



[www.mientayvn.com](http://www.mientayvn.com)

Khi đọc qua tài liệu này, nếu phát hiện sai sót hoặc nội dung kém chất lượng xin hãy thông báo để chúng tôi sửa chữa hoặc thay thế bằng một tài liệu cùng chủ đề của tác giả khác. Tài liệu này bao gồm nhiều tài liệu nhỏ có cùng chủ đề bên trong nó. Phần nội dung bạn cần có thể nằm ở giữa hoặc ở cuối tài liệu này, hãy sử dụng chức năng Search để tìm chúng.

Bạn có thể tham khảo nguồn tài liệu được dịch từ tiếng Anh tại đây:

[http://mientayvn.com/Tai\\_lieu\\_da\\_dich.html](http://mientayvn.com/Tai_lieu_da_dich.html)

Thông tin liên hệ:

Yahoo mail: [thanhlam1910\\_2006@yahoo.com](mailto:thanhlam1910_2006@yahoo.com)

Gmail: [frbwrthes@gmail.com](mailto:frbwrthes@gmail.com)

**Theo yêu cầu của khách hàng, trong một năm qua, chúng tôi đã dịch qua 16 môn học, 34 cuốn sách, 43 bài báo, 5 sổ tay (chưa tính các tài liệu từ năm 2010 trở về trước) Xem ở đây**

**DỊCH VỤ  
DỊCH  
TIẾNG  
ANH  
CHUYÊN  
NGÀNH  
NHANH  
NHẤT VÀ  
CHÍNH  
XÁC  
NHẤT**

Chỉ sau một lần liên lạc, việc dịch được tiến hành

Giá cả: có thể giảm đến 10 nghìn/1 trang

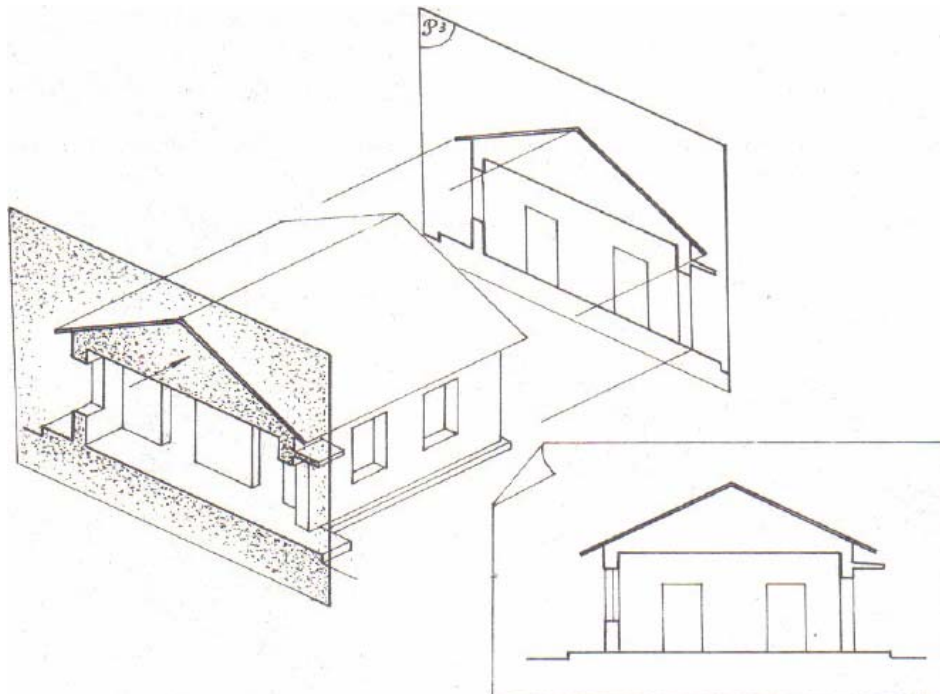
Chất lượng: Tạo dựng niềm tin cho khách hàng bằng công nghệ 1. Bạn thấy được toàn bộ bản dịch; 2. Bạn đánh giá chất lượng. 3. Bạn quyết định thanh toán.



TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG  
KHOA KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH



MÔN HỌC  
**VẼ KỸ THUẬT XÂY DỰNG**  
GIẢNG VIÊN: ThS., KTS. AO HUYỀN LINH



TRƯỜNG ĐH TÔN ĐỨC THẮNG  
KHOA KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH  
NGÀNH XÂY DỰNG DD & CN

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

### Vẽ kỹ thuật xây dựng

Mã môn học:

**Số tín chỉ:** 2

**Số tiết (lý thuyết, bài tập, tự học ở trường, tự học tại nhà):** 2(20,10,15,0)

**Chương trình đào tạo ngành: Xây dựng DD&CN**

**Đánh giá:**

-Kiểm tra lần 1 (10%)

-Kiểm tra lần 2 (20%)

-Thi cuối học (70%)

**Môn tiên quyết:** Hình học họa hình

**MS:**

**Môn học trước:** Hình học họa hình

**MS:**

**Môn song hành:**

**MS:**

**Nội dung tóm tắt:**

Giới thiệu về dụng cụ vẽ, qui cách bản vẽ, vẽ hình học, vận dụng phép chiếu thẳng góc để biểu diễn vật thể 3 chiều bằng hình vẽ 2 chiều, hình chiếu trục đo. Giới thiệu và hướng dẫn cho sinh viên thực hiện các bản vẽ chuyên ngành: bản vẽ kiến trúc, bản vẽ kết cấu (BTCT, thép).

**Tài liệu tham khảo:**

[1]. Nguyễn Quang Cự - Đoàn Như Kim- , *Vẽ kỹ thuật xây dựng*, NXB Giáo dục

[2]. Nguyễn Quang Cự - Đoàn Như Kim- , *Bài tập Vẽ kỹ thuật xây dựng- tập 1,2*, NXB Giáo dục, 1997

[3]. Bộ xây dựng, *Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng của Việt Nam*, NXB Xây dựng, 1997.

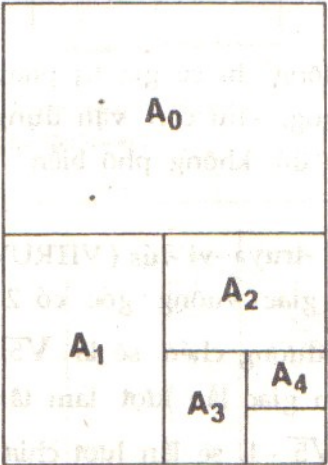
[4]. Biên dịch: Trần Hữu Quế- Nguyễn Văn Tuấn, *Bản vẽ xây dựng – Tiêu chuẩn quốc tế ISO*, NXB Giáo dục, 2003.

**Cán bộ tham gia giảng dạy:**

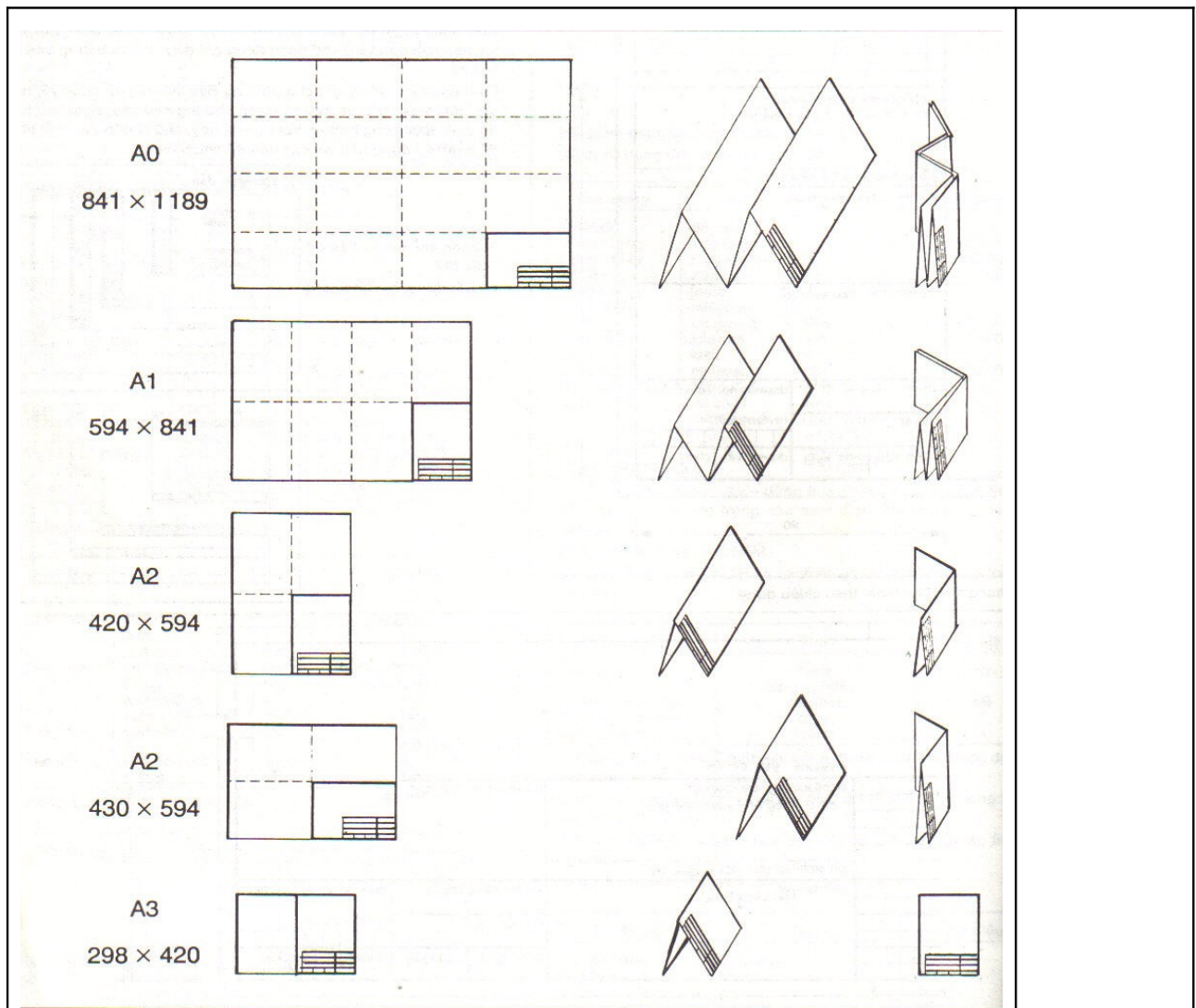
1. ThS Nguyễn Thị Hoàng Yến

2. ThS KTS Ao Huyền Linh

**Nội dung chi tiết:**

Nội dung	Số tiết
<b>Chương 1: VẬT LIỆU VÀ DỤNG CỤ VẼ</b> 1. Vật liệu 2. Dụng cụ 3. CAD (Computer Aided Design)	1(1,0,0,0)
<b>Chương 2: QUY CÁCH CỦA BẢN VẼ</b> 1. Khổ giấy, khung bản vẽ, khung tên  2. Tỷ lệ 3. Chữ và chữ số 4. Kích thước 5. Cách xếp bản vẽ	2(2,0,0,0)

<p>A0 841 × 1189</p>			
<p>A1 594 × 841</p>			
<p>A2 420 × 594</p>			
<p>A2 420 × 594</p>			
<p>A3 297 × 420</p>			



**Chương 3: VẼ HÌNH HỌC**

1. Các phép dựng hình trên bản vẽ kỹ thuật
2. Một số đường cong hình học thường gặp

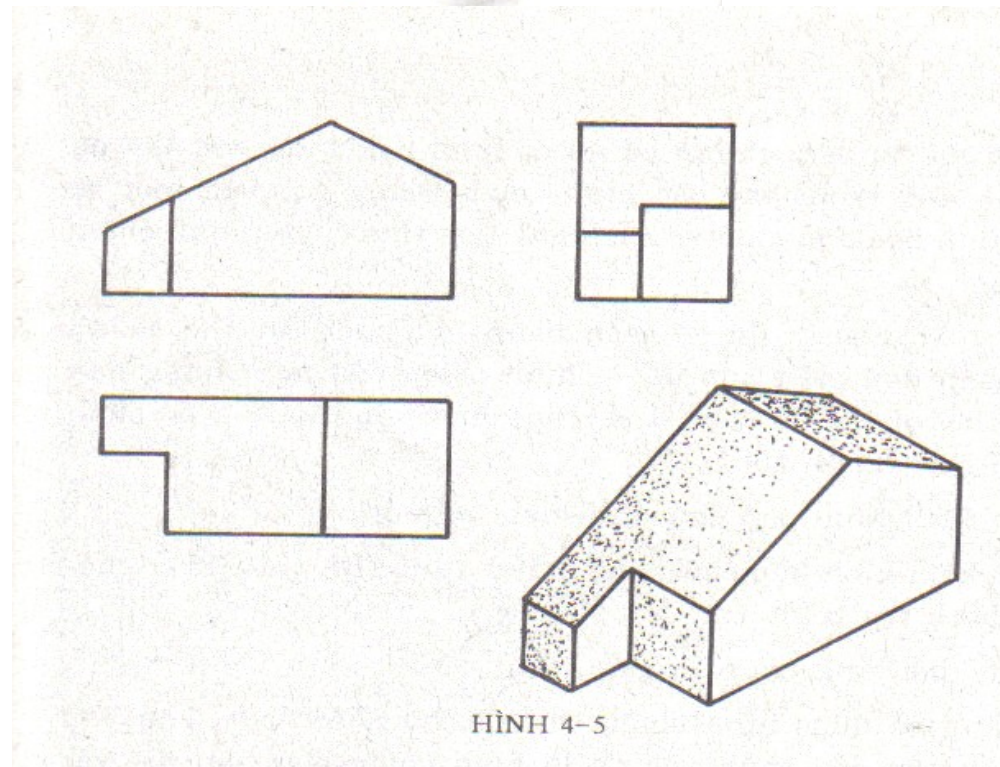
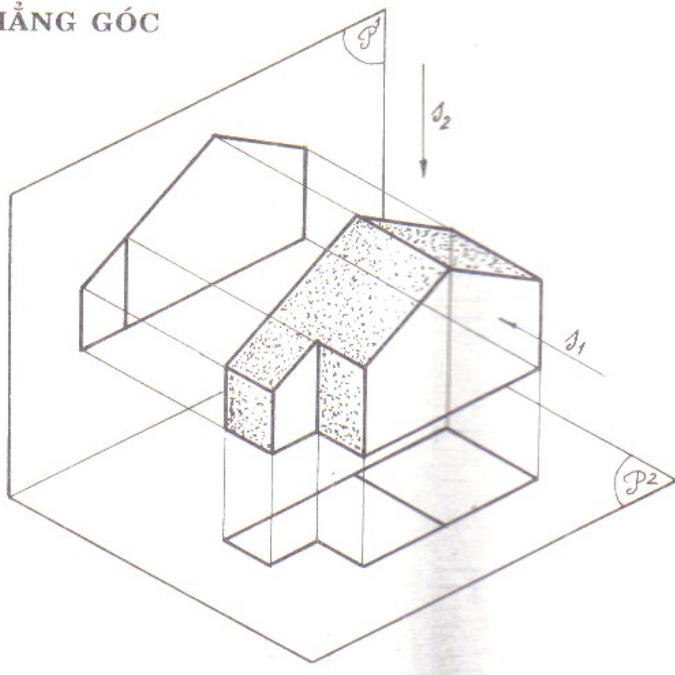
1(1,0,0,0)

**Chương 4: HÌNH BIỂU DIỄN CỦA VẬT THỂ**

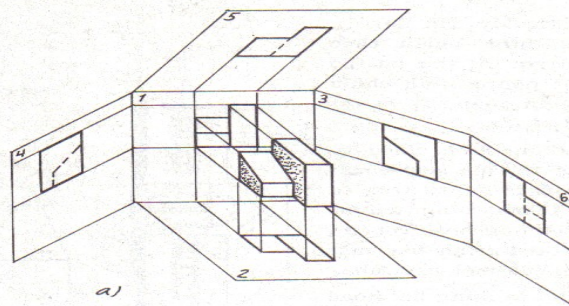
9(3,3,3,0)

1. Hình chiếu cơ bản:

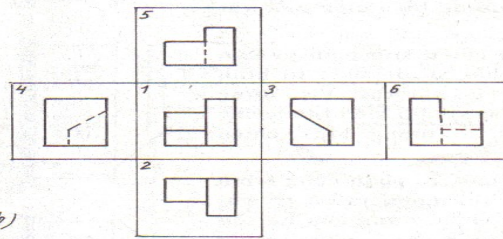
HẰNG GÓC





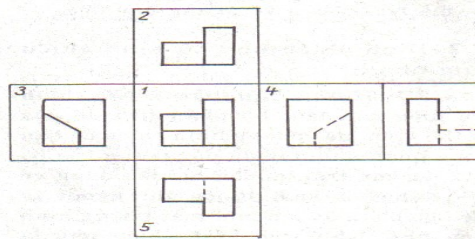
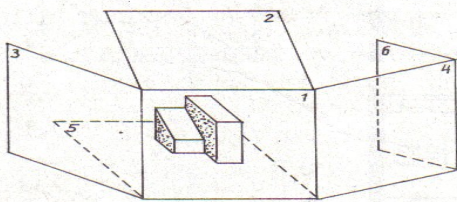


a)

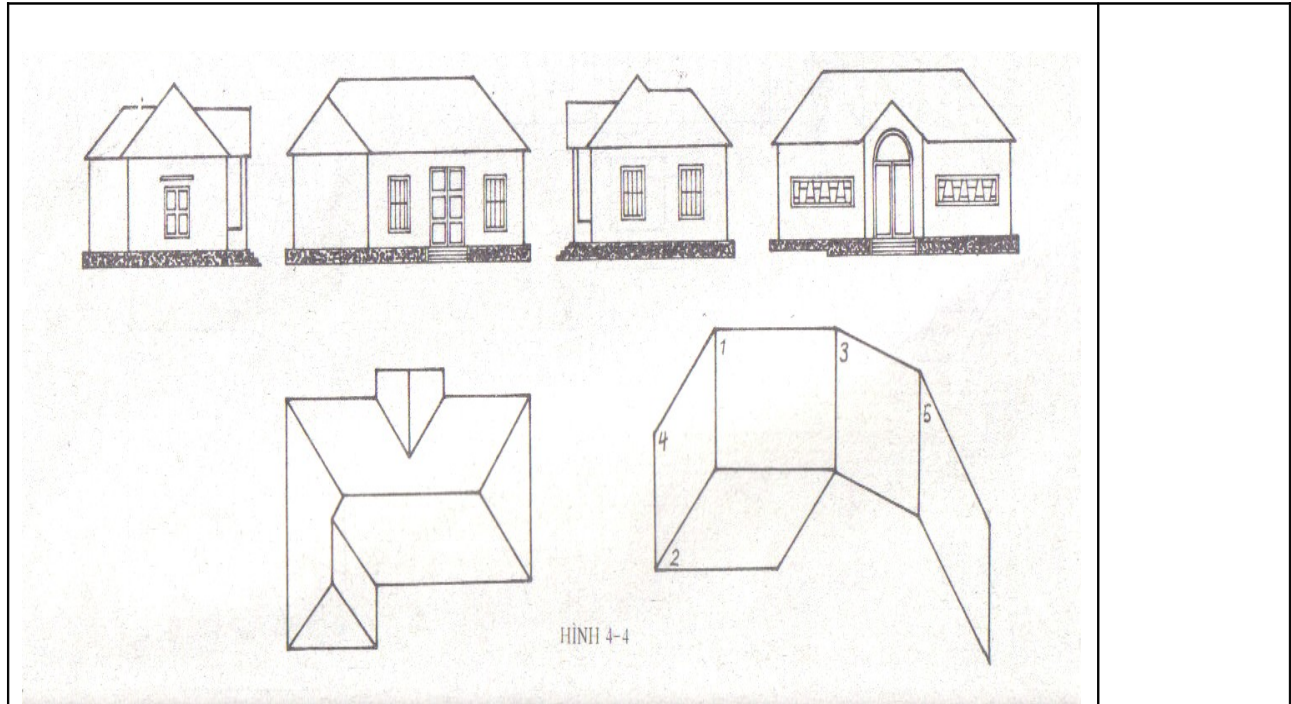


b)

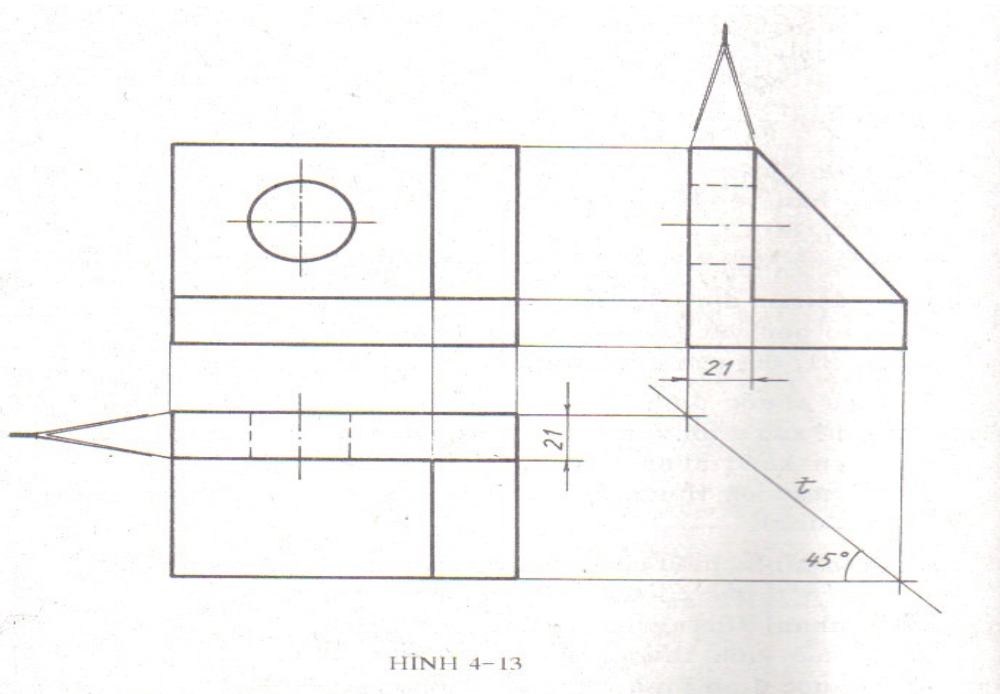
HÌNH 4-2



HÌNH 4-3

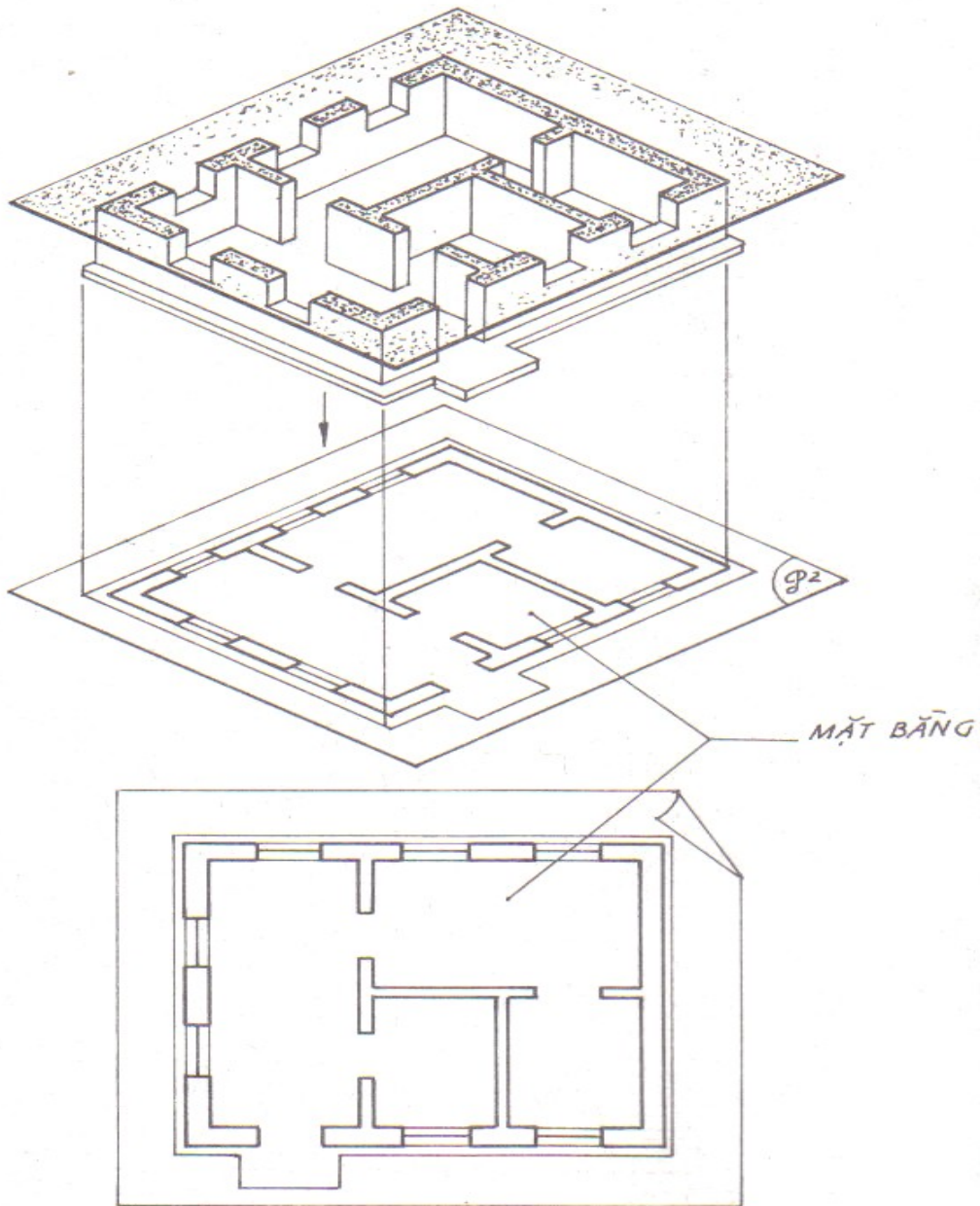


2. Vẽ hình chiếu thứ 3

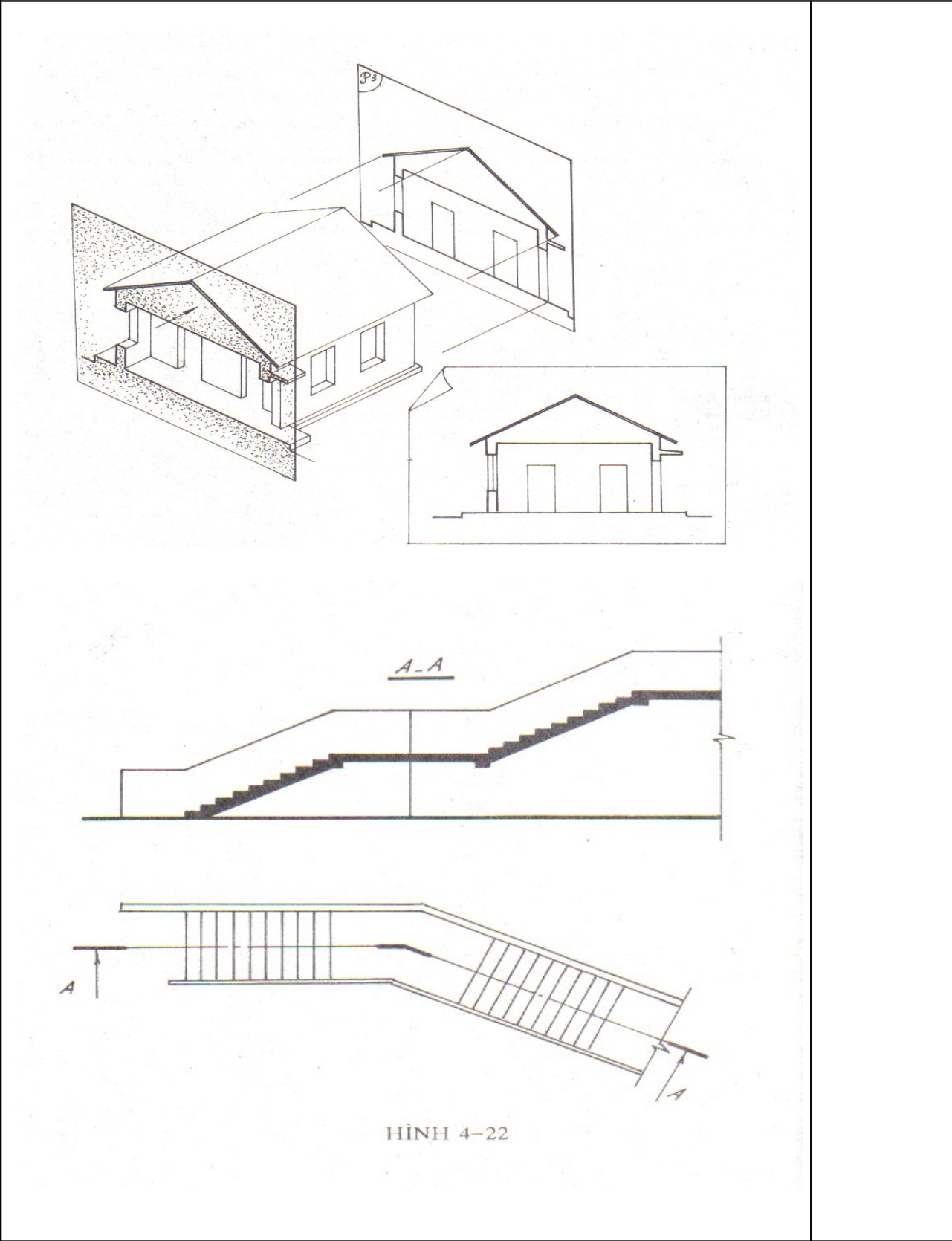


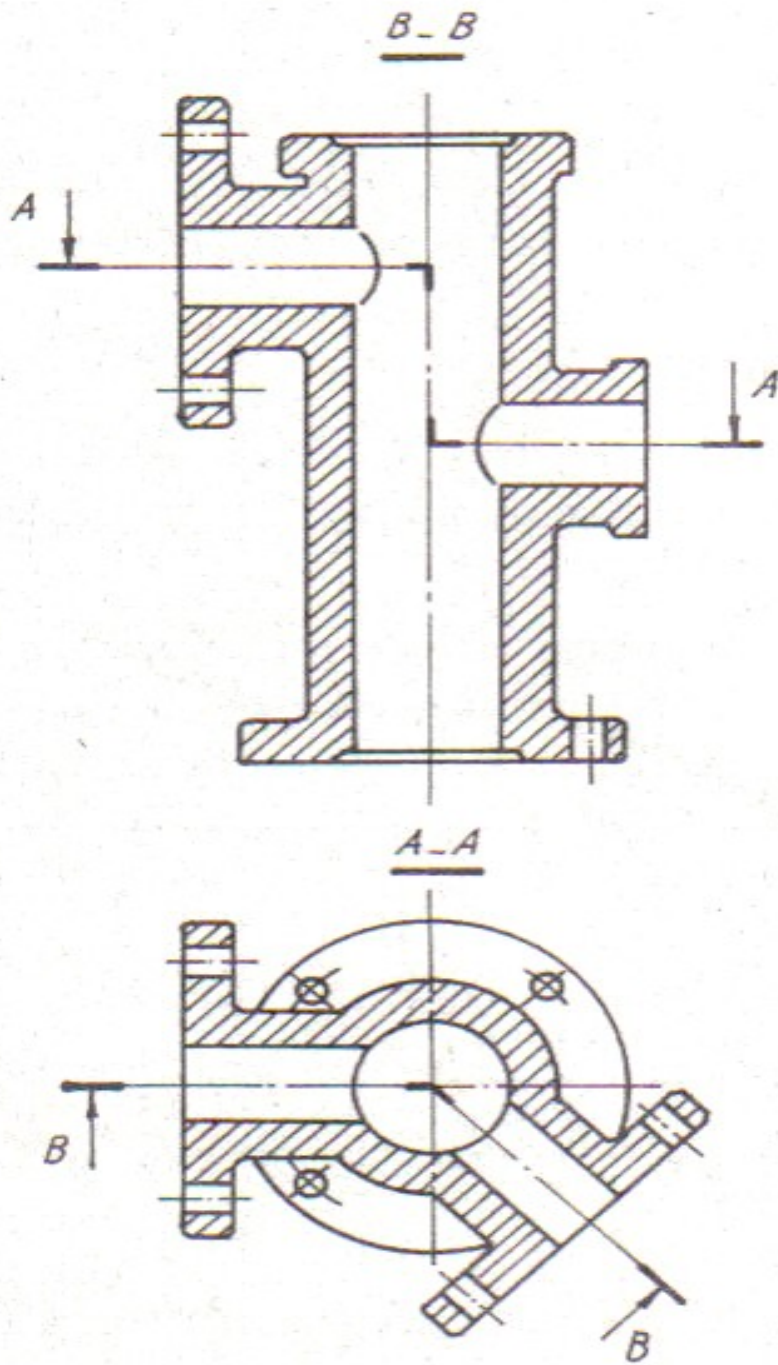


3. Hình cắt- Mặt cắt- Mặt cắt ghép



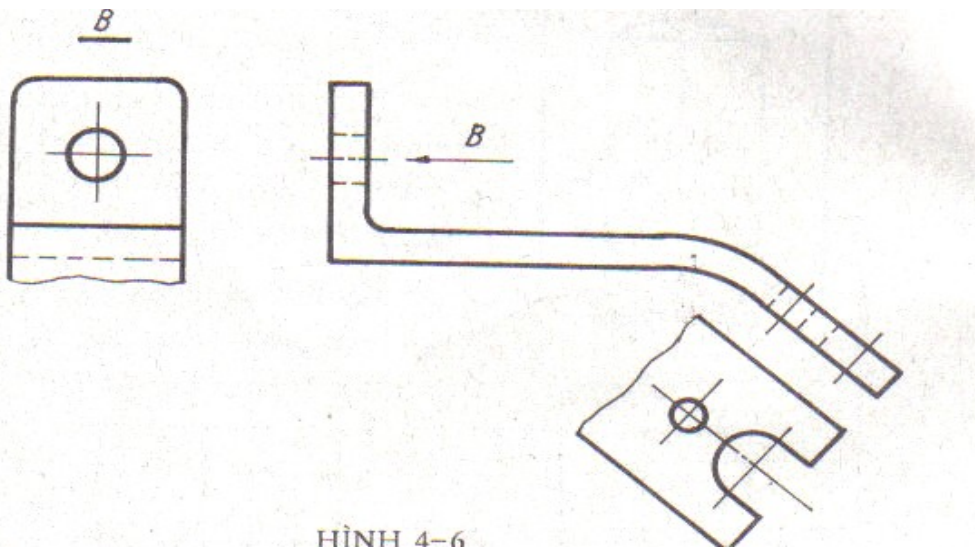
HÌNH 4-16



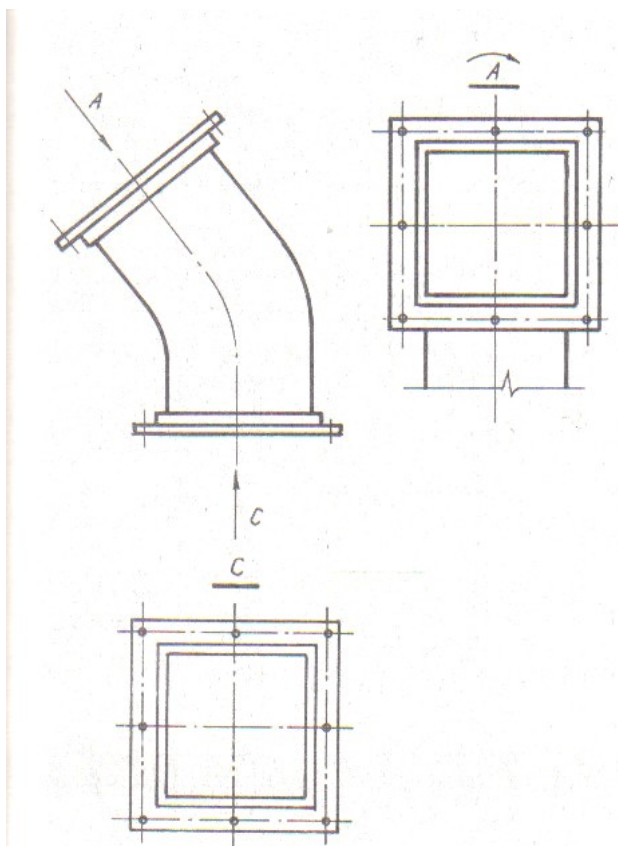


HÌNH 4-23

4. Hình chiếu phụ- Hình chiếu riêng phần

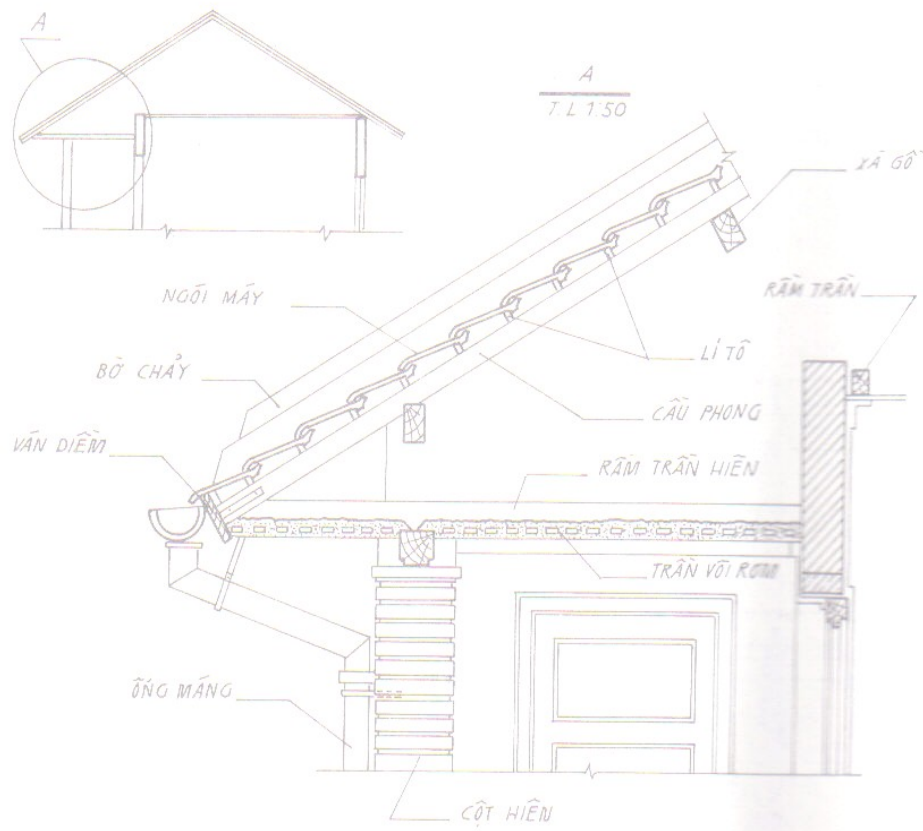


HÌNH 4-6



HÌNH 4-7

5. Hình trích- Hình vẽ tách

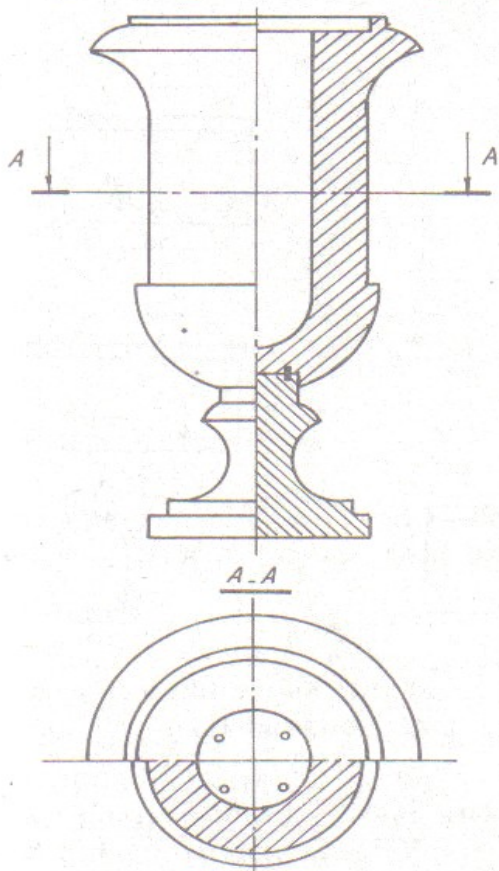
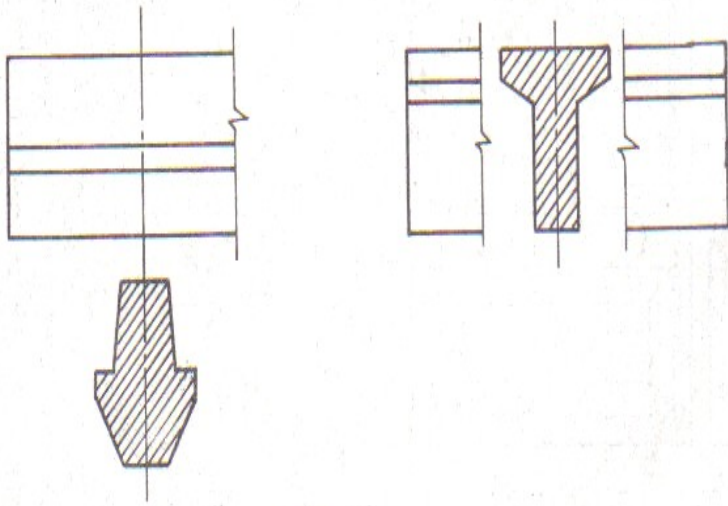


HÌNH 4-37



6. Biểu diễn vật thể

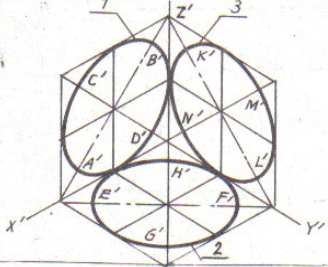
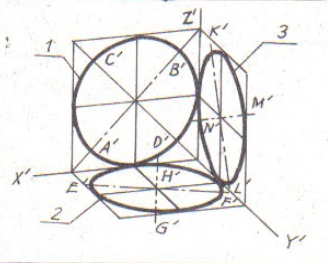
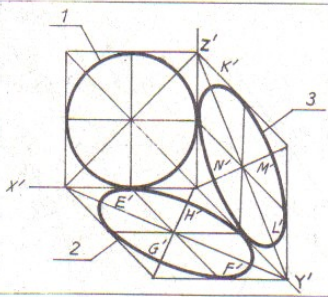
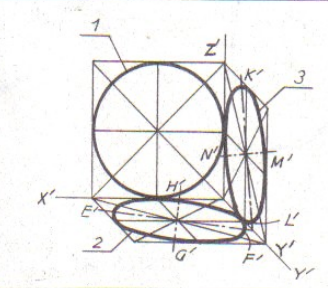
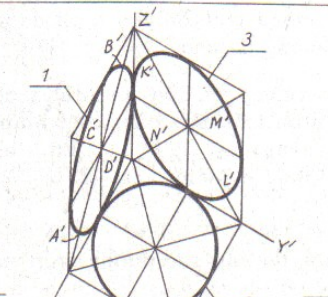
Kết hợp một phần hình chiếu với một phần hình cắt



## Chương 5: HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

### 1. Khái niệm và cách thành lập

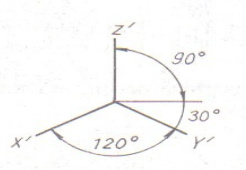
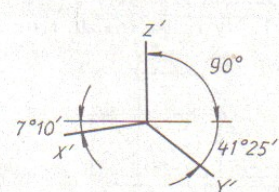
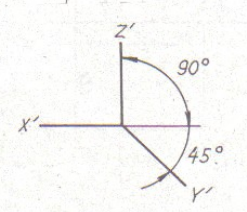
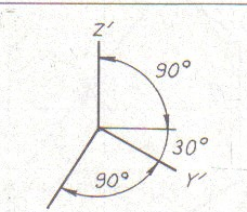
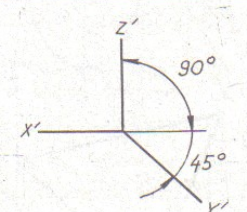
9(3,3,3,0)

Loại hình chiếu trực đo	Hình chiếu trực đo của đường tròn đường kính $d$	Vị trí và độ dài các trục của elip
1 Vuông góc đều		<p>1 ; 2 ; 3 ; elip</p> <p>Trục lớn :  <math>A'B' = E'F' = K'L' = 1,22d</math>  <math>A'B' \perp O'Y'</math> ; <math>E'F' \perp O'Z'</math>  <math>K'L' \perp O'X'</math>                      Trục nhỏ :  <math>C'D' = G'H' = M'N' = 0,7d</math></p>
2 Vuông góc cân		<p>1 ; 2 ; 3 ; elip</p> <p>Trục lớn :  <math>A'B' = E'F' = K'L' = 1,06d</math>  <math>A'B' \perp O'Y'</math> ; <math>E'F' \perp O'Z'</math>  <math>K'L' \perp O'X'</math>                      Trục nhỏ :  <math>C'D' = 0,95d</math>  <math>G'H' = M'N' = 0,35d</math></p>
3 Xiên góc đứng đều		<p>1 : đường tròn 2 ; 3 : elip</p> <p>Đường tròn 1 có đường kính = <math>d</math>                      Trục lớn của các elip :  <math>E'F' = K'L' = 1,3d</math>                      Trục nhỏ : <math>G'H' = M'N' = 0,54d</math></p>
4 Xiên góc đứng cân		<p>1 : đường tròn 2 ; 3 : elip</p> <p>Đường tròn 1 có đường kính = <math>d</math>                      Trục lớn của các elip :  <math>E'F' = K'L' = 1,07d</math>                      Trục nhỏ :  <math>G'H' = M'N' = 0,33d</math></p>
5 Xiên góc bằng đều		<p>1 ; 3 : elip 2 : đường tròn</p> <p>Đường tròn 2 có đường kính = <math>d</math>                      Trục lớn của các elip :  <math>A'B' = 1,37d</math> ; <math>K'L' = 1,22d</math>                      Trục nhỏ : <math>C'D' = 0,37d</math> ;  <math>M'N' = 0,7d</math></p>



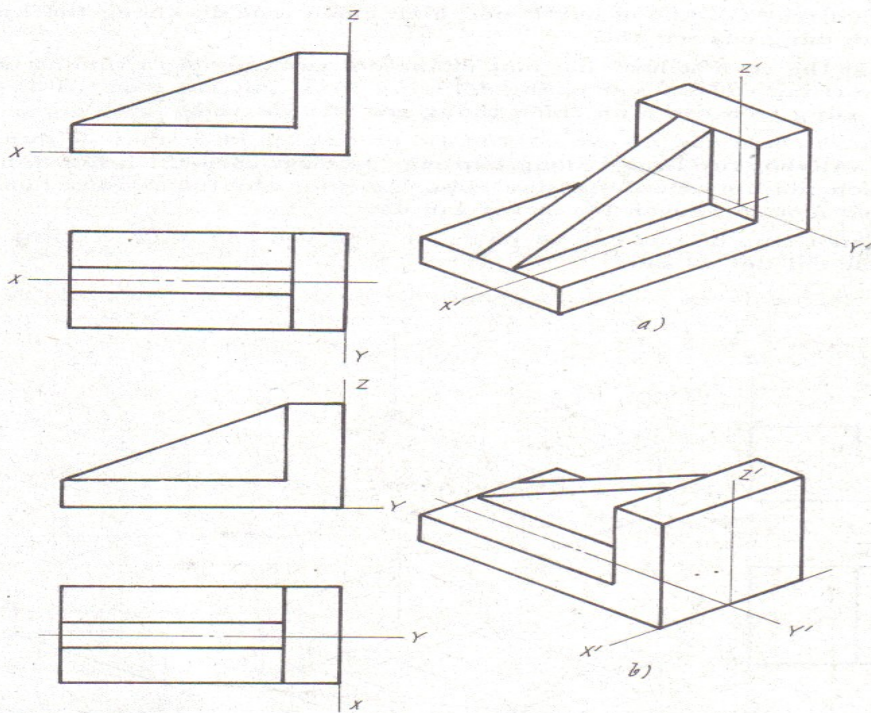
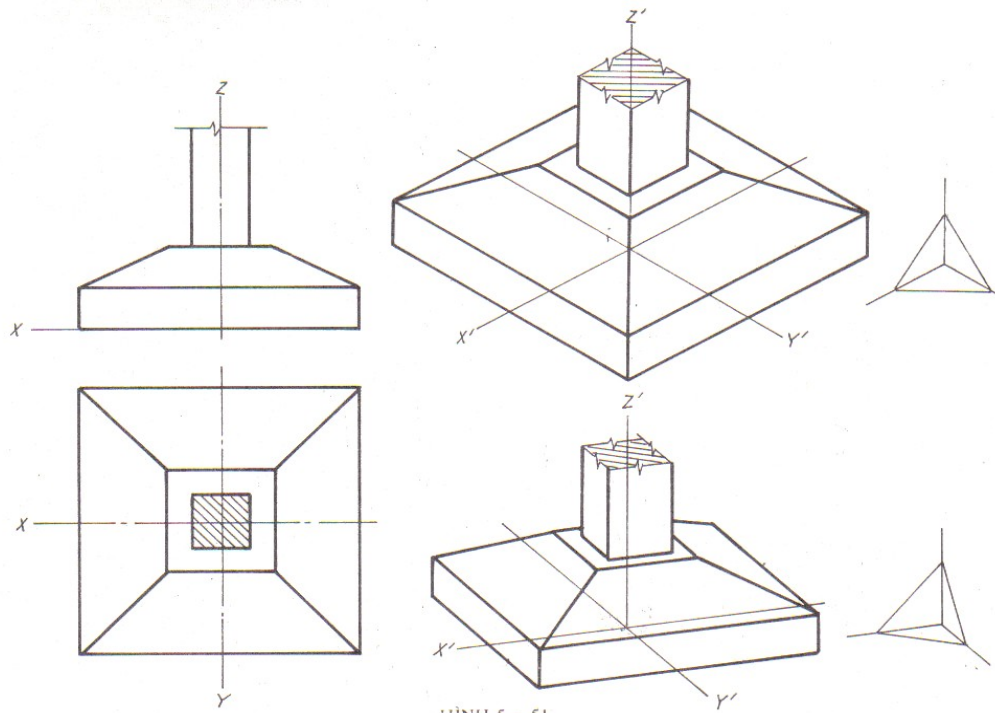
## 2. Một số hệ trục trục đo thường dùng

Các loại hình chiếu trục đo

TT	Tên gọi	Hệ trục trục đo	Hệ số biến dạng theo các trục
1	2	3	4
1	Hình chiếu trục đo vuông góc đều		$p = q = r = 1$
2	Hình chiếu trục đo vuông góc cân		$p = r = 1$ $q = 0,5$
3	Hình chiếu trục đo xiên góc đứng đều	 <p>cho phép lấy góc nghiêng của trục <math>y'</math> là <math>30^\circ</math> hoặc <math>60^\circ</math></p>	$p = q = r = 1$
4	Hình chiếu trục đo xiên góc bằng đều	 <p>cho phép lấy góc nghiêng của trục <math>y'</math> là <math>45^\circ</math> hoặc <math>60^\circ</math></p>	$p = q = r = 1$
5	Hình chiếu trục đo xiên góc đứng cân	 <p>cho phép lấy góc nghiêng của trục <math>y'</math> là <math>30^\circ</math> hoặc <math>60^\circ</math></p>	$p = r = 1$ $q = 0,5$

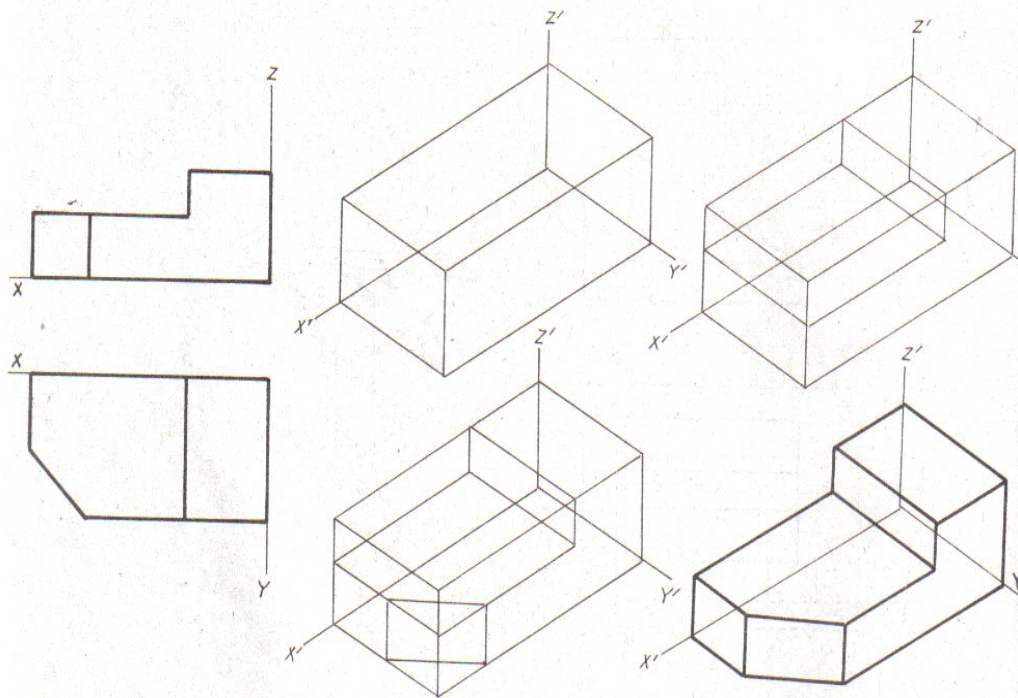


3. Chọn và vẽ hình chiếu trực đo

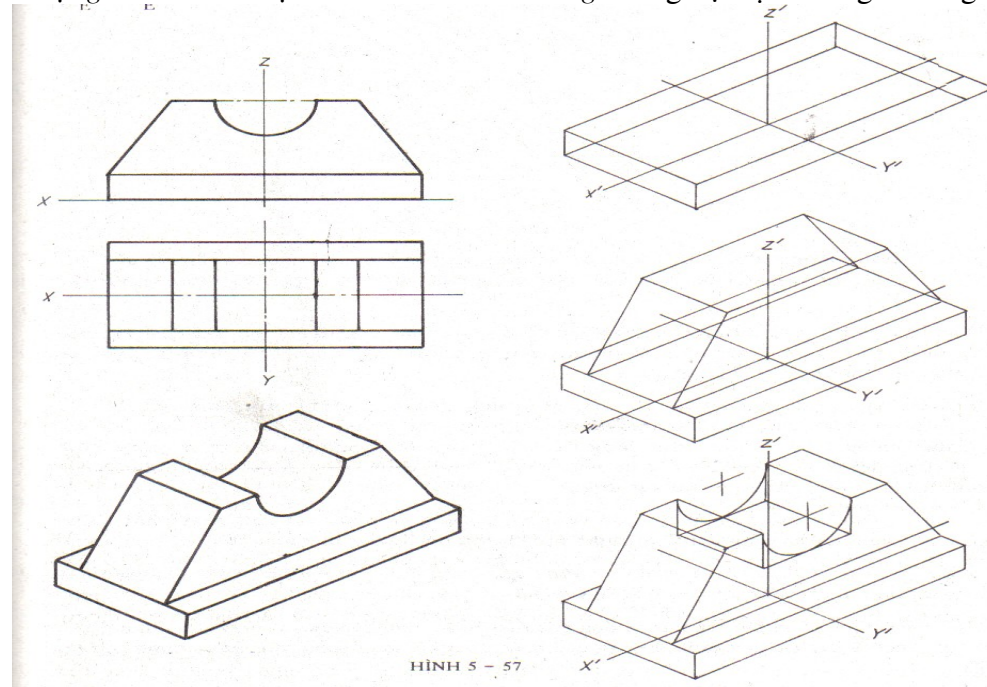


#### 4. Cách dựng hình chiếu trục đo

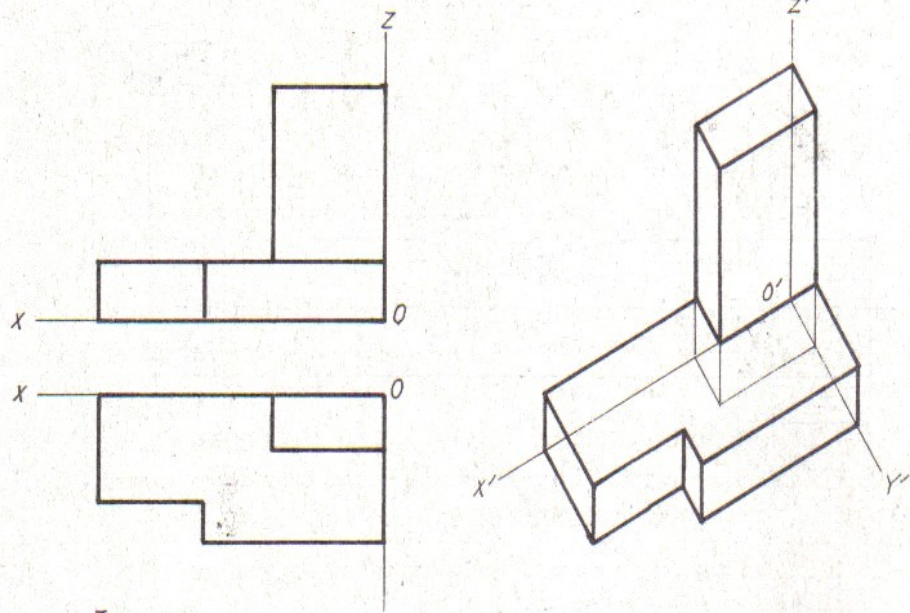
- Dựng khối tổng quát, sau đó cắt vát thành khối chi tiết: dùng hệ trục vuông góc đều hoặc vuông góc cân



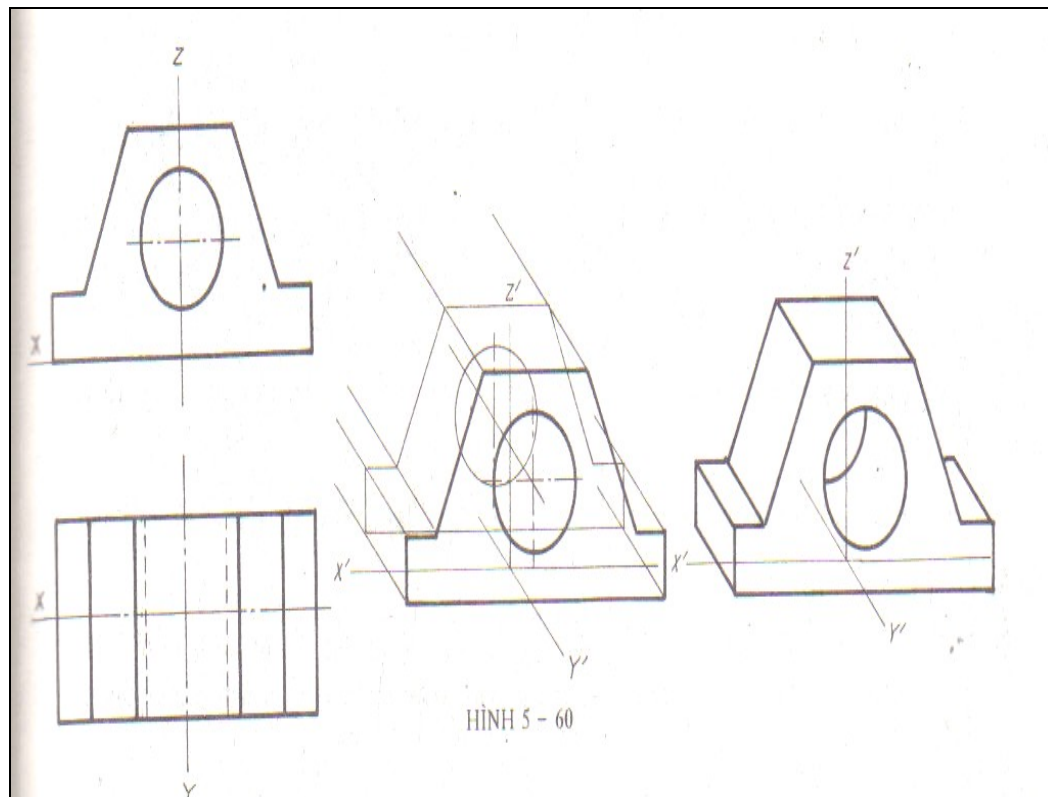
- Dựng hình chiếu trục đo từ hình chiếu bằng: dùng hệ trục xiên góc bằng đều



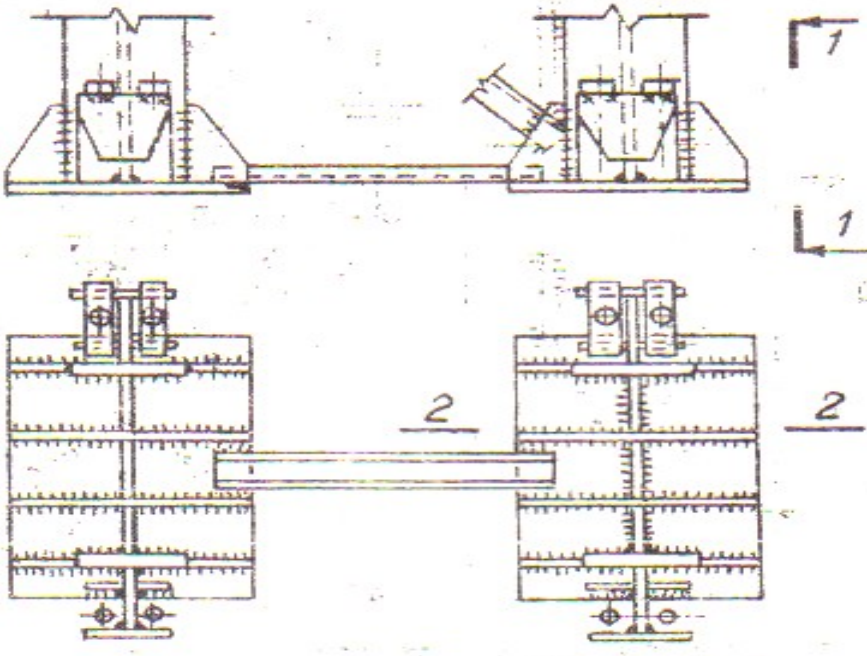
HÌNH 5 - 57

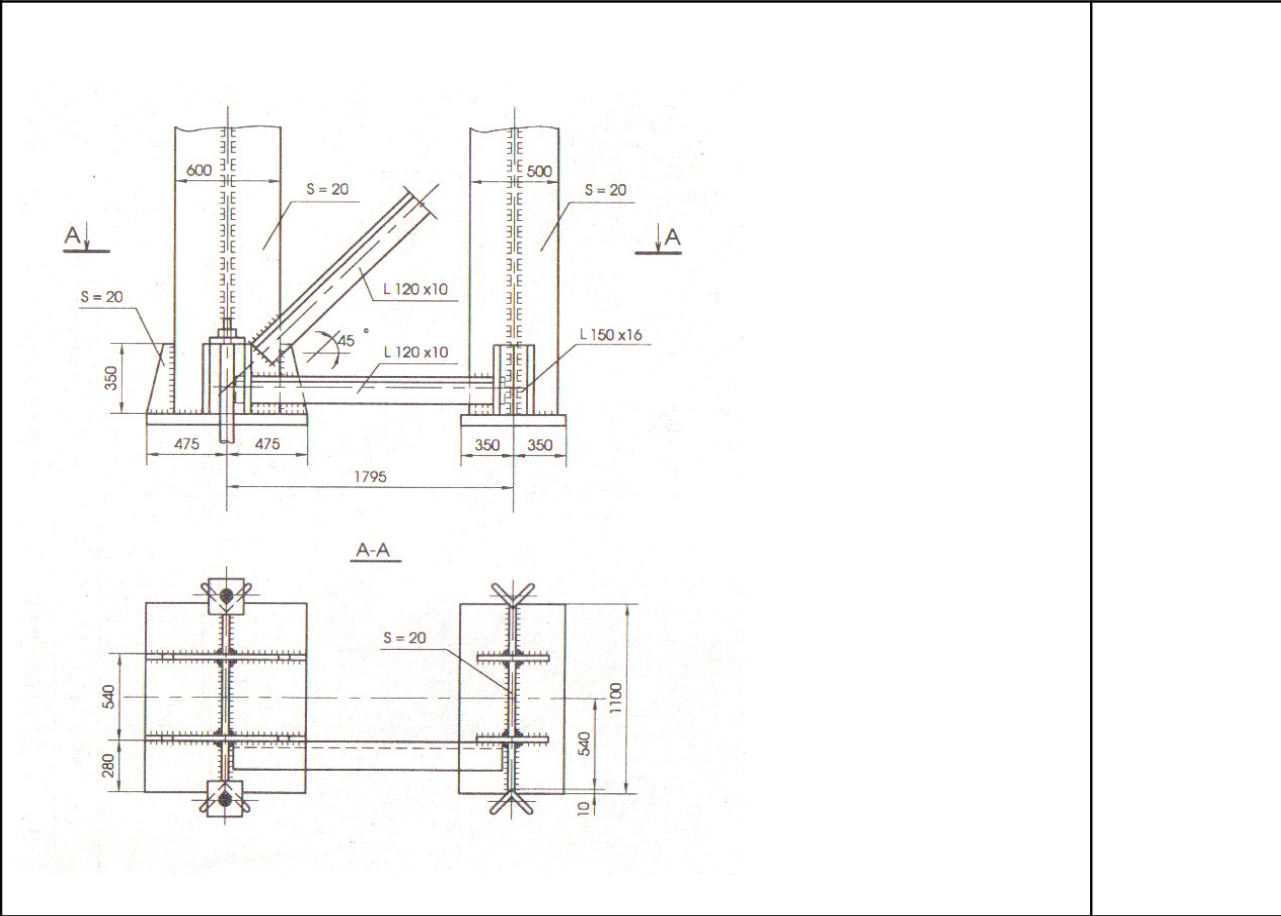


- *Dựng hình chiếu trục đo từ hình chiếu đứng hoặc hình chiếu cạnh: dùng hệ trục xiên góc đứng đều hoặc xiên góc đứng cân*

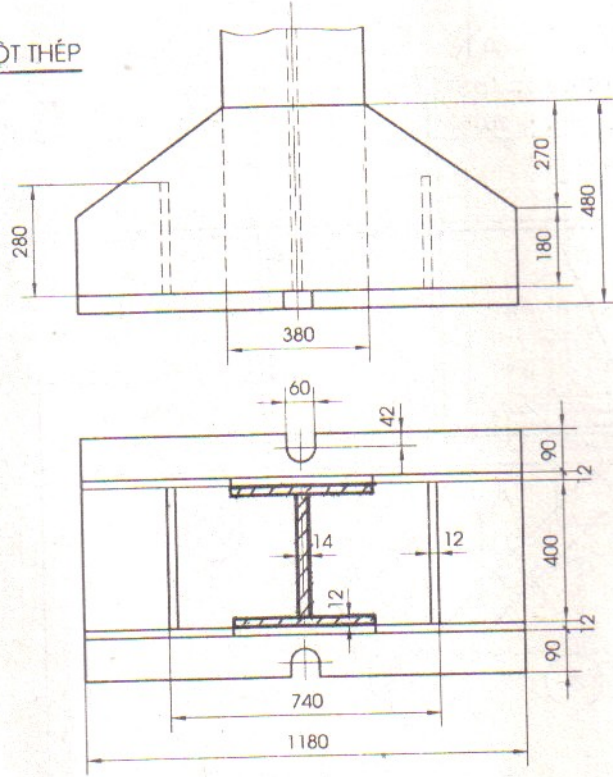


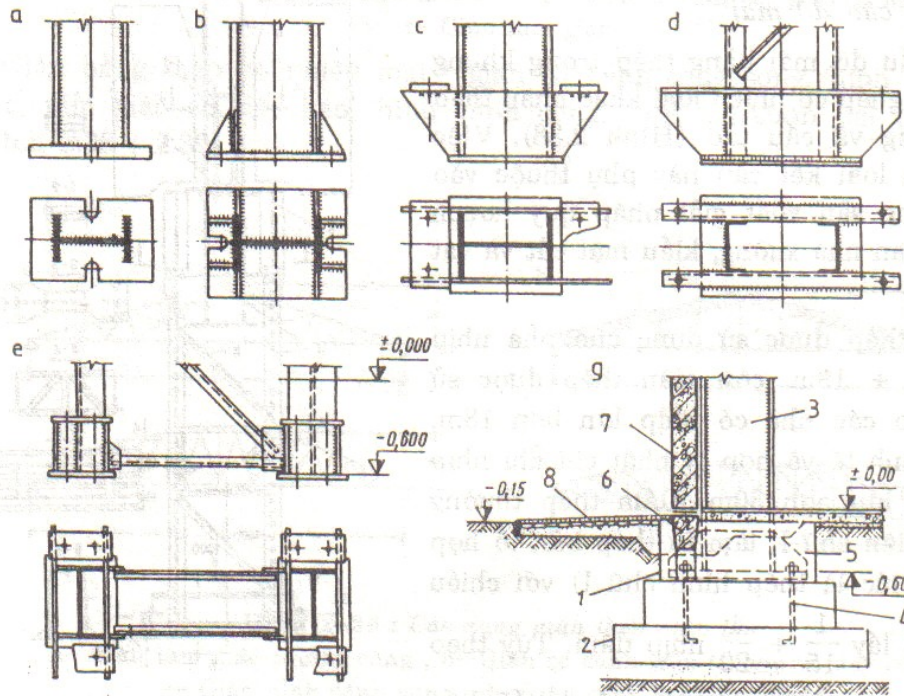


<p><b>5. Hình cắt trên hình chiếu trục đo</b></p>	
<p><b>Chương 6: BẢN VẼ KIẾN TRÚC</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ký hiệu vật liệu trong bản vẽ kiến trúc</li> <li>2. Bản vẽ mặt bằng tổng thể</li> <li>3. Bản vẽ mặt bằng các tầng</li> <li>4. Bản vẽ mặt đứng</li> <li>5. Bản vẽ mặt cắt và triển khai chi tiết</li> </ol>	<p>9(3,3,3,0)</p>
<p><b>Chương 7: BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bản vẽ móng</li> <li>2. Bản vẽ dầm, sàn</li> <li>3. Bản vẽ cột</li> <li>4. Hình vẽ các cấu kiện khác</li> </ol>	<p>9(3,3,6,0)</p>
<p><b>Chương 8: BẢN VẼ KẾT CẤU THÉP</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hình vẽ sơ đồ khung kết cấu</li> <li>2. Hình vẽ triển khai chi tiết liên kết các cấu kiện - Liên kết tại chân cột</li> </ol> 	<p>9(3,3,6,0)</p>



CHÂN CỘT THÉP



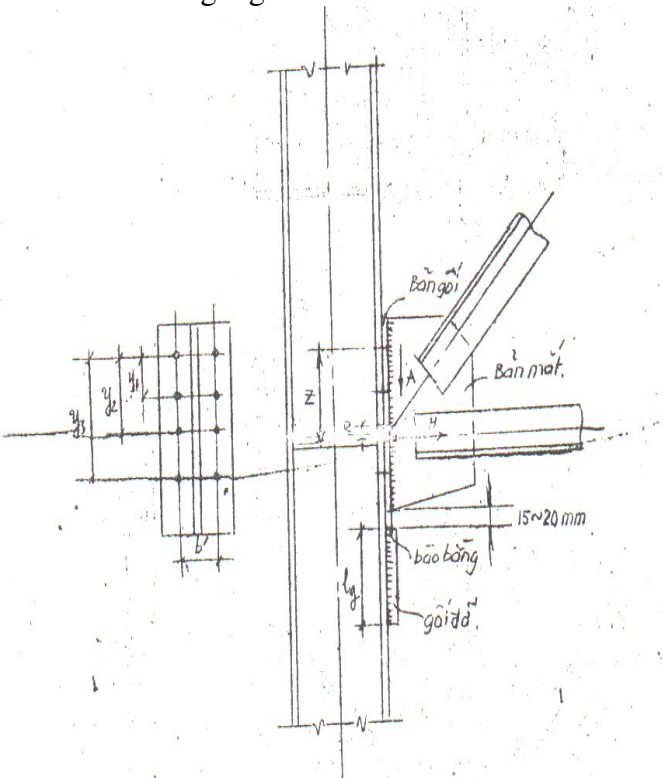


**Hình 2-36 : Các dạng đế cột thép**

a- Đế kiểu tấm ; b- Đế kiểu tấm có sườn tăng cường ; c- Đế có sườn và thanh ngang ; d- Đế kiểu dầm ; e- Đế cho cột hai thân ; g- Cấu tạo liên kết cột biên với móng, dầm móng, tường v.v... ; 1- Đế cột ; 2- Móng đơn ; 3- Cột ; 4- Bulông neo cột vào móng ; 5- Khối bê tông bọc đế cột ; 6- Dầm móng ; 7- Tường ; 8- Vía hè.

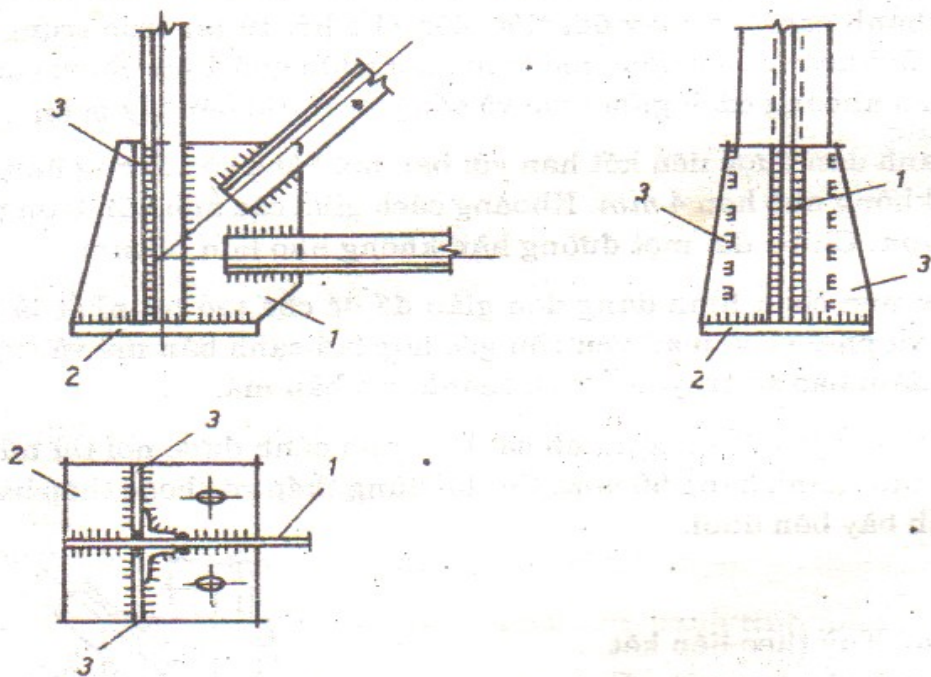
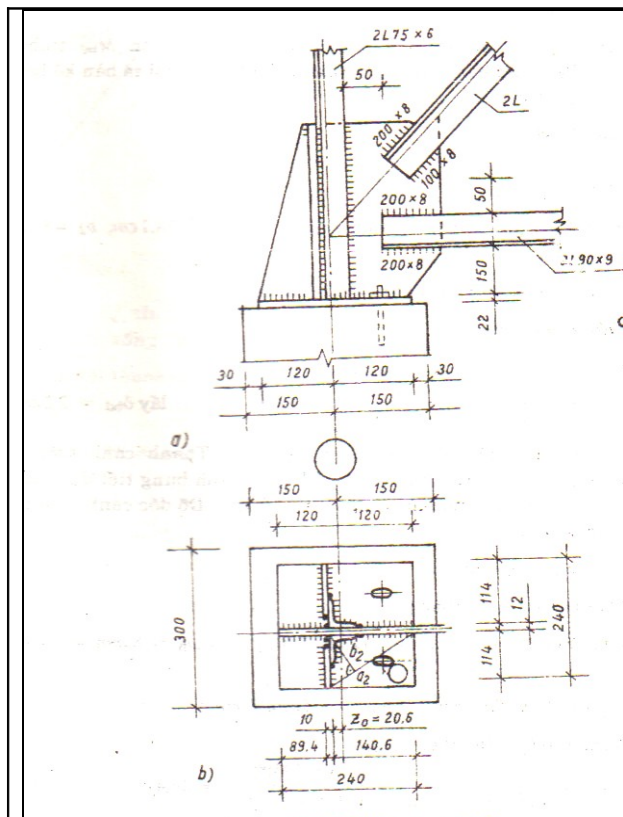
- Liên kết tại gối dòn và cột:

+ Liên kết ngang



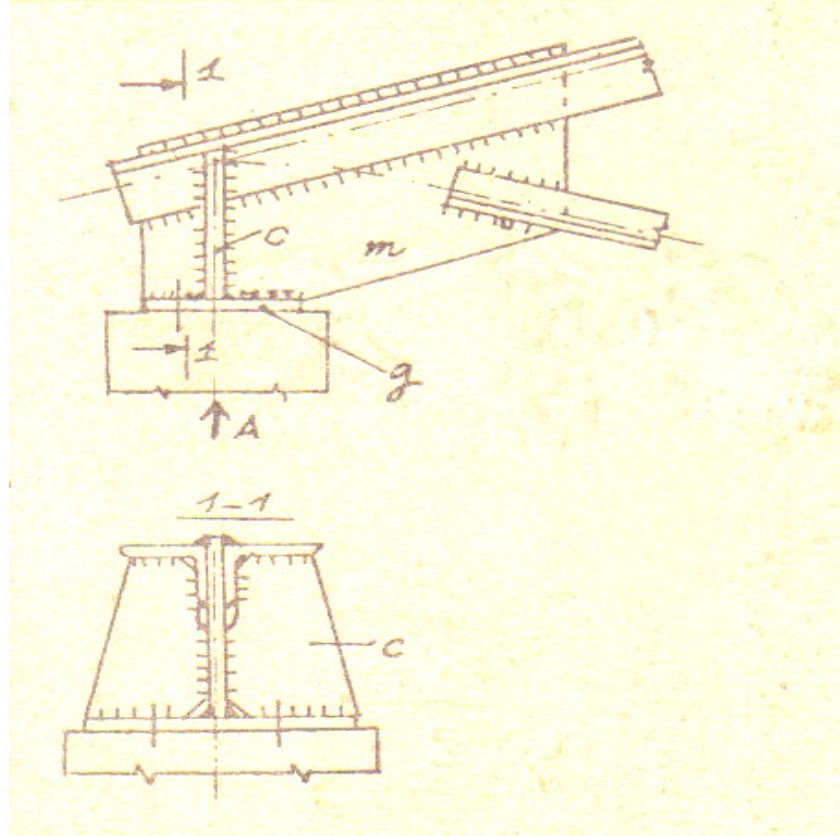
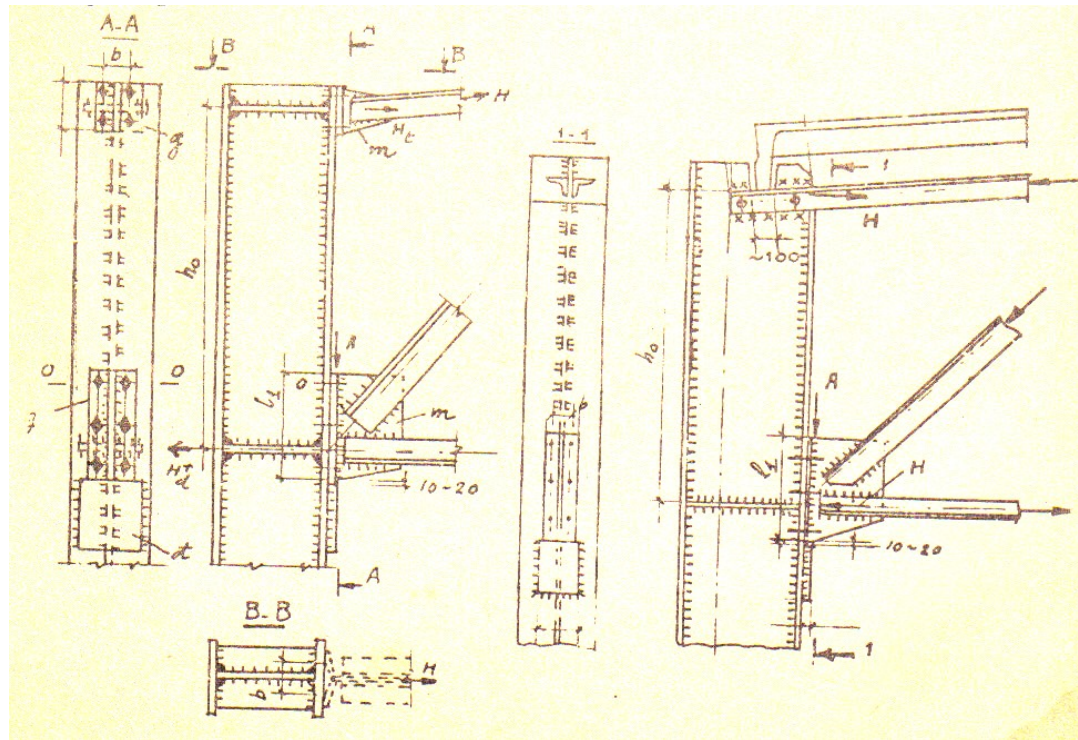
+ Liên kết đứng



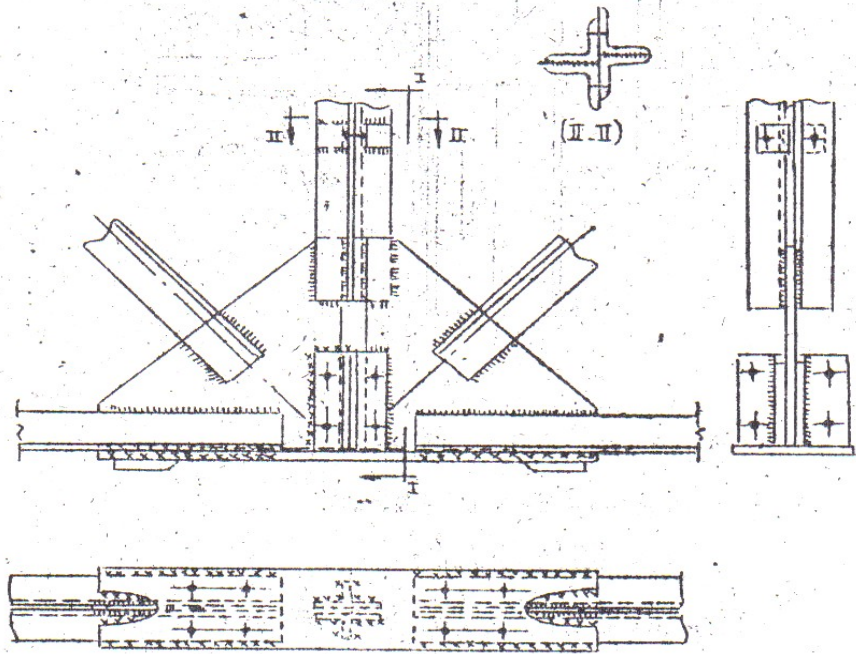


Hình 5.10. Nút gối sườn gia cố  
 1 - bản mã 2 - bản đế 3 - sườn gia cố

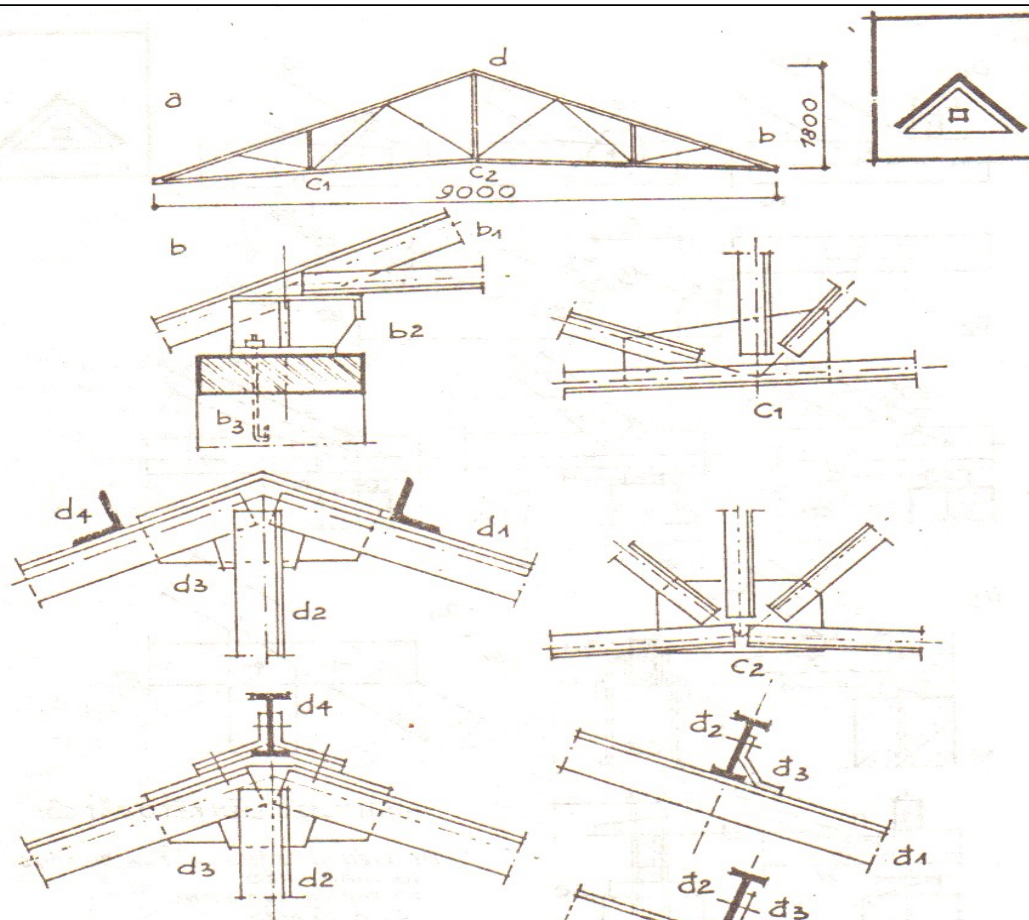
- Liên kết đầu dàn và cột:



- Liên kết mắt dòn:

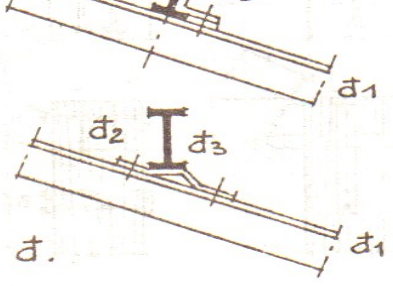


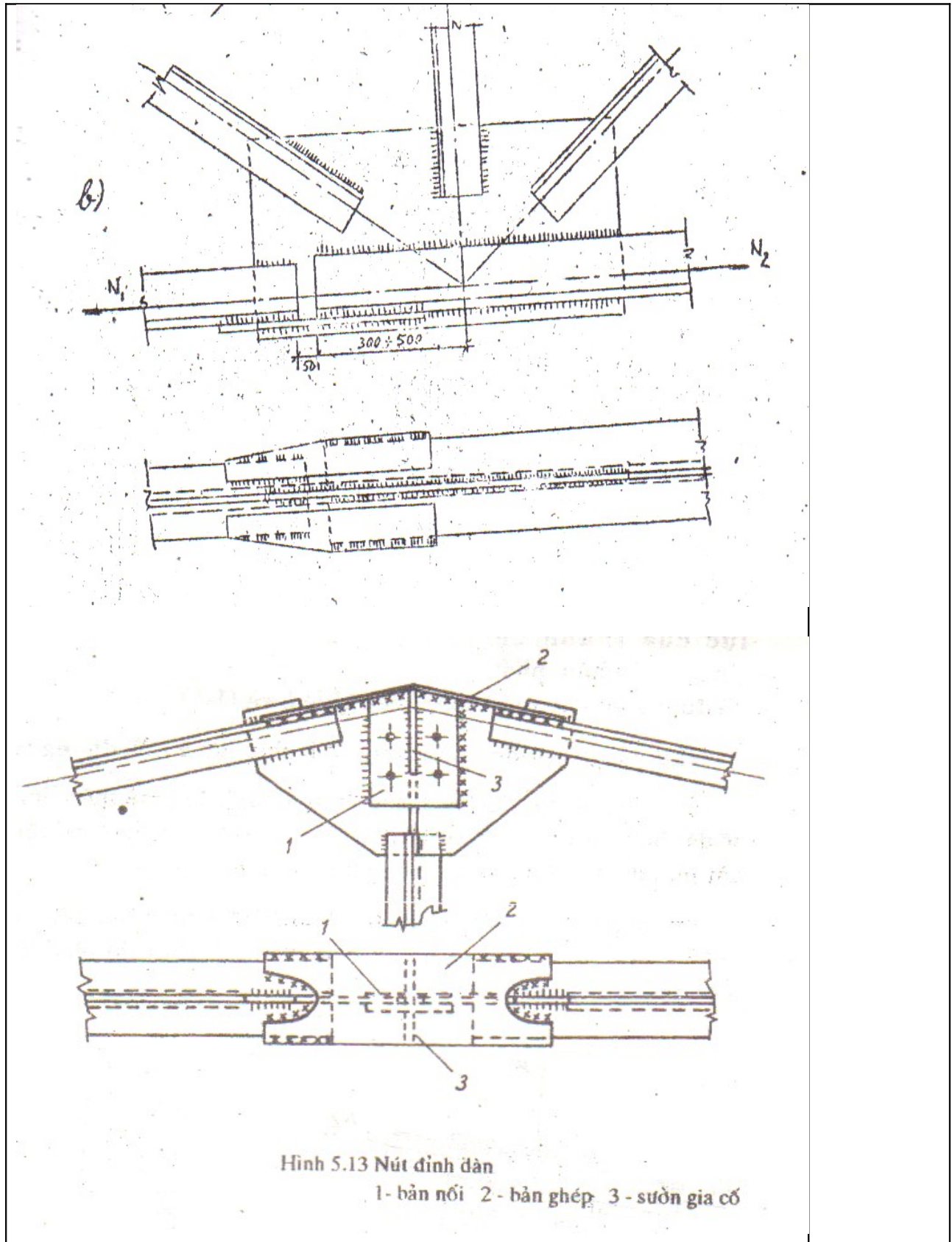




HÌNH 7.13 LIÊN KẾT CÁC CẤU KIỆN  
DẠY VỊ KÉO THÉP

a) SƠ ĐỒ MỘT DẠY VỊ KÉO  
 b) LIÊN KẾT Ở MẶT GỐI VÀ GHIM ĐẦU KÉO  
 b<sub>1</sub> THANH KÉO, b<sub>2</sub> BỐ PHẬN GỐI TỰA  
 b<sub>3</sub> BU-LÔNG NẸO.  
 c) LIÊN KẾT Ở MẶT GIỮA C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>  
 d) LIÊN KẾT Ở MẶT ĐỈNH  
 đ<sub>1</sub> THANH KÉO, đ<sub>2</sub> THANH ĐỨNG GIỮA  
 đ<sub>3</sub> BÀN MẶT, đ<sub>4</sub> XÀ GỖ  
 đ' LIÊN KẾT XÀ GỖ VÀO THANH KÉO  
 đ'<sub>1</sub> THANH KÉO, đ'<sub>2</sub> XÀ GỖ  
 đ'<sub>3</sub> SẮT GIỮ XÀ GỖ.

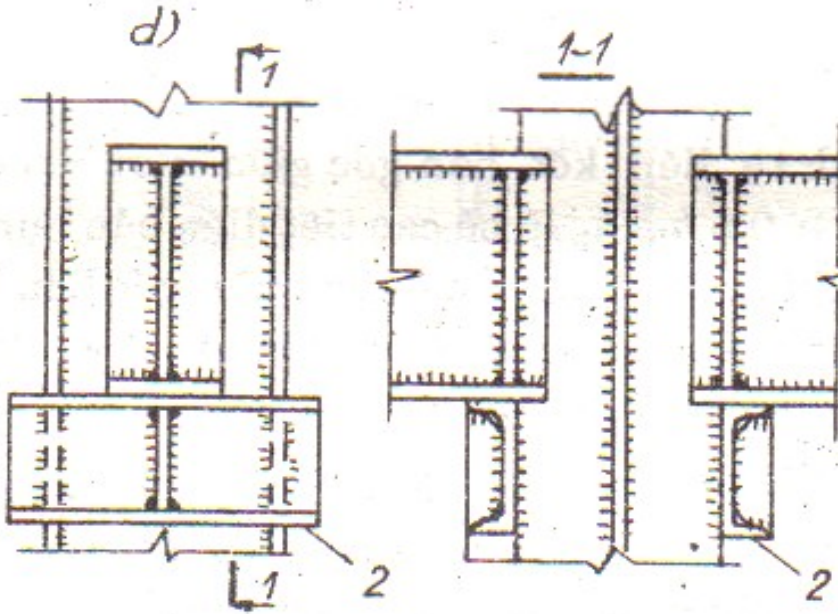




Hình 5.13 Nút đinh dàn

1 - bản nối 2 - bản ghép 3 - sườn gia cố

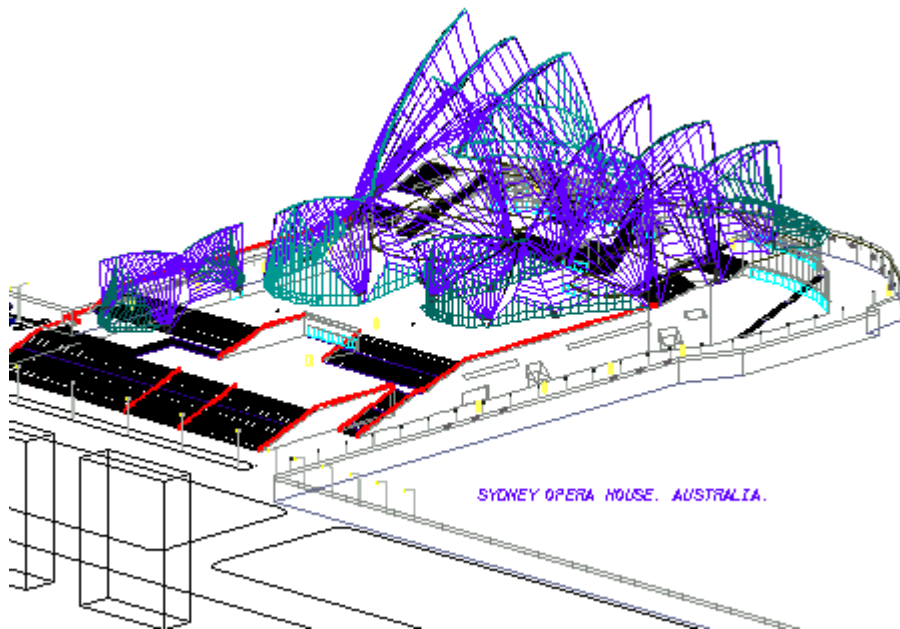
- Liên kết dầm và cột:





CÔNG TY HÀ HOÀ

# VẼ KỸ THUẬT VỚI AUTOCAD 2002



HÀ NỘI 2003

CÔNG TY HÀ HOÀ

# VẼ KỸ THUẬT VỚI AUTOCAD 2002



HÀ NỘI 2003



## MỤC LỤC

<b>1. Nhập môn</b>	<b>5</b>
1.1. Tính tiện ích của AutoCAD	5
1.2. Giao diện của AutotCAD	6
1.3. Menu và Toolbar của AutoCAD	7
1.3.1. Menu Bar	8
1.3.2. Toolbar	13
1.3.3. Các phím nóng trong AutoCAD	14
1.4. Các lệnh thiết lập bản vẽ	16
1.4.1. Lệnh NEW khởi tạo một bản vẽ mới	16
1.4.2. Lệnh OPEN mở tệp bản vẽ hiện có	18
1.4.3. Lệnh SAVE, SAVEAS lưu bản vẽ lên đĩa	19
1.4.4. Lệnh QUIT thoát khỏi AutoCAD	20
1.4.5. Lệnh UNITS (DDUNITS) đặt đơn vị cho bản vẽ	20
1.4.6. Lệnh LIMITS đặt và điều chỉnh vùng vẽ	23
1.4.7. Lệnh GRID đặt các điểm tạo lưới cho bản vẽ	24
1.4.8. Lệnh SNAP tạo bước nhảy cho con trỏ	25
1.4.9. Các phương pháp nhập toạ độ điểm	26
1.4.10. Lệnh OSNAP trợ giúp truy tìm đối tượng	28
1.4.11. Lệnh ORTHO đặt chế độ vẽ trực giao	32
<b>2. Các lệnh vẽ cơ bản</b>	<b>33</b>
2.1. Lệnh LINE vẽ các đoạn thẳng	33
2.2. Lệnh CIRCLE vẽ hình tròn	34
2.3. Lệnh ARC vẽ cung tròn	36
2.4. Lệnh ELLIPSE vẽ elip hoặc một cung elip	40
2.5. Lệnh PLINE vẽ đường đa tuyến	41
2.6. Lệnh POLYGON vẽ đa giác đều	45
2.7. Lệnh RECTANG vẽ hình chữ nhật	46
2.8. Lệnh SPLINE vẽ đường cong	47
2.9. Lệnh POINT vẽ một điểm trên màn hình	47
2.10. Lệnh DDPTYPE chọn kiểu và kích thước cho điểm vẽ	47
2.11. Lệnh ERASE xoá đối tượng đã lựa chọn khỏi bản vẽ	48
2.12. Lệnh TRIM xén một phần đối tượng	49
2.13. Lệnh BREAK xoá một phần đối tượng	51
2.14. Lệnh EXTEND kéo dài đối tượng đến một đường biên xác định	52
2.15. Lệnh LENGTHEN thay đổi chiều dài đối tượng	54
2.16. Lệnh CHAMFER làm vát mét đối tượng	54

### **3. Phép biến đổi hình, sao chép hình và quản lý bản vẽ theo lớp 57**

#### **Các lệnh sao chép và biến đổi hình**

3.1. Lệnh MOVE di chuyển một hay nhiều đối tượng	57
3.2. Lệnh ROTATE xoay đối tượng quanh một điểm theo một góc	57
3.3. Lệnh SCALE thay đổi kích thước đối tượng vẽ	58
3.4. Lệnh MIRROR lấy đối xứng gương	59
3.5. Lệnh STRETCH kéo giãn đối tượng vẽ	60
3.6. Lệnh COPY sao chép đối tượng	61
3.7. Lệnh OFFSET vẽ song song	61
3.8. Lệnh ARRAY sao chép đối tượng theo dãy	62
3.9. Lệnh FILLET bo trong mép đối tượng	66

#### **Các lệnh làm việc với lớp**

3.10. Lệnh LAYER tạo lớp mới	68
3.11. Lệnh LINETYPE tạo, nạp, đặt kiểu đường	72
3.12. Lệnh LTSCALE hiệu chỉnh tỉ lệ đường nét	76
3.13. Lệnh PROPERTIES thay đổi thuộc tính	76

### **4. Vẽ Ký hiệu vật liệu, ghi và hiệu chỉnh văn bản 79**

#### **Các lệnh vẽ ký hiệu mặt cắt**

4.1. Mặt cắt và hình cắt	79
4.2. Trình tự vẽ hình cắt, mặt cắt	80
4.3. Lệnh FILL bật tắt chế độ điền đầy đối tượng	80
4.4. Lệnh BHATCH vẽ ký hiệu vật liệu trong mặt cắt	80
4.5. Lệnh HATCH vẽ ký hiệu vật liệu trong mặt cắt thông qua cửa sổ lệnh	85
4.6. Lệnh HATCHEDIT hiệu chỉnh mặt cắt	86

#### **Các lệnh ghi và hiệu chỉnh văn bản trong AutoCAD 2002**

4.7. trình tự nhập văn bản vào trong bản vẽ	88
4.8. Lệnh STYLE đặt kiểu cho ký tự	88
4.9. Lệnh TEXT, DTEXT viết chữ lên bản vẽ	89
4.10. Lệnh MTEXT viết chữ lên bản vẽ thông qua hộp thoại	95
4.11. Lệnh QTEXT hiển thị dòng ký tự theo dạng rút gọn	95
4.12. Nhập tiếng Việt trong AutoCAD	97

#### **Các lệnh vẽ và tạo hình**

4.13. Lệnh XLINE (Construction Line) vẽ đường thẳng	98
4.14. Lệnh RAY vẽ nửa đường thẳng	99
4.15. Lệnh DONUT vẽ hình vành khăn	99
4.16. Lệnh TRACE vẽ đoạn thẳng có độ dày	100

4.17.	Lệnh SOLID vẽ một miền được tô đặc	100
4.18.	Lệnh MLINE vẽ đoạn thẳng song song	101
4.19.	Lệnh MLSTYLE tạo kiểu cho lệnh vẽ MLINE	102
4.20.	Lệnh MLEDIT hiệu chỉnh đối tượng vẽ MLINE	104
4.21.	Lệnh REGION tạo miền từ các hình ghép	105
4.22.	Lệnh UNION cộng các vùng REGION	105
4.23.	Lệnh SUBTRACT trừ các vùng REGION	106
4.24.	Lệnh INTERSEC lấy giao của các vùng REGION	106
4.25.	Lệnh BOUNDARY tạo đường bao của nhiều đối tượng	107
<b>5.</b>	<b>các lệnh ghi và hiệu chỉnh kích thước</b>	<b>109</b>
5.1.	Khái niệm	109
5.2.	Lệnh DIMLINEAR ghi kích thước theo đoạn thẳng	110
5.3.	Lệnh DIMRADIUS vẽ kích thước cho bán kính vòng tròn, cung tròn	113
5.4.	Lệnh DIMCENTER tạo dấu tâm cho vòng tròn, cung tròn	113
5.5.	Lệnh DIMDIAMETER ghi kích thước theo đường kính	113
5.6.	Lệnh DIMANGULAR ghi kích thước theo góc	113
5.7.	Lệnh DIMORDINATE ghi kích thước theo tọa độ điểm	114
5.8.	Lệnh DIMBASELINE ghi kích thước thông qua đường giống	114
5.9.	Lệnh DIMCONTINUE ghi kích thước theo đoạn kế tiếp nhau	115
5.10.	Lệnh LEADER ghi kích thước theo đường dẫn	116
5.11.	Lệnh TOLERANCE ghi dung sai	119
5.12.	Lệnh DIMTEDT sửa vị trí và góc của đường ghi kích thước	120
5.13.	Lệnh DIMSTYLE hiệu chỉnh kiểu đường ghi kích thước	120
5.14.	Lệnh DIMEDIT sửa thuộc tính đường kích thước	130
<b>6.</b>	<b>Các lệnh hiệu chỉnh, các lệnh làm việc với khối</b>	<b>131</b>
<b>Các lệnh hiệu chỉnh</b>		
6.1.	Lệnh SELECT lựa chọn đối tượng trong bản vẽ	131
6.2.	Lệnh CHANGE thay đổi thuộc tính của đối tượng	133
6.3.	Lệnh DDGRIPS (OPTIONS) điều khiển Grip thông qua hộp thoại	135
6.4.	Lệnh BLIPMODE hiện (ẩn) dấu (+) khi chỉ điểm vẽ	136
6.5.	Lệnh GROUP đặt tên cho một nhóm đối tượng	137
6.6.	Lệnh ISOPLANE sử dụng lưới vẽ đẳng cự	141
6.7.	Lệnh DSETTINGS tạo lưới cho bản vẽ thông qua hộp thoại	142
6.8.	Lệnh PEDIT sửa đổi thuộc tính cho đường đa tuyến	142
6.9.	Lệnh FIND	150
<b>Các lệnh làm việc với khối</b>		
6.10.	Lệnh BLOCK định nghĩa một khối mới	152

6.11. Lệnh ATTDEF gán thuộc tính cho khối	154
6.12. Lệnh INSERT chèn khối vào bản vẽ thông qua hộp thoại	155
6.13. Lệnh MININSERT chèn khối vào bản vẽ thành nhiều đối tượng	159
6.14. Lệnh DIVIDE chia đối tượng vẽ thành nhiều phần bằng nhau	160
6.15. Lệnh MEASURE chia đối tượng theo độ dài	161
6.16. Lệnh WBLOCK ghi khối ra đĩa	162
6.17. Lệnh EXPLORE phân rã khối	164
<b>7. Trình bày và in bản vẽ trong AutoCAD</b>	<b>165</b>
<b>Khối các lệnh tra cứu</b>	
7.1. Lệnh LIST liệt kê thông tin CSDL của đối tượng	165
7.2. Lệnh DBLIST liệt kê thông tin của tất cả đối tượng	165
7.3. Lệnh DIST ước lượng khoảng cách và góc	165
7.4. Lệnh ID hiển thị tọa độ điểm trên màn hình	166
7.5. Lệnh AREA đo diện tích và chu vi	166
<b>Khối các lệnh điều khiển màn hình</b>	
7.6. Lệnh ZOOM thu phóng hình trên bản vẽ	167
7.7. Lệnh PAN xô dịch bản vẽ trên màn hình	169
7.8. Lệnh VIEW đặt tên, lưu giữ, xoá, gọi một Viewport	170
<b>Các lệnh điều khiển máy in</b>	
7.9. Lệnh LAYOUT định dạng trang in	171
7.9.1. Trang Plot Device	173
7.9.2. Trang Layout Settings	177
7.10. Lệnh PLOT xuất bản vẽ ra giấy	179
<b>Các lệnh tạo hình và hiệu chỉnh khung in</b>	
7.11. Lệnh Layout (Template) tạo một Viewport từ mẫu	181
7.12. Lệnh VPORTS tạo một khung hình động	181
7.13. Lệnh MVIEW tạo và sắp xếp các khung hình động	182
7.14. Lệnh VPLAYER điều khiển sự hiển thị lớp trên khung hình động	183
<b>Lời kết</b>	<b>185</b>
<b>Các lệnh và phím tắt trong AutoCAD 2002</b>	<b>186</b>
<b>Bài tập thực hành</b>	<b>194</b>



# 1

# NHẬP MÔN

---

## 1.1. Tí nh tiệ n í ch của AUTOCAD

CAD là chữ viết tắt của cụm từ tiếng Anh **C**omputer **A**ided **D**esign. Hiện nay thuật ngữ CAD ngày càng trở nên phổ biến trong kỹ thuật nói chung và trong ngành xây dựng nói riêng. Nó đã tạo ra một phương pháp thiết kế mới cho các kiến trúc sư và kỹ sư xây dựng. Trong tiếng Việt nó có nghĩa là thiết kế trên máy tính hay cũng có thể gọi là thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính.

Việc thiết kế trên máy vi tính giúp cho bạn có thể lên được nhiều phương án trong một thời gian ngắn và sửa đổi bản vẽ một cách nhanh chóng và dễ dàng hơn rất nhiều so với cách làm thủ công. Ngoài ra bạn có thể tra hỏi các diện tích, khoảng cách...trực tiếp trên máy.

AutoCAD là một phần mềm thiết kế trên máy vi tính cá nhân được sử dụng tương đối rộng rãi trong các ngành :

- Thiết kế kiến trúc - xây dựng và trang trí nội thất.
- Thiết kế hệ thống điện, nước.
- Thiết kế cơ khí, chế tạo máy.
- Thiết kế hệ thống chiếu sáng cho các công trình văn hoá như trong các rạp chiếu phim, nhà hát...
- Thiết lập hệ thống bản đồ.

Tại Việt Nam AUTOCAD đã từng được biết đến từ trên 10 năm trở lại đây. Tính tiện ích của nó đã ngày càng chinh phục được đông đảo đội ngũ các kỹ sư, kiến trúc sư thuộc nhiều đơn vị, ngành nghề khác nhau trong cả nước. Cho đến nay mặc dù các ứng dụng đồ hoạ phục vụ việc vẽ và thiết kế kỹ thuật đã xuất hiện thêm nhiều chương trình mới, có giao diện hoặc một số tính năng kỹ thuật rất nổi trội, song xét về toàn cục, thật khó có chương trình nào vượt hẳn được AUTOCAD. Ngày nay AUTOCAD đã thật sự trở thành một bộ phận không thể thiếu được đối với rất nhiều đơn vị thiết kế, thẩm kế xây dựng. Việc vẽ và xuất bản vẽ từ AUTOCAD đã trở thành điều đương nhiên nếu không nói là bắt buộc đối với hầu hết các hồ sơ thiết kế công trình.

### ❖ Phiên bản AutoCAD 2002

Mỗi phiên bản của AutoCAD lại kèm theo những đặc điểm mới, những cải tiến và bổ xung tiện ích mới. Nhận xét với 03 phiên bản gần đây nhất là AutoCAD 14; AutoCAD 2000 và AutoCAD 2002 cho thấy :

- Phiên bản AutoCAD 2000 so với AutoCAD 14 đã có sự thay đổi lớn về giao diện. Từ chế độ chỉ có thể mở từng tài liệu (Single Document), chuyển sang chế độ cho phép mở nhiều tài liệu cùng lúc ( Multiple Document). Chế độ thu phóng

hình linh hoạt thay cho chế độ thu phóng thông qua hộp công cụ (hoặc dòng lệnh)...

- AutoCAD 2002 kế thừa các tính năng ưu việt của AutoCAD 2000 và cung cấp thêm nhiều công cụ thiết kế; các đặc tính; các tiêu chuẩn; hỗ trợ mạnh mẽ việc chia sẻ và tích hợp thông tin...

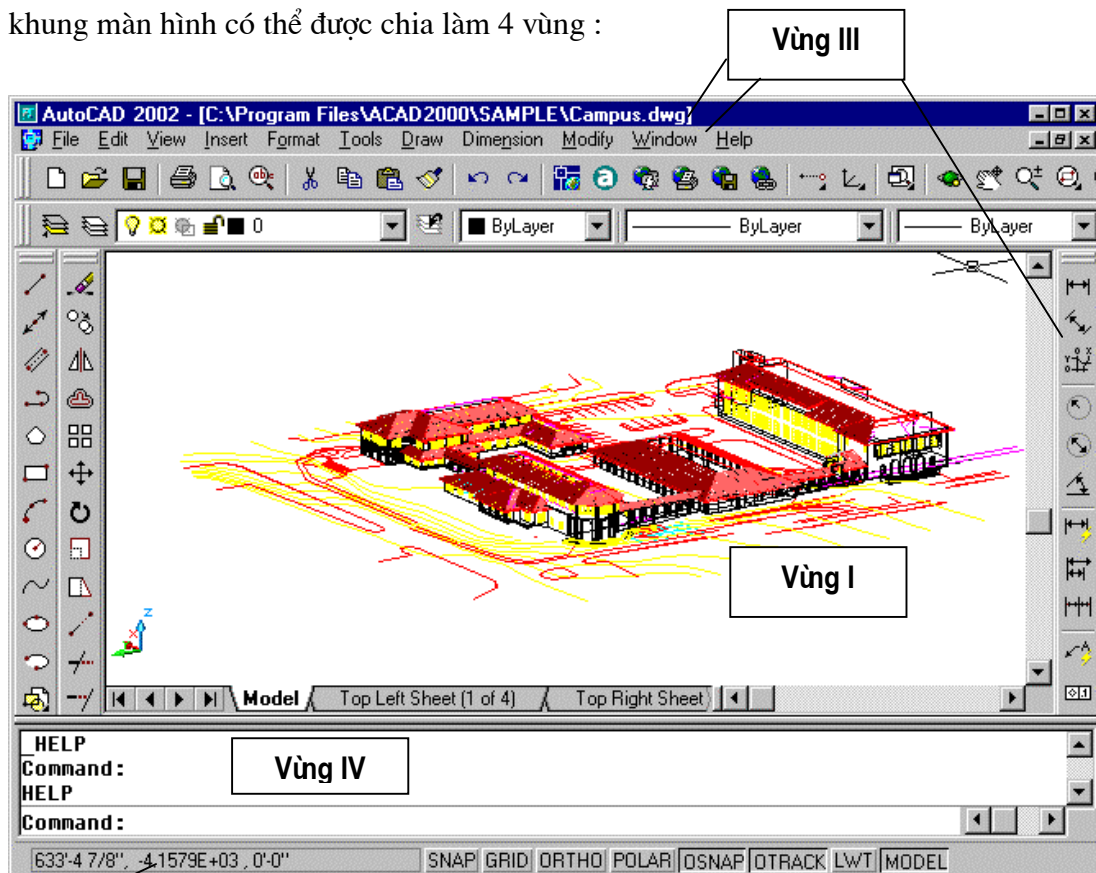
Tuy nhiên cũng như các hãng phần mềm lớn khác, việc phát triển cho ra đời các phiên bản tiếp sau bao giờ cũng là sự phát triển, kế thừa những tinh hoa từ phiên bản trước do vậy xét trên phương diện người dùng thì càng phiên bản sau chương trình càng trở nên dễ sử dụng; tính năng càng mạnh mẽ hơn và càng giúp cho việc thiết kế trở nên nhanh chóng, dễ dàng và hiệu quả hơn.

### ❖ Các đòi hỏi về cấu hình

AutoCAD 2002 yêu cầu cần có môi trường hệ điều hành là Windows 98; Windows ME; Windows 2000; Windows XP... với cấu hình máy tối thiểu là Pentium 233 (hoặc tương đương), 64MB Ram; bộ hiển thị Video có độ phân giải 800×600 chế độ màu tối thiểu là 256 màu.

## 1.2. Giao diện của AutoCAD

Sau khi khởi động AutoCAD sẽ xuất hiện màn hình làm việc của AutoCAD. Toàn bộ khung màn hình có thể được chia làm 4 vùng:



Vùng II

Hình 1.1 - Màn hình giao diện của AUTOCAD 2002.

## Vùng I

Chiếm phần lớn diện tích màn hình. Vùng này dùng để thể hiện bản vẽ mà bạn sẽ thực hiện và được gọi là vùng Graphic (phần màn hình dành cho đồ họa). Trong suốt quá trình vẽ trên vùng đồ họa xuất hiện hai sợi tóc (Crosshairs) giao nhau, một sợi hướng theo phương trục X một hướng theo phương trục Y. Khi ta di chuyển chuột sợi tóc cũng chuyển động theo và dòng nhắc cuối màn hình (vùng II) sẽ hiển thị tọa độ giao điểm của hai sợi tóc đó (cũng chính là tọa độ con trỏ chuột).

## Vùng II

Chỉ dòng trạng thái (dòng tình trạng - Status line). ở đây xuất hiện một số thông số và chức năng của bản vẽ (Status Bar). Các Status Bar này vừa là các thông báo về trạng thái (chọn hoặc không chọn), vừa là hộp chọn (khi bấm chuột vào đây trạng thái sẽ được chuyển ngược lại). Ví dụ khi chế độ bắt điểm (SNAP) đang là ON, nếu ta bấm chuột vào ô chữ SNAP trên dòng trạng thái thì chế độ bắt điểm (SNAP) sẽ được chuyển thành OFF.

## Vùng III

Vùng gồm các menu lệnh và các thanh công cụ. Mỗi Menu hay mỗi nút hình tượng trên thanh công cụ tương ứng với một lệnh của AutoCAD, sẽ được giới thiệu kỹ hơn mục 1.3.

## Vùng IV

Vùng dòng lệnh (Dòng nhắc). Khi bạn nhập lệnh vào từ bàn phím hoặc gọi lệnh từ Menu thì câu lệnh sẽ hiện thị sau từ **Command:**

Làm việc với AutoCAD là một quá trình hội thoại với máy, do đó bạn phải thường xuyên quan sát dòng lệnh trong AutoCAD để có thể kiểm tra xem lệnh nhập hoặc gọi đã đúng chưa.

### 1.3. Menu và Toolbar của AutoCAD

Trong AutoCAD 2002 hầu hết các lệnh đều có thể được chọn thông qua Menu hoặc Toolbar của chương trình. Đây là các phần tử màn hình dạng tích cực nó giúp ta thực hiện được các lệnh của AutoCAD mà không nhất thiết phải nhớ tên lệnh. Những công cụ này rất hữu ích với những người lần đầu tiên làm việc với AutoCAD, tuy nhiên việc thực hiện lệnh thông qua Menu (hoặc Toolbar) cũng đòi hỏi người sử dụng phải liên tục di chuyển chuột đến các hộp công cụ hoặc chức năng Menu tương ứng, do vậy thời gian thực hiện bản vẽ có thể cũng kéo dài thêm đôi chút. Với những người đã thành thạo AutoCAD cách thực hiện bản vẽ đa số được thông qua dòng lệnh (vùng IV), với các cách viết lệnh theo phím tắt

(cách viết rút gọn). Tuy nhiên để đạt đến trình độ đó cần có thời gian rèn luyện, làm quen với các lệnh và dần tiến tới việc nhớ tên, nhớ phím tắt của lệnh .v.v...

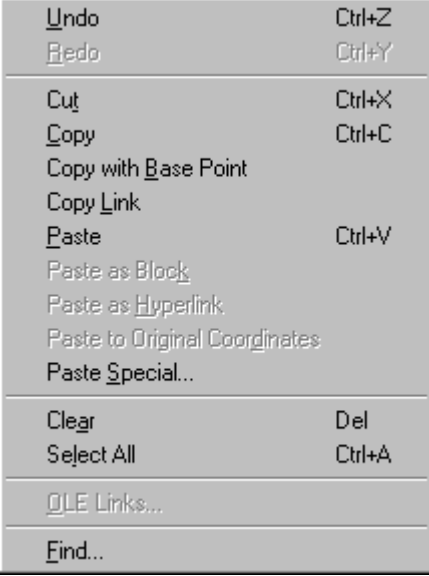
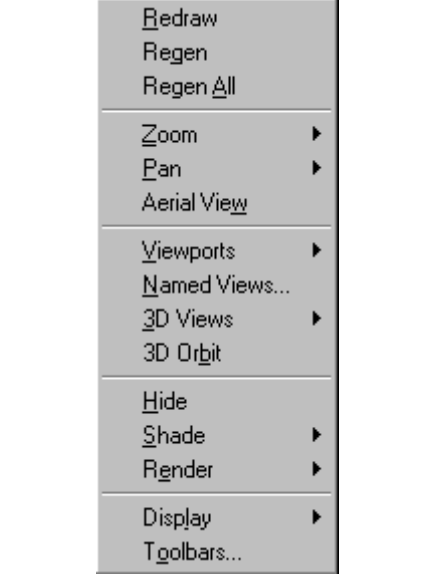

### 1.3.1. Menu Bar


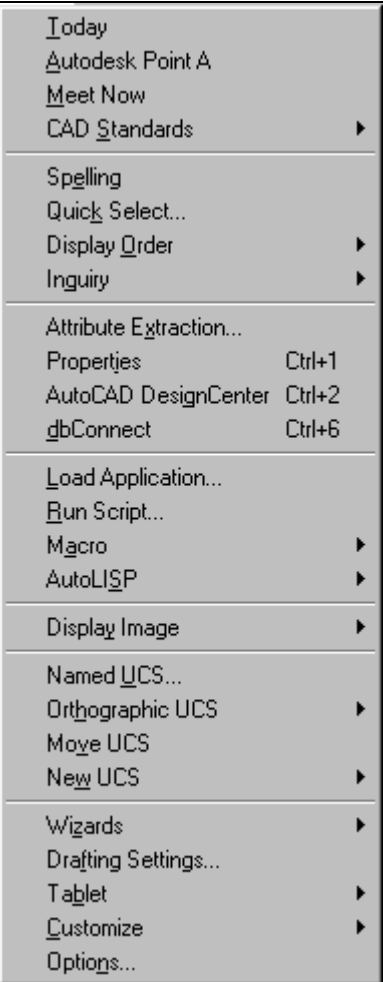
AutoCAD 2002 có 11 danh mục Menu (vùng III), các Menu này được xếp ngay bên dưới dòng tiêu đề. Đó là các Menu dạng kéo xuống (Pull down menu), các chức năng Menu sẽ xuất hiện đầy đủ khi ta kích chuột lên danh mục của menu đó. Tên và chức năng chính của các danh mục Menu đó được cho trong bảng sau :

**Bảng 7.1 - Danh mục Menu**


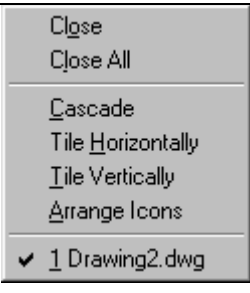
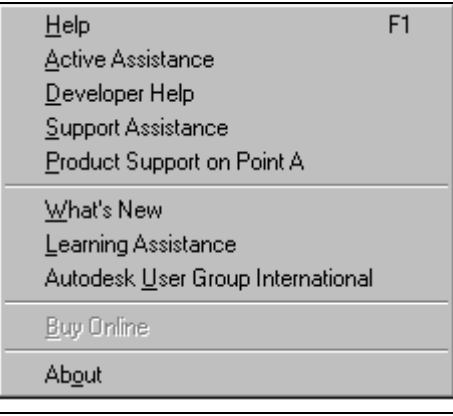
TT	Minh hoạ	Chức năng
1		<p><b>File Menu</b></p> <p>Menu này đảm trách toàn bộ các chức năng làm việc với File trên đĩa (mở File, ghi File, xuất nhập File...). Ngoài ra còn đảm nhận việc định dạng trang in; khai báo các tham số điều khiển việc xuất các số liệu trên bản vẽ hiện tại ra giấy hoặc ra File...</p>



<p>2</p>		<p><b>Menu Edit</b></p> <p>Liên quan đến các chức năng chỉnh sửa số liệu dạng tổng quát : đánh dấu văn bản sao lưu vào bộ nhớ tạm thời (Copy); dán (Paste) số liệu từ bộ nhớ tạm thời ra trang hình hiện tại....</p>
<p>3</p>		<p><b>Menu View</b></p> <p>Liên quan đến các chức năng thể hiện màn hình AutoCAD. Khởi phục màn hình (Redraw); thu phóng hình (Zoom); đẩy hình (Pan); tạo các Viewport; thể hiện màn hình dưới dạng khối (Shade hoặc Render) v.v...</p>
<p>4</p>		<p><b>Menu Insert</b></p> <p>Sử dụng để thực hiện các lệnh chèn. Các dạng số liệu được chèn vào có thể là các khối (Block); các file ảnh; các đối tượng 3D Studio; các file ảnh dạng Metafile; các đối tượng OLE v.v...</p>

5		<p><b>Menu Format</b></p> <p>Sử dụng để định dạng cho các đối tượng vẽ. Các đối tượng định dạng có thể là các lớp (Layer); định dạng màu sắc (Color); kiểu đường; độ mảnh của đường; kiểu chữ; kiểu ghi kích thước; kiểu thể hiện điểm v.v...</p>
6		<p><b>Menu Tools</b></p> <p>Chứa các hàm công cụ đa mục đích. Từ đây thực hiện rất nhiều dạng công việc khác nhau như : soát chính tả cho đoạn văn bản tiếng Anh (Spelling); gọi hộp thoại thuộc tính đối tượng (Properties); tải các chương trình dạng ARX, LSP... tạo các Macro; dịch chuyển gốc tọa độ v.v.. Ngoài ra chức năng Options từ danh mục Menu này còn cho phép người sử dụng lựa chọn rất nhiều thuộc tính giao diện khác (màu nền; chế độ khởi động; kích thước con trỏ; Font chữ hiển thị v.v...)</p>

7		<p><b>Menu Draw</b></p> <p>Là danh mục Menu chứa hầu hết các lệnh vẽ cơ bản của AutoCAD. Từ các lệnh vẽ đường đến các lệnh vẽ mặt, vẽ khối; từ các lệnh vẽ đường thẳng, đoạn thẳng đến các lệnh vẽ phức tạp; từ các lệnh làm việc với đường đến các lệnh làm việc với văn bản (Text), đến các lệnh tô màu, điền mẫu tô, tạo khối và sử dụng khối v.v...</p> <p>Tóm lại đây là danh mục Menu chủ yếu và quan trọng nhất của AutoCAD .</p>
8		<p><b>Menu Dimension</b></p> <p>Bao gồm các lệnh liên quan đến việc ghi và định dạng đường ghi kích thước trên bản vẽ. Các kích thước có thể được ghi theo dạng kích thước thẳng; kích thước góc; đường kính, bán kính; ghi dung sai; ghi theo kiểu chú giải v.v... Các dạng ghi kích thước có thể được chọn lựa theo các tiêu chuẩn khác nhau, có thể được hiệu chỉnh để phù hợp với tiêu chuẩn của từng quốc gia; từng bộ, ngành...</p>

9		<p><b>Menu Modify</b></p> <p>Là danh mục Menu liên quan đến các lệnh hiệu chỉnh đối tượng vẽ của AutoCAD. Có thể sử dụng các chức năng Menu tại đây để sao chép các đối tượng vẽ; xoay đối tượng theo một trục; tạo ra một nhóm đối tượng từ một đối tượng gốc (Array); lấy đối xứng qua trục (Mirror); xén đối tượng (Trim) hoặc kéo dài đối tượng (Extend) theo chỉ định ...</p> <p>Đây cũng là danh mục Menu quan trọng của AutoCAD, nó giúp người sử dụng có thể nhanh chóng chỉnh sửa các đối tượng đã vẽ, giúp cho công tác hoàn thiện bản vẽ và nâng cao chất lượng bản vẽ.</p>
10		<p><b>Menu Windows</b></p> <p>Là Menu có thể tìm thấy trong hầu hết các ứng dụng khác chạy trong môi trường Windows. Các chức năng Menu ở đây chủ yếu phục vụ việc xếp sắp các tài liệu hiện mở theo một quy luật nào đó nhằm đạt hiệu quả hiển thị tốt hơn.</p>
11		<p><b>Menu Help</b></p> <p>Là Menu gọi đến các chức năng hướng dẫn trực tuyến của AutoCAD . Các hướng dẫn từ đây được trình bày tỉ mỉ, cụ thể, đề cập đến toàn bộ các nội dung của AutoCAD . Đây cũng là công cụ rất quan trọng và hữu ích cho việc tự nghiên cứu và ứng dụng AutoCAD trong xây dựng các bản vẽ kỹ thuật.</p>



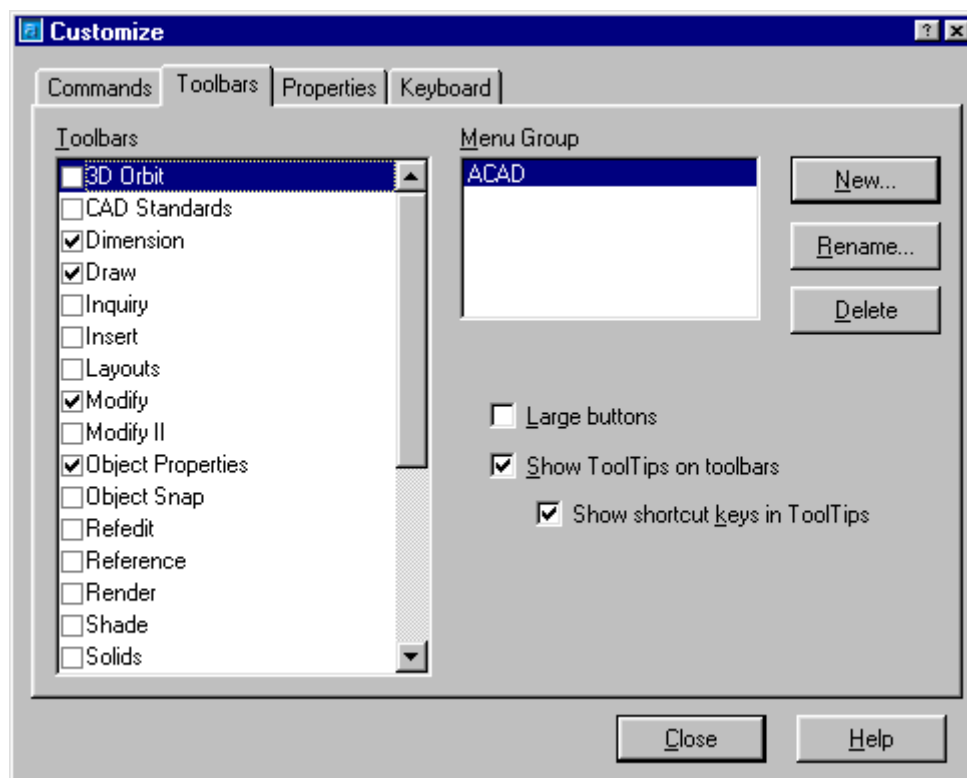
### 1.3.2. Toolbar

AutoCAD 2002 có tất cả 24 thanh Toolbar. mỗi hộp chọn (*Toolbox*) lại liên quan đến một lệnh hoặc chức năng cụ thể nào đó của môi trường CAD. Để gọi *Toolbar* nào đó có thể thực hiện như sau :

Chọn Menu *View - Toolbars...*

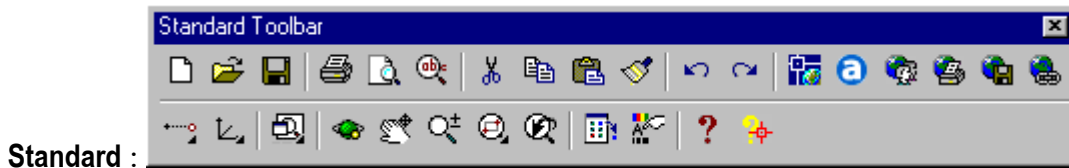
sẽ xuất hiện hộp thoại hình 1.2. Từ hộp thoại này nếu muốn Toolbar nào đó được hiện thì chỉ việc bấm chuột lên hộp chọn  (bên trái) tên của Toolbar đó. Sau khi Toolbar đã được hiện sẽ thấy xuất hiện dấu chọn  bên cạnh tên Toolbar đó, nếu muốn thôi hiện thì chỉ việc bấm lại vào hộp chọn là được.

Việc sử dụng các hộp công cụ (*Toolbox*) từ các Toolbar để thực hiện các lệnh AutoCAD nói chung là khá nhanh và tiện dụng. Các hộp công cụ lại được thiết kế theo dạng đồ họa khá trực quan, khi di chuyển con trỏ chuột lên phần màn hình của hộp công cụ, còn thấy xuất hiện lời nhắc (*Tooltip*) cho biết đây là hộp công cụ gì, do vậy việc sử dụng toolbar lại càng trở nên trực quan và tiện dụng. Tuy vậy nếu trên màn hình của AutoCAD ta cho hiện tất cả 24 *Toolbar* thì phần màn hình sẽ trở nên rối, rất khó quan sát, tốc độ thực hiện lệnh cũng sẽ bị chậm hơn do vậy người ta thường chỉ cho hiện những *Toolbar* cần thiết nhất, hay được sử dụng nhất mà thôi.

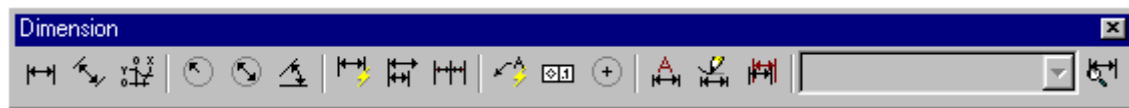


Hình 1.2 - Hiện thị Toolbar theo yêu cầu của người sử dụng.

Các *Toolbar* thông thường được đặt ở chế độ thường trực mỗi khi khởi động AutoCAD là :



Dimension :



### 1.3.3. Các phím nóng trong AutoCAD

Bảng 1.2 - Các phím nóng thông dụng

Phím nóng	Lệnh liên quan
F1	Gọi lệnh hướng dẫn trực tuyến
F2	Chuyển màn hình từ chế độ đồ họa sang chế độ văn bản
F3 (hoặc c Ctrl - F)	Tắt mở chế độ truy bắt điểm ( <b>Osnap</b> )
F4 (hoặc c Ctrl - E)	Chuyển từ mặt chiếu trục đo này sang mặt chiếu trục đo khác (chỉ thực hiện được khi <b>Snap settings</b> đặt ở chế độ <b>Isometric snap</b> ).
F6 (hoặc c Ctrl - D)	Mở <tắt> chế độ hiển thị động tọa độ con trỏ trên màn hình đồ họa (hiện tọa độ ở dòng trạng thái).


<b>F7 (hoặc c Ctrl - G)</b>	Mở <tắt> chế độ hiển thị lưới điểm ( <b>Grid</b> )
<b>F8 (hoặc c Ctrl - L)</b>	Mở <tắt> chế độ <b>ORTHO</b> (khi ở chế độ này thì đường thẳng sẽ luôn là thẳng đứng hoặc nằm ngang).
<b>F9 (hoặc c Ctrl - B)</b>	Mở <tắt> chế độ <b>SNAP</b> (ở chế độ này con trỏ chuột sẽ luôn được di chuyển theo các bước hướng X và hướng Y - được định nghĩa từ <b>hộp thoại Snap settings</b> ).
<b>F10 (hoặc c Ctrl - U)</b>	Mở <tắt> chế độ Polar tracking (dò điểm theo vòng tròn).
<b>F11 (hoặc c Ctrl - W)</b>	Mở <tắt> chế độ Object Snap Tracking ( <b>OSNAP</b> ).
<b>Ctrl - 1</b>	Thực hiện lệnh <b>Properties</b>
<b>Ctrl - 2</b>	Thực hiện lệnh <b>AutoCAD Design Center</b>
<b>Ctrl - A</b>	Tắt mở các đối tượng được chọn bằng lệnh <b>Group</b>
<b>Ctrl - C</b>	Copy các đối tượng hiện đánh dấu vào <b>Clipboard</b>
<b>Ctrl - J</b>	Thực hiện lệnh trước đó (tương đương phím <b>Enter</b> ).
<b>Ctrl - K</b>	Thực hiện lệnh <b>Hypelink</b>
<b>Ctrl - N</b>	Thực hiện lệnh <b>New</b>
<b>Ctrl - O</b>	Thực hiện lệnh <b>Open</b>
<b>Ctrl - P</b>	Thực hiện lệnh <b>Plot/Print</b>
<b>Ctrl - S</b>	Thực hiện lệnh <b>Save</b>
<b>Ctrl - V</b>	Dán nội dung từ <b>Clipboard</b> vào bản vẽ
<b>Ctrl - X</b>	Cắt đối tượng hiện đánh dấu và đặt vào <b>Clipboard</b>
<b>Ctrl - Y</b>	Thực hiện lệnh <b>Redo</b>
<b>Ctrl - Z</b>	Thực hiện lệnh <b>Undo</b>
<b>Enter (Spacebar)</b>	Kết thúc lệnh (hoặc lặp lại lệnh trước đó).

<b>ESC</b>	Hủy lệnh đang thực hiện
<b>Shift - chuột phải</b>	Hiện danh sách các phương thức truy bắt điểm.


## 1.4. CÁC LỆ NH THIẾT LẬP BẢN VẼ

### 1.4.1. Lệnh **NEW**

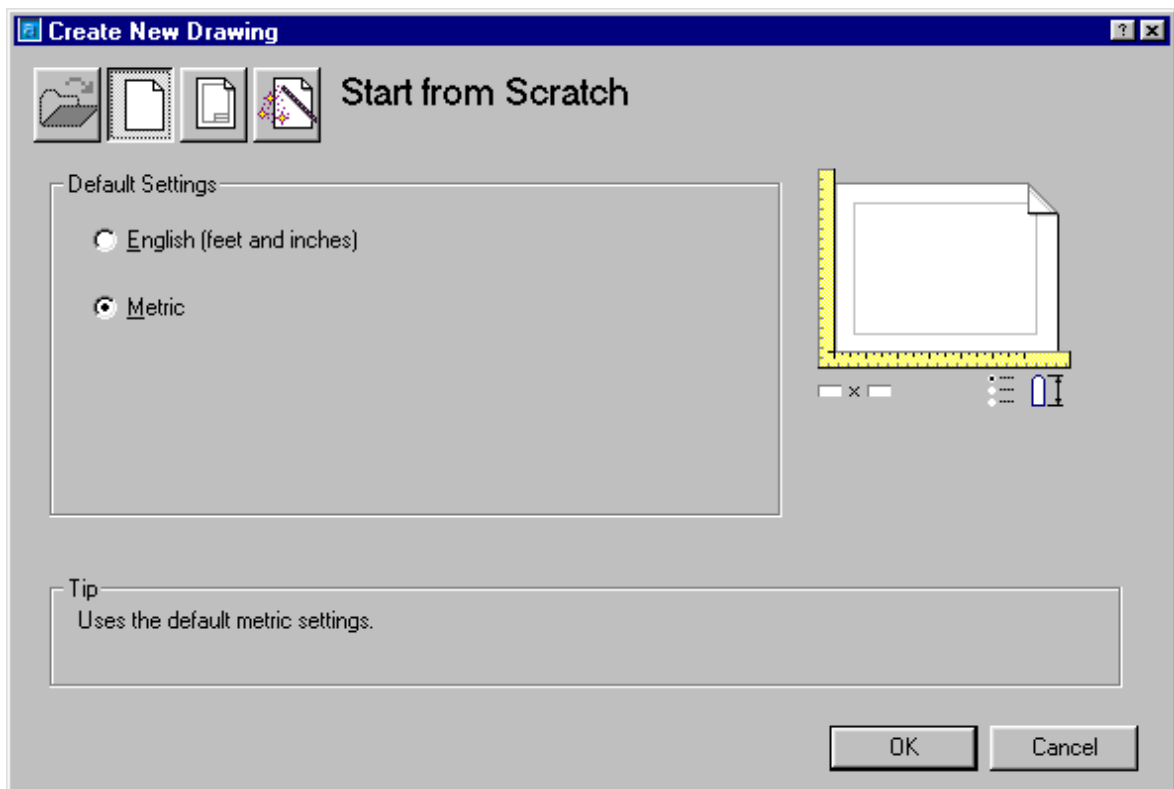
#### Khởi tạo một bản vẽ mới

 Trên thanh công cụ, chọn

Từ File menu, chọn *New*

 Tại dòng lệnh, nhập **New**

AutoCAD hiển thị hộp thoại **Create New Drawing**



Hình 1.3 - Khai báo cho 1 bản vẽ mới.

#### **Start from Scratch**

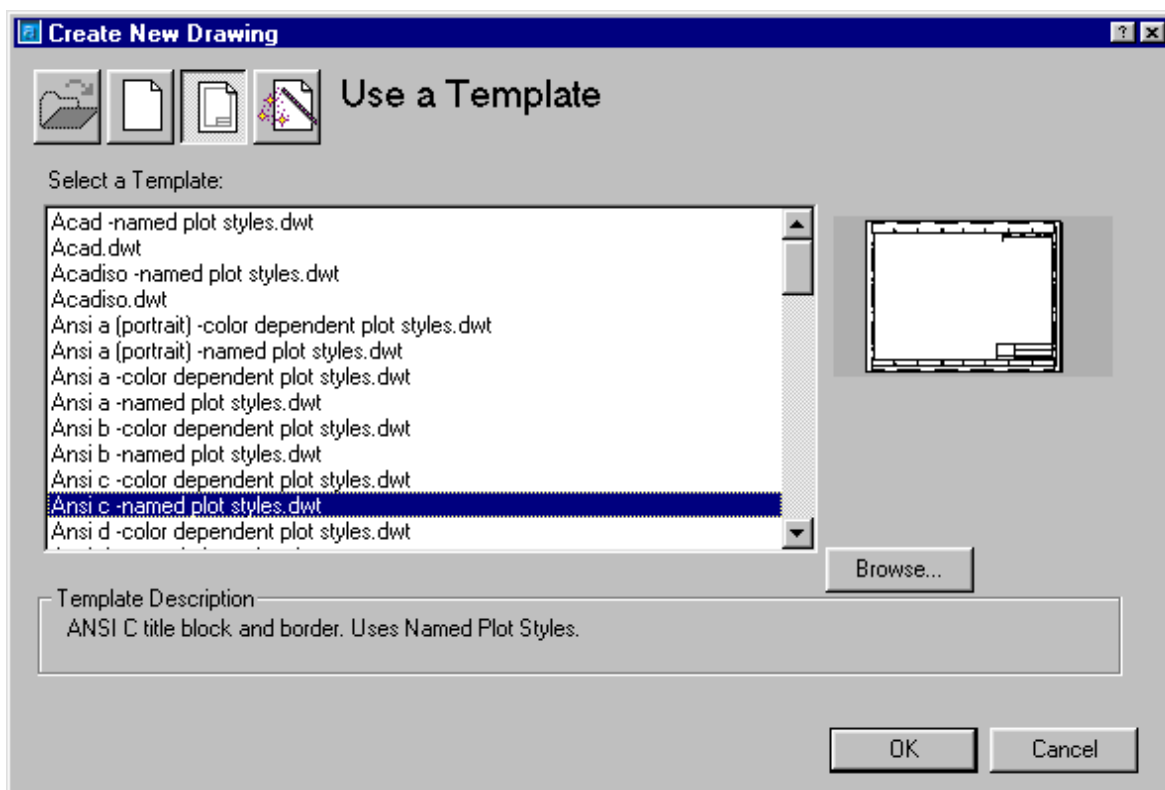
Nếu bạn muốn bắt đầu bản vẽ dựa trên *default English* hoặc *metric settings*, chọn *Start from Scratch*.

Trên hộp thoại hình 1.3 nếu ta chọn  English (feet and inches) rồi bấm phím OK thì các kích thước trong bản vẽ sẽ được lấy theo chuẩn Anh Mỹ (inches, feet...). Nếu chọn  Metric thì các kích thước sẽ được tính theo hệ SI mét, cm, mm...





Khi muốn tạo một bản vẽ mới từ các mẫu định sẵn có thể chọn lúc này hộp thoại hình 1.3 sẽ chuyển thành hộp thoại hình 1.4. Từ đây ta có thể chọn một trong các dạng mẫu định sẵn để làm nền cho bản vẽ sắp thực hiện. Số lượng mẫu có sẵn của AutoCAD 2002 có khá nhiều (trên 60 mẫu). Các mẫu được thiết kế để đáp ứng cho nhiều tiêu chuẩn khác nhau, tuy nhiên nếu các mẫu này vẫn chưa đáp ứng yêu cầu bản vẽ cần có, người sử dụng có thể tự tạo ra các mẫu mới và sử dụng chúng bình đẳng với các mẫu của AutoCAD .



Hình 1.4 - Khai báo cho 1 bản vẽ mới từ Template.



### Use a Wizard

Nếu bạn muốn thiết lập bản vẽ bằng cách dùng hộp thoại, hãy chọn **Use a Wizard** . Bạn có thể chọn **Quick Setup** hoặc **Advanced Setup** tại **Select a Wizard** **Quick Setup**. Chọn **Quick Setup** thiết lập vùng bản vẽ (Xem lệnh **Limits**), thay đổi các đơn vị dài có độ chính xác theo ý muốn (Xem lệnh **Units**) **Advanced Setup**. Chọn **Advanced Setup** để thiết lập vùng bản vẽ (Xem lệnh **Limits**), thay đổi đơn vị dài (Xem lệnh **Units**), đơn vị góc, hướng của góc và bạn cũng có thể thiết lập nét đặc trưng của một bản vẽ cơ sở.

### Use a Template

Nếu bạn bắt đầu một bản vẽ dựa trên bản vẽ cơ sở, chọn **Use a Template**.


Tại *Select a Template* chọn tệp *.dwt*. Bản vẽ này sẽ thiết lập cho bản vẽ mới của bạn các thông số mà nó đã có sẵn như các lớp (*layers*), các kiểu đường kích thước (*dimension styles*), vùng nhìn (*views*).

### Instructions

Chọn *Instructions* để xem phương thức bắt đầu một bản vẽ mới.

## 1.4.2. Lệnh OPEN

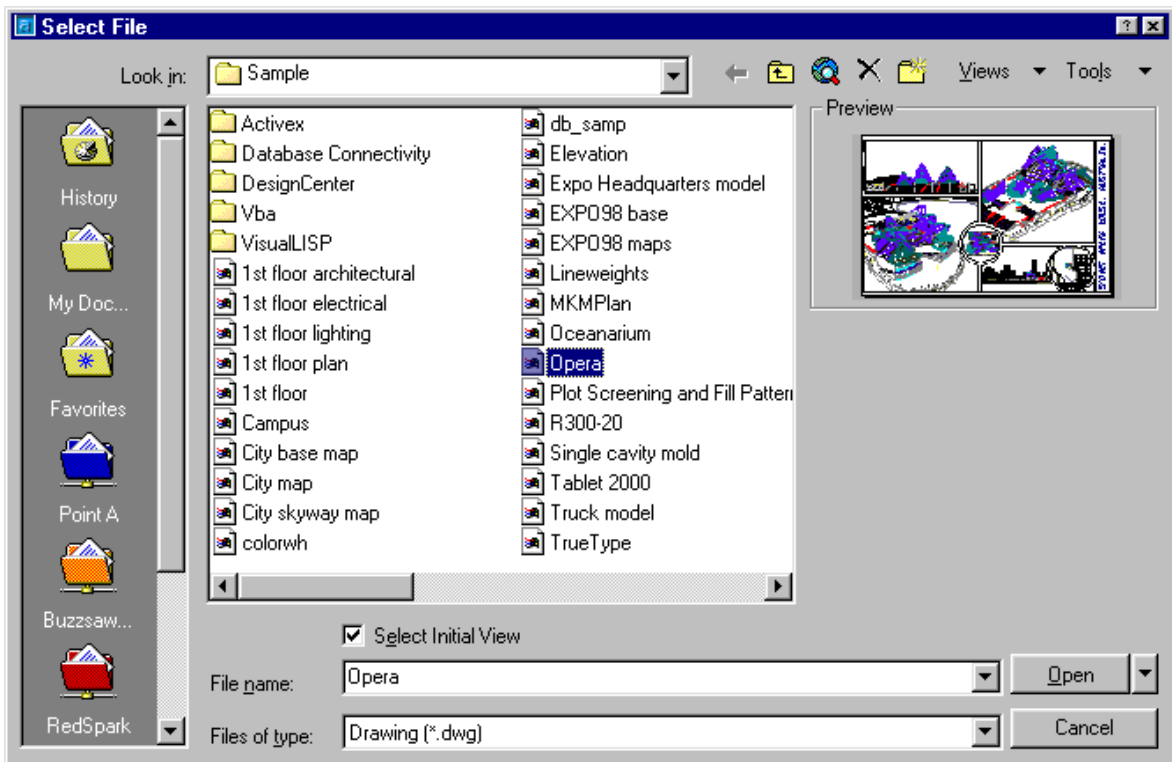
### Mở tệp bản vẽ hiện có

Trên thanh công cụ, chọn 

Từ File menu, chọn *Open*

Tại dòng lệnh, nhập *Open*

Nếu bản vẽ hiện tại không được ghi vào đĩa, AutoCAD sẽ hiển thị một hộp thoại *Select File*, do đó bạn có thể ghi bản vẽ hiện tại trước khi mở bản vẽ mới.



Hình 1.5 - Mở File trong AUTOCAD 2002.

### Để mở một tệp tin đã có sẵn :

Bạn chọn tên thư mục và tên tệp tin tại cửa sổ *Look in* hoặc nhập đường dẫn thư mục và tên tệp tin tại cửa sổ *File name*.

Bạn có thể tìm tệp tin đã trên ổ đĩa bằng cách bấm nút *Find File*

Tại cửa sổ **Files of type** bạn chọn kiểu của phần mở rộng tên tệp tin cần mở.


Trên cửa sổ *Preview* sẽ hiện bản vẽ đã chọn

Bấm nút *Open* để mở bản vẽ đã chọn, bấm nút *Cancel* để huỷ bỏ lệnh

### 1.4.3. Lệnh **SAVE**, **SAVEAS**

#### 📍 Lệnh **SAVE**

##### Lưu bản vẽ hiện tại ra đĩa

📁 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ File menu, chọn *Save*

📄 Tại dòng lệnh, nhập *Save*

Với bản vẽ hiện thời đã đặt tên thì AutoCAD lưu lại phần sửa đổi của bản vẽ

Với bản vẽ hiện thời chưa đặt tên thì AutoCAD thực hiện lệnh *SaveAs*

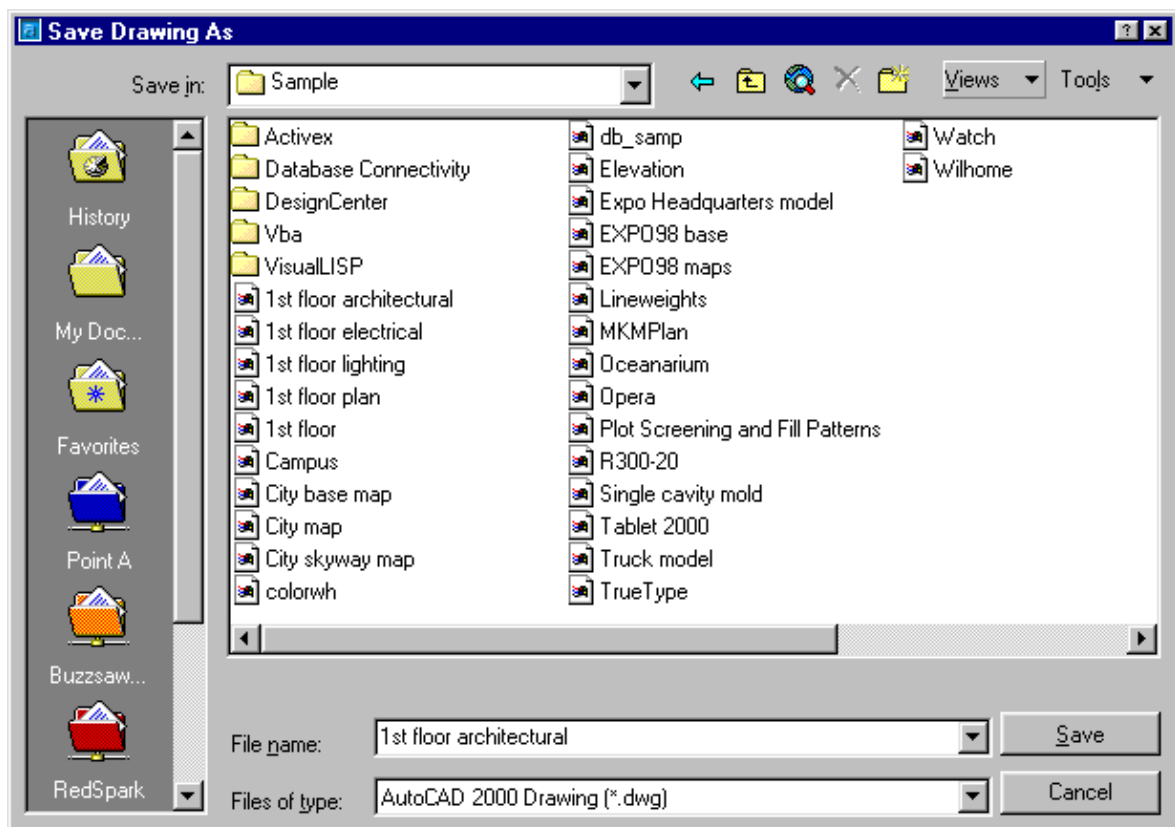
#### 📍 Lệnh **SAVE AS**

##### Đặt tên và lưu bản vẽ ra đĩa

📁 Từ File menu, chọn *Save As*

📄 Tại dòng lệnh, nhập *SaveAs*

AutoCAD hiển thị hộp thoại *Save Drawing As*



Hình 1.6 - Ghi File.


Với bản vẽ chưa có tên hoặc muốn lưu bản vẽ hiện hành dưới một tên khác, trong một thư mục khác bạn nhập tên và đường dẫn của bản vẽ vào ô **File name**, phân mở rộng của tệp tin vào ô **Save as type** rồi chọn nút **Save**.

Chọn **Cancel** để huỷ bỏ lệnh.

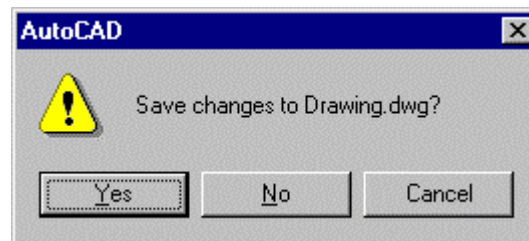
#### 1.4.4. Lệnh **QUIT**

##### **Thoát khỏi chương trình AutoCAD**

 Từ File menu, chọn **Exit**

 Tại dòng lệnh, nhập **quit**

Nếu bản vẽ chưa được ghi lại sự thay đổi thì AutoCAD hiện lên dòng nhắc:



Hình 1.7 - Lời nhắc ghi File.

+Chọn **Yes** : Lưu giữ sự thay đổi (Xem lệnh **Save**)

+Chọn **No** : Không lưu giữ sự thay đổi và thoát khỏi AutoCAD

+Cancel : Huỷ bỏ lệnh **Quit**

#### 1.4.5. Lệnh **UNITS** (hoặc **DDUNITS**)

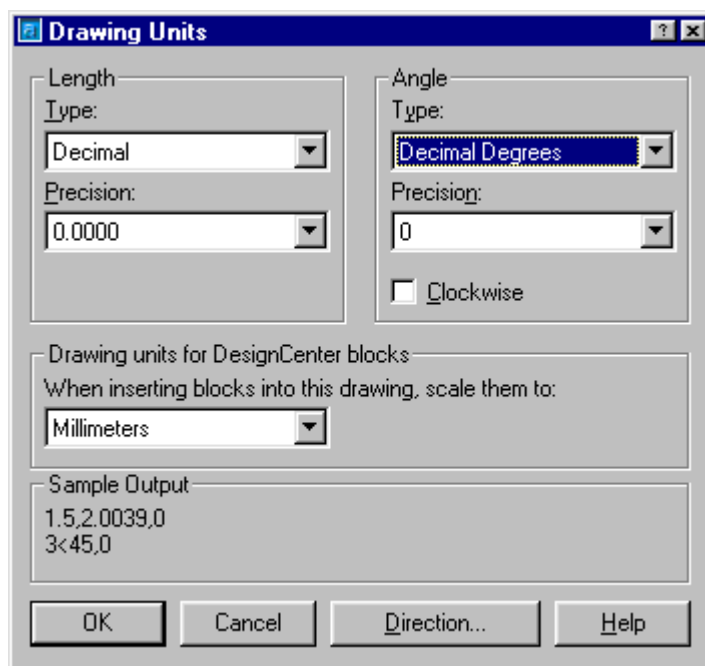
##### **Đặt hệ đơn vị cho bản vẽ**

AutoCAD cho phép chọn lựa hệ đơn vị đo (số và góc) tùy thuộc vào ý muốn của người dùng. Lệnh **Units** cho phép thiết lập hệ đơn vị đo cho bản vẽ.

##### **Cú pháp:**

 command:**units**

Lệnh này gọi đến hộp thoại có dạng sau :



Hình 1.8 - Lựa chọn đơn vị vẽ

### Dạng thể hiện đơn vị dài (*Length*)

Định dạng số học (*Type*)

Có 5 kiểu định dạng số học :

1. **Architectural** (dạng kiến trúc) 1' - 3<sup>1/2</sup>"
2. **Decimal** (dạng thập phân) 15.50
3. **Engineering** (dạng kỹ thuật) 1' - 3,50"
4. **Fractional** (dạng phân số)
5. **Scientific** (dạng khoa học) 1.55E + 01

Người sử dụng có thể chọn một trong các kiểu thể hiện trên bằng cách bấm chọn từ bảng danh sách.

Độ chính xác thập phân (*Precision*)

Thông qua bảng danh sách **Precision** người sử dụng có thể định kiểu thể hiện cho các biến số có bao nhiêu chữ số có nghĩa sau dấu phẩy ( có thể chọn từ 0 đến 8 chữ số sau dấu phẩy). Nếu chọn như đang thể hiện trên hộp thoại hình 1.8 thì các số liệu dạng số khi thể hiện ra màn hình sẽ chứa 04 chữ số sau dấu phẩy.

### Dạng góc (*Angle*)

Kiểu thể hiện (*Type*)

Có 5 kiểu định dạng số liệu nhập góc đó là :

- 1 - **Dicimal degrees** (dạng độ thập phân) 45.0000
- 2 - **Deg/Min/ Sec** (dạng độ/phút/giây) 45d0'0"
- 3 - **Grads** (dạng grad) 50.0000g
- 4 - **Radians** (dạng radian) 0.7854r
- 5 - **Surveyor's Units** (đơn vị trắc địa) N 45d0'0" E



Chọn một trong các dạng đơn vị đo góc muốn dùng. Trong ví dụ (*examples*) Là cách thức thể hiện góc 45° trong mỗi dạng tương ứng.

Dạng 2 (*Deg/Min/Sec*) biểu diễn góc theo toạ độ/phút/giây với các ký hiệu:

d = độ

' = phút

" = giây

Ví dụ: số đo góc 125d30'25.7" có nghĩa là 125 độ 30 phút 25.7 giây.

Dạng 5 cũng biểu diễn góc dưới dạng độ/phút/giây nhưng có các chỉ số định hướng của góc nên giá trị biểu diễn góc luôn nhỏ hơn 90°. Các chỉ số định hướng của góc là N (*North* - Bắc), S (*South* - Nam), E (*East* - Đông), W (*West* - Tây) và dạng thức của góc được biểu diễn như sau: < N/S > < giá trị góc > < E/W >.

Ví dụ biểu diễn góc theo dạng này như sau:

0° = E (Đông)

45° = N45d 0' 0" E (Đông - Bắc 45°)

90° = N (Bắc)

135° = N 45d 0' 0" W (Tây-Bắc 45°)

180° = W (Tây)

225° = S 45d 0' 0" W (Tây- Nam 45°)

270° = S (Nam)

315° = S 45d 0' 0" E (Đông - Nam 45°)

207.5° = S 62d 30' 0" W (Tây - Nam 62d 30'0")

Độ chính xác thập phân (*Precision*)

Tương tự như phân khai báo cho thể hiện đơn vị dài, các thể hiện góc cũng có thể được chọn với độ chính xác thập phân nhất định. Tùy thuộc vào kiểu số liệu góc (*Type*) mà người sử dụng có thể chọn các cấp chính xác khác nhau. Nếu chọn dạng đơn vị đo góc là độ, phút, giây (*Deg/Min/Sec*) thì độ chính xác số đo góc tương ứng với giá trị nhập vào như sau:

Số nhập vào	Giải thích	Hiển thị
0d	Chỉ có độ	150d
0d00'	Độ và phút	150d10'
0d00'00"	Độ phút và giây	150d 10' 12"
0d00'00.0"	Đến phần lẻ của giây	150d 10' 12.3"


...

Chọn đơn vị tính khi chèn *Block (Drawing units for Design Center blocks)*

Đơn vị tính này sẽ được sử dụng để tính toán tỉ lệ khi chèn các khối từ bên ngoài vào bản vẽ hiện tại. Nếu lựa chọn đơn vị tính quá lớn hoặc quá bé thì khối chèn vào có thể sẽ là quá bé

hoặc quá lớn. Thông thường đối với các bản vẽ theo TCVN đơn vị này thường được chọn là Millimeters (mm).



### Hướng đường chuẩn góc

Thông thường trong AutoCAD góc có trị số 0d0'0" là góc nằm ngang hướng từ trái qua phải màn hình (*East*). Tuy nhiên trong một số trường hợp số liệu nhập có thể lấy góc cơ sở khác đi chẳng hạn là góc có hướng thẳng đứng - hướng Bắc (*North*). Khi đó từ hộp thoại *Units* hình 1.8 bấm chọn  để hiện hộp thoại hình 1.9 sau đó chọn dạng góc theo yêu cầu cụ thể.



Hình 1.9 - Chọn hướng cho góc cơ sở.

Chọn chiều dương của góc

Chiều dương của góc thông thường là chiều ngược chiều kim đồng hồ (*Counterclockwise*) tương đương với việc không chọn . Tuy nhiên nếu muốn nhập số liệu với các góc có chiều dương là thuận kim đồng hồ thì phải chọn .


### 1.4.6. Lệnh LIMITS


#### Đặt và điều chỉnh vùng bản vẽ

Giới hạn vùng bản vẽ được qui định bởi:

- + Phần diện tích vẽ công trình
- + Phần trống dành cho việc ghi chú giải
- + Phần dành cho khung tên và khung bản vẽ

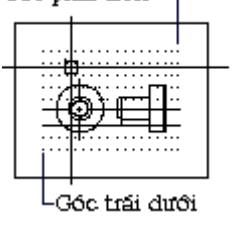
Bạn có thể định nghĩa độ lớn của một bản vẽ cho toàn bộ phần diện tích vẽ thể hiện trên màn hình, bạn cũng có thể thể hiện nhiều bản vẽ trong cùng một màn hình trên phần diện tích vẽ được định nghĩa thông qua lệnh *Limits*. Bạn có thể gọi lệnh này theo hai cách:

 Từ Format menu, chọn *Drawing Limits*

 Tại dòng lệnh, nhập *Limits*


**Tùy chọn** ON/OFF/<Lower left corner> <0.0000,0.0000>: Góc trái dưới ↵


Upper right corner <12.0000,9.0000>: Góc phải trên ↵

	<p><b>ON</b> Dòng nhắc sẽ báo lỗi nếu có yếu tố vẽ vượt ra ngoài giới hạn của vùng vẽ</p> <p><b>OFF</b> Khi chọn OFF người sử dụng có thể vẽ ra ngoài giới hạn vùng vẽ cho đến khi thiết lập lại trạng thái ON</p>
---	--

#### 1.4.7. Lệnh GRID


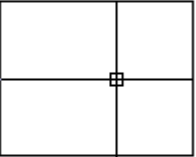
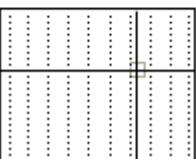
##### Đặt các điểm tạo lưới cho bản vẽ

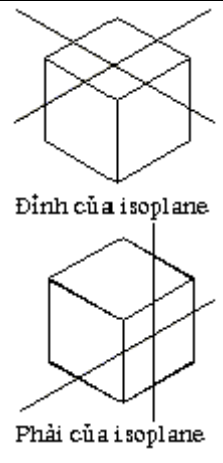
 Trên thanh tình trạng, kích kép *GRID*

 Tại dòng lệnh, nhập *grid*

##### Tùy chọn

Grid spacing(X) or ON/OFF/Snap/Aspect <0.5000>:

 <p>Hiện Lưới</p>  <p>Tắt Lưới</p>  <p>Tăng cạnh Lưới</p>	<p><b>Grid spacing(X) or ON</b> Nhập khoảng cách lưới hoặc lưới được hiển thị (có thể sử dụng phím F7 thay thế)</p> <p><b>OFF</b> Tắt sự hiển thị của hệ lưới (có thể sử dụng phím F7 thay thế)</p> <p><b>Aspect</b> Cho phép thiết lập khoảng cách giữa 2 mắt lưới theo 2 chiều X, Y là khác nhau</p> <p><b>Snap</b> Tạo bước nhảy cho con trỏ, sao cho khi sử dụng các lệnh vẽ con trỏ chỉ bắt được những điểm tại mắt lưới định dạng cho con trỏ (xem lệnh <u>SNAP</u>)</p>
--	--

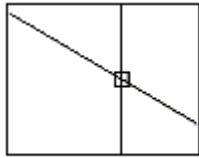


Đỉnh của isoplane

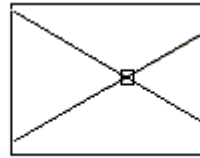
Phải của isoplane

như hình hộp bên. Một lưới Isometric mà các lệnh SNAP và GRID sử dụng sẽ phủ lên hình hộp. Các bản vẽ Isometric chỉ là giả không gian 3 chiều. Khi đã vẽ bạn không thể nhìn nó từ góc độ khác hay dịch chuyển các đường ẩn trong nó. Để thực hiện các khả năng khác, cần sử dụng hệ tọa độ người dùng UCS và các công cụ vẽ không gian 3D.

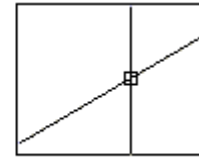
Lưới Isometric có 3 trục chính với độ nghiêng 30,90,150 và 3 mặt trái, phải, trên, mỗi mặt gắn với hai trục. Lệnh ISOPLAN giúp chọn mặt Isometric hiện thời và cập trục tọa độ hiện thời. Khi cần chuyển hướng con trỏ chuột (hướng các sợi tóc ngang-dọc trên màn hình) hãy nhấn đồng thời các phím Ctrl-E



Trái của isoplane



Đỉnh của isoplane



Phải của isoplane

**Type**

Định hướng chế độ SNAP theo kiểu lưới (Grid) hay kiểu tọa độ cực (Polar). khi chọn chức năng này sẽ làm xuất hiện dòng nhắc :

Enter snap style [Polar/Grid]<Grid>: Gõ P hoặc G hoặc ↵

## 1.4.9. Các phương pháp nhập tọa độ điểm

### 1. Khái niệm hệ trục tọa độ

#### -Tọa độ Đécac

Biểu diễn điểm trong mặt phẳng dưới dạng (X,Y)

Biểu diễn điểm trong không gian dưới dạng (X,Y,Z)

Thông thường trong AutoCAD điểm gốc (0,0) nằm ở góc dưới bên trái của miền vẽ. Để thay đổi sử dụng lệnh **UCS**.

#### -Tọa độ cực

Xác định tọa độ điểm theo khoảng cách từ điểm đang xét đến gốc tọa độ (0,0) cùng góc quay từ điểm đó so với phương ngang (trục X). Tọa độ cực chỉ dùng trong mặt phẳng. Cách biểu diễn tọa độ điểm như sau

$$M (C < A1)$$

Trong đó :

C - khoảng cách từ điểm M tới gốc toạ độ;

A1 - góc quay trong mặt phẳng từ trục X tới điểm M.

### **-Toạ độ cầu**

Dùng để xác định vị trí điểm trong không gian 3 chiều. Cách biểu diễn toạ độ điểm như sau

$$M (C < A1 < A2)$$

Trong đó :

C - khoảng cách từ điểm M tới gốc toạ độ;

A1 - góc quay trong mặt phẳng XY;

A2 - góc quay từ mặt phẳng XY tới điểm M trong không gian.

### **-Toạ độ trụ**

Dùng trong không gian ba chiều, nó là sự kết hợp giữa toạ độ cực và toạ độ Đêcac.

Cách biểu diễn toạ độ điểm như sau

$$M (C < A1, Z)$$

Trong đó :

C - khoảng cách từ điểm M tới gốc toạ độ;

A1 - góc quay trong mặt phẳng XY;

Z - khoảng cách từ điểm M tới mặt phẳng XY.

#### Chú ý :

- Toạ độ tuyệt đối là toạ độ được tính nh so với gốc cố định nh nằm trên bản vẽ AutoCAD .

- Toạ độ tương đối là toạ độ được tính nh với gốc là điểm dùng hiện thời (điểm cuối cùng được chọn) để sử dụng cần thêm @ vào trước toạ độ cần nhập.

## **2.Nhập dữ liệu**

### **• Toạ độ tuyệt đối**

Là trị số thực được đưa vào từ bàn phím cho các chiều, chẳng hạn một điểm có toạ độ x = 3,5 ; y = 120,5

Ta nhập 3.5,120.5

### **• Toạ độ tương đối**

Là tọa độ tương đối so với điểm vừa được chỉ định ngay trước đó. Để chỉ tọa độ tương đối, ta viết dấu @ trước tọa độ. Chẳng hạn, điểm trước đó có tọa độ (100,70) thì : @5.5, -15 sẽ tương đương với tọa độ tuyệt đối (105.5,55)

- **Toạ độ cực (tương đối)**

Trong tọa độ cực ta thường ký hiệu ( r , j ) để chỉ bán kính (khoảng cách) và góc. Tọa độ cực tương đối được cho bằng : @ r < j

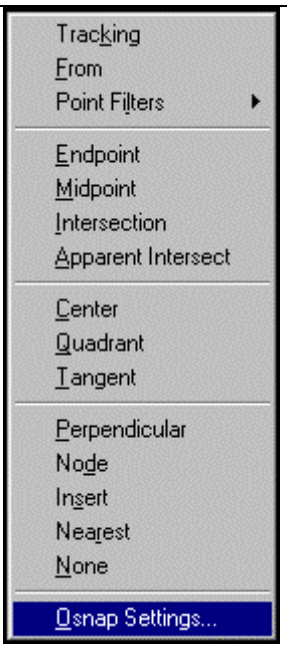
Ví dụ : @ 68<35.5 có nghĩa là r = 68 đơn vị vẽ và có góc định hướng 35°30 so với điểm vừa được chỉ định trước đó.

#### 1.4.10. Lệnh OSNAP (Object Snap)

*ObjectSnap* cho phép bắt chính xác một điểm đặc biệt của một đối tượng. Điểm bắt đặc biệt nào được bắt là do chức năng của *Osnap*.

##### 1. Gọi công cụ truy tìm đối tượng

 Sử dụng phím tắt : **Ctrl + Phím phải chuột**

<p><b>Tracking</b> - Xác định giao điểm của hai dây tóc vuông góc với nhau</p> <p><b>From</b> - Xác định điểm có tọa độ tương đối được nhập vào so với tọa độ điểm truy bắt</p> <p><b>Point Filtes</b> - Cho giá trị X , Y , Z của tọa độ đã truy bắt</p> <p><b>Enpoint</b> - bắt vào điểm đầu của một cung tròn hay một đoạn thẳng gần với điểm chọn đối tượng.</p> <p><b>Midpoint</b> - bắt vào điểm giữa của một đoạn thẳng hay cung tròn.</p> <p><b>InTersection</b> - Bắt vào giao điểm của các đường (đường thẳng, cung tròn, đường tròn).</p> <p><b>Apparent InTersection</b> - Bắt vào giao điểm của các đường (đường thẳng, cung tròn, đường tròn ). Trong không gian 3D xác định giao điểm của đối tượng với hình chiếu của đối tượng khác trên mặt phẳng chứa nó.</p> <p><b>Center</b> - bắt vào tâm của một đường tròn, cung tròn</p>	
---	--

**Node** - bắt vào một điểm được vẽ bằng lệnh point hoặc lệnh chia divide.

**Insert** - bắt vào điểm đặt của dòng chữ (*Textline*) hoặc *attribute*, *block*, *shape*...

**Nearest** - bắt vào điểm thuộc yếu tố vẽ, tại nơi gần với khung vuông nằm trên giao điểm của sợi dây chữ thập với đối tượng.

**None** - Tắt (loại bỏ) các chức năng *Osnap* đã đặt.

**Quick** - bắt đối tượng nhanh bằng cách dùng ngay việc tìm kiếm khi tìm thấy một điểm






thỏa mãn yêu cầu (có thể không phải là điểm gần con trỏ nhất).

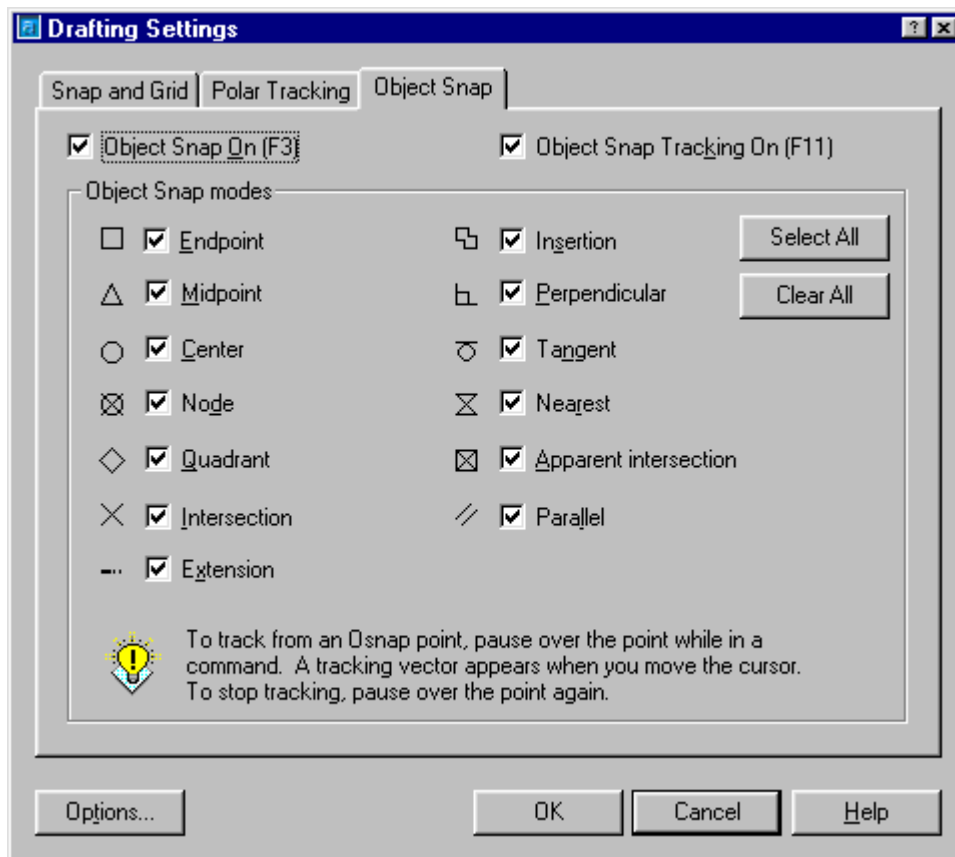
**Osnap Settings...** Thực hiện lệnh **Osnap**

## 2. Đặt công cụ truy tìm đối tượng lưu trữ thường xuyên

Để gọi hộp thoại **Osnap Settings** chọn một trong các cách gọi sau:

- +  Trên thanh công cụ **Object Snap**, chọn : 
- + Trên thanh trạng thái, bấm chuột phải lên ô chữ **OSNAP** để hiện Menu động rồi chọn **Settings...**
- + Từ Menu **Tools**, chọn **Drafting Settings...**
- +  Tại dòng lệnh, nhập **Osnap**

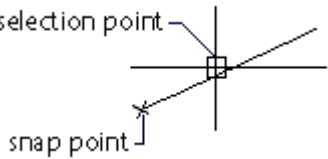
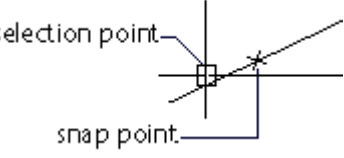
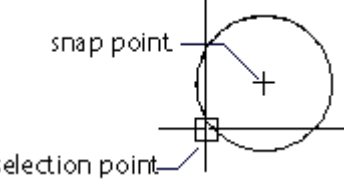
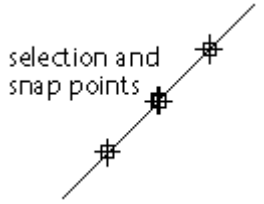
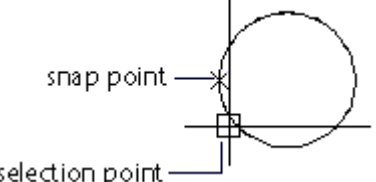
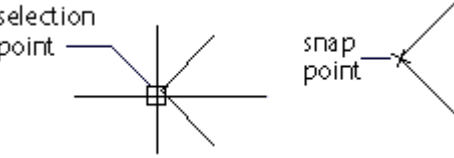
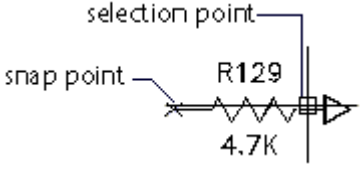
AutoCAD hiển thị hộp thoại **Osnap Settings (hình 1.10)** sau đây

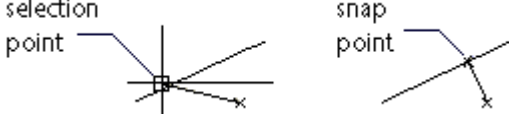
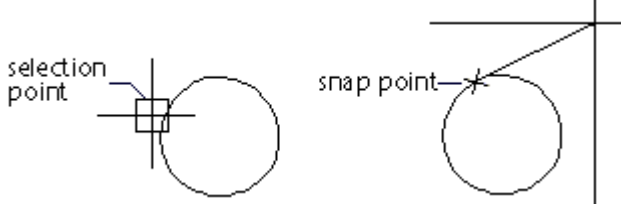
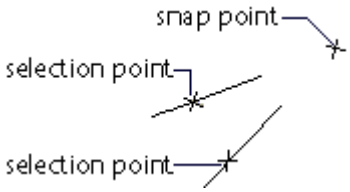
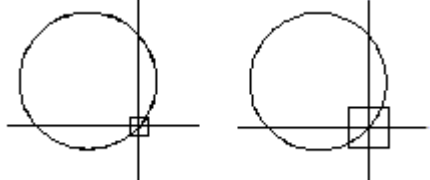


Hình 1.10 - Đặt chế độ Osnap.

Các phương thức bắt điểm trong hộp thoại trên đây được mô tả trong bảng 1.3

Bảng 1.3 - các phương thức bắt điểm

<p><b>Endpoint</b></p>	<p>Truy bắt điểm cuối của đường thẳng, đường <i>Polyline</i>, cung tròn...</p> 
<p><b>Midpoint</b></p>	<p>Truy bắt điểm giữa của đường thẳng, đường <i>Polyline</i>, cung tròn...</p> 
<p><b>Center</b></p>	<p>Truy bắt tâm của cung tròn, đường tròn, <i>ellipse</i>...</p> 
<p><b>Node</b></p>	<p>Truy bắt điểm trên đối tượng.</p> 
<p><b>Quadrant</b></p>	<p>Truy bắt điểm phân tư của cung tròn, đường tròn, <i>ellipse</i>.</p> 
<p><b>Intersection</b></p>	<p>Truy bắt giao điểm đường thẳng, cung tròn, đường tròn, <i>ellipse</i>, <i>polyline</i> với đường thẳng, cung tròn, đường tròn, <i>ellipse</i>, <i>polyline</i>.</p> 
<p><b>Insertion</b></p>	<p>Truy bắt điểm chèn của đối tượng <i>Text</i>, của <i>Block</i> hoặc thuộc tính.</p> 

<b>Perpendicular</b>	<p>Truy bắt điểm vuông góc với cung tròn, đường thẳng, đường tròn, <i>ellipse</i>, <i>polyline</i>.</p> 
<b>Tangent</b>	<p>Truy bắt tiếp tuyến của cung tròn, đường tròn, <i>ellipse</i>, đường cong <i>Spline</i>.</p> 
<b>Nearest</b>	<p>Truy bắt điểm gần nhất trên cung tròn, đường thẳng, đường tròn, <i>ellipse</i>, <i>polyline</i>.</p>
<b>Apparent Intersection</b>	<p>Bắt vào giao điểm của các đường (đường thẳng, cung tròn, đường tròn). Trong không gian 3D xác định giao điểm của đối tượng với hình chiếu của đối tượng khác trên mặt phẳng chứa nó.</p> 
<b>Quick</b>	<p>bắt đối tượng nhanh bằng cách dừng ngay việc tìm kiếm khi tìm thấy một điểm thỏa mãn yêu cầu (có thể không phải là điểm gần con trỏ nhất).</p>
<b>Clear All</b>	<p>Hủy bỏ toàn bộ các thuộc tính truy bắt thường xuyên.</p>
<b>Aperture size</b>	<p>Đặt kích thước của ô vuông truy bắt đối tượng.</p> 

➤ **Chú ý**


- Có thể gõ trực tiếp các chữ hoa để kích hoạt chế độ bắt dính mong muốn khi sử dụng
- Dùng Shift + phím phải chuột để kích hoạt
- Dùng lệnh **DDOSNAP** hay **Tool / Object Snap Settings** để kích hoạt chế độ bắt dính thường trực

-Để thay đổi kích thước vùng truy bắt dùng lệnh **APERTURE** hay **Tool / Object Snap Settings / Aperture sizes**

#### 1.4.11. Lệnh **ORTHO**

##### **Đặt chế độ vẽ trực giao**

Khi dùng lệnh **Line**, **Trace**, **Pline** cần vẽ các nét thẳng đứng và nằm ngang thì phải bật chế độ trực giao.

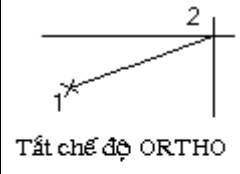
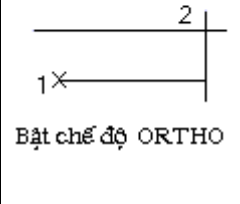
 Từ thanh trạng thái, kích kép **ORTHO**

 Tại dòng lệnh, nhập **Ortho** (hoặc ấn phím F8)

##### **Tùy chọn**

Command: **Ortho**

ON/OFF <OFF>: Nhập ON hoặc OFF, hoặc ↵

	<p><b>T</b>rong ví dụ này, một đường thẳng có sử dụng chế độ bật ORTHO. Toạ độ điểm thứ nhất đã được xác định và toạ độ điểm thứ 2 là vị trí nơi đặt của con trỏ.</p>
	<p>Tại dòng trạng thái, nếu hiện chữ <b>Ortho</b> là đang ở chế độ vẽ trực giao, muốn vẽ nét xiên, muốn xoay hình một góc bất kì bằng con chuột thì phải ấn phím F8 để tắt chế độ vẽ trực giao.</p>


# 2 CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN

Chương này trình bày các lệnh vẽ cơ bản nhất của AutoCAD. Các lệnh vẽ điểm; lệnh vẽ đường; lệnh vẽ các hình cơ bản (chữ nhật, tròn, elip, đa giác...). Đây là các lệnh vẽ cơ sở, làm tiền đề cho các hình vẽ phức tạp sau này. Ngoài ra nội dung chương 2 cũng đề cập đến một số lệnh hiệu chỉnh thông thường khác như lệnh cắt mép; lệnh kéo dài đối tượng; lệnh vuốt mép v.v... đó cũng là các lệnh hỗ trợ quan trọng, thường được sử dụng để hiệu chỉnh bản vẽ cho phù hợp và đúng với các tiêu chuẩn thiết kế.

## KHỐI CÁC LỆNH VẼ

### 2.1. Lệnh LINE

#### Lệnh vẽ các đoạn thẳng

Trên thanh công cụ, chọn 

Từ *Draw* menu, chọn *Line*

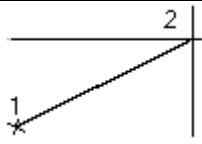
Tại dòng lệnh, nhập *Line*

Specify first point: Nhập điểm xuất phát hoặc bấm chuột trên màn hình đồ họa để lấy tọa độ điểm.

Specify next point or [Undo]: Nhập điểm tiếp theo (hoặc gõ U ↵ để khôi phục)

Specify next point or [Close/Undo]: Vào một điểm, **u** hoặc **undo**, **c** hoặc **close**, hoặc ↵

#### Ví dụ vẽ đoạn thẳng qua hai điểm

	<p>Command: <i>line</i></p> <p>Specify first point: Trỏ vào điểm (1)</p> <p>Specify next point or [Undo]: Trỏ vào điểm (2)</p> <p>Specify next point or [Undo]: ↵ (Kết thúc lệnh Line)</p>
---	--

Nếu sau khi gõ lệnh Line xuất hiện dòng nhắc

Specify first point: mà ta gõ tiếp ↵

thì AutoCAD sẽ lấy điểm cuối cùng nhất trên màn hình đồ họa làm điểm bắt đầu vẽ.

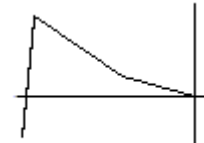
Nếu đối tượng vừa vẽ là đoạn thẳng thì lệnh Line lúc này sẽ vẽ tiếp các đoạn thẳng. Nếu

đối tượng vẽ trước đó là cung tròn thì lệnh Line lúc này sẽ vẽ đoạn thẳng tiếp tuyến với cung tròn đó như minh họa dưới đây.

- Trường hợp đối tượng trước đó là đường thẳng



Trước khi đánh Enter

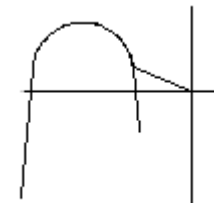


Sau khi đánh Enter

- Trường hợp đối tượng trước đó là cung tròn thì đường mới sẽ tiếp tuyến với cung tròn đó.



Trước khi đánh Enter



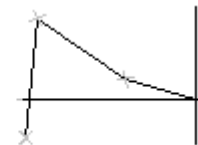
Sau khi đánh Enter

### Undoing a Line

Nhập **U** hoặc **Undo** khi muốn hủy một đoạn vừa mới vẽ mà không thoát khỏi lệnh Line. Điểm bắt đầu của đoạn thẳng sau chính là điểm cuối của đoạn thẳng ngay trước đó.



Trước khi đánh U



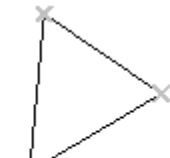
Sau khi đánh U

### Closing a Polygon

Nhập **C** hoặc **Close** để nối điểm cuối của đoạn thẳng vẽ sau cùng với điểm vào đầu tiên (điểm thứ nhất). Như vậy một đa giác kín được tạo thành. Sau khi thực hiện tùy chọn này, lệnh **Line** sẽ kết thúc.



before entering c



after entering c

## 2.2. Lệnh **CIRCLE**

### Vẽ hình tròn

 Tại thanh công cụ, chọn 

Từ Draw menu, chọn *circle*

 Tại dòng lệnh, nhập *circle*

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: *Vào một lựa chọn hoặc trở một điểm (1)*




**Bảng 2.1 - Các phương án vẽ vòng tròn**

	<p><b>Center Point</b>                  Vẽ đường tròn xác định thông qua tâm và đường kính hoặc bán kính.                  Specify radius of circle or [Diameter]:trỏ điểm thứ (2), hoặc nhập giá trị, hoặc nhập <b>D</b>, hoặc ↵</p> <p><b>Radius</b>                  Bạn có thể nhập trực tiếp độ lớn của bán kính hoặc xác định bán kính thông qua khoảng cách giữa tâm và điểm thứ (2)</p> <p><b>Diameter</b>                  Bạn có thể nhập trực tiếp độ lớn của đường kính hoặc xác định vị trí của đường kính thông qua thiết bị trỏ.</p> <p><b>3p - Đường tròn đi qua 3 điểm</b>                  Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <b>3p</b>                  Specify first point on circle:<i>Nhập toạ độ điểm (1)</i>                  Specify second point on circle: <i>Nhập toạ độ điểm (2)</i>                  Specify third point on circle: <i>Nhập toạ độ điểm (3)</i></p> <p><b>2p - Đường tròn đi qua 2 điểm</b>                  Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <b>2p</b>                  Specify first end point of circle's diameter:<i>Nhập toạ độ điểm (1)</i>                  Specify second end point of circle's diameter:<i>Nhập toạ độ điểm (2)</i>                  Toạ độ điểm (1) và Toạ độ điểm (2) chính là hai đầu đường kính của đường tròn.</p> <p><b>TTR - Tangent, Tangent, Radius</b>                  Vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng cho trước và có độ lớn ứng với giá trị của bán kính do bạn ấn định.</p> <p><b>TTR - Tangent, Tangent, Radius (Tiếp tuyến, Tiếp tuyến, Bán kính )</b>                  Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: <b>TTR</b>                  Specify point on object for first tangent of circle: <i>Chọn đối tượng thứ nhất</i> ↵                  Specify point on object for second tangent of circle: <i>Chọn đối tượng thứ hai</i> ↵</p>
--	---

	Specify radius of circle <current>: <b>Nhập giá trị bán kính</b> ↵ Nếu không chỉ định bán kính của đường tròn AutoCAD sẽ tự động tính ra bán kính dựa trên các điểm tiếp tuyến gần nhất với điểm lựa chọn
--	--


### 2.3. Lệnh **ARC**

#### Vẽ cung tròn

 Tại thanh công cụ, chọn

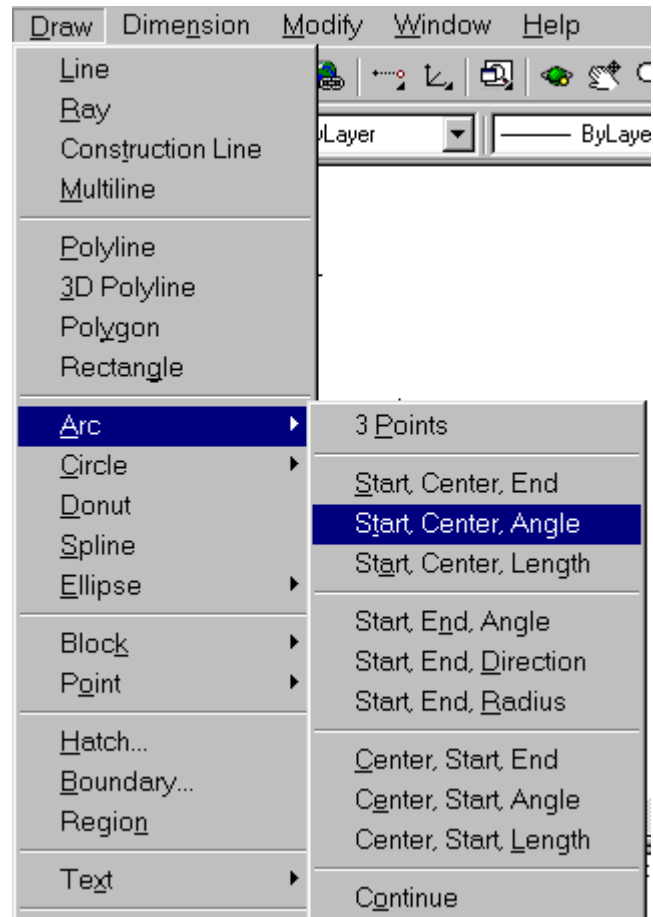


Từ Draw menu, chọn **Arc**

 Tại dòng lệnh, nhập **Arc** sẽ xuất hiện dòng nhắc

Specify start point of arc or [Center]:

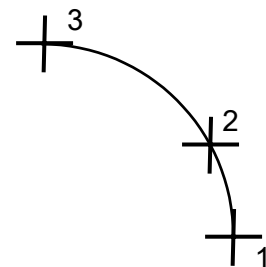
Có rất nhiều phương án để thực hiện lệnh vẽ cung tròn. Tùy thuộc vào các tham số đã có, tùy thuộc vào từng tình huống cụ thể ta có thể chọn một trong các phương án sau đây:



Hình 2.1 - Menu Draw - Arc.

#### 2.3.1. **3 Points - (Vẽ cung tròn đi qua 3 điểm)**

Ta có thể bấm chọn 3 điểm bất kỳ trên màn hình hoặc chọn phương án bất điểm để xác định các điểm thuộc cung tròn. Trong đó cần lưu ý thứ tự nhập vào : điểm nhập đầu tiên là điểm xuất phát của cung tròn, điểm nhập cuối cùng (điểm 3) là điểm kết thúc cung tròn, điểm 2 là điểm trung gian, chủ yếu để AutoCAD xác định các tham số vẽ.



Thứ tự thực hiện lệnh vẽ cung tròn đi qua 3 điểm như sau

 Tại dòng lệnh, nhập **Arc** sẽ xuất hiện dòng nhắc

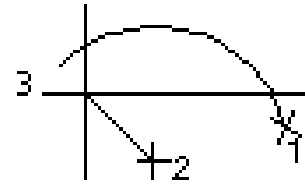
Specify start point of arc or [Center]: **bấm chọn tọa độ điểm (1)**

Specify second point of arc or [Center/End]: **bấm chọn tọa độ điểm (2)**

Specify end point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (3) để kết thúc.**

### 2.3.2. Start, Center, End - (điểm đầu, tâm, điểm cuối)

Trong phương thức vẽ này ta phải nhập lần lượt điểm đầu, tâm, điểm cuối. Điểm đầu (1) nhất thiết phải nằm trên cung tròn, riêng điểm cuối (3) không nhất thiết phải nằm trên cung tròn như minh hoạ hình bên. Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :



Từ Draw menu, chọn **Arc - Start, Center, End** - xuất hiện dòng nhắc

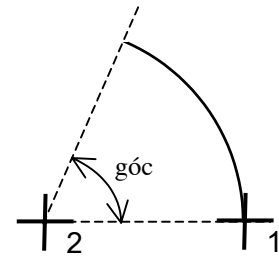
Specify start point of arc or [Center]: **bấm chọn tọa độ điểm (1)**

Specify center point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (2)**

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **bấm chọn tọa độ điểm (3) để kết thúc.**

### 2.3.3. Start, Center, Angle (điểm đầu, tâm, góc ở tâm)

Trong cách vẽ cung tròn này các tham số nhập vào là hai tọa độ điểm và một góc ở tâm. Tọa độ điểm (1) là tọa độ điểm xuất phát vẽ cung tròn, tọa độ điểm (2) là tọa độ tâm của cung tròn, góc ở tâm có thể được gõ vào trực tiếp hoặc định dạng bằng con trỏ chuột. Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :



Từ Draw menu, chọn **Arc - Start, Center, Angle** - xuất hiện dòng nhắc

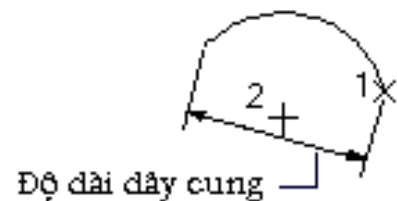
Specify start point of arc or [Center]: **bấm chọn tọa độ điểm (1)**

Specify center point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (2)**

Specify length of chord: **Xác định góc ở tâm.**

### 2.3.4. Start, Center, Length (điểm đầu, tâm, dài dây cung)

Trong cách vẽ cung tròn này các tham số nhập vào là hai tọa độ điểm và chiều dài dây cung. Tọa độ điểm (1) là tọa độ điểm xuất phát vẽ cung tròn, tọa độ điểm (2) là tọa độ tâm của cung tròn, độ dài dây cung có thể được gõ vào trực tiếp (dạng số) hoặc định dạng bằng con trỏ chuột. Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :



Từ Draw menu, chọn **Arc - Start, Center, Angle** - xuất hiện dòng nhắc

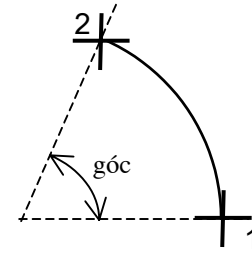
Specify start point of arc or [Center]: **bấm chọn tọa độ điểm (1)**

Specify center point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (2)**

Specify length of chord: **nhập chiều dài dây cung.**

### 2.3.5. Start, End, Angle (điểm đầu, điểm cuối, góc ở tâm)

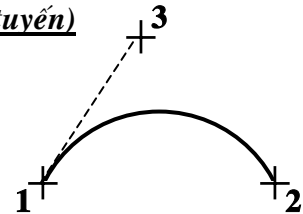
Cách vẽ cung tròn này tương tự như cách đã trình bày trong mục 2.6.3 (Start, Center, Angle), chỉ khác là các điểm mô tả (1) và (2) lúc này là điểm đầu và điểm cuối của cung tròn. Cả hai điểm (1) và (2) đều phải nằm trên cung tròn. Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :



Từ Draw menu, chọn **Arc - Start, End, Angle** - xuất hiện dòng nhắc  
Specify start point of arc or [Center]: *bấm chọn tọa độ điểm (1)*  
Specify center point of arc: *bấm chọn tọa độ điểm (2)*  
Specify length of chord: *Xác định góc ở tâm (giả sử 80 chẳng hạn).*

### 2.3.6. Start, End, Direction (điểm đầu, điểm cuối, hướng tiếp tuyến)

Trong cách vẽ này ta phải khai báo hai điểm thuộc cung tròn. Điểm nhập trước (1) là điểm bắt đầu vẽ, điểm nhập sau (2) là điểm kết thúc cung tròn. Ngoài ra còn phải khai báo thêm điểm (3) thuộc về tiếp tuyến với cung tròn tại điểm (1).

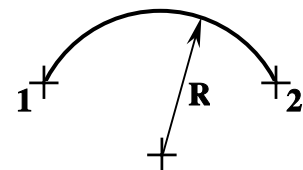


Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :

Từ Draw menu, chọn **Arc - Start, End, Direction** - xuất hiện dòng nhắc  
Specify start point of arc or [Center]: *bấm chọn tọa độ điểm (1)*  
Specify end point of arc: *bấm chọn tọa độ điểm (2)*  
Specify tangent direction for the start point of arc: *bấm chọn tọa độ điểm (3).*

### 2.3.7. Start, End, Radius (điểm đầu, điểm cuối, bán kính)

Với phương thức vẽ này ta phải khai báo hai điểm thuộc cung tròn. Điểm nhập trước (1) là điểm bắt đầu vẽ, điểm nhập sau (2) là điểm kết thúc cung tròn. Bán kính R được nhập trực tiếp bằng số hoặc bằng trở chuột.

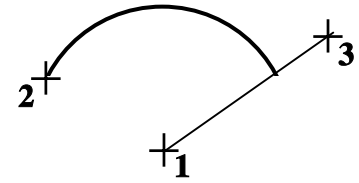


Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :

Từ Draw menu, chọn **Arc - Start, End, Radius** - xuất hiện dòng nhắc  
Specify start point of arc or [Center]: *bấm chọn tọa độ điểm (1)*  
Specify end point of arc: *bấm chọn tọa độ điểm (2)*  
Specify radius of arc: *Nhập bán kính R (hoặc xác định độ dài bằng trở chuột).*

### 2.3.8. Center, Start, End (tâm, điểm đầu, điểm cuối)

Cách nhập này đòi hỏi phải nhập vào 3 tọa độ điểm. Điểm nhập đầu tiên (1) là tâm của cung tròn, điểm nhập tiếp theo (2) là điểm bắt đầu vẽ và điểm nhập cuối cùng (3) là điểm kết thúc cung tròn (điểm này không nhất thiết phải nằm trên cung tròn).



Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :

Từ Draw menu, chọn **Arc - Start, End, Radius** - xuất hiện dòng nhắc

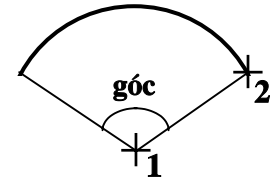
Specify center point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (1)**

Specify start point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (2)**

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **bấm chọn tọa độ điểm (3)**

### 2.3.9. Center, Start, Angle (tâm, điểm đầu, góc ở tâm)

Cách nhập này yêu cầu nhập vào tọa độ tâm (1); điểm xuất phát vẽ của cung tròn (2) và trị số góc ở tâm của cung tròn. Góc này được tính với chiều dương ngược kim đồng hồ, góc xuất phát là hướng trục X.



Thứ tự thực hiện lệnh vẽ này như sau :

Từ Draw menu, chọn **Arc - Center, Start, Angle** - xuất hiện dòng nhắc

Specify center point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (1)**

Specify start point of arc: **bấm chọn tọa độ điểm (2)**

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: **Nhập vào trị số góc**

### 2.3.10. Center, Start, Length (tâm điểm đầu, chiều dài dây cung)

Tương tự như cách vẽ cung tròn theo dạng Start, Center, Length, chỉ khác là điểm nhập vào đầu tiên (1) là tâm của cung tròn rồi mới đến điểm xuất phát vẽ cung (2).

### 2.3.11. Vẽ cung tiếp tuyến với đường thẳng hoặc cung tròn trước đó

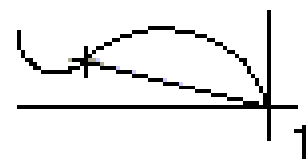
Đây là một cách vẽ có ý nghĩa rất đặc biệt, nó giúp ta vẽ được các đường cong chuyển tiếp, đường cong nối tiếp với đường thẳng... Để thực hiện cách vẽ này sau khi nhập lệnh trước hết ta vẽ một đoạn thẳng (hoặc một cung tròn) sau đó,

 Tại dòng lệnh, nhập **Arc** sẽ xuất hiện dòng nhắc

Specify start point of arc or [Center]: **gõ ↵**



Specify end point of arc: **nhập vào tọa độ điểm (1)**

Cách vẽ này cho phép ta có thể chỉ bằng các thao tác rất đơn giản vẫn vẽ được các đoạn cong trợ gồm các đoạn thẳng nối tiếp với cung tròn hoặc cung tròn nối tiếp cung tròn có bán kính khác...




## 2.4. Lệnh **ELLIPSE**

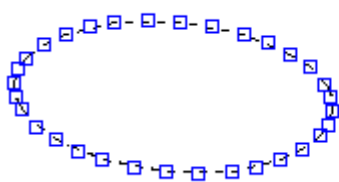
### Tạo một Ellipse hoặc cung của Ellipse

 Trên thanh công cụ, chọn 

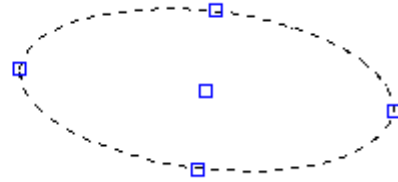
Từ Draw menu, chọn **Ellipse**

 Tại dòng lệnh, nhập **ellipse**

Sau khi vẽ đường elip có thể là một đường đa tuyến bao gồm nhiều cung tròn nối tiếp nhau hoặc trở thành một đường Spline (đường cong đi qua các điểm mô tả), điều này tùy thuộc vào việc chỉ định trị số của biến PELLIPSE = 0 hay PELLIPSE = 1.



PELLIPSE = 1



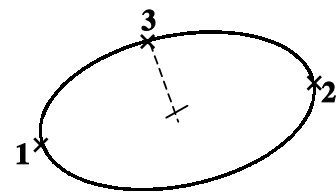
PELLIPSE = 0


Hình 2.2 - Vẽ elip và lựa chọn PELLIPSE khác nhau.

Có 3 phương án vẽ elip như sau :

#### 2.4.1. Toạ độ một trục và khoảng cách nửa trục còn lại

Toạ độ trục của elip được xác định thông qua 2 điểm (1) và (2). Nửa trục còn lại được xác định thông qua điểm (3), và được hiểu là khoảng cách từ trục elip đến điểm 2, khoảng cách này có thể nhập trị số trực tiếp hoặc thông qua việc bấm phím chuột trên màn hình đồ hoạ.



 Tại dòng lệnh, nhập **ellipse**

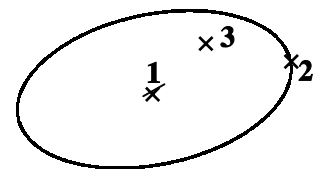
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: **nhập điểm (1)**


Specify other endpoint of axis: **nhập điểm (2)**

Specify distance to other axis or [Rotation]: **nhập điểm (3) (hoặc gõ số trực tiếp)**

#### 2.4.2. Toạ độ tâm và các trục

Cách vẽ này yêu cầu nhập vào toạ độ tâm Toạ độ trục của elip được xác định thông qua 2 điểm (1) và (2). Nửa trục còn lại được xác định thông qua điểm (3), và được hiểu là khoảng cách từ trục elip đến điểm 2, khoảng cách này có thể nhập trị số trực tiếp hoặc thông qua việc bấm phím chuột trên màn hình đồ hoạ.



 Tại dòng lệnh, nhập **ellipse**



Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:  $C \downarrow$

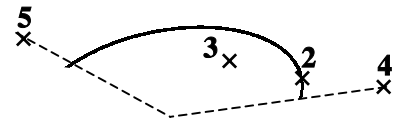
Specify center of ellipse: *nhập tọa độ tâm elip <điểm (1)>*

Specify endpoint of axis: *nhập tọa độ điểm (2)*


Specify distance to other axis or [Rotation]: *nhập số hoặc bấm chọn điểm (3)*

### 2.4.3. Vẽ cung elip

Lựa chọn này cho phép vẽ một phần của elip tương ứng với một góc nhất định. Các tham số nhập vào ngoài các tham số để định dạng đường elip đầy đủ còn cần đến định dạng góc bắt đầu và kết thúc vẽ của cung elíp.



Thứ tự thực hiện lệnh này như sau :

 Tại dòng lệnh, nhập *ellipse*

Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:  $A \downarrow$

Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]: *nhập tọa độ điểm thứ nhất của trục elip (1)*

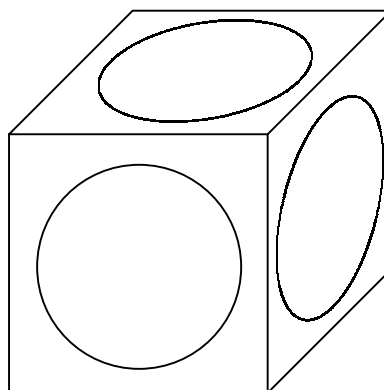
Specify other endpoint of axis: *nhập tọa độ điểm thứ hai của trục elip (2)*

Specify distance to other axis or [Rotation]: *nhập khoảng cách nửa trục còn lại (3)*

Specify start angle or [Parameter]: *nhập hướng bắt đầu vẽ của cung elip (4)*

Specify end angle or [Parameter/Included angle]: *nhập hướng kết thúc của cung elip (5)*

Ngoài ra nếu lệnh Snap đang ở trạng thái chọn Isometric thì lệnh vẽ ellipse sẽ cho phép ta vẽ các hình elip trong hình chiếu trục đo (hình 2.3).





Hình 2.3 - Vẽ đường tròn hình chiếu trục đo bằng lệnh Ellipse.

## 2.5. Lệnh PLINE

### Lệnh vẽ đường đa tuyến

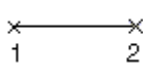
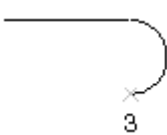
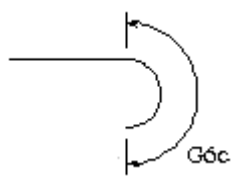
Đa tuyến (Polyline) là một đối tượng gồm các đoạn thẳng, cung tròn nối tiếp nhau. Trong đa tuyến, nét vẽ có bề rộng và có thể thay đổi ở từng phân đoạn. Xét về phương diện thể hiện thì các đa tuyến được tạo ra từ lệnh Line và lệnh Pline đôi khi là khá giống nhau, tuy nhiên xét về mặt cấu trúc thì đa tuyến do lệnh Pline tạo ra là đa tuyến của 1 đối tượng còn đa tuyến do lệnh Line tạo ra là đa tuyến nhiều đối tượng.

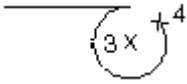

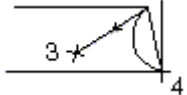

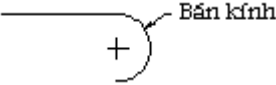
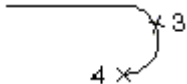
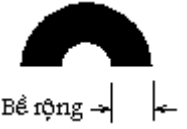
 Draw toolbar: 

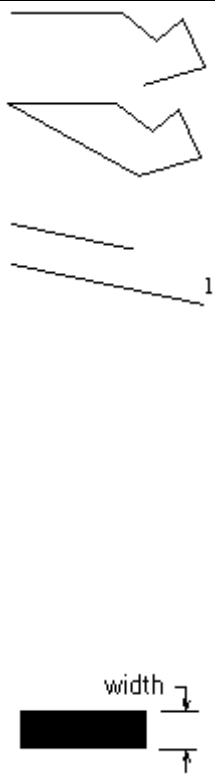
**Draw menu:** *Polyline*

 Command line: *Pline*

**Bảng 2.2 - Các phương án vẽ đường đa tuyến**

    	<p>Specify start point: Điểm đầu của Polyline(1)</p> <p>Current line-width is &lt;0.0000&gt; (bề rộng nét vẽ hiện thời là 0.0000)</p> <p>Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: Toạ độ điểm (2)</p> <p>...</p> <p><b>Endpoint of line</b></p> <p>Tùy chọn mặc định là vào điểm cuối của đường thẳng, cho phép vẽ các đoạn thẳng nối tiếp nhau với bề rộng nét vẽ hiện thời.</p> <p><b>Arc</b></p> <p>Cho phép vẽ một cung tròn trong polyline. Nếu dùng tùy chọn này thì điểm hiện thời sẽ là điểm bắt đầu của cung tròn và xuất hiện dòng nhắc sau:</p> <p>Specify endpoint of arc or [Angle/CENTER/CLOSE/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: <i>Toạ độ điểm (3) hoặc lựa chọn khác</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Endpoint of Arc</b></li> </ul> <p>Vẽ một cung tròn. Điểm bắt đầu cung tròn là điểm cuối cùng của Polyline.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Angle</b></li> </ul> <p>Cho phép vẽ cung tròn khi biết góc chắn cung.</p> <p>Included angle: (giá trị góc chắn cung)</p> <p>Mặc định, cung tròn sẽ được vẽ theo chiều dương của góc. Nếu muốn vẽ theo chiều ngược lại thì giá trị của góc nhập vào phải mang dấu âm (-).</p> <p>Center / Radius / &lt;Endpoint&gt;: Trỏ điểm cuối cung hoặc <b>C, R</b></p> <p>Endpoint : Vẽ một cung tròn</p>
---	---

      	<p>Center : Cung tròn xác định thông qua tâm của cung  Center point : Toạ độ tâm của cung  Radius : Cho giá trị bán kính của cung tròn  Radius : Trỏ điểm thứ nhất, hoặc giá trị bán kính  Nếu bạn trỏ một điểm, AutoCAD yêu cầu trỏ điểm thứ hai, khoảng cách giữa hai điểm là bán kính của cung tròn.  Radius: Trỏ điểm thứ hai  Direction of chord &lt;16&gt;: trỏ một điểm hoặc ↵</p> <p>■ <b>Center</b>  Cho phép vẽ cung tròn khi biết tâm  Center point: Toạ độ tâm(3)  Angle / Length / &lt;Endpoint&gt;: Toạ độ điểm(4) hoặc <b>A, L</b>  End point Nhập toạ độ điểm cuối cung tròn  Angle Chỉ ra góc chắn cung bắt đầu từ điểm đầu  Included angle: Góc chắn cung  Length Chỉ ra độ dài của dây cung  Length of chord : Giá trị độ dài dây cung</p> <p>■ <b>Close</b>  Đóng đường đa tuyến Polyline bằng một cung.</p> <p>■ <b>Direction</b>  Dùng để thay đổi hướng tiếp tuyến tại điểm đầu của cung tròn sẽ vẽ (xem thêm lệnh Arc). Dòng nhắc của AutoCAD là:  Direction from starting point: trỏ điểm(3) (hướng phát triển cung)  End point: Trỏ điểm(4) (điểm cuối của cung).</p> <p>■ <b>Halfwidth</b> - Giá trị nhập vào là một nửa bề rộng nét vẽ.  Starting half-width &lt;0.0000&gt;: Nhập giá trị nửa bề rộng đầu của cung  Ending half-width &lt;0.0000&gt;: Nhập giá trị nửa bề rộng cuối của cung</p> <p>■ <b>Line</b> - Chuyển phương thức vẽ cung tròn sang vẽ đoạn thẳng.</p> <p>■ <b>Radius</b> - Vẽ cung tròn theo bán kính  Radius: (vào giá trị bán kính của cung tròn)  Angle/ &lt;End point&gt;:Toạ độ điểm cuối cung, <b>A</b>  Mặc định là điểm vào cuối của cung, còn nếu chọn A (Angle) thì vẽ theo góc chắn cung.</p>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Second pt</b> - Nhập điểm thứ hai và điểm cuối của cung vẽ qua 3 điểm.            Second point: Trỏ điểm(3)            Endpoint: Trỏ điểm(4)</li> <li>■ <b>Undo</b> - Huỷ bỏ lệnh lệnh vừa thực hiện.</li> <li>■ <b>Width</b> - Đặt độ rộng cho phần vẽ tiếp theo.            Starting width &lt;current&gt;: Độ rộng điểm bắt đầu            Ending width &lt;current&gt;: Độ rộng điểm cuối</li> </ul> <p><b>Close</b>        Vẽ đoạn thẳng từ vị trí hiện tại tới tọa độ điểm đầu của đường Polyline. Polyline trở thành Polyline đóng.</p> <p><b>Halfwidth</b>        Khai báo nửa độ rộng của đường Polyline            Starting half-width &lt;current&gt;: Nửa độ rộng điểm bắt đầu            Ending half-width &lt;current&gt;: Nửa độ rộng điểm cuối</p> <p><b>Length</b>        Vẽ một đoạn thẳng có chiều dài quy định và có cùng độ dốc (cùng chiều) với đường thẳng trước nó. Nếu đoạn thẳng trước nó là một cung tròn thì một đoạn thẳng sẽ được vẽ tiếp tuyến với cung này.            Length of line: Tọa độ điểm kéo dài(1)</p> <p><b>Undo</b>        Huỷ bỏ lệnh lệnh vừa thực hiện, trở lại phần vẽ trước.</p> <p><b>Width</b>        Đặt độ rộng cho phần tiếp theo của đường Polyline.            Starting width &lt;current&gt;: Độ rộng điểm bắt đầu            Ending width &lt;current&gt;: Độ rộng điểm cuối</p>
---	---

**Ví dụ:**

Command: **Pline** ↵

From point: 4,6 ↵ (điểm bắt đầu vẽ)

Current line - width is 0.00 (bề rộng nét vẽ hiện tại=0)

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: w ↵

Starting width <0.00>:0.05 ↵ (nhập bề rộng mới)

Ending width <0.05>: ↵

Arc /Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: 6,5 ↵

Arc /Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: a↵

Angle/Center.../Radius/Second/Undo/Width/ <End point of arc>: r ↵

Radius: 1 ↵

Angle/<End point>: a↵

Included Angle: 22.5↵

Direction of chord <0>: 45↵ (Phương của dây cung)



Angle /.../Line/Radius/Secondpt/Undo/With/<End point of arc>: 1↵

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: 7,8↵


Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<End point of line>: ↵

## 2.6. Lệnh **POLYGON**

### Vẽ đa giác đều

 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Draw** menu, chọn **Polygon**

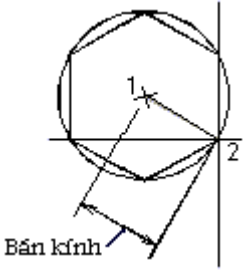
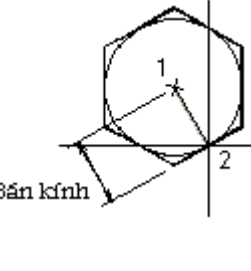
 Tại dòng lệnh, nhập **polygon**

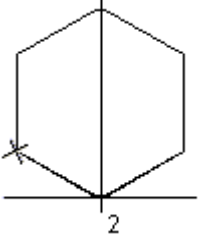
Enter Number of sides <4>: *Vào số cạnh của đa giác từ 3 - 1024, hoặc ↵*

Specify center of polygon or [Edge]: *Toạ độ tâm(1), hoặc E*

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: *Nhập I, C hoặc ↵*



**Bảng 2.3 - Các phương án vẽ hình đa giác đều**

 	<p>■ <b>Inscribed in circle</b></p> <p>Vẽ đa giác nội tiếp trong đường tròn</p> <p>Radius of circle: Toạ độ điểm(2), hoặc nhập giá trị bán kính</p> <p>Khoảng cách từ tâm tới đỉnh <b>Polygon</b> chính là bán kính đường tròn ngoại tiếp <b>Polygon</b>.</p> <p>■ <b>Circumscribed about circle</b></p> <p>Vẽ đa giác ngoại tiếp đường tròn.</p> <p>Radius of circle: Toạ độ điểm(2), hoặc nhập giá trị bán kính</p> <p>Khoảng cách từ tâm tới trung điểm cạnh của <b>Polygon</b> chính là bán kính đường tròn nội tiếp <b>Polygon</b>.</p> <p>■ <b>Edge</b></p> <p>Vẽ Polygon thông qua cạnh.</p> <p>First endpoint of edge: Trở điểm thứ nhất(1)</p>
--	---

	<p>Second endpoint of edge: Trỏ điểm thứ hai(2) Khoảng cách điểm (1) và điểm (2) chính là một cạnh của Polygon.</p>
---	---

## 2.7. Lê nh RECTANG

### Vẽ hình chữ nhật

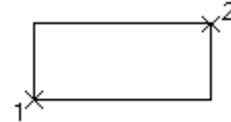
 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Draw menu, chọn **Rectangle**

 Tại dòng lệnh, nhập **Rectang** hoặc **Rectangle**


Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **nhập toạ độ điểm (1)** ↵

Specify other corner point or [Dimensions]: **nhập toạ độ điểm (2)** ↵



### Chamfer

Quy định độ vát góc của các góc hình chữ nhật. Người sử dụng có thể quy định độ vát từng cạnh của góc.

 Tại dòng lệnh, nhập : **rectang** ↵

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **C** ↵

Specify first chamfer distance for rectangles <0.0000>: 10 ↵

Specify second chamfer distance for rectangles <10.0000>: 10 ↵

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **nhập toạ độ điểm (1)**

Specify other corner point or [Dimensions]: **nhập toạ độ điểm (2)**

### Elevation

Quy định cao độ của hình chữ nhật. Giá trị này sẽ được duy trì cho đến lần thay đổi tiếp theo.

Elevation for rectangles <0.0000>: **Giá trị cao độ của hình chữ nhật**

### Fillet

Cho phép vẽ tròn các góc của hình chữ nhật với bán kính cong xác định.

Fillet radius for rectangles <0.0000>: **Giá trị bán kính của góc hình chữ nhật**

### Thickness

Quy định độ dày của hình chữ nhật được vẽ. Giá trị này sẽ được duy trì cho đến lần thay đổi tiếp theo.

Thickness for rectangles <0.0000>: **Độ dày hình chữ nhật**




Width

Quy định độ rộng các cạnh hình chữ nhật . Giá trị này sẽ được duy trì cho đến lần thay đổi tiếp theo.

Width for rectangles <0.0000>: **Độ rộng hình chữ nhật**

**2.8. Lệnh SPLINE****Lệnh vẽ đường cong**

 *Draw* menu: **Spline**

 Command line: **Spline**



Đường Spline đi qua tất cả các điểm mà ta chọn. Lệnh này được dùng để tạo ra các đường cong trơn có hình dạng không cố định (các đường cong trong tự nhiên; các đường đồng mức trong hệ thống thông tin địa lý v.v... )

Ngoài ra AutoCAD còn có thể tạo ra các đường cong xấp xỉ dạng Spline bằng cách làm trơn các đường polyline sẵn có thông qua lệnh PEdit.

Tuy nhiên so với đường Spline làm trơn từ đường Polyline sẵn có thì đường Spline thực (đường được vẽ thông qua lệnh Spline) có các ưu điểm nổi bật sau :

- ❖ Đường Spline thực được tạo bằng phương pháp nội suy đi qua tất cả các điểm mô tả (CONTROL POINT), và các điểm này nằm đúng trên đường dẫn hướng mong muốn của đường cong do vậy việc xấp xỉ dạng đường cong mong muốn sẽ tốt hơn.
- ❖ Đường Spline thực có thể dễ dàng hiệu chỉnh thông qua lệnh Splinedit. Khi đó các điểm mô tả vẫn sẽ được giữ lại và dễ dàng hiệu chỉnh, trong khi đường làm trơn từ polyline thì các điểm mô tả sẽ không còn được bảo toàn.
- ❖ Bản vẽ chứa các đường Spline thực sẽ có kích thước File nhỏ hơn là bản vẽ chứa các đường polyline làm trơn có hình dạng tương đương.

**2.9. Lệnh POINT****Vẽ một điểm có tọa độ định trước**

 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ *Draw* menu, chọn **Point Single Point**


 Tại dòng lệnh, nhập **Point**

Point: Trỏ điểm trên màn hình

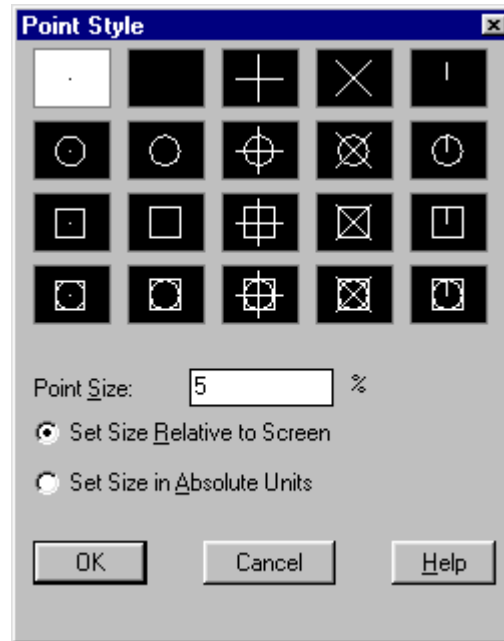
- Để tránh lẫn với các điểm chia lưới bạn có thể chọn một trong những kiểu điểm khác nhau, Xem lệnh (**ddptype**)

**2.10. Lệnh DDPTYPE****Chọn kiểu và kích thước điểm**

 Từ *Format menu*, chọn **Point Style**

 Tại dòng lệnh, nhập *ddptype*

AutoCAD hiển thị hộp hội thoại **Point Style** (hình 2.4)



Hình 2.4 - Hộp Hội Thoại Point Style.

Trong hộp hội thoại **Point Style** hiện kiểu và kích thước điểm hiện thời. Để thay đổi bạn chọn các hình tượng tương ứng.

### **Point Size**

Đặt kích thước cho điểm so với kích thước màn hình hoặc kích thước hệ đơn vị đo của bản vẽ.

### **Set Size Relative to Screen**

Kích thước của điểm so với màn hình.



### **Set Size in Absolute Units**

Kích thước của điểm so với đơn vị đo của bản vẽ.

## KHOẢNG CÁC LỆ NH HIỆ U CHỈ NH

### 2.11. Lệnh ERASE

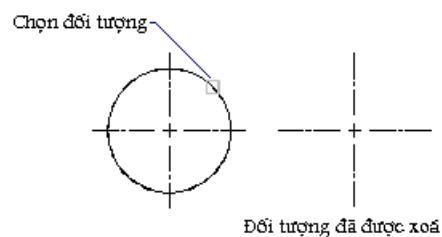
**Lệnh xoá đối tượng đã lựa chọn ra khỏi bản vẽ**

 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Draw menu, chọn *Erase*

 Command line: *Erase*

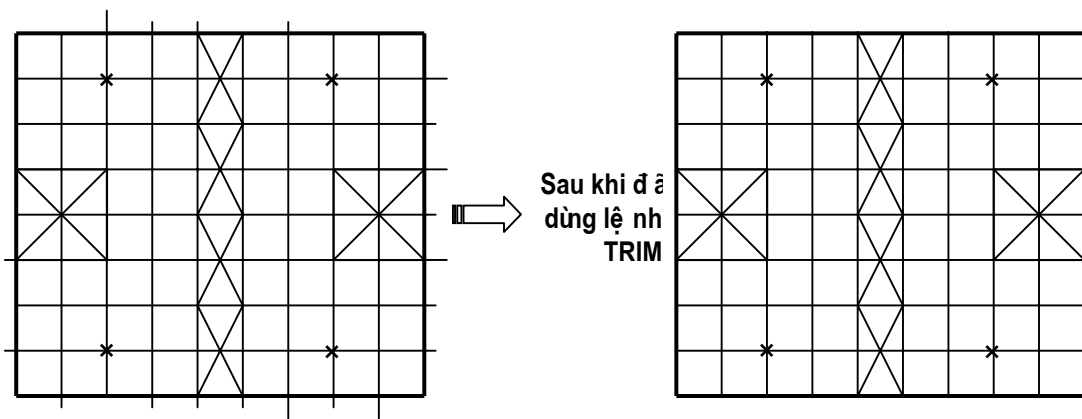
Select objects: Chọn các đối tượng cần xoá



**2.12. Lệnh TRIM**



**Lệnh xén một phần đối tượng nằm giữa hai đối tượng chặn**

Các loại đối tượng có thể cắt là **arc**, **circle**, **elliptical arc**, **line**, **open 2D** và **3D polylines**, **ray**, và **splines**. Lệnh này khác với lệnh Erase ở chỗ : lệnh Erase xoá toàn bộ đối tượng được đánh dấu, còn lệnh Trim sẽ chỉ xoá một phần của đối tượng được chỉ định. Lệnh này thường được ứng dụng để loại bỏ các phần thừa (bavia) trong bản vẽ ví như khi ta dùng lệnh Line để vẽ bàn cờ tướng chẳng hạn, trước hết ta phải vẽ một hình chữ nhật sau đó vẽ các đoạn thẳng chia cắt hình chữ nhật đó để có được các nét của bàn cờ như sau khi vẽ rất có thể sẽ xuất hiện các mẩu thừa nằm ngoài vùng chữ nhật khi đó ta có thể sử dụng lệnh Trim để loại bỏ các nét thừa đó



Hì nh 2.5 - Bàn cờ vẽ bằng lệnh Rectangle và lệnh line.

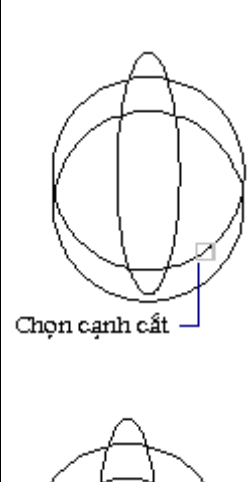
Cú pháp:

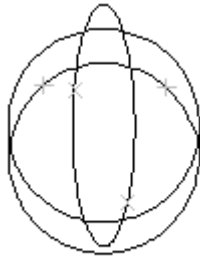
 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Modify menu, chọn *Trim*

 Command line: *Trim*

**Bảng 2.4 - Cắt đối tượng**

	<p>Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)</p> <p>Select objects: (chọn các cạnh cắt)</p> <p>Các đối tượng vừa chọn sẽ được đưa vào danh sách các cạnh cắt. Các cạnh cắt có thể là Line, arc, circle, polyline và Viewport. Trả lời Null (↵) để kết thúc việc chọn cạnh cắt, dòng nhắc tiếp theo của AutoCAD là:</p> <p>&lt;Select object to trim&gt; / Project / Edge / Undo: (chọn đối tượng cần cắt hay <b>P, E, U</b>)</p>
---	---



objects to trim

### Select object to trim

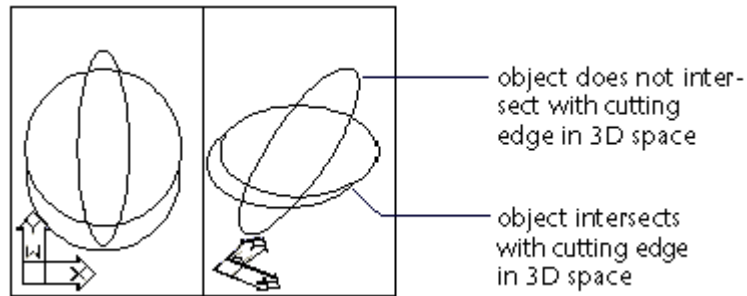
Chọn các đối tượng cần cắt. AutoCAD thực hiện lệnh cắt ngay và hỏi tiếp các đối tượng cần cắt khác.

### Project

None / Ucs / View <current>: Chọn **N, U, V**

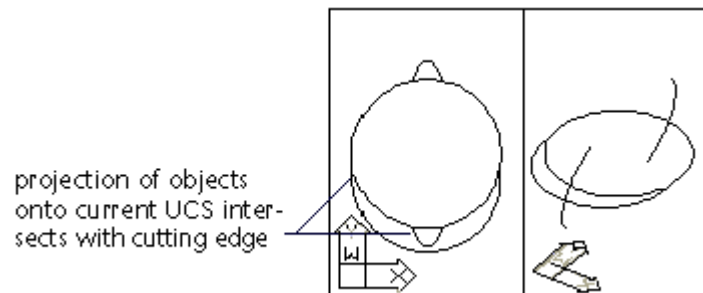
#### ■ None

Lệnh Trim thực hiện khi đối tượng cắt cạnh của đường bao.

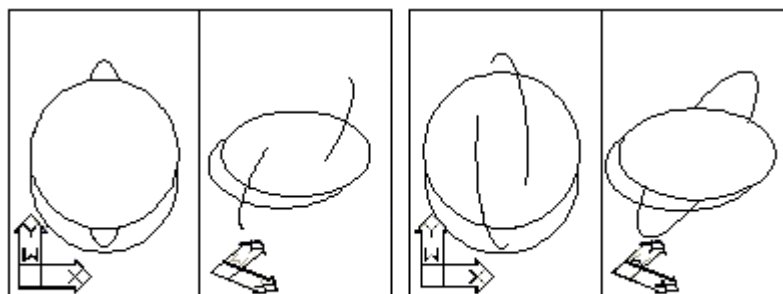


#### ■ UCS

Lệnh Trim thực hiện khi đối tượng giao với đường bao hoặc mặt phẳng đường bao.



#### ■ View



objects trimmed by view in left viewport

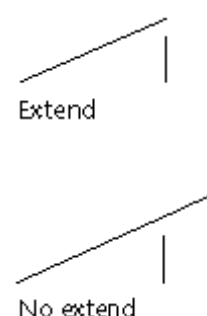
objects trimmed by view in right viewport

### Edge

Chỉ định phân đoạn thẳng cần cắt.

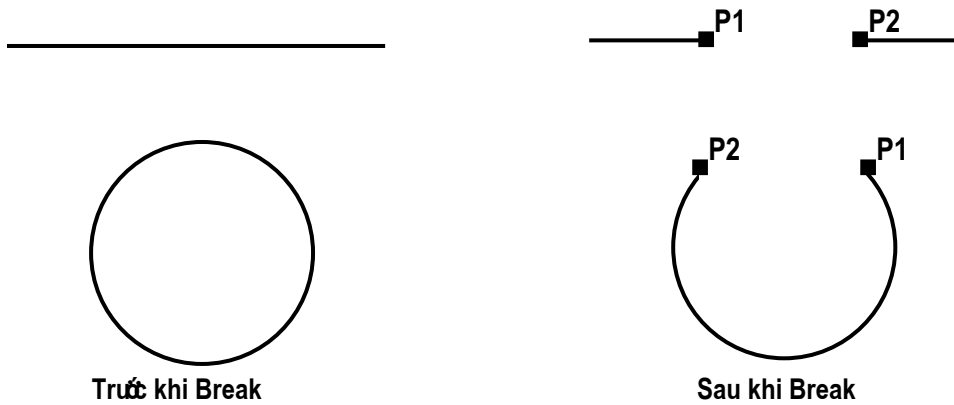
Extend / No extend <current>: Chọn **E, N** hoặc Enter

#### ■ Extend

 <p>Extend</p> <p>No extend</p>	<p>Đường biên được quy định cả phần kéo dài của đoạn thẳng. Điểm cắt chính là giao điểm của hai đường thẳng của yếu tố cắt và yếu tố biên.</p> <p>■ <b>No extend</b></p> <p>Yếu tố cắt được thực hiện khi đường thẳng cần cắt thực sự giao với đoạn thẳng yếu tố biên.</p> <p><b>Undo</b></p> <p>Hủy thao tác sai trước đó.</p>
--	---




**2.13. Lệnh BREAK**

**Lệnh Break dùng để xóa một phần của một line, Trace, Circle, Arc hay Polyline.**

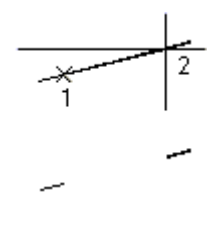


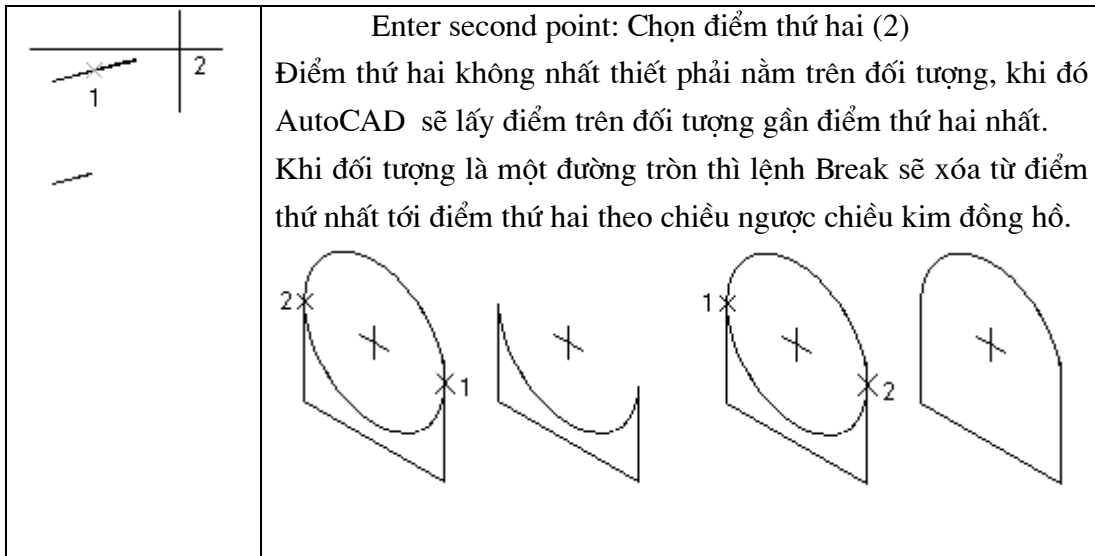
Hình 2.6 - Dùng lệnh Break để xóa một phần đoạn thẳng và vòng tròn.

Cú pháp:

-  Trên thanh công cụ, chọn 
- Từ **Draw** menu, chọn **Break**
-  Command line: **Break**

**Bảng 2.5 - Sử dụng lệnh Break**



	<p>Select object: Chọn đối tượng (1)</p> <p>Enter second point (or F for first point): điểm thứ hai giới hạn phần được xóa (2)</p> <p>Nếu chọn đối tượng bằng một điểm, điểm đó được mặc định là điểm thứ nhất giới hạn phần được xóa .</p> <p>Nếu trả lời <b>F</b> thì AutoCAD sẽ yêu cầu xác định lại điểm thứ nhất và điểm thứ hai giới hạn phần xóa.</p> <p>Enter first point: Chọn điểm thứ nhất (1)</p>
---	---



## 2.14. Lệnh **EXTEND**

### Lệnh kéo dài đối tượng về tới một đường biên xác định

Cú pháp:

 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Modify menu, chọn **Extend**

 Command line: **Extend**

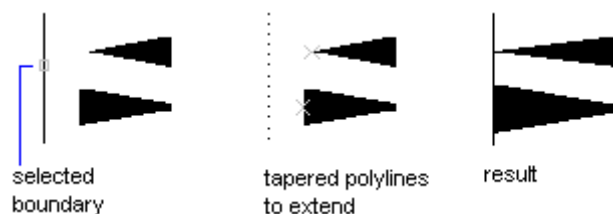
Select boundary edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

Select objects: (chọn các đối tượng được dùng làm đường biên)

...

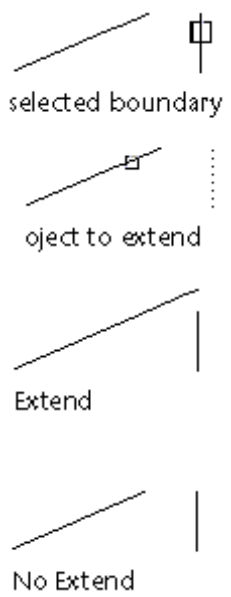
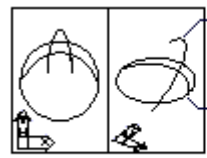
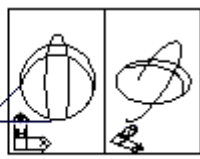
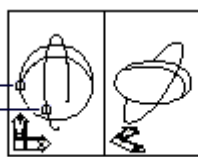
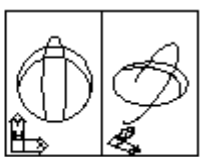
Select object: ↵ (kết thúc việc chọn đường biên)

<Select object to extend> / Project / Edge / Undo:(chọn đối tượng cần kéo dài hay **P, E, U**).



**Bảng 2.6- Kéo dài đối tượng**


	<b>Select object to extend</b>
	Chỉ định đoạn muốn kéo dài. Điểm đặt chuột khi tác động lên đối tượng phải gần cuối đường phía đối tượng chặn. Đánh Enter khi kết thúc lệnh.
	<b>Project</b>
	Chỉ ra cách thức kéo dài đối tượng.

 <p>selected boundary</p> <p>object to extend</p> <p>Extend</p> <p>No Extend</p>	<p>None / Ucs / View &lt;current&gt;: Chọn <b>N</b>, <b>U</b> , <b>V</b></p> <p>■ <b>None</b></p> <p>Đối tượng được kéo dẫn trong trường hợp đối tượng đó có tọa độ điểm giao với cạnh của mặt phẳng biên trong không gian.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>arc does not intersect with boundary edge in 3D space</p> <p>arc intersects with boundary edge in 3D space</p> </div> </div> <p>■ <b>UCS</b></p> <p>Đối tượng được kéo dẫn tới cạnh biên hoặc mặt phẳng biên.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>projection of arcs onto current UCS intersects with boundary edge</p> </div> </div> <p>■ <b>View</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>boundary</p> <p>object to select</p> </div> <div style="display: flex; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>right viewport</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>left viewport</p> </div> </div> </div> <p>■ <b>Edge</b></p> <p>Chỉ định đoạn muốn kéo dẫn.</p> <p>Extend / No extend &lt;current&gt;: Chọn vị trí hoặc Enter</p> <p>■ <b>Extend</b></p> <p>Đường biên được quy định cả phần kéo dài của đoạn thẳng. Điểm kéo dài chính là giao điểm của hai đường thẳng của yếu tố kéo dài và yếu tố biên.</p> <p>■ <b>No extend</b></p> <p>Yếu tố kéo dài được thực hiện khi đường thẳng kéo dài thực sự cắt đoạn thẳng yếu tố biên.</p> <p>■ <b>Undo</b></p> <p>Hủy thao tác sai trước đó.</p>
--	--



## 2.15. Lệnh **LENGTHEN**

Thay đổi chiều dài đối tượng (nén hoặc giãn) là đoạn thẳng hoặc cung tròn

 Command line: **Lengthen**

Select an object or [DELta/Percent/Total/DYnamic]:

+ **Chọn một đối tượng**: AutoCAD sẽ cho hiển thị chiều dài hiện thời của đối tượng.

+ **DE** ↵: cho phép thay đổi chiều dài đối tượng bằng cách nhập vào khoảng tăng (delta). Nếu giá trị khoảng tăng là âm thì sẽ làm giảm kích thước đối tượng, khoảng tăng dương sẽ làm tăng kích thước đối tượng. Sau lựa chọn này sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ:

Enter delta length or [Angle] <0.0000>: **nhập vào khoảng tăng tại đây**

Select an object change or[Undo]: **Chọn đối tượng cần hiệu chỉnh chiều dài**

Dòng nhắc trên sẽ xuất hiện liên tục cho đến khi ta bấm phím ↵

+ **Percent**: Lựa chọn này cho phép thay đổi chiều dài đối tượng theo tỉ lệ phần trăm so với chiều dài gốc ban đầu của đối tượng được chọn. Khi tỷ lệ phần trăm >100 thì chiều dài đối tượng tăng; khi tỷ lệ phần trăm <100 thì chiều dài đối tượng giảm. Sau lựa chọn này sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ:

Enter percentage length or [Angle] <100.0000>: **nhập giá trị phần trăm mới**

Select an object change or[Undo]: **Chọn đối tượng cần hiệu chỉnh chiều dài**

+ **Total**: Lựa chọn này dùng để thay đổi tổng chiều dài của một đối tượng hoặc góc ôm cung theo giá trị mới nhập vào. Sau lựa chọn này sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ:

Specify total length or [Angle] <1.0000>: **nhập giá trị (hoặc A để chọn góc)**



Select an object change or [Undo]: **Chọn đối tượng cần hiệu chỉnh kích thước**

+ **Dynamic**: dùng để thay đổi động chiều dài của đối tượng thông qua con trỏ chuột.


## 2.16. Lệnh **CHAMFER**

### Lệnh làm vát mép đối tượng

Lệnh Chamfer (vát mép) cho phép nối tiếp hai đường thẳng bằng một đoạn thẳng xác định. Lệnh này hoạt động tương tự như lệnh Fillet.

 Trên thanh công cụ, chọn 

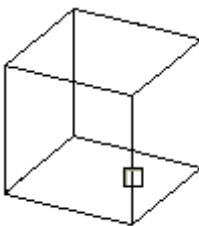
Từ Modify menu, chọn **Chamfer**

 Command line: **Chamfer**

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.5000, Dist2 = 0.5000

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: **Chọn một phương thức**

**Bảng 2.7 - Minh họa lệnh CHAMFER**

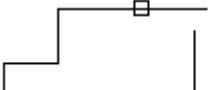


first edge selected

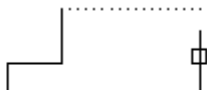
**Select first line**

Chọn một trong hai cạnh cần cắt vát của đối tượng 2D hoặc 3D solid.


Trường hợp đối tượng 2D



first line selected



second selected line



result

Select second line: Chọn cạnh cắt vát thứ hai

Trường hợp đối tượng 3D

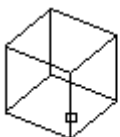
Nếu bạn chọn cạnh của đối tượng 3D solid, bạn phải cho biết một trong hai mặt liền kề nhau tới cạnh là bề mặt cơ sở.

Select base surface: chọn mặt cơ sở

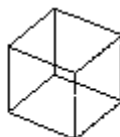
Next / <OK>: Chọn **N** hoặc **O**

Chọn **O** để lựa chọn mặt cơ sở. Chọn **N** để lựa chọn mặt tiếp theo.

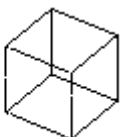
Thông qua hai mặt xác định được cạnh giao nhau giữa hai mặt.



first edge selected



first base surface

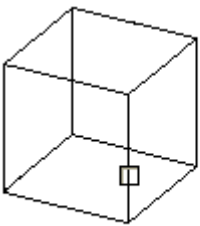


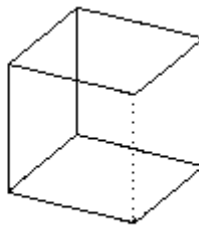
second base surface

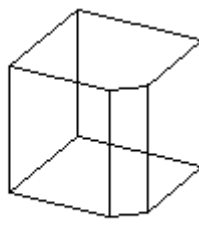
Loop / <Select edge>: Chọn một phương thức

■ **Select edge**

Lựa chọn cắt vát từng cạnh



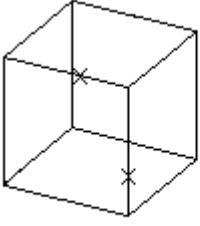




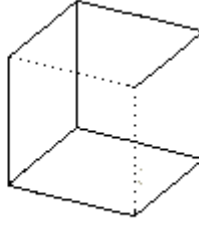
chamfered edge

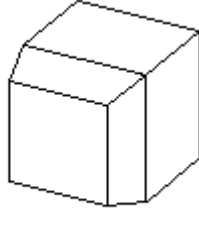
■ **Loop**

Chọn tất cả các cạnh trong mặt cơ sở



select edge loop

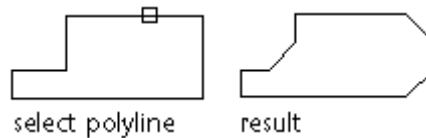




chamfered edge loop

**Polyline**

Cắt vát cho một Polyline: hoạt động của tùy chọn này tương tự như trong lệnh fillet.

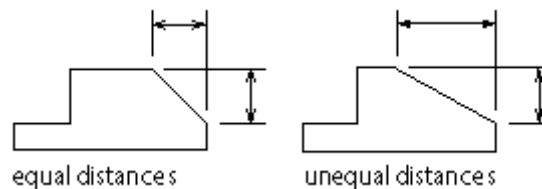


### Distances

Đặt khoảng cách cho cạnh vát. Tùy chọn này dùng để xác định độ dài vát cho mỗi cạnh, chúng có thể bằng nhau, khác nhau hay bằng 0. Giá trị độ dài vát xác định bằng tùy chọn này sẽ trở thành hiện hành và được duy trì cho đến khi thay bằng giá trị khác.

Enter first chamfer distance <current>: Cho khoảng cách vát cạnh thứ nhất

Enter second chamfer distance <current>: Cho khoảng cách vát cạnh thứ nhất

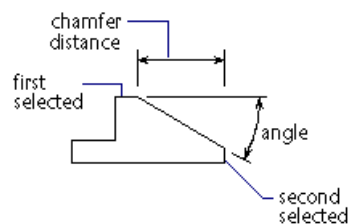


### Angle

Đặt khoảng cách vát cho cạnh thứ nhất, khoảng cách vát cạnh thứ hai được tính thông qua cạnh thứ nhất và góc giữa chúng.

Enter first chamfer distance <current>: Cho khoảng cách vát cạnh thứ nhất

Enter angle from the first line <current>: Giá trị góc



### Trim

Chọn chế độ cắt / không cắt cho lệnh chamfer

Trim/No Trim <current>: chọn một phương thức

### Method

Chọn phương thức nhập theo hai khoảng cách hoặc theo một khoảng cách và một góc.

Distance / Angle / <current>: Chọn một phương thức



# 3 PHÉP BIẾN ĐỔI HÌNH, SAO CHÉP HÌNH VÀ QUẢN LÝ BẢN VẼ THEO LỚP

## CÁC LỆNH SAO CHÉP VÀ BIẾN ĐỔI HÌNH

### 3.1. Lệnh MOVE

#### Lệnh di chuyển một hay nhiều đối tượng

Cú pháp:

 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Modify menu, chọn *Move*

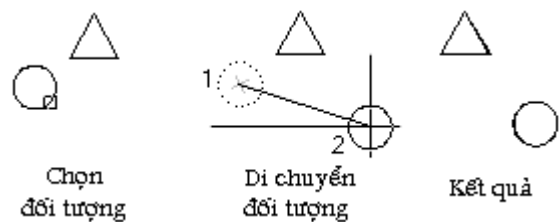
 Command line: *Move*

Select objects: *Chọn các đối tượng muốn di chuyển*

Specify base point or displacement: *Toạ độ điểm cơ sở (1)*

Specify base point or displacement: *Specify second point of displacement or*

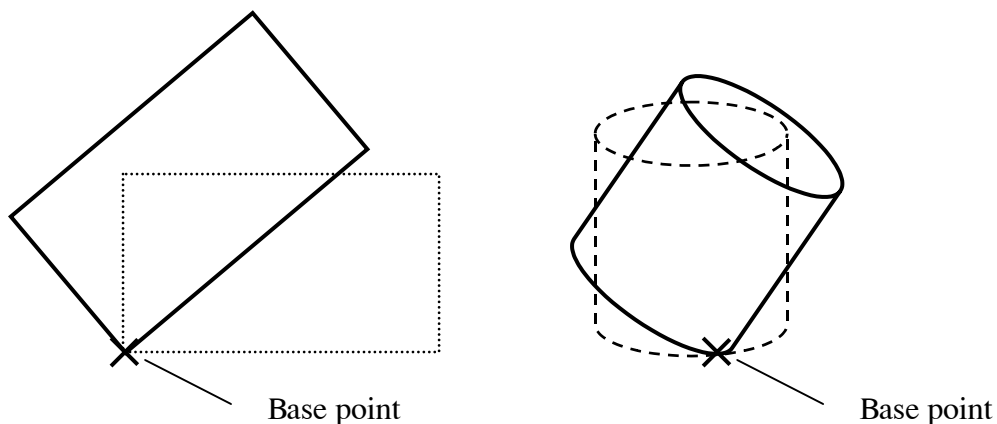
*<use first point as displacement>: Toạ độ điểm đích di chuyển tới (2)*



Điểm cơ sở (1) có thể là điểm bất kỳ : bên trong, bên ngoài hoặc trên đối tượng chọn. Đó là điểm mà sau khi kết thúc lệnh Move thì toạ độ điểm đó sẽ rơi đúng vào toạ độ điểm sẽ dịch đến (2).



### 3.2. Lệnh ROTATE

#### Lệnh xoay đối tượng quanh một điểm chuẩn theo một góc



Hình 3.1 - Xoay đối tượng quanh 1 điểm bằng lệnh Rotate.

Cú pháp:

 Trên thanh công cụ, chọn 

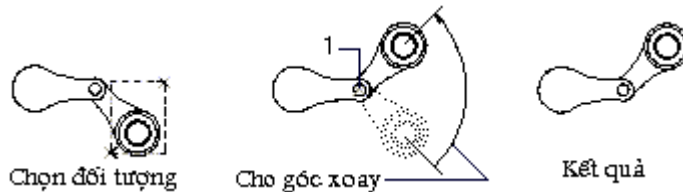
Từ Modify menu, chọn *Rotate*

 Command line: *Rotate*

Select objects: *Chọn các đối tượng muốn xoay*

Specify base point: *Chỉ định điểm chuẩn (1)*

Specify rotation angle or [Reference]: *Chỉ định góc xoay hoặc di chuyển chuột cho đến khi đối tượng đạt được hướng mong muốn rồi nhấn điểm đích.*





### 3.3. Lệnh SCALE

#### Lệnh thay đổi kích thước đối tượng vẽ

Lệnh Scale cho phép tăng giảm kích thước của một hay một nhóm đối tượng theo một tỷ lệ nhất định. Nếu các đối tượng này đã được ghi kích thước thì các giá trị kích thước sẽ được tự động cập nhật (với điều kiện ta chấp nhận giá trị mặc định của dòng nhắc Dim text trong lần ghi kích thước đó).

Cú pháp:

 Trên thanh công cụ, chọn 

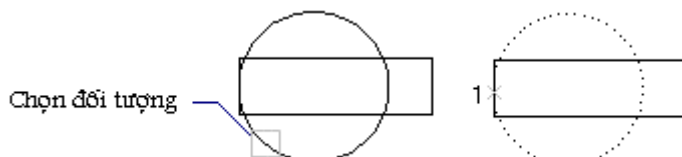
Từ Modify menu, chọn *Scale*

 Command line: *Scale*

Select objects: Chọn đối tượng thu phóng

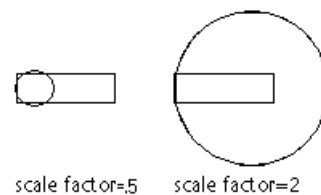
Specify base point: Chỉ định điểm chuẩn (1)

Specify scale factor or [Reference]: Hệ số phóng hoặc **R**



#### Scale factor

Nhập hệ số thu phóng của các đối tượng đã được chọn. Nếu tỷ lệ lớn hơn 1 sẽ làm tăng kích thước của đối tượng và ngược lại.



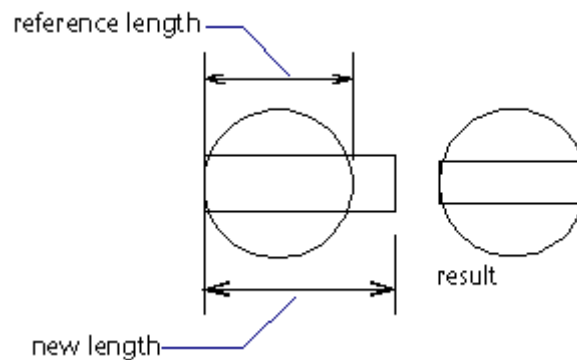
## Reference

Tương tự như ở lệnh Rotate, cần phải nhập vào tỷ lệ tham chiếu của các đối tượng và tỷ lệ mới cần đạt được. AutoCAD sẽ tự động thu (hoặc phóng) đối tượng theo tỷ lệ tương ứng với giá trị tham chiếu.

Specify reference length <1>: *nhập chiều dài tham chiếu*

Specify new length: *nhập chiều dài mới*

### Ví dụ:



## 3.4. Lệnh MIRROR

### Lệnh lấy đối xứng gương

Tạo một hình đối xứng với một hình đã có trên bản vẽ qua một trục đối xứng xác định.

Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Modify menu, chọn **Mirror**

Command line: **Mirror**

Select object:(chọn đối tượng)

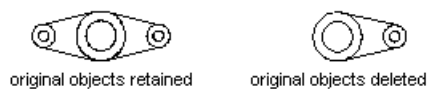
....

Specify first point of mirror line: (điểm thứ nhất của trục đối xứng(1))

Specify second point of mirror line: (điểm thứ hai của trục đối xứng(2))

Delete old objects <N>: (Y hoặc N)

Trả lời Y để xóa các đối tượng cũ đi và trả lời N nếu muốn giữ các đối tượng cũ.



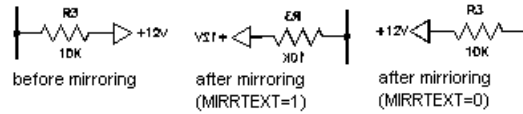
### Lấy đối xứng các hàng chữ và thuộc tính

Tùy thuộc vào giá trị của biến **mirrtext** mà các hàng chữ và các thuộc tính được lấy đối xứng bằng lệnh **mirror** sẽ có dạng bình thường hay đối xứng.

Khi Mirrtext = 1 (mặc định) các hàng chữ được lấy đối xứng như các hình vẽ khác.

Khi Mirrtext = 0, sau khi đối xứng, các hàng chữ sẽ có dạng bình thường.

Với các giá trị của thuộc tính trong Block, khi lấy đối xứng cũng chịu tác dụng của biến **Mirrtext** như đối với text. Ví dụ sau đây minh họa ảnh hưởng của biến **Mirrtext**.



### 3.5. Lệnh **STRETCH**

#### Lệnh kéo giãn đối tượng vẽ

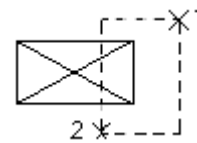
Cho phép di chuyển một phần đối tượng được chọn mà vẫn duy trì việc dính nối với phần còn lại. Các đối tượng có thể Stretch là **lines**, **arcs**, **Traces**, **Solids** và **Polylines**... Dim...

Cú pháp:

Trên thanh công cụ, chọn

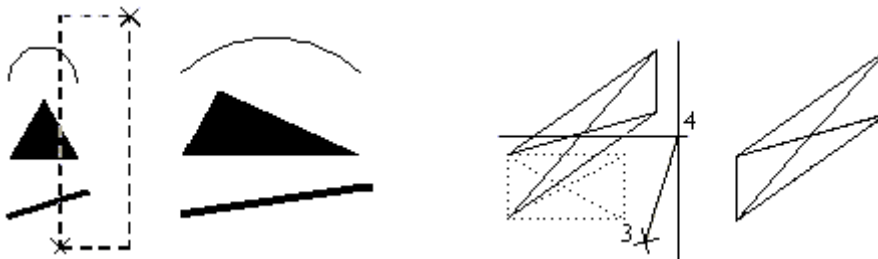
Từ Modify menu, chọn **Stretch**

Command line: **Stretch**



Select objects: (chọn đối tượng muốn kéo giãn thông qua chế độ chạm khung)

Ví dụ:



Specify base point or displacement: **điểm cơ sở hay độ dời (3)**

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: **điểm thứ hai hay độ dời (4)**

#### Chú ý:

- Khi chọn đối tượng trong lệnh **Stretch** phải dùng kiểu chọn bằng cửa sổ (**Crossing**, **Window**, **CPolygon**, **WPolygon**) ít nhất một lần. Những đối tượng nào giao với khung cửa sổ chọn sẽ được kéo giãn (hoặc co lại) những đối tượng nào nằm lọt hẳn trong khung cửa sổ chọn sẽ được dời đi (**Move**).
- Nếu dùng chọn đối tượng kiểu cửa sổ nhiều lần, cửa sổ cuối cùng là cửa sổ chịu tác dụng của lệnh **Stretch**.
- Có thể loại (**Remove**) một hay nhiều đối tượng khỏi danh sách đã lựa chọn hoặc thêm (**Add**) đối tượng vào danh sách chọn.



- Nếu không xác định cửa sổ khi chọn đối tượng, AutoCAD sẽ thông báo: You must select a window to **Stretch** (bạn cần chọn một cửa sổ để **Stretch**) và chấm dứt lệnh.

### 3.6. Lệnh COPY


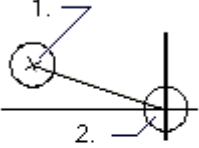
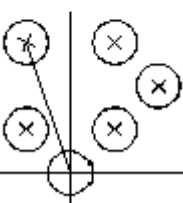
#### Lệnh sao chép đối tượng

☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Edit menu, chọn **Copy**

☒ Command line: **Copy**


**Bảng 3.1 - Minh họa lệnh COPY**

 <p>select object</p>	<p>Select objects: <b>Chọn đối tượng cần sao chép</b></p>
 <p>single copy</p>	<p>Specify base point or displacement, or [Multiple]: <b>Chọn điểm cơ sở</b> Specify second point of displacement or &lt;use first point as displacement&gt;: <b>chọn điểm đích copy đến</b></p>
 <p>multiple copies</p>	<p><b>Base point or displacement</b> Nếu bạn trở vào một điểm, AutoCAD dùng điểm thứ nhất làm điểm cơ sở(1). Toạ độ điểm thứ hai(2) là vị trí của đối tượng đã được sao chép. Nếu biết khoảng cách có thể dùng cách nhập toạ độ cực.</p> <p><b>Multiple</b> Cho phép sao chép đối tượng gốc thành nhiều bản mà chỉ cần một lần gọi lệnh copy. AutoCAD sẽ lặp đi lặp lại dòng nhắc Second point of displacement cho đến khi nhận được trả lời Null thì kết thúc lệnh.</p>

### 3.7. Lệnh OFFSET

#### Lệnh vẽ song song

Lệnh **Offset** cho phép tạo một đối tượng mới song song với đối tượng được chỉ ra và cách đối tượng này một khoảng xác định hay đi qua một điểm xác định. Đối tượng gốc có thể là một trong các dạng line, arc, pline, spline...

☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Modify** menu, chọn **Offset**

☒ Command line: **Offset**

Specify offset distance or [Through] < giá trị mặc định>: **nhập và khoảng cách giữa các đối tượng song song**

Select object to offset or <exit>: chọn đối tượng gốc

Specify point on side to offset: chọn phía (phải hay trái) để đặt đối tượng phát sinh

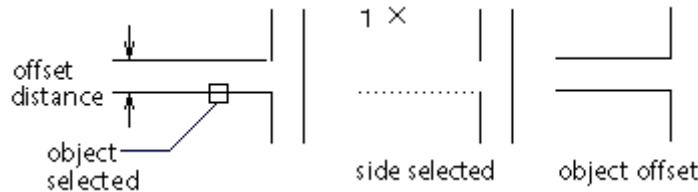
Select object to offset or <exit>: tiếp tục chọn hoặc ↵ để thoát

### **Giải thích :**

#### **Offset distance**

Tạo một đối tượng song song với đối tượng đã chọn thông qua khoảng cách.

Specify point on side to offset: (chọn phía để đặt đối tượng mới bằng cách nhập vào một điểm bất kỳ về phía đó).

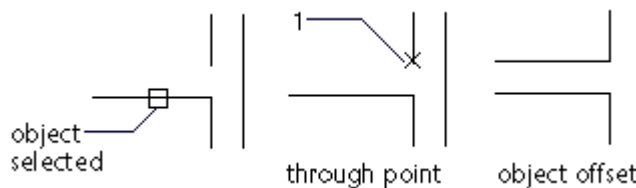


#### **Through**

Tạo một đối tượng song song với đối tượng đã chọn thông qua tọa độ điểm

Select object to offset: (chọn đối tượng để vẽ song song)

Through point: Tọa độ điểm (1)




**Lưu ý:** Lệnh offset chỉ có tác dụng với các đối tượng như là line, arc, circle và polyline. Khi chọn đối tượng chỉ có thể chọn bằng cách điểm vào đối tượng đó. Không thể chọn đối tượng bằng Window, Cross, Fence, WPolygon, CPolygon hay Last.

### **3.8. Lệnh ARRAY**

#### **Lệnh sao chép tạo dãy**

Lệnh array cho phép sao chép đối tượng thành nhiều đối tượng và sắp xếp chúng theo dạng dãy chữ nhật (*rectangular*) hay dãy tròn (*polar*).

☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Modify menu, chọn *Array*

 Command line: *Array*

Sau khi gọi lệnh Array sẽ xuất hiện hộp thoại hình 3.2 (nếu ta sử dụng lệnh *-Array* thì sẽ xuất hiện các dòng nhắc thay vì hiện hộp thoại. Tại cách nhập lệnh này các tham số lệnh sẽ được nhập theo phương thức hỏi đáp giống như phần lớn các lệnh của AutoCAD).

☰ Command line: **-Array**

Select objects: **chọn đối tượng gốc**

Select objects: ↵ **để kết thúc chọn đối tượng**

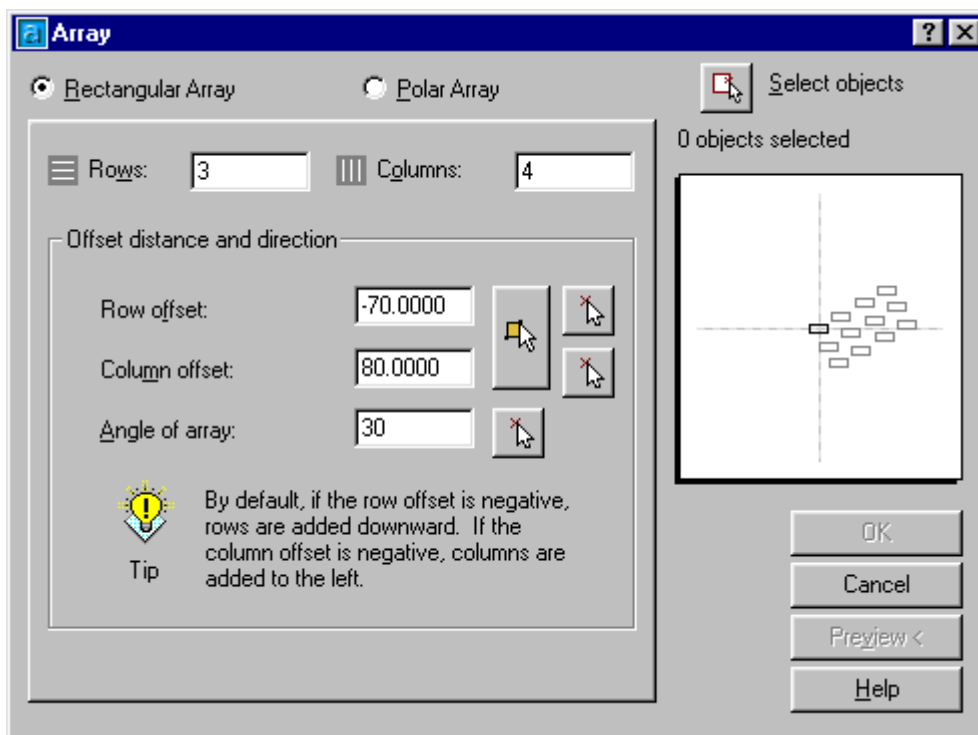
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: **chọn kiểu sắp xếp đối tượng phát sinh là R hoặc P**

Enter the number of rows (---) <1>: **số hàng các đối tượng sẽ phát sinh**

Enter the number of columns (|||) <1>: **số cột các đối tượng sẽ phát sinh**

Enter the distance between rows or specify unit cell (---): **giãn cách giữa các hàng của đối tượng phát sinh**

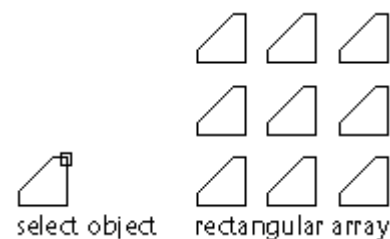
Specify the distance between columns (|||): **giãn cách giữa các cột của đối tượng phát sinh**




Hi nh 3.2 - Hộp thoại Array vớ lựa chọn Rectangular array.


**Rectangular**

Tùy chọn này cho phép tạo ra một mảng theo dạng chữ nhật. AutoCAD sẽ yêu cầu nhập vào số hàng và cột, cũng như khoảng cách giữa các hàng và cột.



Khi khoảng cách giữa các hàng là dương, số hàng thêm vào sẽ nằm phía trên đối tượng cơ sở. Còn khi khoảng cách giữa các hàng là âm thì ngược lại. Tương tự như thế nếu khoảng cách giữa các cột là dương thì các cột thêm vào sẽ nằm ở phía bên phải đối tượng cơ sở và ngược lại.

Với lựa chọn **Rectangular** này nếu khai báo từ hộp thoại hình 3.2 ta có thể chọn đối tượng cơ sở bằng cách bấm phím  **Select objects**, sau khi bấm chọn phím này màn hình hộp thoại tạm thời bị tắt đi, ta có thể sử dụng chuột để chọn một hoặc nhiều đối tượng, sau khi kết thúc chọn hộp thoại hình 3.2 sẽ lại tái hiện để ta tiếp tục thực hiện lệnh Array.

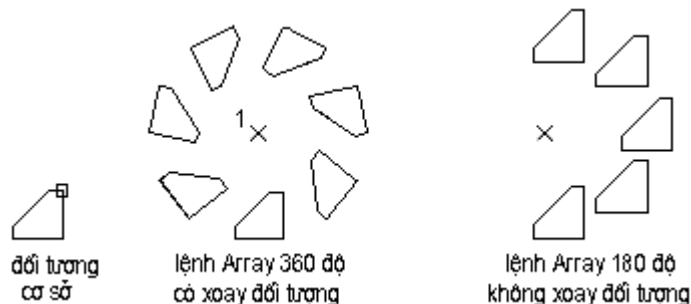
+ Các khai báo **Row offset** và **Column offset**: là khoảng cách giữa các hàng và các cột của đối tượng sẽ được tạo ra. Các khoảng cách này có thể nhập trực tiếp bằng cách gõ số vào các ô tương ứng hoặc bấm  để chỉ định chúng từ màn hình đồ họa.

+ Khai báo **Angle of array**: dùng để chỉ định góc quay xét theo hàng hoặc cột của các đối tượng phát sinh.

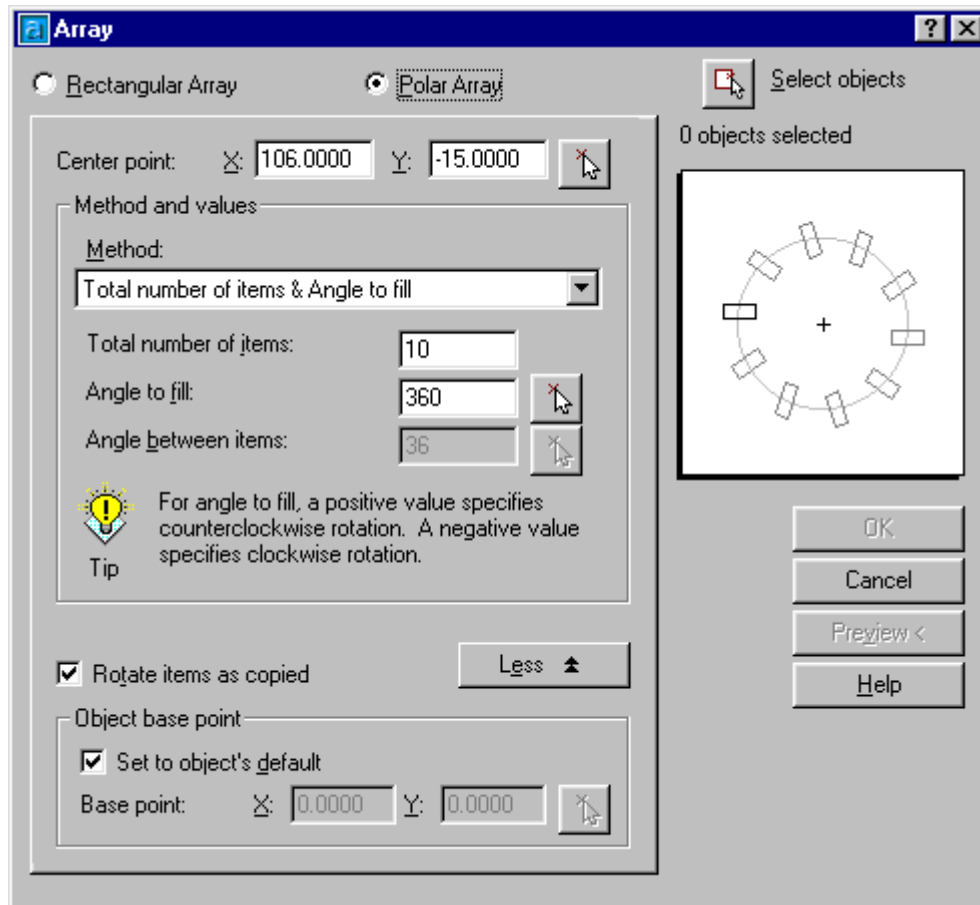
Các tham số chọn từ hộp thoại này được sử dụng để tạo ra mô hình minh họa trên hộp thoại. Ví dụ trên hình 3.2 ta chọn số hàng (rows)=3; số cột (columns) = 4; góc nghiêng (Angle of array)=30, thì trên phần thể hiện sẽ nhìn thấy khối hình gồm 3 hàng, 4 cột được thể hiện nghiêng một góc 30 độ.

### Polar



Tùy chọn này cho phép đặt các đối tượng được sao chép theo một đường tròn (**circle**) hay cung tròn (**arc**). Các đối tượng được sao chép có thể lấy cùng phương với đối tượng gốc hay sẽ được quay khi tạo dãy.




Hình 3.3 - lệnh Array.



Hình 3.4 - Hộp thoại Array với lựa chọn Polar array.

Hộp thoại hình 3.4 cũng có nhiều thành phần tương tự của hộp thoại hình 3.2, cách sử dụng các phím  **Select objects**;  là hoàn toàn tương tự. Ngoài ra hộp thoại hình 3.4 còn có thêm các thành phần số liệu sau đây :

- + **Center point X,Y** : Là tọa độ của tâm phát sinh. tọa độ này có thể nhập trực tiếp hoặc bấm chọn từ màn hình đồ họa thông qua công cụ .
- + **Method** : lựa chọn phương pháp và phát sinh dãy (phát sinh theo số lượng cho trước hay phát sinh liên tiếp các đối tượng theo góc ở tâm ...)
- +  **Rotate items as copied** : lựa chọn này nếu được chọn các đối tượng sẽ được tự động xoay đi một góc (hình 3.4), nếu không chọn thì sau khi phát sinh các khối hình mới sẽ có cùng hướng thể hiện như của đối tượng gốc.

**Trong tùy chọn này, nếu muốn thực hiện từ dòng nhắc theo cách nhập truyền thống thì các bước tiến hành sẽ là :**

 Command line: **-Array**

Rectangular or Polar array (R/P): p↵

Select objects: Specify opposite corner: **chọn đối tượng cơ sở**

Select objects: ↵ **để kết thúc chọn đối tượng**

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: **p**

Specify center point of array or [Base]: **nhập tọa độ tâm xoay của các đối tượng sẽ phát sinh**

Enter the number of items in the array: **số lượng đối tượng sẽ phát sinh**

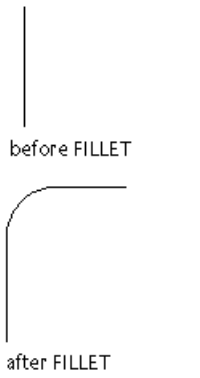
Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: **góc phát sinh - nếu là 360 thì sẽ là phát sinh theo một vòng trong kín**


Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: **có xoay đối tượng sau khi phát sinh không? (Y = có, N = không - xem hình 3.3)**

### 3.9. Lệnh **FILLET**

#### Lệnh bo tròn đối tượng

Bảng 3.2 - Minh họa lệnh **FILLET**

	<p>Lệnh Fillet dùng để nối tiếp hai đường thẳng, cung tròn, đường tròn bằng một cung tròn có bán kính xác định.</p> <p>Mặc định AutoCAD yêu cầu xác định hai đối tượng hay hai phân đoạn của Polyline để fillet. Việc chọn đối tượng thường tiến hành bằng cách điểm vào đối tượng hay cũng có thể bằng cửa sổ nhưng phải đảm bảo trong một lần chọn không có quá hai đối tượng trong cửa sổ đó.</p> <p>Sau khi chọn đủ hai đối tượng, AutoCAD sẽ tự động kéo dài chúng (nếu cần) cho tới khi chúng cắt nhau, rồi tẩy đi phần thừa (giữ lại đoạn được chọn) và nối chúng bằng một cung tròn có bán kính là bán kính hiện hành (xác định bằng tùy chọn Radius trong lệnh này).</p>
--	---

☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Modify menu, chọn **Fillet**

☒ Command line: **Fillet**

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 15.0000 (các tham số hiện tại của AutoCAD)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: chọn đối tượng (1) hoặc một trong các tham số

Select second object: chọn đối tượng thứ (2)

#### **Polyline**

Tùy chọn này cho phép lượn cong tất cả các phân đoạn của Polyline với cùng bán kính xác định.

Polyline/Radius/<Select first object>: p↵

Select 2D polyline: (chọn polyline phẳng).

Tất cả các phân đoạn sẽ được lượn cong theo bán kính hiện hành, kể cả các đoạn đã được lượn cong cũng sẽ được lượn cong theo bán kính mới.

### Radius

Đặt bán kính lượn cong

Tùy chọn này cho phép kiểm tra và thay đổi bán kính lượn cong

Polyline/Radius/<Select first object>:r↵

Specify fillet radius <10.0000>: (vào giá trị bán kính lượn cong)

Giá trị nhập vào sẽ là giá trị hiện hành và được duy trì cho đến khi thay đổi nó. Khi lần đầu tiên dùng lệnh fillet, giá trị Radius được mặc định bằng 0 và với bán kính đó thì hai đường được fillet chỉ nối đỉnh với nhau. Có thể dùng tính chất này để nối đỉnh hai đường thẳng, cung tròn một cách nhanh chóng.

### Trim

Chọn chế độ cắt / không cắt cho lệnh Fillet

Enter Trim mode option [Trim/No trim] <current>: chọn một phương thức

## CÁC LỆ NH LÀM VIỆC C VỚI LỚP

### ▪ Khái niệm về lớp

Để thuận tiện khi vẽ và quản lý các bản vẽ phức tạp, AutoCAD dùng các lớp (Layer) khác nhau để thể hiện. Có thể hình dung lớp như một tấm kính trong suốt có hình vẽ. Bản vẽ sẽ gồm một hay nhiều tấm kính như vậy chồng lên nhau.

### ▪ Đặc tính của lớp

- Mỗi lớp có một tên riêng, chứa kiểu đường nét (Line type), màu sắc (Color) mặc định do người sử dụng qui định. Các hình vẽ đặt trên một lớp nếu không có chỉ định riêng sẽ có màu sắc và kiểu đường nét của lớp đó.

- Có thể có các hình vẽ trên một (hoặc nhiều) lớp tắt đi hoặc cho chúng xuất hiện lại trên bản vẽ.

- Có thể sửa chữa, ví dụ tẩy xóa, trên nhiều lớp cùng một lúc nhưng mỗi lần chỉ được vẽ trên một lớp. Lớp đang hoạt động gọi là lớp hiện hành (Current layer), khi một hình được vẽ, nó sẽ được đặt lên lớp hiện hành. Tên lớp hiện hành được thể hiện trên dòng trạng thái (status line).

- Một lớp có thể bị đông đặc (freeze), bị khóa (lock) hoặc tắt (turn off).

- Số lượng lớp có thể khai báo trong 01 bản vẽ là không có giới hạn. Tên lớp thường được đặt theo nội dung của các đối tượng trên đó ví dụ :

+ Lớp địa hình

+ Lớp đường đồng mức



+ Lớp cơ sở hạ tầng

v.v...



### 3.10. Lệnh **LAYER**

Lệnh Layer dùng để đặt lớp mới, chọn lớp hiện hành, đặt màu sắc và kiểu đường nét cho lớp, tắt hoặc mở lớp, khóa hay mở khóa cho lớp, làm đông đặc hay tan đông cho lớp và liệt kê các lớp đã định nghĩa trong bản vẽ.

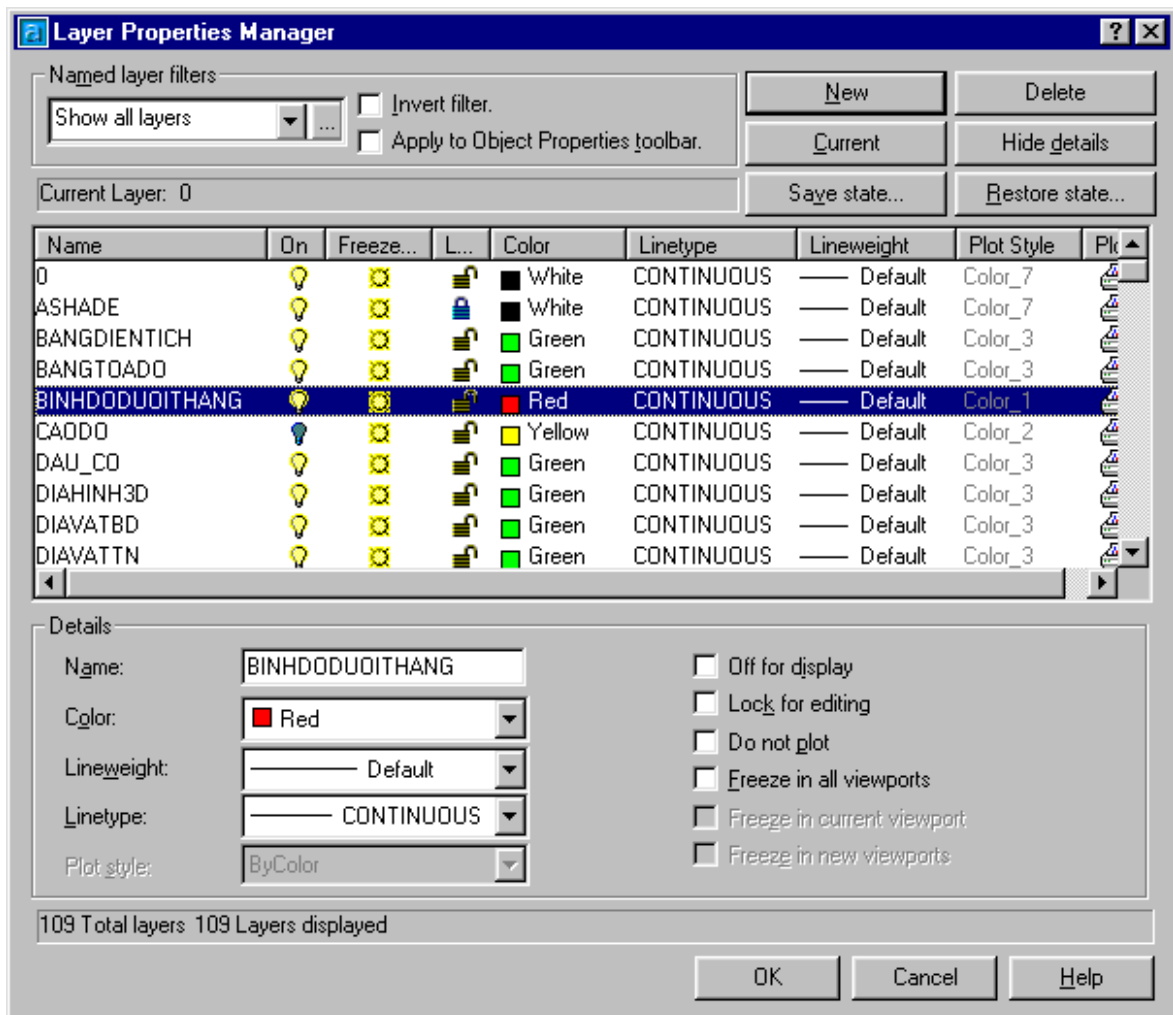
 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Format** menu, chọn **Layer**

 Tại dòng lệnh, nhập **Layer**



#### AutoCAD hiển thị hộp hội thoại hình 3.5



- Trong mục Layer, bạn có thể tạo một **layer** hiện tại, thêm một layer mới với tên được nhập tại ô **Name**, đổi tên một **layer**.






Hình 3.5 - Hộp thoại định nghĩa danh lớp.

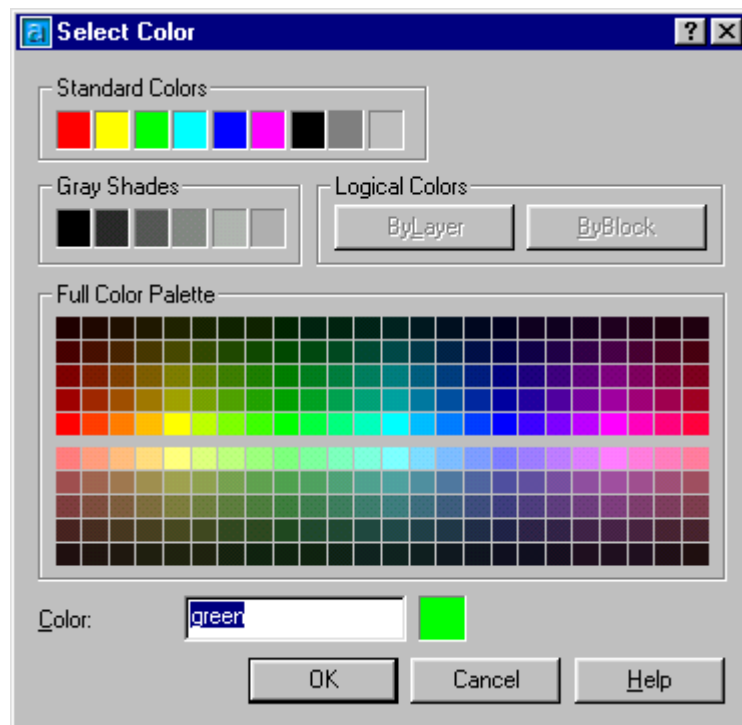
Từ hộp thoại này ta có thể bật tắt, làm đông cứng hoặc làm tan toàn bộ **Layer**, khóa và mở khóa các **Layer** bằng cách bấm chuột trực tiếp lên các hộp biểu thị tương ứng cụ thể là :

 : Tắt <mở> lớp hiện hành, khi lớp đã bị tắt thì biểu tượng chuyển thành , lúc này mọi đối tượng thuộc lớp tạm thời bị cất khỏi màn hình và ta không thể nhìn thấy, không thể sửa chữa, không thể in các đối tượng thuộc lớp này cho đến khi phải bật trở lại chúng.

 : Đóng băng (*Freeze*) <làm tan băng (*Thaw*) > của lớp hiện chọn. Khi lớp đã bị đóng băng biểu tượng này tự động chuyển thành .

 : Khoá <mở khoá> cho lớp. Khi lớp đã bị khoá  các đối tượng trong lớp sẽ không thể hiệu chỉnh được, tuy nhiên ta vẫn có thể nhìn thấy các đối tượng thuộc lớp và vẫn có thể in chúng được.

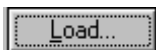
 Green : Bấm chuột vào vị trí này ta có thể thay đổi màu sắc thể hiện cho các đối tượng thuộc lớp thông qua hộp thoại hình 3.6. Màu ở đây được hiểu là màu ngầm định, nghĩa là nếu ta vẽ một đối tượng nào đó thuộc lớp này thì màu của đối tượng ban đầu được chọn là màu của lớp, tuy nhiên sau đó ta hoàn toàn có thể chọn và định nghĩa lại màu cho từng đối tượng theo các mục đích cụ thể nào đó.



Hình 3.6 - Hiệu chỉnh màu cho lớp.

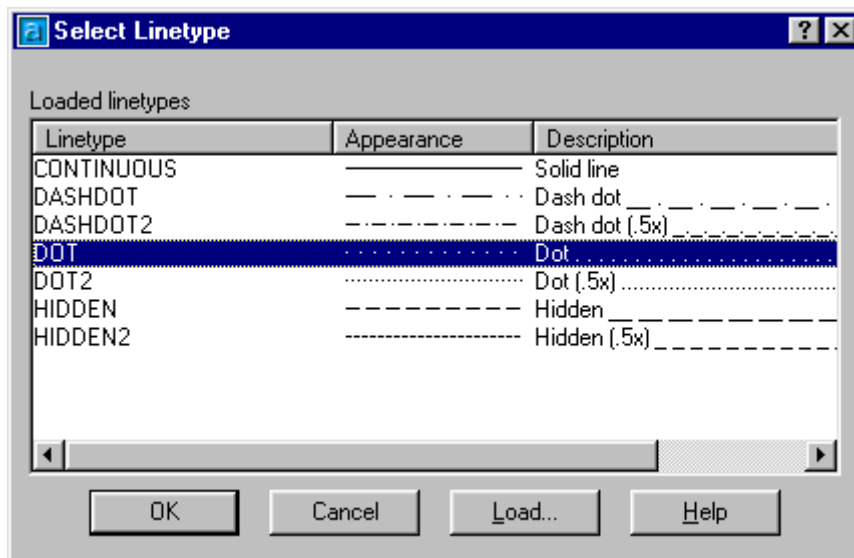
**Linetype** : Cho phép có thể hiệu chỉnh kiểu nét của các đối tượng vẽ thuộc lớp. Khi bấm chọn vào vị trí này sẽ thấy xuất hiện hộp thoại hình 3.7 từ đây có thể chọn một trong các kiểu nét thể hiện cho các đối tượng thuộc lớp.

AutoCAD mặc định cho phép chọn một trong 07 kiểu nét vẽ (liền nét; gạch chấm; chấm chấm ...) tuy nhiên ta có thể chọn thêm nhiều kiểu nét khác nữa nếu bấm chọn phím



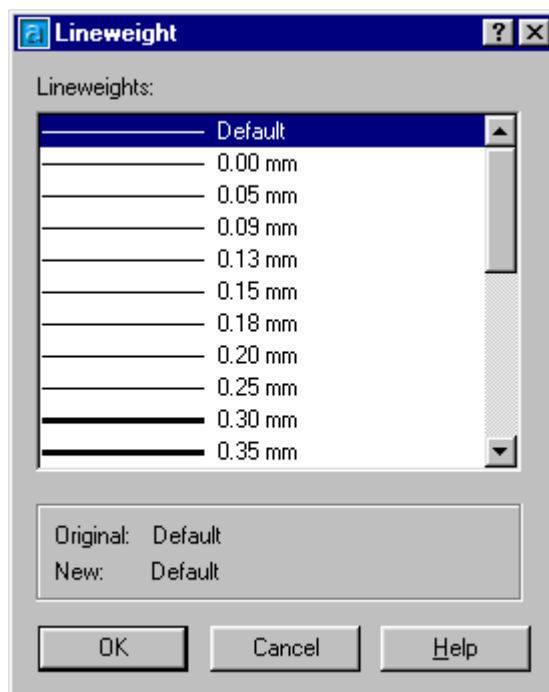
. Khi đó AutoCAD sẽ cho hiện hộp thoại với rất nhiều kiểu lựa chọn nét khác

nhau (được liên kết với File) thậm chí người sử dụng cũng còn có thể tự định nghĩa thêm các kiểu nét vẽ mới.



Hình 3.7 - Hiệu ứng nét vẽ cho lớp.


**Lineweight**: Khi bấm chọn vào vị trí này AutoCAD sẽ cho hiện hộp thoại hình 3.8, từ đây người sử dụng có thể hiệu chỉnh độ đậm nhạt của nét vẽ thể hiện trên lớp hiện chọn. Độ dày của nét vẽ có thể được chọn từ 0 (mặc định) đến 2.11mm. Tuy nhiên nếu chọn độ dày nét vẽ lớn thì khi thể hiện các bản vẽ dễ bị rối và cũng đòi hỏi thời gian đáng kể mỗi khi thực hiện lệnh thu phóng hình.

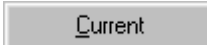


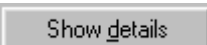
Hình 3.8 - Hiệu ứng độ dày cho nét vẽ của lớp.

Ngoài ra từ hộp thoại hình 3.5 ta còn có thể thực hiện nhiều thao tác khác nữa như :

Bấm  để định nghĩa một lớp mới.

Bấm  nếu muốn loại bỏ lớp hiện chọn

Bấm  để chọn lớp đang được đánh dấu làm lớp hiện hành. Sau lệnh chọn này, nếu ta vẽ thêm một đối tượng nào đó thì đối tượng mới sẽ thuộc về lớp hiện hành.

Bấm  để hiện các thông tin chi tiết cho lớp hiện chọn.


v.v...

**Nếu ta muốn thực hiện việc nhập các tham số lệnh Layer từ dòng lệnh thì chỉ việc gõ thêm dấu trừ "-" trước câu lệnh tại dòng nhắc.**

Command: *-layer* ↵

Enter an option [?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/Freeze/Thaw/LOck/Unlock/stAte]: **chọn một trong các tham số**

**Bảng 3.3 - Lệnh Layer**

 <p>Ví dụ các lớp</p>	<p><b>? -- List Layer</b></p> <p>Tùy chọn này liệt kê tình trạng, màu sắc, kiểu đường nét của các lớp được chỉ định. AutoCAD sẽ yêu cầu vào tên một hay một nhóm lớp cần xem:</p> <p>Layer name to list &lt;*&gt;: <i>tên các Layer cần liệt kê hoặc</i> ↵</p> <p><b>Make</b></p> <p>Tạo một lớp mới và qui định nó làm lớp hiện hành</p> <p>New current layer &lt;0&gt;: <i>Nhập tên hoặc</i> ↵</p> <p><b>Set</b></p> <p>Qui định một lớp đã có làm lớp hiện hành</p> <p>New current layer &lt;0&gt;: <i>Nhập tên</i></p> <p><b>New</b></p> <p>Tạo một (hay nhiều) lớp mới nhưng không làm cho nó thành hiện hành. Tên của lớp không được dài quá 31 ký tự bao gồm các ký tự là chữ, số và -, _, \$. Tên của các lớp cách nhau bởi dấu phẩy.</p> <p>New layer name(s): <i>danh sách tên</i></p> <p><b>ON</b></p> <p>Làm cho hiển thị (thấy được) một hay nhiều lớp được chọn</p> <p>Layer name(s) to turn On &lt;&gt;: <i>danh sách tên</i></p> <p><b>OF</b></p> <p>Làm tắt (không thấy được) một hay nhiều lớp được chọn.</p> <p>Layer name(s) to turn Off &lt;&gt;: <i>danh sách tên</i></p> <p><b>Color</b></p>
--	---


	<p>Thiết lập màu cho lớp. Khi một lớp mới được tạo thành, AutoCAD mặc định cho nó có màu trắng (white). Dùng tùy chọn này để thiết lập màu khác cho lớp.</p> <p>Color: <i>Nhập tên của loại màu hoặc số nguyên tương ứng của màu 1 - 255</i></p> <p><b>Ltype</b></p> <p>Thiết lập kiểu đường nét. Khi tạo lớp mới, AutoCAD mặc định cho nó có kiểu đường nét là nét liền (continuous). Tùy chọn này cho phép thiết lập kiểu đường nét khác cho lớp (kiểu đường nét này đã được tải vào bản vẽ hoặc nằm trong file AutoCAD.lin).</p> <p><b>Linetype (or ?) &lt;CONTINUOUS&gt;:</b></p> <p>Có thể vào tên kiểu đường nét hoặc ↵ để liệt kê tên của tất cả các kiểu đường nét đã đưa vào bản vẽ và các mô tả vắn tắt về chúng.</p> <p><b>Freeze</b></p> <p>Làm đông đặc một hay nhiều lớp được chỉ định. Tùy chọn này giống như tùy chọn OFF nhưng AutoCAD sẽ không xử lý các hình vẽ trên các lớp bị đông đặc trong quá trình cập nhật các thay đổi giúp cho việc thể hiện lại (regeneration) nhanh chóng hơn.</p> <p>Layer name(s) to Freeze &lt;&gt;: <i>danh sách tên</i></p> <p><b>Thaw</b></p> <p>Làm tan những lớp bị đông đặc.</p> <p>Layer name(s) to Thaw &lt;&gt;: <i>danh sách tên</i></p> <p><b>Lock</b></p> <p>Khóa một hay nhiều lớp được chỉ định. Khi một lớp nào đó bị khóa (lock), các hình vẽ trên lớp này có thể thấy được nhưng không thể xóa hay hiệu chỉnh được.</p> <p>Layer name(s) to Lock &lt;&gt;: <i>danh sách tên</i></p> <p><b>Unlock</b></p> <p>Mở khóa một hay nhiều lớp bị khóa được chỉ định.</p> <p>Layer name(s) to Unlock &lt;&gt;: <i>danh sách tên</i></p>
--	--

### 3.11. Lệnh LINETYPE


#### Tạo, nạp, đặt kiểu đường

AutoCAD cho phép bạn qui định loại đường theo từng nhóm đối tượng hoặc theo từng lớp. Nếu bạn qui định loại đường cho lớp thì tất cả các đối tượng vẽ trên lớp đó đều được thể hiện bằng loại đường đặc trưng được qui định cho lớp đó trừ phi bạn thay đổi

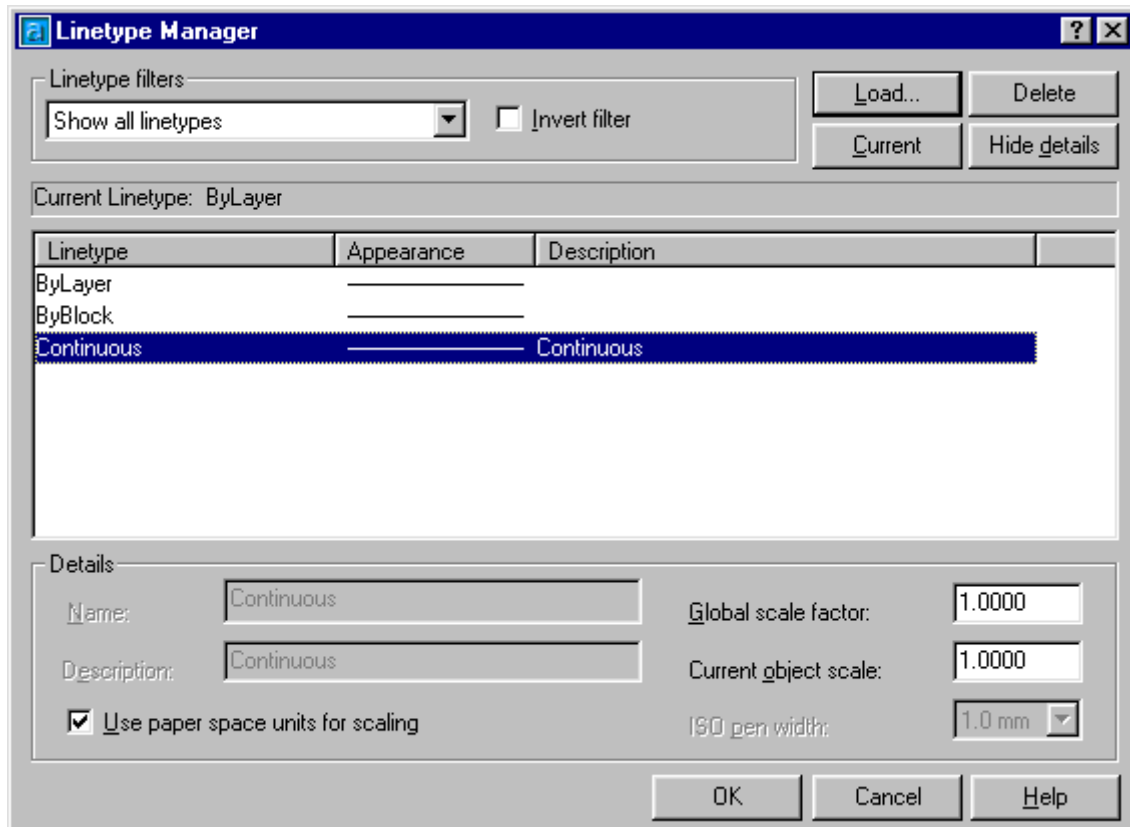
tính chất của nó. Trước khi qui định loại đường cho lớp hoặc từng thực thể, bạn phải nạp các loại đường bằng lệnh **LINETYPE**

☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ Format menu, chọn *Linetype*

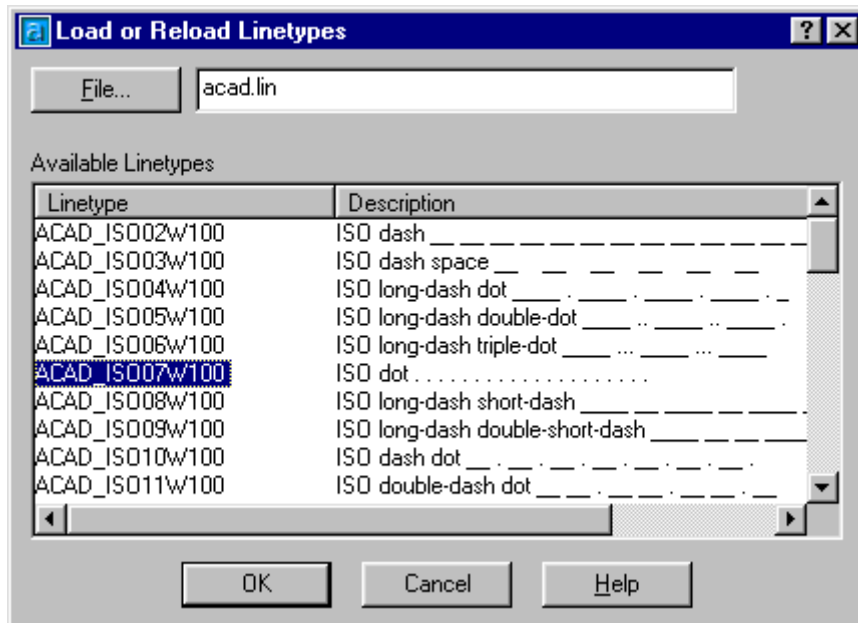
 Tại dòng lệnh, nhập *Linetype*

### ■ AutoCAD hiển thị hộp hội thoại hình 3.9



Hình 3.9 - Định nghĩa kiểu đường vẽ

- Nút **Load...** Nạp các loại đường vào bảng Linetype (hộp thoại hình 3.10).



Hình 3.10 - Nạp kiểu đường nét.

▪ **Các lựa chọn trong hộp thoại hình 3.10**

+ Nút **File...** : Cho phép nạp tệp thư viện chứa các kiểu đường nét khác nhau vào bảng *Available Linetypes*

+ Chọn kiểu đường nét tại *Available Linetypes* rồi nhấn nút **OK** các loại kiểu đường thẳng đã được nạp

+ Chọn **Cancel** để huỷ bỏ lệnh

▪ **Chọn kiểu đường thẳng cho lớp hiện hành**

**Name**

Dùng con trỏ chuột chọn tên kiểu đường hoặc đánh tên tại ô **Name** và tải chúng vào bản vẽ

**Description**

Hiển thị kiểu đường thẳng đã chọn

**Global Scale Factor**

Điều chỉnh tỷ lệ của các kiểu đường nét đứt trên toàn bộ bản vẽ. Với hệ số tỷ lệ thích hợp, có thể làm co lại hay kéo dãn các đoạn gạch và các khoảng hở xen kẽ. (Xem lệnh LTScale)

**Current Object Scale**

Điều chỉnh tỷ lệ của kiểu đường hiện tại khi bắt đầu vẽ. Các đối tượng trước đó không bị thay đổi tỷ lệ

**ISO Pen Width**

Đặt độ dày của nét vẽ.



### Use Paper Space Units for Scaling

Hệ số tỷ lệ giữa paper space và model space là như nhau. Được sử dụng khi làm việc với nhiều vùng nhìn ( **Viewports** )

- Tại dòng lệnh nhập **-Linetype** AutoCAD hiển thị

Command: **-linetype** ↵

?/Create/Load/Set:

#### ? -- List Linetypes

Hiện lên danh sách các kiểu đường thẳng có trong tệp tin \*.lin

File to list <AutoCAD>: Tên tệp tin chứa các kiểu đường thẳng

#### Create

Tùy chọn này để thiết lập một kiểu đường nét mới và cất vào một file thư viện. Việc tạo ra một kiểu đường nét mới của người dùng sẽ được đề cập đến ở giáo trình nâng cao.

#### Load

Tùy chọn này cho phép tải kiểu đường nét vào bản vẽ từ một file xác định, xuất hiện dòng nhắc tiếp theo:

Linetype (s) to load: (tên kiểu đường nét cần tải vào)

Có thể vào tên nhiều kiểu đường nét, các tên cách nhau bằng dấu phẩy, hoặc dùng các ký tự đại diện \* và ?. Sau đó AutoCAD sẽ hiển thị hộp thoại Select Linetype file để chọn file có chứa các mô tả kiểu đường nét cần tải vào bản vẽ. Các file này có phần mở rộng là.lin.

#### Set

Cho phép đặt một kiểu đường nét trở thành hiện hành.

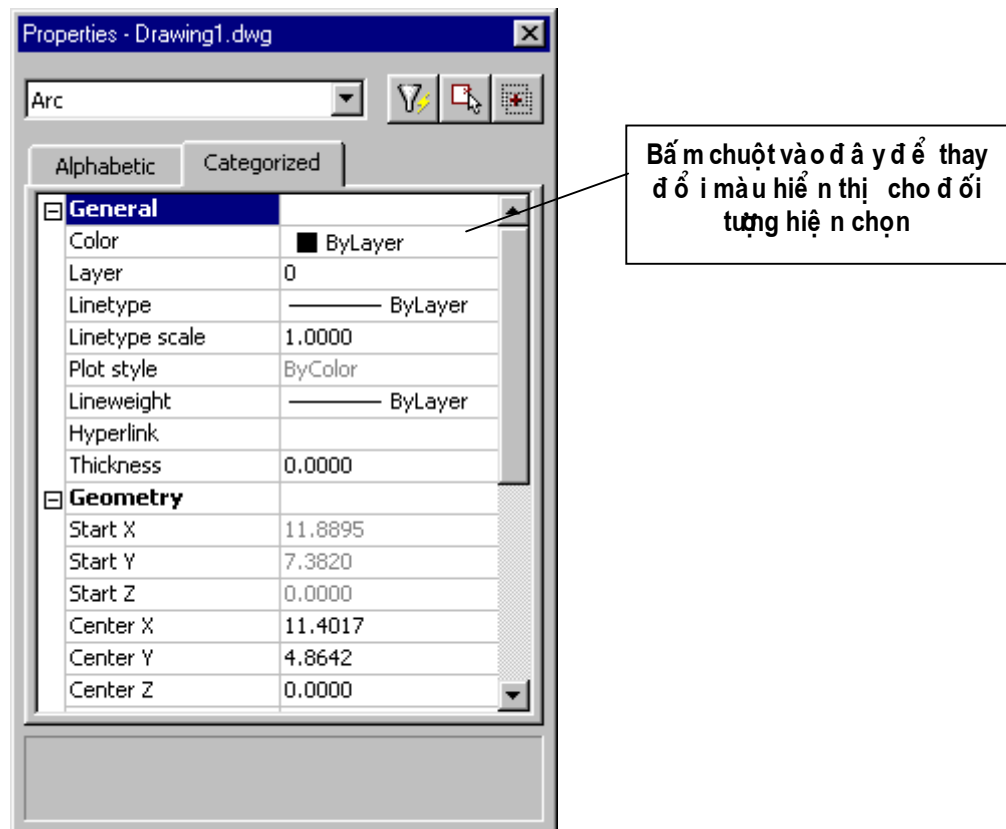
?/Create/Load/Set: s

New object linetype (or ?) <BYLAYER>: tên kiểu đường thẳng, **?**, **bylayer**, **byblock** hoặc ↵


**?**-AutoCAD sẽ liệt kê và mô tả (nếu có) các kiểu đường nét đã tải vào bản vẽ.

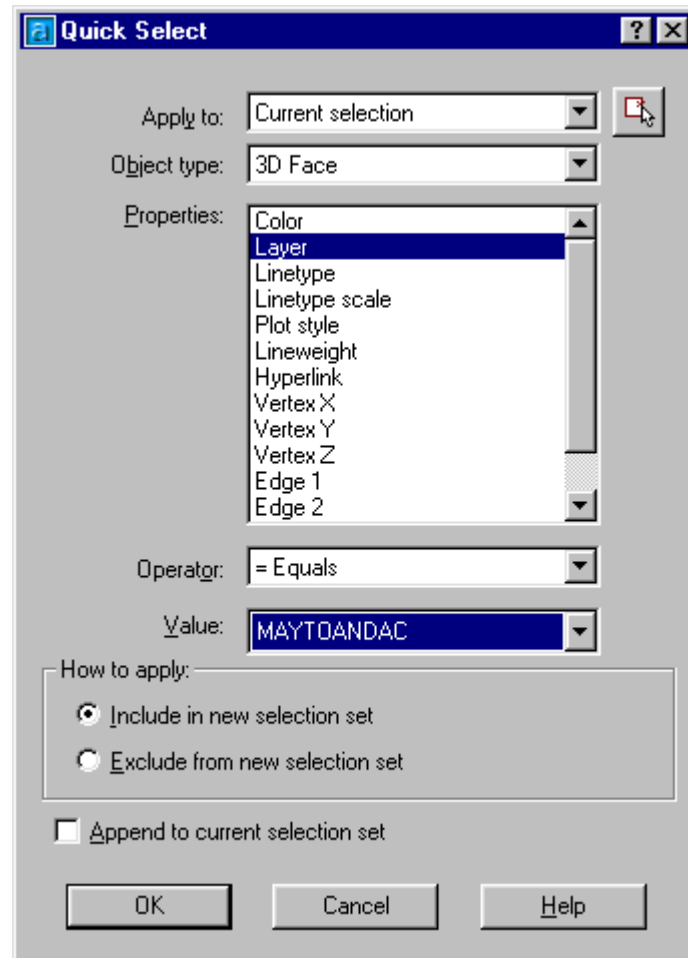
**Bylayer** - Các đối tượng vẽ sẽ có kiểu đường nét của lớp chứa nó.

**Byblock** - Các đối tượng vẽ được vẽ với nét liền cho tới khi chúng được nhóm thành một khối (block). Khi đặt (insert) khối này vào bản vẽ, nó sẽ có kiểu đường nét là kiểu đường nét hiện hành.



Hình 3.11 - Hộp thoại Properties.

Trên hộp thoại này chứa hầu như toàn bộ thông tin về đối tượng hiện chọn (màu sắc, kiểu đường, tọa độ...). Nếu muốn thay đổi thuộc tính nào của đối tượng chỉ việc kích chuột vào vị trí số liệu mô tả (hình 3.11). Ngoài ra để tiện thêm cho người sử dụng AutoCAD 2002 còn cho phép chọn, sửa thuộc tính đối tượng thông qua hộp thoại chọn nhanh (*Quick select*), bằng cách bấm phím  để gọi hộp thoại hình 3.12.



Hình 3.12 - Hộp thoại Quick Select.

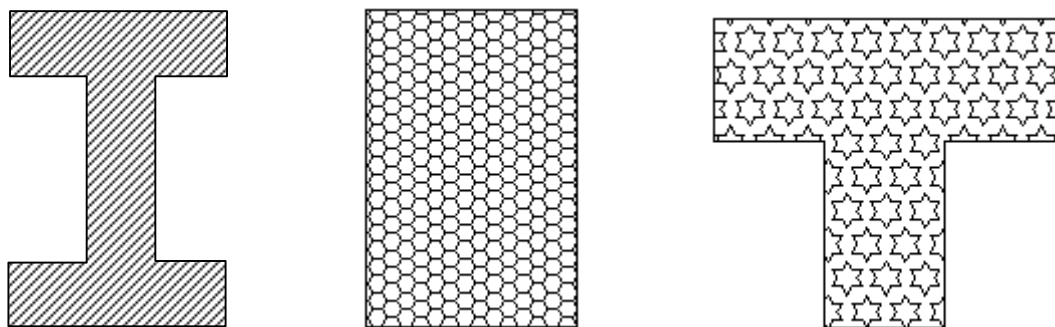
# 4 VẼ KÝ HIỆU VẬT LIỆU GHI VÀ HIỆU CHỈNH VĂN BẢN

## CÁC LỆ NH VẼ KÝ HIỆU MẶT CẮT

### 4.1. Mặt cắt và hình cắt

Thông thường trong một bản vẽ kỹ thuật ngoài các thể hiện đường nét còn cần đến các thể hiện bên trong khối hình. Ví dụ khi ta vẽ một mặt cắt địa chất thì ngoài các nét thể hiện lớp địa chất còn cần đến các thể hiện bên trong phần giới hạn của mỗi lớp đất (loại đất, thành phần cốt liệu...). Khi vẽ một bản vẽ xây dựng ngoài các bản vẽ hình chiếu bằng, chiếu đứng... rất nhiều trường hợp còn cần đến các hình vẽ có thể hiện mặt cắt. Các hình cắt và mặt cắt không chỉ mang ý nghĩa là làm đẹp cho bản vẽ mà đôi khi còn chứa đựng thêm rấ nhiều nội dung thông tin trong đó. Ví dụ nhìn vào bản vẽ mặt cắt ta có thể biết đó là mặt cắt đi qua vật liệu là thép, hay gỗ hay bê tông; nhìn vào bản vẽ địa chất công trình ta có thể biết tên, một số tính chất cơ lý của lớp đất mô tả v.v...





Các minh hoạ trên cho thấy việc thể hiện bản vẽ với các hình cắt, mặt cắt mang ý nghĩa rất lớn. Tuy nhiên các mẫu tô mặt cắt trong AutoCAD 2002 chủ yếu được viết theo tiêu chuẩn ANSI (*American National Standards Institute*) và tiêu chuẩn ISO (*International Standards Organization*). Các tiêu chuẩn này chỉ có một số mẫu là có thể sử dụng được cho TCVN. Do vậy nếu muốn có các bản vẽ đúng TCVN thì người sử dụng phải tự định nghĩa lấy các mẫu tô cho mình.



Hì nh 4.1 Một số mẫ u mặt cắ t của Autocad.


## 4.2. Trình tự vẽ hình cắt, mặt cắt

Để vẽ một hình cắt ta có thể thực hiện theo thứ tự sau :

- ❖ Tạo hình đóng kín bằng các lệnh **Line, Rectangle, Arc, Pline, Ellipse, Trim....**
- ❖ Từ Draw menu chọn Hatch (hoặc từ dòng nhắc gõ lệnh : **Bhatch**)
- ❖ Từ hộp thoại Boundary Hatch chọn tab  (hình 4.2). Chọn các tham số mẫu tô tại hộp thoại này.
- ❖ Từ hộp thoại hình 4.2 chọn  Pick Points để sau đó chỉ định vùng cần tô trên màn hình đồ họa. Có thể chọn nhiều vùng khác nhau thông qua hành động chuột, bấm phím Enter để quay lại với hộp thoại hình 4.2.
- ❖ Bấm chọn  để xem thử hình dạng mẫu tô, nếu chấp nhận mẫu tô hiện chọn thì bấm  để kết thúc lệnh.



## 4.3. Lệnh FILL

**Bật <tắt> chế độ điền đầy các đối tượng như multilines, traces, solids, solid-fill hatches, và bề dày của polylines**

 Tại dòng lệnh, nhập *fill*

**Tùy chọn**

ON/OFF <ON>: Nhập ON hoặc OF, hoặc ↵

 <p>Bật chế độ điền đầy</p>	<p><b>ON</b></p> <p>Bật chế độ điền đầy các nét vẽ có độ dày của đối tượng vẽ.</p>
 <p>Tắt chế độ điền đầy</p>	<p><b>OFF</b></p> <p>Tắt chế độ điền đầy.</p>

Khi AutoCAD đang ở chế độ FILL=ON, các hình cắt, mặt cắt thể hiện đầy đủ thuộc tính của chúng, tuy nhiên trong trường hợp số lượng các hình cắt có trong bản vẽ là lớn, cấu hình máy lại không mạnh thì mỗi lần thu phóng hình hoặc vẽ lại (Regen) sẽ là khá mất thời gian, khi đó đó ta có thể chuyển FILL=OFF để tạm thời cho phép AutoCAD không thể hiện các mẫu tô - rút ngắn thời gian mỗi khi thực hiện lệnh thu phóng.

## 4.4. Lệnh BHATCH

**Vẽ ký hiệu vật liệu trong mặt cắt thông qua hộp hội thoại**

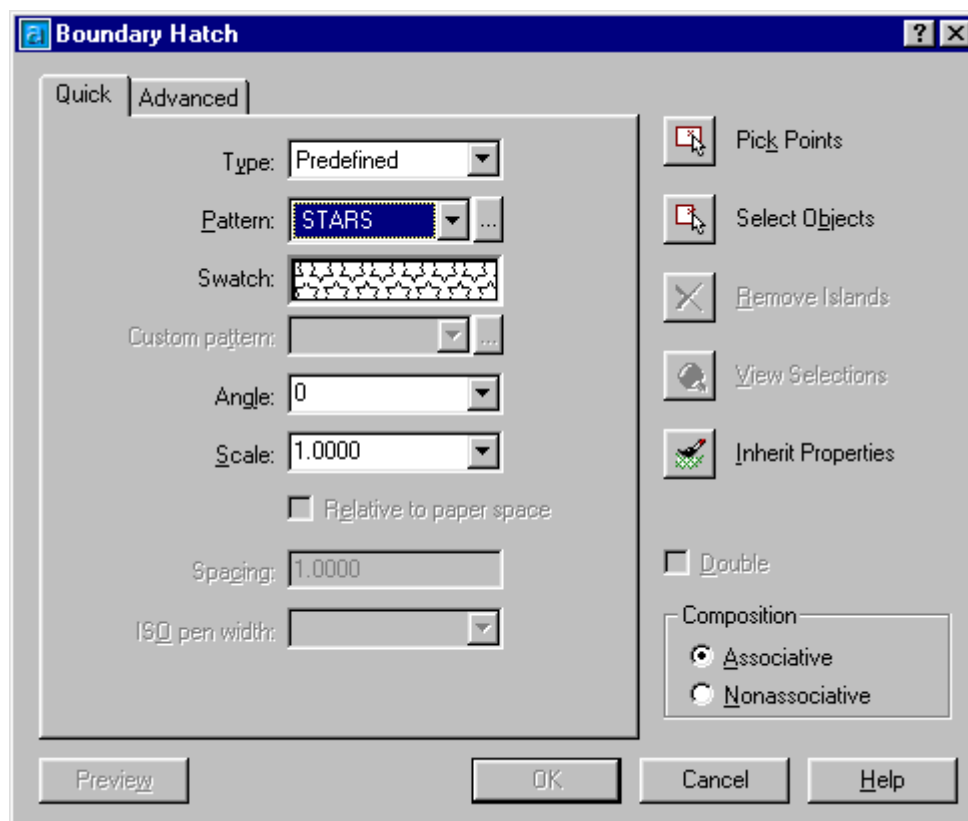
Lệnh Bhatch cho phép gạch mặt cắt (hatch) một vùng khép kín được bao quanh bởi các đường (thẳng hay cong) bằng cách điểm vào một điểm bên trong vùng đó hay chọn đường bao quanh vùng đó.

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ Draw menu, chọn *hatch*

☒ Command line: *bhatch*

AutoCAD sẽ hiển thị hộp thoại *Boundary Hatch* như sau:




Hi nh 4.2 - Hộp thoại *Boundary Hatch*.

**Pattern Type** - Đặt loại mẫu

**Predefined** - Chọn loại mẫu tô được định nghĩa trong tệp tin **AutoCAD.pat**

**User-defined** - Mẫu do người dùng định nghĩa

**Custom** - Mẫu tô do người dùng định nghĩa được đặt trong tệp tin **a.pat** hoặc phần tiếp theo trong tệp tin **AutoCAD.pat**

**Pattern** - Chọn tên mẫu tô lên bản vẽ. Để có thể xem và chọn kiểu mẫu từ các mẫu có sẵn của AutoCAD bạn có thể nhấn nút 

**Swatch** : Thể hiện của mẫu chọn có tên ở ô chọn **Pattern**.

**Custom Pattern** - Nhập tên mẫu tô do người sử dụng tạo ra

**Scale** - Thay đổi tỷ lệ mẫu tô

**Angle** - Vào góc nghiêng cho đường gạch.

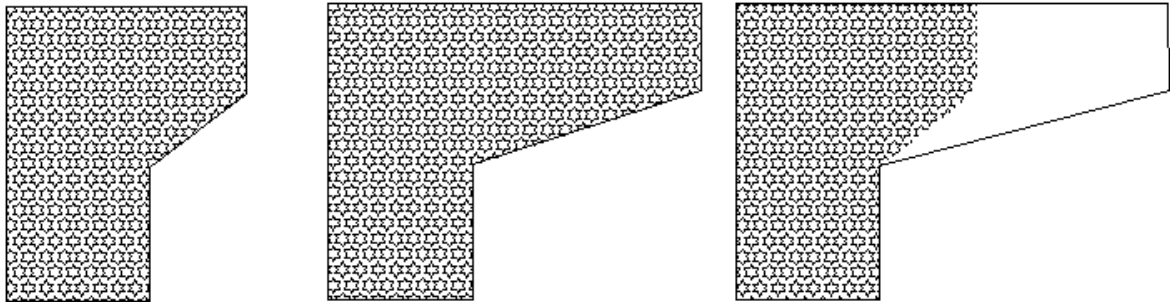
**Spacing** -Xác định khoảng cách giữa các đường gạch.

**Double** - Lựa chọn này cho phép AutoCAD vẽ loạt đường thứ hai vuông góc với loạt đường góc (gạch đan chéo).

**Composition** : có hai lựa chọn

+Associative : các đường mô tả mặt cắt có liên kết với nhau. Khi đó nếu ta thực hiện lệnh Scale, Stretch với các đường biên của mẫu tô thì diện tích vùng mẫu tô cũng sẽ được tự động thay đổi theo.

+ Nonassociative : ở chế độ này các mẫu tô mặt cắt sẽ chỉ được định nghĩa 01 lần. Sau khi thực hiện lệnh Hatch nếu ta thay đổi diện tích đường biên thì diện tích vùng tô sẽ không được thay đổi theo (hình 4.3)



Mẫu tô cơ sở

Associative

Nonassociative

Hì nh 4.3 - Minh hoạ các lựa chọn Composition.

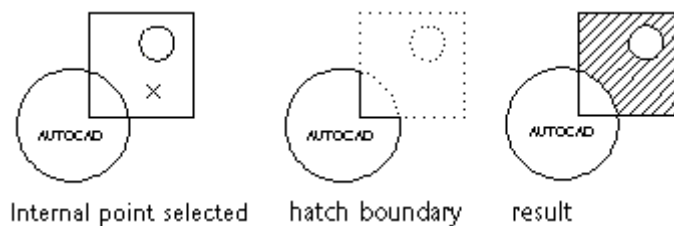
## Boundary

### Pick Points

Tùy chọn này để tự động định nghĩa vùng cần gạch mặt cắt bằng cách chỉ ra một điểm trong vùng đó. AutoCAD sẽ yêu cầu:

Select internal point: (chọn một điểm trong vùng cần gạch mặt cắt)

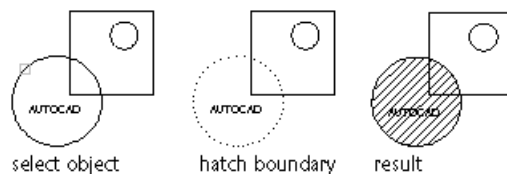
Nhắc nhở trên sẽ được lặp lại để chọn nhiều vùng cần gạch cùng với kiểu mặt cắt đã chọn cho đến khi trả lời bằng Null (↵) để kết thúc.



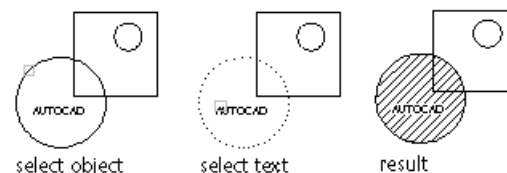
### Select Objects

Tùy chọn này cho phép định nghĩa vùng cần gạch mặt cắt bằng cách chọn đường bao. Khi nháy chuột vào ô này, AutoCAD sẽ yêu cầu :

Select Object: chọn đối tượng (để làm đường bao)

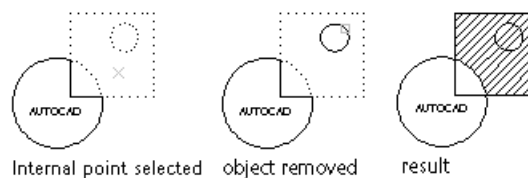


Trong trường hợp không muốn tô mẫu lên chữ nằm phía trong đường bao bạn chọn đối tượng TEXT phía trong đường bao rồi thực hiện tô.



### Remove Islands

Hủy bỏ đối tượng đường bao nằm phía trong đường bao khác



### View Selections

Xem tất cả các đường bao và các nguyên thể đã chọn lựa.

### Inherit Properties


Thừa hưởng mẫu tô của đối tượng được chọn.

Select hatch object: Chọn đối tượng đã được tô

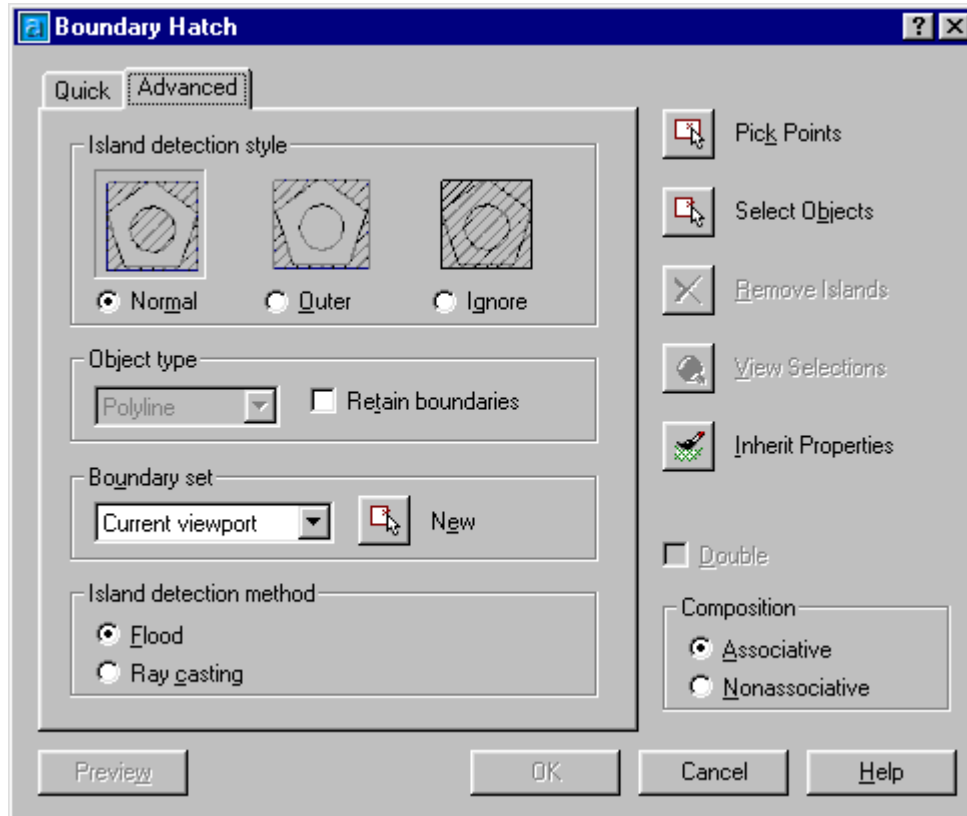
Mọi thông số mẫu tô của đối tượng sẽ được cập nhật trên hộp hội thoại *Boundary Hatch*, bạn có thể sử dụng mẫu tô đó cho các đối tượng khác.

**Preview hatch:** xem trước việc gạch

Nháy chuột vào ô này, AutoCAD sẽ hiển thị mặt cắt sẽ được gạch với các chọn lựa ở trên. Sau đó AutoCAD sẽ hiển thị lại hộp thoại khi nhấn phím ↵ cho phép tạo các sửa đổi cần thiết.

**Advanced Options**  sẽ hiện hộp thoại hình 4.4 dưới đây





Hình 4.4 - Lựa chọn Advanced.

### Island Detection Style

Lựa chọn này dùng để xác định kiểu của mẫu tô khi gặp trường hợp có một miền đóng kín khác nằm lọt hẳn trong miền hiện chọn (các hình lồng nhau). Khi đó AutoCAD cho phép chọn một trong 3 kiểu tô :

	<p><b>Normal</b></p> <p>Mỗi đường gạch sẽ được bắt đầu từ đường bao ngoài cùng, nếu nó bắt gặp một đường bao bên trong nó sẽ tắt cho đến khi gặp một đường bao khác. Như vậy, tính từ ngoài vào các đường bao có số lẻ được gạch còn các đường số chẵn không được gạch ( đường bao ngoài cùng có số lẻ).</p>
	<p><b>Outer</b></p> <p>Chỉ gạch bắt đầu từ đường bao ngoài cùng và sẽ tắt khi gặp một đường bao bên trong.</p>
	<p><b>Ignore</b></p> <p>Điền đầy vùng được giới hạn bởi đường bao ngoài cùng bỏ đi các đối tượng bên trong.</p>

#### 4.5. Lệnh **HATCH**

##### Vẽ ký hiệu vật liệu trong mặt cắt thông qua cửa sổ lệnh

☰ Command line: **hatch**

Pattern (? or name/U, Style) <giá trị mặc định>:

Giá trị mặc định là tên của mẫu mặt cắt được dùng trước đó. Vào tên của một mẫu mới (chứa trong file AutoCAD.pat) hoặc? để liệt kê tên các mẫu trong file này. Sau khi vào xong tên mẫu, AutoCAD yêu cầu nhập vào tỷ lệ và góc. Ví dụ cụ thể như sau :

☰ Command line: **hatch**

Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <ANGLE>: **Nhập tên mẫu ví dụ : AR-B816**

Specify a scale for the pattern <1.0000>: **nhập tỷ lệ mẫu**

Specify an angle for the pattern <0>: **nhập góc điền mẫu**

Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>: **chọn đối tượng cần tô**

Select objects: **Enter để kết thúc**

Nếu muốn tự định nghĩa mẫu tô có thể sử dụng lệnh như sau :

Trả lời U cho dòng nhắc trên nếu muốn tự tạo một mẫu mặt cắt đơn giản. Dòng nhắc tiếp theo là:

☰ Command line: **hatch**

Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <ANGLE>: **U ↵** - sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ

Specify angle for crosshatch lines <0>: **nhập vào góc nghiêng nét gạch mẫu tô**

Specify spacing between the lines <1.0000>: **nhập khoảng cách giữa các nét gạch**

Double hatch area? [Yes/No] <N>: **Y nếu muốn có các nét gạch theo phương vuông góc, N nếu muốn chỉ có nét gạch theo một hướng**

Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>: **Chọn đối tượng cần tô**

Select objects: **↵ để kết thúc lệnh**

Có thể xác định kiểu gạch (**N**, **O** hay **I**) bằng cách thêm nó sau tên mẫu mặt cắt, kể cả mẫu do người dùng định nghĩa, ngăn cách bằng dấu phẩy.

**N (Normal)**- Bình thường (cũng giống như khi không xác định kiểu).

**O (Outer)** - chỉ gạch vùng bên ngoài.

**I (Ignore)** - Bỏ qua cấu trúc bên trong.

Nếu muốn các đường gạch sọc không liên kết thành một khối mà sẽ là những đường thẳng riêng biệt (expolded hatch) thì phải thêm vào trước tên mẫu một dấu sao (\*).

Sau khi chọn hay định nghĩa mẫu và kiểu, AutoCAD sẽ yêu cầu xác định đường bao vùng cần gạch mặt cắt bằng cách chọn đối tượng.

Select Object: chọn các đối tượng các định đường bao quanh vùng cần gạch mặt cắt.

Ảnh hưởng của **Text, attribute, Ahepe, Trace, Solid** đối với việc gạch mặt cắt: nếu các đường gạch sọc đi qua các đối tượng này (với điều kiện là chúng cũng được chọn), nó sẽ tự động tắt. Như vậy các đối tượng này sẽ không bị các đường gạch cắt qua trừ khi dùng kiểu Ignose.



#### **Chú ý:**

- Lập lại lệnh Hatch: Mẫu, kiểu, tỷ lệ, góc sẽ trở thành mặc định sau khi dùng lệnh Hatch. Nếu lập lại ngay lệnh Hatch (bằng cách nhấn Spacebar hay Enter), AutoCAD sẽ hiểu rằng gạch mặt cắt với mẫu, kiểu, tỷ lệ, góc quay như trước đó. Nó sẽ bỏ qua các nhắc nhở này và chỉ nhắc nhở việc chọn đối tượng để xác định đường bao.
- Xác định vùng cần gạch mặt cắt: Nếu xác định bằng pick point thì điểm chỉ ra phải nằm trong một đường bao kín, nếu không mặt cắt sẽ không được tạo thành và hộp thoại boundary definition error xuất hiện. Nháy chuột vào ô Look at it để thấy nơi đường bao không kín.
- Phần diện tích được gạch không được gạch chính xác khi dùng select object. Một cách chính xác thì các nguyên thể tạo thành đường bao phải giao nhau ở các điểm đầu của chúng, nếu không thì sẽ nhận được kết quả sai lệch như hình sau:  
Để xử lý các trường hợp này phải hiệu chỉnh lại các đối tượng vẽ hoặc dùng **Bpoly**.

#### **4.6. Lệnh HATCHEDIT**

##### **Lệnh hiệu chỉnh mặt cắt**

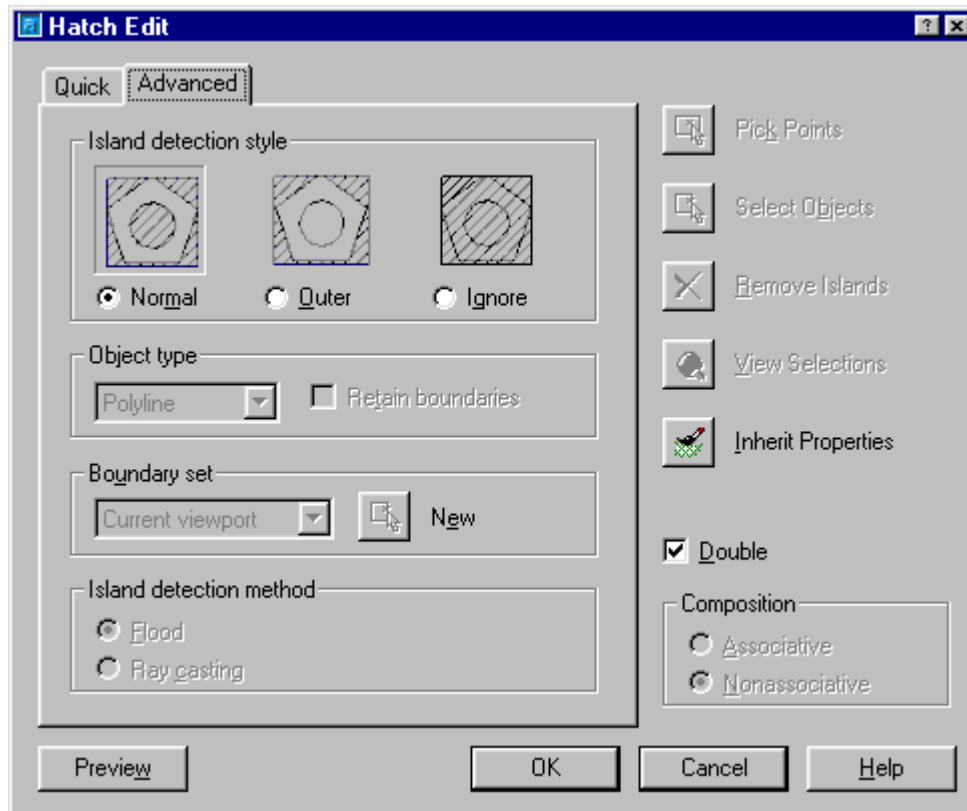
Lệnh này có thể gọi trực tiếp từ dòng nhắc, từ Tool box hoặc từ Menu như sau :

 Tại thanh công cụ, chọn 

Từ **Modify** menu, chọn **Object - Hatch...**

 Command line: **Hatchedit**

Select associative hatch object: **chọn đối tượng mẫu tô cần hiệu chỉnh**  
sẽ làm xuất hiện hộp thoại hình 4.5



Hình 4.5 - Hộp thoại lựa chọn Hatchedit.

Hộp thoại này tương tự như hộp thoại hình 4.4 đã trình bày, tuy nhiên do đây là hộp thoại hiệu chỉnh nên trong lựa chọn này một số chức năng của hộp thoại hình 4.4 bị cấm (không truy nhập được) như các chức năng *Pick points*; *Select Objects* v.v...

AutoCAD mặc định chỉ cho phép nhập các mẫu mặt cắt chứa số phân đoạn tối đa là 10000. Với các vùng tô có diện tích lớn tham số này có thể bị tràn. Khi đó người sử dụng có thể định nghĩa lại trị số của biến MAXHATCH (ví dụ tăng lên 20000) bằng lệnh :

 Command line: *Setenv "maxhatch" "20000" ↵*

trị số tối thiểu và tối đa của biến MAXHATCH là từ 100 ÷ 100000000.

## CÁC LỆ NH GHI VÀ HIỆ U CHỈ NH VĂN BẢN TRONG AUTOCAD

Các ký tự trong bản vẽ AutoCAD có thể là các câu, các từ, các ký tự, dòng ghi chú thậm chí là một đoạn văn bản hoặc bảng biểu. Đây là các lời văn được dùng để miêu tả các đối tượng bên trong bản vẽ hoặc là giải thích về công nghệ, về tính chất các đối tượng vẽ v.v... Văn bản trong bản vẽ AutoCAD cũng là một bộ phận không thể thiếu và việc thể hiện văn bản trong bản vẽ cũng đòi hỏi óc thẩm mỹ, tính khoa học và các kiến thức nhất định. Tùy thuộc vào vị trí, tính chất miêu tả mà các ký tự có thể có kiểu chữ, kích thước chữ, màu sắc,

hướng trình bày khác nhau. Việc lựa chọn hợp lý cho các tham số thể hiện văn bản trong Autocad sẽ giúp cho bản vẽ trở nên sáng sủa hơn, giàu thông tin và mang tính thẩm mỹ cao hơn.

#### 4.7. Trì nh tự nhập văn bản vào trong bản vẽ

Để tạo một đối tượng văn bản trong bản vẽ AutoCAD thông thường ta tiến hành theo các bước sau:

- ❖ Tạo kiểu chữ cho văn bản bằng lệnh Style
- ❖ Nhập ký tự hoặc đoạn văn bản bằng lệnh Text (hoặc MText)
- ❖ Hiệu chỉnh nội dung văn bản thể hiện bằng lệnh Ddedit

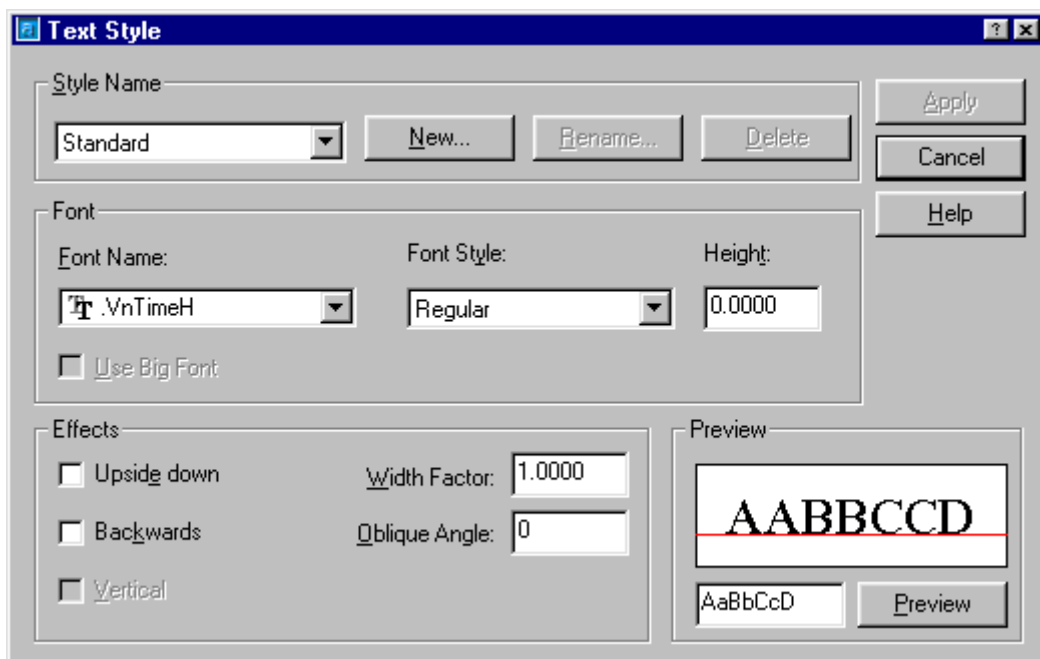
Đoạn văn bản trong Autocad cũng là một đối tượng (tương đương các đối tượng Line, Arc, Rectangle...) do vậy cũng có thể được sao chép, cắt dán tương tự như các đối tượng khác của Autocad. Điều đó cũng có nghĩa là văn bản trong AutoCAD đều được hiểu như các đối tượng đồ họa do đó nếu trong bản vẽ có chứa quá nhiều văn bản thì khi thực hiện các lệnh thu phóng sẽ bị chậm, để khắc phục tình trạng đó Autocad cho phép sử dụng lệnh Qtext để thay thế các dòng chữ (đoạn văn bản) bằng một khung hình chữ nhật.

#### 4.8. Lệnh **STYLE**

##### Lệnh đặt kiểu chữ


- ☞ Từ *Format* menu, chọn *Text Style...*
- ☞ Command line: *Style* hoặc *-Style*

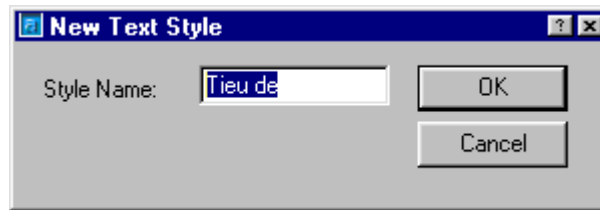
Lệnh này gọi đến hộp thoại hình 4.6 qua đó người sử dụng có thể chọn Font chữ, cỡ chữ cùng các tham số khác để định dạng văn bản sẽ viết ra màn hình AutoCAD.



Hì nh 4.6 - Hộp thoại Text Style.

Từ hộp thoại hình 4.6 người sử dụng cũng có thể tạo ra các kiểu chữ định sẵn (Tieu de; Ghi chu; Bảng v.v...) bằng cách :

- ❖ Bấm chọn  để hiện cửa sổ nhập tên. Tại đó nhập vào tên của kiểu chữ cần khai báo (ví dụ nhập vào chữ Tieu de - hình 4.7) rồi bấm phím OK để trở về.



Hình 4.7.

- ❖ **Font Name** : chọn Font chữ của kiểu định tạo (ví dụ chọn Font .VnTimeH)
- ❖ **Font Style** : kiểu chữ thể hiện (bình thường, chữ đậm, chữ nghiêng...)
- ❖ **Height** : chiều cao của ô chữ. Nếu nhập trị số chiều cao =0 (mặc định) thì mỗi khi đánh lệnh Text hoặc MText sẽ có lời nhắc yêu cầu nhập chiều cao ô chữ sẽ xuất hiện. Nếu trị số Height được nhập vào tại đây là trị số >0 thì kể từ đây mọi ký tự viết ra màn hình đều có cùng chiều cao là Height.
- ❖ **Upside down** : dòng chữ đối xứng theo phương ngang
- ❖ **Backwards** : dòng chữ đối xứng theo thẳng đứng
- ❖ **Width factor** : hệ số nén chữ theo phương ngang. Nếu hệ số là <1 chữ sẽ bị nén lại, ngược lại chữ sẽ được giãn rộng ra theo phương ngang.
- ❖ **Oblique Angle** : độ nghiêng của dòng chữ so với phương ngang.

Trong trường hợp ta nhập lệnh -**Style** thì thay vì xuất hiện hộp thoại hình 4.6 các tham số được yêu cầu nhập vào tự dòng nhắc.

#### 4.9. Lệnh TEXT, DTEXT

**Lệnh viết chữ trên bản vẽ. Lệnh này cho phép nhập các dòng chữ vào trong bản vẽ. Với một lệnh Text ta có thể nhập được nhiều dòng chữ nằm ở các vị trí khác nhau trong bản vẽ. Kiểu chữ xuất hiện trên màn hình là kiểu chữ được quy định bởi lệnh STYLE.**

☒ Từ *Draw* menu, chọn **Text -> Single Line**

☒ Command line: *dtext* hoặc *text*

Current text style: "Tieu de 1" Text height: 0.5000

Specify start point of text or [Justify/Style]: *nhập vào tọa độ điểm sẽ viết chữ*

Specify height <0.5000>: *Nhập chiều cao chữ*

Specify rotation angle of text <0>: *nhập góc nghiêng của chữ*

Enter text: *Nhập nội dung dòng Text*

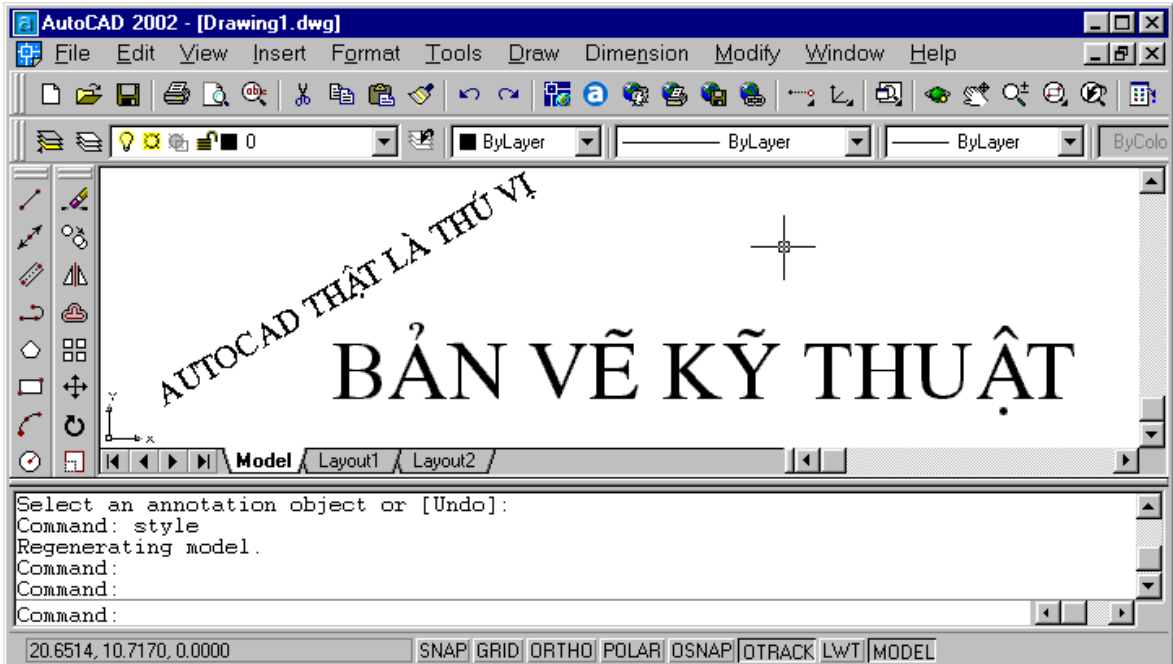
Enter text:

Nếu muốn thay đổi kiểu chữ thì sau khi nhập lệnh xuất hiện dòng chữ

Current text style: "Tieu de 1" Text height: 0.5000

Specify start point of text or [Justify/Style]: *gõ chữ S ↵*

Enter style name or [?] <Tieu de 1>: *nhập vào tên mới (ví dụ Tieu de 2 chẳng hạn)*



Hình 4.8. Minh họa viết chữ trong AutoCAD .

Nếu muốn hiệu chỉnh việc căn lề cho dòng ký tự thì sau khi xuất hiện dòng nhắc nhập chữ J (*Justify*). Các khái niệm sử dụng trong lệnh TEXT và DTEXT được mô tả trong bảng 4.1 sau đây

**Bảng 4.1 - Minh họa lệnh TEXT, DTEXT**

<p>The diagram shows the word 'AUTOCAD' written at an angle. Two arrows point to the text: one labeled 'height' pointing to the vertical extent of the letters, and another labeled 'rotation angle' pointing to the diagonal orientation of the text.</p>	<p><b>Start point</b>                  Đây là tùy chọn mặc định. Chỉ cần trả lời dòng nhắc trên bằng một điểm, AutoCAD sẽ dùng điểm đó làm điểm căn lề trái trên đường cơ sở của dòng chữ.                  Jystify/Style/&lt;Start point&gt;: (điểm bắt đầu dòng chữ)                  Height &lt;giá trị hiện thời&gt;: (chiều cao chữ)                  Rotate angle &lt;giá trị hiện thời&gt;: (góc của đường cơ sở dòng chữ)                  Text: (nội dung dòng chữ - kết thúc bằng ↵ )</p> <p><b>Justify</b>                  Dùng để chọn các tùy chọn căn lề khác.</p>
--	---

<p>1-<del>Ø12.7 FOR Ø8</del>-2 BUSHING-PRESS FIT-4 REG-EO SP</p> <p>1-<del>Ø12.7 FOR Ø8</del>-2 BUSHING-PRESS FIT-4 REG-EO. SP.</p> <p>AUTOCAD 1</p> <p>AUTOCAD 1</p>	<p>Command: text ↵</p> <p>Justify/Style &lt;Start point&gt;: J ↵</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR:</p> <p>Dòng chữ viết trên bản vẽ có các điểm căn lề là tổ hợp của các vị trí Top/Middle/Baseline/Bottom (đỉnh/chính giữa/ đường cơ sở/đáy) và left /Center/Right (trái/giữa/phải). Hình sau minh họa vị trí các điểm căn lề của một text.</p> <p>■ <b>Align</b></p> <p>A (Align): Kiểu tra vừa. AutoCAD sẽ yêu cầu vào điểm bắt đầu và điểm kết thúc (nằm trên đường cơ sở) cho dòng chữ. AutoCAD sẽ tự điều chỉnh độ lớn (chiều cao và chiều rộng) của chữ để dòng chữ nhập vào nằm vừa vặn giữa hai điểm.</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR:</p> <p>A</p> <p>First text line point: Toạ độ điểm đầu dòng</p> <p>Second text line point: Toạ độ điểm cuối dòng</p> <p>Text: (Nhập một dòng chữ)</p> <p>■ <b>Fit</b></p> <p>F (Fit): tương tự như Align nhưng AutoCAD sẽ hỏi thêm chiều cao chữ và dùng chiều cao này nhưng sẽ điều chỉnh rộng chữ để dòng chữ đặt vào vừa vặn giữa hai điểm.</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR:</p> <p>F</p> <p>First text line point: Toạ độ điểm đầu dòng</p> <p>Second text line point: Toạ độ điểm cuối dòng</p> <p>Height &lt;4.5741&gt;: Độ cao chữ</p> <p>Text: (Nhập một dòng chữ)</p> <p>■ <b>Center</b></p> <p>C (Center) - Baseline Center: điểm căn lề là điểm giữa trên đường cơ sở.</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR:</p> <p>C</p> <p>Center point: Toạ độ tâm dòng chữ</p> <p>Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ</p> <p>Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ</p> <p>Text: Nội dung dòng chữ</p> <p>■ <b>Middle</b></p> <p>M (Middle): Điểm căn lề là tâm của hình chữ nhật tương tượng bao</p>
---	---



<p>AUTOCAD<sub>1</sub></p> <p><sup>1</sup>AUTOCAD</p> <p><sup>1</sup>AUTOCAD</p> <p>AUTOCAD<sup>1</sup></p>	<p>quanh cả dòng chữ.</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: M</p> <p>Middle point: Toạ độ điểm giữa dòng chữ</p> <p>Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ</p> <p>Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ</p> <p>Text: Nội dung dòng chữ</p> <p>■ <b>Right</b></p> <p>Điểm căn lề là điểm bên phải đường cơ sở.</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: R</p> <p>End point: Toạ độ điểm cuối dòng</p> <p>Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ</p> <p>Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ</p> <p>Text: Nội dung dòng chữ</p> <p>■ <b>TL (Top Left)</b></p> <p>Điểm căn lề là đỉnh trên bên trái của hình chữ nhật tương ứng bao quanh cả dòng chữ.</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: TL</p> <p>Top/left point: Toạ độ điểm trên bên trái dòng chữ</p> <p>Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ</p> <p>Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ</p> <p>Text: Nội dung dòng chữ</p> <p>■ <b>TC (Top Center)</b></p> <p>Điểm giữa của đỉnh trên.</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: TC</p> <p>Top/center point: Toạ độ điểm giữa của đỉnh trên dòng chữ</p> <p>Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ</p> <p>Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ</p> <p>Text: Nội dung dòng chữ</p> <p>■ <b>TR (Top Right)</b></p> <p>Đỉnh trên bên phải</p> <p>Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: TR</p> <p>Top/right point: Toạ độ điểm đỉnh trên bên phải dòng chữ</p> <p>Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ</p>
---	--

<p>1)AUTOCAD</p>	<p>Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ Text: Nội dung dòng chữ</p> <p>■ <b>ML (Middle Left)</b></p> <p>Điểm bên trái của đường Middle. Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: ML Middle/left point:Toạ độ điểm giữa bên trái dòng chữ Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ Text: Nội dung dòng chữ</p>
<p>AUTOCAD<sup>1</sup></p>	<p>■ <b>MC (Middle Center)</b></p> <p>Điểm giữa của đường Middle. Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: ML Middle point:Toạ độ trung điểm dòng chữ Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ Text: Nội dung dòng chữ</p>
<p>AUTOCAD<sup>1</sup></p>	<p>■ <b>MR (Middle Right)</b></p> <p>Điểm bên phải của đường Middle. Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: ML Middle/right point:Toạ độ điểm giữa bên phải dòng chữ Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ Text: Nội dung dòng chữ</p>
<p>AUTOCAD<sup>1</sup></p>	<p>■ <b>BL (Bottom Left)</b></p> <p>Điểm bên trái của đường dây Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: ML Bottom/left point:Toạ độ điểm dưới bên trái dòng chữ Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ Text: Nội dung dòng chữ</p>
<p>AUTOCAD<sup>1</sup></p>	<p>■ <b>BC (Bottom Center)</b></p> <p>Điểm giữa ở dưới của đường dây Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: ML</p>

<p>AUTOCAD T</p> <p>AUTOCAD AUTOCAD AUTOCAD various styles</p> <p>----- 36.63 36.63 36.63' 36.63±.1 ∅36.63 36.63%</p>	<p>Bottom/center point: Toạ độ điểm giữa ở dưới dòng chữ Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ Text: Nội dung dòng chữ</p> <p>■ <b>BR (Bottom Right)</b> Điểm bên phải của đường dây Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR: ML Bottom/right point: Toạ độ điểm bên phải ở dưới dòng chữ Height &lt;5.7200&gt;: Độ cao chữ Rotation angle &lt;23&gt;: góc nghiêng của dòng chữ Text: Nội dung dòng chữ</p> <p><b>Style</b> Tùy chọn này cho phép chọn kiểu chữ khác nhau mà trước đó đã được đặt bằng lệnh Style. Nếu không chỉ định rõ kiểu chữ thì AutoCAD sẽ dùng kiểu chữ mặc định là kiểu chữ vừa dùng trước đó hoặc vừa tạo thành bằng lệnh Style. Style name (or ?) &lt;current&gt;: Nếu trả lời? cho dòng nhắc Style name thì AutoCAD sẽ liệt kê tất cả các kiểu chữ đã được thiết lập trong bản vẽ. Null: nếu trả lời Null (↵) ngay từ dòng nhắc đầu tiên thì AutoCAD hiểu rằng dòng chữ mới sẽ cùng loại và đặt ngay bên dưới dòng chữ trước đó.</p> <p><b>Các dấu điều khiển đặc biệt</b> Có thể đặt lại điểm căn lề của dòng chữ trên bản vẽ tại bất kỳ điểm nào trong khi đang soạn thảo bằng cách chọn một điểm mới với thiết bị chỉ điểm. Điều này cho phép đặt các dòng chữ bất kỳ chỗ nào trên bản vẽ với duy nhất một lệnh Dtext. Viết các ký tự đặc biệt:</p> <p><b>Các mã điều khiển các ký tự đặc biệt:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>%%nnn</td> <td>Vẽ ký tự có mã ASCII là nnn</td> </tr> <tr> <td>%%O</td> <td>Gạch đầu abc</td> </tr> <tr> <td>%%U</td> <td>Gạch chân <u>abc</u></td> </tr> <tr> <td>%%d</td> <td>Dấu độ (°) (degree)</td> </tr> <tr> <td>%%p</td> <td>Dấu ký hiệu dung sai ( ) (plus/minus)</td> </tr> <tr> <td>%%c</td> <td>Dấu ký hiệu đường kính đường tròn (F )</td> </tr> <tr> <td>%%%</td> <td>Dấu ký hiệu phần trăm (%)</td> </tr> </table>	%%nnn	Vẽ ký tự có mã ASCII là nnn	%%O	Gạch đầu abc	%%U	Gạch chân <u>abc</u>	%%d	Dấu độ (°) (degree)	%%p	Dấu ký hiệu dung sai ( ) (plus/minus)	%%c	Dấu ký hiệu đường kính đường tròn (F )	%%%	Dấu ký hiệu phần trăm (%)
%%nnn	Vẽ ký tự có mã ASCII là nnn														
%%O	Gạch đầu abc														
%%U	Gạch chân <u>abc</u>														
%%d	Dấu độ (°) (degree)														
%%p	Dấu ký hiệu dung sai ( ) (plus/minus)														
%%c	Dấu ký hiệu đường kính đường tròn (F )														
%%%	Dấu ký hiệu phần trăm (%)														

#### 4.10. Lệnh **MTEXT**

##### Lệnh viết nhiều dòng chữ trên bản vẽ thông qua hộp hội thoại

Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Draw** menu, chọn **Text -> Multiline Text**

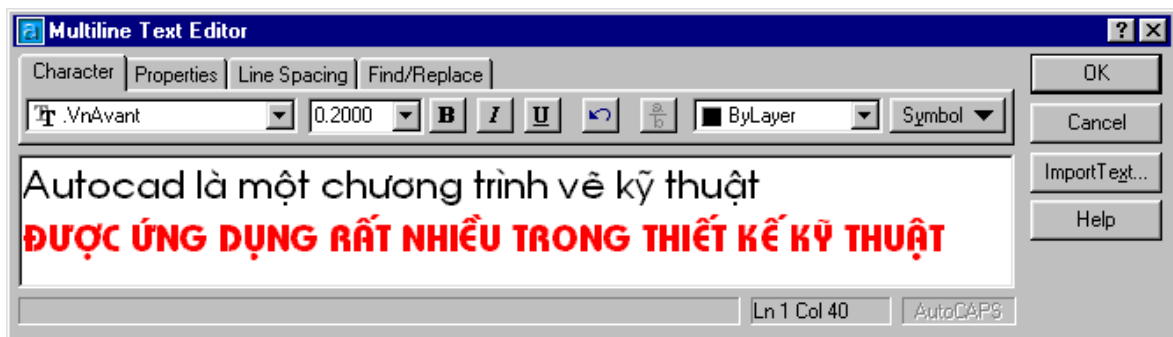
Command line: **Mtext**

Current text style: "Standard" Text height: 0.2000

Specify first corner: **bấm chuột để chọn tọa độ góc thứ nhất của ô chữ**

Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: **bấm chuột để chọn tọa độ góc thứ hai của ô chữ**

AutoCAD hiển thị hộp hội thoại **Multiline Text Editor (hình 4.9)**



Hình 4.9 - Hộp thoại Multiline Text Editor.

Bạn có thể khai báo các thông số và nhập nội dung text cần thể hiện trên hộp thoại.

#### 4.11. Lệnh **QTEXT**

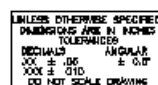
##### Lệnh phân rã thuộc tính đối tượng dòng chú giải

Việc thể hiện văn bản trên màn hình thường chiếm nhiều thời gian vì mỗi một ký tự là một đối tượng vẽ phức tạp được tạo thành từ nhiều đường thẳng hoặc cung tròn. Để tiết kiệm thời gian, trong trường hợp không cần phải đọc các chú giải thể hiện trên bản vẽ bạn có thể dùng lệnh QTEXT. Do lệnh này cho phép các chú giải thể hiện trên bản vẽ được thể hiện nhanh dưới dạng khung hình chữ nhật mà chiều dài hình chữ nhật là chiều dài của dòng chữ và chiều rộng của nó là chiều cao của chữ, nên thời gian tái hiện rất nhanh. Cách thực hiện như sau:

Command line: **qtext**

ON / OFF <current>: Chọn ON hoặc OFF

Nếu bạn muốn thể hiện các chú giải dưới dạng khung chữ nhật để tiết kiệm thời gian tái sinh do sử dụng lệnh REGEN thì bạn đánh chữ On. Ngược lại, nếu bạn muốn đọc các chú giải thì



QTEXT off (Tắt)



QTEXT on (Bật)

bạn tắt công tắc trên bằng chữ OFF. Hình bên là các thể hiện của hai chế độ ON và OFF của lệnh QTEXT.

## Sửa lệnh TEXT bằng lệnh CHANGE và DDMODIFY

### ➤ Sửa chữ bằng lệnh Change

☰ Command line: *Change* ↵

Select objects: Chọn đối tượng sửa đổi

Properties/<Change point>: ↵

Enter text insertion point: Nhập điểm chuẩn của dòng chữ

Text style: STANDARD

New style or press ENTER for no change: Kiểu chữ mới hoặc ↵

New height <2.8708>: Giá trị độ cao chữ

New rotation angle <0>: Góc nghiêng của dòng mới

New text <Hiện hành>: Nhập dòng chữ mới

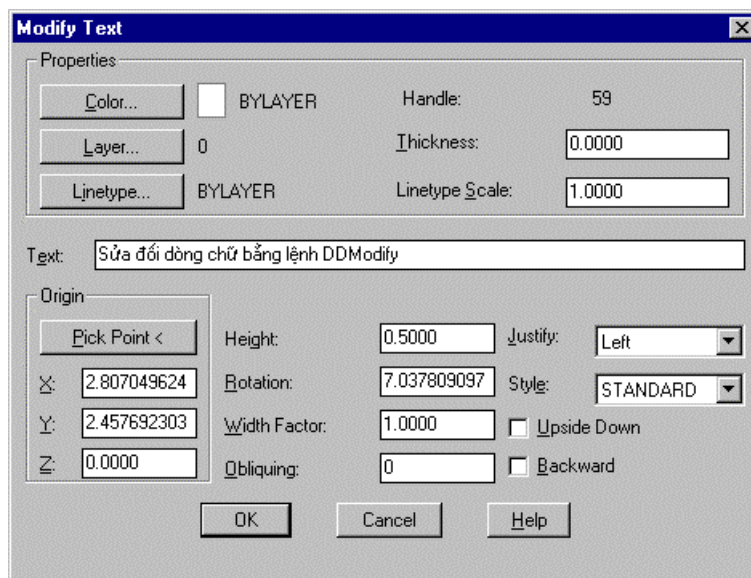
### ➤ Sửa chữ bằng lệnh DDModify

#### Lệnh viết nhiều dòng chữ trên bản vẽ thông qua hộp hội thoại

☒ Từ Modify menu, chọn *Properties*

☰ Command line: *ddmodify*

AutoCAD hiển thị hộp thoại **Modify Text** (hình 4.10) chứa các chức năng sửa đổi dòng chú giải.



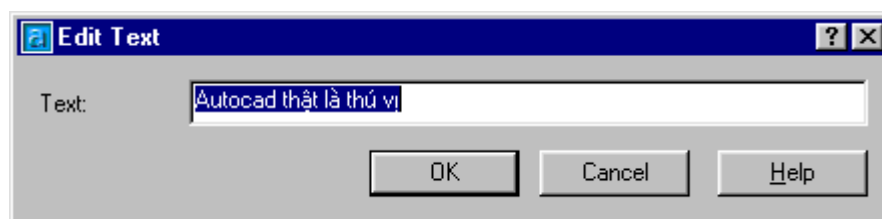
Hình 4.10 - Sửa dòng Text bằng hộp thoại.

Nếu sửa màu, bạn nhấn chuột vào nút *Color*, sửa kiểu đường bạn nhấn chuột vào nút *Linetype*, sửa lớp (*Layer*) bạn nhấn vào *Layer*. Nếu chỉ sửa một ký tự trong dòng thì bạn nhấn chuột vào dòng chữ muốn sửa, dùng phím Del hoặc *Backspace* để xoá ký tự sai và đánh ký tự mới. Tùy theo nhu cầu mà bạn nhấn vào các ô tương ứng của hộp hội thoại.

#### 4.12. Nhập tiếng Việt trong AutoCAD

Mặc dù các font chữ tiếng Việt cũng là các *TRUE TYPE FONT (TTF)* tương tự như với các ngôn ngữ khác trên thế giới. Tuy nhiên do bảng mã chuẩn quốc gia của chúng ta chưa thật sự được ứng dụng rộng rãi nhiều cá nhân, tổ chức, địa phương đưa ra các bộ mã riêng của mình (trong toàn quốc hiện có tới trên 40 bảng mã tiếng Việt khác nhau). Do vậy có khá nhiều bảng mã có các ký tự tiếng Việt bị trùng với mã điều khiển của AutoCAD, vì thế trong khá nhiều trường hợp khi đánh các dòng văn bản tiếng Việt với lệnh *TEXT (DTEXT)* tại dòng nhắc (command line) sẽ không hiển thị được. Để khắc phục tình trạng này có thể thực hiện theo một trong 2 cách sau :

- ❖ Sử dụng lệnh MTEXT để không phải nhập các ký tự tiếng Việt tại dòng lệnh
- ❖ Nếu sử dụng lệnh *TEXT (DTEXT)* thì trước hết nên nhập tiếng Việt theo dạng không dấu (*toi dang muon hoc tieng Viet*), sau đó bấm đúp phím chuột trái vào ký tự vừa xuất hiện trên màn hình đồ hoạ để gọi hộp thoại lệnh *Dedit*. Sửa lại các ký tự từ đây.



Hình 4.11 - Sửa tiếng Việt trong hộp thoại Edit Text.

Ngoài ra AutoCAD còn cho phép người sử dụng có thể trình bày các ký tự theo dạng tô đặc chứa hoặc chỉ tạo viền thông qua biến TextFill. Khi TEXTFILL = 1 (ON) các ký tự sẽ được tô đặc; khi TEXTFILL = 0 (OFF) các ký tự sẽ chỉ thể hiện dưới dạng viền

TEXTFILL = 1 (ON)


TEXTFILL = 0 (OFF)

## CÁC LỆ NH VẼ VÀ TẠO HÌNH NH

### 4.13. Lệnh nh **XLINE** (Construction line)

**Lệnh vẽ một đường thẳng hoặc một chùm đường thẳng giao nhau.**

Lệnh này thường được sử dụng để vẽ các đường gióng, các đường nằm ngang hoặc thẳng đứng. Trong phép vẽ mặt chiếu cũng có thể sử dụng lệnh này để tìm điểm vẽ, nếu kết hợp thêm với các lệnh Trim, Scale... có thể tạo thành các cạnh của hình chiếu.

☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Draw** menu, chọn **Construction line**

☒ Command line: ***XL*ine**

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: **chọn một điểm để bắt đầu vẽ (hoặc chọn H,V,A,B,O)**

Specify through point: **chọn điểm thứ hai của đường thẳng**

Specify through point: **chọn điểm khác nếu muốn vẽ chùm đường thẳng đi qua điểm 1**

#### **Các lựa chọn của lệnh XLine**

**Hor** : tạo đường thẳng nằm ngang. Sau lựa chọn này ta chỉ việc nhập (hoặc truy bắt điểm) một điểm mà đường thẳng đi qua.

**Ver** : Tạo đường thẳng theo phương thẳng đứng. Sau lựa chọn này ta chỉ việc nhập (hoặc truy bắt điểm) một điểm mà đường thẳng đi qua.

**Ang** : Tạo đường thẳng xiên theo một góc nào đó. Sau lựa chọn này AutoCAD yêu cầu ta nhập vào

Enter angle of xline (0) or [Reference]: **nhập góc nghiêng**

Specify through point: **chọn một điểm thuộc đường thẳng**

**Bisect** : tạo đường thẳng đi qua phân giác của một góc (thông qua 3 điểm), ở lựa chọn này AutoCAD yêu cầu ta nhập vào 03 điểm. Điểm (1) thuộc về tâm của góc, điểm (2) và (3) thuộc về hai cạnh của góc.

Command: ***XL*ine**

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: **B ↵**

Specify angle vertex point: **bấm chọn đỉnh của góc**

Specify angle start point: **bấm chọn một điểm thuộc cạnh thứ nhất của góc**

Specify angle end point: **bấm chọn một điểm thuộc cạnh thứ hai của góc**

**Offset** : Tạo một đường thẳng song song với một đường thẳng có sẵn.

Command: ***XL*ine**

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: **O ↵**


Specify offset distance or [Through] <Through>: **nhập khoảng cách hoặc t ↵**

Select a line object: *chọn đối tượng gốc*

Specify through point: *chọn một điểm để xác định vị trí đường thẳng sẽ phát sinh*

#### 4.14. Lệnh RAY

##### Lệnh vẽ một nửa đường thẳng.

 Draw menu chọn *Ray*

 Command line: *Ray*

Lệnh này thực hiện hoàn toàn tương tự như lệnh *XLine* nhưng thay vì vẽ cả đường thẳng lệnh *Ray* sẽ chỉ vẽ nửa đường thẳng xuất phát từ điểm định nghĩa đầu tiên.

Command: *Ray*

Specify start point: *chọn điểm đầu tiên (điểm xuất phát)*


Specify through point: *chọn điểm thứ hai (điểm định hướng cho nửa đường thẳng)*

Specify through point: *chọn điểm khác (điểm định hướng cho nửa đường thẳng mới đi qua điểm (1))*

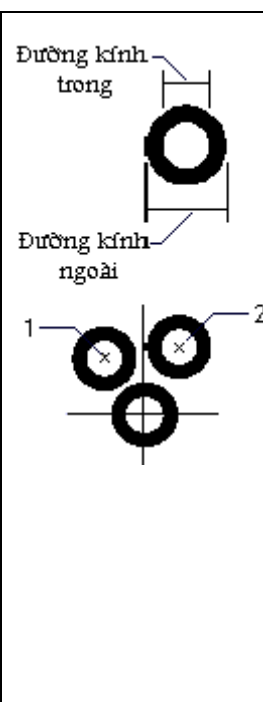
Specify through point: ↵ *để kết thúc lệnh*

#### 4.15. Lệnh DONUT

##### Lệnh vẽ hình vành khăn

 Draw menu chọn *Donut*


 Command line: *Donut*

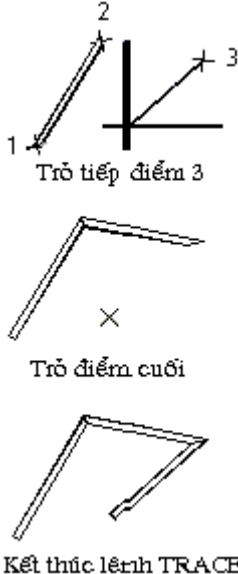
	<p>Specify inside diameter of donut &lt;current&gt;: <i>Giá trị đường kính trong</i></p> <p>Specify outside diameter of donut &lt;current&gt;: <i>Giá trị đường kính ngoài</i></p> <p>Specify center of doughnut: <i>Toạ độ tâm(1)</i></p> <p>Hình vành khuyên sẽ được tô màu bên trong nếu giá trị của lệnh <b>Fill</b> là <b>ON</b> và ngược lại khi <b>Fill</b> là <b>OFF</b>.</p> <p>Ví dụ:</p> <p>Command: <i>Donut</i> ↵</p> <p>Inside diameter &lt;0.5&gt;: <i>12</i> ↵</p> <p>Outside diameter &lt;1.0&gt;: <i>16</i> ↵</p> <p>Center of doughnut: <i>20.30</i> ↵</p> <p>Dùng lệnh DONUT có thể vẽ hình tròn đặc, nếu cho bán kính vòng tròn trong (Inside diameter) bằng 0 và Fill là On.</p>
---	--



#### 4.16. Lệnh TRACE

##### Lệnh vẽ các đoạn thẳng có độ dày

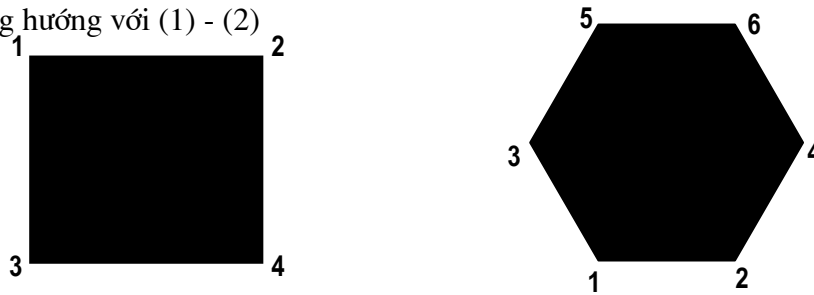
 Command line: *Trace*

 <p>Trỏ tiếp điểm 3</p> <p>Trỏ điểm cuối</p> <p>Kết thúc lệnh TRACE</p>	<p>Specify trace width &lt;0.2000&gt;: Nhập khoảng cách, hoặc vào giá trị, hoặc ↵</p> <p>Specify start point: Trỏ điểm (1)</p> <p>Specify next point: Trỏ điểm (2)</p> <p>Specify next point: Trỏ điểm (3) hoặc ↵ để kết thúc lệnh</p> <p>➤ Đoạn thẳng được tô khi lệnh <b>Fill</b> có giá trị <b>ON</b></p> <p>➤ Xem thêm lệnh <b>PLine</b></p>
--	--

#### 4.17. Lệnh SOLID

##### Lệnh vẽ miền được tô đặc

Mỗi 2D Solid được mô tả bởi 3 hoặc 4 cạnh. Với các hình 3 cạnh thì cách nhập tương đối đơn giản chỉ việc bấm chọn 3 điểm liên tiếp không thẳng hàng ta sẽ có một miếng tam giác tô đặc. Riêng với hình Solid 4 cạnh khi khai báo điểm phải chú ý thứ tự điểm nhập vào. Nếu điểm (1) - (2) là mô tả cạnh thứ nhất thì (3) - (4) là mô tả cạnh đối diện nhưng phải có cùng hướng với (1) - (2)



Hình 4.12 - Vẽ hình 2D Solid.

 Command line: *Solid*

SOLID Specify first point: *bấm chọn điểm (1)*

Specify second point: *bấm chọn điểm (2)*

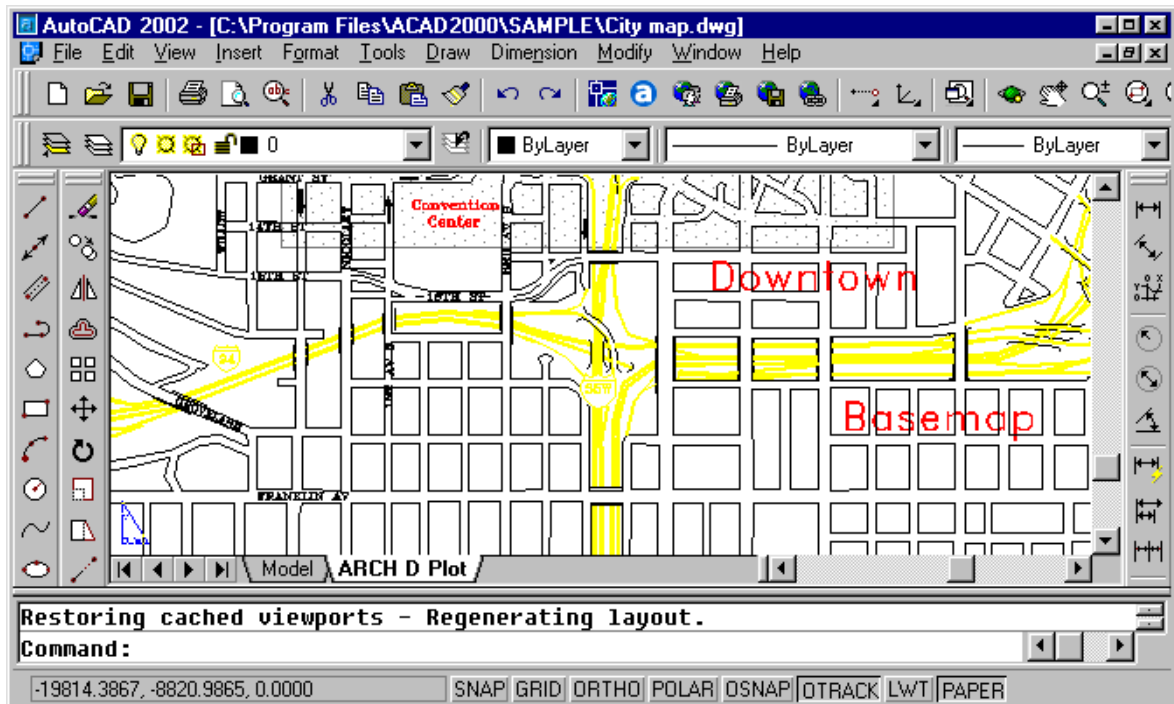
Specify third point: *bấm chọn điểm (3)*

Specify fourth point or <exit>: *bấm chọn điểm (4) hoặc ↵ để kết thúc*

#### 4.18. Lệnh **MLine**



##### vẽ đoạn thẳng song song

Lệnh **MLine** (*Multiple Line*) được sử dụng để vẽ đoạn thẳng song song, rất tiện trong thể hiện các bản vẽ quy hoạch kiến trúc. Trong đó các con đường luôn cần thể hiện bởi 2 nét (mép phải và mép trái đường), khi các trục đường giao nhau thì các nét thể hiện lại không được phép cắt nhau (xem hình 4.13). Nếu chỉ sử dụng lệnh Line, Pline... thì sẽ mất rất nhiều công sức, trong khi đó nếu dùng lệnh **MLine** thì bài toán sẽ trở nên khá đơn giản và tiện lợi.



Hình 4.13 - Bản đồ quy hoạch thành phố.

Thứ tự thực hiện lệnh **MLine** như sau để vẽ đường gấp khúc hình 4.14 như sau:

 Từ thanh công cụ chọn 

Từ Draw menu chọn **Multiline**

 Command line: **MLine**

Current settings: Justification = Top, Scale = 20.00, Style = STANDARD (*các tham số mặc định hiện có của lệnh MLine*)

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: **bấm chọn điểm (1)**

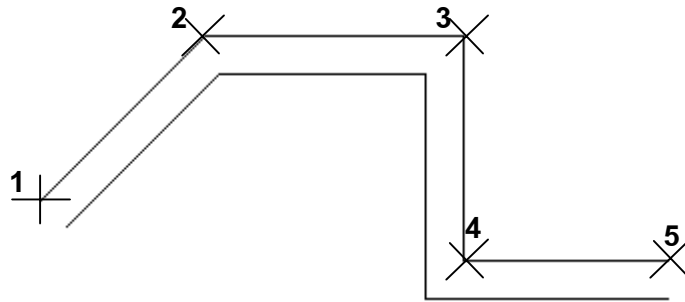
Specify next point: **bấm chọn điểm (2)**

Specify next point or [Undo]: **bấm chọn điểm (3)**

Specify next point or [Close/Undo]: **bấm chọn điểm (4)**

Specify next point or [Close/Undo]: **bấm chọn điểm (5)**

Specify next point or [Close/Undo]: ↵ **để kết thúc kênh**



Hình 4.14 - Vẽ hai đường gấp khúc song song nhau bằng lệnh MLine.

Khi thực hiện lệnh MLine nếu muốn thay đổi các tham số mặc định của lệnh này [Justification/Scale/STyle] thì sau khi nhập lệnh, tại dòng nhắc Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: **nhập J hoặc S hoặc ST**

#### **Justification :**

Lựa chọn này sử dụng để định vị trí đường tâm của đối tượng MLine là tìm đường (Zero); đỉnh (Top) hoặc chân (Bottom). Như minh họa trên hình 4.12 thì đường MLine được vẽ với định vị TOP.

#### **Scale :**

Sử dụng để xác định khoảng cách giữa hai đường biên phải và biên trái của đối tượng MLine.

#### **STyle :**

Ta có thể định nghĩa trước một số kiểu đường cho lệnh MLine, sau đó sử dụng lựa chọn này để đổi kiểu cho lệnh vẽ hiện tại. Sau khi chọn ST ↵ ta có thể nhập tên kiểu đường muốn thể hiện hoặc gõ ? để hiện danh sách.

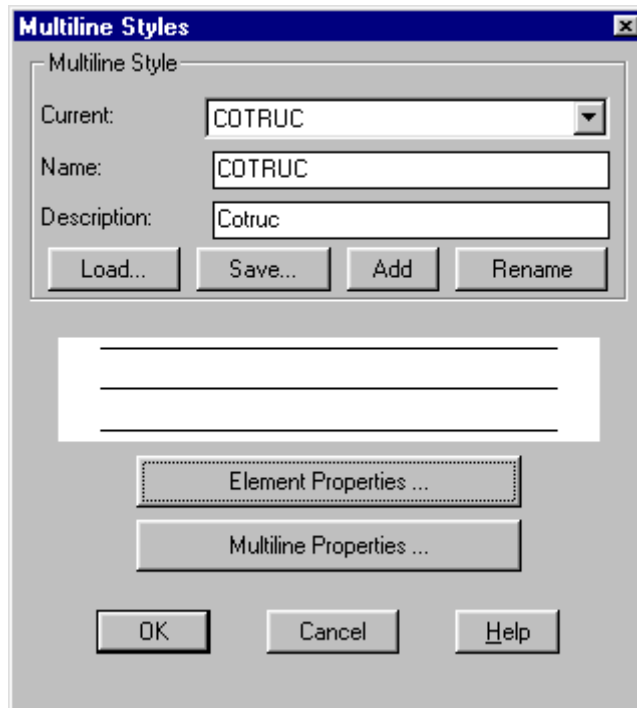
### **4.19. Lệnh MLSTYLE**

#### **Lệnh tạo kiểu cho vẽ đường thẳng song song(MLine)**

☒ Từ *Format* menu, chọn *Multiline Style...*


☒ Command line: *Mlstyle*

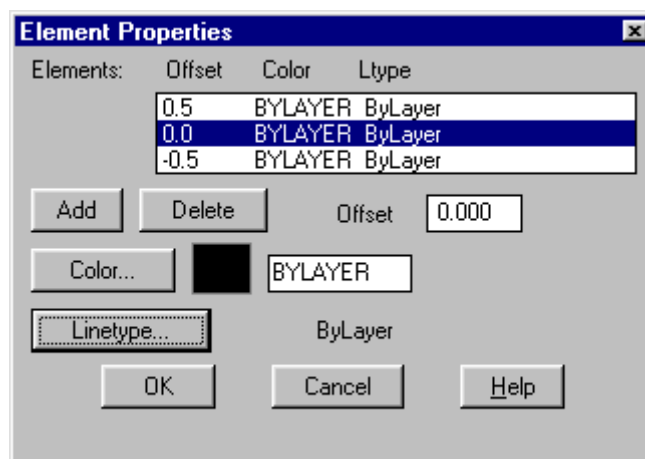
Lệnh này sử dụng để định nghĩa các kiểu thể hiện cho đối tượng MLine. Các kiểu định nghĩa tại đây có thể được lưu trữ trên File để sử dụng cho các bản vẽ sau. Lệnh này làm hiện hộp thoại hình 4.15 dưới đây




Hình 4.15 - Hộp thoại Multiline Styles.

Tại hộp thoại này ta có thể khai báo các kiểu đường khác nhau cho đối tượng *MLine* sau đó đặt tên (*Name*), ghi lên đĩa cứng (*Save*), tải từ các tập tin đã có (*Load*), hoặc đưa vào danh sách các kiểu sẽ sử dụng cho bản vẽ hiện tại (*Add*).

Việc định nghĩa các phần tử thể hiện của đối tượng *MLine* được thực hiện thông qua hộp thoại  (hình 4.16)




Hình 4.16 - Hộp thoại Element Properties.


Kiểu mặc định của *MLine* là đường thẳng song song 2 nét (trái và phải) tuy nhiên thông qua hộp thoại này người sử dụng có thể khai báo thêm các nét phụ khác như đường tâm, đường phụ trái v.v... bằng cách bấm chọn phím  rồi khai báo vị trí của nét thông qua biến *Offset* (khi *Offset*=0.000 - đường mới khai báo là đường trục).

## 4.20. Lệnh **MLEDIT**

Lệnh hiệu chỉnh đối tượng vẽ MLine.

 Từ thanh công cụ chọn

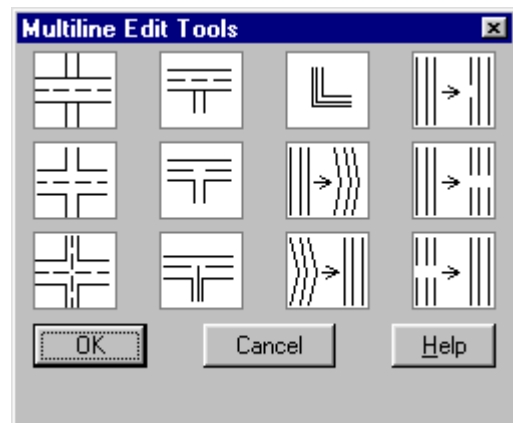
Từ **Modify** menu chọn **Multiline**

 Command line: **Mledit**


Lệnh này cho phép hiệu chỉnh đối tượng MLine. Các đối tượng MLine sau khi thể hiện ra bản vẽ có thể sẽ cắt qua nhau, đầu đầu với nhau, vượt lên trên (che) nhau... Lệnh Mledit chính nhằm mục đích thể hiện các quan hệ này. Có 12 phương án hiệu chỉnh chia thành 4 nhóm :


- Giao cắt (**Crosses**)
- Nối chữ T (**Tee**)
- Bẻ góc (**Corners**)
- Cắt ngang (**Cuts**)

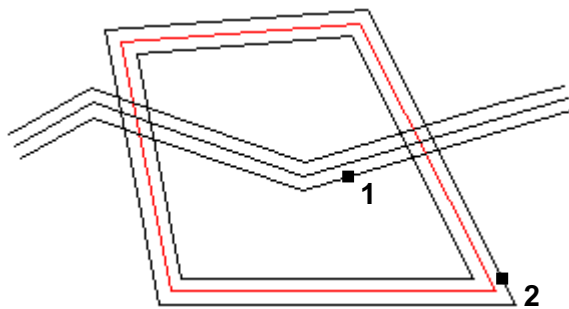
Các lựa chọn này được thể hiện trên hộp thoại hình 4.17



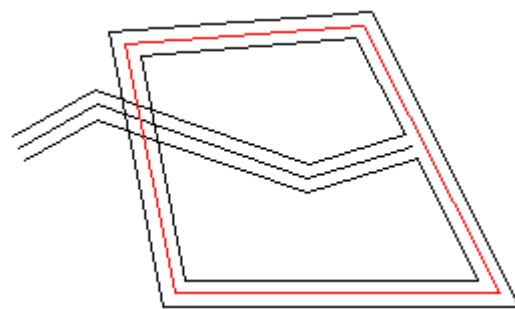
Hình 4.17 - Hộp thoại Multiline Edit.

Sau khi cho hiện hộp thoại này, hãy chọn một trong các phương án bằng cách bấm chọn vào phương án rồi bấm tiếp . Khi đó AutoCAD sẽ cho trở lại với dòng lệnh yêu cầu chọn đối tượng **MLine** (1) và **MLine** (2)...

Ví dụ ta đã vẽ 2 đường **MLine** như trên hình 4.18a sau khi gọi lệnh **Mledit** chọn .



4.16a - Đối tượng MLine gốc



4.16b - Kết quả hiệu chỉnh

Hình 4.18 - Sử dụng Mledit để sửa đổi đối tượng MLine.

sau khi bấm chọn đường *Mline* 1 và đường *Mline* 2 theo thứ tự như thể hiện trên hình ta sẽ có kết quả như trình bày ở hình 4.18b.

#### 4.21. Lệnh **REGION**


##### Lệnh tạo một miền từ các hình ghép

Lệnh này dùng để chuyển đổi một đối tượng (dạng hình kín) hoặc một nhóm đối tượng thành một đối tượng duy nhất - gọi là một miền (**Region**). Mỗi miền có thể được tạo ra từ một số đối tượng đơn giản. Tuy nhiên nếu tạo một **Region** từ các các đường (*Line, Arc...*) thì các đối tượng này phải tạo thành một vùng kín.

Sau lệnh **Region** cơ bản hình dạng thể hiện của các đối tượng trên bản vẽ là không thay đổi, tuy nhiên tính chất đối tượng đồ hoạ đã thay đổi. Ví dụ một hình tứ giác đóng kín được tạo bởi lệnh *Line* sẽ gồm 04 đối tượng *Line*, sau khi được **Region** sẽ trở thành 01 đối tượng duy nhất. Một vòng tròn vẽ bằng lệnh *Circle* nếu chưa **Region** thì có thể dễ dàng thay đổi bán kính thông qua các tay cầm, nếu đã **Region** thì sẽ trở thành 01 miền tròn.

 Từ thanh công cụ chọn 



Từ Draw menu chọn **Region...**

 Command line: **Region**

Sau đó AutoCAD sẽ yêu cầu chọn đối tượng cần **Region** (*Select objects:*). Khi đã chọn xong bấm **Hãy bấm ↵** để kết thúc lệnh.

#### 4.22. Lệnh **UNION**

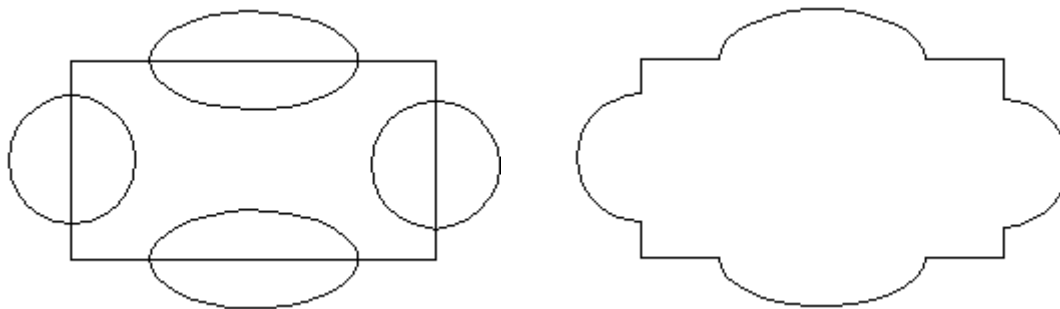
##### Cộng các vùng Region

 Từ thanh công cụ chọn 

Từ *Modify* menu chọn **Solids editings - Union...**

 Command line: **Union**

Lệnh này cho phép hợp nhất các vùng **Region** (đã định nghĩa) nếu các vùng có giao nhau thì phần nét nằm trong vùng giao nhau sẽ được loại bỏ.



a) Trước khi Union

b) Sau khi Union


Hình 4.19 - Sử dụng lệnh Union để tạo hình hoa văn từ các vùng Region.

Để thực hiện được hình vẽ hoa văn như thể hiện trên hình 4.17 trên đây. Thứ tự các bước thực hiện như sau:


- Vẽ các hình chữ nhật, tròn và elip bằng các lệnh vẽ thông thường;
- Gọi lệnh **Region** để tạo ra 5 đối tượng **Region** (hình chữ nhật + 02 hình tròn + 02 hình elip);
- Gọi lệnh **Union** - đánh dấu toàn bộ 5 đối tượng **Region** để tạo được hình hoa văn

#### 4.23. Lệnh **SUBTRACT**

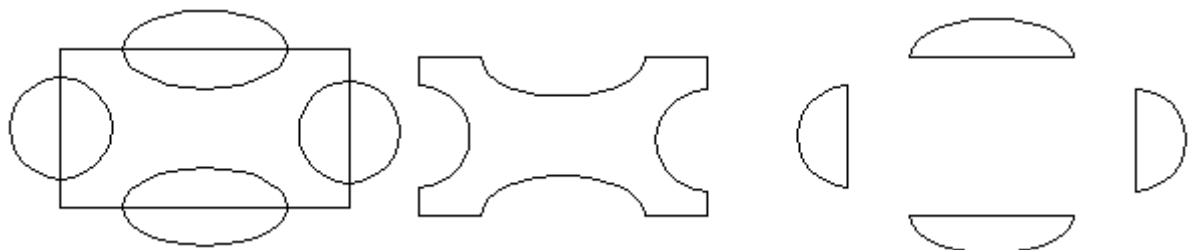
##### Trừ các vùng **Region**

 Từ thanh công cụ chọn 

Từ **Modify** menu chọn **Solids editings - Subtract...**

 Command line: **Subtract**

Lệnh này loại bỏ phần giao nhau của các miền **Region**. Miền (**region**) được chọn trước được hiểu là miền cơ sở (miền sẽ còn lại một phần sau lệnh **Subtract**), các miền chọn sau được hiểu là các miền điều kiện loại bỏ.



a) Trước khi Subtract

b) Sau khi Subtract chọn hình chữ nhật trước

c) Sau khi Subtract chọn các hình tròn, elip trước

Hình 4.20 - Sử dụng lệnh Subtract để tạo hình hoa văn từ các vùng **Region**.

Command: **subtract**

Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: **chọn miền cơ sở**

Select objects: ↵ **để kết thúc**



Select solids and regions to subtract ..

Select objects: **chọn miền điều kiện**


Select objects: ↵ **để kết thúc**

#### 4.24. Lệnh **INTERSECT**

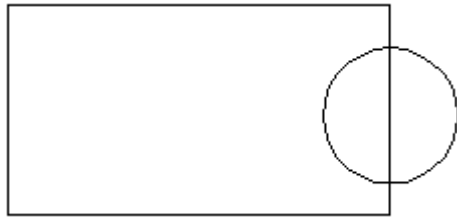
##### Lấy giao của các vùng **Region**

 Từ thanh công cụ chọn 

Từ **Modify** menu chọn **Solids editings - Intersect...**

 Command line: **Intersect**

Cách thực hiện lệnh này tương tự như với lệnh **Subtract** như kết quả thì chỉ những vùng giao nhau của các **Region** mới được giữ lại (hình 4.21)



a) Trước khi **Intersect**





b) Sau khi **Intersect**

Hì nh 4.21 - Sử dụng lệ nh Intersect.

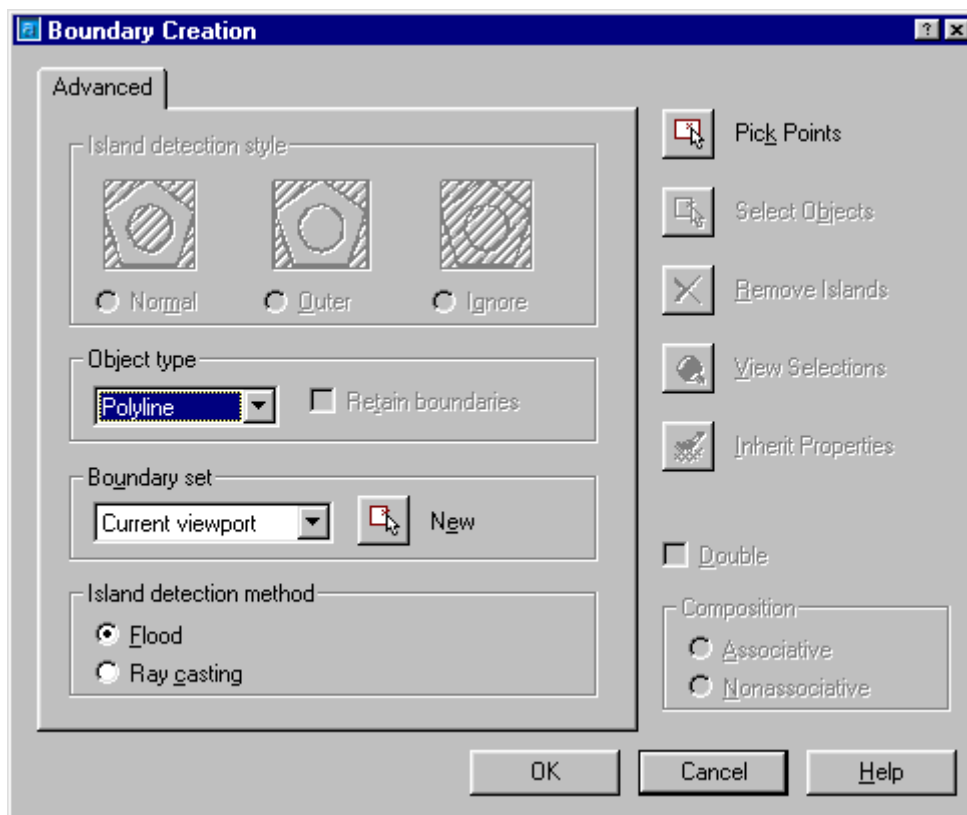
#### 4.25. Lệnh **BOUNDARY**

Lệnh **Boundary** tạo nên một đối tượng **Pline** (hoặc **Region**) có dạng một đường bao kín. Các đối tượng gốc không bị mất đi.

 Từ Draw menu chọn **Boundary**


 Command line: **Boundary**

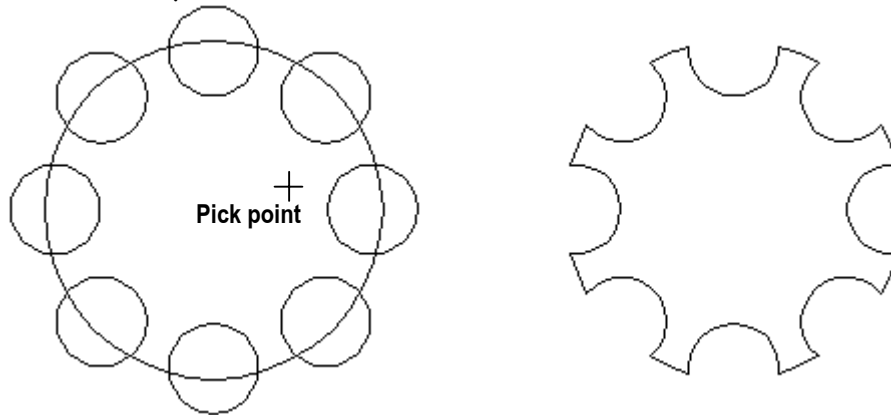
Thấy xuất hiện hộp thoại hình 4.22



Hì nh 4.22 - Hộp thoại Boundary Creation.



Chọn  Pick Points rồi bấm vào một điểm bên trong vùng đóng kín (hình 4.23). Kết thúc lệnh này một đối tượng **PLine** đã được tạo thành, sử dụng lệnh **MOVE** rồi dời **PLine** đó ra bên cạnh ta có thể hiện như trên hình 4.23.



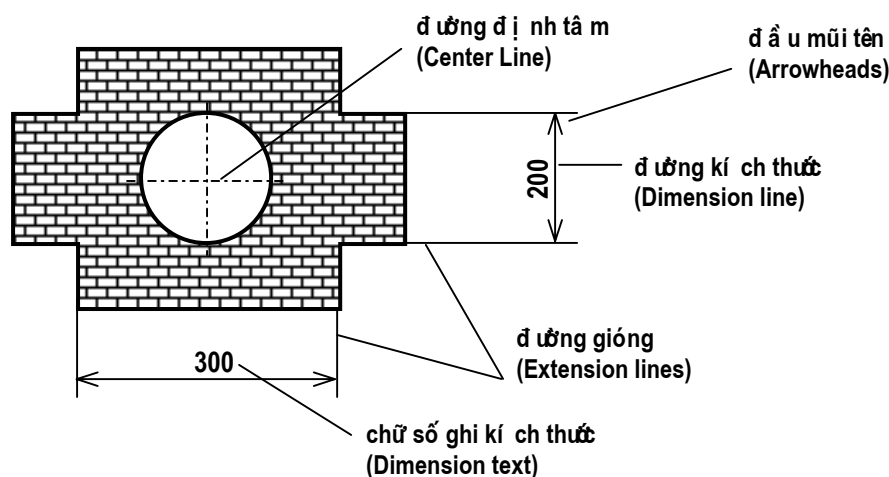
Hình 4.21 - Minh họa sử dụng lệnh Boundary.

# 5 CÁC LỆNH GHI VÀ HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC

## 5.1. Khái niệm

### 5.1.1. Các thành phần của kích thước

Ghi kích thước là một phần không thể thiếu trong mỗi bản vẽ kỹ thuật. Tùy thuộc các tiêu chuẩn ngành, tiêu chuẩn quốc gia cách thể hiện đường ghi kích thước có thể cũng có các khác biệt. Chương này chủ yếu trình bày các lệnh liên qua đến việc ghi, hiệu chỉnh và định nghĩa lại các biến ghi kích thước cho phù hợp với từng yêu cầu cụ thể. Các thành phần chủ yếu nhất để thể hiện một đường ghi kích thước được mô tả trong hình 5.1 dưới đây.



Hình 5.1 - Các thành phần số liệu của đường kích thước.

Nếu đặt kích thước là "*enabled*" thì tất cả các thành phần của kích thước sẽ được coi như là một đối tượng duy nhất (kích thước liên kết). Nếu không, mỗi thành phần của kích thước sẽ là một đối tượng riêng biệt, điều này thuận tiện hơn trong việc hiệu chỉnh kích thước. Có thể dùng lệnh *Explode* để phân kích thước liên kết ra thành các đối tượng riêng biệt.

### 5.1.2. Biến kích thước (Dimension Variables) và kiểu kích thước (Dimension Style)

Để điều khiển các thành phần của kích thước, AutoCAD dùng các biến kích thước. Mỗi biến kích thước nhận một giá trị nhất định và có thể thay đổi được. Biến kích thước có thể nhận các kiểu giá trị logic (ON/OFF), khoảng cách, hệ số tỷ lệ, số nguyên hay là một dòng chuỗi ký tự (*String*).

Một tập hợp các biến kích thước với các giá trị nhất định sẽ tạo nên một kiểu kích thước. AutoCAD cho phép người dùng tạo và lưu trữ các kiểu kích thước trong bản vẽ. Khi gọi một kiểu kích thước nào đó làm hiện hành thì các kích thước sau đó sẽ được vẽ với giá trị các biến kích thước thuộc kiểu đó. Nếu thay đổi giá trị các biến kích thước của một kiểu đã định nghĩa, thì các kích thước đã được vẽ theo kiểu này cũng được cập nhật các giá trị mới. Ngoại trừ biến Dimaso và Dimsho, AutoCAD lưu trữ giá trị tất cả các biến kích thước trong kiểu kích thước. Bảng sau giới thiệu về các biến kích thước thường dùng.

Gán giá trị cho biến kích thước và tạo kiểu kích thước

Để gán giá trị cho biến kích thước, hãy nhập tên biến vào dòng nhắc

Dim: trong mode ghi kích thước, theo cú pháp sau:

Dim: tên biến kích thước ↵

Current value <giá trị hiện thời> New value: (vào giá trị mới)

Có thể nhập vào đây giá trị mới cho biến hay ↵ để duy trì giá trị hiện hành.

Giá trị của biến kích thước được lưu trữ cùng với bản vẽ cho đến khi nó được gán giá trị khác. Có thể lưu trữ giá trị của biến kích thước trong kiểu kích thước. Trong một kiểu kích thước, mỗi biến có một giá trị xác định và có thể thay đổi được. Cũng như biến kích thước, kiểu kích thước có thể lưu trữ cùng với bản vẽ và tại một thời điểm có một kiểu kích thước là hiện hành, do đó nên tạo trước một số kiểu kích thước theo ý muốn người dùng trong bản vẽ nguyên sinh.

### 5.1.3. Các điểm định nghĩa (Definition point)



Các điểm định nghĩa là các chấm trên màn hình, xuất hiện tại vị trí dùng để tạo một kích thước liên kết. Nếu một kích thước hiển thị thì các chấm đó cũng hiển thị theo (ngay cả khi lớp chứa chấm đó - Depoints - ở chế độ tắt - OFF), nhưng khi in ra sẽ không có các điểm này. Muốn in các chấm này phải đổi tên lớp Depoints thành tên khác.

### 5.1.4. Tạo kiểu kích thước

Khi mở một bản vẽ mới, AutoCAD tự động tạo một kiểu kích thước có tên là Unnamed. Để có thể ghi kích thước đúng theo ý muốn (tùy thuộc vào tiêu chuẩn kỹ thuật), người dùng phải tạo ra các kiểu ghi kích thước.

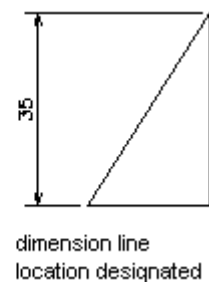
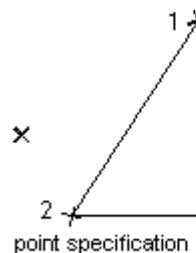
## 5.2. Lệnh DIMLINEAR

### Lệnh ghi kích thước theo đoạn thẳng

 Tại thanh công cụ, chọn 

Từ *Dimension* menu, chọn *Linear*

 Command line: *Dimlinear*



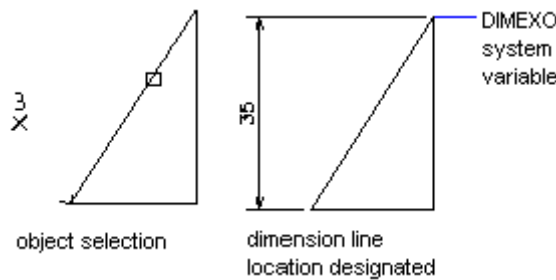
Specify first extension line origin or <select object>: **Trở điểm thứ nhất của đường gióng**

Specify second extension line origin: **Trở điểm thứ hai của đường gióng**

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: **chọn vị trí ghi đường kích thước**

**Object Selection - Automatic Extension Lines**

Nếu bạn nhấn phím Enter để chọn một đối tượng, AutoCAD tự động xác định đường kích thước thông qua đối tượng mà bạn đã chọn.



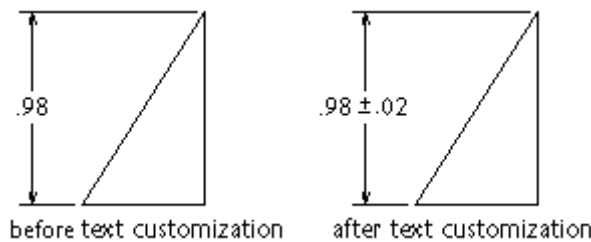
Sau khi AutoCAD xác định được đường kích thước bạn có thể thay đổi một số thuộc tính của đường kích thước

Dimension line location (Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated):Toạ độ điểm(3) hoặc chọn một thuộc tính

**Mtext**

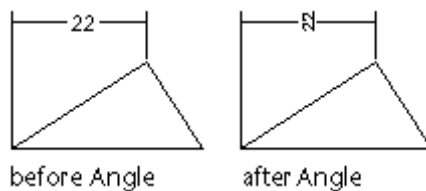
Sửa đổi các dòng ghi chú của đường kích thước thông qua hộp thoại MText (xem thêm lệnh MText). Với cách nhập này ta còn có thể ghi được ra màn hình các ký tự đặc biệt như  $\phi$ ,  $\div$ ,  $^\circ$ ,  $\approx$  ... thông qua lựa chọn Symbol.

**Text** Sửa đổi dòng ghi chú của đường kích thước.



**Angle** Thay đổi góc của dòng ghi chú so với đường kích thước

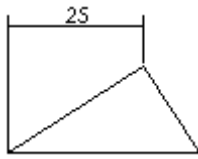
Enter text angle: Giá trị góc



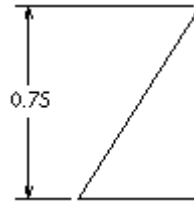
**Horizontal**

**Vertical**

Ghi kích thước theo chiều ngang



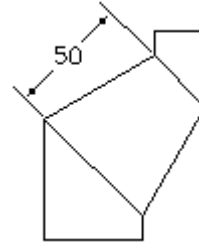
Ghi kích thước theo chiều dọc



### Rotated

Quay đường kích thước


Dimension line angle <current>: Nhập giá trị góc quay



### 5.2.1. Lệnh DIMALIGNED

#### Lệnh vẽ đường kích thước thẳng

Tạo ra đường kích thước tự động định hướng một cách phù hợp với đối tượng

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ *Dimension* menu, chọn *Aligned*

☒ Command line: *dimaligned*

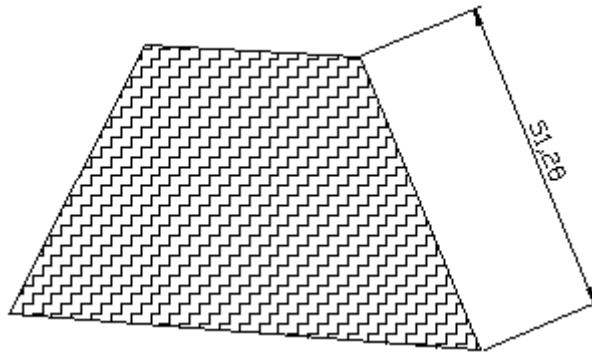
First extension line origin or ENTER to select: *chọn một điểm hoặc Enter*

Specify first extension line origin or <select object>: *chọn điểm (1)*

Specify second extension line origin: *chọn điểm (2)*

Specify dimension line location or Select object to dimension: *chọn vị trí đặt đường kích thước.*


Với lệnh Dimaligned đường ghi kích thước sẽ song song với đoạn thẳng nối hai điểm gốc của đường giống.



Lệnh *Dimaligned*.

### 5.3. Lệnh DIMRADIUS

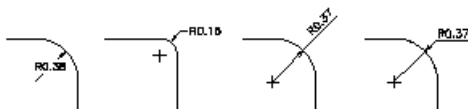
#### Lệnh đánh các kích thước bán kính cho đường tròn và cung tròn

Tại thanh công cụ, chọn 

Từ *Dimension* menu, chọn *Radius*

 Command line: *dimradius*

Select arc or circle: *Chọn đường tròn hoặc cung tròn*



### 5.4. Lệnh DIMCENTER

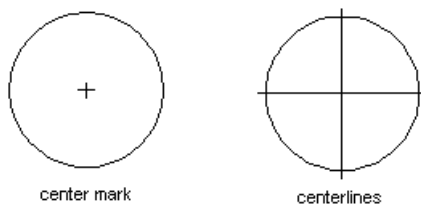
#### Lệnh tạo ra dấu tâm hoặc đường thẳng tâm của đường tròn và cung tròn

Tại thanh công cụ, chọn 

Từ *Dimension* menu, chọn *Center Mark*


 Command line: *dimcenter*

Select arc or circle: *Chọn một đối tượng*



### 5.5. Lệnh DIMDIAMETER

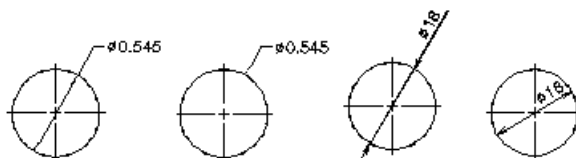
#### Lệnh đánh các kích thước đường kính cho đường tròn và cung tròn

Tại thanh công cụ, chọn 

Từ *Dimension* menu, chọn *Diameter*


 Command line: *dimdiameter*

Select arc or circle: *Chọn đường tròn hoặc cung tròn*




### 5.6. Lệnh DIMANGULAR

#### Lệnh đánh các kích thước góc

Tại thanh công cụ, chọn 

Từ Dimension menu, chọn *Angular*

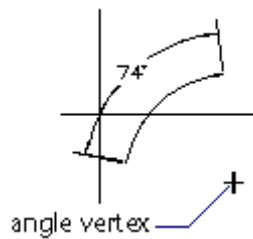
 Command line: *dimangular*

Select arc, circle, line, or <specify vertex>: *bấm một điểm trên 1 cạnh của góc*

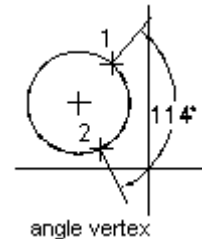
Select second line: *bấm một điểm trên cạnh thứ hai của góc*

Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]: *bấm chọn vị trí đặt đường ghi kích thước góc*

#### Arc Selection





#### Circle Selection



### 5.7. Lệnh DIMORDINATE

#### Ghi kích thước theo tọa độ điểm

Ghi kích thước tung độ (hay hoành độ) của một điểm đặc trưng dọc theo một đường dẫn đơn.

 Tại thanh công cụ, chọn 



Từ Dimension menu, chọn *Ordinate*

 Command line: *dimordinate*

	<p>Specify feature location: <i>chọn điểm đặc trưng</i></p> <p>Specify leader endpoint or [Xdatum/Ydatum/Mtext/Text/Angle]: <i>điểm cuối của đường dẫn hay X để xác định hoành độ và Y để xác định tung độ.</i></p> <p>Dimension text &lt;tọa độ X hay Y được đo&gt;: <i>chữ số kích thước.</i></p> <p>Nếu vào điểm cuối của đường dẫn, AutoCAD sẽ đo khoảng cách từ điểm này tới điểm đặc trưng để quyết định là khoảng cách tung độ hay hoành độ (tùy thuộc giá trị theo phương X hay Y lớn hơn).</p>
--	---

### 5.8. Lệnh DIMBASELINE

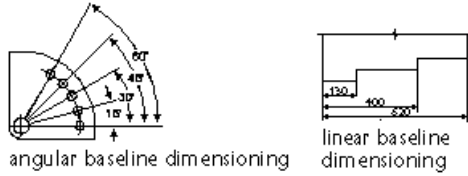
Lệnh vẽ một loạt các đường kích thước thông qua đường gióng cơ sở của đường kích thước đã chọn

 Tại thanh công cụ, chọn 

Từ Dimension menu, chọn *Baseline*

 Command line: **Dimbaseline**

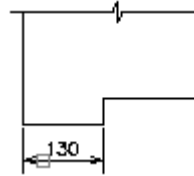
Specify a second extension line origin or (Undo/<Select>):



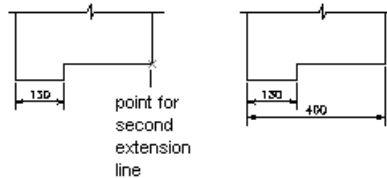
**Select**

AutoCAD yêu cầu bạn chọn một đường kích thước làm đường giống cơ sở (đường giống chung).

Select base dimension: Chọn đường kích thước cơ sở

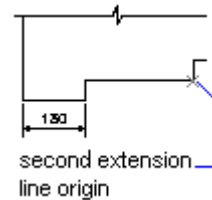


Sau khi chọn đường kích thước cơ sở, AutoCAD yêu cầu chỉ vị trí đường giống thứ hai của đường kích thước mới. Đường giống thứ nhất của các đường kích thước mới được tạo sẽ chung với đường giống cơ sở.






**Specify a second extension line origin**

AutoCAD yêu cầu chỉ vị trí đường giống thứ hai để ghi tiếp với đường giống thứ nhất là đường giống chung dựa vào đường kích thước ban đầu

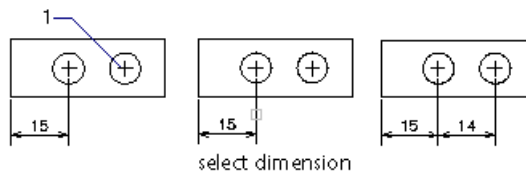


**5.9. Lệnh DIMCONTINUE**

**Lệnh ghi kích thước nhiều đoạn chia kế tiếp nhau**

	<p> Tại thanh công cụ, chọn </p> <p>Từ Dimension menu, chọn <b>Continue</b></p> <p> Command line: <b>Dimcontinue</b></p>
--	---

**Ví dụ:**



Để ghi đường kích thước tiếp theo bạn chọn đường giống của đường kích thước trước đó.



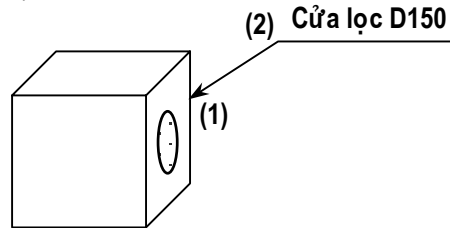
## 5.10. Lệnh LEADER

### Ghi kích thước theo đường dẫn

☒ Từ Dimension menu, chọn *Leader*

☒ Command line: *Leader*

Lệnh này cho phép ghi chú theo đường dẫn. Nếu trị số biến DIMASSOC=ON thì điểm bắt đầu của Leader sẽ liên kết với đối tượng được ghi chú. Khi ta hiệu chỉnh bản vẽ, di dời hoặc dịch chuyển đối tượng mô tả thì điểm gốc Leader cũng được tự động di dời theo (dòng ghi chú vẫn ở nguyên vị trí cũ).



Command line: *Leader*

Specify first leader point, or [Settings] <Settings>: *bấm chọn điểm 1*

Specify next point: *bấm chọn điểm 2*

Specify next point: *nhập điểm (3) hoặc ↵*

Specify text width <0.0000>: *nhập độ rộng ô chữ thể hiện hoặc ↵*

Enter first line of annotation text <Mtext>: *Nhập dòng ghi chú thứ nhất*

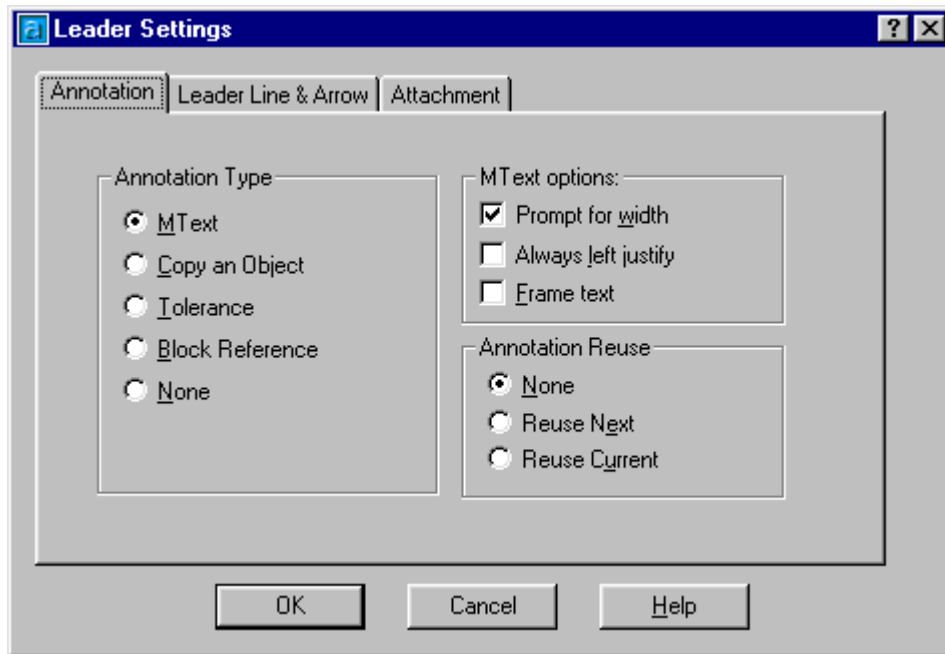
Enter next line of annotation text: *nhập dòng ghi chú thứ 2*

Có thể sử dụng hộp thoại Leader Settings để thay đổi các tham số thể hiện cho đối tượng Leader bằng cách :

Command line: *Leader*

Specify first leader point, or [Settings] <Settings>: *S ↵*

Sẽ thấy xuất hiện hộp thoại Leader Settings hình 5.2



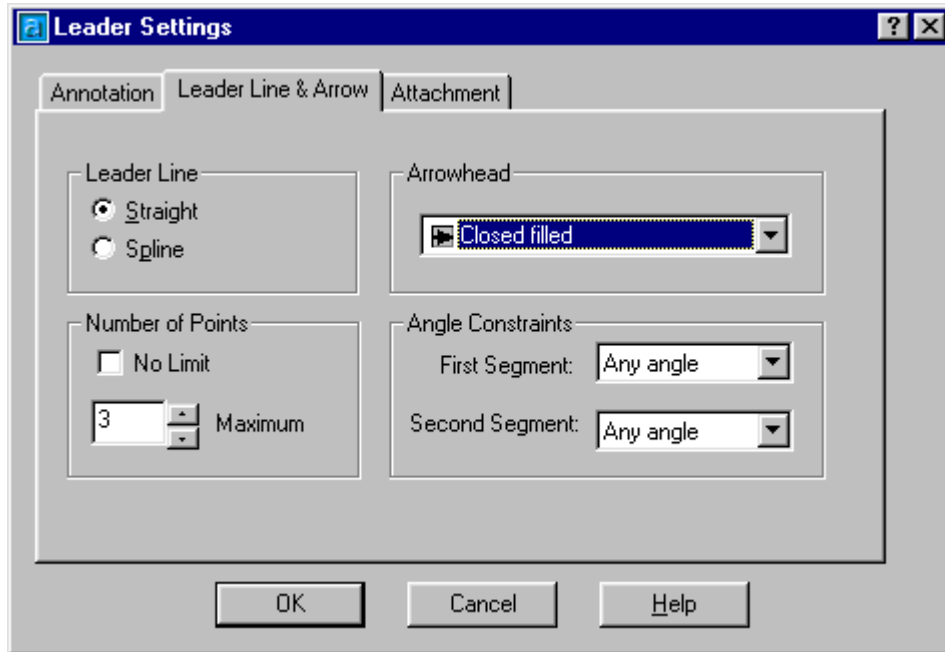
Hình 5.2 - Hộp thoại Leader Settings.

### **Trang Annotation (hình 5.2)**

- **Annotation type** : định dạng cho dòng ghi chú
  - *MText* : dòng ghi chú là đoạn văn bản
  - *Copy an object* : cho phép có thể sao chép đoạn văn bản
  - *Tolerance* : chọn kiểu ghi dung sai
  - *Block reference* : cho phép chèn một BLock vào đường dẫn
  - *None* : tạo đường dẫn không có dòng chú thích.
- **MText Options** : chỉ định lựa chọn đoạn văn bản
  - *Prompt for width* : có xuất hiện dòng nhắc nhập chiều rộng đoạn văn bản
  - *Always left justify* : đoạn văn bản luôn được căn lề trái
  - *Frame text* : tạo khung bao quanh đoạn văn bản.
- **Annotation Reuse** : gán các lựa chọn để sử dụng lại cho dòng chú thích.
  - *None* : không sử dụng lại
  - *Reuse next* : sử dụng lại cho lần ghi đường dẫn tiếp theo
  - *Reuse current* : sử dụng cho dòng chú thích hiện tại.

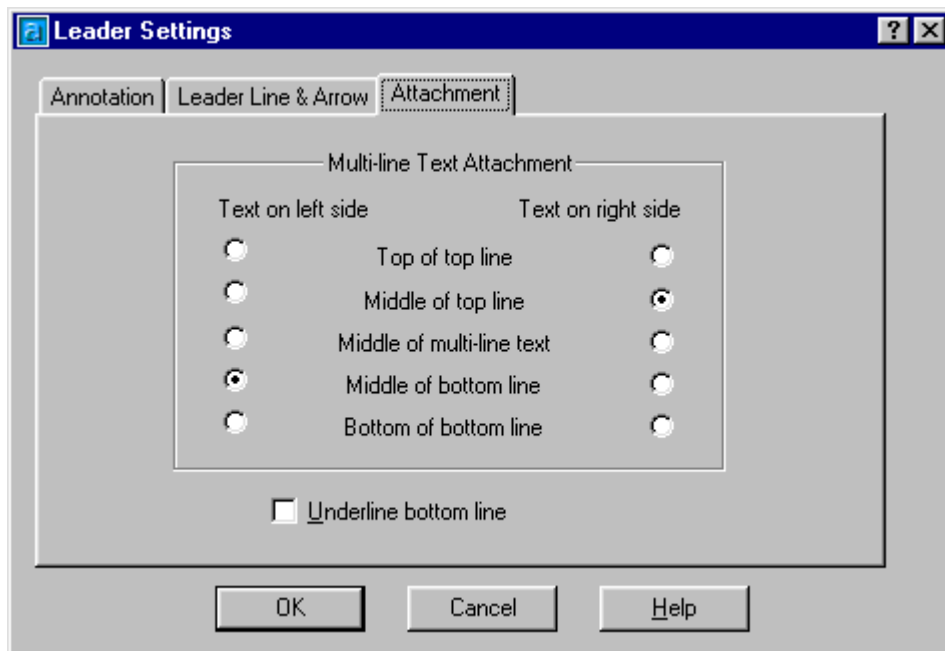
### **Trang Leader Line & Arrow (hình 5.3)**

- **Leader Line** : dán đường dẫn
  - *Straight* : tạo phân đoạn nối các điểm của đường dẫn là đoạn thẳng
  - *Spline* : tạo phân đoạn nối các điểm của đường dẫn là đường Spline



Hình 5.3 - Hộp thoại Leader Settings (trang Leader line & Arrow).

- **Arrowhead** : cho phép chọn kiểu mũi tên đầu đường dẫn.
- **Number of Points** : số lượng các điểm trên đường dẫn (điểm mô tả đường dẫn). nếu chọn *No Limit* thì lệnh sẽ được tự động kết thúc khi bấm Enter hai lần liên tiếp.
- **Angle Constrains** : gán góc ràng buộc giữa các phân đoạn mô tả đường dẫn thứ nhất với đường dẫn thứ hai.



Hình 5.4 - Hộp thoại Leader Settings (trang Attachment).

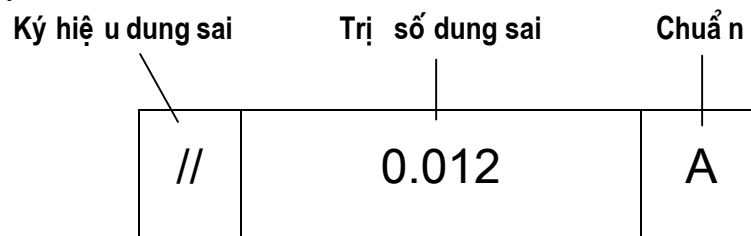
**Trang Attachment (hình 5.4)** : định kiểu liên kết cho đường dẫn và dòng ghi chú.

- *Top of top line* : liên kết đường dẫn tại đỉnh của dòng Text
- *Middle of top line* : liên kết đường dẫn tại điểm giữa của dòng đỉnh Text
- *Middle of multi-line text* : liên kết đường dẫn tại điểm giữa của cả đoạn Text
- *Middle of bottom line* : liên kết đường dẫn tại điểm giữa của cạnh đáy dòng Text
- *Bottom of bottom line* : liên kết đường dẫn tại phía trên của dòng đỉnh đoạn Text
- *Underline bottom line* : có gạch chân đoạn Text.

## 5.11. Lệnh TOLERANCE

### Lệnh ghi dung sai

Khi thể hiện kích thước dung sai thông thường có các thành phần số liệu sau như trên hình 5.5. dưới đây.



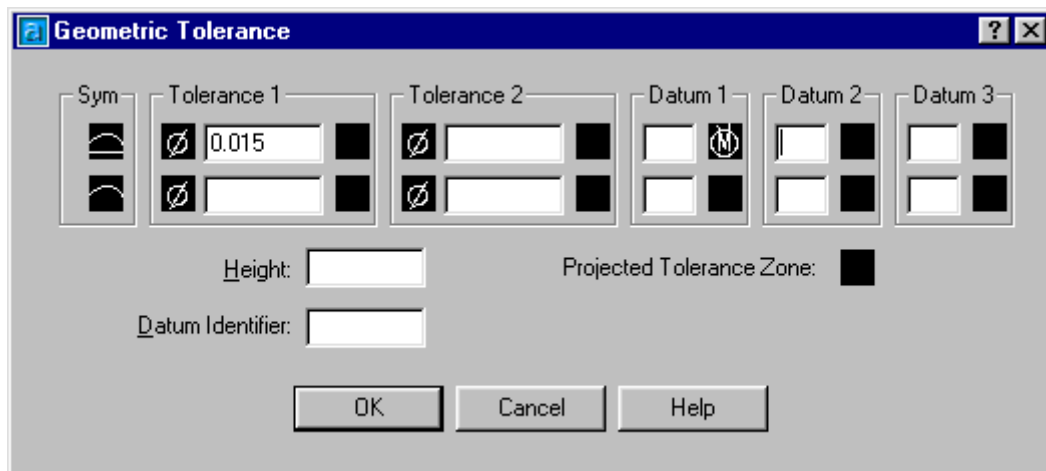
Hình 5.5 - Các thành phần thể hiện của kích thước dung sai.

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ Dimension menu, chọn *Tolerance*

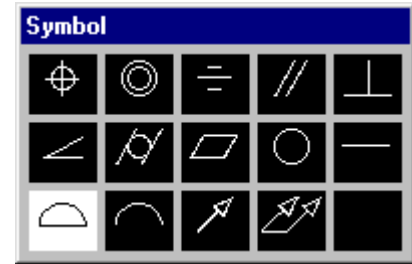
☒ Command line: *Tolerance*

Các kích thước dung sai được ghi thông qua hộp thoại *Geometric Tolerance* (hình 5.6)



Hình 5.6 - Hộp thoại ghi kích thước dung sai.

Khi bấm chọn ô Sym sẽ thấy xuất hiện tiếp một hộp thoại Symbol (hình bên), trên đó cho phép ta chọn biểu tượng của lệnh ghi dung sai. Tùy thuộc vào bản vẽ cụ thể, các tiêu chuẩn ngành, quốc gia ta có thể chọn ra các biểu tượng ghi cụ thể cho bản vẽ hiện trạng.



## 5.12. Lệnh DIMTEDIT

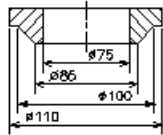
### Sửa đổi vị trí và góc dòng ghi chú của đường kích thước

☒ Tại thanh công cụ, chọn

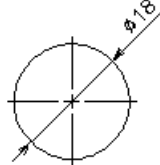
Từ *Dimension* menu, chọn *Align Text*

☒ Command line: *Dimtedit*

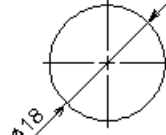
Select dimension: *chọn đường kích thước cần hiệu chỉnh*



dimension text with left and right justification



dimensioned text positioned by cursor

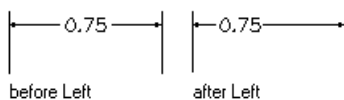


AutoCAD hiện dòng nhắc:

Specify new location for dimension text or [Left/Right/Center/Home/Angle]: *dùng chuột dò vị trí số kích thước đến vị trí mới hoặc bấm chọn L, R, C, H, A*

#### Left

Dịch chuyển dòng ghi chú sang bên trái phải

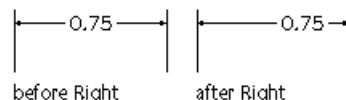


before Left

after Left

#### Right

Dịch chuyển dòng ghi chú sang bên

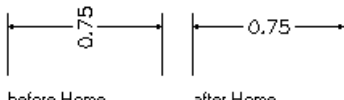


before Right

after Right

#### Home

Chuyển dòng ghi chú về vị trí ngầm định



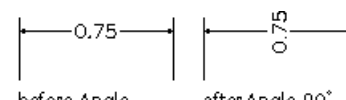
before Home

after Home

#### Angle

Thay đổi góc của dòng ghi chú

Text angle : Giá trị góc



before Angle

after Angle 90°

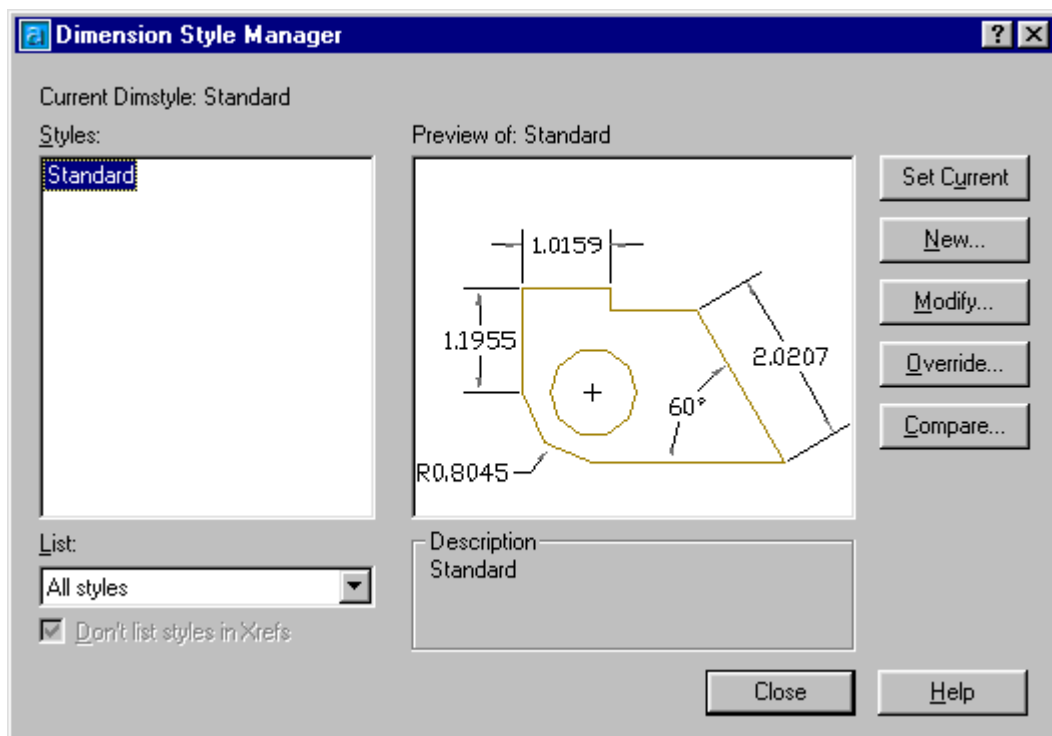
## 5.13. Lệnh DIMSTYLE

### Tạo và sửa đổi kiểu đường kích thước trên cửa sổ lệnh

☒ Từ *Dimension* menu, chọn *Style*

☒ Command line: *Dimstyle*

Sẽ thấy hiện hộp thoại hình 5.7

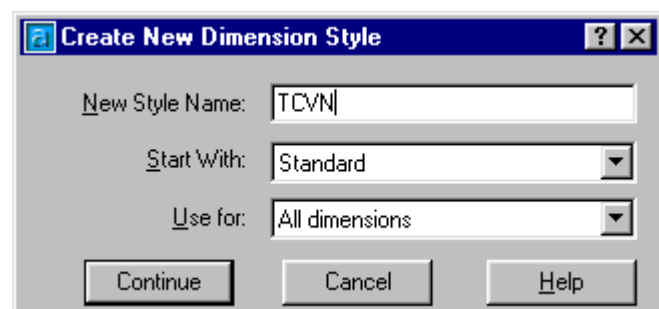


Hình 5.7 - Hộp thoại Dimension Style.

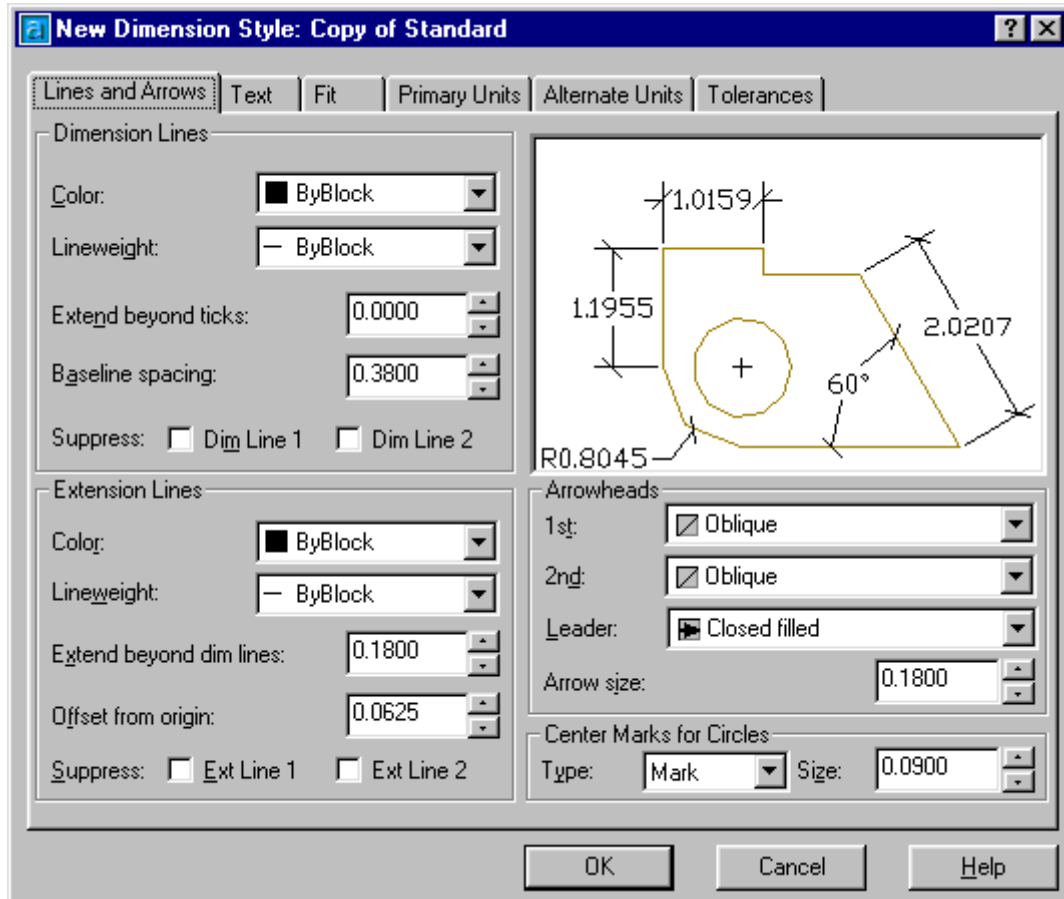
Từ hộp thoại này ta có thể thay đổi kiểu ghi kích thước hiện hành [chọn kiểu (*Style*) khác rồi bấm *Set Current*]; hiệu chỉnh các biến ghi kích thước [*Modify*]; tạo một kiểu biến kích thước mới [*New*] ...

- **Styles** : Liệt kê danh sách các kiểu kích thước đã có trong bản vẽ
- **List** : phương án liệt kê
  - All styles : toàn bộ
  - Styles in use : chỉ liệt kê các kiểu đang sử dụng trong bản vẽ
- **Set current** : gán một kiểu biến kích thước đang chọn làm kiểu hiện hành.
- **New...**: Tạo kiểu biến kích thước mới
- **Modify...**: hiệu chỉnh kiểu kích thước hiện có
- **Override...**: cho phép gán chồng các biến kích thước trong kiểu kích thước hiện hành (thông qua hộp thoại).
- **Compare...**: cho phép so sánh giá trị các biến giữa hai kiểu kích thước (thông qua hộp thoại).

Khi định tạo nên một kiểu biến kích thước mới bấm chọn phím New - khai báo tên kiểu biến kích thước mới rồi bấm phím *Continue*, sẽ thấy xuất hiện hộp thoại hình 5.8. Từ đây ta có thể hiệu



chỉnh hầu hết các tham số mô tả đường ghi kích thước (kiểu mũi tên, màu sắc, độ dày nét vẽ, kiểu chữ, font chữ, cách thể hiện đường nét, hướng ghi chữ v.v...) kiểu mới định nghĩa này sẽ được cộng thêm vào danh mục kiểu ghi kích thước (Style) và sau đó người sử dụng có thể lựa chọn để thể hiện ra màn hình tùy thuộc yêu cầu từng chi tiết.

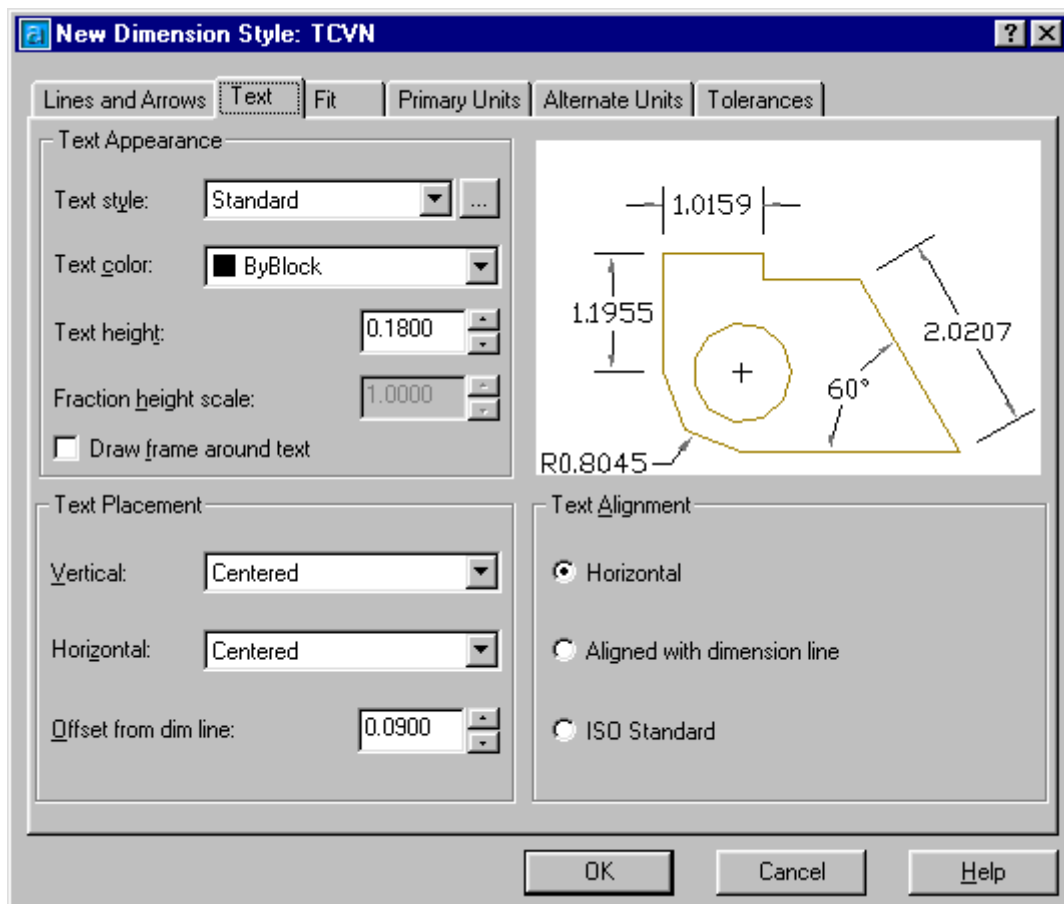


Hình 5.8 - Tạo kiểu ghi kích thước mở (trang Line and Arrows).

#### **Trang Line and Arrows (hình 5.8):**

- **Dimension lines** : nhận các giá trị liên quan đến đường kích thước.
  - **Color** : chọn màu của đường kích thước
  - **Lineweight** : chiều rộng nét vẽ cho đường kích thước
  - **Extension beyond ticks**: khoảng nhô ra khỏi đường giống của đường kích thước
  - **Baseline spacing** : khoảng cách giữa các đường kích thước trong chuỗi kích thước song song
  - **Suppress** : bỏ qua phần mũi tên (trái và phải) ghi trên đường kích thước.
- Extension lines (đường giống)
  - **Color** : màu của đường giống
  - **Lineweight** : chiều rộng nét vẽ

- *Extension beyond dim lines* : khoảng đường giống nhô ra khỏi đường kích thước
- *Offset from origin* : khoảng cách từ đối tượng ghi kích thước đến đầu đường giống.
- *Suppress* : bỏ qua đường giống thứ nhất hoặc thứ hai.
- **Arrowheads** (mũi tên)
  - *1<sup>st</sup>* : mũi tên cho đầu kích thước thứ nhất
  - *2<sup>nd</sup>* : mũi tên cho đầu kích thước thứ hai
  - *Leader* : mũi tên cho đường dẫn dòng chú thích
  - *Arrow size* : kích thước mũi tên
- **Center Marks for circles** : xác định dấu tâm và đường tâm (vòng tròn, cung tròn)



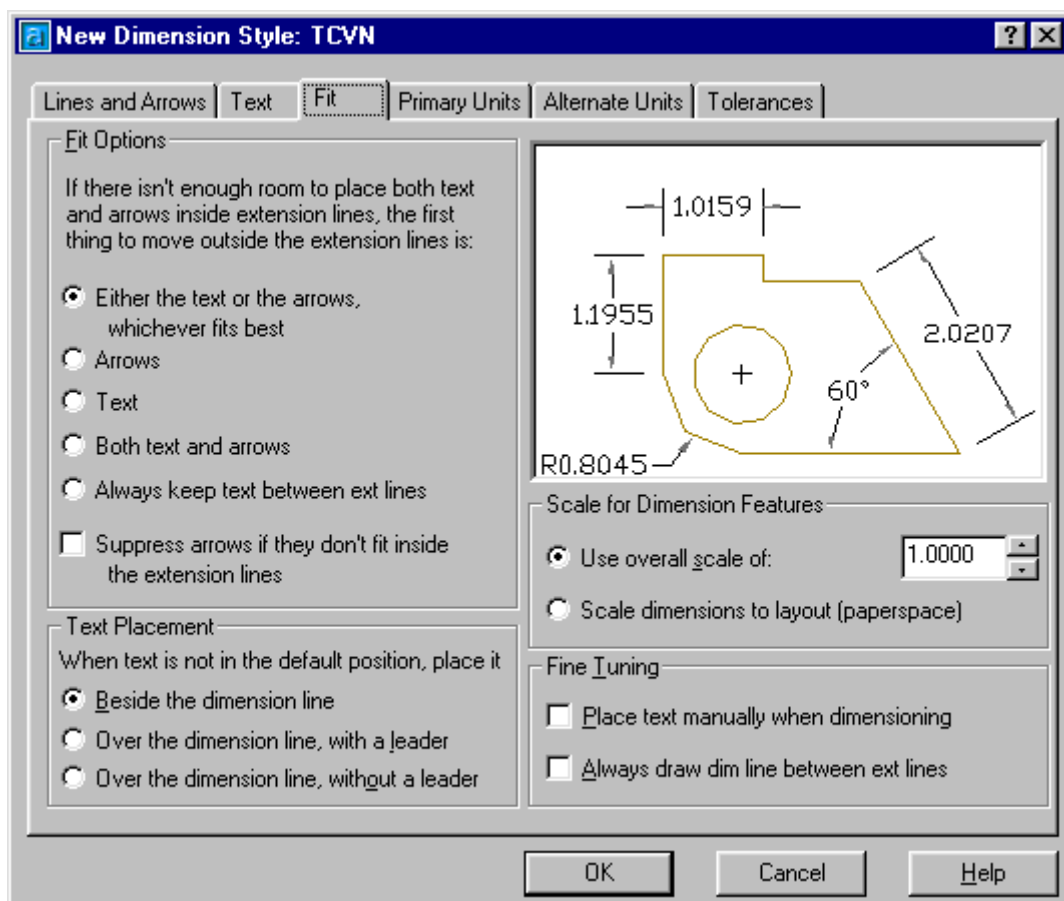
Hình 5.9 - Tạo kiểu ghi kích thước mở (trang Text).

### **Trang Text (hình 5.9):**

- Text Appearance : định dạng kiểu xuất hiện của chữ
  - *Text style* : kiểu chữ
  - *Text color* : màu chữ
  - *Text height* : chiều cao chữ



- *Fraction height scale* : tỉ lệ điều chỉnh chiều cao chữ
- *Draw frame around text* : viền khung cho chữ
- **Text Placement** : Điều khiển vị trí xuất hiện chữ
  - *Vertical* : gán kiểu thể hiện khi chữ nằm theo phương thẳng đứng
  - *Horizontal* : gán kiểu thể hiện khi chữ nằm theo phương nằm ngang
  - *Offset from dimension line* : khoảng cách giữa ký tự và đường kích thước.
- **Text alignment** : định hướng cho chữ số ghi kích thước
  - *Horizontal* : chữ ghi kích thước nằm ngang
  - *Alignment with dimension line* : chữ song song với đường kích thước
  - *ISO Standard* : chữ số ghi kích thước song song với đường kích thước khi ở bên trong hai đường giống và nằm ngang khi ở bên ngoài của hai đường giống



Hình 5.10 - Tạo kiểu ghi kích thước mở (trang Fit).

#### **Trang Fit (hình 5.10)**

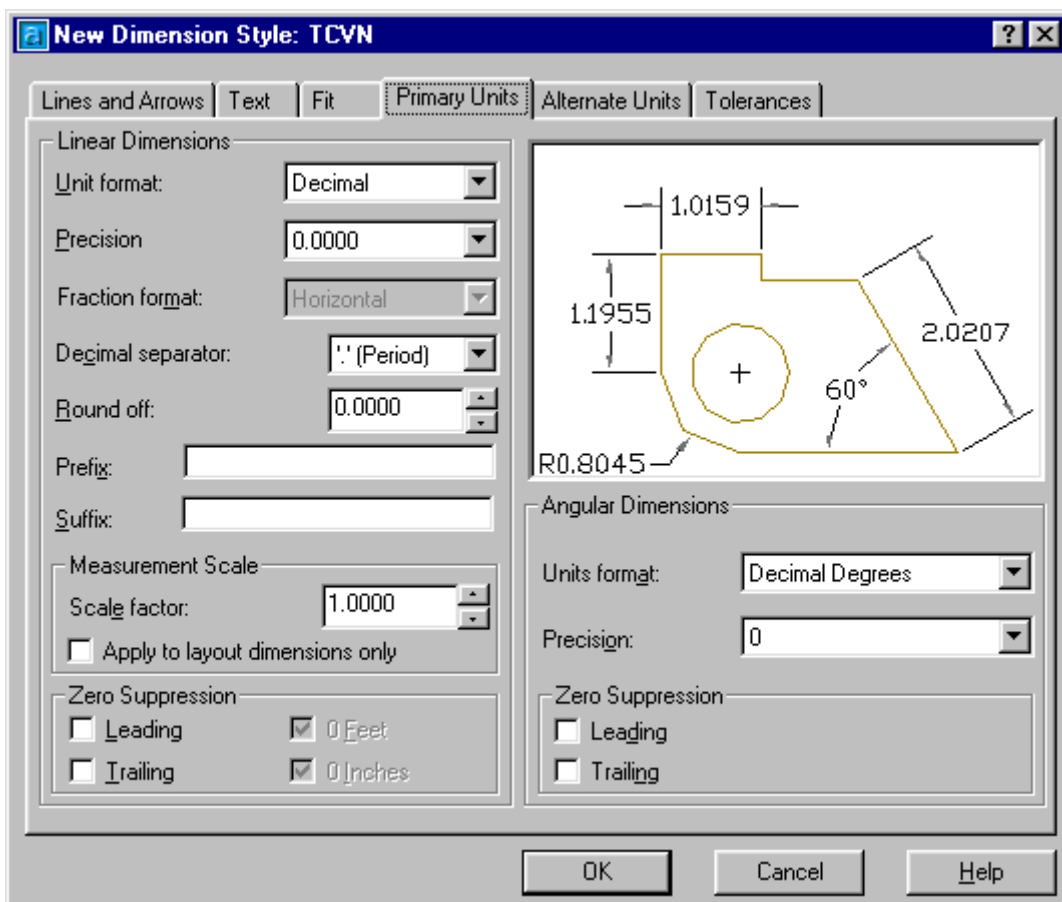
- **Fit Options** : chọn kiểu để điền ký tự vào bên trong hay bên ngoài đường giống
  - *Either the text or the arrows whichever fits best* : đây là kiểu điền linh hoạt.

- + khi khoảng cách giữa hai đường giống đủ chỗ thì cả mũi tên và chữ sẽ nằm lọt bên trong đường giống ;
- + Khi chỉ đủ chỗ chứa chữ thì sẽ chỉ có chữ nằm bên trong còn mũi tên thể hiện bên ngoài đường giống ;
- + Khi chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì mũi tên nằm giữa hai đường giống, chữ nằm ngoài ;
- + Khi khoảng cách giữa hai đường là quá nhỏ không đủ chỗ cho thậm chí chỉ 2 mũi tên, thì cả mũi tên và phần chữ số sẽ cùng nằm ngoài đường giống.
- **Arrows** : chữ số và mũi tên sẽ được sắp xếp theo thứ tự sau
  - + khi khoảng cách giữa hai đường giống đủ chỗ thì cả mũi tên và chữ sẽ nằm lọt bên trong đường giống ;
  - + Khi chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì mũi tên sẽ nằm trong hai đường giống còn chữ số sẽ nằm ngoài;
  - + Khi không đủ chỗ cho mũi tên thì mũi tên và chữ số sẽ cùng nằm ngoài.
- **Text** : chữ số và mũi tên sẽ được sắp xếp theo thứ tự sau
  - + Khi đủ chỗ cho mũi tên và chữ số thì cả hai sẽ cùng nằm bên trong hai đường giống ;
  - + Khi chỉ đủ chỗ cho chữ thì chữ nằm trong, mũi tên nằm ngoài ;
  - + Khi không đủ chỗ cho chữ thì cả mũi tên và chữ cùng nằm ngoài
- **Both text and Arrows** : Khi không đủ chỗ thì cả hai sẽ cùng nằm ngoài
- **Always keep text between ext lines** : chữ số luôn luôn nằm bên ngoài hai đường giống.
- **Suppress arrows if they dont's fit inside extension lines** : sẽ không xuất hiện mũi tên nếu không đủ chỗ.
- **Text placement** : Gán vị trí ghi chữ số nếu chúng bị di chuyển khỏi vị trí mặc định
  - **Bestside the dimension line** : xếp chữ số ghi kích thước bên cạnh đường kích thước ;
  - **Over the dimension line, with a leader** : có một đường dẫn nối giữa chữ số và đường kích thước ;
  - **Over the dimension line, without a leader** : không vẽ đường dẫn nối giữa chữ số và đường kích thước;
- **Scale for dimension features** : gán tỉ lệ kích thước cho toàn bộ bản vẽ hoặc tỉ lệ không gian giấy vẽ ;
  - **Use overall scale of** : gán tỉ lệ cho toàn bộ các biến của kiểu kích thước. Với cách chọn này nếu ta tăng tỉ lệ thì mọi thành phần của đường ghi kích thước cũng thay đổi theo;

- *Scale dimension to layout (paper space)* : hệ số tỉ lệ dựa trên tỷ lệ khung nhìn hiện hành.
- *Fine tuning* : lựa chọn thêm (tinh chỉnh)
  - *Place text manually when dimensioning* : bỏ qua tất cả các thiết lập chữ số, kích thước theo phương nằm ngang;
  - *Always draw dim line between ext lines* : đường kích thước nhất thiết phải vẽ ngay cả khi chữ số nằm ngoài hai đường gióng;

### **Trang Primary units (hình 5.11)**

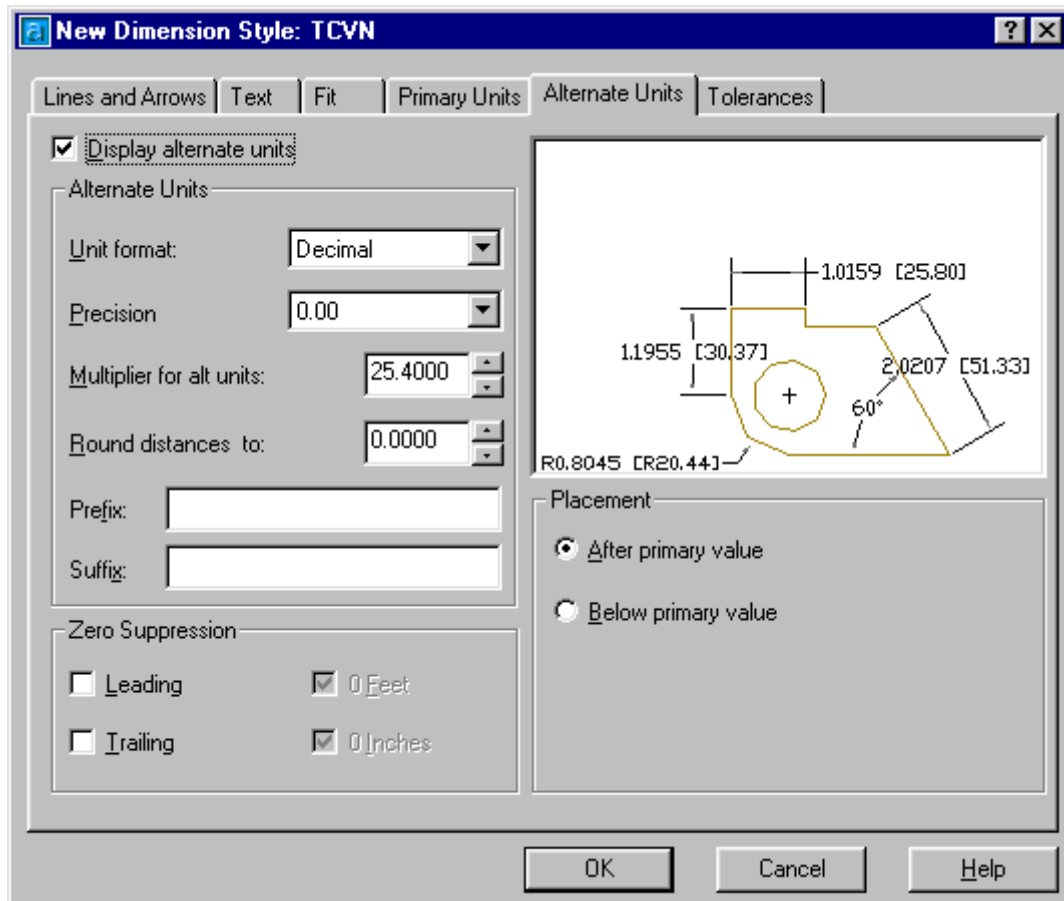
- Linear dimensions : gán dạng và đơn vị cho kích thước dài
  - Unit format : Định dạng đơn vị cho tất cả các loại kích thước (ngoại trừ kích thước góc);
  - Precision : hiển thị số chữ số thập phân sau dấu phẩy



Hình 5.11 - Tạo kiểu ghi kích thước mới (trang Primary units).

- *Fraction format* : định dạng cho phân số

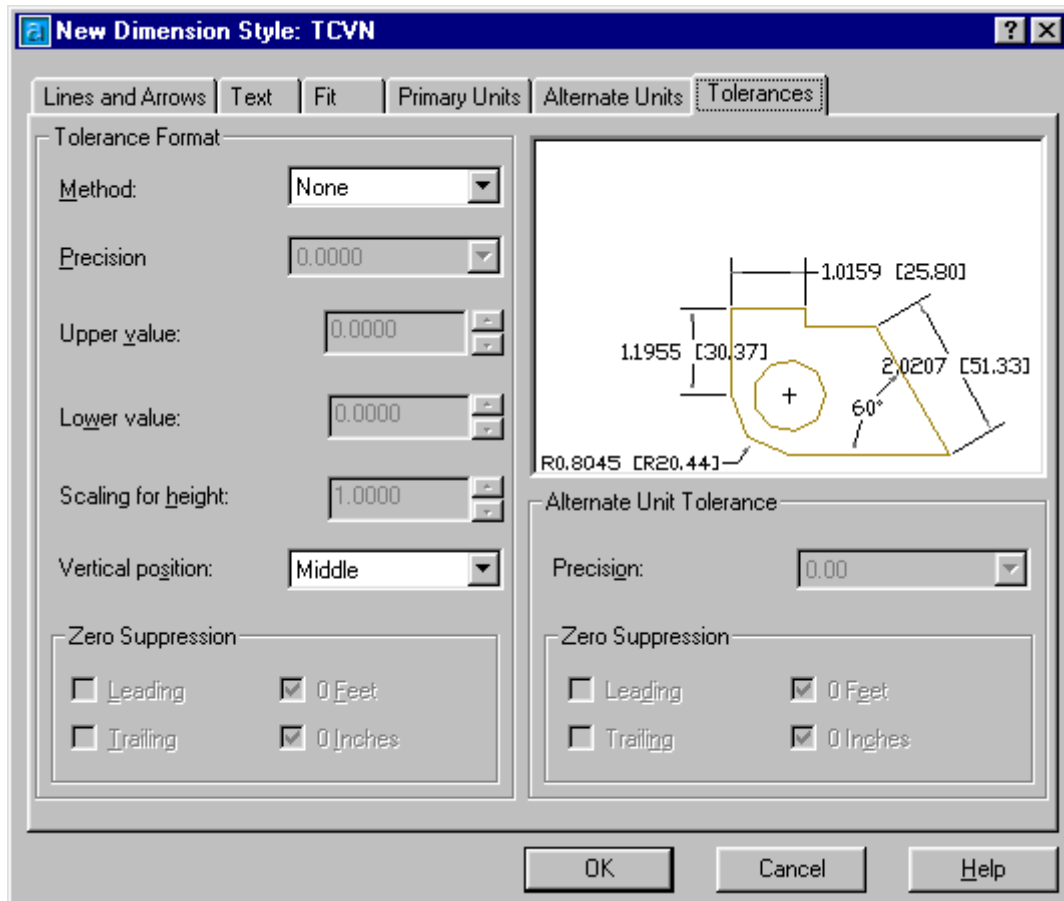
- **Decimal separator** : định dạng dấu phẩy động (ví dụ  $\text{Pi} = 3.14159265$  có thể định dạng lại là  $\text{Pi} = 3,14159265$ )
- **Round off** : định nghĩa quy tắc làm tròn. Ví dụ nếu ta nhập 0.25 thì tất cả các kích thước sẽ được làm tròn đến 0.25.
- **Prefix** : tiền tố ví dụ đường kính vòng tròn = 250 thường được ghi là  $\phi 25$  vậy ở đây  $\phi$  được hiểu là tiền tố của chữ số ghi kích thước.
- **Suffix** : hậu tố - là chữ số thêm vào đằng sau mỗi trị số kích thước ;
- **Measurement scale** : xác định tỉ lệ đo
  - + Scale factor : hệ số tỉ lệ chiều dài cho các loại kích thước (trừ kích thước góc). Ví dụ nếu ta nhập 2 thì AutoCAD sẽ hiển thị 1mm vẽ tương đương 2mm khi ghi kích thước.
- + **Apply to layout dimensions only** : chỉ áp dụng tỉ lệ này cho các kích thước tạo trên Layout.
- **Zero suppression** : điều khiển việc hiển thị các số 0 vô nghĩa
  - + Leading : bỏ qua các số 0 vô nghĩa trước chữ số ghi kích thước. Ví dụ 0.2500 sẽ chỉ còn .2500 ;
  - + Trailing : bỏ qua các số 0 vô nghĩa trong phần thập phân. Ví dụ 15.2500 sẽ chỉ còn 15.25 ;
  - + 0 Feet : bỏ qua các số 0 có nghĩa của các chữ số ghi kích thước có trị số nhỏ hơn 1 foot.
  - + 0 Inches : bỏ qua phần giá trị Inch của chữ số có nghĩa nếu khoảng cách là số nguyên của feet.
- **Angular dimensions** : hiển thị và gán dạng hiện hành cho đơn vị góc
  - **Units format** : Định dạng đơn vị cho góc;
  - **Precision** : hiển thị số chữ số thập phân có nghĩa cho đơn vị góc.
  - **Zero suppression** : bỏ qua các số 0.



Hình 5.12 - Tạo kiểu u ghi kí ch thước mở (trang Alternate Units).

**Trang Alternate Units (hình 5.12)** gán các đơn vị liên kết, dạng và độ chính xác cho đơn vị chiều dài, góc.

- **Display Alternate units** : thêm đơn vị đo liên kết vào chữ số kích thước .
  - **Unit format** : Định dạng đơn vị liên kết cho tất cả các loại kích thước (ngoại trừ kích thước góc);
  - **Precision** : hiển thị số chữ số thập phân sau dấu phẩy ;
  - **Multiplier for Altenate units** : chỉ định hệ số chuyển đổi giữa đơn vị kích thước chính và kích thước liên kết.
  - **Round distances to** : định nghĩa quy tắc làm tròn ;
  - **Prefix** : khai báo tiền tố
  - **Surfix** : khai báo hậu tố
- **Zero suppression** : kiểm tra việc loại bỏ số 0 vô nghĩa ;
- **Placement** : định vị trí đặt kích thước liên kết
  - **After primary units** : đặt kích thước liên kết sau chữ số kích thước chính ;
  - **Below primary units** : đặt kích thước liên kết trước chữ số kích thước chính.



Hình 5.13 - Tạo kiểu ghi kích thước mở (trang Tolerance).


**Trang Tolerance (hình 5.13) :** định dạng hiển thị các chữ số dung sai

- **Tolerance format :** điều khiển định dạng chữ số dung sai
  - **Method :** phương pháp tính dung sai kích thước
    - + None : không thêm vào sau chữ số kích thước sai lệch giới hạn trị số dung sai ;
    - + Symmetrical : dấu  $\pm$  xuất hiện trước các giá trị sai lệch giới hạn ;
    - + Deviation : các sai lệch âm (Lower value) và dương (Upper value) có giá trị khác nhau ;
    - + Limits : tạo các kích thước giới hạn lớn nhất và nhỏ nhất ;
    - + Basic : tạo khung chữ nhật bao quanh chữ số kích thước.
  - **Precision :** hiển thị số chữ số thập phân sau dấu phẩy ;
  - **Upper value :** giới hạn sai lệch trên;
  - **Lower value :** giới hạn sai lệch dưới;
  - **Scale for height :** tỉ số chiều cao chữ và chữ số dung sai kích thước ;
  - **Vertical position :** định dạng điểm căn lề theo phương thẳng đứng.
  - **Zero suppression :** kiểm tra việc loại bỏ số 0 vô nghĩa ;

- **Alternate unit tolerance** : gán độ chính xác và quy tắc loại bỏ số 0 đối với các đơn vị dung sai liên kết.
  - **Precision** : hiển thị độ chính xác;
  - **Zero suppression** : kiểm tra việc loại bỏ số 0 vô nghĩa ;

## 5.14. Lệnh **DIMEDIT**

### Lệnh sửa thuộc tính đường kích thước

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ **Dimension** menu, chọn **Oblique**

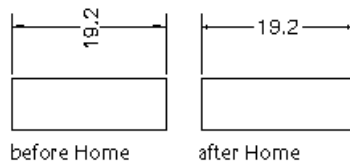
☒ Command line: **Dimedit**

Enter type of dimension editing [Home/New/Rotate/Oblique] <Home>: **Chọn một thuộc tính**

#### Home

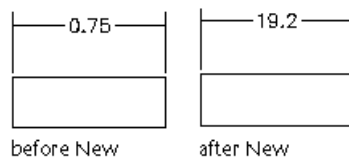
Di chuyển vị trí của dòng ghi chú đường kích thước

Select objects: **Chọn một đường kích thước**



#### New

Thay đổi nội dung dòng ghi chú đường kích thước

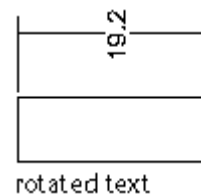


#### Rotate

Thay đổi góc của dòng ghi chú so với đường kích thước

Enter text angle: **Nhập giá trị góc quay**

Select objects: **Chọn đối tượng đường kích thước**

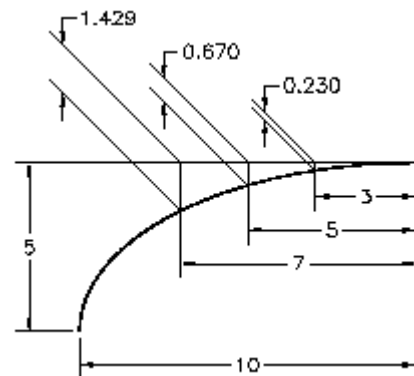


#### Oblique

Tạo đường kích thước xiên

Select objects: **Chọn đường kích thước**

Enter obliquing angle (RETURN for none): **Nhập giá trị góc xiên**



## 6

# CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH, CÁC LỆNH LÀM VIỆC VỚI KHỐI

## CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH

### 6.1. Lệnh SELECT

#### Lệnh lựa chọn đối tượng trong bản vẽ

Khi nhận một lệnh hiệu chỉnh hay khảo sát, AutoCAD sẽ yêu cầu chọn đối tượng (**Select object**) cần hiệu chỉnh.

 Command line: *select*

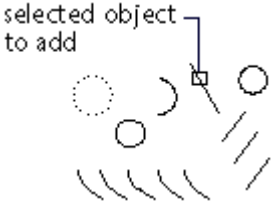
Select objects: Chọn các đối tượng

Đồng thời tại vị trí con trỏ sẽ xuất hiện ô chọn (object selection target). Khi một đối tượng được chọn, nó sẽ mờ đi hay đổi màu - điều này giúp người vẽ dễ dàng nhận thấy đối tượng nào đã được chọn.

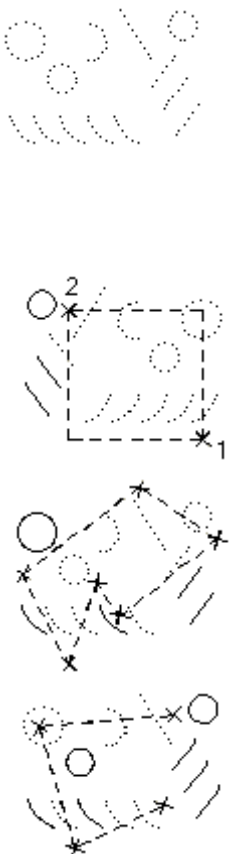
Để chọn đối tượng, có thể trả lời cho mỗi dòng nhắc Select object bằng một trong các tùy chọn sau:

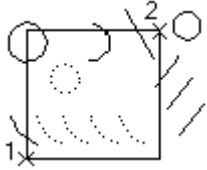

Một điểm (mặc định): Nếu cho tọa độ một điểm, AutoCAD sẽ dò ngay trên bản vẽ xem đối tượng nào đi qua điểm này, nếu có, đối tượng đó sẽ được chọn. Nếu không có đối tượng nào thì sẽ xuất hiện dòng nhắc Other corner yêu cầu ta nhập góc khác của cửa sổ chữ nhật để có thể chọn đối tượng theo kiểu Window hoặc Crossing. Không nên vào một điểm là giao điểm của hai hay nhiều đối tượng vì như thế sẽ không xác định chính xác đối tượng nào được chọn.

**Bảng 6.1 - Lệnh Select**

	<p><b>Auto</b></p> <p>Có thể chọn từng đối tượng bằng cách đưa ô chọn chỉ vào đối tượng (sao cho đối tượng cần chọn phải nằm trong hoặc cắt qua ô chọn rồi nhấp chuột (hoặc <math>\downarrow</math>)). Nếu ô chọn không xác định được đối tượng nào (ô chọn nằm ở vùng trống trên màn hình) thì điểm đó sẽ trở thành đỉnh thứ nhất cho tùy chọn Box ở trên và khi đó ta phải vào đỉnh thứ hai). Đây là tùy chọn mặc định mỗi khi xuất hiện dòng nhắc Select object.</p>
---	---



	<p><b>Add</b> Dùng để tắt Remove, quay trở về Select object</p> <p><b>ALL</b> Chọn tất cả các đối tượng có trên bản vẽ.</p> <p><b>BOX</b> AutoCAD sẽ yêu cầu xác định hai góc của cửa sổ như tùy chọn Window hay Crossing. Nếu đỉnh thứ hai được chọn nằm bên phải so với đỉnh thứ nhất thì Box tương tự như Window, trong trường hợp ngược lại thì Box tương tự như Crossing.</p> <p><b>Crossing</b> Giống như tùy chọn Window nhưng ngoài ra còn chọn các đối tượng bị đường bao cửa sổ cắt qua.</p> <p><b>Cpolygon</b> Tương tự tùy chọn WP nhưng sẽ chọn các đối tượng nằm hoàn toàn trong đa giác và các đối tượng bị đường bao của đa giác cắt qua.</p> <p><b>Fence</b> Hàng rào. Tùy chọn này tương tự như CP nhưng sẽ xác định một đường bao không khép kín và AutoCAD sẽ chọn các đối tượng bị đường bao này cắt qua.</p> <p><b>Group</b> Lựa chọn theo nhóm đối tượng. Select objects: group Enter group name: Nhập tên nhóm ↵</p> <p><b>Last</b> Chọn đối tượng được vẽ sau cùng trên bản vẽ.</p> <p><b>Multiple</b> AutoCAD cho phép lần lượt nhiều đối tượng bằng cách lặp đi lặp lại dòng nhắc Select object. Chỉ sau khi trả lời bằng Null (↵) thì AutoCAD mới bắt đầu công tác dò tìm trên bản vẽ.</p> <p><b>Previous</b> Lấy các đối tượng đã được chọn (nếu có) của lần chọn đối tượng gần lần này nhất.</p> <p><b>Remove</b> Đổi sang mode "Remove" - loại đối tượng khỏi danh sách chọn tạm thời. Sau khi bị loại các đối tượng này lại có màu như cũ. Trong mode mà AutoCAD sẽ dùng dòng nhắc Remove object thay cho dòng nhắc select object.</p>
--	--


 	<p>thay cho dòng nhắc select object.</p> <p><b>Single</b></p> <p>Tùy chọn này chỉ cho phép được chọn một lần (bằng các tùy chọn trên). Đối tượng được chọn sẽ được đưa ngay vào danh sách chính thức và kết thúc việc chọn đối tượng, lệnh hiệu chỉnh (hoặc khảo sát) sẽ được thi hành ngay sau đó.</p> <p><b>Undo</b></p> <p>Hủy bỏ một hay nhiều lần chọn lựa sai vừa thực hiện trước đó, mỗi lần U bỏ một thao tác chọn.</p> <p><b>Window</b></p> <p>Tùy chọn này cho phép chọn lựa tất cả các đối tượng nằm hoàn toàn trong cửa sổ hình chữ nhật do người vẽ chỉ ra. AutoCAD sẽ nhắc tiếp theo:</p> <p style="padding-left: 40px;">First corner: (điểm trên, trái của cửa sổ)</p> <p style="padding-left: 40px;">Second corner: (điểm dưới, phải của cửa sổ)</p> <p><b>Wpolygon</b></p> <p>Tương tự như tùy chọn Window, WP cho phép chọn các đối tượng nằm hoàn toàn trong một vùng giới hạn bởi một đa giác kín xác định. Khi đó AutoCAD sẽ yêu cầu nhập vào các đỉnh của đa giác.</p> <p style="padding-left: 40px;">First polygon point: (vào đỉnh thứ nhất của đa giác)</p> <p style="padding-left: 40px;">Undo/&lt;End point of line&gt;: (vào đỉnh tiếp theo hoặc U)</p> <p>AutoCAD sẽ lặp lại dòng nhắc Undo/&lt;End point of line&gt; cho phép xác định các đỉnh tiếp theo của đa giác. Trên màn hình sẽ xuất hiện những dây băng (rubber) nối các điểm đã vào và chỉ ra đa giác dùng để chọn lựa. Dùng U (Undo) khi muốn bỏ một đỉnh xác định sai trước đó và ↵ (hoặc nháy nút phải chuột) khi đã xác định xong đa giác. Lưu ý rằng các cạnh của đa giác không được cắt nhau.</p> <p><b>Null:</b> (hoặc ↵)</p> <p>Báo cho AutoCAD việc chọn lựa đối tượng đã xong và sau đó các đối tượng được chọn lựa sẽ được đưa vào danh sách chính thức, chịu tác dụng của các lệnh khảo sát và hiệu chỉnh.</p>
--	--

## 6.2. Lệnh CHANGE

### Lệnh thay đổi thuộc tính của đối tượng

Lệnh Change cho phép thay đổi các tính chất hoặc các thông số vị trí của các đối tượng được chọn.

Cú pháp:

 Command line: **Change**↵

Select object: Chọn đối tượng cần thay đổi tính chất

...

Specify change point or [Properties]: (*tính chất*/*<điểm thay đổi>*)

### Change point

Thay đổi thông số vị trí của đối tượng

Nếu trả lời dòng nhắc

Specify change point or [Properties]: bằng một điểm (P) thì AutoCAD coi đó là điểm để thay đổi thông số vị trí đối với các đối tượng được chọn.

Tác dụng của lệnh tùy thuộc vào loại đối tượng:

- **Line:** đầu nào của line gần P sẽ dời tới vị trí P. Nếu chọn lựa nhiều đường thẳng, các đường thẳng này sẽ quy tụ tại P.
- **Circle:** Bán kính đường tròn sẽ thay đổi sao cho tròn đi qua P.
- **Text:** P trở thành điểm đặt mới của text line. Nếu trả lời ↵ thay vì P thì AutoCAD sẽ cho phép thay đổi kiểu chữ, chiều cao chữ, góc quay, nội dung dòng chữ bằng các dòng nhắc tương ứng.
- **Attribute:** cho phép thay đổi các tính chất của Attribute như là với text. Ngoài ra còn thay đổi được tag, prompt và giá trị mặc định của Attribute.
- **block:** P trở thành điểm chèn mới của Block. Nếu trả lời ↵ thay vì P, AutoCAD cho phép thay đổi góc quay của Block.

### Properties

Thay đổi tính chất của đối tượng

Khi dùng tùy chọn này, AutoCAD sẽ có dòng nhắc:

Enter property to change [Color/Elev/LAyer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

- **C (Color):** Đặt màu mới cho các đối tượng được chọn. Dòng nhắc tiếp theo các AutoCAD là:

New color <màu hiện thời>: Nhập vào màu mới (bằng tên hoặc số chỉ thị màu) hoặc ↵ nếu chấp nhận màu hiện thời.

- **E (Elev):** Thiết lập độ cao (giá trị tọa độ Z của đối tượng 2D) mới cho các đối tượng được chọn. Dòng nhắc tiếp theo là:

**New elev <giá trị hiện thời>:** vào giá trị cao độ mới hoặc ↵ để chấp nhận giá trị hiện thời.

- **La (Layer):** thay đổi lớp cho các đối tượng được chọn (Cụ thể về lớp xem chương VI). AutoCAD sẽ yêu cầu vào tên lớp mới bằng dòng nhắc:

**New layer <lớp hiện thời>**

- **2LT (LType):** Thiết lập kiểu đường nét mới cho các đối tượng đã chọn (Cụ thể về kiểu đường nét xem chương VI). Dòng nhắc tiếp theo của AutoCAD là:

**New line type <kiểu hiện thời>:** vào kiểu mới hoặc ↵ đã chấp nhận giá trị hiện thời.


- **T (Thickness):** Thay đổi bề rộng nét vẽ cho các đối tượng được chọn (chỉ với các đối tượng có định nghĩa bề rộng nét vẽ). Dòng nhắc tiếp theo của AutoCAD là:

**New Thickness <giá trị hiện thời>:** vào giá trị bề rộng đường nét mới hay ↵ để chấp nhận giá trị hiện thời.

Dòng nhắc change what property (**Color/Elev/Layer/Ltype/ Thickness**)? sẽ được lặp lại sau khi kết thúc một tùy chọn cho phép thay đổi nhiều tính chất. Khi đã thay đổi các tính chất cần thiết, hãy trả lời Null (↵) cho dòng nhắc trên để kết thúc lệnh và lúc đó kết quả thay đổi được thể hiện trên màn hình.

**6.3. Lệnh DDGRIPS (OPTIONS)****Lệnh điều khiển Grip thông qua hộp hội thoại**

Lệnh ddgrips dùng để cho phép mode grip hoạt động hay không và để thay đổi màu sắc, kích thước của grip thông qua hộp thoại.

 Từ Tools menu, chọn *Options...*

 Command line: *ddgrips (hoặc Options)*

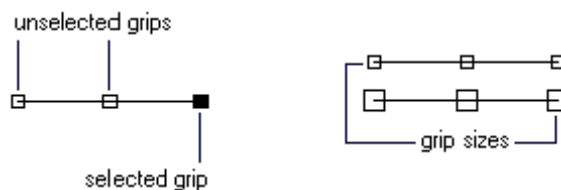
AutoCAD hiển thị hộp hội thoại hình 6.1

**Select Settings**

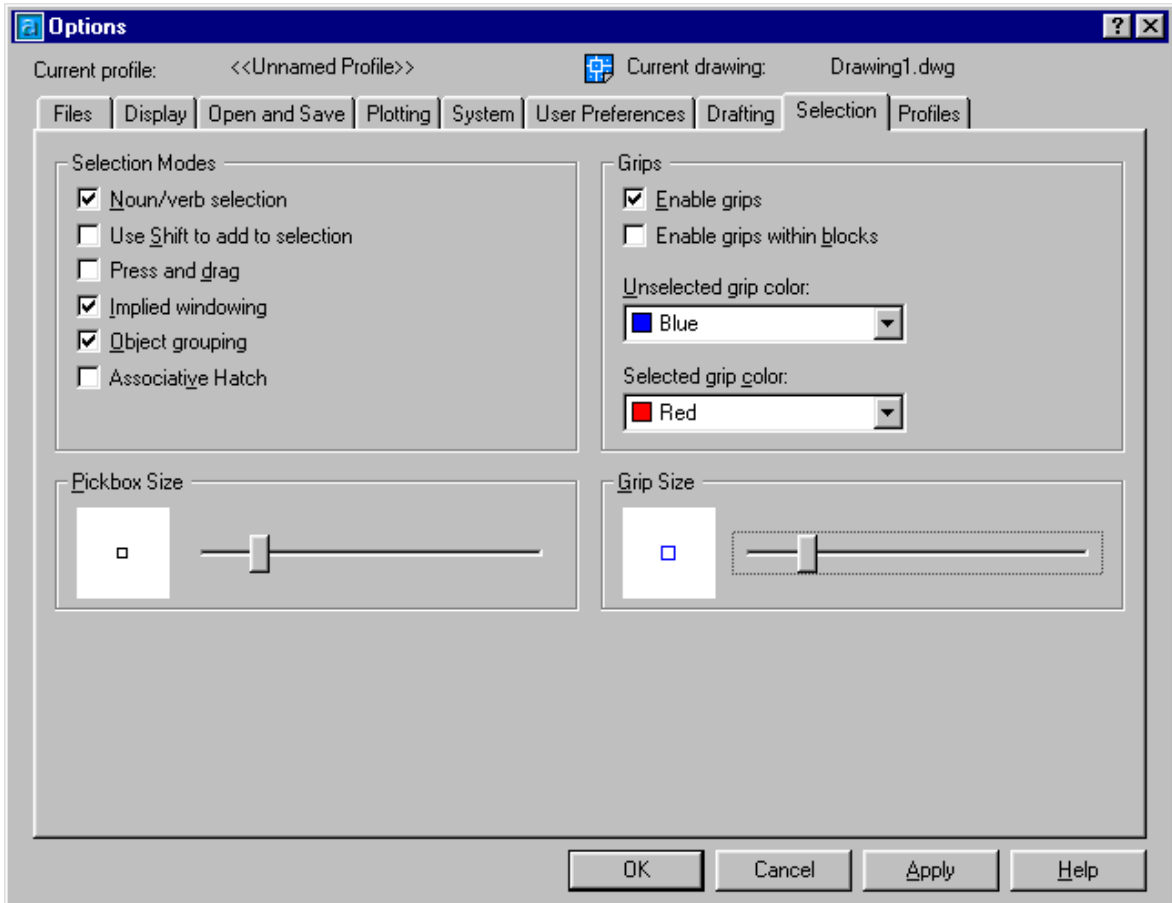
**Enable grips:** cho phép hay không cho phép mode Grip.

**Enable Grip Within Block:** cho phép hay không cho phép Grip bên trong Block.

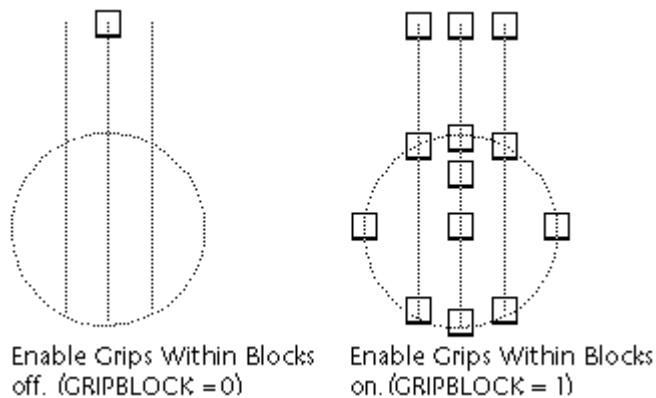
**Grip color:** Màu sắc cho Grip được chọn (Selected) và grip không được chọn (unselected).



**Grip size:** Đặt kích thước grip.




Hình 6.1 - Hộp P THỌ Options (trang Selection).



Hình 6.2 - Minh họa khối dữ liệu u có và không có chế độ Grips.

#### 6.4. Lệnh **BLIPMODE**

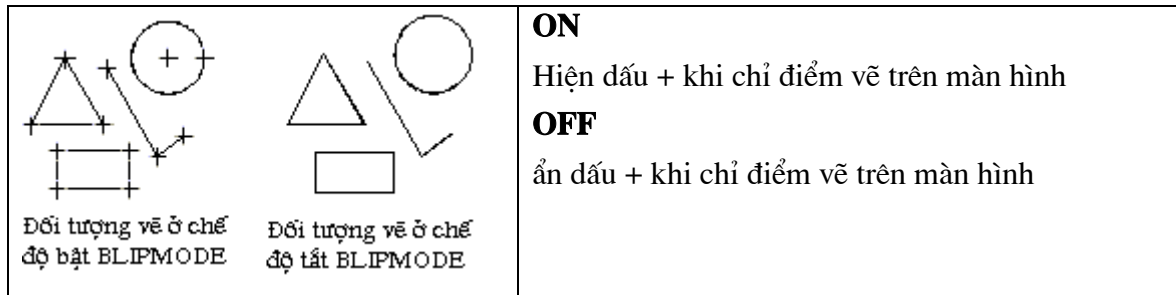
**Hiện/ẩn dấu (+) khi chỉ điểm vẽ**

 Tại dòng lệnh, nhập *blipmode*

**Tùy chọn**

Command: *blipmode*

ON/OFF <OFF>: Nhập ON hoặc OF, hoặc ↵

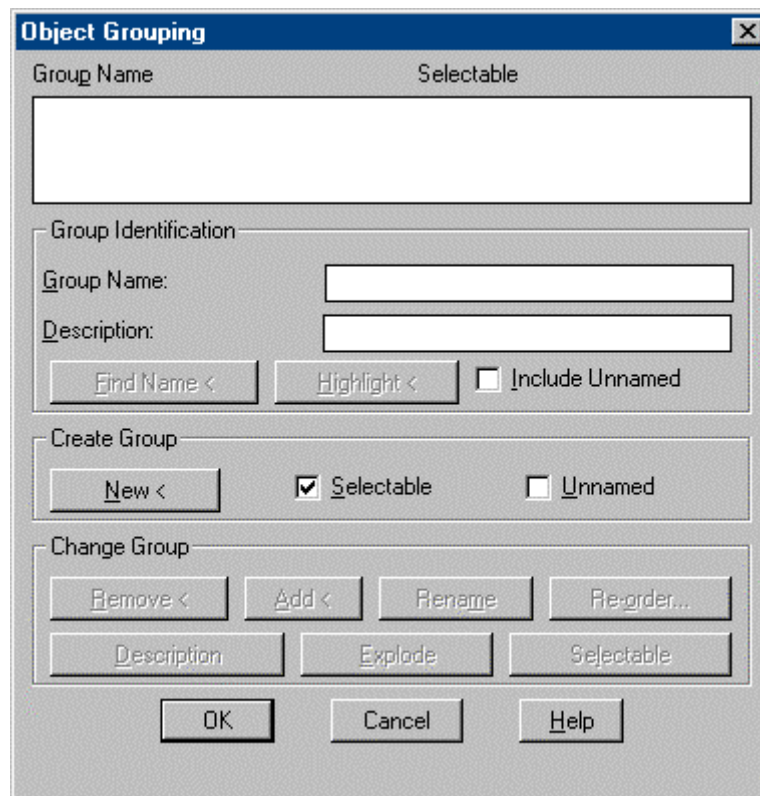


## 6.5. Lệnh GROUP

### Đặt tên cho một nhóm đối tượng được chọn lựa

 Tại dòng lệnh, nhập *group*

### AutoCAD hiển thị hộp hội thoại Object Grouping



Hình 6.3 - Nhóm đối tượng.

#### **Group Name**

Hiển thị danh sách tên của các nhóm hiện có.

#### **Selectable**

+ yes : Để chọn một nhóm bạn chỉ việc chọn một đối tượng trong nhóm

+ no : Chỉ thực hiện lựa chọn với các đối tượng được chọn

#### **Group Identification**

##### **Group Name**

Hiển thị tên của nhóm được lựa chọn.

**Description**

Hiển thị diễn tả của nhóm được lựa chọn.

**Find Name**

Cho biết tên nhóm của đối tượng được chọn trong bản vẽ

Pick a member of a group : *chọn một đối tượng*

Sau khi chọn đối tượng AutoCAD hiển thị hộp hội thoại gồm danh sách tên nhóm chứa đối tượng đã được chọn.

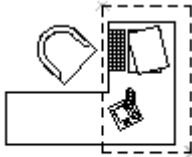
**Highlight**

Cho biết những đối tượng cùng một nhóm trên bản vẽ.





**Include Unnamed**

Định rõ cả những nhóm chưa đặt tên.

**Create Group**

 <p>Lựa chọn bản làm việc, máy tính, điện thoại</p>	<p><b>New</b></p> <p>Tạo một nhóm gồm các đối tượng được lựa chọn. Tên nhóm được đặt tại Group Name, diễn giải nhóm đặt tại Description.</p> <p><b>Selectable</b></p> <p>Chỉ rõ nơi nhóm mới được lựa chọn</p> <p><b>Unnamed</b></p> <p>ẩn tên của nhóm, hoặc nhóm không tên. AutoCAD tự định nghĩa tên *A cho mỗi nhóm mới.</p>
---	--

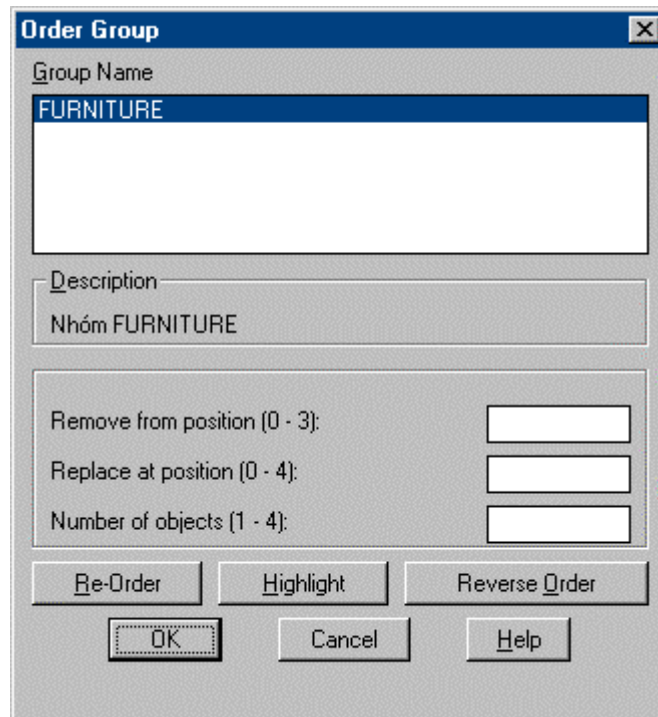
**Change Group**

<p><b>Remove</b></p>          <p><b>Add</b></p>	<p>Loại bỏ đối tượng được chọn ra khỏi nhóm.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Chọn điện thoại trong nhóm</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Loại bỏ điện thoại ra khỏi nhóm</p> </div> </div> <p>Thêm đối tượng vào trong nhóm</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Chọn Ghế</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Thêm ghế vào nhóm</p> </div> </div>
<p><b>Rename</b></p>	<p>Đổi tên cho nhóm hiện tại. Tên mới được nhập tại Group Name.</p>

## Re-order

Thay đổi số thứ tự của các đối tượng trong nhóm, số thứ tự trong nhóm bắt đầu bằng 0.

AutoCAD hiển thị hộp thoại **Order Group**



Hình 6.4 - Hộp thoại Order Group.

### Group Name

Hiển thị tên nhóm đối tượng.

### Description

Hiển thị diễn giải của nhóm đối tượng.

### Remove from position (0-n)

Chỉ rõ vị trí hiện tại của đối tượng trong nhóm cần dời.

### Replace at position (0-n)

Chỉ rõ vị trí chèn đối tượng đã di chuyển.

### Number of objects (1-n)

Số lượng đối tượng di chuyển.

### Re-Order

Thực hiện thay đổi vị trí của các đối tượng trong nhóm.

### Highlight

Làm sáng các đối tượng có trong nhóm hiện theo thứ tự trên vùng bản vẽ.

### Reverse Order

Đảo ngược số thứ tự các đối tượng trong nhóm hiện tại.



**Description**

Cập nhật diễn giải cho nhóm đối tượng.

**Explode**

Phá bỏ nhóm, các đối tượng trở lại tính chất ban đầu.

**Selectable**

Tại ô Selectable thay đổi giữa **Yes/no**

+ yes : Để chọn một nhóm bạn chỉ việc chọn một đối tượng trong nhóm

+ no : Chỉ thực hiện lựa chọn với các đối tượng được chọn

**☐ Sử dụng trên dòng lệnh**

Nếu trên dòng lệnh, bạn nhập **-group** thì bạn nhận được lời nhắc nhở sau:

?/Order/Add/Remove/Explode/REName/Selectable/<Create>: chọn hoặc ↵

**Create**

Tạo một nhóm mới.

Group name (or ?): Đặt tên nhóm mới hoặc ↵

Sau đó, bạn lựa chọn các đối tượng cần đặt vào trong nhóm.

**? -- List Groups**

Hiển thị danh sách tên và sự diễn tả của các nhóm trong bản vẽ.

Groups(s) to list <\*>: Nhập danh sách tên hoặc ↵

**Order**

Thay đổi vị trí của các đối tượng có trong nhóm

**Add**

Thêm đối tượng vào nhóm hiện tại.

Group name (or ?): Nhập tên hoặc ↵

Select objects: Chọn đối tượng cần thêm vào nhóm

**Remove**

Loại bỏ đối tượng ra khỏi nhóm.

Group name (or ?): Đặt tên nhóm mới hoặc ↵

Select objects: Chọn đối tượng loại bỏ ra khỏi nhóm.

**Explode**

Loại bỏ tất cả các đối tượng ra khỏi nhóm, đồng thời nhóm bị xoá.

Group name (or ?): Nhập tên hoặc ↵

**ReName**

Đổi tên nhóm.

Old group name (or ?): Cho tên nhóm cần đổi tên.↵

New group name (or ?) : Nhập tên mới cho nhóm.↵


**Selectable**

Group name (or ?): Cho tên nhóm ↵

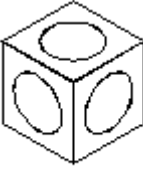
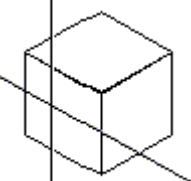
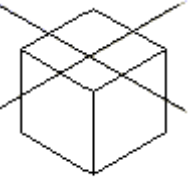

This group is selectable. Do you wish to change it? <Y> chọn N hoặc ↵

Chuyển đổi giữa chế độ chọn theo nhóm và chọn theo đối tượng.

**6.6. Lệnh ISOPLANE****Sử dụng lưới vẽ đẳng cự**

 : Tại dòng lệnh, nhập *isoplane* ↵


Enter isometric plane setting [Left/Top/Right] <Top>: Nhập chọn lựa hoặc ↵

 <p>Isoplane</p>	<p><b>Lưới đẳng cự</b> giúp ta thể hiện đối tượng 3 chiều trong mặt phẳng như hình hộp bên. Một lưới <b>đẳng cự</b> mà các lệnh SNAP và GRID sử dụng sẽ phủ lên hình hộp. Các bản vẽ <b>đẳng cự</b> chỉ là giả không gian 3 chiều. Khi đã vẽ bạn không thể nhìn nó từ góc độ khác hay dịch chuyển các đường ẩn trong nó. Để thực hiện các khả năng khác, cần sử dụng hệ tọa độ người dùng UCS và các công cụ vẽ không gian 3D. Lưới <b>đẳng cự</b> có 3 trục chính với độ nghiêng 30,90,150 độ và 3 mặt trái, phải, trên, mỗi mặt gắn với hai trục. Lệnh ISOPLANE giúp chọn mặt <b>đẳng cự</b> hiện thời và cập trục tọa độ hiện thời.</p> <p><b>Toggle</b> Chuyển tới mặt tiếp theo, theo thứ tự mặt trái tới mặt đỉnh, tới mặt phải.</p> <p><b>Left</b> Chọn mặt trái, được định nghĩa độ nghiêng từ 90 ÷ 150 độ.</p> <p><b>Top</b> Chọn thao tác làm việc tại mặt trên. Định nghĩa từ 30 ÷ 150 độ.</p> <p><b>Right</b> Chọn thao tác làm việc tại mặt bên phải. Định nghĩa từ 90 ÷ 30 độ.</p>
 <p>Trái của isoplane</p>	
 <p>Đỉnh của isoplane</p>	
 <p>Phải của isoplane</p>	


Trong quá trình nhấc có thể sử dụng phím tắt Ctrl-E để chuyển nhanh từ mặt này sang mặt khác một cách nhanh chóng và tiện lợi.

## 6.7. Lệnh **DSETTINGS**

### Tạo lưới cho bản vẽ thông qua cửa sổ hội thoại

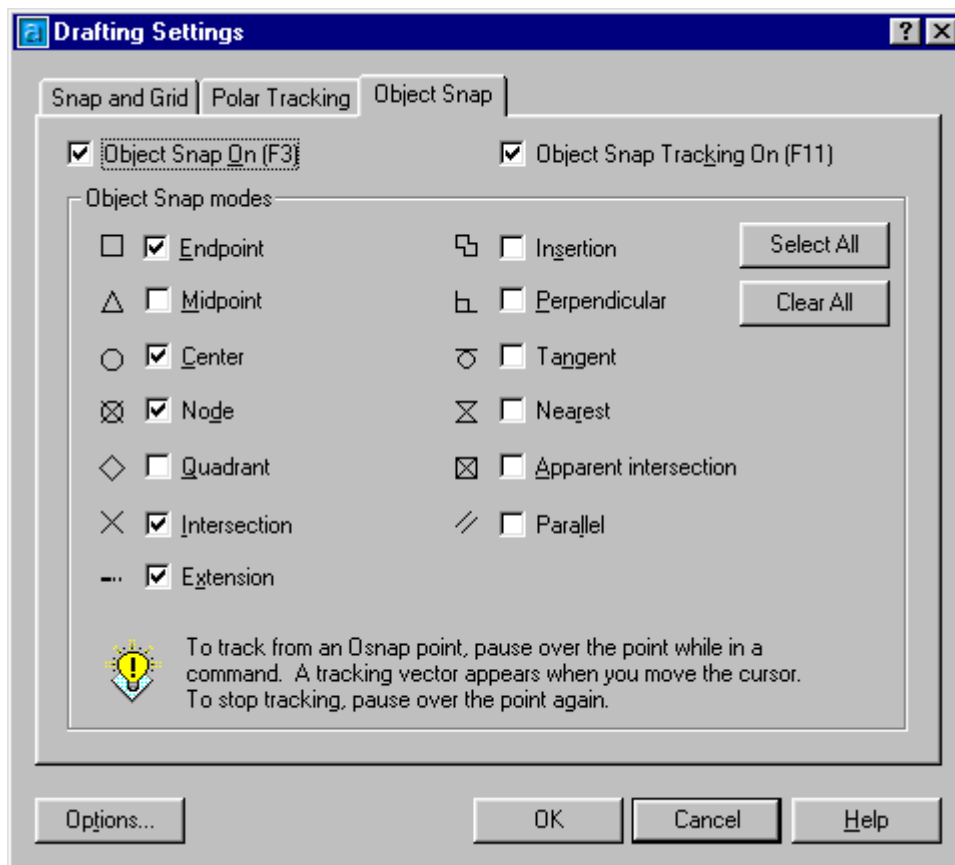
 Từ *Tools* menu, chọn *Drafting Settings...*

Shortcut menu: Right-click Snap, Grid, Polar, Osnap, or Otrack on the status bar and choose Settings.

 Tại dòng lệnh, nhập *dsettings*

(có thể gọi lệnh này thông qua việc bấm phím chuột phải lên nút *Snap*, *Grid*, *Polar*, *Osnap*, hoặc *Otrack* để gọi Menu động rồi chọn Settings...)

**AutoCAD hiển thị hộp hội thoại Drafting Settings** hình 6.5



**Hình 6.5 - Hộp thoại Drafting Settings (trang Object Snap).**



Hộp thoại này sử dụng để xác định các phương pháp bắt điểm (Object snap) và dò tìm (Tracking) các đối tượng khi vẽ hình. Đảm bảo cho các nét vẽ được bắt đầu và kết thúc đúng ý muốn không bị hụt cũng như không bị thừa ra mỗi khi vẽ đối tượng này giao với đối tượng khác.

## 6.8. Lệnh **PEDIT**


### Lệnh sửa đổi các đường đa tuyến Polyline

Tùy thuộc vào đối tượng là Polyline 2D, Polyline 3D, 3D Mesh. AutoCAD hiển thị dòng nhắc tương ứng

Cú pháp:

 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Modify** menu, chọn **Object Polyline**

 Command line: **pedit**

Select polyline or [Multiple]: **chọn đối tượng cần hiệu chỉnh**

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]:  
**chọn kiểu hiệu chỉnh**



Nếu đối tượng là đường thẳng hay đường tròn thì AutoCAD hiện dòng nhắc:

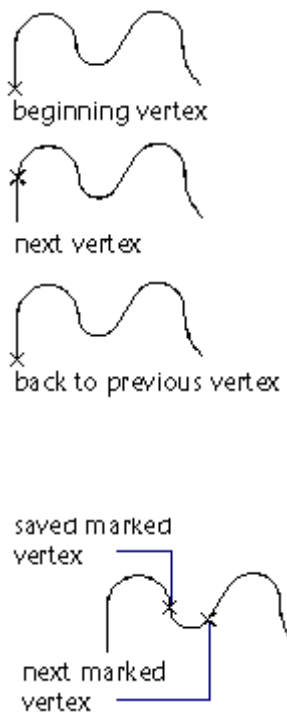
Khi đối tượng không phải là Polyline sẽ xuất hiện dòng nhắc

Do you want it to turn into one? <Y>: Chọn **Y, N**

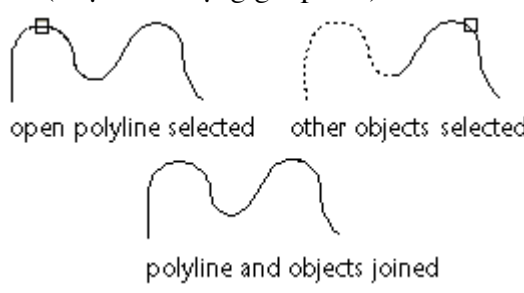
Nếu chọn **Y** đối tượng sẽ được chuyển đổi thành đường Polyline 2D và lúc đó bạn có thể hiệu chỉnh đối tượng đó. Nếu chọn **N** AutoCAD yêu cầu chọn đối tượng Polyline khác.

**Bảng 6.2 - Lựa chọn sửa đổi đường đa tuyến**

 <p>before Close</p>  <p>after Close</p>	<p><b>2D Polyline Selection</b></p> <p>Nếu chọn một đường 2D polyline, AutoCAD hiển thị dòng nhắc:</p> <p>Close / Join / Width / Edit vertex / Fit / Spline / Decurve / Ltype gen / Undo / eXit &lt;X&gt;:</p> <p>Lệnh Pedit cho phép hiệu chỉnh một loạt các tính chất của polyline, sau khi hoàn thành việc hiệu chỉnh một tính chất thì dòng nhắc trên lặp lại cho phép hiệu chỉnh một tính chất khác cho đến khi dùng tùy chọn X (exit) để kết thúc lệnh. Các tùy chọn của lệnh Pedit như sau:</p> <p><b>Close</b></p> <p>Tạo một phân đoạn khép kín polyline (nối phân đoạn cuối cùng với phân đoạn đầu tiên).</p> <p><b>Open</b></p> <p>Khi một polyline đang khép kín thì tùy chọn này sẽ hủy bỏ cho tùy chọn Close. Nó xóa phân đoạn khép kín polyline, làm cho polyline trở nên mở.</p> <p><b>Join</b></p> <p>Cho phép ghép các arc, line và polyline khác vào polyline được chọn để tạo thành một polyline duy nhất. Khi đó AutoCAD sẽ nhắc:</p>
--	--



Select object: (chọn đối tượng ghép vào)



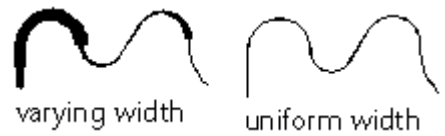
Lưu ý: 1

- Polyline gốc (để ghép các đối tượng khác vào) phải là đang mở (open).
- Đối tượng thêm vào phải nối đỉnh với polyline gốc.

**Width**

Cho phép xác định bề rộng đường nét mới và đồng bộ cho tất cả các phân đoạn của polyline được chọn. Dòng nhắc tiếp theo của AutoCAD sẽ là:

Enter new width for all segment: (vào bề rộng mới cho tất cả các phân đoạn).

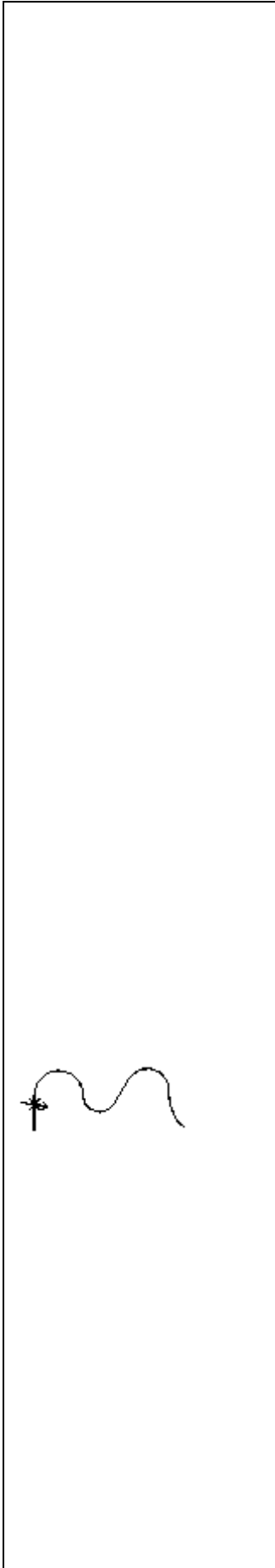


**Edit vertex**

Khi dùng tùy chọn này, AutoCAD lại thể hiện một loạt các tùy chọn con và cho phép hiệu chỉnh các đỉnh (vertex) của polyline và các phân đoạn kề bên chúng (đỉnh nào được đánh dấu bằng dấu X thì hiệu chỉnh được đỉnh đó). Thoát đầu AutoCAD đánh dấu đỉnh đầu tiên của polyline và hiện dòng nhắc:

Next/Previous/Break/Insert/Move/Regen/Straighten/Tangent/Width/eXit<N>:

- **Next**  
Di chuyển điểm đánh dấu đến đỉnh kế đó.
- **Previous**  
Di chuyển điểm đánh dấu về lại đỉnh trước đó.
- **Break**  
Tách polyline làm hai hoặc xóa một số phân đoạn của polyline. Dòng nhắc tiếp theo là:  
Next/Previous/Go/eXit<N>:  
Điểm gẫy thứ nhất là đỉnh được đánh dấu khi dùng tùy chọn Break. Dùng Next/Previous để di chuyển đến điểm gẫy thứ

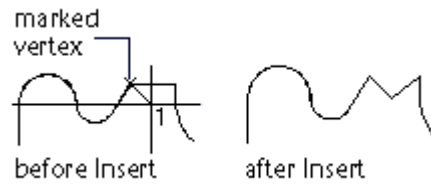


Break. Dùng Next/Previous để di chuyển đến điểm gãy thứ hai. Dùng Go để thi hành. Các phân đoạn ở giữa điểm gãy thứ nhất và điểm gãy thứ hai sẽ bị xóa. Dùng eXit để thoát khỏi Break trở lại Edit vertex.

■ **Insert**

Chèn một đỉnh tại một điểm xác định theo sau đỉnh hiện thời được đánh dấu. AutoCAD sẽ có dòng nhắc:

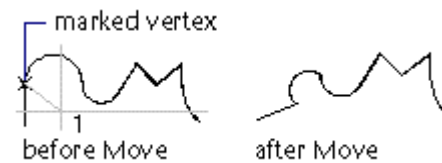
Enter new location of new vertex: vào vị trí cho đỉnh mới(1)



■ **Move**

Đời đỉnh đang được đánh dấu X đến một vị trí mới. Bạn cũng phải nhập vị trí của đỉnh mới trên dòng nhắc:

Enter new location: Nhập tọa độ đỉnh mới(1)



■ **Regen**

Thiết lập lại polyline và cập nhật các thay đổi. Thường dùng với tùy chọn Width.

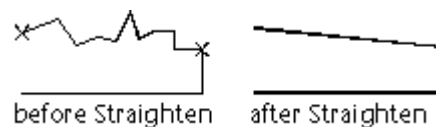


■ **Straighten**

Xóa các phân đoạn nằm giữa hai đỉnh được chọn, thay thế bằng một phân đoạn thẳng.

Dòng nhắc của AutoCAD giống như trong Break:

Next/Previous/Go/eXit<N>:



■ **Tangent**

Cho phép đặt hướng tiếp tuyến tại các đỉnh được đánh dấu để dùng khi làm cong polyline bằng Fit. Dòng nhắc của AutoCAD là:

Direction of tangent: (vào góc xác định hướng của tiếp tuyến)

### ■ Width

Cho phép thay đổi bề rộng nét vẽ của phân đoạn ngay sau đỉnh được đánh dấu. AutoCAD nhắc nhở:

Enter starting width <giá trị hiện hành>: bề rộng bắt đầu

Enter ending width <giá trị hiện hành>: bề rộng kết thúc

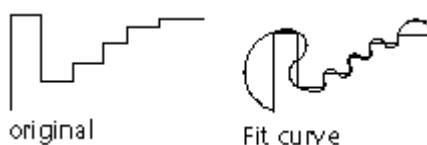


### ■ Exit

Thoát khỏi Edit vertex trở lại lệnh Pedit.

### Fit

Tạo một đường cong trơn đều qua các đỉnh của polyline. Nếu có đặt các hướng tiếp xúc tại các đỉnh này, đường cong được tạo thành sẽ sử dụng các hướng tiếp xúc đó.



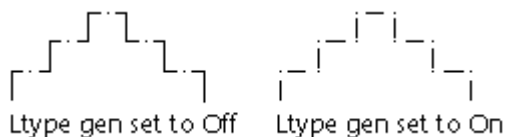
### Spline

Tạo một đường cong điều khiển được. Đường cong này sử dụng các đỉnh của polyline làm các điểm điều khiển. Đường cong tạo thành sẽ đi qua các điểm điều khiển đầu và cuối (trừ khi polyline đóng) và bị kéo về hướng các điểm khác nhưng không nhất thiết phải đi qua các điểm này.



### Ltype gen

Làm cho loại đường nét ảnh hưởng chung trên toàn bộ các phân đoạn của polyline (nếu là ON) hay chỉ ảnh hưởng riêng trên từng phân đoạn (nếu là OFF). Hình sau minh họa cho sự khác nhau của một polyline vẽ trong hai trường hợp.



Có thể dùng biến Plinegen để đặt Ltypegen cho các polyline mới (Plinegen = 0 tương ứng với Ltypegen OFF và Plinegen = 1 tương ứng với Ltypegen ON) .

### **Undo**

Hủy bỏ thao tác vừa thực hiện xong.

### **Exit**

Thoát khỏi lệnh Pedit

### **3D Polyline Selection**

Nếu bạn chọn đường 3D Polyline, AutoCAD hiện dòng nhắc:

Close / Edit vertex / Spline curve / Decurve / Undo / eXit <X>:

Chọn một tính chất

Các lựa chọn này như khi làm việc với đa tuyến hai chiều, song các đường cong sẽ được tạo bởi lựa chọn "các đường spline" sẽ là ba chiều.

### **Close**

Tạo một phân đoạn khép kín polyline (nối phân đoạn cuối cùng với phân đoạn đầu tiên).

### **Open**

Khi một polyline đang khép kín thì tùy chọn này sẽ hủy bỏ cho tùy chọn Close. Nó xóa phân đoạn khép kín polyline, làm cho polyline trở nên mở.

### **Edit vetex**

Khi dùng tùy chọn này, AutoCAD lại thể hiện một loạt các tùy chọn con và cho phép hiệu chỉnh các đỉnh 3 chiều (vertex) của polyline và các phân đoạn kề bên chúng (đỉnh nào được đánh dấu bằng dấu X thì hiệu chỉnh được đỉnh đó). Thoạt đầu AutoCAD đánh dấu đỉnh đầu tiên của polyline và hiện dòng nhắc:

#### ■ **Next**

Di chuyển điểm đánh dấu đến đỉnh kế đó.

#### ■ **Previous**

Di chuyển điểm đánh dấu về lại đỉnh trước đó.

#### ■ **Break**

Tách polyline làm hai hoặc xóa một số phân đoạn của



polyline. Dòng nhắc tiếp theo là:

Next/Previous/Go/eXit<N>:

Điểm gãy thứ nhất là đỉnh được đánh dấu khi dùng tùy chọn Break. Dùng Next/Previous để di chuyển đến điểm gãy thứ hai. Dùng Go để thi hành. Các phân đoạn ở giữa điểm gãy thứ nhất và điểm gãy thứ hai sẽ bị xóa. Dùng eXit để thoát khỏi Break trở lại Edit vertex.

#### ■ **Insert**

Chèn một đỉnh tại một điểm xác định theo sau đỉnh hiện thời được đánh dấu. AutoCAD sẽ có dòng nhắc:

Enter new location of new vertex: vào vị trí cho đỉnh mới

#### ■ **Move**

Đỉnh đang được đánh dấu X đến một vị trí mới. Bạn cũng phải nhập vị trí của đỉnh mới trên dòng nhắc:

Enter new location: Nhập tọa độ đỉnh mới(1)

#### ■ **Regen**

Thiết lập lại polyline và cập nhật các thay đổi. Thường dùng với tùy chọn Width.

#### ■ **Straighten**

Xóa các phân đoạn nằm giữa hai đỉnh được chọn, thay thế bằng một phân đoạn thẳng.

#### ■ **Exit**

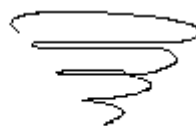
Thoát khỏi Edit vertex trở lại lệnh Pedit.

### **Spline curve**

Sử dụng các đỉnh của đa tuyến như là các điểm định vị của đường cong mà sẽ đóng hay mở như là đa tuyến gốc. Đường cong đi từ điểm đầu đến điểm cuối và "đổ" tới đỉnh dù không cần phải qua chúng. Bạn chỉ ra càng nhiều điểm định vị trên phần của khung, chúng càng làm nắn đường cong hơn. Đường cong loại này gọi là B-spline, chúng có thể tạo thành đường cong bậc hai hay đường cong bậc ba.



original 3D polyline



3D polyline after curve-fitting

### **Decurve**

Bỏ các đỉnh đã bổ sung khi "Fit curve" và tất cả các đoạn đa

tuyến sẽ được nắn thẳng lại.

### Undo

Bỏ kết quả mới nhận được do việc sử dụng phân tùy chọn ngay trước đó.

### Exit

Thoát lệnh PEDIT.

### 3D Polygon Mesh Selection

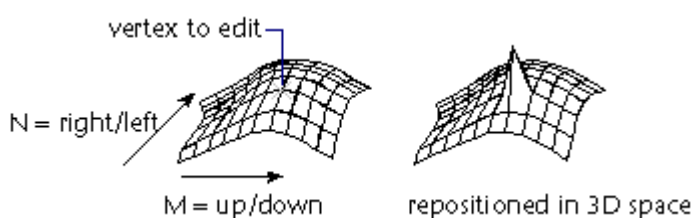
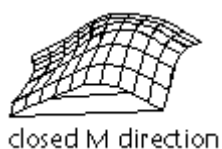
Khi lựa chọn lưới 3D Polyline AutoCAD hiện dòng nhắc:

Edit vertex / Smooth surface / Desmooth / Mclose / Nclose / Undo / eXit <X>:

### Edit vetex

Lưới đa giác có thể coi như một mảng chữ nhật MxN, M và N được cho trong lệnh 3DMESH (hoặc cho bằng SURFTAB1 Và SURFTAB2 đối với các lệnh RULESURF, TABSSURF, REVSSURF và EDGESURRF).

Vertex (m, n). Next / Previous / Left / Right / Up / Down / Move / REgen / eXit <current>: Chọn một lựa chọn



#### ■ Next

Di chuyển đỉnh đánh dấu X tới đỉnh tiếp theo.

#### ■ Previous

Di chuyển đỉnh đánh dấu X tới đỉnh trước đó.

#### ■ Left

Dịch chuyển dấu X lùi theo hướng N.

#### ■ Right

Dịch chuyển dấu X tiến theo hướng N.

#### ■ Up

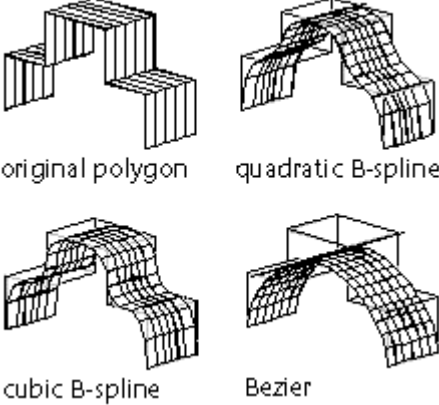
Dịch chuyển dấu X tiến theo hướng M.

#### ■ Down

Dịch chuyển dấu X lùi theo hướng M.

#### ■ Move

Di chuyển đỉnh hiện tại tới vị trí mới.

	<p>Enter new location: Toạ độ điểm vị trí mới</p> <p>■ <b>Regen</b> Thiết lập lại polyline và cập nhật các thay đổi. Thường dùng với tùy chọn Width.</p> <p>■ <b>Exit</b> Thoát khỏi Edit vertex.</p> <p><b>Smooth surface</b> Kiểm soát kiểu của mặt được viền, nếu SURFTYPE bằng 5 là kiểu mặt B-spline bậc hai, bằng 6 là mặt B-spline bậc ba, bằng 8 là mặt vòm.</p> <div style="text-align: center;">  <p>original polygon      quadratic B-spline cubic B-spline      Bezier</p> </div> <p><b>Desmooth</b> Bỏ mặt trơn mới viền và khôi phục các điểm định vị của lưới đa giác gốc.</p> <p><b>Mclose</b> Đóng polyline nếu ô lưới đang mở theo hướng M.</p> <p><b>Mopen</b> Mở polyline nếu ô lưới đang đóng theo hướng M.</p> <p><b>Nclose</b> Đóng polyline nếu ô lưới đang mở theo hướng N.</p> <p><b>Mopen</b> Mở polyline nếu ô lưới đang đóng theo hướng N.</p>
--	--

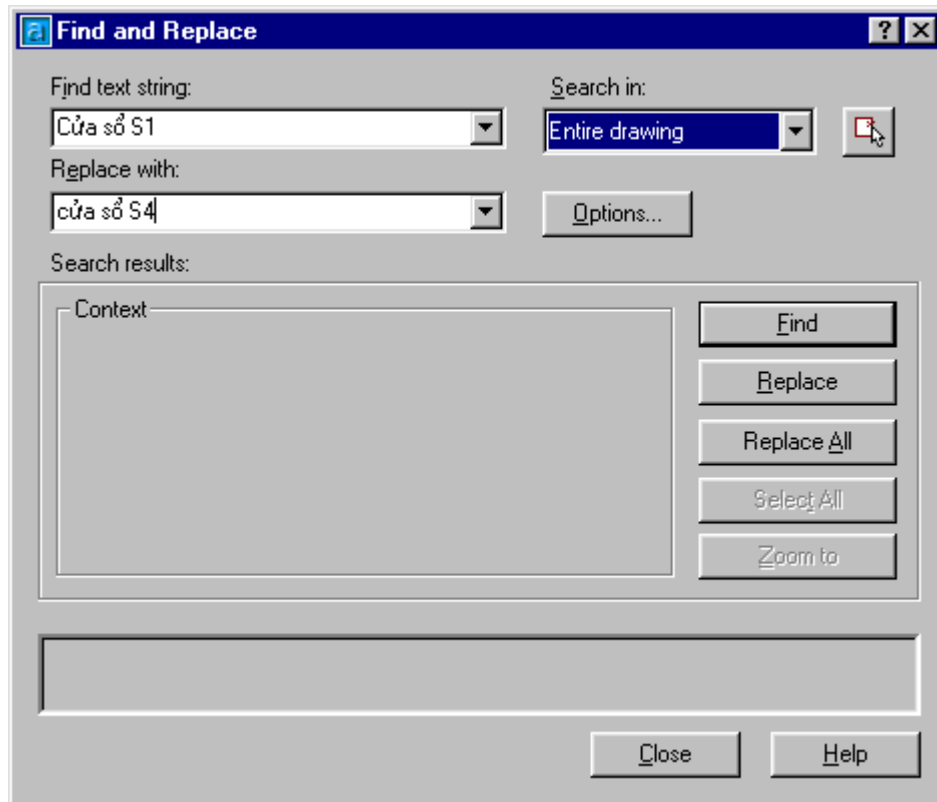
## 6.9. Lệnh **FIND**

### Lệnh tìm kiếm và thay thế Text.

☒ Từ *Edit* menu, chọn *Find...*

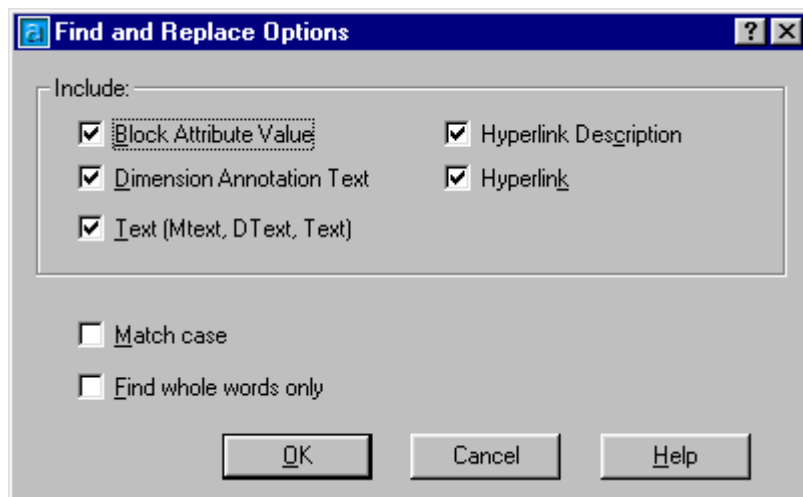
☒ Command line: *Find*

Sẽ thấy xuất hiện hộp thoại hình 6.6.



Hình 6.6 - Tìm kiếm và thay thế Text trong bản vẽ

- Tại ô **Find text string** : nhập vào chuỗi ký tự cần tìm
- Tại ô **Replace with** : nhập vào chuỗi ký tự sẽ thay thế
- Bấm chọn **Options...** Nếu muốn hiệu chỉnh các phương án tìm kiếm và thay thế. Khi đó AutoCAD sẽ cho hiện hộp thoại hình 6.7



Hình 6.7 - Chọn đối tượng tìm kiếm và thay thế .

- Chọn các đối tượng cần tìm và thay thế rồi bấm phím **OK** để quay lại hộp thoại hình 6.6.
- Bấm phím **Find** (hình 6.6) để thực hiện lệnh tìm kiếm.

- Bấm phím **Replace** để thực hiện lệnh thay thế từng từ.
- Bấm phím **Replace All** để thực hiện lệnh thay thế toàn bộ.

## CÁC LỆ NH LÀM VIỆC VỚI KHỐI

Khối (Block) là một nhóm các đối tượng được liên kết với nhau tạo thành một đối tượng duy nhất. Sau khi tạo khối chúng có thể được sử dụng như một biểu tượng, một ký hiệu hoặc một mô hình trong bản vẽ (đỉnh ốc, bánh răng, tụ điện, điện trở, bàn ghế, con lăn v.v.). Điều đặc biệt tiện lợi của Block là chúng có thể được định nghĩa rồi ghi ra File để sử dụng cho các bản vẽ sau này. Nghĩa là nếu sử dụng khối ta có thể tạo ra các thư viện đối tượng vẽ đúng tiêu chuẩn, phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của từng ngành, nghề cụ thể.

### 6.10. Lệnh **BLOCK**

#### **Định nghĩa một khối**

Cho phép nhóm các đối tượng hiện diện trên bản vẽ thành một khối mới.

 Command line: **-Block**

Block name (or ?): (nhập tên khối hoặc ?)

insertion base point: (nhập điểm cơ sở để chèn)

Select object: (chọn các đối tượng cần nhóm vào khối)

#### **Block name**

Tên của khối có thể dài tới 31 ký tự và có thể dùng các ký tự đặc biệt hết như (\$), (-), (\_). Nếu nhập vào một tên khối trùng với một tên khối nào đó đang tồn tại, AutoCAD sẽ nhắc: Block <tên> already exists: (khối <tên> đang tồn tại).

Sau khi xác định tên khối:

Nếu tên khối đã tồn tại thì AutoCAD hiện dòng nhắc

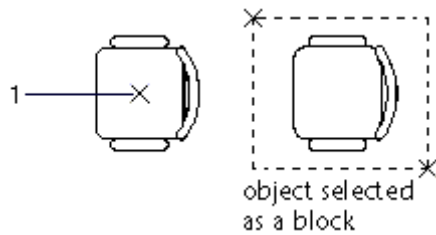
Redefine it? <N>: (Định nghĩa lại khối không? Nếu Y (yes)) có định nghĩa lại, còn N (No) là không định nghĩa lại và thoát khỏi lệnh Block.

Nếu tên khối chưa tồn tại thì AutoCAD sẽ yêu cầu xác định điểm cơ sở để chèn, đây là điểm được dùng để chèn khối vào bản vẽ. Tuy điểm này có thể lấy bất kỳ nhưng để thuận tiện cho quá trình quản lý và sử dụng khối cần chọn điểm này là điểm đặc trưng của khối.

Insertion base point: Toạ độ điểm cơ sở (1)

Tiếp theo AutoCAD yêu cầu xác định các đối tượng thành phần của khối cũng bằng dòng nhắc

select object: Chọn các đối tượng nhóm thành một khối





Sau khi định nghĩa khối xong, các nguyên thể được nhóm thành khối đó sẽ biến mất. Nếu muốn phục hồi phải dùng lệnh **OOPS**.

### ? -- Listing Previously Defined Blocks

Nếu trả lời dòng nhắc ban đầu bằng ?, AutoCAD sẽ cho phép liệt kê một hoặc nhiều khối đã có. Khi đó sẽ có dòng nhắc

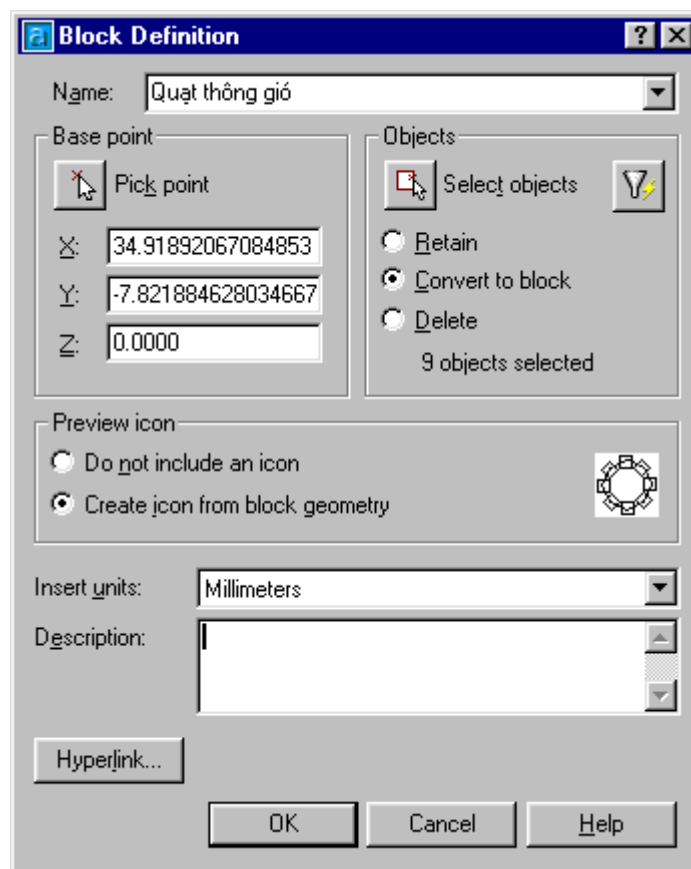
Block (s) name to list <\*>: (nhập tên một hoặc nhiều khối, hoặc Enter để yêu cầu liệt kê tất cả các khối đã được định nghĩa trong bản vẽ hiện hành).

Các tham số của lệnh Block trên đây cũng có thể được khai báo thông qua hộp thoại (hình 6.8) nếu ta nhập lệnh bằng một trong các cách sau :

 Trên thanh công cụ, chọn 




Từ **Draw** menu, chọn **Block -> Make...**

 Command line: **Block**



Hình 6.8 - Định nghĩa các tham số để tạo khối.

Sau khi gọi hộp thoại hình 6.8 thao tác như sau :

- Tại ô **Name** : đặt tên cho khối sẽ tạo
- Bấm  **Select objects** để sau đó chọn các đối tượng thành phần của khối;
- Bấm  **Pick point** để chọn điểm chèn của khối;
- Chọn đơn vị khi chèn khối **Insert units**
- Bấm  để kết thúc.

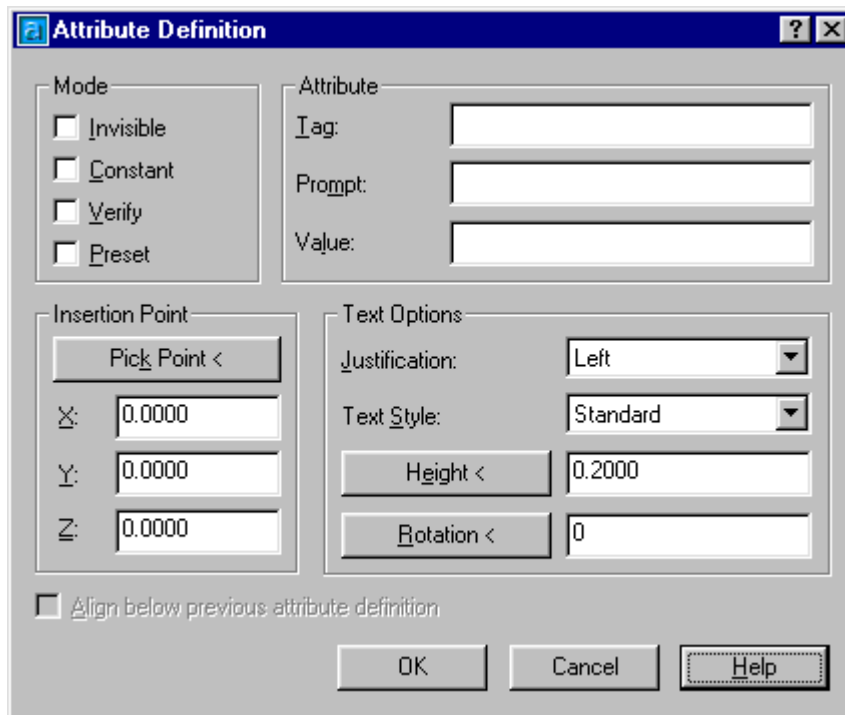
### 6.11. Lệnh **ATTDEF**

#### Lệnh định nghĩa thuộc tính cho khối được tạo

 Từ **Draw** menu, chọn **Block -> Define Attributes...**

 Command line: **attdef**

Xuất hiện hộp thoại hình 6.9 dưới đây



Hình 6.9 - Định nghĩa thuộc tính cho khối.

- **Mode** : định kiểu

**Invisible:** Nếu chọn thuộc tính này thì các thuộc tính được định nghĩa sẽ không thể hiện trên màn hình;

**Constant:** Thuộc tính được định nghĩa có một tính chất cố định và không thể thay đổi được trong quá trình chèn khối vào bản vẽ;

**Verify:** Thuộc tính được định nghĩa sẽ hiển thị trên dòng nhắc cho bạn kiểm tra lại và nếu cần bạn có thể thay đổi quá trình chèn khối vào bản vẽ;

**Preset:** AutoCAD chèn khối vào bản vẽ và lấy giá trị thuộc tính được định nghĩa và không đặt ra câu hỏi.

- **Attribute:** thuộc tính

**Tag** - nhập tên của thuộc tính

**Prompt** - Nhập dòng nhắc nếu ta muốn nó xuất hiện khi chèn khối có chứa định nghĩa thuộc tính này.

**Value** - Nhập giá trị mặc định cho thuộc tính (nếu muốn có)

- **Insertion point** - điểm chèn

Cho phép nhập tọa độ điểm đầu của thuộc tính hoặc bằng thiết bị chỉ điểm trên màn hình (nháy chuột vào ô pick point).

- **Text options:** Cho phép xác định kiểu chữ, chiều cao, góc quay, kiểu căn lề cho thuộc tính.

**Justication:** Kiểu căn lề cho thuộc tính (giống như căn lề cho dòng text).

**Text Style:** Kiểu chữ để viết thuộc tính (đã được định nghĩa bằng lệnh Style).

**Height:** Chiều cao chữ

**Rotation:** Góc quay của dòng text.

- **Align below previous attribute:** Nếu chọn chức năng này sẽ cho phép tạo một thuộc tính mới có các thông số Text options giống như của thuộc tính vừa tạo thành trước đó. Riêng insertion point thì giống như khi trong lệnh Text mà ta ↵ (để xuống dòng).

Sau khi chọn lựa xong và OK, có thể thấy tên của thuộc tính xuất hiện trên màn hình. Để gắn thuộc tính vào khối nào đó, khi chọn các thành phần của khối thì ta phải chọn cả các thuộc tính này (nháy chuột vào tên của thuộc tính).

## 6.12. Lệnh **INSERT**

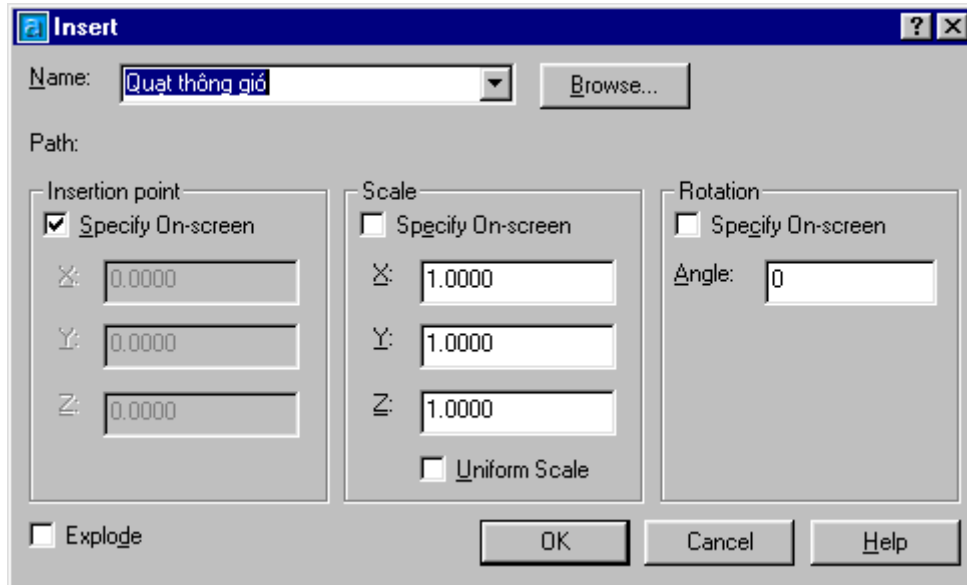
### **Lệnh chèn khối thông qua hộp hội thoại**

Cho phép chèn một khối đã được định nghĩa (hay một bản vẽ đang tồn tại) vào bản vẽ hiện hành thông qua hộp thoại (hình 6.10).

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ Insert menu, chọn **Block**





Hình 6.10 - Hộp thoại Insert.

Các tùy chọn trong hộp thoại này như sau

**Name...** nhập tên khối cần chèn vào ô soạn thảo tên khối hoặc nhấp chuột vào ô block... để xuất hiện hộp thoại phụ và chọn tên block cần chèn trong các block đã được định nghĩa của bản vẽ hiện hành.

**Browse...** bấm chọn phím này (nếu muốn chèn khối là một bản vẽ có trên đĩa) để xuất hiện hộp thoại phụ và chọn tên file đang tồn tại trong thư mục hiện hành hay các thư mục khác.


**Insertion point:** điểm chèn. Nhập tọa độ của điểm sẽ chèn khối vào bản vẽ. Khi đó một bản sao của khối sẽ được vẽ vào bản vẽ, sao cho điểm cơ sở của khối (base point) sẽ trùng hoàn toàn với điểm chèn (insertion point) vừa nhập.

**Scale :** (tỷ lệ) cho phép phóng, thu khối theo cả ba phương với tỷ lệ tùy ý. Tỷ lệ theo các phương có thể khác nhau. Nếu dùng hệ số tỷ lệ giá trị âm có thể lấy đối xứng.

**Rotation** (quay): cho phép xoay khối khi chèn vào bản vẽ với góc quay tương ứng được nhập vào trong ô soạn thảo Rotation.

**Explode** (tách ra): Nếu dùng chức năng này cho phép chèn một khối như là một tập hợp các nguyên thể riêng lẻ chứ không phải là một thực thể đơn. Khi đó có thể hiệu chỉnh riêng cho từng nguyên thể của khối. Khi dùng chức năng explode, khối sẽ được chèn với các hệ số tỷ lệ X, Y, Z bằng nhau, có nghĩa là chỉ dùng một hệ số tỷ lệ và không có giá trị âm.

Ngoài ra ta cũng có thể chèn khối vào bản vẽ mà không cần thông qua hộp thoại bằng cách từ dòng lệnh gõ kèm thêm dấu trừ (-) trước lệnh Insert

 Command line: **-Insert**

Enter block name or [?] : **nhập tên khối hay ? để liệt kê các khối đã được định nghĩa trong bản vẽ**

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: **nhập điểm chèn khối trên bản vẽ**

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: **nhập hệ số tỷ lệ theo phương X**

Enter Y scale factor <use X scale factor>: **nhập hệ số tỷ lệ theo phương Y, (mặc định bằng X)**

Specify rotation angle <0>:>: **Nhập góc quay**

Các tùy chọn của lệnh này như sau:

**Corner** - đỉnh góc: Tùy chọn này cho phép xác định tỷ lệ X và Y đồng thời; chức năng này dùng điểm chèn và một điểm khác như là hai đỉnh của một hình chữ nhật. Kích thước X và Y của hình chữ nhật chính là tỷ lệ X và Y. Để dùng chức năng corner, sau dòng nhắc Scale factor phải vào một điểm, điểm này sẽ là điểm thứ hai của hình chữ nhật. Nếu điểm thứ hai nằm bên trái điểm chèn sẽ có tỷ lệ X là âm, nếu điểm thứ hai nằm trên điểm chèn sẽ có tỷ lệ Y là âm.

**XYZ:** tùy chọn này cho phép chèn các đối tượng 3 chiều (3D) vào bản vẽ. Sau khi thực hiện các thao tác trên, khối được chèn vào bản vẽ sẽ có điểm cơ sở trùng với điểm chèn và tuân theo tỷ lệ cũng như góc quay đã đặt.

Ngoài trình tự thao tác như trên khi thực hiện lệnh insert ta có thể đảo ngược một phần, bằng cách nhập tỷ lệ trước khi nhập điểm chèn. Điều này tiện lợi khi ta kéo khối vào vị trí (vì có hiện tượng kéo lê **(drag)** nên thấy trước được vị trí của khối trong bản vẽ). Để thực hiện thao tác này, cần vào một trong các tùy chọn sau để trả lời dòng nhắc insertion point.

**Scale:** AutoCAD sẽ nhắc vào tỷ lệ chung cho cả 3 trục X, Y, Z và sẽ không nhắc vào tỷ lệ sau khi chọn điểm chèn nữa.

**XScale** tương tự Scale nhưng chỉ vào tỷ lệ cho X

**YScale** tương tự Scale nhưng chỉ vào tỷ lệ cho Y

**ZScale** tương tự Scale nhưng chỉ vào tỷ lệ cho Z

**Rotate:** AutoCAD sẽ nhắc vào góc quay và cũng sẽ không nhắc vào góc quay sau đó nữa.

PScale tương tự như scale, nhưng tỷ lệ này chỉ dùng để hiển thị khi kéo khối vào vị trí. AutoCAD vẫn nhắc vào tỷ lệ sau khi vào điểm chèn.

PXScale tương tự PScale nhưng chỉ ảnh hưởng đến tỷ lệ X

PYScale tương tự PScale nhưng chỉ ảnh hưởng đến tỷ lệ Y

PZScale tương tự PScale nhưng chỉ ảnh hưởng đến tỷ lệ Z

PRotate tương tự Rotate nhưng AutoCAD nhắc vào lại góc quay sau đó.

Sau khi vào một trong các tùy chọn trên dòng nhắc insertion point: lại xuất hiện để ta vào một chức năng khác hoặc vào điểm chèn.

Duy trì sự riêng biệt giữa các phần khi chèn.

Khi chèn một khối nhưng muốn duy trì sự riêng biệt của các nguyên thể phải đặt dấu sao (\*) trước tên khối

### Chèn một file vào bản vẽ

Một bản vẽ có thể coi như một khối khi chèn vào bản vẽ khác, khi sử dụng lệnh insert AutoCAD sẽ tìm file bản vẽ cần chèn (với điều kiện không có một tên khối nào được định nghĩa trùng với tên file) và coi file đó như một khối để chèn. Nó sẽ dùng tên file làm tên khối, sau đó lệnh insert hoạt động bình thường.

Để thực hiện việc chèn một file như chèn một khối, cần trả lời dòng nhắc Block name như sau:

tên khối = tên file

Ví dụ:

Command: *insert* ↵

Block name (or?): Chair = Chair ↵

(Gán file Chair.dwg thành khối Chair)

Nếu quên tên file có thể vào dấu (~) sau dòng nhắc Block name để hiển thị hộp thoại select drawing file (chọn file bản vẽ) và có thể chọn file cần chèn thông qua hộp thoại này.

### Thay đổi một bản vẽ đã được chèn

Giả sử bản vẽ bulong được chèn vào bản vẽ LAP, khi đó bulong là một khối của bản vẽ LAP. Ta muốn thay đổi khối bulong trong bản vẽ LAP, các thay đổi này sẽ không tự động cập nhật được trên bản vẽ LAP. Muốn cập nhật được - có nghĩa muốn thay đổi được khối bulong trong bản vẽ LAP - phải dùng lệnh insert và trả lời dòng nhắc Block name, theo các cách sau:

Tên khối = tên file (sử dụng khi tên khối khác tên file)

Tên khối = (sử dụng khi tên khối trùng tên file)

Tên khối = ~ (nếu muốn xác định tên file bằng hộp thoại)

Sau khi đọc xong định nghĩa khối từ file, AutoCAD sẽ thông báo:

Block <tên khối> redefined (khối <tên khối> được định nghĩa lại)

Sau đó AutoCAD cập nhật các thay đổi cho định nghĩa khối. Nếu chỉ muốn thay đổi định nghĩa khối mà không chèn thêm khối vào bản vẽ phải trả lời Ctrl + C cho dòng nhắc insertion point.

Ví dụ:

```
Command: insert ↵
Block name (or?): bulong = ↵
Block bulong redefined
insert point: Ctrl + C
```

### 6.13. Lệnh MINSERT

#### Chèn một khối vào nhiều vị trí được sắp xếp thành mảng

Có thể xem lệnh minsert như là lệnh đơn kết hợp từ hai lệnh **insert** và **array rectangular**. Ví dụ ta định chèn đối tượng “*Ghế bành*” vào bản vẽ với 3 hàng và 5 cột đối tượng (hình 6.11). Thứ tự tiến hành như sau:

 Command line: *minsert*

Command: minsert

Enter block name or [?] <Ghế bành>: ↵

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: *chọn một điểm bắt đầu chèn*

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: *chọn tỉ lệ hướng X hoặc ↵*

Enter Y scale factor <use X scale factor>: *chọn tỉ lệ hướng Y*

Specify rotation angle <0>: *chọn góc quay cho đối tượng*

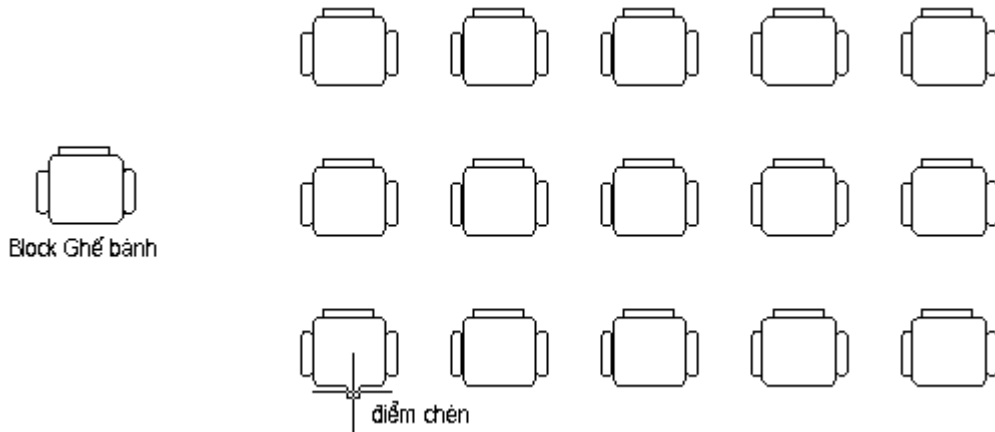
Enter number of rows (---) <1>: *3 (3 hàng)*

Enter number of columns (|||) <1>: *5 (5 cột)*

Enter distance between rows or specify unit cell (---): *20 (khoảng cách giữa các hàng)*

Specify distance between columns (|||): *20 (khoảng cách giữa các cột)*

**Lưu ý:** sau lệnh minsert ta đã thêm vào bản vẽ một khối, do là một khối vì vậy không thể hiệu chỉnh (xóa hay dời v.v...) riêng từng khối. Dấu sao (\*) cũng không được sử dụng đặt trước tên khối trong lệnh minsert.



Hì nh 6.11 - Sử dụng lệ nh Minsert.

#### 6.14. Lệ nh DIVIDE

##### Lệnh chia đối tượng vẽ thành nhiều phần bằng nhau

Lệnh Divide chia một đối tượng thành nhiều phần có độ dài bằng nhau và đặt các điểm đánh dấu (*point*) dọc theo đối tượng tại các điểm chia.

☒ Từ *Draw* menu, chọn *Point-> Divide*

☒ Command line: *Divide*

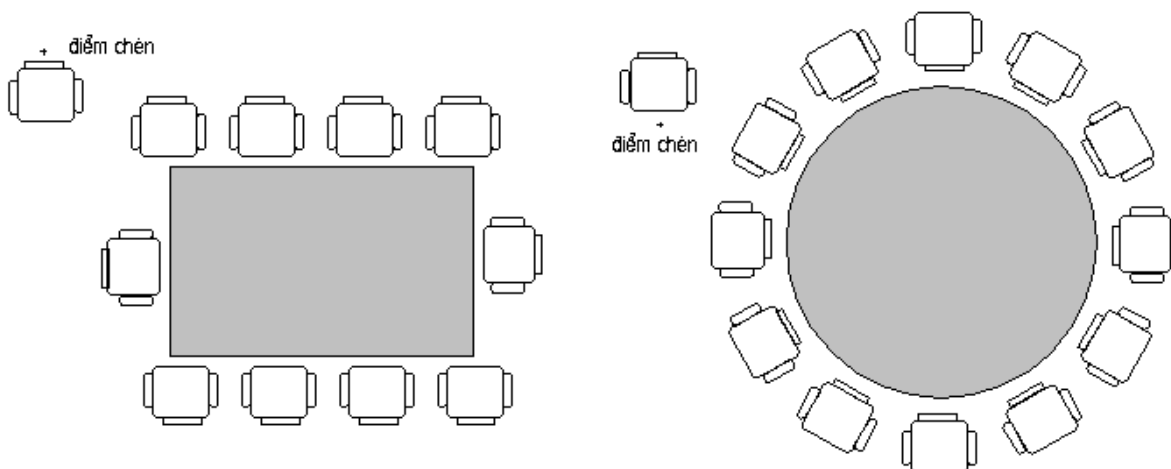
Select object to divide: *chọn đối tượng cần chia*

Enter the number of segments or [Block]: *B*

Enter name of block to insert: *Ghế bánh*

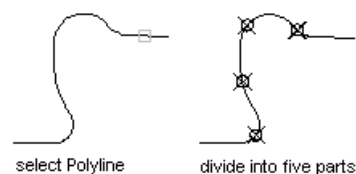
Align block with object? [Yes/No] <Y>: *Y*

Enter the number of segments: *10*



Hì nh 6.12 - Sử dụng lệ nh Divide.

Một đối tượng có thể được chia ra thành từ 2 đến 32767 phân đoạn. Các đối tượng được chia bởi lệnh divide là line, arc, circle và 2D polyline. Sau khi chia xong vị trí chia được đánh dấu bằng điểm (point), có dạng và kích thước của kiểu điểm hiện thời.



## 6.15. Lệnh **MEASURE**

### Lệnh chia đối tượng theo độ dài đoạn

Lệnh **Measure** cho phép đo đối tượng bằng một đoạn (**segment**) có độ dài xác định. Các đối tượng có thể chọn cho lệnh này là line, arc, circle và polyline. Cấu trúc của lệnh **Measure** tương tự lệnh **Divide**.

☒ Từ **Draw** menu, chọn **Point-> measure**

☒ Command line: **measure**

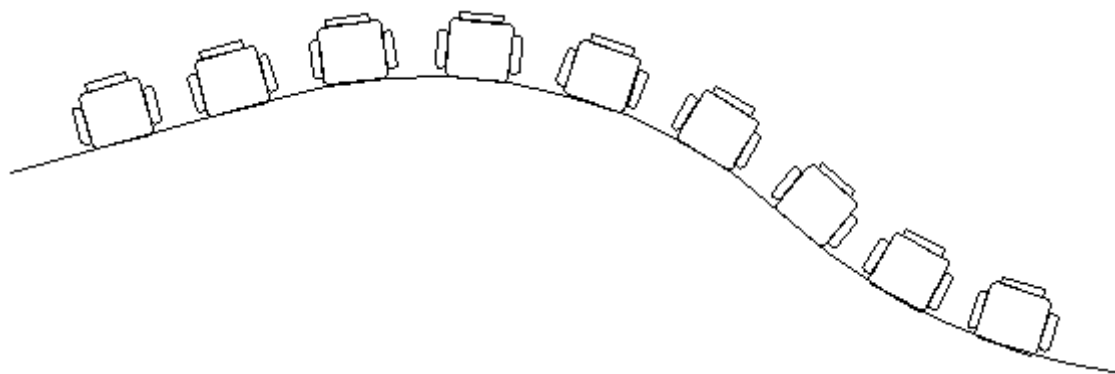
Select object to measure: **chọn đối tượng bằng cách điểm vào đối tượng**

Specify length of segment or [Block]: **B**

Enter name of block to insert: **Ghế bàn 1**

Align block with object? [Yes/No] <Y>: **Y**

Specify length of segment: **12 (chiều dài đoạn chèn)**

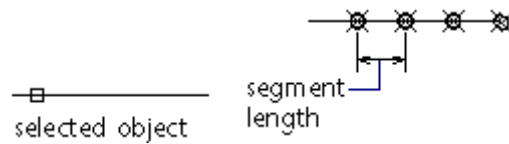


Hình 6.13 - Sử dụng lệnh Measure.

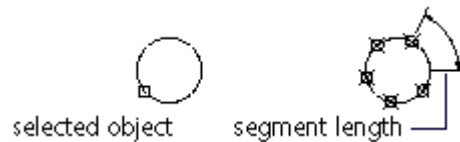
### Length of segment

Tùy thuộc vào điểm khi chọn đối tượng ở gần đâu nào, AutoCAD sẽ bắt đầu đo từ đầu đó. Đoạn cuối cùng có thể ngắn hơn các đoạn khác. Tại các điểm chia được đánh dấu bằng point.

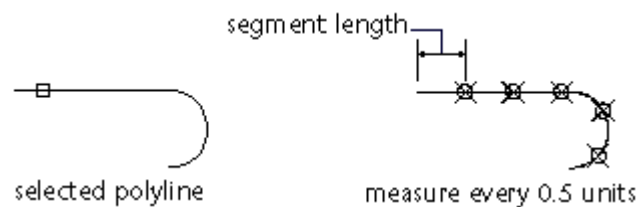
Phân đoạn đối tượng là một đoạn thẳng



Phân đoạn đối tượng là một đường tròn



Phân đoạn đối tượng là một đường Polyline



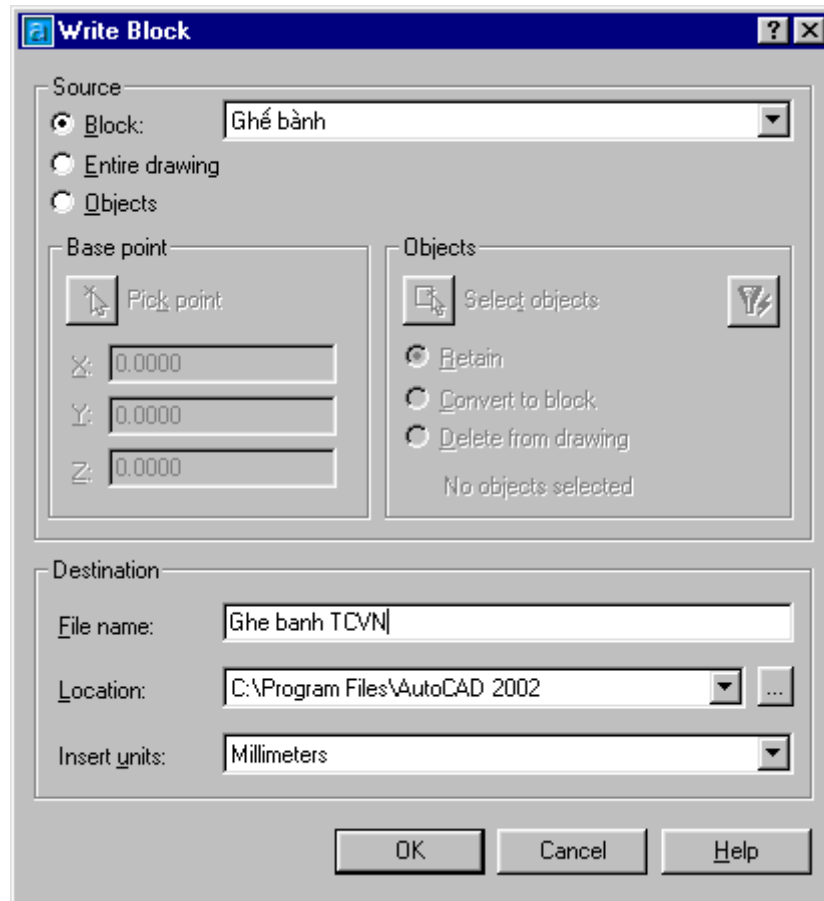
## 6.16. Lệnh WBLOCK

### Ghi block ra đĩa

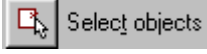


Cho phép ghi toàn bộ hay một phần bản vẽ hay một khối đã định nghĩa thành một file bản vẽ mới để khi cần có thể chèn vào bản vẽ như một khối.

 Command line: **Wblock**

AutoCAD hiển thị hộp hội thoại hình 6.14. Qua đó NSD có thể đặt tên và ghi File File cho khối vẽ đã định nghĩa.



Hình 6.14 - Sử dụng lệnh Measure.

- **Block** : ghi khối ra File, chức năng này sẽ cho phép ta sử dụng một trong các khối (Block) đã định nghĩa ra File.
- **Entire drawing** : Lựa chọn này cho phép ghi toàn bộ các nội dung trên bản vẽ hiện tại ra File.
- **Objects** : Chỉ ghi một số đối tượng theo chỉ định của NSD. Với lựa chọn này thì NSD phải có thêm đơn vị tác chọn đối tượng ; chọn điểm chèn .
- **File name** : nhập vào tên File sẽ ghi của khối.
- **Location** : địa chỉ ghi File. Có thể bấm  để chọn địa chỉ ghi File từ hộp thoại.
- **Insert units** : đơn vị tính của Block.

Sau khi đã lựa chọn đúng các tham số trên bấm chọn  để kết thúc lệnh.




## 6.17. Lệnh EXPLODE

### Lệnh làm tan khối

Lệnh explode tan khối (kể cả khối ẩn danh như kích thước, mẫu mặt cắt v.v... do AutoCAD định nghĩa) và thay thế bằng các nguyên thể tạo ra khối đó.

Lệnh này có tác dụng khi cần hiệu chỉnh các nguyên thể thành phần của khối.

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ Modify menu, chọn *Explode*

☒ Command line: *Explode*

Select object: (chọn khối cần làm tan)

**Lưu ý:** không thể làm tan (explode) các đối tượng sau:

Các khối được chèn bằng lệnh minsert.

Các khối có tỷ lệ X, Y, Z không bằng nhau.



# 7 TRÌNH BÀY VÀ IN BẢN VẼ TRONG AUTOCAD

## KHỐI LỆ NH TRA CỨU

### 7.1. Lệnh LIST

**Liệt kê thông tin cơ sở dữ liệu của một hay một nhóm đối tượng được lựa chọn**

Lệnh List cho phép liệt kê các dữ liệu (lớp, màu sắc, điểm đặt...) của một hay nhiều đối tượng.

 Trên thanh công cụ, chọn 

Từ *Tools* menu, chọn *Inquiry>List*

 Command line: *list*

Select object: (chọn đối tượng cần khảo sát)

sẽ thấy xuất hiện các thông tin mô tả đối tượng đó. Ví dụ sau khi chọn đối tượng là BLock Ghế bành sẽ thấy xuất hiện các thông tin.

Select objects:

```
BLOCK REFERENCE Layer: "0"
      Space: Model space
      Handle = 1B3
      "Ghế bành"
at point, X= 38.1225 Y= 34.3266 Z= 0.0000
      X scale factor  1.0000
      Y scale factor  1.0000
rotation angle    0
      Z scale factor  1.0000
```

### 7.2. Lệnh DBLIST


**Liệt kê thông tin của tất cả các đối tượng trên bản vẽ**

 Command line: *dblist*

### 7.3. Lệnh DIST

**Đo khoảng cách và đo góc**

Lệnh **dist** hiển thị khoảng cách, (góc) xác định bởi hai điểm trên bản vẽ.

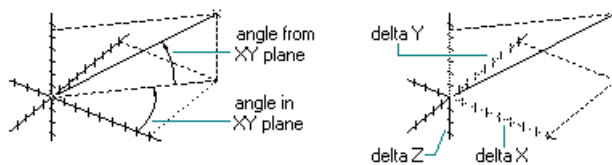
☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Tools** menu, chọn **Inquiry>Distance**

☒ Command line: **dist**

Specify first point : (điểm thứ nhất)

Specify second point : (điểm thứ hai)



#### 7.4. Lệnh **ID**

##### Hiển thị tọa độ một điểm trên màn hình

Lệnh **id** cho phép liệt kê các dữ liệu (lớp, màu sắc, điểm đặt...) của một hay nhiều đối tượng.

☒ Từ **Tools** menu, chọn **Inquiry>ID Point**


☒ Command line: **id**

Point: (chỉ ra điểm cần xác định tọa độ)

#### 7.5. Lệnh **AREA**

##### Đo diện tích và chu vi

Lệnh **Area** dùng để đo diện tích một vùng xác định và chu vi đường bao vùng đó. Các vùng có thể đo được bằng lệnh Area bao gồm: polygon, polyline, circle.

☒ Trên thanh công cụ, chọn 

Từ **Tools** menu, chọn **Inquiry>Area**

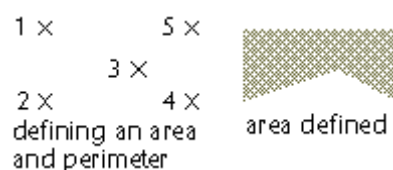
☒ Command line: **area**

<First point> / Object / Add / Subtract:

##### First point

Nếu trả lời nhắc nhở trên bằng một điểm, AutoCAD sẽ yêu cầu vào điểm kế tiếp và lặp lại cho đến khi trả lời là Null (↵).

Sau đó AutoCAD sẽ hiển thị diện tích và chu vi tương ứng với vùng khép kín trên cơ sở các điểm đã vào.



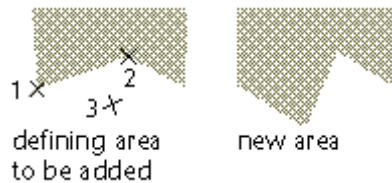
## Object

Đo diện tích vùng giới hạn bởi đối tượng được chọn và độ dài của đối tượng đó.



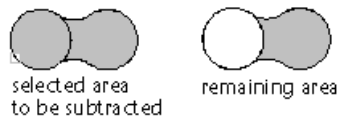
## Add

Tùy chọn này sẽ đặt lệnh **Area** trong **mode** cộng, cho phép cộng diện tích và chu vi tương ứng với nhiều vùng. AutoCAD cuối cùng sẽ hiển thị tổng diện tích các vùng được chọn.



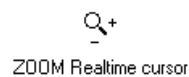
## Subtract

Tùy chọn này đặt lệnh **Area** trong mode trừ, ngược lại với mode cộng.



# KHOẢNG CÁC LỆNH ĐIỀU KHIỂN MÀN HÌNH

## 7.6. Lệnh **ZOOM**



### Thu phóng hình vẽ trên bản vẽ

Lệnh **Zoom** cho phép phóng to hay thu nhỏ hình vẽ đang hiển thị trên màn hình nhưng kích thước thực của chúng vẫn được giữ nguyên.

☒ Từ **View** menu, chọn **Zoom**

☒ Command line: **zoom**

All / Center / Dynamic / Extents / Previous / Scale(X/XP) / Window / <Realtime>:

### Realtime

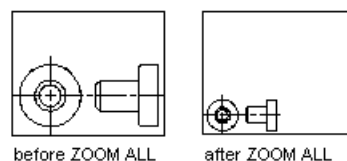
Thu phóng bản vẽ trên màn hình thông qua biểu tượng :

Nhấn phím Esc để kết thúc lệnh.

### All

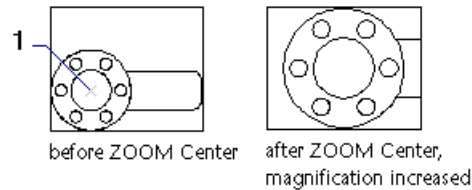
Tùy chọn này cho phép xem trên màn hình toàn bộ hình vẽ (giới hạn được đặt bởi lệnh **Limits**).

Nếu hình vẽ vượt quá giới hạn hình vẽ, màn hình sẽ hiển thị toàn bộ hình vẽ này.



### Center

Tùy chọn này cho phép xác định một cửa sổ có tâm và chiều giảm độ lớn của cửa sổ cần zoom. Muốn hiển thị vùng đã được chọn lên màn hình cần phải nhấn phím Enter. Nếu chọn cửa sổ hiển thị bên trong khung màu đỏ sẽ tăng tốc độ zoom.

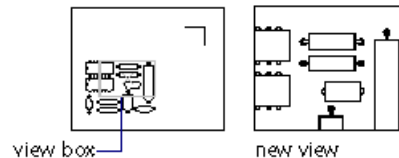


### Dynamic

Hiển thị một màn hình đặc biệt gồm một số phần:

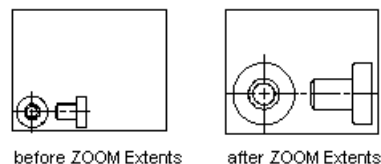
- Một khung chữ nhật màu trắng (hay đen) bao toàn bộ phần đã vẽ (*extents*).
- Một khung chữ nhật màu xanh (hay tím) chỉ vùng màn hình trước đó.
- Bốn dấu góc vuông màu đỏ chỉ vùng màn hình mà ta có thể zoom với tốc độ cao.

Ô quan sát được định dạng ban đầu bằng với khung chữ nhật màu xanh mà ta có thể di chuyển ô này bằng thiết bị chỉ điểm để chọn vùng màn hình cần hiển thị. Dấu X chỉ tâm của ô quan sát đó, có thể rời dấu X tới vị trí cần thiết rồi nhấn chuột. Khi đó dấu sẽ được thay thế bằng mũi tên chỉ vào cạnh phải cho phép tăng hay giảm.



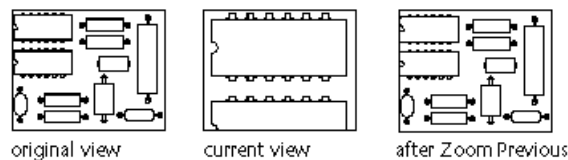
### Extents

Hiển thị phần đã vẽ vừa khít màn hình.



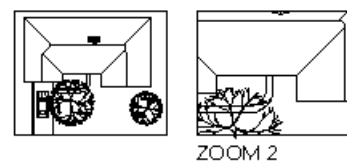
### Previous

Tùy chọn này cho phép phục hồi lại màn hình trước đó. AutoCAD lưu được 10 màn hình trước đó, do đó có thể zoom previous lại 10 lần cao quy định.

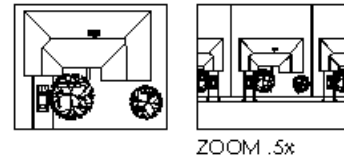


### Scale

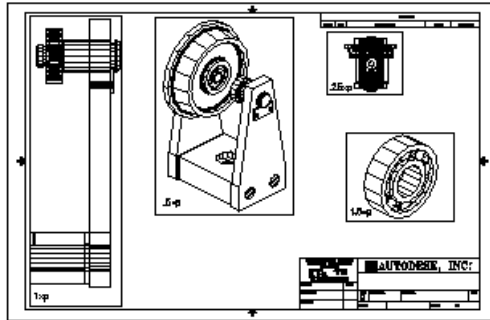
Tỷ lệ tham chiếu đến toàn cảnh: là tỷ lệ thu phóng hình vẽ so với kích thước thực của chúng khi được định nghĩa bằng lệnh Limits. Tỷ lệ bằng 1 sẽ hiển thị lên màn hình toàn bộ hình vẽ (toàn cảnh) được giới hạn bằng lệnh limits. Tỷ lệ lớn hơn 1 là phóng to còn thu nhỏ hơn 1 là thu nhỏ hình vẽ.



- Tỷ lệ tham chiếu cảnh màn hình hiện hành: là tỷ lệ thu phóng hình vẽ đang hiển thị trên màn hình. Khi dùng tỷ lệ này phải thêm X sau hệ số tỷ lệ.

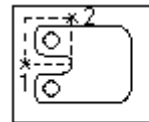


-Có thể vào hệ số tỷ lệ theo sau là XP để tham chiếu đến không gian phẳng (paper - space).



**Window**

Hiện thị trên màn hình phần hình vẽ được xác định bằng một cửa sổ chữ nhật.



before ZOOM Window



after ZOOM Window

**7.7. Lệnh PAN**

**Xê dịch bản vẽ trên màn hình**

Lệnh *Pan* cho phép xê dịch hình vẽ trên màn hình để có thể xem được tất cả các phần khác nhau của hình vẽ mà không thay đổi kích thước hiện hành.

Trên thanh công cụ, chọn

Từ *View* menu, chọn *Pan>Realtime*

Command line: *Pan*

Displacement: (vào độ dời hay điểm gốc)

Second point: (↵ hay vào điểm thứ hai)

Nếu vào độ dời và ↵ cho nhắc nhở thứ hai thì cảnh trên màn hình sẽ trượt theo độ dời đưa vào. Nếu xác định điểm gốc và điểm thứ hai, cảnh sẽ trượt theo độ dời từ điểm gốc tới điểm thứ hai.

Hình vẽ bên minh họa công dụng của lệnh Pan.



before PAN

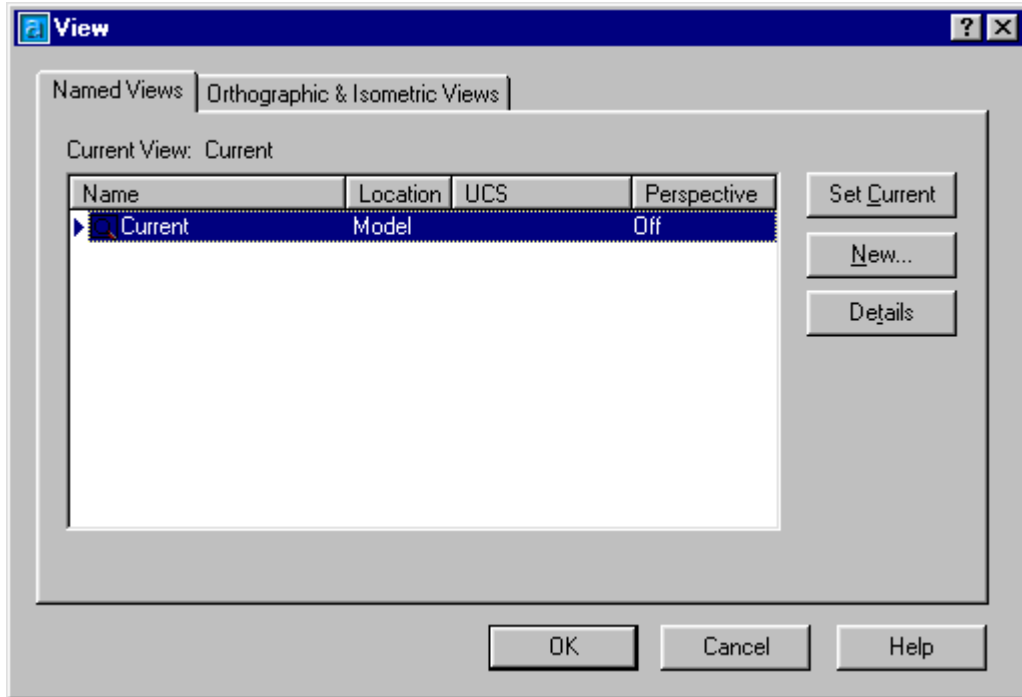


after PAN

## 7.8. Lệnh **VIEW**

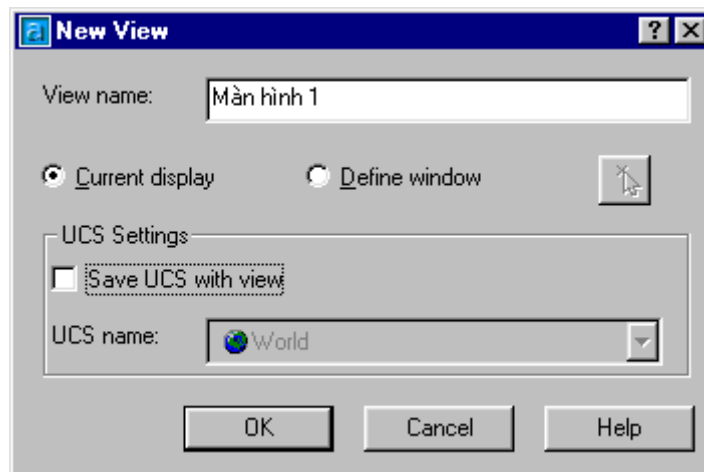
### Cho phép đặt tên, lưu giữ, xoá, gọi một cảnh màn hình

- ☒ Từ *View* menu, chọn *Named Views*
- ☒ Command line: *View*




Hình 7.1 - Hộp thoại View.

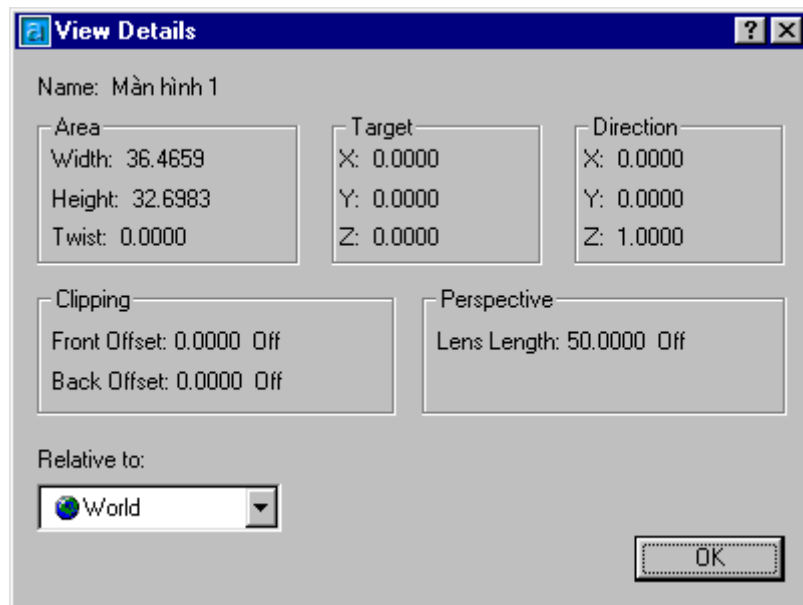
Nếu muốn định nghĩa phần diện tích thể hiện trên màn hình thì bạn nhấn nút **New...** Khi đó bạn sẽ nhận tiếp một hộp thoại **New View** (hình 7.2).



Hình 7.2 - Hộp thoại New View.

- Tại ô **View Name** bạn có thể cho tên của phần diện tích thể hiện trên màn hình (Ví dụ Màn hình 1) Nếu bạn muốn nó là phần thể hiện màn hình thì nhấn vào nút **Current Display**.

- Nếu muốn xác định ranh giới theo chế độ cửa sổ bạn nhấn vào nút **Define Window**. Sau đó bạn có thể nhấn nút  để dùng thiết bị chuột trở trực tiếp phân diện tích thể hiện.
- Nếu muốn biết thông tin về phân diện tích thể hiện trên màn hình, bạn chỉ cần chọn tên của cửa sổ thể hiện rồi nhấn nút **Details...** Bạn sẽ nhận được một khung cửa sổ với các thông tin sau:



Hình 7.3 - Hộp thoại View Details.

## CÁC LỆ NH ĐIỀU KHIỂN MÁY IN

Các lệnh định dạng và điều khiển trang in là một trong những lệnh quan trọng và phức tạp nhất của AutoCAD. Kể từ phiên bản AutoCAD 2000 nhóm các lệnh này đã có những cải tiến vượt bậc, giúp cho người sử dụng có thêm nhiều lựa chọn mở, tăng thêm chất lượng cho các trang in. Việc hiểu rõ và sử dụng thành thạo các lệnh định dạng và điều khiển trang in là yếu tố quan trọng và cần thiết để có được các bản in một cách nhanh chóng đúng tiêu chuẩn kỹ thuật và có chất lượng cao.

### 7.9. Lệnh LAYOUT

#### Lệnh định dạng trang in

Layout được hiểu là mô phỏng phần thể hiện bản vẽ trên giấy. Với một bản vẽ ta có thể thiết lập nhiều Layouts, mỗi Layout tương đương với một phương án in cụ thể (có cỡ giấy, cấu hình máy in cụ thể). Trong mỗi Layout cũng có thể tạo và định vị trí cho Viewport; có thể thêm BLock khung tên hoặc các đối tượng vẽ khác. Như vậy tại mỗi trang Layout không chỉ lưu trữ các thông tin thuộc đối tượng vẽ mà còn có nhiều thông tin khác đó là :



- Các thiết lập máy in (Plot settings)
- Kích thước giấy (paper size)
- Hướng in (Image Orientation)
- Tỷ lệ in (Plot scale)
- Điểm gốc in (Plot Offset)
- ...

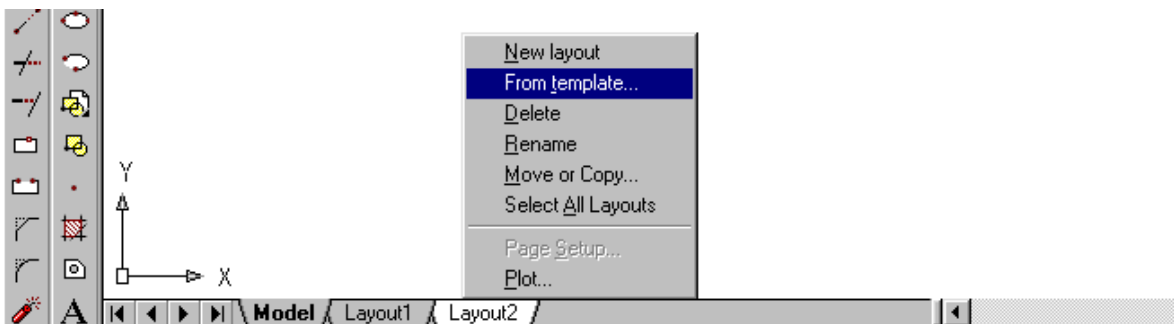
 Command line: **Layout**

Enter layout option [Copy/Delete/New/Template/Rename/Saveas/Set/?] <set>:

Lệnh này có thể được sử dụng để tạo một Layout mới; xoá một Layout đã có; đổi tên Layout v.v...

- **Copy** : Sao chép Layout. Sau lệnh này AutoCAD sẽ hỏi tên Layout sẽ Copy đến. Nếu ta không nhập tên mới thì AutoCAD sẽ mặc định lấy tên của Layout gốc và cộng thêm 1;
- **Delete** : xoá Layout, AutoCAD sẽ yêu cầu nhập vào tên của Layout cần xoá;
- **New** : tạo một Layout mới, AutoCAD sẽ yêu cầu nhập tên cho Layout;
- **Rename** : Đổi tên Layout, AutoCAD sẽ xuất hiện dòng nhắc yêu cầu đặt tên mới cho Layout hiện tại;
- **Template** : Tạo một Layout mới cho bản vẽ thông qua File mẫu;
- **Save** : Ghi lại Layout. Các Layout sẽ được ghi trên bản vẽ mẫu (DWT). Layout hiện hành cuối cùng sẽ được chọn làm mặc định;
- **Set** : Gán một Layout làm Layout hiện hành;
- **?** : Liệt kê các Layout đã khai báo trong bản vẽ hiện tại.

Có thể hiện u chỉ nh các Layout bằng cách bấm phím chuột phải tại tên một Layout bất kỳ, sẽ thấy xuất hiện MENU động (hình 7.4)



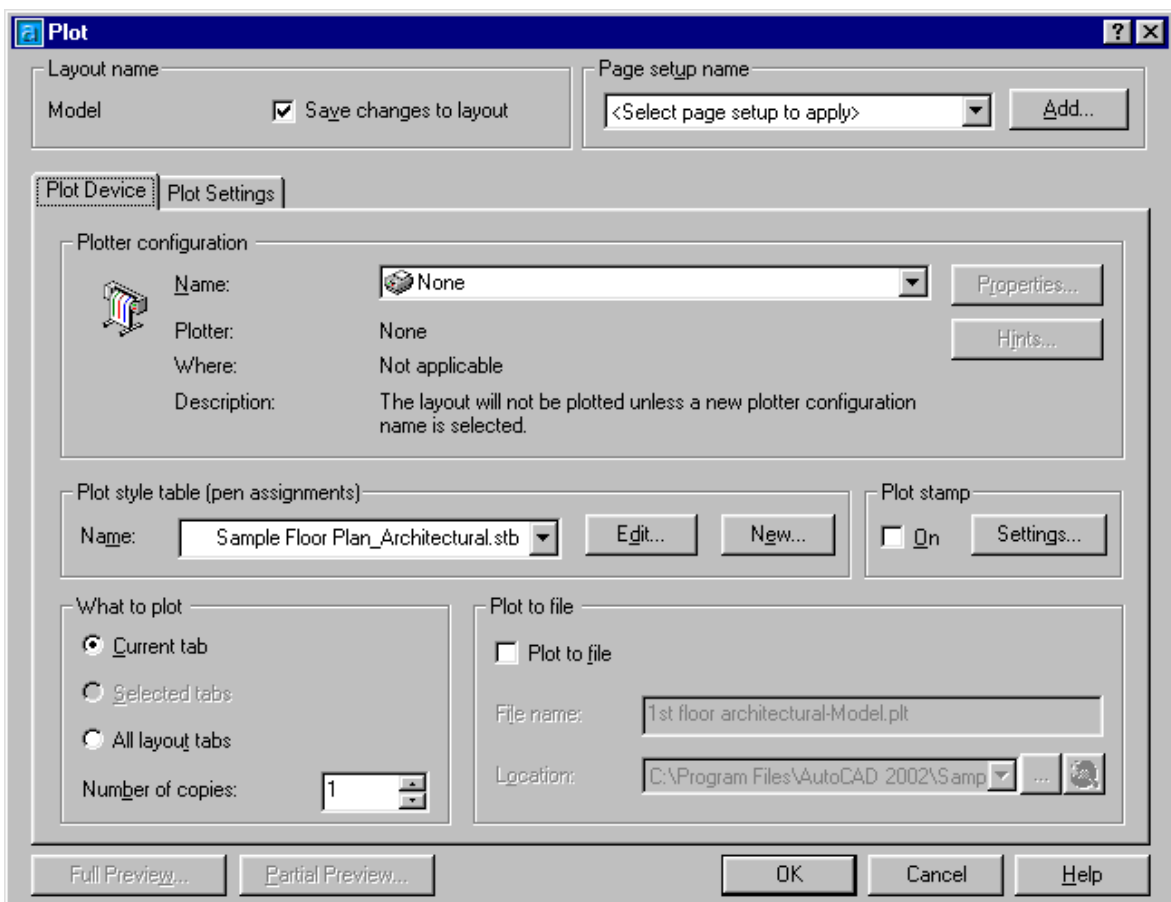
Hình 7.4 - Hiện u chỉ nh Layout từ MENU động.

Sau khi tạo Layout nếu lần đầu tiên bấm chọn Layout đó thì AutoCAD sẽ cho hiển thị một Viewport với giới hạn chính là mép của khổ giấy (Paper size) do NSD chọn. Việc chọn kiểu

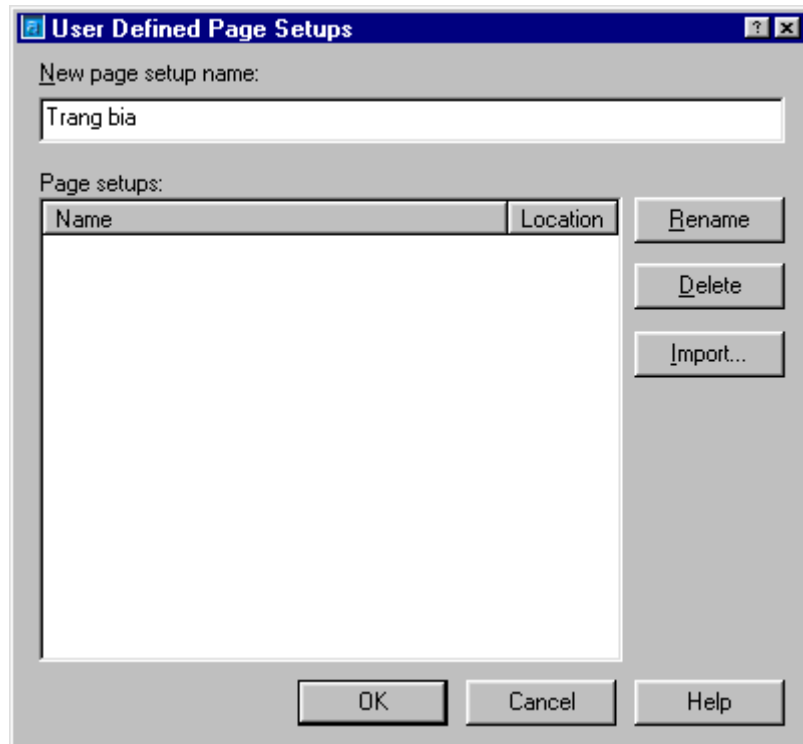
máy in, khổ giấy, hướng in v.v.. cho Layout này được thực hiện thông qua hộp thoại (hình 7.5).

### 7.9.1. Trang Plot Device (hình 7.5)

- **Layout name** : Tên biểu kiến của *Layout*;
- **Page setup name** : Hiển thị thiết lập trang in đã đặt tên và được ghi. NSD có thể chọn trong bảng danh sách các thiết lập này để làm cơ sở định dạng cho trang hiện hành. Cũng có thể tạo thêm các định kiểu mới bằng cách bấm chọn phím Add... sẽ thấy hiển thị một hộp thoại hình 7.6.



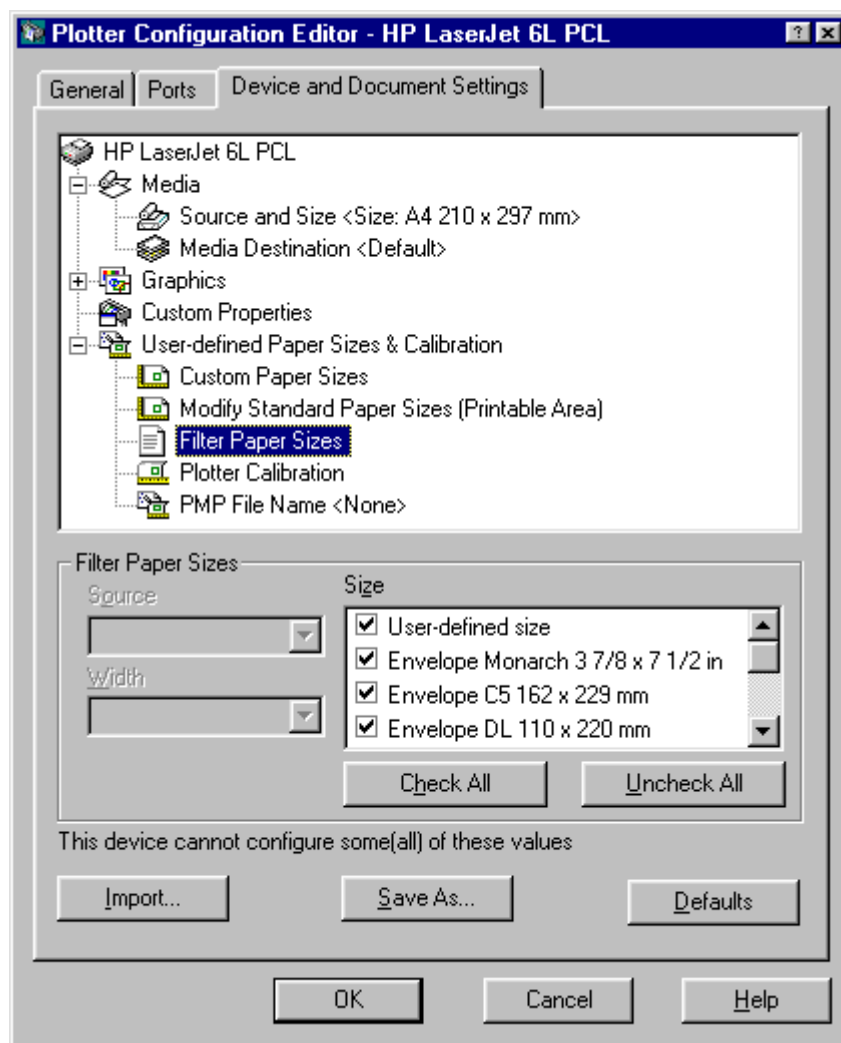
Hình 7.5 - Hộp thoại Plot (trang Plot Device).



Hình 7.6 -Hộp thoại User Define Page Setups.

- **Plotter configuration** : Chọn kiểu máy in (máy vẽ). Máy in hoặc máy vẽ là các thiết bị đầu ra thường được khai báo từ trước trong mục **Start - Settings - Printers**. Tại hộp thoại (hình 7.5), ta có thể chọn một trong các thiết bị đầu ra cho Layout này. Nếu muốn chỉnh sâu hơn vào các thuộc tính của máy in có thể bấm chọn tiếp phím **Properties...**. Tại đây (hộp thoại hình 7.7) NSD có thể hiệu chỉnh các tham số "kỹ thuật" của máy in như độ phân giải; chế độ tiêu hao mực; khay giấy v.v.. cũng có thể thêm vào một hoặc nhiều khổ giấy không thuộc tiêu chuẩn (giấy nhỡ khổ)...

Trong trường hợp chưa biết rõ lắm về thiết bị đầu ra (trường hợp vẽ trên máy nhưng sau đó sẽ mang đi một nơi khác để in do đó không thể biết chính xác tên máy in, máy vẽ), ta vẫn có thể khai báo các **Layout** bằng cách chọn kiểu máy in là **none** (tương tự trên hình 7.5). Khi đó mặc dù chưa biết rõ về máy in ta vẫn có thể xác định được khổ giấy, nét vẽ, hướng in v.v... (thông qua trang **Layout Setting**). Tuy nhiên trong trường hợp này thì ta không thể chọn chức năng xem trước trang in (**Plot Preview**) được, bởi vì chức năng này đòi hỏi phải có tên và các định dạng phần cứng cụ thể để AutoCAD có thể tính toán và thể hiện đúng như hình ảnh trang in sẽ xuất hiện trên giấy.



Hình 7.7 - Hộp thoại User Define Page Setups.

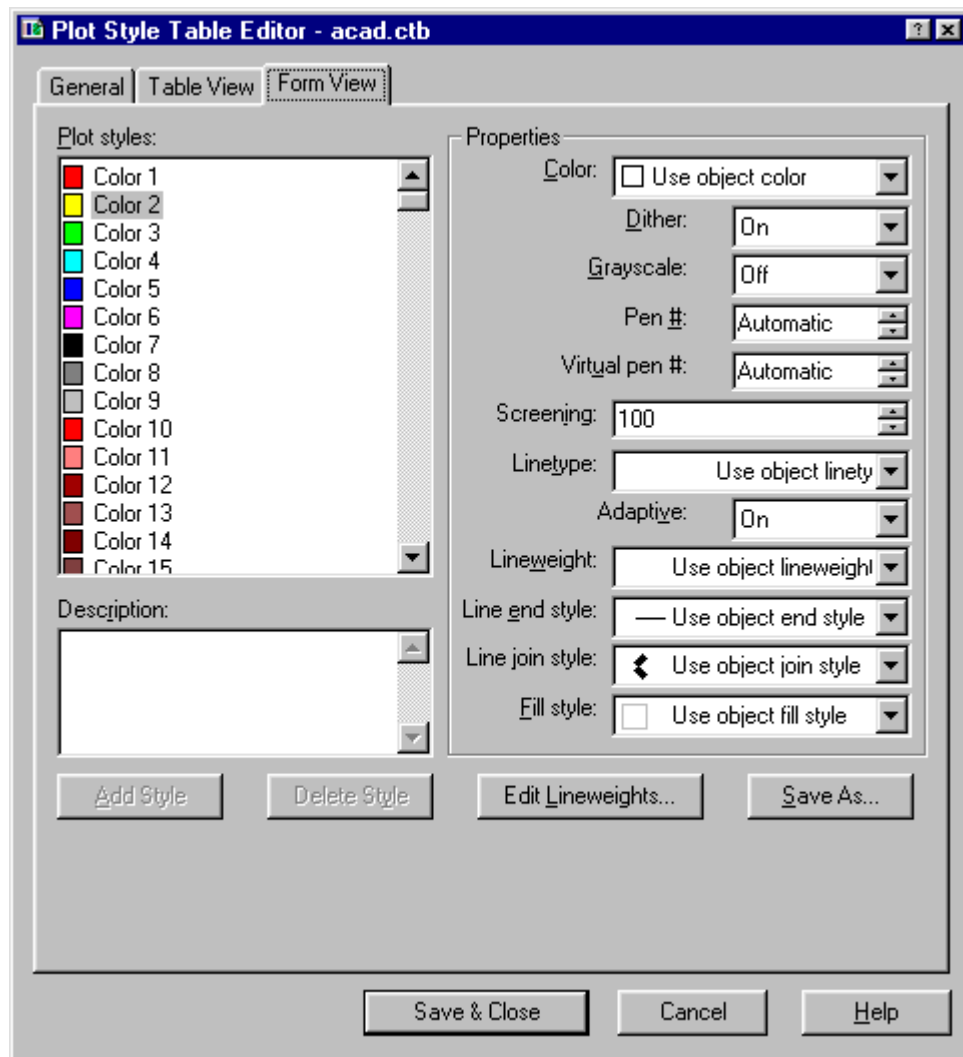
- **Hints...** : Gợi ý (tương đương phím **Help**);
- **Plot style table (pen assignments)** : định kiểu cho nét vẽ. Các kiểu nét vẽ được định nghĩa trước và có thể ghi ra File (\*.CTB) NSD có thể định nghĩa lại (**Edit...**) các kiểu nét; khai báo kiểu mới (**New...**) thông qua Wizard của AutoCAD.

#### **Pen parameters** - các thông số về bút

Mỗi đối tượng trong bản vẽ có một màu liên kết với nó. Tùy thuộc vào máy vẽ, có thể vẽ mỗi màu với một cây bút, loại đường nét, tốc độ vẽ và bề rộng bút khác nhau. Một vài loại máy in, chẳng hạn như máy in laser hay máy in tĩnh điện, có thể vẽ các đường với các bề rộng khác nhau. Các bề rộng này đôi khi được gọi là lone width hay lineweights. Mặc dù chúng không có một cây bút nào cả, AutoCAD vẫn dùng khái niệm **Pen Width** (bề rộng bút) cho **Line widths** hay **Lineweights**.

**Pen assignments...** Các phân định cho bút

Nháy chuột vào ô này, AutoCAD sẽ xuất hiện hộp thoại pen assignments cho phép điều khiển sự phân định về màu sắc (*color*), bút, loại đường nét (*linetype*), tốc độ (*Speed*) và bề rộng (*width*) bút cho máy vẽ hiện thời.



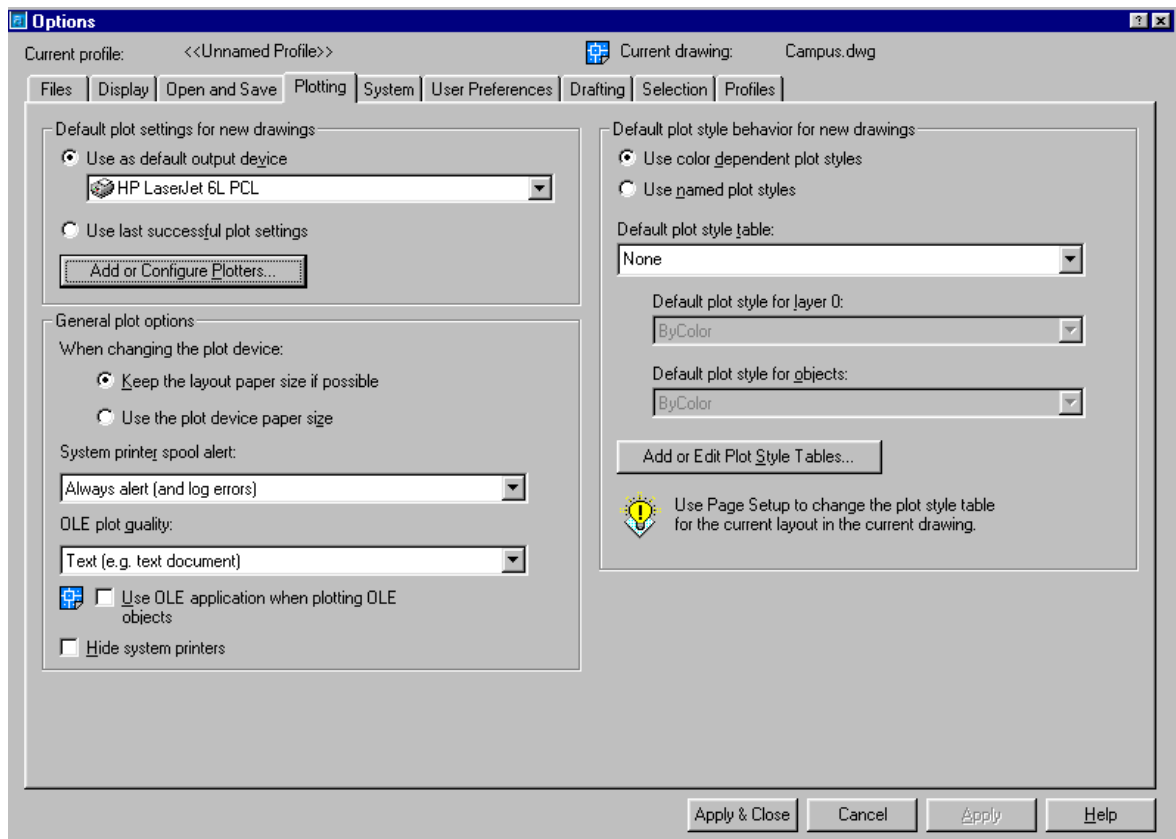
Hình 7.8 - Hộp thoại hiệu chỉnh nh kiểu u trang in.

Đối với các loại máy vẽ có bút, AutoCAD cần biết bề rộng bút để điều khiển việc vẽ các solid, polyline, trace và ước lượng độ nâng hạ bút. Đối với máy vẽ không bút (máy in), AutoCAD dùng Pen width để xác định bề rộng đường nét được dùng.

Nếu thiết bị hiện thời có nhiều bút hay nhiều bề rộng đường nét, có thể liên kết chúng với toàn bộ 255 màu. Trong trường hợp ngược lại thì cột Pen width và các ô soạn thảo trong Modify values sẽ mờ đi, lúc này AutoCAD chỉ hỏi một bề rộng bút duy nhất cho tất cả các bút và yêu cầu nhập vào ô pen width (lúc đó ô này sẽ không bị mờ).

**Chú ý:** Cần phân biệt giữa loại đường nét được máy vẽ thiết lập với loại đường nét của đối tượng trong bản vẽ. Tốt nhất là nên điều khiển loại đường nét bằng chính phần mềm AutoCAD, không nên dùng loại đường nét của máy vẽ. Nên dùng loại đường nét liên tục (số 0) của máy vẽ cho tất cả các loại đường nét đã thiết lập trong bản vẽ, khi đó bản vẽ sẽ được in ra với loại đường nét đúng như AutoCAD quy định.

- **Options** gọi lệnh Options (trang *Plotting*), trong hộp thoại *Options* này NSD có thể định nghĩa thêm kiểu máy in (thậm chí những kiểu máy in, máy vẽ dùng riêng của AutoCAD), hiệu chỉnh nét vẽ v.v...
- **Display when creating a new layout** : hộp chọn này nếu được đánh dấu thì mỗi khi ta truy nhập lần đầu tiên đến một *Layout* hộp thoại này sẽ được gọi để NSD có thể định nghĩa các giá trị cho máy in, nét vẽ ...

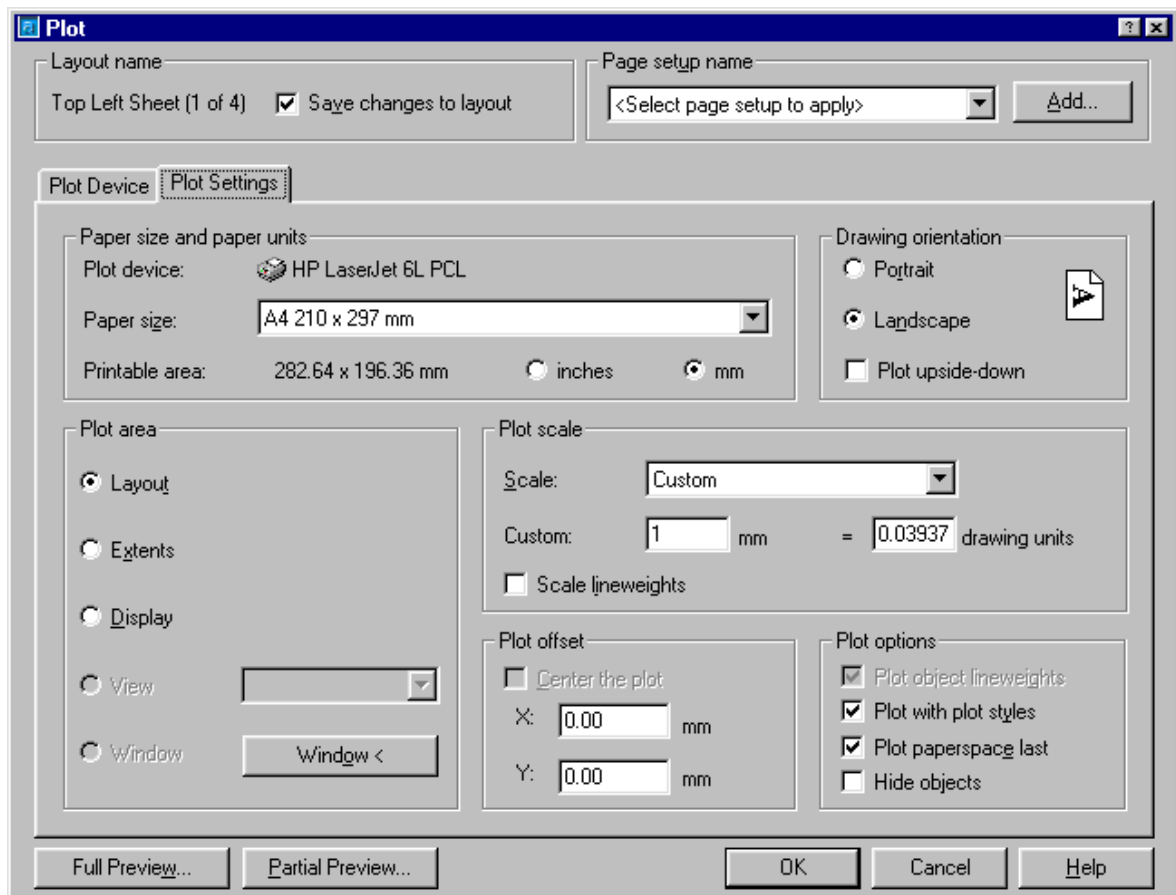


Hình 7.9 - Hộp thoại Options (trang Plotting).

### 7.9.2. Trang Layout settings (hình 7.10)

- **Paper size and paper units** : Hiển thị các kích cỡ giấy tiêu chuẩn mà máy in hiện chọn có thể chấp nhận được; nếu thiết bị in chọn là *None* (hình 7.5) thì tại ô chọn này NSD có thể chọn cỡ giấy nào cũng được, nhưng các lựa chọn trên Layout sẽ chỉ ở dạng số liệu “tiềm ẩn” không thể in ngay được, cũng không thể gọi chức năng *Plot Preview* (xem trước trang in) được;
- **Drawing orientation** : lựa chọn hướng in
  - **Portrait** : in thẳng góc (là kiểu in thông thường, giống như ta viết chữ trên giấy vậy);

- **Landscape** : in xoay ngang (là kiểu in mà bề rộng của trang in lớn hơn bề dài của trang in);
- **Plot upside - down** : in theo hướng từ dưới lên trên.
- **Plot area** : chọn vùng in (phạm vi in)
  - **Layout** : in tất cả các hình bên trong lề của giấy (Paper size). Điểm gốc bắt đầu in được tính từ điểm có tọa độ 0,0 trên Layout. Đây là chức năng chỉ có thể chọn khi ta gọi hộp thoại này từ Layout tab (nếu gọi từ Model tab thì chức năng này được chuyển thành Limits );
  - **Limits** : Vùng được in là giới hạn của bản vẽ. Khi đó ta phải chọn tỷ lệ in cho phù hợp;



Hình 7.10 - Hộp thoại Plot (trang Plot Settings).

- **Externs** : Vùng in là toàn bộ các phần đã vẽ. AutoCAD sẽ tự động tính toán lại phạm vi in trước khi in;
- **Display** : Vùng in là toàn cảnh màn hình hiện hành (hoặc viewport hiện hành);
- **View** : vùng in là vùng được định nghĩa bởi lệnh view;
- **Window** : vùng in là khung cửa sổ được xác định bởi NSD thông qua việc kích chọn trực tiếp trên màn hình đồ họa;

- **Plot scale** : tỷ lệ in mặc định là 1:1 khi in các Layout; mặc định là Scaled to Fit khi in Model tab.
  - **Scale** : xác định tỉ lệ in;  
Nếu muốn vùng vẽ đã xác định đặt vừa lên cỡ giấy đã chọn, hãy chọn chức năng Scale to Fit bằng cách đánh dấu vào ô chọn tương ứng. AutoCAD sẽ tự động hiệu chỉnh tỷ lệ vẽ cho các đối tượng để chúng được in ra vừa đúng với khổ giấy chọn.
  - **Custom** : tạo tỉ lệ tùy ý, định nghĩa mỗi đơn vị điện tử tương đương với bao nhiêu đơn vị dài (mm hoặc inches...) trên giấy;  
Thông báo <đơn vị> = Drawing Units phản ánh đơn vị inch hay milimeter đã chọn trước đó cho cỡ giấy. Ví dụ: trước đó chọn đơn vị là milimeter thì thông báo trên sẽ là: Plotted MM = Drawing Units.  
Trong các ô soạn thảo thông báo này, có thể nhập vào giá trị tương ứng. Ví dụ: đơn vị là milimeter, tỷ lệ là 1 = 1 thì có nghĩa là một đơn vị vẽ sẽ được in ra đúng một milimeter. Nếu tỷ lệ này là 3=10 nghĩa là 10 đơn vị vẽ sẽ được in ra đúng 3 milimeter.
  - **Scale lineweights**: biến xác định việc bề rộng nét vẽ có bị thay đổi bởi tỷ lệ phóng này hay không? nếu biến này được chọn thì khi ta tăng tỷ lệ bản vẽ bề rộng nét vẽ cũng tương ứng được tăng theo.
- **Plot offset** : điểm gốc bắt đầu in (Plot origin).
- **Plot options** : chỉ định các lựa chọn bề rộng nét in hiện hành
  - **Plot with lineweights**: in với chiều rộng nét vẽ đã được định nghĩa trên hộp thoại *Layer Properties Manager*;
  - **Plot with plot styles** : in với các bề dày nét vẽ đã được định nghĩa trong *Plot Style Table* (lựa chọn này thay thế cho Pen Assignments của các phiên bản trước);
  - **Plot paperspace last** : in theo các lựa chọn nét in từ Layout trước đó
  - **Hide object** : che các nét khuất khi in.
- **Partial Preview** : hiển thị vùng in so với Paper size và vùng có thể in;
- **Full Preview** : Hiển thị toàn bản vẽ giống như hình ảnh nó sẽ xuất hiện trên trang in (hình ảnh màu sắc, kiểu nét, độ dày nét ...)

## 7.10. Lệnh **PLOT**

### **Xuất bản vẽ ra giấy**

Lệnh **plot** cho phép xuất bản vẽ ra các thiết bị đã cài đặt hay xuất bản vẽ thành các file hình vẽ khác nhau đã được định hình.



☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ File menu, chọn **Plot**

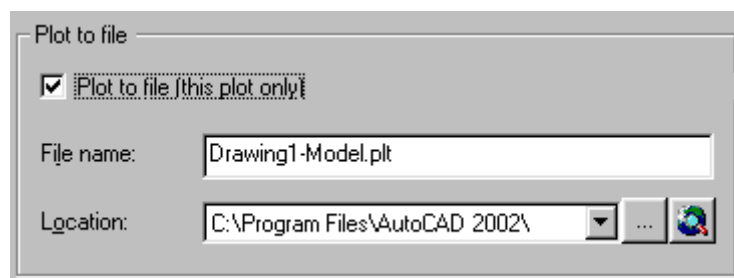
☒ Command line: **Plot (hoặc Print)**

Lệnh này gọi đến hộp thoại tương tự như thể hiện trên hình 7.5 (hoặc 7.10) để rồi thông qua đó NSD có thể chọn lựa các tham số trang in, khổ giấy, hướng in v.v...

Khi in các bản vẽ trong AutoCAD nếu biết sử dụng Layout kết hợp với lựa chọn và khai báo Viewport sẽ có thể tạo ra các công cụ in rất tiện lợi. Sau khi đã chọn các tham số trang in bấm chọn phím OK để xuất bản vẽ ra giấy. Trong trường hợp không có máy in kết nối trực tiếp (hoặc qua mạng) ta còn có thể chọn chức năng in ra File (hình 7.11). Kiểu in ra File này không phải là ghi lại các nội dung vẽ \*.DWG mà lúc này AutoCAD tính toán các phần tử vẽ (tương ứng với các tham số trang in, máy in đã chọn) rồi ghi chúng thành một dạng File đặc biệt để rồi sau đó NSD có thể mang đến bất kỳ nơi nào có máy tính kết nối với loại máy in mà mình đã định nghĩa rồi thực hiện lệnh xuất bản vẽ (mà không cần có File bản vẽ, thậm chí không cần đến môi trường đồ họa AutoCAD, thậm chí không cần đến cả môi trường WINDOWS)

Ví dụ: từ hệ điều hành DOS, có thể dùng lệnh:

**COPY/b <tên file kết xuất>PRN ☐**



Hình 7.11 - In bản vẽ ra File.

## CÁC LỆ NH TẠO VÀ HIỆU CHỈNH NH KHUNG NHÌN ĐỘNG

Khung nhìn động (*Floating Viewports*) là một đối tượng đặc biệt của AutoCAD. Tại mỗi *Viewport* NSD có thể dời hình (*Move*), xoay hình, thay đổi kích thước v.v... sau đó các Viewports có thể được đặt trên các *Layout* (để chuẩn bị in). Vì các *Viewport* là các đối tượng của AutoCAD nên ta không thể trực tiếp hiệu chỉnh chúng trên các *Layout*, mọi việc hiệu chỉnh đều phải được tiến hành từ *Model tab*. Các hiệu chỉnh từ *Model tab* không chỉ có hiệu lực trên *Model tab* mà sau khi hiệu chỉnh chúng sẽ được tự động cập nhật đến tất cả các Viewport và Layout có liên quan.

Một lợi thế của *Floating Viewport* là trên từng *Viewport* ta có thể làm đóng các lớp theo những ý đồ riêng biệt. Điều đó có nghĩa là ta có thể xuất ra giấy các bản vẽ có phần thể

hiện rất khác nhau; có thể vẽ tách đối tượng theo một phạm vi nào đó rồi phóng to chúng và đặt vào một vị trí khác trong bản in...

### 7.11. Lệnh **LAYOUT (Template)**

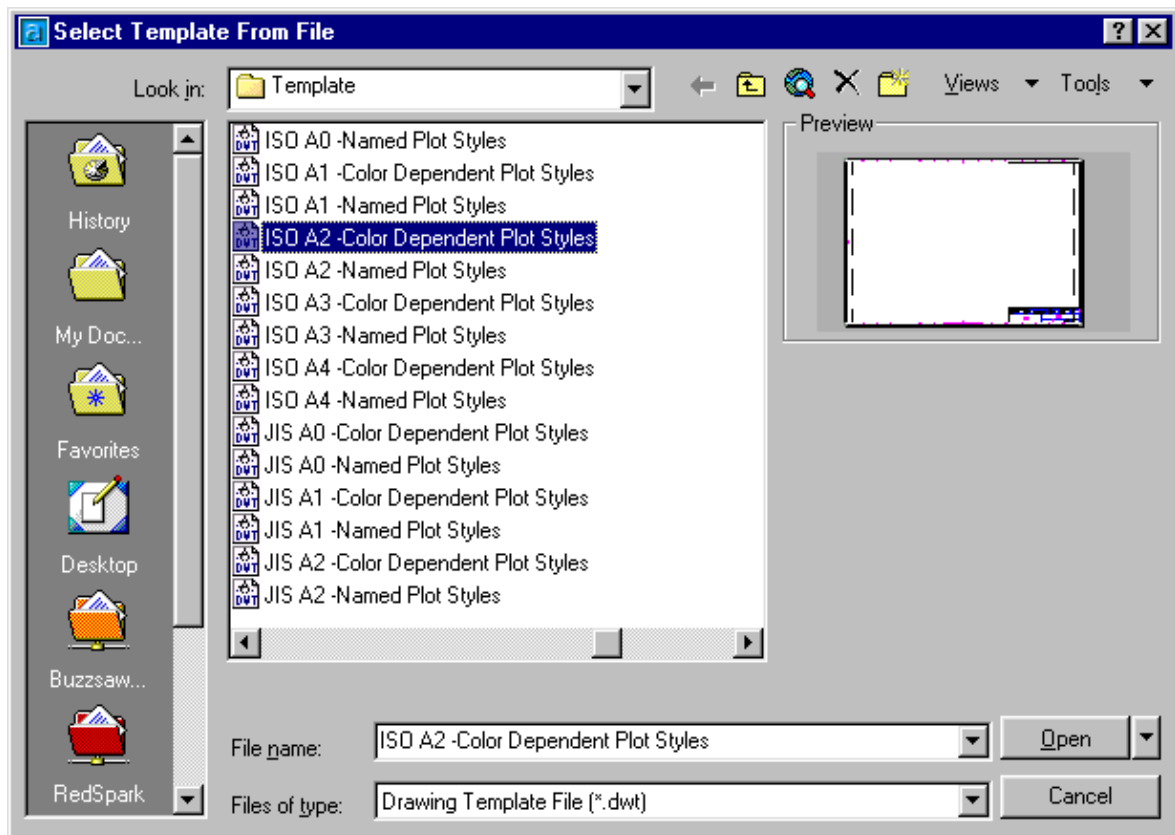
Tạo một Viewport từ các mẫu có sẵn

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

☒ Command line: **Layout**

Enter layout option [Copy/Delete/New/Template/Rename/SAveas/Set/?] <set>: **T**

Thấy xuất hiện hộp thoại hình 7.12.




Hình 7.12 - Tạo một Layout từ các File mẫu.

Từ hộp thoại này NSD có thể chọn một mẫu cho Layout của mình thông qua các mẫu theo những tiêu chuẩn khác nhau. Thực chất các mẫu này cũng là các File \*.DWT được vẽ và đặt trong thư mục Template. Chúng ta cũng có thể tạo thêm các mẫu cho phù hợp với tiêu chuẩn VN, tiêu chuẩn ngành để sử dụng lại cho các bản vẽ sau này.

### 7.12. Lệnh **VPORTS**

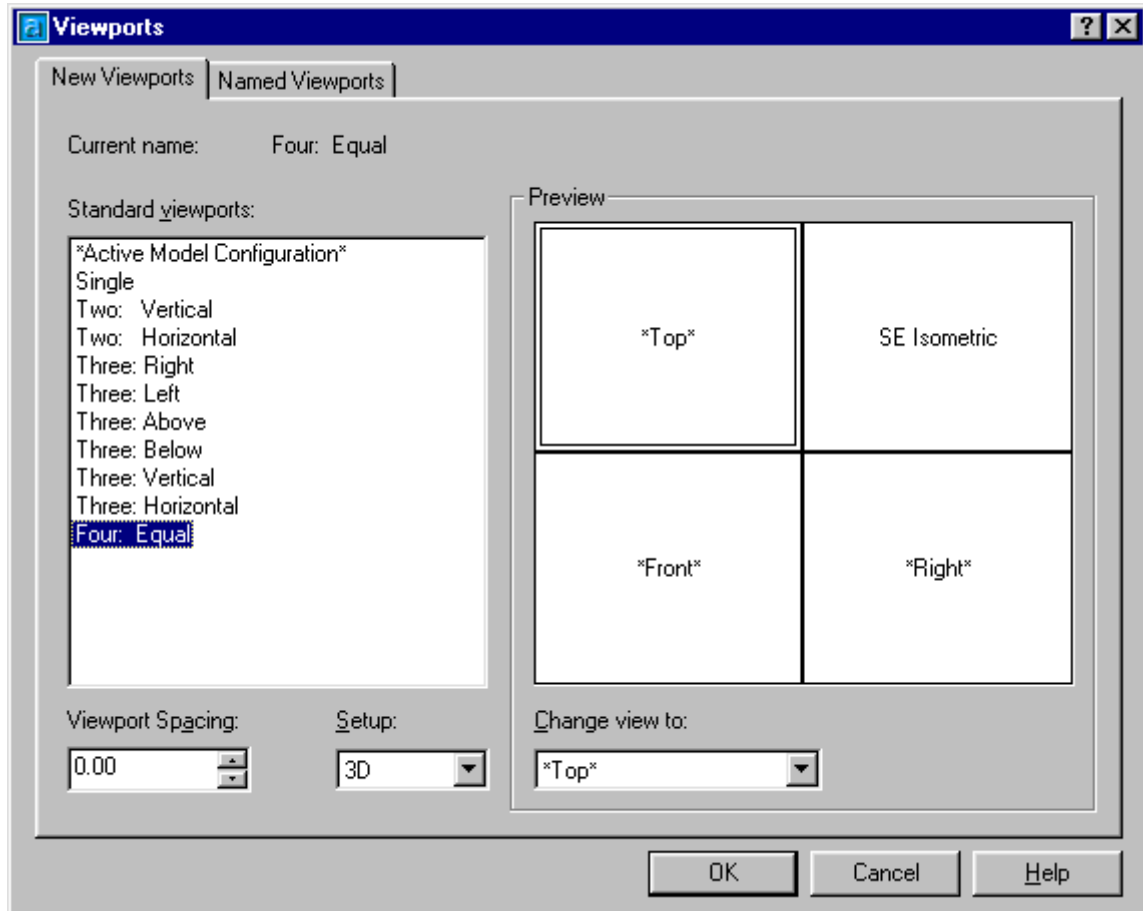
**Tạo một Floating Viewport**

☒ Tại thanh công cụ, chọn 

Từ **View** menu, chọn **Viewport -> New Viewport**

☰ Command line: *Vports*

Thấy xuất hiện hộp thoại sau



Hình 7.13 - Tạo và hiệu chỉnh Viewport.

- **Trên thanh Setup** : nếu ta chọn lại là 3D thì tại bảng danh sách **Change view to** sẽ tương ứng xuất hiện các hình chiếu 3 chiều.
- **Preview** : thể hiện hình ảnh của **Viewport** sẽ xuất hiện trên trang in. Bấm chuột lên một ô nào đó tại đây ta có thể chọn lại kiểu thể hiện của cửa sổ đó (ví dụ bấm chọn góc phần tư thứ nhất [phía trên bên trái] - rồi chọn vùng này thể hiện **Top** từ [**Change view to**]).

### 7.13. Lệnh **MVIEW**

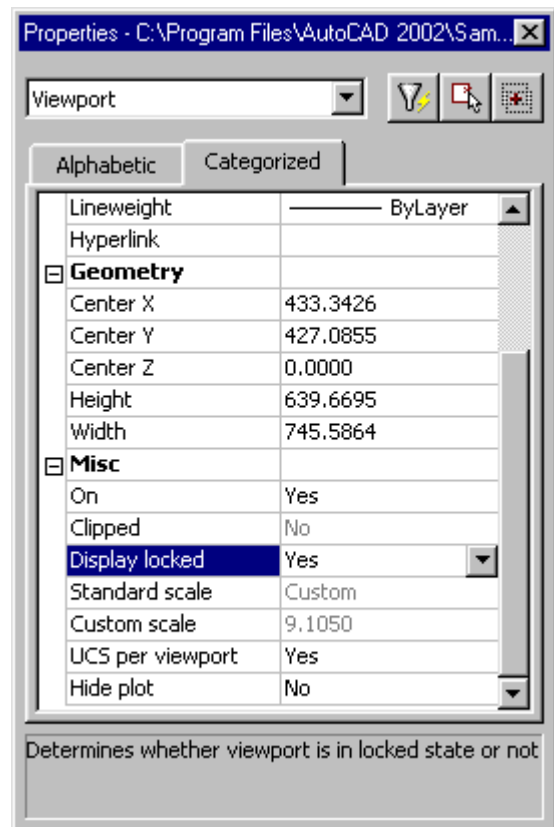
**Tạo và sắp xếp các khung nhìn động.**

- ☰ Command line: *Mview* (hoặc *-Vport*)  
Specify corner of viewport or [ON/OFF/Fit/Hideplot/Lock/Object/ Polygonal/ Restore/ 2/ 3/ 4] <Fit>: **chọn một điểm**  
Specify opposite corner: **chọn điểm góc thứ 2**

Regenerating model.

- **ON/OFF** : làm hiện (ẩn) các đối tượng trong Layout hiện tại (bằng cách bấm chọn đối tượng trên màn hình).
- **Hideplot** : che nét khuất cho các đối tượng trên Layout hiện tại;
- **Fit** : tạo Viewport vừa khít vùng đồ hoạ
- **Lock** : khoá Viewport được chọn
- **Object** : chỉ định một đường bao kín để chuyển chúng thành đường bao của **Viewport**.
- **Polygonal** : tạo một Viewport có hình dạng bất kỳ bằng cách chỉ định các đỉnh của đa giác. Các tham số yêu cầu nhập vào tương tự như khi thực hiện lệnh **Pline**.
- **2 / 3 / 4** : cho phép tạo Viewport có 2 hoặc 3 hoặc 4 cửa sổ.

Các Viewport sau khi tạo có thể thay đổi thuộc tính thông qua lệnh Properties (bấm chuột phải lên vùng đồ hoạ để hiện MENU động sau đó chọn Properties). Từ hộp thoại này có thể đặt thêm nhiều thuộc tính khác cho Viewport như: khoá (lock); che nét khuất, định lệ tỷ lệ v.v...



#### 7.14. Lệnh **VPLAYER** (Viewport Layer)


**Điều khiển sự hiển thị của các lớp trên khung nhìn động.**

☞ Command line: **Vplayer**

Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]: **chọn một chủ đề**

Lệnh này có thể được sử dụng để điều khiển trạng thái **FREEZE/THAW** của riêng từng Viewport (khác với lệnh **Layer** là điều khiển trạng thái cho toàn bộ bản vẽ cả ở **Model tab** lẫn **Layout tab**). Ví dụ trên hình một Layout ta đang thể hiện 2 **Viewport** (của cùng một hình vẽ giống nhau). Nay ta muốn in ra giấy với một **Viewport** hiện đầy đủ còn một là

không có đường kích thước chẳng hạn. Nếu dùng lệnh Layer để tắt lớp **DIM** (lớp ghi đường kích thước) thì trên cả 2 Viewport đường kích thước sẽ cùng bị tắt. Vậy để đạt được mục đích này ta phải sử dụng lệnh **VPLayer** như sau

 Command line: **Vplayer**

Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]: **F** (Freeze)

Enter layer name(s) to freeze or <select objects>: **DIM**

Enter an option [All/Select/Current] <Current>: **A** (*toàn bộ*)

Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]: ↵ *để kết thúc*

# LỜI KẾT

---

AutoCAD là bộ chương trình đồ sộ, với hàng trăm hàm đồ hoạ, trong mỗi hàm lại chứa không ít các khả năng phân nhánh, vì vậy không thể chỉ với trên dưới hai trăm trang tài liệu này mà có thể trình bày được hết cái hay, cái tinh tế của chương trình. Ngay bản thân bộ sách hướng dẫn sử dụng của hãng AutoDesk cũng phải tính đến cả ngàn trang, vì thế trong khuôn khổ có hạn, tài liệu này không nhằm mục đích hướng dẫn chi tiết cách sử dụng AutoCAD. Các nội dung trình bày đều cố ý được làm giản lược, rút gọn, nhiều nội dung thậm chí còn chưa được đề cập. Tuy nhiên khi viết tài liệu này tác giả đã đứng trên quan điểm của một người làm công tác thiết kế kỹ thuật. Trong sách đã cố ý gạn lọc chỉ giới thiệu những lệnh cơ bản nhất, thường dùng nhất trong AutoCAD. Những lệnh đã giới thiệu tuy chưa đủ để đáp ứng nhu cầu, tạo nên những bản vẽ hoành tráng hay những bản vẽ kỹ thuật chuyên sâu, tuy nhiên nó là đủ để người học có thể sử dụng, tạo nên hầu hết các bản vẽ kỹ thuật (thuộc các ngành cơ khí, xây dựng, giao thông, thuỷ lợi, kiến trúc, điện, nước...).

Do quá chú ý đến yêu cầu ngắn gọn nên cách trình bày trong tài liệu này hẳn sẽ chưa làm vừa lòng một số bạn đọc. Tuy thế người viết tài liệu này cũng hy vọng, các nội dung viết ra đã phần nào giúp giới thiệu chương trình AutoCAD đến bạn đọc là các nhà kỹ thuật thuộc những ngành nghề liên quan. Với gần 100 lệnh cơ bản nhất đã được giới thiệu trên đây, nếu có điều kiện thực hành trên máy cộng với tính kiên trì và lòng quyết tâm, chắc chắn bạn đọc vẫn có thể tạo ra các bản vẽ xây dựng chuẩn và đẹp, đáp ứng yêu cầu ngành nghề của mình.

Để tiện cho phân tra cứu và tìm hiểu thêm về AutoCAD, phần cuối của tài liệu xin được liệt kê các lệnh và phím tắt cho các lệnh đó. Đây là các lệnh thường gặp của AutoCAD được xếp theo thứ tự vần ABC (trong đó có cả các lệnh chưa từng được giới thiệu trong tài liệu này).

## CÁC LỆ NH VÀ PHÍ M TẮ T CỦA AUTOCAD 2002

Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
1	3DARRAY	3a	Tạo một mảng 3 chiều u gồm nhiều u đ ối tượng.
2	3DFACE	3f	Tạo một bề mặ t 3 chiều u.
3	3DPOLY	3p	Tạo một đ a tuyến n trong không gian 3 chiều u.
4	ALIGN	al	Sắ p xế p đ ối tượng.
5	APPLOAD	ap	Tải một ứng dụng dạng AutoLISP, ADS, hoặ c ARX vào môi trường công tác của AutoCAD .
6	ARC	a	Vẽ cung tròn.
7	AREA	aa	Đo diện tí ch và chu vi.
8	ARRAY	ar	Sao ché p đ ối tượng.
9	ATTDEF	att	Tạo một thuộc tí nh gán (cho khối).
10	ATTEDIT	ate	Sửa các thuộc tí nh gán cho khối.
11	BHATCH	h, bh	Điề n đ ầ y mẫ u tô cho một vùng kí n.
12	BLOCK	b	Đị nh nghĩ a 1 khối từ các đ ối tượng đ ẫ đ ể á nh dấ u.
13	BOUNDARY	bo	Tạo 1 miề n hoặ c 1 đ ườ ng đ a tuyến n từ một vùng đ ó ng kí n.
14	BREAK	br	Xoá một phầ n đ ối tượng hoặ c chia nó thành 2 phầ n.
15	CHAMFER	cha	Làm vát góc cho một đ ối tượng.
16	CHANGE	-ch	Thay đ ổi i thuộc tí nh cho 1 đ ối tượng.
17	CIRCLE	c	Vẽ một vò ng tròn.
18	COPY	co, cp	Sao ché p 1 đ ối tượng.

Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
19	<b>DDEDIT</b>	<b>ed</b>	Sửa xâu ký tự và các thuộc tính.
20	<b>DDVPOINT</b>	<b>vp</b>	Chọn hướng nhìn trong không gian 3 chiều.
21	<b>DIMALIGNED</b>	<b>dal, dimali</b>	Tạo hướng cho đường ghi kích thước.
22	<b>DIMANGULAR</b>	<b>dan, dimang</b>	Tạo đường ghi kích thước cho góc.
23	<b>DIMBASELINE</b>	<b>dba</b>	Tạo các đường ghi kích thước liên tục.
24	<b>DIMCENTER</b>	<b>dce</b>	Đánh dấu vị trí tâm của vòng tròn hoặc cung tròn.
25	<b>DIMCONTINUE</b>	<b>dco, dimcont</b>	Tạo các đường ghi kích thước liên tục.
26	<b>DIMDIAMETER</b>	<b>ddi, dimdia</b>	Ghi kích thước đường kính cho vòng tròn hoặc cung tròn.
27	<b>DIMEDIT</b>	<b>ded, dimed</b>	Sửa đường ghi kích thước.
28	<b>DIMLINEAR</b>	<b>dli, dimlin</b>	Tạo một đường ghi kích thước.
29	<b>DIMORDINATE</b>	<b>dor, dimord</b>	Tạo 1 điểm ghi kích thước.
30	<b>DIMOVERRIDE</b>	<b>dov, dimover</b>	Quản lý các kiểu biến ghi kích thước.
31	<b>DIMRADIUS</b>	<b>dra, dimrad</b>	Ghi kích thước bán kính cho vòng tròn hoặc cung tròn.
32	<b>DIMSTYLE</b>	<b>d, dst, ddim, dimsty</b>	Tạo và chỉnh sửa kiểu ghi kích thước từ dòng lệnh.
33	<b>DIMTEDIT</b>	<b>dimted</b>	Di chuyển và xoay trị số đường kích thước.
34	<b>DIST</b>	<b>di</b>	Ước lượng khoảng cách và góc thông qua 2 điểm.
35	<b>DIVIDE</b>	<b>div</b>	Chia đối tượng thành nhiều phần.
36	<b>DONUT</b>	<b>do</b>	Vẽ và điền đày một vòng tròn hoặc một vành khuyên.



Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
37	<b>DRAWORDER</b>	<b>dr</b>	Thay đổi vị trí các thuộc tính hiển thị của đối tượng.
38	<b>DSVIEWER</b>	<b>av</b>	Mở cửa sổ trợ giúp.
39	<b>DTEXT</b>	<b>dt</b>	Hiển thị Text trên màn hình.
40	<b>DVIEW</b>	<b>dv</b>	Chọn chế độ vẽ hình chiếu trực tiếp hoặc phối cảnh.
41	<b>ELLIPSE</b>	<b>el</b>	Vẽ hình Ellipse hoặc cung Ellipse.
42	<b>ERASE</b>	<b>e</b>	Xoá đối tượng khỏi bản vẽ
43	<b>EXPLODE</b>	<b>x</b>	Lệnh phân tách một khối bản vẽ thành các đối tượng riêng biệt.
44	<b>EXPORT</b>	<b>exp</b>	Ghi số liệu bản vẽ ra File dạng khác.
45	<b>EXTEND</b>	<b>ex</b>	Mở rộng đối tượng vẽ
46	<b>EXTRUDE</b>	<b>ext</b>	Dựng hình khối từ một hình phẳng.
47	<b>FILLET</b>	<b>f</b>	làm tròn góc của 2 đường thẳng.
48	<b>FILTER</b>	<b>fi</b>	Lọc đối tượng.
49	<b>GROUP</b>	<b>g</b>	Đặt tên cho một nhóm đối tượng để đánh dấu.
50	<b>HATCH</b>	<b>-h</b>	Tô một vùng theo mẫu tô đã chỉ định.
51	<b>HATCHEDIT</b>	<b>he</b>	Sửa mẫu tô.
51	<b>HIDE</b>	<b>hi</b>	Ẩn các nét vẽ khuất trong một đối tượng 3 chiều.
52	<b>IMAGE</b>	<b>im</b>	Chèn 1 File ảnh vào bản vẽ hiển thị tại.
53	<b>IMAGEADJUST</b>	<b>iad</b>	Điều chỉnh độ tương phản, độ sáng tối cho một đối tượng Image đã đánh dấu.
54	<b>IMAGEATTACH</b>	<b>iat</b>	Định danh cho đối tượng Image mới.

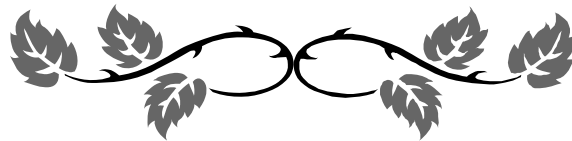
Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
55	IMAGECLIP	icl	Cắt một phần hình vẽ và tạo thành 1 đối tượng Image mới.
56	IMPORT	imp	Chèn File ảnh vào AutoCAD .
57	INSERT	i, ddinsert	Chèn khối vào bản vẽ
58	INSERTOBJ	io	Nhúng đối tượng vào AutoCAD .
59	INTERFERE	inf	Tìm giao thức chung của 2 đối tượng 3 chiều.
60	INTERSECT	in	Tìm phần giao của 2 miền đóng kín.
61	LAYER	la, ddlmodes	Điều khiển lớp.
62	LEADER	lead	Tạo đường chú giải cho đối tượng.
63	LENGTHEN	len	Kéo dài một đối tượng.
64	LINE	l	Vẽ 1 đường thẳng.
65	LINETYPE	lt, ltype, ddltype	Định kiểu đường vẽ
66	LIST	li, ls	Hiển thị các thông tin về nhóm đối tượng đã đánh dấu.
67	LTSCALE	lts	Đặt hệ số tỷ lệ nét vẽ
68	MATCHPROP	ma	Copy thuộc tính từ một đối tượng sang đối tượng khác.
69	MEASURE	me	Lệnh chia đối tượng theo độ dài đoạn.
70	MIRROR	mi	Lệnh lấy đối xứng gương.
71	MLINE	ml	Tạo các đường thẳng song song nhau.
72	MOVE	m	Lệnh di chuyển một hay nhiều đối tượng.

Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
73	MSPACE	ms	Chuyển kiểu hiển thị vùng vẽ
74	MTEXT	t, mt	Lệnh viết nhiều dòng chữ trên bản vẽ thông qua hộp thoại.
75	MVIEW	mv	Tạo để nhìn động.
76	OFFSET	o	Lệnh vẽ song song.
77	OPTIONS	op, pr, gr, ddgrips	Gọi hộp thoại chọn để từ đó điều chỉnh các tham số
78	OSNAP	os, ddsnap	Bắt để bắt các điểm của một đối tượng.
79	PAN	p	Xê dịch bản vẽ trên màn hình.
80	PASTESPEC	pa	Chèn vào bản vẽ các nội dung từ Clipboard.
81	PEDIT	pe	Lệnh sửa đổi các đường đa tuyến Polyline.
82	PLINE	pl	Lệnh vẽ đường đa tuyến.
83	PLOT	print	Xuất bản vẽ ra giấy.
84	POINT	po	Vẽ một điểm có tọa độ định nghĩa trước.
85	POLYGON	pol	Vẽ đa giác đều.
86	PREVIEW	pre	Xem trước trang in.
87	PROPERTIES	ch, mo, props, ddmodify, ddchprop	Hiện hộp thoại thuộc tính đối tượng
88	PSPACE	ps	Chuyển kiểu hiển thị vùng vẽ
89	PURGE	pu	Xóa các tên và biến không dùng đến (để làm gọn kích thước bản vẽ).

Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
90	QUIT	exit	Thoát khỏi AutoCAD .
91	RECTANG	rec	Vẽ hình chữ nhật.
92	REDRAW	r	Vẽ lại các đối tượng trên màn hình hiện tại.
93	REDRAWALL	ra	Vẽ lại các đối tượng trên tất cả các màn hình.
94	REGEN	re	Phục hồi và làm sạch vùng vẽ trên màn hình hiện tại.
95	REGENALL	rea	Phục hồi và làm sạch vùng vẽ trên mọi màn hình.
96	REGION	reg	Tạo vùng cho đối tượng vẽ
97	RENAME	ren	Đổi tên một đối tượng.
98	RENDER	rr	Tạo ảnh cho bản vẽ theo chế độ thực tại ảo.
99	REVOLVE	rev	Tạo hình khối bằng cách xoay đối tượng phẳng quanh 1 trục.
100	ROTATE	ro	Xoay đối tượng.
101	RPREF	rpr	Đặt các tham số cho lệnh Render (đánh bóng).
102	SCALE	sc	Lệnh thay đổi kích thước đối tượng vẽ
103	SCRIPT	scr	Chạy liên tiếp các lệnh theo kịch bản.
104	SECTION	sec	Tạo mặt cắt của một mặt phẳng với một hình khối.
105	SETVAR	set	Đặt biến cho các đối tượng trong bản vẽ
106	SHADE	sha	Đánh bóng bản vẽ
107	SLICE	sl	Chiều một hình khối lên một mặt phẳng.
108	SNAP	sn	Bật (tắt) chế độ bắt điểm khi di chuyển chuột.

Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
109	SOLID	so	Tạo ra một đường thẳng ở góc 45 độ.
110	SPELL	sp	Kiểm tra văn phạm cho các ký tự đã nhập trong bản vẽ.
111	SPLINE	spl	Tạo ra các đường cong bậc 2 hoặc bậc 3.
112	SPLINEDIT	spe	Sửa đổi đường Spline.
113	STRETCH	s	Di chuyển hoặc kéo dài đối tượng.
114	STYLE	st	Định nghĩa cho các ký tự.
115	SUBTRACT	su	Tạo vùng hoặc miền của hai đối tượng theo nguyên tắc loại trừ.
116	TABLET	ta	Bật (tắt) kết nối ổ bàn số hoá.
117	THICKNESS	th	Độ dày đường vẽ.
118	TOLERANCE	tol	Định nghĩa các dung sai hình học.
119	TOOLBAR	to	Hiện (ẩn) các thanh công cụ của AutoCAD.
120	TORUS	tor	Tạo hình bánh xe.
121	TRIM	tr	Lệnh cắt đường có đối tượng chặn.
122	UNION	uni	Hợp nhất 2 đối tượng, xóa các đường ranh giới chung.
123	UNITS	un, dunits	Chọn kiểu tọa độ, đơn vị tính cho bản vẽ.
124	VIEW	v, ddview	Cấu tạo hoặc đọc lại phần hiển thị trên màn hình.
125	VPOINT	-vp	Chọn điểm nhìn, hướng nhìn cho các đối tượng 3 chiều.
126	WBLOCK	w	Ghi các đối tượng ra File.

Số TT	Tên lệnh	Phím tắt	Tác dụng của lệnh
127	WEDGE	we	Tạo hình khối 3 chiều từ 1 mặt dốc hướng trục X.
128	XATTACH	xa	Kết nối một tham chiếu khác đến bản vẽ hiện tại.
129	XBIND	xb	Định một biểu tượng độc lập vào bản vẽ
130	XLINE	xl	Tạo một đường thẳng dài vô hạn.
131	XREF	xr	Điều khiển các tham chiếu bên ngoài đến bản vẽ
132	ZOOM	z	Thu phóng đối tượng vẽ





**BÀI GIẢNG**

# **VỀ KỸ THUẬT**



# MỤC ĐÍCH

---

- ❑ Vẽ và đọc hiểu được bản vẽ kỹ thuật cơ bản.
  - ❑ Rèn luyện kỹ năng thiết lập nhanh chóng, khoa học một bản vẽ đúng TCVN.
  - ❑ Rèn luyện kỹ năng đọc hiểu chính xác một bản vẽ.
  - ❑ Rèn luyện tính cẩn thận, kiên nhẫn, chính xác.
  - ❑ Vẽ kỹ thuật chuẩn bị cho sinh viên học tốt các môn chuyên ngành, ngược lại qua các môn chuyên ngành sẽ hoàn thiện khả năng đọc và vẽ bản vẽ của sinh viên.
-



# TÀI LIỆU THAM KHẢO

---

- Vẽ kỹ thuật xây dựng tập 1 - Nguyễn Quang Cự.
- Vẽ kỹ thuật cơ khí tập 1 - Trần Hữu Quế.
- Bài tập Vẽ kỹ thuật xây dựng tập 1 - Nguyễn Quang Cự, Đoàn Như Kim, Đặng Văn Cứ.
- Bài tập Vẽ kỹ thuật xây dựng tập 2 - Nguyễn Quang Cự, Đoàn Như Kim, Đặng Văn Cứ.

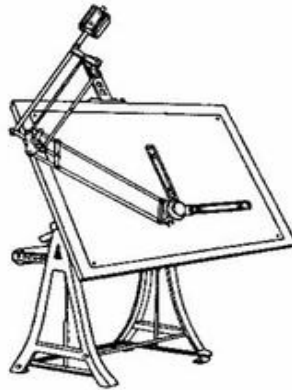
# NỘI DUNG MÔN HỌC

---

- Vẽ kỹ thuật cơ bản
  - Vật liệu và dụng cụ vẽ
  - Những tiêu chuẩn về quy cách bản vẽ
  - Phương pháp hình chiếu vuông góc
  - Các loại hình biểu diễn
  - Hình cắt và mặt cắt
  - Đọc bản vẽ kỹ thuật xây dựng
  - Vẽ kỹ thuật công trình xây dựng

## CHƯƠNG I:

# VẬT LIỆU - DỤNG CỤ VẼ



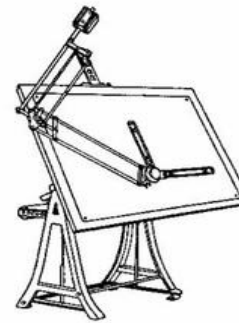
# I. VẬT LIỆU

---

- Giấy vẽ:
  - Giấy vẽ tinh
  - Giấy can
  - Giấy phác
- Bút chì:
  - Loại cứng: H, 2H, 3H...
  - Loại vừa: HB
  - Loại mềm: B, **2B**, 3B...

## II. DỤNG CỤ VẼ

- Bàn vẽ
- Thước kẻ
- Bộ êke
- Bộ compa
- Dụng cụ khác: thước cong, thước lỗ, tẩy...



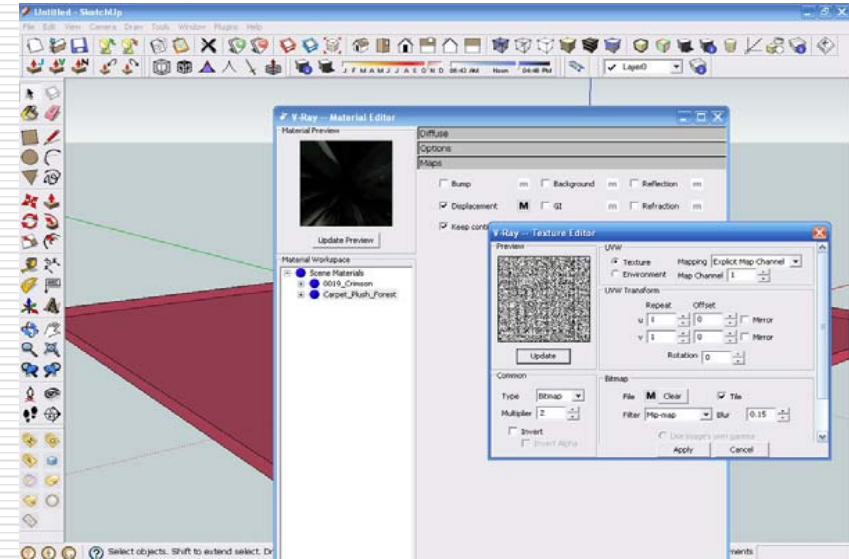
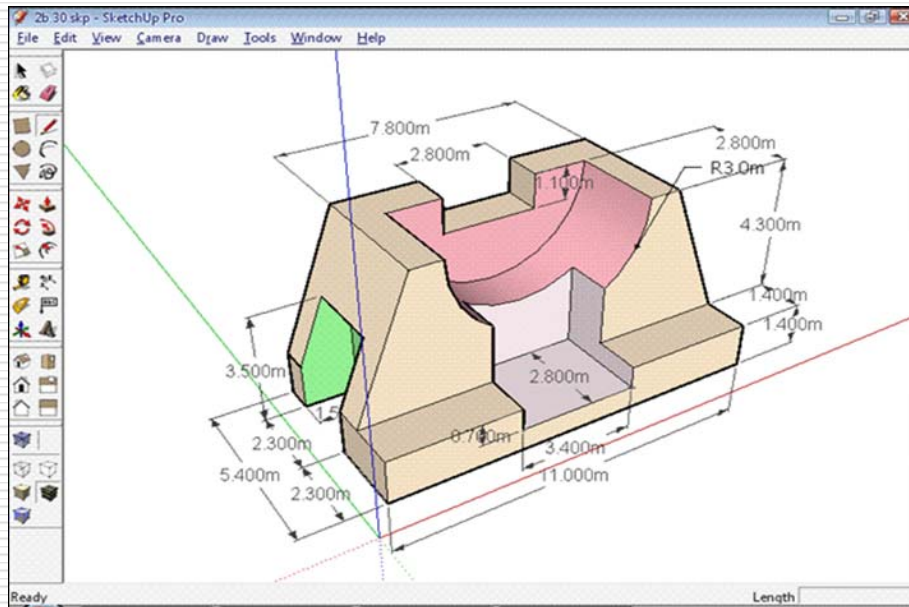
## II. DỤNG CỤ VẼ

---

- Yêu cầu tối thiểu về dụng cụ :
  - 01 bộ Êke.
  - 01 Compa tốt
  - 01 thước thẳng 40 - 50cm.
  - 01 bút chì kim bấm loại 0,5mm, ruột 2B.
  - Tẩy.

# II. DỤNG CỤ VẼ

□ Phần mềm AutoCAD



**CHƯƠNG II:**

# **CÁC TIÊU CHUẨN VỀ TRÌNH BÀY BẢN VẼ**

---

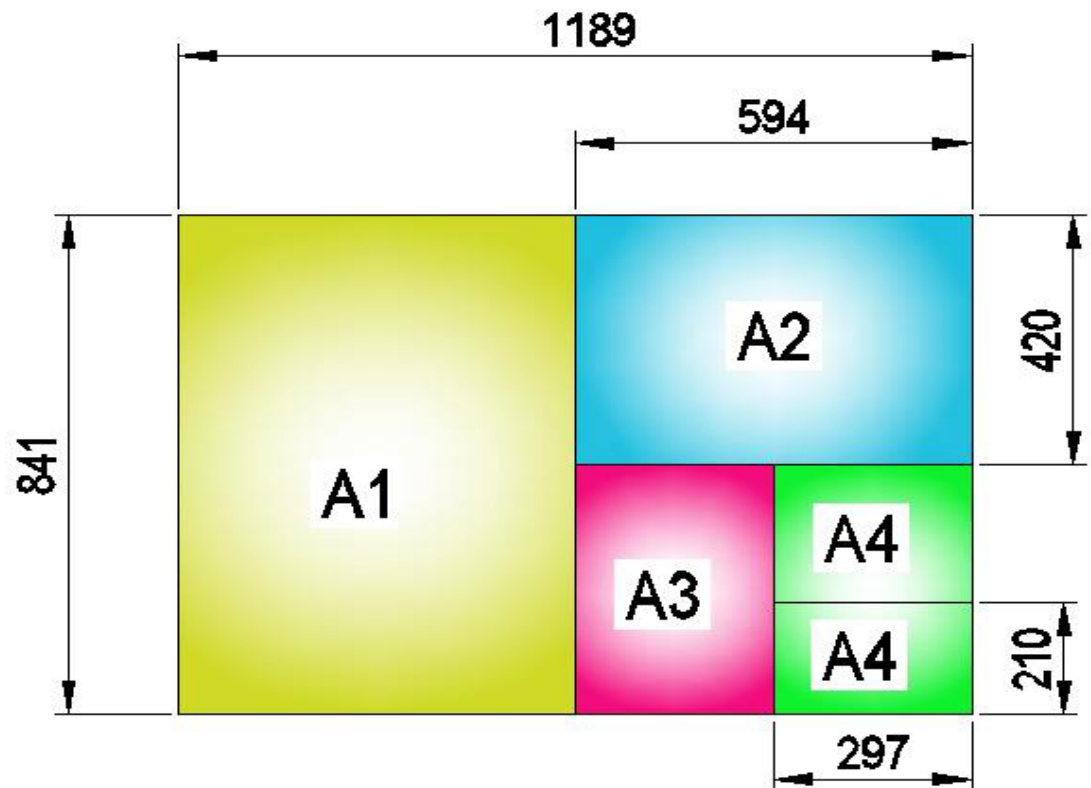


- 
- Tất cả các bản vẽ kỹ thuật đều được thiết lập theo một quy cách thống nhất theo tiêu chuẩn Việt Nam.
  - Tiêu chuẩn về bản vẽ kỹ thuật do nhà nước ban hành nên nó **có tính pháp lý**. Mỗi một cán bộ hay công nhân kỹ thuật cần phải *xem tiêu chuẩn nhà nước là luật và phải thực hiện theo*, có như vậy mới bảo đảm được tính thống nhất trong khoa học kỹ thuật và trong sản xuất.

# I. KHỔ GIẤY (TCVN 7285:2003)

## □ Các loại khổ giấy :

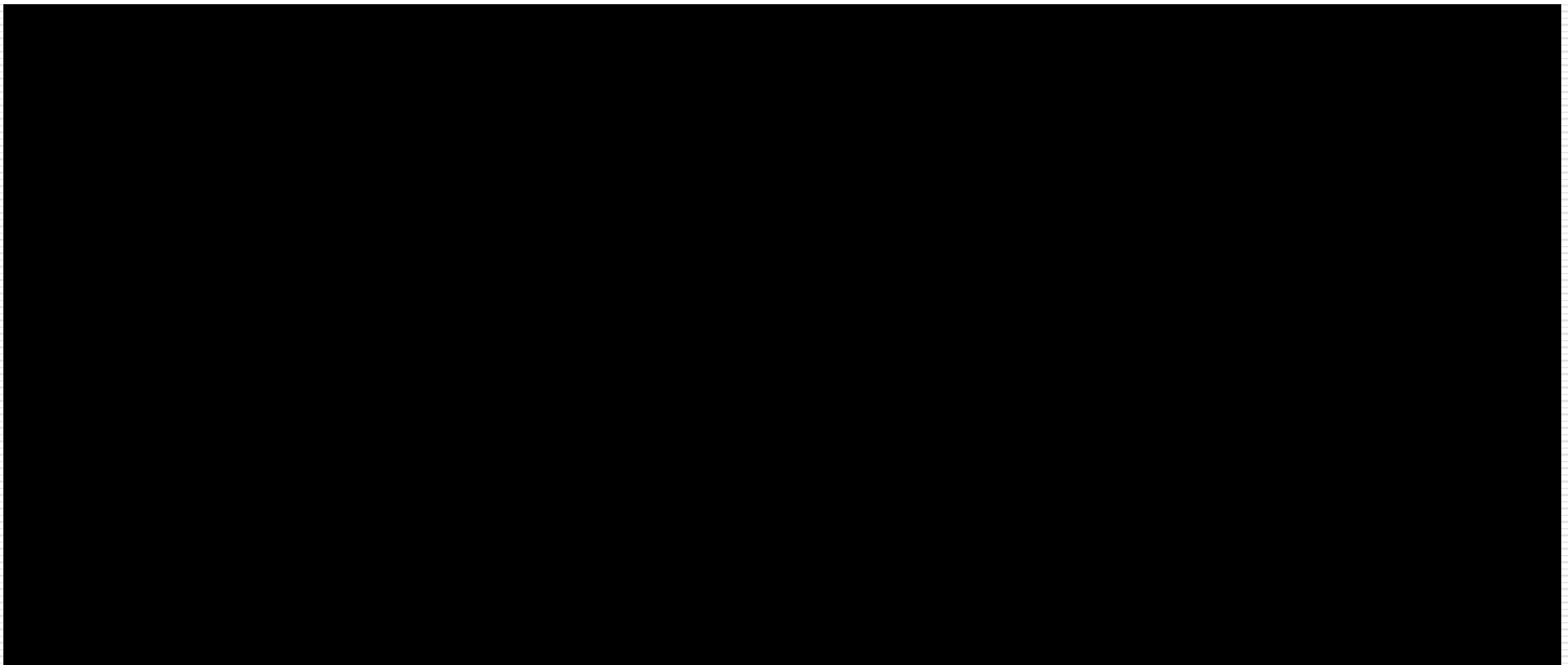
- $A_0$  - 1189x841
- $A_1$  - 594x841
- $A_2$  - 594x420
- $A_3$  - 297x420
- $A_4$  - 297x210



# I. KHỔ GIẤY (TCVN 7285:2003)

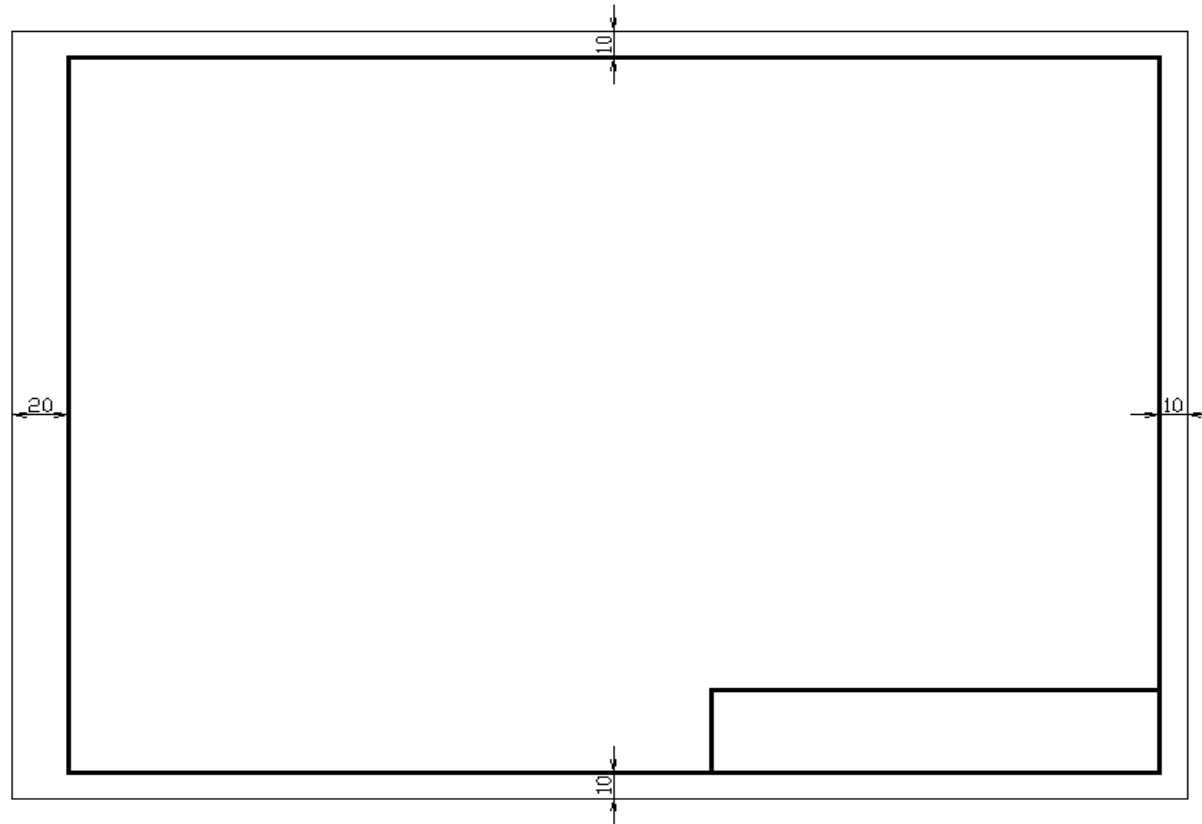
---

Khung bản vẽ - khung tên:



# I. KHỔ GIẤY (TCVN 7285:2003)

## □ Khung bản vẽ - khung tên:



# I. KHỔ GIẤY (TCVN 7285:2003)

---

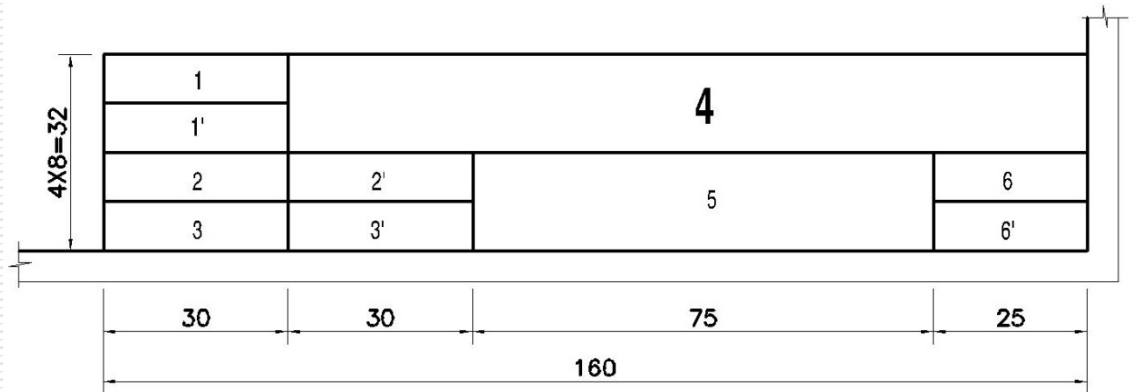
## □ Lưu ý khung bản vẽ:

- Mép **10mm** đối với tất cả khổ giấy.
- Mép trái đóng tập **20mm**.
- Khổ giấy **A<sub>4</sub> chỉ được bố trí trang giấy đứng**, các khổ giấy A khác có thể bố trí ngang hay đứng.

# I. KHỔ GIẤY (TCVN 7285:2003)

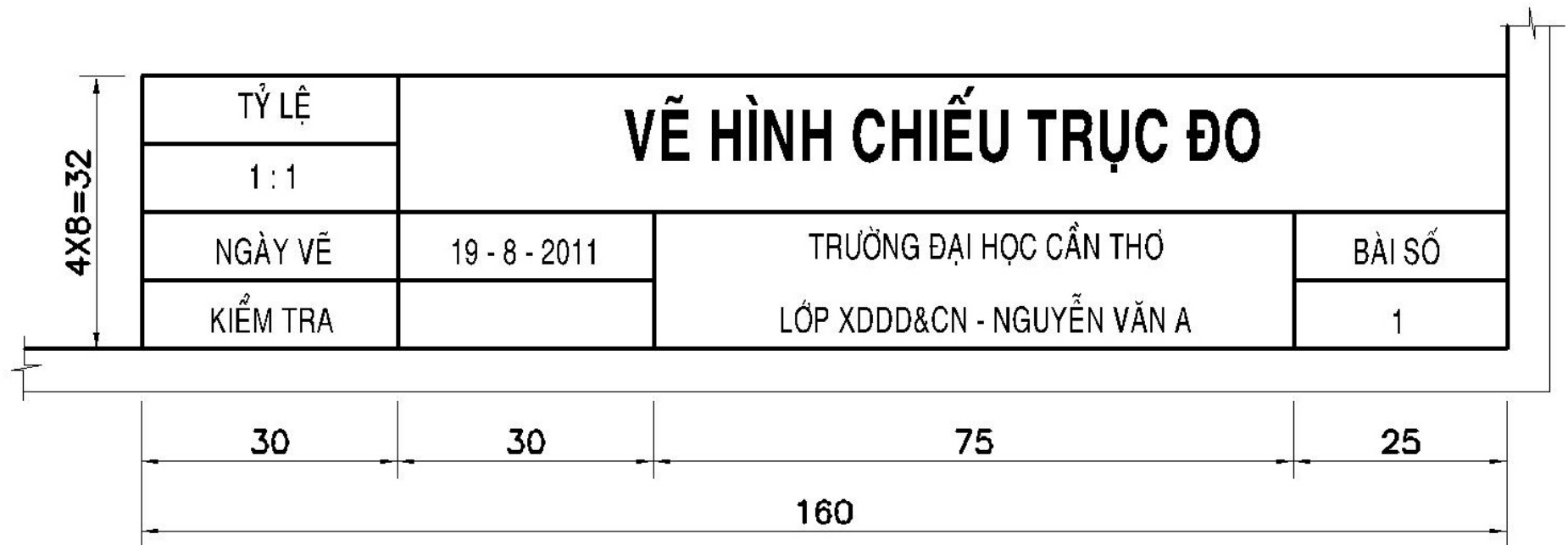
## □ Nội dung khung tên: vẽ nét 0,7mm và 0,35mm

- 1 - Tỷ lệ
- 2 - Ngày vẽ
- 3 - Kiểm tra
- 4 - Tên bản vẽ
- 5 - Trường, nhóm, lớp, mã số sinh viên
- 6 - Bài số



# I. KHỔ GIẤY (TCVN 7285:2003)

## □ Khung tên trong trường học:



## III. TỈ LỆ (TCVN 7286:2003)

---

- **Tỉ lệ = Kích thước hình vẽ / Kích thước thật.**
- **Các tỉ lệ theo :**
  - **Tỉ lệ thu nhỏ : 1:2 - 1:5 - 1:10 - 1:20 - 1:50 - 1:100 - 1:200...**
  - **Tỉ lệ nguyên hình : 1:1**
  - **Tỉ lệ phóng to: 2:1 - 5:1 - 10:1 - 20:1 - 50:1 - 100:1 ...**



## III. TỈ LỆ (TCVN 7286:2003)

---

### □ Phương pháp ghi tỉ lệ :

- Ghi vào ô ghi tỉ lệ : ghi dạng 1:2, 1:10... Tỉ lệ này ***có giá trị cho toàn bản vẽ.***
- Ghi cạnh một hình vẽ : ghi dạng **TỈ LỆ 1:2, TỈ LỆ 1:10...** Tỉ lệ này chỉ ***có giá trị riêng một hình vẽ.*** Nếu không có khả năng hiểu nhầm có thể bỏ từ “ TỈ LỆ”.

### III. ĐƯỜNG NÉT (TCVN 8-20:2002)

---

#### □ Chiều rộng các đường nét :

■ Chiều rộng  $d$  được dùng theo dãy:








**0,13 - 0,18 - 0,25 - 0,35 - 0,50 - 0,70 - 1,00...**

■ Trên một bản vẽ, chỉ dùng ba bề rộng đường nét : nét mảnh, nét đậm và nét rất đậm.

Chọn nhóm nét thường theo tỉ lệ 1:2:4.

# III. ĐƯỜNG NÉT (TCVN 8-20:2002)

## □ Các loại đường nét:

Tên gọi	Hình dạng	Ứng dụng
A. Nét liền đậm		- Cảnh thấy, đường bao thấy - Khung bản vẽ, khung tên
B. Nét liền mảnh		- Đường dóng, đường dẫn, đường kích thước. - Đường gạch gạch trên mặt cắt.
C. Nét đứt		- Cảnh khuất, đường bao khuất.
D. Nét chấm gạch		- Trục đối xứng - Đường tâm
E. Nét cắt		- Đánh dấu vị trí mặt phẳng cắt
F. Nét lượn sóng		- Đường cắt lìa hình biểu diễn - Đường phân cách giữa hình chiếu và hình cắt khi không dùng trục đối xứng làm phân cách
G. Nét dích dắc		- Đường cắt lìa dài hình biểu diễn

# III. ĐƯỜNG NÉT (TCVN 8-20:2002)

---

- **Các quy định cơ bản về đường nét:**
  - Nếu 02 nét giao nhau, nên giao bởi nét gạch.
  - Các đường cùng loại song song và gần nhau nên vẽ so le.
  - Hai đường song song khoảng cách yêu cầu  $>0,7\text{mm}$ .
  - Đường nét phải thống nhất trên cùng một bản vẽ.

# IV. CHỮ VIẾT (TCVN 7284-2:2003)

## □ Kiểu chữ:

ABCDEFGHIJKLMN OP

QRSTUVWXYZ

aabcdefghijklmnopq

rstuvwxyz

1234567890 3

Chữ viết và số kiểu B đứng

ABCDEFGHIJKLMN OP

QRSTUVWXYZ

aabcdefghijklmnopq

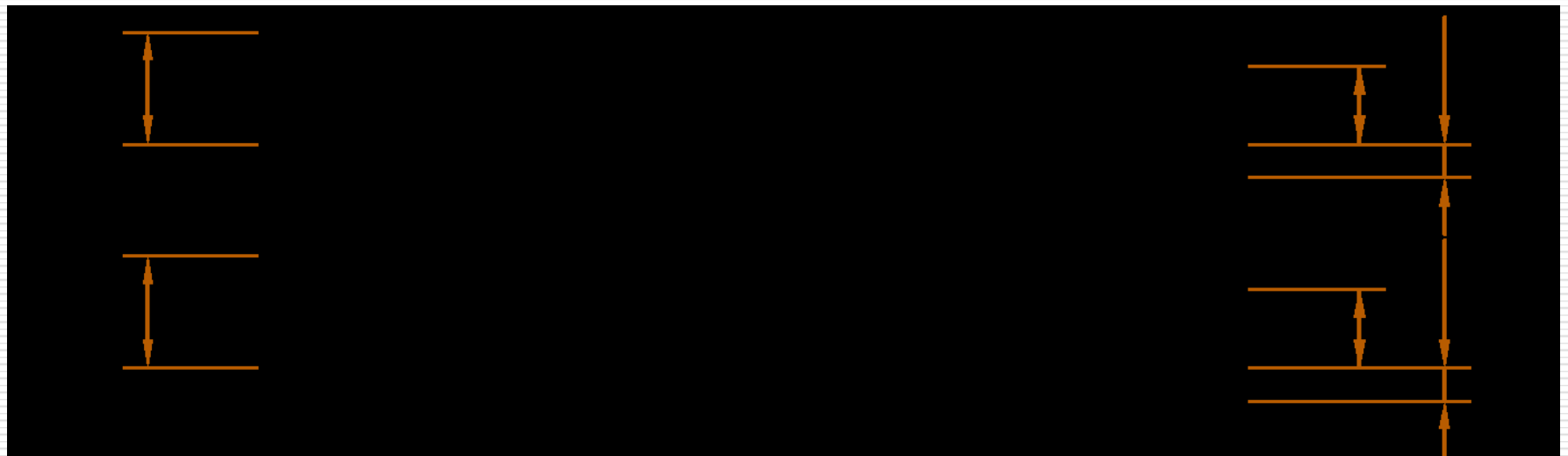
rstuvwxyz

1234567890 3

Chữ viết và số kiểu B nghiêng

# IV. CHỮ VIẾT (TCVN 7284-2:2003)

---



## IV. CHỮ VIẾT (TCVN 7284-2:2003)

---

- Khi viết chữ nên kẻ đường dẫn.
- Kẻ đường dẫn nên dùng đầu nhọn compa.



## V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

---

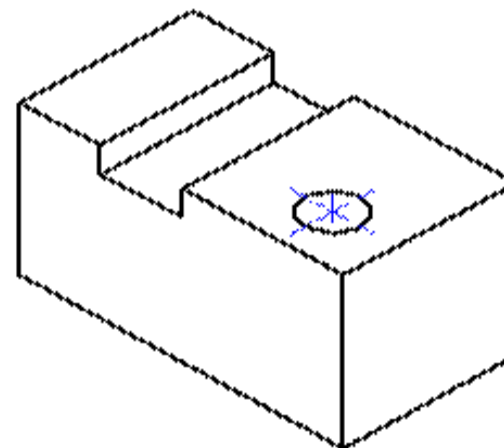
### □ Những quy định chung:

- Kích thước trên bản vẽ là kích thước thật vật thể, không phụ thuộc vào tỉ lệ hình biểu diễn.
- Mỗi kích thước chỉ được ghi một lần.
- Kích thước phải được đặt tại hình thể hiện rõ ràng nhất.
- Kích thước có quan hệ nên được ghi theo từng nhóm để dễ đọc.



# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

---



# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

---

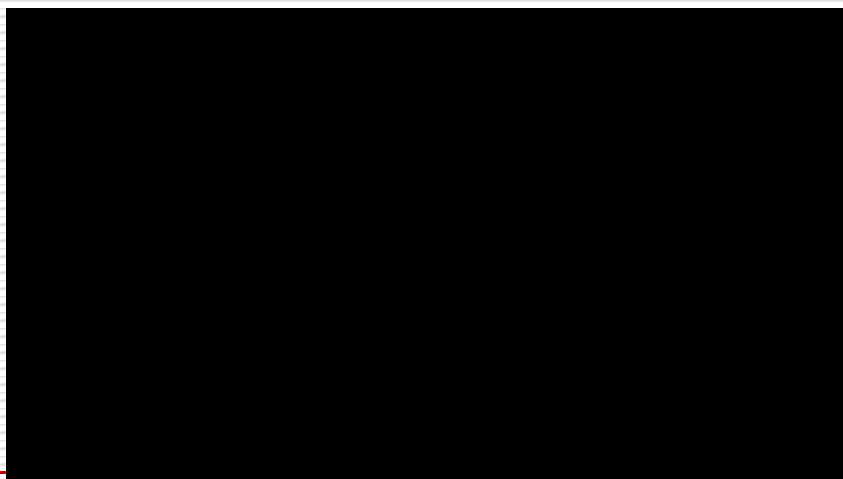
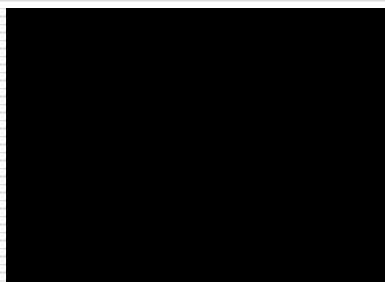
- **Đường kích thước:**
  - Vẽ bằng nét liền mảnh.

# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

---

## □ Đường kích thước:

- Khi không đủ chỗ đường kích thước có thể cho mũi tên đảo ngược lại.
- Nên tránh cắt ngang đường kích thước

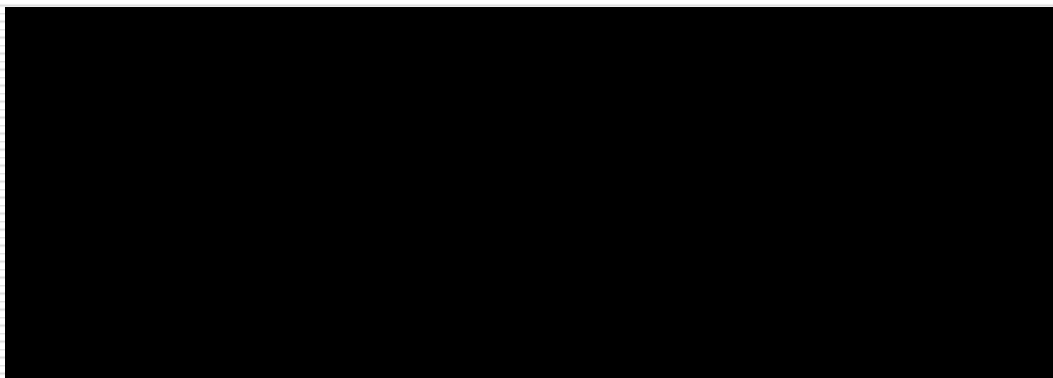


# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

---

## Đường kích thước:

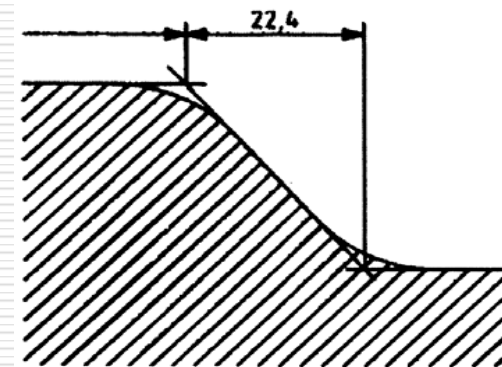
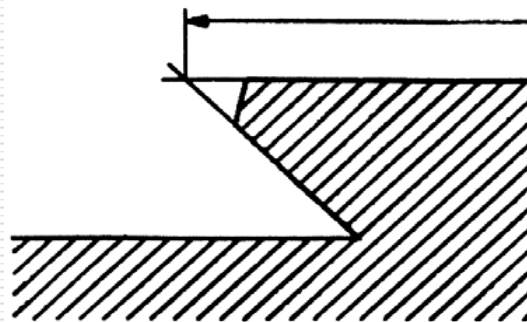
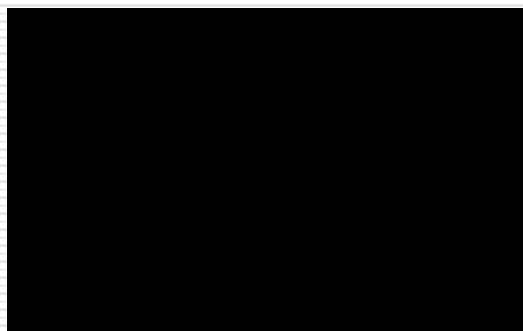
- Có thể không cần vẽ đường kích thước đầy đủ khi:
  - Chỉ dẫn kích thước đường kính.
  - Kích thước đối xứng.
  - Hình vẽ bằng  $\frac{1}{2}$  hình chiếu và  $\frac{1}{2}$  hình cắt.



# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

## □ Đường gióng:

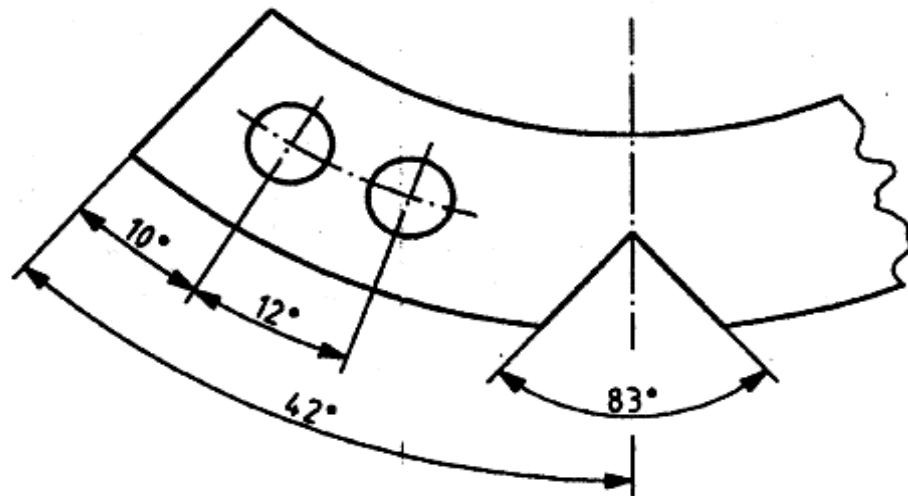
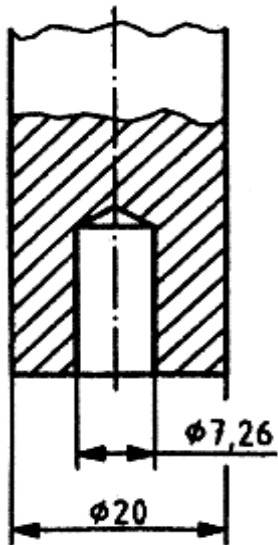
- Vẽ bằng nét liền mảnh, kéo dài đường gióng ra khỏi đường kích thước.
- Nên vẽ đường gióng vuông góc với chiều dài vật thể. Có thể vẽ đường gióng xiên nhưng phải song song nhau.



# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

## □ Đường gióng:

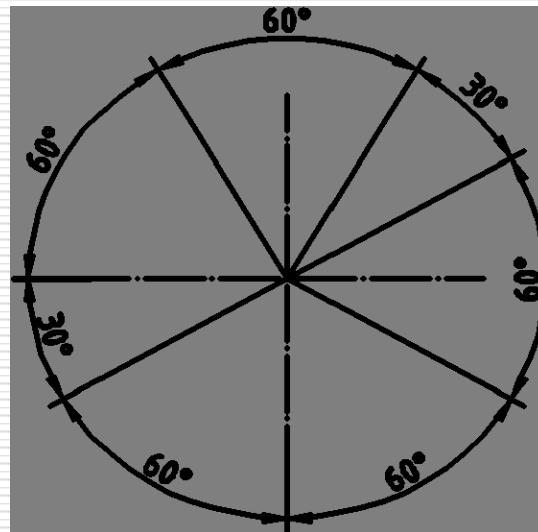
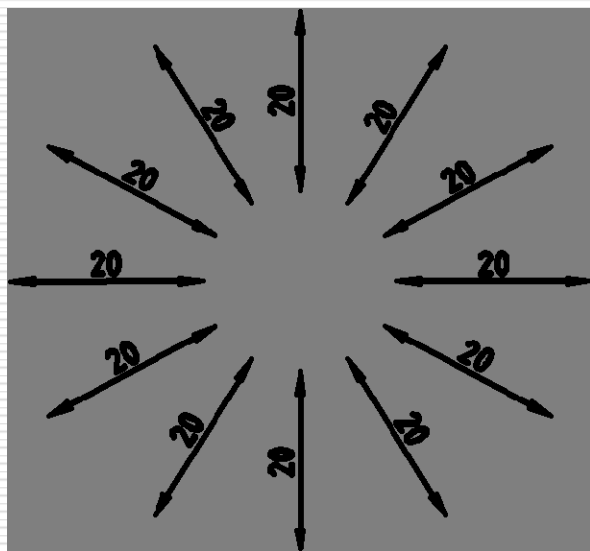
- Đường gióng có thể ngắt quãng.



# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

## □ Giá trị kích thước:

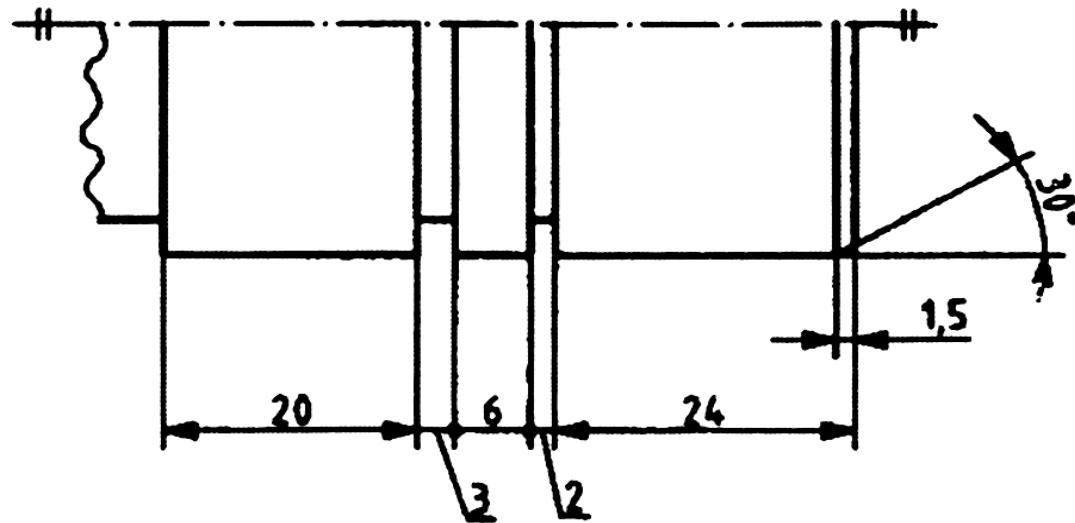
- Ghi song song với đường kích thước, ở khoảng giữa, về phía trên, và không chạm đường kích thước.
- Hướng ghi kích thước phải theo chiều xem bản vẽ



# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

## □ Giá trị kích thước:

- Không cho bất cứ đối tượng nào cắt qua giá trị kích thước.
- Nếu giá trị kích thước không đủ chỗ ta có thể thay đổi vị trí.

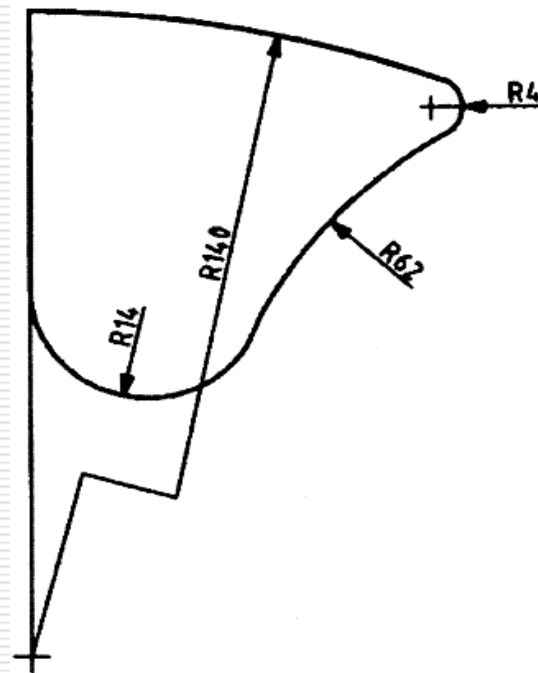
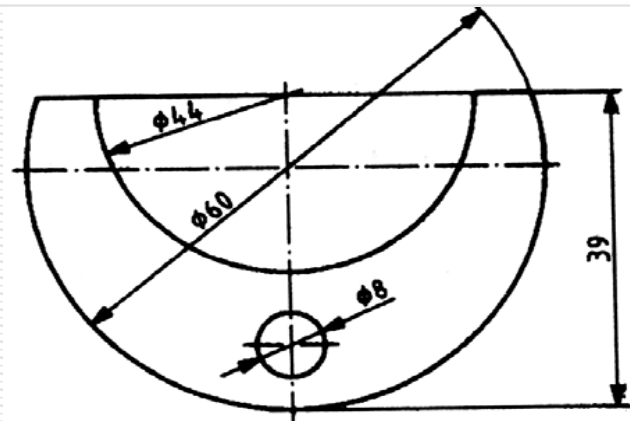




# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

## □ Ghi kích thước đặc biệt:

- Đường kính  $\phi$
- Bán kính R

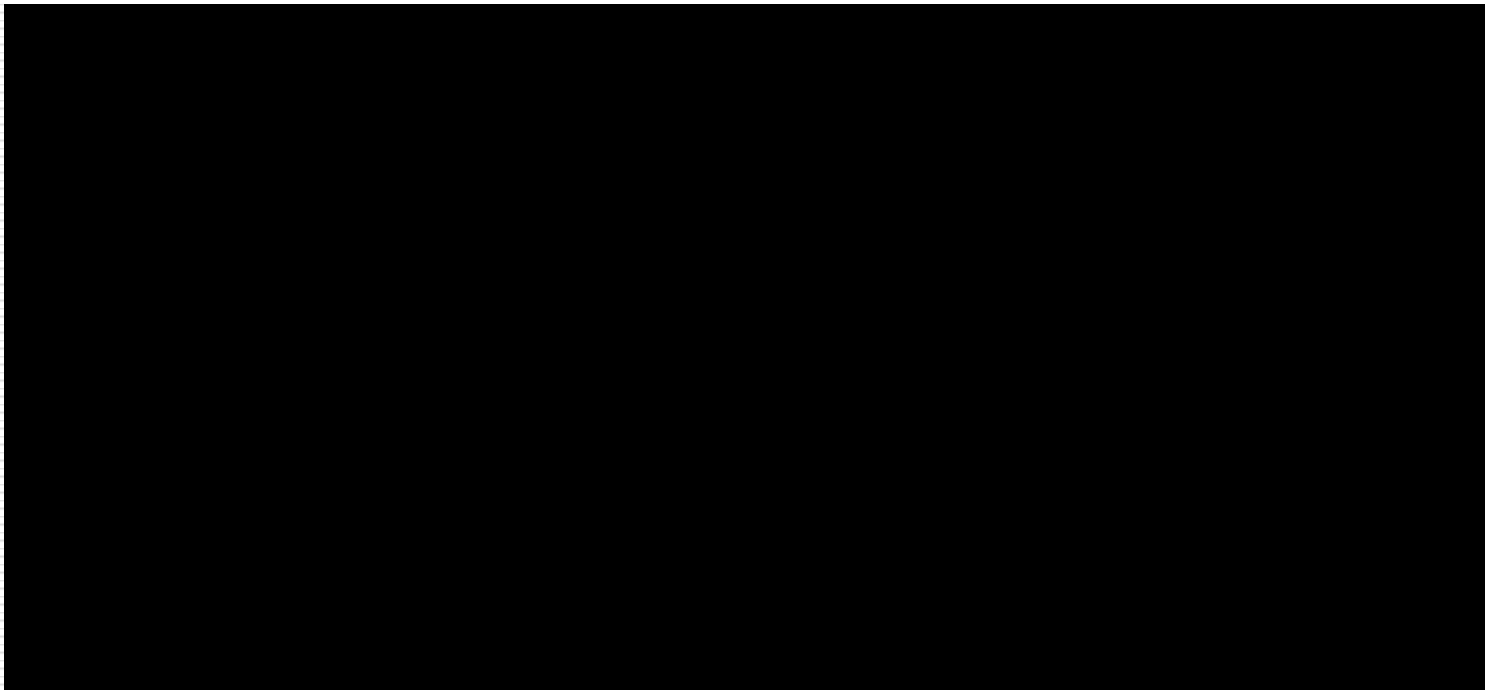


# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

---

## □ Ghi kích thước đặc biệt:

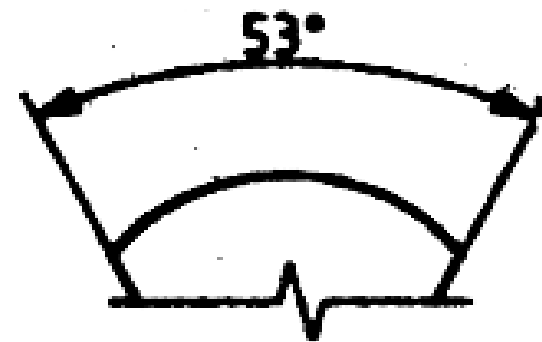
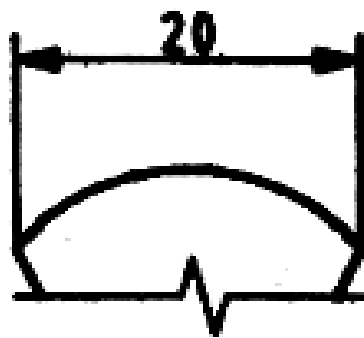
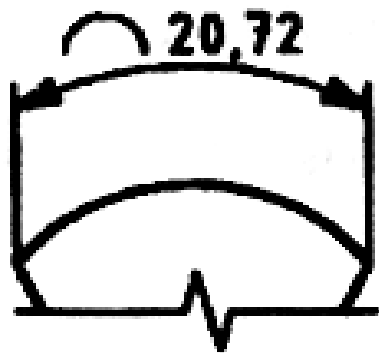
- Mặt cầu S



# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

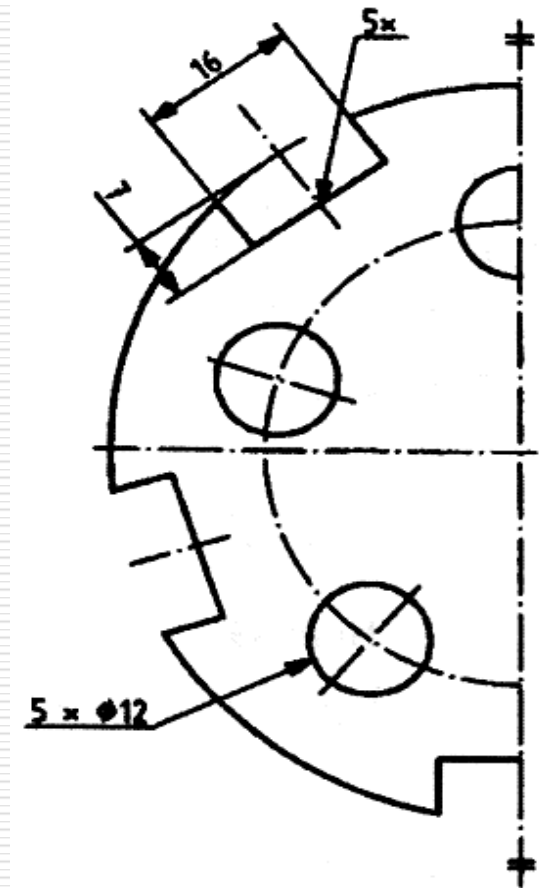
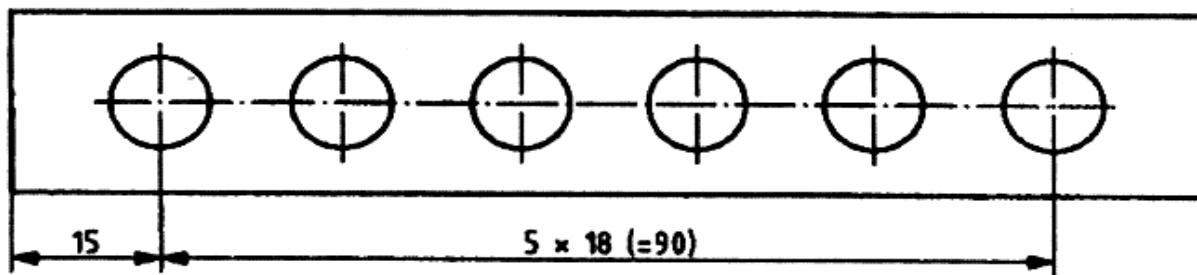
## □ Ghi kích thước đặc biệt

- Cung tròn  $\frown$
- Hình vuông □



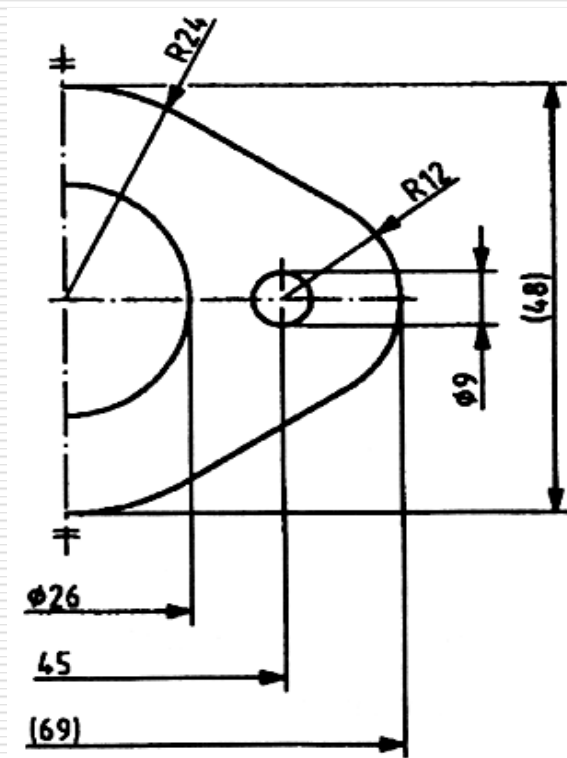
# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

- Ghi kích thước đặc biệt:
  - Chi tiết lặp lại



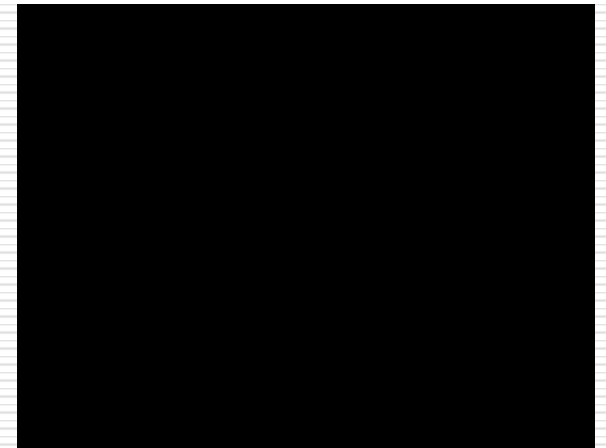
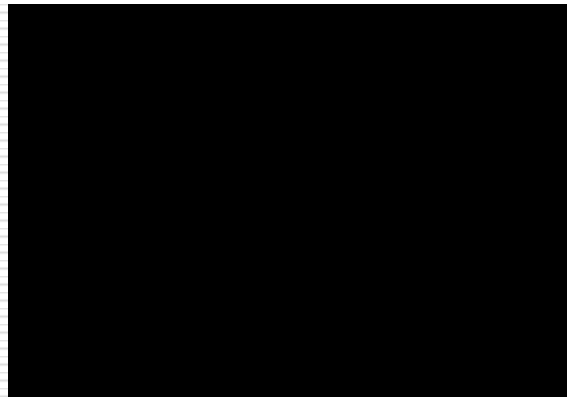
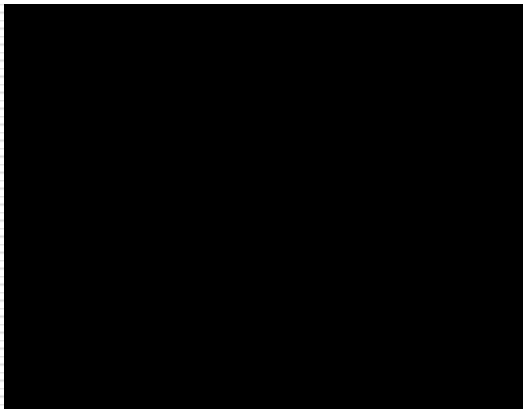
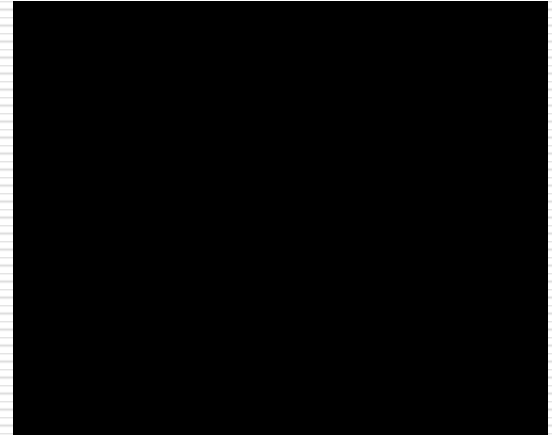
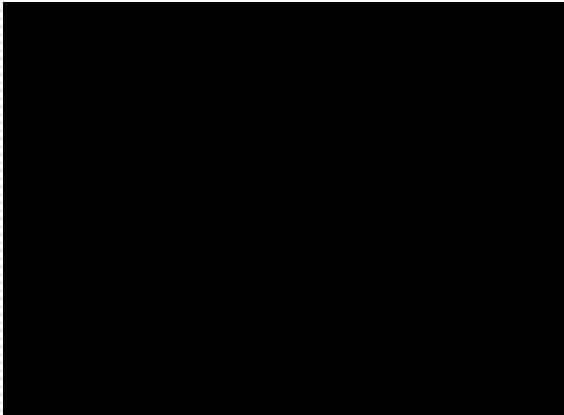
# V.GHI KÍCH THƯỚC (TCVN 7583-1:2006)

- Ghi kích thước đặc biệt:
  - Đối xứng



# VI. THỰC HÀNH GHI KÍCH THƯỚC

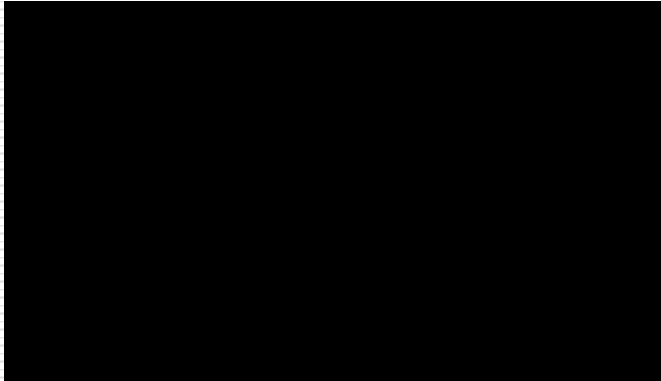
---



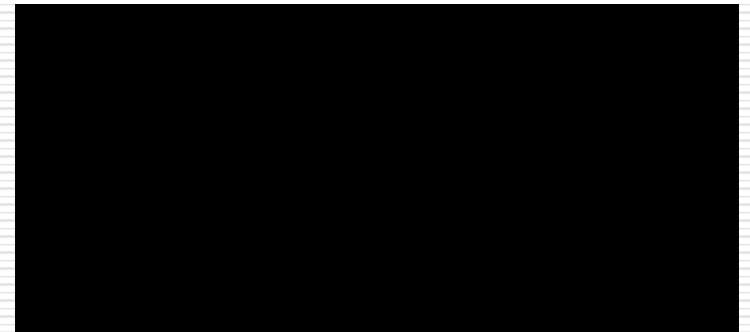
# VI. THỰC HÀNH GHI KÍCH THƯỚC

---

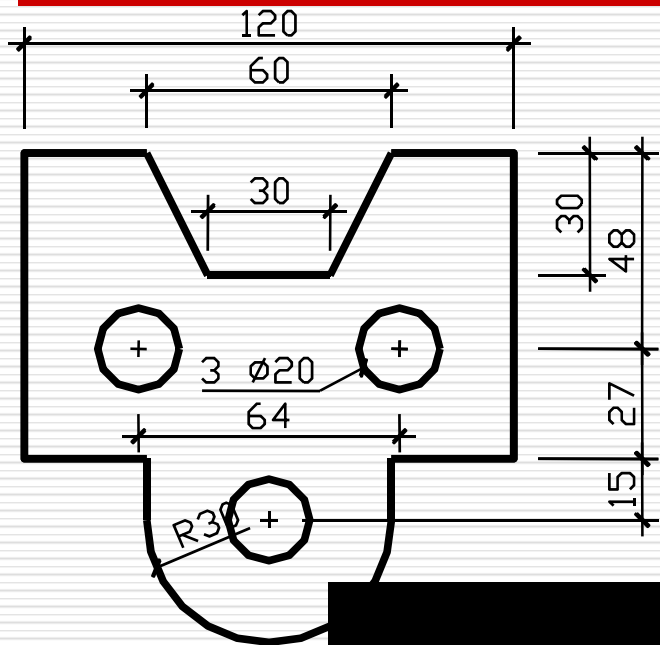
**Bài 4**



**Bài 5**



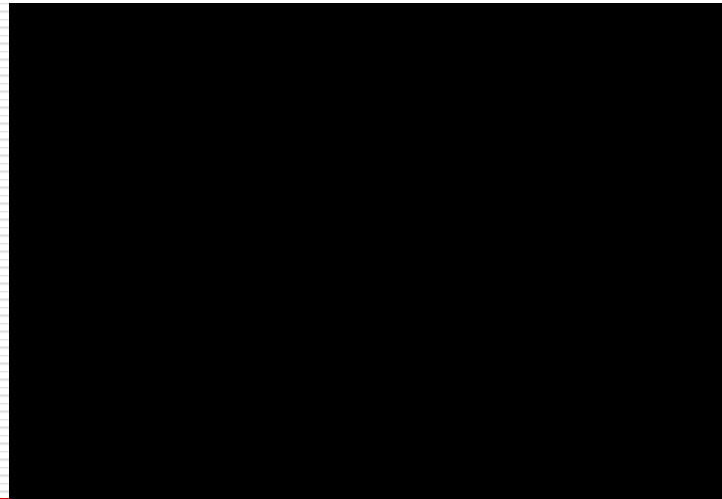
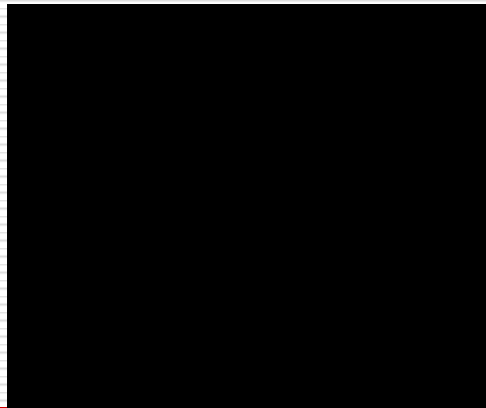
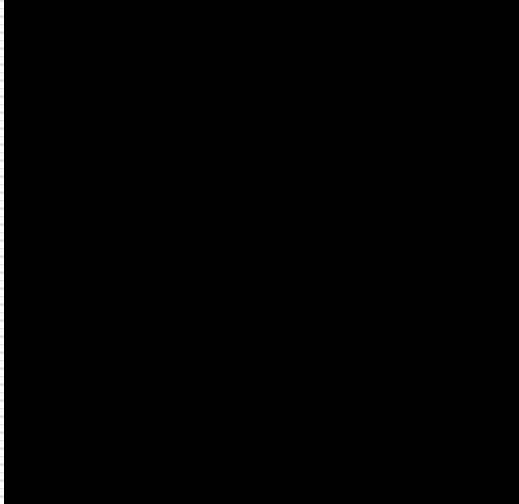
# VI. THỰC HÀNH GHI KÍCH THƯỚC





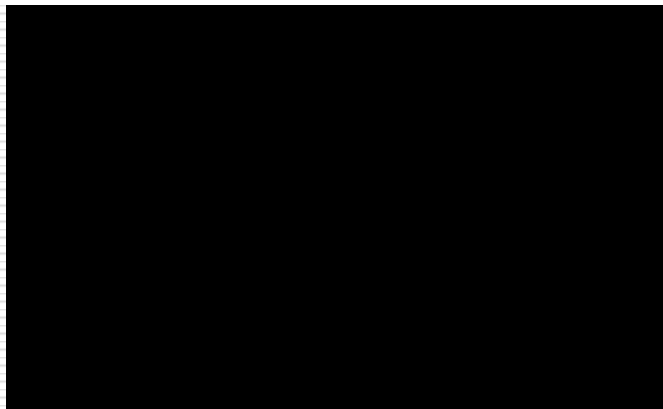
# VI. THỰC HÀNH GHI KÍCH THƯỚC

---



# VI. THỰC HÀNH GHI KÍCH THƯỚC

---



# CHƯƠNG III: PHƯƠNG PHÁP HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

---

# I. CÁC PHÉP CHIẾU

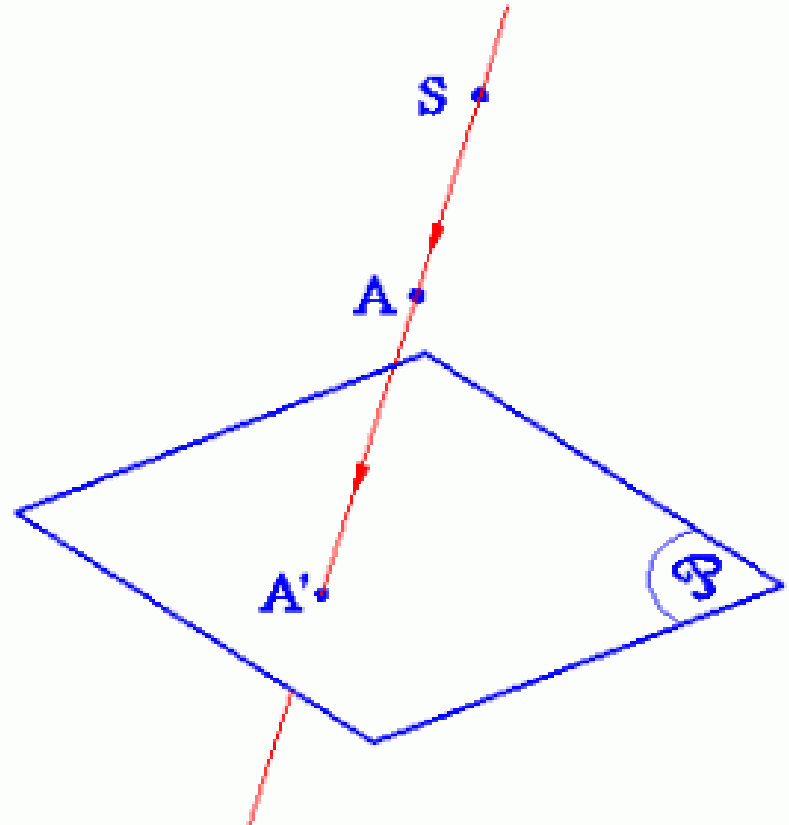
## 1. Phép chiếu xuyên tâm

P : Mặt phẳng hình chiếu

S : Tâm chiếu

SA : Tia chiếu

A' : Hình chiếu của điểm A từ tâm chiếu S lên mặt phẳng hình chiếu P



# I. CÁC PHÉP CHIẾU

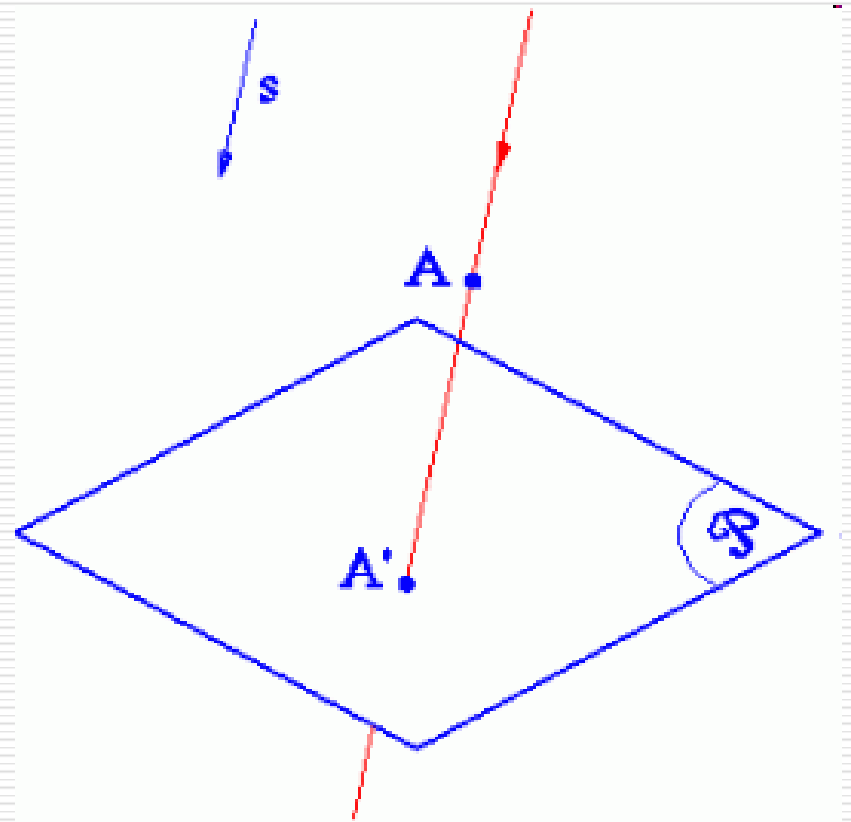
## 2. Phép chiếu song song

$P$  : Mặt phẳng hình chiếu

$s$  : Hướng chiếu

$As$  : Tia chiếu

$A'$  : Hình chiếu của điểm  $A$  theo hướng chiếu  $s$  lên mặt phẳng hình chiếu  $P$



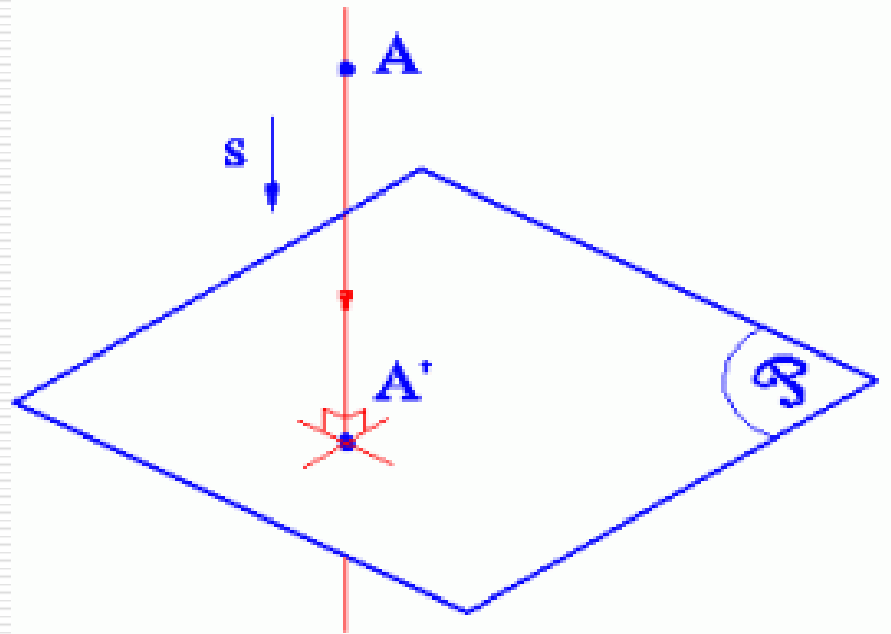
# I. CÁC PHÉP CHIẾU

## 3. Phép chiếu vuông góc

$P$  : Mặt phẳng hình chiếu

$AA'$  : Tia chiếu

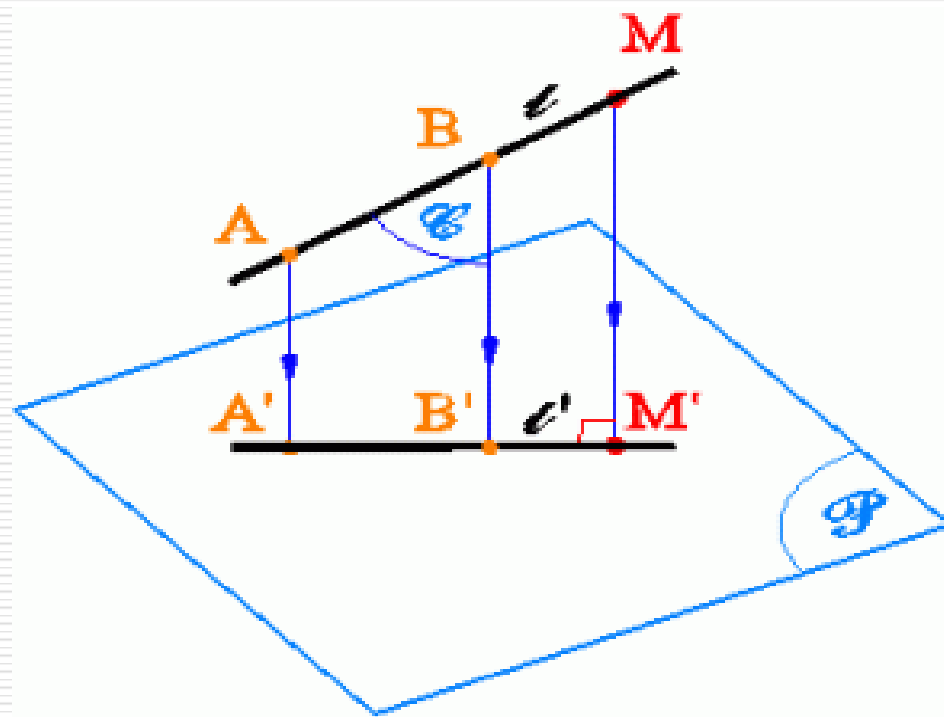
$A'$  : Hình chiếu vuông góc của điểm  $A$  trên mặt phẳng hình chiếu  $P$



## II. CÁC TÍNH CHẤT PHÉP CHIẾU VUÔNG GÓC

### □ Tính chất 1:

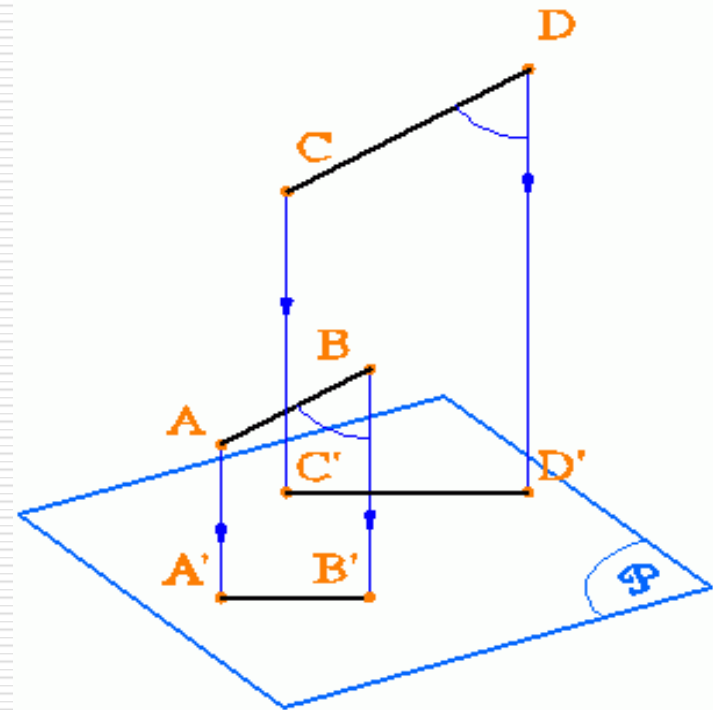
Hình chiếu vuông góc của một đường thẳng là một đường thẳng



## II. CÁC TÍNH CHẤT PHÉP CHIẾU VUÔNG GÓC

### □ Tính chất 2:

Hình chiếu vuông góc của hai đường thẳng song song là hai đường thẳng song song



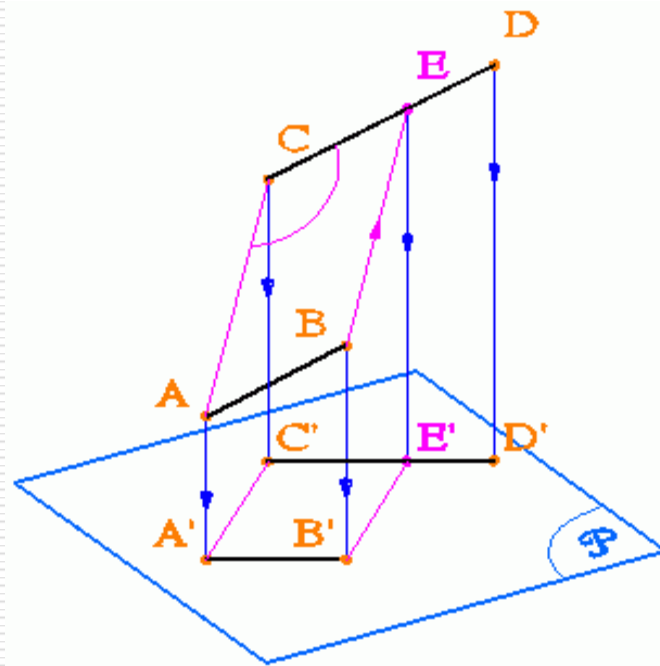


## II. CÁC TÍNH CHẤT PHÉP CHIẾU VUÔNG GÓC

### □ Tính chất 3:

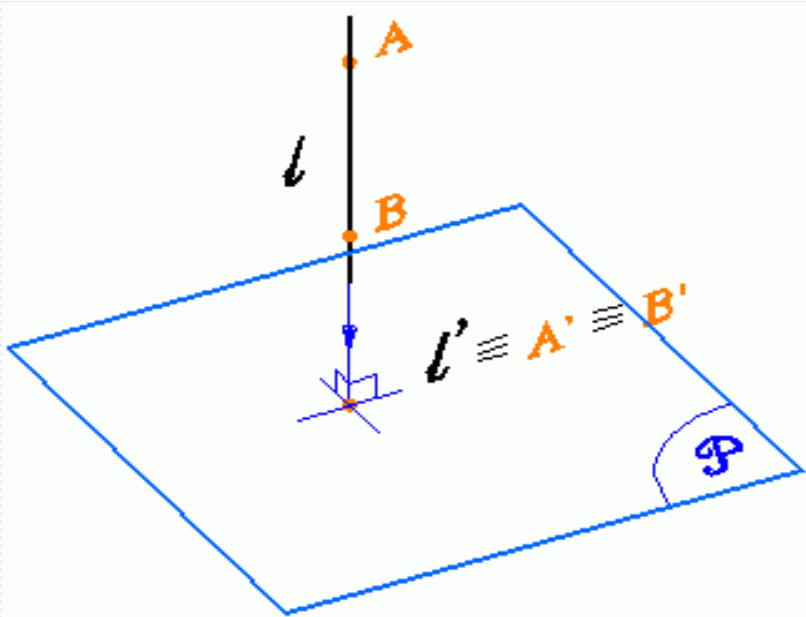
Tỉ số độ dài của hai đoạn thẳng song song được bảo toàn qua phép chiếu vuông góc

$$AB/CD = A'B'/C'D'$$

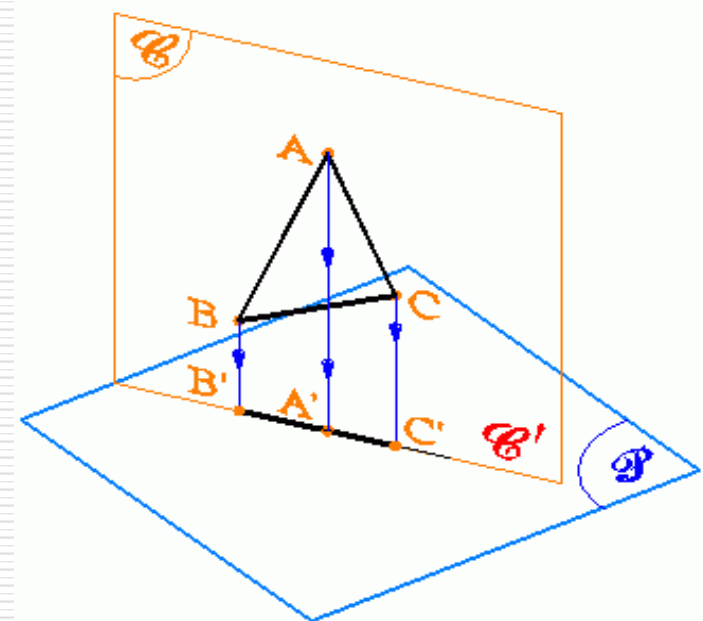


## II. CÁC TÍNH CHẤT PHÉP CHIẾU VUÔNG GÓC

- Các vị trí đặc biệt:
  - Vị trí vuông góc với mặt phẳng hình chiếu



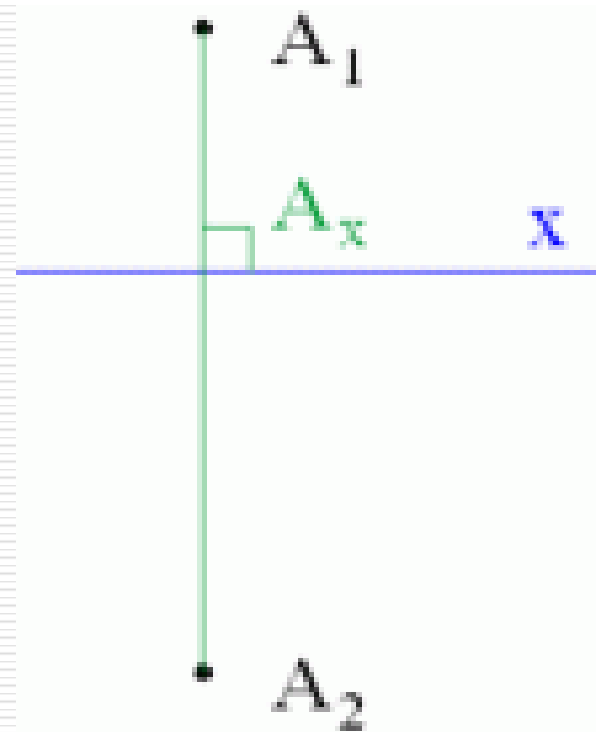
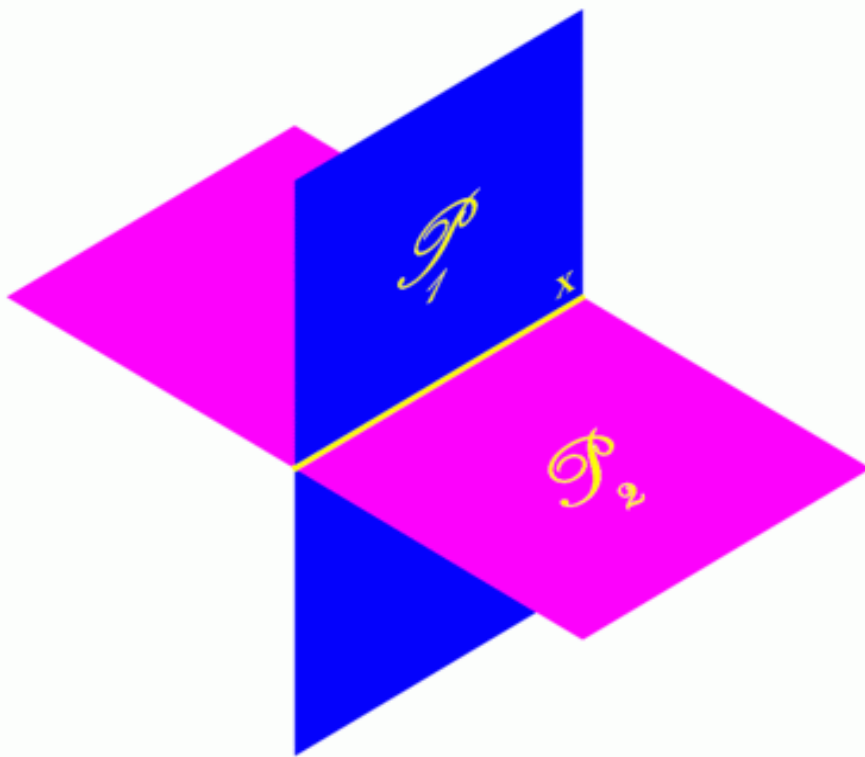
*Đường thẳng chiếu*



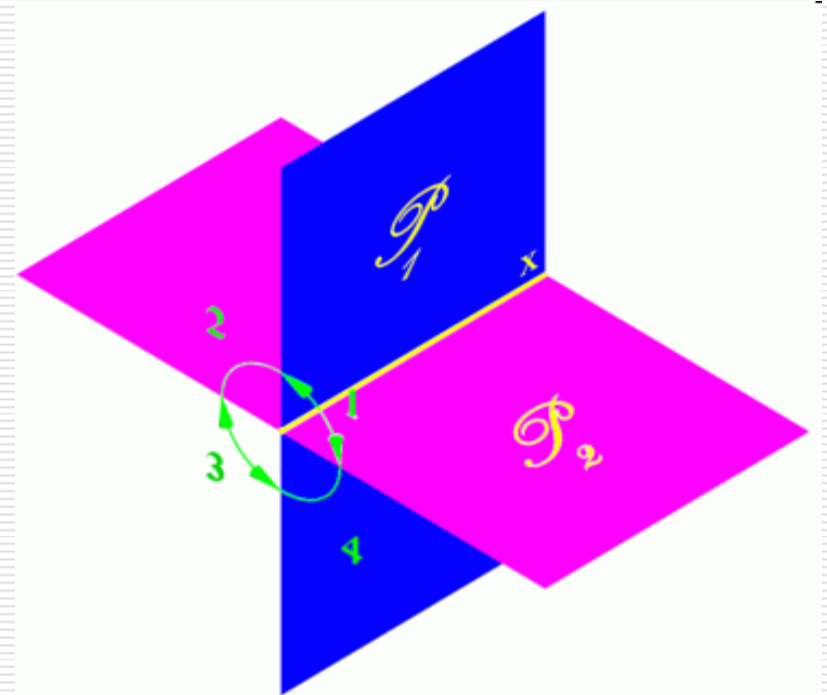
*Mặt phẳng chiếu*

# III. PHƯƠNG PHÁP CÁC HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

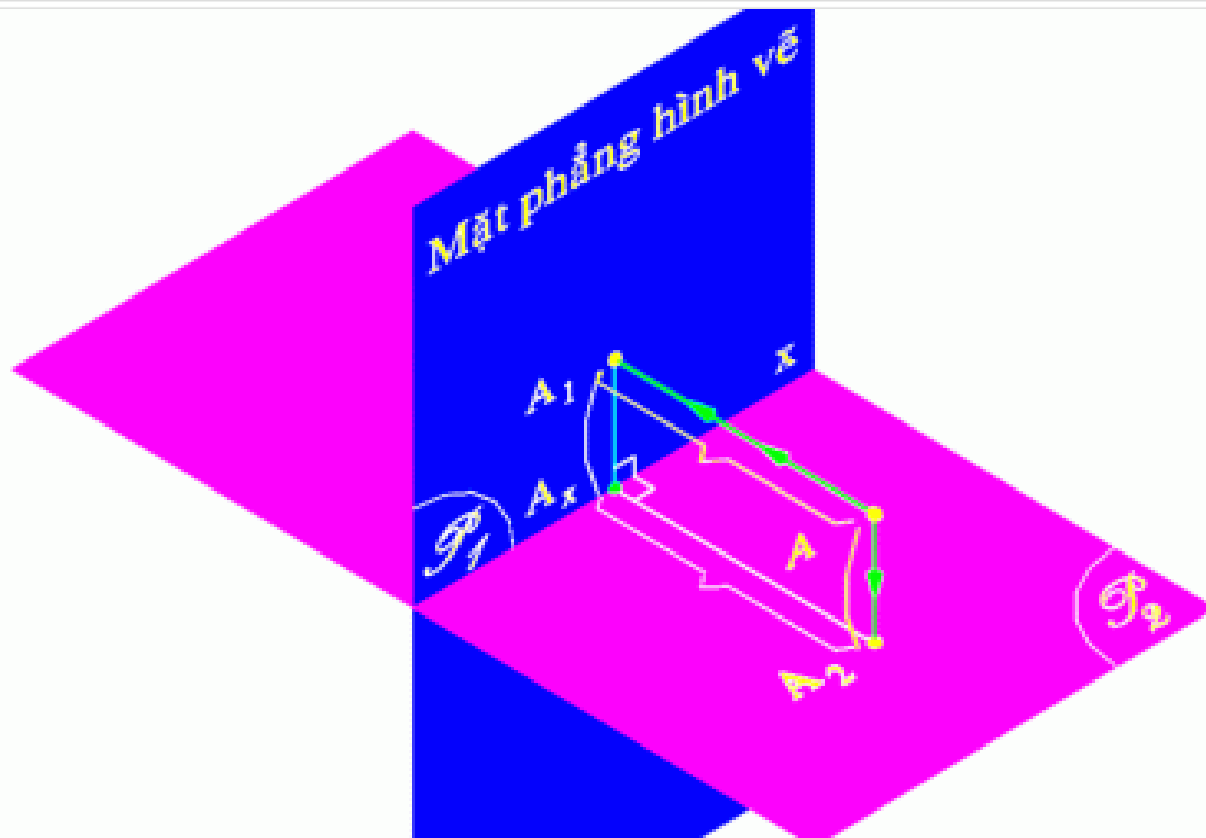
## 1. Hệ thống hai mặt phẳng hình chiếu vuông góc



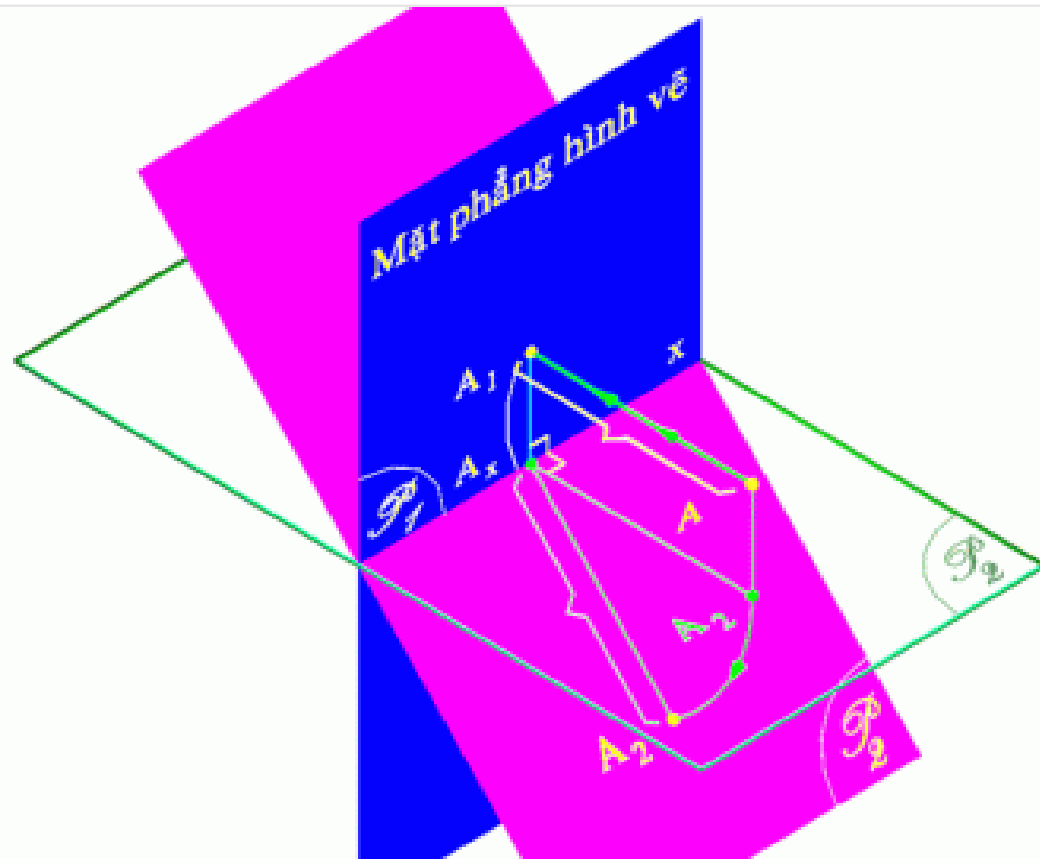
- Hệ thống hai mặt phẳng hình chiếu vuông góc
  - $P_1$  mặt phẳng chiếu đứng
  - $P_2$  mặt phẳng chiếu bằng
  - $x$ : trục hình chiếu



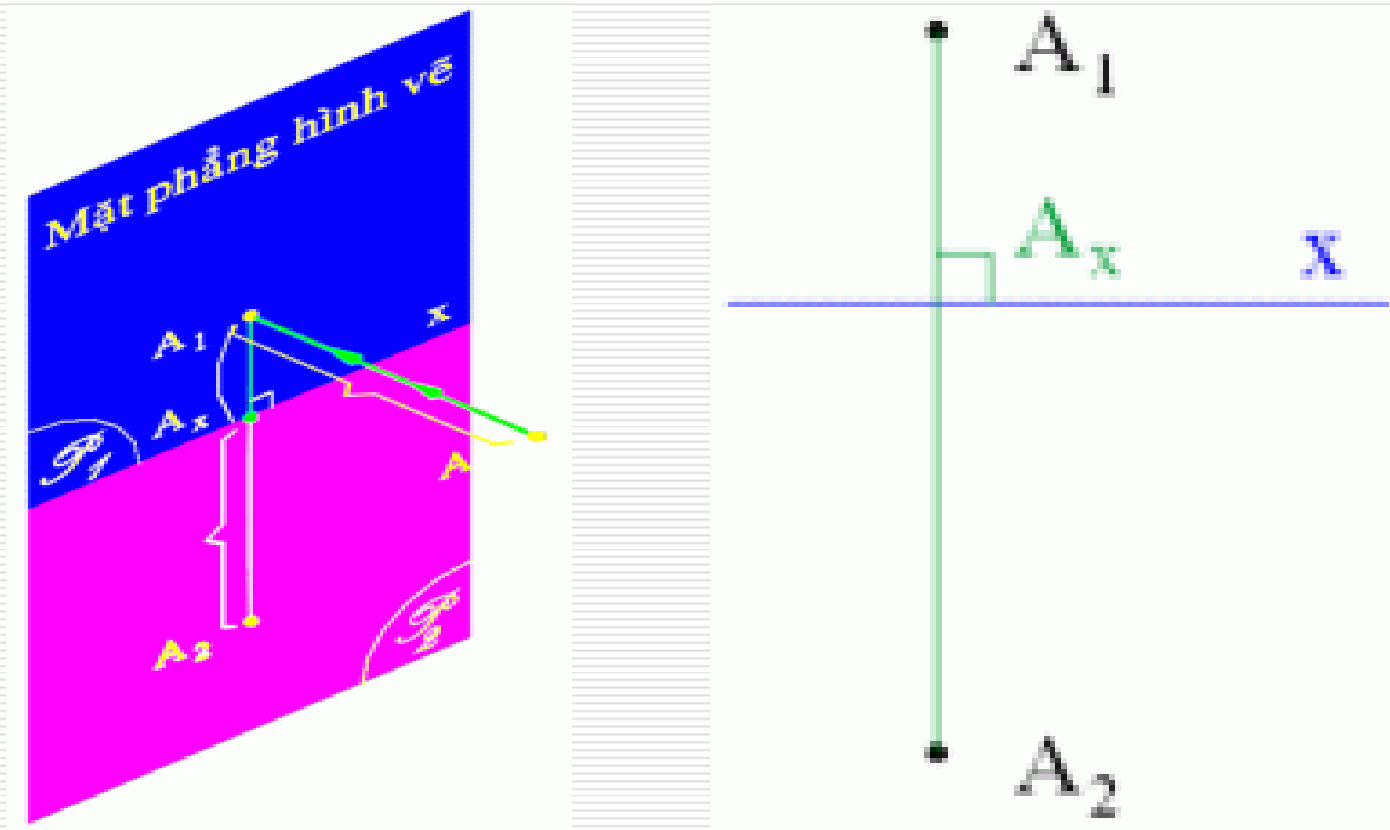
- 
- Hệ thống hai mặt phẳng hình chiếu vuông góc



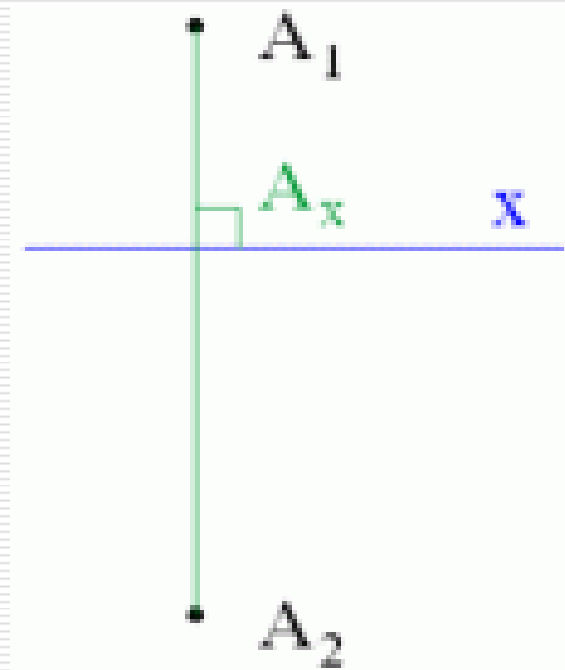
- Hệ thống hai mặt phẳng hình chiếu vuông góc



- Hệ thống hai mặt phẳng hình chiếu vuông góc

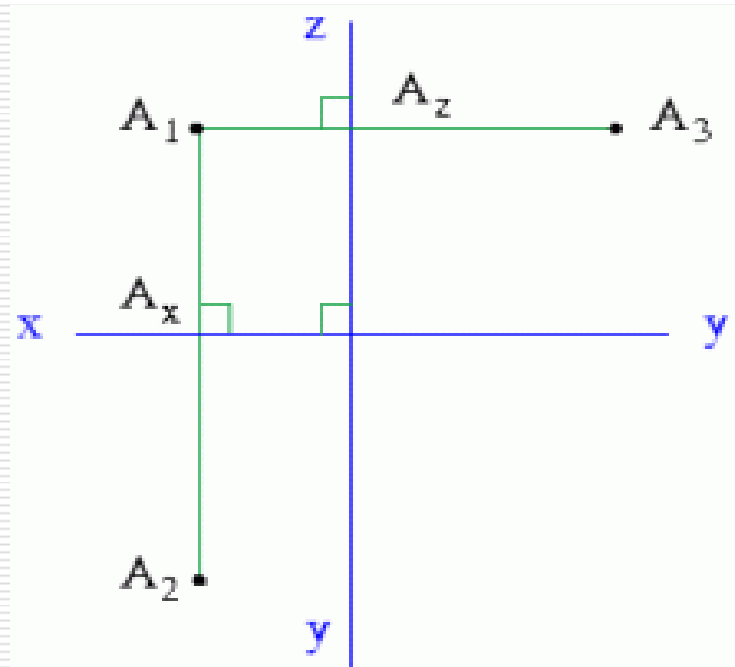
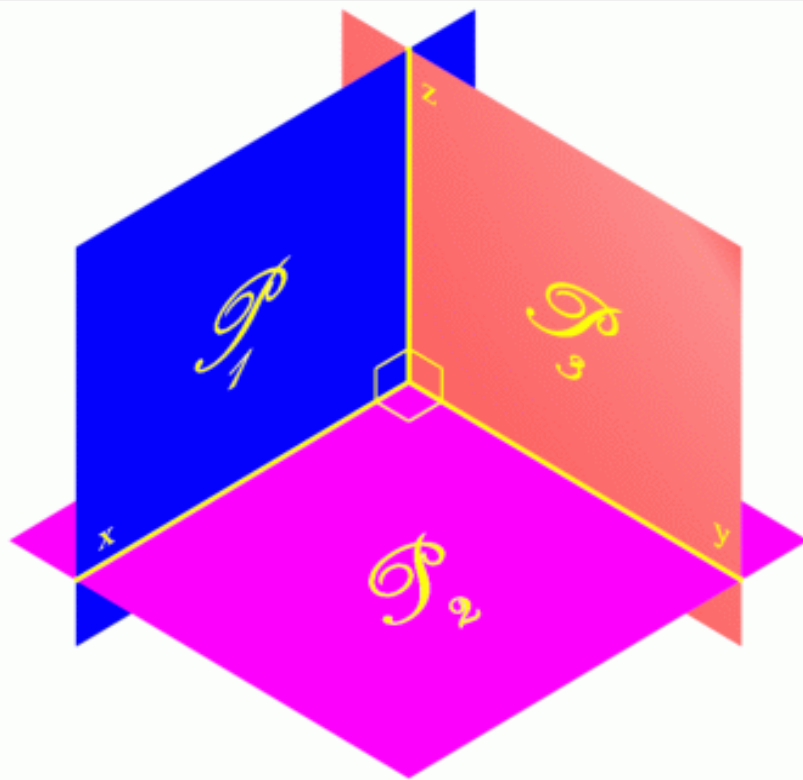


- Hệ thống hai mặt phẳng hình chiếu vuông góc
- $A_1A_x$ : độ cao của A
- $A_2A_x$ : độ xa của A
- $A_1$ : hình chiếu đứng
- $A_2$ : hình chiếu bằng
- $A_1A_2$ : đường dóng đứng

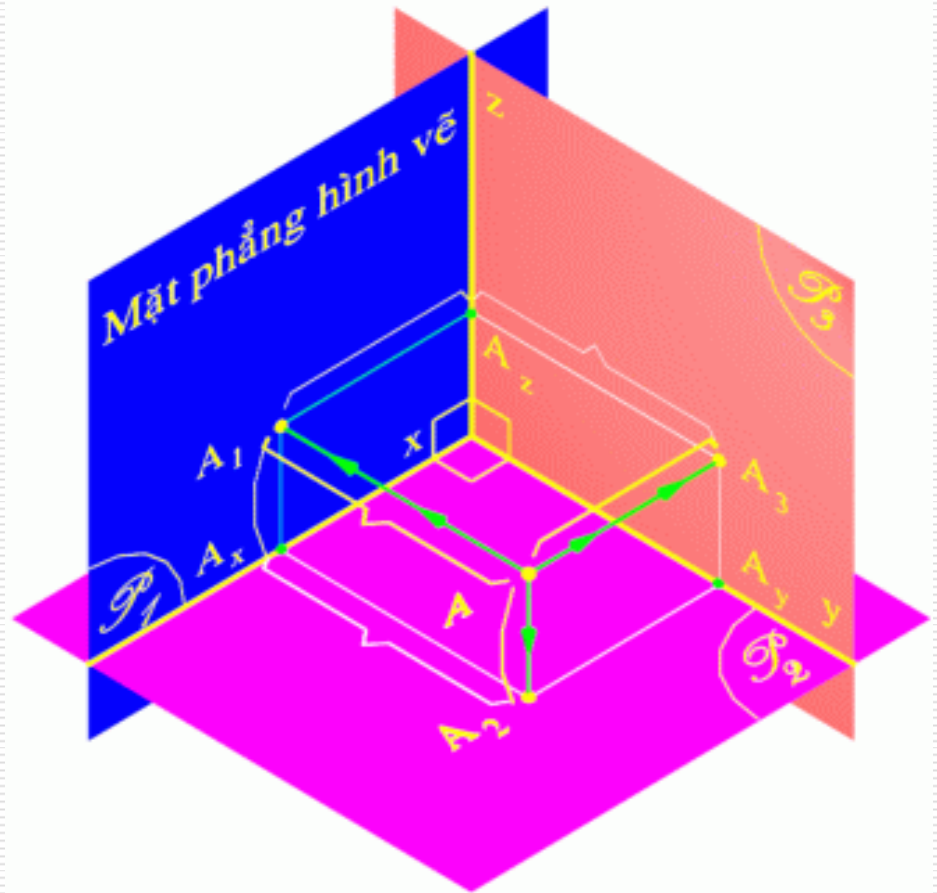




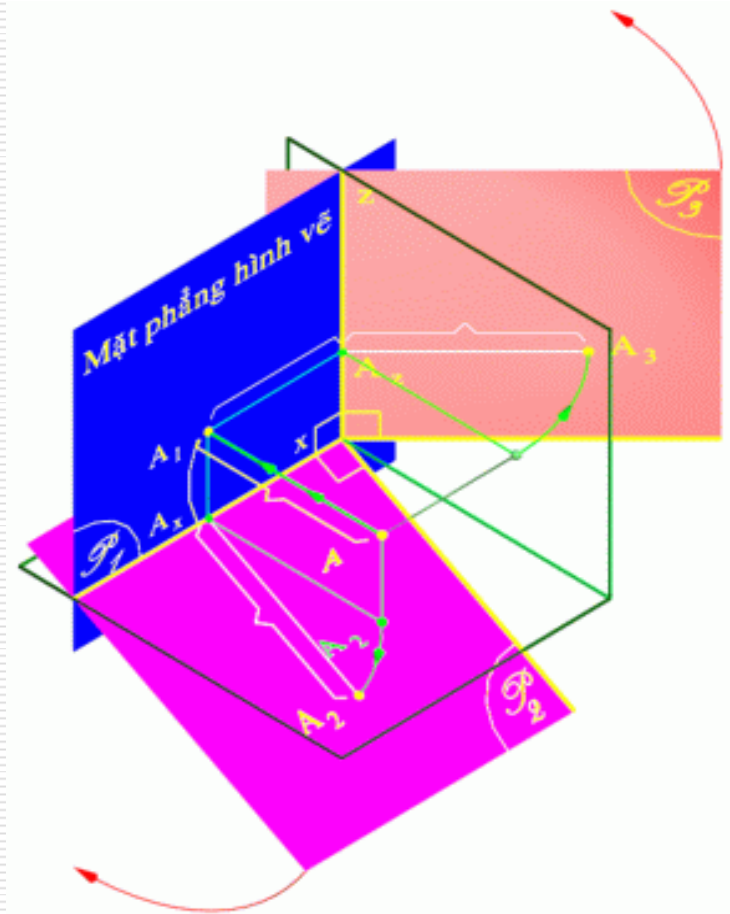
## 2. Hệ thống ba mặt phẳng hình chiếu vuông góc



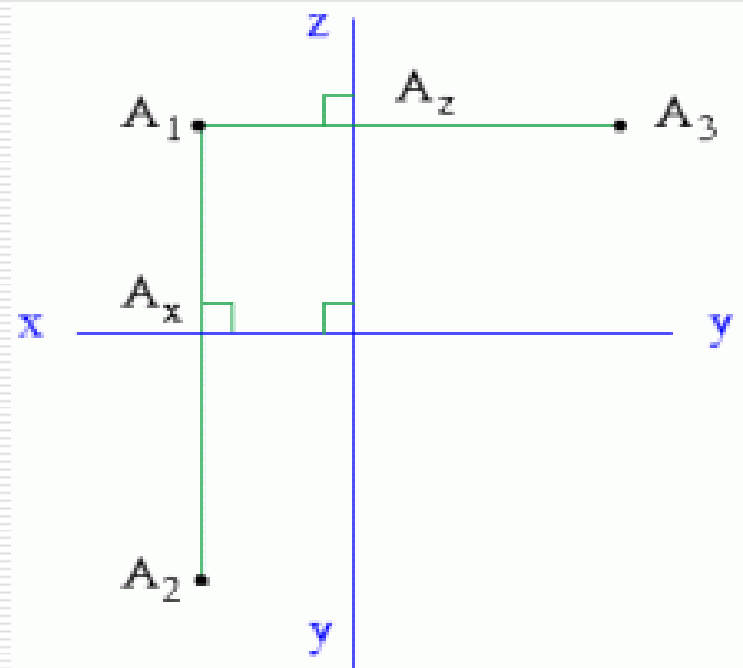
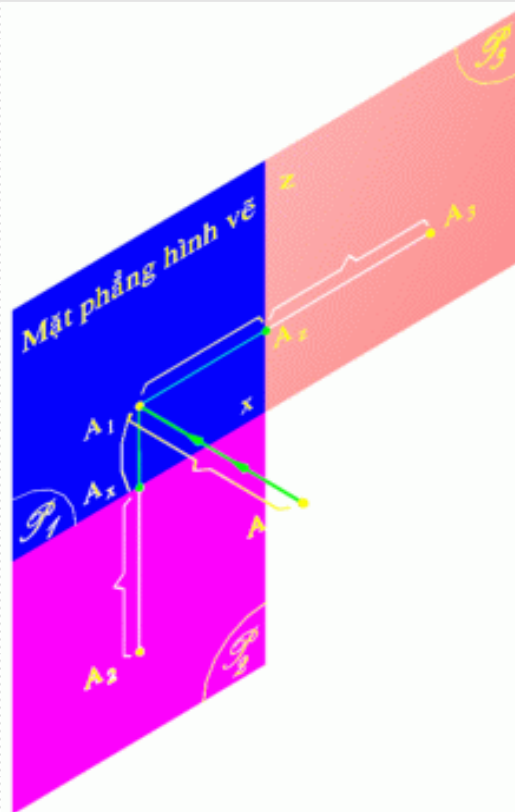
- Hệ thống ba mặt phẳng hình chiếu vuông góc



- Hệ thống ba mặt phẳng hình chiếu vuông góc

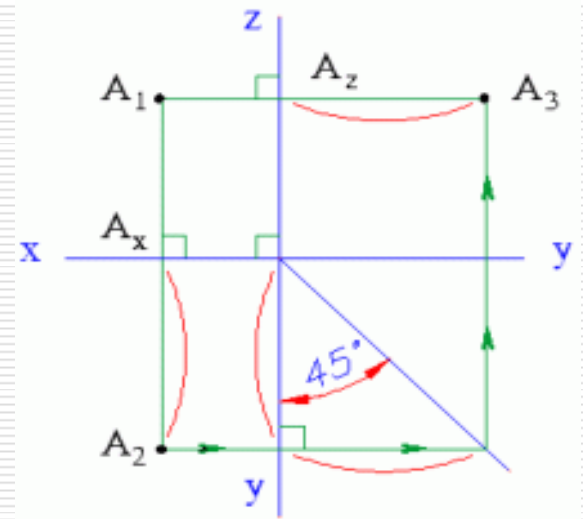
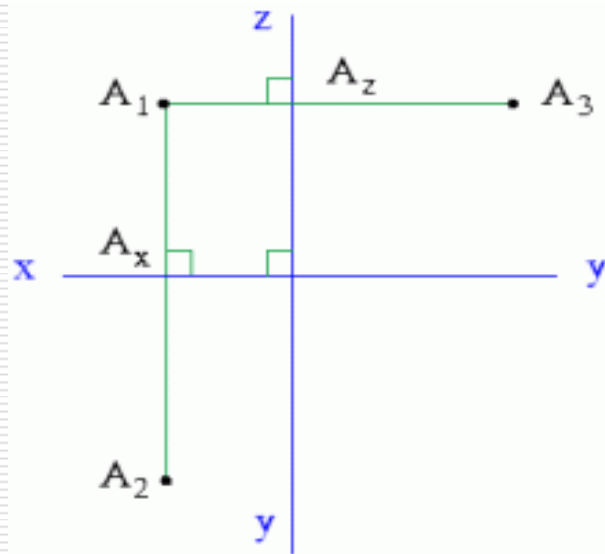


□ Hệ thống ba mặt phẳng hình chiếu vuông góc



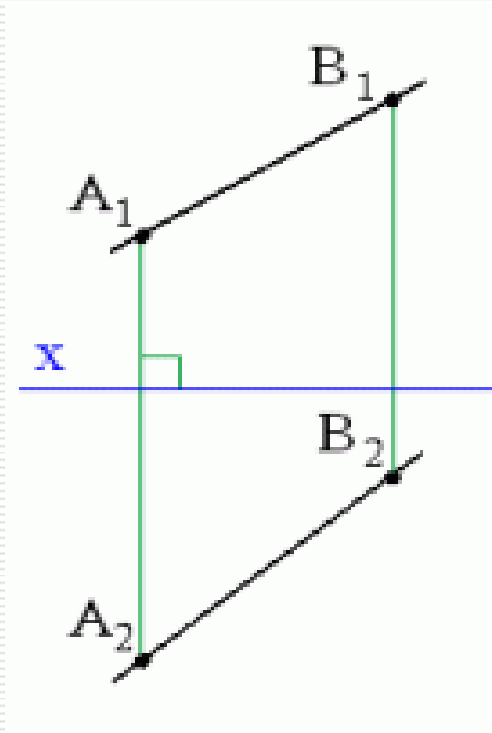
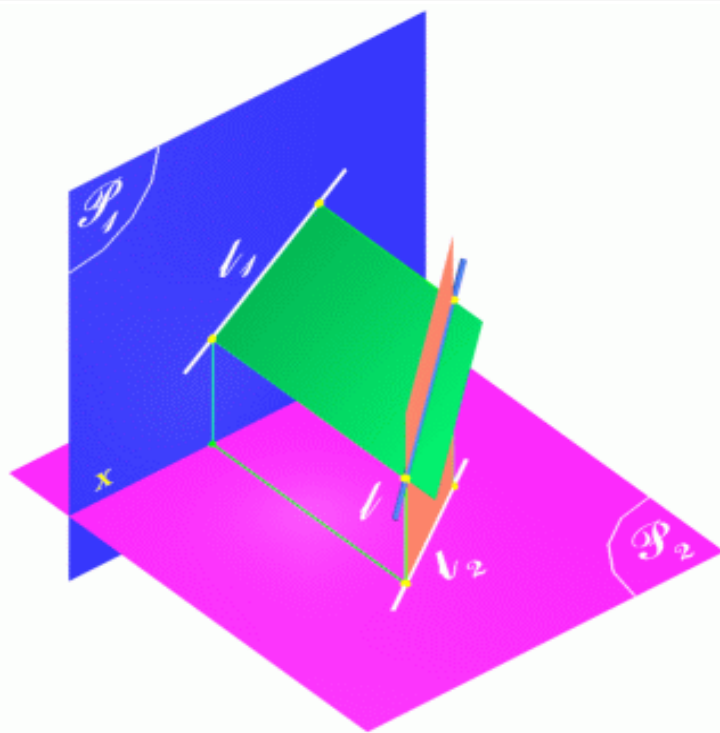
□ Hệ thống ba mặt phẳng hình chiếu vuông góc

- $A_3$ : Hình chiếu cạnh điểm A
- $A_1A_3$ : Đường gióng ngang
- $A_1A_2$ : Độ xa cạnh điểm A

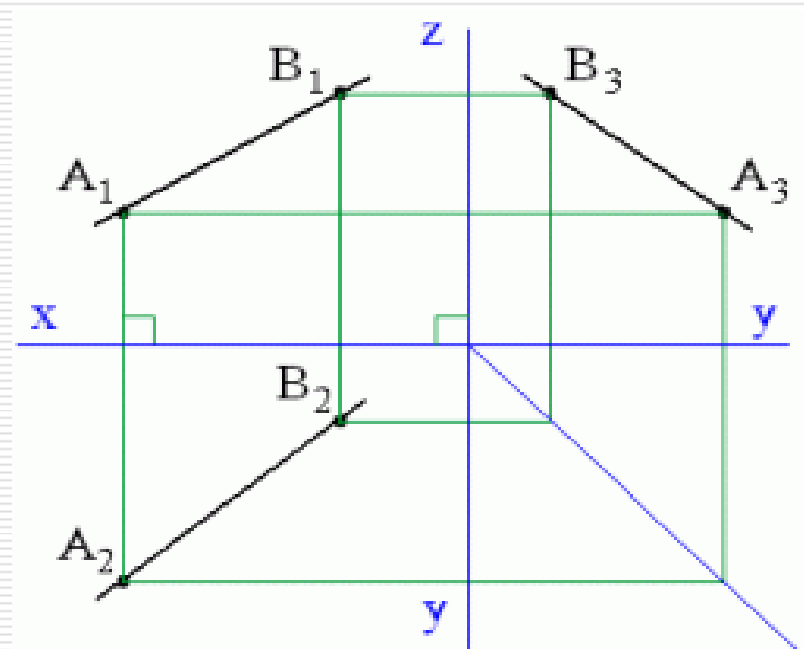
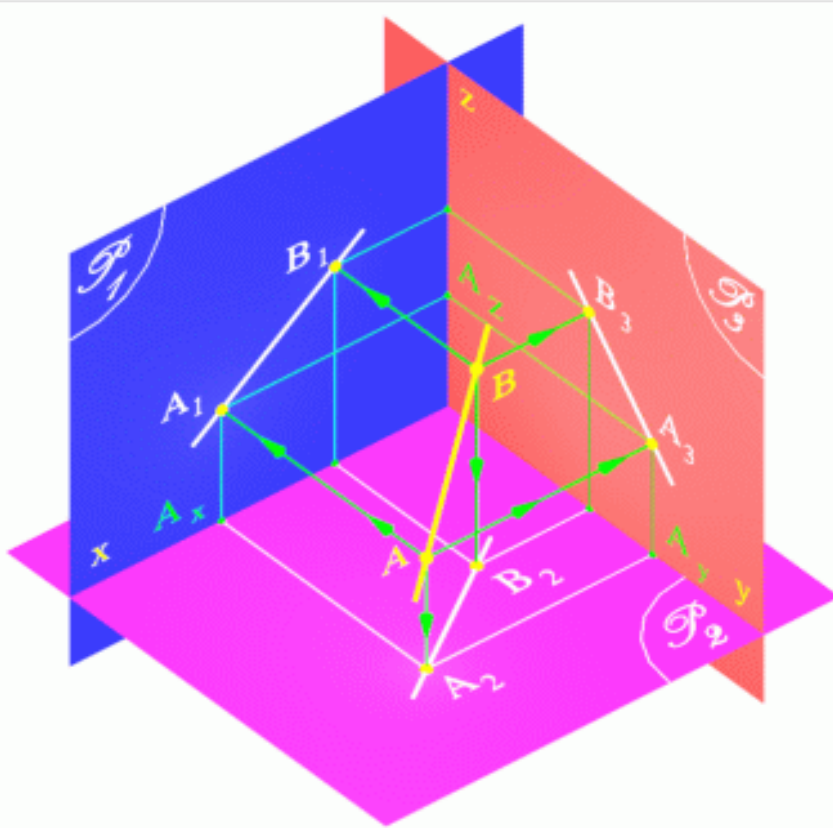


### 3. Biểu diễn đường thẳng:

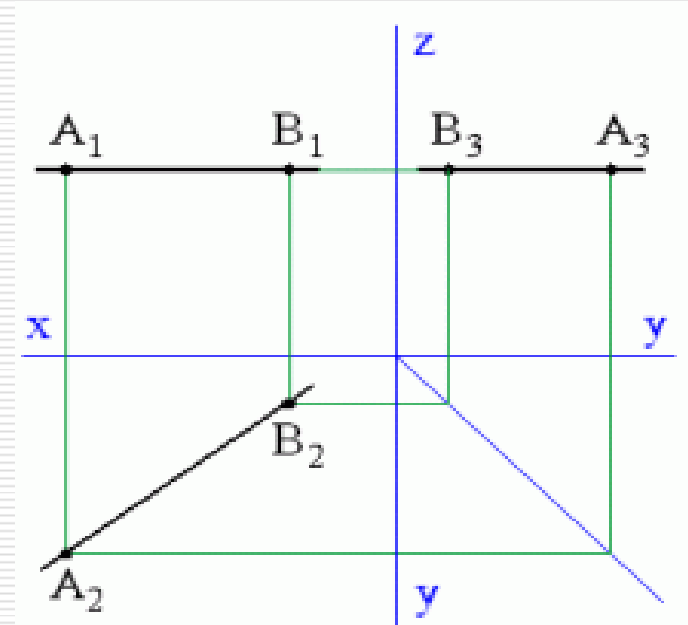
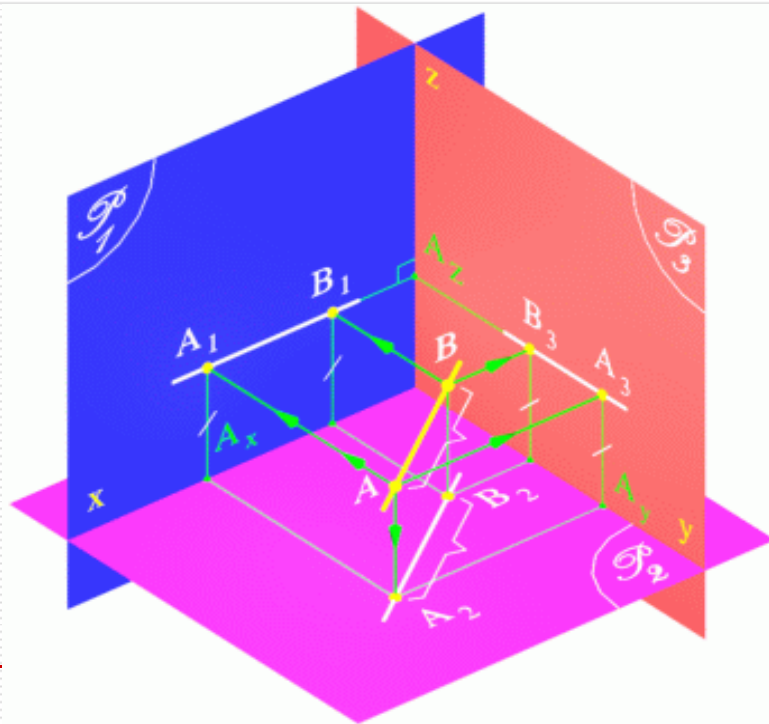
- Đường thẳng thường



□ Biểu diễn đường thẳng - Đường thẳng thường

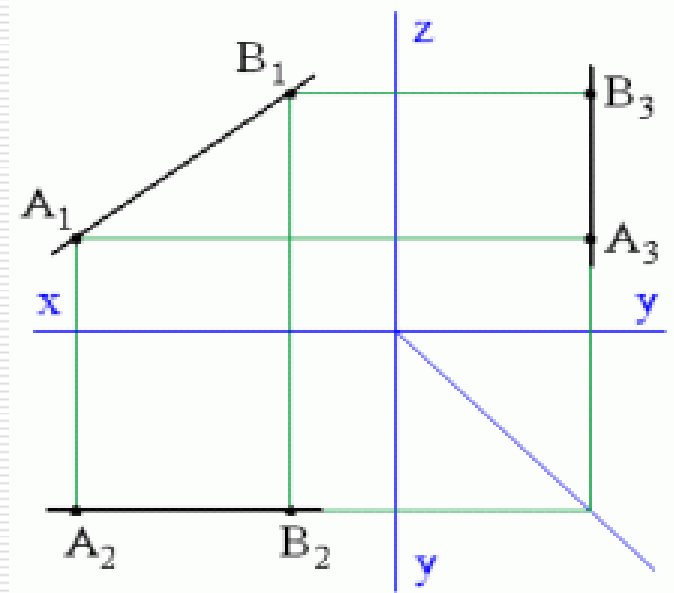
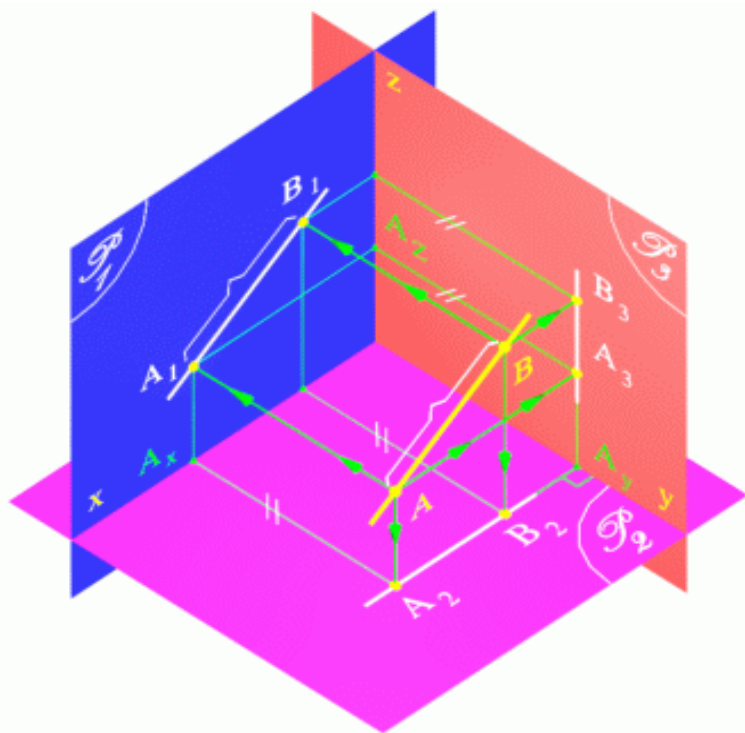


- Biểu diễn đường thẳng - Đường thẳng đặc biệt
  - Đường bằng là đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu bằng.

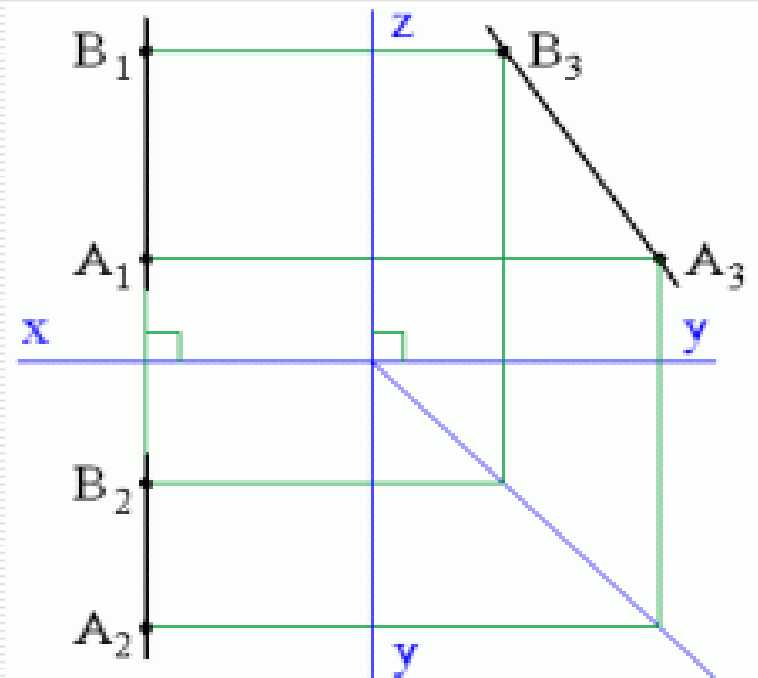
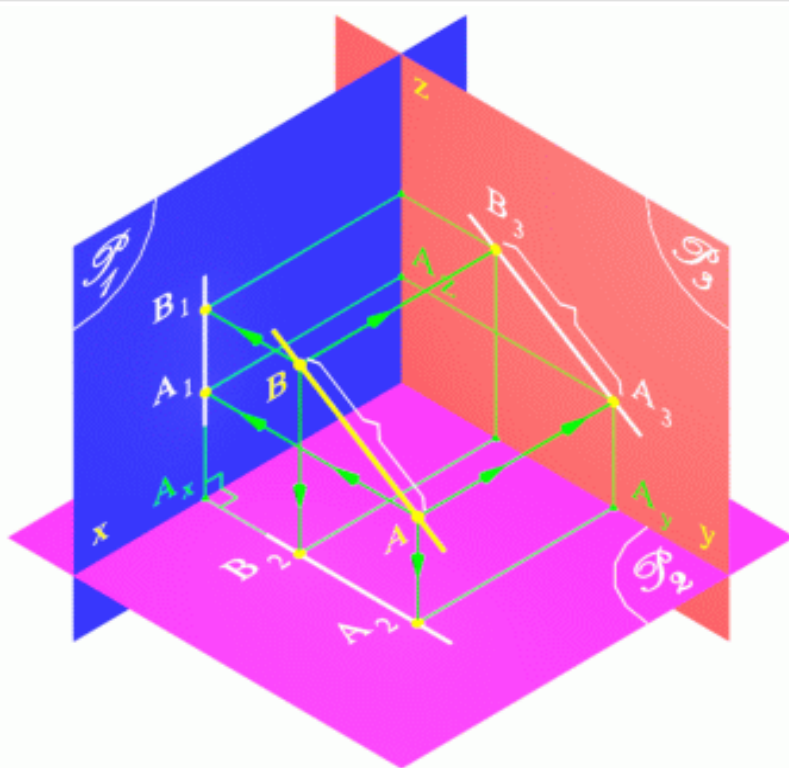




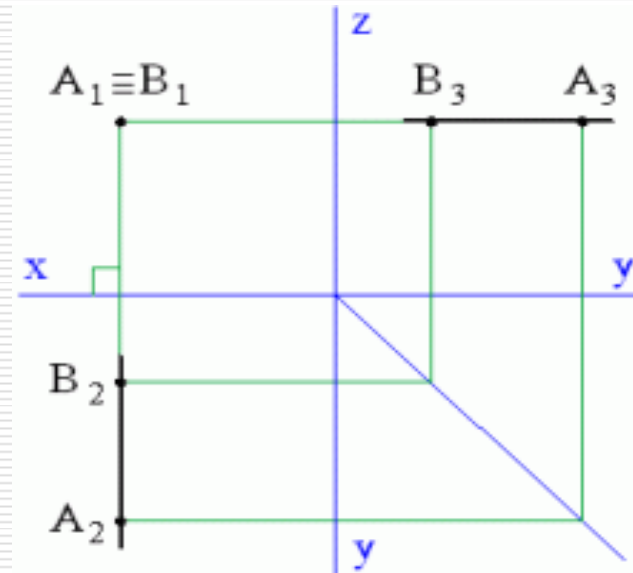
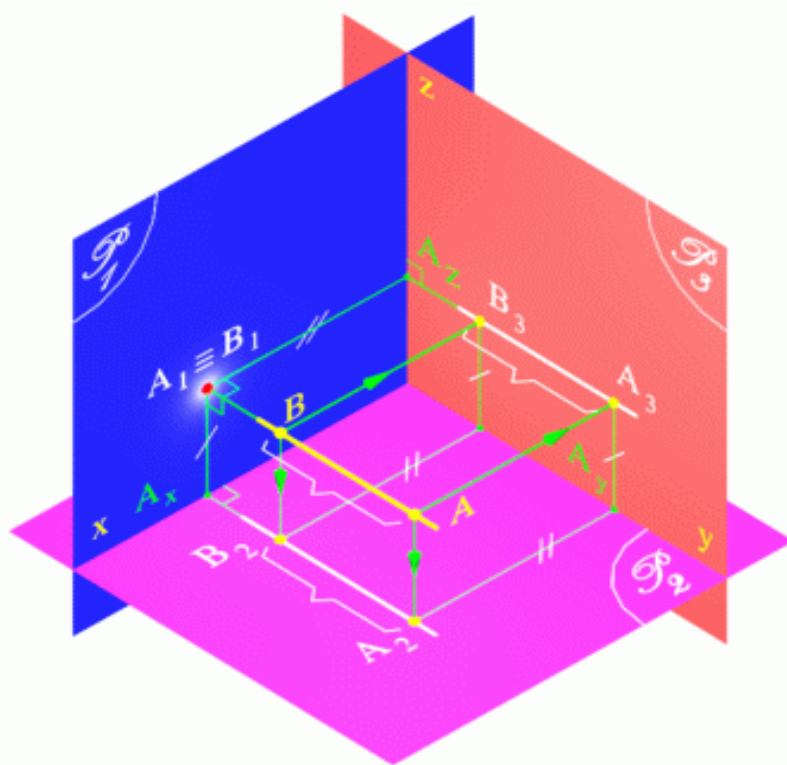
- Biểu diễn đường thẳng - Đường thẳng đặc biệt
  - Đường mặt là đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu đứng.



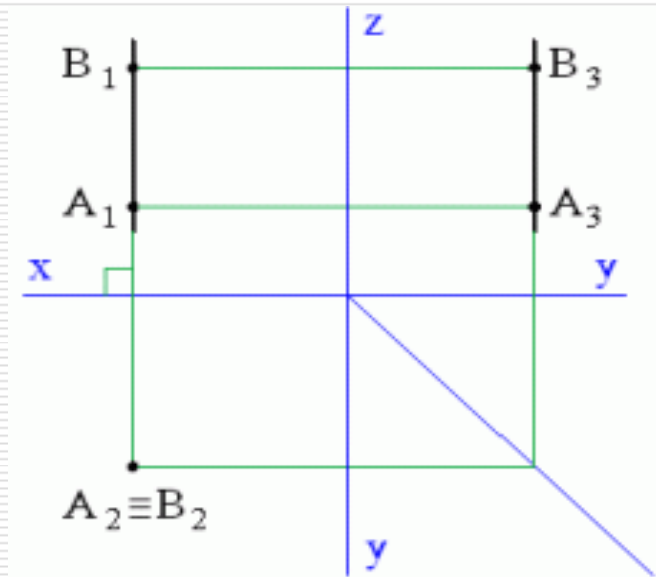
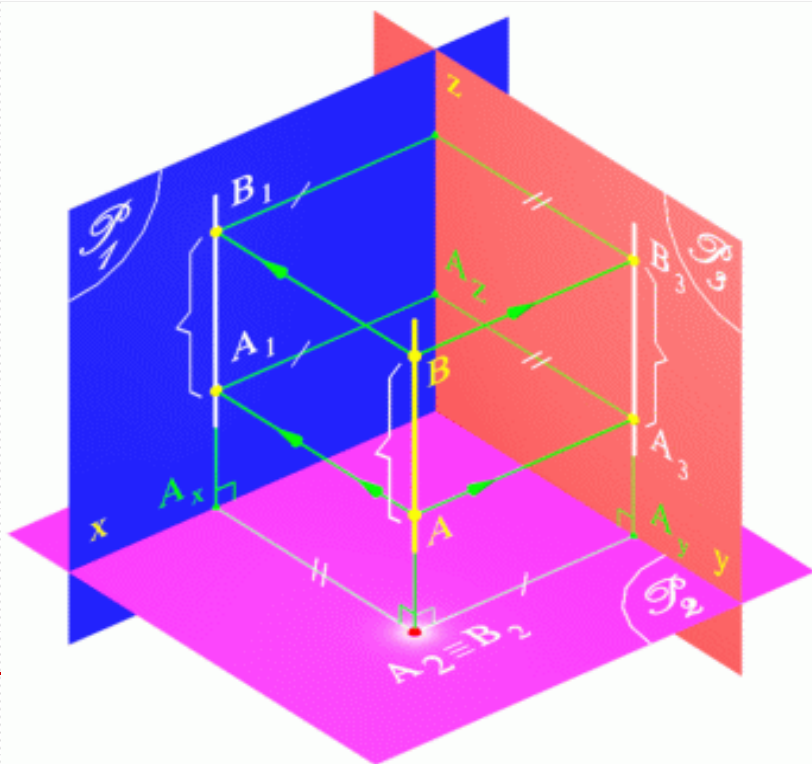
- Biểu diễn đường thẳng - Đường thẳng đặc biệt
  - Đường cạnh là đường thẳng song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh.



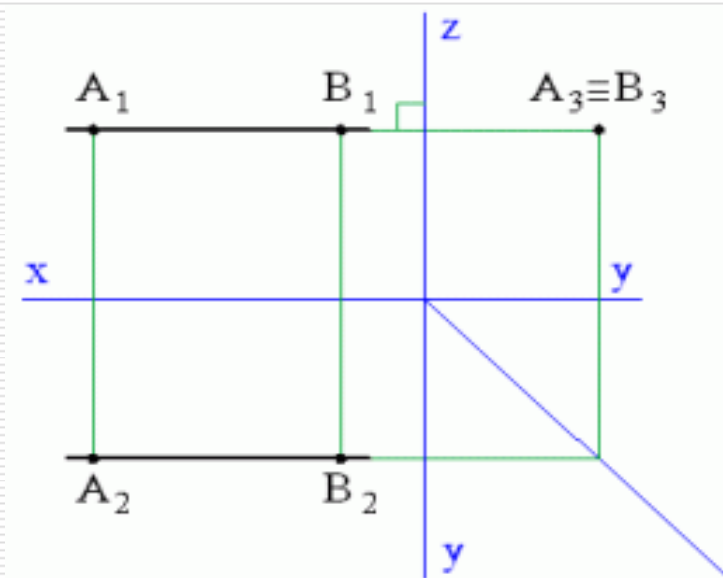
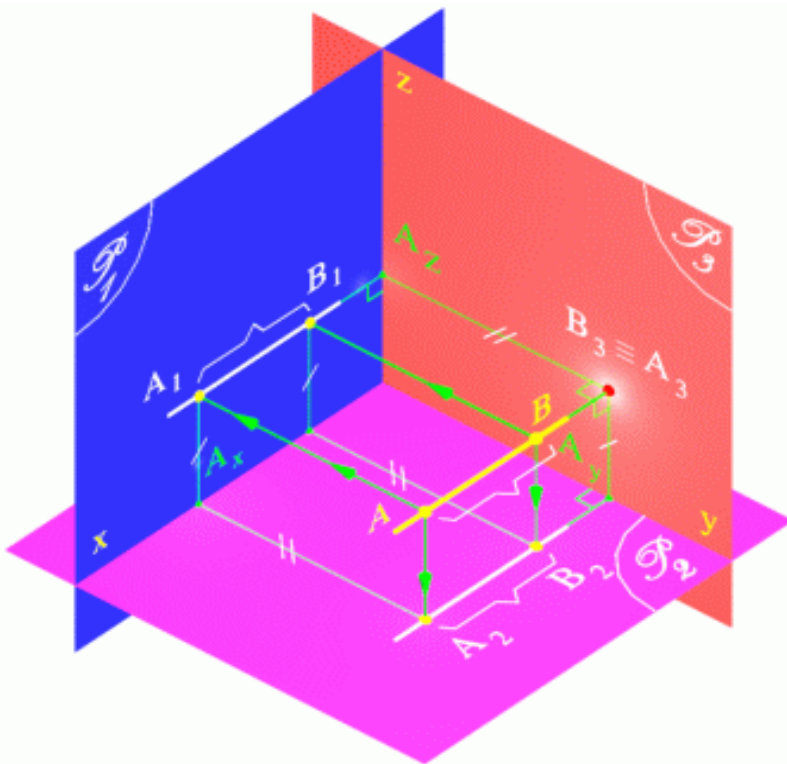
- Biểu diễn đường thẳng - Đường thẳng đặc biệt
  - Đường thẳng chiếu đứng là đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng.



- Biểu diễn đường thẳng - Đường thẳng đặc biệt
  - Đường thẳng chiếu bằng là đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu bằng.

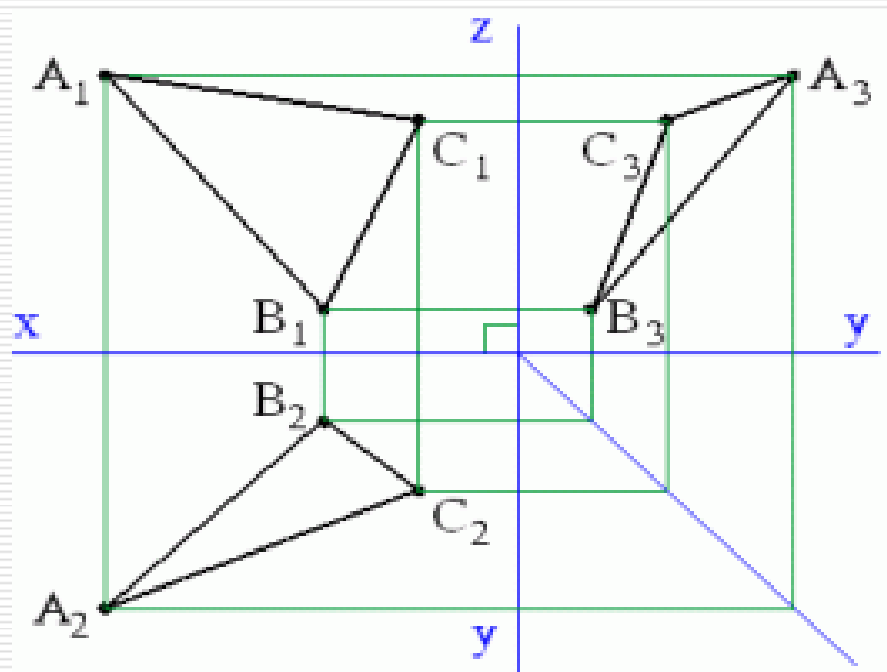


- Biểu diễn đường thẳng - Đường thẳng đặc biệt
  - Đường thẳng chiếu cạnh là đường thẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu cạnh.



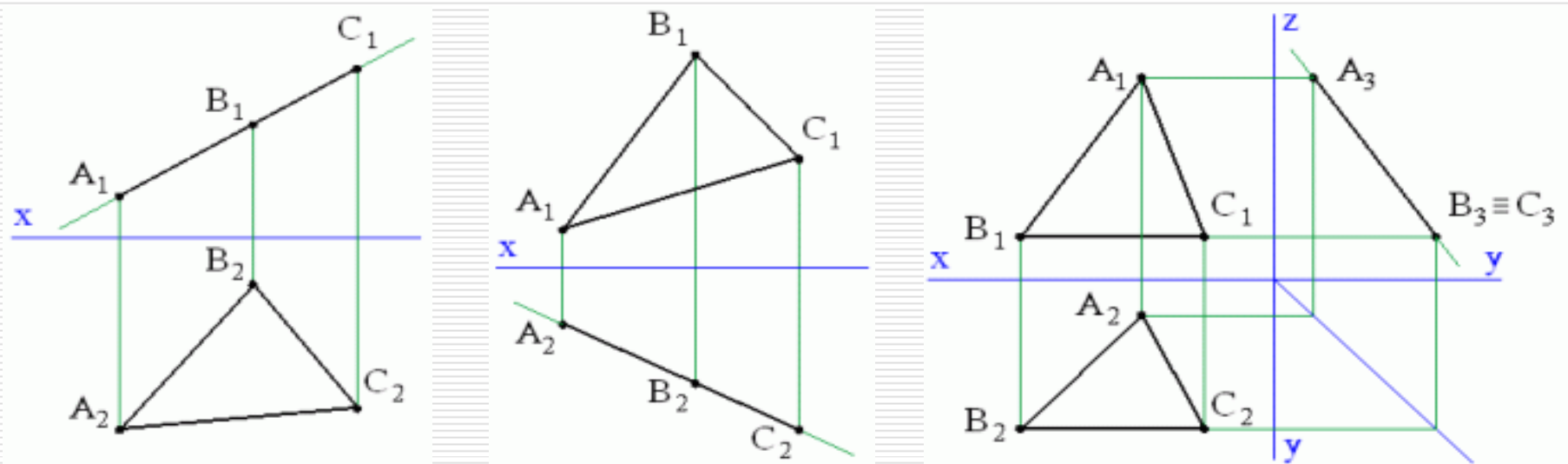
---

## 4. Biểu diễn mặt phẳng - Mặt phẳng thường



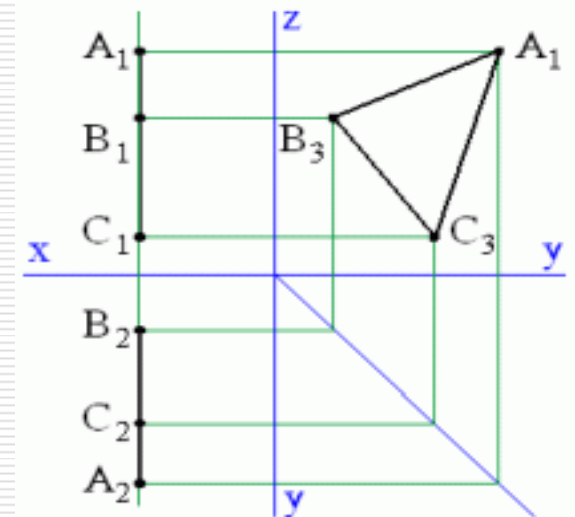
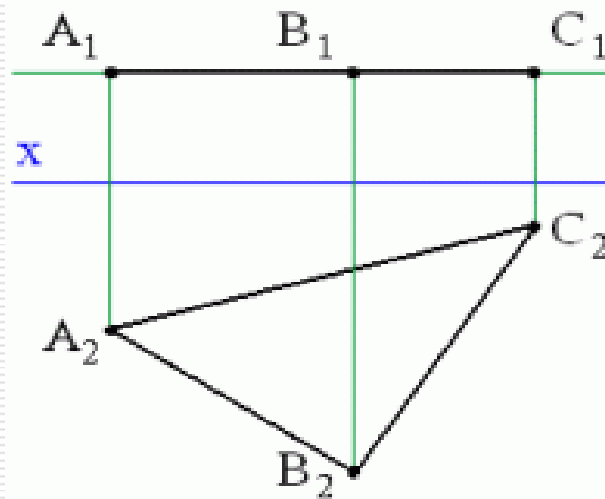
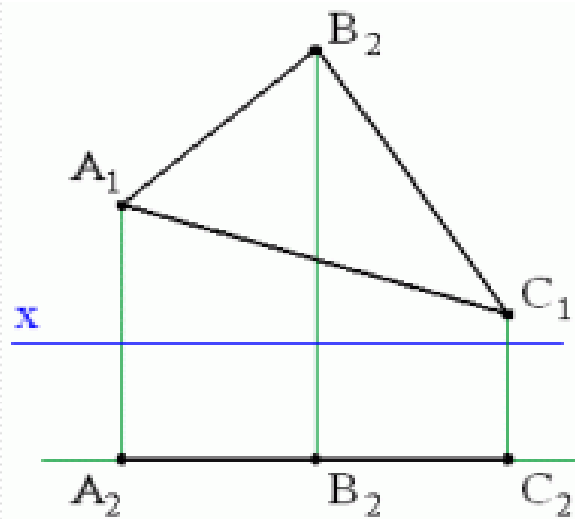
## ■ Biểu diễn mặt phẳng - Mặt phẳng đặc biệt

- Mặt phẳng chiếu đứng/bằng/cạnh là mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu đứng/bằng/cạnh.



## ■ Biểu diễn mặt phẳng - Mặt phẳng đặc biệt

- Mặt phẳng mặt/bằng/cạnh là mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu đứng/bằng/cạnh.





**CHƯƠNG V:**

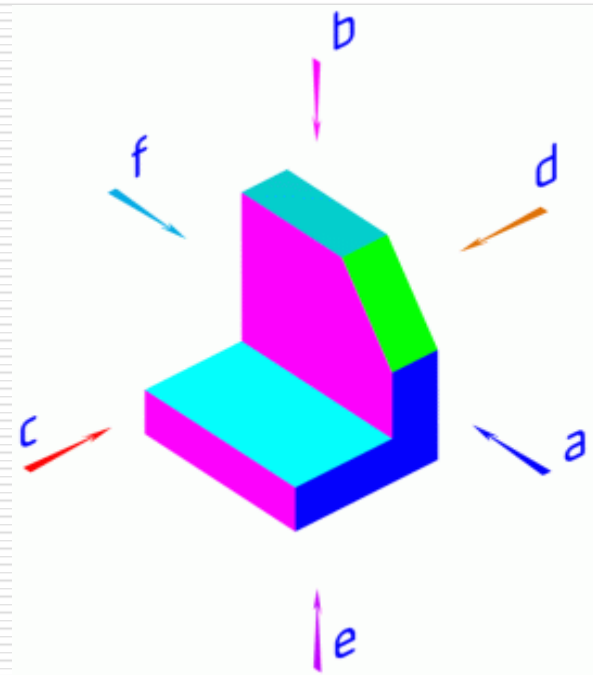
# **CÁC LOẠI HÌNH BIỂU DIỄN**

# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

## 1. Các hình chiếu chính:

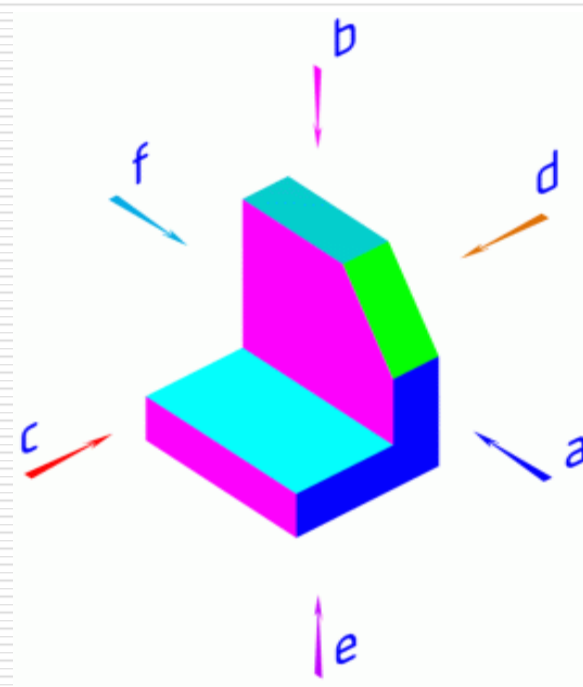
Hình chiếu chứa thông tin nhiều nhất của đối tượng thường được chọn làm hình chiếu chính (hình chiếu từ trước, ký hiệu a, hướng chiếu a) thường biểu diễn đối tượng vị trí đang chế tạo hoặc vị trí đang lắp ráp.

Vị trí các hình chiếu khác trên bản vẽ, căn cứ theo vị trí của hình chiếu chính



# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

HƯỚNG QUAN SÁT		KÝ HIỆU HÌNH CHIẾU
NHÌN THEO HƯỚNG	NHÌN TỪ	
A	TRƯỚC	A
B	TRÊN	B
C	TRÁI	C
D	PHẢI	D
E	DƯỚI	E
F	SAU	F

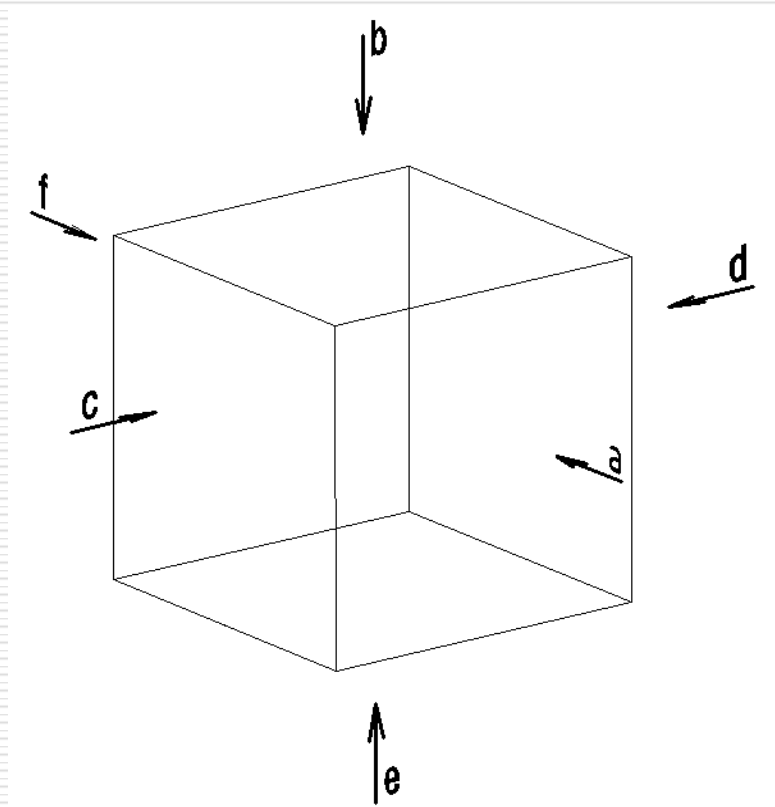


# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

## 2. Phương pháp biểu diễn góc chiếu thứ nhất

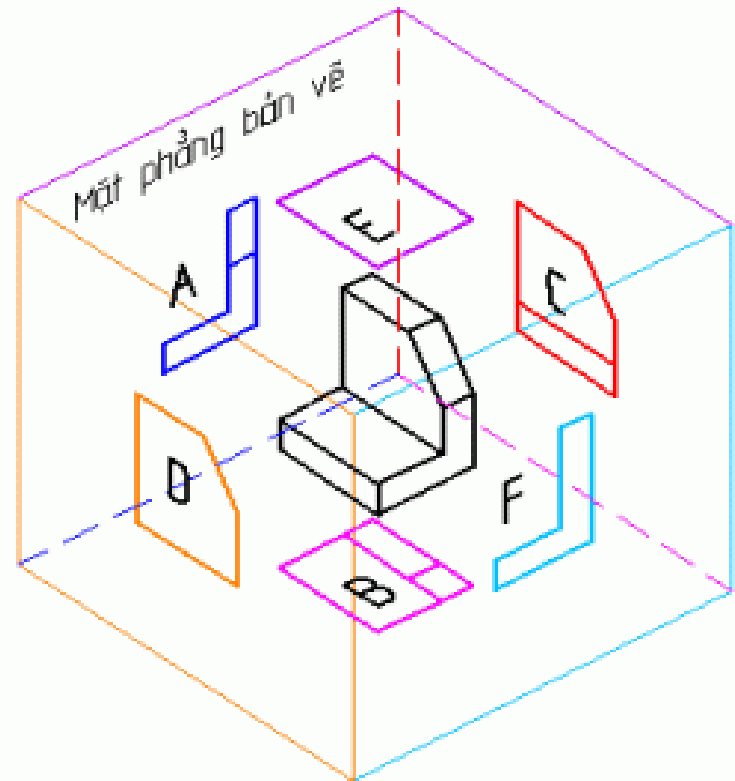
Để có một hình chiếu của vật thể, ta có thể làm các bước sau:

Bước 1: Tưởng tượng một hình hộp, các mặt hộp là các mặt hình chiếu, chọn hướng chiếu chính là hướng chiếu từ trước a, các hướng khác theo đúng thứ tự quan hệ



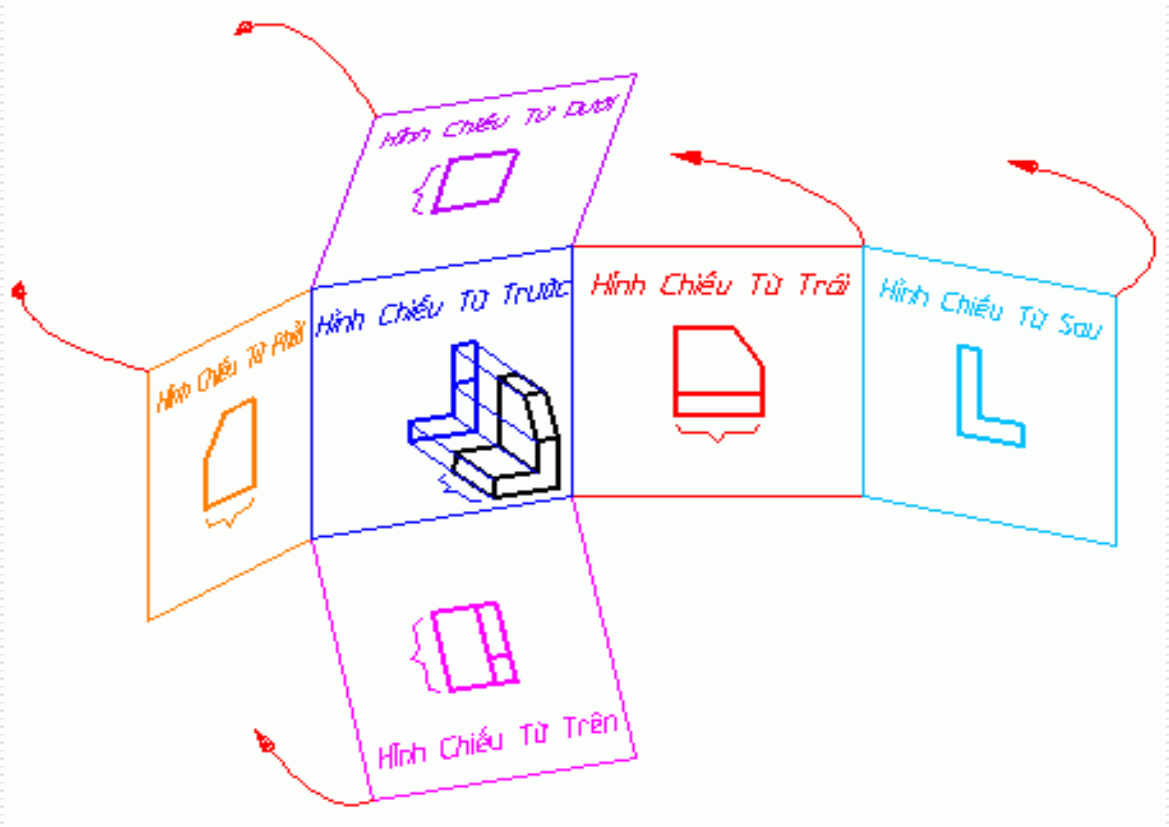
# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

Bước 2: Đặt vật thể vào không gian bên trong hộp, chiếu thẳng góc lên các mặt hộp theo các hướng chiếu a, b, c, d, e, f

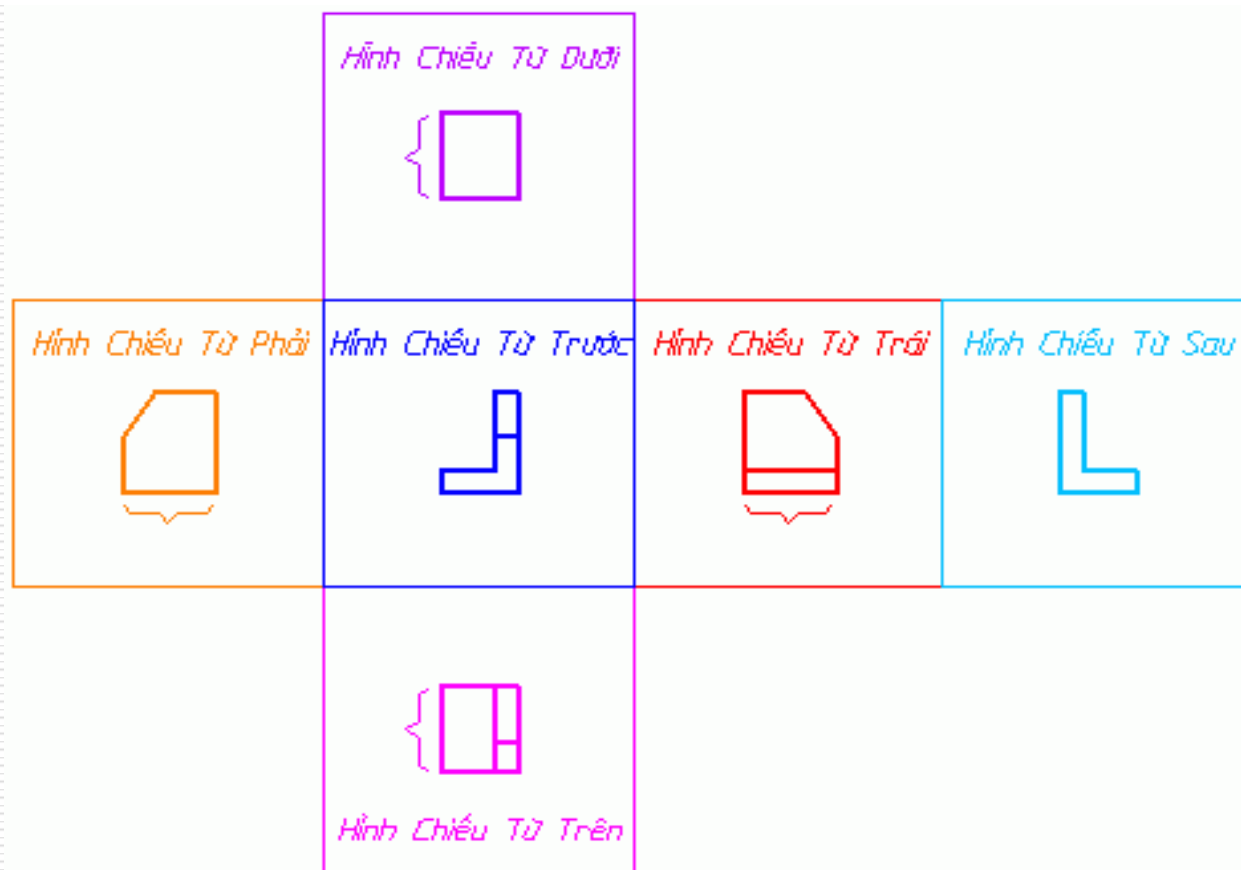


# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

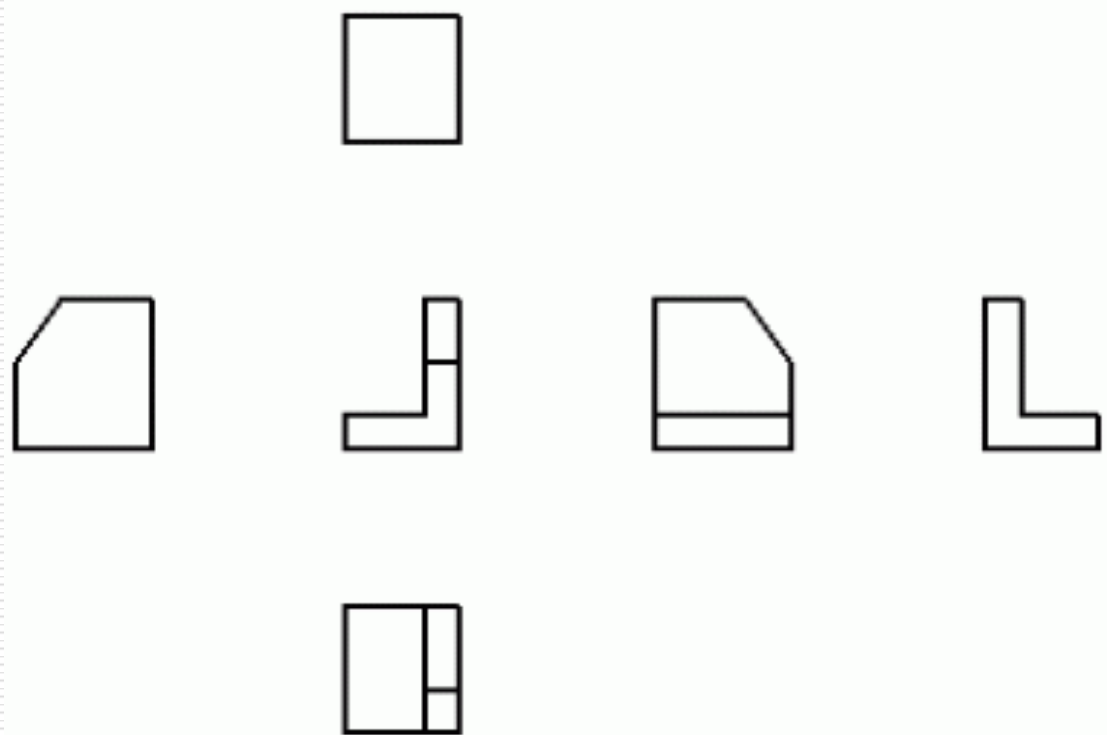
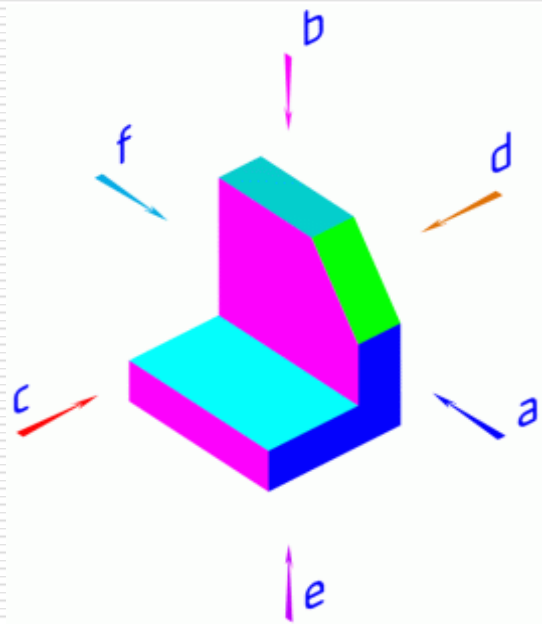
Bước 3: giữ mặt phẳng chứa hình chiếu chính a cố định, trải các mặt hình chiếu khác ra tạo thành một mặt phẳng gọi là mặt phẳng bản vẽ



# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC



# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

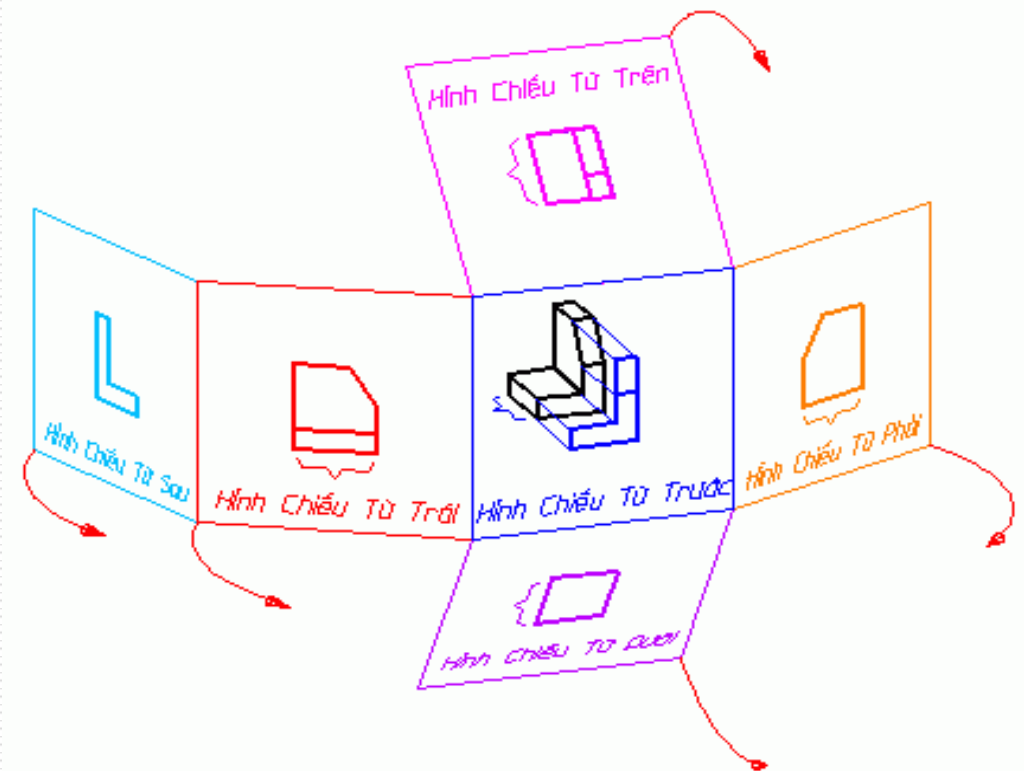
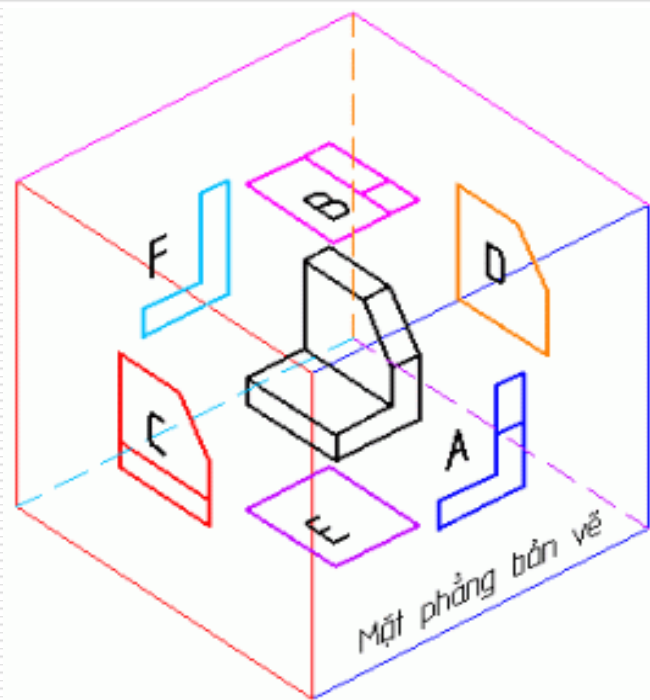


*Như vậy để biểu diễn đầy đủ vật thể ta cần nhiều hơn 1 hình chiếu.*



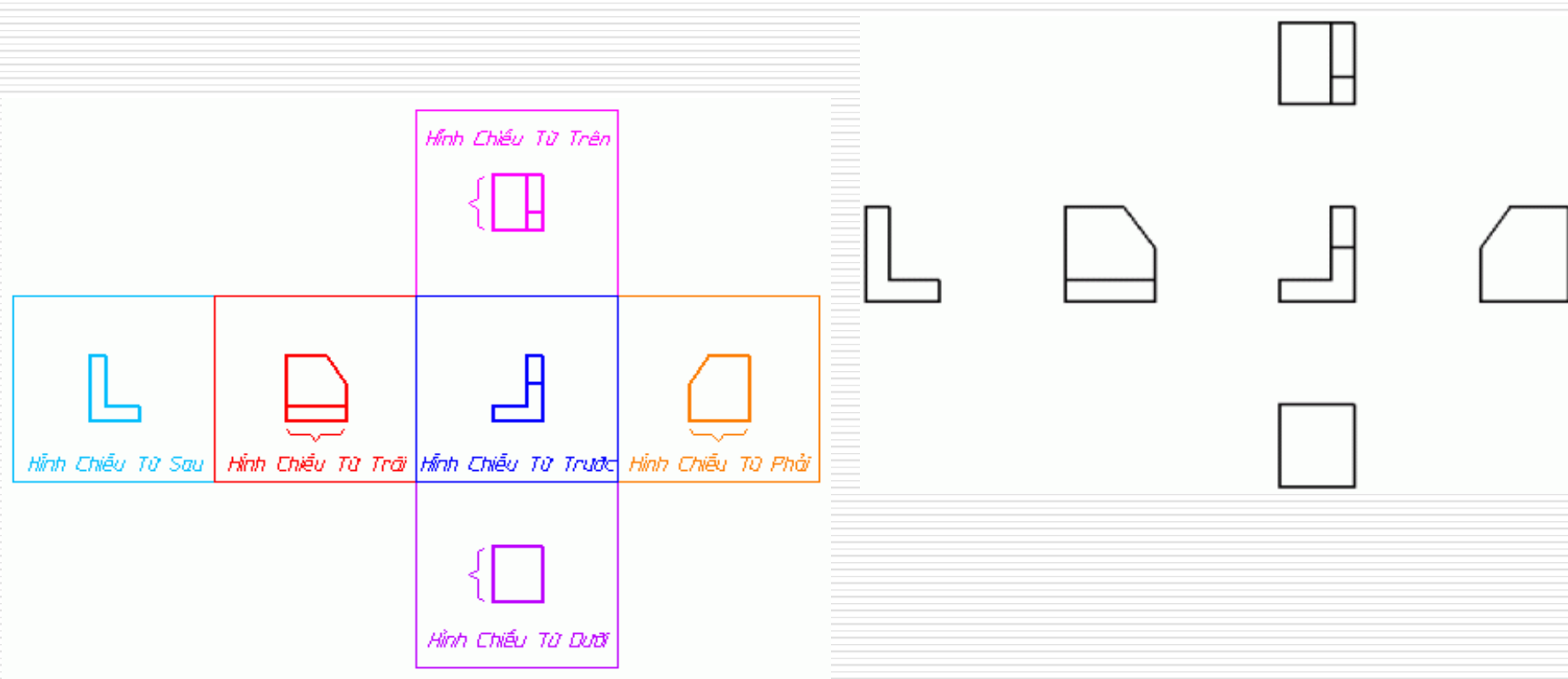
# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

## 3. Phương pháp biểu diễn góc chiếu thứ ba



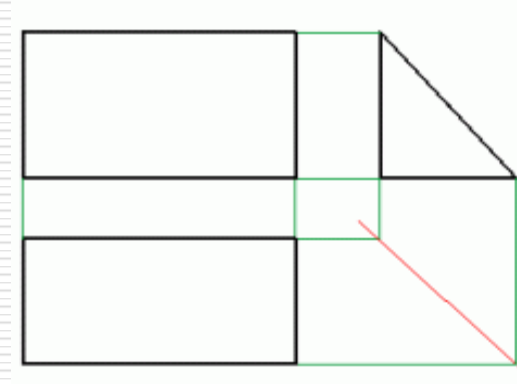
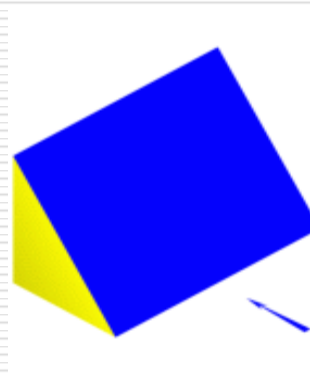
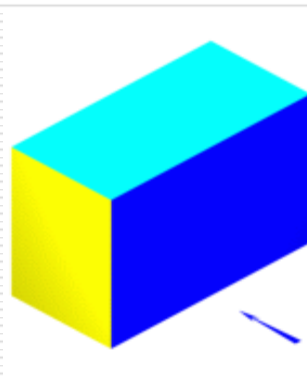
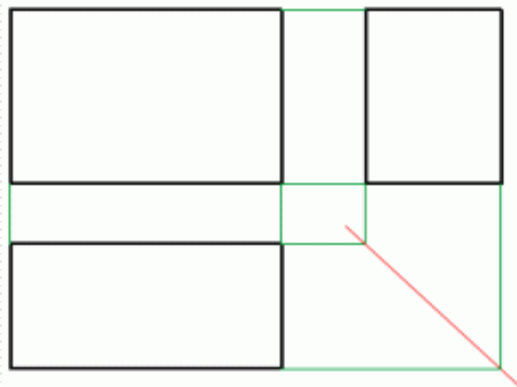
# I. HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC

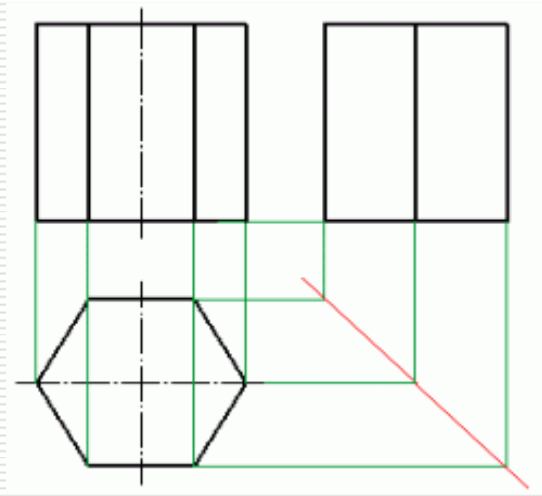
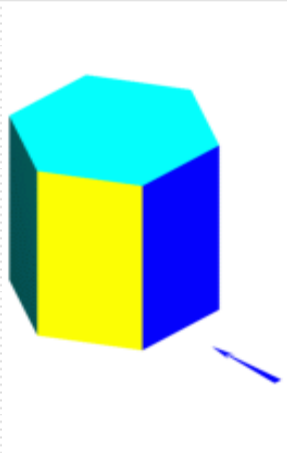
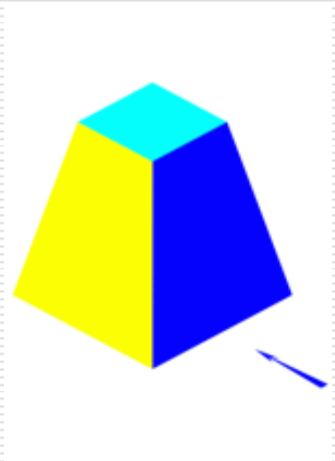
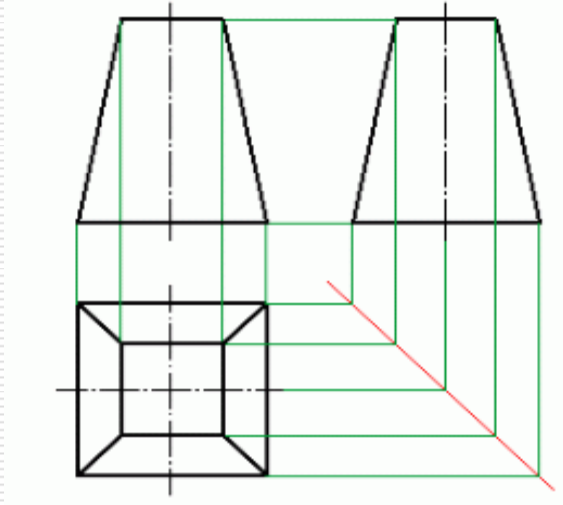
## □ Phương pháp biểu diễn góc chiếu thứ ba

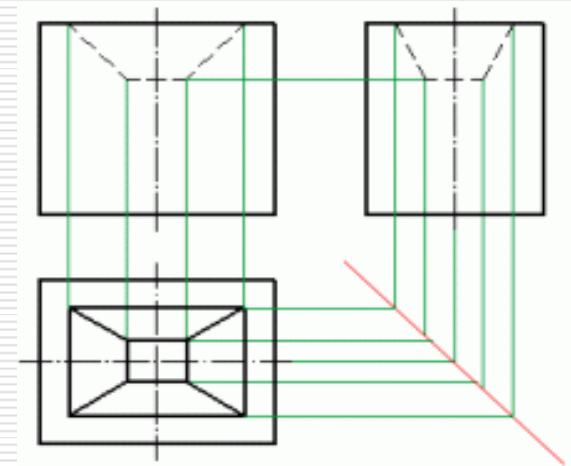
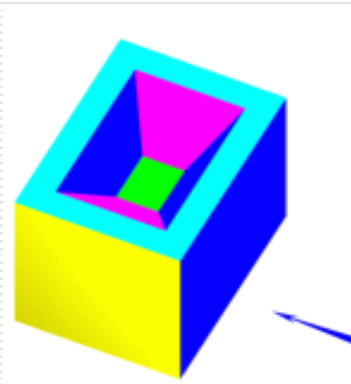
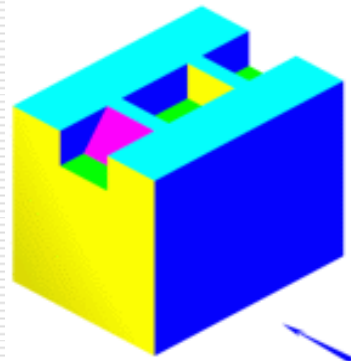
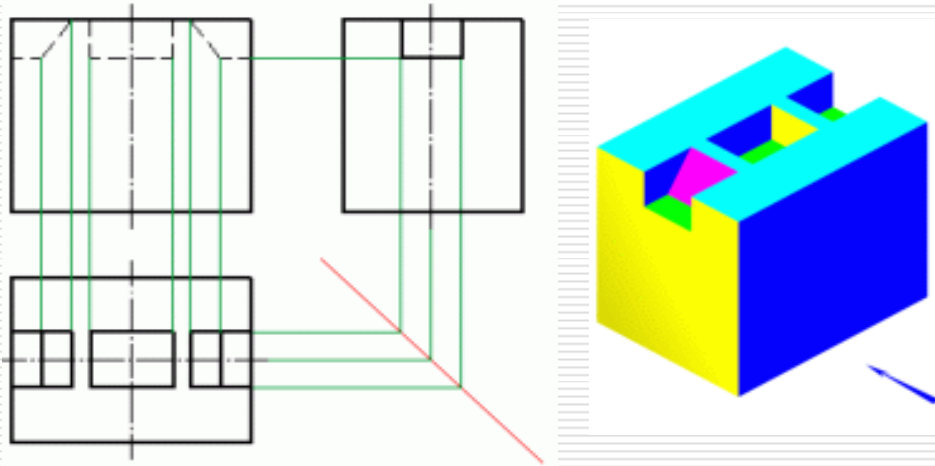


# II. CÁC VÍ DỤ

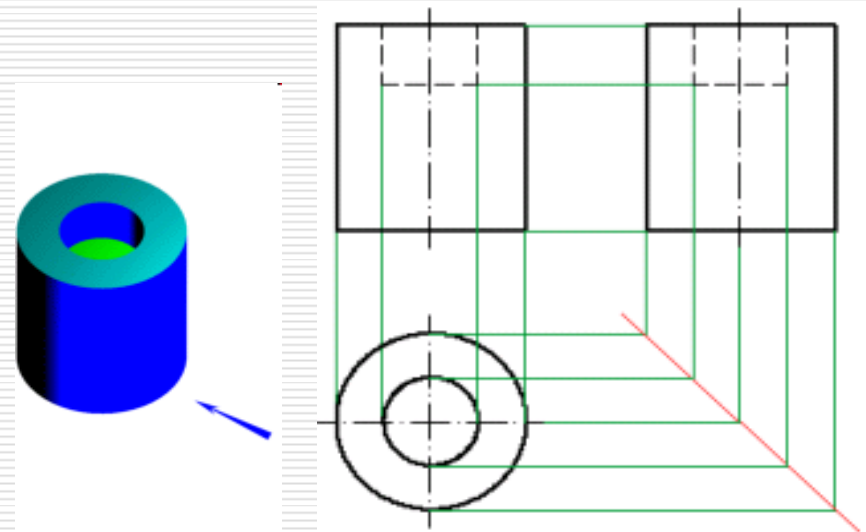
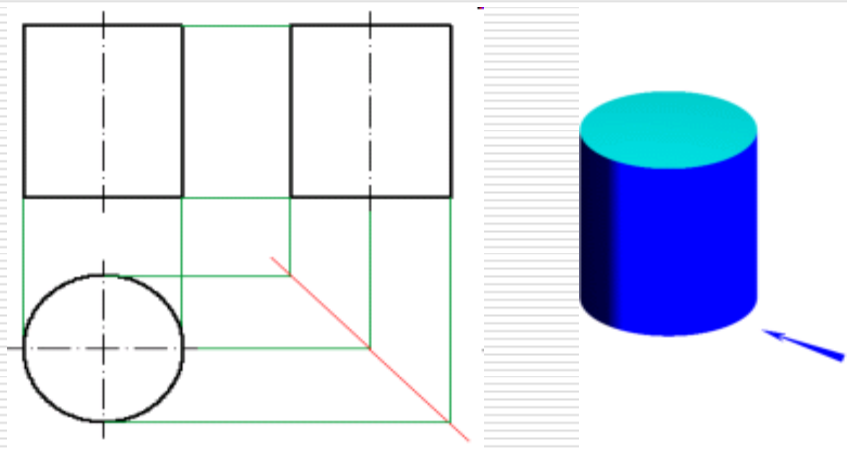
## 1. Khối đa diện

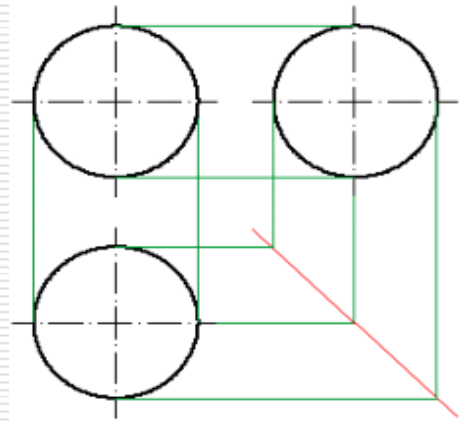
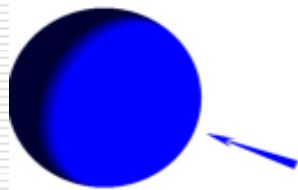
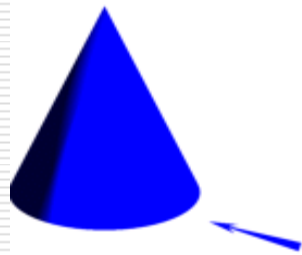
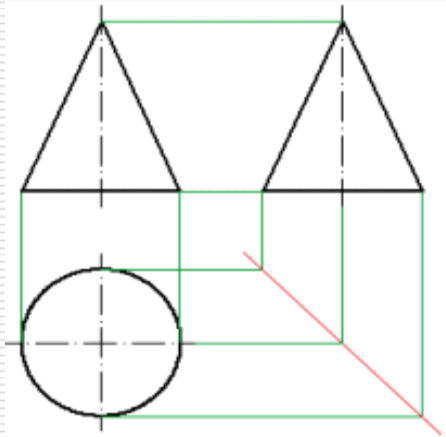


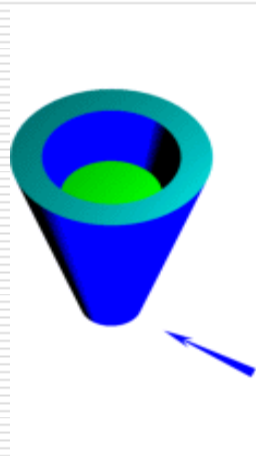
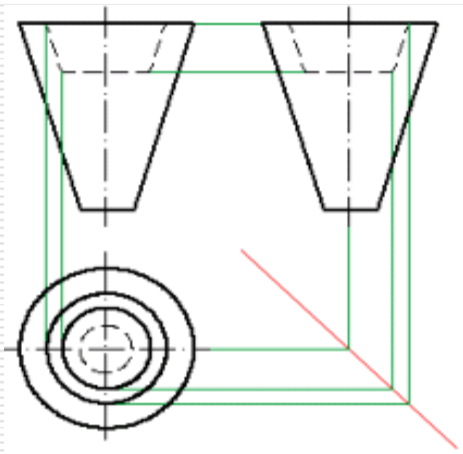
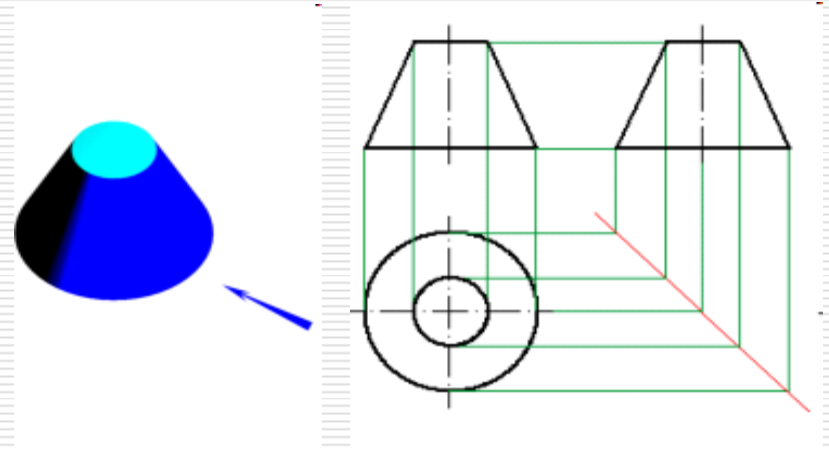




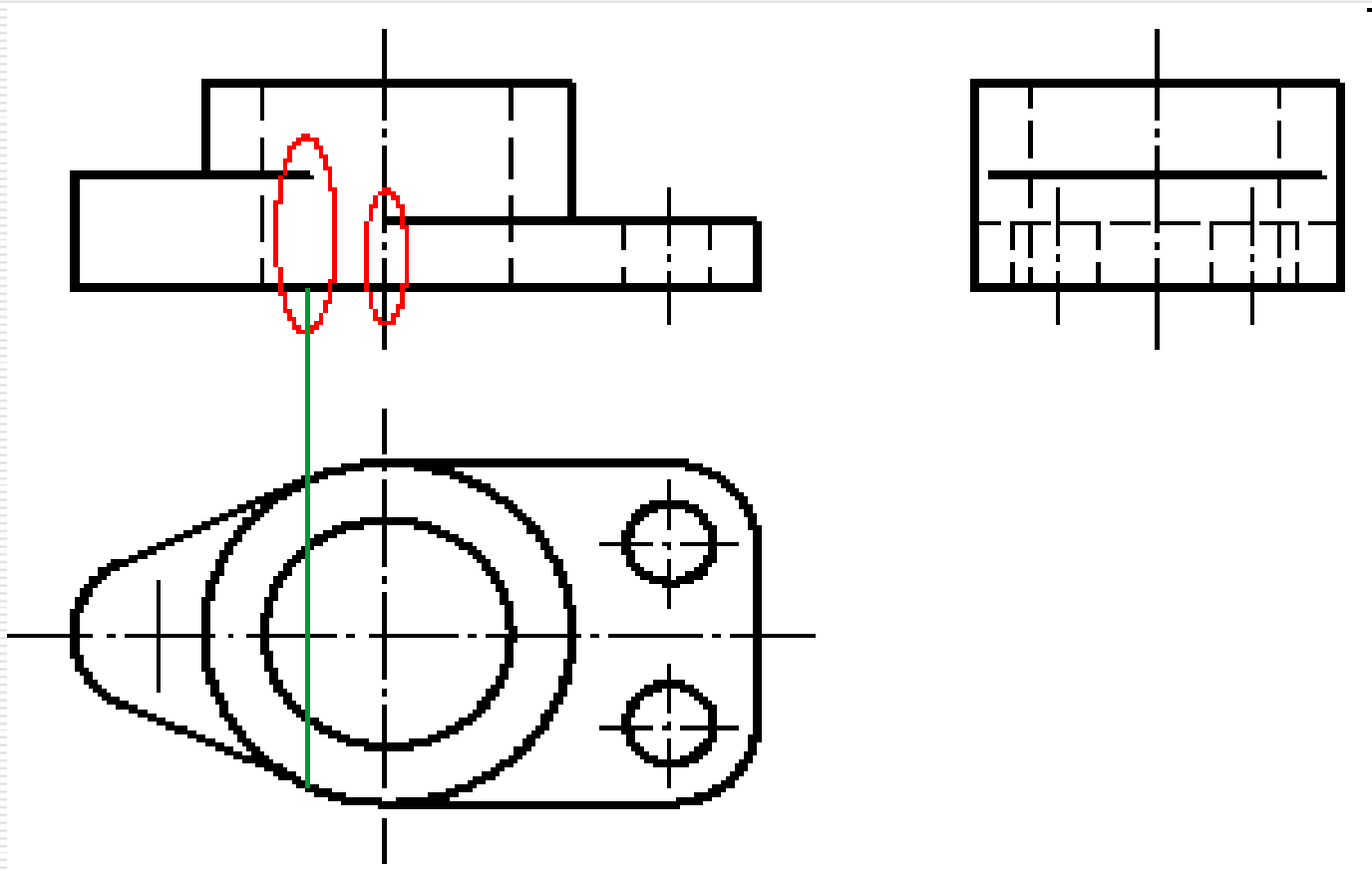
# Khối có mặt cong











# III. BÀI TẬP

---

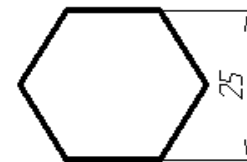
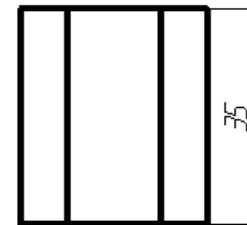
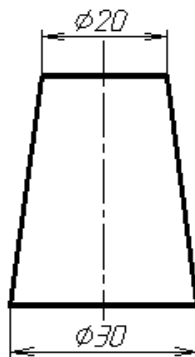
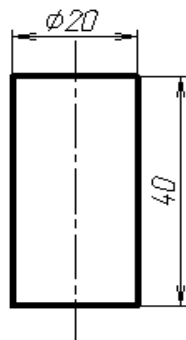
## **Bài tập về hình chiếu:**

- Từ vật thể 3D chọn hướng chiếu chính và vẽ các hình chiếu -> ghi kích thước.
- Biết trước 2 hình chiếu của vật thể vẽ hình chiếu thứ 3 -> hình chiếu trục đo.

## Vẽ hình chiếu thứ 3

### 1. Số lượng hình chiếu cần cho vật thể:

- Vật thể tròn xoay : chỉ cần 1 hình chiếu.
- Vật thể dạng tháp, lăng trụ : cần 2 hình chiếu.

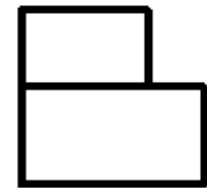
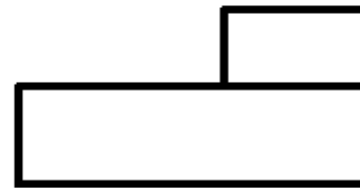
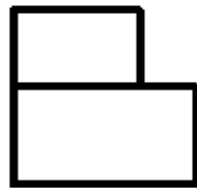
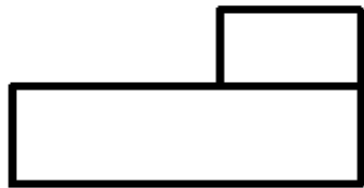


---

## ***Vẽ hình chiếu thứ 3***

### **1. Số lượng hình chiếu cần cho vật thể:**

- Vật có dạng hộp : cần 3 hình chiếu.



---

## ***Vẽ hình chiếu thứ 3***

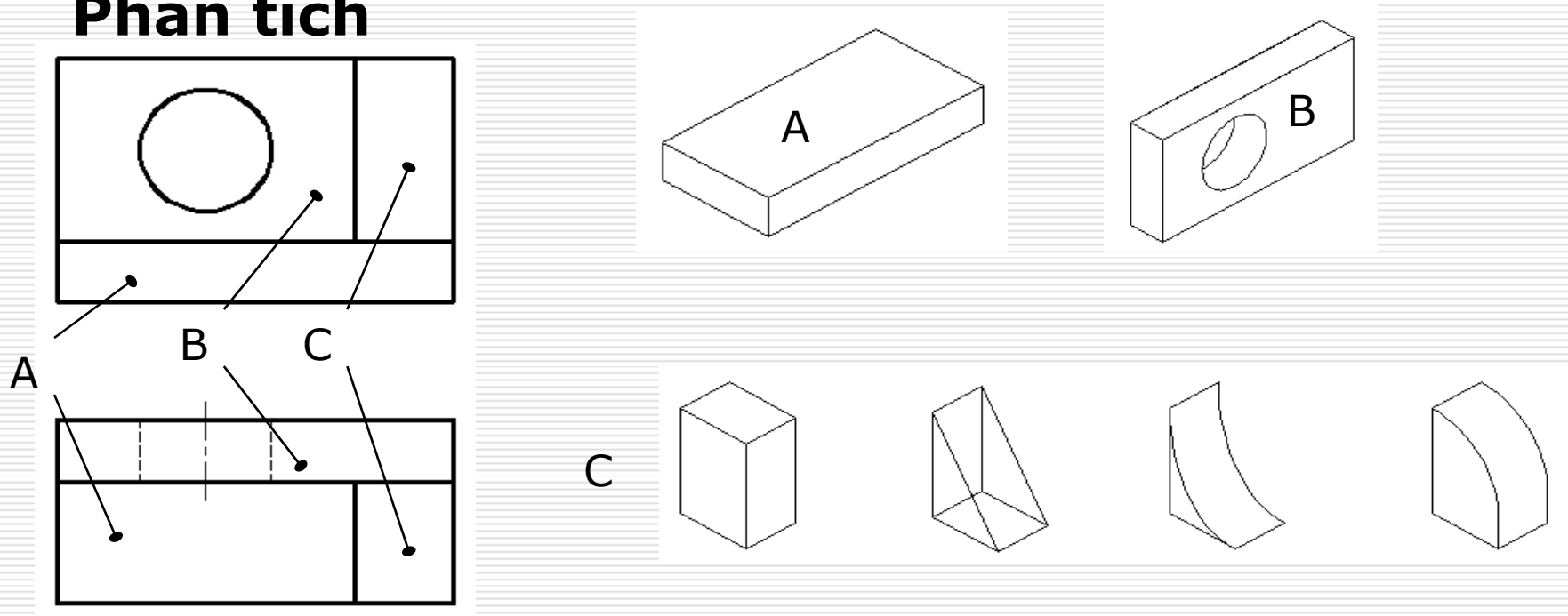
### **2. Các bước cơ bản vẽ hình chiếu thứ 3 :**

- Phân tích 2 hình chiếu và suy đoán hình dạng vật thể theo từng phần nhỏ.
- Ghép các phần nhỏ lại -> đối chiếu lại với 2 hình chiếu.
- Vẽ hình chiếu thứ 3.
- Kiểm tra lại các mối liên hệ chiếu, tính hợp lý của cả 3 hình chiếu.

# Vẽ hình chiếu thứ 3

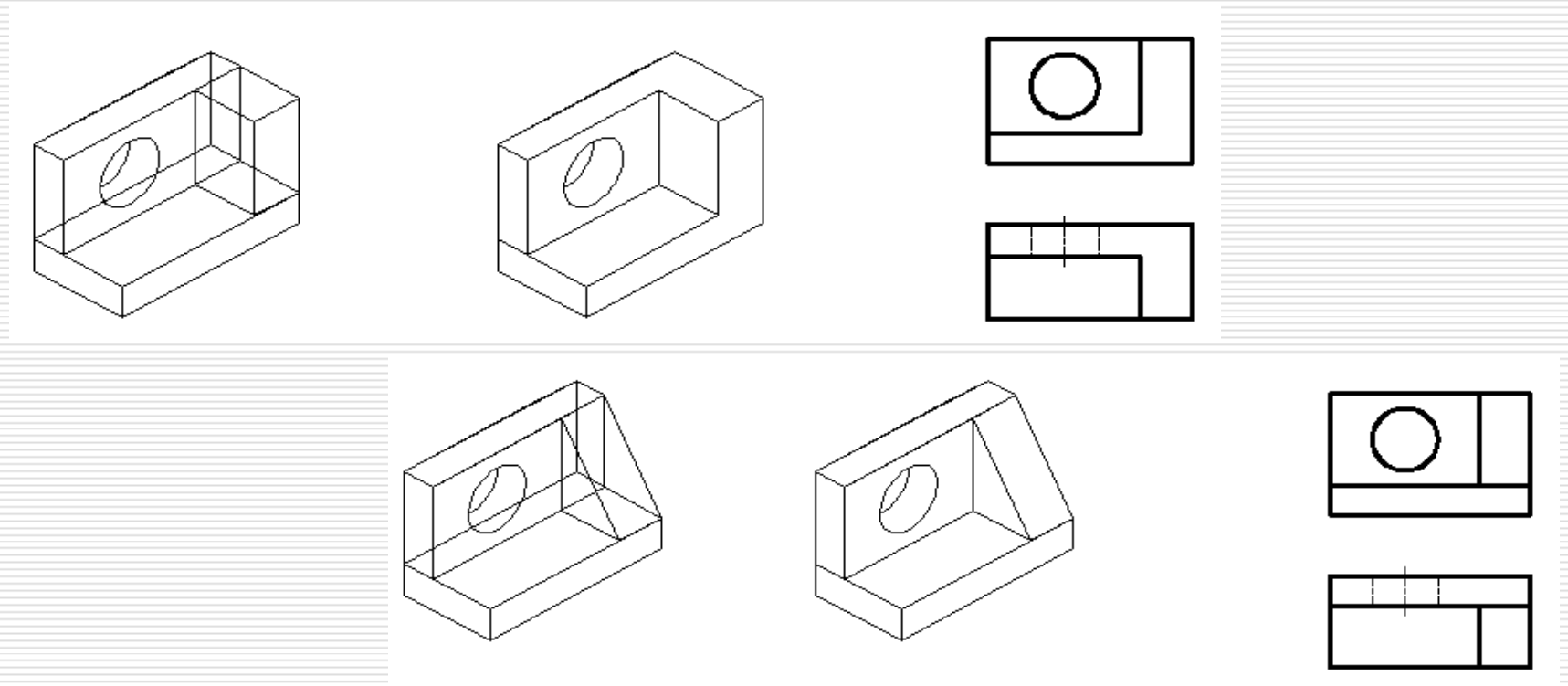
## 2. Các bước cơ bản vẽ hình chiếu thứ 3 :

### Phân tích



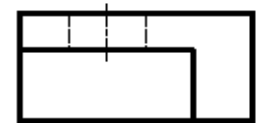
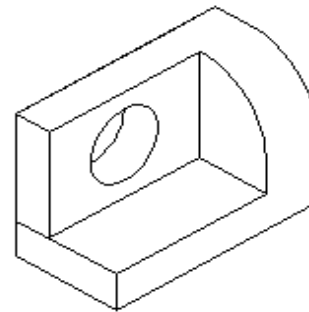
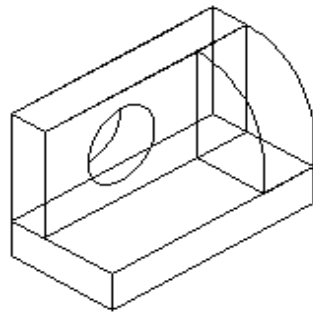
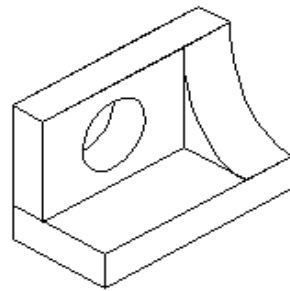
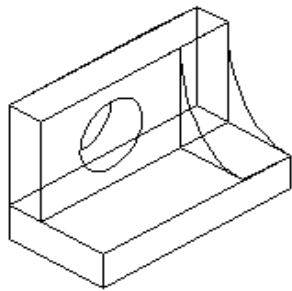
---

## 2. Các bước cơ bản vẽ hình chiếu thứ 3 : Ghép lại - đối chiếu



---

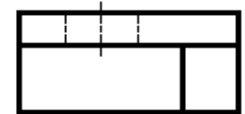
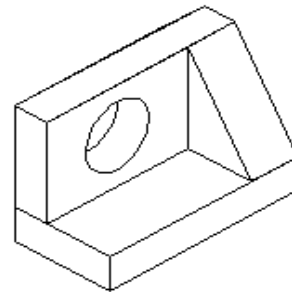
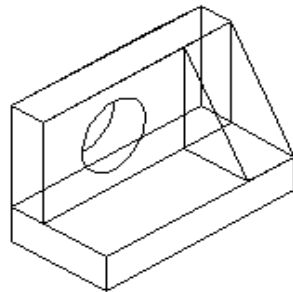
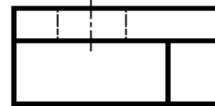
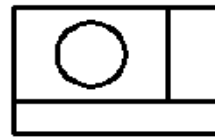
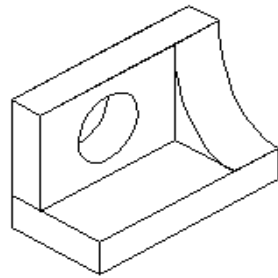
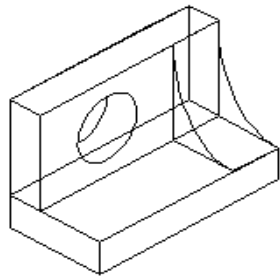
## 2. Các bước cơ bản vẽ hình chiếu thứ 3 : Ghép lại - đối chiếu





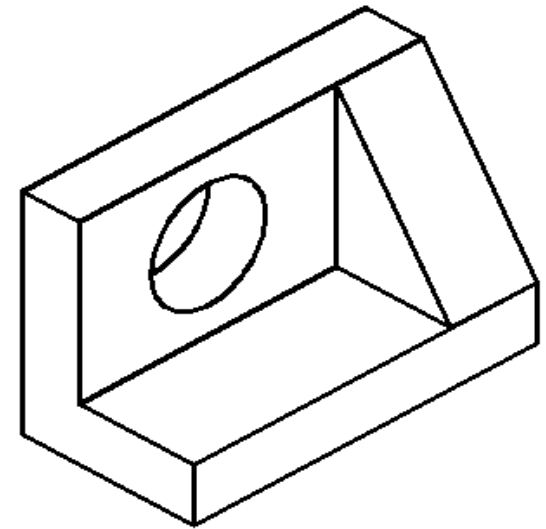
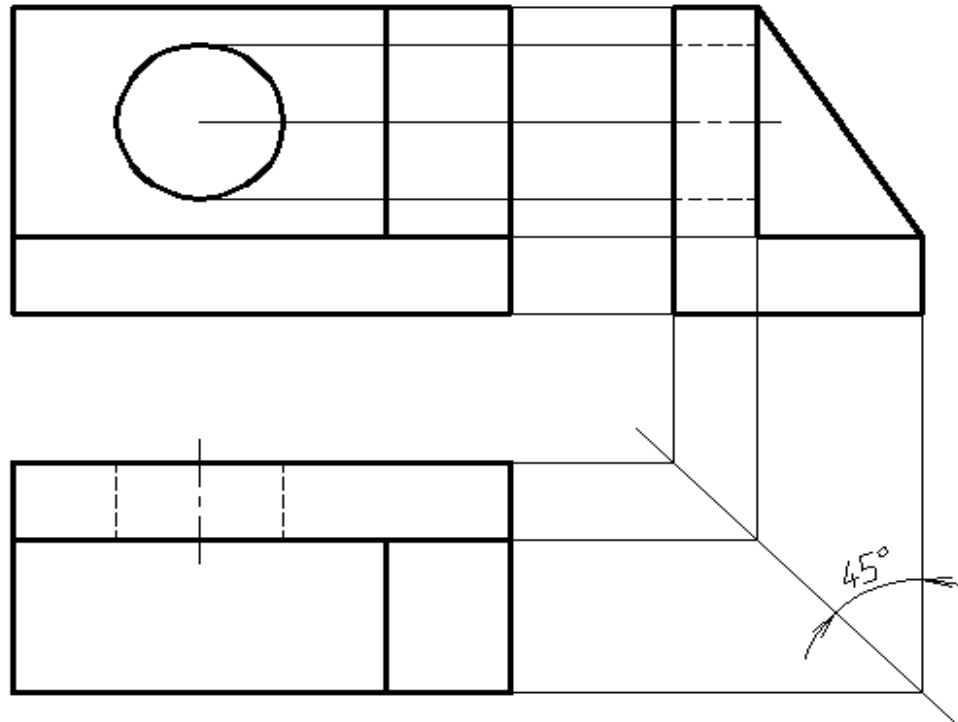
---

## 2. Các bước cơ bản vẽ hình chiếu thứ 3 : Ghép lại - đối chiếu

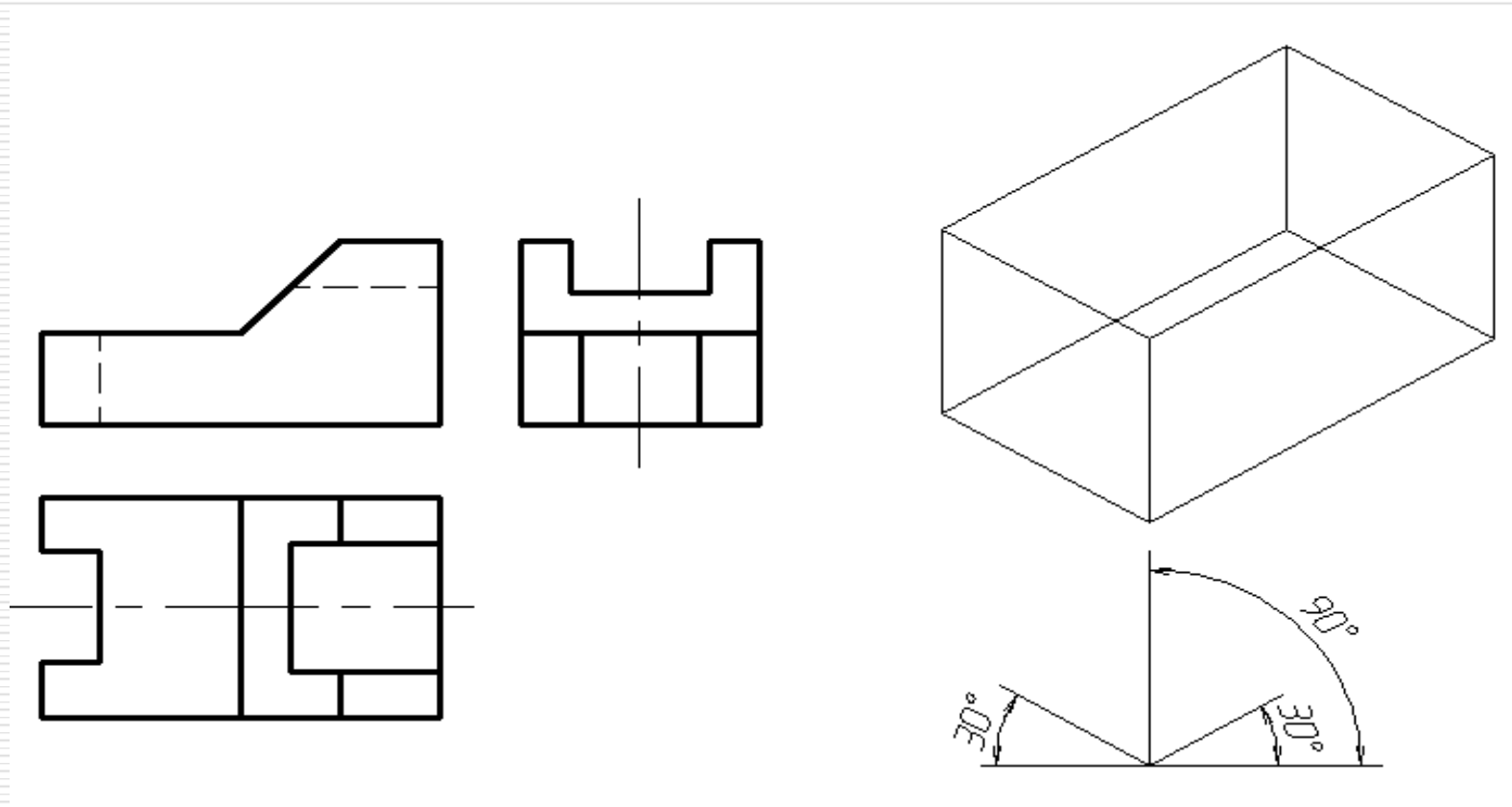


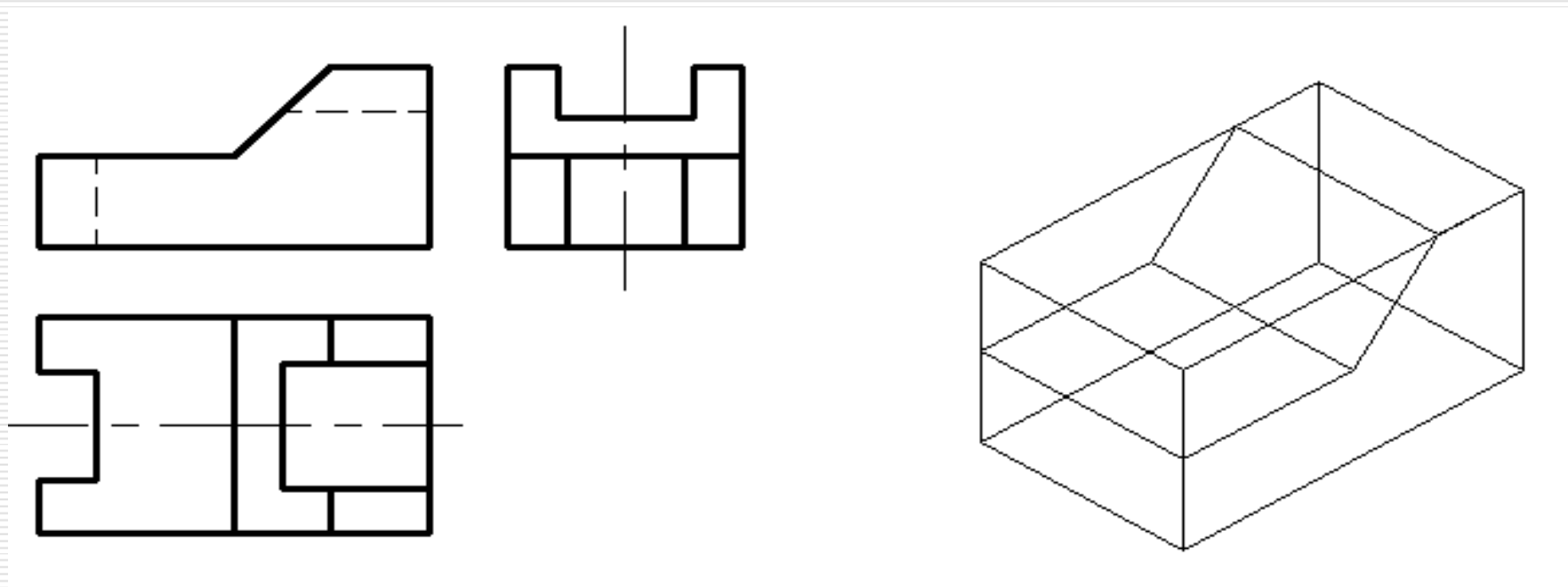
---

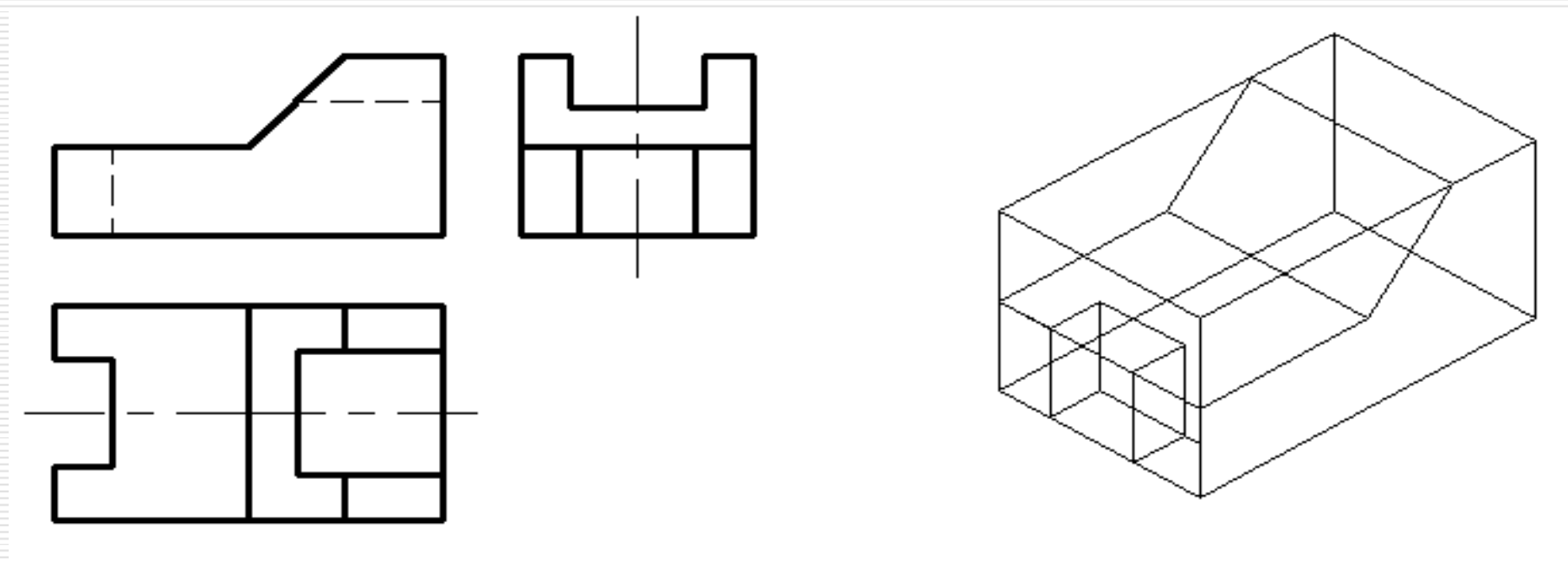
## 2. Các bước cơ bản vẽ hình chiếu thứ 3 : Vẽ hình chiếu thứ 3

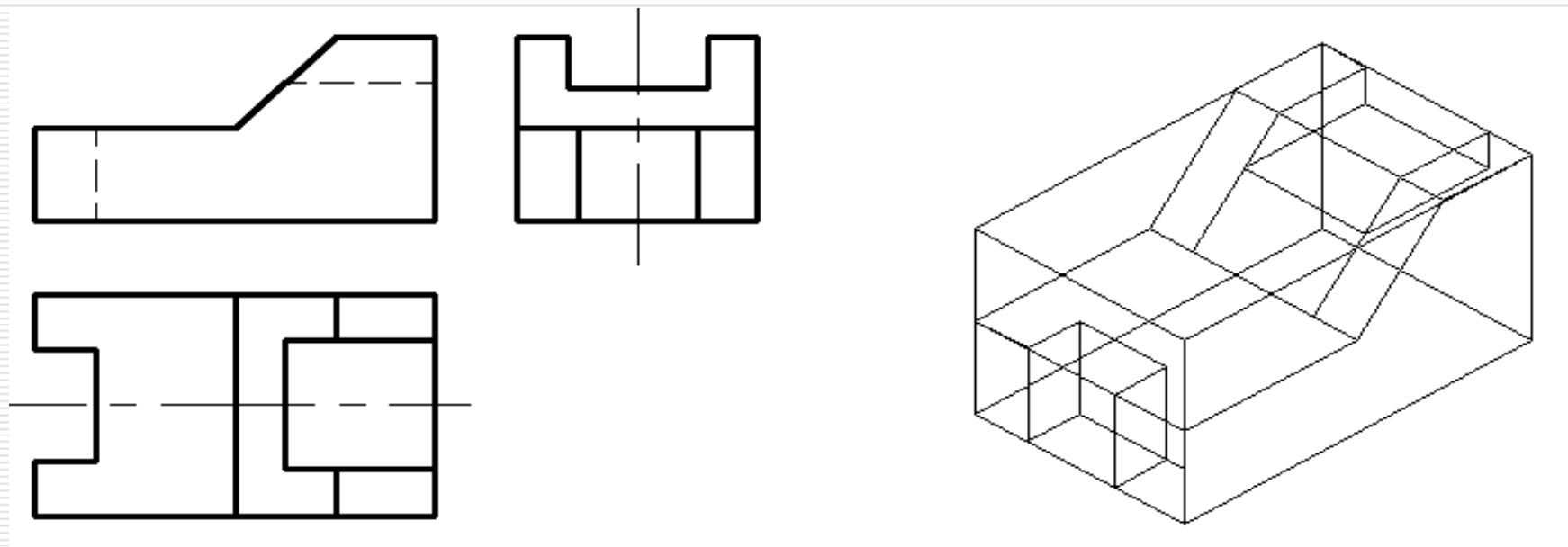


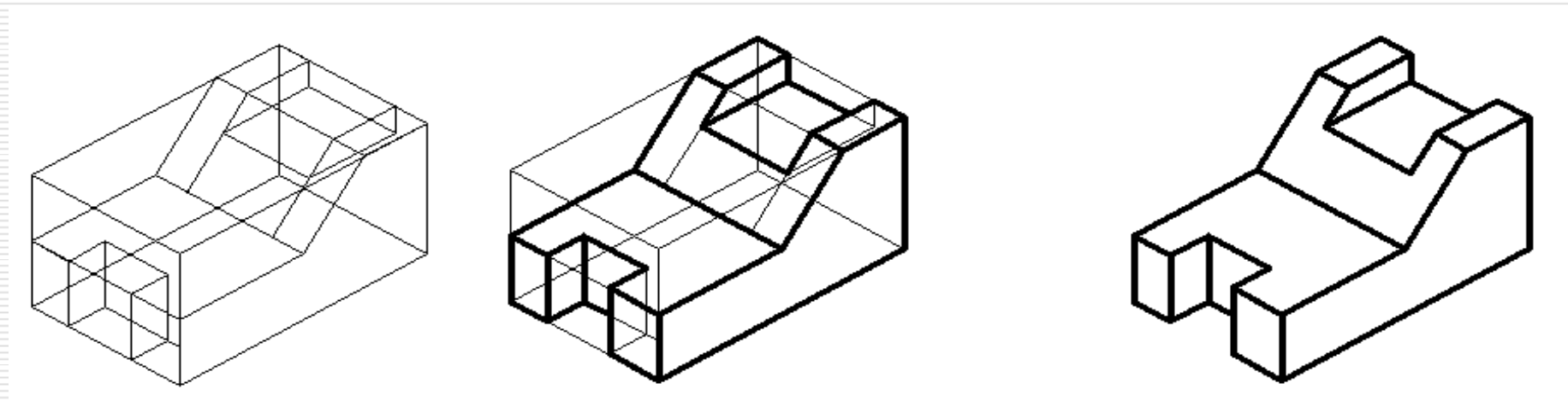
# IV. HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO

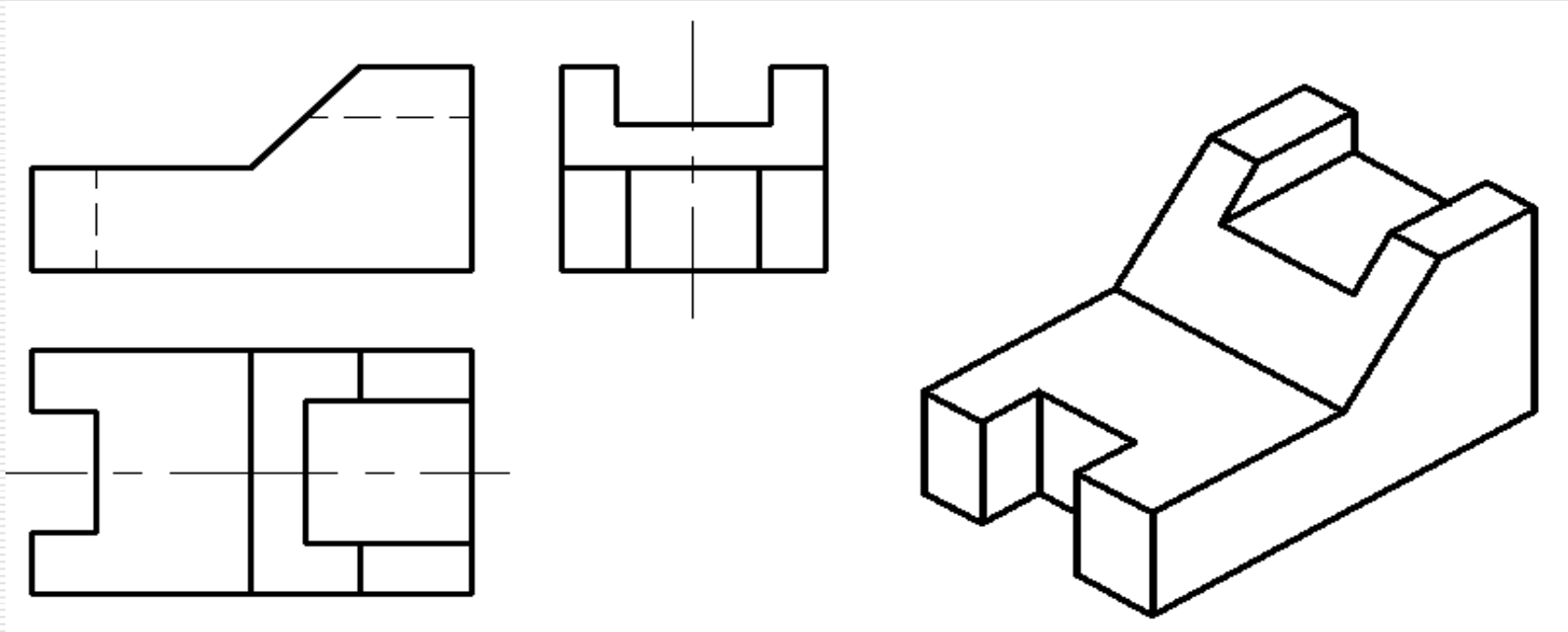












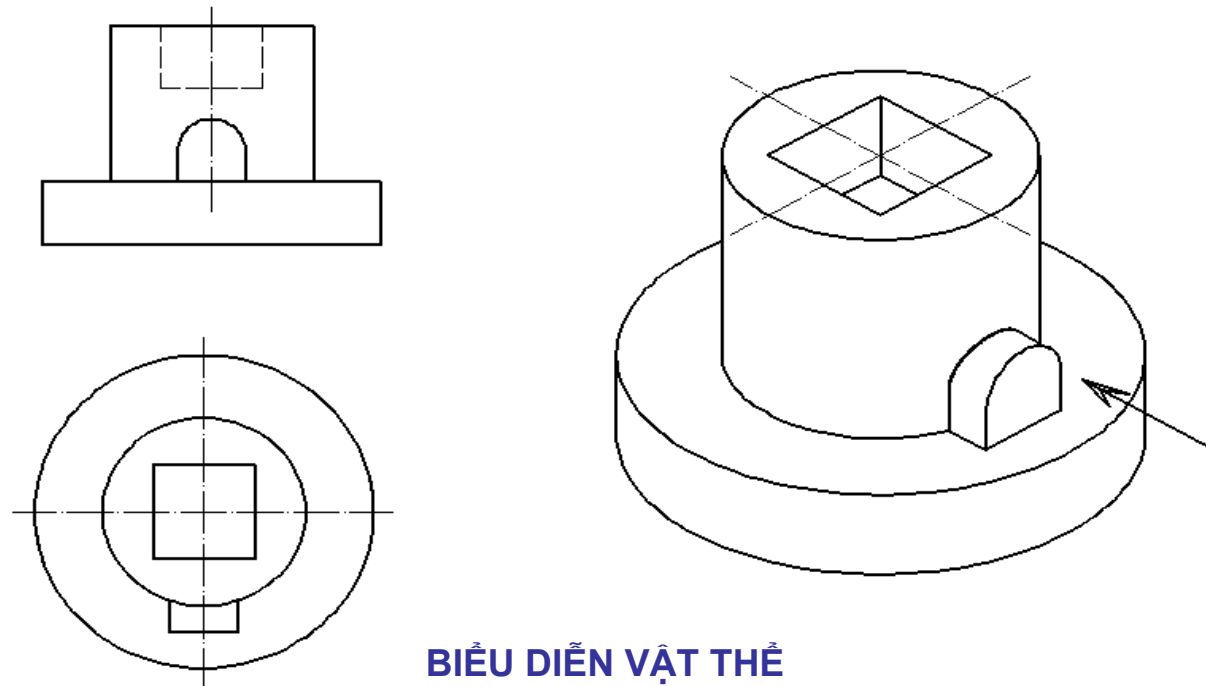


**CHƯƠNG VI:**

# **HÌNH CẮT MẶT CẮT**

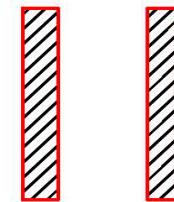
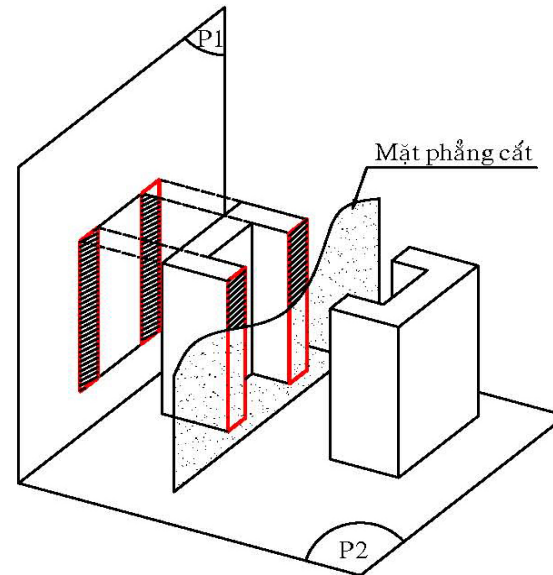
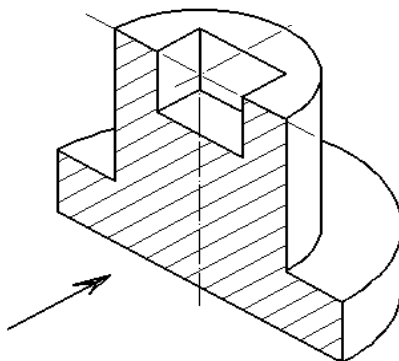
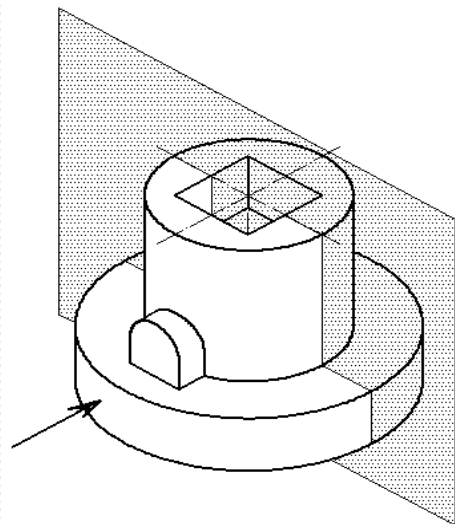
# I. KHÁI NIỆM CHUNG

Đối với vật thể có cấu tạo bên trong, nếu dùng hình chiếu biểu diễn thì hình chiếu sẽ có nhiều nét đứt. như vậy tính biểu diễn sẽ kém rõ ràng. vì thế người ta thường dùng hình biểu diễn khác để thể hiện cấu tạo bên trong : hình cắt và mặt cắt.



BIỂU DIỄN VẬT THỂ

# I. KHÁI NIỆM CHUNG



Mặt cắt



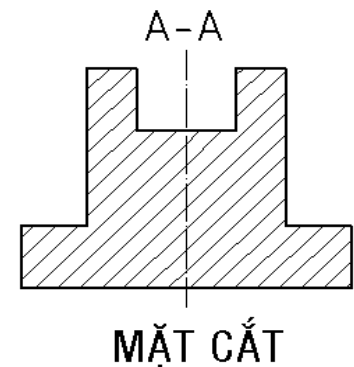
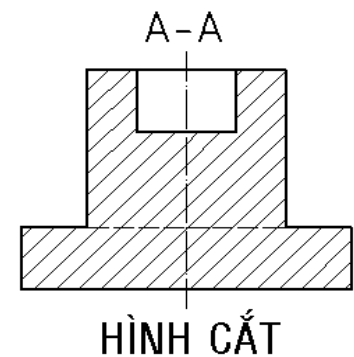
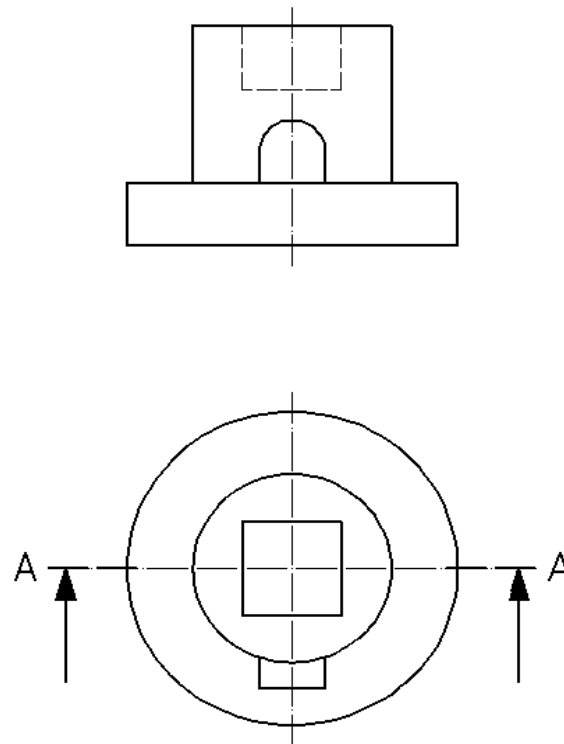
Hình cắt

# I. KHÁI NIỆM CHUNG

Mặt phẳng tưởng tượng, tại đó vật thể được biểu diễn bị cắt qua, gọi là mặt phẳng cắt.

- **Mặt cắt** chỉ biểu diễn các đường bao ngoài của vật thể nằm trên một hoặc nhiều mặt phẳng cắt.

- **Hình cắt** là mặt cắt còn chỉ rõ thêm các đường bao ở phía sau mặt phẳng cắt.



# I. KHÁI NIỆM CHUNG

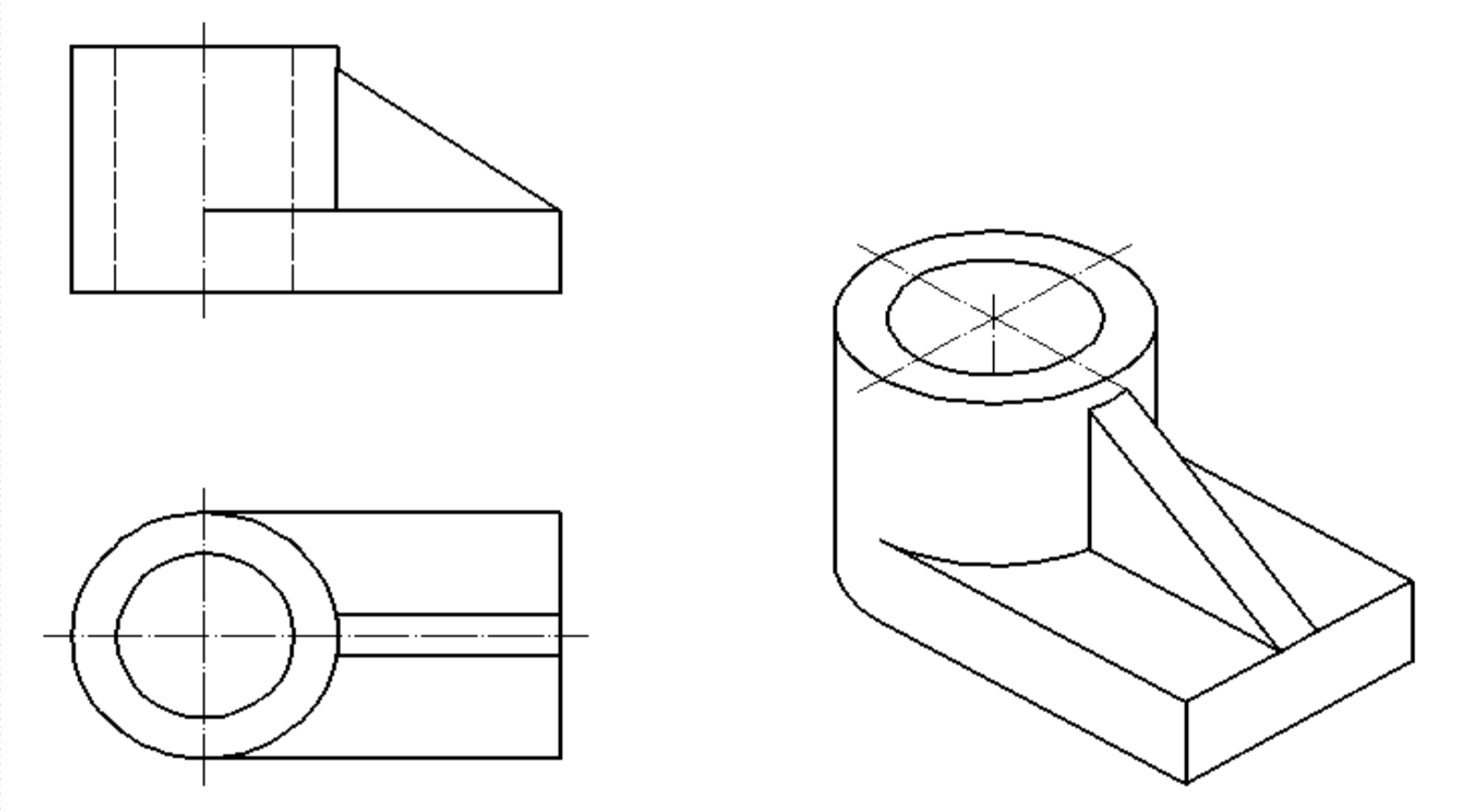
---

**Quy định chung về bố trí hình cắt và mặt cắt cũng giống như trường hợp hình chiếu:**

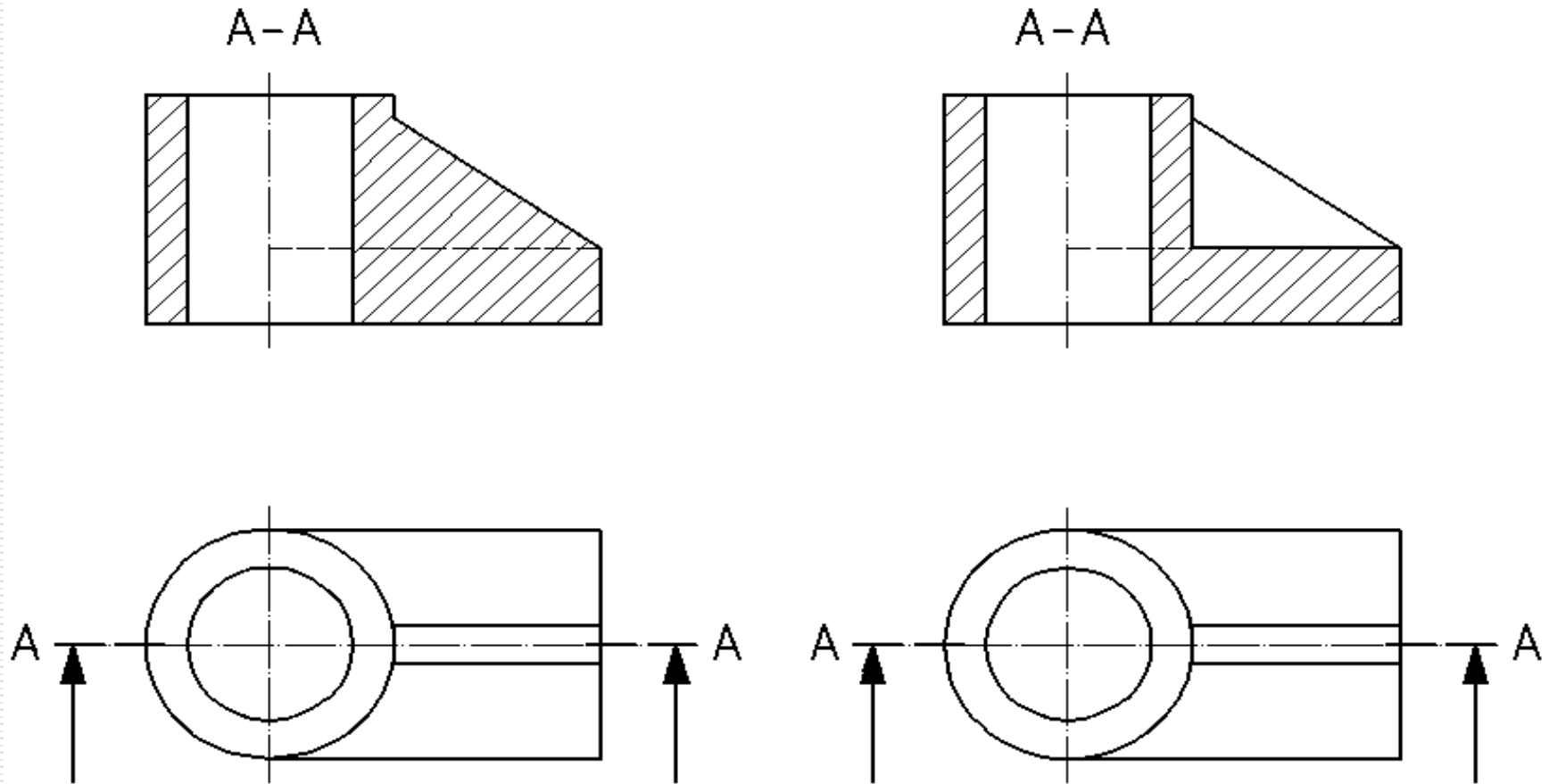
- Mỗi hình cắt và mặt cắt phải được đặt tên bằng cặp chữ cái viết hoa và được ghi ngay phía trên hình.
- Vị trí các mặt phẳng cắt được vẽ bằng nét gạch dài chấm đậm, có mũi tên chỉ hướng chiếu và chữ cái viết hoa chỉ tên.

# I. KHÁI NIỆM CHUNG

---



# I. KHÁI NIỆM CHUNG



## II. KÝ HIỆU

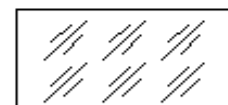
Khi không cần phân biệt các loại vật liệu khác nhau thì ký hiệu của các vật liệu trên mặt cắt được theo ký hiệu của kim loại.



*Kim loại*



*Gạch các loại*



*Kính, vật liệu  
trơn suốt*

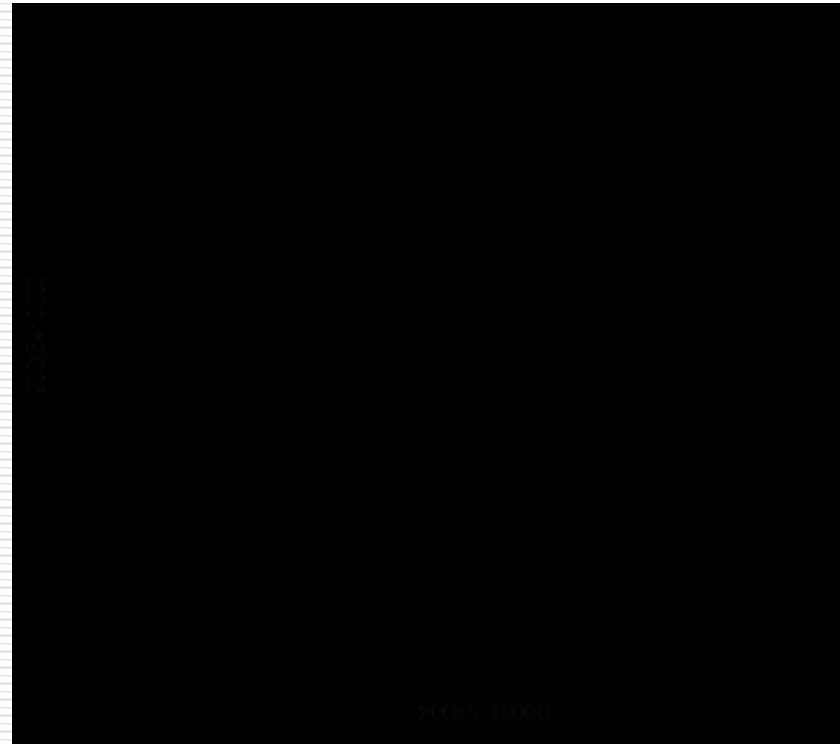
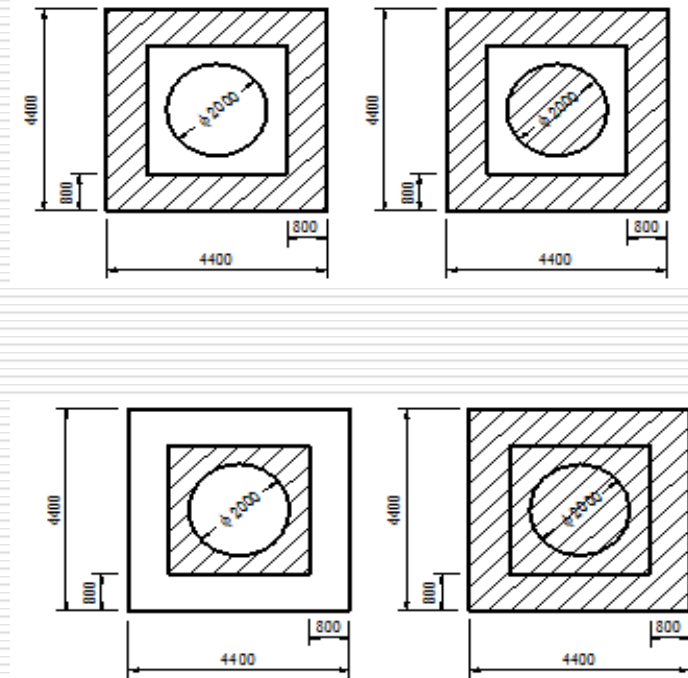


*Chất dẻo, vật liệu  
cách điện, cách  
nhiệt, cách âm,  
vật liệu bịt kín*



# II. KÝ HIỆU

---



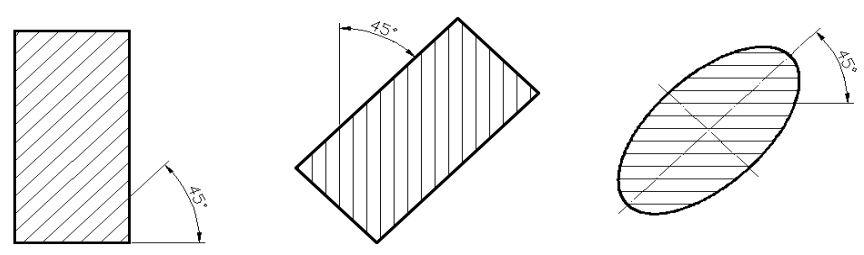
# III. KÝ HIỆU

## Lưu ý về ký hiệu vật liệu:

Vẽ bằng nét liền mảnh, nghiêng một góc thích hợp (thường 45°) đối với đường bao chính hoặc trục đối xứng của hình cắt, mặt cắt.

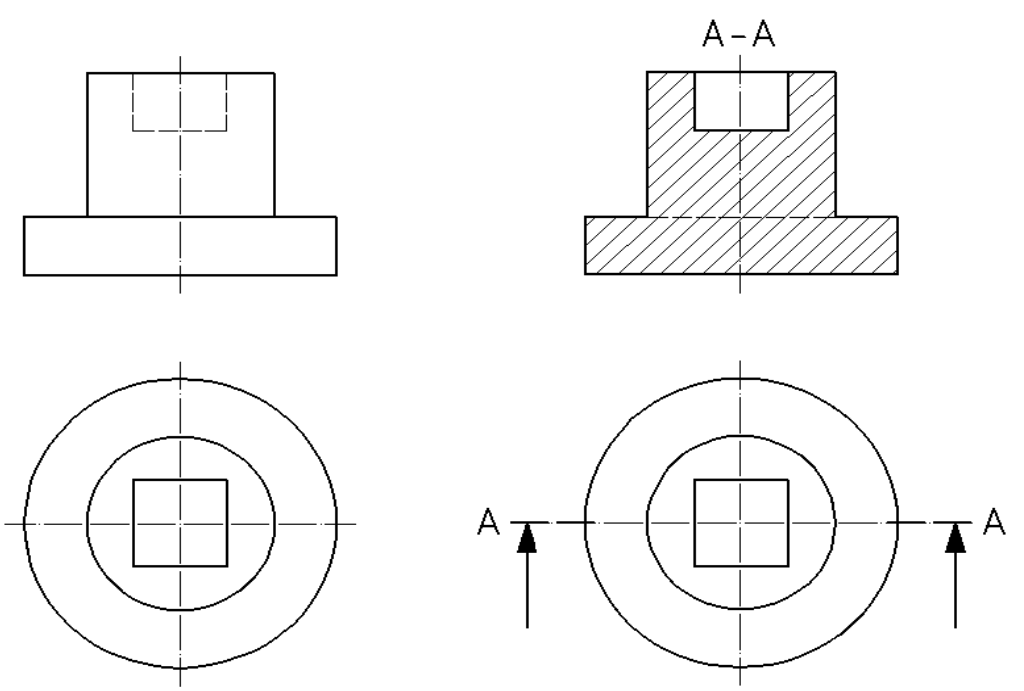
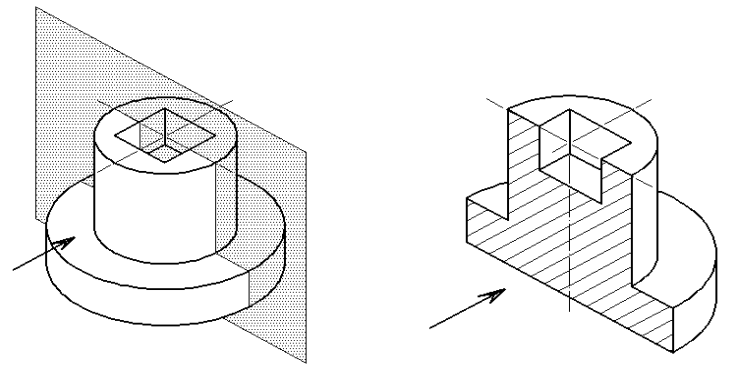
Các miền khác nhau của hình cắt, mặt cắt của cùng một chi tiết được vẽ giống nhau, các chi tiết cạnh nhau được vẽ khác nhau về chiều hoặc khoảng cách.

Đối với các mặt cắt hẹp, có thể tô kín toàn bộ. nếu nhiều mặt cắt hẹp cạnh nhau, thì giữa chúng chừa khoảng trắng với chiều rộng không nhỏ hơn 0,7mm.



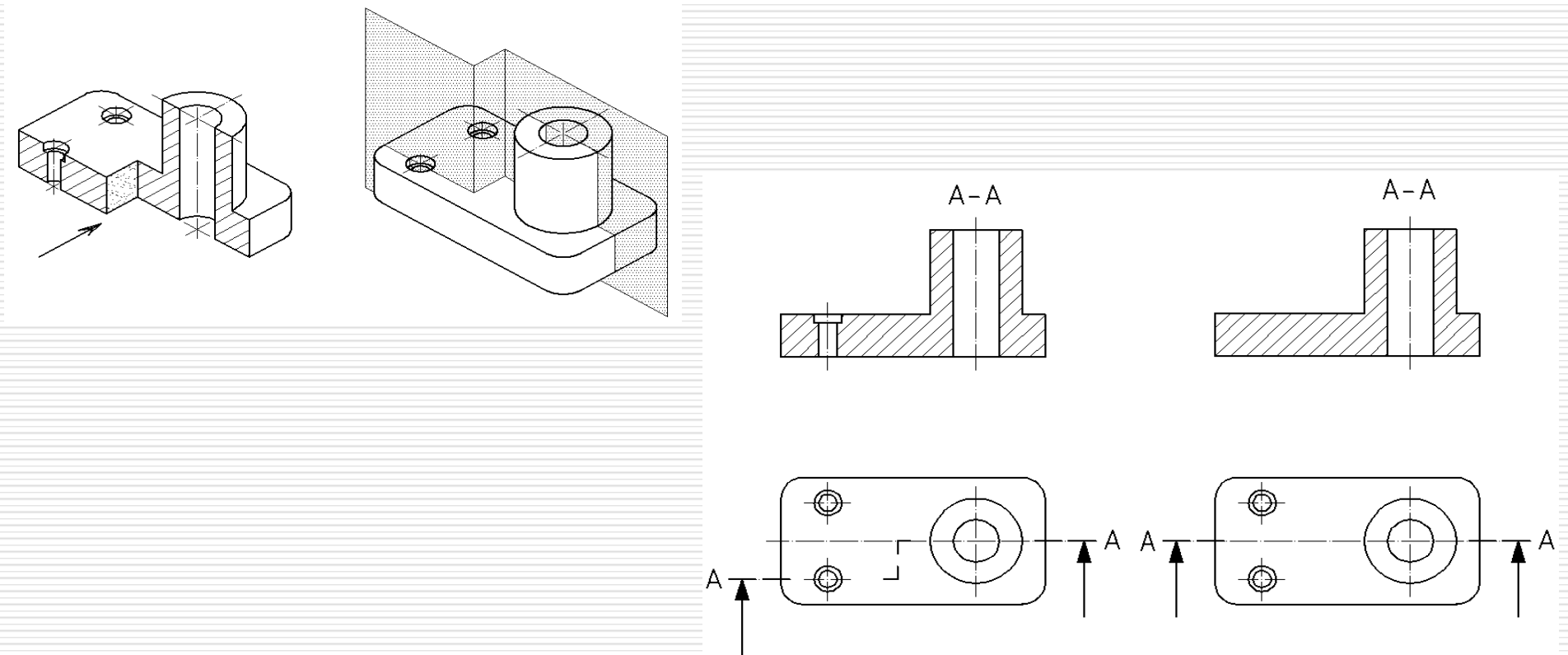
# III. HÌNH CẮT

## 1. Hình cắt sử dụng một mặt phẳng cắt:



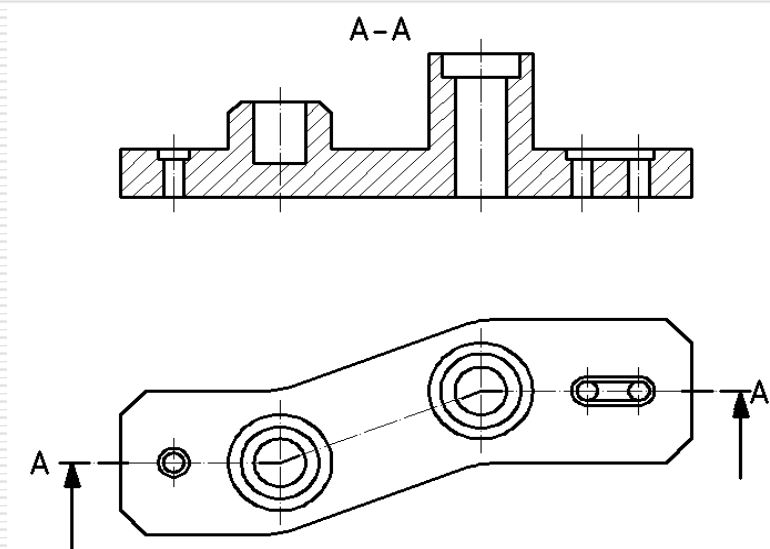
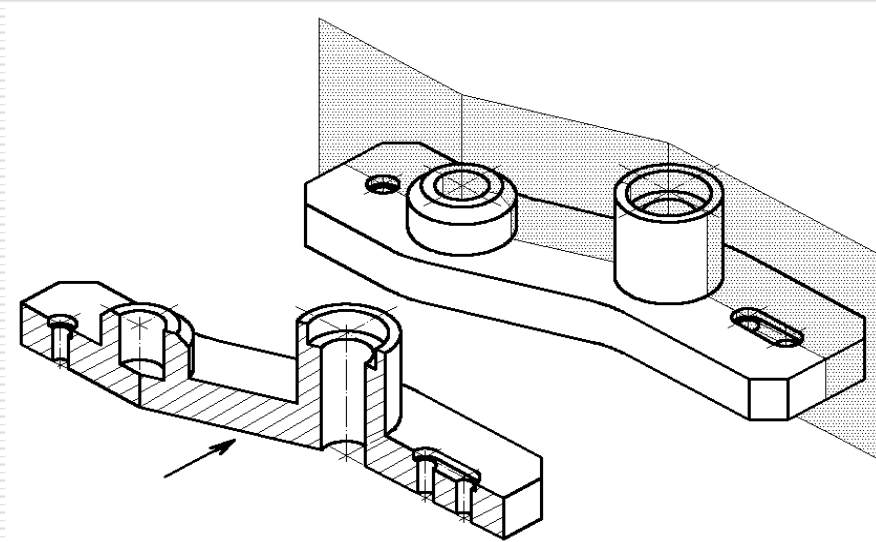
# III. HÌNH CẮT

## 2. Hình cắt sử dụng hai mặt phẳng cắt:



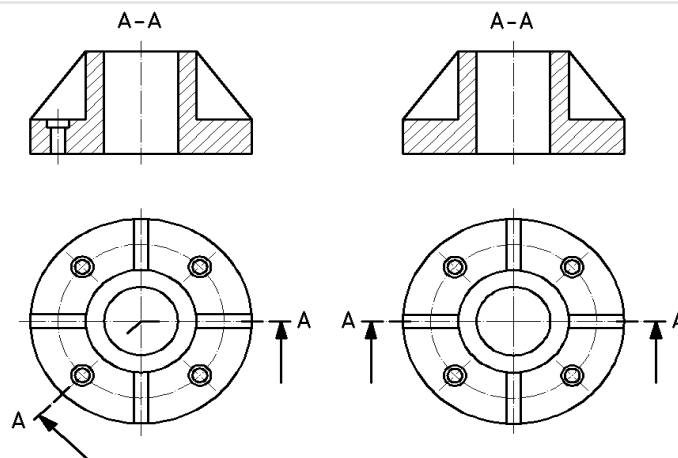
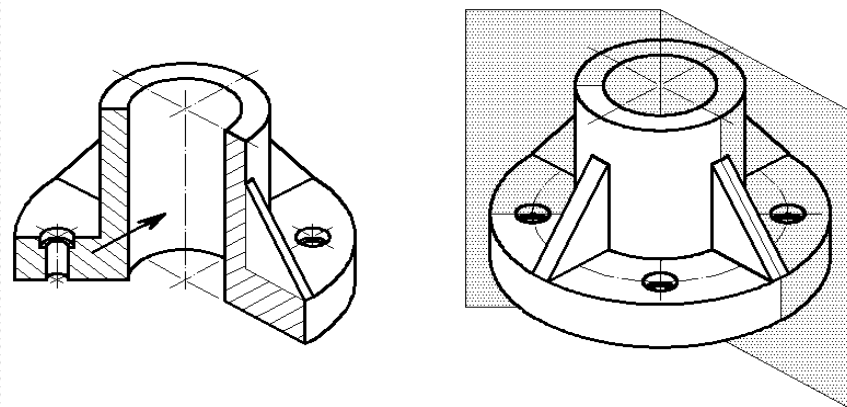
# III. HÌNH CẮT

## 3. Hình cắt sử dụng ba mặt phẳng liên tiếp:



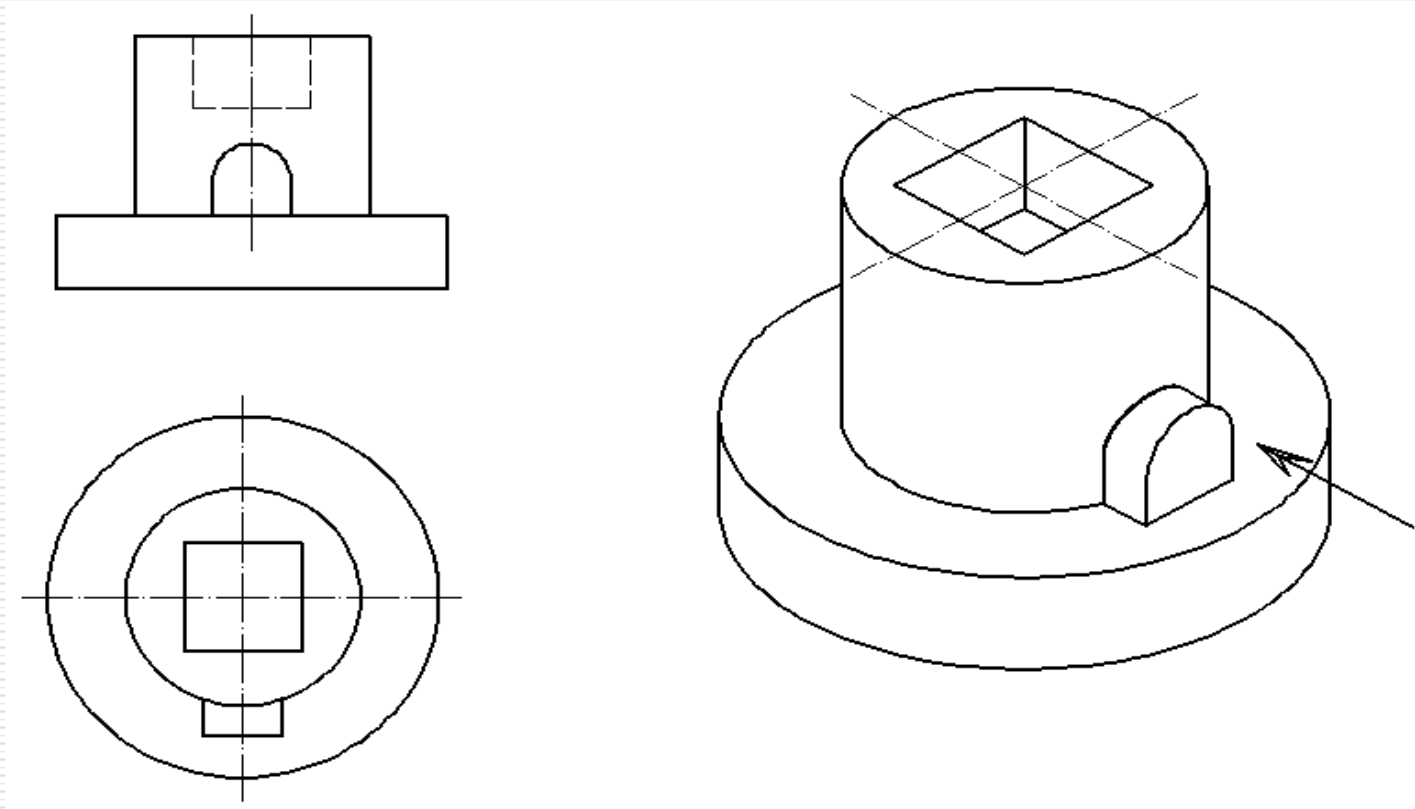
# III. HÌNH CẮT

4. Hình cắt sử dụng hai mặt phẳng giao nhau:



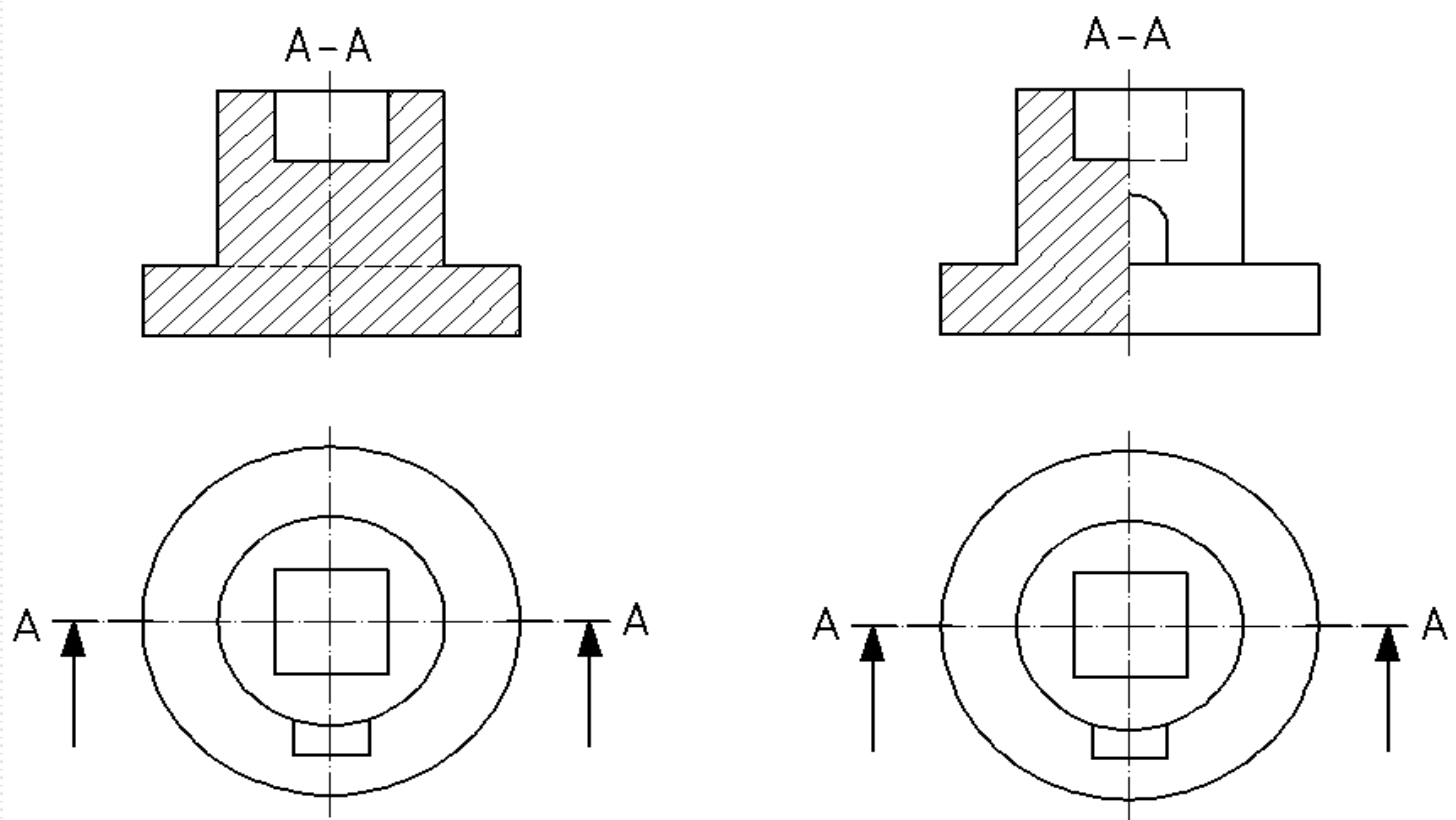
# III. HÌNH CẮT

## 5. Hình cắt bán phần:



# III. HÌNH CẮT

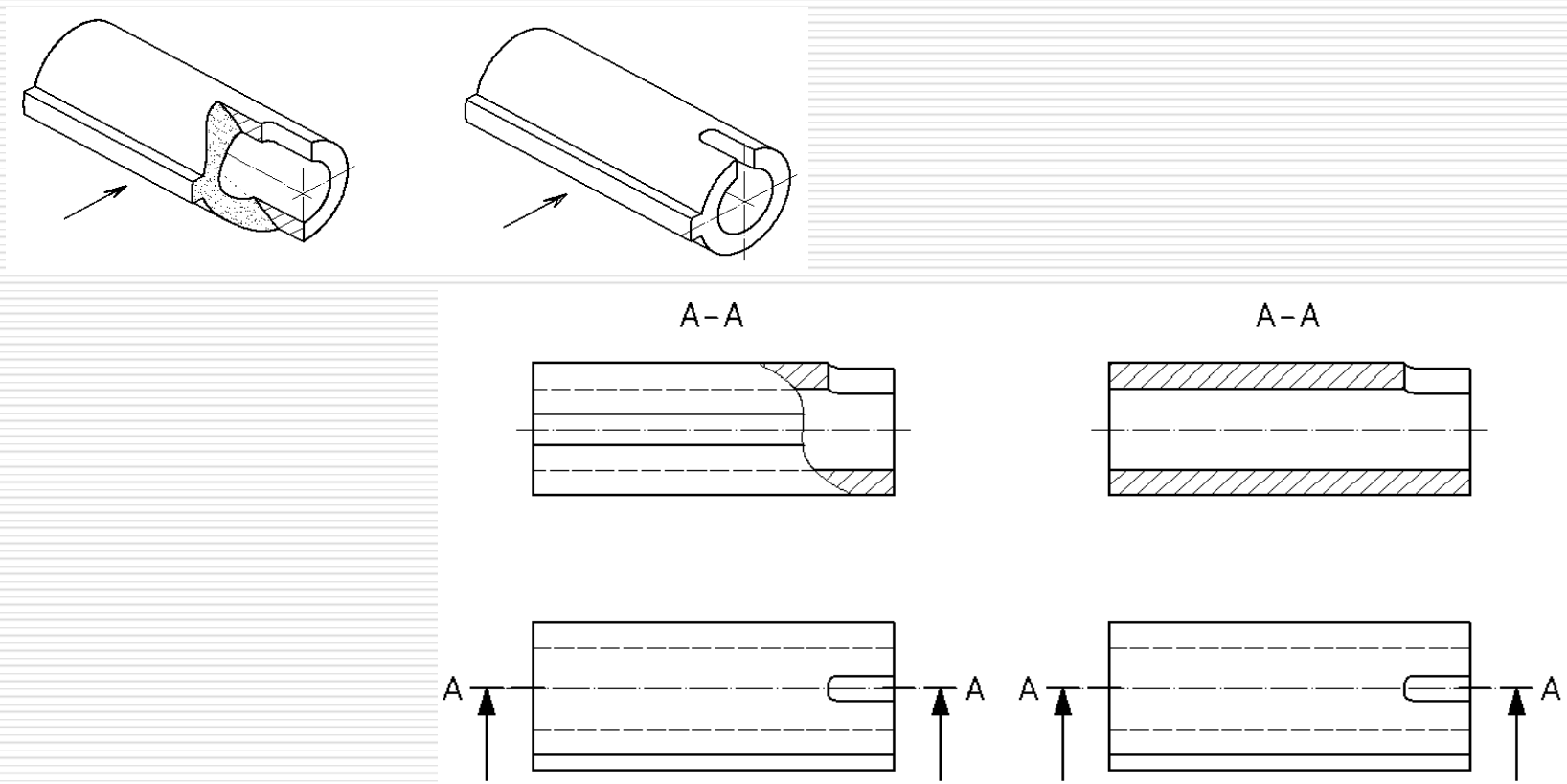
## 5. Hình cắt bán phần:





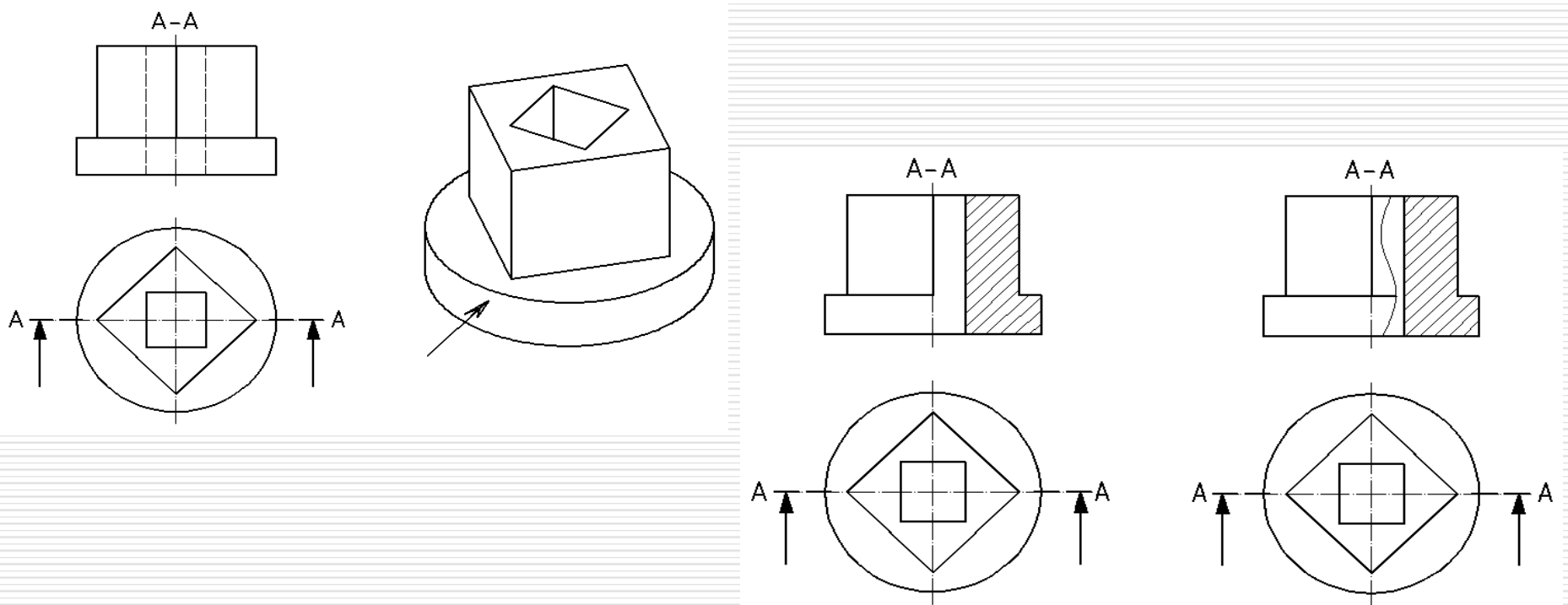
# III. HÌNH CẮT

## 6. Hình cắt cục bộ:



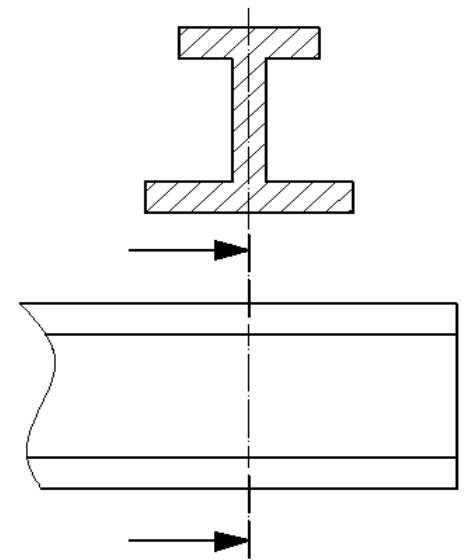
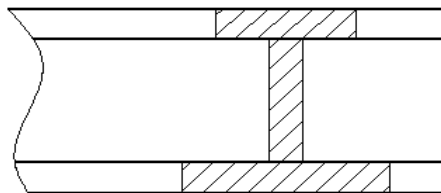
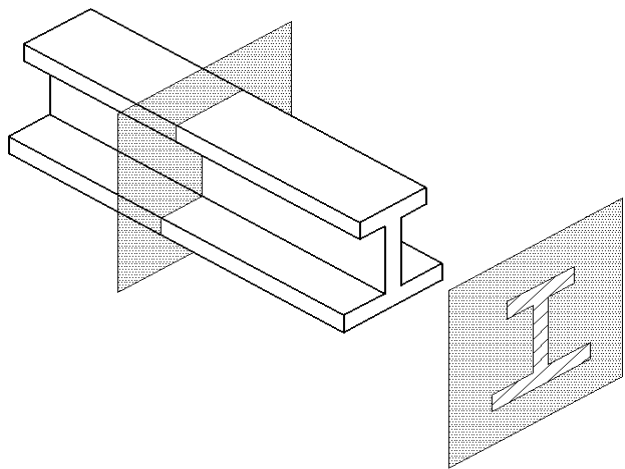
# III. HÌNH CẮT

## 6. Hình cắt cục bộ:



# III. MẶT CẮT

## 4. Mặt cắt chập:



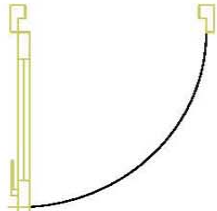
**CHƯƠNG VII:**

**ĐỌC BẢN VẼ**

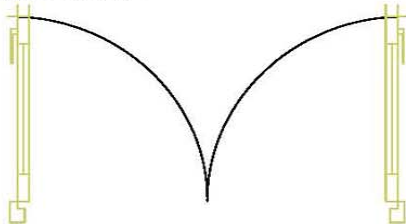
**KỸ THUẬT XÂY DỰNG**

# I. KHÁI NIỆM CHUNG

- Cửa đi một cánh :



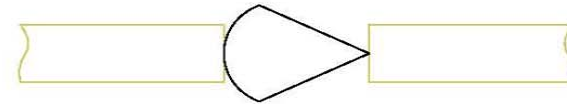
- Cửa đi 2 cánh :



- Cửa đi cánh xếp :



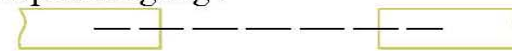
- Cửa đi tự động :



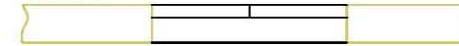
- Cửa lùa :



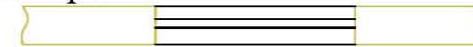
- Cửa xếp kéo ngang :



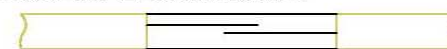
- Cửa sổ đơn :



- Cửa sổ kép :



- Cửa sổ 2 cánh lùa :



# I. KHÁI NIỆM CHUNG

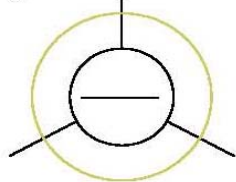
- Bếp chung :



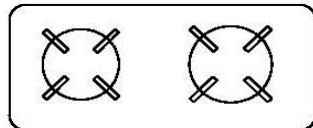
- Bếp củi :



- Bếp dầu :



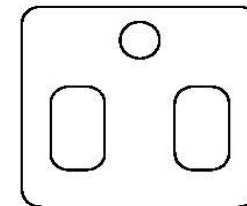
- Bếp gaz :



- Chậu xí bệt :

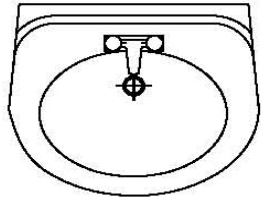


- Chậu xí xôm :

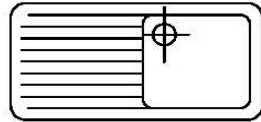


# I. KHÁI NIỆM CHUNG

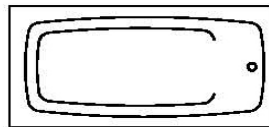
- Chậu rửa :



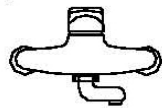
- Chậu rửa chén bát :



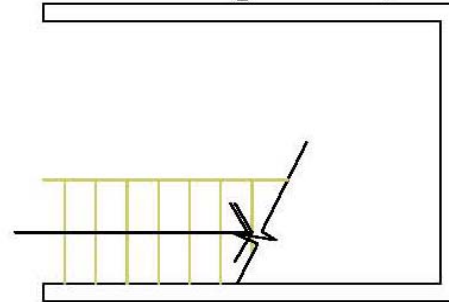
- Bồn tắm :



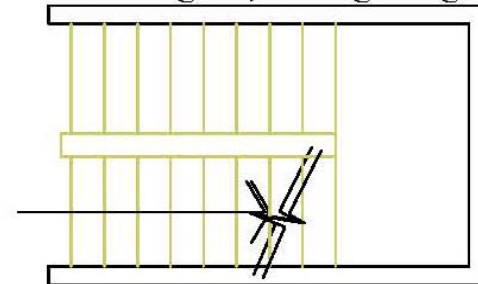
- Vòi sen (tắm đứng) :



- Cầu thang 2 vế :  
Cầu thang trên mặt bằng trệt :

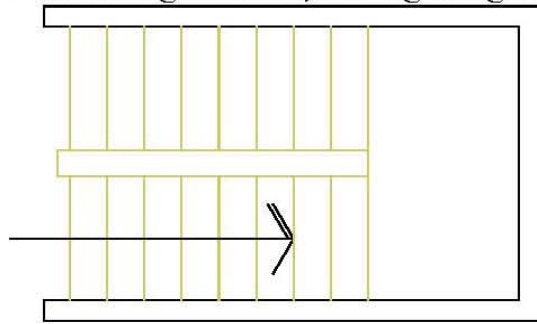


- Cầu thang mặt bằng tầng trung gian :

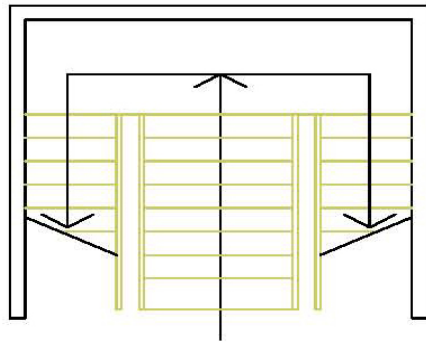


# I. KHÁI NIỆM CHUNG

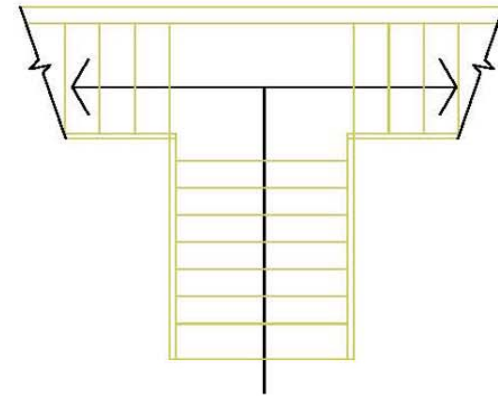
Cầu thang trên mặt bằng tầng trên cùng :



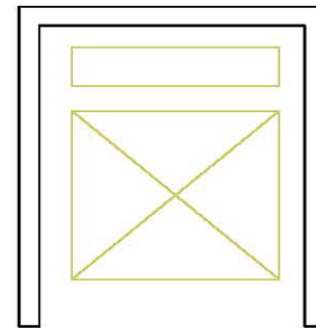
- Cầu thang kép :



- Cầu thang vuông :



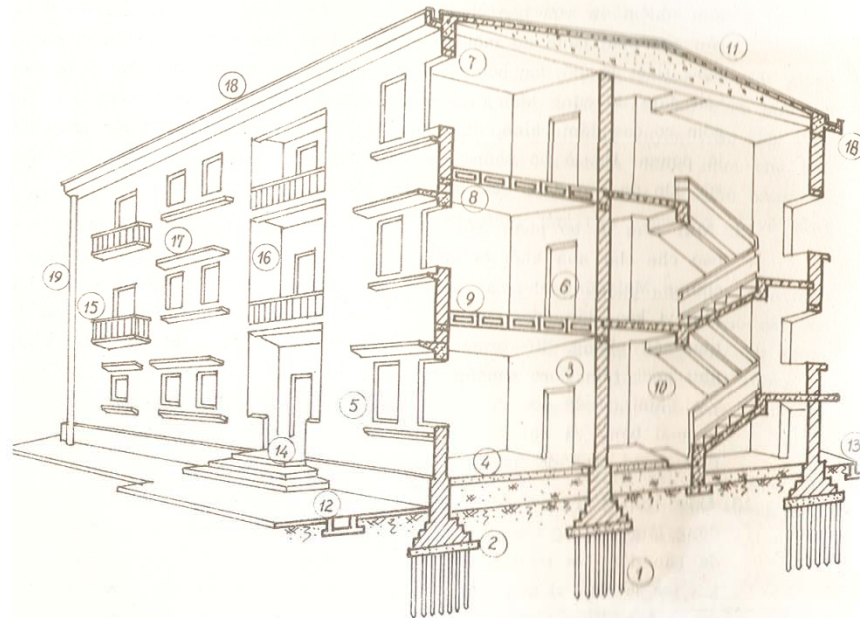
- Thang máy :





# I. KHÁI NIỆM CHUNG

- Bộ phận chính bao gồm : móng, tường, dầm, sàn, mái, cầu thang, cột.
- Bộ phận phụ : hệ rãnh, bậc thềm, nền nhà, ban công, lô gia, máng nước...



Hình 1.1. Các bộ phận cấu tạo nhà

1- cột; 2- móng; 3- tường; 4- nền nhà; 5- cửa sổ; 6- cửa đi; 7- lanh tô; 8- giằng tường; 9- sàn gác; 10- cầu thang; 11- mái; 12- vỉa hè; 13- rãnh nước; 14- bậc thềm; 15- ban công; 16- lô gia; 17- mái hắt; 18- máng nước; 19- ống thoát nước.

# I. ĐỌC BẢN VẼ MẶT BẰNG NGÔI NHÀ

1. **Khái niệm** : mặt bằng là hình chiếu phần còn lại của ngôi nhà lên mặt phẳng hình chiếu bằng sau khi tưởng tượng cắt bỏ đi phần trên bằng một mặt phẳng cắt song song với MPHC bằng ở độ cao trên bậu cửa sổ (cách mặt nền, sâu  $1.5 \div 2m$ )

2. **Nội dung và trình tự đọc bản vẽ mặt bằng** :

a. *Nội dung bản vẽ mặt bằng nhà* :

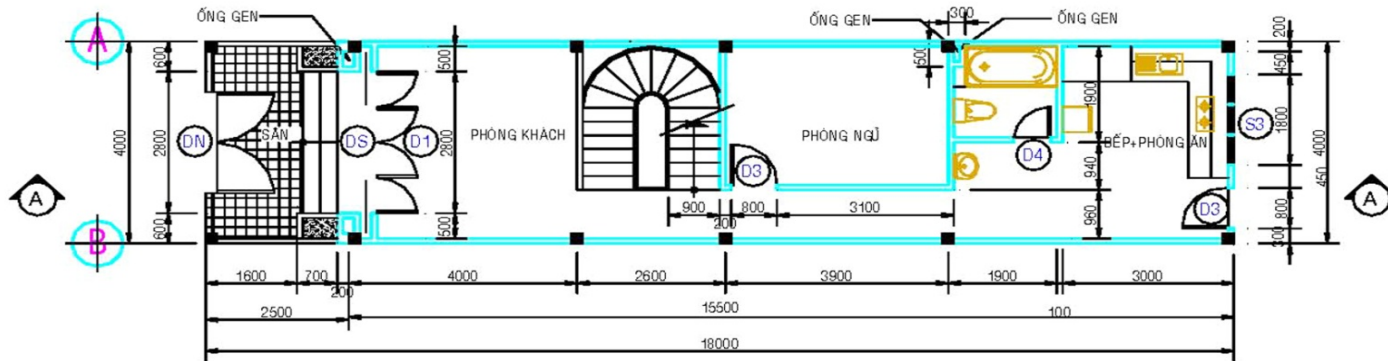
- Vị trí, kích thước giữa các trục tường, cột, kích thước tổng thể ngôi nhà.
- Vị trí kích thước cửa đi, cửa sổ, cửa đi chiếu dầy tường, vách ngăn, tiết diện cột.
- Vị trí cầu thang, tam cấp, hành lang, phòng vệ sinh.
- Thiết bị, đồ đạc dùng cho các phòng.
- Cao độ nền sàn của tầng do mặt bằng thể hiện.
- Vị trí các mặt cắt ngang, dọc.

b. *Trình tự đọc bản vẽ mặt bằng nhà* :

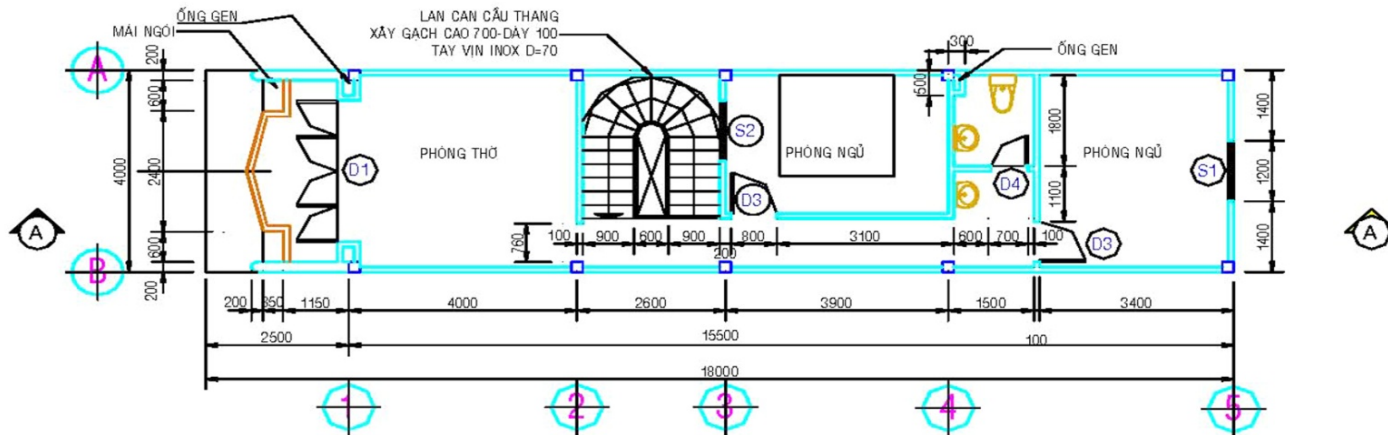
# I. ĐỌC BẢN VẼ MẶT BẰNG NGÔI NHÀ

- Đọc sơ bộ : đọc mặt bằng tầng trệt kết hợp với mặt bằng các tầng để xem có sự khác nhau về cách tổ chức các phòng, hành lang... Có thể kết hợp xem cả mặt đứng và các mặt cắt.
- Đọc kỹ mặt bằng tầng trệt :
  - + Xác định kích thước giữa các trục tường, cột theo phương dài nhà ( là khoảng cách giữa các trục định vị)
  - + Xác định kích thước giữa các trục tường, cột theo phương ngang nhà.
  - + Đọc kích thước chiều dài, chiều rộng ngôi nhà.
  - + Xác định vị trí lối đi, tam cấp, hành lang, phòng vệ sinh, cầu thang...
  - + Xác định kích thước cửa, hướng mở cửa.
  - + Xem bên ngoài nhà : cách tổ chức hè rãnh, bồn hoa....
- Đọc kỹ mặt bằng các tầng khác : trình tự xác định các nội dung của mặt bằng chủ yếu giống mặt bằng tầng trệt song có tính chất so sánh với mặt bằng tầng trệt.

# I. ĐỌC BẢN VẼ MẶT BẰNG NGÔI NHÀ



MẶT BẰNG TRỆT TL:1/100



MẶT BẰNG LẦU TL:1/100



# I. ĐỌC BẢN VẼ MẶT ĐỨNG NGÔI NHÀ

**1. Khái niệm :** mặt đứng là hình chiếu thẳng góc của ngôi nhà lên các MPHC (P1) và (P3)

**2. Nội dung và trình tự đọc bản vẽ mặt đứng :**

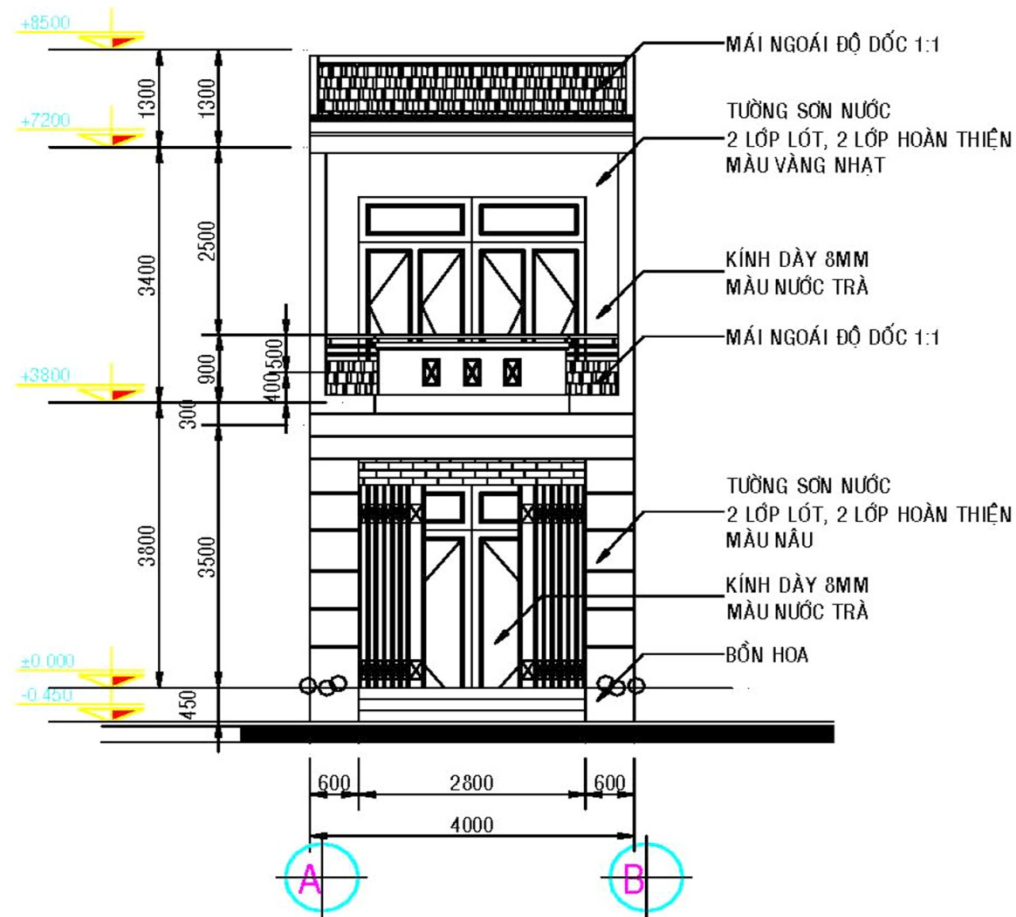
*a. Mặt đứng thể hiện :*

- Tỷ lệ giữa các kích thước chiều cao, chiều dài và chiều rộng ngôi nhà.
- Hình thức mặt ngoài ngôi nhà ( hình khối, cách tổ chức các bộ phận nhà, các tầng nhà, mái...)

*b. Trình tự đọc mặt đứng :*

- Đọc mặt đứng phía trước để xem hình thức mặt nhà với hệ thống cửa, lan can, sê nô, mái với cách tổ chức ở mặt bằng thể hiện lên mặt trước nhà có hợp lý và đẹp không.
- Các mặt đứng phía sau và 2 bên xem kết hợp thêm.

# I. ĐỌC BẢN VẼ MẶT ĐỨNG NGÔI NHÀ

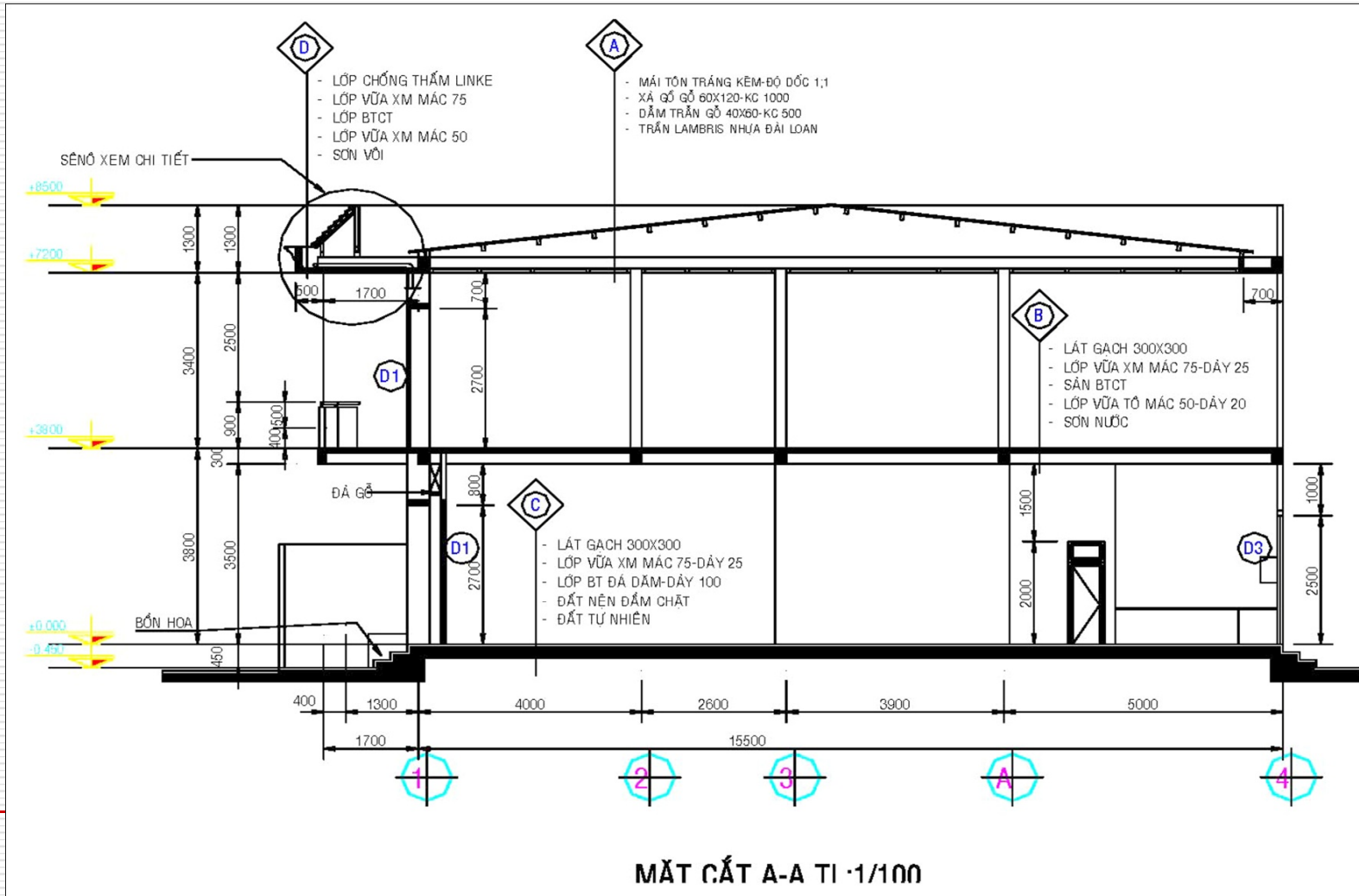


MẶT ĐỨNG CHÍNH TL:1/100

# I. ĐỌC BẢN VẼ MẶT CẮT NGÔI NHÀ

- 1. Khái niệm :** mặt cắt về bản chất là hình cắt mà mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng và MPHC cạnh.
- 2. Nội dung và trình tự đọc mặt cắt :**  
Mặt cắt thể hiện những nội dung sau đây : từ ngoài vào trong nhà và từ dưới lên xác định được :
  - Cấu tạo hè rãnh, tam cấp, nền nhà
  - Chiều dày tường, chiều cao cửa đi
  - Cấu tạo sàn các tầng
  - Cấu tạo cầu thang
  - Cấu tạo mái
  - Cao độ hè, nền, sàn các tầng, sàn mái.

# I. ĐỌC BẢN VẼ MẶT CẮT NGÔI NHÀ





# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

## 1. Bản vẽ kết cấu sàn :

### a. Phương pháp đọc bản vẽ sàn :

#### – Nội dung bản vẽ sàn :

- **Mặt bằng sàn** : còn gọi là mặt bằng kết cấu sàn, mặt bằng kết cấu mái, trên đó thường thể hiện cốt thép phần bản sàn nếu là sàn Bê tông cốt thép đổ tại chỗ toàn khối với dầm.

+ Thường vẽ với tỷ lệ 1/100; 1/200 tùy theo kích thước mặt bằng công trình.

+ Mặt bằng sàn cho biết : kích thước các ô sàn; tên (ký hiệu), vị trí, số lượng các dầm trong sàn; khái quát cốt thép phần bản sàn; vị trí các mặt cắt qua sàn.

- **Các mặt cắt qua sàn** :

+ Thường cắt ngang qua sàn (theo phương cạnh ngắn của ô sàn), đôi khi cắt dọc qua sàn nhưng thường cắt riêng phần. Ký hiệu các mặt cắt dùng chữ A-A, B-B hoặc I-I, II-II...

+ Vẽ với tỷ lệ 1/20, 1/50.

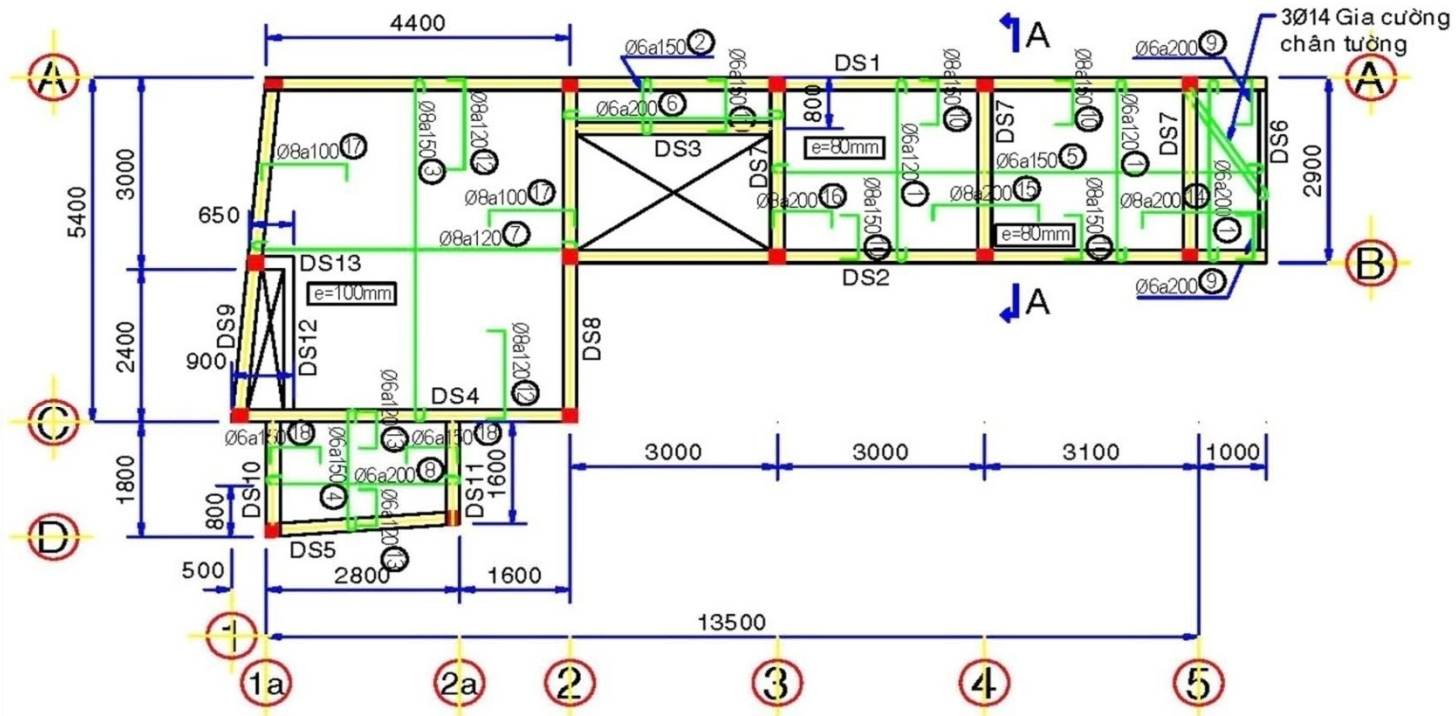
+ Các mặt cắt qua sàn cho biết : chiều dày bản sàn, kích thước tiết diện các dầm; quy cách cốt thép phần bản sàn (vị trí thép trên, dưới; đường kính, khoảng cách các thanh cốt thép ký hiệu là a, lớp bê tông bảo vệ cốt thép)

#### – Phương pháp đọc :

+ Đọc bản vẽ sàn Bê tông cốt thép toàn khối phải kết hợp xem mặt bằng kết cấu sàn, các mặt cắt qua sàn và các chi tiết về dầm cùng các hình khai triển. Đôi khi phải kết hợp xem cả bảng thống kê cốt thép để biết thêm về chi tiết cốt thép.

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

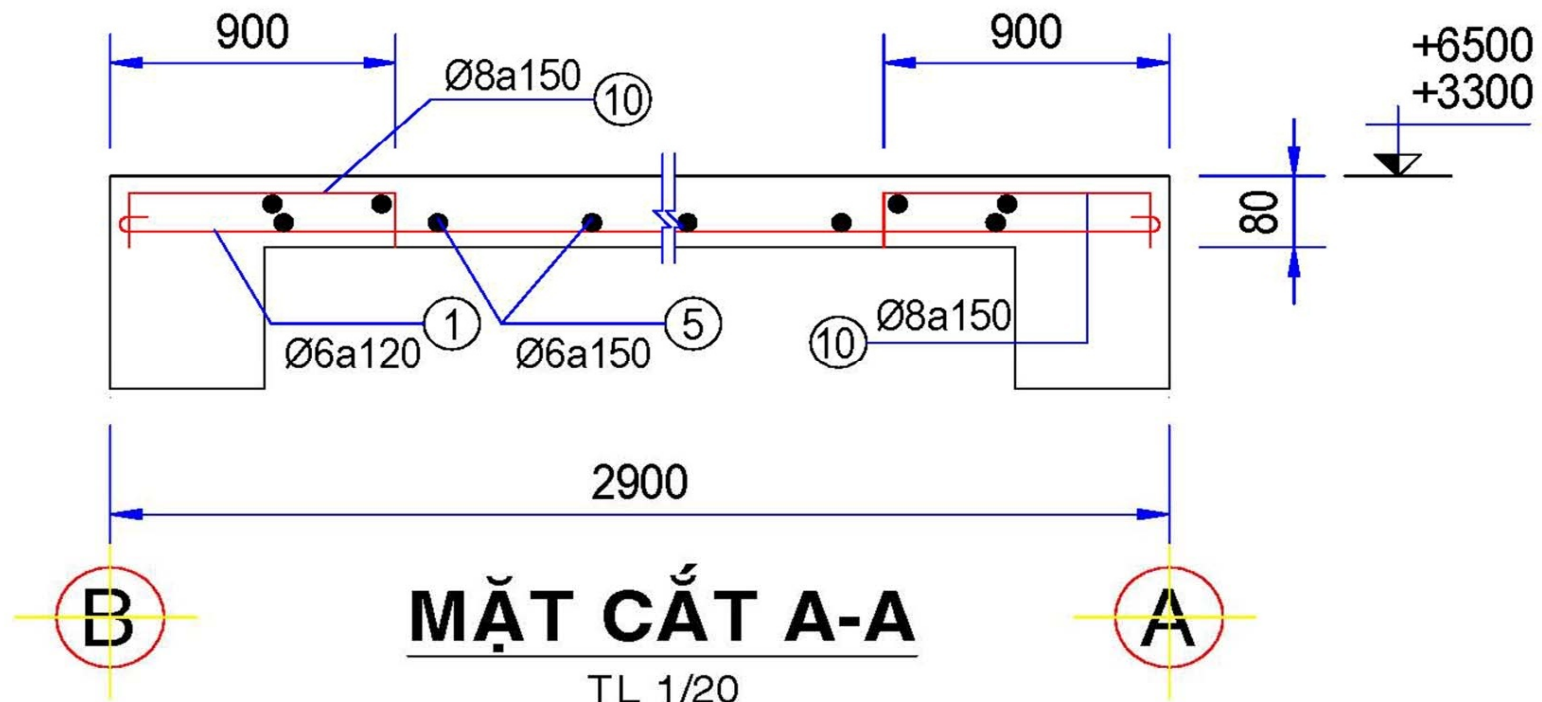
b. Đọc bản vẽ sàn :



**MẶT BẰNG SÀN LẦU 1&2**

TL 1:100

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

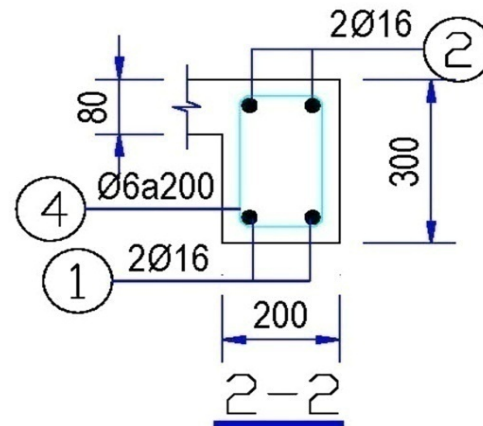
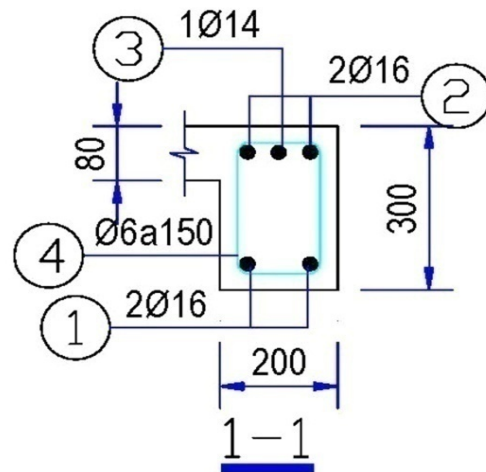
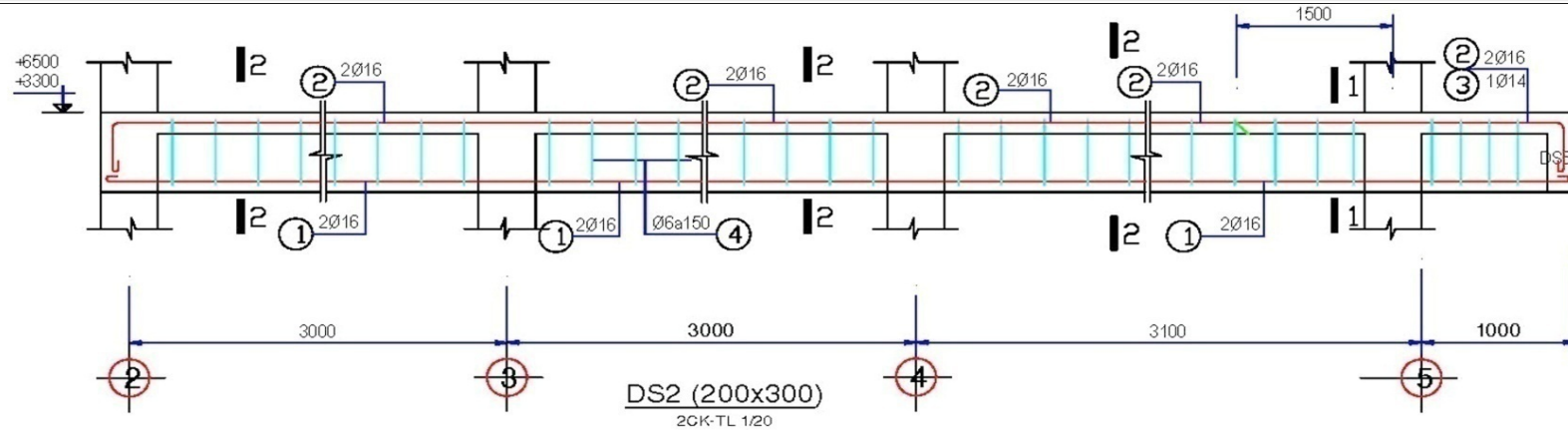


# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

## 2. Bản vẽ kết cấu dầm :

- Mỗi loại dầm được thể hiện bằng một mặt cắt dọc và các mặt cắt ngang, số mặt cắt ngang tùy thuộc vào độ phức tạp của cốt thép trong dầm. Nói chung các mặt cắt ngang thể hiện cách đặt cốt thép khác nhau tại các vị trí khác nhau theo chiều dài dầm.
- Mặt cắt dọc dầm thường vẽ với tỷ lệ 1/20, 1/50, không ghi ký hiệu mặt cắt mà chỉ ghi phía trên tên dầm.
- Mặt cắt dọc cho biết : số lượng và chiều dài nhịp dầm, chiều cao dầm; vị trí, số lượng, đường kính cốt thép dọc; khoảng cách cốt đai theo chiều dài dầm; vị trí các mặt cắt ngang cần thể hiện (thường là những mặt cắt sát mép gối tựa và giữa nhịp dầm (gọi là mặt cắt gối và mặt cắt nhịp.)
- Các mặt cắt ngang dầm thường vẽ với tỷ lệ 1/20, 1/50, ghi ký hiệu mặt cắt tương ứng với các ký hiệu mặt cắt trên mặt cắt dọc.
- Các mặt cắt ngang thường đặt cạnh nhau theo thứ tự vị trí mặt cắt và đặt gần mặt cắt dọc để khi đọc tiện theo dõi vì chúng có sự liên hệ với nhau về cốt thép.
- Mặt cắt ngang dầm cho biết : kích thước tiết diện dầm,; chiều dày lớp bê tông bảo vệ; vị trí chính xác của cốt thép dọc; hình dạng cốt đai; ghi ký hiệu các thanh cốt thép để tiện theo dõi khi đọc.

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT





# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

## 3. Bản vẽ kết cấu khung :

*a. Nội dung bản vẽ khung :*

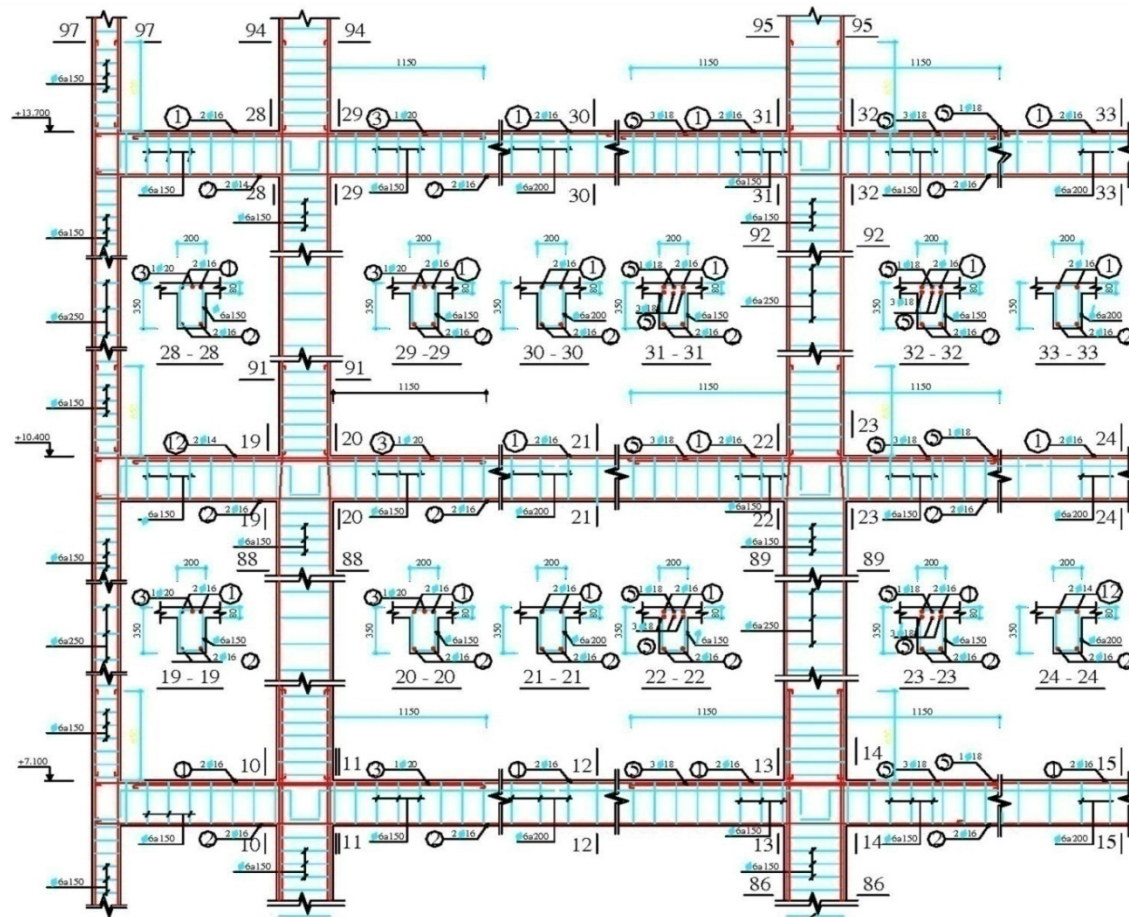
- Hình vẽ mặt bằng kết cấu :
  - + Trên mặt bằng kết cấu ta ký hiệu các khung ngang và hệ dầm theo thứ tự và thường dùng chữ K để ký hiệu khung phẳng, chữ D để ký hiệu dầm.
  - + Để xác định số loại, vị trí từng khung, dầm phải xem mặt bằng kết cấu sàn ứng với các cao độ cần xem.
  - + Sau khi xác định được vị trí khung, dầm cần xem thì tìm bản vẽ thể hiện chi tiết khung, dầm ở khung tên trong bản vẽ để đọc.
- Hình vẽ các chi tiết : thường ta vẽ mặt cắt dọc khung từ dưới lên thể hiện số nhịp, số tầng của khung. Từ đó xác định số dầm khung và cột khung. Khoảng cách giữa các cột khung là nhịp dầm, khoảng cách giữa các dầm khung là chiều cao tầng nhà. Vì vậy mặt cắt dọc khung là mặt cắt dọc dầm và cột, trên đó thể hiện :
  - + Kích thước nhịp khung, chiều cao tầng nhà.
  - + Trục định vị cột khung, cao độ sàn các tầng.
  - + Cốt thép dọc của cột khung, dầm khung, quy cách cốt đai dầm, cốt đai cột.
  - + Các mặt cắt ngang qua dầm, cột khung thể hiện kích thước cột, dầm, vị trí cốt thép dọc, hình dạng cốt đai, lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

*b. Phương pháp đọc bản vẽ khung :*

- Xem mặt bằng kết cấu để xác định vị trí, số lượng khung, dầm, sau đó thép trích dẫn bản vẽ chi tiết khung, dầm để đọc kỹ.
- Đọc mặt cắt dọc khung : xem mặt cắt dọc cột, dầm kết hợp các mặt cắt ngang xác định :
  - + Kích thước tiết diện cột các tầng, quy cách cốt thép, thép cột biên, cột giữa, thép dọc đặt đối xứng, không đối xứng, cốt thép cột tầng 1, 2... nối cốt thép dọc, khoảng cách cốt đai phạm vi nối cốt thép dọc...
  - + Kích thước tiết diện dầm các tầng, cốt dọc trên, dưới, cốt dọc đi vào nút khung, neo cốt thép dọc của dầm vào cột khung, quy cách cốt đai, cốt xiên, lớp bê tông bảo vệ cốt thép...
- Khi đọc kỹ các chi tiết dầm, cột của khung có thể kết hợp xem cả bảng thống kê cốt thép nếu cần thiết.

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT





# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

---

*b. Nội dung bản vẽ móng :*

- Mặt bằng móng : vẽ ở bản vẽ đầu tiên trong các bản vẽ móng. Thường vẽ với tỷ lệ 1/100, 1/200 tùy theo kích thước móng hay công trình. Mặt bằng móng cho biết tên (ký hiệu), vị trí các móng, kích thước giữa các tim trục móng, chiều rộng đáy móng.
- Các chi tiết móng :
  - + Các chi tiết móng có thể vẽ cùng hoặc khác bản vẽ với mặt bằng móng.
  - + Thường vẽ với tỷ lệ 1/20, 1/50.

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

+ Đối với móng đơn (móng dưới cột) thường vẽ 1 mặt cắt ngang qua móng và một hình cắt bằng móng.

+ Mặt cắt ngang móng đơn thể hiện : kích thước các bộ phận móng (chiều rộng đáy móng, chiều cao đế móng, chiều cao móng); cấu tạo cốt thép (vị trí, số lượng, đường kính, khoảng cách giữa các thanh, lớp bê tông bảo vệ cốt thép); lớp lót móng, cấu tạo nền, cao độ các bộ phận (đáy móng, nền thiên nhiên, nền hè, nền nhà...)

+ Hình cắt bằng móng thể hiện : kích thước cột, kích thước đáy móng; một phần các lớp cốt thép đáy móng theo cách thể hiện hình cắt riêng phần.

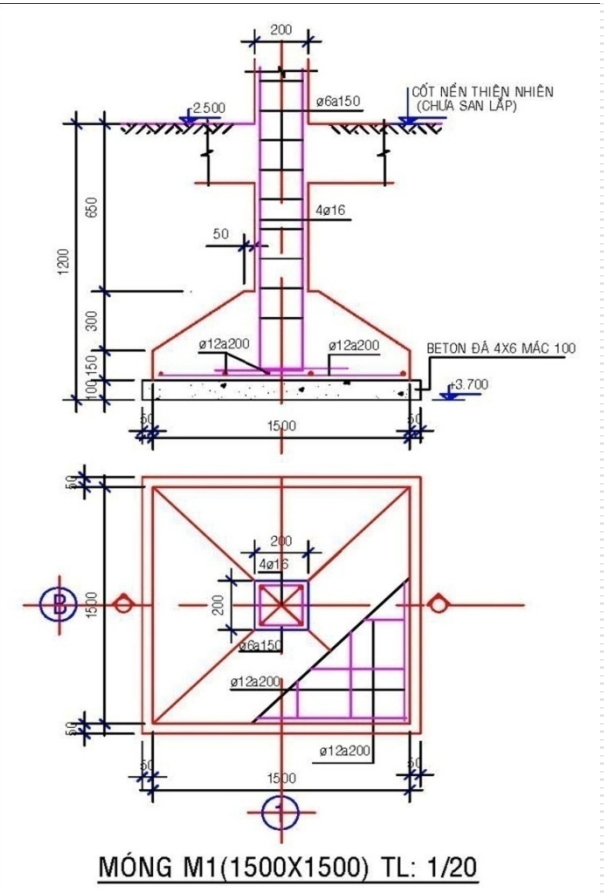
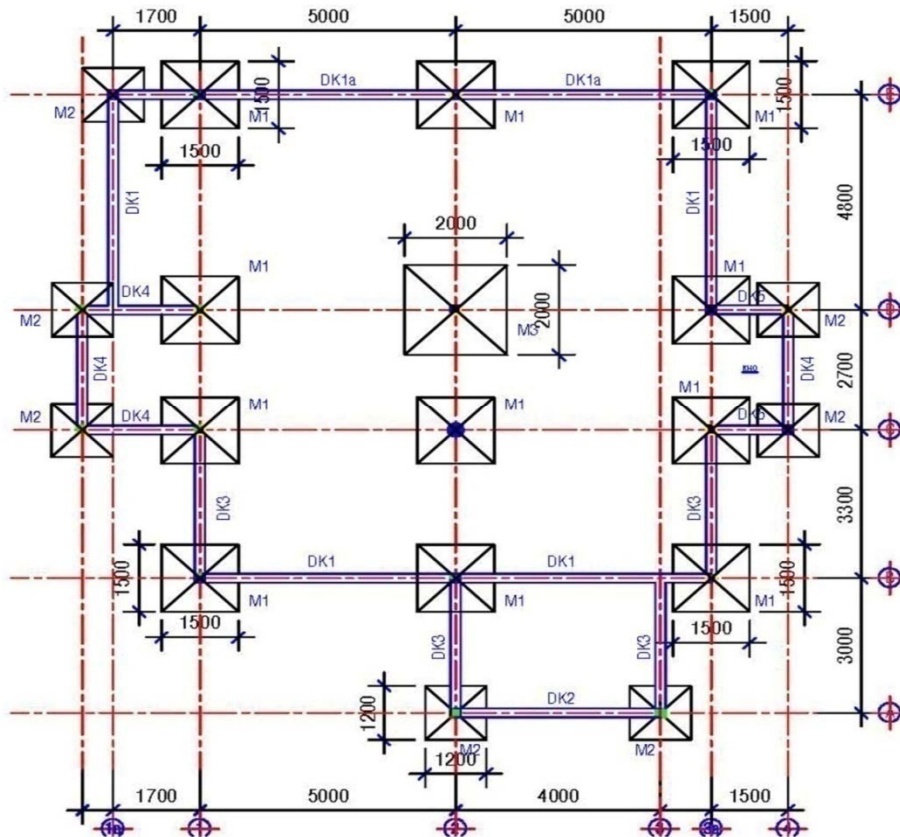
+ Đối với móng băng (móng dưới tường hoặc dưới hàng cột) : thường vẽ mặt cắt ngang và một đoạn hình cắt bằng móng. Mặt cắt ngang móng băng thể hiện giống mặt cắt ngang móng đơn. Hình cắt bằng móng băng thể hiện một đoạn của lưới thép đáy móng, kích thước chiều rộng đáy móng.

*b. Phương pháp đọc bản vẽ móng :*

- Các chi tiết móng cần thể hiện được trích dẫn từ mặt bằng móng, vì vậy phải xem mặt bằng móng trước để xác định vị trí móng cần xem chi tiết.
- Đọc hình vẽ thể hiện chi tiết cấu tạo móng.

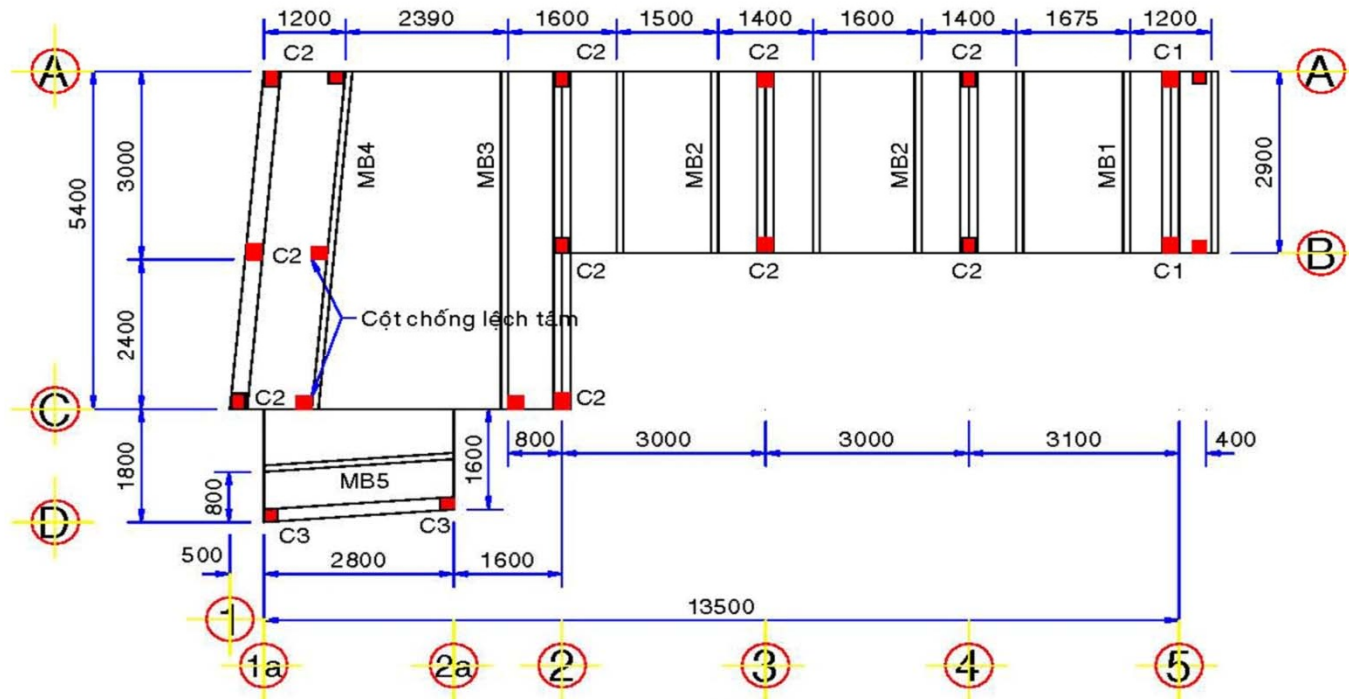
# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

+ *Móng đơn :*



# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

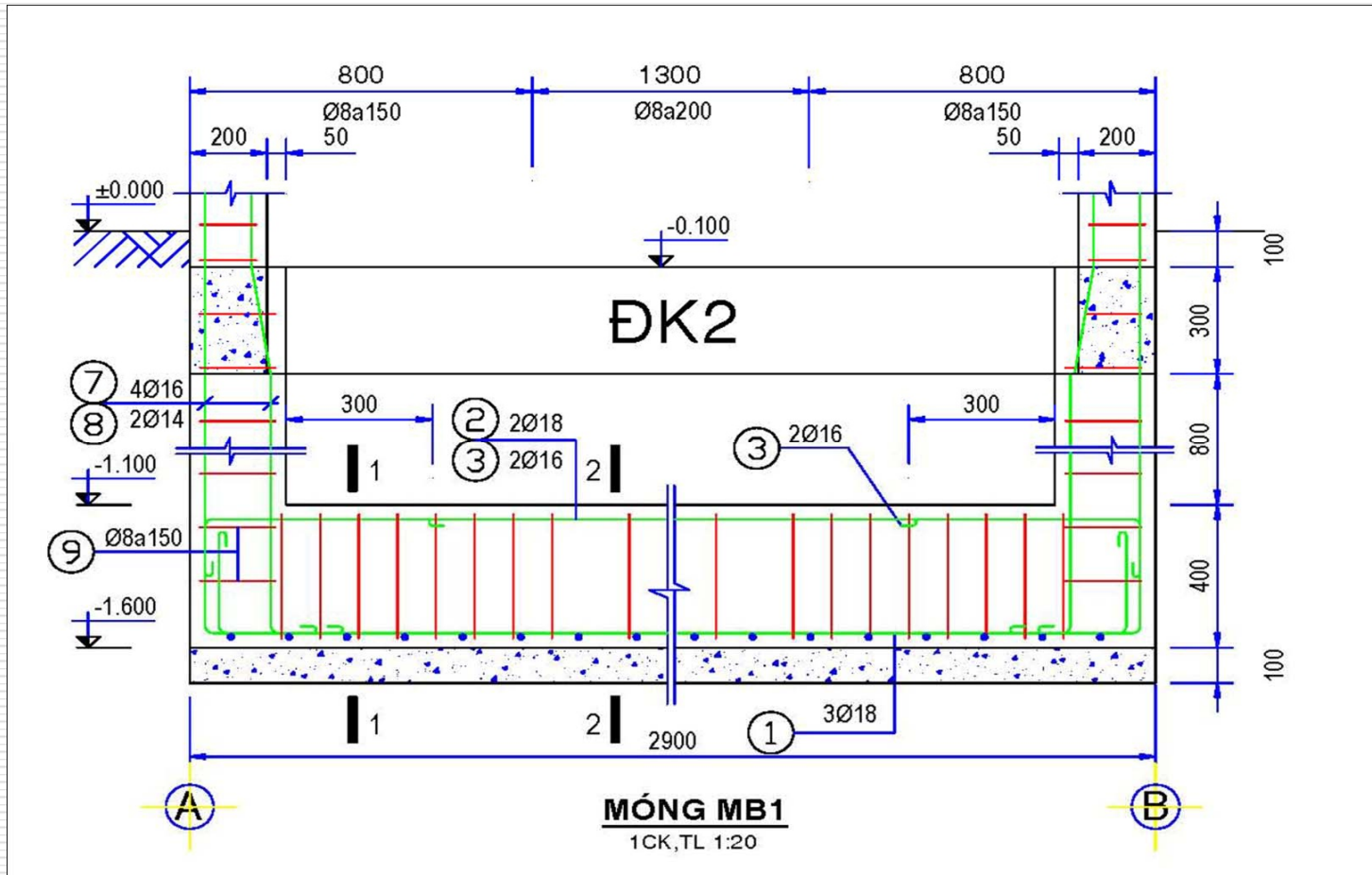
+ *Móng băng dưới cột :*



**MẶT BỀ MẶT MÓNG**

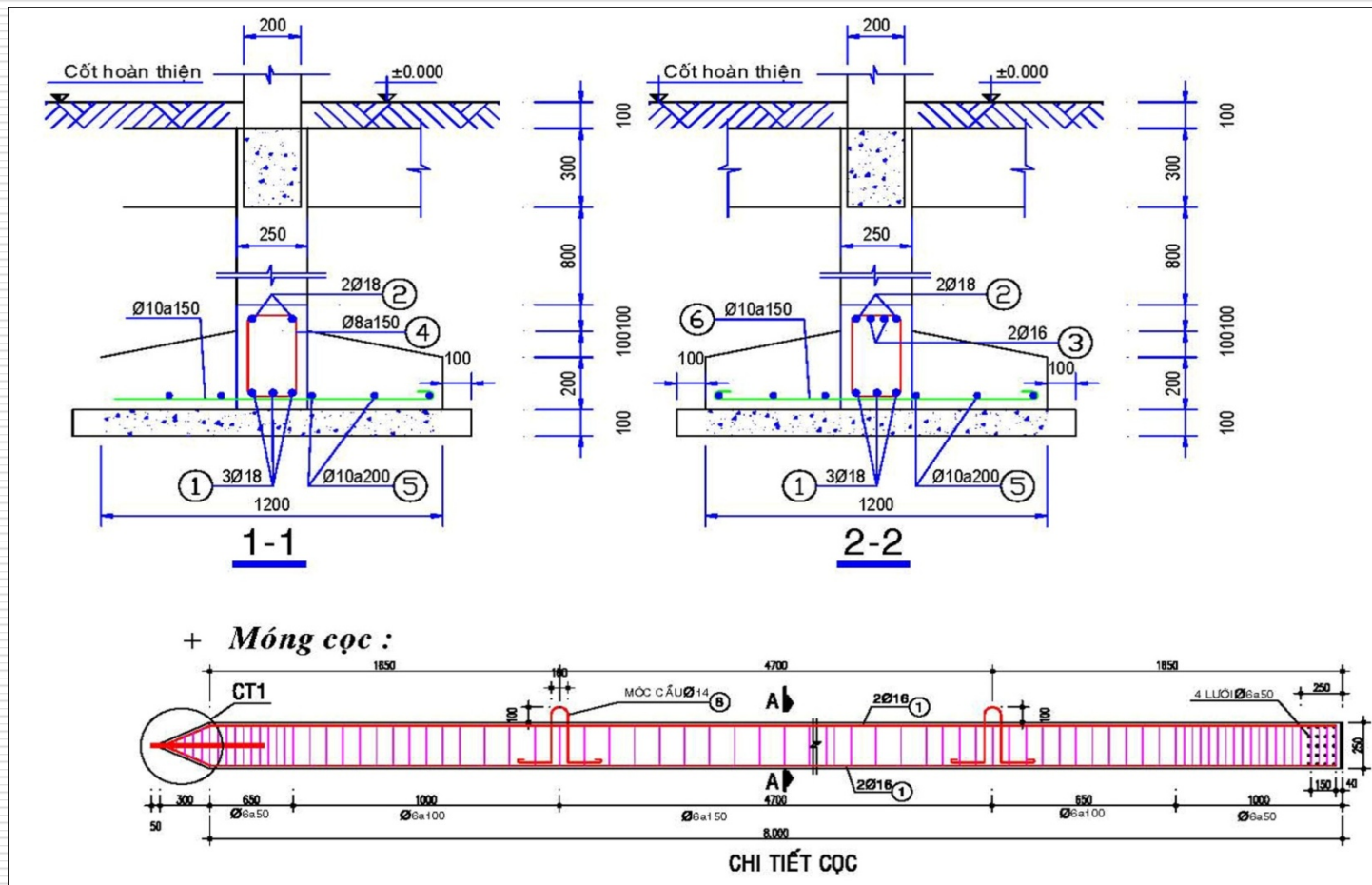
TL 1:100

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

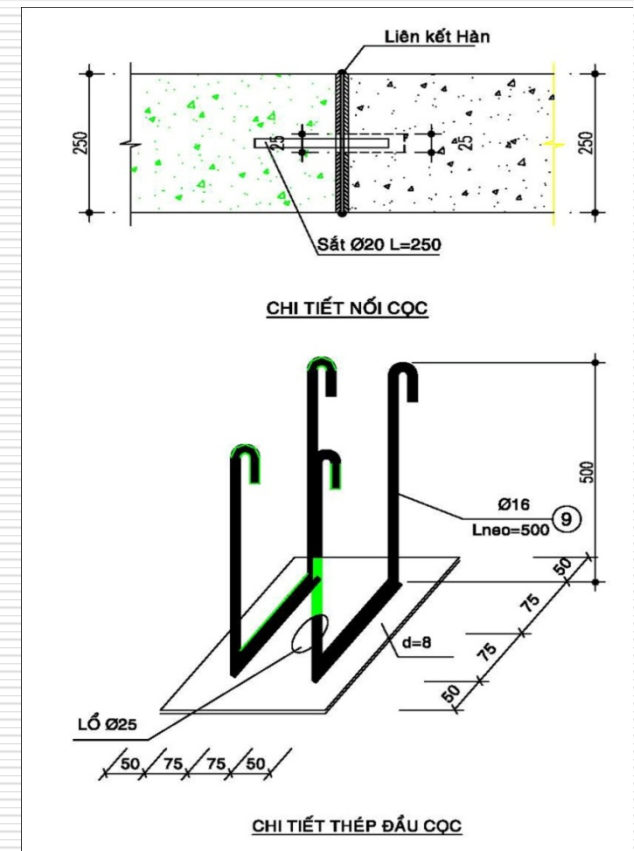
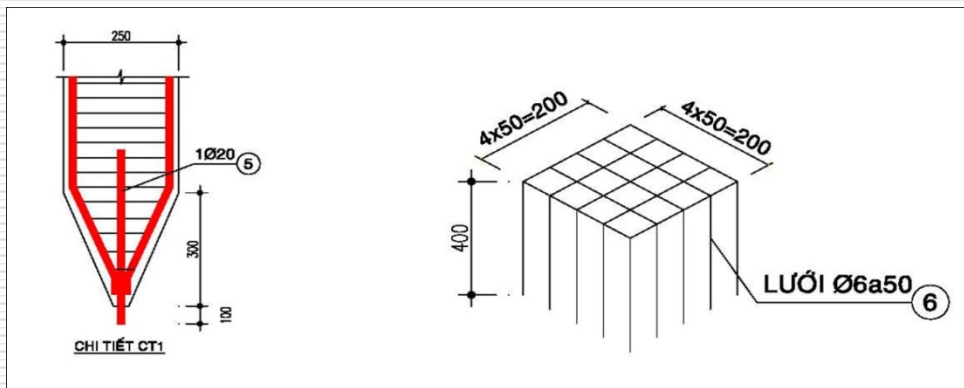




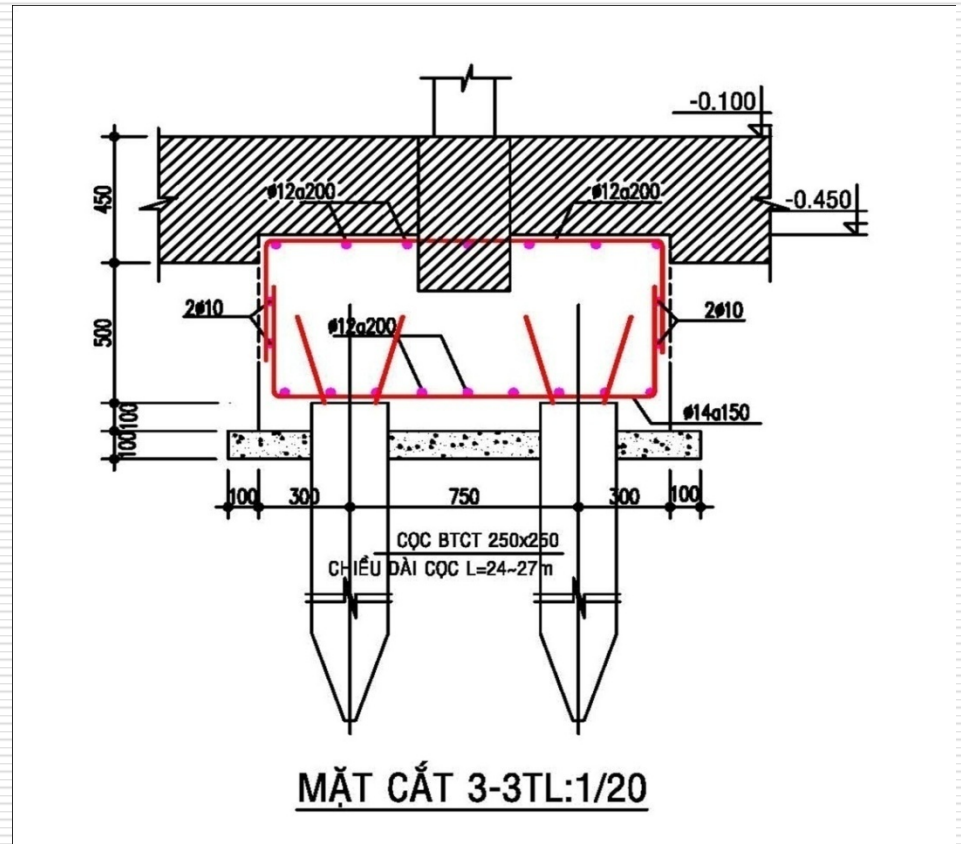
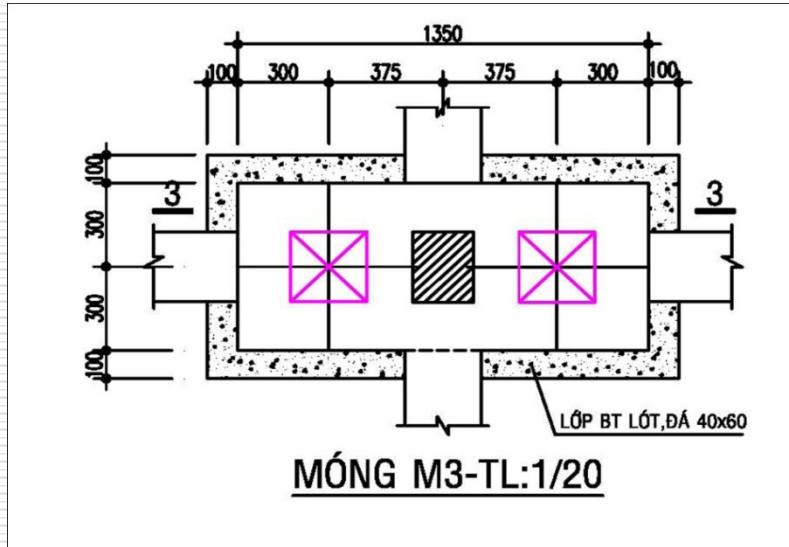
# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT



# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

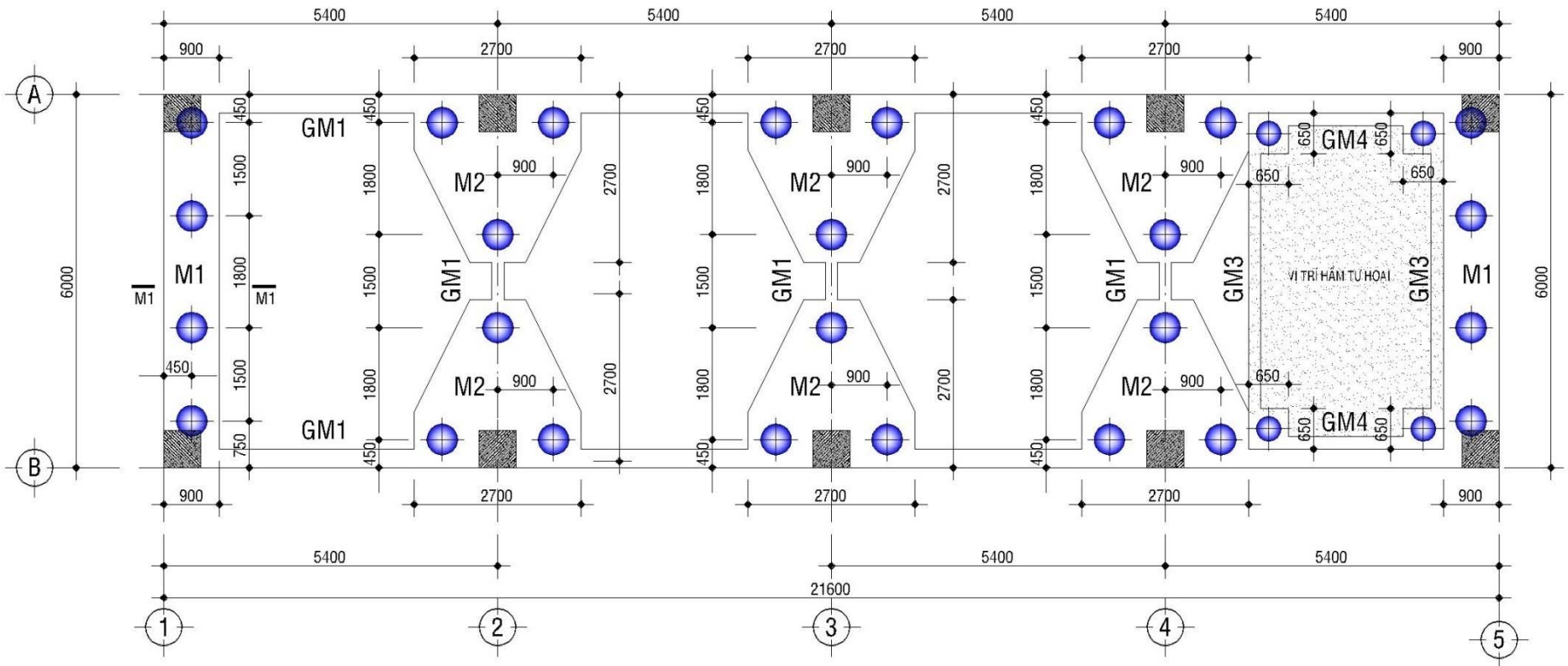


# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT

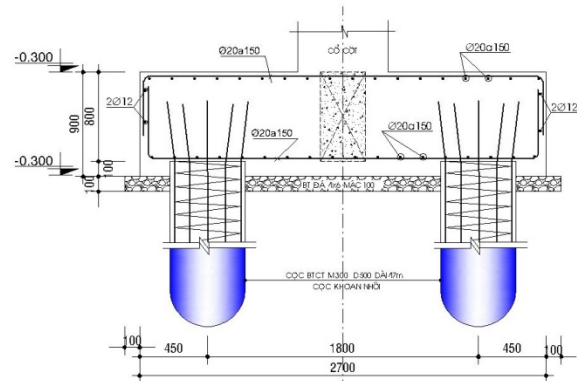
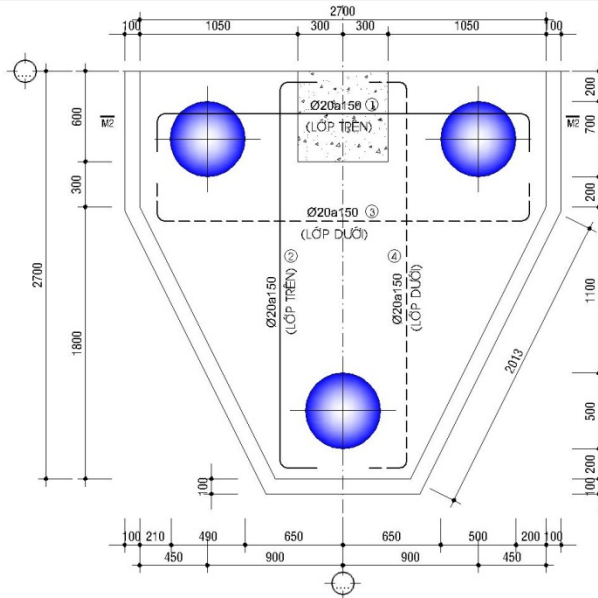




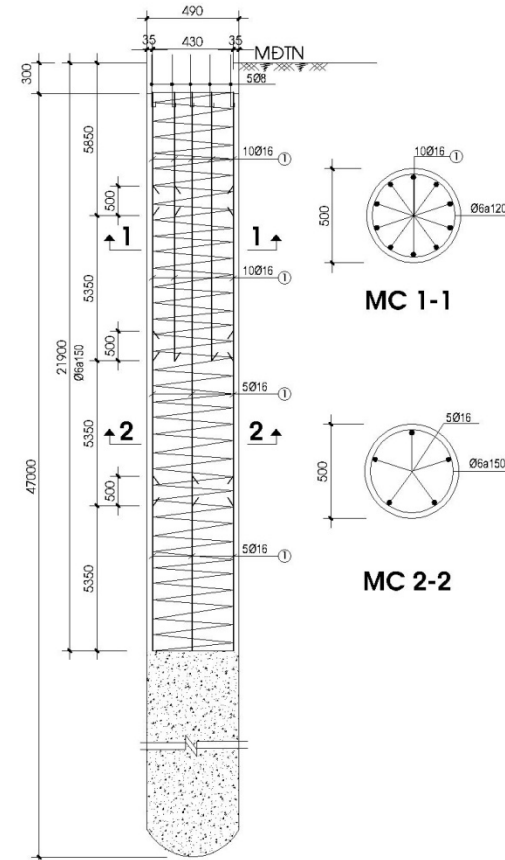
# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BTCT



# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BÊ TÔNG

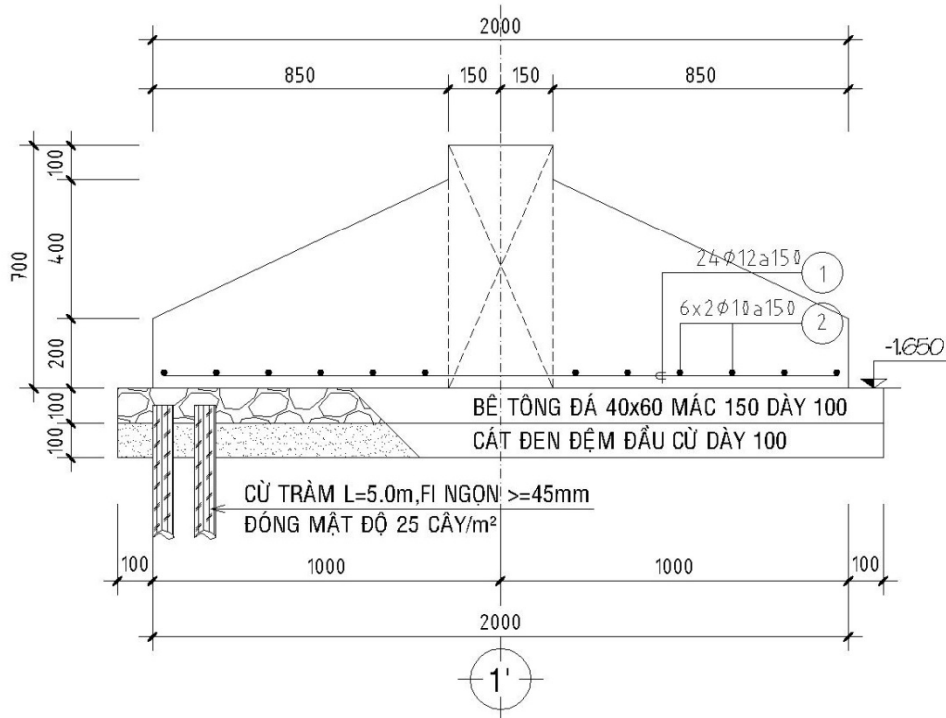


**MẶT CẮT M2 - M2**  
TỶ LỆ : 1/20

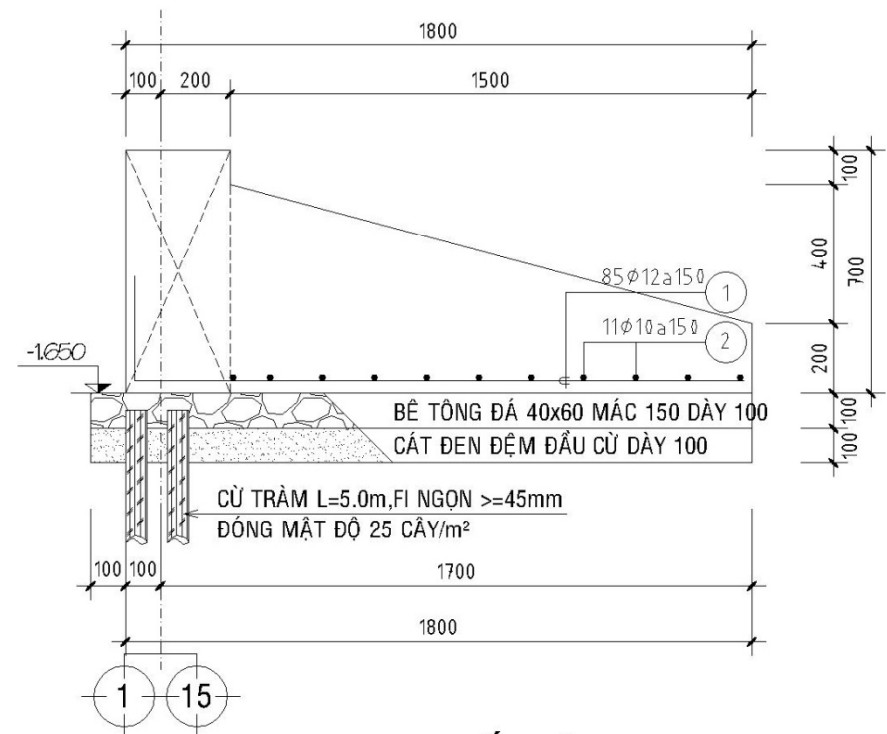


**C/T CỌC D=500**  
SL -26 TẦNG, TỶ LỆ : 1/25

# I. ĐỌC BẢN VẼ KẾT CẤU BÊ TÔNG



MC.NGANG ĐỂ MÓNG M1



MC.NGANG ĐỂ MÓNG M2

## CHƯƠNG VII:

# VẼ KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

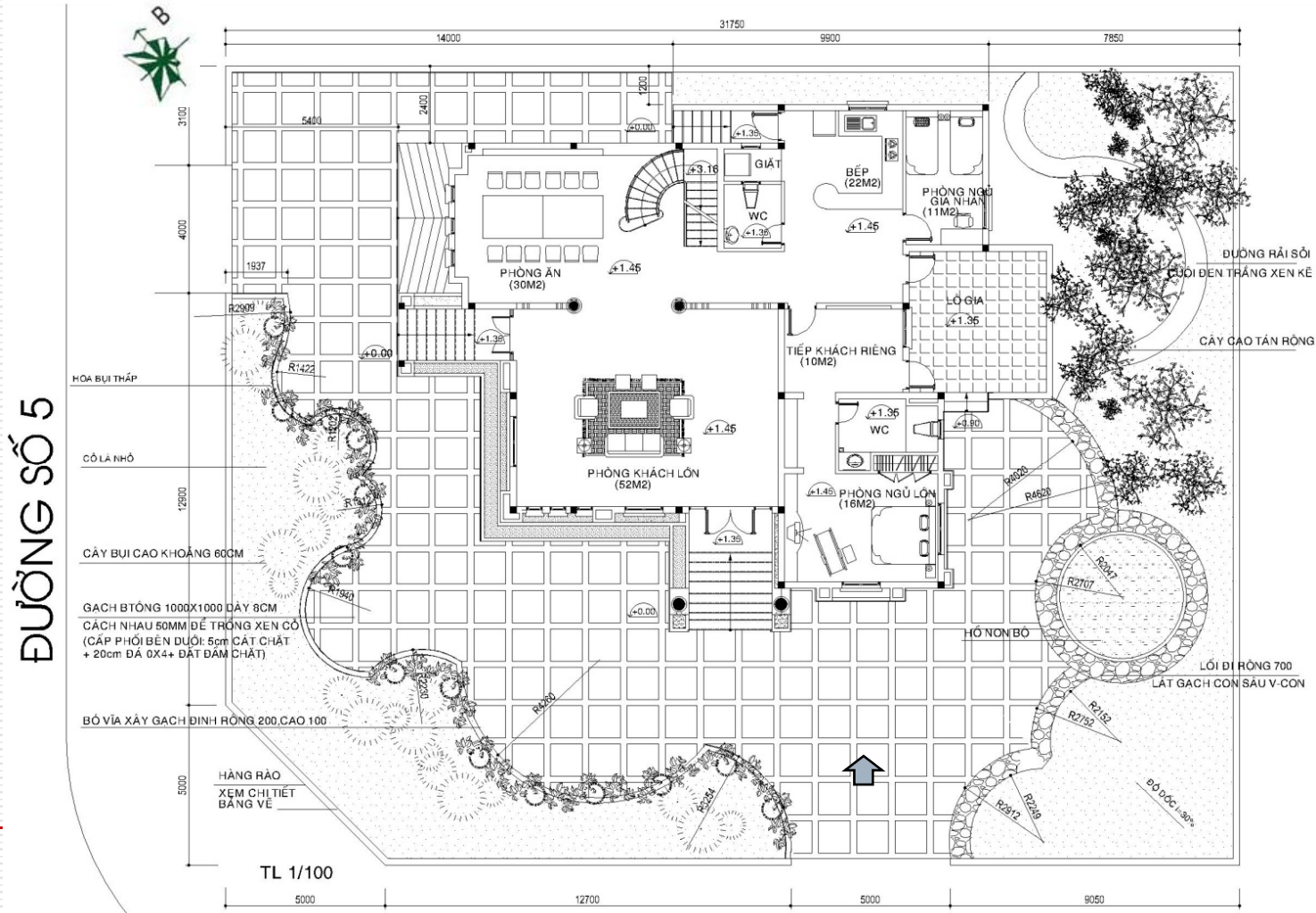




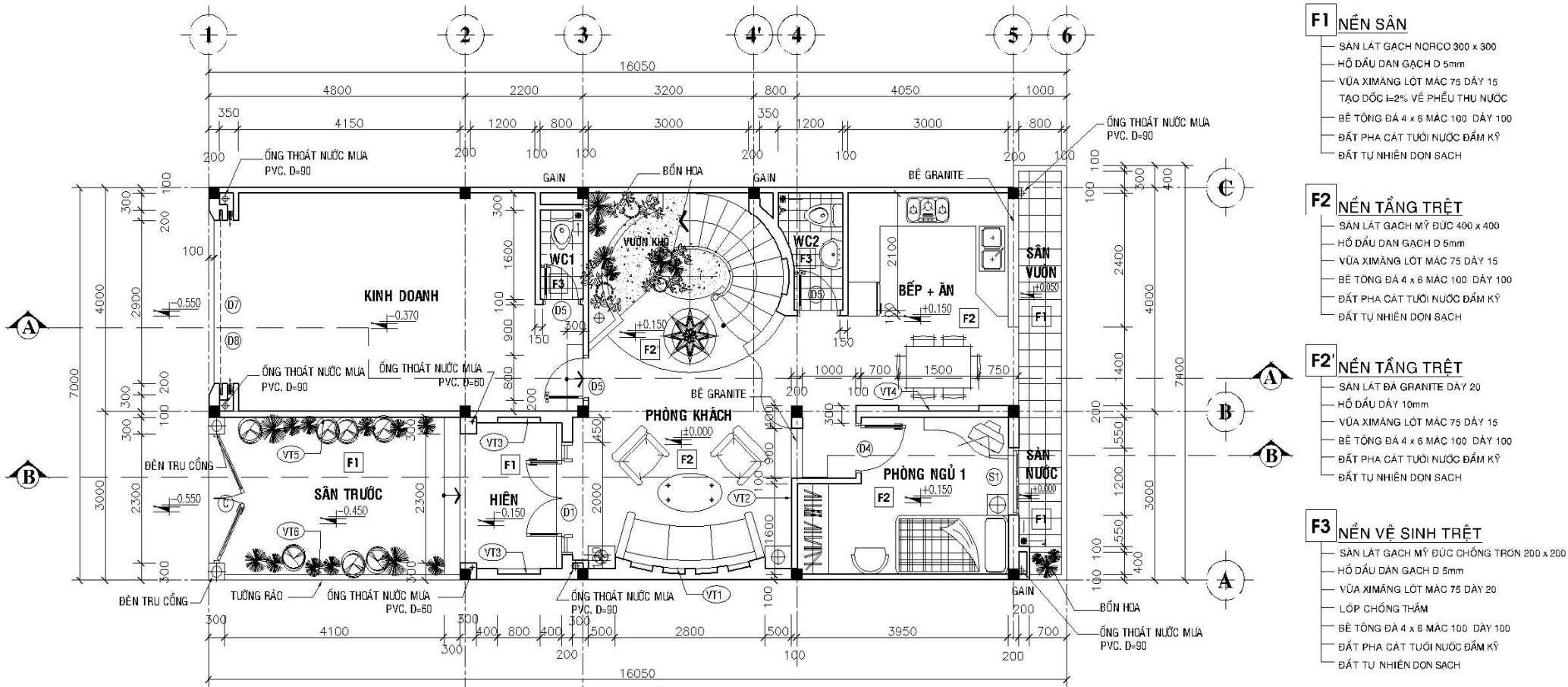
# I. MẶT BẰNG :



# 1. MẶT BẰNG TỔNG THỂ:



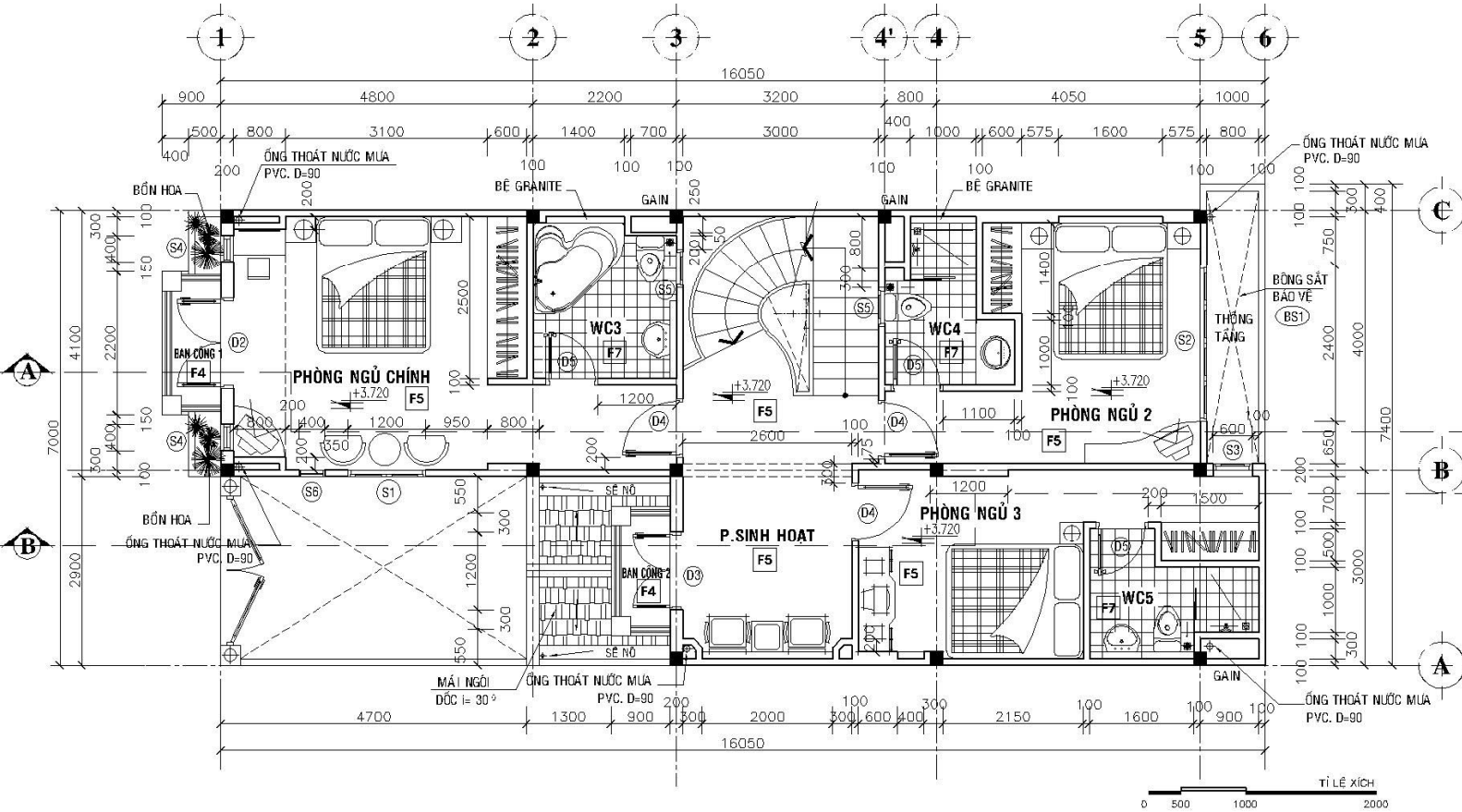
# 2. MẶT BẰNG TRỆT:



- F1 NỀN SÀN**
- SÀN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
  - HỖ DẦU DAN GẠCH D 5mm
  - VỮA XIMĂNG LÓT MẮC 75 DÂY 15
  - TẠO ĐỐC L=2% VỀ PHẪU THU NƯỚC
  - BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MẮC 100 DÂY 100
  - ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐÁM KỶ
  - ĐẤT TỰ NHIÊN ĐƠN SẠCH
- F2 NỀN TẦNG TRỆT**
- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 400 x 400
  - HỖ DẦU DAN GẠCH D 5mm
  - VỮA XIMĂNG LÓT MẮC 75 DÂY 15
  - BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MẮC 100 DÂY 100
  - ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐÁM KỶ
  - ĐẤT TỰ NHIÊN ĐƠN SẠCH
- F2' NỀN TẦNG TRỆT**
- SÀN LÁT ĐÁ GRANITE DÂY 20
  - HỖ DẦU DÂY 10mm
  - VỮA XIMĂNG LÓT MẮC 75 DÂY 15
  - BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MẮC 100 DÂY 100
  - ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐÁM KỶ
  - ĐẤT TỰ NHIÊN ĐƠN SẠCH
- F3 NỀN VỆ SINH TRỆT**
- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC CHỐNG TRƠN 200 x 200
  - HỖ DẦU DAN GẠCH D 5mm
  - VỮA XIMĂNG LÓT MẮC 75 DÂY 20
  - LỚP CHỐNG THẤM
  - BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MẮC 100 DÂY 100
  - ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐÁM KỶ
  - ĐẤT TỰ NHIÊN ĐƠN SẠCH



# 3. MẶT BẰNG LẦU 1:



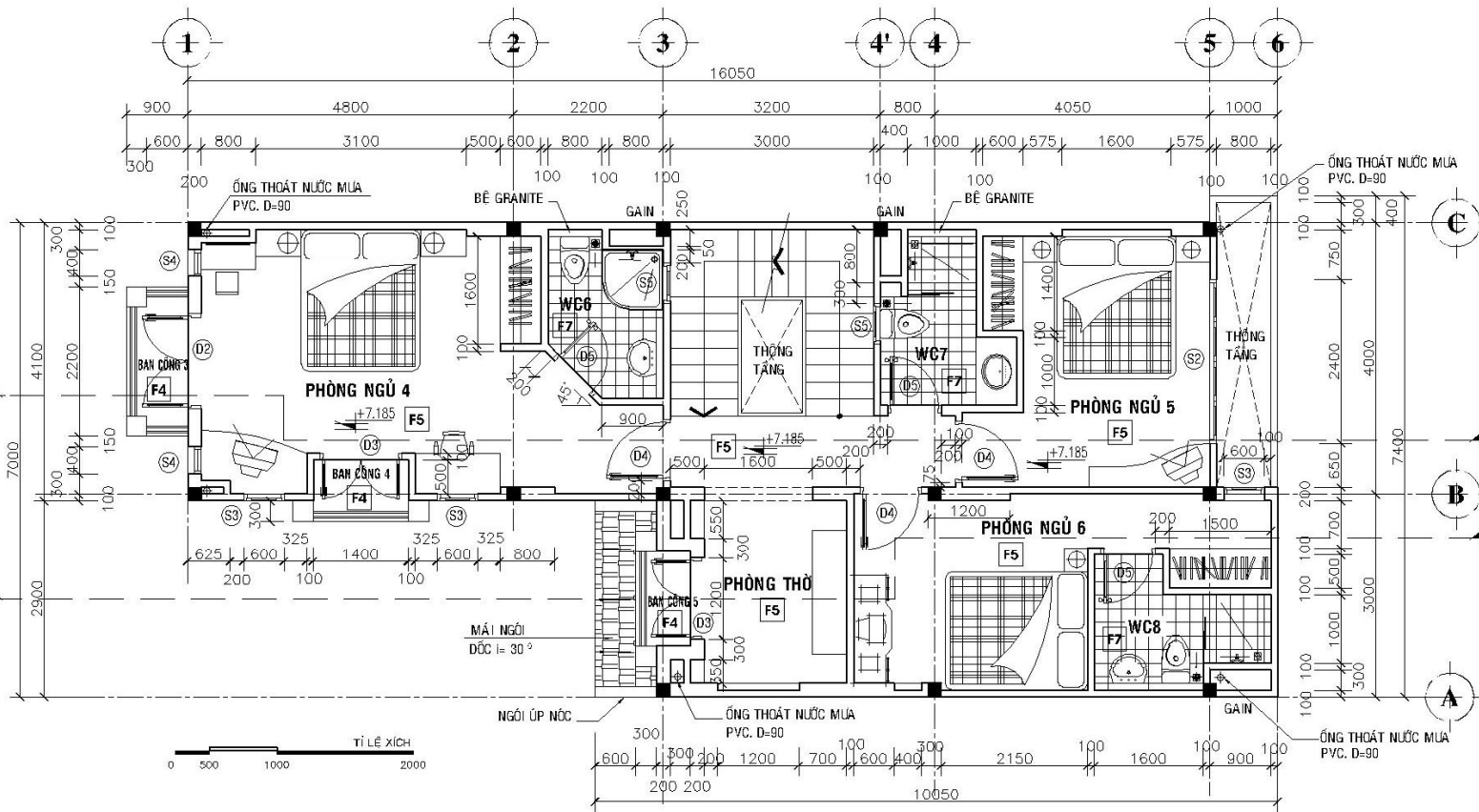
- F4 SÀN BALCON - SÀN THƯỢNG**
- SÀN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
  - HỖ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
  - VỮA XM MẮC 50, DÂY 20, ĐỐC I=2% VỀ PHẪU THU NƯỚC
  - 3 LỚP CHỐNG THẤM QUÉT LÊN BỀ MẶT BÊ TÔNG
  - SÀN B.T.C.T. M 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100
  - CỎ TRƠN PHỤ GIA TRONG QUÁ TRÌNH ĐỔ BÊ TÔNG
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIÊN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

- F5 SÀN LẦU**
- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 300 x 300
  - VỮA XIMĂNG LỘT MẮC 75 DÂY 15
  - BÀN SÀN B.T.C.T. MẮC 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100 (XEM BÝ KẾT CẤU)
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - TRẦN THẠCH CAO
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIÊN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

- F7 SÀN VỆ SINH LẦU**
- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC CHỐNG TRƠN 200x200
  - HỖ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
  - VỮA XM MẮC 100, ĐỐC I=2% VỀ PHẪU THU NƯỚC
  - CHỖ MÔNG NHẤT D=20
  - LỚP BÊ TÔNG GẠCH VỖ M75
  - 3 LỚP CHỐNG THẤM QUÉT LÊN BỀ MẶT BÊ TÔNG
  - BÀN SÀN B.T.C.T. MẮC 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - TRẦN THẠCH CAO CHỐNG ẨM
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIÊN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC



# 4. MẶT BẰNG LẦU 2:

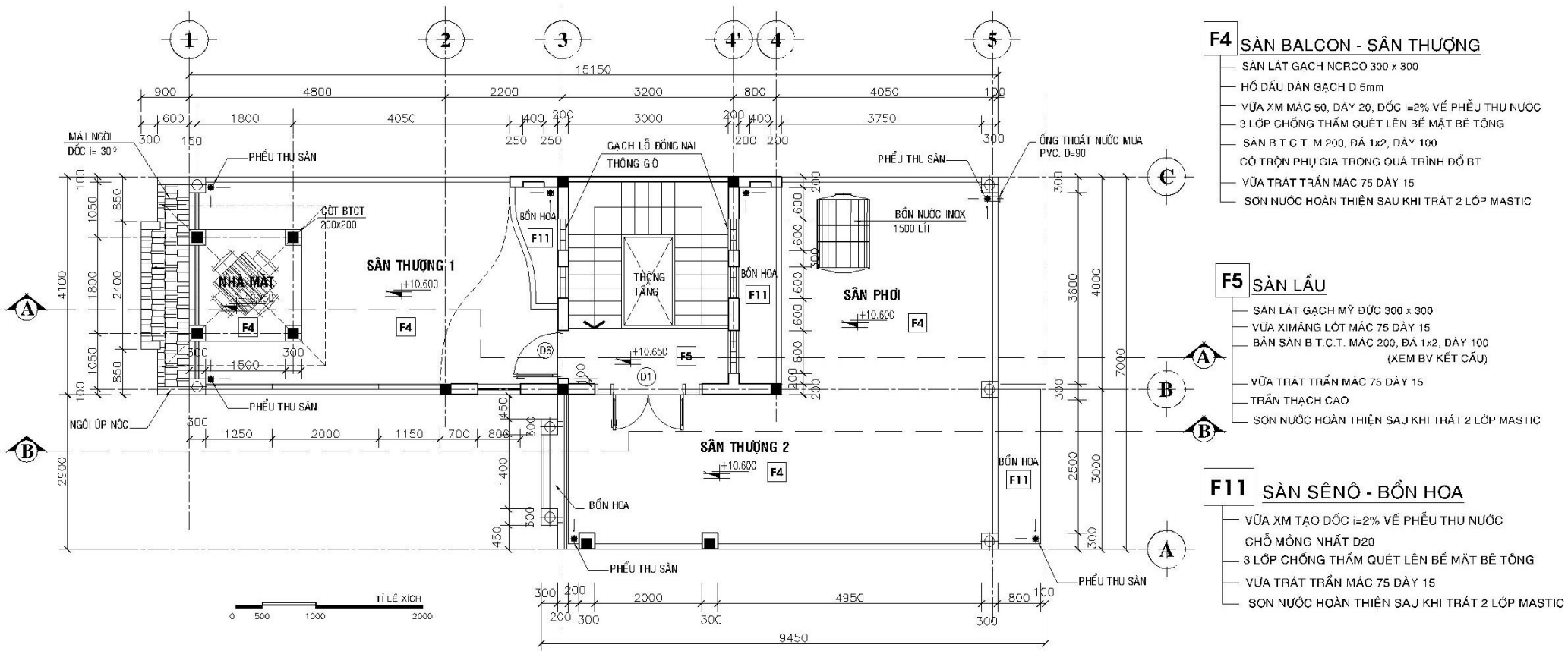


- F4 SÀN BALCON - SÀN THƯỢNG**
- SÀN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
  - HỖ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
  - VỮA XÍM MẮC 50, DÂY 20, ĐỐC I=2% VẾ PHẪU THU NƯỚC
  - 3 LỚP CHỐNG THẨM QUÉT LÊN BỀ MẶT BÊ TÔNG
  - SÀN B.T.C.T. M 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100
  - CỎ TRỘN PHỤ GIA TRONG QUÁ TRÌNH ĐỔ BÊ TÔNG
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIÊN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

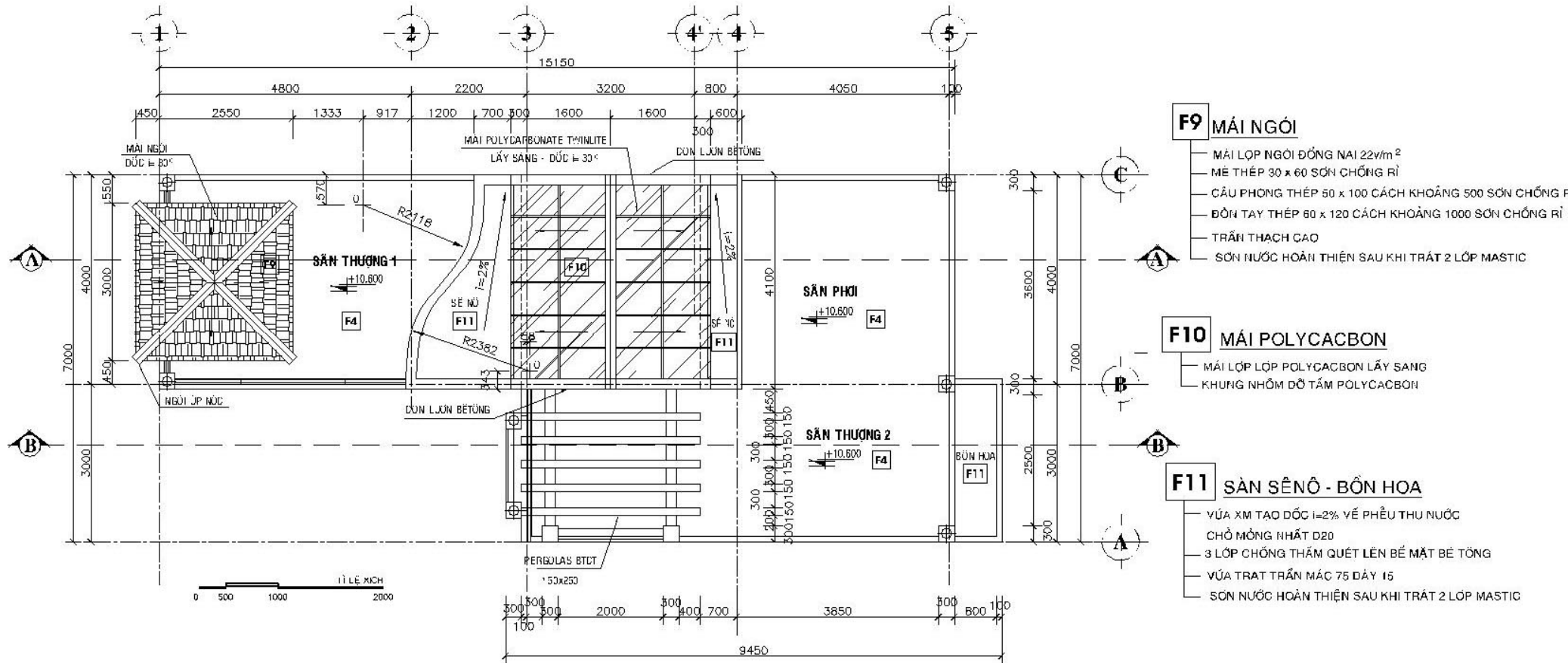
- F5 SÀN LẦU**
- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 300 x 300
  - VỮA XÍM MẮC 50, DÂY 20, ĐỐC I=2% VẾ PHẪU THU NƯỚC
  - BẢN SÀN B.T.C.T. MẮC 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100 (XEM B.V. KẾT CẤU)
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - TRẦN THẠCH CAO
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIÊN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

- F7 SÀN VỆ SINH LẦU**
- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC CHỐNG TRƠN 200x200
  - HỖ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
  - VỮA XÍM MẮC 100, ĐỐC I=2% VẾ PHẪU THU NƯỚC
  - CHỖ MÔNG NHẤT D=20
  - LỚP BÊ TÔNG GẠCH VỖ M75
  - 3 LỚP CHỐNG THẨM QUÉT LÊN BỀ MẶT BÊ TÔNG
  - BẢN SÀN B.T.C.T. MẮC 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - TRẦN THẠCH CAO CHỐNG ẨM
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIÊN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

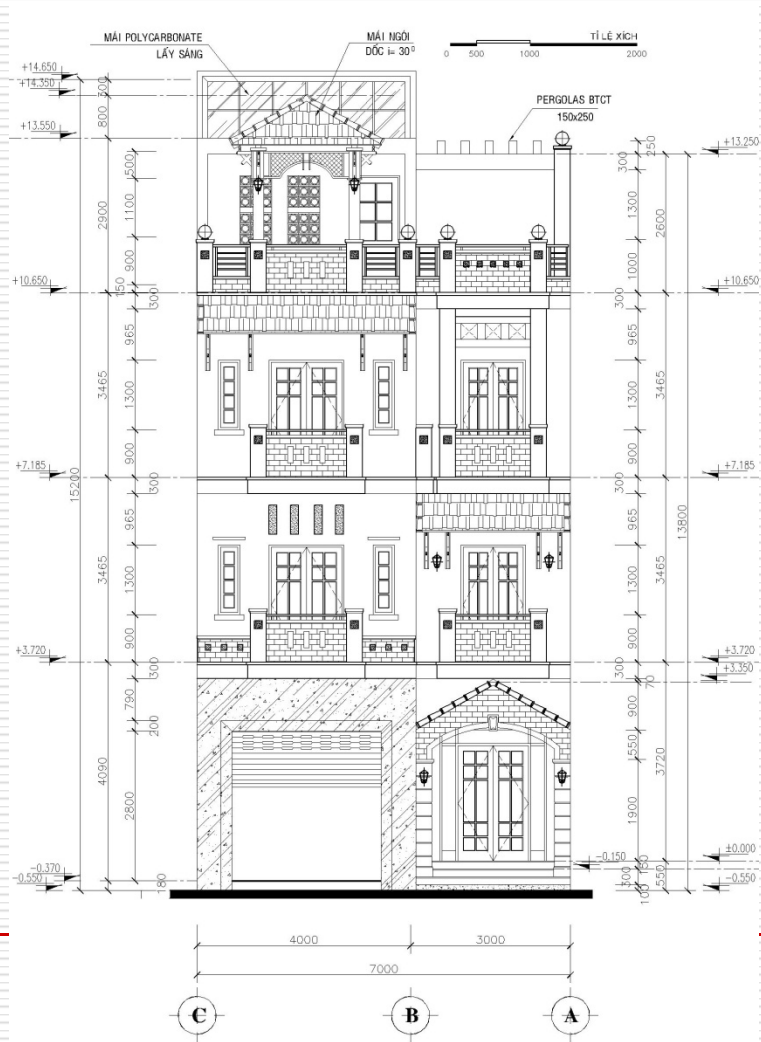
# 5. MẶT BẰNG SÂN THƯỢNG:



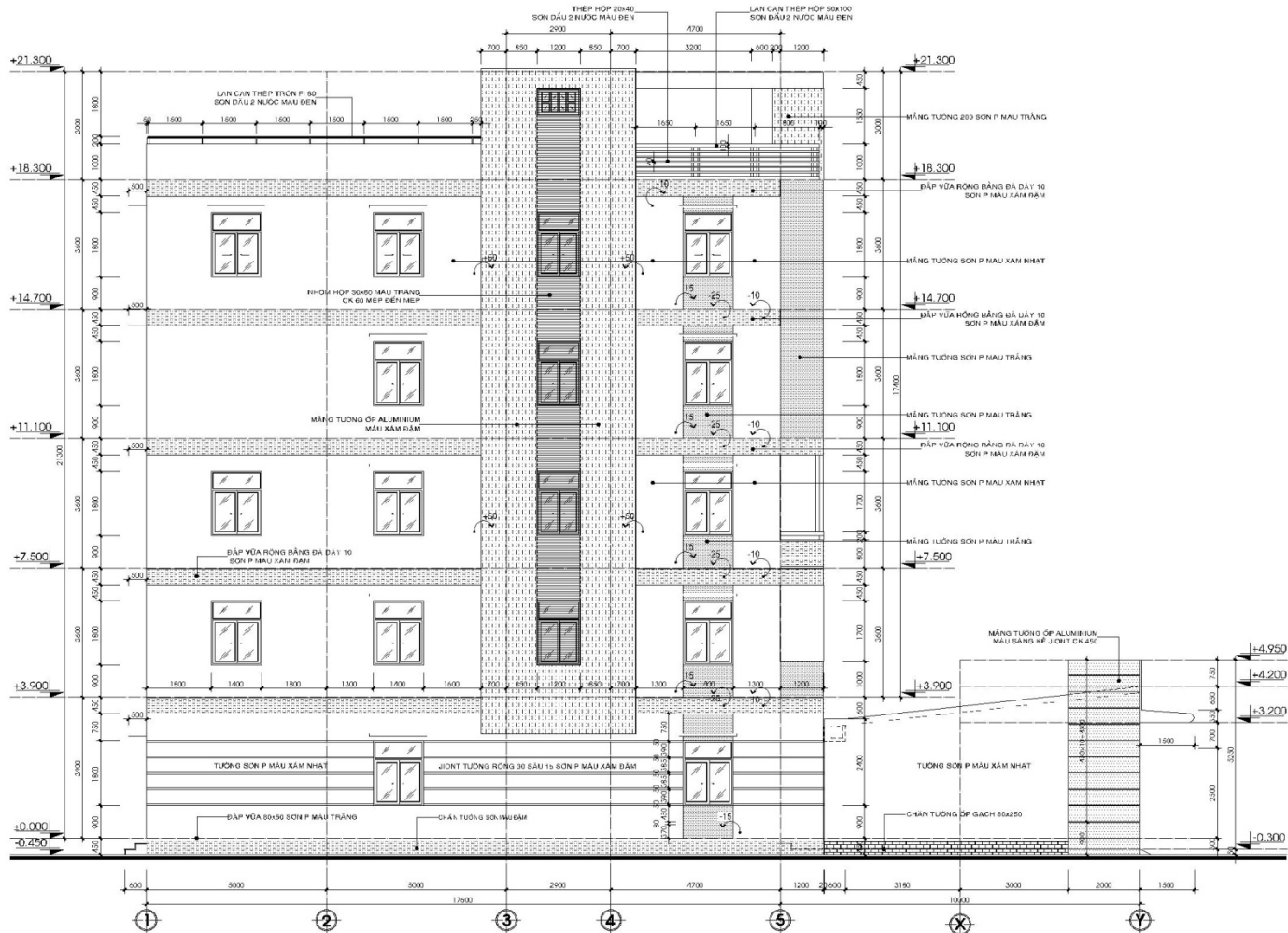
# 6. MẶT BẰNG MÁI:



# II. MẶT ĐỨNG:



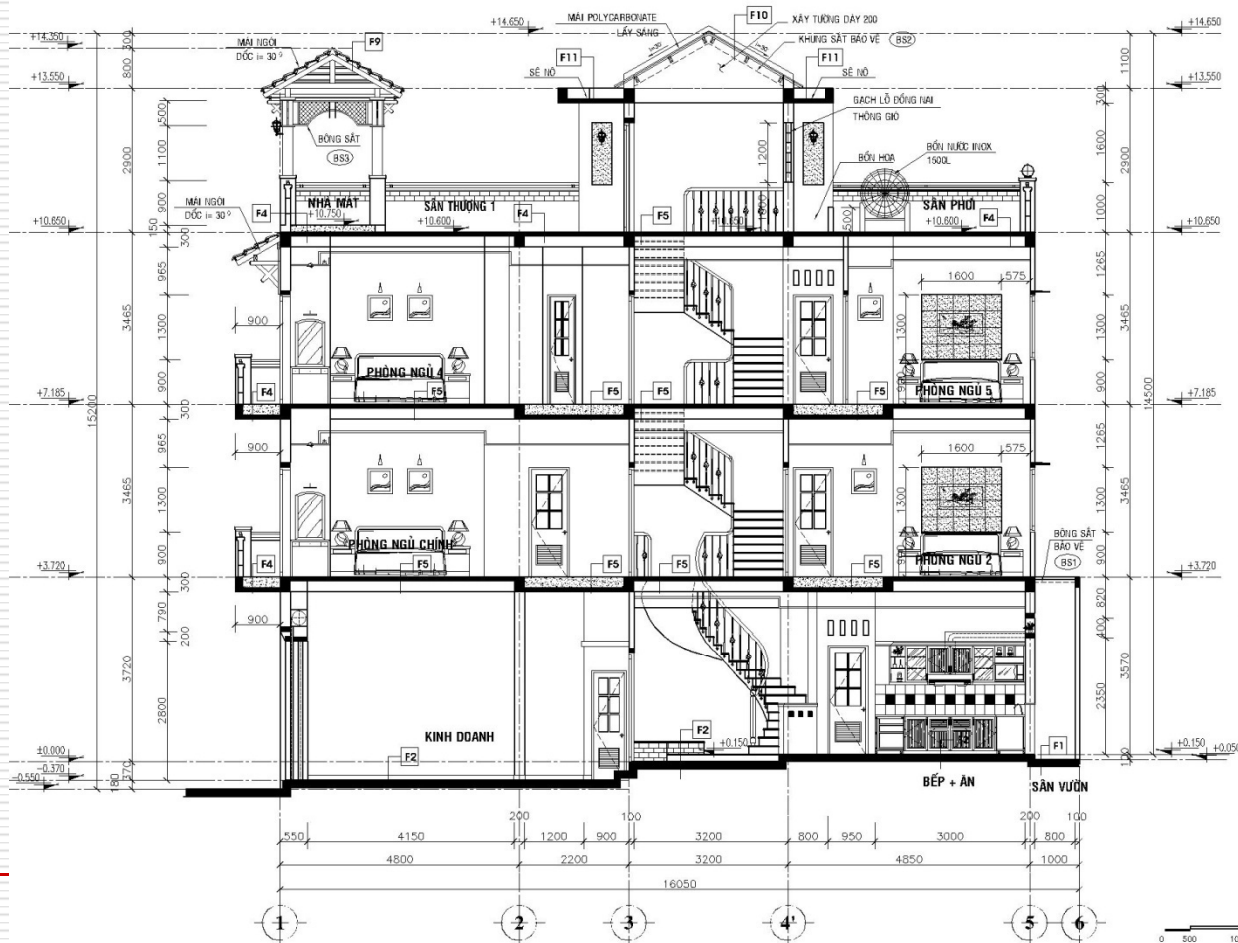
# II. MẶT ĐỨNG:



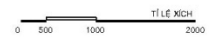
MẶT ĐỨNG BÊN TRỰC 1-Y TL 1:100



# III. MẶT CẮT:



- F1 NỀN SÀN**
  - SAN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
  - HỖ DẦU ĐÁNH GẠCH D 5mm
  - Vữa XI MĂNG LỘT MẮC 75 DÂY 15
  - TẠO ĐỐC 1:2% VỀ PHẪU THU NƯỚC
  - BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MẮC 100 DÂY 100
  - BÁT PHA CÁT TÙI NƯỚC ĐÁM KỸ
  - ĐẤT TỰ NHIÊN ĐƠN SẠCH
- F2 NỀN TẦNG TRỆT**
  - SAN LÁT ĐÁ GRANITE DÀY 20
  - HỖ DẦU ĐÁY 10mm
  - Vữa XI MĂNG LỘT MẮC 75 DÂY 15
  - BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MẮC 100 DÂY 100
  - ĐẤT PHA CÁT TÙI NƯỚC ĐÁM KỸ
  - ĐẤT TỰ NHIÊN ĐƠN SẠCH
- F4 SÀN BALCON - SÀN THƯỢNG**
  - SAN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
  - HỖ DẦU ĐÁNH GẠCH D 5mm
  - Vữa XM MẮC 90, DÂY 20, ĐỐC 1:2% VỀ PHẪU THU NƯỚC
  - 3 LỚP CHỐNG THÂM QUÉT LÊN BÊ MẮT BÊ TÔNG
  - SAN B.T.C.T. M 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100
  - CƠ TRỘN PHỤ GIÀ TRƯNG QUÁ TRÌNH ĐỐ BỐT
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC
- F5 SÀN LẦU**
  - SAN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 300 x 300
  - VỮA XI MĂNG LỘT MẮC 75 DÂY 15
  - ĐÁN SAN B.T.C.T. MẮC 200, ĐÁ 1x2, DÂY 100 (XEM BV KẾT CẤU)
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - TRẦN THẠCH CAO
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC
- F9 MÁI NGŨI**
  - MÁI LỚP NGŨI ĐỒNG NAI 22x1m<sup>2</sup>
  - MỀ THÉP 30 x 60 SƠN CHỐNG RỈ
  - CẦU PHONG THÉP 50 x 100 CÁCH KHỎANG 500 SƠN CHỐNG RỈ
  - ĐÒN TAY THÉP 60 x 120 CÁCH KHỎANG 1000 SƠN CHỐNG RỈ
  - TRẦN THẠCH CAO
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC
- F10 MÁI POLYCARBON**
  - MÁI LỚP LỚP POLYCARBON LẮY SÁNG
  - KHUNG NHÔM ĐÓ TẮM POLYCARBON
- F11 SÀN SÊNÔ - BỒN HOA**
  - VỮA XM TẠO ĐỐC 1:2% VỀ PHẪU THU NƯỚC
  - CHỖ MÔNG NHẤT 020
  - 3 LỚP CHỐNG THÂM QUÉT LÊN BÊ MẮT BÊ TÔNG
  - VỮA TRÁT TRẦN MẮC 75 DÂY 15
  - SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC



# IV. GHI CHÚ CẦU TẠO:

## F1 NỀN SÂN

- SÀN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
- HỒ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 15  
TẠO DỐC  $i=2\%$  VỀ PHẾU THU NƯỚC
- BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MÁC 100 DÀY 100
- ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐẦM KỸ
- ĐẤT TỰ NHIÊN DỌN SẠCH

## F2 NỀN TẦNG TRỆT

- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 400 x 400
- HỒ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 15
- BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MÁC 100 DÀY 100
- ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐẦM KỸ
- ĐẤT TỰ NHIÊN DỌN SẠCH

## F2' NỀN TẦNG TRỆT

- SÀN LÁT ĐÁ GRANITE DÀY 20
- HỒ DẦU DÀY 10mm
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 15
- BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MÁC 100 DÀY 100
- ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐẦM KỸ
- ĐẤT TỰ NHIÊN DỌN SẠCH

## F3 NỀN VỆ SINH TRỆT

- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC CHỐNG TRƠN 200 x 200
- HỒ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 20
- LỚP CHỐNG THẤM
- BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MÁC 100 DÀY 100
- ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐẦM KỸ
- ĐẤT TỰ NHIÊN DỌN SẠCH

# IV. GHI CHÚ CẦU TẠO:

## F4 SÀN BALCON - SÂN THƯỢNG

- SÀN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
- HỒ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
- VỮA XM MÁC 50, DÀY 20, DỐC  $i=2\%$  VỀ PHẪU THU NƯỚC
- 3 LỚP CHỐNG THẤM QUÉT LÊN BỀ MẶT BÊ TÔNG
- SÀN B.T.C.T. M 200, ĐÁ 1x2, DÀY 100
- CÓ TRỘN PHỤ GIA TRONG QUÁ TRÌNH ĐỔ BT
- VỮA TRÁT TRẦN MÁC 75 DÀY 15
- SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

## F5 SÀN LẦU

- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 300 x 300
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 15
- BÀN SÀN B.T.C.T. MÁC 200, ĐÁ 1x2, DÀY 100  
(XEM BV KẾT CẤU)
- VỮA TRÁT TRẦN MÁC 75 DÀY 15
- TRẦN THẠCH CAO
- SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

## F7 SÀN VỆ SINH LẦU

- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC CHỐNG TRƠN 200x200
- HỒ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
- VỮA XM MÁC 100, DỐC  $i=2\%$  VỀ PHẪU THU NƯỚC
- LỚP BÊ TÔNG GẠCH VỖ M75 <sup>CHỖ MỎNG NHẤT D=20</sup>
- 3 LỚP CHỐNG THẤM QUÉT LÊN BỀ MẶT BÊ TÔNG
- BÀN SÀN B.T.C.T. MÁC 200, ĐÁ 1x2, DÀY 100
- VỮA TRÁT TRẦN MÁC 75 DÀY 15
- TRẦN THẠCH CAO CHỐNG ẨM
- SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC



# IV. GHI CHÚ CẤU TẠO :

## F9 MÁI NGÓI

- MÁI LỢP NGÓI ĐỒNG NAI 22v/m<sup>2</sup>
- MÈ THÉP 30 x 60 SƠN CHỐNG RỈ
- CẦU PHONG THÉP 50 x 100 CÁCH KHOẢNG 500 SƠN CHỐNG RỈ
- ĐÒN TAY THÉP 60 x 120 CÁCH KHOẢNG 1000 SƠN CHỐNG RỈ
- TRẦN THẠCH CAO
- SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

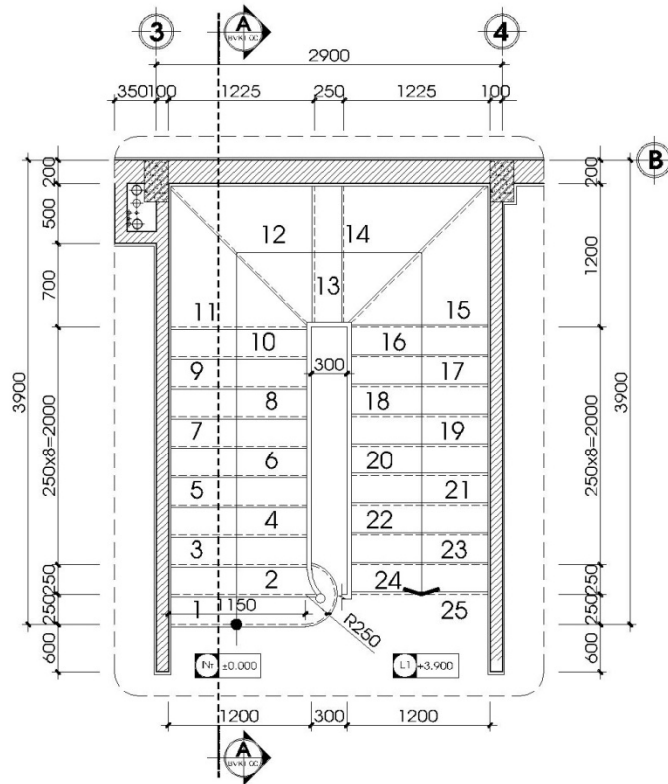
## F10 MÁI POLYCARBON

- MÁI LỢP LỢP POLYCARBON LẤY SÁNG
- KHUNG NHÔM DỄ TẮM POLYCARBON
- KHUNG SẮT CHỐNG TRỘM SƠN TRẮNG

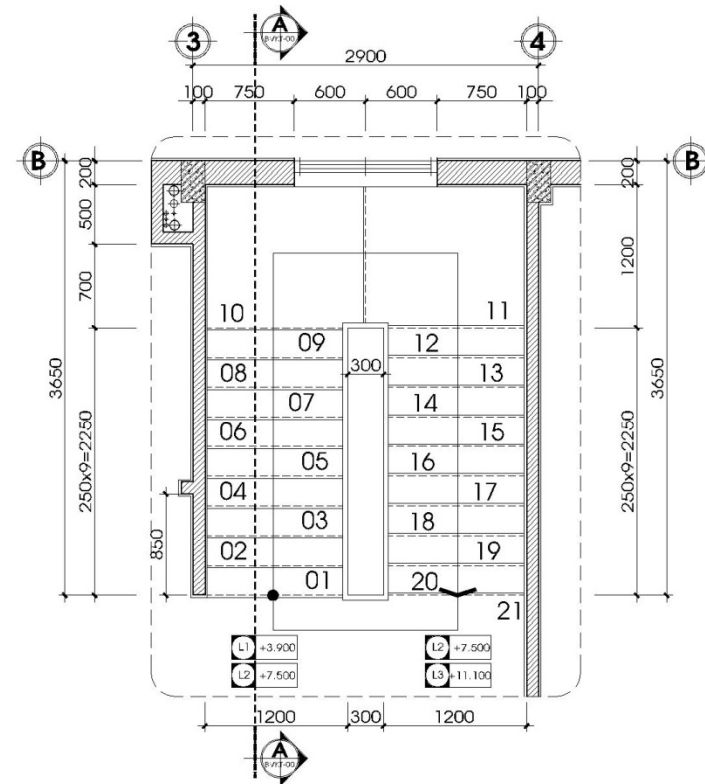
## F11 SÀN SÊNÔ - BỒN HOA

- VỮA XM TẠO DỐC  $i=2\%$  VỀ PHẪU THU NƯỚC
- CHỖ MỎNG NHẤT D20
- 3 LỚP CHỐNG THẨM QUÉT LÊN BỀ MẶT BÊ TÔNG
- VỮA TRÁT TRẦN MÁC 75 DÀY 15
- SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

# V. CHI TIẾT CẦU THANG:

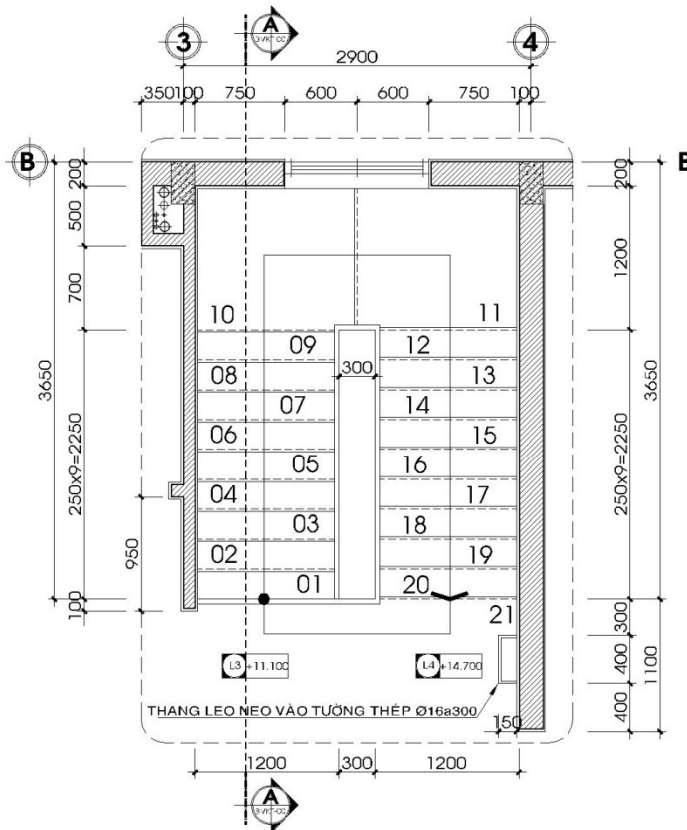


MB THANG TẦNG TRỆT-LẦU 1 TL 1:50

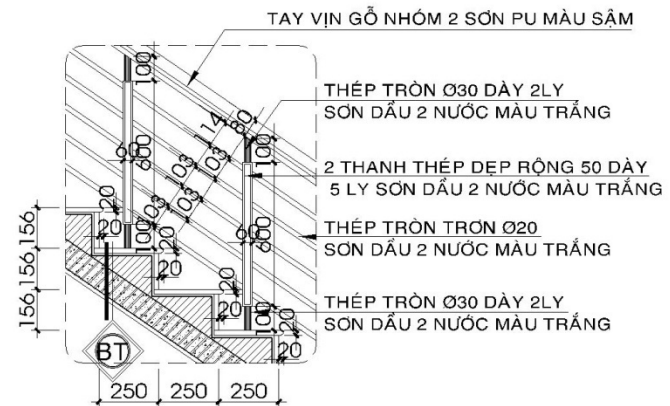


MB THANG LẦU 1-2,2-3 TL 1:50

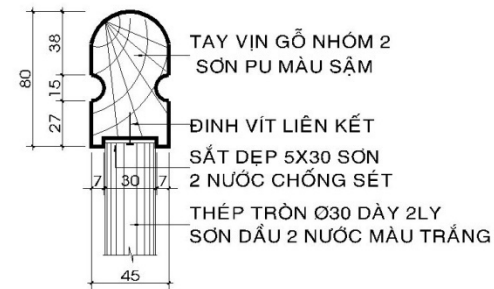
# V. CHI TIẾT CẦU THANG:



**MB THANG LẦU 3-4 TL 1:50**

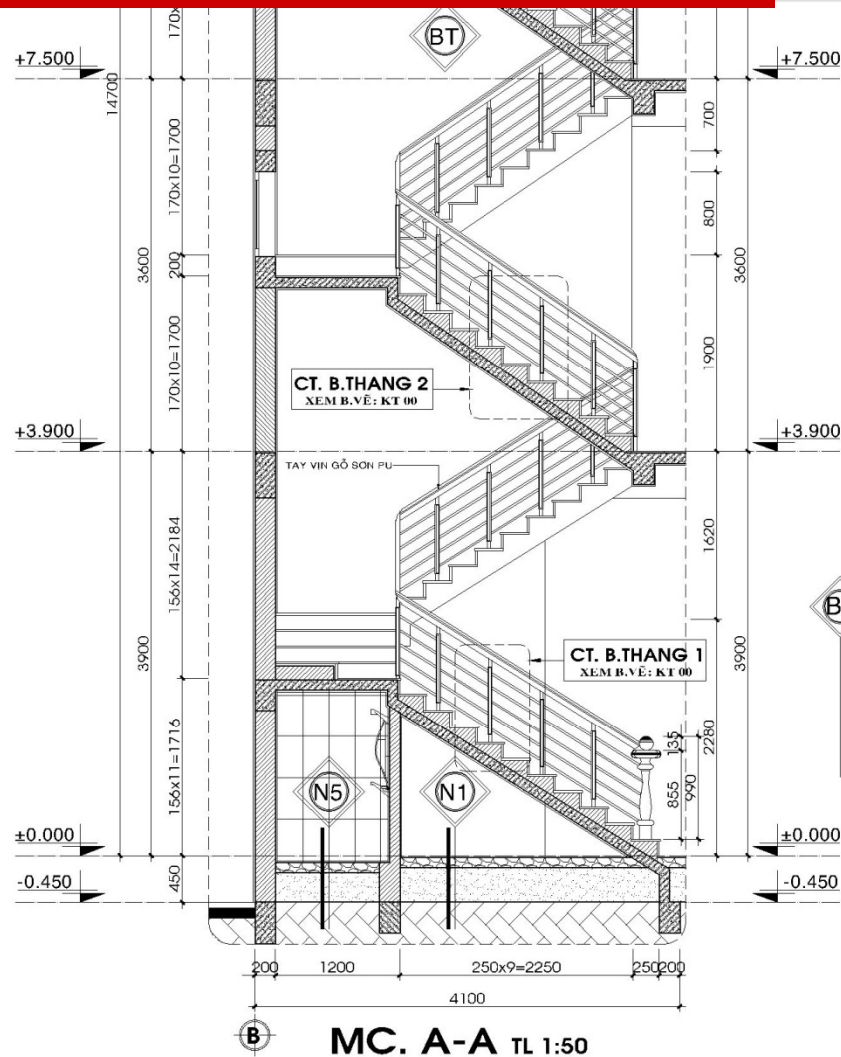


**CHI TIẾT BẬC THANG 1 TL 1:25**



**CHI TIẾT TAY VỊN TL 1:10**

# V. CHI TIẾT CẦU THANG:

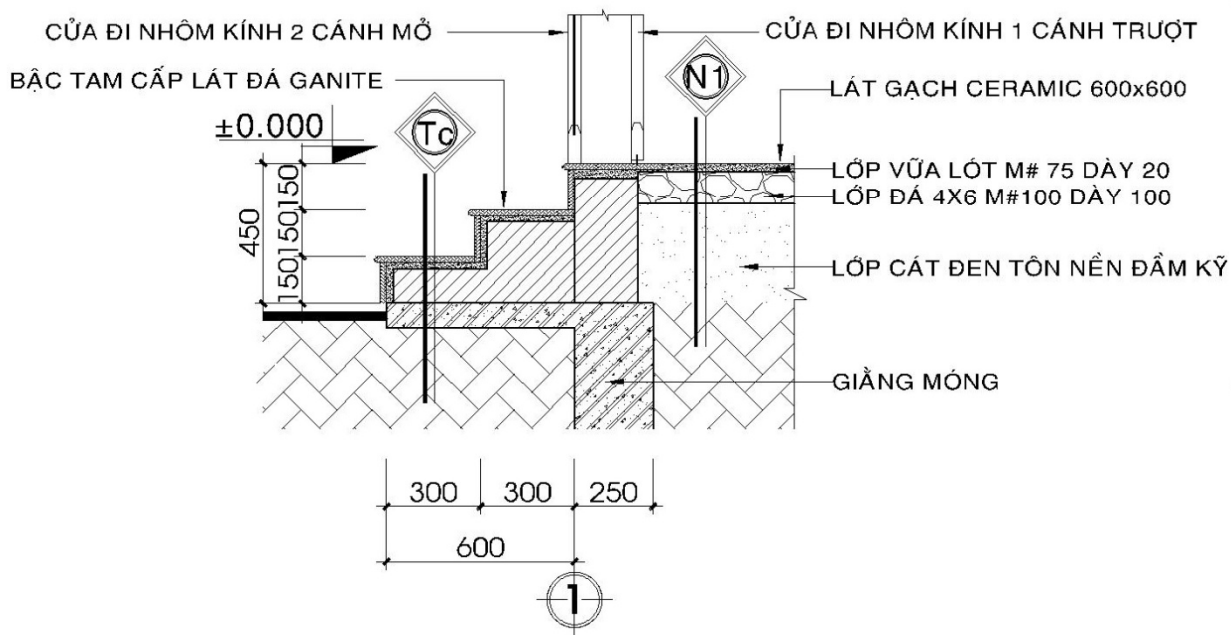


## BT CẤU TẠO BẬC THANG:

- MẶT BẬC LÁT ĐÁ GRANITE
- LỚP VỮA LÓT M# 75 DÀY 20
- BẬC XÂY GẠCH THỂ VỮA M#75
- LỚP BTCT ĐÁ 1X2 M#200 (XEM B. VẼ KC)
- LỚP VỮA TRÁT M#75 DÀY 15
- SƠN NƯỚC CÓ BẢ MATÍT

MC. A-A TL 1:50

# VI. CHI TIẾT TAM CẤP:



**CT. TAM CẤP 3** TL 1:25

## **Tc** CẤU TẠO BẬC TAM CẤP:

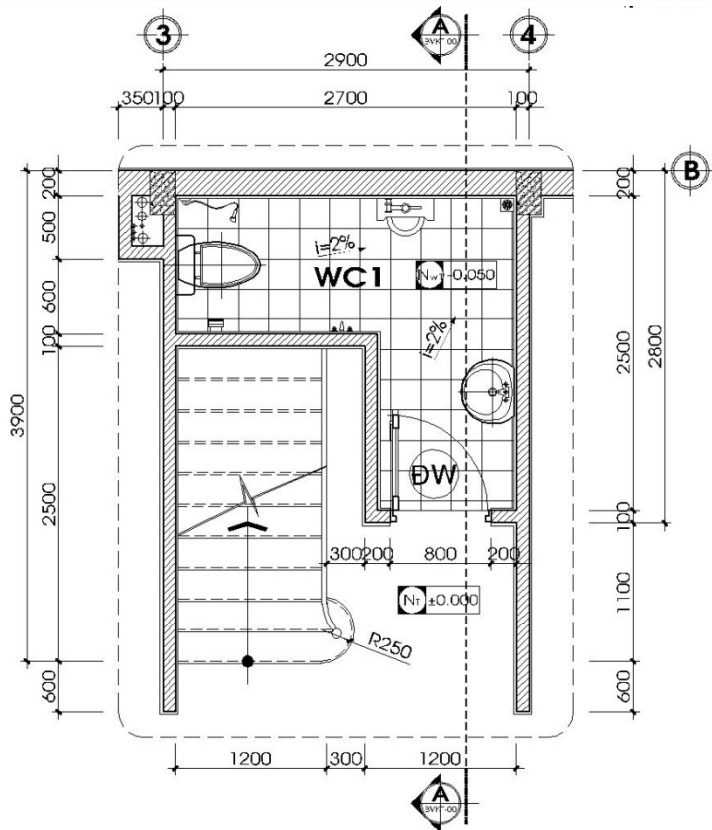
- MẶT BẬC LÁT ĐÁ GRANITE
- LỚP VỮA LÓT M# 75 DÀY 20
- BẬC XÂY GẠCH THỂ VỮA M#75
- LỚP BTCT ĐÁ 1X2 M#200 (XEM BẰNG KC)
- CÁT HẠT TRUNG ĐẦM CHẶT K=0.95
- NỀN ĐẤT TỰ NHIÊN, DỌN SẠCH LU LÈN KỸ K=0.89

## **N1** CẤU TẠO NỀN TRỆT:

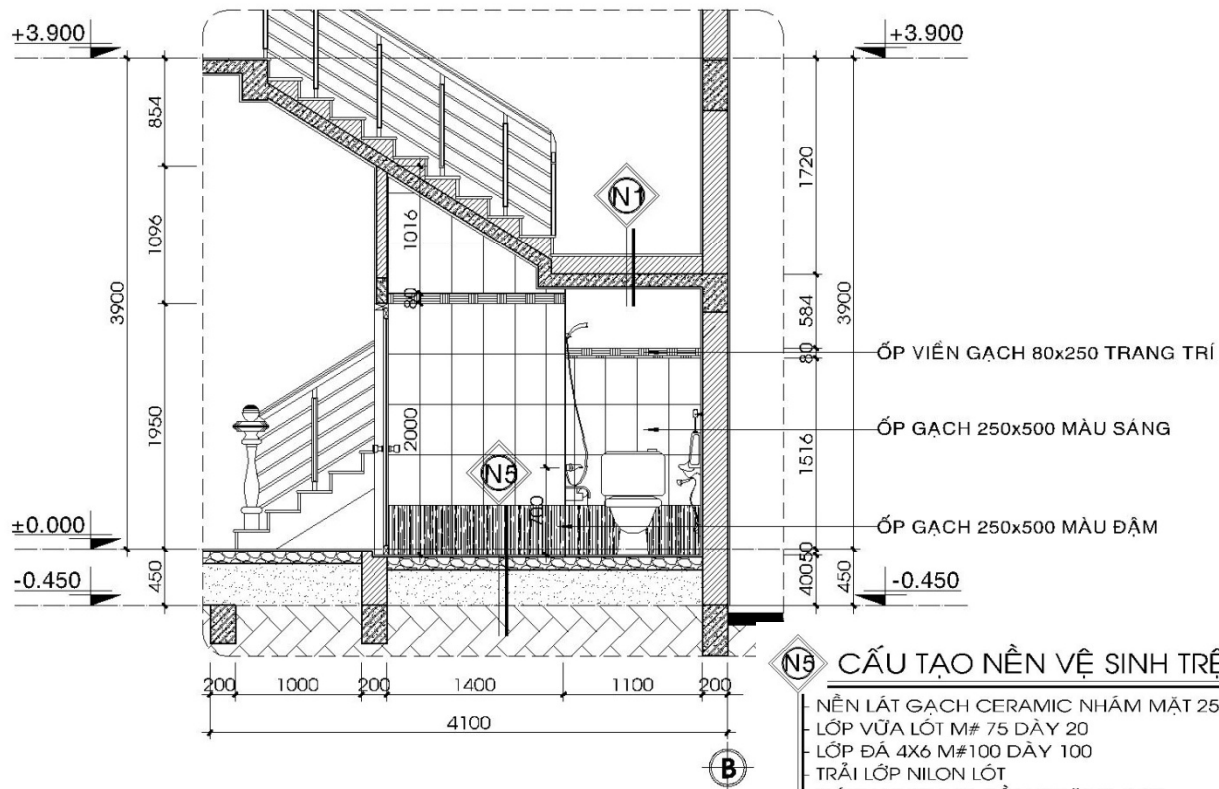
- NỀN LÁT GẠCH GARAMIC BẠCH MÃ 600x600
- LỚP VỮA LÓT M# 75 DÀY 20
- LỚP ĐÁ 4X6 M#100 DÀY 100
- TRẢI LỚP NILON LÓT
- CÁT HẠT TRUNG ĐẦM CHẶT K=0.95
- NỀN SÀN LẤP, DỌN SẠCH, LU LÈN KỸ K=0.89



# VII. CHI TIẾT NHÀ VỆ SINH:



**MB WC1 TRỆT** TL 1:50

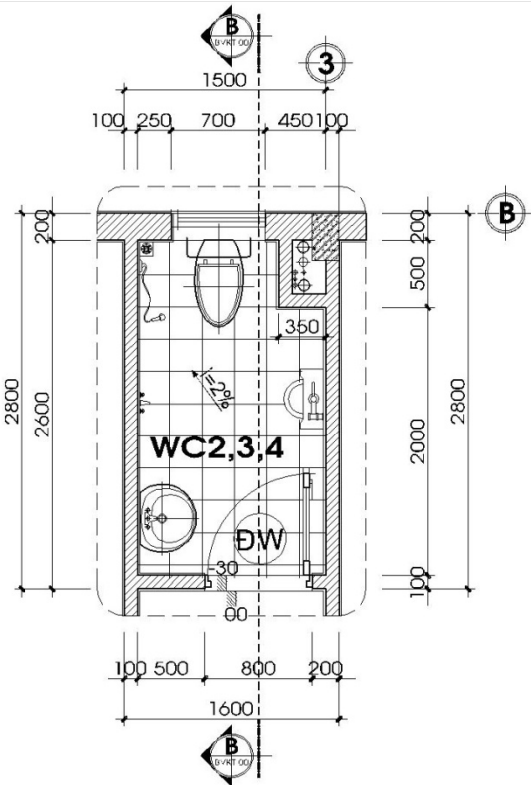


**MẶT CẮT A-A** TL 1:50

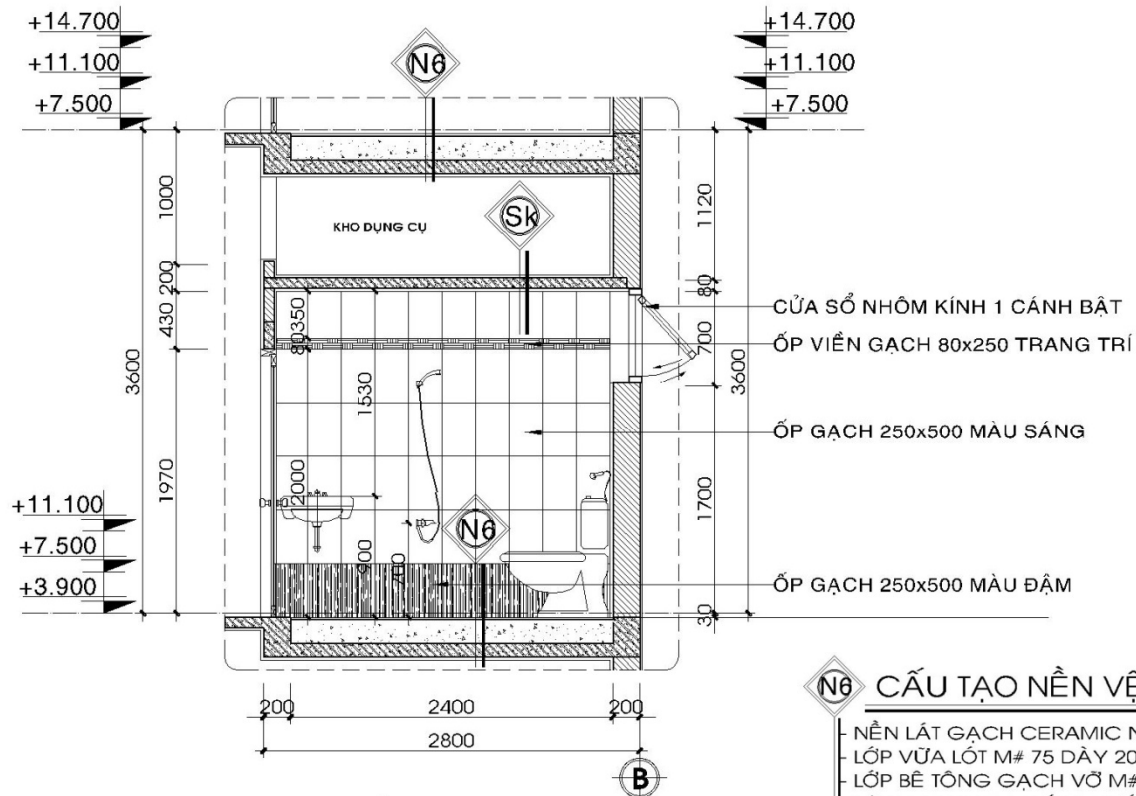
## N5 CẤU TẠO NỀN VỆ SINH TRỆT:

- NỀN LÁT GẠCH CERAMIC NHĂM MẶT 250x250
- LỚP VỮA LÓT M# 75 DÀY 20
- LỚP ĐÁ 4X6 M#100 DÀY 100
- TRẢI LỚP NILON LÓT
- CÁT HẠT TRUNG ĐẬM CHẶT K=0.95
- NỀN SAN LẤP, DỌN SẠCH, LU LÊN KỶ K=0.89

# VII. CHI TIẾT NHÀ VỆ SINH :



**MB WC2,3,4 LẦU TL 1:50**

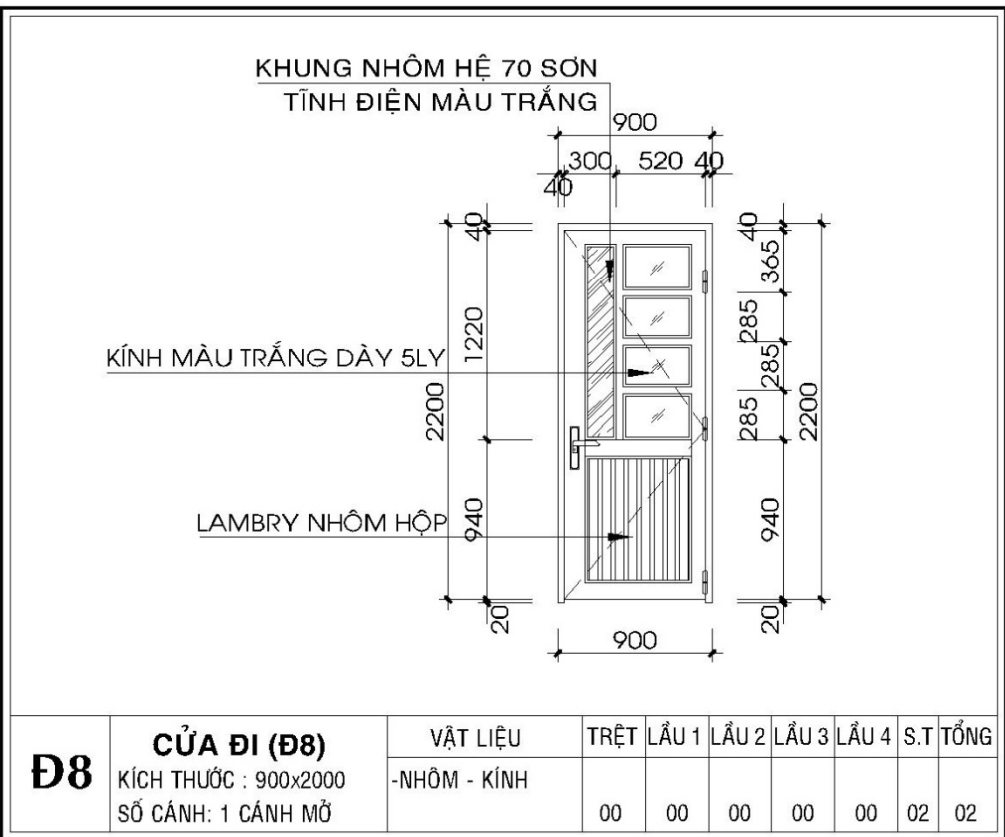
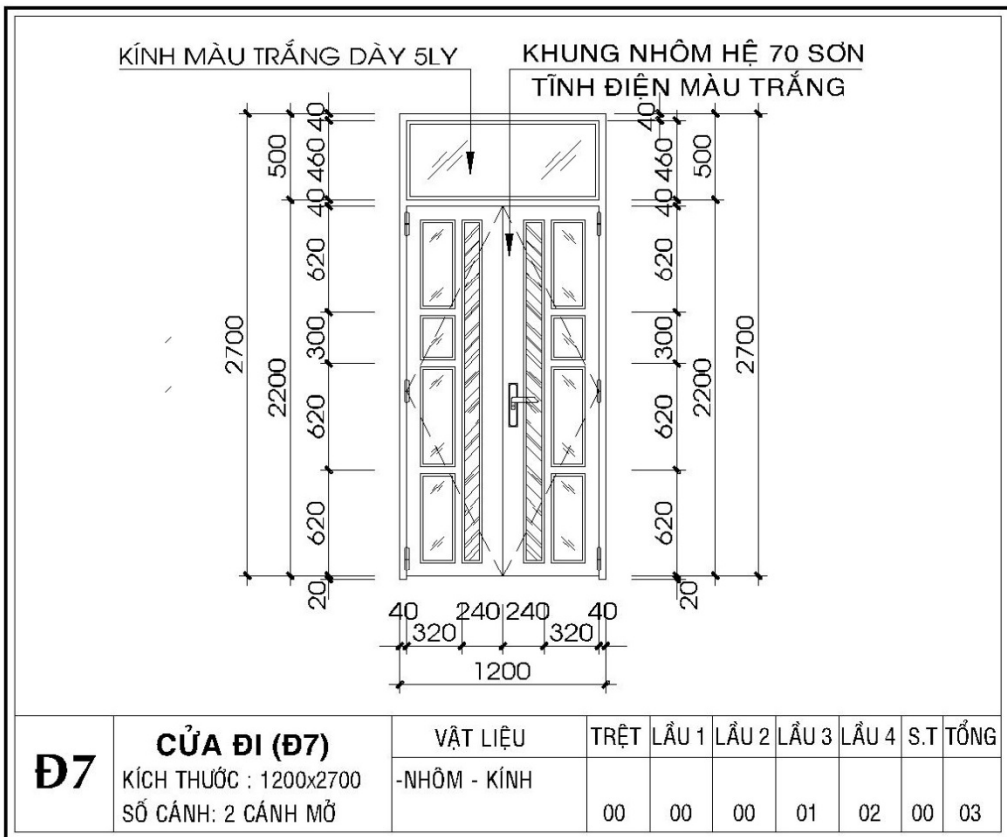


**MẶT CẮT B-B TL 1:50**

## **N6** CẤU TẠO NỀN VỆ SINH LẦU:

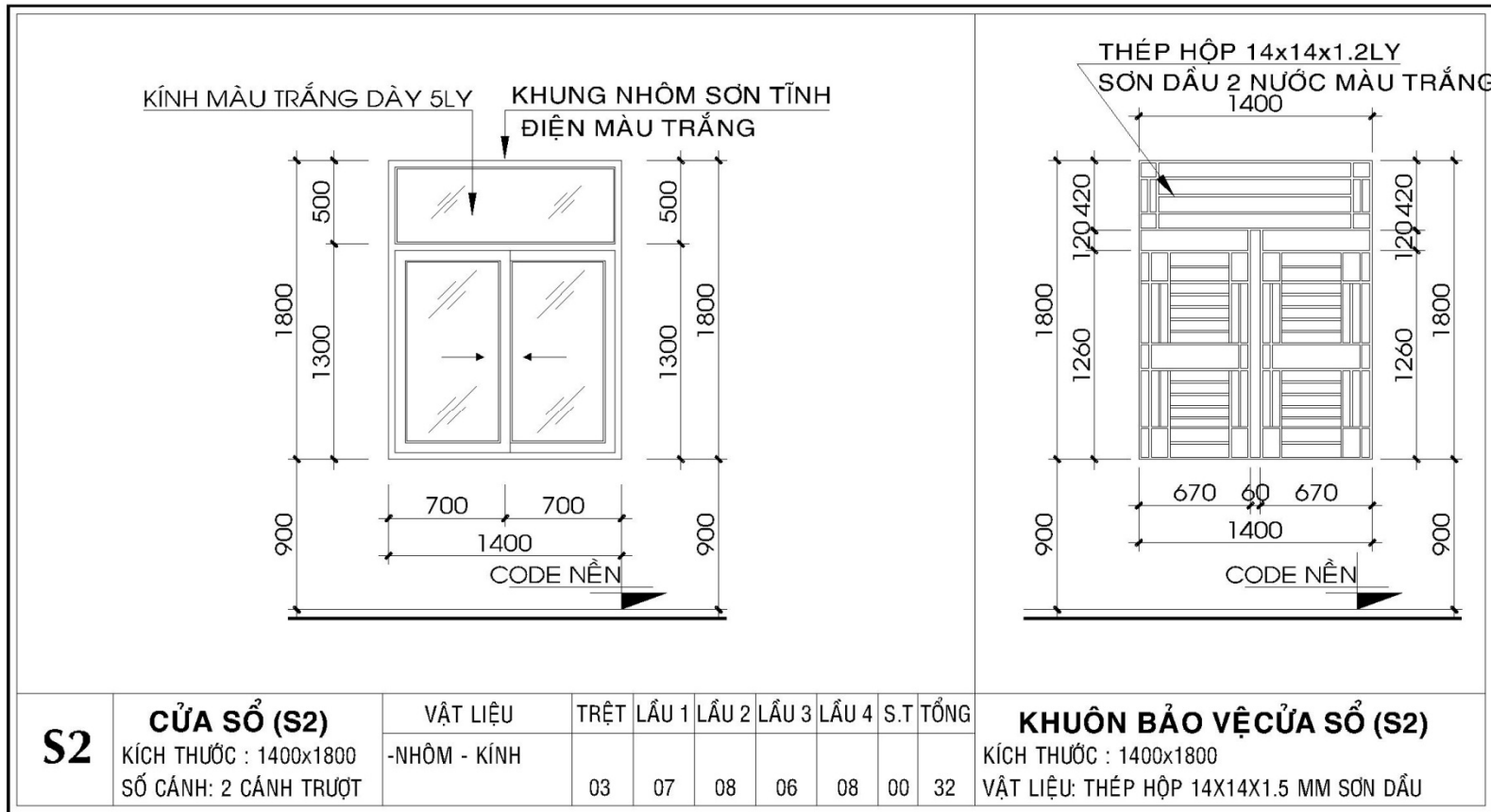
- NỀN LÁT GẠCH CERAMIC NHĂM MẶT 250x250
- LỚP VỮA LÓT M# 75 DÂY 20
- LỚP BÊ TÔNG GẠCH VỠ M#75
- LỚP FLINTKOTE CHỐNG THẤM THEO QUI TRÌNH
- LỚP BTCT ĐÁ 1x2 M#200 (XEM BẾ KẾ)
- LỚP VỮA TRẮT M#75 DÂY 15
- SƠN NƯỚC CÓ BẢ MATÍT

# VIII. CHI TIẾT CỬA:

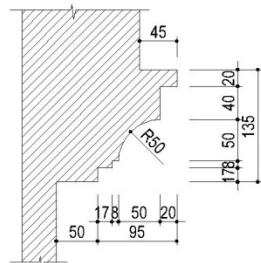




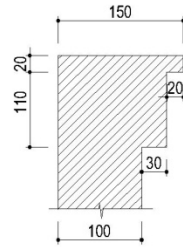
# VIII. CHI TIẾT CỬA :



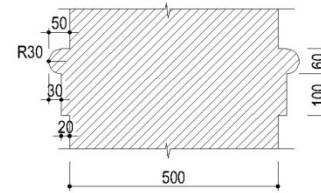
# IX. CHI TIẾT GỜ CHỈ:



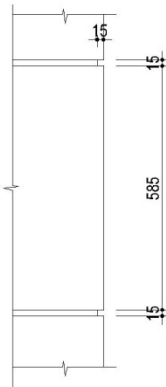
GỜ CHỈ 1 TL 1/5



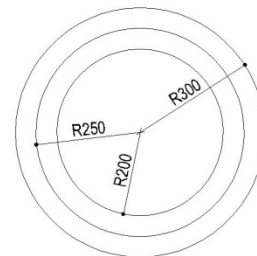
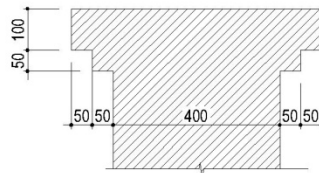
GỜ CHỈ 2 TL 1/5



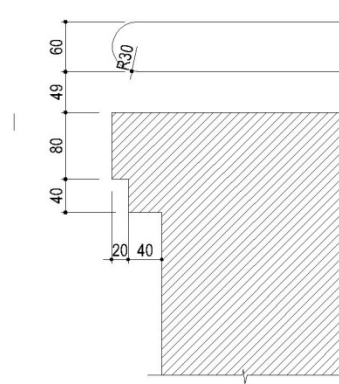
GỜ CHỈ 3 TL 1/10



GỜ CHỈ 6 TL 1/5

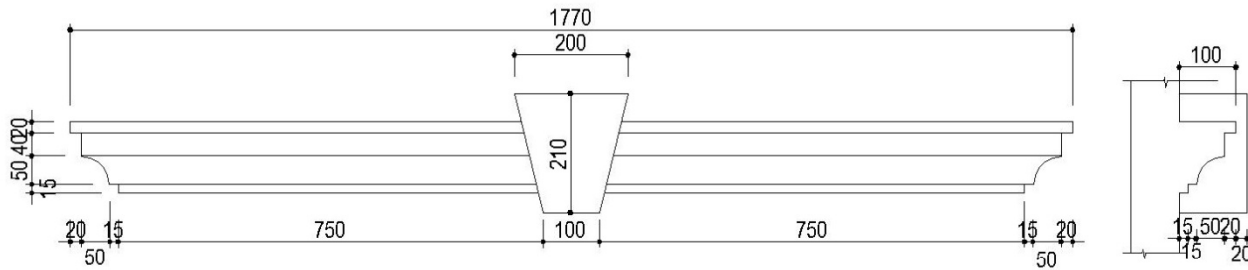


GỜ CHỈ 7 TL 1/10

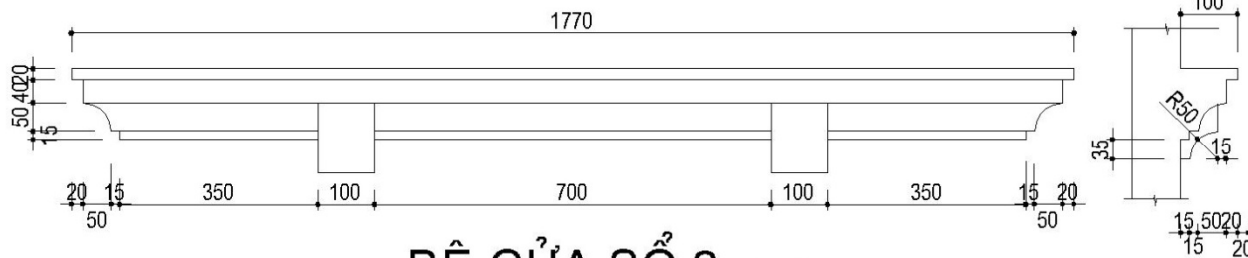


GỜ CHỈ 8 TL 1/10

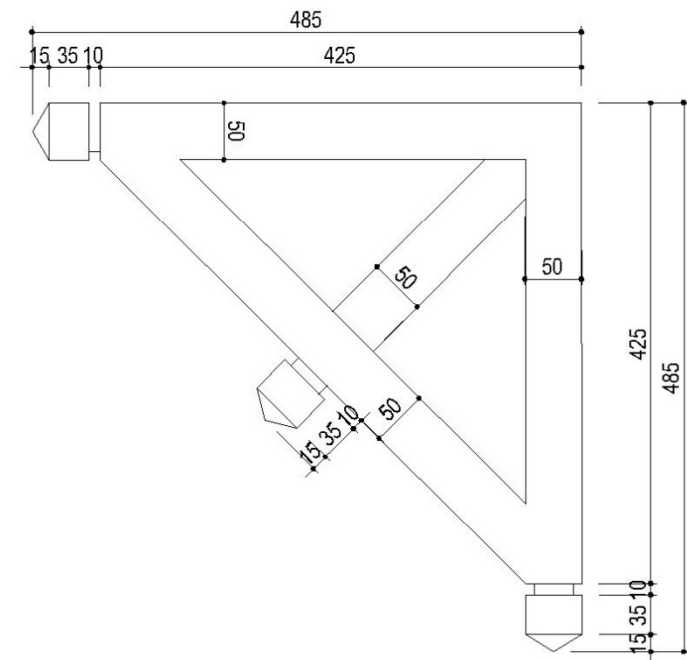
# IX. CHI TIẾT GỜ CHỈ :



**ĐẦU CỬA SỐ 3** TL 1/10

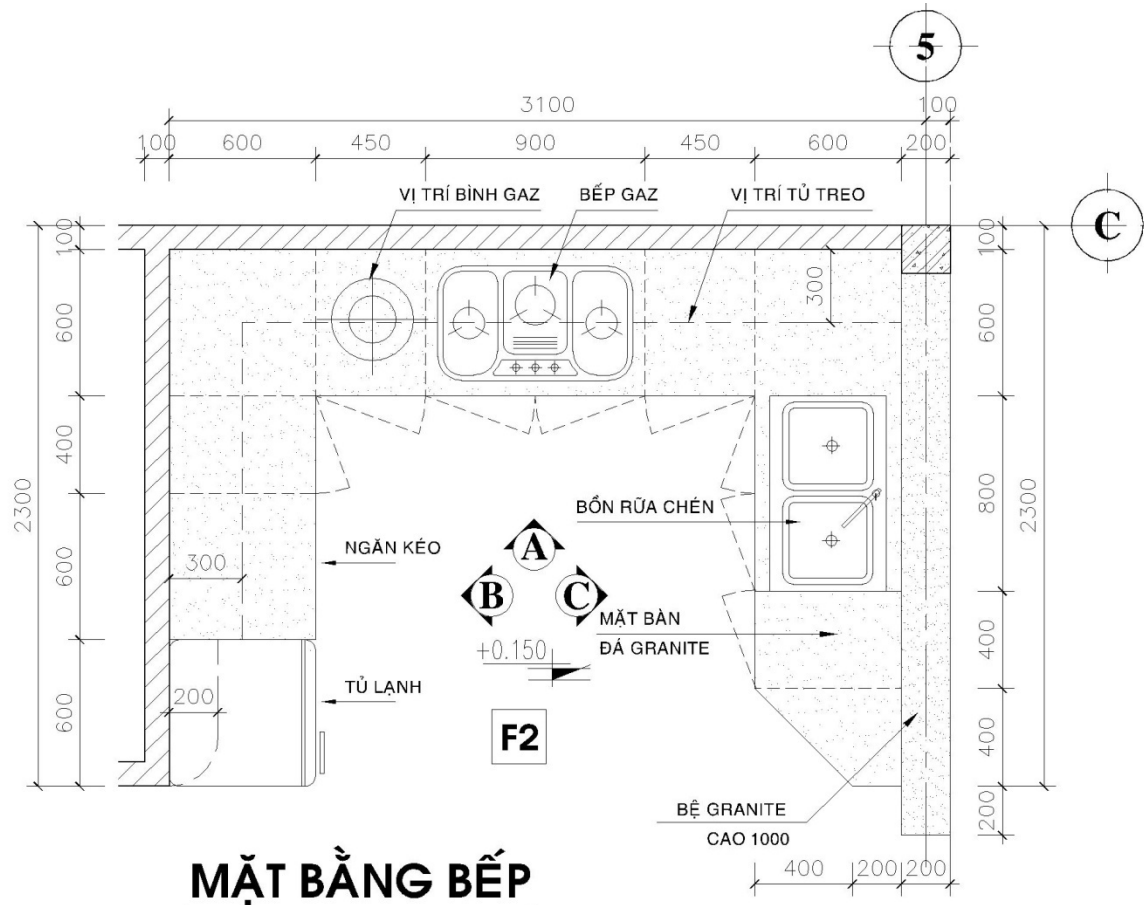


**BỆ CỬA SỐ 3** TL 1/10



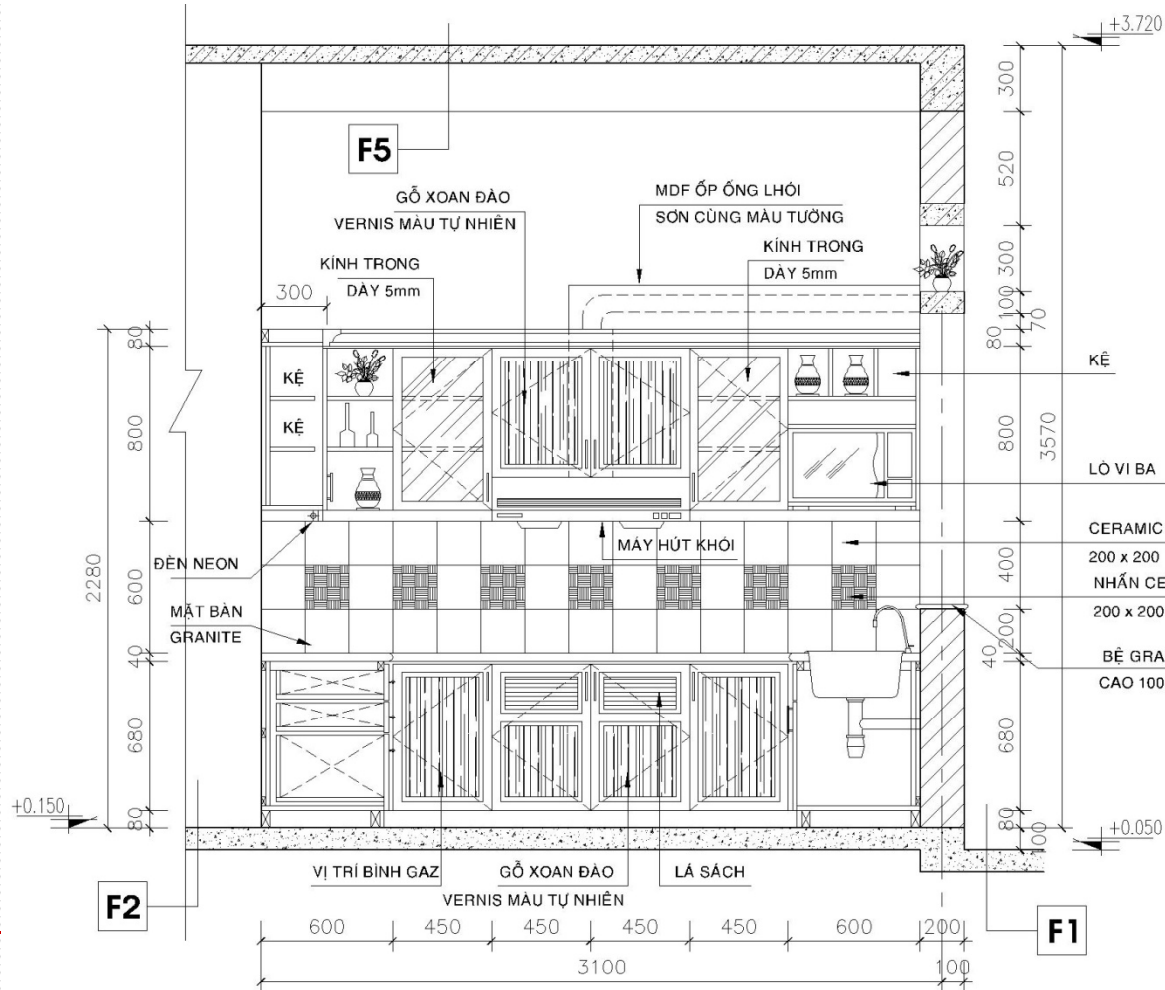
**CT CON SƠN** TL 1/5

# X. CHI TIẾT BẾP:

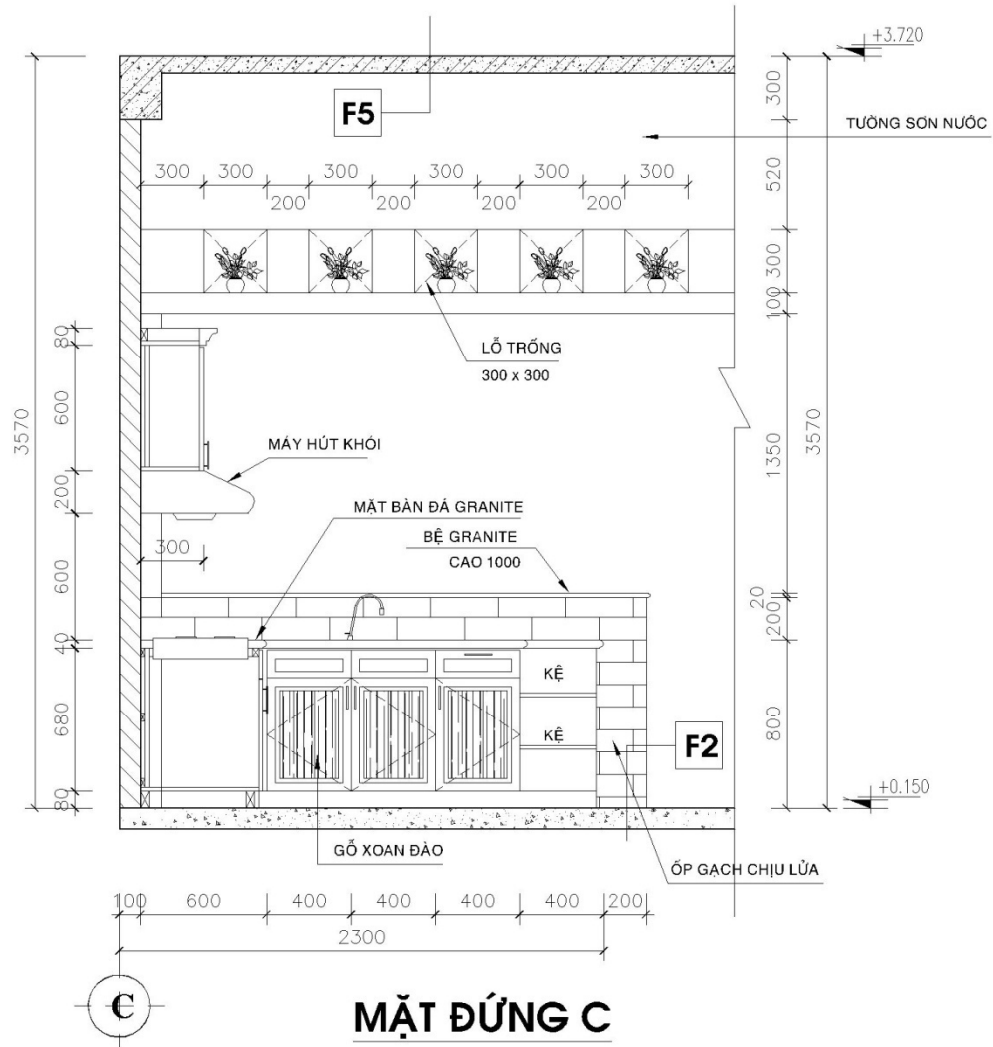


**MẶT BẰNG BẾP**

# X. CHI TIẾT BẾP :



# X. CHI TIẾT BẾP :



## F1 NỀN SÂN

- SÀN LÁT GẠCH NORCO 300 x 300
- HỖ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 15
- TẠO ĐỐC  $i=2\%$  VỀ PHẪU THU NƯỚC
- BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MÁC 100 DÀY 100
- ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐẦM KỸ
- ĐẤT TỰ NHIÊN DỌN SẠCH

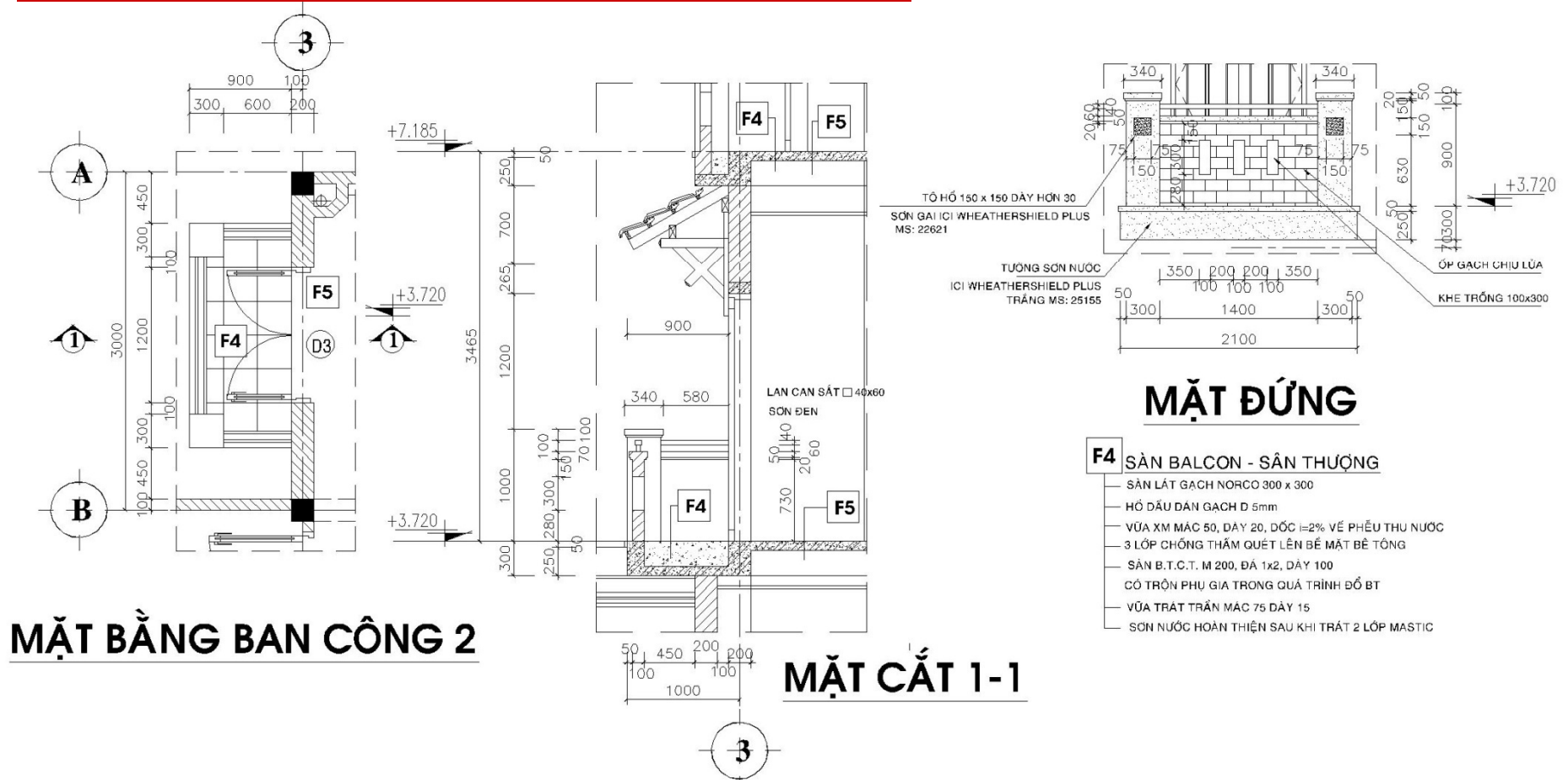
## F2 NỀN TẦNG TRỆT

- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 400 x 400
- HỖ DẦU DÁN GẠCH D 5mm
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 15
- BÊ TÔNG ĐÁ 4 x 6 MÁC 100 DÀY 100
- ĐẤT PHA CÁT TƯỚI NƯỚC ĐẦM KỸ
- ĐẤT TỰ NHIÊN DỌN SẠCH

## F5 SÀN LẦU

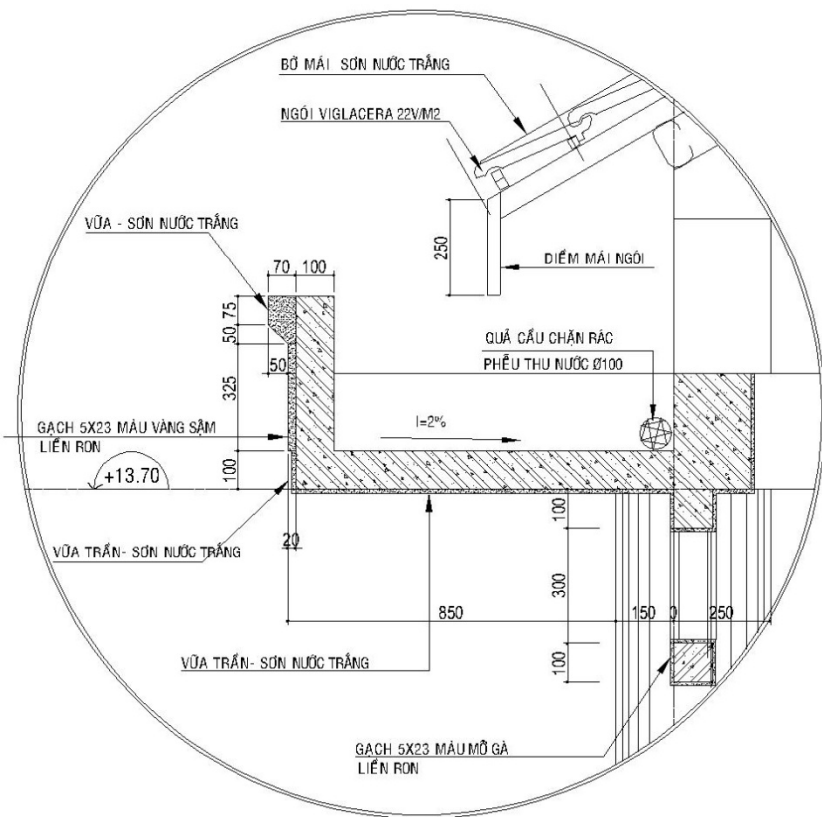
- SÀN LÁT GẠCH MỸ ĐỨC 300 x 300
- VỮA XIMĂNG LÓT MÁC 75 DÀY 15
- BẢN SÀN B.T.C.T. MÁC 200, ĐÁ 1x2, DÀY 100  
(XEM BV KẾT CẤU)
- VỮA TRÁT TRẦN MÁC 75 DÀY 15
- TRẦN THẠCH CAO
- SƠN NƯỚC HOÀN THIỆN
- SAU KHI TRÁT 2 LỚP MASTIC

# XI. CHI TIẾT BAN CÔNG:





# XII. CHI TIẾT SÊ NÔ:



S<sub>sn</sub>

SÊ NÔ

LÁNG VỮA XM #100 DÀY 30 TẠO DỐC  $i=2\%$   
QUÉT 3 NƯỚC SIKA SIMON COAT-5S CHỐNG THẤM  
SÊ NÔ BTCT ĐÁ 1X2 #200  
VỮA TRÁT TRẦN #75 DÀY 15  
TRẦN SƠN NƯỚC MÀU TRẮNG SAU KHI TRÁT  
HAI LỚP MASTIC





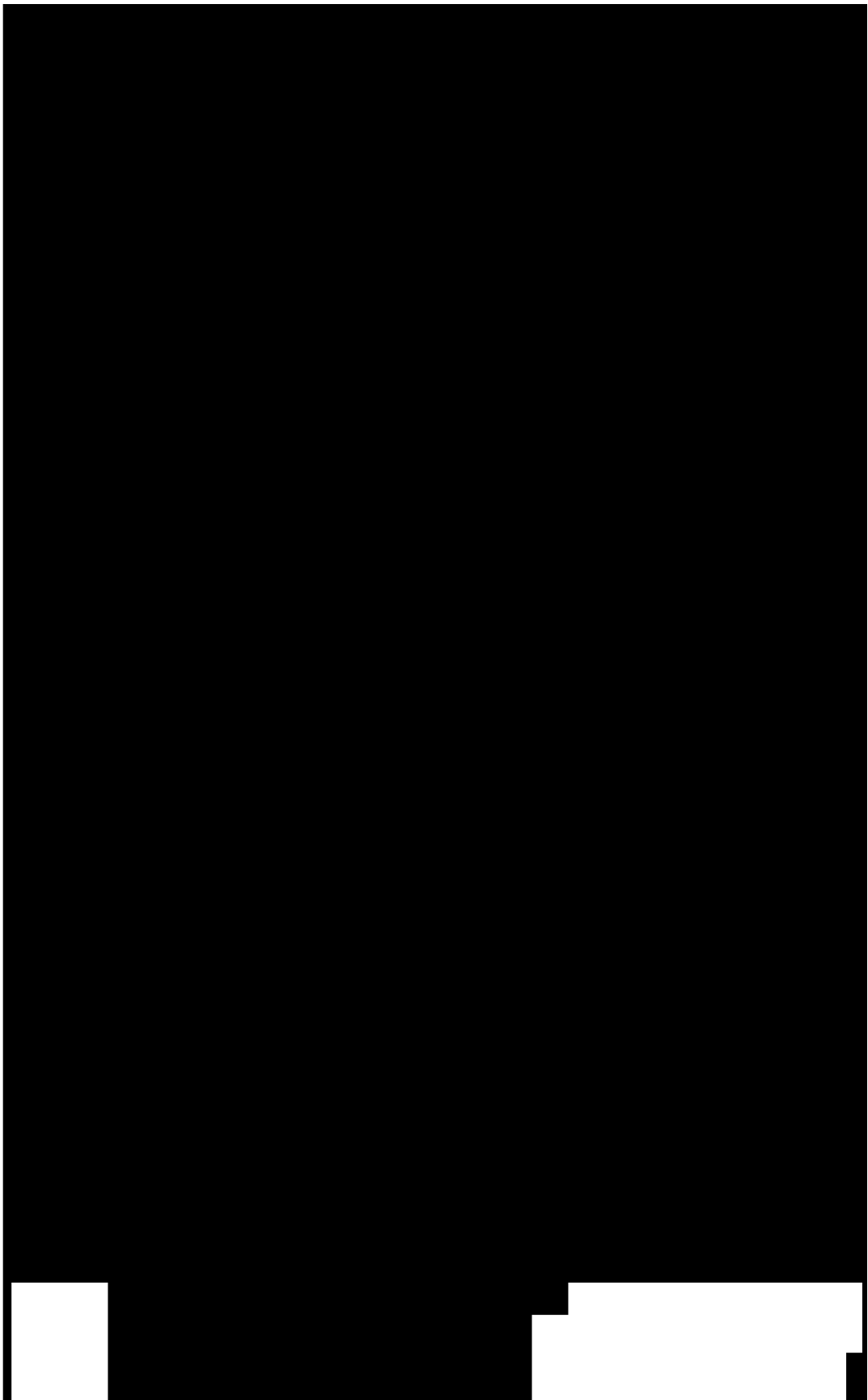
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM  
KHOA CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ

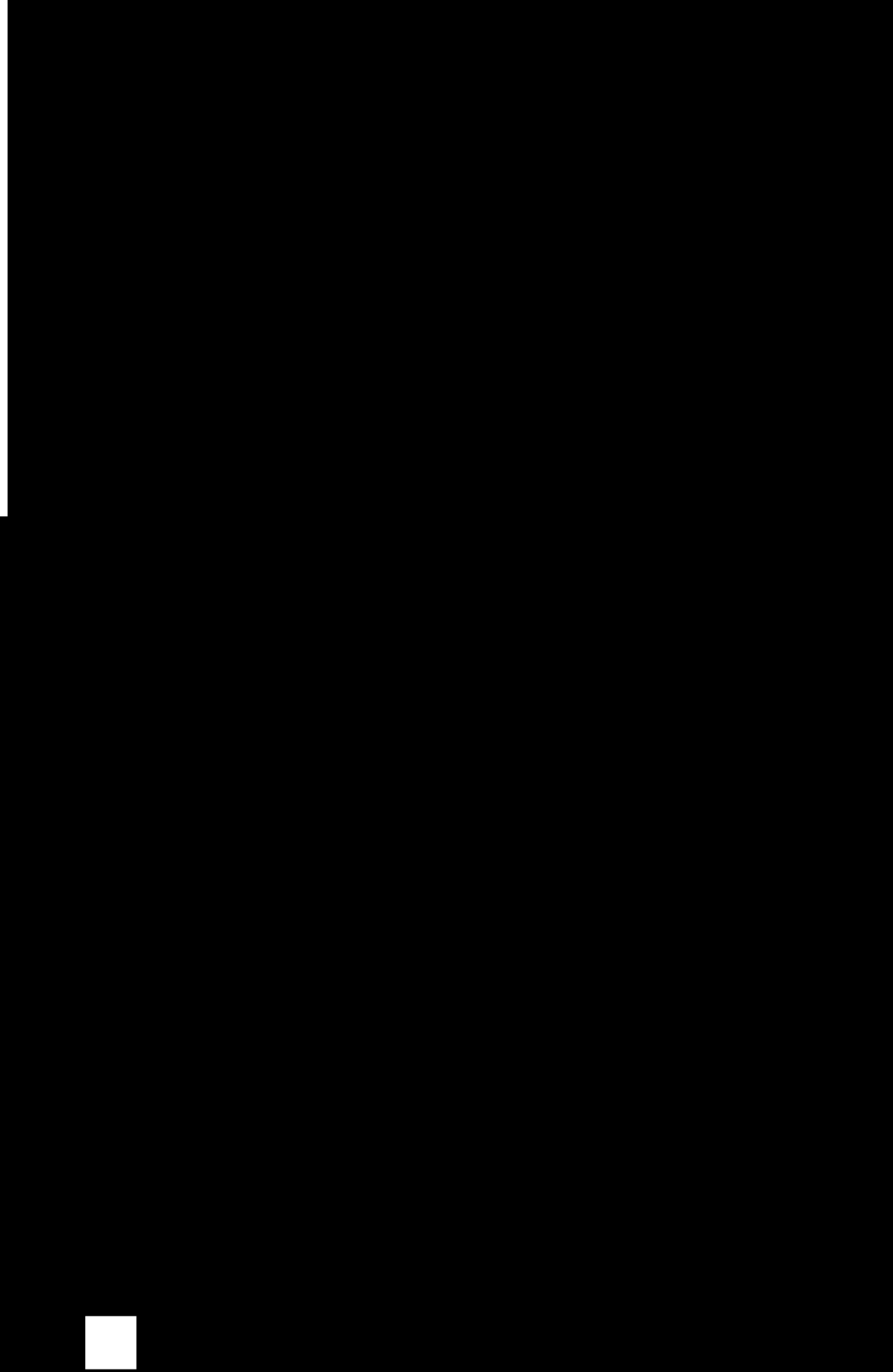
GV. NGUYỄN THỊ MỸ

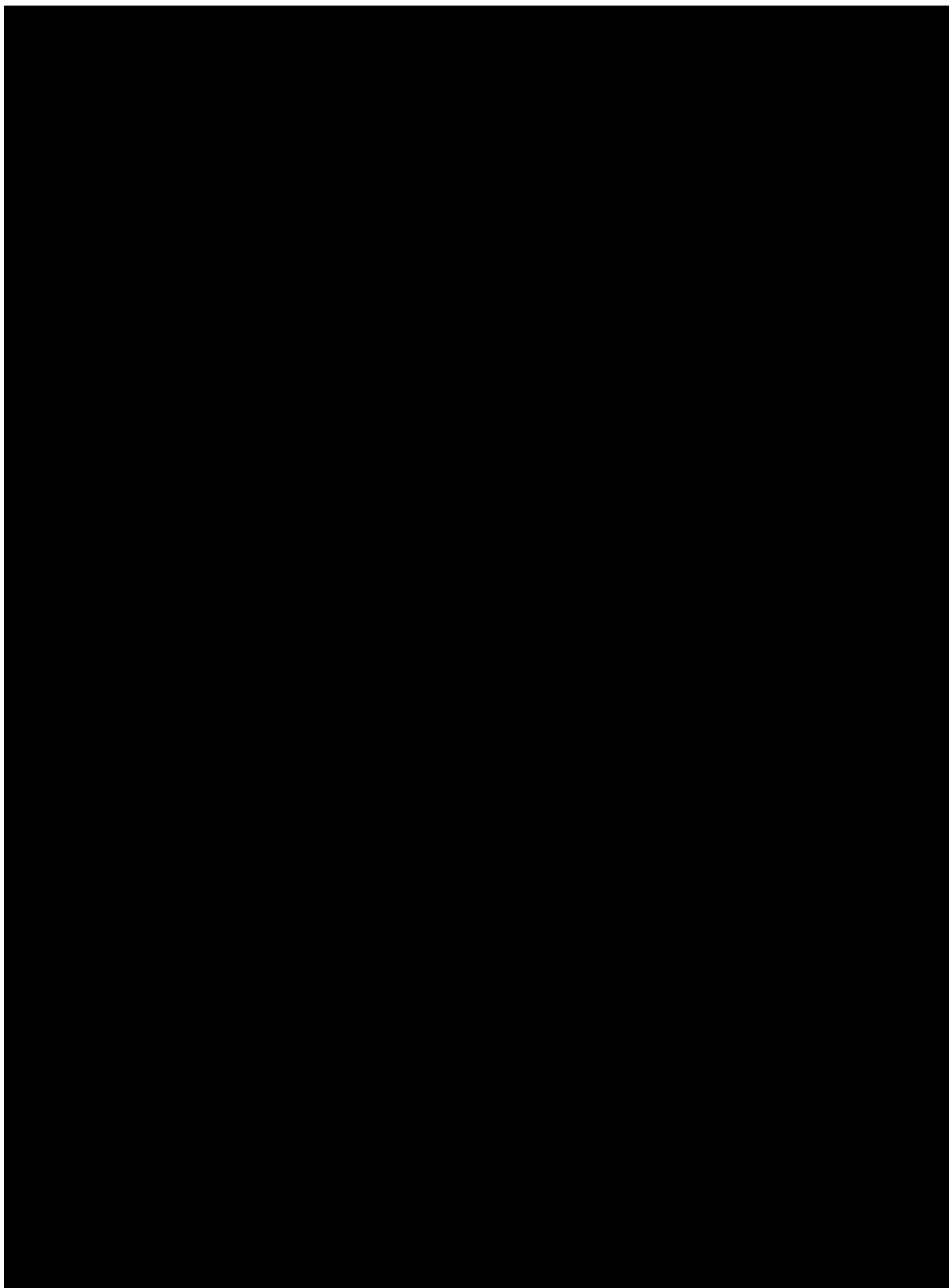
Bài tập  
**VẼ KỸ THUẬT**  
(DÙNG CHO HỆ CAO ĐẲNG)



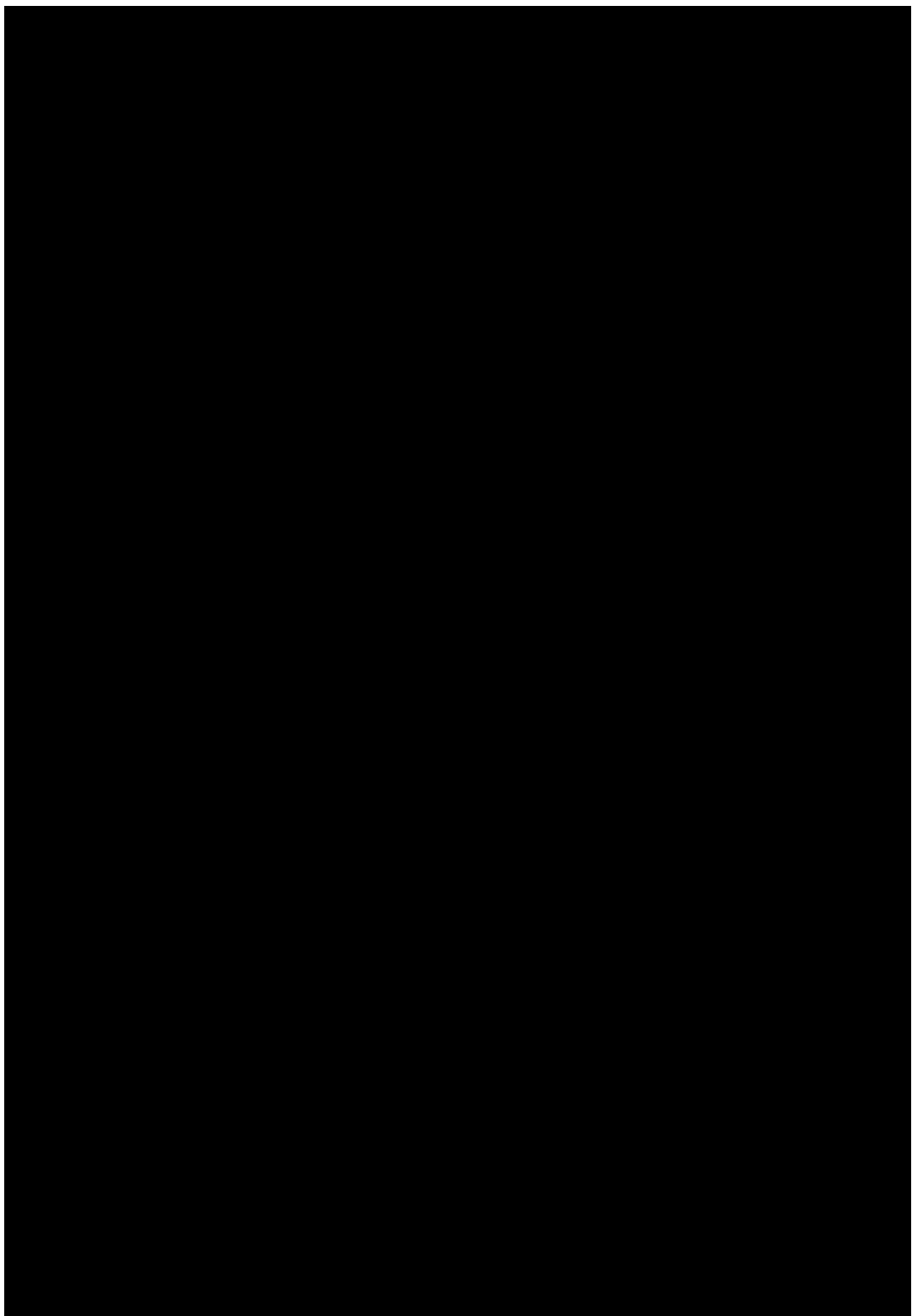
LƯU HÀNH NỘI BỘ



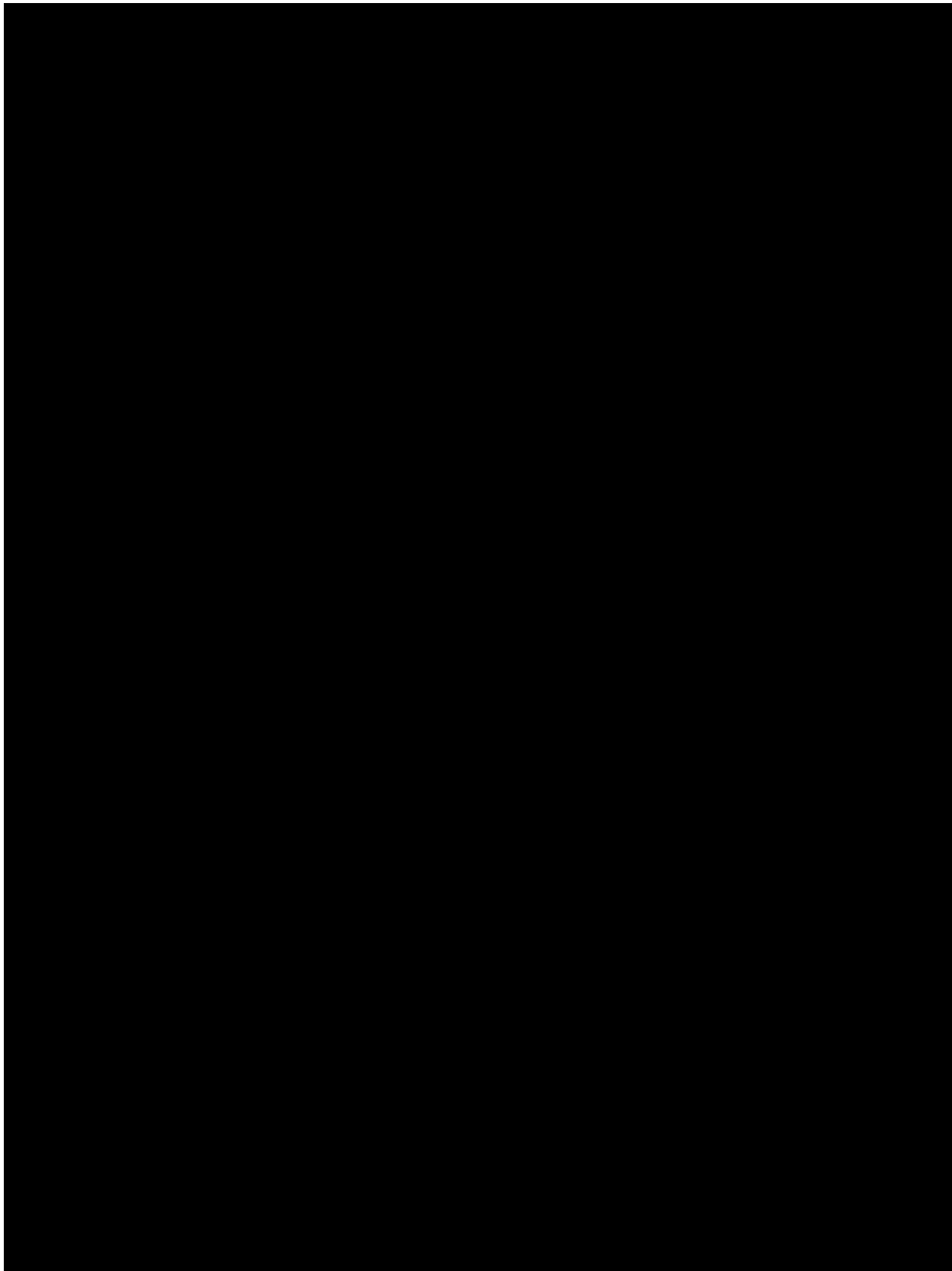


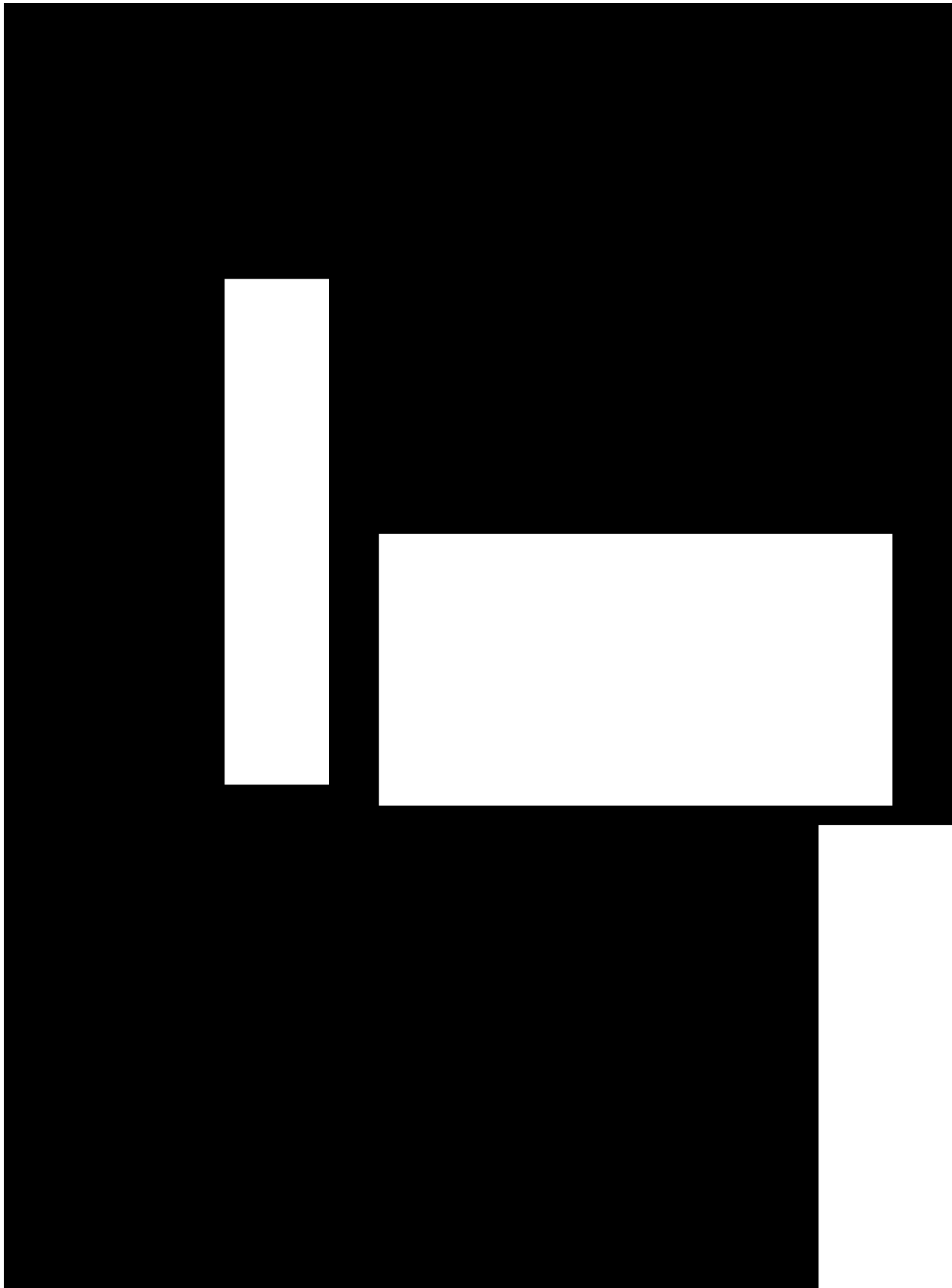


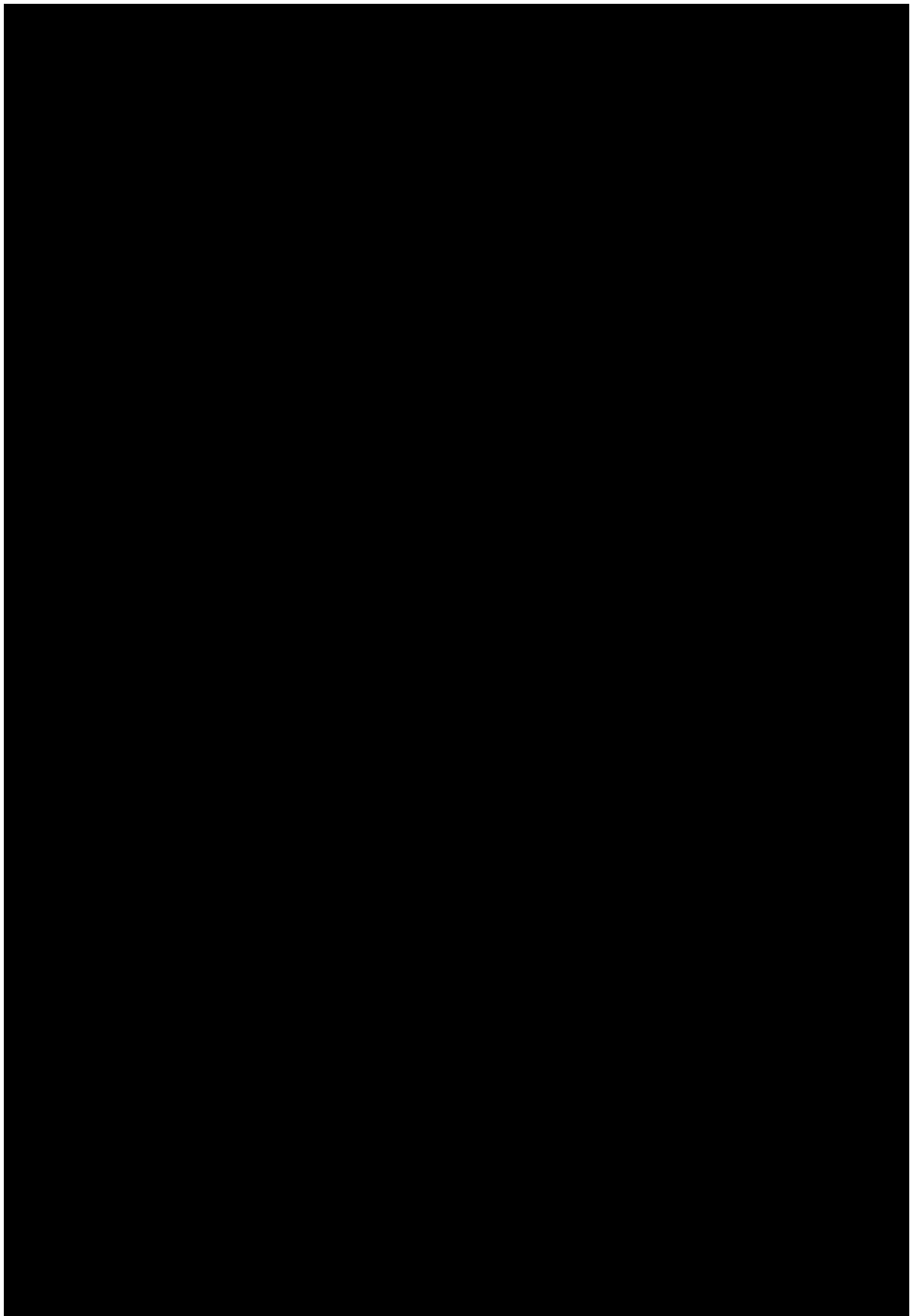
[Redacted content]



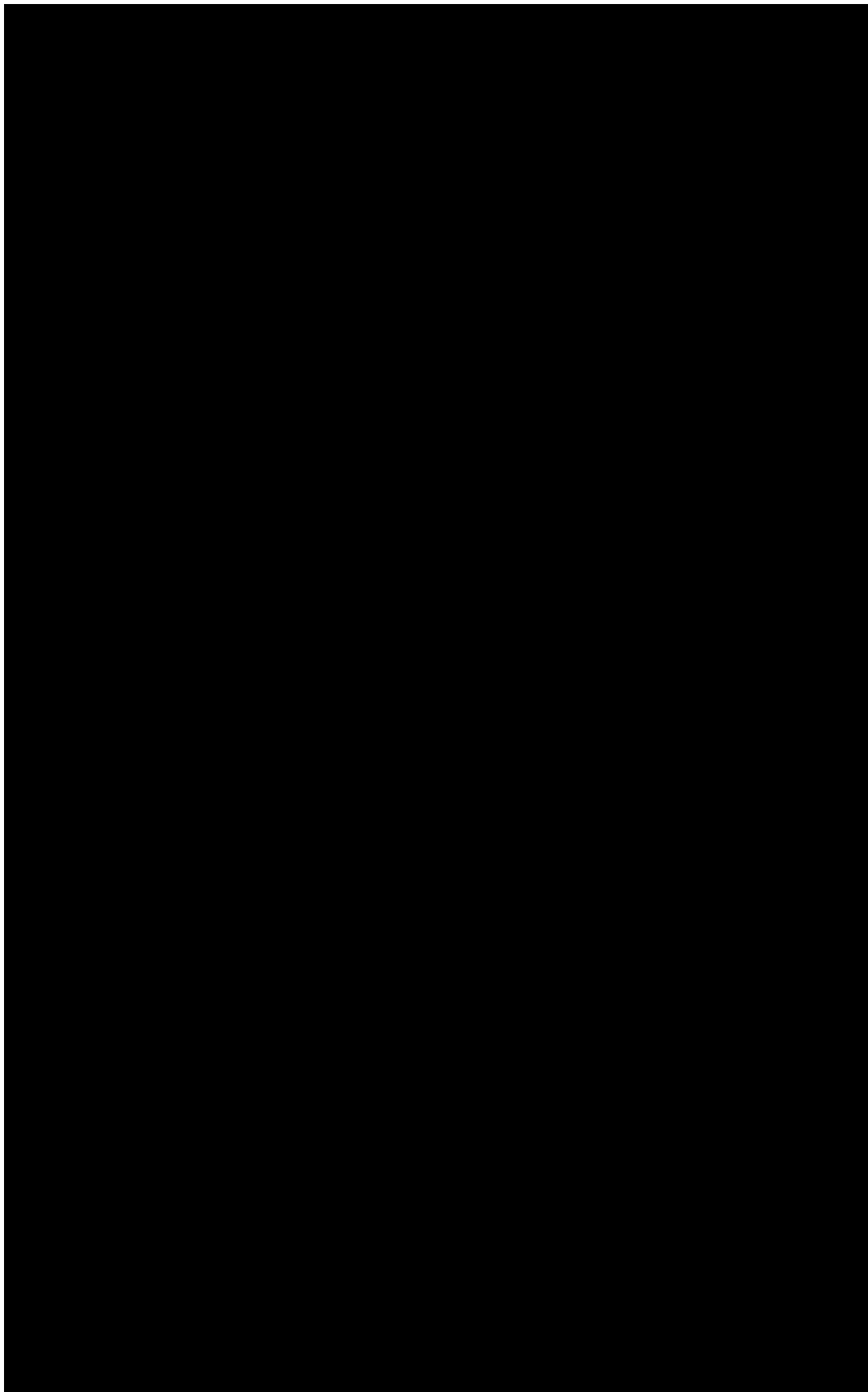
1

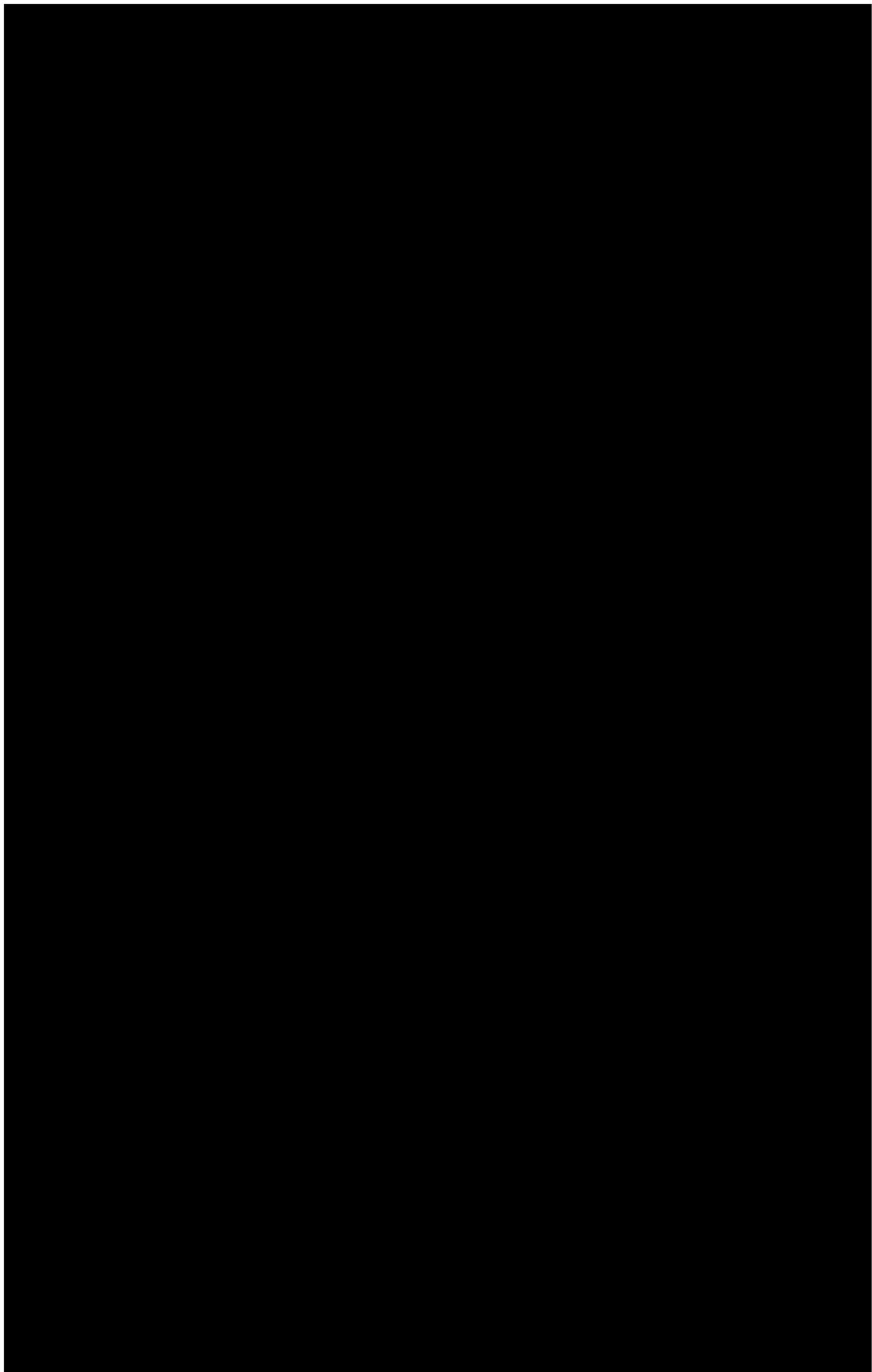


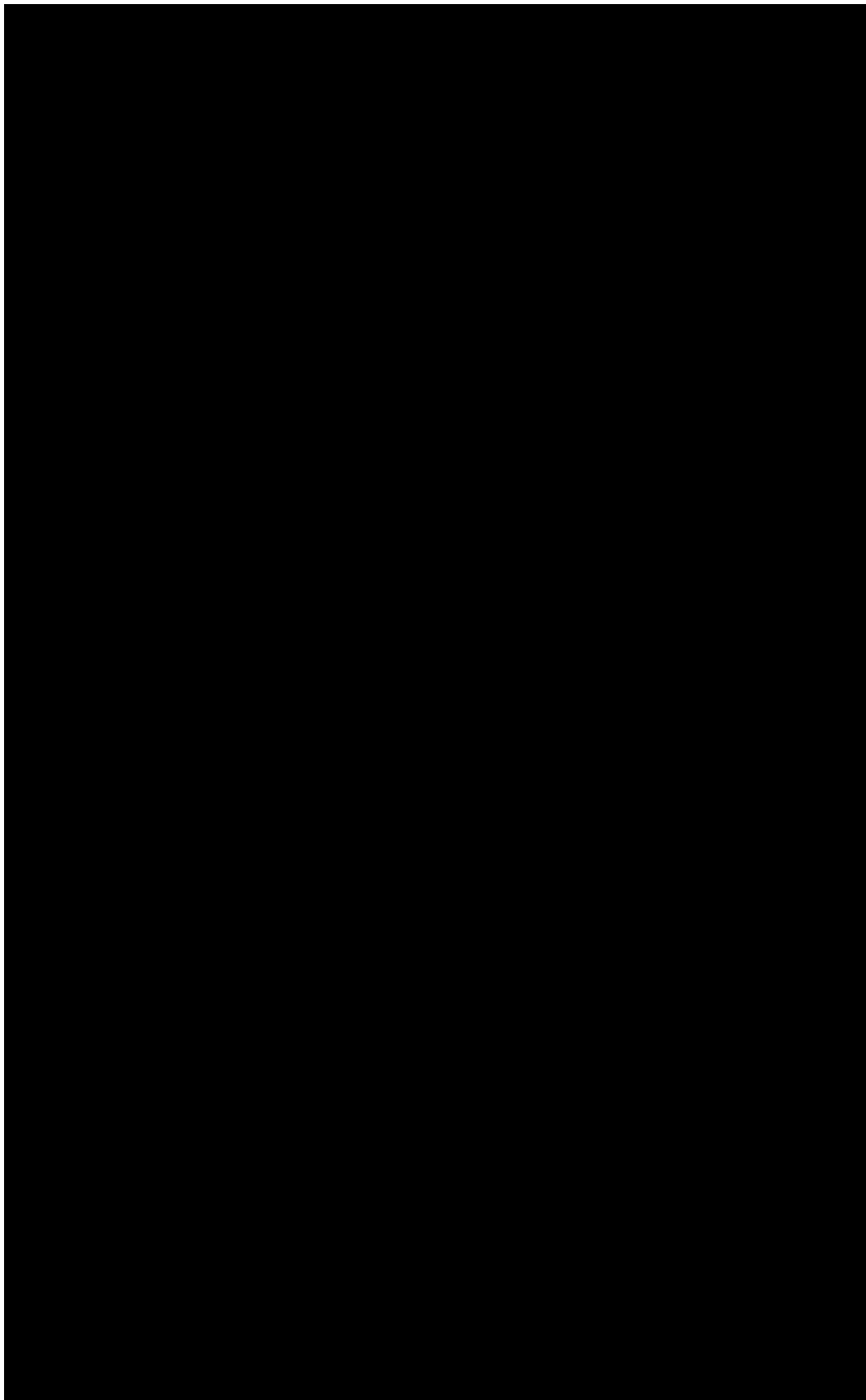


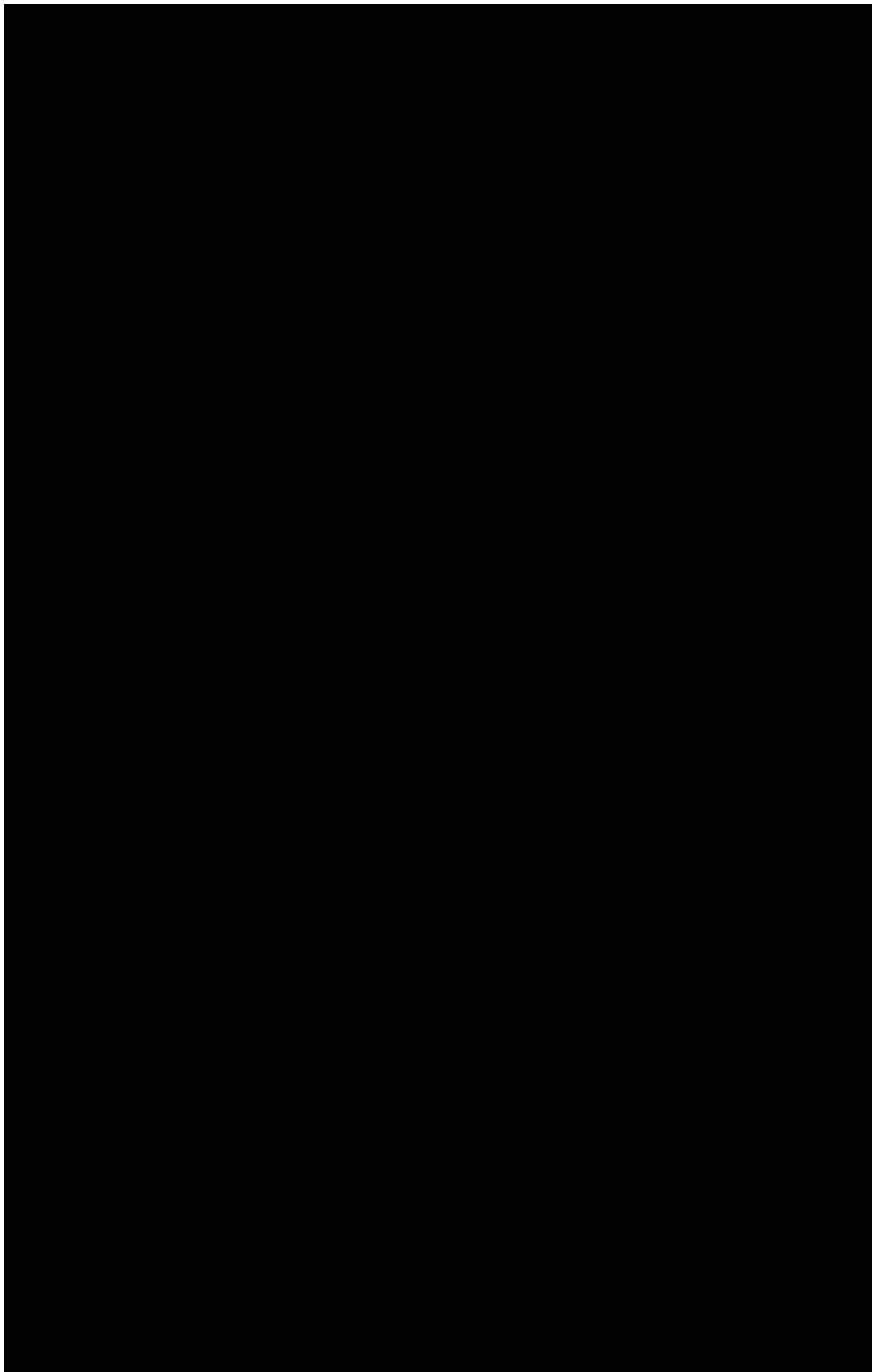


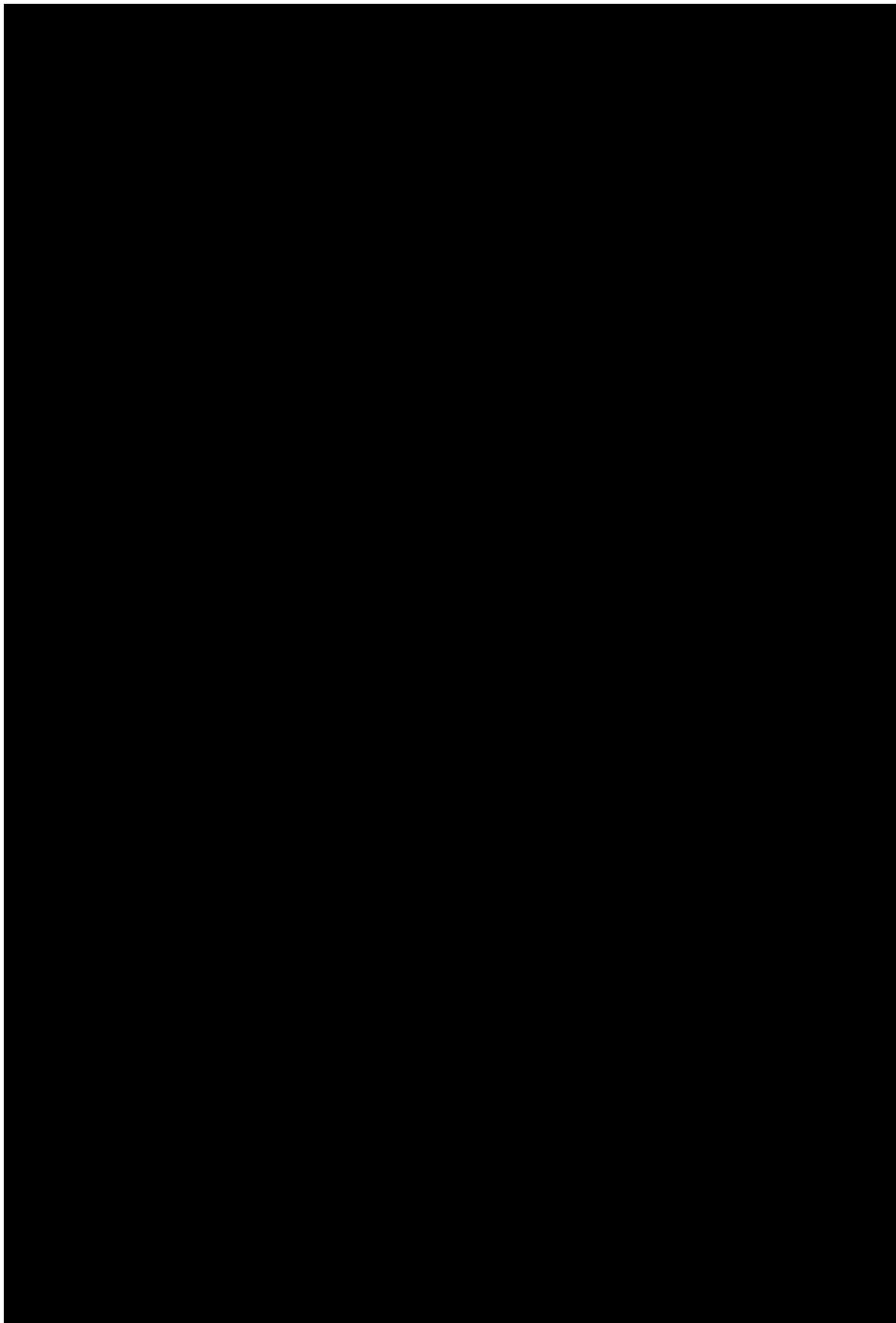


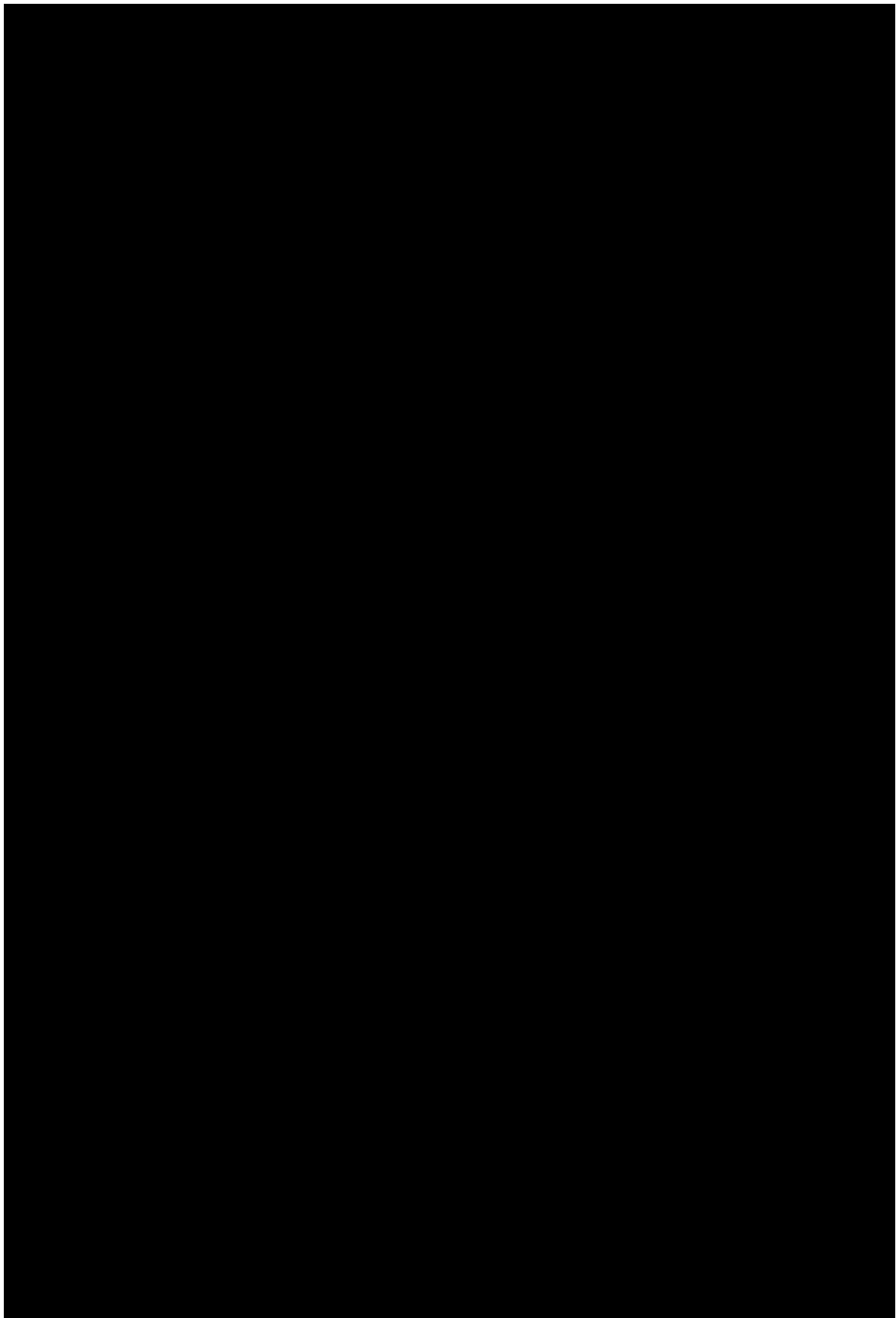


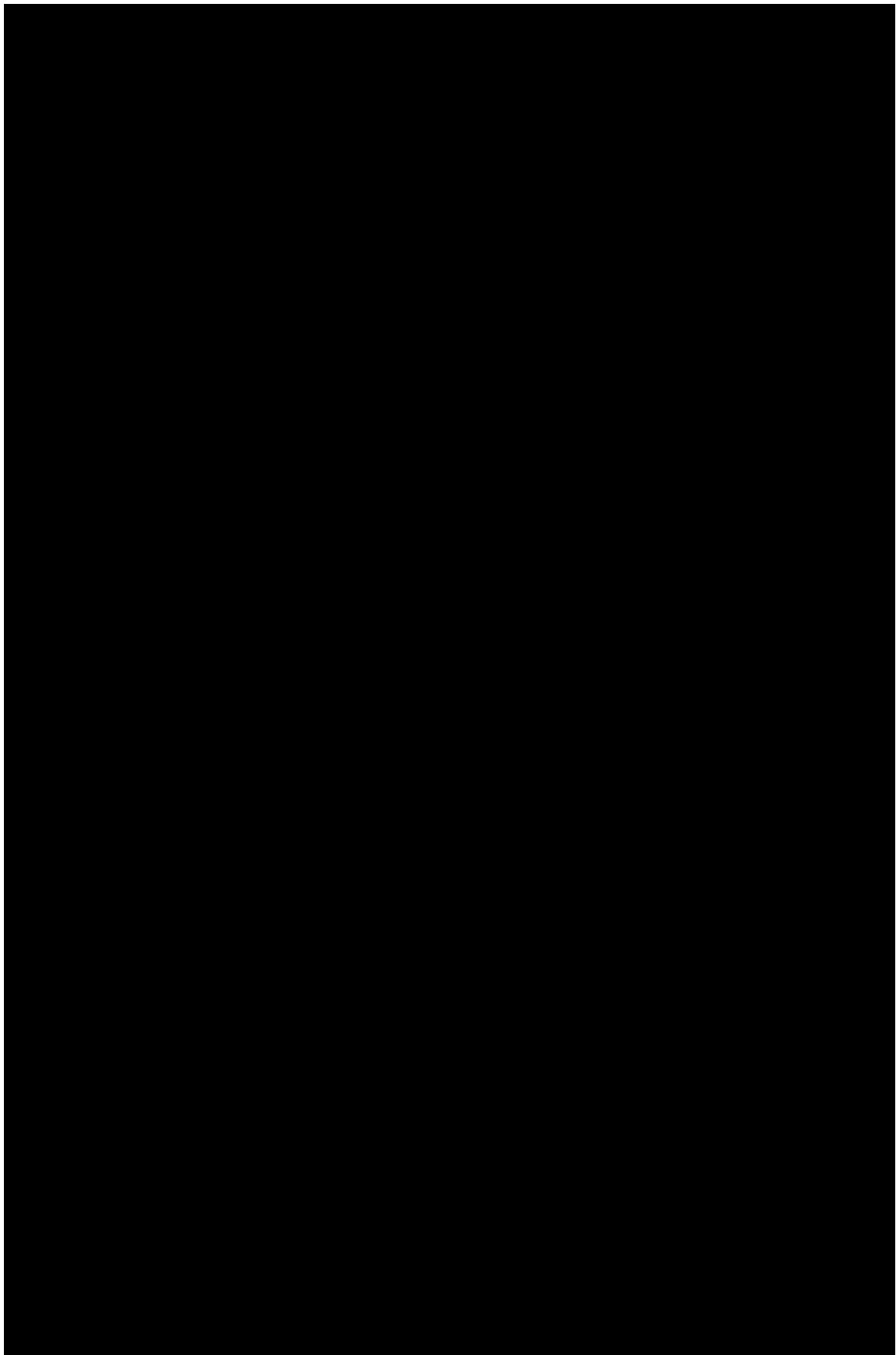


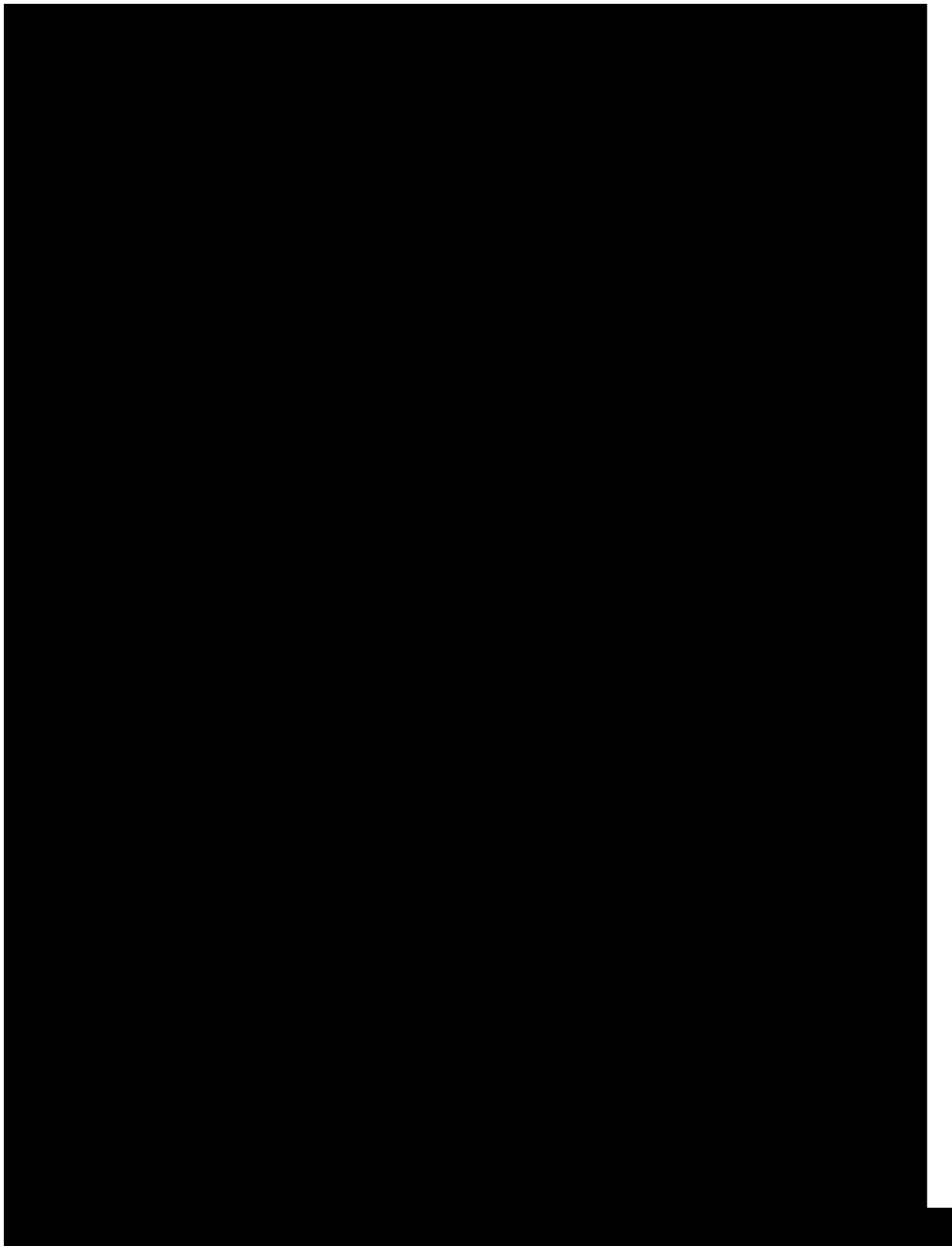




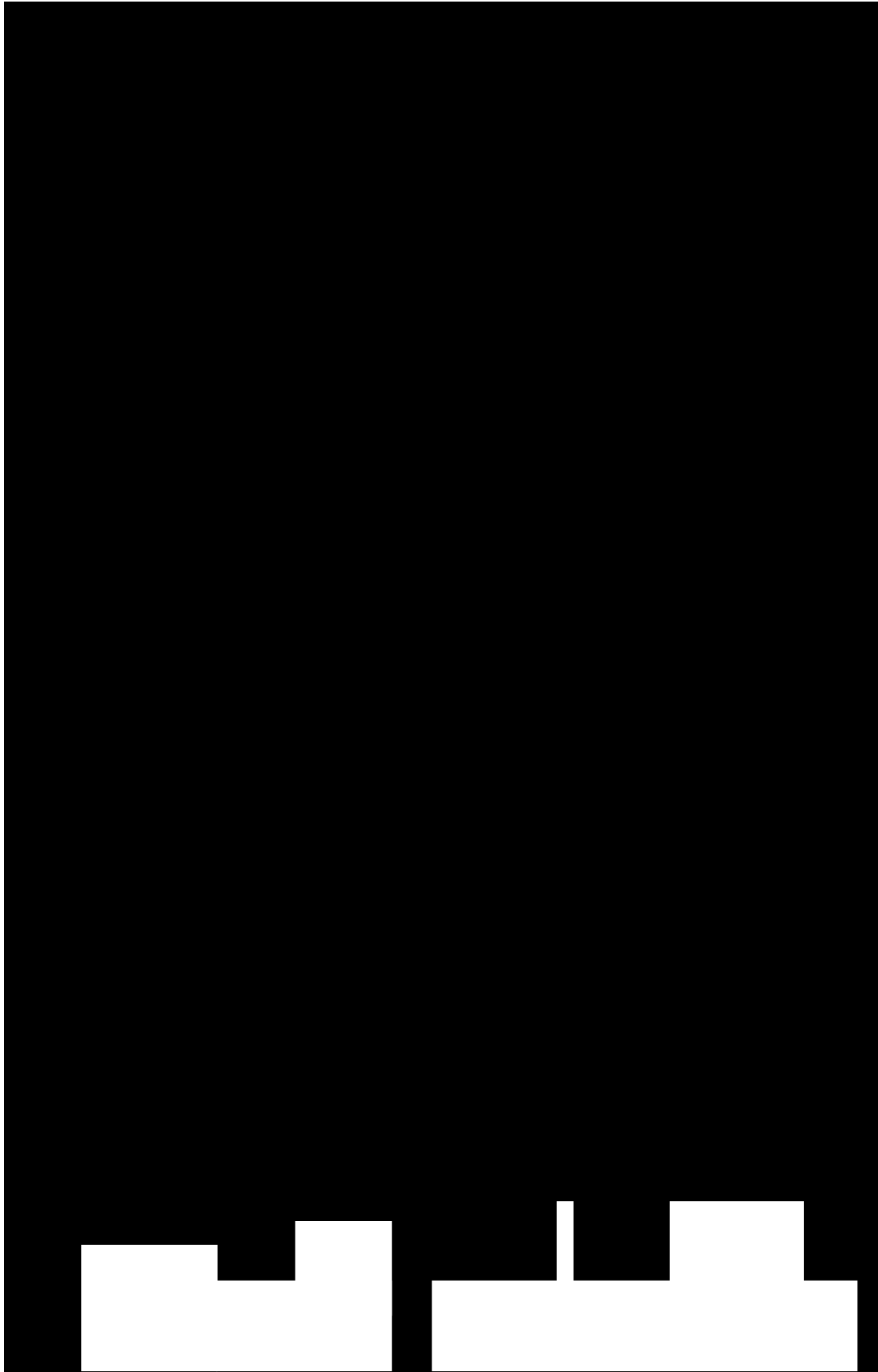




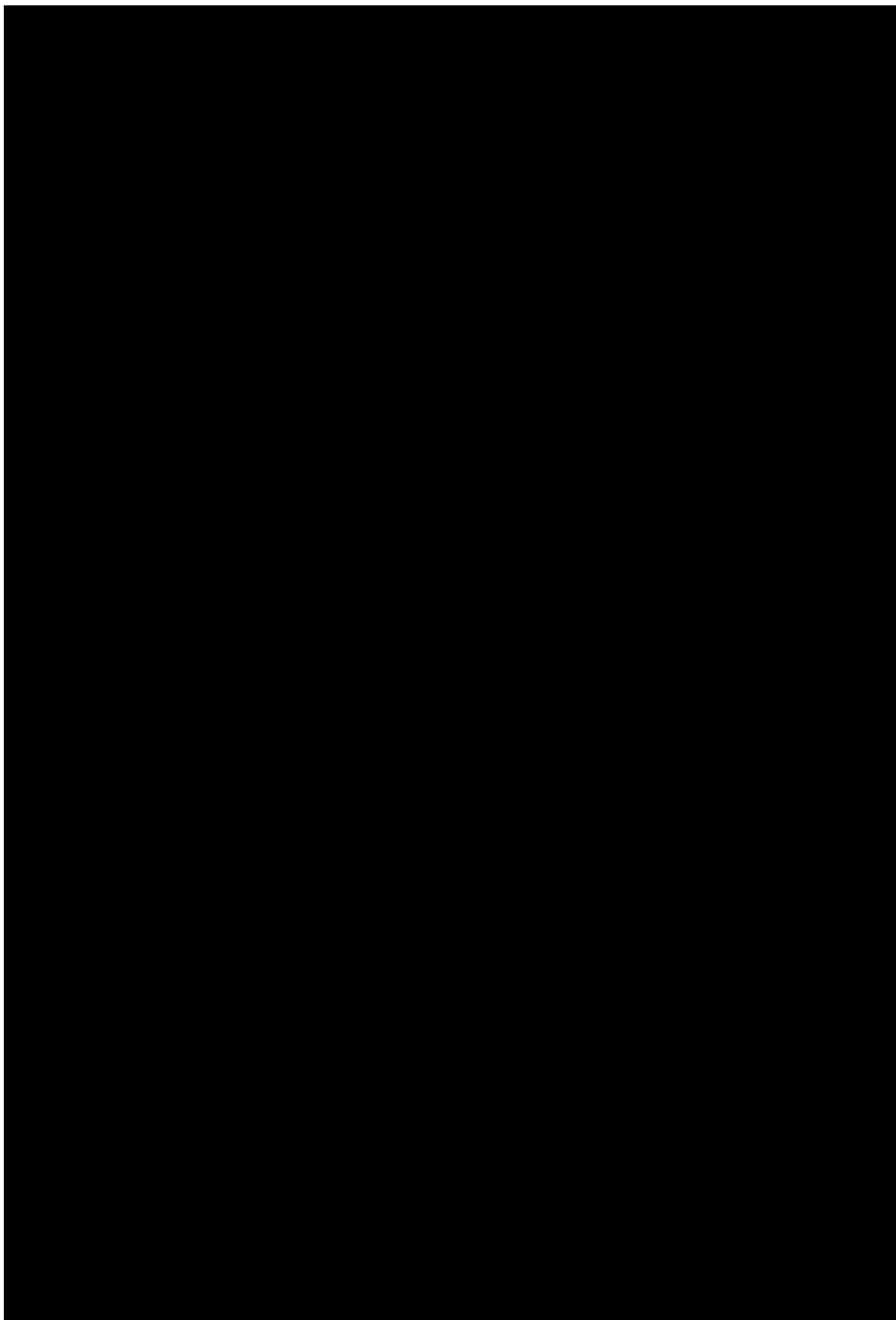


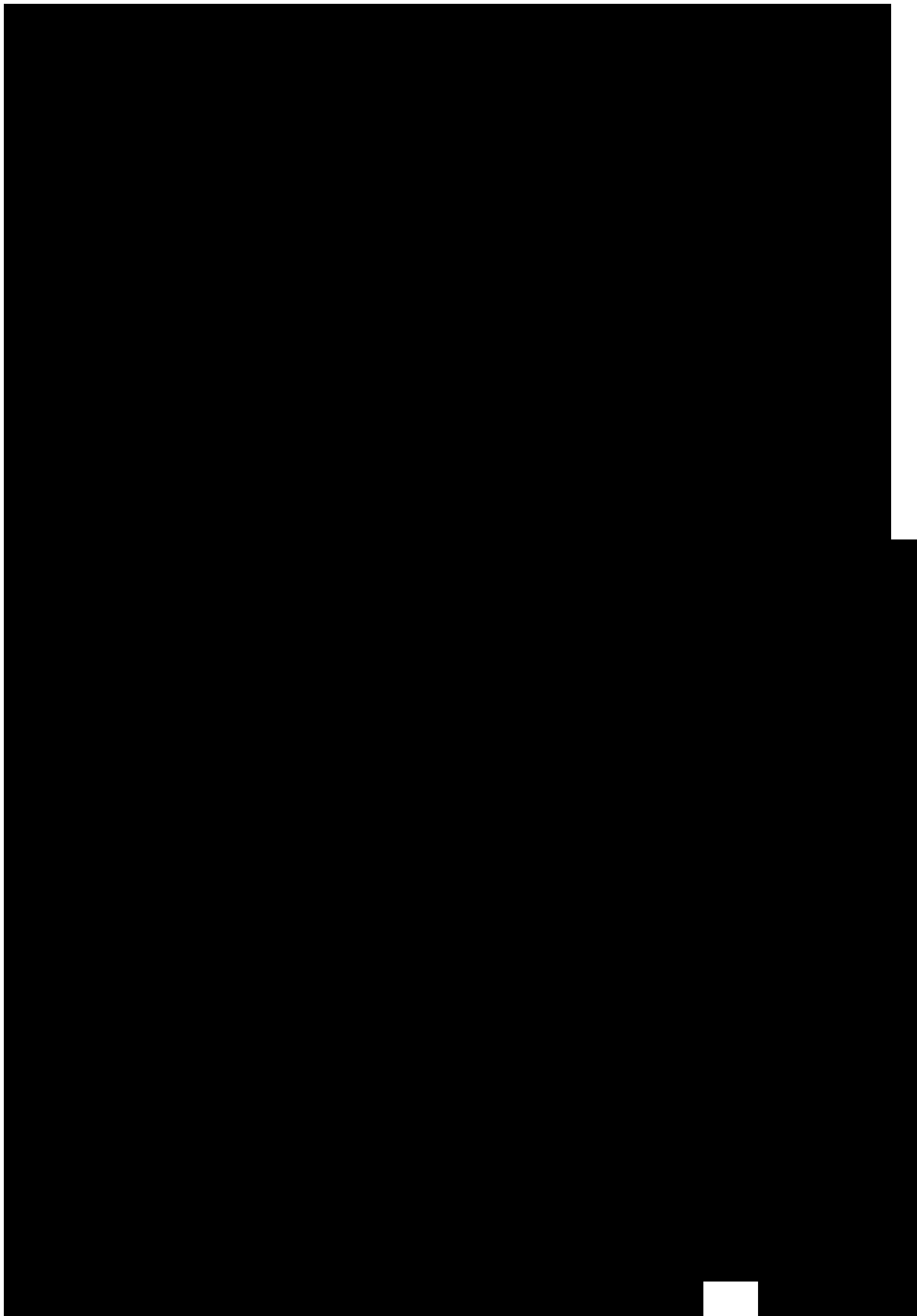


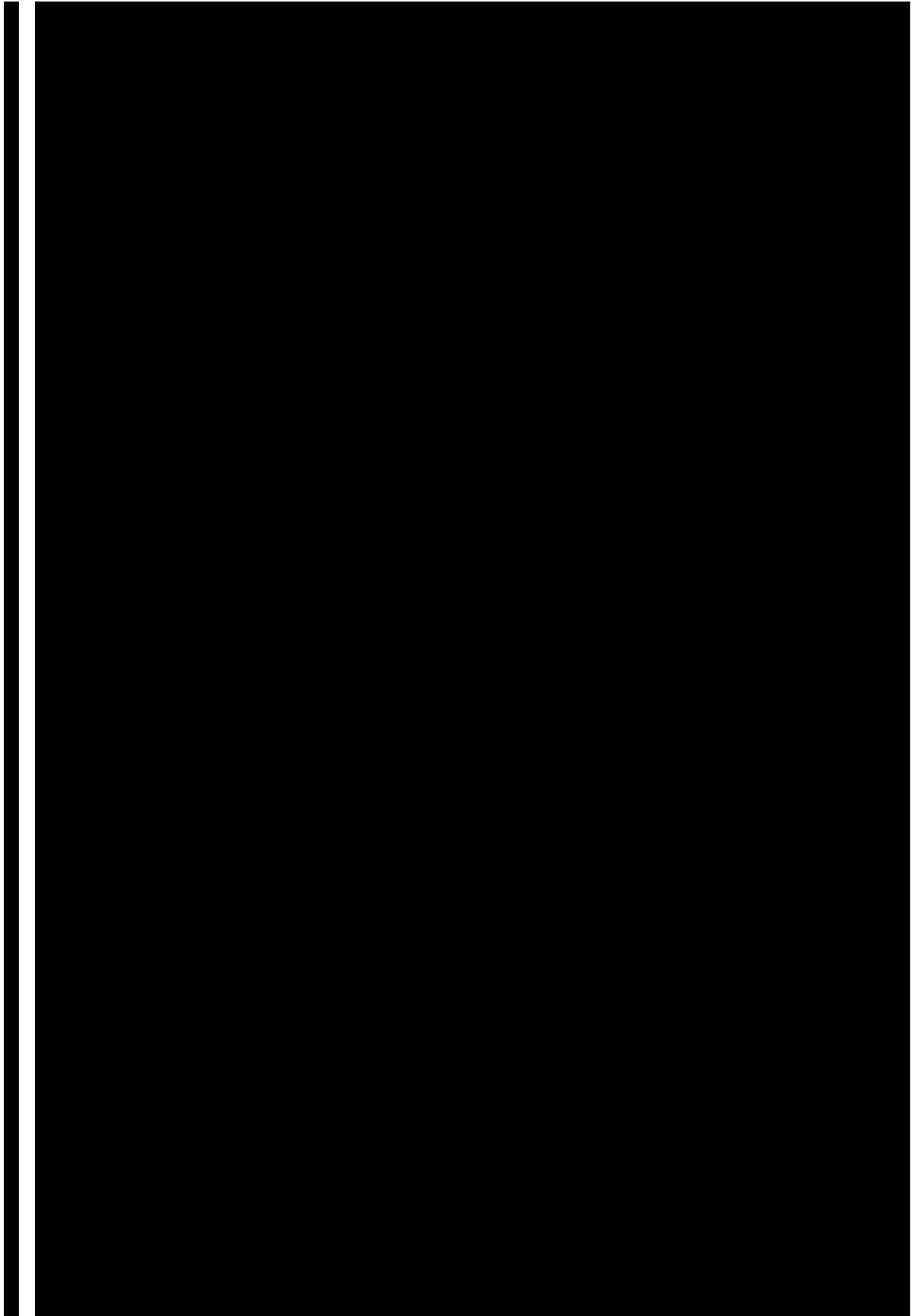


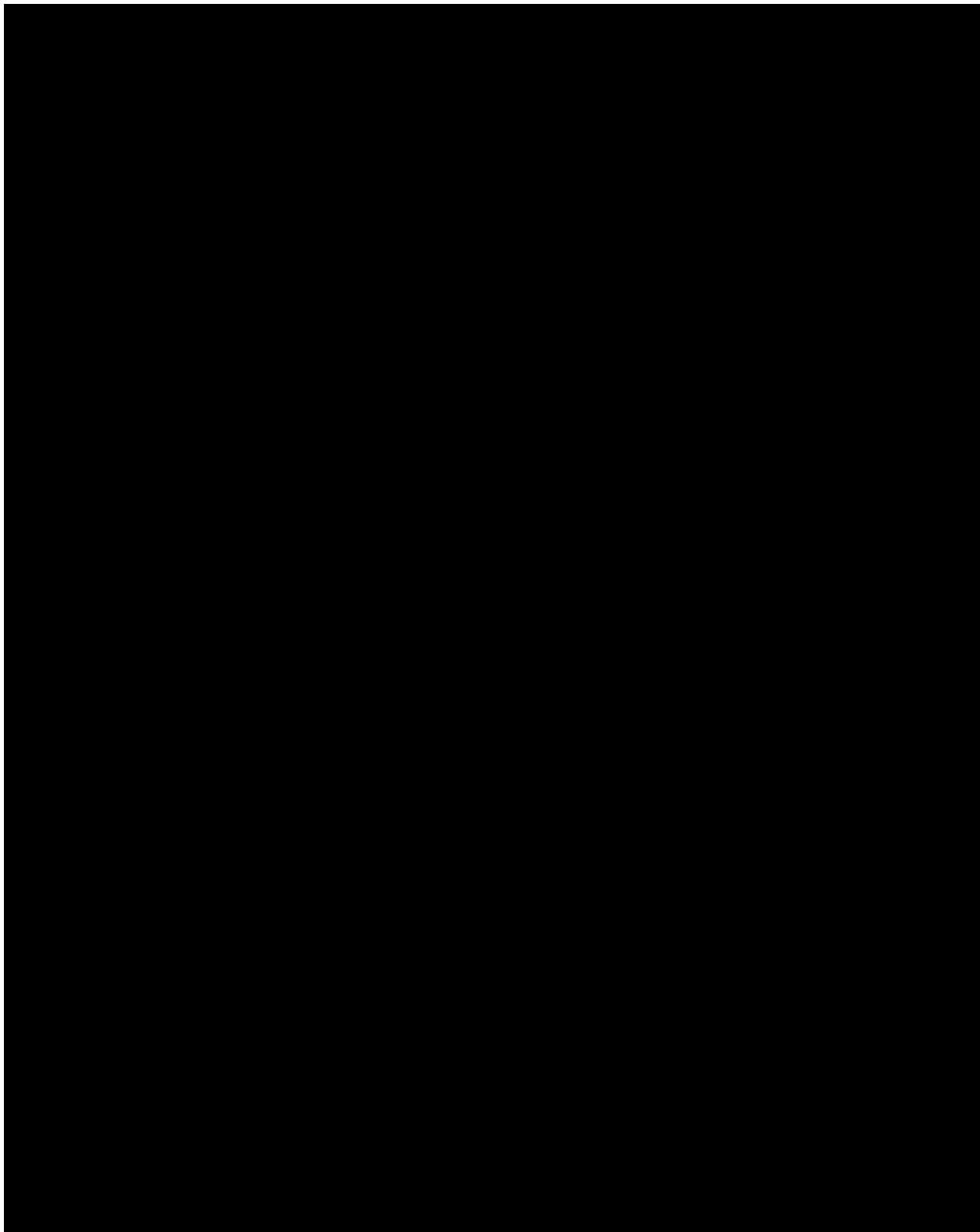


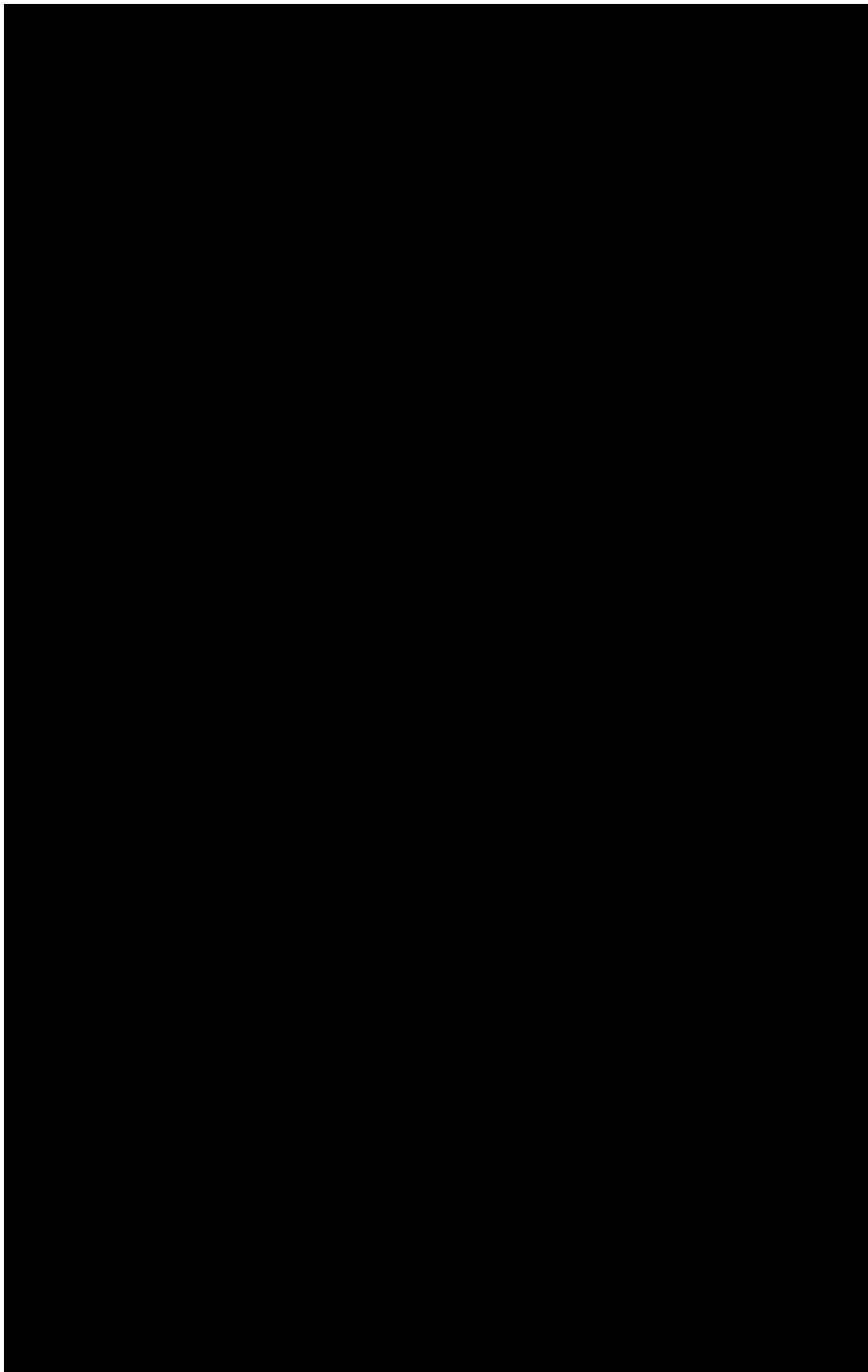








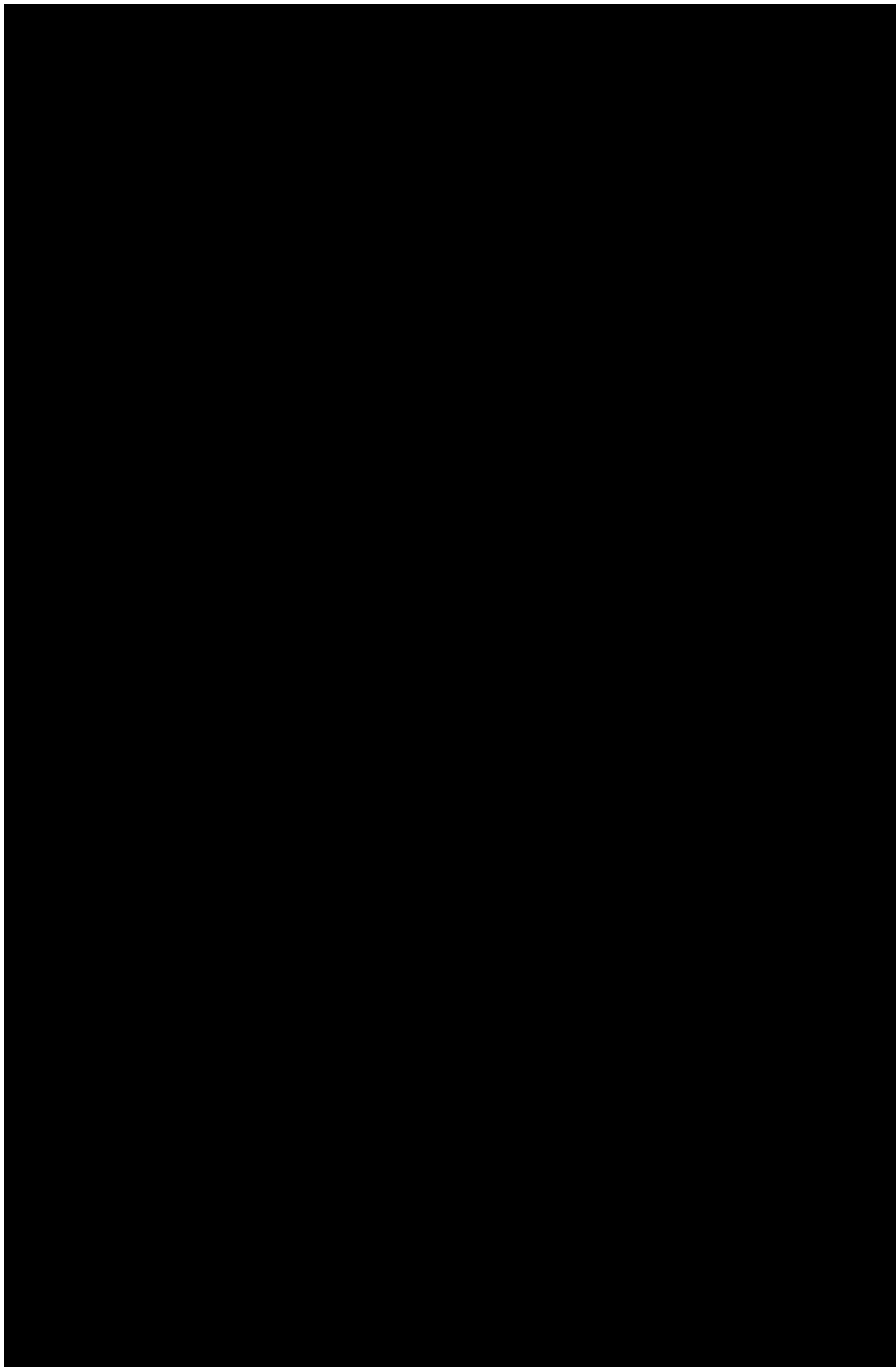


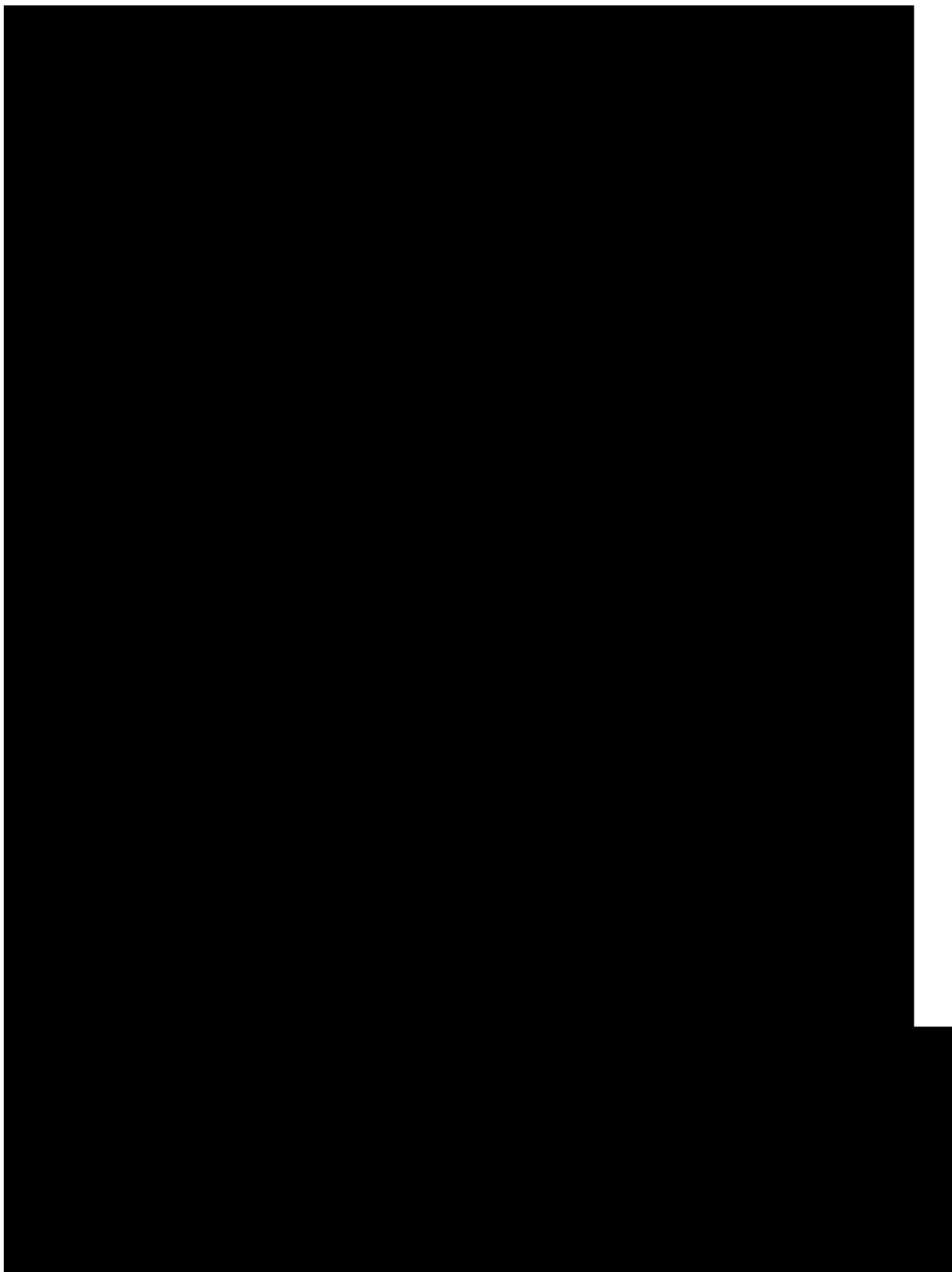


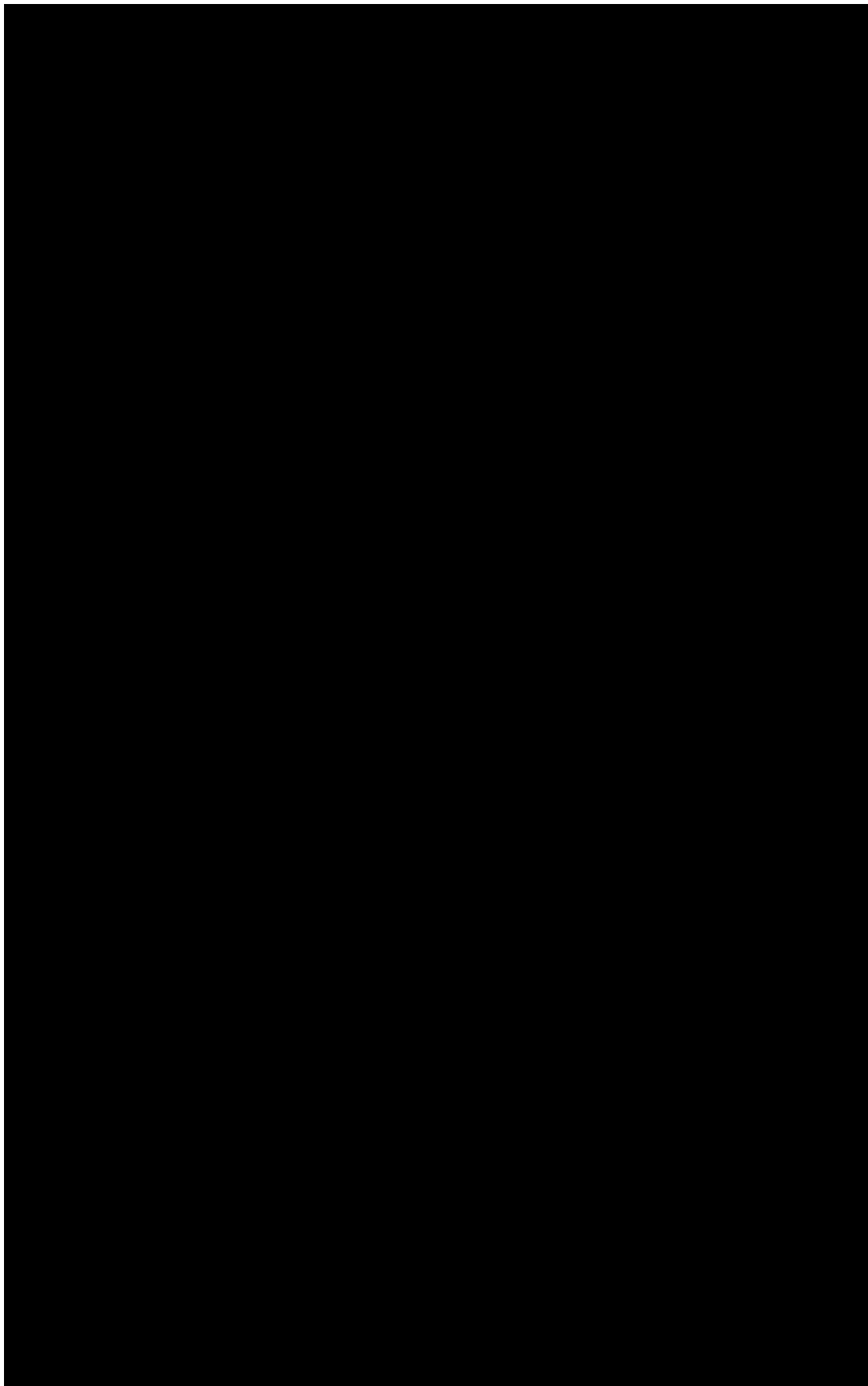
[REDACTED]

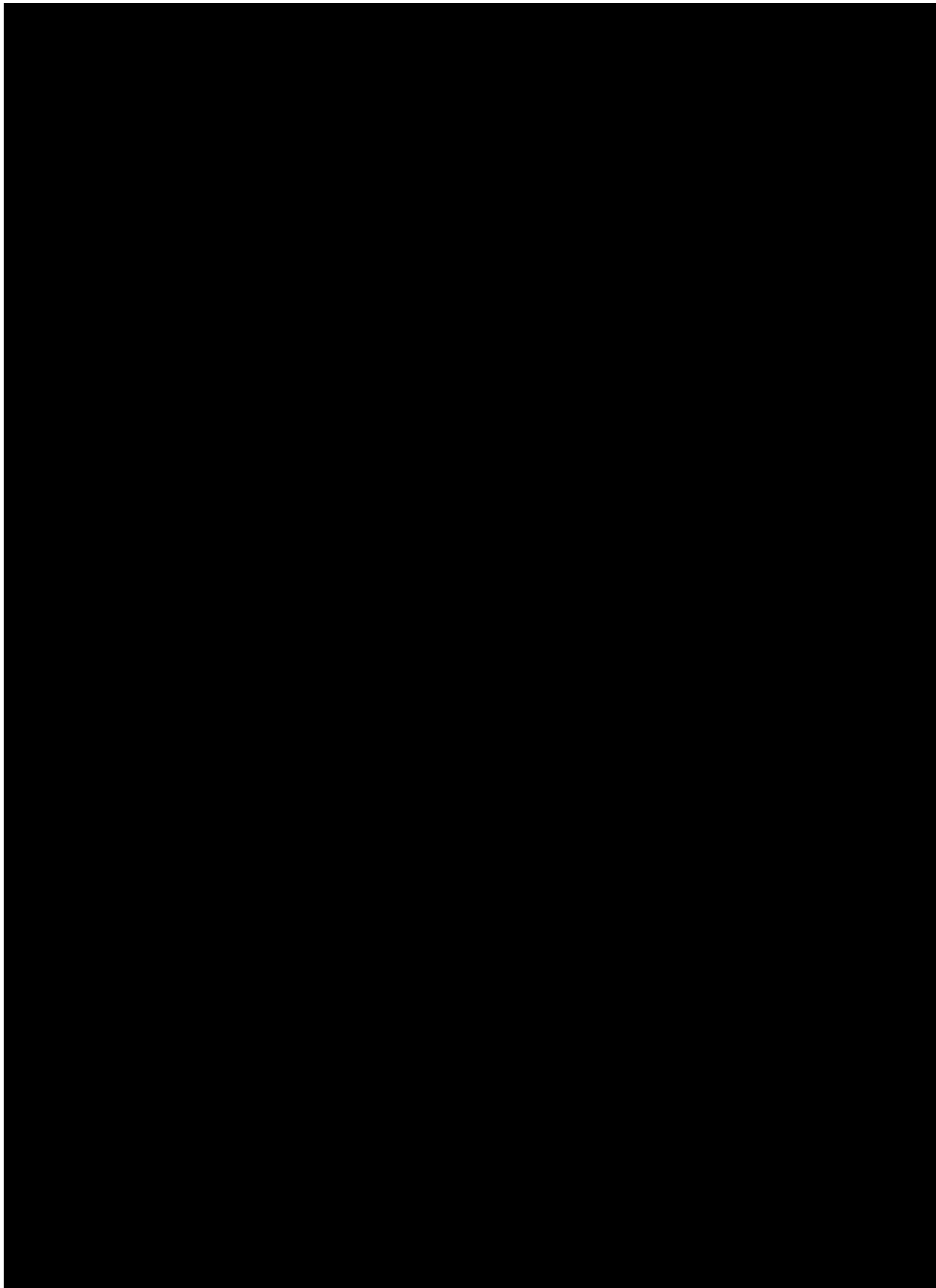
[REDACTED]

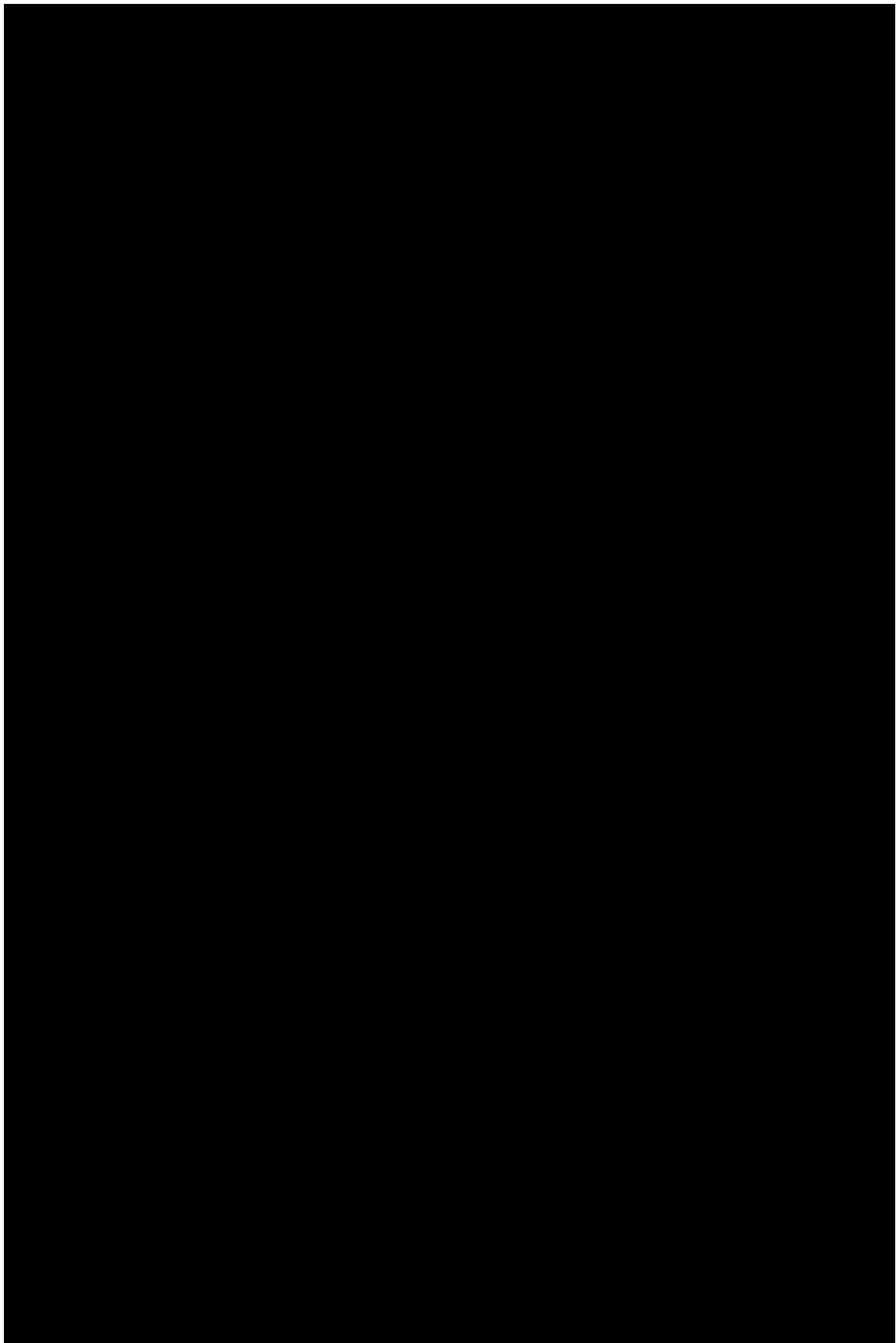


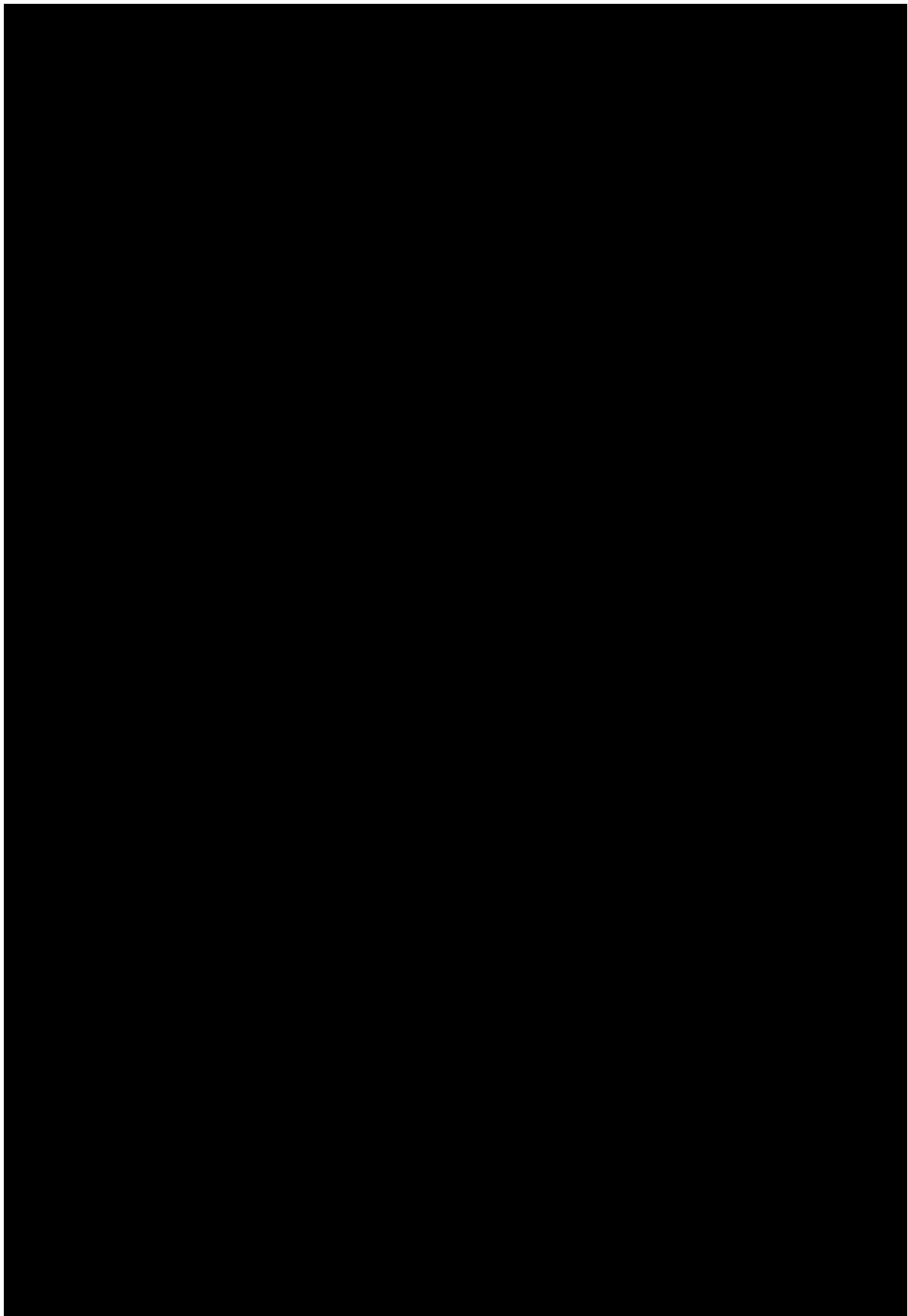


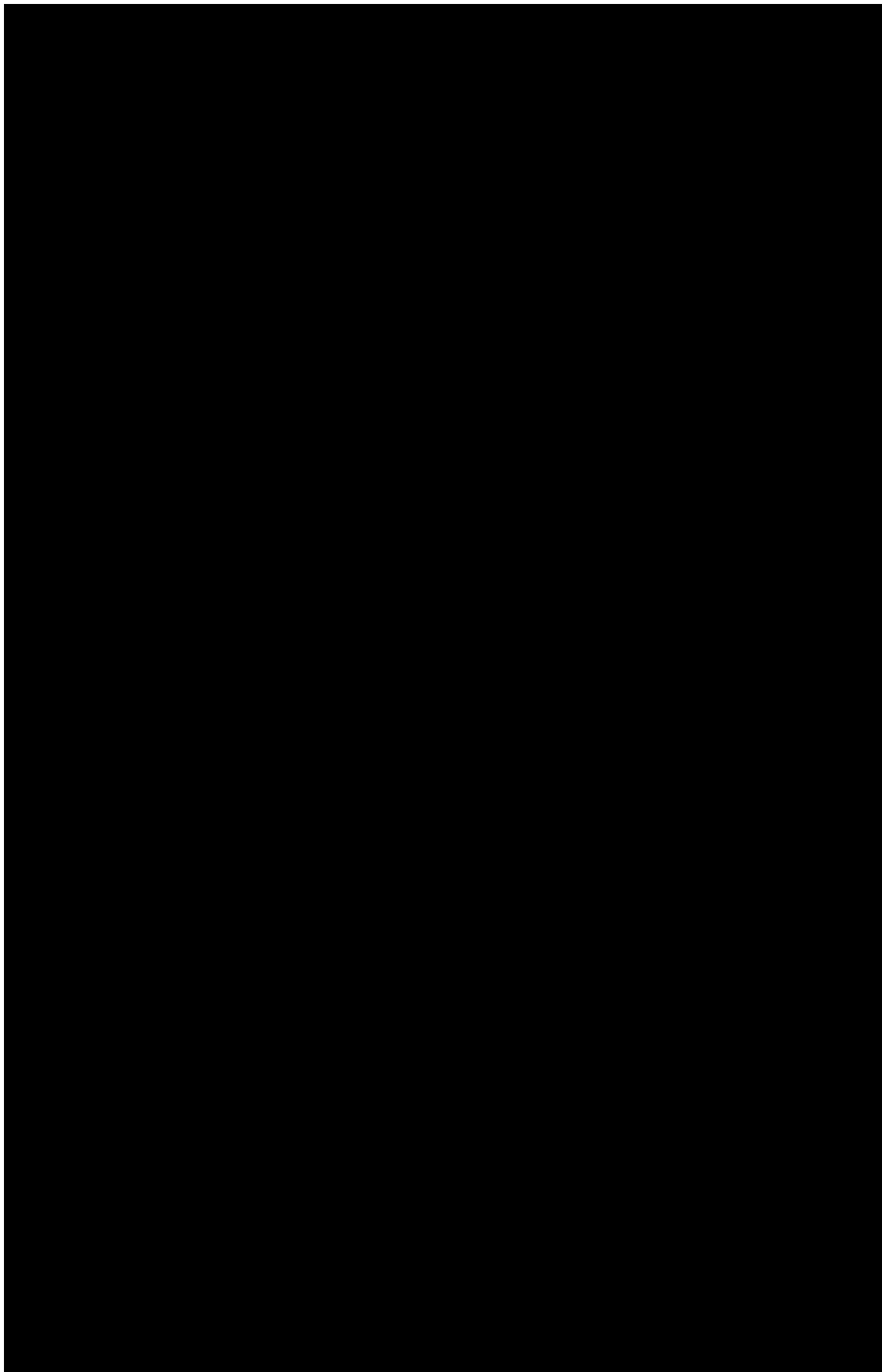


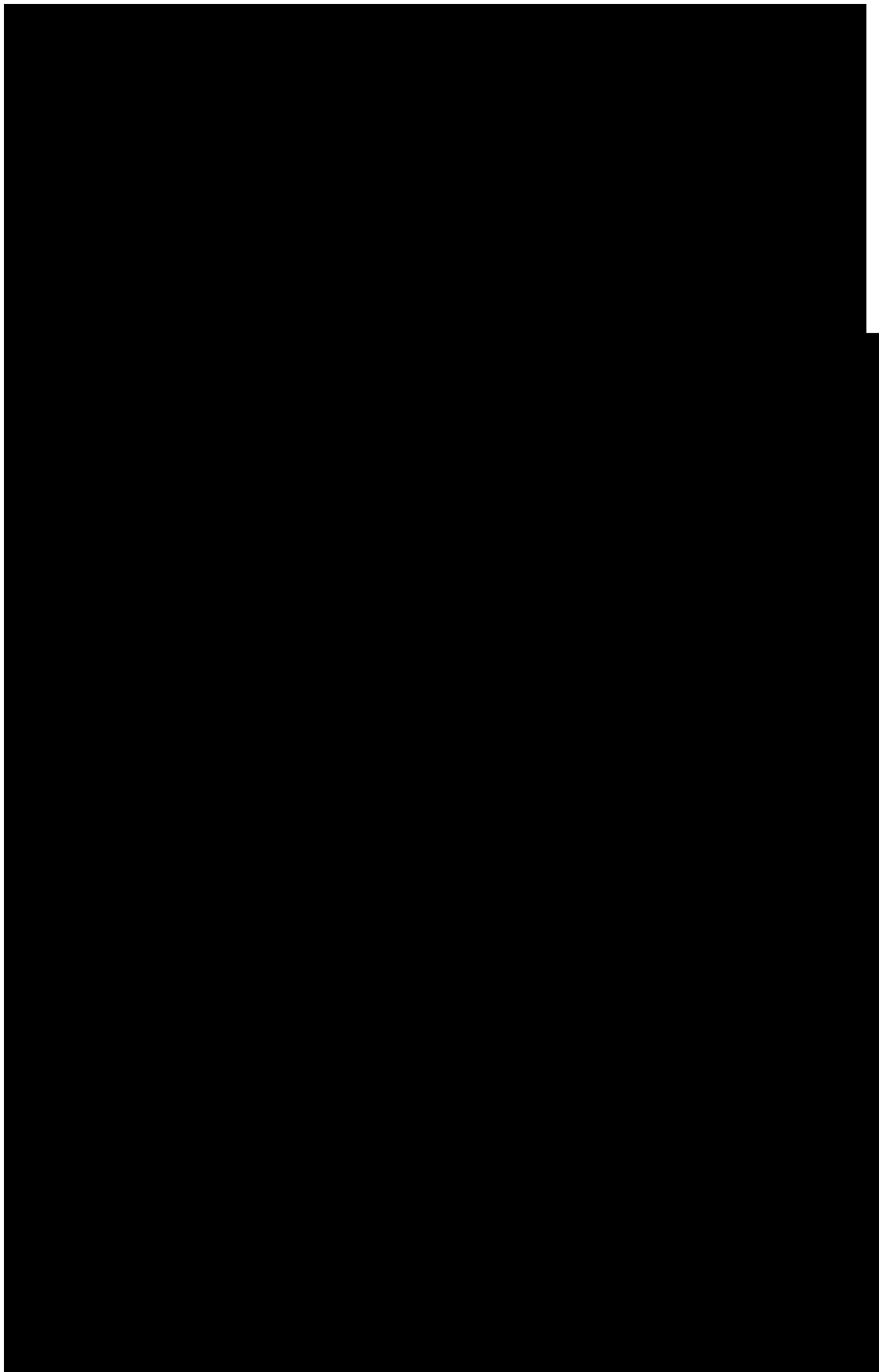




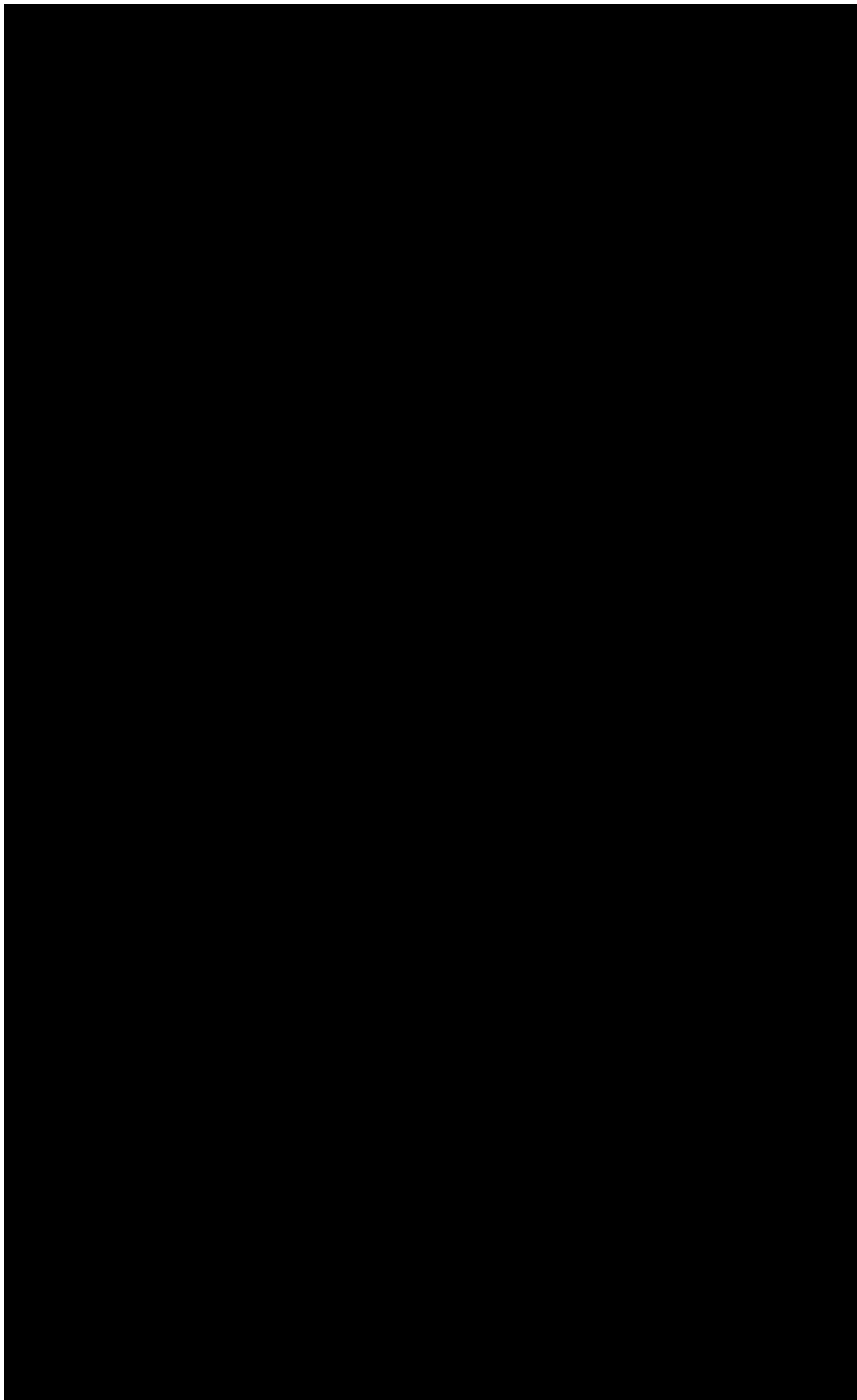


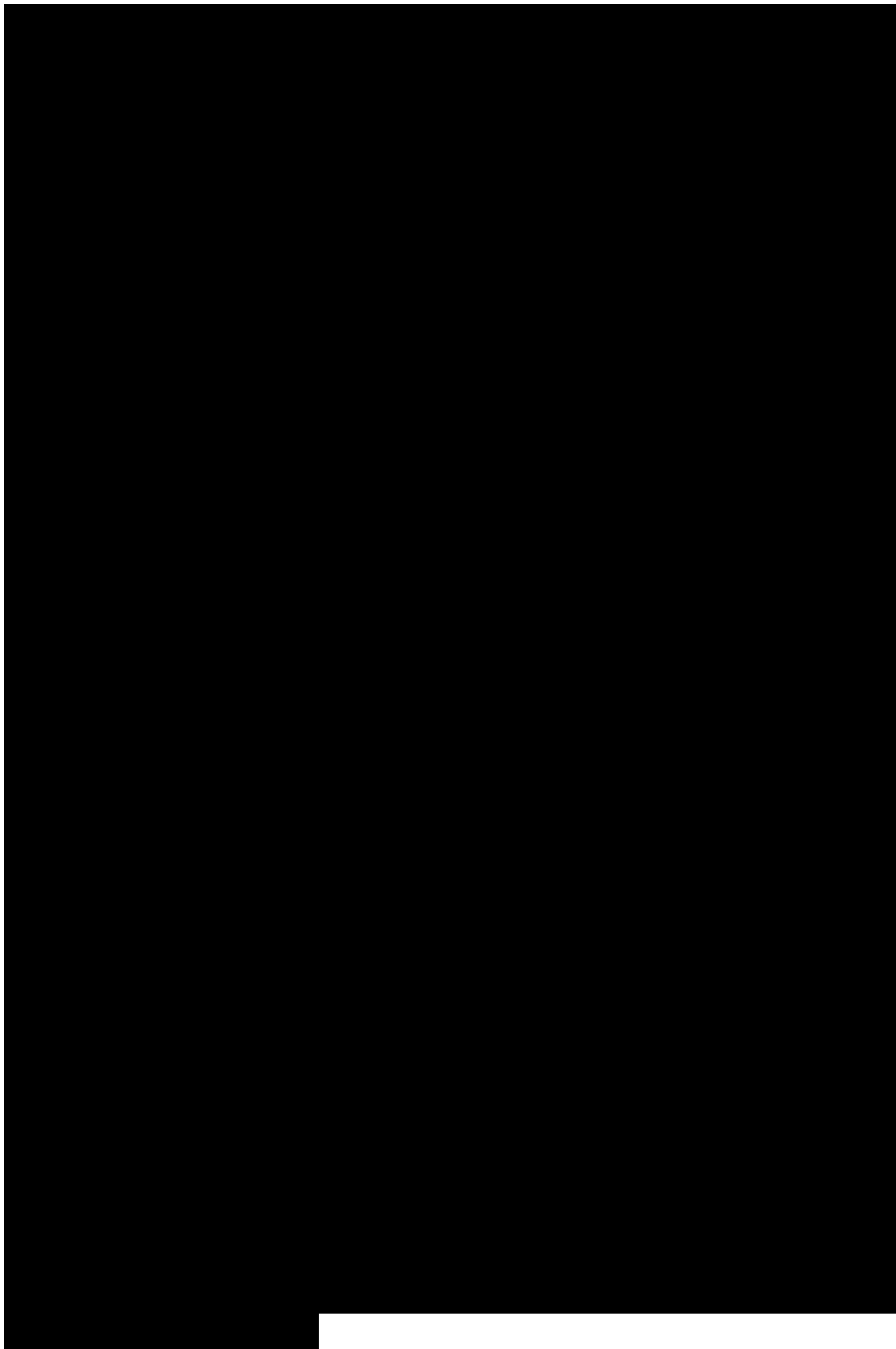


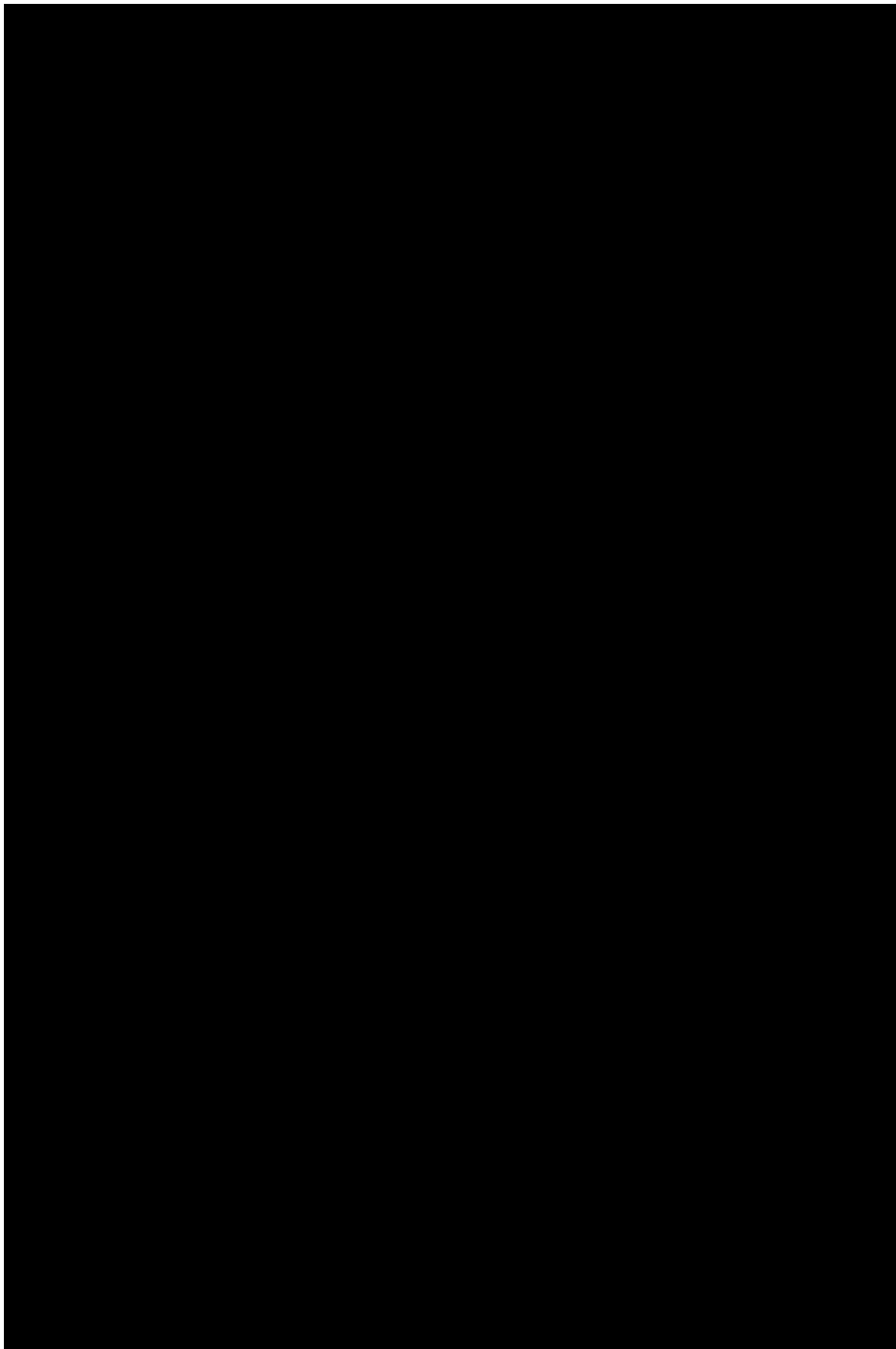


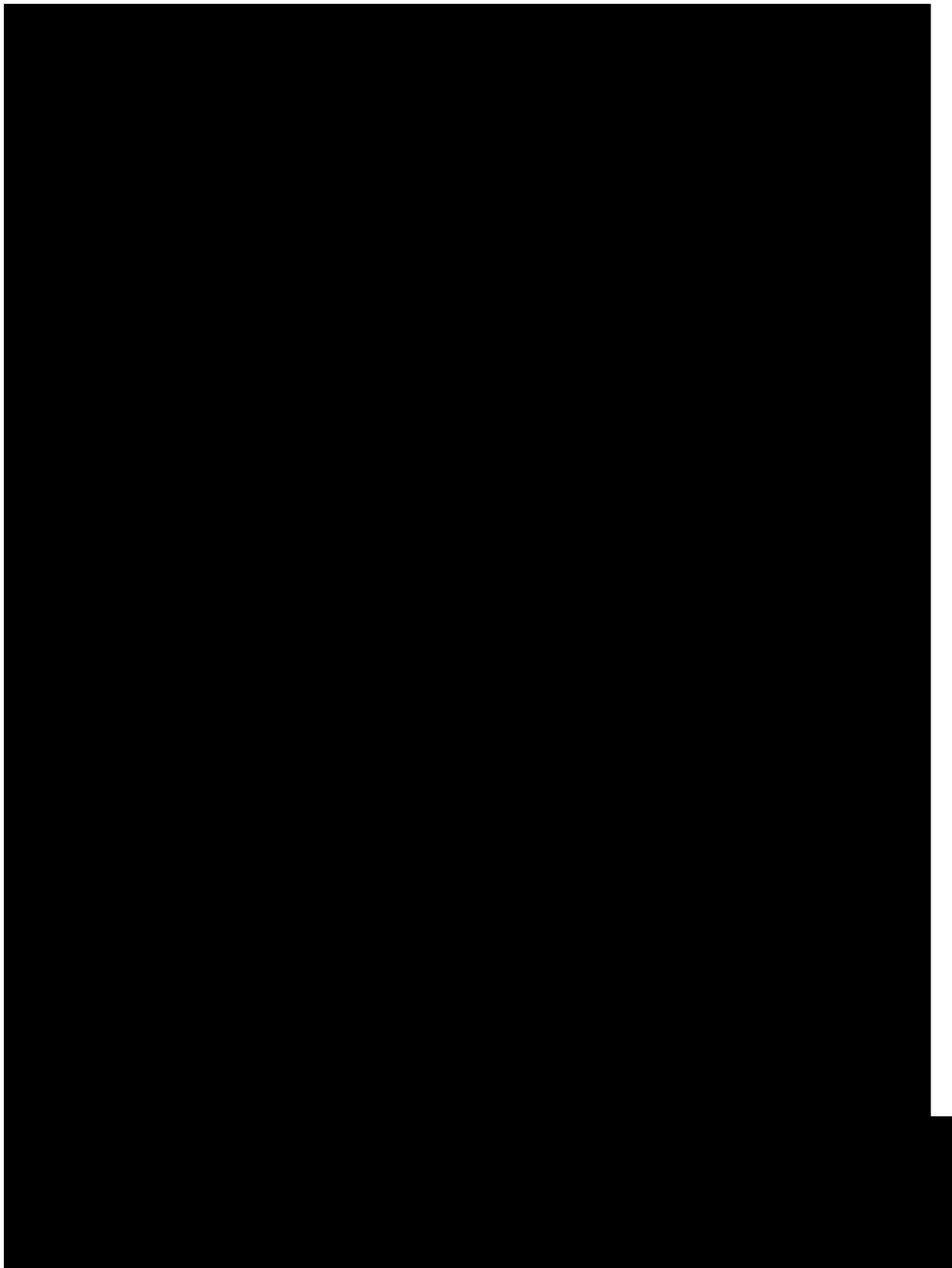


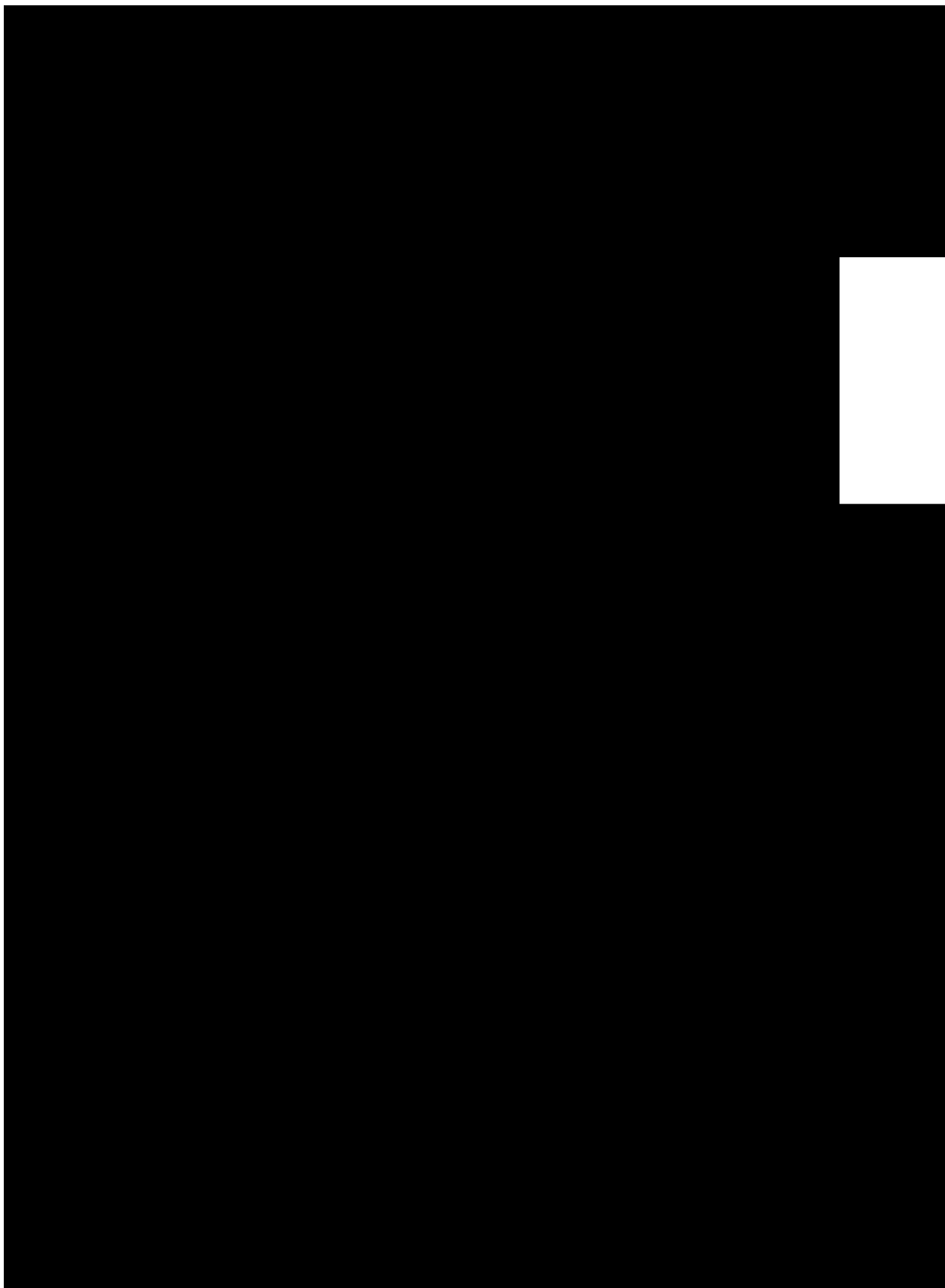


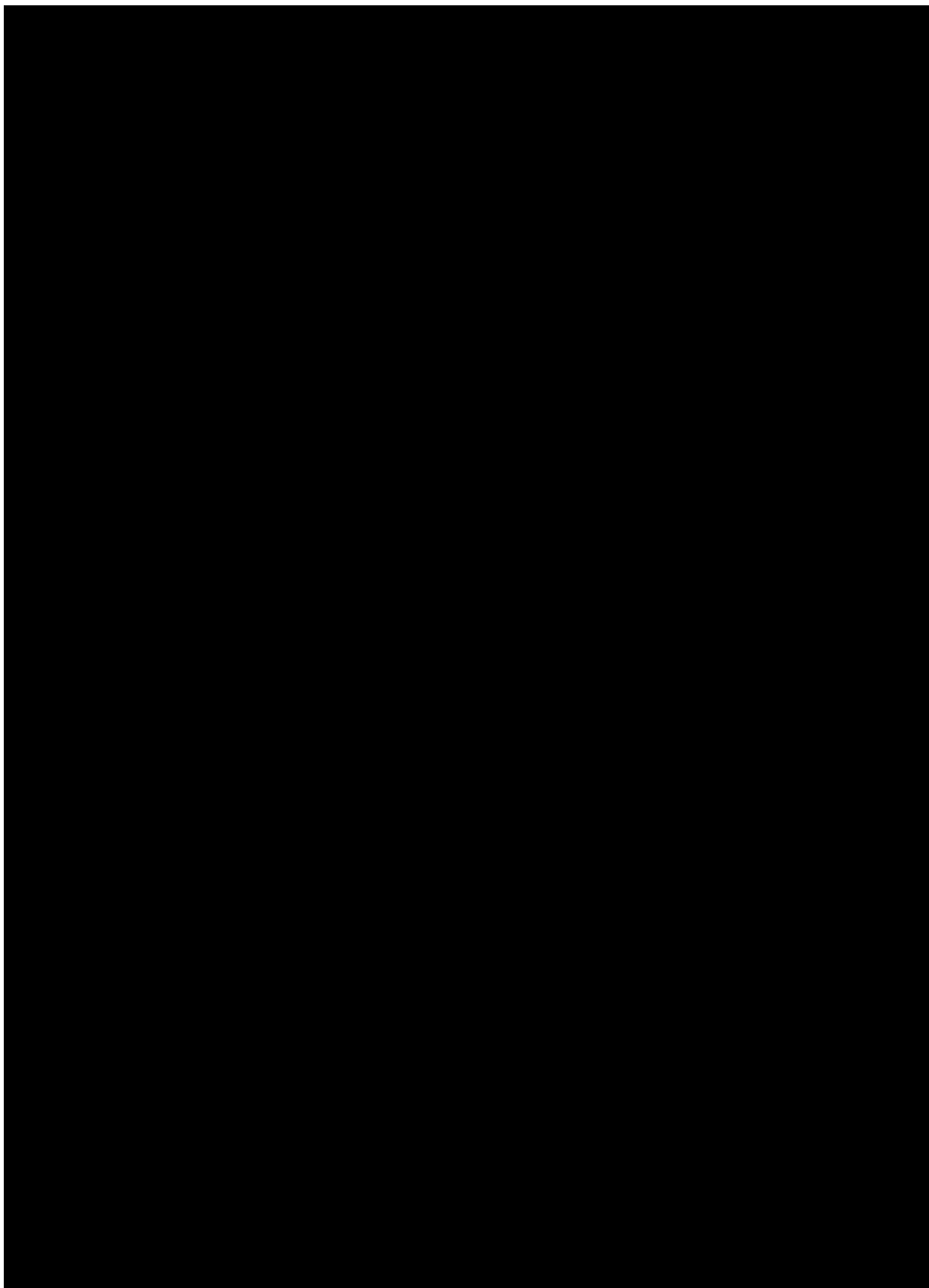


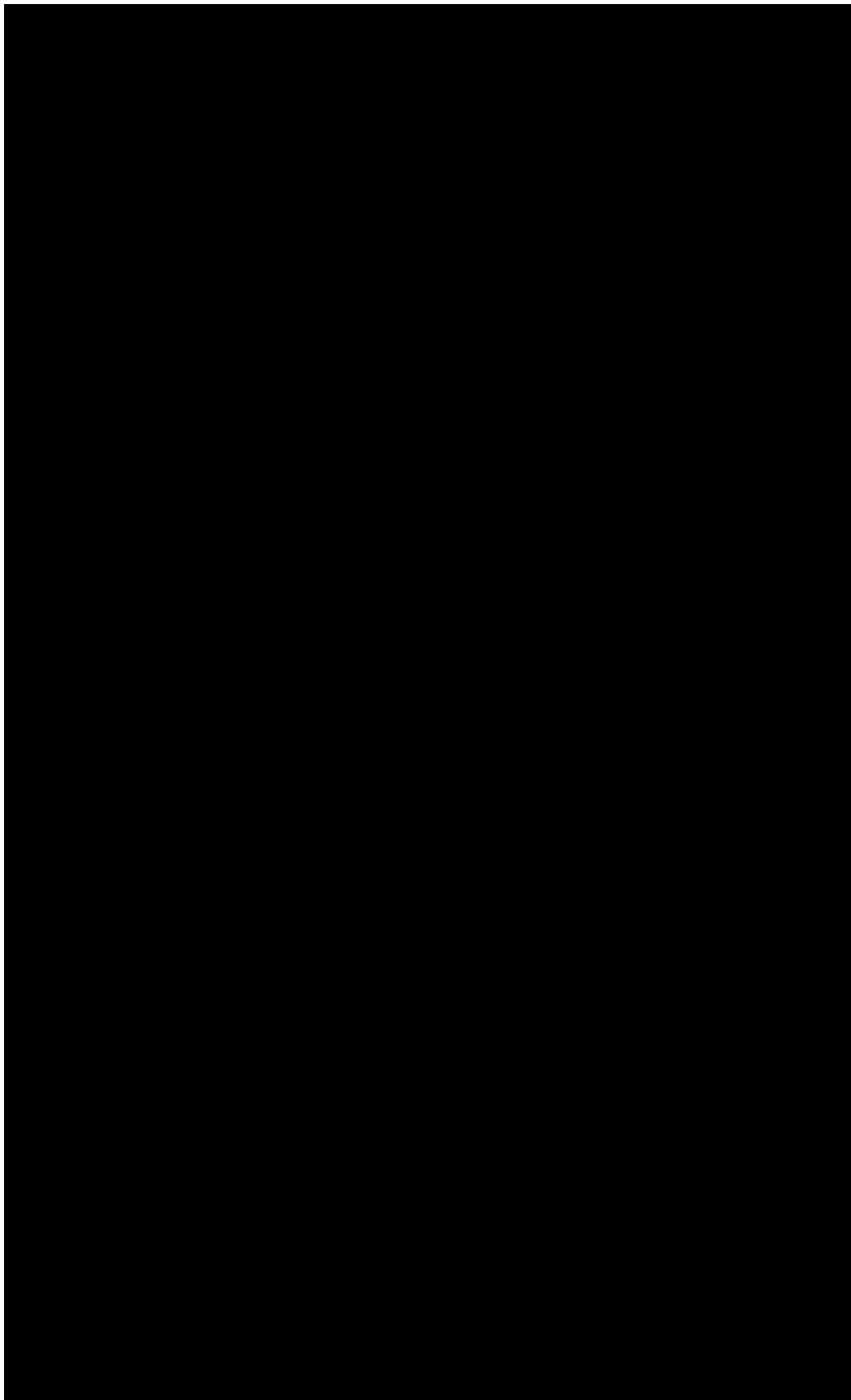


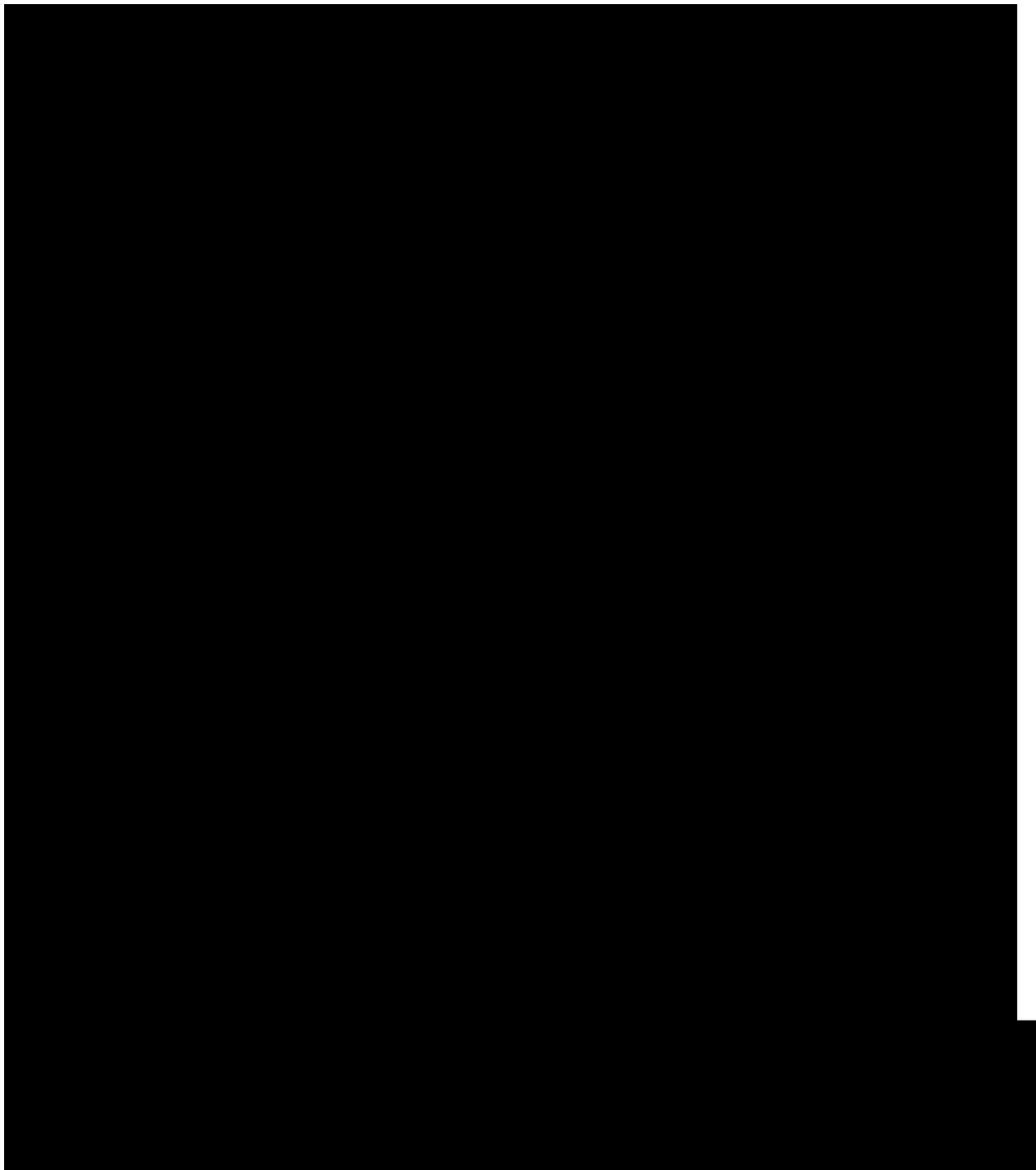




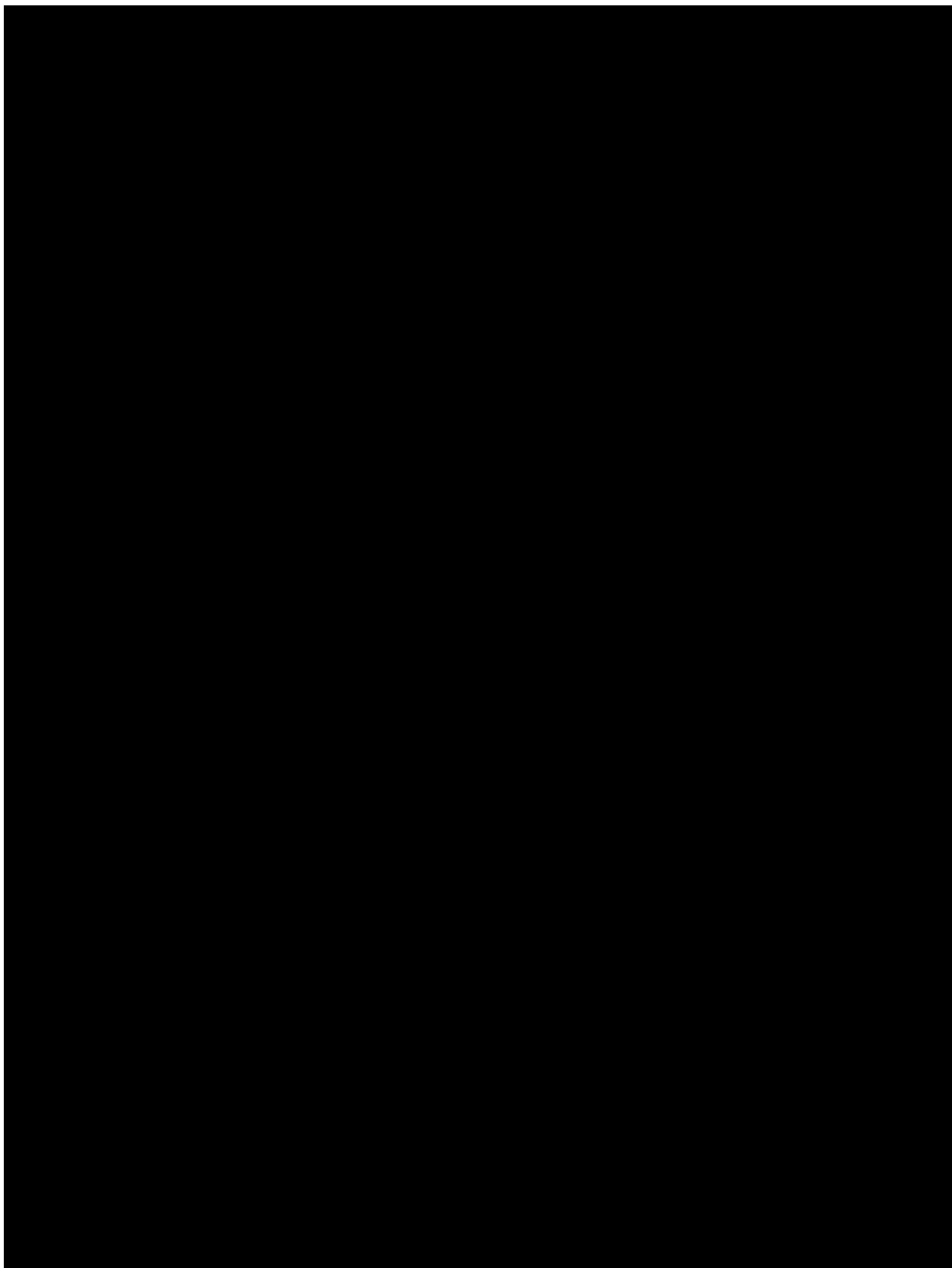


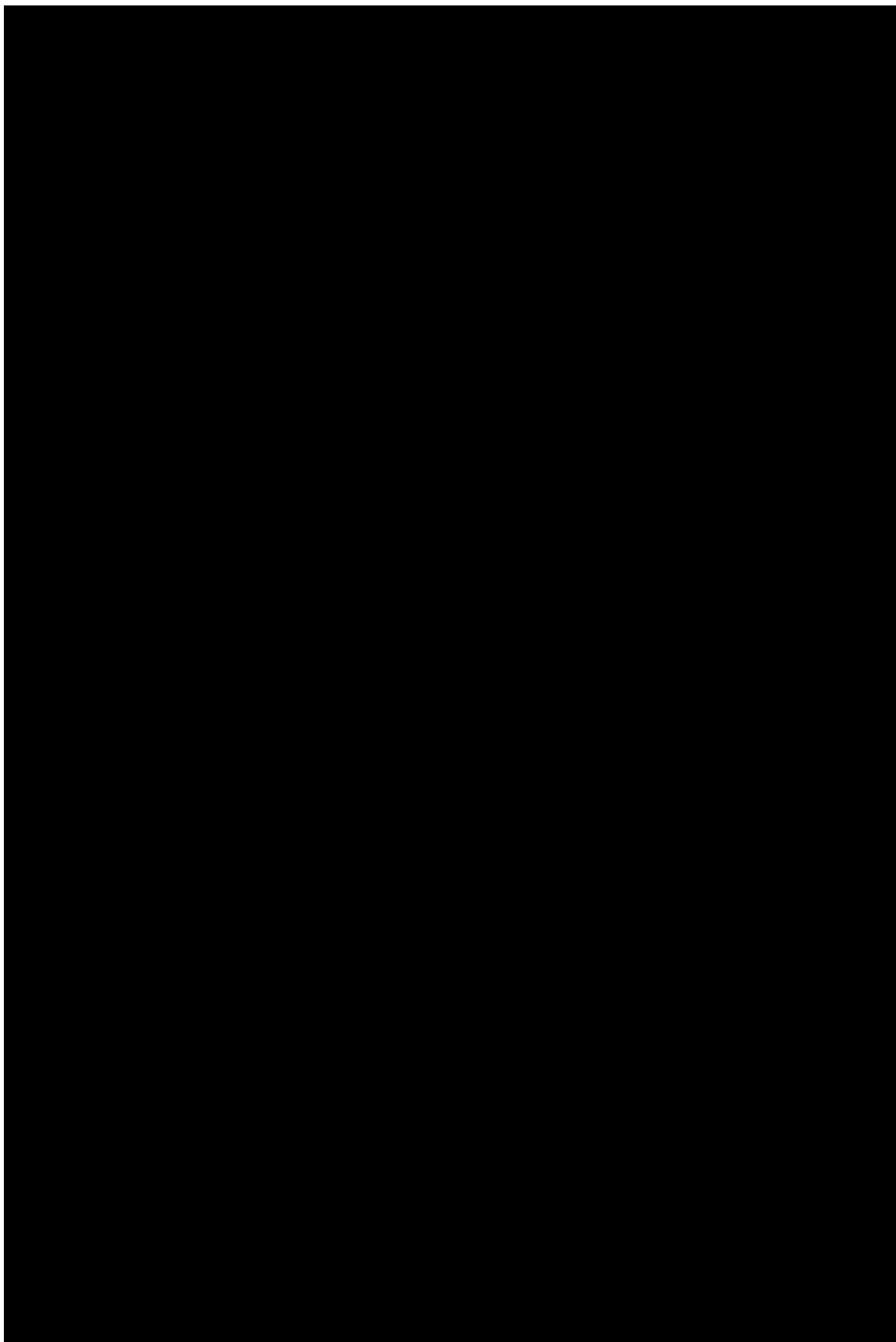


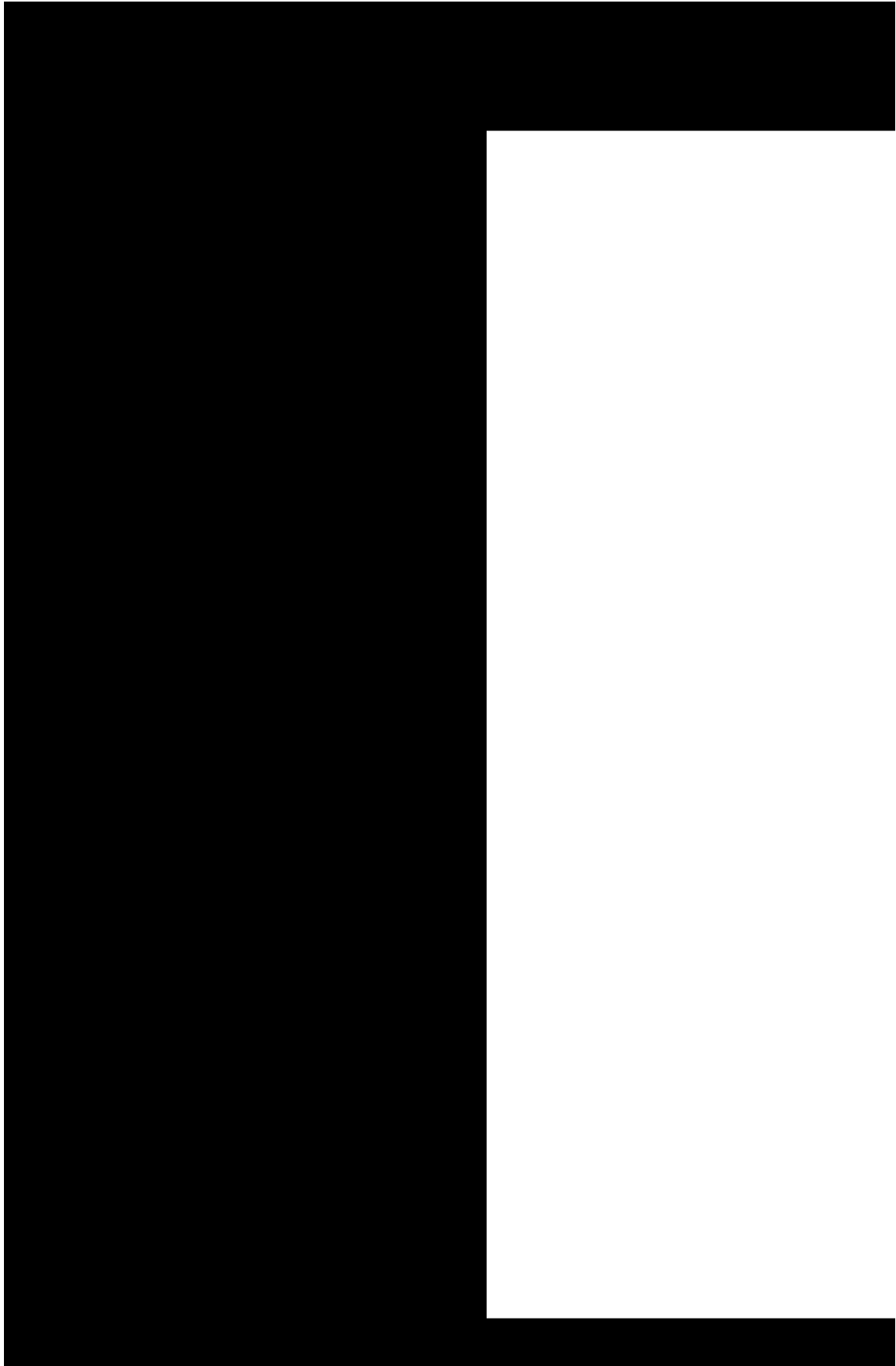


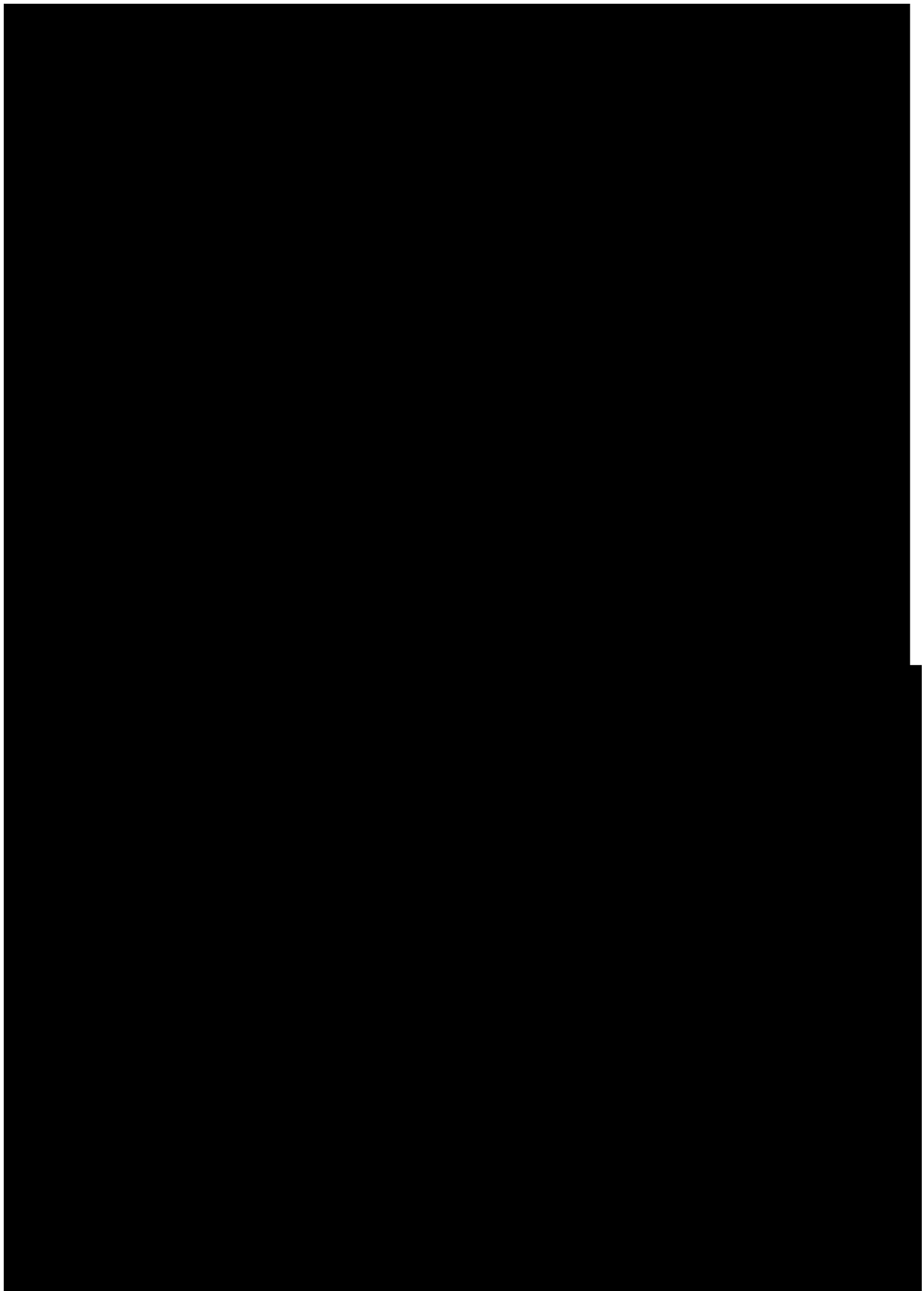


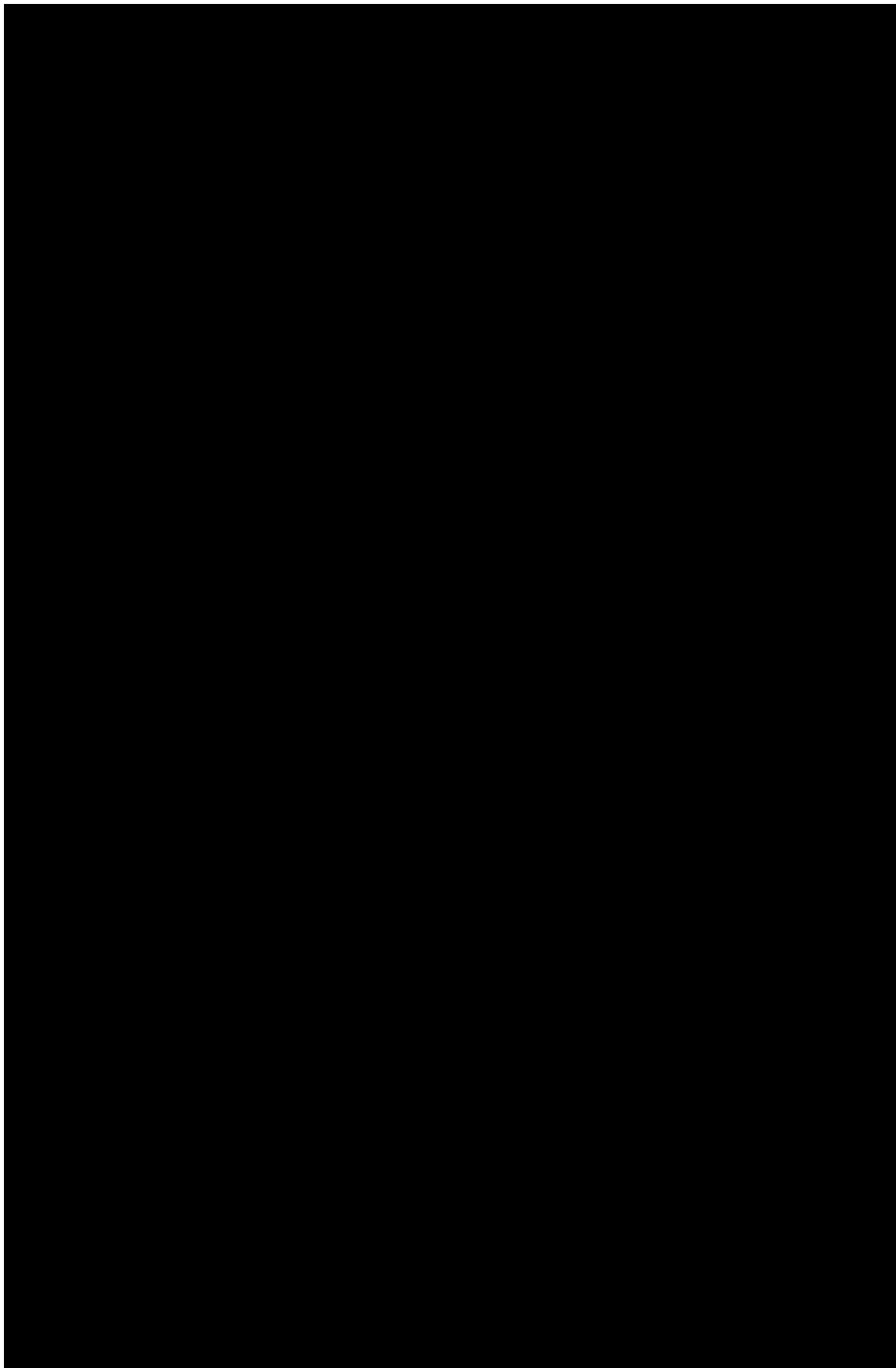


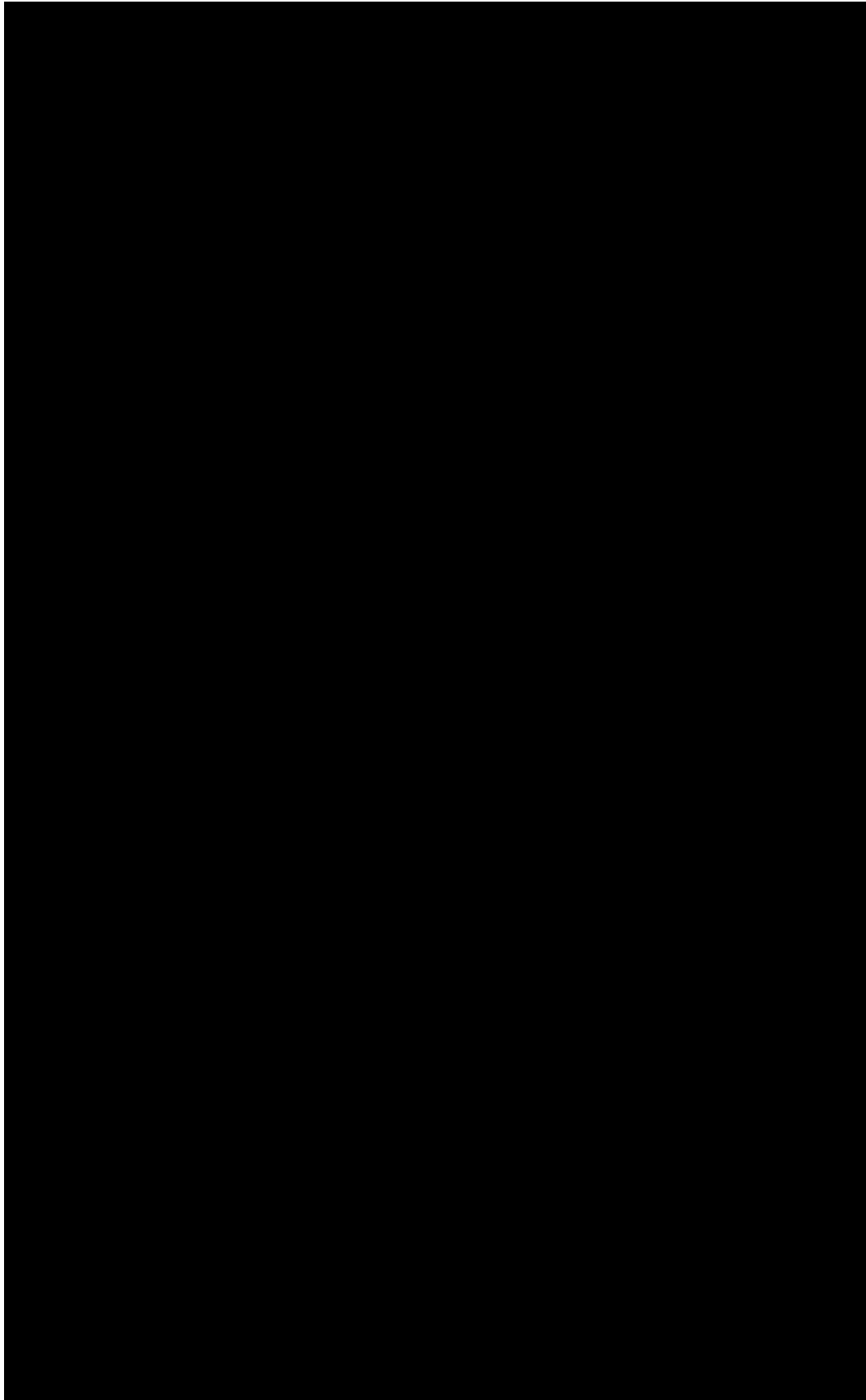


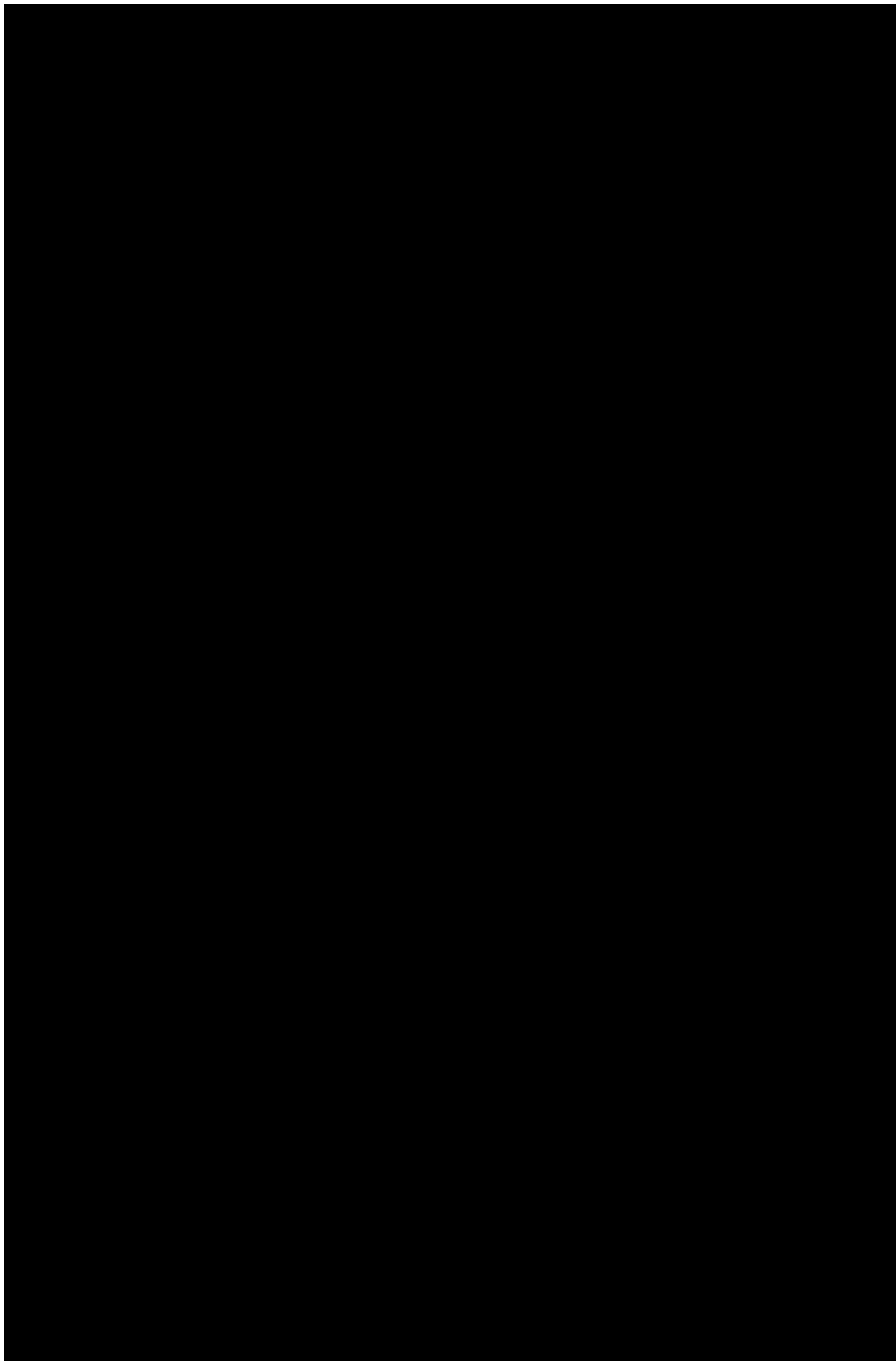


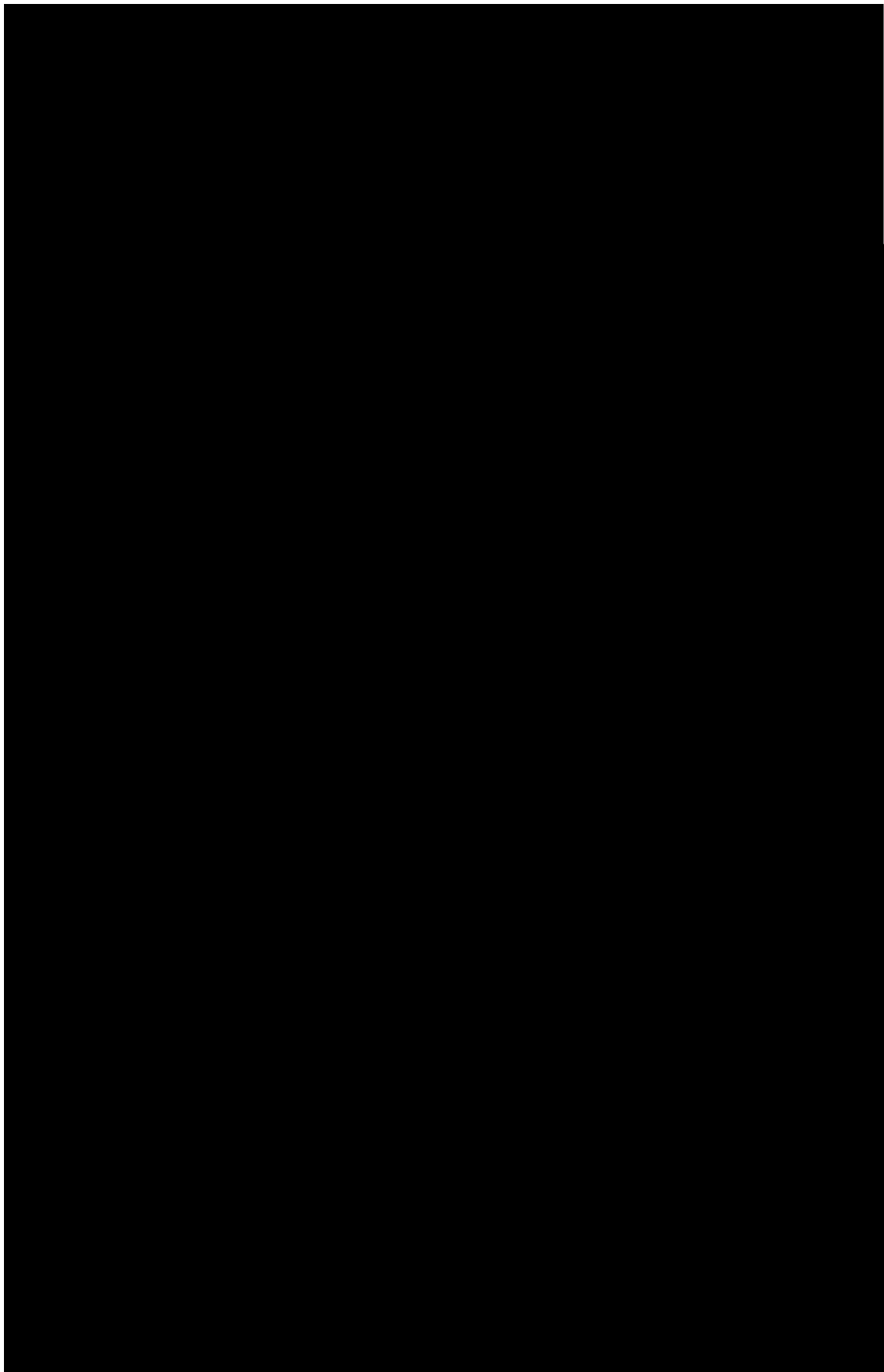




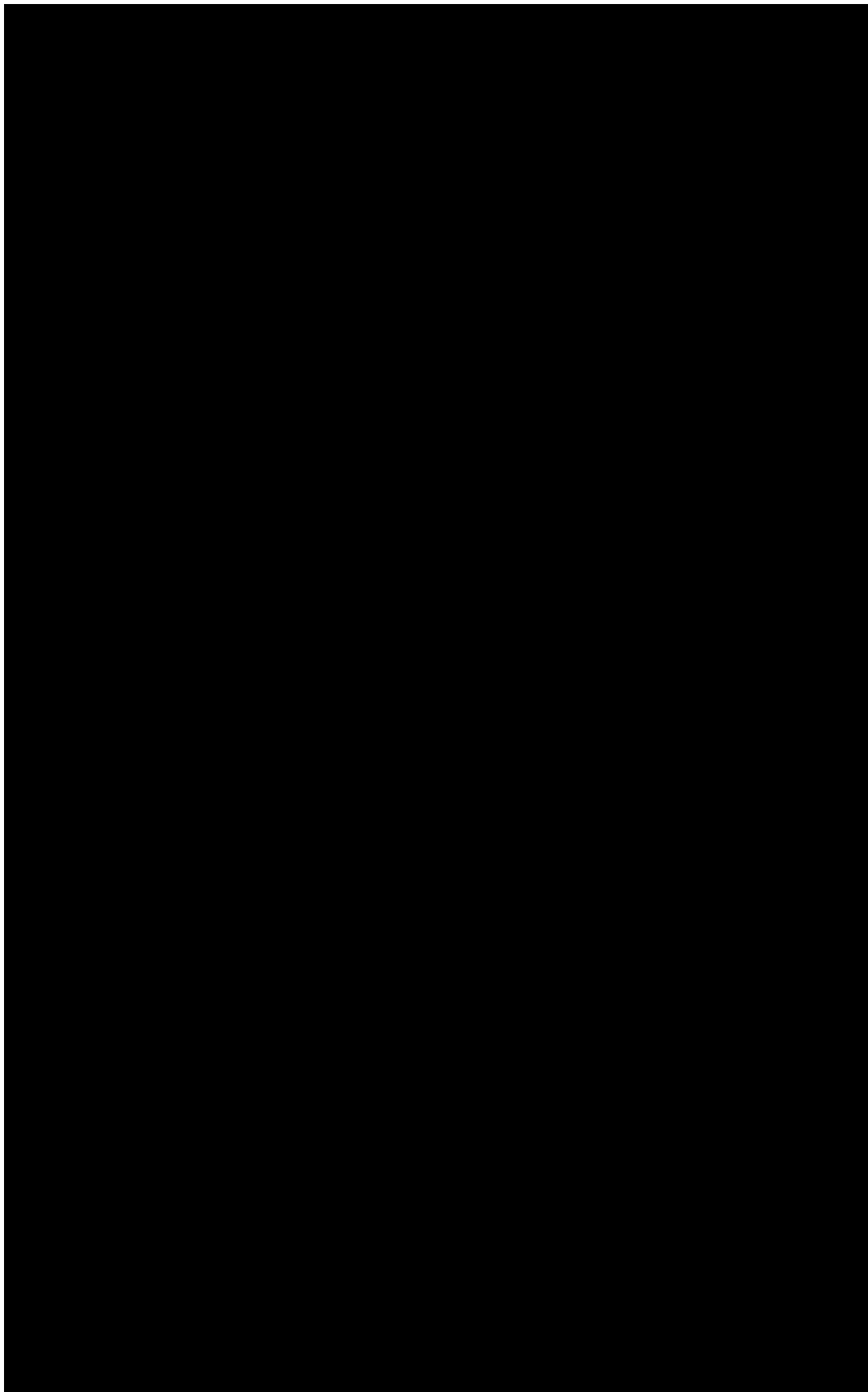


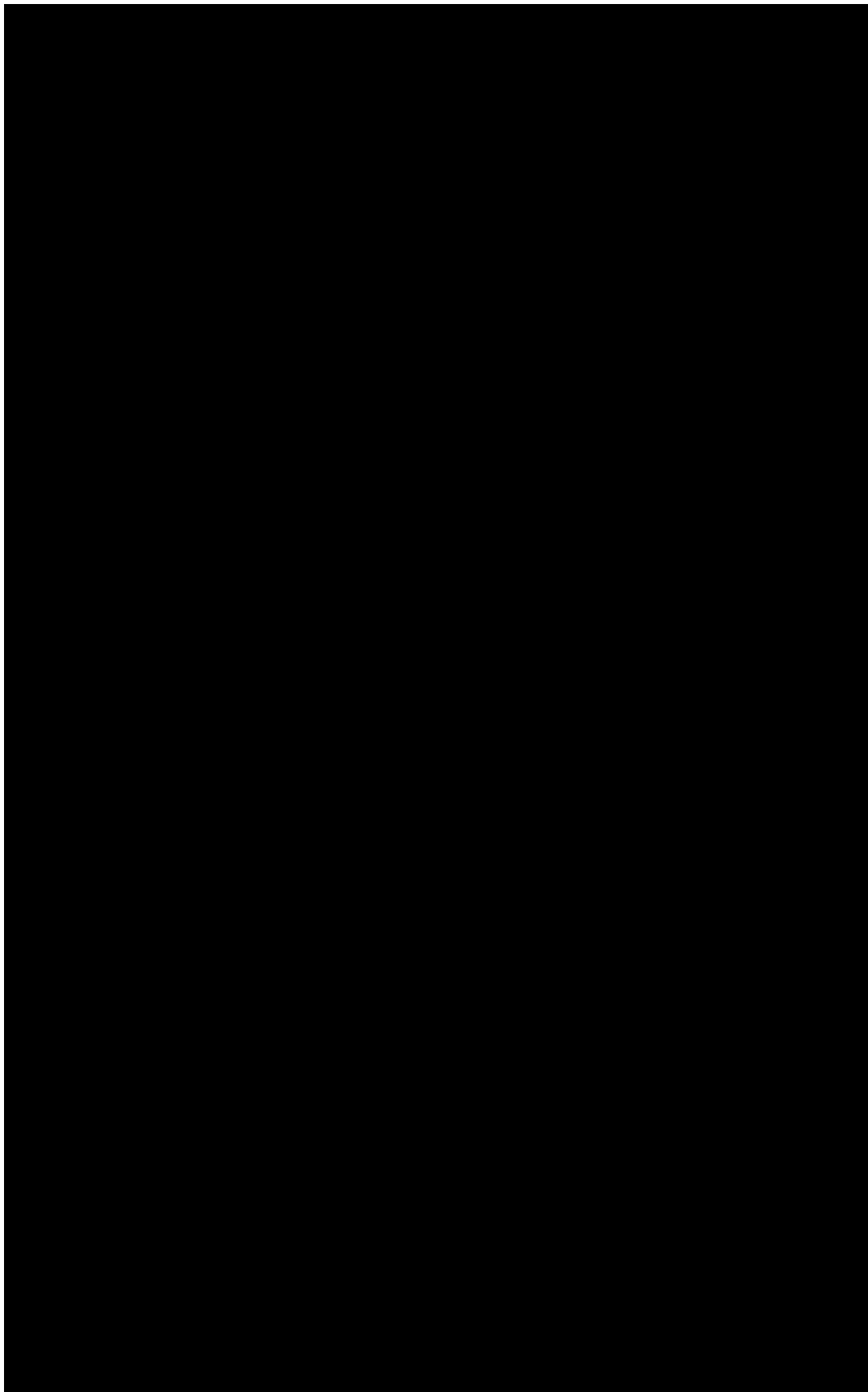


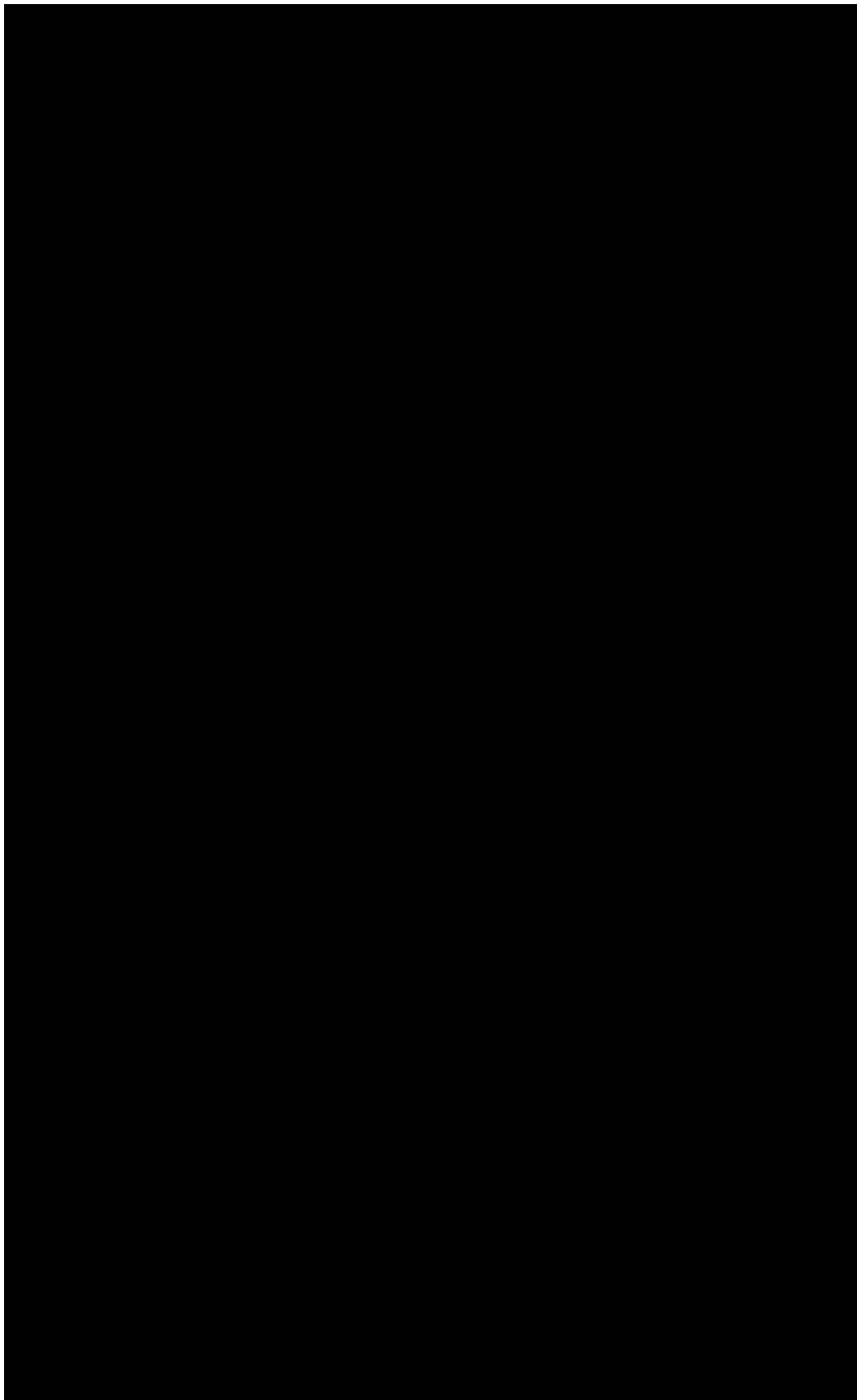


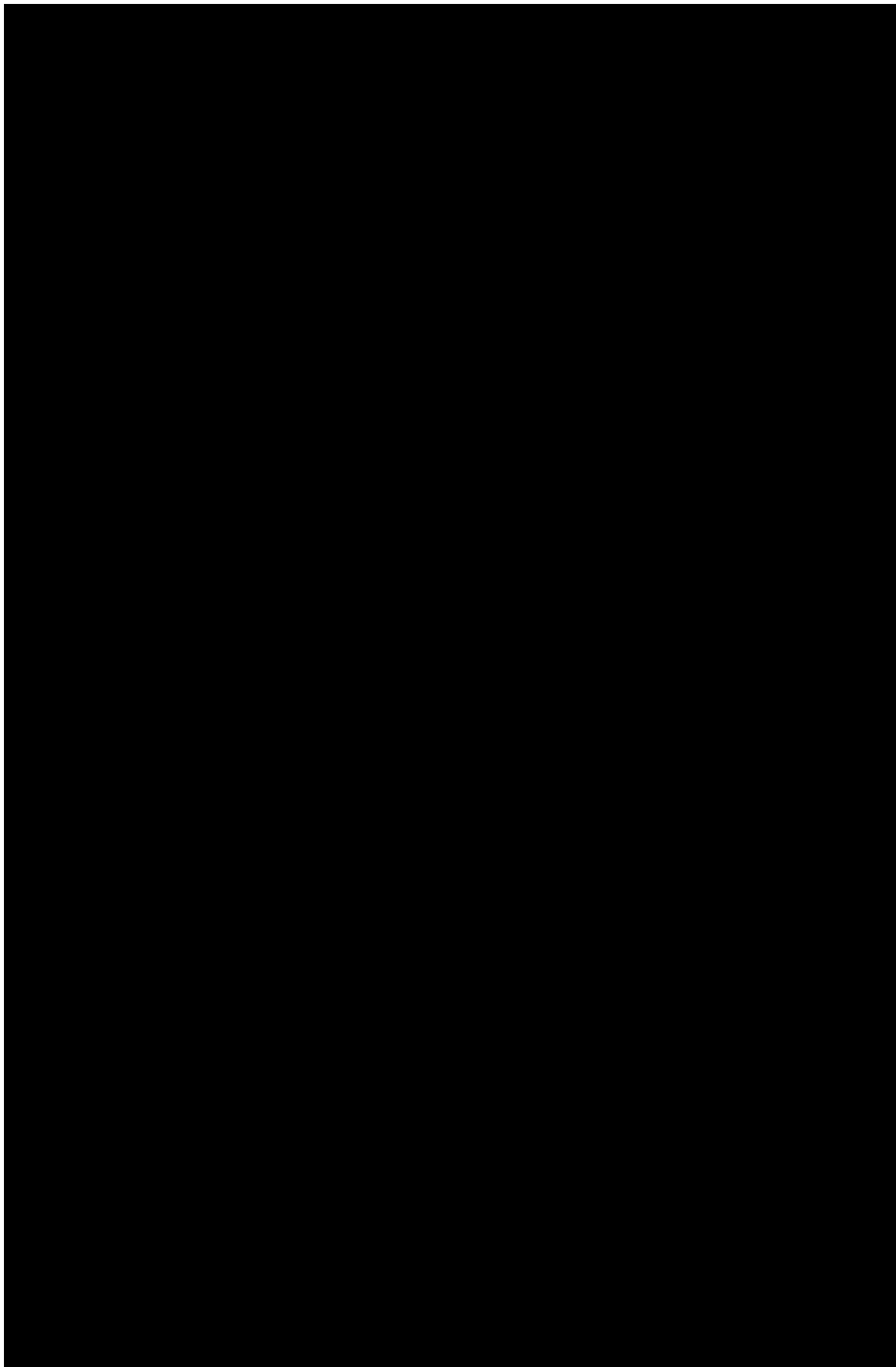


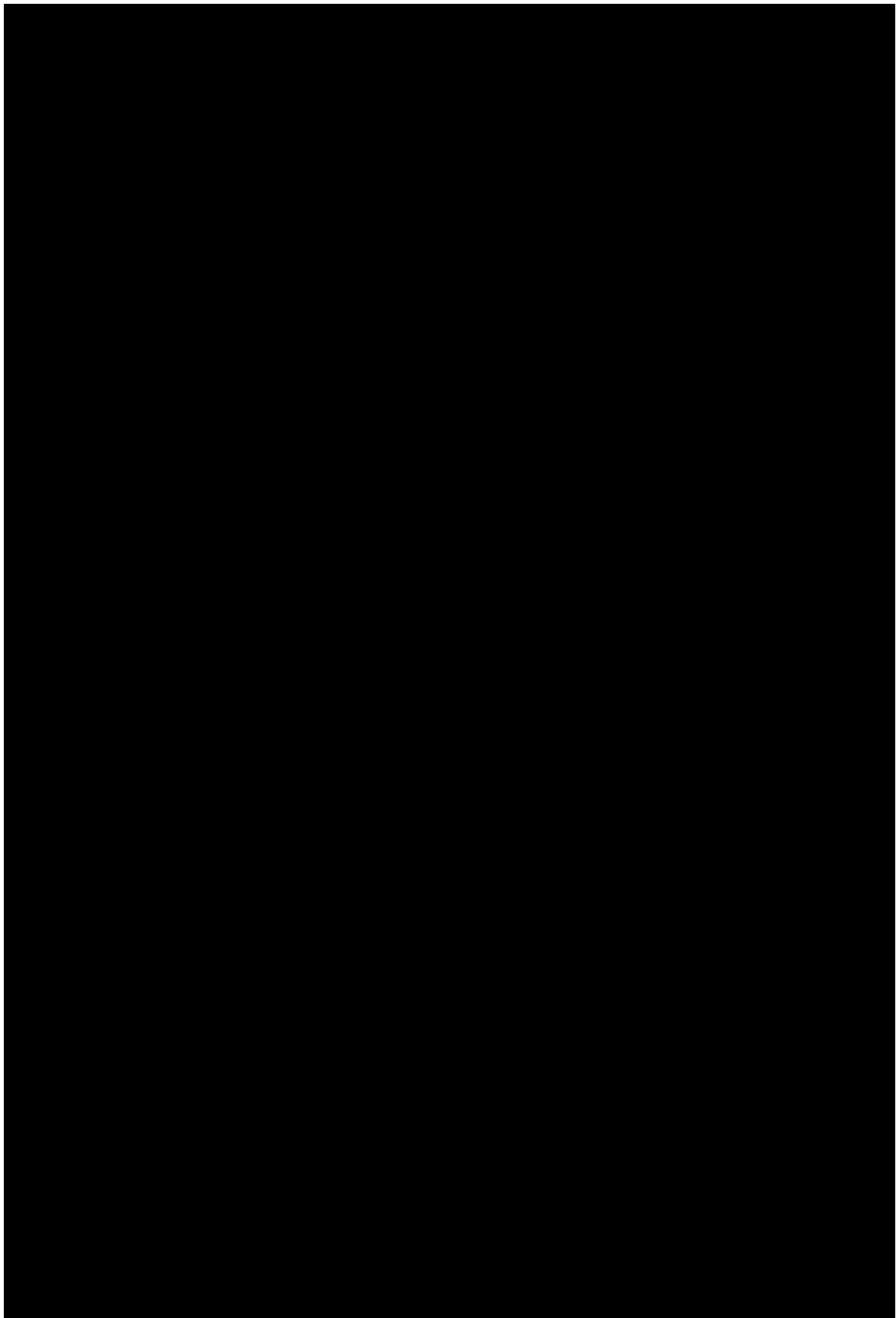


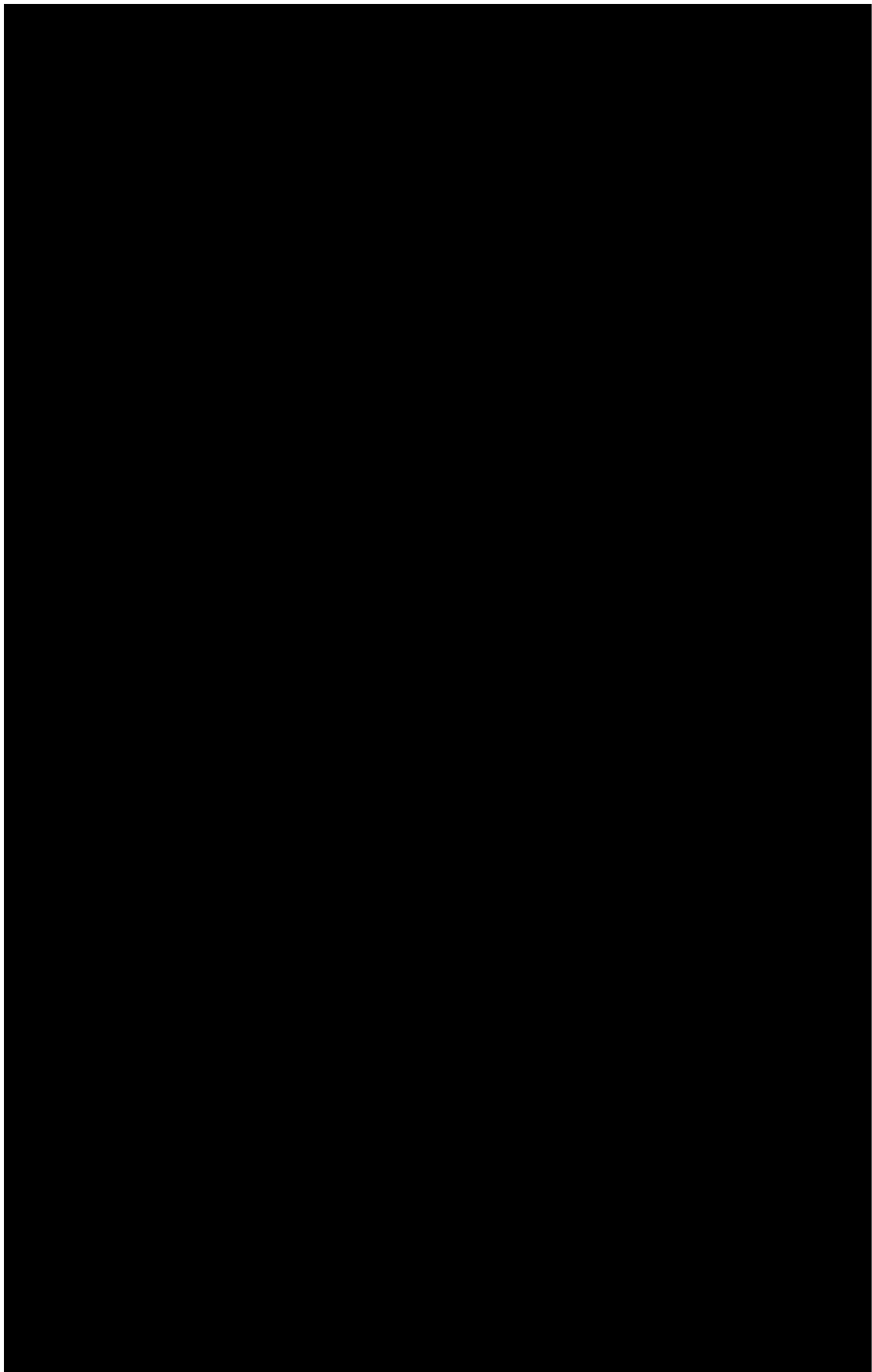


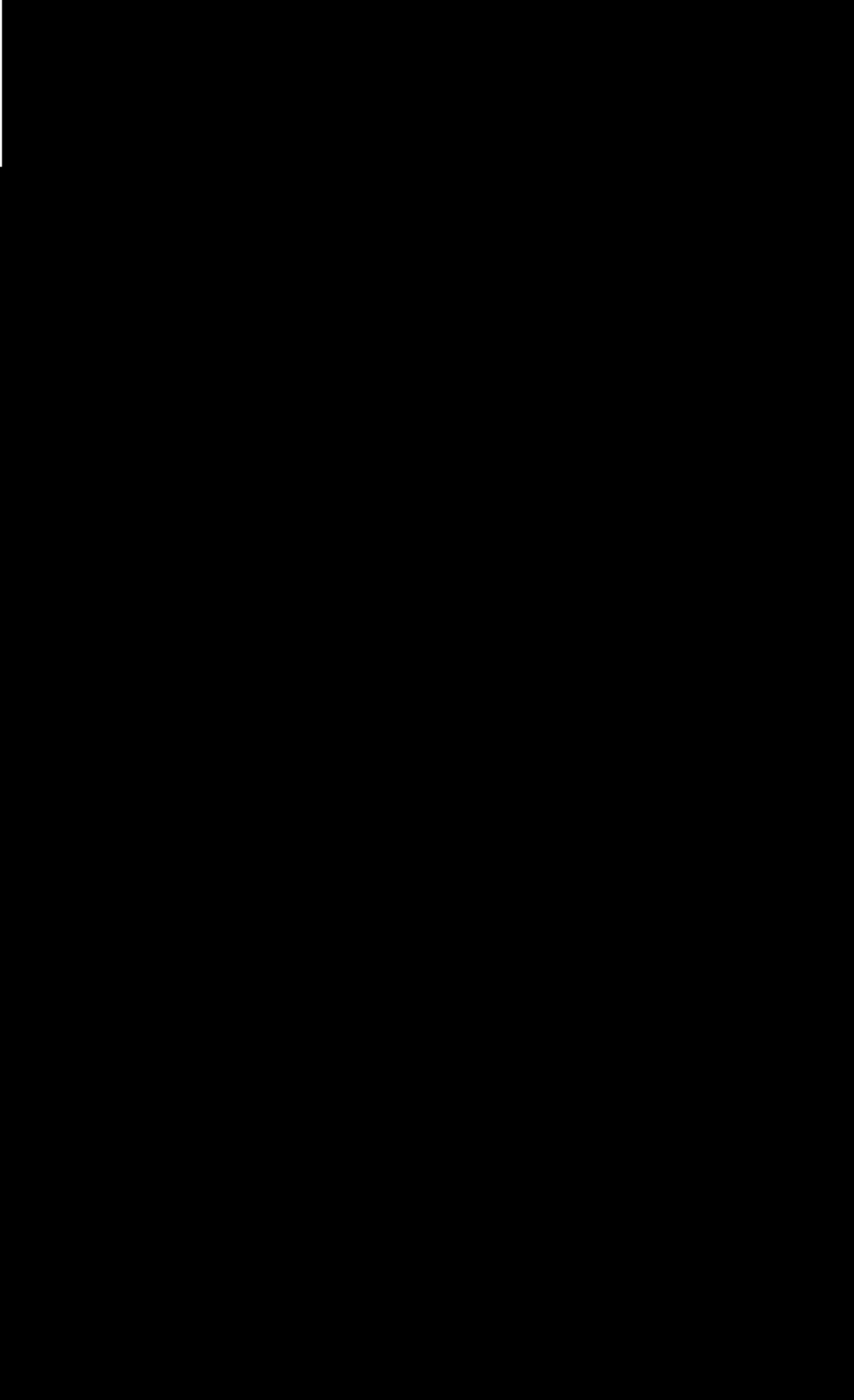


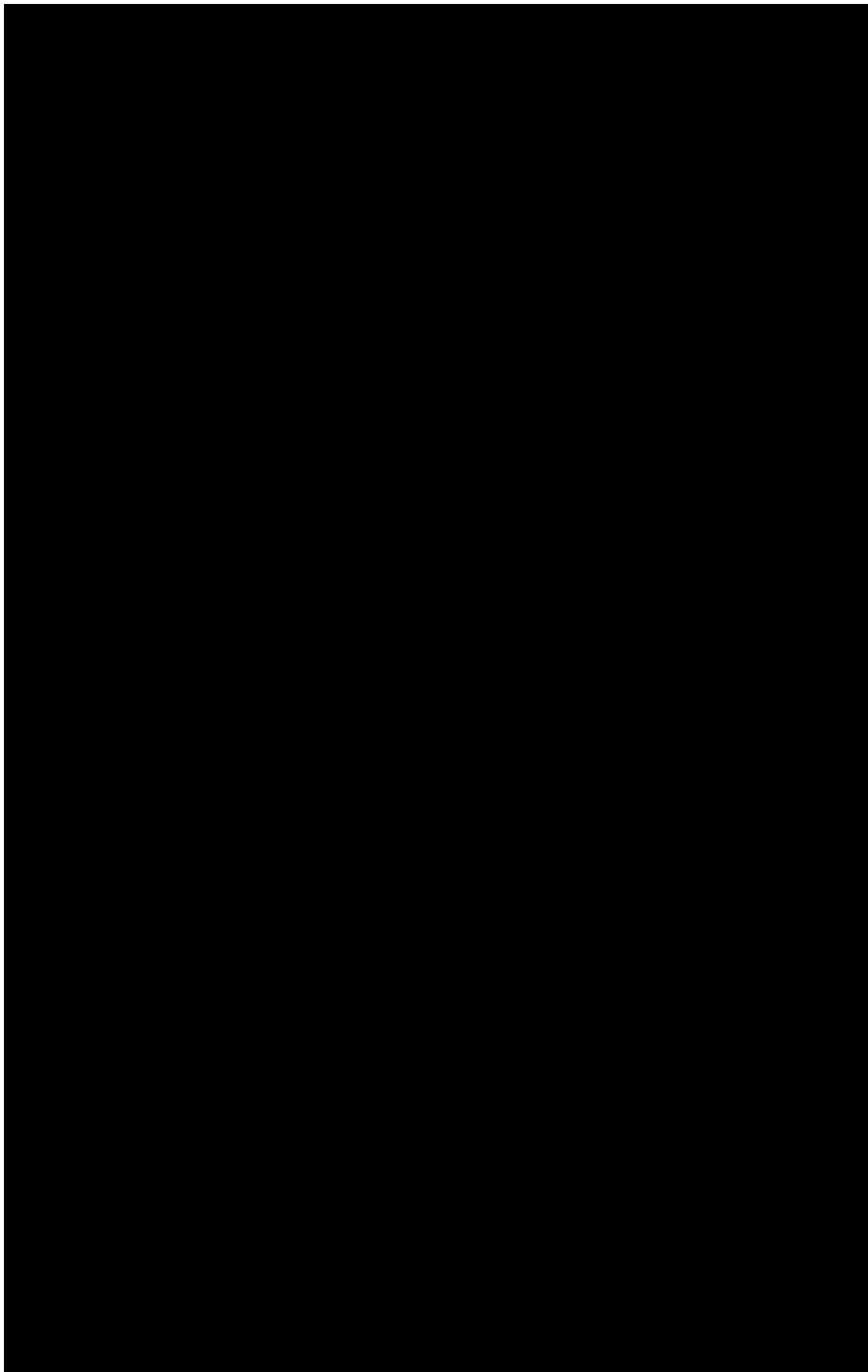




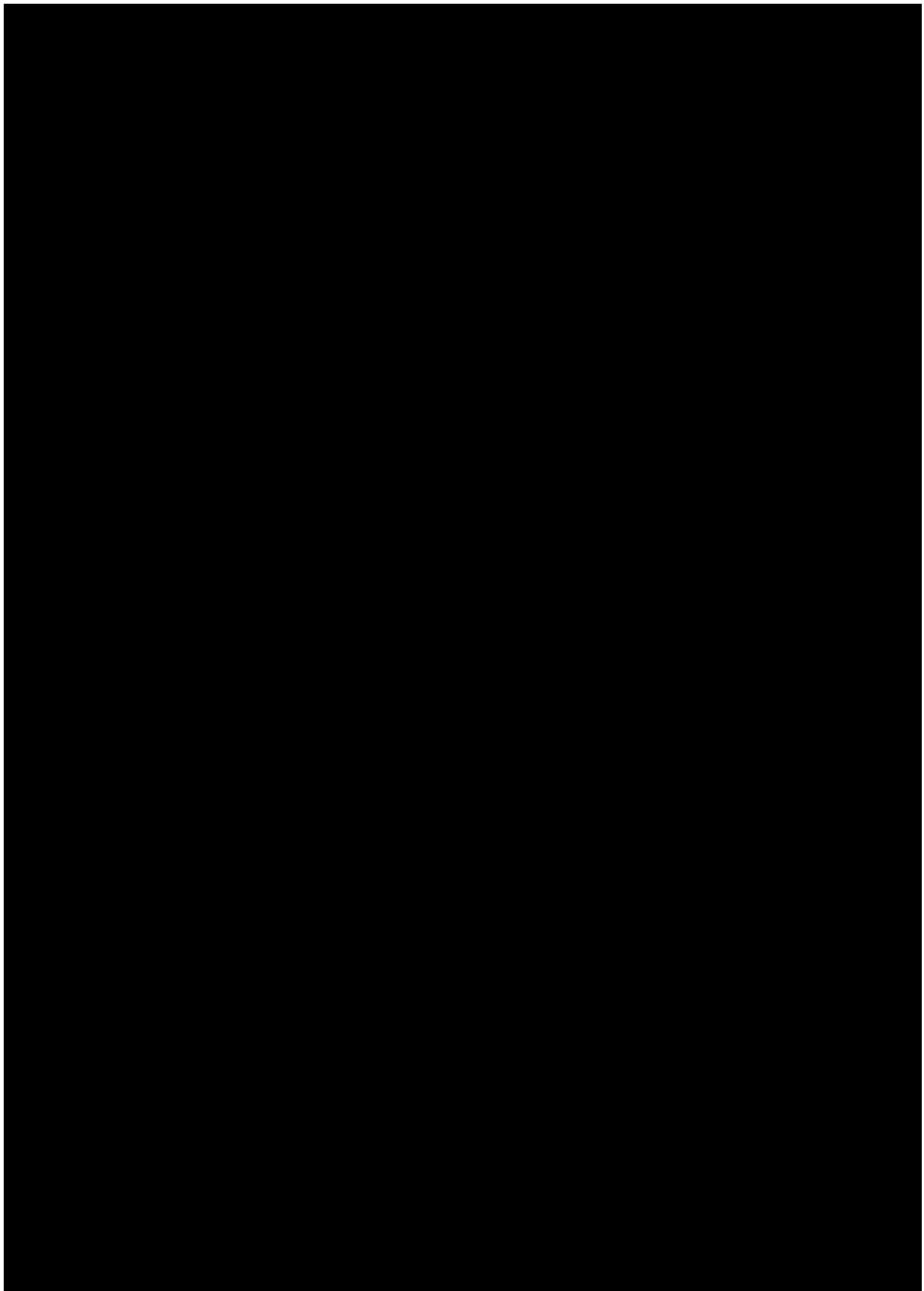


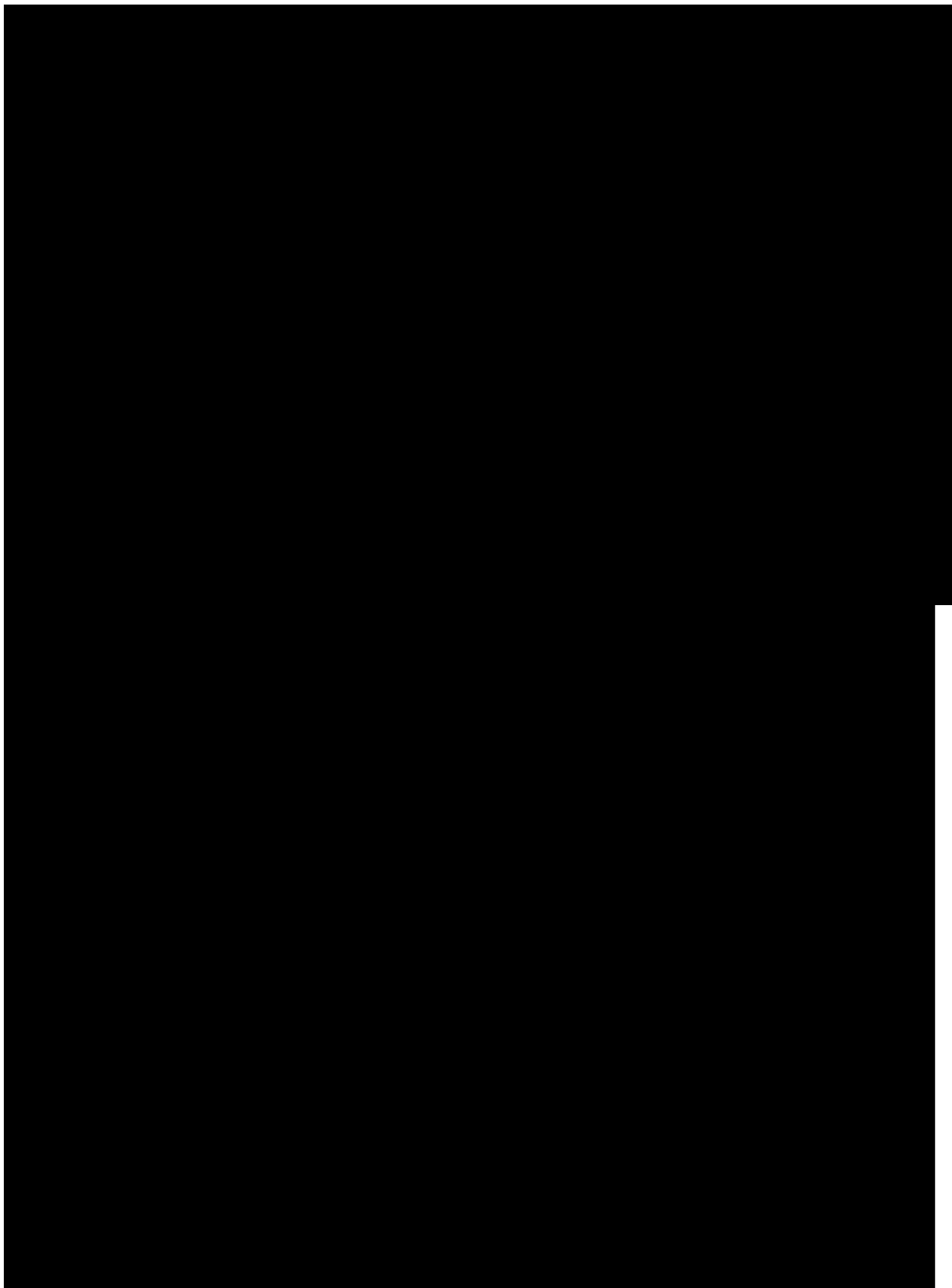


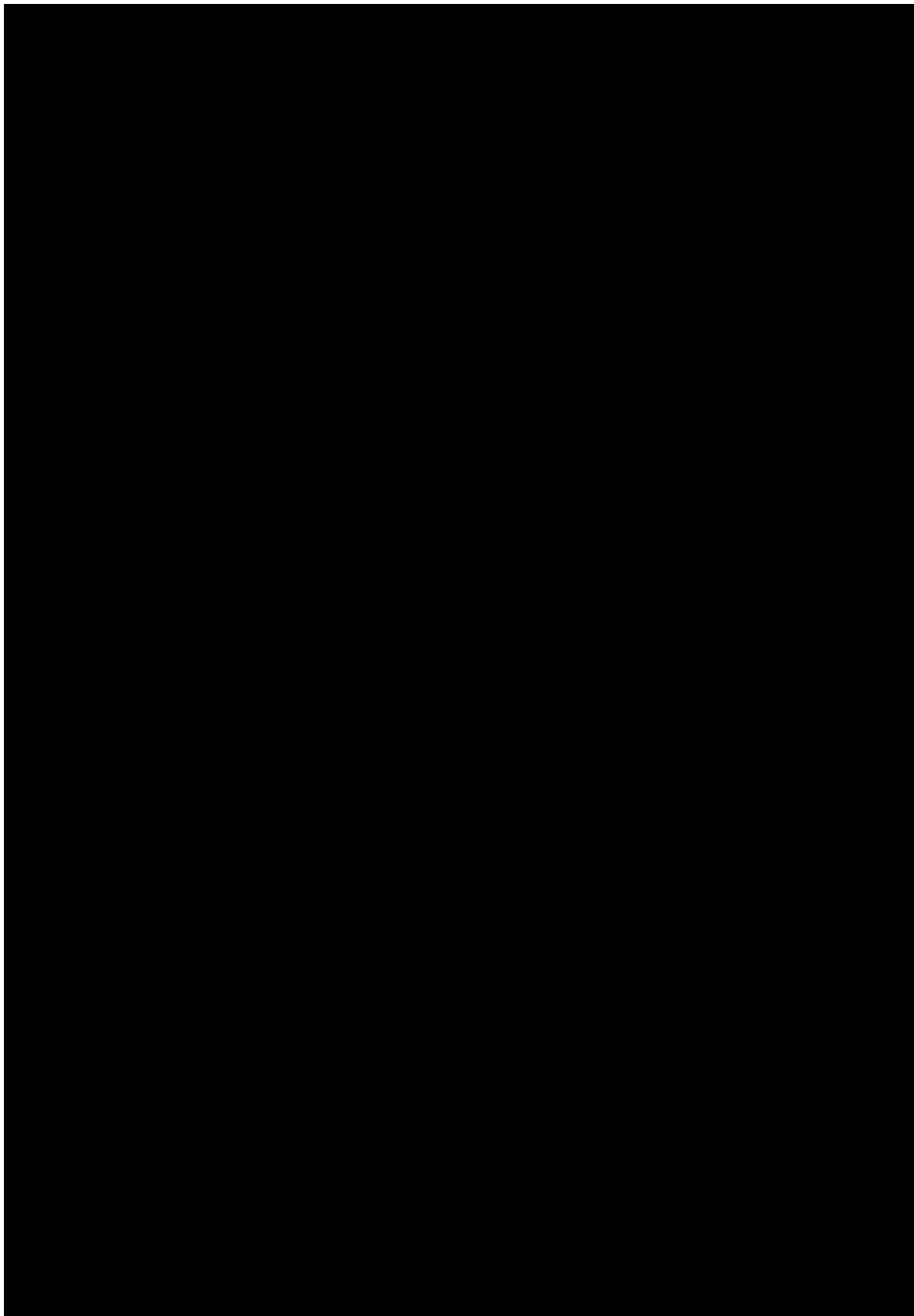


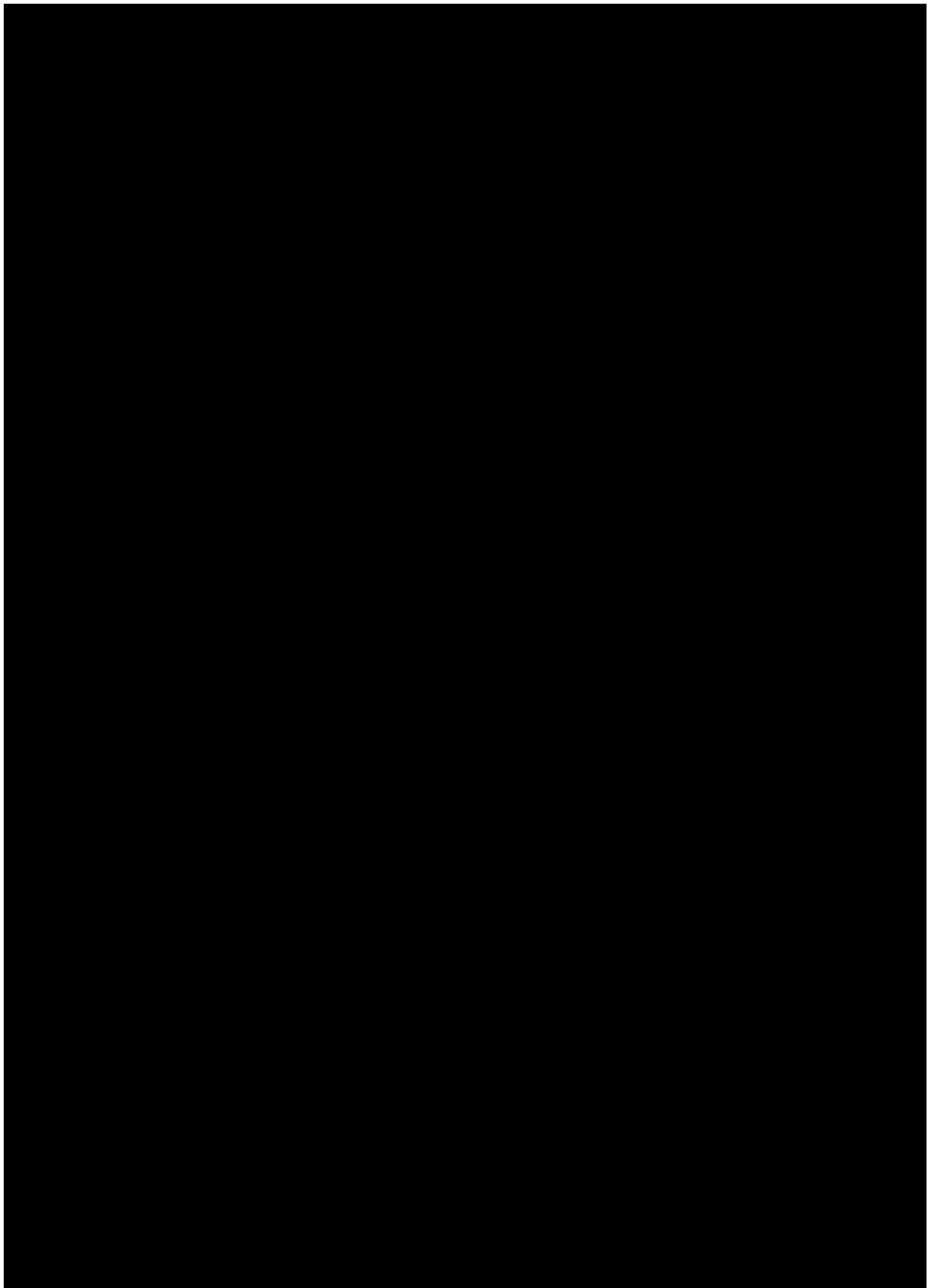


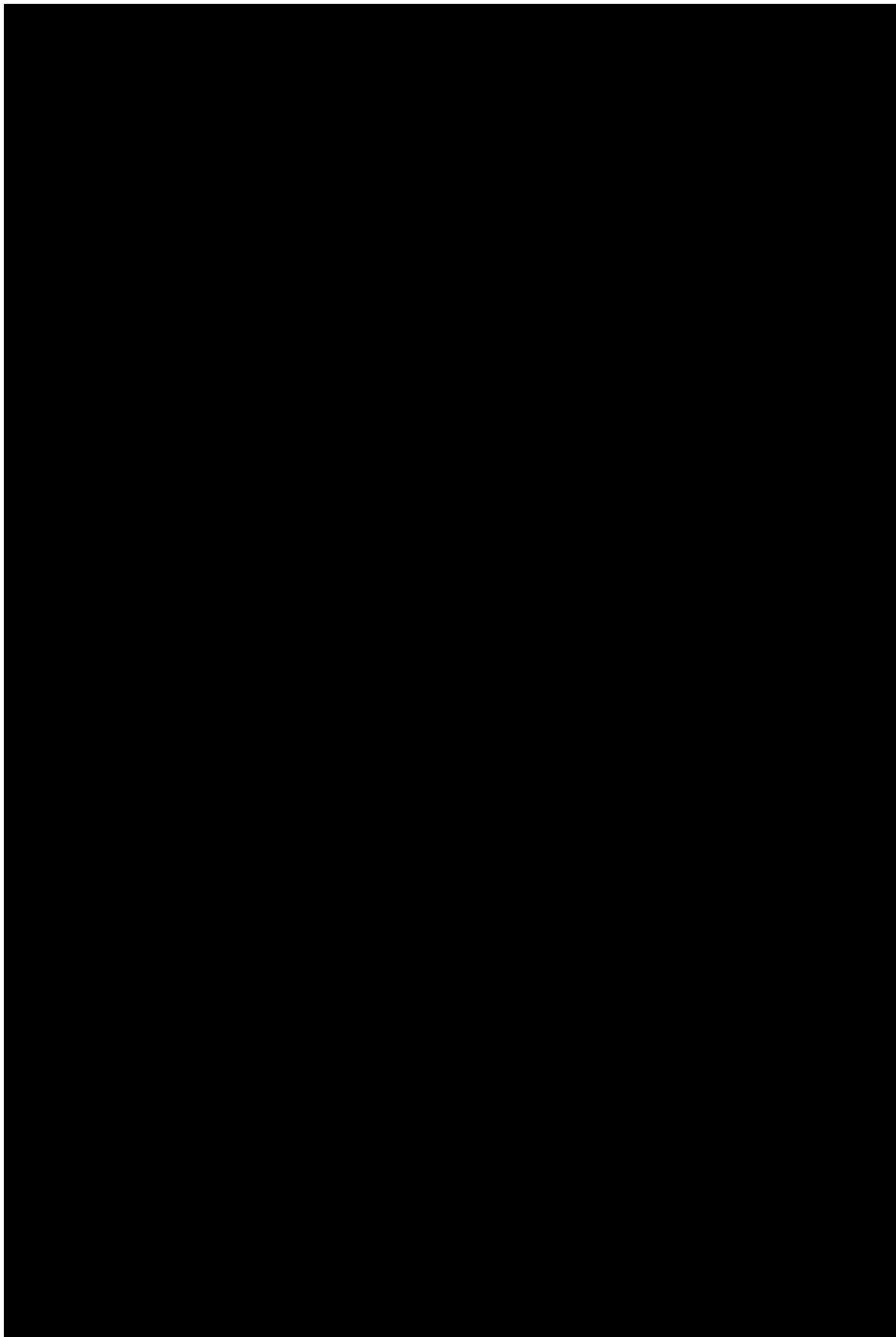


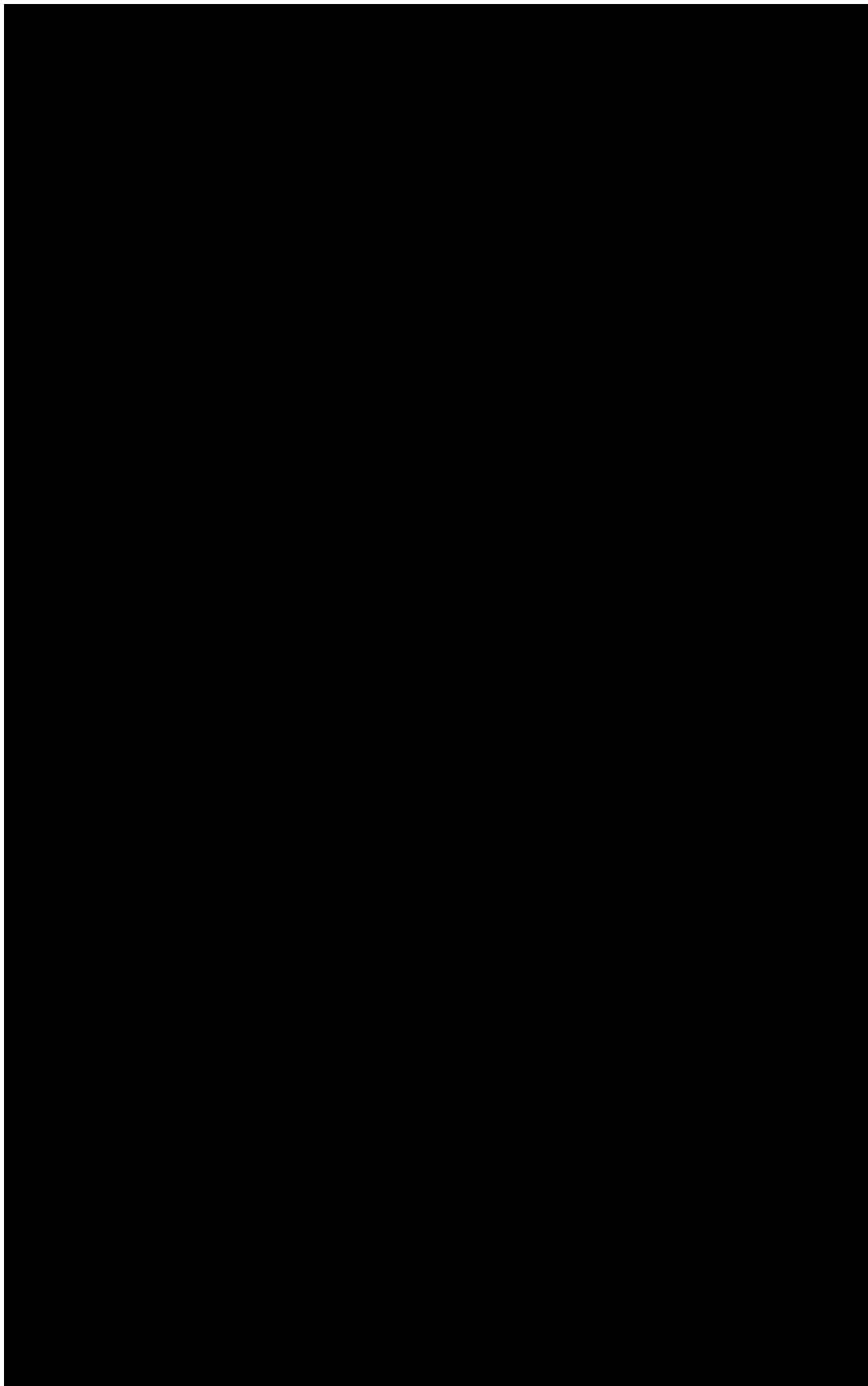


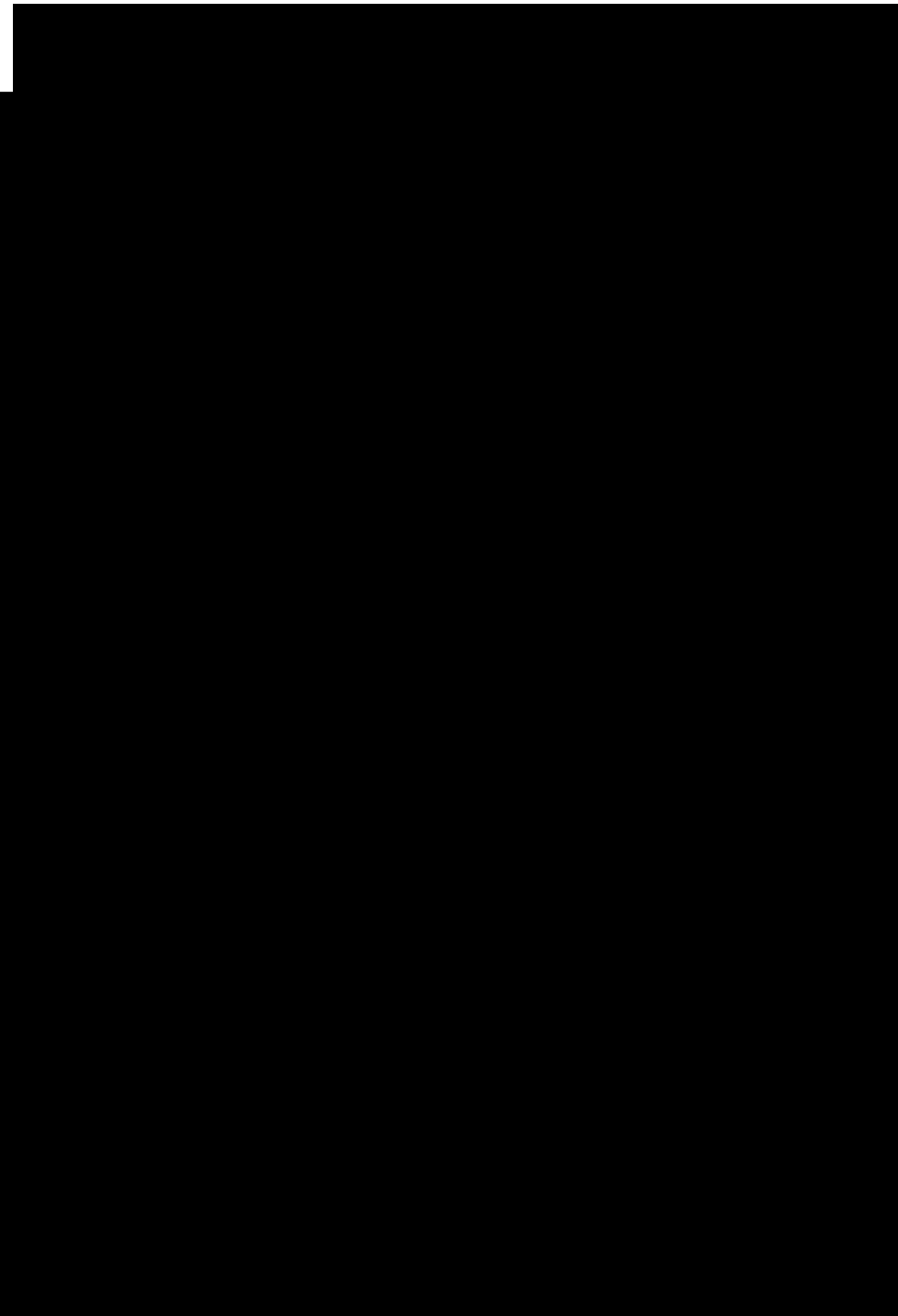


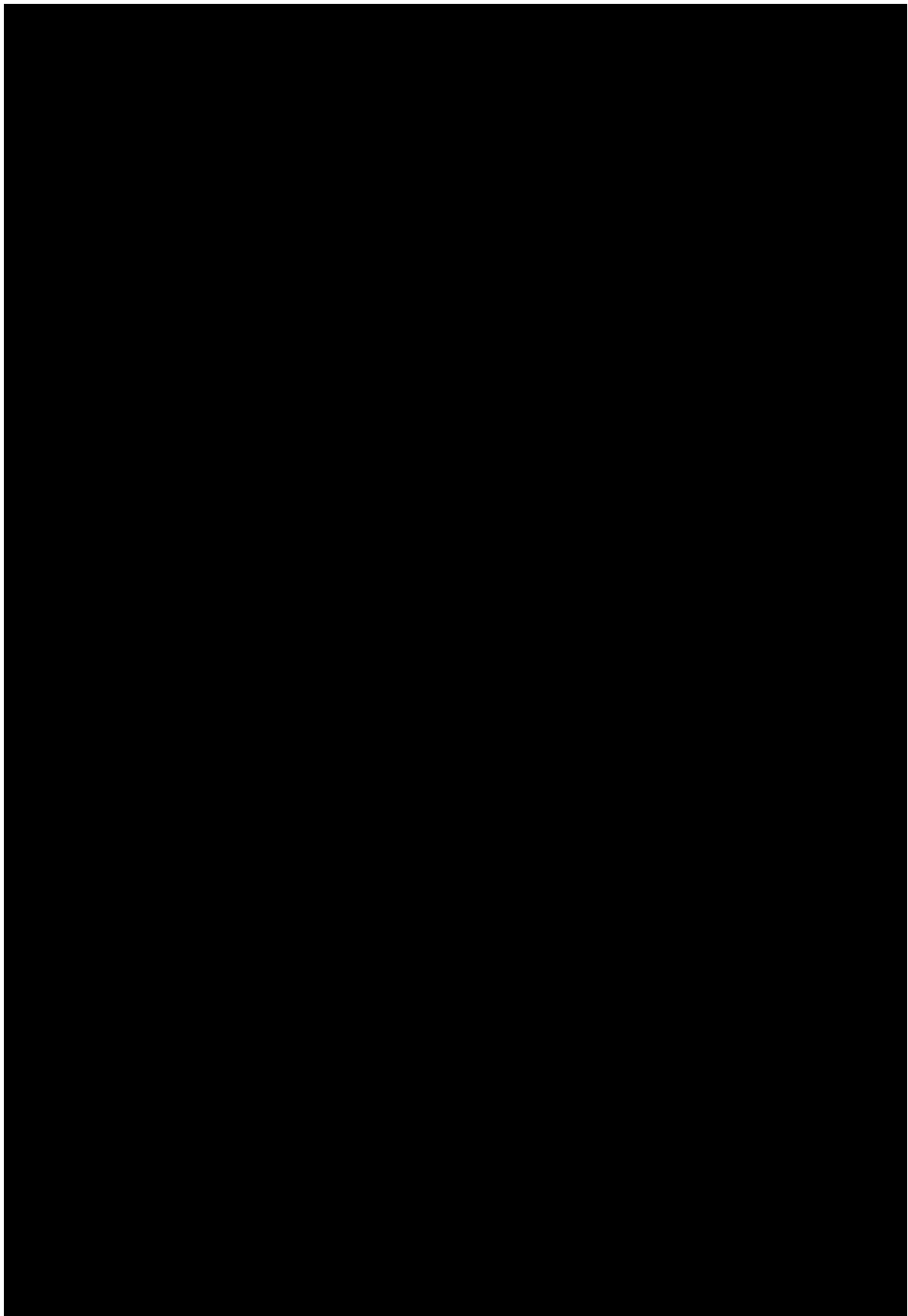




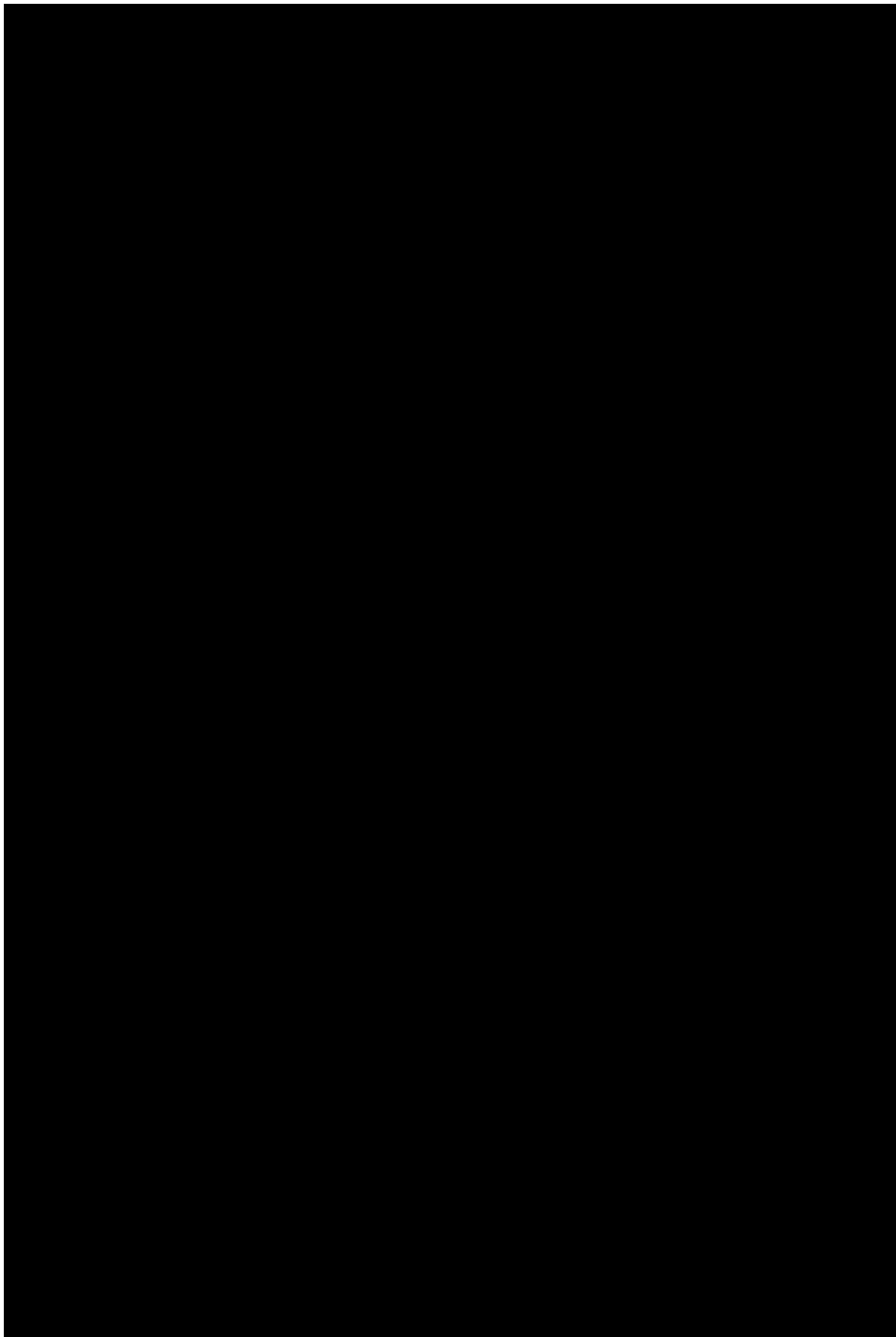


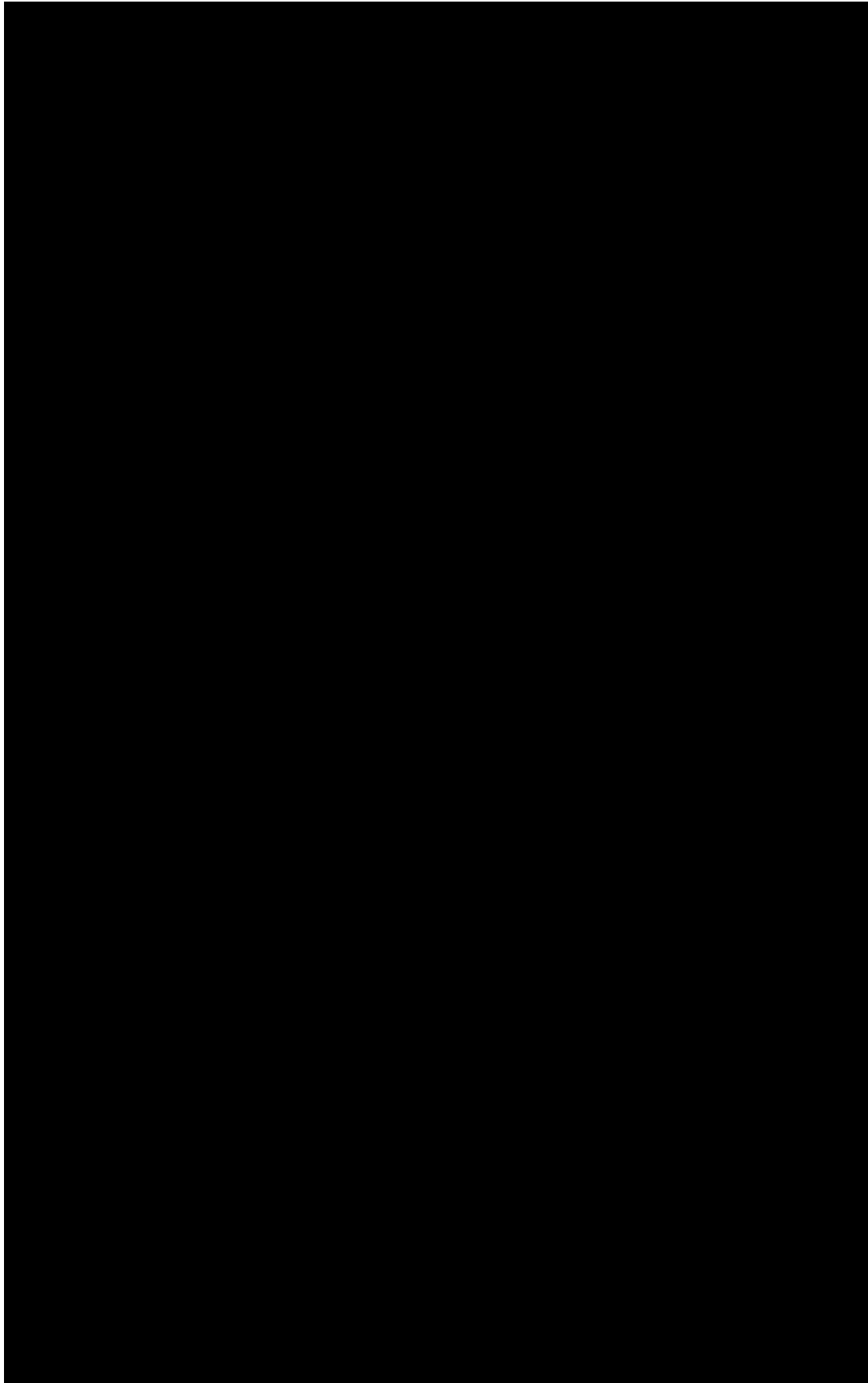


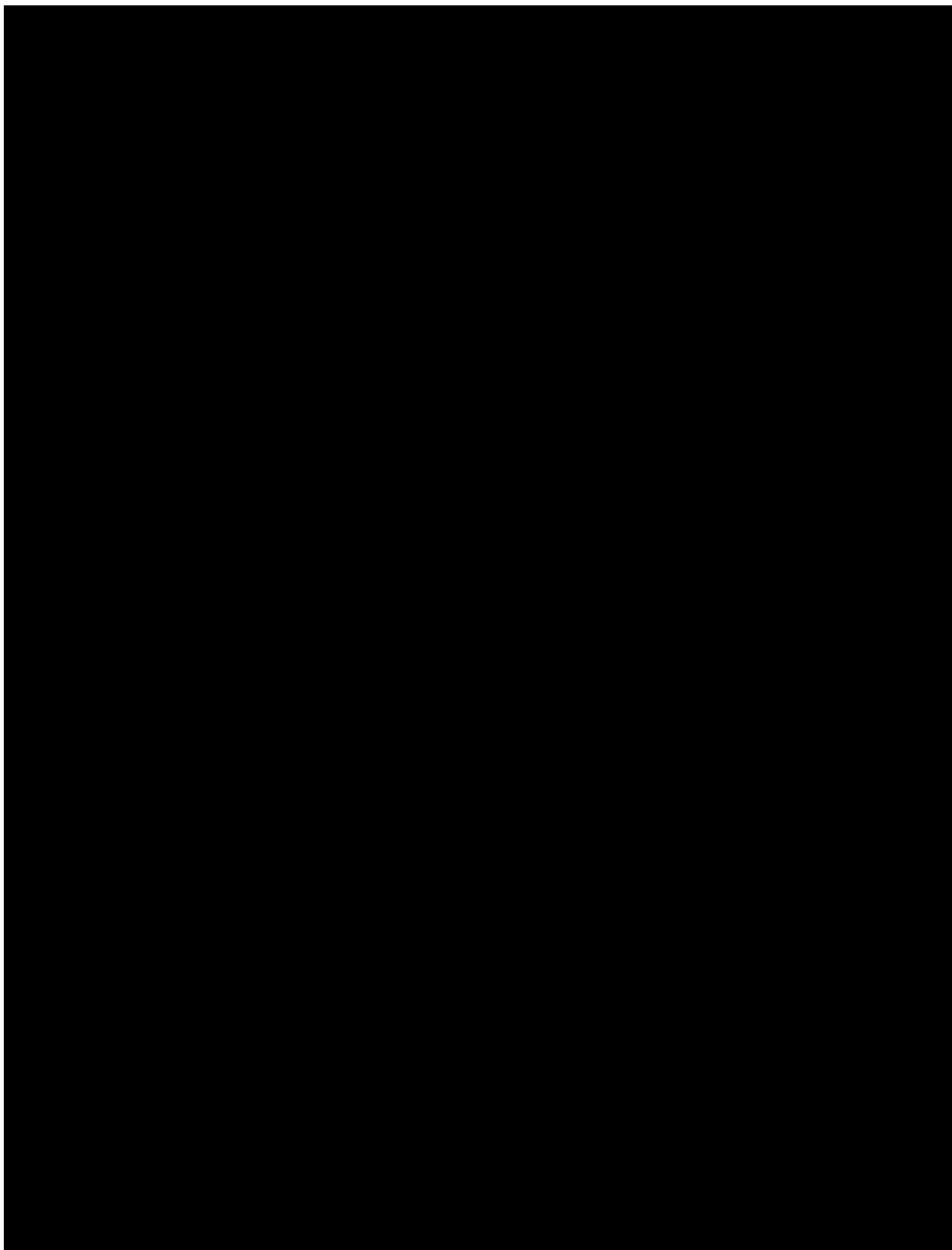


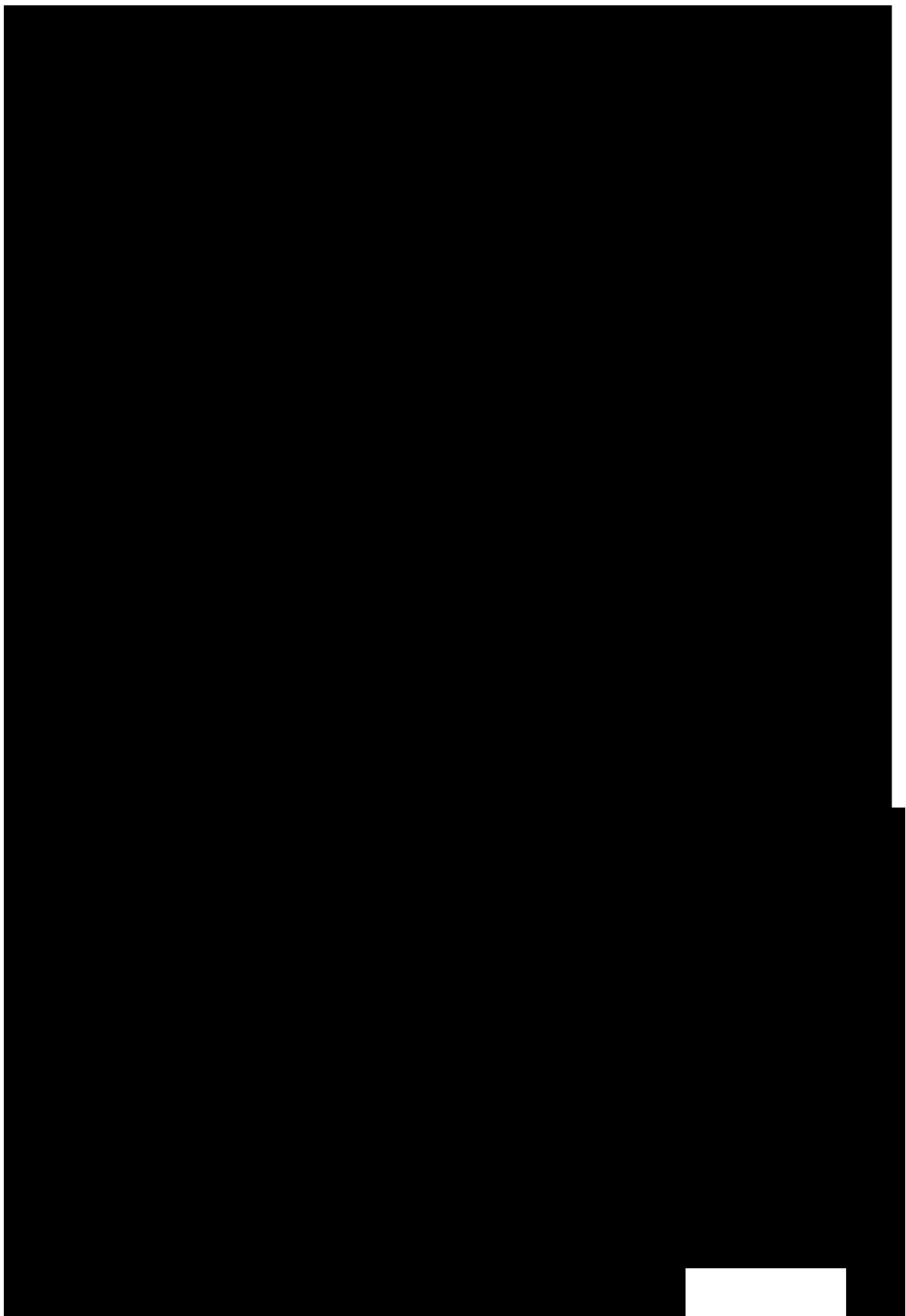


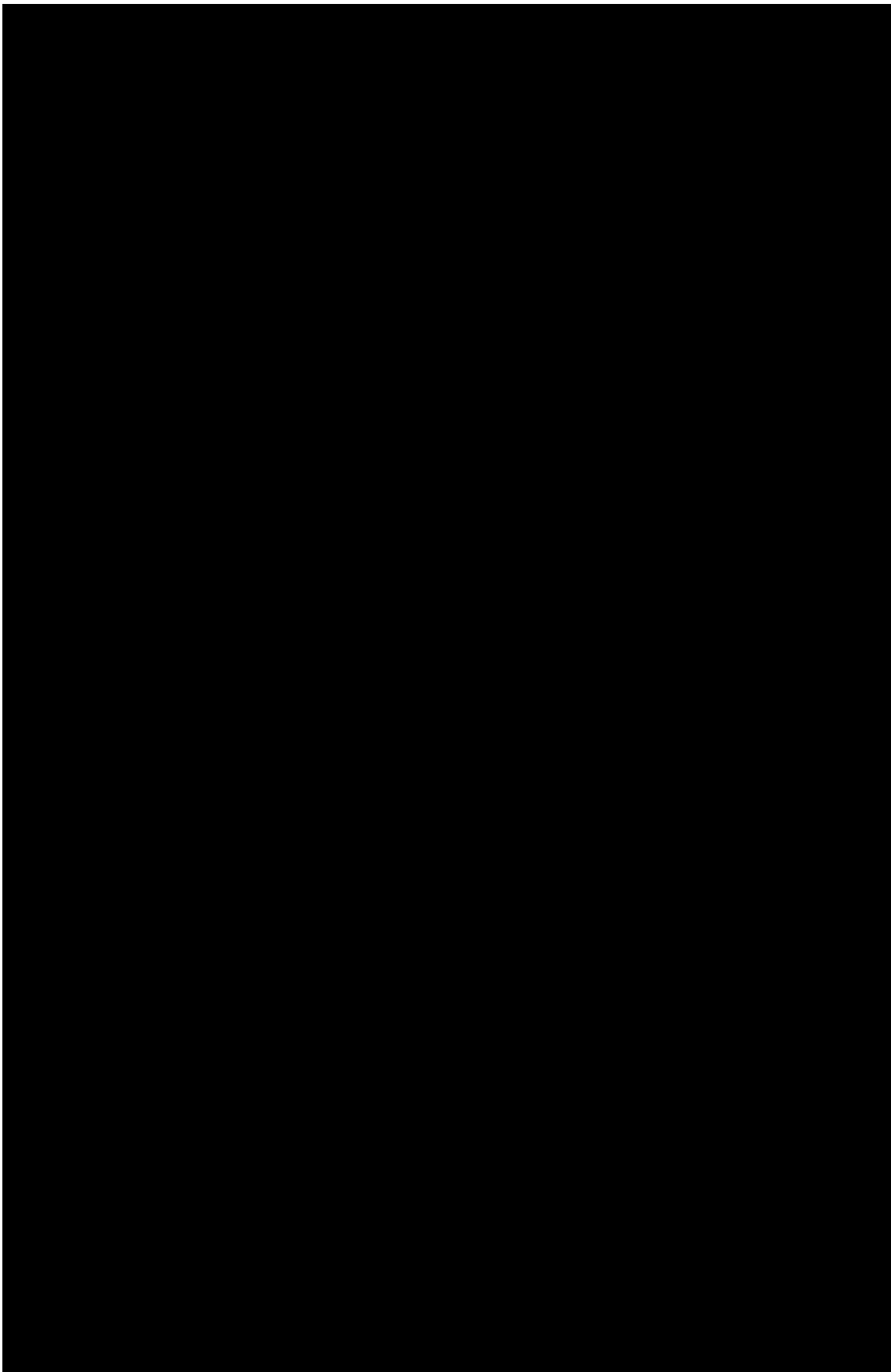


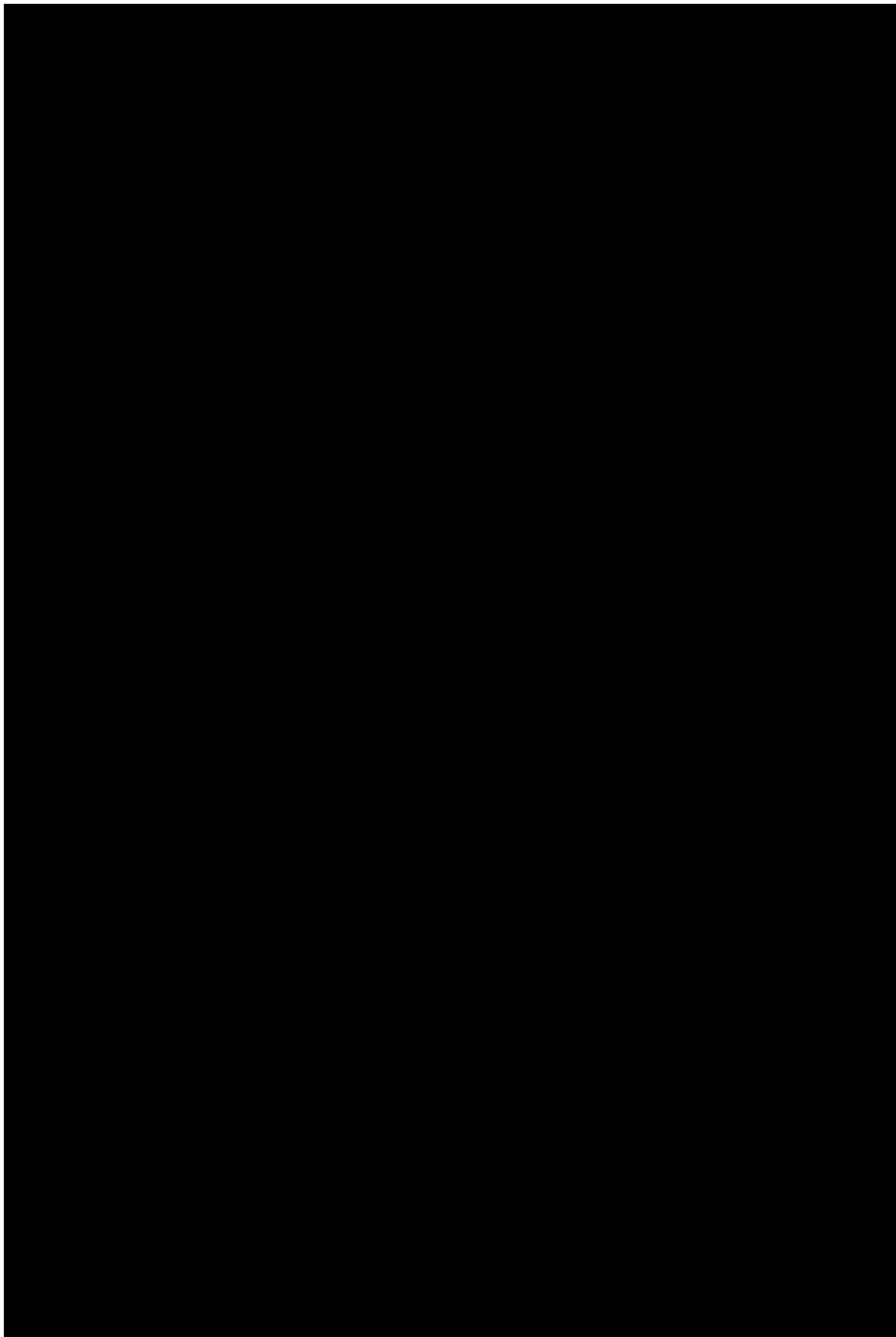


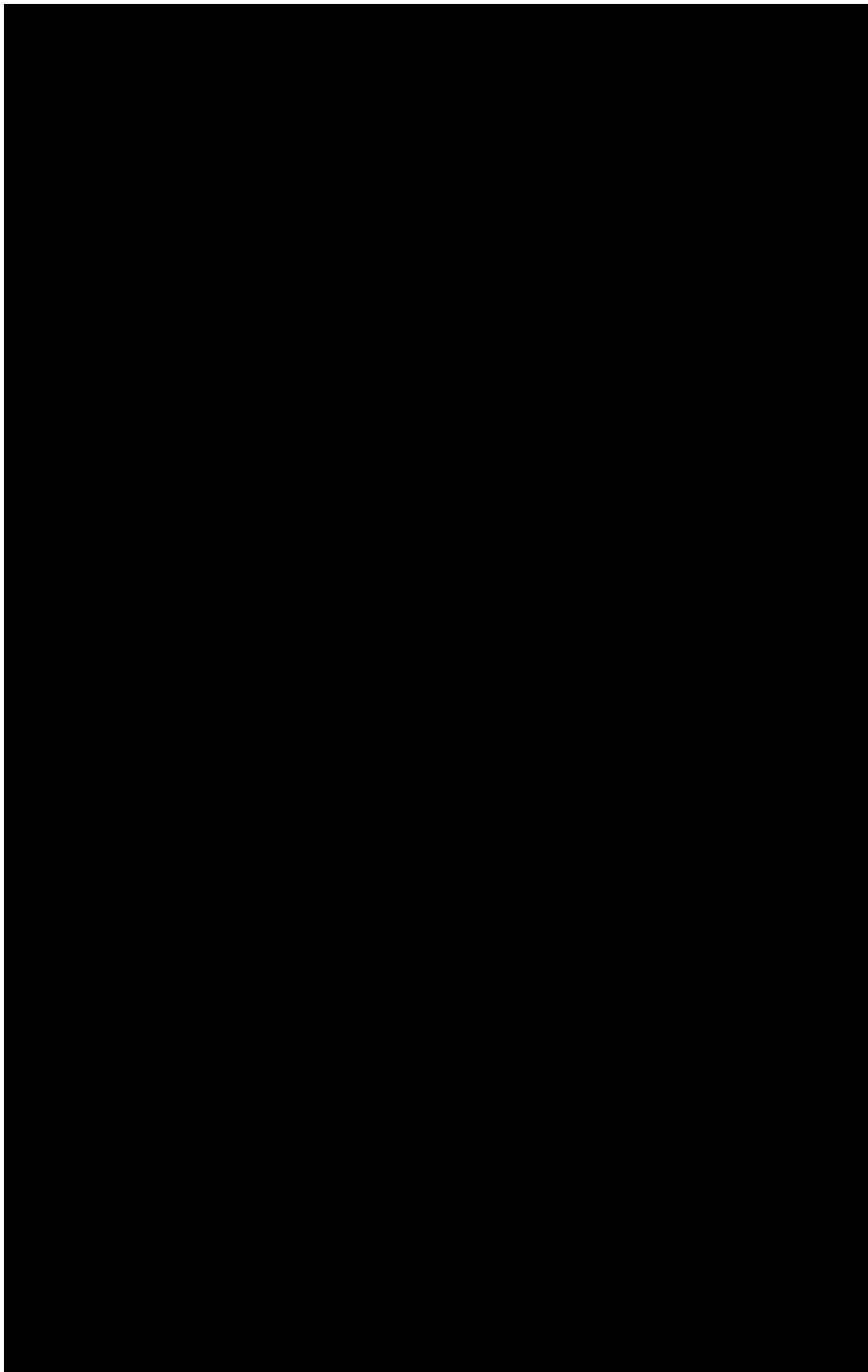


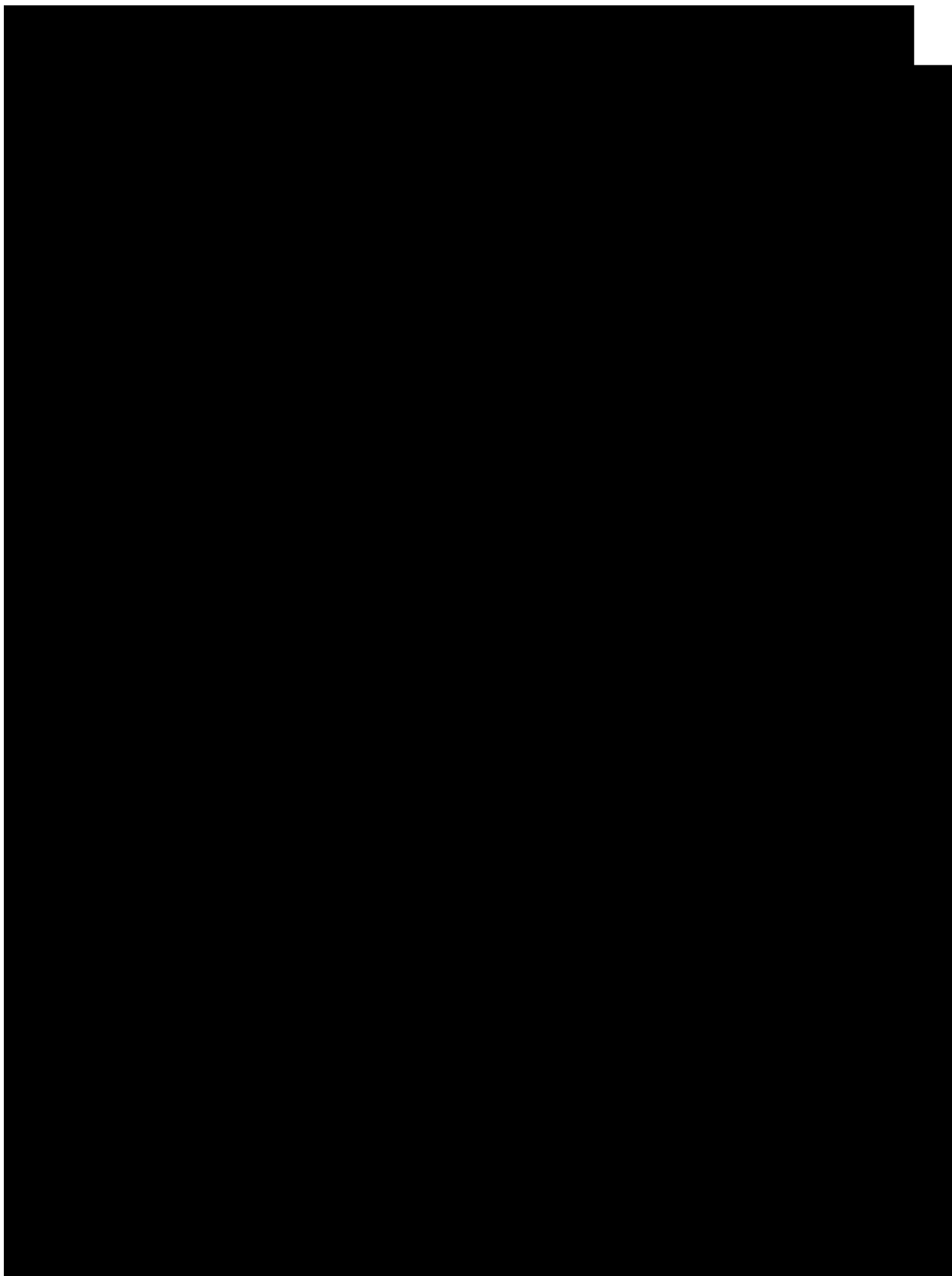




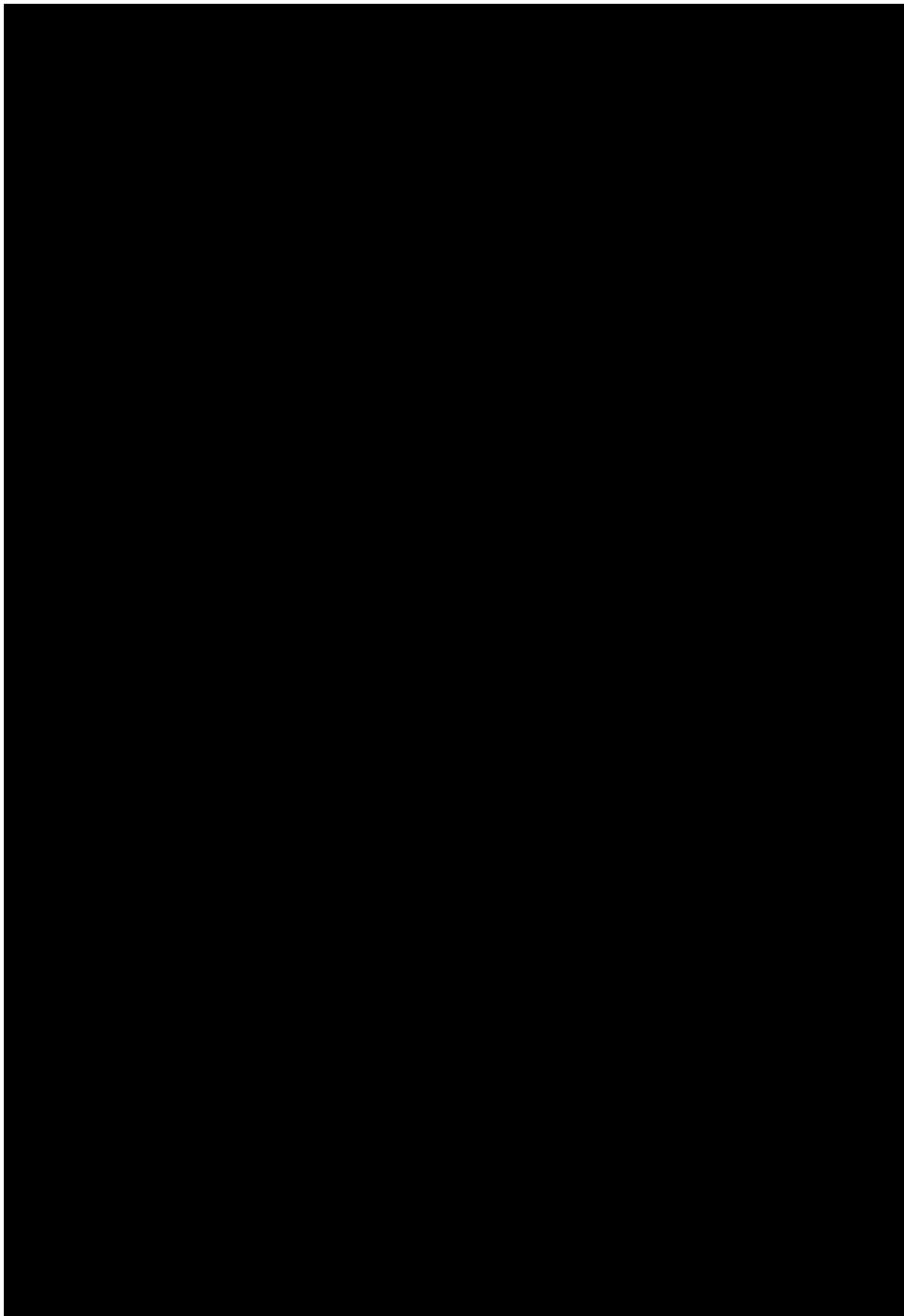






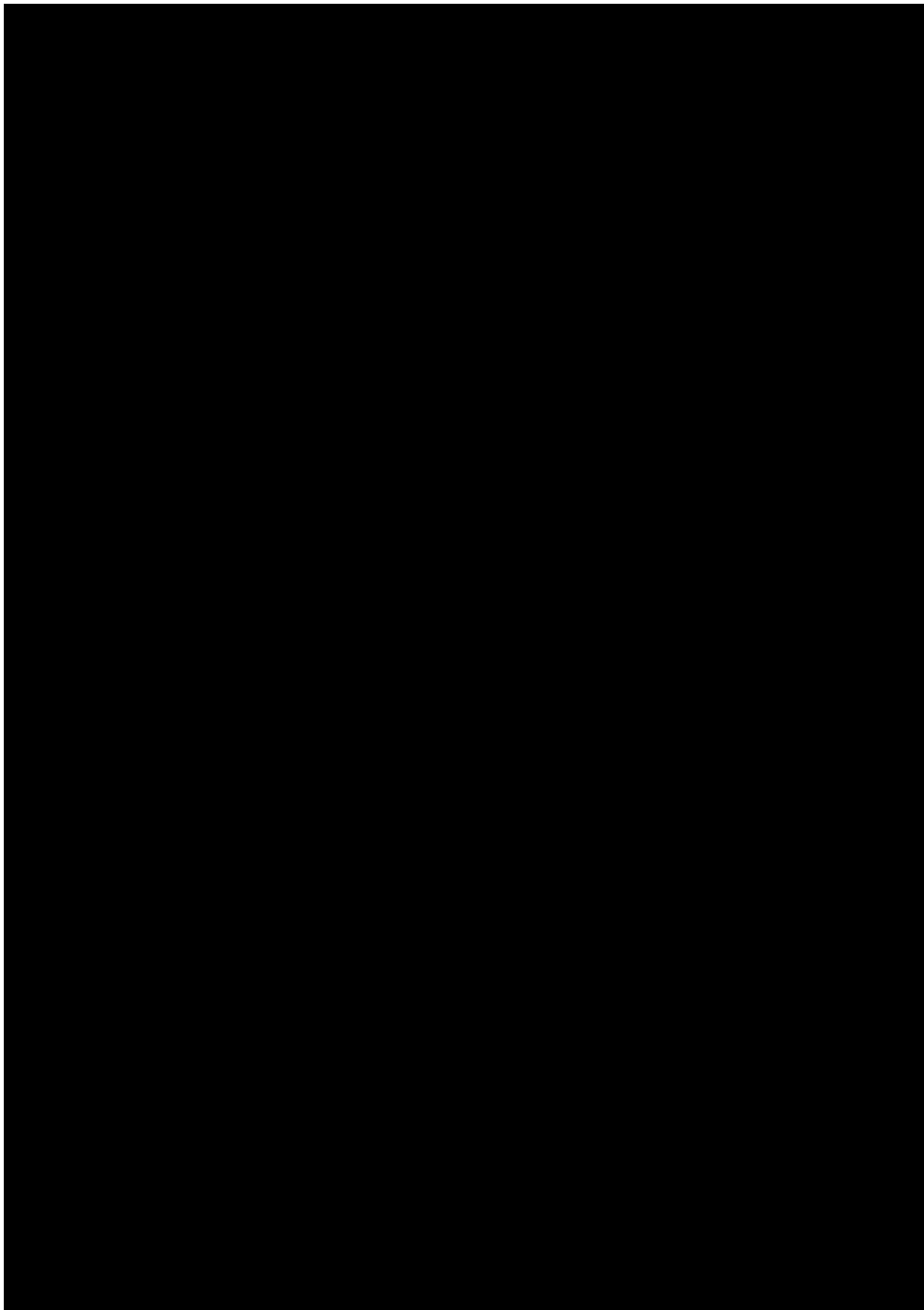




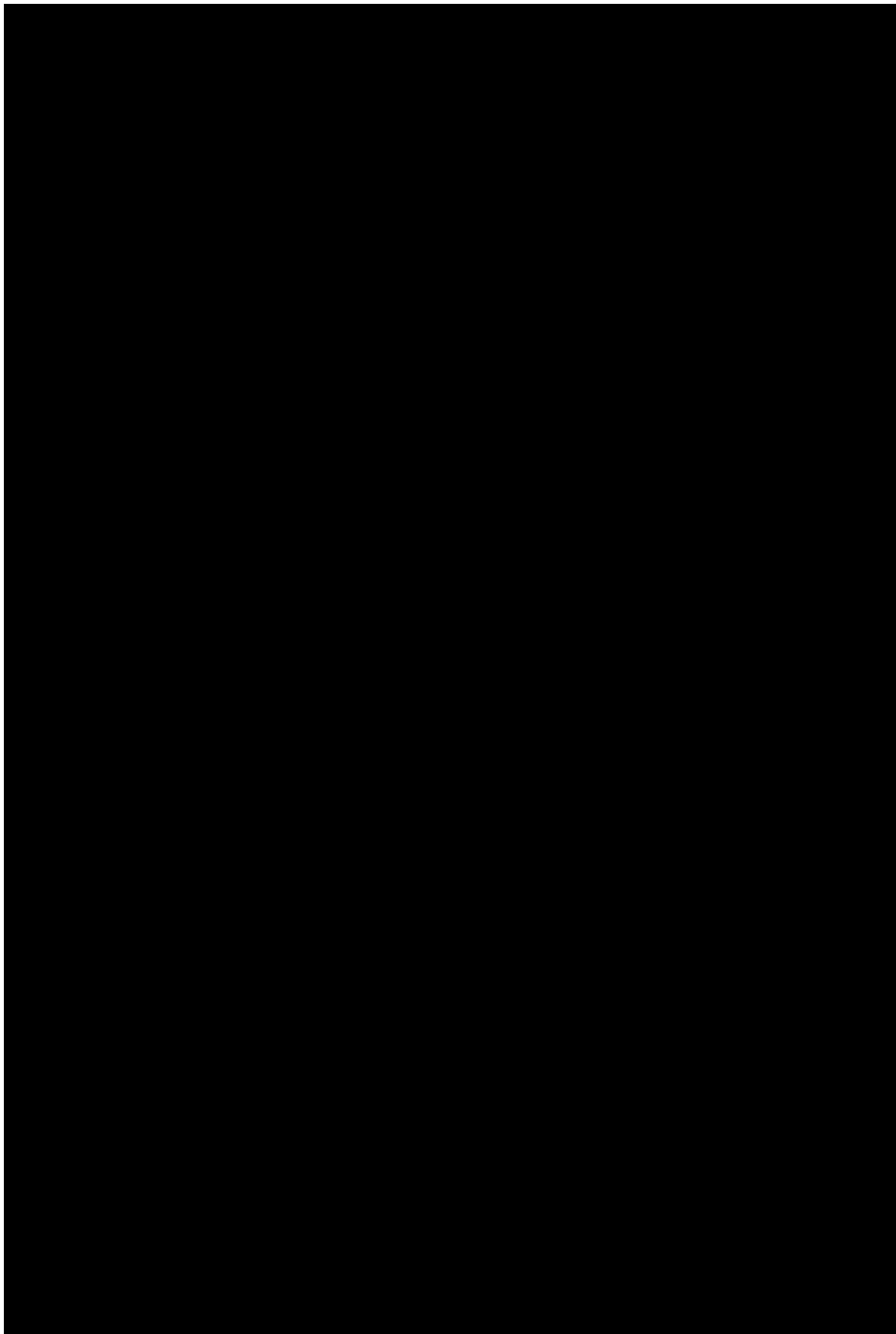


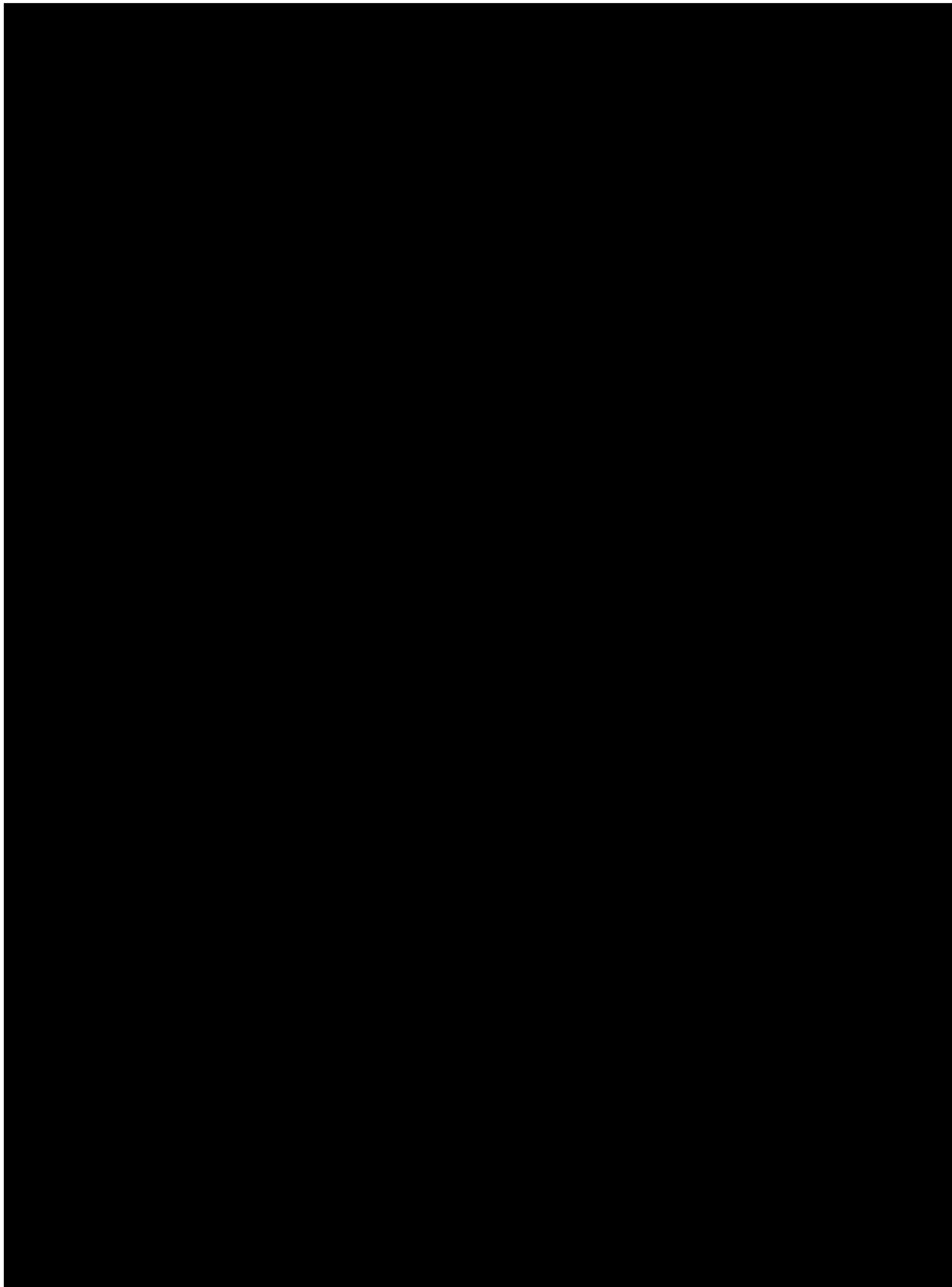


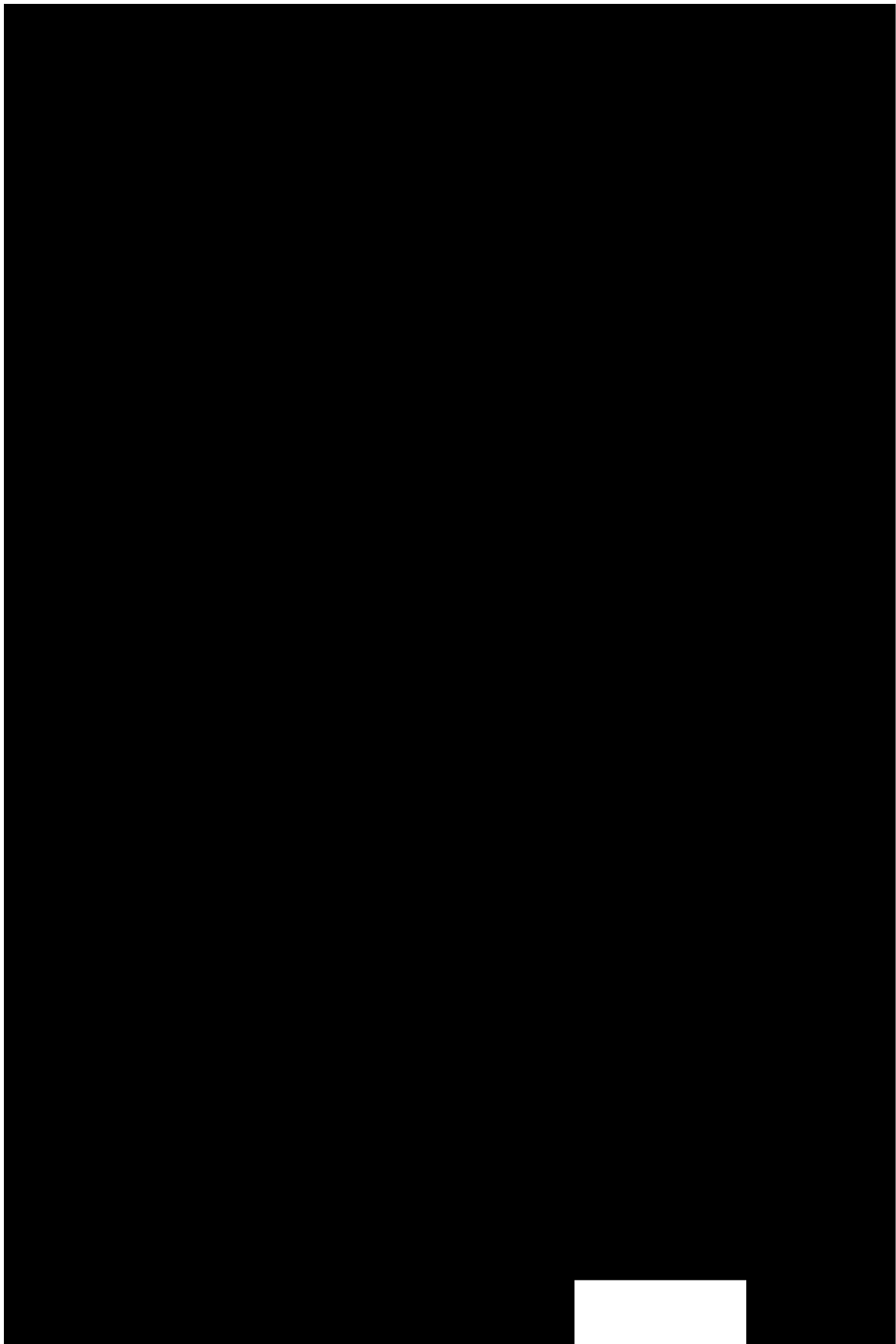




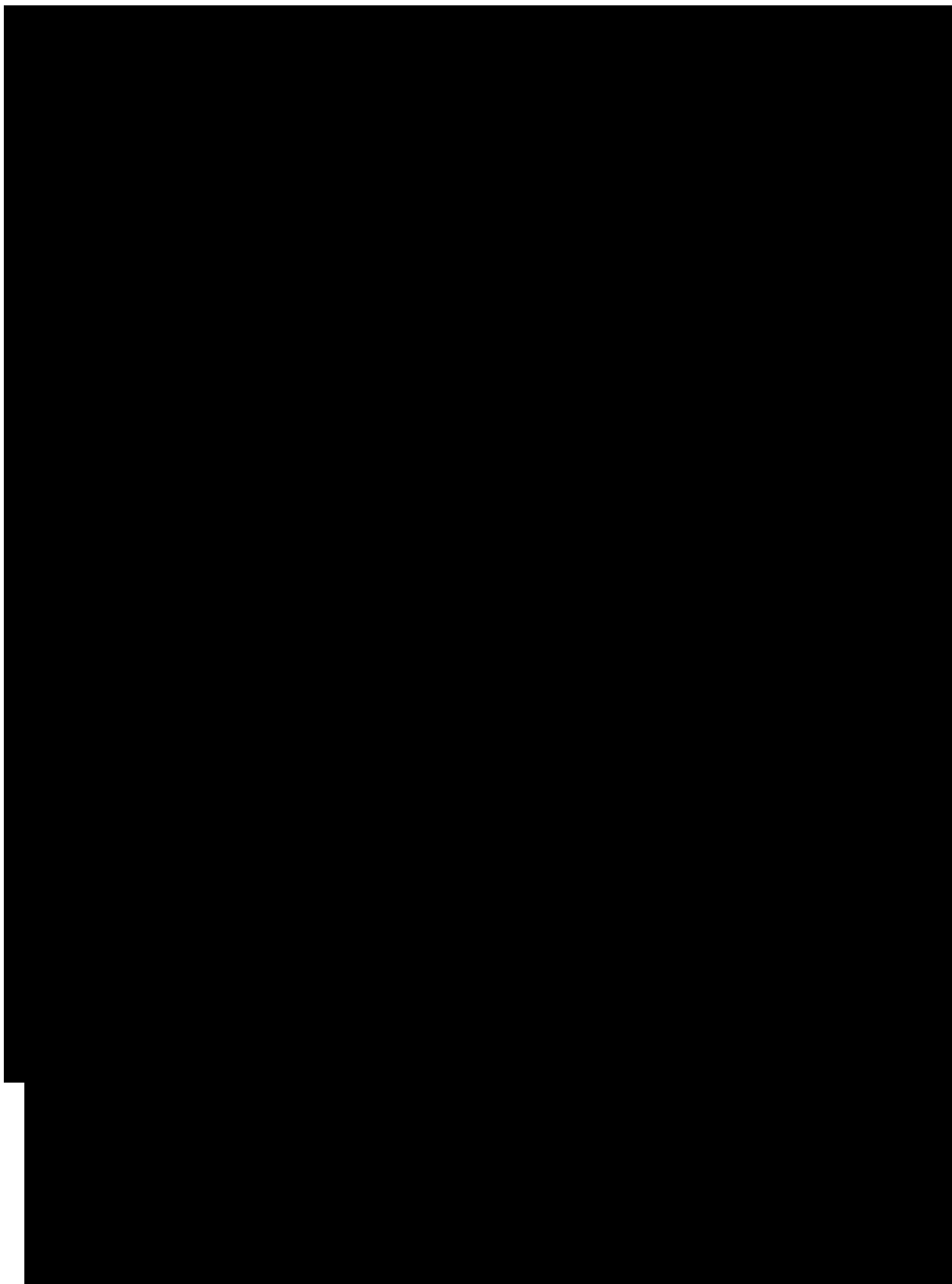


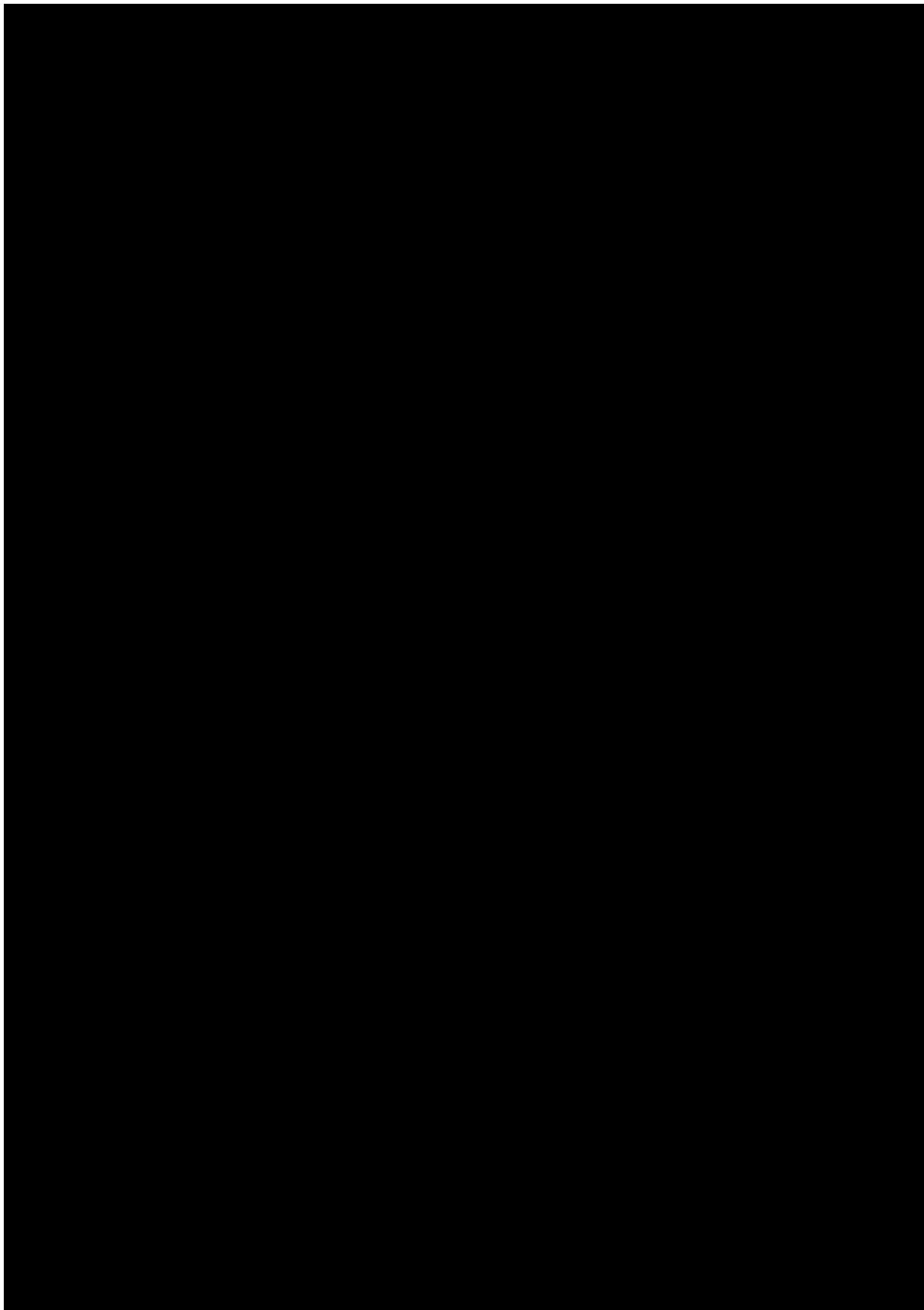


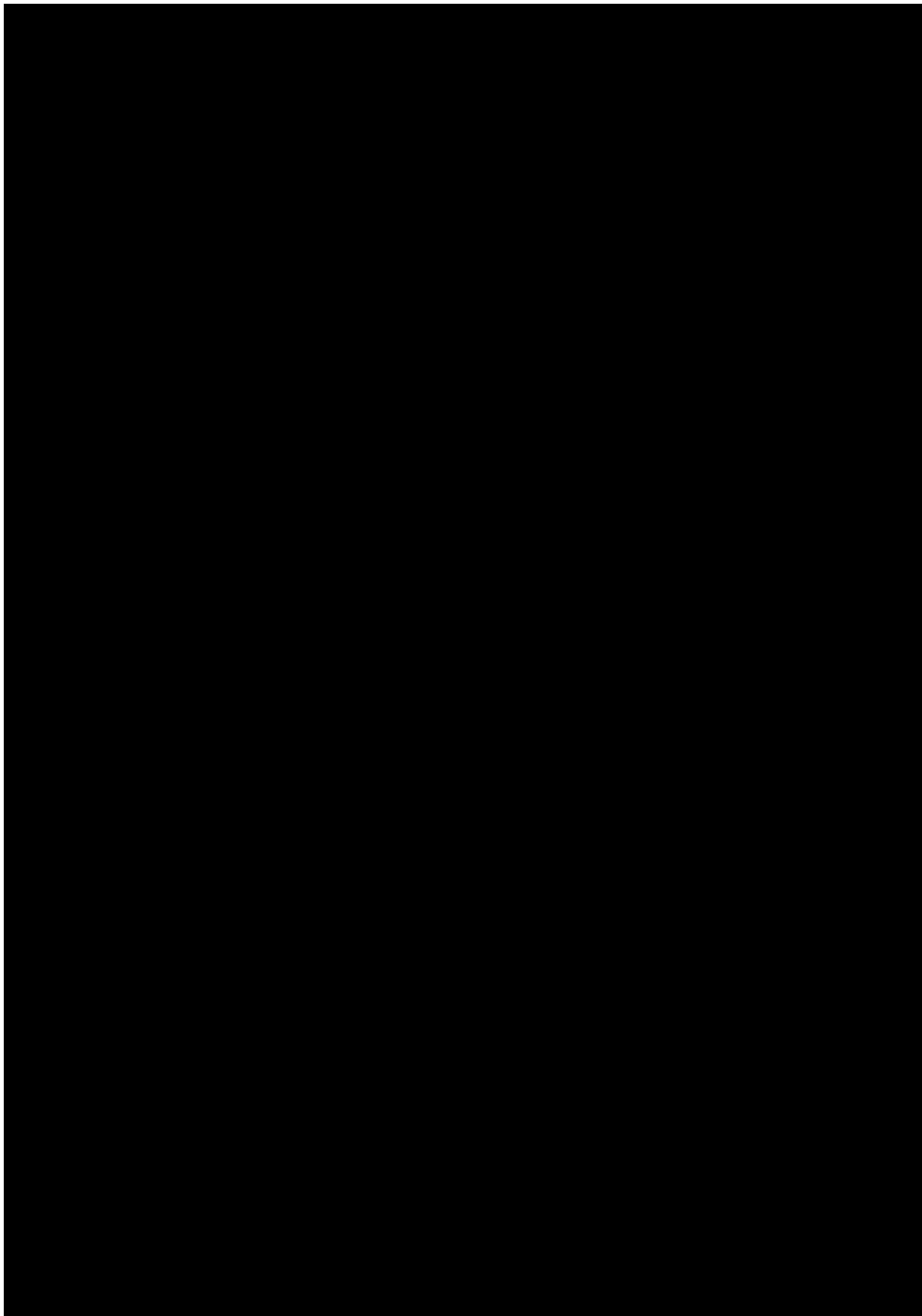


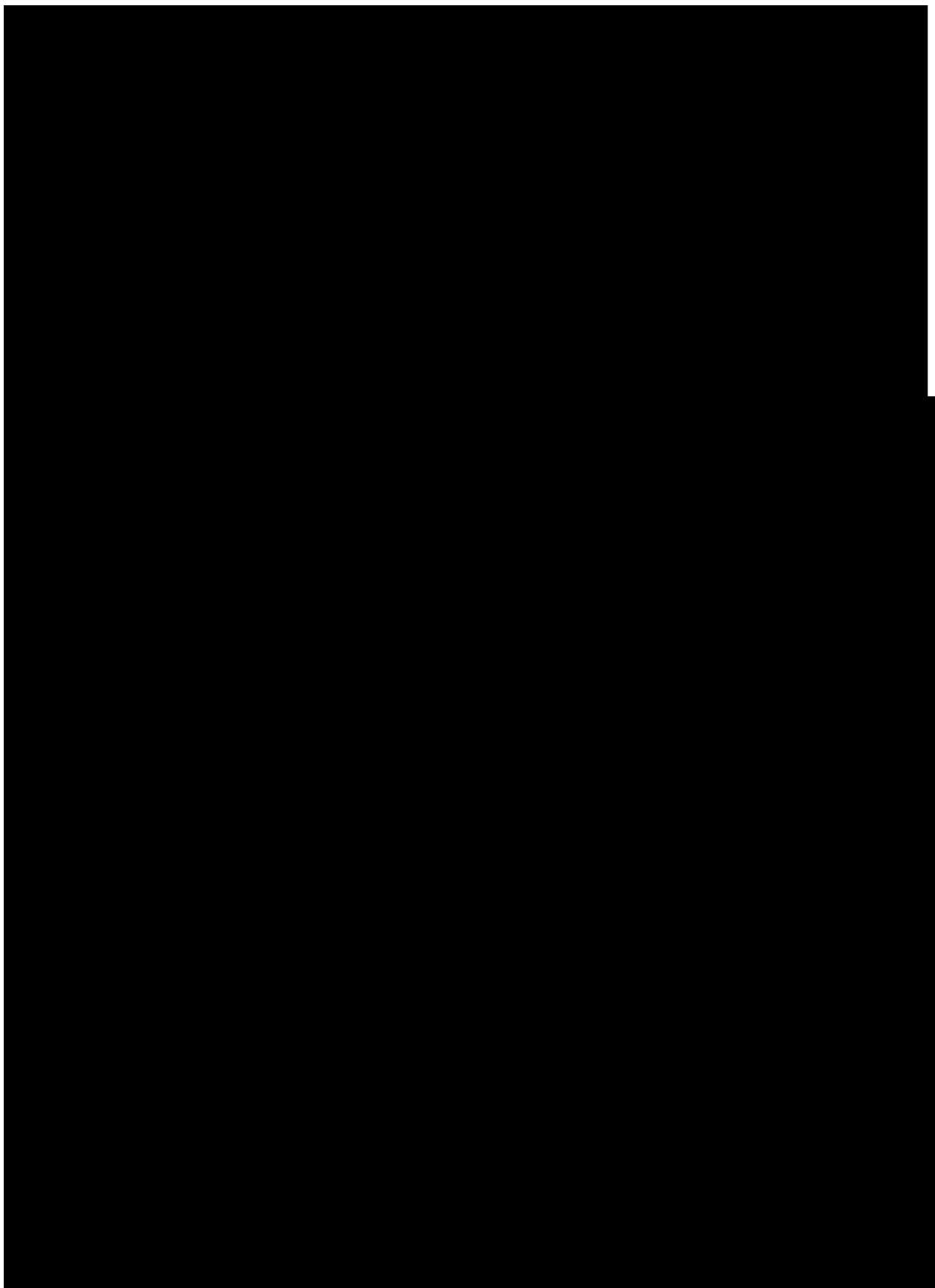


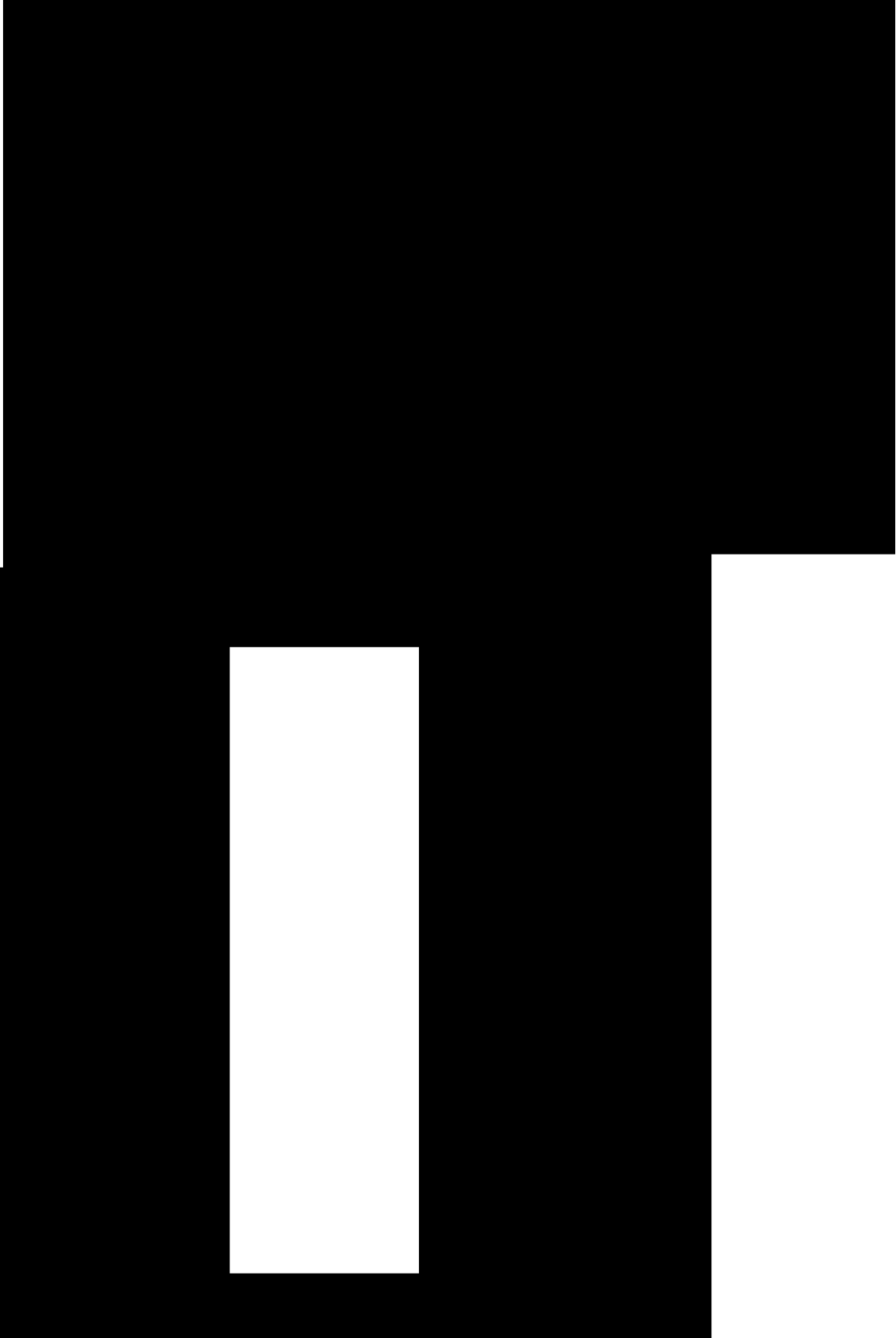


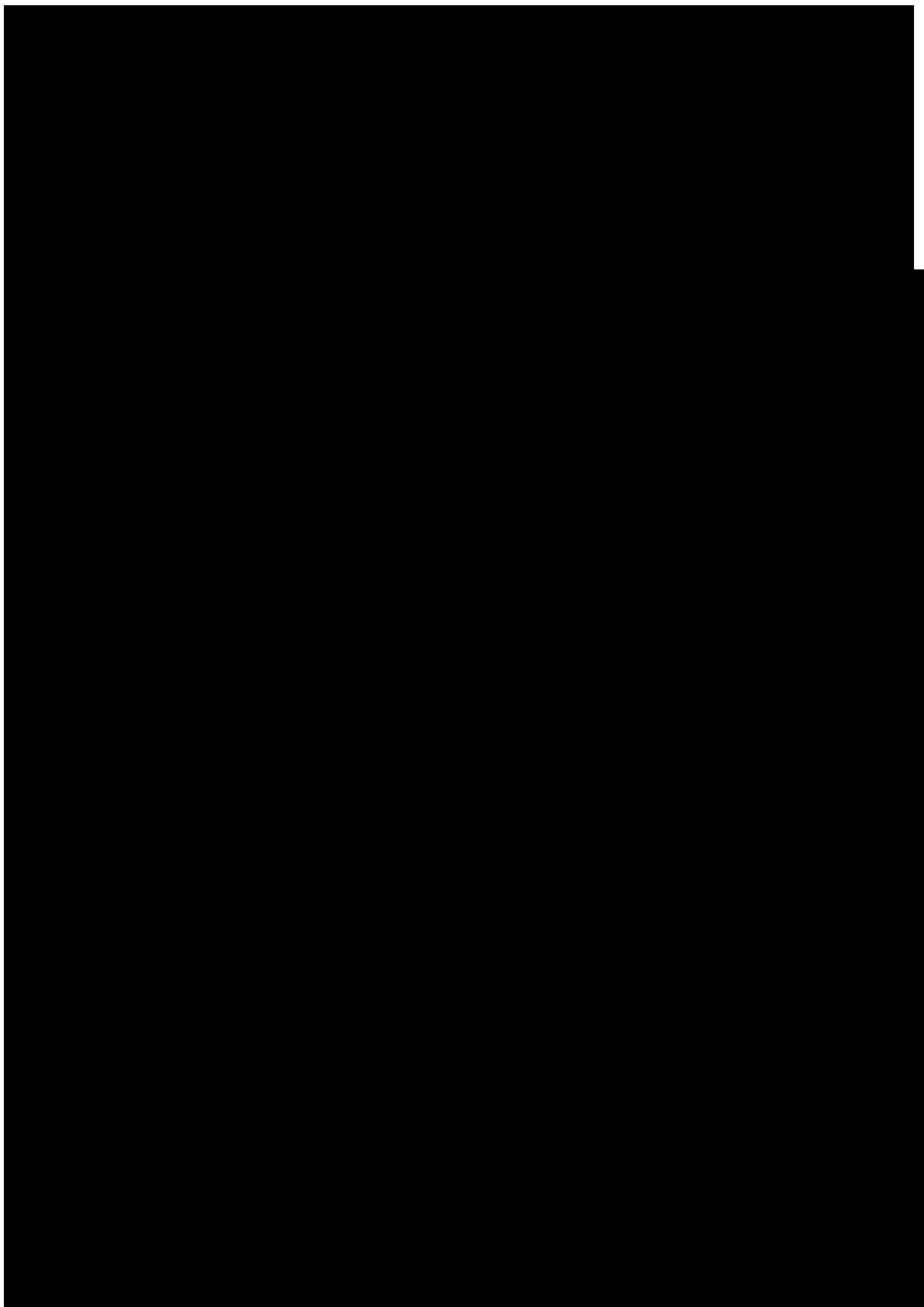


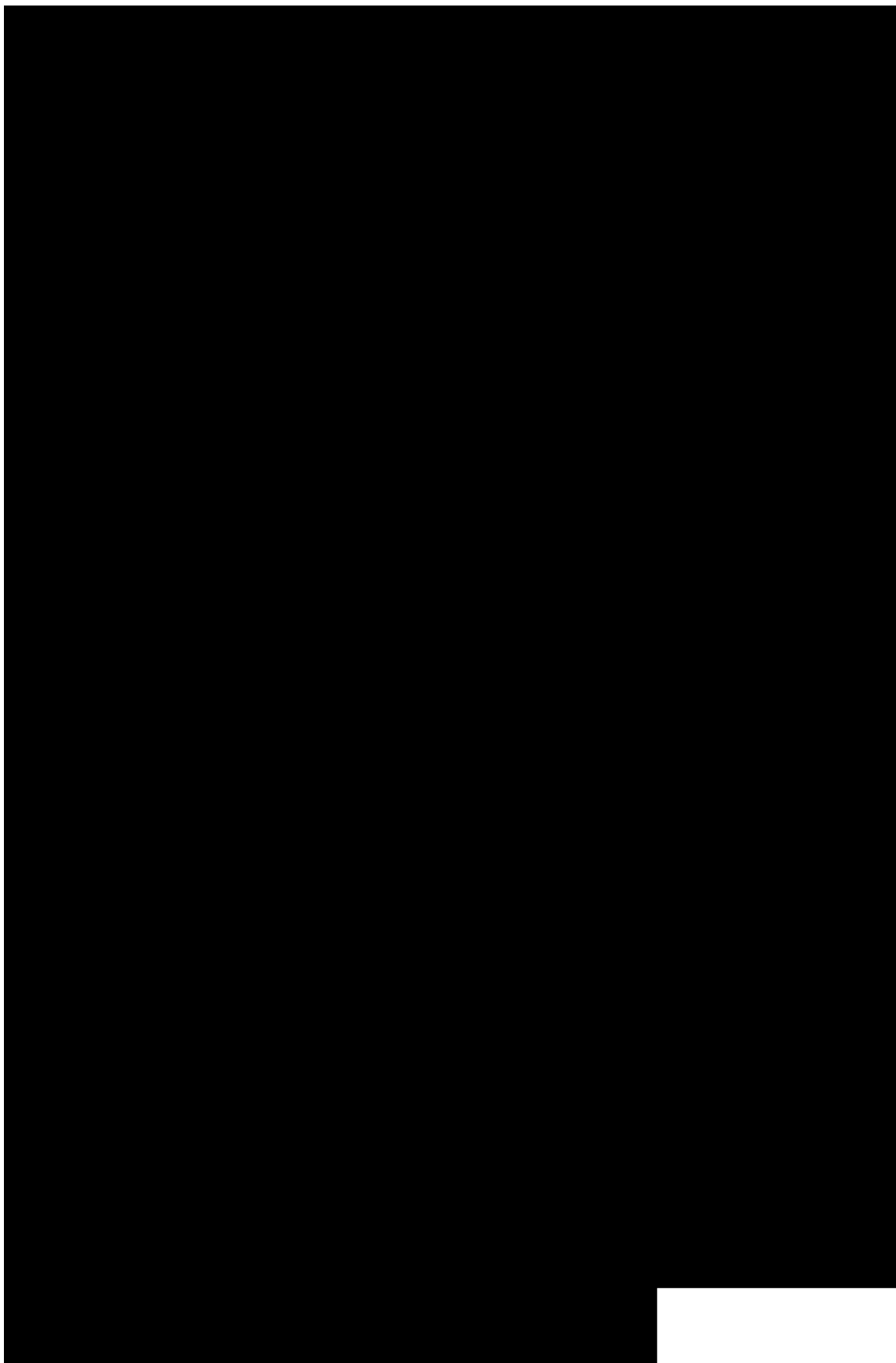






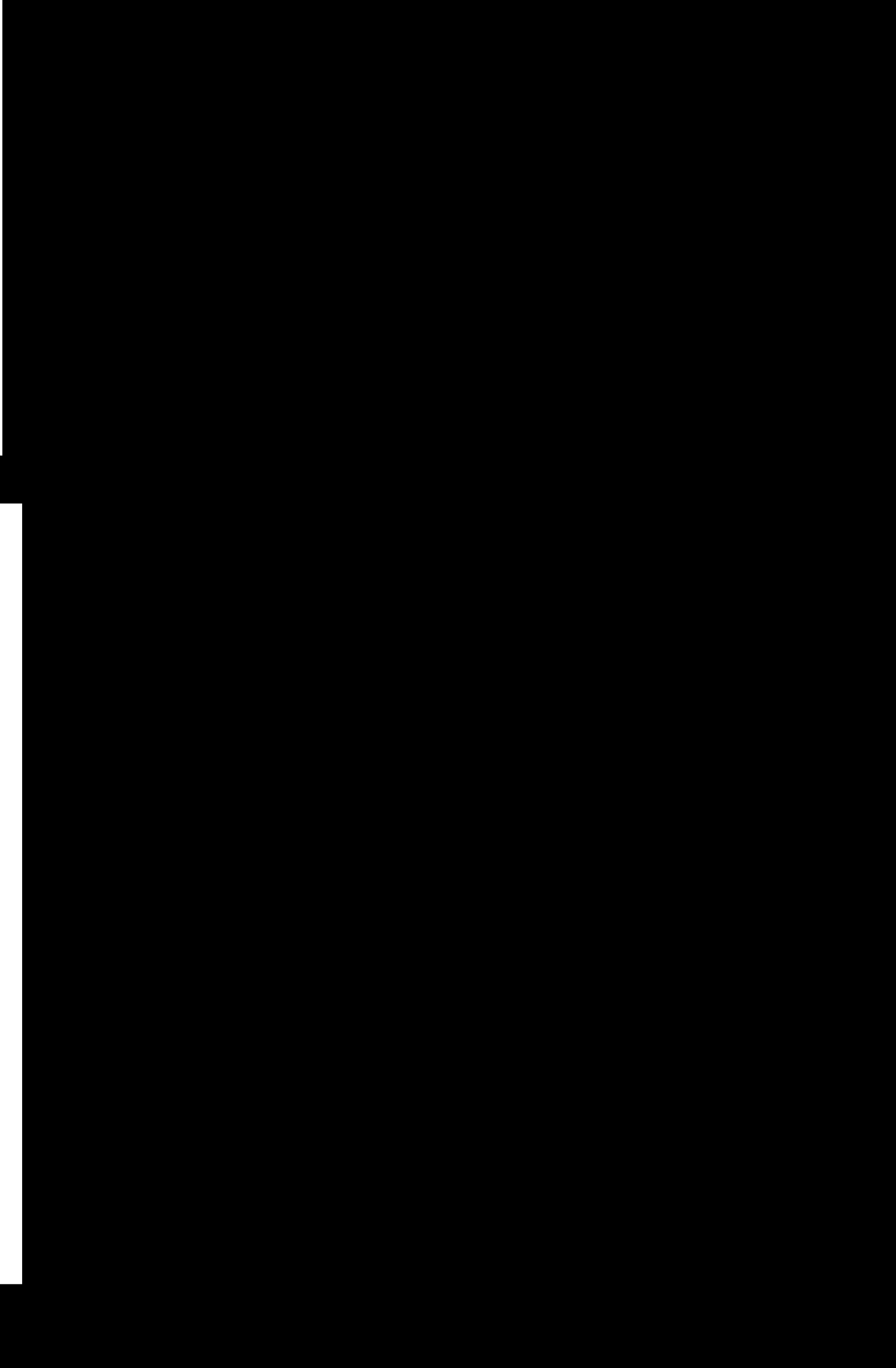


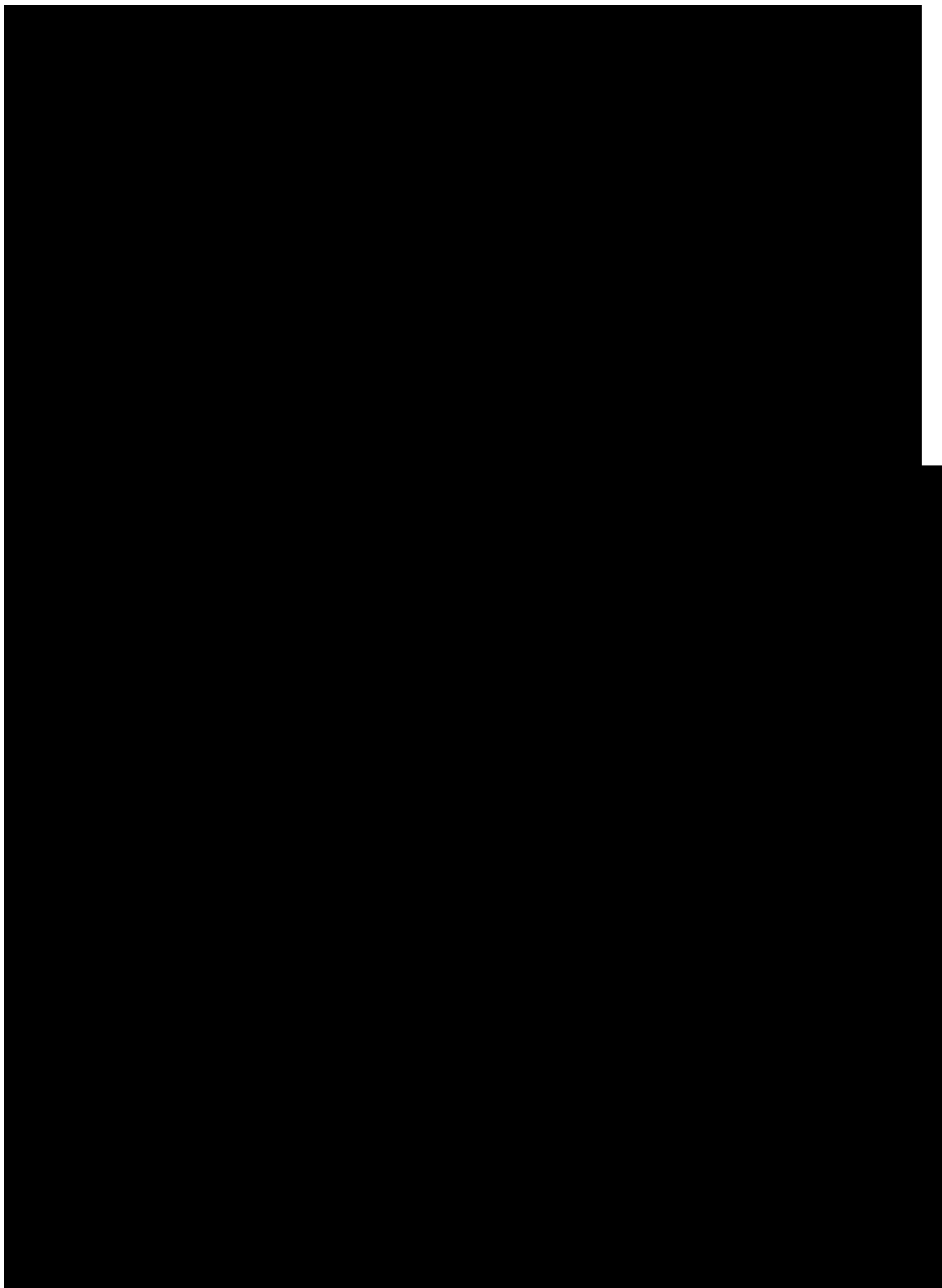


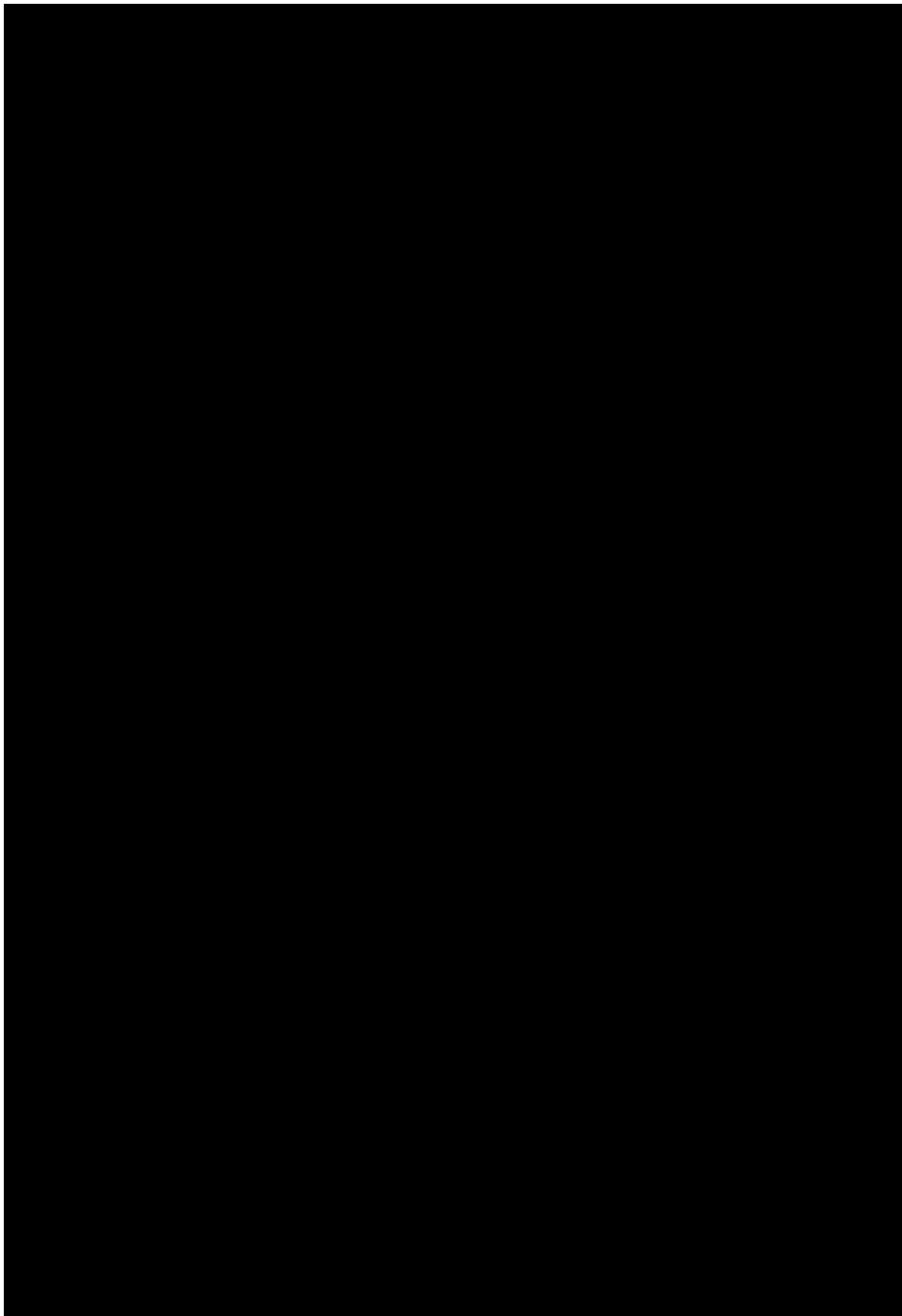


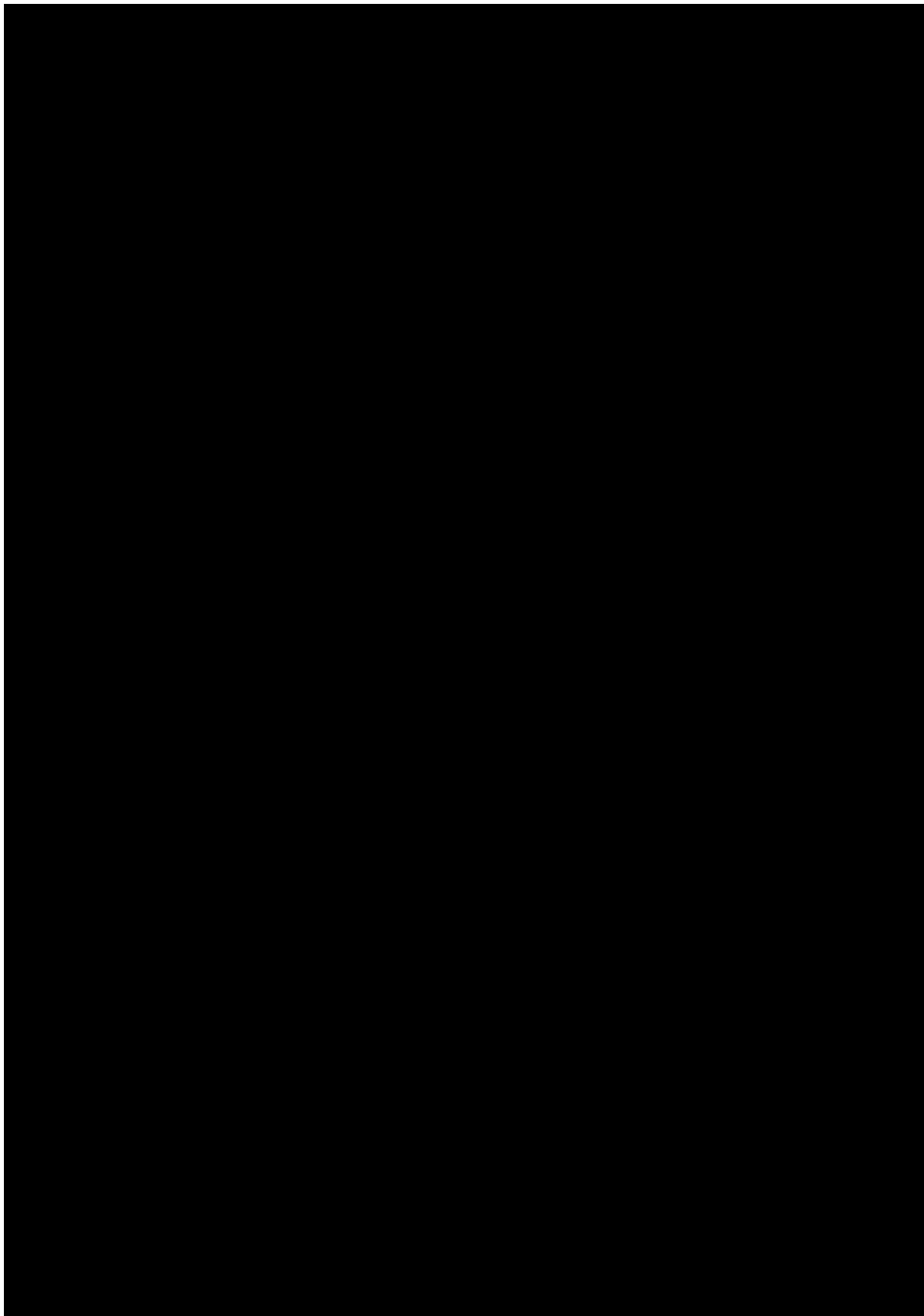


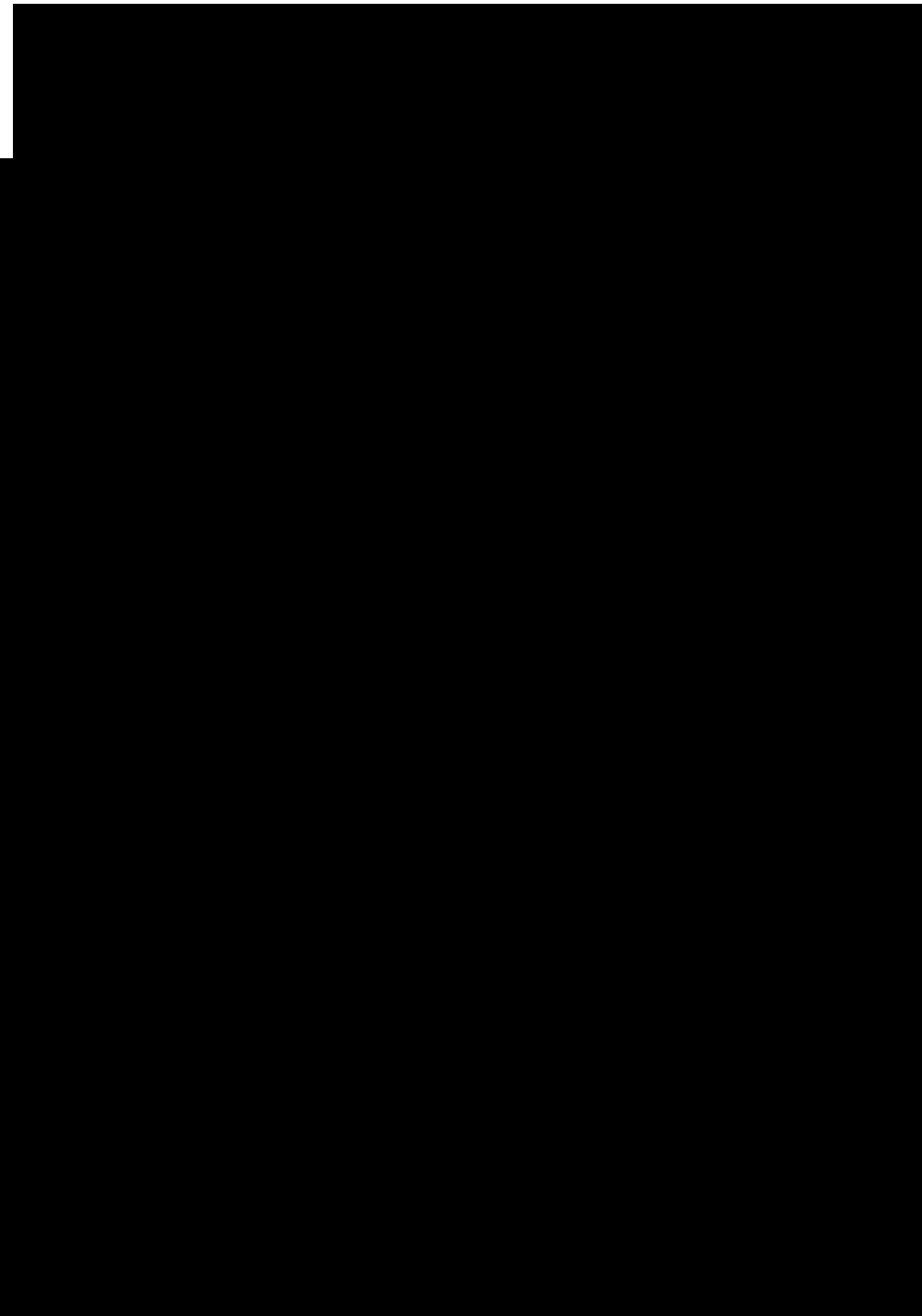


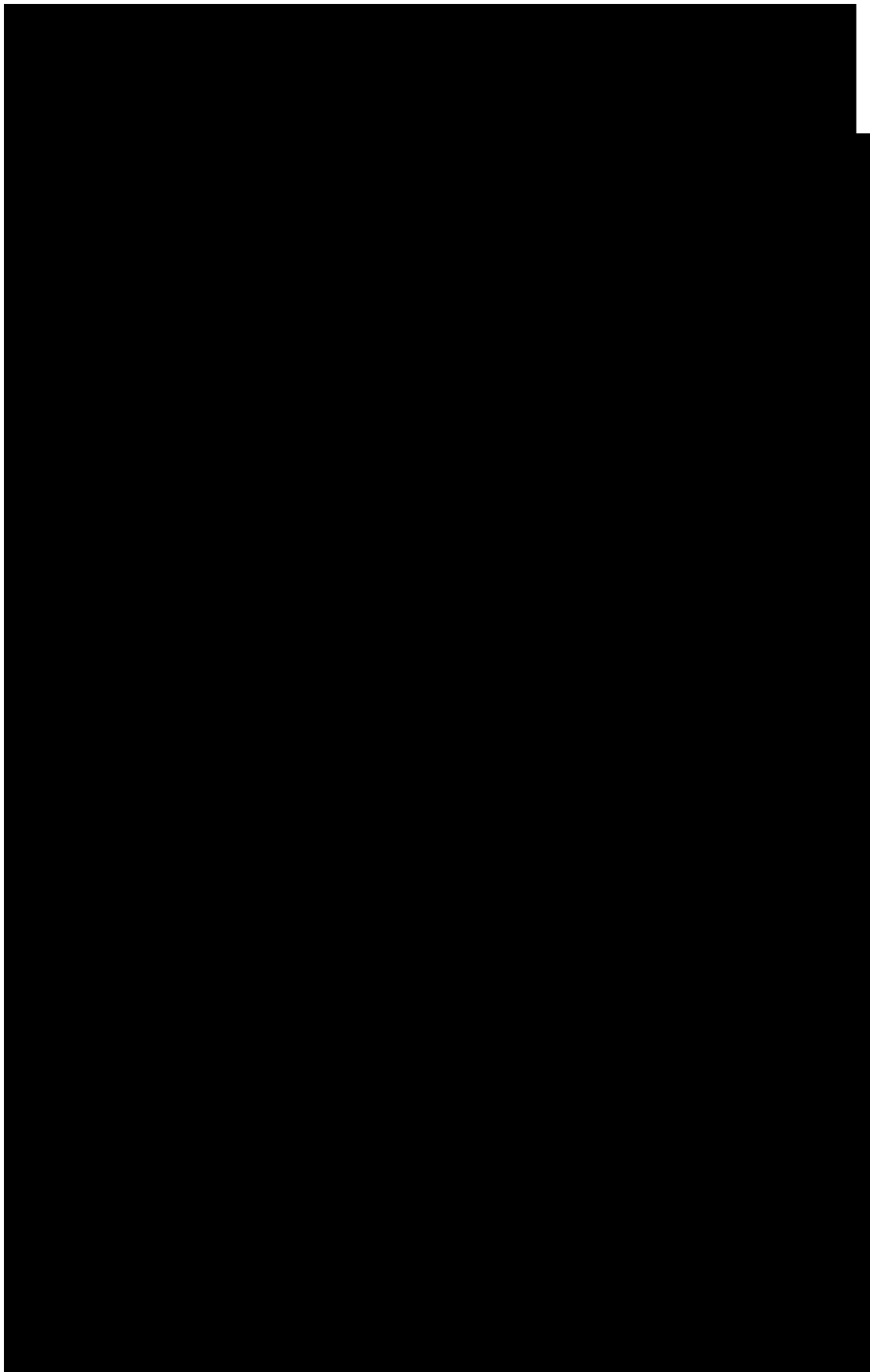


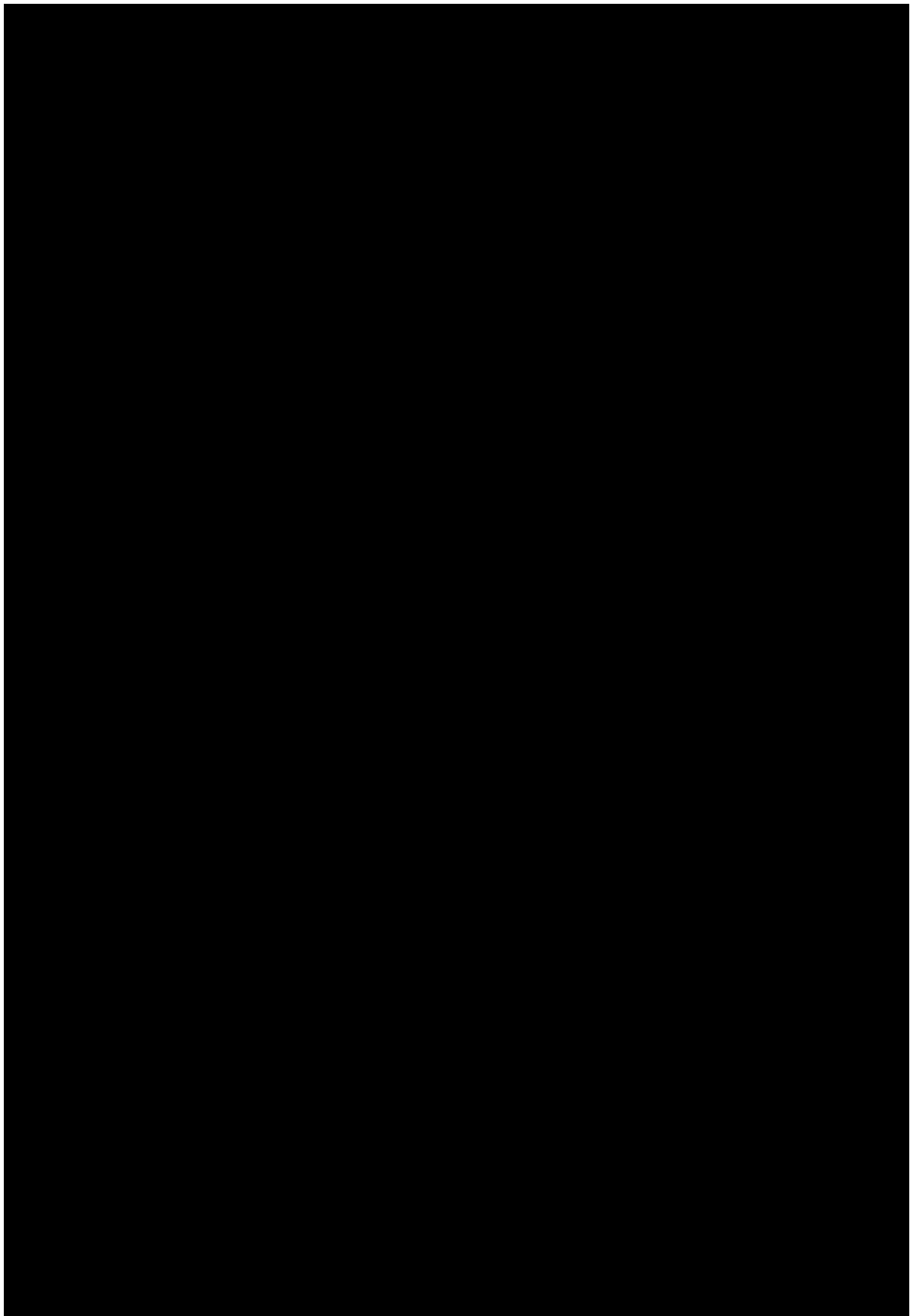


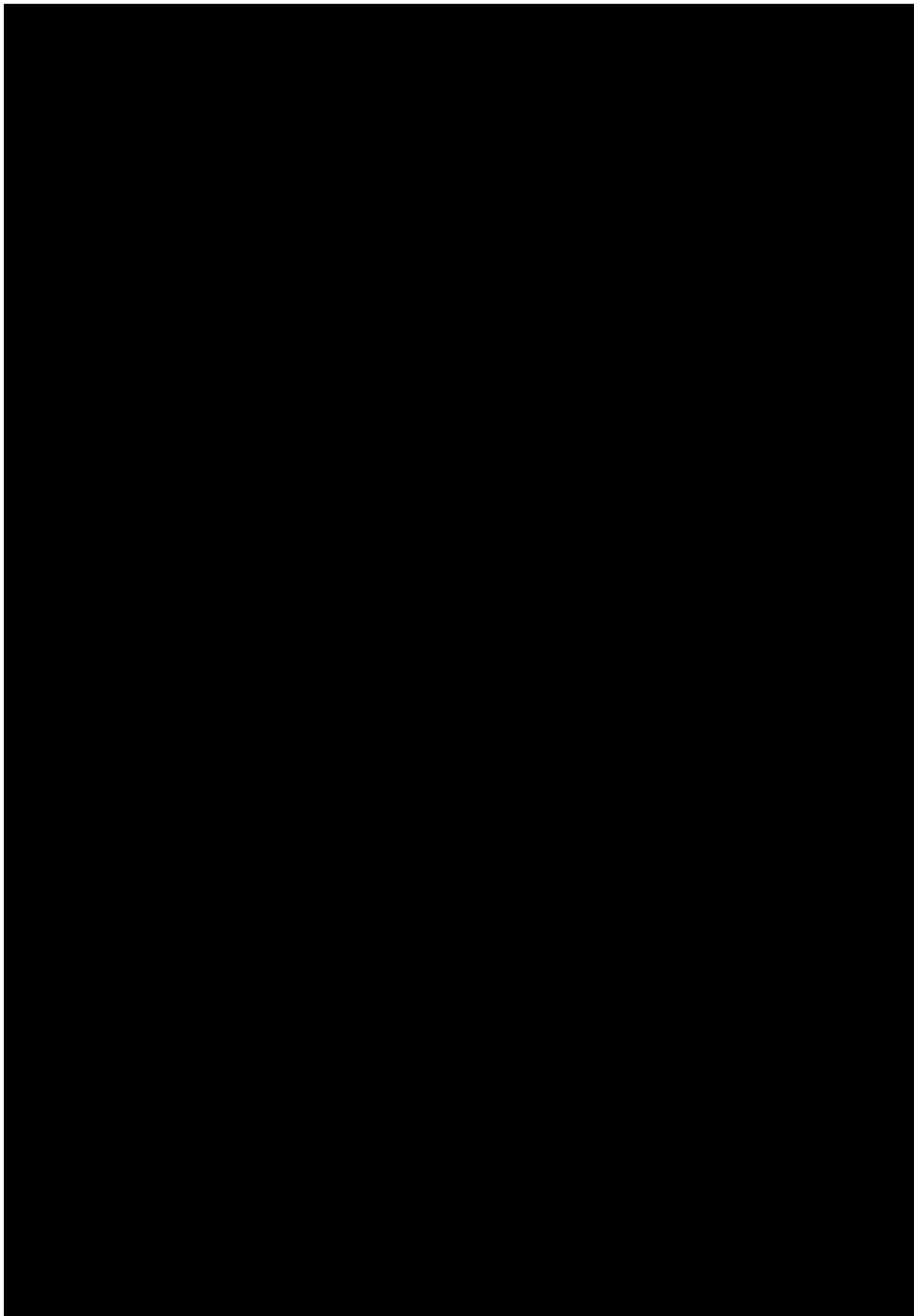




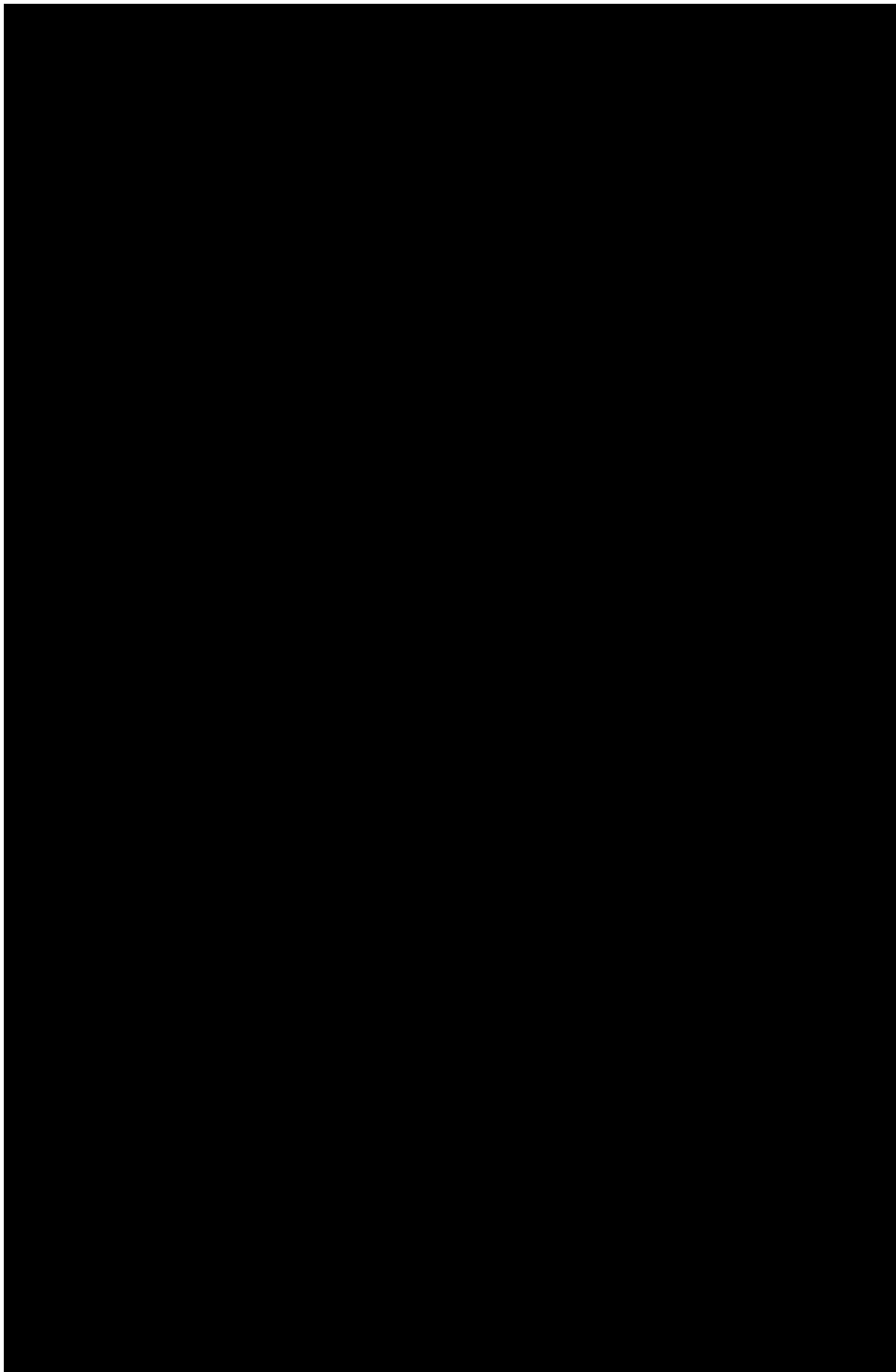


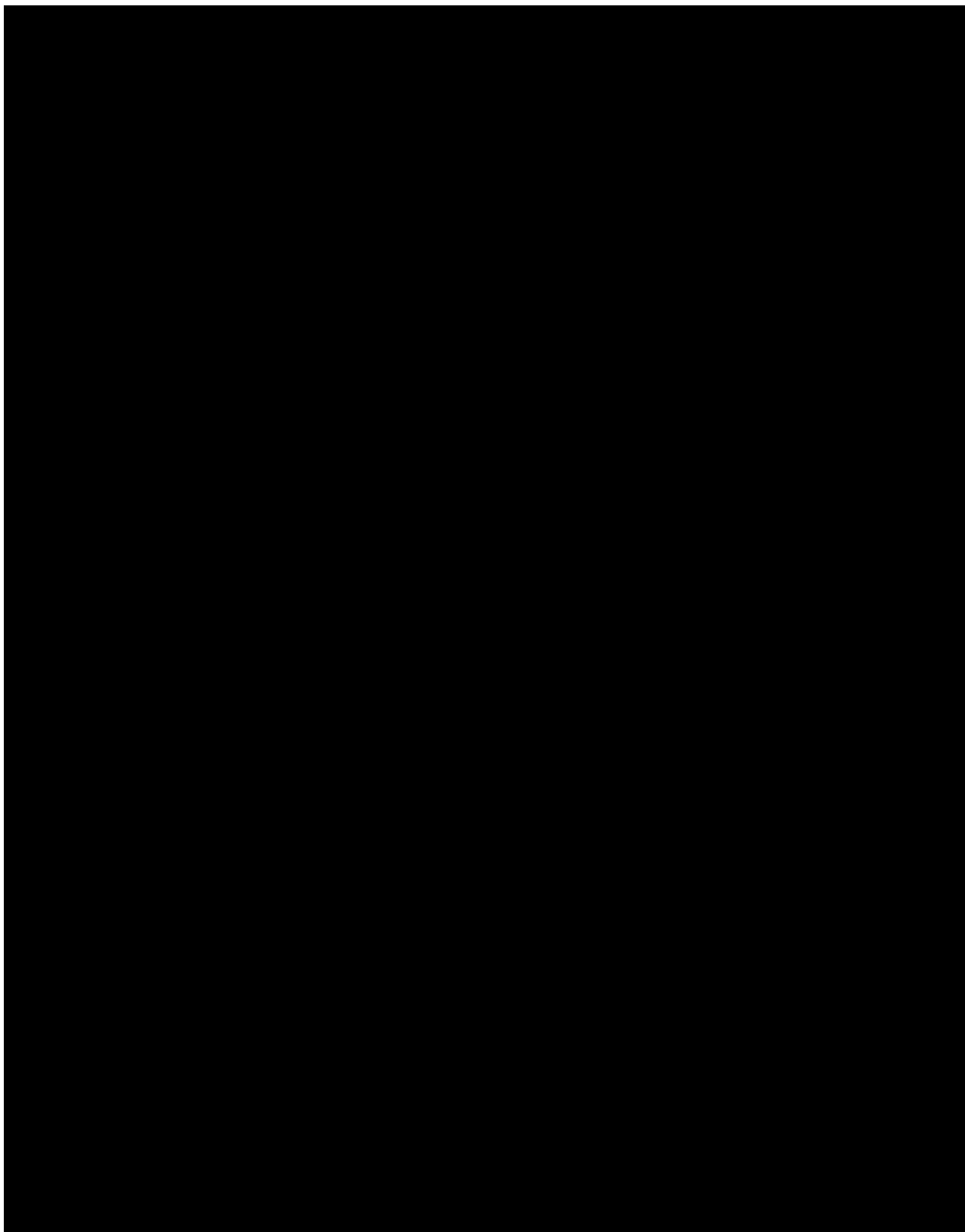


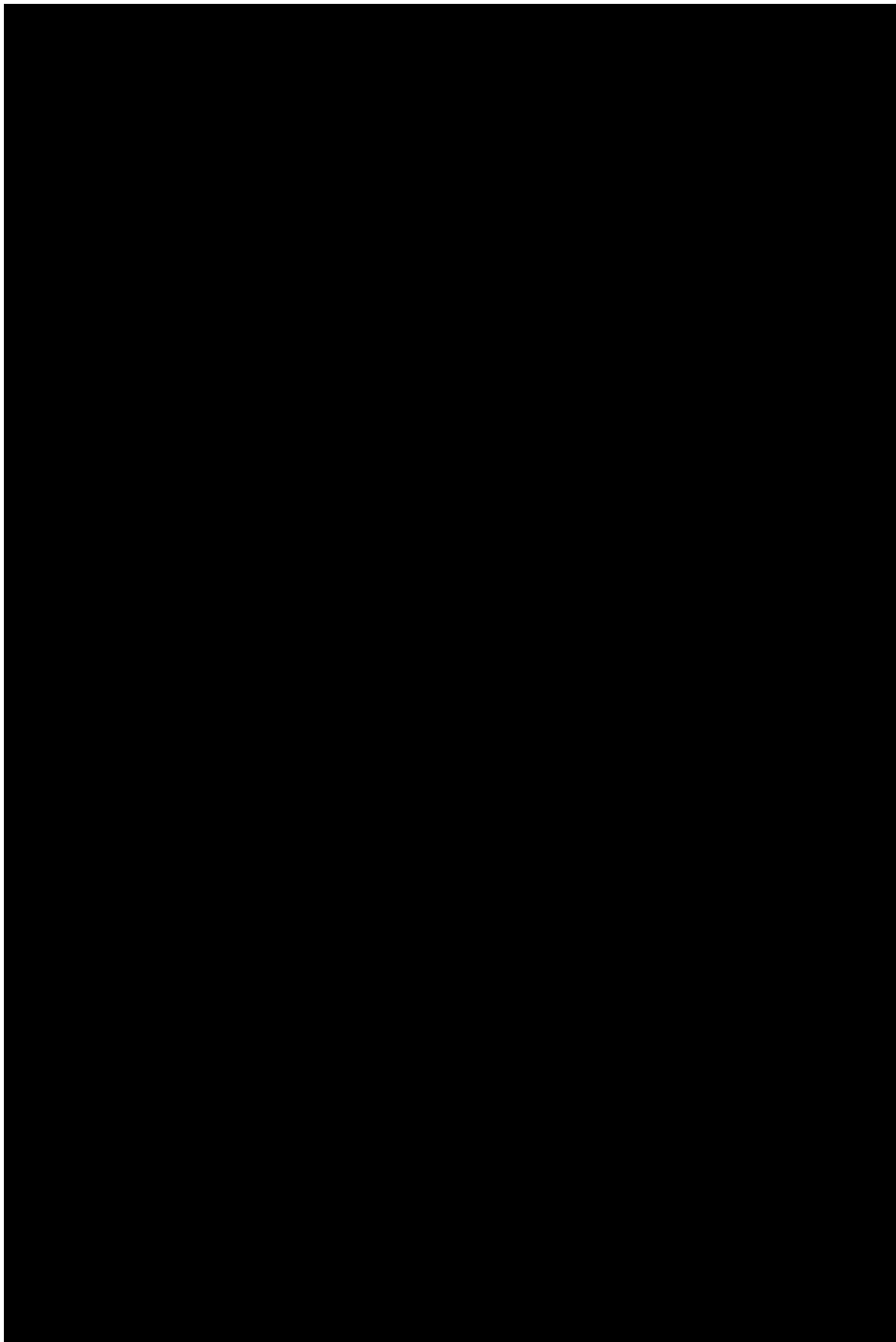












TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM  
**KHOA CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ**

**SÁCH ĐÃ PHÁT HÀNH**



**Giáo trình Vật Liệu Cơ Khí**

*(ThS. Châu Minh Quang)*

**Giáo trình Anh Văn Cơ Khí**

*(Nguyễn Thị Mỹ Dung)*

**Giáo trình Dung Sai Lắp Ghép**

*(TS. Nguyễn Dân - KS. Nguyễn Hữu Thường)*

**Giáo trình Vẽ Kỹ Thuật**

*(GV. Nguyễn Thị Mỹ)*

**Bảng phụ lục Dung Sai - Lắp Ghép**

*(KS. Nguyễn Hữu Thường)*

**Giáo trình Cơ Lý Thuyết**

*(KS. Nguyễn Thị Ân)*

**Giáo trình Sức Bền Vật Liệu**

*(KS. Nguyễn Thị Ân)*



Mọi chi tiết xin liên hệ: Văn Phòng Khoa Cơ Khí, tầng trệt nhà V  
12 Nguyễn Văn Bảo, P.4, Q. Gò Vấp, ĐT: 08.38940390 Ext. 200-201



<http://www.timsach.com.vn>

<http://www.booksearch.vn>

Thực hiện ebooks : vietv4h8

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

**Lê Khánh Điền & Vũ Tiên Đạt**

# **VỀ KỸ THUẬT CƠ KHÍ**

## CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

### 1 KHÁI NIỆM

Bản vẽ là một phương tiện truyền thông giữa các nhà kỹ thuật. Trong ngành kỹ thuật cơ khí tùy theo yêu cầu, mục đích cần truyền thông mà người ta đề ra các loại bản vẽ khác nhau.

#### 1.1.1 Bản vẽ hình chiếu phẳng và bản vẽ không gian:

**-Bản vẽ hình chiếu phẳng hai chiều:** là kết quả của do phép chiếu trực phương (Orthogonal Projection) tức chiếu vuông góc vật thực trong không gian xuống mặt phẳng

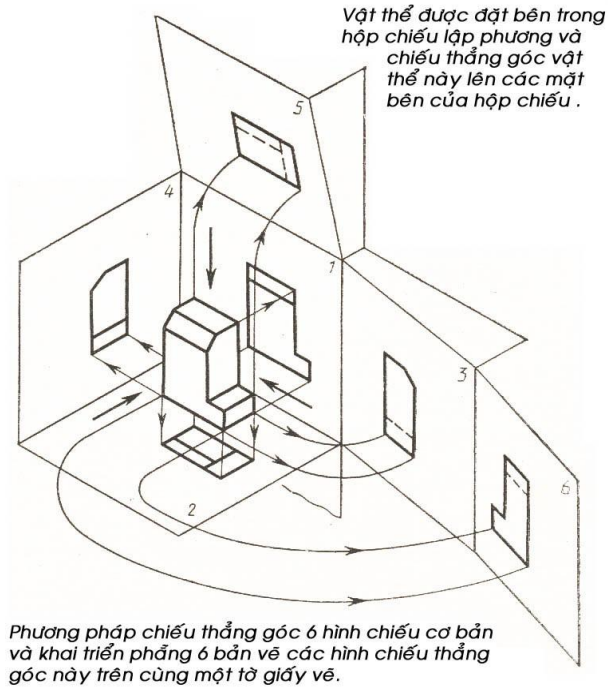
**-Bản vẽ trực đo:** là bản vẽ vật thể trong không gian 3 chiều dùng phép chiếu song song. Trong kỹ thuật không dùng phép chiếu phối cảnh (Perspective Projection) để biểu diễn hình không gian như trong kiến trúc.

Trước đây khoảng 20 năm, bản vẽ phẳng được xem như là ngôn ngữ chính trong sản xuất cơ khí và kỹ sư, công nhân, các nhà kỹ thuật chỉ làm việc trên bản vẽ hình chiếu còn bản vẽ ba chiều không có giá trị kỹ thuật chỉ dùng để giải thích cho những người không chuyên môn. Nhưng trong những năm gần đây, do sự bùng nổ của ngành khoa học máy tính, sự phát triển và hiện đại hóa của ngành máy công cụ mà bản vẽ ba chiều có một giá trị kỹ thuật trên các máy CNC. Bản vẽ ba chiều bây giờ chẳng những dành cho con người mà còn dành cho máy đọc và gia công chính xác với dung sai yêu cầu được vẽ trên bản vẽ ba chiều trong các phần mềm chuyên môn như Proengineer, Cimatron....

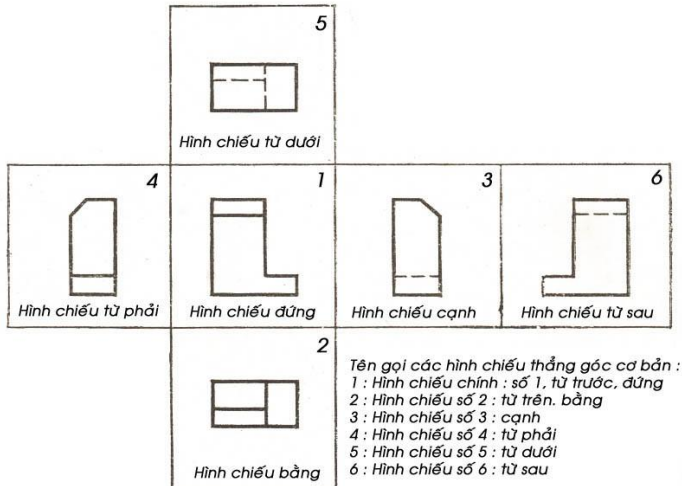
Trong phạm vi vẽ kỹ thuật cơ khí chúng tôi chỉ tập trung vào các bản vẽ cơ khí chiếu phẳng hai chiều cổ điển trong cơ khí để rèn kỹ năng vẽ tay và trình bày kết cấu cơ khí. Sau đây sẽ bàn chi tiết về các loại bản vẽ hai chiều này.

Hiện nay trên thế giới có 2 nhóm tiêu chuẩn chính là tiêu chuẩn Quốc tế ISO và tiêu chuẩn Mỹ ANSI. Tiêu chuẩn Việt Nam về Vẽ kỹ thuật cơ khí của TCVN dựa theo tiêu chuẩn quốc tế ISO nên dùng Phép Chiếu Góc Thứ Nhất (First Angle Projection) như hình 1.1 sau: ■

CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ



Quy ước bố trí 6 hình chiếu thẳng góc cơ bản theo TCVN và ISO

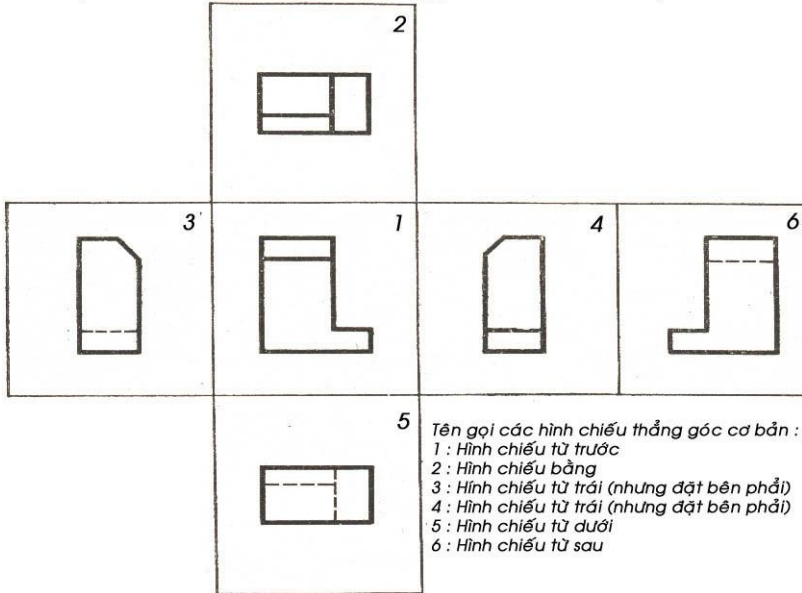


Hình 1.1 Vị trí 6 hình chiếu trong Phép chiếu Góc thứ Nhất của Quốc tế ISO và Việt Nam TCVN

CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

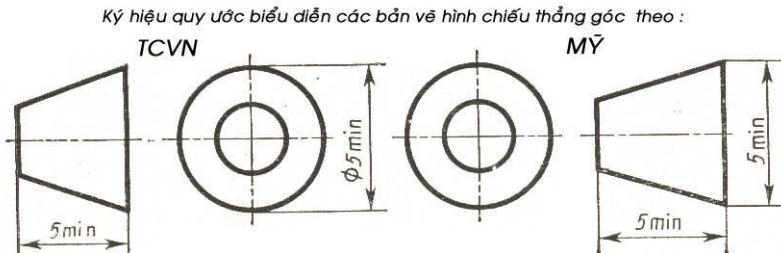
Còn Anh Mỹ dùng phép chiếu phần tư thứ ba (Third Angle Projection). Theo cách này quan sát viên đứng tại chỗ và một hình hộp lập phương tưởng tượng trong suốt bao quanh vật vẽ, trên mặt hộp nổi lên các hình chiếu. Hình chiếu nằm giữa quan sát viên và vật biểu diễn. Theo cách này thì khi hộp được khai triển phẳng thì hình chiếu bằng đặt ở trên, hình chiếu đứng đặt bên dưới, hình cạnh nhìn từ trái thì đặt bên trái... như hình 1.2

Quy ước bố trí 6 hình chiếu thẳng góc cơ bản theo Mỹ



Hình 1.2 Chiếu trực phương Góc Thứ Ba kiểu Mỹ

Trên một số bản vẽ của một số nước trên thế giới có vẽ ký hiệu chiếu kiểu Quốc tế (Chiếu góc thứ 1) hay chiếu kiểu Mỹ (Chiếu góc thứ 3) như sau:





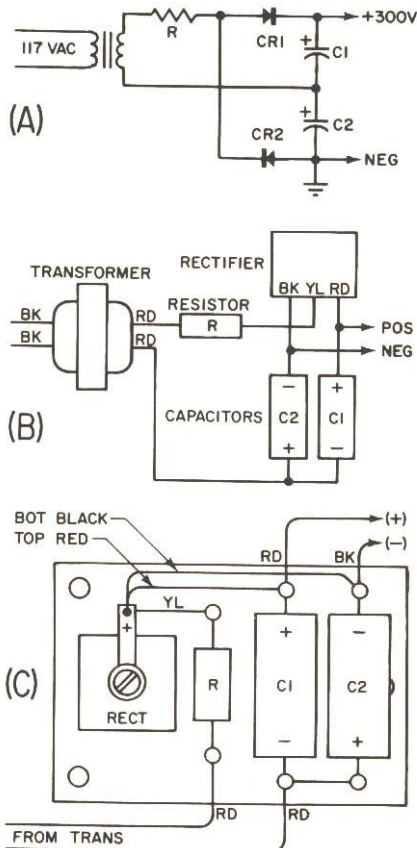
Dấu hiệu chiếu kiểu TCVN- Quốc tế      Dấu hiệu chiếu kiểu Mỹ

Trên các bản vẽ TCVN mặc nhiên dùng phép chiếu góc thứ 1 và không ghi ký hiệu gì cả.

## 1.2 PHÂN LOẠI CÁC BẢN VẼ PHẪNG CƠ KHÍ

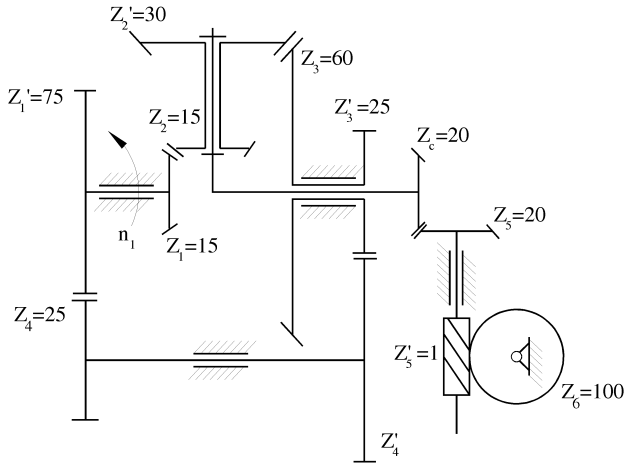
### 1.2.1 Bản vẽ sơ đồ (schema)

Bản vẽ sơ đồ là bản vẽ phẳng bao gồm những ký hiệu đơn giản quy ước nhằm thể hiện nguyên lý hoạt động như sơ đồ cơ cấu nguyên lý máy, sơ đồ mạch điện động lực và điều khiển động cơ, sơ đồ giải thuật của chương trình tin học, điều khiển PLC. Thí dụ sơ đồ mạch điện như hình 1.3



Các cách trình bày sự liên hệ giữa các trang bị điện

Hình 1.3a Sơ đồ mạch điện

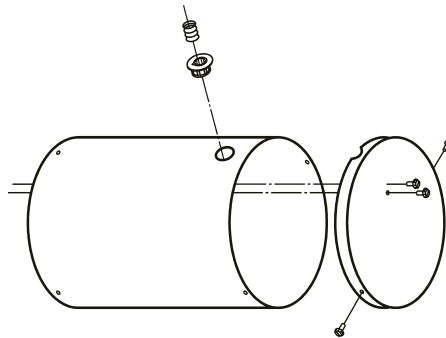


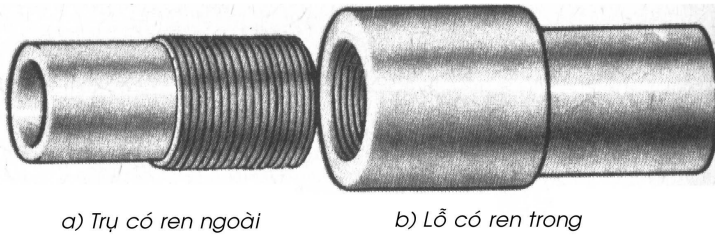
Hình 1.3b Sơ đồ hệ thống bánh răng

Khi trình bày đến các bộ truyền, chúng tôi sẽ đưa ra sơ đồ động về đối tượng nghiên cứu. Sơ đồ động máy rất quan trọng và quyết định khả năng làm việc, kết cấu của máy sau này. Trong sơ đồ máy có thể có bảng thông báo về đặc tính động học, động lực học của hệ thống.

### 1.2.2 Bản vẽ tháo rời (explosive drawing)

Trong các tài liệu kỹ thuật dành cho giải thích, quảng cáo, dùng trình bày cho những người không chuyên về kỹ thuật thường vẽ kiểu không gian ba chiều với các chi tiết đã tháo rời và đang ở đúng vị trí sẵn sàng lắp ráp.





Hình 1.4 Bản vẽ tháo rời

### 1.2.3 Bản vẽ lắp ráp (Assembly Drawing) hay bản vẽ kết cấu (Structure Drawing)

Dựa theo sơ đồ truyền động đã trình bày ở trên, nhà kỹ thuật dùng những kiến thức chuyên môn có liên quan để tính toán sức bền chi tiết máy, kinh nghiệm công nghệ, dung sai lắp ráp, tham khảo sổ tay kỹ thuật... để tạo nên bản vẽ lắp ráp hay bản vẽ kết cấu.

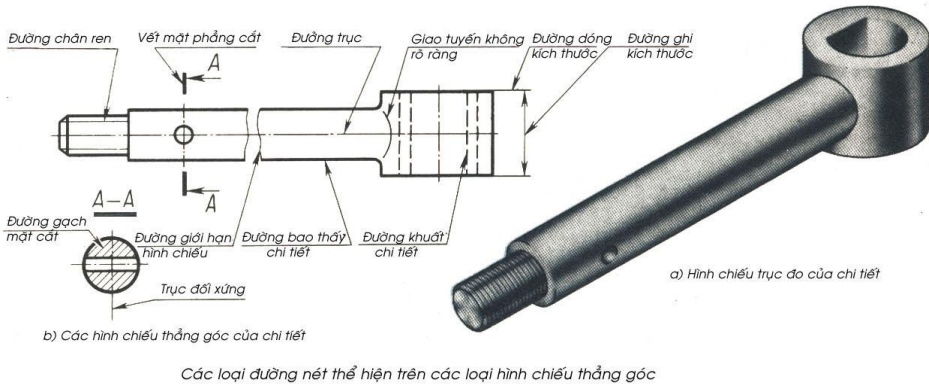
Có thể nói bản vẽ lắp ráp là sự biểu hiện một cách cụ thể các bộ phận máy hay cơ cấu, dựa trên khả năng công nghệ thực tế, của bản vẽ sơ đồ. Bản vẽ lắp ráp thể hiện toàn bộ kết cấu của máy và có ý nghĩa quan trọng, có bản vẽ lắp là có thể có chiếc máy trong ý tưởng và có thể hiện thực thực sự trong tương lai. Tài liệu này tập trung vào các cách biểu diễn một bản vẽ lắp và luyện kỹ năng đọc bản vẽ lắp cho sinh viên. Có nhiều bài tập về bản vẽ lắp để sinh viên tự nghiên cứu kỹ năng lắp ráp trong điều kiện công nghệ tại nước ta.

### 1.2.4 Bản vẽ chi tiết (detail drawing, part drawing)

Bản vẽ chi tiết là bản vẽ riêng từng chi tiết trích ra từ bản vẽ lắp đã trình bày ở trên với những yêu cầu riêng về công nghệ sẵn sàng đem gia công thành chi tiết thật. Bản vẽ chi tiết là mục tiêu thứ nhì sau bản vẽ lắp mà sinh viên cơ khí cần nắm bắt.

Từ chi tiết trong không gian 3 chiều (hình chiếu trực đo) người ta biểu diễn chi tiết 2 chiều như hình 1.5 như sau:

## CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ



Hình 1.5 Hình vẽ chi tiết 2 chiều  
và hình chiếu trục đo 3 chiều

Trong phạm vi tài liệu này, chúng ta tập trung vào hai loại **bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp**.

**1.2.5 Tỷ lệ xích :** Trừ các bản vẽ sơ đồ, tách rời có mục đích giới thiệu thì không có tỷ lệ chính xác, các bản vẽ lắp ráp và chế tạo điều phải ghi tỷ lệ trong ô nhỏ ở gần góc phải bên dưới của khung tên. Tỷ lệ có thể phóng to hay thu nhỏ nhằm tận dụng triệt để diện tích tờ giấy vẽ đến 80%- 85%. Không thể chấp nhận một hình vẽ chiếm chưa tới 50% diện tích tờ giấy và như vậy nó có thể được vẽ trong giấy khổ nhỏ hơn. Học viên cần tuân theo các tỷ lệ tiêu chuẩn nhằm bảo đảm sự cân đối của hình biểu diễn. Hình vẽ có ghi tỷ lệ xích còn giúp cho người đọc có thể đo và tính được một số kích thước nếu nó không được ghi trực tiếp trên bản vẽ (thường là trong bản vẽ lắp) Các tỷ lệ tiêu chuẩn cho 2 loại bản vẽ như sau:

*Các hệ số tỷ lệ dùng trên bản vẽ kỹ thuật*

Thu nhỏ	1:2, 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Nguyên dạng	1:1
Phóng to	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

Tuy nhiên các tỷ lệ như 1:2,5, 1:4, 1:15, 1:25, 1:40, 1:75

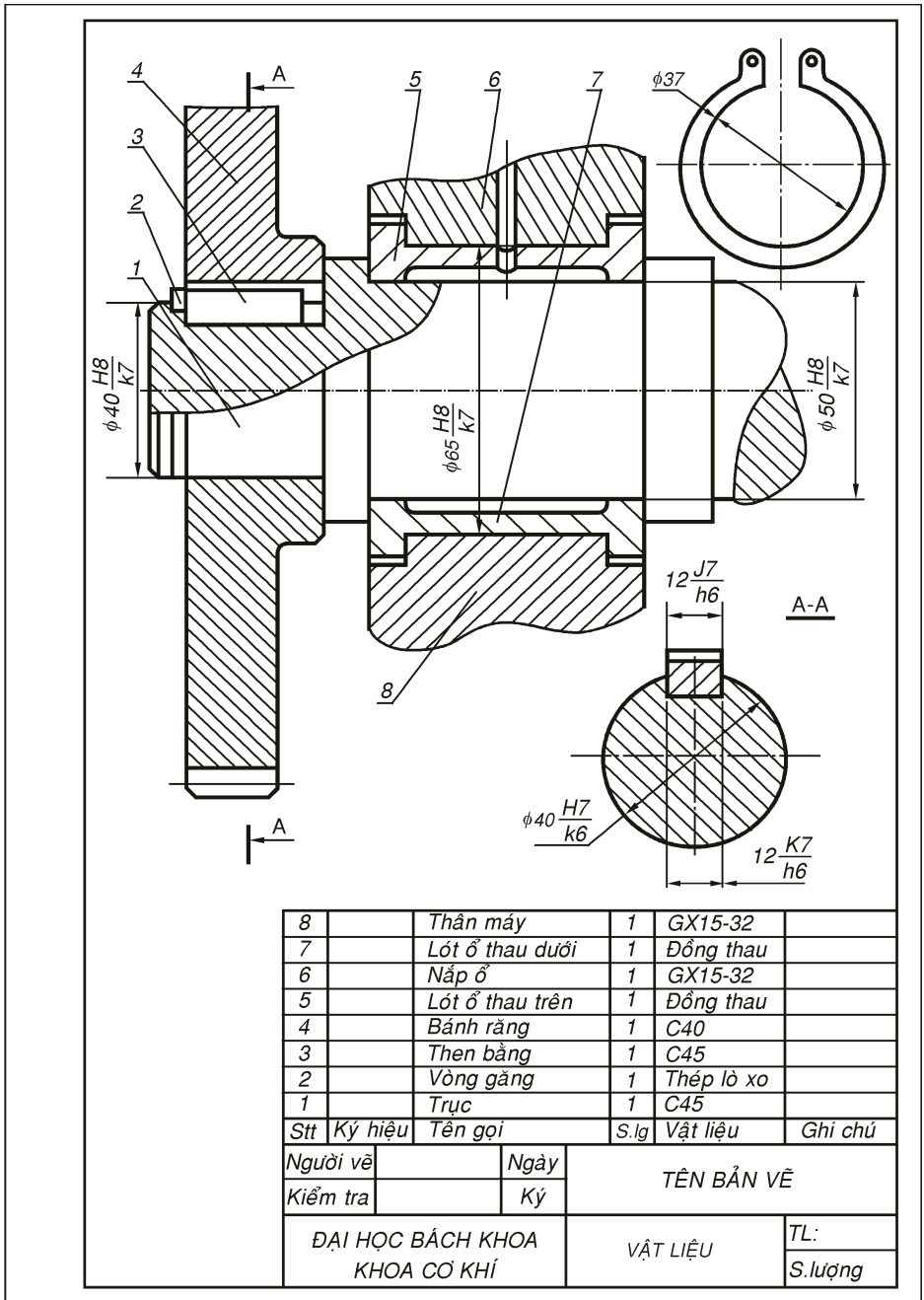
hay 2,5:1, 4:1, 15:1, 25:1, 40:1, 75:1

*CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ*

được khuyên nên hạn chế dùng. Số 1 thể hiện kích thước thật và tỉ lệ là giá trị của phân số đem nhân với kích thước thật sẽ được kích thước trên bản vẽ.

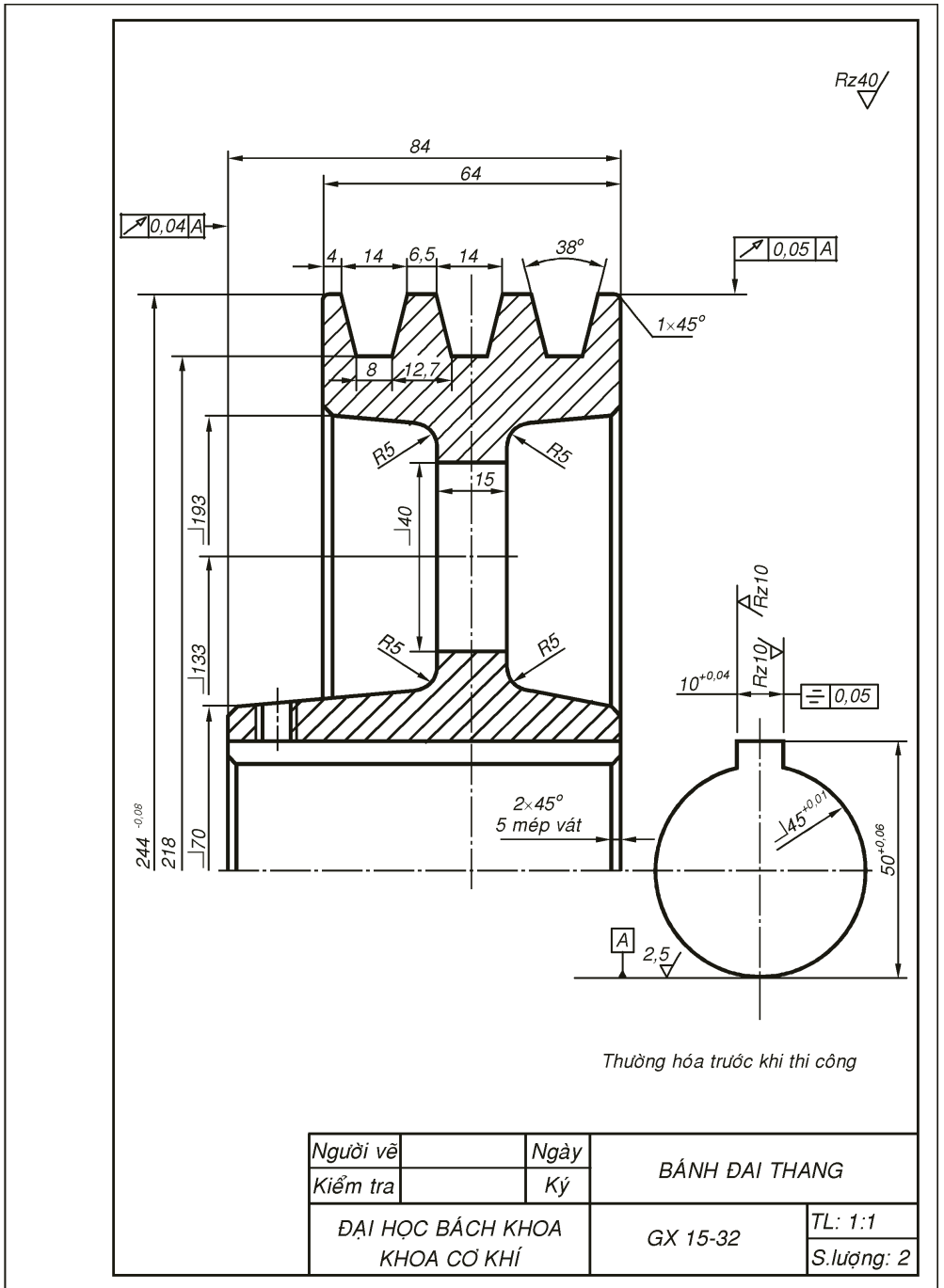
Hình 1.6 và 1.7 trang sau trình bày bản vẽ lắp và bản vẽ chế tạo.

CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ



Hình 1.6 Bản vẽ lắp

CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ



Hình 1.7 Bản vẽ chế tạo

### 1.2.6 Các giai đoạn trong qui trình sản xuất một thiết bị cơ khí:

Như ta đã biết để thiết kế và chế tạo một thiết bị ta cần phải qua nhiều giai đoạn:

#### 1- *Giai đoạn thiết kế*

- Ý tưởng về sản phẩm cần thiết kế.
- Đưa ra các phương án. Các bản vẽ sơ đồ
- Lựa chọn phương án tốt nhất
- Tính toán kết cấu, vẽ bản vẽ lắp
- Vẽ trích ra các bản vẽ chi tiết để sẵn sàng đem chế tạo.

#### 2- *Giao đoạn chế tạo*

- Dựa vào bản vẽ chế tạo và điều kiện công nghệ, máy dụng cụ mà các nhà chế tạo trong xưởng cơ khí có kế hoạch chỉnh sửa bản vẽ chi tiết (có tham khảo ý kiến của nhà thiết kế).
- Đề ra quy trình công nghệ chế tạo cho từng chi tiết (theo kiểu đơn chiếc chế tạo thử).
- Chế tạo từng chi tiết theo các bản vẽ chi tiết và quy trình công nghệ đã đề ra.
- Dựa vào bản vẽ lắp để lắp thành máy.
- Chạy thử nghiệm và chỉnh sửa đến khi máy hoạt động ổn định.
- Sửa chữa, hoàn thiện lại các bản vẽ lắp và chi tiết theo máy chế thử đã chạy thành công.

-Nếu chế tạo hàng loạt thì cần sửa chữa lại quy trình công nghệ cho phù hợp với qui mô sản xuất .

Trong phạm vi tài liệu này, các bản vẽ đều xuất hiện trong giai đoạn thiết kế và xem như sản phẩm của giai đoạn này vì kết quả của việc tính toán trong giai đoạn thiết kế không phải là các con số mà phải hiện thực thành các bản vẽ.

## 1.3 YÊU CẦU CỦA BẢN VẼ LẮP

Có ba yêu cầu chính của bản vẽ lắp.



## CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

**1- Kích thước:** Trong bản vẽ lắp người ta không vẽ chi tiết các bộ phận tham gia lắp mà chỉ chú trọng biểu diễn kết cấu phân lắp càng rõ càng tốt, luôn cần vẽ thêm các mặt cắt để ghi được kích thước lắp, các kích thước ưu tiên đưa ra ngoài hình vẽ, nếu không được thì rất hạn chế ghi kích thước bên trong hình. Trong bản vẽ lắp chỉ ghi ba loại kích thước sau:

- *Kích thước bao:* Cho biết khoảng không gian mà các bộ lắp ráp chiếm chỗ, bao gồm kích thước dài nhất, rộng nhất và cao nhất. Kích thước bao không có dung sai và thường có ý niệm phỏng chừng không cần chính xác lắm dùng bố trí không gian cho máy.

- *Kích thước khoảng cách trực:* cho biết khoảng cách truyền động, có thể chính xác có kèm dung sai như trong khoảng cách trực của bánh răng, trục vít bánh vít hay không cần chính xác vì có thể tăng giảm như trong bộ truyền xích, đai... thì không ghi dung sai. Khoảng cách các bu lông nền thường không cần ghi dung sai. Dung sai khoảng cách trực của bộ truyền bánh răng tra theo h7 trong chương 3 Mối ghép hình trụ trơn.

- *Kích thước lắp ráp (assembly dimension):* bao gồm kích thước danh nghĩa và kiểu dung sai. Kích thước lắp ráp được trình bày rõ ở chương 3 Mối ghép hình trụ trơn.

**2- Đánh số chi tiết:** Trong bản vẽ lắp có nhiều chi tiết máy tham gia lắp ráp vì vậy cần đánh số chi tiết để định danh, định vật liệu, số lượng, ký hiệu trong bản kê đặt phía trên khung tên.

- Ký số chi tiết phải có độ lớn từ  $2 \div 2,5$  lần số ghi trong kích thước, bên dưới phải được gạch bằng nét cơ bản, đường thẳng nối chỉ vào chi tiết được vẽ bằng nét mảnh, tận cùng đầu chỉ vào chi tiết có mỗi chấm tròn cho rõ, độ lớn chấm tròn phụ thuộc kích thước bản vẽ từ  $1 \div 1,5mm$  trong các bản vẽ từ A3 đến A0. Ký số phải được đánh trật tự theo vòng cùng hoặc ngược chiều kim đồng hồ để người đọc bản vẽ để tra cứu. Khoảng cách các số nên cách đều nhau và phân bố trên một đường thẳng. Các đường mảnh chỉ vào chi tiết không nên cắt nhau nhiều.

**3- Bản kê:** Liệt kê lại một cách chi tiết các số chi tiết đã được đánh trên bản vẽ. Bản kê được đánh số ngược từ dưới lên và nội dung gồm số thứ tự, tên chi tiết, số lượng, vật liệu, ký hiệu (dành cho ổ lăn, ren vít) và mục chú thích có thể nói tiêu chuẩn hoặc xuất xứ.

Nhờ bản kê ta có thể đánh giá gần đúng được:

- Khối lượng toàn máy hay cơ cấu.

- Giá thành.

## 1.4 YÊU CẦU CỦA BẢN VẼ CHI TIẾT

*Bản vẽ chi tiết (detail drawing, part drawing)* hay còn gọi là bản vẽ chế tạo được hình thành sau khi đã có bản vẽ lắp ráp.

Do vậy, ta thấy vẽ bản vẽ chi tiết là bước sau cùng của giai đoạn thiết kế, cũng như bản vẽ lắp bản vẽ thiết kế cũng đòi hỏi có kinh nghiệm về công nghệ. Tuy nhiên, một bản vẽ chế tạo thì có những yêu cầu hoàn toàn khác với bản vẽ lắp:

Yêu cầu của bản vẽ chi tiết:

Có 5 yêu cầu của bản vẽ chi tiết:

**1- Kích thước:** Nếu trong bản vẽ lắp chỉ yêu cầu có ba loại kích thước là kích thước lắp ráp với kiểu dung sai, kích thước khoảng cách trục và kích thước bao thì ***một bản vẽ chi tiết phải có đầy đủ tất cả các kích thước một cách chi tiết như tên gọi sao cho người khác khi đọc bản vẽ có thể vẽ lại được hay có thể cắt phôi được trên kim loại.*** Ngoài ra, các kích thước quan trọng thường là kích thước tham gia lắp ráp trong bản vẽ lắp cần phải có dung sai cụ thể. Ví dụ, mối lắp trụ trơn trong bản vẽ lắp ghi thì khi vẽ bản vẽ chi tiết lỗ ta phải tra dung sai cho kích thước lỗ  $\phi 30H8$  trong sổ tay công nghệ chế tạo máy và ghi  $\phi 30^{0,08}$ . 0,08 là vùng dung sai của lỗ  $\phi 30H8$ .

**2- Độ nhám bề mặt (Roughness)**

Để chế tạo một chi tiết không phải chỉ có kích thước là đủ mà còn cần phải có độ nhám bề mặt. Độ nhám bề mặt được chọn dựa trên:

- Chế độ làm việc: độ nhẵn bóng càng cao (càng bóng) thì ma sát càng giảm nên bề mặt các ổ trượt khớp tịnh tiến độ nhẵn bóng phải càng cao.

- Độ chính xác: đoạn trục hay lỗ có cấp chính xác về kích thước càng cao thì tương ứng với độ nhám càng cao. Ví dụ, bề mặt trụ lắp ổ bi, lắp vòng phốt (tiếng Pháp: Feurtre) thì yêu cầu độ nhám phải cao.

Tuy nhiên độ nhẵn bóng càng cao thì giá thành sản phẩm càng lớn vì phải qua nhiều công đoạn gia công tinh như mài, lăn ép tốn kém. Do vậy việc chọn độ nhám phù hợp phải có tính hợp lý, tính công nghệ và phải phù hợp tình trạng công nghệ thực sự.

### Ký hiệu và các cấp độ nhám thường dùng:

*Ký hiệu:* có ba ký hiệu độ nhám đi kèm với giá trị được ghi phía trên, mũi nhọn chỉ thẳng góc vào bề mặt gia công nên ký hiệu và trị độ nhám có thể xoay chuyển phụ thuộc bề mặt chỉ định.



**Hình 1.4** Các ký hiệu độ nhám bề mặt

Ký hiệu là hình ảnh của chữ r, ký tự đầu tiên của từ **roughness**

*Giá trị độ nhám:* Được ghi phía trên ký hiệu và bắt đầu bằng ký tự R (Roughness) và có mức độ nhám là:

*Rz:* sai số trong 5 điểm dành cho bề mặt thô hoặc bán tinh (tiện, phay...) hoặc siêu tinh (bản vẽ Việt Nam không dùng mức siêu tinh).

*Ra:* độ nhấp nhô trung bình (*average*) dành cho bề mặt tinh qua mài, doa

Trong các quy định tiêu chuẩn của TCVN thì có rất nhiều dãy giá trị, nhưng thực tế các xưởng cơ khí chỉ thường dùng các cấp độ nhám sau từ rất thô đến rất tinh theo 8 trị phổ biến như sau:

- Rz320: bề mặt rất thô không gia công, như bề mặt thép cán, vật đúc.
- Rz160: bề mặt thô không gia công cơ, chỉ làm sạch sau khi đúc. Thường dùng khi có đánh sạch bằng cước.
- Rz80: có gia công cơ nhưng rất thô, như bào, phay thô, ít dùng.
- Rz40: bề mặt gia công gia công bán tinh như tiện, phay bán tinh rất thường dùng để ghi độ nhám chung ở góc phải bên trên bản vẽ chi tiết.
- Rz20: Gia công tinh cao nhất có thể có bằng dao thép gió, hợp kim cứng bằng phương pháp tiện phay, bào hay xọc.

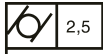
Kể từ sau Rz20, ta phải gia công tinh bằng phương pháp doa, mài và dùng trị chiều cao nhấp nhô trung bình  $R_a$  để đánh giá:

## CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

- $R_a2,5$ : Mài thô hay doa bằng tay
- $R_a1,25$ : Mài bán tinh, doa máy
- $R_a0,625$ : Mài tinh, doa, đánh nhám tinh

### 3- Sai số hình học và vị trí tương quang

**Sai số hình học:** là sai số của chính bản thân bề mặt đó, thường là dùng cho các bề mặt thô. Tất cả đơn vị đều tính bằng  $mm$ . Sai số hình học bao gồm:

- **Độ không tròn hay độ oval:** có ký hiệu với mũi tên chỉ vào bề mặt trụ cần chỉ định độ oval tối đa   $2,5mm$ . Ví dụ, có thể dùng đồng hồ so (Pháp: *Comparateur* độ oval, hoặc thô hơn có đường kính lớn nhất và dùng cho mặt thô không gia công như vật đúc, rèn. Anh: *Dial Indicator*) để kiểm tra thể dùng thước cặp đo tìm hiệu đường kính bé nhất, độ oval chỉ

- **Độ vát, độ dốc (Taper):** ví dụ, ký hiệu  $\angle 1:100$  thường dùng cho mặt nghiêng và tính bằng  $tg$  của góc nghiêng, nhưng được viết với dạng phần trăm, ví dụ  $\angle 10:100$  tức  $tg$  góc nghiêng là  $0,1$  góc nghiêng khoảng  $5^{\circ}45'$ .

- **Độ côn:** ví dụ ký hiệu  $\Delta 5:100$  để chỉ  $tg$  của góc côn được viết dưới dạng phần trăm ta có Độ côn =  $\Delta$  = 2 lần độ dốc, độ côn thường biểu diễn cho bề mặt côn thô hoặc tinh.

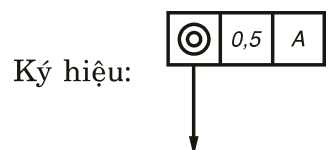
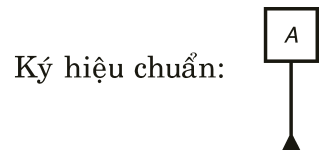
**Sai số vị trí tương quan:** là sai số so với một mặt chuẩn chọn trước, thường đây là chuẩn gia công và được chọn trước bằng ký hiệu chữ A (nếu có nhiều chuẩn khác có thể thêm B, C) trong khung vuông và chỉ vào bề mặt, đường tâm chọn chuẩn bằng một dấu delta.

Sai số vị trí tương quan thường rất đa dạng với các ký hiệu cùng dấu mũi tên chỉ vuông góc vào bề mặt cần ghi sai số tương quan so với mặt chuẩn. Ta có thể kể một số sai số tương quan thường gặp trong cơ khí như:

- **Độ đồng tâm:**

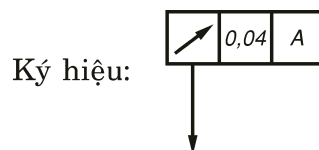
Trị  $0,5$  là khoảng cách tâm của bề mặt chỉ định so với tâm chuẩn ký hiệu là A.

Độ đồng tâm thường dùng cho bề mặt thô và có trị thường lớn hơn  $0,5mm$ .



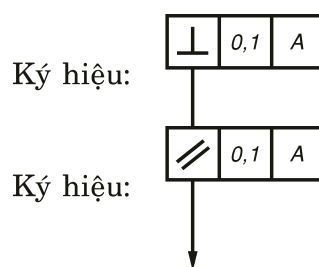
## CÁC LOẠI BÀN VẼ CƠ KHÍ

- *Độ đảo hướng kính*: là hiệu số bán kính lớn nhất và bán kính bé nhất của bề mặt trụ chỉ định; thường dùng cho các vật quay như bánh răng, bánh đai so với tâm hay mặt trụ lỗ. Giá trị độ đảo hướng kính thường được cho bằng 1/4 đến 1/2 dung sai đường kính và chỉ đo cho các bề mặt đã gia công tinh. Có thể dùng *đồng hồ so* để đo độ đảo hướng kính khi đặt đầu đo vào chu vi mặt trụ cần đo.



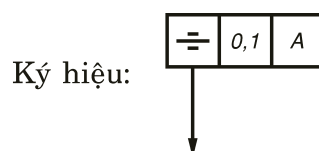
- *Độ đảo mặt đầu*: có cùng ký hiệu như độ đảo hướng kính nhưng được đo dọc trục và tựa vào mặt đầu chi tiết quay dùng cho các bề mặt đã gia công tinh và rất thường dùng cho các vật quay như bánh răng, bánh đai so với tâm hay mặt trụ lỗ. Giá trị độ đảo mặt đầu thường cũng được cho bằng 1/4 đến 1/4 dung sai đường kính và chỉ đo cho các bề mặt gia công tinh. Cũng có thể dùng đồng hồ so để đo độ đảo mặt đầu.

- *Độ vuông góc*: giá trị của độ lệch so với pháp tuyến của bề mặt tại điểm cần đo cho tính bằng *mm* trên 100*mm* chiều dài.



- *Độ song song*: giá trị khoảng cách lớn nhất và bé nhất  $e_{max} - e_{min}$  cho tính bằng *mm* trên 100*mm* chiều dài của mặt, đường chỉ định và chuẩn.

- *Độ đối xứng*: là sai lệch lớn nhất so với chuẩn chỉ định *A* của mặt chỉ định trên chiều dài 100*mm* dọc trục đối xứng *A*.



Thông thường thì:

- *Mặt thô, không gia công*: dùng độ sai lệch hình học như độ không đồng tâm và độ oval.

- *Mặt gia công tinh*: dùng sai lệch vị trí tương quan mà độ đảo mặt đầu và độ đảo hướng kính là thường dùng nhất. Còn độ côn thì dùng cả cho hai bề mặt để thô và gia công tinh.

**4- Tính chất cơ lý**: thường ghi dưới yêu cầu kỹ thuật. Tính chất cơ lý bề mặt hay thể tích thường xử lý bằng cơ luyện hay nhiệt luyện.

- *Cơ luyện*: thay đổi cơ tính bề mặt gia công, tăng bền bề mặt bằng các biện pháp cơ học như phun bi, lăn nén, lăn ép rung... hiện chỉ mới được nghiên

## CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

cứu chưa có ứng dụng nhiều nên ít gặp trong các bản vẽ, nếu có sẽ ghi chú các đặc điểm của nó.

- *Nhiệt luyện*: thay đổi cơ tính vật liệu bằng cách thay đổi nhiệt độ đun nóng và làm nguội theo một quy trình kỹ thuật nhất định, có thể kể đến các biện pháp sau:

- *Tôi ( Trui)*: là biện pháp làm cứng vật liệu bằng cách nung lên trên nhiệt độ tới hạn rồi làm nguội nhanh (nhiệt độ tới hạn tìm được bằng cách tra bảng giản đồ Fe-C khi biết thành phần carbon và các nguyên tố quý của vật liệu) tốc độ làm nguội cũng phụ thuộc vật liệu: Thép carbon làm nguội nhanh trong nước, thép hợp kim làm nguội chậm hơn trong dầu. Cần ghi độ cứng (*Hardness*) sau khi tôi. Thường tôi là nguyên công sau cùng nếu chi tiết không qua mài sau nhiệt luyện.

Có ba đơn vị đo độ cứng:

- *HB (Hardness of Brinelle)*: dùng cho các loại thép chế tạo máy trong cơ khí do Brinelle người Pháp đề ra bằng cách ép viên bi tôi cứng trên bề mặt cần đo. Diện tích lõm càng bé khi vật đo càng rắn cứng. Thường thép sau khi tôi có giá trị HB từ 250÷300.

- *HR (Hardness of Rockwell)*: có ba mức độ khác nhau HRA, HRB, HRC đo bằng cách ép mũi côn trên bề mặt. HRC thường chỉ dùng cho dụng cụ cắt vì giá trị độ rắn lớn hơn HB rất nhiều ví dụ dao hợp kim cứng có thể đạt độ cứng từ 60÷65 HRC, bản vẽ cơ khí ít dùng độ cứng HR.

- *HV (Hardness of Vikel)*: ép mũi kim cương hình tháp lên bề mặt cần đo chỉ dùng cho các vật thật cứng như gang trắng, kim cương.

- *Ủ (luộc)*: là biện pháp làm mềm vật liệu bằng cách nung lên trên nhiệt độ tới hạn rồi làm nguội chậm ngoài không khí hay chậm hơn cùng nhiệt độ nguội của lò (nhiệt độ tới hạn tìm được bằng cách tra bảng giản đồ Fe-C khi biết thành phần carbon và các nguyên tố quý của vật liệu) tốc độ làm nguội cũng phụ thuộc vật liệu: Thép carbon làm nguội nhanh ngoài không khí, thép hợp kim làm nguội chậm hơn cùng với lò. Ủ hay luộc thường dùng cho các vật đã tôi cứng cần làm mềm để gia công sửa chữa lại hoặc làm giảm tính giòn các vật qua cán nguội nhằm tăng tính dẻo, thường luộc được xem như làm hư chi tiết.

- *Ram*: là biện pháp làm dịu bớt tính cứng của vật liệu sau khi tôi để chống nứt, tăng tính dẻo bằng cách nung lên dưới nhiệt độ tới hạn rồi làm

## CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ

nguội từ từ cùng lò (nhiệt độ tối hạn tìm được bằng cách tra bảng giản đồ Fe-C khi biết thành phần carbon và các nguyên tố quý của vật liệu) tốc độ làm nguội cũng phụ thuộc vật liệu: Thép carbon làm nguội nhanh hơn thép hợp kim.

- Thường hóa: nhằm giảm ứng suất dư chứa trong chi tiết máy hay phôi sau khi tạo để tránh dẫn nổ, thường ở nước ta không nhiệt luyện gang nhưng phải thường hóa phôi gang trước khi gia công nếu chi tiết cần chính xác (ví dụ: block máy, bargue segment...) vì nếu không thường hóa trước thì sau khi gia công gang có thể tự thanh đổi kích thước và chỉ ổn định sau khoảng 1 năm trời. Có hai biện pháp thường hóa:

- *Thường hóa tự nhiên*: để phôi gang trong kho hay ngoài trời khoảng 1 năm trước khi đem gia công cơ.

- *Thường hóa nhân tạo*: ta thấy thường hóa tự nhiên không hiện thực vì phải chờ đợi lâu, không đáp ứng được nhu cầu sản xuất nên người ta thường dùng thường hóa nhân tạo cũng tương tự như ram nhưng dành cho phôi gang, chưa từng qua tôi. Cũng có thể thường hóa thép trước khi gia công.

Nói chung nhiệt luyện thì tốn kém tăng giá thành sản phẩm và sinh ra nhiều phế phẩm. Cần có nhiều kinh nghiệm, thiết bị nên nước ta thường ít dùng trừ trường hợp chế tạo thay thế hay sửa chữa.

### 5- Vật liệu và số lượng

Vật liệu và số lượng chi tiết gia công thường phải ghi trong khung tên. Số lượng chi tiết xác định loại hình sản xuất là đơn chiếc, chế thử hay hàng loạt nhỏ lớn hay hàng khối, nó có thể quyết định phương pháp gia công và ảnh hưởng rất nhiều đến giá thành sản phẩm. Một số vật liệu với tên chuẩn thường dùng trong các bản vẽ kỹ thuật như sau:

Thép carbon chế tạo máy: C30, C35, C45, C50

Thép hợp kim chế tạo máy: thép Crom 40Cr, thép mangan 45Mn, thép lò xo 40Si...

Thép xây dựng dùng làm dàn, khung, vỏ máy: CT3, CT4, CT5.

Gang xám: GX 15-32.

Gang cầu: GC.

Vật liệu phi kim loại như cao su, dạ, amian...

## **1.5 QUY ĐỊNH CHO BẢN VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ TRONG TRƯỜNG BÁCH KHOA**

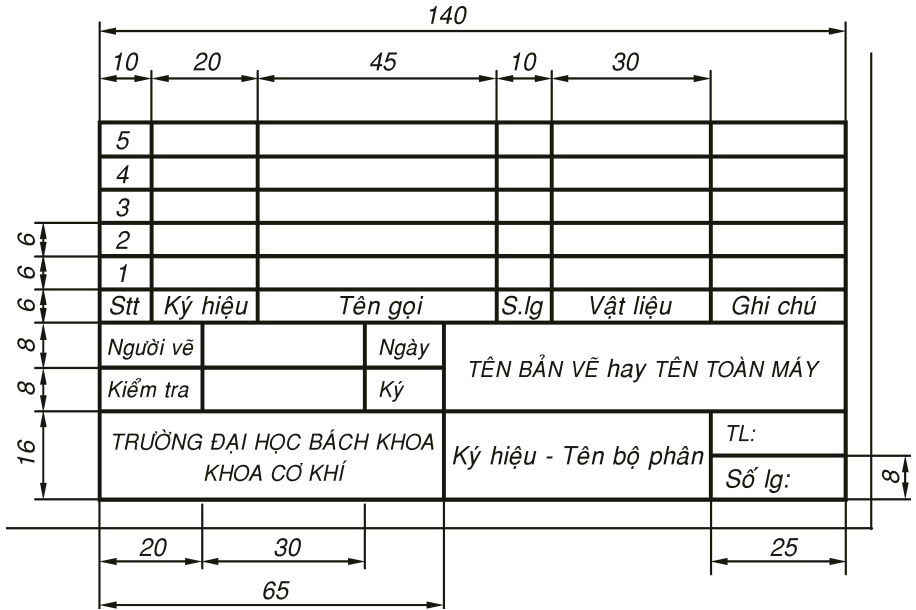
Hiện nay, TCVN chưa có quy định thống nhất về khung bản vẽ nên mỗi ngành, nhà máy có quy định riêng. Trong phạm vi môn học Vẽ kỹ thuật cơ khí tại Khoa Cơ khí trường Đại học Bách khoa, chúng tôi đưa ra một mẫu khung tên cho giấy A4 đứng có đóng tập (chú ý theo TCVN không cho phép A4 ngang) và A3 đứng hoặc ngang để có tính thống nhất dùng trong môn học, tiện cho bài tập về nhà và các kỳ thi giữa và cuối học kỳ. Nhìn chung quy định khung tên này không khác lắm so với các ngành khác.

### **1.5.1 Tiêu chuẩn khung bản vẽ lắp ráp**

(Chỉ dành cho các bài tập vẽ cơ khí trên giấy A4 trong khoa)

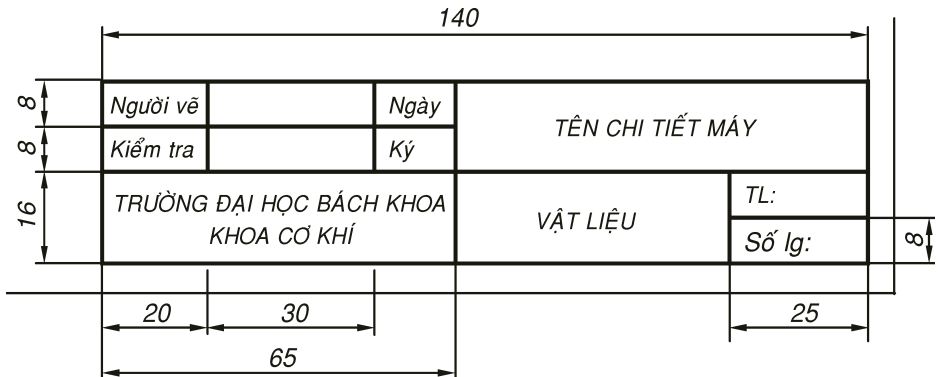


## CÁC LOẠI BẢN VẼ CƠ KHÍ



**Hình 1.8** Khung tên bản vẽ lắp cho bài tập trên giấy A4

### 1.5.2 Tiêu chuẩn khung bản vẽ chế tạo



**Hình 1.9** Khung tên bản vẽ chế tạo cho bài tập trên giấy A4

## CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN

### 2.1 KHÁI NIỆM

Ghép chặt hay ghép cứng là biện pháp liên kết các bộ phận lại với nhau mà không cho chúng có chuyển động tương đối với nhau nữa. Có hai loại ghép chặt:

- Không tháo được như đinh tán, hàn, dán.
- Tháo được như ren vít, then chốt, vòng găng.

Ghép cứng các chi tiết lại với nhau nhằm các mục đích sau:

- Tạo một khâu lớn hơn, có hình dạng phức tạp nếu dùng một chi tiết thì khó gia công hay không gia công được.
- Dễ dàng lắp ráp hơn một chi tiết.
- Phối hợp sử dụng vật liệu hợp lý.
- Có thể thay thế một phần nếu hư hỏng phần đó, nên tiết kiệm.

Tuy nhiên, do có nhiều bộ phận lắp ráp nên chi phí gia công, công lắp ráp lớn do đó có thể làm giá thành sản phẩm cao. Thí dụ vỏ case của máy vi tính để bàn trừ 2 nắp được ghép chặt để không tháo được còn bộ cốt giữa giò đạp pedal xe đạp là một ví dụ rõ nhất của việc ghép chặt nhưng tháo được. Trong chương này ta chỉ tập trung vào các chi tiết lắp cứng không tháo được hay tháo được rất khó khăn.

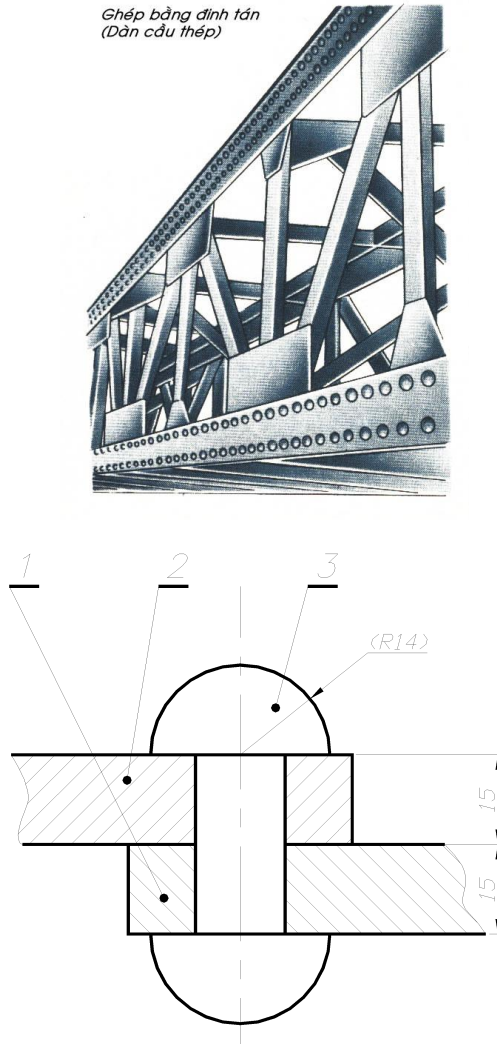
### 2.2 ĐINH TÁN (RIVET)

#### 2.2.1 Mô tả

Có lẽ đinh tán ra đời rất lâu, trên 1000 năm vì vào thời Trung Cổ (*Middle Age*) tại châu Âu đã thấy đinh tán xuất hiện trên các bộ áo giáp, cửa sắt cổng thành, nhà thờ... Ngày nay, đinh tán vẫn giữ một vị trí quan trọng trong các mối ghép cơ khí mặt dù dần dần được thay thế bằng các mối hàn cao cấp. Tháp Eiffel sơn màu đen cao trên 300m tại Paris hiện dùng làm đài truyền

*CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN*

hình và phát thanh là một niềm tự hào về tạo tác cơ khí của Pháp và thế giới vào cuối thế kỷ 19 là một công trình ghép hoàn toàn bằng đinh tán. Năm 1965, Nhật cũng theo đó chế tháp Tokyo cao trên (500m) sơn đỏ và trắng cũng bằng kết cấu đinh tán, nhưng không nổi tiếng và có ý nghĩa lịch sử bằng tháp Eiffel.



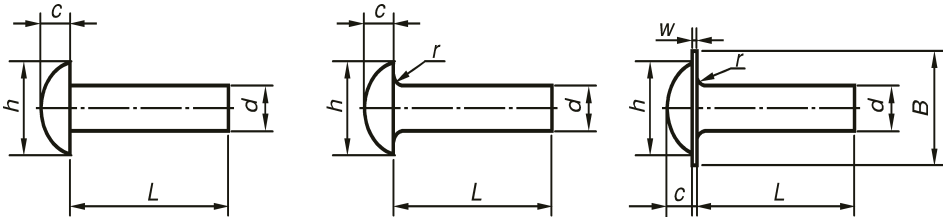
**Hình 2.1** Mối ghép đinh tán thép

Hình 2.1 thể hiện một mối ghép đinh tán. Hai bộ phận lắp ráp cần khoan hay đục hai lỗ bằng đường kính đinh tán. Đinh tán

## CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN

được chế sẵn một đầu sẽ được xô qua lỗ rồi đặt khuôn mũ lên và dùng búa tay hay búa máy đập cho biến dạng đuôi đinh tán thành mũ đầu kia.

Hình dáng hình học của một số loại đinh tán sau:



**Hình 2.2** Thông số hình học của một số loại đinh tán

**Bảng 2.1** Thông số một số đinh tán mũ tròn thường dùng

d	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12	14	16
h	7	8	9	10	11	12	14	16	17	19	21	24	28
c	3	3,5	4	4	4,5	5	5,5	6	7	8	8	10	11
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	28	30	34
w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,8	1	1

### 2.2.2 Tính năng

Ghép bằng đinh tán là một biện pháp hữu hiệu và có độ tin cậy cao nhất chỉ sau vật đúc liền nguyên hình. Đinh tán có thể tạo sự kín khít được dùng trong nồi hơi (vào thế kỷ trước). Những bộ phận cần độ ổn định cao và không tháo lắp của cột cao thế ngày nay được ghép bằng đinh tán. Thật ra mối ghép đinh tán có thể tháo được nhưng rất khó khăn, lâu và tốn kém nếu đường kính đinh tán lớn (từ 10mm trở lên) ta phải mài bỏ một đầu rồi dùng đục đập ra.

### 2.2.3 Phân loại và phạm vi sử dụng

Có nhiều loại đinh tán và các biến thể dùng rộng rãi trong máy móc, đời sống. Có thể chia đinh tán ra làm các loại sau:

***a- Đinh tán sắt thép:*** là dạng cơ bản nguyên thủy có lẽ ra đời trước tiên, được chế tạo sẵn một đầu có hình chỏm cầu. Tùy theo tải trọng cần ép hai mặt lắp ghép mà chỏm cầu có thể mỏng hay

*CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN*

dày. Loại tải nặng nhất mũ là 1/2 hình cầu. Có hai cách tán là tán nguội và tán nóng.

- Tán nguội: dành cho đường kính dưới hay bằng 10mm.

- Tán nóng: khi đường kính trên 10mm nung đỏ đinh tán lên trước khi đưa vào lỗ để tăng tính dẻo, giảm lực tán nhưng giá thành đắt hơn. Mối ghép đinh tán có giá trị sử dụng vĩnh viễn, độ ổn định cao, chịu được rung động, không cần bảo quản phức tạp nhưng có một số nhược điểm sau:

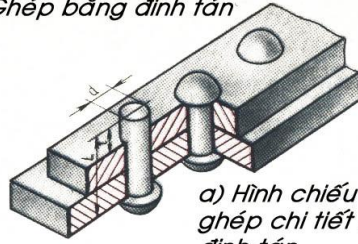
- Năng suất kém: Tốn nhiều công sức cho khoan lỗ trên tấm ghép, đốt nóng đỏ đinh tán, lực tán lớn.

- Tiếng ồn rất lớn, gây tác hại thính giác cho công nhân hay những người chung quanh khi tán.

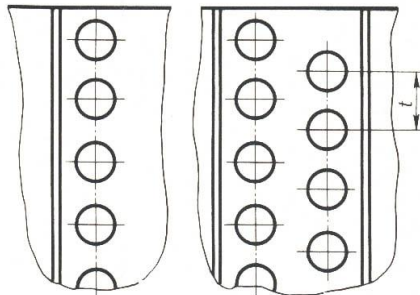
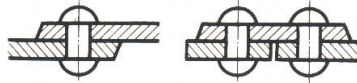
- Khối lượng mối ghép lớn, nặng do đầu đinh, phần chấp hay tấp ghép thêm (trọng lượng có thể tăng thêm 30%). Đầu đinh lồi gây cản trở nếu dùng ghép vỏ tàu sẽ cản nước và làm giảm tải trọng chuyên chở của tàu. Tàu Pháp khi sang đánh nước ta tại Đà Nẵng đều là tàu có vỏ ghép bằng đinh tán.

## CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN

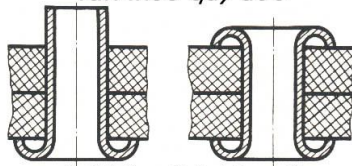
## Ghép bằng đinh tán



a) Hình chiếu trục  
ghép chi tiết bằng  
đinh tán



b) Biểu diễn ghép đinh  
tán theo quy ước

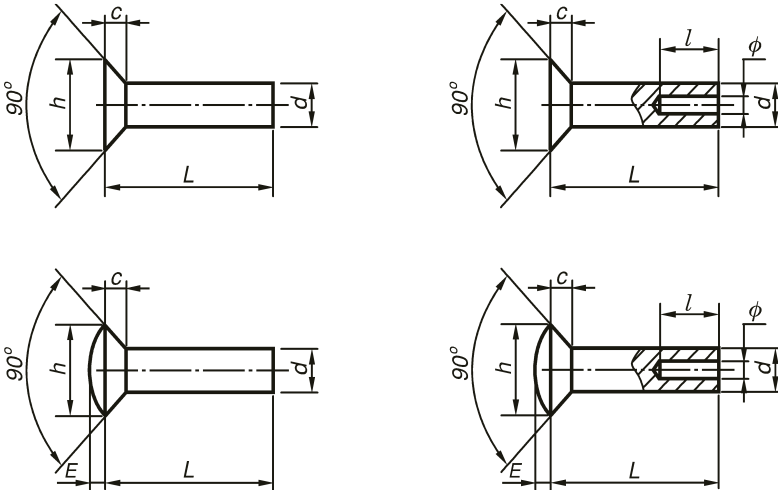


c) Ghép đinh tán trên  
vật liệu phi kim loại

Hình 2.3 Một số loại đinh tán

**b- Đinh tán sắt chìm một đầu:** là một cải tiến của đinh tán chỏm cầu nhưng phải phay, loe hay doa lỗ côn trên một mặt tấm ghép nên tốn công sức nhiều mà lực ép yếu hơn loại chỏm cầu. Đầu còn lại có thể tán hình chỏm hay trụ tùy theo khuôn mẫu. Hình 2.4 thể hiện đinh tán chìm một đầu. Đinh tán này cho một mặt lắp ghép đẹp như trong mối ghép moyeu và vành răng của bánh răng thứ cấp trong bộ truyền nhông hủ xe Honda.

## CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN



**Hình 2.4** Kết cấu một số đỉnh tán đầu chìm, đầu có góc  $90^\circ$

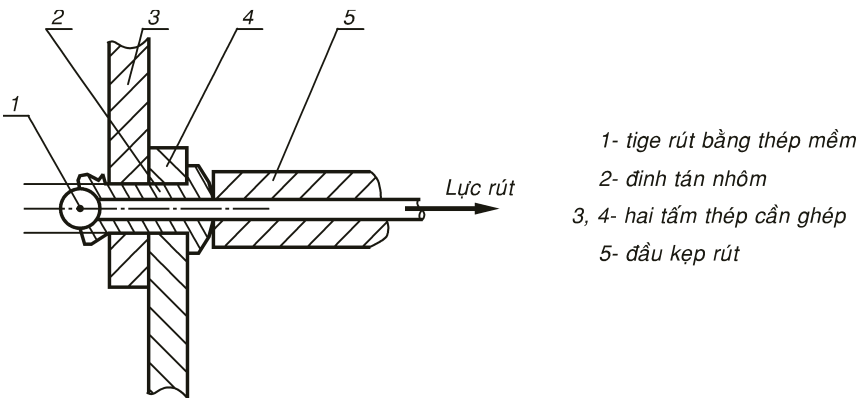
**Bảng 2.2** Thông số kết cấu đỉnh tán đầu chìm

d	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
h	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40
c	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10
E	-	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$\phi$	-	1,8	2,4	3	3,6	-	4,8	-	5	-	-	-	-	-
l	-	3	4	5	6	-	8	-	10	-	-	-	-	-

Ngoài ra còn có loại đầu chìm góc  $60^\circ$ .

**c- Đỉnh tán rút bằng nhôm:** dùng ghép các tấm tôn mỏng, nhôm dưới 1mm có hiệu quả và năng suất cao nhất trong các loại đỉnh tán. Cần dùng một dụng cụ đặc biệt là kèm tán rút. Hình 2.5 thể hiện cấu tạo của một đỉnh tán rút đang làm việc. Kèm xiết và rút cây tige (bằng thép mềm) dọc có đầu hình cầu làm ống nhôm biến dạng, loe ra và ép lấy hai bề mặt lắp ráp. Tán nhôm rút tiện lợi, nhanh chóng, rẻ nhưng chỉ cho một mặt ngoài đẹp, mặt trong nơi đầu ống nhôm biến dạng rất xấu, chỉ dùng cho vật mỏng không chịu lực như bảng hiệu của máy, không dùng ghép trong cơ khí nặng được.

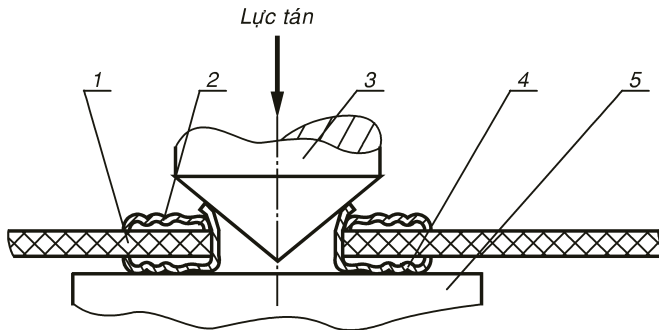
CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN



**Hình 2.5** Kết cấu đinh tán rút nhôm

**d- Đinh tán da, simili, vải:** là các loại nút bằng kim loại (thường là đồng) để trang trí, kết nối hai miếng da, vải. Đa dạng nhưng tất cả đều phải đột lỗ thủng trên miếng da, vải, hai phần của đinh tán ghép ở hai mặt được tán chặt, gấp mí lên nhau.

Viên cho các lỗ trên tent, bạt giúp lỗ bền bề mặt, không bị xé tét khi treo... Kết cấu các loại đinh tán da, vải cho trong hình 2.6.



1- Bạt Da; 2- Khoen Nắp Tán Trên; 3- Đột Cône; 4- Khoen Dưới; 5- Đe

**Hình 2.6** Tán tạo khay đồng cho lỗ trên bạt da

Để tháo các loại đinh tán da này, ta có mài đứt phần gấp mí của khoen dưới.



## 2.3 HÀN (Pháp: Soudure, Mỹ: Welding)

### 2.3.1 Đặc điểm

Hàn là biện pháp ghép kim loại mà không thể tháo được. Hàn khí ra đời từ lâu, còn hàn điện mới khoảng 100 năm nay và đã có những cải tiến nhanh chóng nhằm nâng cao chất lượng mối hàn, năng suất, an toàn, độ ổn định và tin cậy... Ngày nay hầu như hàn có thể thay thế 90% cho mối ghép đinh tán. Ghép bằng hàn có những đặc điểm sau:

#### *Ưu điểm:*

- Năng suất cao nhất, không phải khoan, đột.
- Kinh tế nhất, nhất là hàn hồ quang điện.
- Có thể cắt lượng kim loại dày đến trên 300mm với năng suất cao nhất và giá thành rẻ nhất mà không phương pháp gia công cơ khí nào sánh kịp (cắt bằng gió đá).
- Có thể thực hiện tại hiện trường, trên máy mà không phải vận chuyển, gá vật lên máy.

#### *Nhược điểm:*

- Do phải nung nóng nên làm hư tổ chức kim loại, nhả tôi chi tiết được nhiệt luyện tốt, hay gây biến cứng vật lắp ghép do nguội nhanh, bị nứt vỡ khi làm nguội nhanh...
- Gây biến dạng, hư hỏng hình dạng bề mặt nên tránh dùng cho các chi tiết đã gia công tinh rồi.
- Độc hại, do khói thuốc hàn xông lên mắt, hít vào mũi. Hồ quang điện có nhiều tia X, tia âm cực gây hại mắt và làm bỏng da. Nguy hiểm khi làm việc trên cao.
- Hàn gió đá nếu bất cẩn, cháy ngược có thể gây nổ bình đá, bình oxy nổ gây tổn hại về người và tài sản.
- Chất lượng mối hàn cổ điển thường không cao, có nhiều vết nứt, lỗ bọt nên ngày xưa các công trình quan trọng như nồi hơi áp lực không dám dùng hàn, phải dùng đinh tán. Tuy nhiên, ngày

nay nhờ các phương pháp hàn tiến bộ nên hàn là phương pháp chủ yếu cho việc gia công nổi hơi áp suất nhờ những biện pháp kiểm tra hiện đại bằng siêu âm....

### 2.3.2 Phân loại và phạm vi sử dụng

Mục đích cuốn sách này là nhằm vào cách biểu diễn mối hàn nên việc mô tả thiết bị và công nghệ hàn là không cần thiết. Tuy nhiên, giới thiệu qua một số phương pháp hàn và phạm vi sử dụng thì cần thiết.

**a- Hàn khí acetylen** (hàn gió đá) gồm gió, oxy, đá, khí đá, đất đèn tạo acetylen. Chỉ hàn vật mỏng, tole dưới  $1mm$  bằng gió đá, kim loại thứ ba đưa vào có thể là sắt hay đồng. Ngọn lửa gió đá cho nhiệt độ đến  $3000^{\circ}$  trong khi nhiệt độ nóng chảy của sắt thép khoảng  $1560^{\circ}$ . Để tránh oxit hóa mối hàn khi ở nhiệt độ cao, ta thường nhúng que kim loại vào bột hàn the để tẩy sạch mối hàn và đẩy không khí ra khỏi vùng hàn. Một ưu điểm đặc sắc của hàn gió đá là cắt đứt kim loại dày nhất, năng suất cao nhất như đã trình bày ở phần trên nhờ tận dụng triệt để tính bị oxid hóa khi ở nhiệt độ cao của thép.

**b- Hàn hồ quang điện:** Do tình cờ mà năm 1890 Elihu Thomson, nhà sáng chế nổi tiếng người Mỹ, đã để chạm mạch của 2 bản tụ điện chai Leyden, sức nóng làm dính 2 dây điện lại không tài nào tha'ỏ ra được và như vậy hàn hồ quang điện ra đời với vô số ứng dụng làm thay đổi bộ mặt thế giới vào cuối thế kỷ 19. Chuyên dùng hàn vật dày từ  $1mm$  trở lên và có thể hàn vật dày bất kỳ, cho mối hàn bền chắc có thể dùng trong chế tạo máy. Tuy nhiên, chất lượng bề mặt mối hàn (mối hàn có ngấu không) thường phụ thuộc tay nghề công nhân hơn là thiết bị. Các biến thể của hồ quang điện là hàn mig, mag, tig. Hiện nay hàn vỏ tàu, nổi hơi, các vật gia dụng chủ yếu là dùng hàn điện. Máy hàn điện thực chất là một máy biến thế hiệu thế ra ở hai đầu mỏ hàn và

## CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN

vật hàn là 60V để an toàn, nhưng cường độ dòng điện hàn rất lớn tối thiểu là 30A.

**c- Hàn áp lực** (hàn bấm) cho mối hàn đẹp nhất không cần kim loại thứ ba, hai kim loại của vật hàn tự chảy dưới nhiệt độ cao 3000<sup>o</sup> và bị nén dưới áp lực nên tự dính nhau. Hàn bấm có nguồn gốc từ hàn thủ công gọi là hàn rèn.

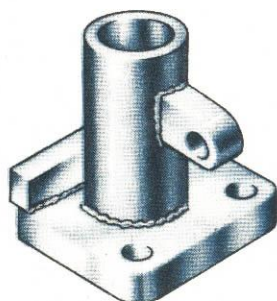
**d- Hàn vẩy đồng:** Dùng hàn các vật mỏng, chịu lực cao và nhấn đẹp, dùng hàn nối lưới cửa gỗ bằng cách nung các thanh sắt nóng đỏ ép hai đầu vật hàn có nhúng hàn the giữa là miếng đồng, dưới tác dụng của nhiệt và áp lực miếng đồng chảy ra và làm dính hai kim loại.

**e- Hàn chì** (hoặc hàn thiếc, hàn antimone (Anh: *Antimony*)): Hàn vật mỏng, Block máy bằng hợp kim nhôm... Đặc biệt hàn chì chỉ chịu nhiệt thấp dưới 150<sup>o</sup>, có thể tháo ra sau này dễ dàng bằng cách thổi nóng chảy mối hàn chì mà không làm hư chi tiết. Ví dụ, hàn mối nối dây điện, thùng giải nhiệt ô tô (*radiateur*) hàn chì được biểu diễn giống dán sẽ trình bày ở phần sau.

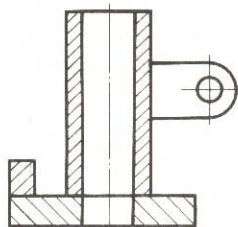
### 2.3.3 Vẽ biểu diễn mối hàn

Đây là mục đích chính của chương này. Hiện nay, TCVN có nhiều thay đổi so với tiêu chuẩn trước đây của ISO nên chúng tôi trình bày cả hai loại để sinh viên dễ tham khảo.

Ghép bằng hàn



a) Hình chiếu trực đo ghép bằng hàn



b) Hình chiếu thẳng góc các phần tử được ghép bằng hàn

### Hình 2.6 Chi tiết được ghép bằng hàn

Không có sự phân biệt phương pháp hàn, nếu muốn chỉ rõ phương pháp hàn có thể ghi thêm trong yêu cầu kỹ thuật hoặc trong chú thích của bản kê chi tiết.

Theo ISO thì:

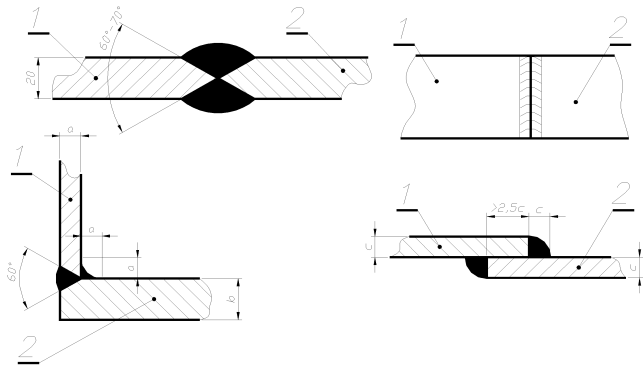
- Vật mỏng dưới 5mm không cần vát mép, có thể hàn trực tiếp sau khi kẹp chặt hai vật cần hàn bằng eteau, kìm bấm...

- Vật dày 10 đến 20mm thì mỗi chi tiết được vát một bên với góc vát 30° nghiêng với đường ngang.

- Vật dày trên 20mm thì mỗi chi tiết được vát hai mép góc 30° mặt trên và dưới

- Bắt buộc hai vật phải ép sát nhau trước khi hàn để: Bảo đảm chính xác kích thước mong muốn, truyền được điện.... Bề dày mối hàn cũng tối thiểu cũng bằng bề dày mỏng nhất của một trong hai vật hàn.

Hình 2.7 trình bày ký hiệu mối hàn theo TCVN trước đây



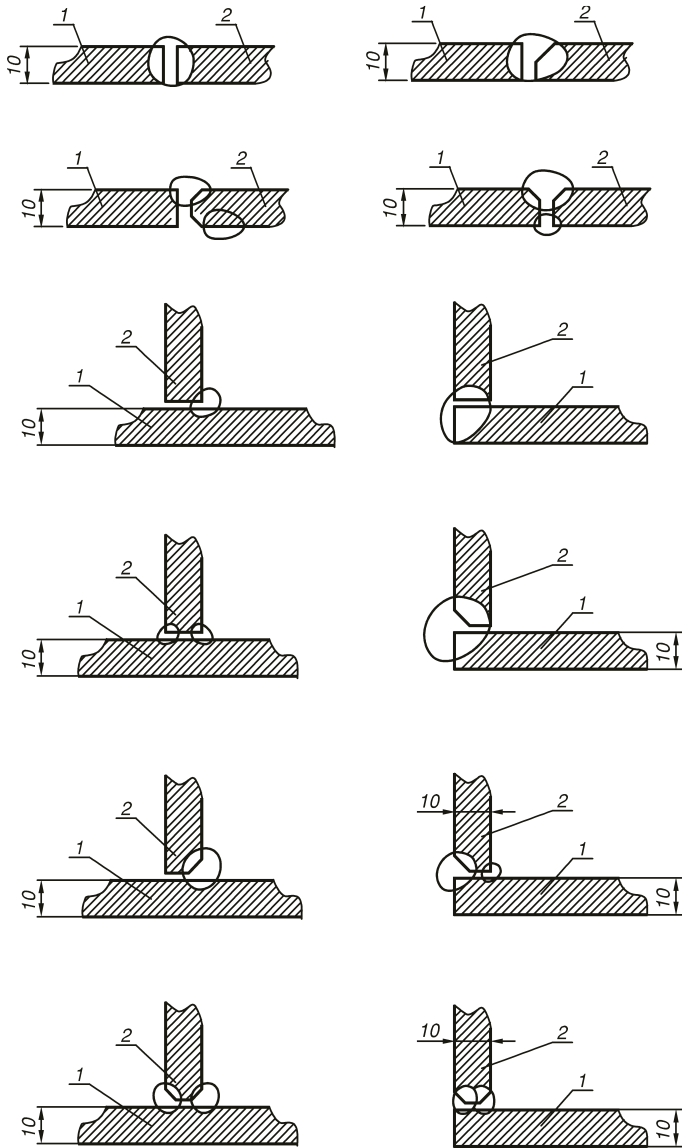
**Hình 2.7** Trình bày tiêu chuẩn các qui cách biểu diễn mối hàn trong hệ ISO và hệ TCVN trước đây

## CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN

*Hình 2.8 trình bày tiêu chuẩn vẽ mối hàn theo TCVN hiện nay, nhận xét ta thấy không qui định rõ ràng về điều kiện vát mép và độ khít của 2 vật hàn. Hiện nay hàn hồ quang điện phát triển thêm phân khí bảo vệ, dây thuốc bảo vệ mối hàn và điện cực không chảy để dành cho tự động hóa, điều khiển tự động bằng robot cũng như bảo vệ cho công nhân hàn tốt hơn như:*

- *Tig : Điện cực không mòn với lớp khí Argon hay Helium bảo vệ.*
- *Mig: Điện cực ăn mòn được máy cấp liên tục với lớp khí Argon hay Helium bảo vệ.*
- *Mag: Điện cực ăn mòn được máy cấp liên tục với lớp khí CO<sub>2</sub> bảo vệ.*
- *FCAW: Hàn dây lõi thuốc được cấp liên tục không có khí bảo vệ, ống dây thuốc hàn cháy sẽ bảo vệ mối hàn.*

CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN



**Hình 2.8** Trình bày tiêu chuẩn các quy cách biểu diễn mối hàn trong hệ TCVN hiện tại

## 2.4 DÁN

### 2.4.1 Mô tả

## CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN

Dán là phương pháp dễ dàng ghép chặt hai bề mặt mà không phải khoan lỗ hay làm thay đổi tổ chức bên trong... Tuy nhiên, mối ghép không thể chịu lực lớn và điều kiện làm việc khắc nghiệt như hai phương pháp trên. Dán cũng được xem như mối ghép không tháo được

### 2.4.2 Phân loại và phạm vi sử dụng

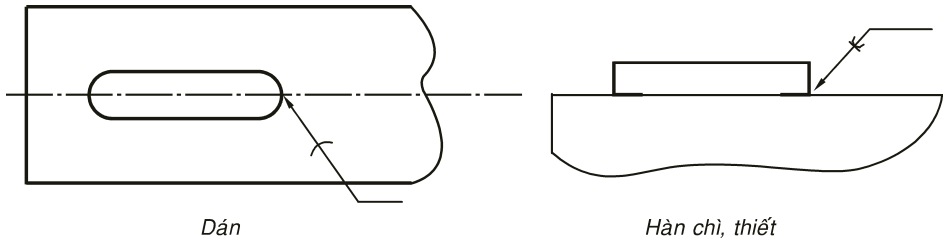
Dán kim loại bằng keo dán sắt. Keo này là một dạng keo epoxy trộn sẵn giá rất rẻ trên thị trường nhưng mau đông cứng nên thường phải dùng hết sau khi khai. Nên dùng keo epoxy chưa pha gồm 2 hũ hay tube riêng A và B (keo AB). Mối dán thường chỉ chịu lực tĩnh, ổn định và dễ bị tách, đứt nếu vật chịu uốn bẻ hay rung động mạnh.

Đặc biệt dùng keo dán đai dẹt là một biện pháp cao cấp và chất lượng nhất hiện nay, nhưng đây là biện pháp dán vật phi kim loại: Dây đai dẹt được cắt xiên khổ ngang để tăng diện tích tiếp xúc, các thớ vải bố phải được tước ra và đan vào nhau theo thứ tự giữa là lớp keo. Bình thường keo gồm hai chất đựng trong lọ khác nhau kể từ khi pha chung theo tỉ lệ 1:1 thì mới bắt đầu đông cứng. Tối kỵ nhất là lúc dán hai bề mặt lại cong vênh tách ra nên phải có một loại gá kẹp đặc biệt gồm hai má kẹp bằng ren trái chiều, thời gian kẹp ép đai có thể thay đổi khoảng 48 đến 72 giờ tùy loại keo, đai và bề dày đai. Đai dán như vậy thì tiết diện dán hơi dày hơn chỗ bình thường và nếu có đứt thì đai sẽ đứt chỗ khác.

Hàn chì và dán có cùng một kiểu biểu diễn: vẽ bằng nét đậm gấp hai lần nét cơ bản ( $1,2 \div 3,2mm$ ) viền theo cạnh muốn biểu diễn mối hàn.

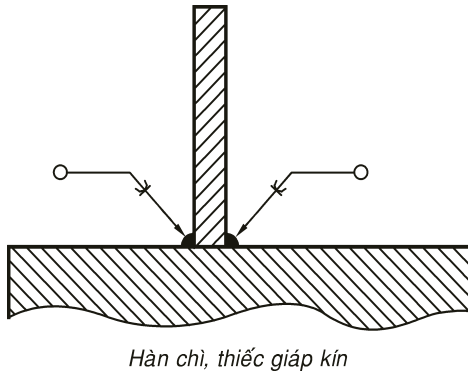
Hình 2.9 dưới đây trình bày quy ước vẽ mối dán hoặc hàn chì theo TCVN.

CÁC MỐI GHÉP CHẶT: ĐINH TÁN - HÀN VÀ DÁN



**Hình 2.9** Mối dán bằng keo hoặc hàn chì theo TCVN

Khi hàn hay dán theo đường bao kín thì vẽ mũi tên chỉ vào mối dán hoặc hàn, phần đuôi có ký hiệu một vòng tròn mảnh như hình 2.10.



Hàn chì, thiếc giáp kín

**Hình 2.10** Mối hàn chì hoặc dán kín (giáp vòng)



## Chương 3

# MỐI GHÉP HÌNH TRỤ TRÒN DUNG SAI CHẾ TẠO VÀ LẮP GHÉP

### 3.1 KHÁI NIỆM MỐI GHÉP HÌNH TRỤ TRÒN

Mối ghép hình trụ tròn là mối ghép cơ bản cơ bản nhất trong cơ khí có thể cho các chế độ làm việc khác nhau theo một yêu cầu nhất định. Trong cơ khí các nhà công nghệ chọn hình trụ tròn để lắp ráp vì những lý do sau:

- Công nghệ chế tạo mặt trụ trục và lỗ đã hoàn thiện, có thể đạt độ chính xác và độ nhám cao (bóng loáng). Đường tròn dễ chế tạo nhất vì có nhiều biện pháp gia công tinh như khoan, khoét, dao, mài trụ ngoài, mài lỗ.

- Đường tròn đơn giản, có ít thông số nhất (chỉ có kích thước đường kính), còn hình vuông có nhiều thông số hơn (kích thước 4 cạnh, 4 góc...) do vậy, đường tròn dễ chế tạo và kiểm tra hơn các hình khác.

Mối lắp trụ tròn xuất hiện hầu hết trong các kết cấu cơ khí như mối lắp giữa trục và lỗ bánh răng, bánh đai, trục với vòng trong ổ lăn, lỗ với vòng ngoài ổ lăn. Then và rãnh trên trục trên lỗ...

### 3.2 DUNG SAI CHẾ TẠO VÀ LẮP GHÉP

Dung sai đo lường là một môn học quan trọng trong chương trình cơ khí, chương này không có tham vọng trình bày về vấn đề lớn này mà chỉ trình bày những khái niệm cơ bản và ứng dụng trong vẽ kỹ thuật cơ khí giúp sinh viên nắm bắt, ghi và đọc được kích thước với kiểu dung sai trong bản vẽ lắp và kích thước với dung sai trong bản vẽ chế tạo.

Dung sai (*Tolerance*): nghĩa ngoài đời sống là sự dung thứ. Trong kỹ thuật, dung sai là sai số cho phép cho một kích thước

trong một vùng nào đó lúc chế tạo. Nếu kích thước đạt được trong vùng dung sai, ta nói kích thước này đạt yêu cầu. Tiêu chuẩn TCVN quy định dung sai chế tạo và lắp ráp như sau:

Dung sai chế tạo: chỉ quy định cho một kích thước chế tạo quan trọng nào đó, không phải kích thước nào cũng có dung sai vì làm tăng mức độ phức tạp và giá thành chi tiết mà không cần thiết.

Dung sai chế tạo có thể đối xứng (symmetrical) ví dụ một kích có dung sai ghi  $\Phi 100 \pm 0,15$  thì các kích thước nào trong khoảng  $\Phi 99,85$  đến kích thước  $\Phi 100,15$  đều đạt yêu cầu. Nhưng đa phần các kích thước trong cơ khí có dung sai bất đối xứng (deviation) như sau: vậy các kích thước đường kính nào trong khoảng  $\Phi 99,85 \div \Phi 100,08$  đều đạt yêu cầu.

Kích thước có dung sai bao gồm hai yếu tố:

- Kích thước danh nghĩa: theo ví dụ trên thì: 100 là giá trị tên gọi để để định vùng kích thước, không phải kích thước thật. (Chú ý: kích thước đường kính phải có  $\Phi$  trước).

- Vùng dung sai (đơn vị: *mm*) gồm:

*Sai lệch giới hạn giá trị trên.*

Ví dụ:  $tp = +0,08$

*Sai lệch giới hạn giá trị dưới.*

Ví dụ:  $tm = -0,15$

Giữa hai giới hạn trên và dưới là vùng dung sai

$$t = tp - tm = 0,08 - (-0,15) = 0,23$$

### 3.3 CẤP CHÍNH XÁC

Ta thấy vùng dung sai càng hẹp nghĩa là sai lệch giới hạn trên và sai lệch giới hạn dưới càng gần nhau thì chi tiết càng khó chế tạo, độ chính xác càng cao. Do đó, ta có khái niệm về cấp chính xác chế tạo. TCVN quy định có 15 cấp chính xác từ cấp cao nhất là 0 đến cấp 14 là cấp thấp nhất. Cấp chính xác phụ thuộc trình độ kỹ thuật công nghệ và thiết bị gia công của từng quốc gia, từng vùng và hãng sản xuất. Hiện nay, công nghệ Việt Nam có

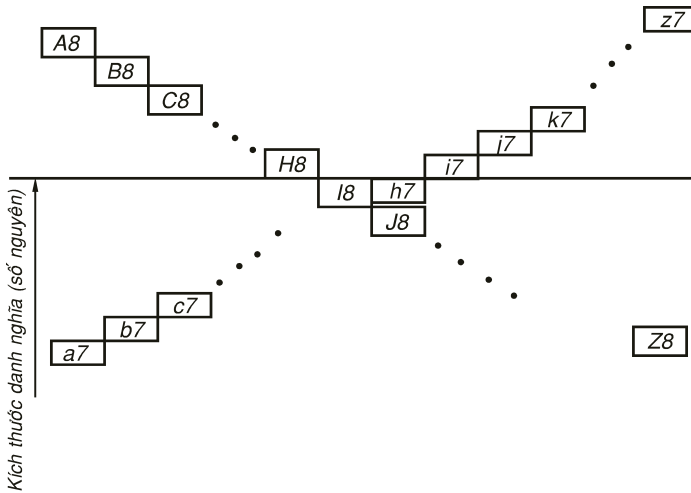
thể đạt cấp chính xác cao nhất là 6 như chế tạo trong phòng thí nghiệm các trung tâm kỹ thuật cao, các cơ sở chuyên mài cốt máy, lên code cylindre với máy chuyên dùng... nhưng thực tế ngoài sản xuất thường chỉ đạt ở cấp 7 hoặc 8. Do trục có bề mặt ngoài thường dễ chế tạo hơn lỗ có bề mặt trụ trong nên trong cùng một điều kiện công nghệ (trong một nhà máy, quốc gia...) thì độ chính xác lỗ thường chọn thấp hơn trục một cấp. Thí dụ cấp chính xác lỗ là 8 thì cấp chính xác trục là 7.

### 3.4 PHÂN BỐ VÙNG DUNG SAI

Ta thấy với hai chi tiết trục và lỗ được chế tạo với cùng một kích thước danh nghĩa, nhưng dung sai và cấp chính xác khác nhau có thể phối hợp để tạo nên các kiểu lắp ghép khác nhau ta gọi là dung sai lắp ghép với các chế độ lắp ghép khác nhau.

Phân bố vị trí của vùng dung sai so với kích thước danh nghĩa được TCVN chia làm 26 miền dung sai đánh số từ A đến Z tùy thuộc vào trục hay lỗ và cấp chính xác. Bảng 3.1 giới thiệu sự phân bố miền dung sai của trục và lỗ ở cấp chính xác 8. Miền dung sai lỗ được quy định viết bằng chữ in A, B, ... Z, miền dung sai trục được quy định viết bằng chữ thường a, b, c ... z. Con số kế bên là cấp chính xác.

**Bảng 3.1** Phân bố miền dung sai của hệ trục  
(trục cơ sở: chữ thường) và hệ lỗ (lỗ cơ sở: chữ in)



### 3.5 HỆ THỐNG LỠ VÀ HỆ THỐNG TRỤC

Tiêu chuẩn về dung sai lắp ráp hình trụ trơn của TCVN có thay đổi nhiều qua từng thời kỳ. Hiện nay, TCVN dựa trên tiêu chuẩn quốc tế ISO. Để dễ dàng tạo chế độ lắp ráp giữa trục và lỗ, ta cần chọn một trong hai yếu tố trục hoặc lỗ làm chuẩn, thay đổi dung sai của yếu tố kia ta có thể đạt được chế độ lắp ráp mong muốn. Có hai hệ thống:

#### 1- Hệ thống lỗ

Thường được dùng và chiếm đến 90%- 95% các mối lắp trong cơ khí vì lỗ là mặt trụ trong, khó chế tạo chính xác và đạt độ bóng cao như trục nên khi chọn lỗ làm chuẩn, ta có thể thay đổi dung sai trục dễ dàng đạt chế độ lắp ráp mong muốn. Trong hệ thống này, miền dung sai của lỗ luôn là H có sai lệch giới hạn dưới bằng 0 sai lệch giới hạn trên luôn dương và phụ thuộc cấp chính xác. Ví dụ, với kích thước  $\Phi 100H8$  thì kích thước lỗ chuẩn là  $\Phi 100^{+0,15}$ . Lỗ tiêu chuẩn dễ dàng thực hiện nhờ doa (lưỡi doa Pháp: Alésoir Anh: Reamer) đã được tiêu chuẩn hóa từ lâu.

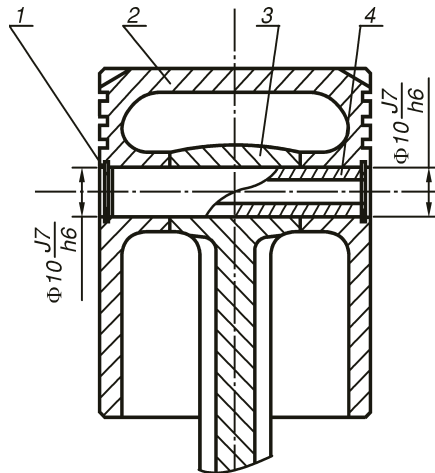
#### 2- Hệ thống trục

Ít được dùng hơn và chỉ chiếm khoảng 5%- 10% các mối lắp trong cơ khí vì lý do đã nêu trên. Trong hệ thống này ta chọn trục làm chuẩn, thay đổi dung sai lỗ đạt chế độ lắp ráp mong muốn.

MỐI GHÉP HÌNH TRỤ TRÒN. DUNG SAI CHẾ TẠO VÀ LẮP GHÉP

Hệ thống trục chỉ được dùng khi một trục đồng thời lắp với hai chi tiết lỗ với các chế độ lắp khác nhau.

**Ví dụ 3.1** Chốt piston (Axe) xe gắn máy  $\Phi 10$  phải lắp trung gian (cho xoay) với lỗ thanh truyền (Pháp: Bielle; Anh: Connection rod) và lắp chặt với lỗ piston được trình bày như trên hình 3.1 dưới đây:



1- Vòng găng chặn Axe (s. lg 2); 2- Piston; 3- Thanh truyền, 4- Axe

**Hình 3.1** Mối lắp axe piston với lỗ piston và lỗ thanh truyền

Axe piston được chế tạo có lỗ giữa cho nhẹ.

**Ví dụ 3.2** Mối lắp giữ then bằng và rãnh trên trục và trên lỗ cũng theo hệ trục vì lý do nói trên. Với kính thước danh nghĩa bề rộng then là 12 thì then lắp chặt trên rãnh trục với kiểu dung sai như sau:

và lắp trung gian chặt với rãnh trên lỗ theo kiểu

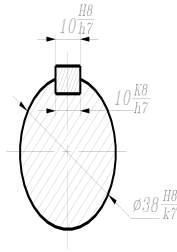
. Ta thấy điều này phù hợp với thực tế vì trục ( bề ngang

B của then) được chế tạo dễ dàng với cùng một kiểu dung sai  $10h7$  trên máy mài phẳng. Nếu dùng hệ thống lỗ thì không thể chế tạo một kích thước then 10 với hai vùng dung sai khác nhau.

Trong hệ thống này, miền dung sai của trục luôn là  $h$  có sai lệch giới hạn dưới âm, sai lệch giới hạn trên bằng 0 và phụ thuộc

### MỐI GHÉP HÌNH TRỤ TRƠN. DUNG SAI CHẾ TẠO VÀ LẮP GHÉP

cấp chính xác. Ví dụ, với kích thước  $\Phi 100h6$  thì kích thước trục chuẩn là . Hình 3.2, mối lắp then bằng  $10 \times 8$  giữa trục và then với rãnh trên lỗ và rãnh trên trục theo hệ trục.



**Hình 3.2** Mối lắp then bằng  $10 \times 8$  giữa trục và then với rãnh trên lỗ và rãnh trên trục theo hệ trục. kích thước  $\Phi 38$  đem ra ngoài trục được vẽ nằm ngang theo TVVN cũ hay ISO xem đẹp và dễ đọc.

### 3.6 CÁC CHẾ ĐỘ GHÉP HÌNH TRỤ TRƠN

Do yêu cầu sử dụng trong thực tế mà có ba kiểu lắp ghép hình trụ trơn với các mức độ phân bố của các vùng dung sai khác nhau giữa trục và lỗ .

#### 1- Lắp chặt (lắp có độ dôi)

Khi đường kính trục lớn hơn đường kính lỗ:

- Trong hệ thống lỗ với miền dung sai lỗ chuẩn là H (lỗ cơ sở) thì khi lắp chặt miền dung sai của trục sẽ là k, l, m, n...z
- Trong hệ thống trục với miền dung sai trục chuẩn là h (trục cơ sở) thì khi lắp chặt miền dung sai của lỗ sẽ là K, L, M, N...Z

#### 2- Lắp trung gian

Khi kích thước trục và lỗ gần tương đương nhau:

- Trong hệ thống lỗ với miền dung sai lỗ chuẩn là H (lỗ cơ sở) thì khi lắp trung gian miền dung sai của trục sẽ là g, h, i, j.
- Trong hệ thống trục với miền dung sai trục chuẩn là h (trục cơ sở) thì khi lắp trung gian miền dung sai của lỗ sẽ là G, H, I, J.

### **3- Lắp lỏng**

Khi đường kính trục nhỏ hơn đường kính lỗ:

- Trong hệ thống lỗ với miền dung sai lỗ chuẩn là H (lỗ cơ sở) thì với chế độ lắp lỏng miền dung sai của trục sẽ là a, b, c, d, e, f.
- Trong hệ thống trục với miền dung sai trục chuẩn là h (trục cơ sở) thì với chế độ lắp lỏng miền dung sai của lỗ sẽ là A, B, C, D, E, F.

## **3.7 CÁCH GHI DUNG SAI TRONG BẢN VẼ LẮP**

Trong bản vẽ lắp chỉ những kích thước lắp ráp giữa hai bộ phận mới được cắt riêng phần để biểu diễn kích thước và ghi kiểu dung sai. Kích thước có kiểu dung sai lắp ghép trong bản vẽ lắp gồm ba phần: Kích thước danh nghĩa chung của hai thành phần lắp ráp, kế tiếp là một phân số mà tử số chỉ vùng phân bố dung sai của lỗ (chữ in), theo sau là cấp chính xác của lỗ còn mẫu số chỉ vùng phân bố dung sai của trục (chữ thường) theo sau là cấp chính xác của trục. Ta cần chú ý đến một số đặc điểm sau:

- Vùng dung sai lỗ luôn ở tử số và ghi bằng chữ in.
- Vùng dung sai trục luôn ở mẫu số và ghi bằng chữ thường.
- Thường vùng nào có miền dung sai H là thuộc hệ thống đó (H in trên tử số: hệ lỗ, h thường dưới mẫu số: hệ trục). Phần lớn theo hệ lỗ nên có H in trên tử số.
- Nếu dung sai lỗ (tử số) khác H mà dung sai trục ở mẫu số là h thường thì chắc chắn kiểu lắp theo hệ trục.

MỐI GHÉP HÌNH TRỤ TRÒN. DUNG SAI CHẾ TẠO VÀ LẮP GHÉP

- Khi cả hai vùng đều có ký hiệu H và h cả thì phải xem xét các kích thước liên quan và dùng kinh nghiệm công nghệ để xét xem là hệ trụ hay hệ lỗ mà 90% trường hợp là hệ lỗ.

- Cấp chính xác của lỗ trên tử số luôn thấp hơn cấp chính xác của trụ dưới mẫu số một đơn vị vì lỗ khó chế tạo đạt chính xác cao bằng trụ nên ta phải hạ xuống một cấp. Ví dụ:

- là mối lắp chặt vừa với kích thước danh nghĩa 40 trong hệ lỗ, cấp chính xác trụ là 7 cao hơn cấp chính xác lỗ là 8 một đơn vị.

- là mối lắp lỏng vừa với kích thước danh nghĩa 40 trong hệ lỗ, cấp chính xác trụ là 7 cao hơn cấp chính xác lỗ là 8 một đơn vị.

- là mối lắp chặt với kích thước danh nghĩa 25 trong hệ trụ, cấp chính xác trụ là 7 cao hơn cấp chính xác lỗ là 8 một đơn vị.

- là mối lắp trung gian với kích thước danh nghĩa 25, cấp chính xác trụ là 7 cao hơn cấp chính xác lỗ là 8 một đơn vị, chưa xác định được hệ trụ hay lỗ nhưng xác suất hệ lỗ cao hơn.

- , ghi kích thước sai (vì sao?).

- , ghi kích thước sai (vì sao?).

- , ghi kích thước sai (vì sao?).

- , ghi kích thước sai (vì sao?).



- , ghi kích thước sai (vì sao?).
- , ghi kích thước sai (vì sao?).

### 3.8 CÁCH GHI DUNG SAI TRONG BẢN VẼ CHẾ TẠO

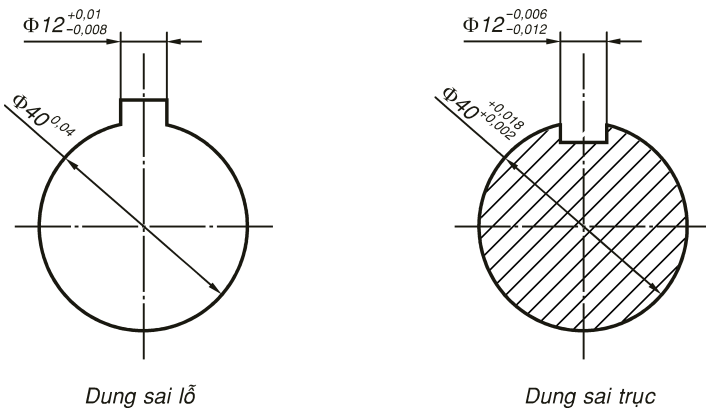
Dựa vào kiểu dung sai ghi trên bản vẽ lắp ta tra sổ tay kỹ thuật dung sai lắp ráp hay theo bảng dung sai 3.3 phần cuối chương này để xác định dung sai cụ thể của kích thước này của trục hoặc lỗ ghi trên bản vẽ chi tiết.

Ví dụ: là kiểu dung sai ghi trên bản vẽ lắp thì trên hai bản vẽ chế tạo trục và lỗ ta phải:

- Trong bản vẽ lỗ: tra dung sai  $\Phi 25H7$  trong bảng dung sai 3.3 cho lỗ và ghi kích thước cụ thể là cho lỗ.

- Trong bản vẽ trục: tra dung sai  $\Phi 25k6$  trong bảng dung sai cho trục và ghi kích thước cụ thể là cho trục.

Hình 3.3, trình bày kích thước trong bản vẽ chế tạo của của trục và lỗ của mối lắp trụ và rãnh then  $B=12$  trên lỗ và trục như sau:



**Hình 3.3** Trình bày kích thước trong bản vẽ chế tạo

*MỐI GHÉP HÌNH TRỤ TRƠN. DUNG SAI CHẾ TẠO VÀ LẮP GHÉP*

*của trục và lỗ của mối lắp trụ và then. Chú ý theo TCVN mới*

*kích thước  $\Phi 40$  đem ra ngoài đặt nghiêng theo đường kích thước thì không được đẹp và khó đọc.*

Khi ghi dung sai vào kích thước bản vẽ chế tạo, ta tự đổi từ đơn vị  $\mu m$  cho trên bảng thành  $mm$ .

Một điểm cần chú ý là công nghệ tại nước ta hiện nay độ chính xác chỉ mới đạt đến  $0,01mm$  tức là trên  $10\mu m$ . Nên các giá trị dung sai cho dưới giá trị này hoặc ghi đến lẻ phần ngàn có tính chất tham khảo. Độ chính xác gia công tại nước ta trong vòng 50 năm qua không tăng lên đáng kể nên ở thời điểm hiện nay, mặc dù có nhiều trung tâm công nghệ cao nhưng chưa phát huy được nhân lực, công nghệ và thiết bị.

Một vài thuật ngữ thường dùng trong sản xuất tại nước ta và trên thế giới:

- Dem (Pháp Dixième:  $1/10mm$ )
- Công nghệ Việt Nam TCVN đạt độ chính xác  $0,01mm$  (tức là Centième)
- ISO Công nghệ thế giới (Đài Loan, Trung Quốc, Singapore, Ấn Độ...) độ chính xác  $0,001mm$  công nghệ micron
- Đức, Nhật, một số nước châu Âu đạt độ chính xác  $0,000001mm = 10^{-9}m$  công nghệ Nano
- Mỹ đạt  $10^{-12}m$  công nghệ Pico đã can thiệp vào nội tại nguyên tử vì  $1 \text{ Amstrong } 1\text{Å} = 10^{-10}m$ .

Bảng 3.2 trình bày dung sai lắp ghép hình trụ trơn cho một số kiểu và kích thước thường dùng trong phạm vi trường học được trình bày sau đây:

**Bảng 3.2** Dung sai cho trục và lỗ cấp chính xác 6,7,8 cho các kính thước từ 10 đến 500

M  
O  
I  
G  
H  
É  
P  
H  
I  
N  
H  
T  
R  
R  
U  
T  
R  
O  
N  
D  
U  
N  
G  
S  
A  
I  
C  
H  
Ế  
T  
A  
O  
V  
À  
-  
-  
P  
G

*trong hệ lỗ (Lỗ cơ sở): Dung sai có đơn vị  $\mu m$*

KTDN	Lỗ cơ sở H7	TRỤC													
		c8	d8	e8	f7	g6	h6	j6	k6	m6	n6	p6	r6	s6	u7
1-3	+10 0	-60 -74	-20 -34	-14 -28	-6 -16	-2 -8	0 -6	+4 -2	+6 0	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	+28 +18
>3-6	+12 0	-70 -88	-30 -48	-20 -38	-10 -22	-14 -12	0 -8	+6 -2	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	+35 +23
>6-10	+15 0	-80 -102	-40 -62	-25 -47	-13 -28	-5 -14	0 -9	+7 -2	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+24 +25	+28 +19	+32 +23	+43 28
>10-18	+18 +0	-95 -122	-50 -77	-32 -59	-16 -34	-6 -17	0 -11	+8 -3	+12 +1	+18 +7	+2 +1	+29 +18	+34 +23	+39 +28	+51 +33
>18-24	+21	-110	-65	-40	-20	-7	0	+9	+15	+21	+28	+35	+41	+48	+62
>24-30	0	-143	-96	-73	-41	-20	-13	-4	+2	+8	+15	+22	+28	+35	+41
															+69 +48
>30-40	+25	-120	-80	-50	-25	-9	0	+11	+18	+25	+33	+42	+50	+59	+85
>40-50	0	-159	-119	-89	-50	-25	-16	-5	+2	+9	+17	+26	+34	+43	+60
		-130 -169													+95 +70
>50-65	+30	-140	-100	-60	-30	-10	0	+12	+21	+30	+39	+51	+60	+72	+117
>65-80	0	-186	-146	-106	-60	-29	-19	+7	+2	+11	+20	+32	+41	+53	+87
		-150 -196											+62 +43	+78 +59	+132 +102
>80-100	+35	-170	-120	-72	-36	-12	0	+13-9	+25	+35	+45	+59	+73	+93	+159
>100-120	0	-224	-174	-126	-71	-34	-22		+3	+13	+23	+37	+51	+71	+124
0		-180 -234											+76 +54	+101 +79	



**Bảng 3.2** (tiếp theo)

M  
ÓI  
G  
H  
É  
P  
HÌ  
N  
H  
T  
R  
Ụ  
T  
R  
Ơ  
N  
D  
U  
N  
G  
S  
AI  
C  
H  
Ế  
T  
A  
O  
V  
À  
--  
P  
G

<b>KTDN</b>	<b>Lỗ cơ sở</b>	<b>TRUC</b>										
-------------	-----------------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

>140-16 0		-210 -273											+90 +65	+125 +100	+230 +190
>160-18 0		-230 -293											+93 +68	+133 +108	+250 +210
>180-20 0	+46	-240 +312	-170	-100	-50	-15	0	+16	+33	+46	+60	+79	+106 +77	+151 +122	+282 236
>200-22 5	0	-260 +332											+109 +80	+159 +130	+304 +258
>225-25 0		-260 +352	-242	-172	-96	-44	-29	-13	+4	+17	+31	+50	+113 +84	+169 140	+330 +284
>250-28 0	+52	-300 -381	-190	-110	-56	-17	0	+16	+36	+52	+66	+88	+126 +94	+190 +158	+367 +315
>280-31 5	0	-330 -411	-271	-191	-108	-49	-32	-16	+4	+20	+34	+56	+130 +98	+202 +170	+402 +350
<b>KTDN</b>	<b>Lỗ cơ sở H7</b>	<b>TRUC</b>													
		<b>c8</b>	<b>d8</b>	<b>e8</b>	<b>f7</b>	<b>g6</b>	<b>h6</b>	<b>j6</b>	<b>k6</b>	<b>m6</b>	<b>n6</b>	<b>p6</b>	<b>r6</b>	<b>s6</b>	<b>u7</b>
>315-35 5	+57	-360 -440	-210	-125	-62	-18	0	+18	+46	+57	+73	+98	+144 +108	+226 +190	+447 +390
>355-40 0	0	-400 -489	-299	-214	-119	-54	-36	-18	+4	+21	+37	+62	+150 +114	+244 +208	+492 +435
>400-45 0	+63	-440 -537	-230	-135	-68	-20	0	+20	+45	+63	+80	+108	+166 +126	+272 +232	+553 +490
>450-50 0	0	-480 -577	-327	-232	-131	-131	-40	-20	+5	+23	+40	+68	+172 +132	+292 +252	+603 +540





**Bảng 3.3** Dung sai cho trục và lỗ cấp chính xác 6,7,8 cho các kính thước từ 10 đến 500 trong hệ trục (Trục cơ sở): Dung sai có đơn vị  $\mu\text{m}$

KTDN	Trục cơ sở h6	LỖ											
		D8	E8	F8	G7	H7	J7	K7	M7	N7	P7	R7	S7
1-3	0	+34	+28	+20	+12	+10	+4	0	-2	-4	-6	-10	-14
	-6	+20	+14	+6	+2	0	-6	-1	-12	-14	-16	-20	-24
>3-6	0	+48	+38	+28	16	+12	+6	+3	0	-4	-9	-13	-17
	-8	+30	+20	+10	+4	0	-6	-9	-12	-19	-24	-28	-32
>6-10	0	+62	+47	+35	+20	+15	+8	+5	0	-4	-8	-13	-17
	-9	+40	+25	+13	+5	0	-7	-10	-15	-19	-24	-28	-32
>10-18	0	+77	+59	+43	+24	+18	+10	-6	0	-5	-11	-16	-21
	-11	+50	+32	+16	+6	0	-8	-12	-18	-23	-29	-34	-39
>18-30	0	+98	+73	+53	+28	+21	+12	+6	0	-7	-14	-20	-27
	-13	+65	+40	+20	+7	0	-9	-15	-21	-28	-35	-41	-48
>30-50	0	+119	+89	+64	+34	+25	+14	+7	0	-8	-17	-25	-34
	-16	+80	+50	+25	+9	0	-11	-18	-25	-33	-42	-50	-59
>50-65	0	+146	+106	+76	+40	+30	+18	+9	0	-9	-21	-30	-48
>65-80	-19	+100	+60	+30	+10	0	-12	-21	-30	-39	-51	-60	-72
												-32	-48
												-62	--78
>80-100	0	+174	+126	+90	+47	+35	+22	-10	0	-10	-24	-38	-58
>100-120	-22	-120	-72	+36	+12	0	-13	-25	-35	-45	-59	-73	-93

M  
O  
I  
G  
H  
É  
P  
H  
I  
N  
H  
T  
R  
U  
T  
R  
O  
N  
D  
U  
N  
G  
S  
A  
I  
C  
H  
Ế  
T  
A  
O  
V  
i



**Bảng 3.3** (tiếp theo)

M  
ÓI  
G  
H  
É  
P  
HÌ  
N  
H  
T  
R  
Ụ  
T  
R  
O  
N  
D  
U  
N  
G  
S  
AI  
C  
H  
Ế  
T  
A  
O  
V  
À  
..  
P  
G

KTDN	Trục cơ sở h6	LỖ											
		D8	E8	F8	G7	H7	J7	K7	M7	N7	P7	R7	S7
>120-140	0	+208	+148	+106	+54	+40	+26	+12	0	-12	-28	-48	-77

>160-180												-53	-93
												-93	-133
>180-200	0	+242	+172	+122	+61	+46	+30	+13	0	-14	-33	-60	-105
												-106	-151
>200-225												-63	-105
												-109	-150
>225-250	-29	+170	+100	+50	+15	0	-16	-33	-46	-60	-79	-67	-123
												-113	-169
>250-280	0	+271	+191	+137	+69	+52	+36	+16	0	-14	-36	-74	-138
												-126	-190
>280-315	-32	+190	+110	+56	+17	0	-16	-36	-52	-66	-88	-78	-150
												-130	-202
>315-355	0	+299	+214	+151	+75	+50	+39	+17	0	-16	-41	-87	-169
												-144	-226
>355-400	-35	+210	+125	+62	+18	0	-18	-40	-57	-73	-98	-93	-187
												-150	-244
>400-450	0	+327	+232	+165	+83	+63	+43	+18	0	-17	-45	-103	-209
												-166	-272
>450-500	-40	+230	+135	+68	+20	0	-25	-45	-63	-80	-108	-109	-229
												-172	-292

## Chương 4

# MỐI GHÉP THÁO ĐƯỢC: REN VÍT

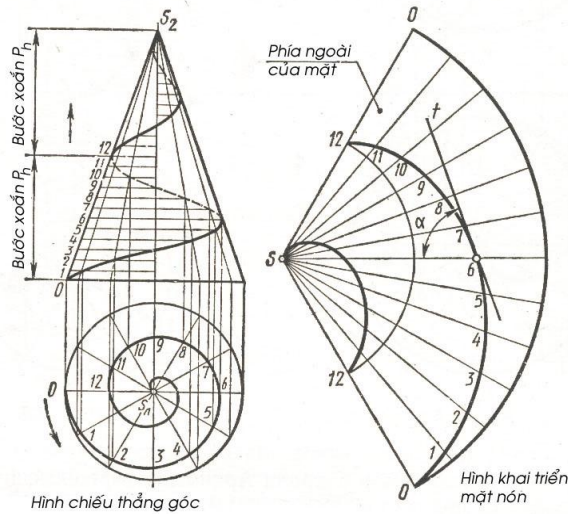
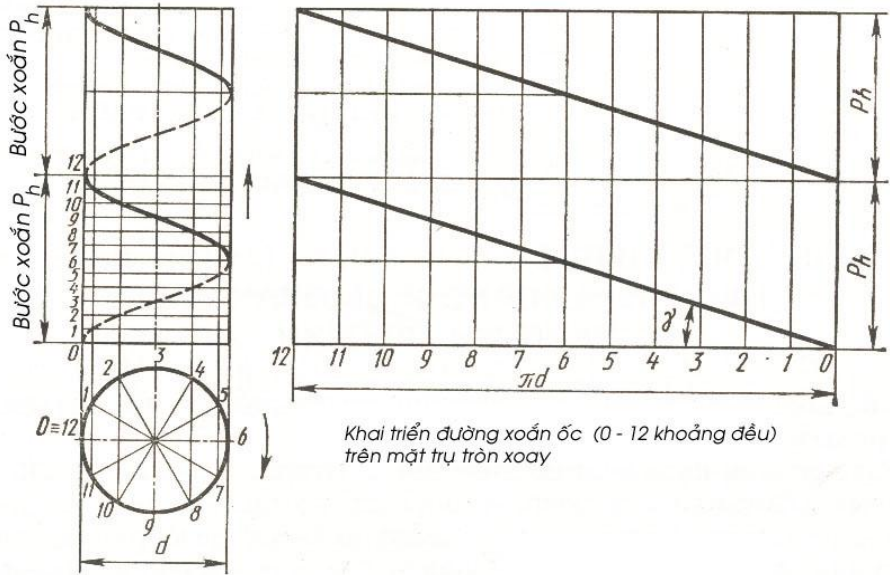
### 4.1 KHÁI NIỆM

Ren vít là một mối ghép không thể thiếu được trong các kết cấu cơ khí. Ra đời cách nay trên 100 năm, ren vít được dùng với hai mục đích chính là kẹp chặt và truyền động. Ngoài ra, người ta còn dùng nó cho việc điều chỉnh, điều khiển... Trong phạm vi môn học, chúng ta tập trung nhiều vào mục đích chính là vấn đề kẹp chặt, truyền động cũng được bàn một ít ở cuối chương. so với các mối ghép đinh tán , hàn và dán thì mối ghép ren vis có ưu thế hơn ở đặc điểm có thể tháo được và dùng được nhiều lần.

### 4.2 CẤU TẠO REN VÍT

Ren (tiếng Pháp: *Filet*, tiếng Anh: *Thread*) được hình thành khi một tiết diện phẳng có chuyển động tựa trên đường xoắn ốc trụ hay đường xoắn ốc nón, tiết diện này phải chứa trục của mặt trụ hay mặt nón và có thể có hình tam giác, thang, vuông, thân khai, tròn với các công dụng khác nhau, Sự hình thành đường xoắn ốc trụ và nón được trình bày như hình vẽ 4.1 sau đây:

## MỐI GHÉP REN VÍT



**Hình 4.1** Hình thành ren trên mặt trụ và mặt nón

## 4.3 REN KẸP CHẶT

Dùng ren vít để kẹp chặt có tác dụng như mối ghép đinh tán đã bàn ở chương trước. Mối ghép ren vít có độ ổn định cao tuy không bằng đinh tán nhưng có ưu điểm là có thể tháo lắp ra được

## MỐI GHÉP REN VÍT

và dùng được nhiều lần. Tiết diện ren kẹp chặt luôn là hình tam giác để tăng ma sát phòng mối ghép tự tháo ra.

### 4.4 HAI HỆ THỐNG REN

Trong hệ thống đo lường quốc tế ISO và các nước có có tiêu chuẩn dựa trên ISO như TCVN của Việt Nam, tiết diện ren là hình tam giác đều, góc đỉnh  $60^\circ$ , còn trong hệ Anh (ANSI, GB...) tiết diện ren là tam giác cân góc đỉnh  $55^\circ$ .

- Về sức bền thì ren quốc tế do có tiết diện đáy lớn hơn nên bền hơn ren Anh.

- Về sự kín khít thì ren Anh vượt trội hơn ren quốc tế do góc nghiêng nhỏ hơn nên được đặc biệt dùng trong hệ thống ống hơi, ống nước, dầu. Hệ quốc tế không có tiêu chuẩn cho các loại ren kín khít và chịu áp lực như ren Anh.

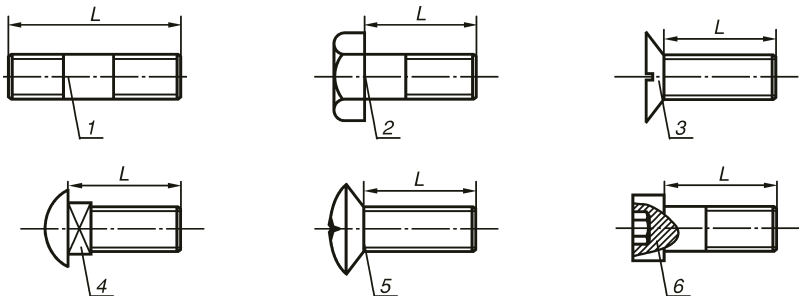
### 4.5 BU LÔNG, VÍT, ĐAI ỐC VÀ ĐỆM

Phần này bàn sâu về một số thuật ngữ hiện nay người ta thường lầm lẫn ngoài thực tế cũng như trong trường học. Là sinh viên, được học chính quy, ta nên phân biệt rõ các tên gọi nhằm tránh nhầm lẫn và chỉnh sửa cho thợ trong lúc làm việc sau này.

**1- Vít** (Pháp: *Vis*; Anh: *Screw*)

Vít là từ được Việt Nam hóa từ tiếng Pháp

**Vít bao gồm bất cứ bộ phận nào có ren bên ngoài**, còn hình dáng đầu vít không quan trọng. Các chi tiết trong hình 4.2 dưới đây đều có tên chung là vít.



1- Vít cây (Pháp: *Goujon*, Anh: *Stud*)

2- Vít đầu lục giác (Pháp: *Vis à tête prismatique*, Anh *Hexagonal head screw*)



## MỐI GHÉP REN VÍT

3- Vít chìm đầu bằng xẻ rãnh (Pháp: Vis à tête fendue, Anh: Slotted head screw)

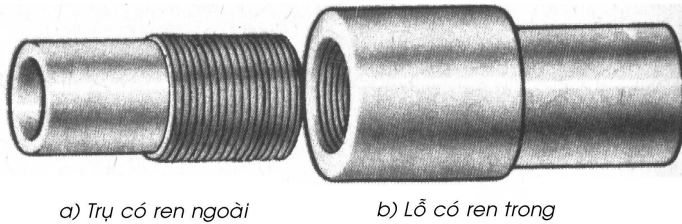
4- Vít đầu tròn chống xoay (Pháp: Vis à tête Goutte du Suif, Round clocked head screw)

5- Vít chìm đầu lồi parker (Pháp: Vis à tête fraisée bombée, Anh: Philips round head screw)

6- Vít lục giác chìm (Pháp Grover, Vis à six pans creux, Anh Hex screw)

**Hình 4.2** Một số loại vít thường gặp

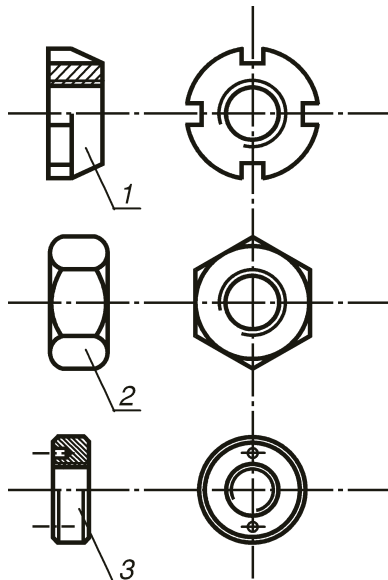
Thật ra hình dáng vít rất đa dạng, các dạng đầu vít sẽ trình bày sau. Ta chỉ cần dựa vào định nghĩa để định danh vít.



**Hình 4.3** a/-Vis: trụ có ren ngoài, b/- Đai ốc: lỗ có ren trong

**2- Đai ốc** (Pháp: *Ecrou*; Anh: *Nut*)

Ngoài thị trường còn gọi là **ốc** hay **tán** là bất kỳ chi tiết nào có ren bên trong. Hình dáng ngoài của đai ốc không quan trọng. Các chi tiết trong hình 4.4 dưới đây đều có tên chung là đai ốc.



## MỐI GHÉP REN VÍT

1- đai ốc đệm cánh; 2- đai ốc lục giác; 3- đai ốc tròn

**Hình 4.4** Các loại đai ốc

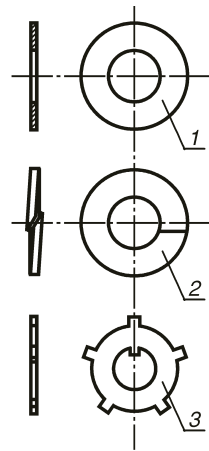
### 3- Đệm (Pháp: *Rondelle*; Anh: *Washer*)

Đệm còn gọi là lông đên do từ *Rondelle* của Pháp, là miếng thép mỏng hình vành khăn có thể làm bằng thép thường. Hình dáng đai ốc thì đa dạng:

- Đệm thường (Flat Washer): tròn tròn.

- Đệm vênh (Lock Washer) làm bằng thép đàn hồi có xẻ rãnh.

- Đệm cánh: vòng ngoài có đập cánh cách đều hay dồn 1 phía, vòng trong lõ có cựa .



1- đệm thường  
2- đệm vênh; 3- đệm cánh

**Hình 4.4** Các loại đệm

Đệm là bộ phận trung gian lót giữa bề mặt lắp ghép và đầu vít hoặc đai ốc dùng che chở, bảo vệ bề mặt tránh cọ sước, ma sát tróc sơn, xi hay lún nứt khi mặt lắp ghép là gỗ, nhựa. Trong một số máy hiện đại đệm thường chế tạo gắn dính chung với đai ốc để tiện dụng, nhưng mất đi một phần chức năng vì theo nguyên tắc đệm không được quay theo vít hay đai ốc khi đang xiết hay tháo mối ghép. Thường bề dày đệm khoảng  $0,08 \div 0,15$  đường kính đỉnh ren  $d$  và có đường kính ngoài khoảng  $2,2d$ . Các chi tiết trong hình 4.4 là một số ít đệm thường gặp. Riêng đệm vênh dày nhất ( $0,10d - 0,15d$ ) nhưng đường kính ngoài lại nhỏ ( $1,8d$ ). Vì sao?

### 4- Bu lông (Pháp: *Boulon*, Anh: *Bolt*)

## MỐI GHÉP REN VÍT

Bu lông là một bộ gồm cả ba bộ phận vít, đai ốc và đệm nên khi mua bu lông thì phải đòi ít nhất là có đủ vít và đai ốc (hiện nay trên thị trường Việt Nam đệm thường bán riêng). Bu lông có thể kết hợp vít và nhiều đai ốc và đệm khác nhau tùy yêu cầu sử dụng.

### 4.6 HÌNH DÁNG ĐẦU VÍT

Do phục vụ cho nhiều nhu cầu khác nhau mà đầu vít có nhiều hình dáng đa dạng để có công dụng khác nhau. Thường chiều cao đầu vít thường bằng 0,7 đường kính đỉnh ren.

Sau đây ta sẽ giải thích công dụng và một số dạng đầu vít thông dụng.

- *Vít đầu tam giác đều*: sức bền rất kém, loại này không dùng trong cơ khí mà chỉ dùng cho các tủ điện để an toàn tránh những người không chuyên môn tháo mở tùy tiện vì có ưu điểm là không có cạnh đối nào song song nên không thể dùng chìa khóa thông thường (Pháp: *Clé*, Anh *Wrench*) hoặc mỏ lết (Pháp: *Molette*, *Clé anglais*, Anh: *Adjustable wrench*) để mở.

- *Vít đầu vuông*: đây là loại đầu có sức bền tốt nhất, lực vặn rất mạnh, khó bị tuôn tròn, nhưng góc xoay phải đến  $90^{\circ}$  mới xoay chìa khóa lại được mà trong máy móc vốn chặt chội nên rất ít dùng trong cơ khí ngoại trừ những nơi rộng rãi, cần lực xiết lớn như vít xiết ụ dao trên máy tiện, tay vặn mâm cặp máy tiện, vít étau máy phay... Vít đầu vuông được đặc chế dùng trong các kết cấu sườn nhà thép, dầm cầu, cột điện cao thế, nơi rộng rãi ngoài trời nên bulong không được bảo quản trong dầu nhờn để bị rỉ sét, không tháo ráp thường xuyên, sau một thời gian lâu mới mở. Tuy nhiên hiện nay trên thị trường Việt Nam loại này thường hiếm nên nhiều kết cấu xây dựng cũng dùng loại đầu lục giác phổ thông.

- *Vít đầu ngũ giác đều*: đây cũng là dạng đặc biệt không có hai cạnh đối song song nên không dùng Clé hay mỏ lết mở mà phải dùng chìa khóa đặc biệt. Hiện nay, vít ngũ giác chỉ dùng riêng cho ngành thủy cục trong các trụ nước cứu hỏa màu đỏ gắn trên lề đường (Anh: *Hydrant*). Các vít này phải làm bằng đồng

## MỐI GHÉP REN VÍT

thau tránh rỉ sét, dễ mở, còn các nắp đậy ống cứu hỏa bằng gang cũng có núm ngũ giác.

- *Vít và đai ốc lục giác đều*: là loại phổ biến thường dùng trong kỹ thuật hay đời sống.

- *Đầu vít xẻ rãnh (Slot)*: hiện nay ít dùng trong cơ khí cũng như gỗ vì lực xiết không lớn, dễ tẹt rãnh.

- *Đầu vít Parker (Pháp: Parker, Mỹ Philips)*: gồm có hai rãnh sâu trên mặt đầu vít. Loại này dùng tournevis (Anh: *Screwdriver*) đầu Parker để vặn. Mang tính thẩm mỹ và cho lực xiết tương đối mạnh hiện được dùng thay thế cho vít đầu xẻ rãnh.

- *Đầu vít lục giác chìm (Pháp: Grover; Anh Mỹ: Hex)* cho lực xiết lớn bền hơn cả loại đầu lục giác ngoài. Vì lục giác chìm trong lỗ nên thường bị đóng bụi, dầu mỡ nên phải vệ sinh trước khi vặn. Dùng khóa vặn lục giác chìm (Allen) nhỏ gọn, nhưng dễ bị thất lạc.

- *Đầu vít dạng đặc biệt*:

Tors

Pozidriv

Tors Tamper Proof

Clutch

Reed-Prince

Ít thấy dùng ở nước ta, có trong một số máy móc điện tử, tất cả dạng đầu vis được trình bày như trên hình 4.5.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

5- Slot, 6- Parker, Anh Philips; 7- lục giác chìm; 8- torx; 9- pozidriv

10- clutch; 11- reed-prince; 12- torx-tamper-proof

**Hình 4.5** Hình dáng đầu vít**4.7 HÌNH DÁNG ĐAI ỐC**

Đai ốc ít có hình dáng đa dạng như đầu vít, thường có các kiểu sau:

- **Đai ốc lục giác:** loại phổ biến nhất thường cả hai đầu đều được vát  $30\div 45^\circ$  để tiện dùng, đường cong trên 6 mặt đai ốc hay đầu vít lục giác là đường hyperbol, nhưng trong vẽ kỹ thuật ta thay bằng các cung tròn để dễ vẽ. Chiều cao của đai ốc thường bằng 0,8 đường kính đỉnh ren.

- **Đai ốc 12 cạnh** có biên dạng đặc biệt của vài hãng ô tô có clé chuyên dùng để mở (ví dụ đai ốc cốt các tambour bánh xe của hãng Toyota).

- **Đai ốc đệm cánh:** đai ốc tròn xẻ 4 hoặc 6 rãnh vòng mặt trụ thường loại này dùng chung với đệm cách dùng khóa phòng lỏng mối ghép ren, một cánh của đai ốc được bẻ vào rãnh. Người ta có thể dùng clé cổ cò (hai loại đầu cứng và loại có khớp lặc) để vặn.

- **Đai ốc tròn hai lỗ:** các lỗ tròn nhỏ trên mặt đầu phải dùng clé đặc biệt có hai chốt để xoay. Đai ốc này thường dùng cho các máy, dụng cụ tùy động như máy mài cầm tay máy cưa lưỡi cắt fibre.....

- **Đai ốc tròn khía nhám:** khi lực xiết không cần lớn lắm có thể xiết bằng tay hay kèm như trong bộ đồ cổ xe đạp.

- **Đai ốc cánh chuôn** hay biến thể có lỗ xoắn cây quay: có thể vặn bằng tay như đai ốc vặn cốt bánh xe đạp đua, hay cốt xiết yên xe..

**4.8 REN QUỐC TẾ VÀ REN ANH**

Hiện nay có hai hệ thống đo lường trên thế giới nên cũng có hai hệ thống ren quốc tế và Anh.

**1- Ren quốc tế dùng kẹp chặt:** có tiết diện là tam giác đều, góc đỉnh  $60^\circ$ . Trong hệ thống quốc tế ren vít được đặc trưng bằng đường kính đỉnh ren ghi sau chữ "M" in (M: viết tắt của Metric là hệ met) kế tiếp là dấu "x", sau đó là bước ren. Bước ren là khoảng

## MỐI GHÉP REN VÍT

cách hai đỉnh ren kề nhau. Riêng ren bước lớn hay còn gọi ren tiêu chuẩn thì việc ghi bước không bắt buộc. Thông số kế tiếp là chiều dài vít được tính từ cổ vít đến cuối đuôi vít (không kể chiều dài đầu vít) nhưng dù có ren suốt hay có ren một phần cũng tính trọn chiều dài thân vít. Nếu vít quốc tế đường kính là  $d = 20$ , bước ren là  $p = 2,5$  chiều dài là  $L = 80$  thì được ghi kích thước như sau: M20×2,5×80. Chiều dài ren cũng không bắt buộc phải ghi nhất là đai ốc hay các vis đặc biệt. Gọn nhất là M20.

**2- Ren Anh dùng kẹp chặt:** có tiết diện là tam giác cân, góc đỉnh  $55^\circ$ . Ren Anh ra đời trước và có ưu điểm như trình bày phần trên. Trong hệ thống này ren vít được đặc trưng bằng đường kính đỉnh ren theo hệ inch, thường dùng dạng phân số thứ theo truyền thống của Anh, kế tiếp là dấu “x”, sau đó là con số chỉ số ren trong 1 inch. Người Anh không đo trực tiếp bước ren mà chỉ tiêu chuẩn số bước ren trong 1” = 25,4mm. Thông số kế tiếp là chiều dài vít được tính từ cổ vít đến cuối đuôi vít (không kể chiều dài đầu vít) nhưng dù có ren suốt hay có ren một phần cũng tính trọn chiều dài thân vít. Chiều dài vít cũng dùng hệ inch. Nếu vít ren Anh đường kính là  $d = 6,35 = 1/4$ ”, số bước là 25, chiều dài là  $L = 2$ ” thì được ghi kích thước như sau: 1/4”×25×2”, vít này gần tương đương với M6×1×50 trong hệ quốc tế. Ren Anh xuất hiện trong vẽ bản vẽ theo tiêu chuẩn Anh Mỹ như ANSI, GB ngay cả ngày nay Úc vốn trong khối Liên hiệp Anh nhưng tiêu chuẩn AS lại dùng hệ mét. Trong cơ khí Việt Nam ren Anh thường dùng trong các hệ thống ống dầu và khí cần kín khít mà ren Quốc tế không thể thay thế được

## 4.9 CÁCH VẼ QUI ƯỚC REN VÀ GHI KÍCH THƯỚC REN QUỐC TẾ

### 4.9.1 Cách vẽ qui ước ren

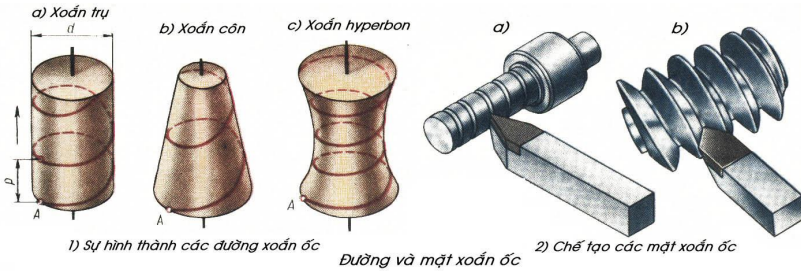
Do ren có hình dáng phức tạp, là đường xoắn ốc nên trong vẽ kỹ thuật, theo TCVN ta chỉ vẽ qui ước ren theo nguyên tắc sau:

- Đối với vít
- Đỉnh ren vẽ bằng nét cơ bản.

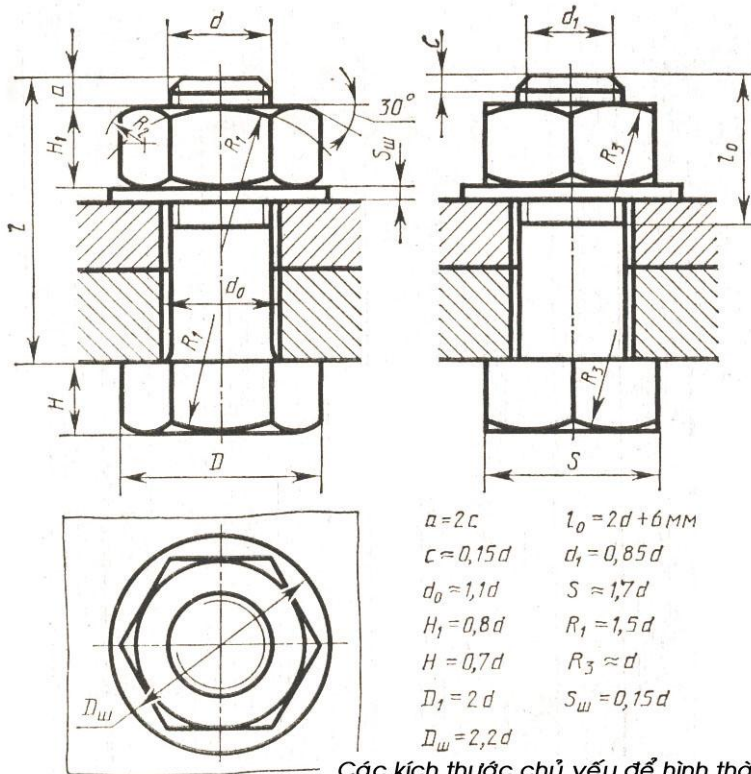
## MỐI GHÉP REN VÍT

- Chân ren bằng nét liền mảnh (một số tiêu chuẩn khác trên thế giới vẽ nét mảnh đứt khúc)

- Khoảng cách từ chân ren đến đỉnh ren bằng  $1$  lần bước ren tức  $0,866p$  nhưng rất khó nhớ nên TCVN quy định đường kính chân ren bằng  $0,85d$  đường kính đỉnh ren.

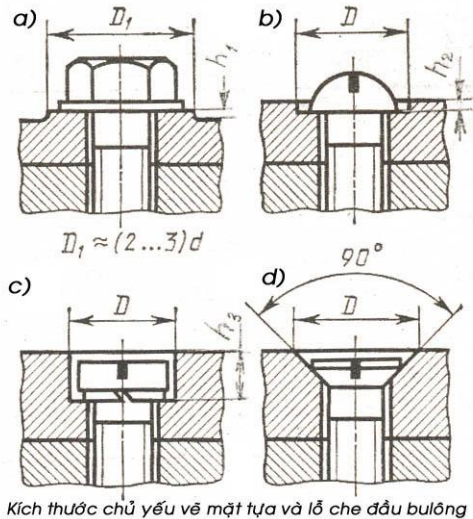


Hình 4.6 Gia công tiện các loại ren



Các kích thước chủ yếu để hình thành bản vẽ lắp mối ghép bulông đai - ốc

Hình 4.7 Kích thước mối ghép bulông



Hình 4.8 Kích thước mối ghép vis

• Đối với đai ốc nếu vẽ rời một mình thì vẽ nét cơ bản cho đường kính trong (chân ren) và nét mảnh cho đường kính ngoài (đỉnh ren), vậy:

- Đường chân nét cơ bản.
- Đỉnh ren vẽ nét mảnh.

• Khi vẽ một mối lắp giữa vít và đai ốc thì ưu tiên cho vít

- Tiết diện mà vít và đai ốc bắt đầu tiếp xúc phải vẽ nét cơ bản từ đỉnh đến chân ren.

- Khi cắt đai ốc nét gạch vật liệu phải trọn vẹn lên đến hết phần ren đai ốc.

• Vẽ ren ở tiết diện mặt đầu cả vít và đai

Ren vẽ cung tròn nét mảnh lớn hơn  $3/4$  vòng tròn, cung biểu ren thường khuyết ở phần tư thứ 3.

Đường kính đỉnh ren và bước ren thường chọn theo tiêu chuẩn để tiện chế tạo. Ngoài các dụng cụ cắt ren định hình cho ren trong là tarô (Pháp: *Taraud*, Anh: *Tap*) và ren ngoài là fide, bàn ren (Pháp *Filliere*, Anh: *Dice*) dùng cho các đường kính nhỏ



## MỐI GHÉP REN VÍT

hơn 16, các ren đường kính lớn được chế tạo bằng tiện tinh hoặc tiện thô sau đó sửa lại bằng tarô hay bàn ren.

### 4.9.2 Các kích thước ren quốc tế thường dùng

Đường kính ren kẹp chặt quốc tế có bước tiêu chuẩn (bước to) phổ biến có kích thước từ 4÷30mm thường dùng, được ghi trong bảng 4.1 dưới đây:

**Bảng 4.1**

Đường kính đỉnh	Bước ren	Ghi kích đầy đủ	Ghi tắt
4	0,5	M4x0,5	M4
5	0,75	M5x0,75	M5
6	1	M6x1	M6
8	1,25	M8x1,25	M8
10	1,5	M10x1,5	M10
12	1,75	M12x1,75	M12
14	2	M14x2	M14
16	2	M16x2	M16
18	2,25	M18x2,25	M18
20	2,5	M20x2,5	M20
22	2,75	M22x2,75	M22
24	3	M24x3	M24
27	3,25	M27x3,25	M27
30	3,5	M30x3,5	M30

Trong sản xuất công nhân và kỹ sư đều thuộc lòng các kích thước trên vì vậy ta cần thuộc để tiện dụng trong vẽ kỹ thuật cũng như áp dụng sau này.

### 4.9.3 Cách ghi kích thước mối ghép ren

Theo công thức:

$$Md \times p \times L$$

trong đó:

*M*- thể hiện hệ mét, hệ quốc tế

## MỐI GHÉP REN VÍT

*d*- đường kính danh nghĩa đỉnh ren

*p*- bước ren, nếu ren bước lớn thuộc bản trên có thể bỏ qua thông số này, còn các loại ren quốc tế có bước tuy cũng tiêu chuẩn nhưng khác với bước trên là đều phải ghi đầy đủ.

*L*- chiều dài vít tính từ sau cổ vít đến hết phần trụ thân vít dù vít có ren suốt hay ren một phần cũng tính như nhau (H.4.2)

- Nếu ren trái thì có ghi thêm cỡ chú ví dụ: M12×1,5×60 ren trái hoặc chu vi đầu vít hoặc đai ốc có tiện rãnh nhỏ (Hình.4.8).

Ví dụ, ren bougie xe gắn máy M10 bước nhỏ là 1mm, chiều dài phần ren là 20mm phải ghi đủ M10×1×20.

Ren M8 bước 1,25, dài 60 có thể ghi M8×1,25×60 hay M8×60 đều được.

Ví dụ, đường kính đỉnh ren của vít là 16, bước vít là 2 thì ta ghi kích thước theo đường kính đỉnh như sau M16×2 hoặc M16 đều được vì ren M16 bước 2 là bước lớn, tiêu chuẩn. Ghi kích thước lỗ ren cũng tương tự và luôn luôn ghi trên đường kính đỉnh ren (đáy ren trên lỗ). Khi thể hiện mối lắp giữa vít và đai ốc phải ưu tiên cho vít được trình bày như trong các hình ở các trang sau.

### 4.10 REN PHẢI VÀ REN TRÁI: CÔNG DỤNG VÀ CÁCH PHÂN BIỆT

Đa phần ren vít được chế tạo theo chiều thuận gọi là ren phải, khi chế tạo ren phải bằng cách tiện thì trục phôi phải quay theo chiều thuận (từ trên xuống hay ngược chiều kim đồng hồ khi nhìn vào mặt đầu mâm cặp, còn bàn xa dao chạy thuận từ phải sang trái. Tiện ren trái thì có một chuyển động ngược lại.

*Phân biệt:*

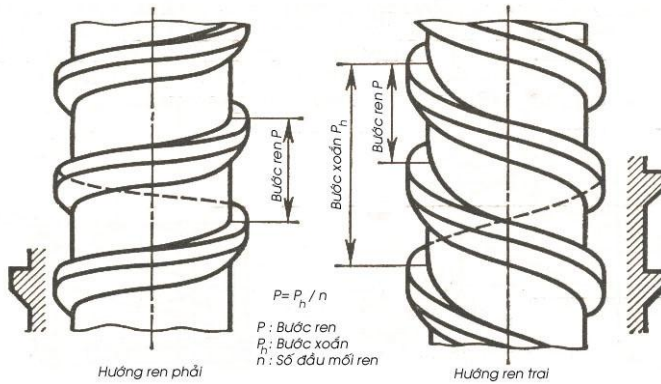
Để biết ren trái hay phải, ta đặt trục vít thẳng đứng, nhìn thấy đường ren quấn lên theo chiều phải là ren phải còn đường ren lên theo chiều trái là ren trái.

## MỐI GHÉP REN VÍT

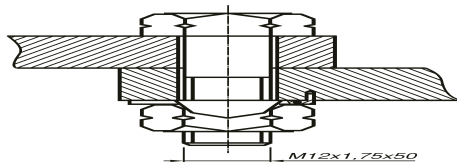
Ren phải (thường gặp) vặn xiết chặt vào theo chiều kim đồng hồ, còn ren trái ngược lại.

Để phân biệt ren trái thường trên đầu vít người ta tiện một rãnh vòng thành các hình quả trám như trên hình 4.9 hay ghi kích thước có phụ chú:

Ví dụ: M10×1, 5 ren trái



Hình 4.9 Phân biệt ren phải, ren trái nếu chỉ nói ren thì mặc nhiên là ren phải



Hình 4.10 Bu lông ren trái và đệm bẻ

Công dụng:

Ren trái có thể dùng để tendeur trong bộ tăng giảm lực căng dây cáp, kẹp ép (bản kẹp dùng ép khi dán đai).

## MỐI GHÉP REN VÍT

Công dụng chính của ren trái là phòng lỏng cho mối ghép ren. Nguyên tắc để mối ghép ren không tháo ra được là chiều quay vít hay đai ốc khi làm việc phải ngược lại chiều ren. Vì vậy ren trái được dùng khi vặn trên vật phải quay theo chiều kim đồng hồ lúc làm việc. Ví dụ, cốt pedal bên phải luôn có ren trái vì pedal phải quay theo chiều kim đồng hồ. Nắp che líp (*libre*) xe đạp có chiều ren trái, nắp nhựa xiết đầu cốt quạt treo tường đều ren trái vì quạt quay cùng chiều kim đồng hồ (vì sao chọn chiều như vậy?). Tuy nhiên, trong máy mài cầm tay vì ta thường quen với ren phải, lại cần tháo lắp nhiều nên các nhà sản xuất luôn thiết kế cho đĩa mài quay ngược chiều kim đồng hồ để có thể dùng ren phải khóa đĩa. Nên hạn chế dùng ren trái vì người sử dụng không quen thao tác siết, mở, dễ nhầm và việc chế tạo khó khăn, hơn nữa giá thành đắt do không có dụng cụ cắt chế sẵn như taraud, bàn ren như ren phải.

### 4.11 REN BƯỚC TO VÀ REN BƯỚC NHUYỄN, PHẠM VI SỬ DỤNG

Bình thường các bulong dùng kẹp chặt trên thị trường đều dùng ren bước to tiêu chuẩn theo bảng 4.1 nên khi mua vít hoặc bu lông chỉ cần nói đường kính và chiều dài, mặc nhiên là ren bước to. Ren bước to chỉ dùng cho các kết cấu tĩnh, không thể bảo đảm phòng lỏng khi rung động. trường hợp này có thể dùng ren bước nhuyển hay ren trái.

*Phòng lỏng:* Ren nhuyển bước nhỏ (thường là bu lông ngoại) dùng để phòng lỏng cho các thiết bị chịu rung nhỏ khi làm việc. Nâng cao độ an toàn do phòng lỏng hiệu quả.

Ví dụ, đai ốc tắc kê (Taquet) dùng xiết các bánh ô tô vào mâm trục xe đều dùng ren nhuyển. Lý do ren nhuyển có góc nâng ren (góc xoắn) nhỏ nên khó tháo lỏng theo nguyên lý độ dốc càng nghiêng càng dễ tự tháo ra theo trình bày như trong Giáo trình Nguyên lý máy, ta có:

## MỐI GHÉP REN VÍT

Ta thấy khi bước  $p$  càng bé thì  $\alpha$  càng bé, mối ghép khó tuột ra.

*Giảm lực xiết:* trong các cơ cấu đảo đều dùng ren tam giác bước nhuyễn để giảm nhẹ lực tác động của tay và tăng lực tháo, tất nhiên có lợi lực thì có hại cho quãng đường vì số vòng quay phải nhiều. Ví dụ: đảo đĩa, đảo volant xe gắn máy, kích đội ô tô đều thường dùng ren nhuyễn vì lý do giảm lực.

Tuy nhiên, ren nhuyễn thì sức bền kém hơn ren to khi cùng đường kính danh nghĩa, nên khi dùng ren bước nhỏ cần quan tâm việc tính bền sức chịu của ren: người ta dùng vật liệu tốt và bề dày đai ốc lớn có nhiều vòng ren làm việc làm giảm ứng suất trên ren.

### 4.12 REN SỬA CHỮA - VÍT CÂY

Quan sát đường kính và bước ren quốc tế phổ thông cho trên bảng 4.1, ta có thể nhận xét rằng đường kính ren là số chẵn (M6, M8... trừ M5, M27). Do khi tháo mở nhiều lần thường ren bị mòn, đường kính vít nhỏ lại, còn lỗ đai ốc rộng ra, mối ghép ren dễ bị lỏng tuột, do vậy cần phải có biện pháp phòng tránh hay sửa chữa. Vít mòn có thể dễ dàng thay bằng vít mới nhưng lỗ ren trong máy mà bị mòn thì việc thay thế nguyên vỏ máy mới rất tốn kém nên người ta có thể dùng một trong hai biện pháp sau:

#### 1- *Vít cây* (Pháp: *Goujon*, Anh: *Stud*)

Là một vít trụ không có đầu, hai đầu vít cây đều có ren phải, có đoạn giữa trơn không ren ngăn cách (Hình 4.11). Một đầu sẽ được vặn chặt đến hết ren trên lỗ đã được taraud trên vỏ máy. Khi xiết vặn vít cây có thể dùng dụng cụ chuyên dùng, mở lệch răng dùng vặn ống tròn hay có thể dùng hai đai ốc bloqué chặt với nhau khi vặn vít cây vào thì vặn đai ốc trên còn tháo ra vặn đai ốc dưới. Do vít cây gắn liền trên lỗ vĩnh viễn nên phần ren trên vis mòn còn ren trên lỗ vỏ máy vì thông tháo mở nên còn nguyên. Vít có thể chế tạo bằng vật liệu tốt, ít mòn và khi có mòn thì có thể thay vít cây mới. Vít cây thường dùng khi mới ghép ren thường tháo mở. Ví dụ, vít tắc kê (taquet) bánh ô tô, các cây tige dọc xiết block máy, đầu culasse trên xe gắn máy, ô tô đều là vít cây. Kết cấu vis cây được trình bày như trong hình 4.11 và 4.12.

*MỐI GHÉP REN VÍT***2- Ren sửa chữa**

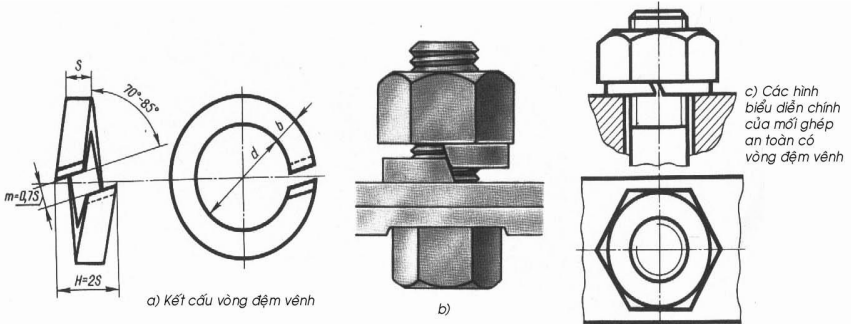
Ngoài ra khi lỗ ren trên vỏ hộp đã mòn ta có thể dùng ren đặc biệt để sửa chữa thay vì khoan lỗ làm lại ren khác đường kính to hơn nhưng bước khác hơn. Ren sửa chữa được chế tạo và bán trên thị trường (không phổ biến, chỉ có các cửa hàng lớn có người biết dùng) nhằm mục đích thay thế các lỗ ren đã mòn. Theo nguyên tắc ren sửa chữa có đường kính lớn hơn ren hiện dùng 1 đơn vị và phải có cùng bước. Ví dụ, ren sửa chữa M7×1 dùng để sửa M6×1, M9×1,25 dùng để sửa cho M8×1,25, nhưng cần phải mua đúng loại taraud sửa chữa.

Bảng kích thước ren sửa chữa thường dùng cho trên bảng 4.2

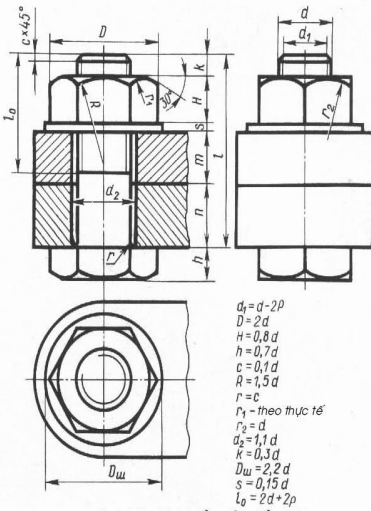
**Bảng 4.2**

Đường kính đỉnh	Bước ren	Ghi kích đầy đủ
7	1	M7×1
9	1,25	M9×1,25
11	1,5	M11×1,5
13	1,75	M13×1,75
15	2	M15×2
17	2	M17×2
19	2,25	M19×2,25
21	2,5	M21×2,5
23	2,75	M23×2,75
25	3	M25×3
28	3,25	M28×3,25
31	3,5	M31×3,5

MỐI GHÉP REN VÍT

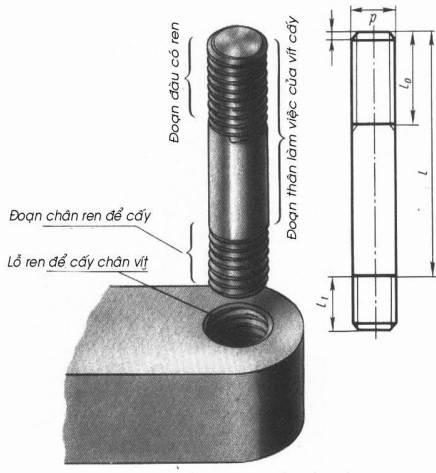


Hình 308 : Hình biểu diễn kết cấu an toàn có sự tham gia của vòng đệm vênh trong mối ghép bulông - đai ốc.

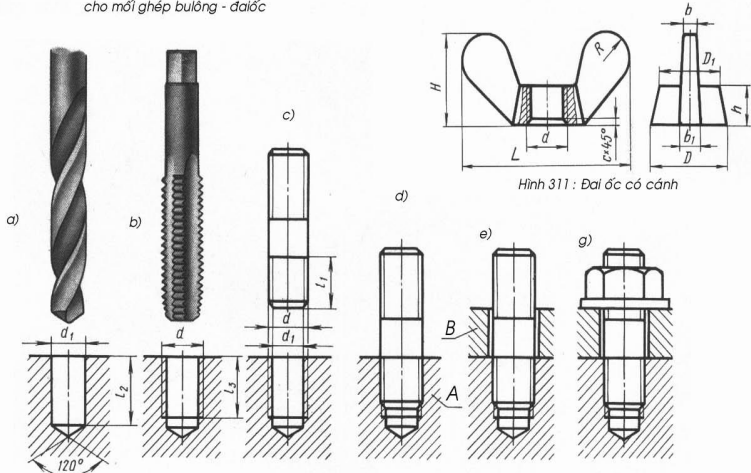


- $d_1 = d - 2P$
- $D = 2d$
- $H = 0,8d$
- $h = 0,7d$
- $c = 0,1d$
- $R = 1,5d$
- $r = c$
- $r_1$  - theo thực tế
- $r_2 = d$
- $d_2 = 1,1d$
- $k = 0,3d$
- $D_m = 2,2d$
- $s = 0,15d$
- $l_0 = 2d + 2p$

Hình 309 : Hình biểu diễn điển hình cho mối ghép bulông - đai ốc



Hình 310 : Vít cấy và nguyên tắc biểu diễn



Hình 311 : Đai ốc có cánh

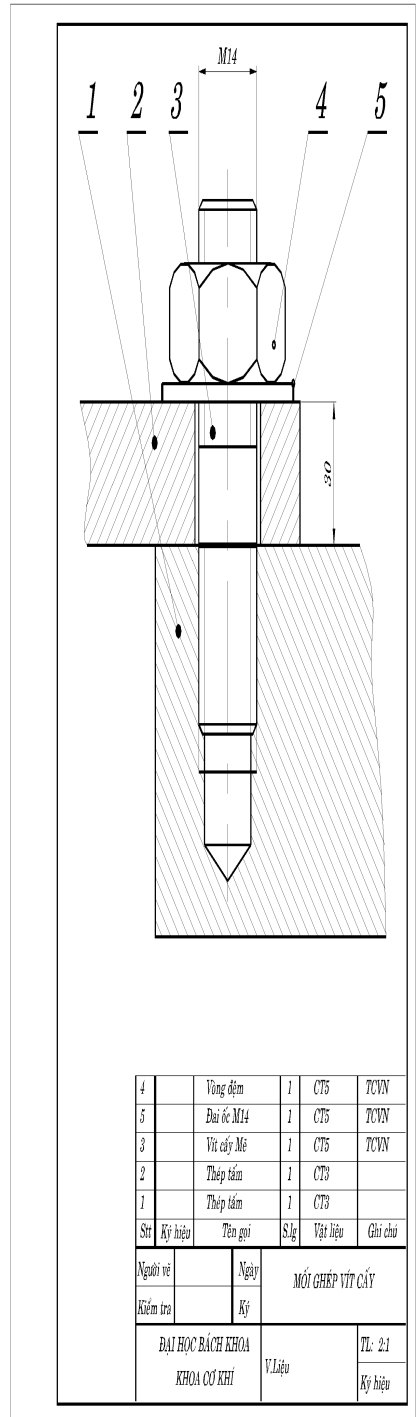
Hình 312 : Sự hình thành kết cấu mối ghép vít cấy và hình biểu diễn chính của mối ghép này.

*MỐI GHÉP REN VÍT*

Hình 4.11 Cấu tạo và qui trình chế tạo, lắp ghép vis cấy.



## MỐI GHÉP REN VÍT

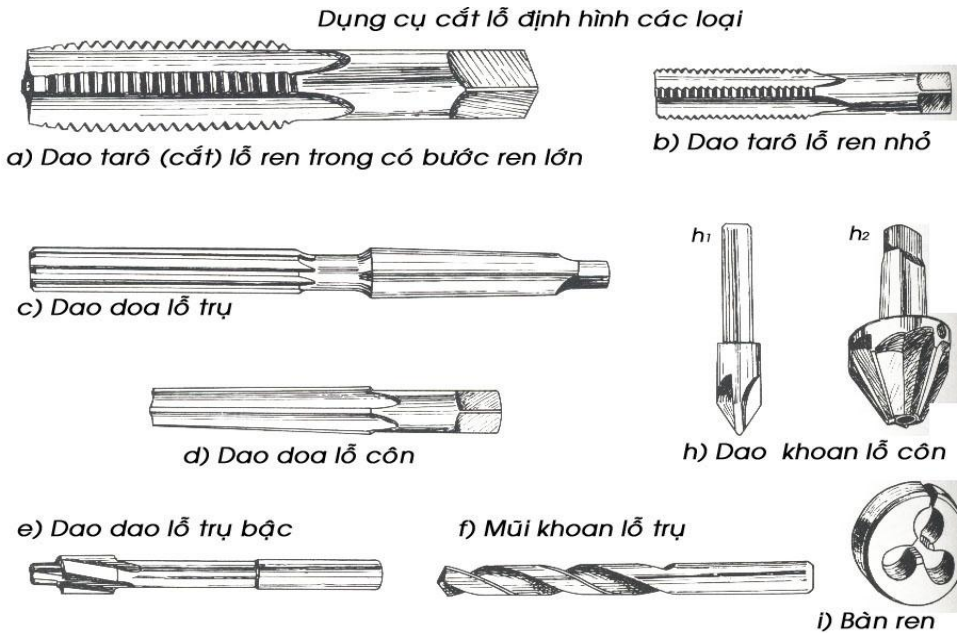


**Hình 4.12** Vít cấy trong lỗ vít**4.13 CHẾ TẠO REN VÍT**

Có hai cách chế tạo ren vít trong sản xuất là chế tạo nhỏ thử nghiệm hay sửa chữa và chế tạo đại trà hàng loạt lớn.

**4.13.1 Sản xuất nhỏ đơn chiếc hoặc sửa chữa**

Nếu ren bước lớn, tiêu chuẩn và đường kính nhỏ hơn 16mm ta có thể dùng dụng cụ định hình sẵn chuyên dùng để chế tạo ren bằng phương pháp cắt gọt. Đó là Taraud dùng tạo ren trong lỗ và bàn ren (*Filliere*) dùng tạo ren ngoài trên mặt trụ. Kết cấu Taraud và bàn ren vẽ trên hình 4.13.

**Hình 4.13** Khoan, doa (*Alesoir, Reamer*), loe, Taraud và *Filliere* (bàn ren)**1- Taraud**

Với một đường kính ren tiêu chuẩn, hiện nay taraud được chế một bộ gồm hai cây taraud: cây cắt thô, có vát nhiều ở đầu cắt khoảng 70% và cây taraud tinh cắt 30% còn lại. Trước đây một bộ taraud của Pháp có tới 3 cây. Taraud có đuôi vuông, được quay

## MỐI GHÉP REN VÍT

bằng cán taraud. Cán có thể điều chỉnh lỗ kẹp hình vuông một phạm vi nhất định để kẹp được đuôi vuông của một số tarô.

### 2- Bàn ren (*Filière*)

Ngược lại, mỗi đường kính vít chỉ cần có một bàn ren, nhưng có thể chỉnh chiều sâu cắt bằng một vít chỉnh. Bàn ren được đặt trong ổ có cán để xoay.

Khi cắt ren bằng taraud hay bàn ren ta cần tra dầu nhớt cho trơn và quay tới khoảng hai vòng thì phải quay lùi khoảng 1/2 vòng để bẻ đứt bột phoi ra cho nhẹ. Taraud và bàn ren cần đặt thẳng góc với bề mặt lỗ.

Với đường kính vít và đai ốc lớn hơn 16mm khó làm ren trực tiếp bằng taraud hay bàn ren vì đường kính lớn, chiều sâu cắt to, lượng cắt lớn, người ta thường tiện thô ren trên trục hoặc lỗ sau đó taraud hay fillière sửa lại cho chính xác.

#### 4.13.2 Sản xuất hàng khối

Ngày nay để nâng cao năng suất, chất lượng và hạ giá thành sản phẩm người ta sản xuất bu lông bằng phương pháp gia công không phoi, cán răng vít bằng bàn cán, taraud máy ren đai ốc. Đầu vít lục giác và đai ốc được dập, gia công và xi mạ trên một dây chuyền khép kín. Điều này làm hạ giá thành sản phẩm cả chục lần và sản phẩm đạt độ chính xác và chất lượng cao cho nên trong kỹ nghệ chế tạo máy móc, bu lông thường mua về ráp chứ không chế tạo ngoại trừ có hình dạng đặc biệt hay ren vít trên vỏ máy thì mới chế tạo bằng cắt gọt bằng taraud và bàn ren.

## 4.14 KẾT CẤU REN LỖ SUỐT VÀ REN LỖ BÍT

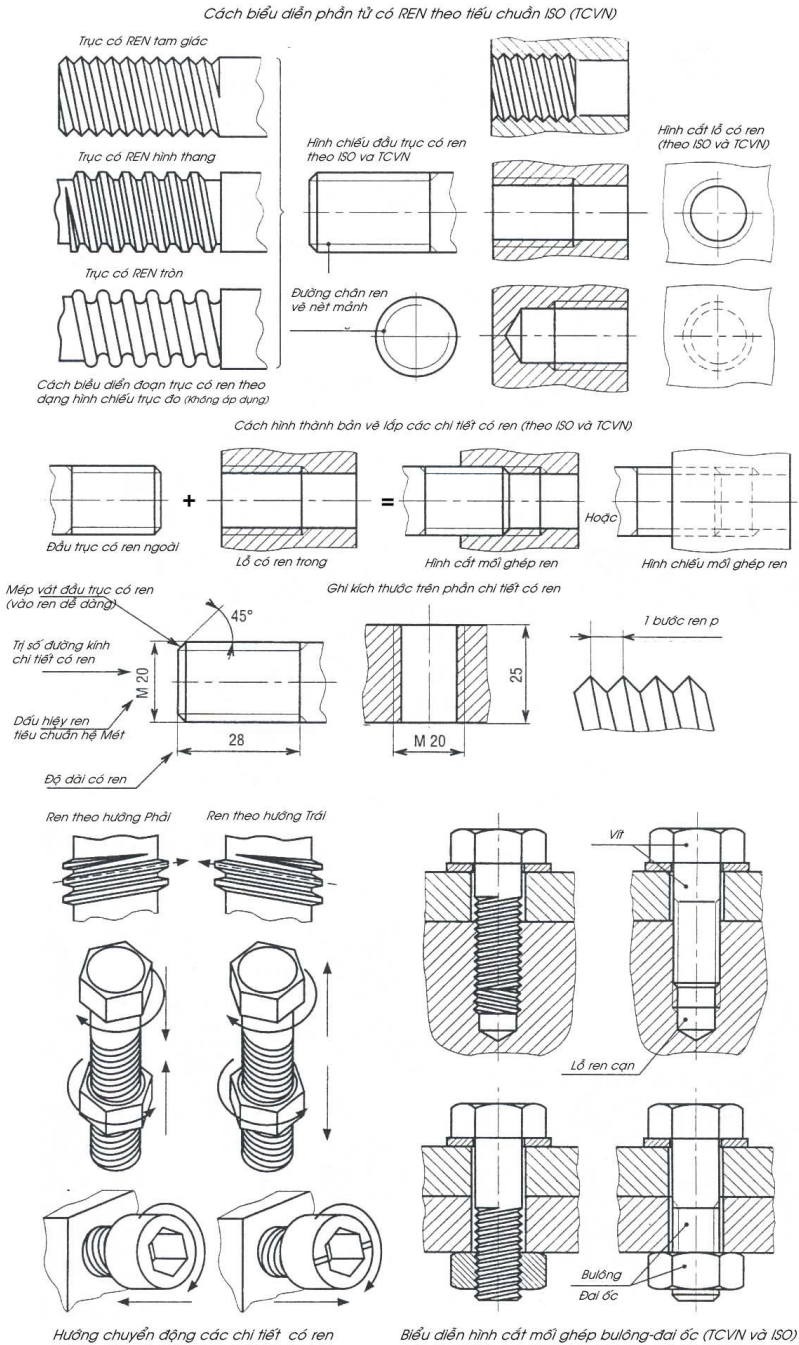
Do mũi taraud luôn bị vát côn để dễ đưa vào lỗ lúc mới taraud nên khi ta vặn taraud gần chạm đáy lỗ vít thì ren còn cách đáy một đoạn khoảng 0,8 lần đường kính danh nghĩa ren, qui ước vẽ đường và khi vặn vít vào thì đáy của vít không thể sát khít đáy lỗ khoan mà phần giới hạn ren này thường cách đáy khoảng 0,8 lần đường kính danh nghĩa ren. Do đó, ren trên lỗ vít thường khó chế tạo và đắt tiền hơn ren lỗ suốt nhưng một số kết cấu do

*MỐI GHÉP REN VÍT*

vách thành quá dày hay tránh xì hơi, dầu, người ta vẫn dùng ren lỗ bít. Các kết cấu ren lỗ bít và suốt và các loại vis được trình bày trên các hình 4.14 và 4.15 ở trang sau.

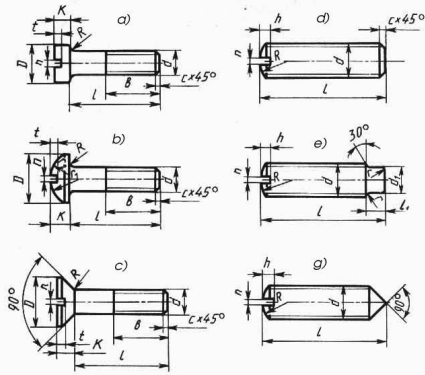
Trong sản xuất, do yêu cầu nhỏ gọn hay với lý do đặc biệt nào đó, ren có thể gia công đến sát đáy lỗ bít với điều kiện vật liệu của lỗ mềm (thau, nhôm nhựa hay đôi khi gang - rất hiếm) phải dùng taraud đặc biệt được mài bỏ đoạn vát ở đầu.

MỐI GHÉP REN VÍT

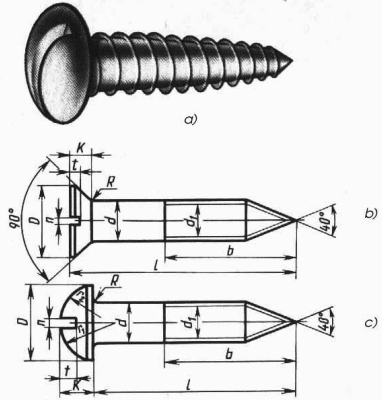


Hình 4.14 Một số kết cấu ren, lỗ ren

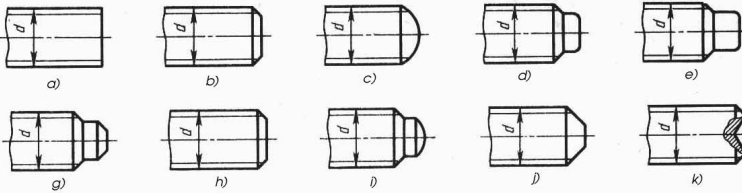
MỐI GHÉP REN VÍT



Hình 302 : Vít kim loại (định vị....)



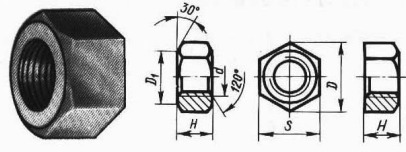
Hình 303 : Vít bắt gỗ, vật liệu dẻo....



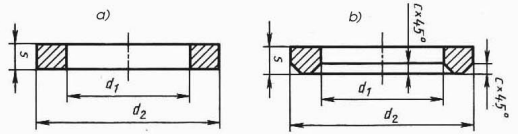
Hình 304 : Dạng chân vít để định vị chi tiết máy

Vài thông số cơ bản dùng cho lực góc loại lớn (hình 300)

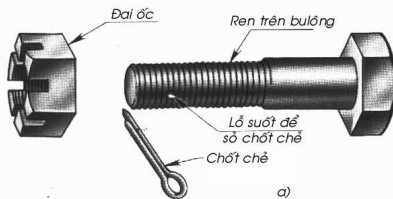
Đường kính danh nghĩa của ren d	Số chia thớ s	H chiều cao mũ bulông	D đường kính vòng tròn ngoài	r góc lượn đầu bulông		l chiều dài bulông	l <sub>0</sub>
				<	>		
16	24	10	26,5	0,6	1,6	45—300	38—44
(18)	27	12	29,9	0,6	1,6	55—300	42—48
20	30	13	33,3	0,8	2,2	55—300	46—52
(22)	32	14	35,0	0,8	2,2	60—300	50—56
24	36	15	39,6	—	2,2	65—300	54—60
(27)	41	17	45,2	1,0	2,7	70—300	60—66
30	46	19	50,9	1,0	2,7	75—300	66—72
36	55	23	60,8	1,0	3,2	90—300	78—84
42	65	26	72,1	1,2	3,3	(105)—300	90—96



Hình 305 : Đai ốc



Hình 306 : Vòng đệm phẳng



Hình 307 : Chốt chặn - kết cấu an toàn trong mối ghép bulông đai ốc

Hình 4.15 Một số loại vis và đai ốc

## 4.15 REN TRÊN MẶT CÔN - VÍT CÔN

Có hai dạng ren côn dùng cho gỗ và dùng cho kim loại:

### 4.15.1 Ren côn dùng cho gỗ nhựa và tôle mỏng

Mũi nhọn được dùng để đâm thẳng vào lỗ gỗ, nhựa nhờ lực xiết vặn của tournevit mà không cần phải khoan lỗ trước để tiện dụng. Tuy nhiên, nếu dùng để xiết tấm tole kim loại mỏng thì cần khoan trước lỗ nhỏ (chỉ cần lớn hơn mũi vít) khi vặn vào vít sẽ tự nông lỗ ra và làm tạo rãnh ren trên lỗ.

Một điểm cần lưu ý là góc đỉnh ren vít vặn lỗ rất bé (dưới  $10^\circ$ ) tiết diện ren rất mỏng, phần rãnh rất to do sức bền gỗ kém hơn kim loại của vít. Để tăng nhanh năng suất lắp ráp, hiện nay có loại vít vặn tôle đầu có sẵn mũi khoan chỉ khoan một lần trên máy khoan cầm tay có đầu kẹp vis đặt biệt.

### 4.15.2 Ren côn dùng cho kim loại để bít kín hay xả gió:

1

2

**Hình 4.16** Vít côn xả gió  
d a ^ u

Tiết diện ren vẫn là tam giác cân góc đỉnh  $55^\circ$  theo hệ ren Anh được dùng với hai đặc điểm: kín khít và tháo lắp nhanh. Tuy nhiên, mặt ren côn rất khó chế tạo nên giá thành cao, đắt tiền, cần cân nhắc kỹ khi dùng phải có doa côn và taraud ren côn không thấy bán trên thị trường Việt Nam. Đa phần trong sản

## MỐI GHÉP REN VÍT

xuất hàng khối mới dùng loại ren côn này. Ren côn dùng trong các nút xả dầu tuy hiện nay rất hiếm, người ta thường dùng ren trụ vừa an toàn vừa rẻ tiền, dễ chế tạo hơn. Vis côn được dùng trong một số kết cấu đặc biệt thí dụ rõ nét nhất của ren côn là vít xả gió trình bày như trên hình 4.16. Vít xả gió dùng xả bỏ không khí trộn trong đường ống dầu thắng mà bất kỳ hệ thống thắng (phanh) thủy lực nào cũng có. Khi cần xả không khí trong ra, ta mở nắp nhựa che bụi phía trên ra, dùng clé mở đầu lục giác một ít, đồng thời đập hay bóp cần thắng để Piston đẩy tới, khi đó không khí và dầu theo rãnh vòng lọt vào lỗ dọc trục vít và thoát ra. Chỉ cần xiết nhẹ có thể khóa đường thoát lại. Vít xả gió tiếp xúc với dầu thắng nên phải làm bằng vật liệu tốt như thép mangan tránh ăn mòn và rỉ sét. Thường vis xả gió đặt trên cao nhất của hệ thống dầu.

Ta thường gặp ren côn trên các vis côn dùng vắn gỗ và vis côn đầu có lưỡi khoan chỉ dùng một lần để khoan xiết các tấm tole mỏng

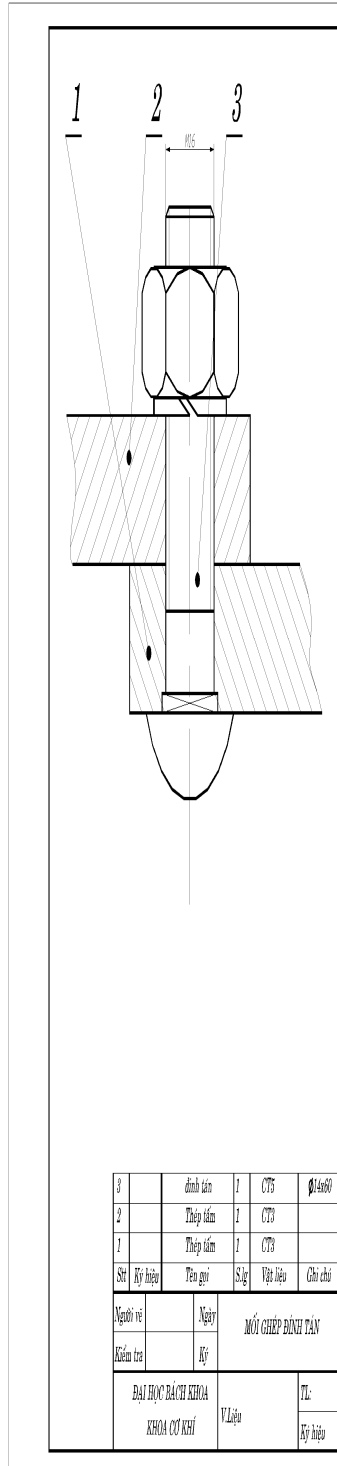
Kết cấu vis côn có đầu khoan vẽ trên hình 4.17:

### **Hình 4.17** Vít có đầu mũi khoan

Ngoài ra do lý do thẩm mỹ và lực xiết không lớn lắm một số da72u vis có thể chế cầu cổ có ngành vuông để chống xoay không cần giữ khi vặn đai ốc được trình bày như trên hình 4.18.



## MỐI GHÉP REN VÍT



*Hình 4.18 Bu lon đầu tròn chống xoay*

## 4.16 CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG THÁO LỎNG MỐI GHÉP REN

Ưu điểm của mối ghép ren vít là có thể tháo lắp được dễ dàng, nhưng đây cũng có thể là nhược điểm vì nó có thể tự tháo lỏng ra trong lúc hoạt động do nhiều nguyên nhân mà chính yếu là rung động. Vì vậy, phòng lỏng luôn là mối quan tâm của các nhà kỹ thuật vì khi ren tự tháo sẽ tạo nên những nguy hiểm trầm trọng lúc làm việc nhất là trong ô tô, cần cẩu và các thiết bị sàn rung. Có nhiều biện pháp phòng lỏng với mức độ từ thấp đến cao được trình bày trong một số biện pháp dưới đây:

### 4.16.1 Đệm lò xo khóa (Locked Washer)

Dùng đệm vênh là biện pháp đơn giản, rẻ tiền nhất thay vì dùng đệm thường, ta thay bằng một loại đệm đàn hồi làm bằng thép lò xo để khi xiết ép xuống, đệm tạo một lực căng dọc trục làm tăng áp lực trên mặt ren và vì vậy tăng lực ma sát làm cản vít khi tháo ra. Có ba loại đệm lò xo:

- **Đệm vênh:** làm bằng thép silic có tính đàn hồi cao, được xẻ dứt với góc  $60^\circ$  hướng trái giúp ta dễ vặn đai ốc vào và hình thành nêm chặn khó tháo ra. Để bình thường đệm vênh như tên gọi sẽ vênh lên và khi xiết chặt đệm mới phẳng. Chú ý đường kính ngoài của đệm khoảng 1,8 đường kính đỉnh ren và bị đai ốc che kín tránh nguy hiểm cho người vận hành không bị cánh xẻ cào xước. Hình dáng đệm vênh được trình bày trong hình 4.11. Kết cấu đệm vênh và vít đầu tròn được trình bày trên hình 4.18

- **Đệm lò so đĩa:** đệm có dạng côn đỉnh về phía trên khi để tự nhiên và sẽ dẹp lại khi vặn chặt để tạo lực căng dọc trục trên ren.

- **Đệm cánh nhỏ có bông:** Mặt đệm được tạo thành những mấu gồ và bị ép xuống khi vặn chặt với chiều trái lại chiều tháo ra của đai ốc. Trên xe Jeep lùn dùng rất nhiều đệm này với vít  $1/4"$ .

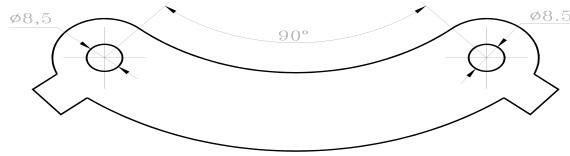
### 4.16.2 Đệm bẻ mép

Có hai loại:

## MỐI GHÉP REN VÍT

- Đệm bẻ có cựa: dùng cho một đai ốc đơn có cựa cắm vào lỗ nhỏ khoan trên mặt lắp ghép, loại này ít thấy được trình bày trên các hình 4.19

- Đệm bẻ có thể dùng khoá một đai ốc đơn hay khóa hai hay nhiều đai ốc với nhau trên một đệm lớn thí dụ cặp đệm khóa 2 đai ốc trên đĩa xích sau vào đùm trên xe gắn máy.



### 4.16.3 Ren bước nhỏ

Ren bước nhỏ có khả năng phòng tự tháo do góc nghiêng nhỏ có trình bày ở phần trên. Thường ren kẹp chặt bán phổ biến trên thị trường là bước lớn, ren bước nhỏ dùng trong các thiết bị chuyên biệt như ô tô, cần cẩu. Thường loại ren này đắt tiền do không được chế tạo đại trà mà chuyên biệt cho một loại máy nào đó.

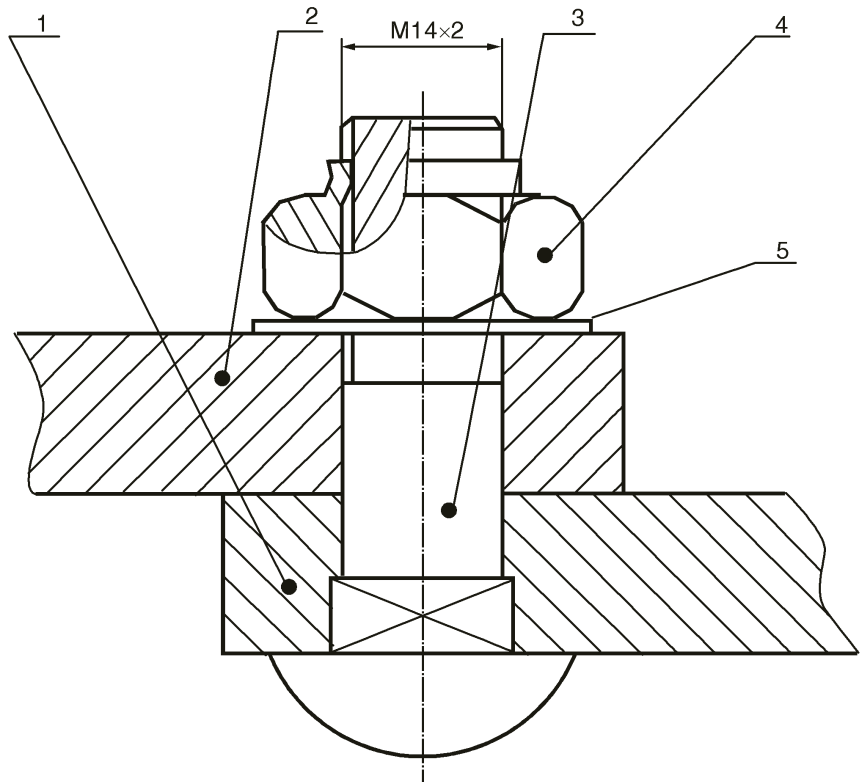
### 4.16.4 Đai ốc tốp đầu

Đầu vít có một đoạn ngắn trơn, có phay rãnh nhỏ, còn đai ốc cũng có phần đầu tiện mỏng lại và không có ren. Khi xiết chặt đai ốc rồi dùng đục, đập lõm phần vành mỏng ở đầu đai ốc sâu xuống rãnh phay trên trục. Khi tháo ra cũng dùng đục dọc nông phần bóp lõm lên trước khi vặn ra. Loại đai ốc này chỉ thấy dùng trên một số hãng ô tô như Peugeot, Deawoo, Kia... dùng xiết chặn mâm bánh xe trên trục. Kết cấu đai ốc tốp đầu và vít đầu tròn tự khóa được trình bày như trên hình 4.20.

*MỐI GHÉP REN VÍT*

*MỐI GHÉP REN VÍT*

## MỐI GHÉP REN VÍT



5		Đệm	1	CT3	
4		Đai ốc bẻ	1	CT3	
3		Vis khóa đầu tròn	1	CT5	φ14×2×60
2		Thép tấm	1	CT3	
1		Thép tấm	1	CT3	
Stt	Ký hiệu	Tên gọi	S.lg	Vật liệu	Ghi chú
Người vẽ		Ngày	MỐI GHÉP BOULON		
Kiểm tra		Ký			
ĐẠI HỌC BÁCH KHOA KHOA CƠ KHÍ				TL:	
				Ký hiệu	

**Hình 4.20** Vis đầu tròn tự khóa và đai ốc tốp đầu

#### 4.16.5 Hai đai ốc Blocqué

Thường dùng trong sản xuất thử nghiệm, loại tốn không gian chiều trục và kông kênh không thẩm mỹ. Sau khi xiết chặt đai ốc trên ta giữ chặt nó và cố vặn đai ốc dưới ra đến mức nặng tay. Lúc tháo ra thì giữ đai ốc dưới và mở đai ốc trên trước.

#### 4.16.6 Đai ốc chốt chẻ

Thường dùng nhiều trong sản xuất hàng khối lớn, cho độ an toàn cao. Trên trục khoan một lỗ nhỏ vừa lắp chốt chẻ (Pháp: *Groupille*) (còn gọi là chốt bi). Khi vặn đai ốc có xẻ 6 rãnh trên đầu (Pháp: Anh: *Castle nut*) vào chặt vừa vặn lỗ trên trục lọt vào một rãnh trên đầu đai ốc, ta xuyên chốt.

Vị trí và lực xiết có thể thay đổi trong góc  $60^0$ . Kết cấu đai ốc chốt chẻ cho trên hình 4.15.

#### 4.16.7 Đai ốc đệm cánh

Dùng nhiều trong các kết cấu cần khóa đai ốc mà không có không gian để xuyên chốt chẻ, cho độ an toàn cao tương đương với đai ốc chốt chẻ. Đai ốc đệm cánh dùng nhiều trong máy như xiết nôi ly hợp ma sát trong xe gắn máy, trong ổ bi lồng cầu hai dãy loại có ống lót (Pháp: *manchon*, Anh: *Bush*). Kết cấu đai ốc đệm cánh cho trên hình 4.21.

- Đai ốc hình tròn, xung quanh có xẻ 4 đến 6 rãnh tùy kích thước đường kính lớn hay nhỏ. Có hai dạng đai ốc khác nhau, có bề dày thường mỏng hơn loại lục giác, bề dày khoảng  $0,5 \div 0,6d$  đường kính ren.

- Đệm cánh được dập bằng thép thường có số cánh ngoài bằng số rãnh trên đai ốc cộng 1, ví dụ đai ốc có 4 rãnh thì đệm có 5 cánh các cánh có thể phân bố đều trên chu vi hay tập trung trong một góc. Lỗ đệm có 1 gờ lồi ra để lọt vào rãnh nhỏ phay sẵn trên trục.

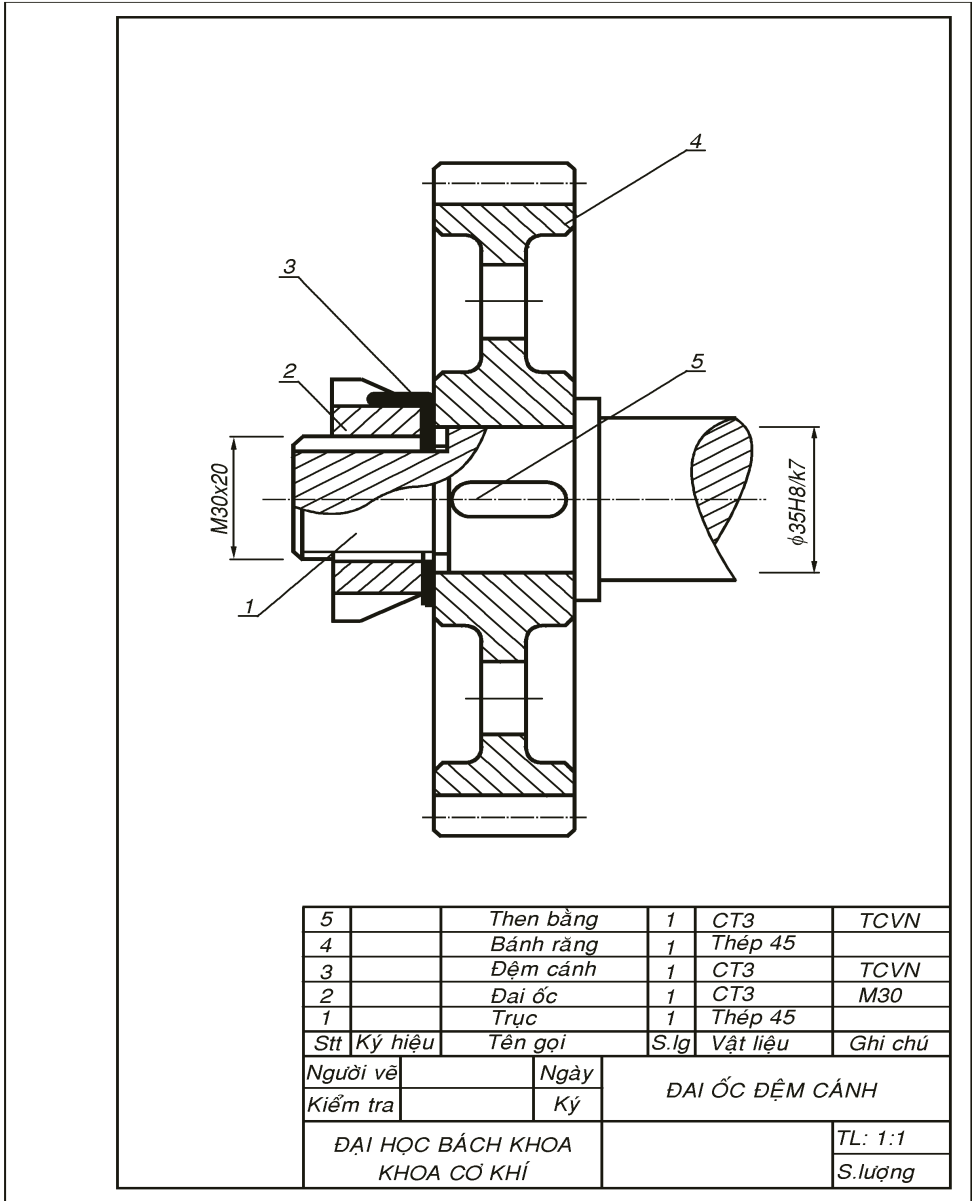
Đầu tiên đưa đệm vào trước vì gờ đệm lọt vào rãnh phay trên trục nên đệm không thể xoay tương đối so với trục. Vặn đai ốc bằng clé cổ cò hay ống đến khi chặt và có một cánh của đệm trùng

*MỐI GHÉP REN VÍT*

một rãnh trên đai ốc, ta dùng đục hay tourvis bẻ cánh lọt vào rãnh vì vậy đai ốc bị khóa không thể xoay tương đối so với trục.



## MỐI GHÉP REN VÍT



Hình 4.21 Khóa bằng đai ốc đệm cánh

#### 4.16.8 Dùng chiều ren trái với chiều chuyển động

Chiều ren trái với chiều chuyển động của trục có tác dụng khóa hữu hiệu vì nếu khởi động lực quán tính cũng là lực xiết ren thêm. Khi đang quay, nếu có vật chà sát lên đai ốc thì chiều lực ma sát cũng có xu hướng xiết thêm đai ốc. Như phần giới thiệu ren trái có trình bày: ren trái dùng phòng lỏng trong mối ghép cốt pédale bên phải xe đạp, líp xe đạp, đai ốc nhựa xiết đầu cánh quạt, cảo volant xe gắn máy... Dùng ren trái vì chiều quay của trục cùng chiều kim đồng hồ. Tuy nhiên, các nhà kỹ thuật thường hạn chế việc dùng ren trái vì thợ thường quen với ren phải nên trên máy mài cầm tay vì có thể chọn chiều quay của đĩa mài ngược chiều kim đồng hồ nên đai ốc tròn dùng khóa đã có ren phải.

Trên trục cốt máy xe gắn máy đầu bên trái phía volant chiều quay trục ngược chiều kim đồng hồ nên dùng ren phải để khóa còn trục đầu bên phải có gắn bộ ly hợp quay theo chiều kim đồng hồ thay vì dùng ren trái người ta thay bằng đai ốc đệm cánh có ren phải. Nói chung trong kỹ thuật người ta hạn chế dùng ren trái

#### 4.16.9 Đai ốc xê

Loại này rất ít dùng vì chỉ dùng được cho đai ốc thật lớn, dùng trong máy cắt kim loại. Trên đai ốc có phay một rãnh vuông góc với trục để tạo độ đàn hồi. Trên mặt đai ốc có khoan lỗ và tareaud cho một vít nhỏ dùng siết ép các mặt ren lại sau khi vặn đai ốc chặt. Phải nới lỏng vít trước khi tháo đai ốc ra.

### 4.17 REN VÍT DÙNG TRUYỀN ĐỘNG

Ngoài việc kẹp chặt, đai ốc còn được dùng để truyền động. Nhằm giảm ma sát tiết diện ren thường là hình vuông, thang, tròn thân khai hay ren Archimède trên mặt đầu trong mâm cặp 3 chấu. Có hai loại trục vít truyền động: Trục vít bánh vít và vis mère đai ốc.

#### 4.17.1 Trục vít, bánh vít

## MỐI GHÉP REN VÍT

Trục vít còn gọi là vít vô tận (Pháp: *Vis sans fin*) là một phần của bộ truyền này dùng truyền chuyển động quay tròn đều giữa hai trục trục giao nhau.

Trục vít truyền động khác với vít kẹp chặt ở những điểm sau:

Số đầu mối ren: Trục vít thường dẫn động với số đầu mối ren có thể lớn hơn 1 không như các loại ren kẹp chặt đã bàn ở phần trên, ren kẹp chặt có số đầu mối ren luôn bằng 1 còn số đầu mối ren trục vít thay đổi từ 1 đến 6, nhưng thường là 1. Khi số đầu mối ren ít hệ trục vít bánh vít thường chỉ dẫn động được chiều từ trục vít sang bánh vít, chiều ngược lại bị tự dừng như bộ trục vít trong bộ lên dây đàn. Khi số đầu mối nhiều có thể dẫn động hai chiều ví dụ bánh vít truyền cho trục vít trong bộ compteur metre dùng đo tốc độ và đoạn đường xe chạy được.

Biên dạng ren: Để tránh ma sát biên dạng ren truyền động không thể có tiết diện tam giác như ren kẹp chặt. Tiết diện trục vít có dạng thân khai của đường tròn.

Bước ren: Bước ren trục vít truyền động còn gọi là ren module vì phải ăn khớp với bánh vít vốn là một bánh răng. Bước ren trục vít thường là số thập phân vì được tính theo  $t = \pi.m$  trong hệ quốc tế, trong đó  $m$  là thông số đã được tiêu chuẩn hóa.

Bộ truyền trục vít được bàn kỹ ở phần cuối vì có dính đến bánh răng.

Trong hệ Anh cũng có bộ truyền trục vít bánh vít theo hệ đường kính Pitch tương ứng.

### 4.17.2 Vít mèrè đai ốc

(Mère tiếng Pháp là mẹ, cái, nhưng nước ta vẫn dùng quen từ này)

Dùng biến chuyển động quay tròn của trục vít thành chuyển động tịnh tiến đều của đai ốc theo phương dọc trục vít với điều kiện đai ốc không quay theo trục vít. Cũng có thể trục vis đứng yên còn đai ốc vừa quay vừa tịnh tiến như trên máy thử kéo nén MAN do Pháp sản xuất đặt tại phòng thí nghiệm Sức bền vật liệu. Có hai loại vít mèrè trượt và vít mèrè lăn:

#### 1- Vít mèrè trượt

## MỐI GHÉP REN VÍT

Hai mặt ren đối tiếp của vít và đai ốc trượt tương đối với nhau nên ma sát lớn hơn vít mè lặn nhưng dễ chế tạo, rẻ tiền nên thường phổ biến trên các máy truyền thống. Các đặc điểm của vít mè trượt thường gọi là vít me.

*Tiết diện:* Ren vít có tiết diện vuông hoặc hình thang. Tiết diện vuông có hệ số ma sát bé nhất, hiệu suất cao nhưng kém bền so với ren tam giác cùng kích thước và đường kính (Sinh viên tự tìm hiểu lý do) nên để tăng bền cho ren người dùng tiết diện hình thang mặc dù ma sát có tăng lên một ít nhưng bền hơn.

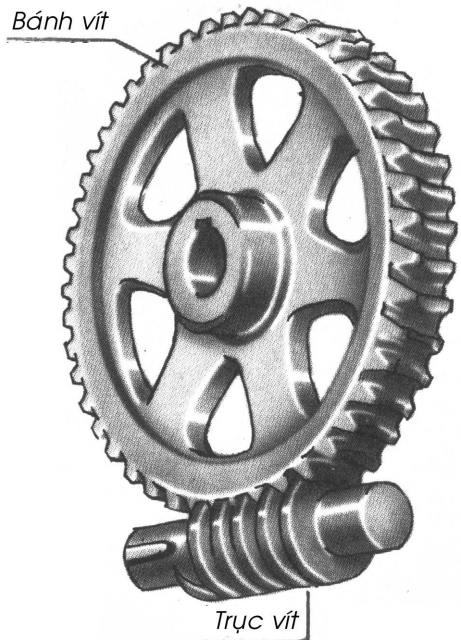
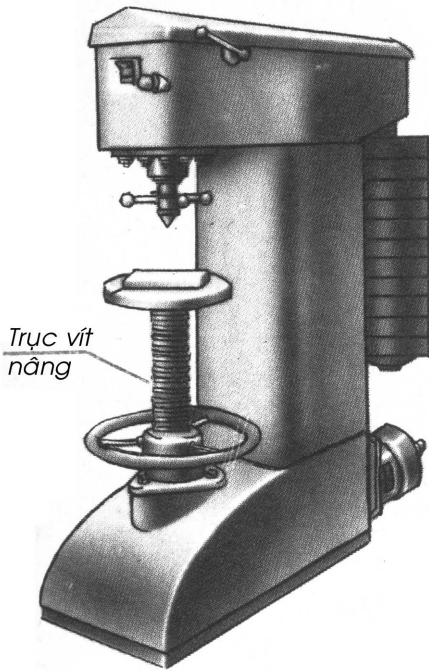
*Bước ren:* trong hệ quốc tế bước ren cũng tính bằng mm. Ví dụ: bước ren trục vít mè trong máy tiện máy phay là 5 hoặc 6mm.

*Đai ốc:* thường để giảm ma sát đai ốc làm bằng đồng thau được chế tạo nguyên ống trong máy bào máy phay để thực hiện các chuyển động tịnh tiến của bàn gá phôi, đối với máy tiện đai ốc được cắt làm hai nửa có thể tách ra hoặc nhập vào vis mè khi cắt ren trên máy tiện.

Truyền động vít mè đai ốc và trục vis bánh vis vẽ trên hình 4.22 và hình 4.23 là sơ đồ đai ốc hai nửa dùng trên máy tiện.

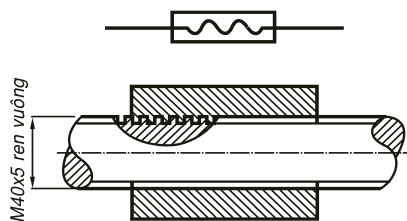
MỐI GHÉP REN VÍT

a) Truyền động trục vít - đai ốc



b) Truyền động bánh vít - trục vít

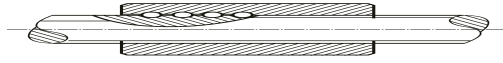
**Hình 4.22** Truyền động vít mèrè đai ốc và trục sis bánh vis



**Hình 4.23** Sơ đồ vít mèrè đai ốc hai nửa trong máy tiện

## 2- Vis mère lãn

Trong các máy công cụ CNC hay các robot, thiết bị hiện đại người ta thay vít mẹ trượt cổ điển bằng các vít mẹ bi chỉ có ma sát lăn nên rất nhẹ, hiệu suất cao, có thể đạt 0,999 tiết diện ren trên vít và đai ốc có dạng cung tròn lõm vừa vặn chứa viên bi, có hốc chứa bi trong đai ốc và các bộ phận chỉnh khe hở rất tinh vi. Giá thường rất đắt, do các hãng nổi tiếng như SKF, NTN, Nachi làm theo yêu cầu đặt hàng. Loại này ta không chế tạo được, chỉ đặt hay mua về dùng.



**Hình 4.24** Kết cấu vít mẹ đai ốc bi

## 4.18 REN VÍT DÙNG CHỈNH ĐỘ CỨNG Lò XO

Một lò xo khi chế tạo xong có 5 thông số ảnh hưởng đến độ cứng lò xo đó là:

- Đường kính trung bình lò xo  $D$
- Đường kính cộng lò xo  $d$
- Số vòng làm việc của lò xo  $n$
- Modune đàn hồi  $E$
- Modune trượt  $G$ .

Trong 5 thông số đó chỉ có số vòng làm việc là có thể thay đổi con các thông số khác đã hoàn toàn xác định vì vậy để thay đổi độ cứng của lò xo ta chỉ có thể thay đổi số vòng làm việc của lò xo bằng cách vặn lò xo vào một trục vít ren cung tròn có cùng bước và cùng đường kính trung bình. Vòng lò xo nào được vặn vào ren thì bị kèm lại và không thể co giãn được và được xem là không làm việc. Càng vặn lò xo vào trục vít thì số vòng làm việc càng ít, độ

*MỐI GHÉP REN VÍT*

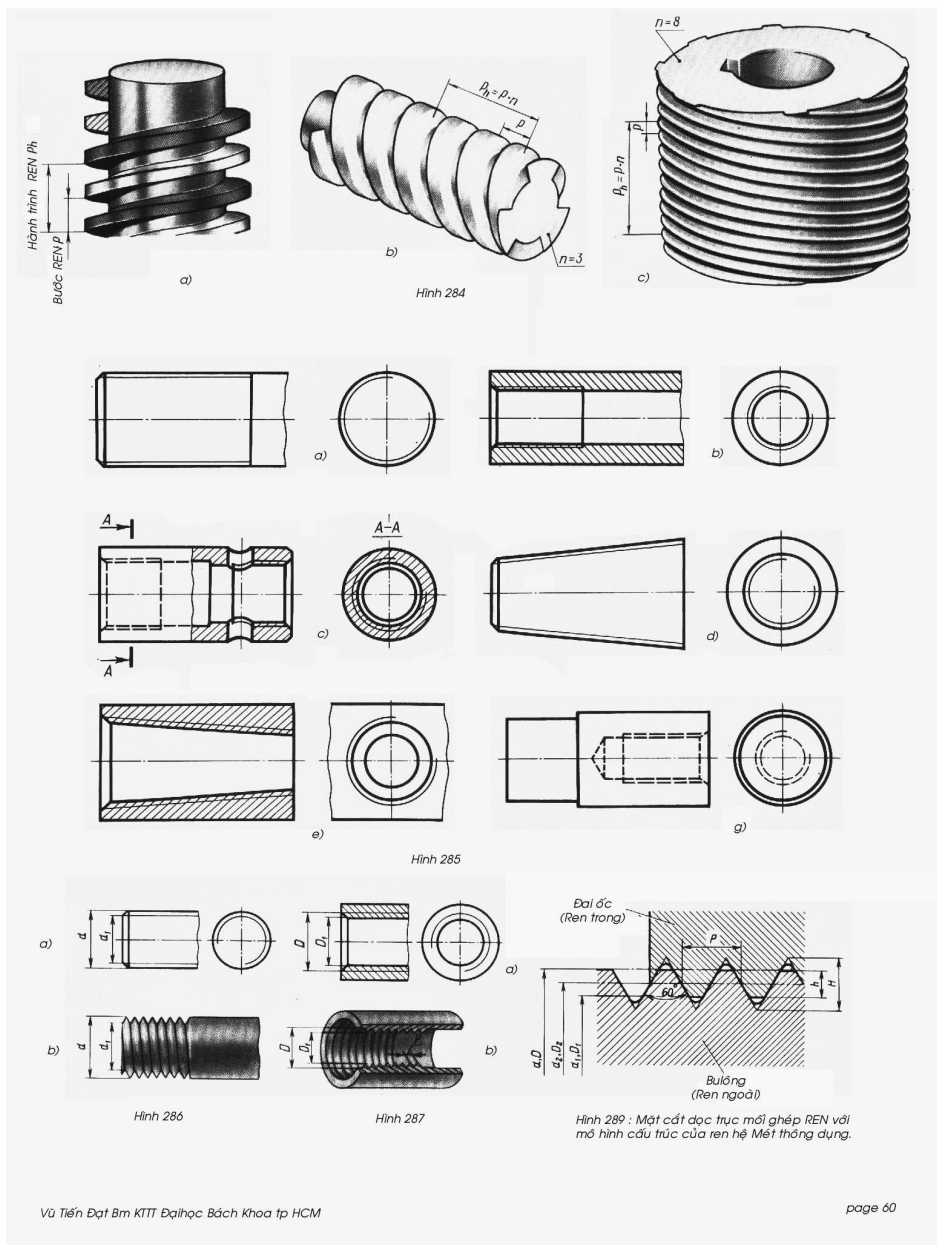
cứng lò xo càng cao. Kết cấu chính độ cứng lò xo bằng ren được trình bày trong hình 4.25.

**Hình 4.25** Dùng trục vít ren tròn để chỉnh độ cứng của lò xo.

*Lò xo và trục vít phải có cùng bước*

*Các dạng Vis truyền động nhiều đầu mối và kết cấu lỗ ren trụ, côn được trình bày như trên hình 4.26*

MỐI GHÉP REN VÍT



Hình 4.26: Các dạng vis nhiều đầu mối và các dạng đai ốc côn.



## Chương 5

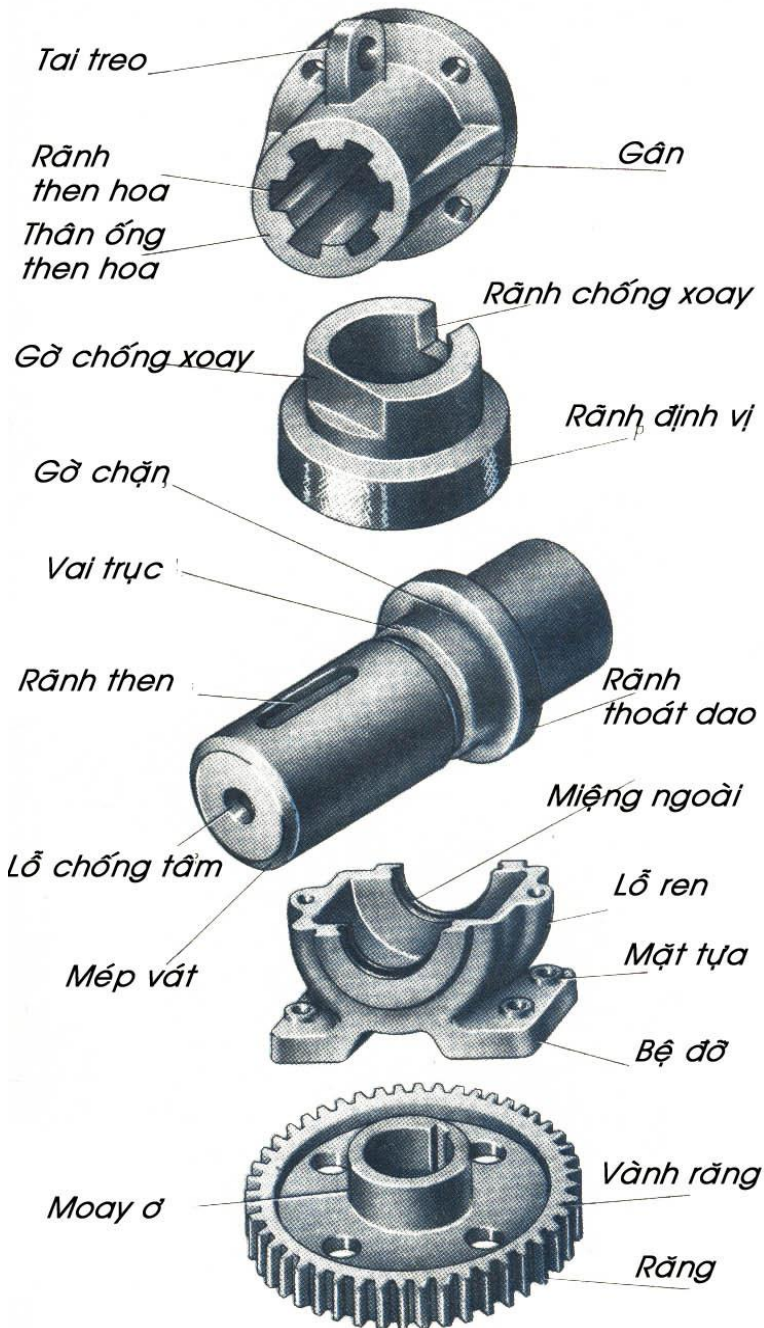
# MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GĂNG

### 5.1 KHÁI NIỆM MỐI GHÉP THEN

Then (Pháp: *Clavette*, Anh: *Key, Latch, bolt*) là chi tiết dùng để truyền chuyển động quay và moment xoắn giữa trục và bộ phận gắn trên như bánh răng, bánh đai... Khi làm việc, mặc dù mối ghép giữa trục và lỗ có độ dôi cũng có tác dụng truyền động nhưng then vẫn là bộ phận truyền lực chính. Khi làm việc then chịu đập trên bề mặt tiếp xúc và chịu ứng suất cắt trên mặt cong giao tuyến. Có rất nhiều loại then và những nhà máy chỉ chuyên chế tạo then nên hiện nay then là chi tiết tiêu chuẩn, chỉ mua về, sửa đúng chiều dài rồi lắp chứ ít khi chế tạo.

Then là bộ phận chủ yếu truyền lực và moment xoắn giữa trục và bánh truyền động gắn trên trục có rất nhiều loại mà kết cấu được trình bày như trên hình 5.1 sau:

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG



Tên gọi các phần tử thuộc chi tiết

Hình 5.1 Một số kết cấu then

## 5.2 PHÂN LOẠI VÀ GHI KÍCH THUỐC THEN

### 5.2.1 Then vát

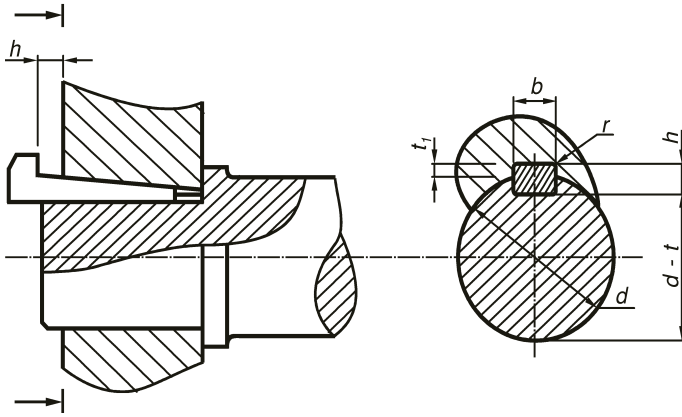
**Đặc điểm:** Hình dáng then phức tạp nhất gồm đầu then, thân có vát nghiêng dùng đóng then vào và tháo then ra, thân then hình nêm có độ dốc 1/100, tiết diện then hình chữ nhật 4 góc được vát tròn 4 góc. Then vát có những đặc điểm:

- Khó chế tạo then cũng như xọc rãnh trên lỗ vì rãnh then cũng có độ dốc 1/100. Then chỉ dùng ghép các chi tiết ở đầu trục, giữa thân trục không thể dùng then vát được.
- Then vát vừa truyền chuyển động quay vừa có tác dụng chặn dọc trục nên trục có thể không cần vai chặn.
- Lực nêm lớn nên dễ sinh ra mất đồng tâm giữa chi tiết lắp và trục, vì vậy không thể dùng khi tốc độ quay cao hay chi tiết quay quá lớn và chế độ lắp giữa trục và lỗ phải chặt.
- Then vát là loại then duy nhất tiếp xúc hết 4 mặt then với rãnh trên trục và rãnh trên lỗ.
- Then vát là loại then duy nhất tiếp xúc có 4 góc được bo tròn để dễ lắp.

**Phạm vi sử dụng:**

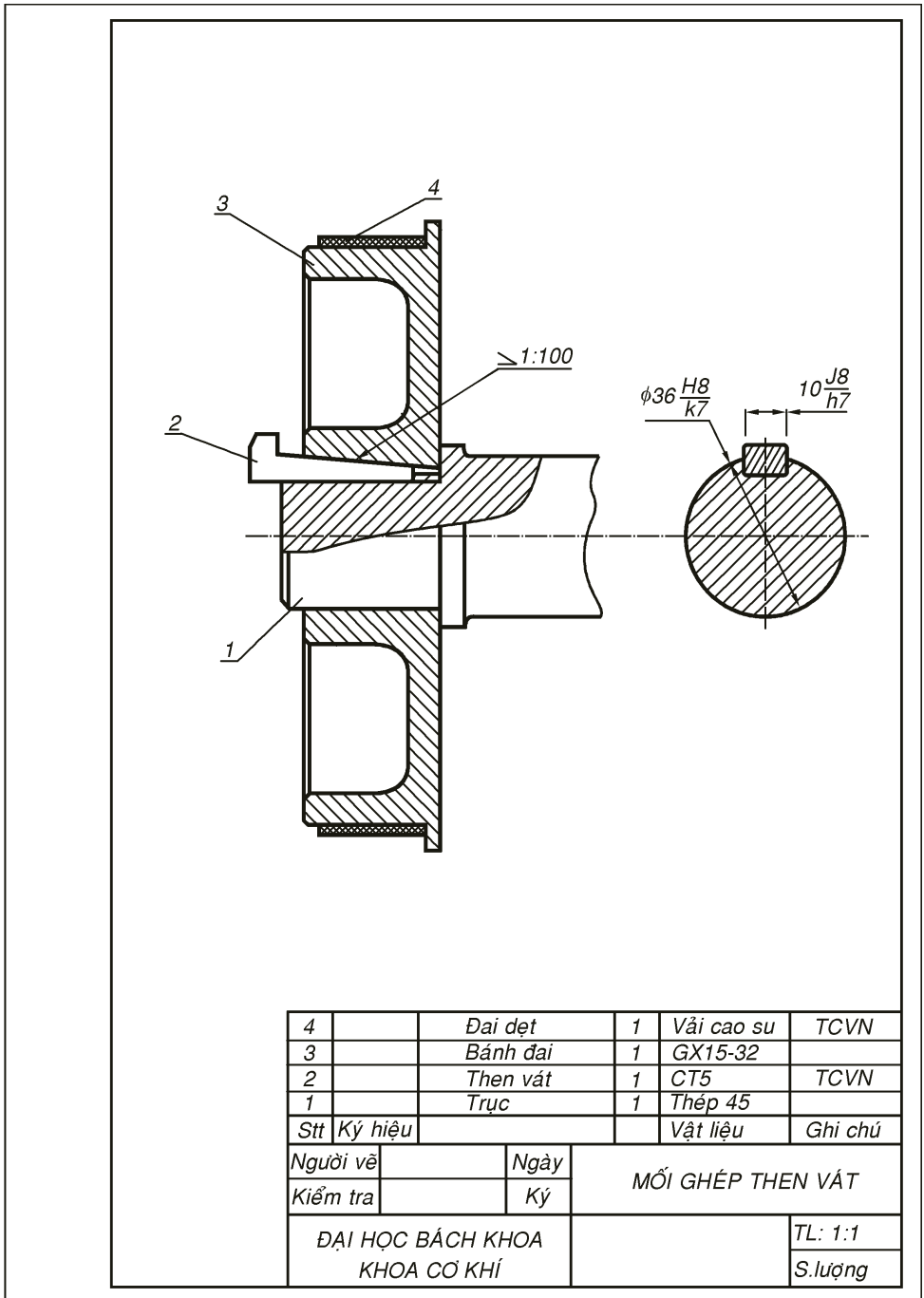
- Then vát chỉ dùng trong sản xuất nhỏ, thủ công.
- Đầu then chìa ra ngoài gây nguy hiểm cho người vận hành nên then vát chỉ dùng khi tốc độ quay chậm dưới 200 vòng/ph, các thiết bị quay tay.

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

**Hình 5.2** Trình bày cấu trúc then vát**Bảng 5.1** Cho mối quan hệ giữa kính thước trục lỗ và then vát (mm)

Đường kính trục d	Kích thước danh nghĩa then		Chiều sâu rãnh then		Bán kính lượn r
	Bề rộng	Bề cao	Trên trục	Trên lỗ	
	b	h	t	t <sub>1</sub>	
Từ 5 đến dưới 7 [5,7]	2	2	1,1	0,6	0,2
[7,10]	3	3	2	0,7	
[10,14]	4	4	2,5	1,1	
[14,18]	5	5	3	2,6	
[18,24]	6	6	3,5	2,1	0,3
[24,30]	8	7	4	2,6	
[30,36]	10	8	4,5	3,0	
[36,42]	12	8	4,5	3,0	
[42,48]	14	9	5	3,5	
]48,55]	16	10	5	4,5	0,5
]55,65]	18	11	5,5	5	
]65,75]	20	12	6	5,5	
]75,90]	24	14	7	6,4	
[90,105]	28	16	8	7,4	0,8
[105,120]	32	18	9	8,4	
[120,140]	36	20	10	9,4	
[140,170]	40	22	11	10,3	
[170,200]	45	25	13	11,3	

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG



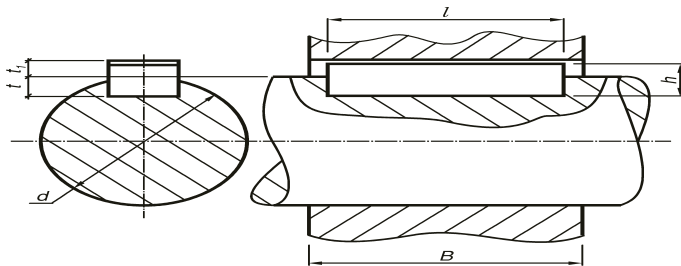
Hình 5.3 Thể hiện mối ghép then vát

### 5.2.1 Then bằng

**Đặc điểm:** Là loại then có cấu tạo đơn giản nhất, tiết diện then hình chữ nhật hoặc hình vuông, với ba thông số: rộng  $\times$  cao  $\times$  dài ( $B \times H \times L$ ) trong đó kích thước theo chiều rộng  $B$  quan trọng nhất, được tiêu chuẩn hóa và phụ thuộc vào đường kính trục.

Dựa theo đường kính  $D$  mà ta chọn  $B$  và  $H$  của then còn chiều dài then  $L$  được chọn theo kinh nghiệm hoặc tính toán bảo đảm sức bền dập và cắt của then. Chiều dài then khoảng  $4/5$  chiều dài moyeux nên sau khi tính chiều dài then, ta có được chiều dài moyeux

- Do then bằng chỉ làm việc bằng hai mặt bên nên giữa mặt trên của then và đáy rãnh trên lỗ có khe hở, then chỉ tiếp xúc 3 mặt.
- Bảng 5.2 trình bày cách chọn kích thước then và các thông số khác như chiều sâu rãnh trên trục cũng như trên lỗ theo đường kính  $d$  của trục.
- Vì đỉnh then và đáy rãnh then trên lỗ có khe hở nên ta có thể kiểm chứng trong bảng rằng chiều cao then  $h <$  tổng chiều cao rãnh trên trục và lỗ  $t + t_1$ .



Hình 5.4 Thông số mối lắp then bằng.

**Bảng 5.2** Thông số kích thước mặt cắt của then và rãnh then bằng

Đường kính trục	Kích thước tiết diện then		Chiều sâu rãnh then			
	Bề rộng	Bề cao	Chiều sâu Kiểu 1		Chiều sâu Kiểu 2	
			Trên trục	Trên lỗ	Trên trục	Trên lỗ
d	b	h	t	t <sub>1</sub>	t	t <sub>1</sub>
[5,7]	2	2	1,1	1	–	–
]7,10]	3	3	2	1,1	–	–
]10,14]	4	4	2,5	1,6	–	–
]14,18]	5	5	3	2,1	3,2	1,9
]18,24]	6	6	3,5	2,6	3,8	2,6
]24,30]	8	7	4	3,1	4,5	3
]30,36]	10	8	4,5	3,6	5,2	3,5
]36,42]	12	8	4,5	3,6	5,2	3,7
]42,48]	14	9	5	4,1	5,8	4,2
]48,55]	16	10	5	5,1	6,5	3,6
]55,65]	18	11	5,5	5,6	7,1	4
]65,75]	20	12	6	6,1	7,8	4,3
]75,90]	24	14	7	7,2	9	5,2
]90,105]	28	16	8	8,2	10,3	5,9
]105,120]	32	18	9	9,2	11,5	6,7
]120,140]	36	20	10	10,2	12,3	7,4
]140,170]	40	22	11	11,2	13,5	8,7
]170,220]	45	25	13	12,2	15,3	10

Chú ý chiều dài then  $l$  thường chiếm khoảng 4/5 chiều dài moyeu  $B$  (xem hình trên). Với đường kính trục cho trước, ta chọn tiết diện then  $b \times h$  theo bảng trên còn chiều dài then  $l$  được tính bên theo điều kiện dập và cắt (xem phần giáo trình Chi tiết máy) chính chiều dài  $l$  mới quyết định chiều dài moyeux của chi tiết lắp

### MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

trên trục theo công thức  $b = 5/4l$ . Do đó bánh răng, pulley có moyeux hay không là do chiều dài then  $l$  quyết định.

#### *Cách chế tạo:*

- Có thể chế tạo then bằng bằng cách mài trên máy mài phẳng.
- Rãnh then trên lỗ có thể xọc và rãnh phải suốt hết chiều dài lỗ.
- Rãnh then trên trục có thể phay bằng cách:

Dao phay ngón (đẹp, bảo đảm độ bền trục vì không có cung lượn phụ) nhưng năng suất kém, dễ gãy dao.

Dao phay đĩa có cung lượn phụ, giảm bền trục, nhưng năng suất cao, giá thành hạ.

Thường phay rãnh then trên trục bằng dao phay ngón nên rãnh có hai đầu là hai cung tròn, then cũng được mài tròn hai đầu một cách thủ công.

Nói chung then bằng dễ chế tạo và giá thành hạ nhất trong các loại then.

#### *Phạm vi sử dụng:*

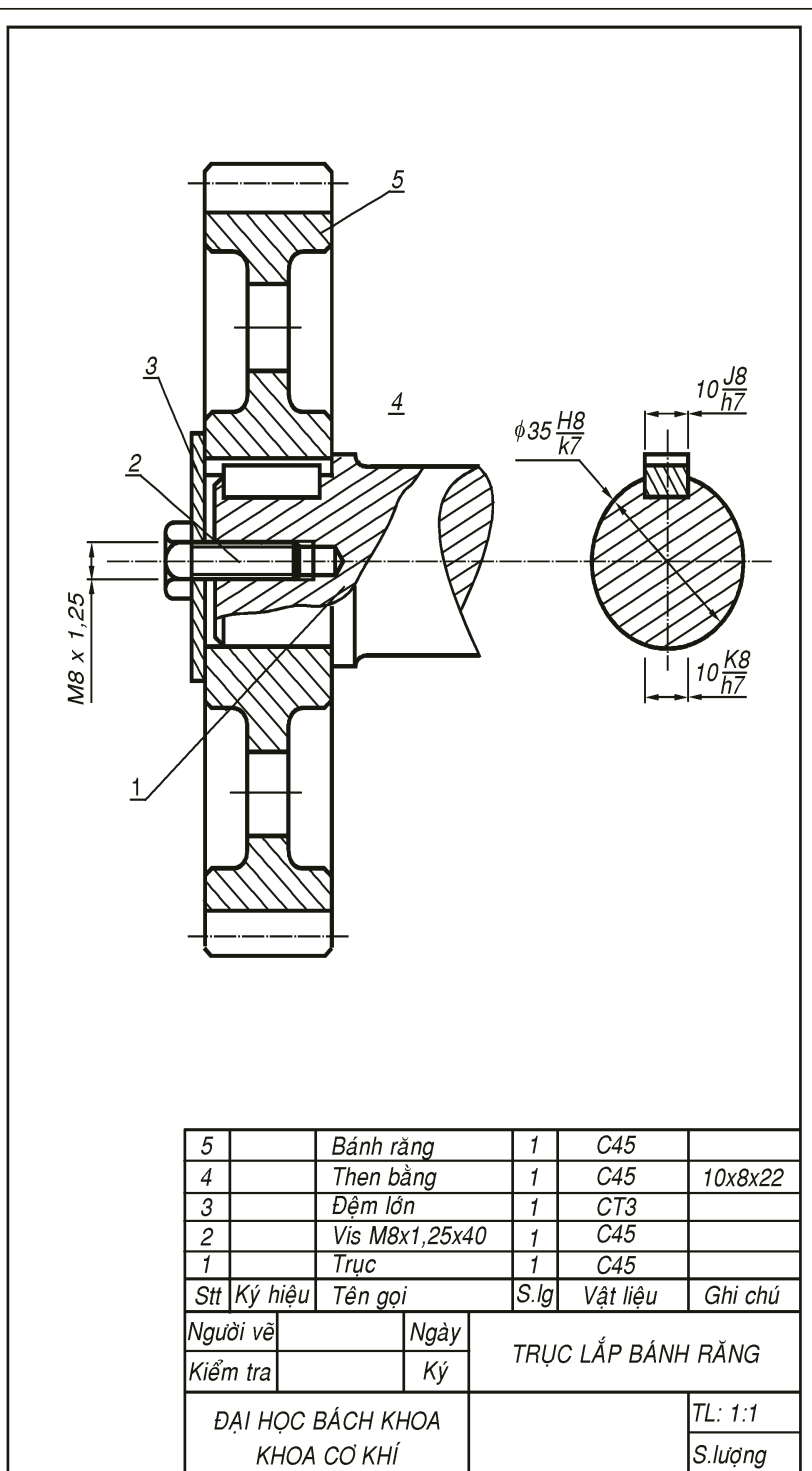
- Then bằng thường dùng trong sản xuất nhỏ, đơn chiếc, hàng loạt nhỏ hay sản xuất thử nghiệm, rất phổ biến ở nước ta. Sinh viên sẽ gặp rất nhiều trong các đồ án môn học hay luận văn tốt nghiệp trong trường đại học.

- Then bằng không thể dùng trong các hộp tốc độ có bánh răng di trượt do sự không cứng vững và độ đồng tâm thấp.

- Kết cấu mối ghép then bằng được trình bày như trên hình 5.5 chú ý phải ghi kính thước lắp giữ then với rãnh trên trục và then với rãnh trên lỗ theo hệ trục. Then thường lắp chặt với trục và lắp trung gian chặt với rãnh trên lỗ. Luôn có khe hở giữa mặt trên của then và rãnh trên lỗ theo kích thước trong bảng 5.2.



MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG



**Hình 5.5** Kết cấu mối lắp then bằng**5.2.3 Then bán nguyệt (Woodruff key)***Đặc điểm:*

Then có dạng trụ có tiết diện giới hạn bằng một cung tròn và một dây cung, tuy tiết diện chưa đến  $\frac{1}{2}$  vòng tròn nhưng vẫn được gọi là bán nguyệt.

Bề dày then thường mỏng, truyền mômen xoắn yếu, đồng thời chiều cao then lớn, làm yếu trục nên then bán nguyệt chỉ được dùng với trục côn và không bao giờ dùng với trục trụ.

Then có tính tự lựa cao, nhờ cung cong dưới đáy then nên dễ lắp ráp, then có thể chìm hay nhô đầu lên xuống như chiếc xuống.

Then luôn có khe hở giữa đỉnh then và đáy rãnh như then bằng.

Then bán nguyệt và trục côn luôn đắt tiền do khó chế tạo rãnh bán nguyệt trên trục và rãnh nghiêng trên lỗ nên chỉ được dùng khi có các yêu cầu:

- Cần độ đồng tâm cao của chi tiết quay.
- Tốc độ quay của trục rất cao >1500 vòng /phút.
- Đòi hỏi phải tháo lắp thường xuyên .

*Cách chế tạo:*

- Then bán nguyệt được chế tạo sẵn bằng công nghệ kéo, cán, và được bán ngoài thị trường, hiếm khi phải chế tạo then bán nguyệt.

- Rãnh then trên trục được phay bằng dao phay đĩa đặc biệt (dao đồng tiền) với cách ăn dao hướng kính.

- Rãnh then trên lỗ côn được xọc suốt với đồ gá xoay để xọc rãnh song song mặt côn.

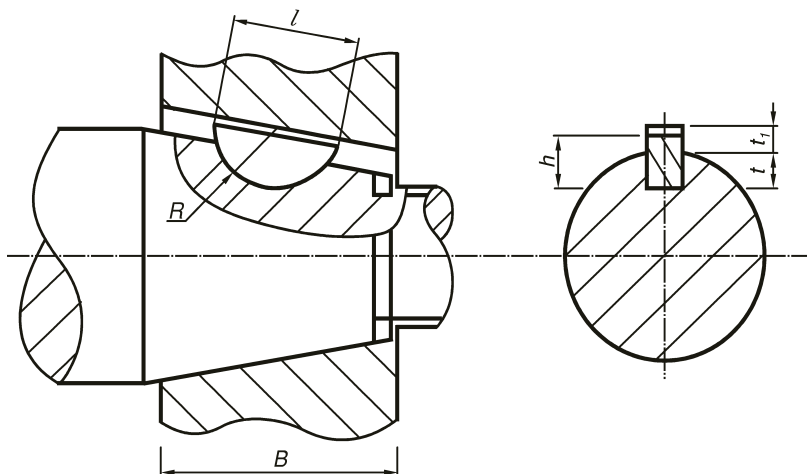
Phạm vi sử dụng then bán nguyệt và trục côn:

- Trong kỹ thuật then bán nguyệt và trục côn đi với nhau thành một bộ.

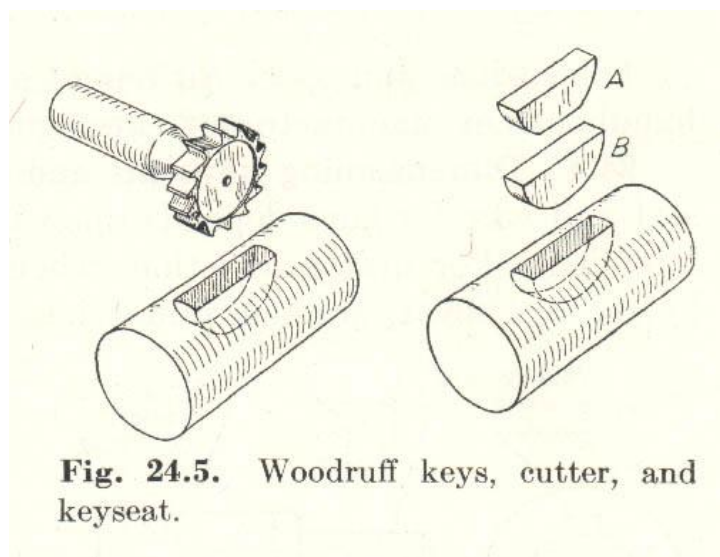
- Trục côn được dùng trong sản xuất đơn chiếc cũng như hàng loạt khi yêu cầu độ đồng tâm cao, tốc độ nhanh, có nhu cầu tháo lắp nhiều lần như volant xe gắn máy.

MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

- Chính mặt côn khi xiết chặt đai ốc ở đầu trục cho khí mặt côn lồi thì cũng truyền được mômen xoắn nên bề dày then bán nguyệt không cần lớn lắm.



**Hình 5.6** Các thông số của then bán nguyệt



**Fig. 24.5.** Woodruff keys, cutter, and keyseat.

**Hình 5.7** Gia công then bán nguyệt

**Bảng 5.3** Trình bày một số kích thước then bán nguyệt theo đường kính lớn trục côn

Đường kính trục		Kích thước tiết diện then				Chiều sâu rãnh then			
						Chiều sâu Kiểu 1		Chiều sâu Kiểu 2	
d		Bề rộng	Bề cao	Bán kính	Chiều dài	Trên trục	Trên lỗ	Trên trục	Trên lỗ
Loại I	Loại II	b	h	R	t	t	t <sub>1</sub>	t	t <sub>1</sub>
]5,7]	]7,14]	2	2,6	7	6,8	1,7	1		
			3,7		10				
]7,10]	]10,18]	2,5	3,7	10	9,7	2,7	1,1		
			3		3,7				
					5	13	12,6	4	
			6,5	16	15,7	5,5			
]10,14]	]14,24]	4	5	13	12,6	3,5	1,6		
			6,5		16				
			7,5	19	18,6	6			
			9	22	21,7	7,5			
]14,18]	]18,30]	5	6,5	16	15,7	4,5	2,1	4,7	1,9
			7,5		19				
			9	22	21,6	7			
			10	25	24,5	8			
			11	28	27,3	9			

**Bảng 5.3** ( tiếp theo) Trình bày một số kích thước then bán nguyệt theo đường kính trục côn

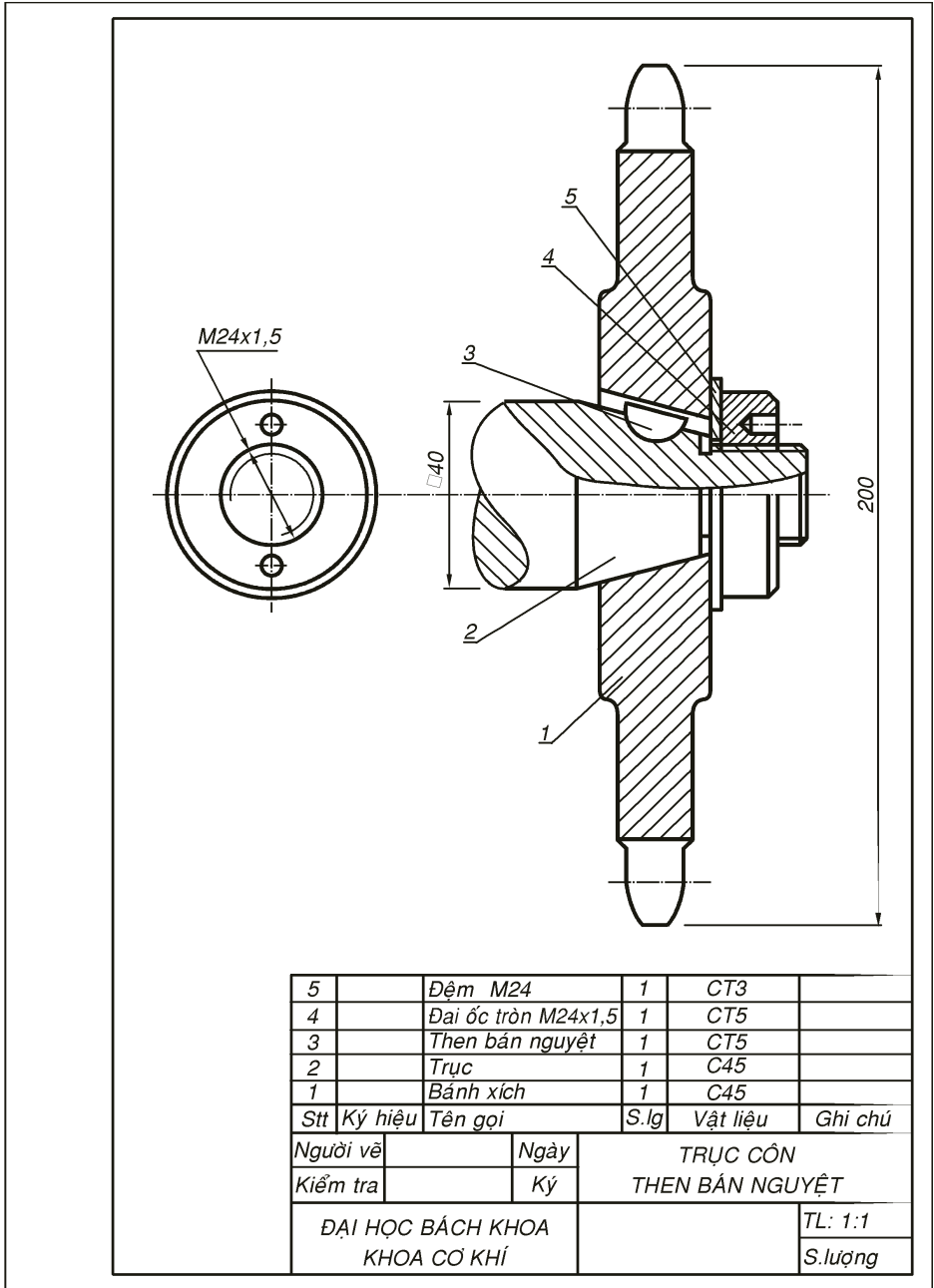
Đường kính lớn lớn trục trục côn		Kích thước tiết diện then				Chiều sâu rãnh then			
						Chiều sâu Kiểu 1		Chiều sâu Kiểu 2	
D		Bề rộng	Bề cao	Bán kính	Chiều dài	Trên trục	Trên lỗ	Trên trục	Trên lỗ
Loại I	Loại II	b	h	R	l	t	t <sub>1</sub>	t	t <sub>1</sub>
]18,24]	]24,36 ]	6	9	22	21,6	6,5	2,6	6,8	2,3
			10	25	24,5	7,5		7,8	
			11	28	27,3	8,5		8,8	
			13	32	31,4	10,5		10,8	
			15	38	37,1	12,8		12,8	
]24,30]	]30,42 ]	8	10	25	24,5	7	3,1	7,5	2,6
			11	28	27,3	8		8	
			13	32	31,4	10		10,5	
			15	38	37,1	12		12,5	
			16	45	43,1	13		13,5	
			17	55	50,8	14		14,5	

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

]30,36]	]36,48 ]	10	13	32	31,4	9,5	3,6	10,2	2,9
			15	38	37,1	11,5		12,2	
			16	45	43,1	12,5		13,2	
			17	55	50,8	13,5		14,2	
			19	65	59,1	15,1		16,2	
			24	80	73,3	20,5		21,2	
]36,42]	]42,55 ]	12	19	65	59,1	15,5		16,2	
			24	80	73,3	20,5		21,2	

Kết cấu then bán nguyệt và trục côn được trình bày trên hình 5.8.

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG



**Hình 5.8** Kết cấu then bán nguyệt và trục côn

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

**Câu hỏi:** Cho biết chiều quay của trục phải như thế nào (nếu đứng nhìn từ phải vào đầu trục) để ren M24×1,5 có tác dụng khóa chặt bánh xích 1.

### 5.2.4 Then hoa (Anh: *Spline*)

**Đặc điểm:** Thực chất của then hoa là nhiều then bằng, bố trí cách đều trên mặt trụ tròn của trục khi một then bằng không đủ truyền lực mà nhà thiết kế không muốn tăng chiều dài moyeu. Trường hợp này nếu dùng nhiều then bằng thì chi phí gia công cao và do có nhiều then nên làm yếu trục nên người ta dùng then hoa.

- Then hoa làm tăng sức bền của trục.
- Bảo đảm độ đồng tâm, truyền lực lớn có thể dùng cho khối bánh răng di trượt trong hộp tốc độ.
- Chế tạo khó, thích hợp cho sản xuất hàng loạt lớn.
- Giá thành cao, chất lượng vượt trội so với then vát và then bằng.

Kích thước của then hoa và trục đã được tiêu chuẩn hóa và được trình bày như trong bảng 5.4.

**Bảng 5.4**

Đường kính chân d	Đường kính đỉnh D	Số then Z	Bề rộng then b	Đường kính chân d	Đường kính đỉnh D	Số then Z	Bề rộng then b
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Mối ghép loại nhẹ</b>							
23	26	6	6	56	62	8	10
26	30	6	6	62	68	8	12
28	32	6	7	72	78	10	12
32	36	8	6	82	88	10	12
36	40	8	7	92	98	10	14
42	46	8	8	102	108	10	16
46	50	8	9	112	120	10	18
52	58	8	10				
<b>Mối ghép loại trung</b>							
11	14	6	3	42	48	8	8
13	16	6	3,5	46	54	8	9
16	20	6	4	52	60	8	10
18	22	6	5	56	65	8	10



## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

21	25	6	5	62	72	8	12
23	28	6	6	72	82	10	12
<b>Đường kính chân d</b>	<b>Đường kính đỉnh D</b>	<b>Số then Z</b>	<b>Bề rộng then b</b>	<b>Đường kính chân d</b>	<b>Đường kính đỉnh D</b>	<b>Số then Z</b>	<b>Bề rộng then b</b>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
28	34	6	7	92	102	10	14
32	38	8	6	102	112	10	16
36	42	8	7	112	125	10	18
<b>Mối ghép loại nặng</b>							
16	20	10	2,5	46	56	10	7
18	23	10	3	52	60	16	5
21	26	10	3	56	65	16	5
23	29	10	4	62	72	16	6
26	32	10	4	72	82	16	7
28	35	10	4	82	92	20	6
32	40	10	5	92	102	20	7
36	45	10	5	102	115	20	8
42	52	10	6	112	125	20	9

**Cách chế tạo định vị lắp ráp và ghi kích thước.:**

Có ba cách định vị trục và lỗ then hoa có ảnh hưởng đến phương pháp gia công và phạm vi sử dụng then này:

**a/-Định vị theo đường kính đỉnh then hoa:**

- Đường kính đỉnh khít còn đường kính chân hở.

- Trục dễ chế tạo vì khi định vị đường kính đỉnh thì đường kính ngoài trục được tiện mài chính xác.

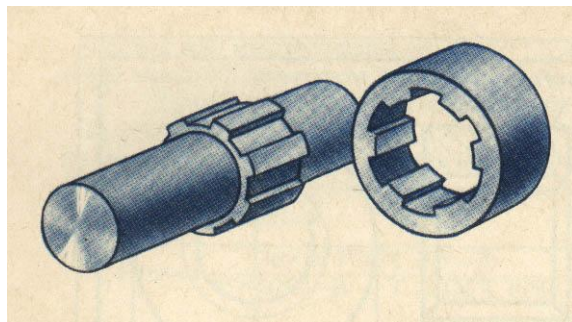
- Đường kính trong có thể phay bằng dao phay đĩa cho năng suất cao mà không yêu cầu độ đồng tâm cao do có khe hở ở chân then.

- Lỗ then hoa khó chế tạo chính xác đường kính trong bằng phương pháp xọc nên phải chế tạo lỗ bằng phương pháp chuốt (hình 5.10)

- Nhìn chung tuy khó chế tạo lỗ nhưng không cần phay trục then hoa bằng phương pháp bao hình cao cấp nên phương pháp này vẫn được chuộng dùng trong sản xuất hàng loạt nhỏ hay hàng

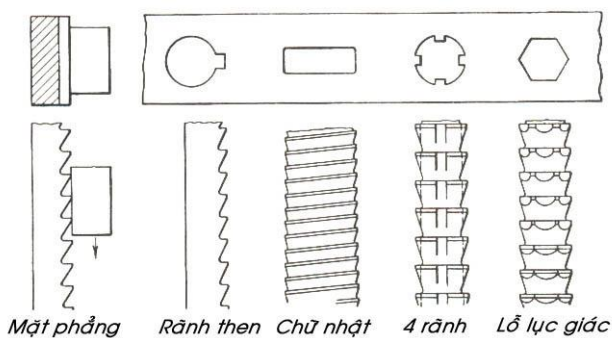
MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

khối lớn. Trong sản xuất ở nước ta, các nhà chế tạo thường dùng cách định tâm này.



**Hình 5.9** Các kiểu lắp then hoa

- a) Định vị đường kính ngoài; b) Định vị đường kính trong  
c) Định vị mặt bên



Các loại dao chuốt lỗ định hình

**Hình 5.10** Dao chuốt lỗ then hoa (Định vị vị theo đường kính đỉnh)

*MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG*

Cách ghi kích thước mối ghép then hoa khi định tâm bằng đường kính đỉnh:

***D xZ xD*** kiểu dung sai lắp ráp *x d xb*

trong đó: *D*- ký hiệu định tâm theo đường kính lớn

*Z*- số then; *d*- đường kính trong

*D*- đường kính ngoài kèm theo kiểu dung sai lắp ráp hình trụ tròn; *b*- bề rộng một then.

**b/- Định vị theo đường kính chân then hoa:**

- Đường kính chân khít còn đường kính đỉnh hở.

- Trục khó chế tạo vì khi định vị đường kính chân thì khó phay chính xác đồng thời nhiều rãnh.

- Đường kính trong của trục then hoa chỉ có thể phay bao hình bằng dao phay lăn trên máy phay chuyên dùng nên năng suất cao nhưng giá thành cũng cao.

- Lỗ then hoa dễ chế tạo chính xác đường kính trong bằng phương pháp thông thường như khoét, dao, mài, dùng xọc có thể tạo tương đối đường kính ngoài đạt yêu cầu thì đường kính này hở nên không cần phải chế tạo chính xác.

- Nhìn chung tuy dễ chế tạo lỗ nhưng cần phải phay trục then hoa bao hình nên phương pháp này vẫn ít được dùng trong sản xuất hàng loạt nhỏ, chỉ thích hợp với sản xuất hàng khối lớn. Ngoài sản xuất ở nước ta ít dùng cách định tâm này.

Cách ghi kích thước mối ghép then hoa khi định tâm bằng đường kính trong:

***d xZ xD x d*** kiểu dung sai lắp ráp *xb*

trong đó: *d*- ký hiệu định tâm theo đường kính nhỏ; *Z*- số then

*D*- đường kính ngoài; *d*- đường kính trong có kèm thêm kiểu dung sai lắp ráp *b*- bề rộng một then

**c/- Định vị theo hai mặt bên then hoa:**

Đặc điểm:

Khi cần truyền lực thật lớn, tốc độ không cao, không yêu cầu đồng tâm cao.

Vòng đỉnh và vòng chân then hoa đều hở chỉ có hai mặt bên là khít.

Độ đồng tâm rất kém.

MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

Phải phân độ thật chính xác để bảo đảm độ kín khít của 2 mặt bên.

*Phạm vi sử dụng:*

Rất ít sử dụng trong sản xuất vì độ đồng tâm không cao mà giá thành không hạ mấy vì cũng khó chế tạo.

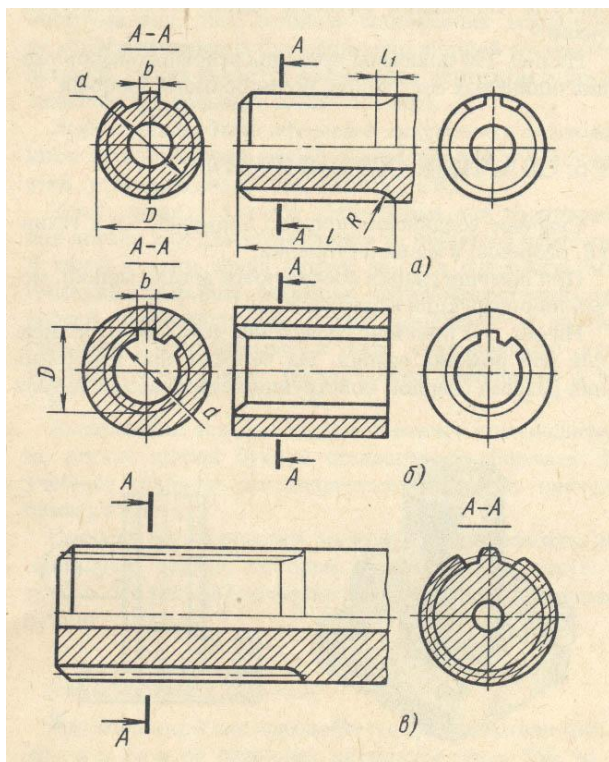
Cách ghi kích thước mối ghép then hoa khi định vị bằng hai mặt bên:

$B \times Z \times D \times d \times b$  kiểu dung sai lắp ráp then

trong đó: B- ký hiệu định vị theo mặt bên; Z- số then

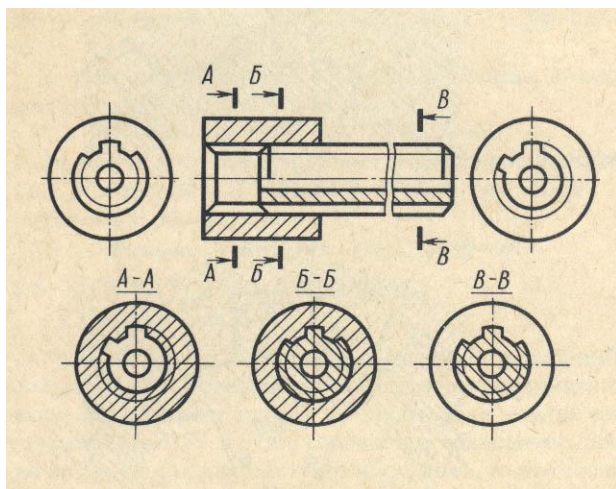
d- đường kính trong; D- đường kính ngoài; b- bề rộng một then

Có 2 cách vẽ then hoa:



**Hình 5.11** Mối ghép then hoa với hai dạng kết cấu thật và vẽ quy ước

*MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG*



**Hình 5.13** Mối ghép then hoa lỗ với trục

**a- Vẽ kết cấu thật**

Bằng cách cắt một tiết diện then, quay  $90^\circ$  quanh trục đứng của nó (gọi là phương pháp cắt lật), giống các đường giao tuyến ra để vẽ tròn mặt trụ cùng các cạnh vát.

**b- Vẽ quy ước**

Theo TCVN, trục then hoa được vẽ quy ước giống như ren: đường kính đỉnh vẽ nét cơ bản, đường kính chân vẽ đúng kích thước bằng nét mảnh.

Sinh viên tự tìm hiểu vì sao đệm khóa (*fer*) có thể chặn dọc trục được bánh răng. Kết cấu này thấy tương tự ở đâu?

Ngoài then hoa dạng then chữ nhật còn có then hoa biên dạng then hình thân khai như bánh răng, có tác dụng như khớp nối răng dùng cho tải thật nặng.

**c- Then tam giác (trục khía)**

Đặc điểm: Chỉ dùng trong sản xuất hàng loạt lớn, hàng khối.

- Có tác dụng giống then hoa nhưng có thể điều chỉnh xoay tương đối một góc nhỏ.

- Mômen truyền yếu hơn mối ghép then hoa chỉ dùng cho các bộ phận do người tác động khoảng 100W.

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

- Trên thân trục khía thường được tiện một rãnh vòng nhằm chứa bu lông xiết ép và chặn dọc trục.

- Lỗ then tam giác thường xẻ mở miệng và được kẹp bóp lại nhờ một bù long có phương trục giao với trục khía tam giác.

*Chế tạo:* trong sản xuất hàng khối trục khía có thể gia công bằng lăn ép, phay lăn hoặc phay phân độ.

*Phạm vi sử dụng:* dùng để chỉnh vị trí góc của chi tiết lắp trên trục như giò đạp khởi động, càng số, càng thắng trên xe gắn máy..

**Hình 5.14** Trình bày kết cấu của trục khía giò đạp xe gắn máy.

## 5.3 TRUYỀN ĐỘNG BẰNG CHỐT

### 1- Khái niệm

Chốt (Pháp: *Groupille*, Anh: *Pin*) là chi tiết vừa dùng truyền mômen xoắn vừa chặn dọc trục. Tuy có nhiều công dụng nhưng chốt không được dùng nhiều trong kỹ nghệ nặng vì những lý do:

- Phải xuyên qua trục hay phải vạt một phần trục nên làm yếu trục.
- Công suất truyền thường bé nên chỉ dùng trong những thiết bị gia đình, vận hành bằng tay.
- Tuy vậy kết cấu lại phức tạp chỉ thích hợp cho sản xuất hàng khối, không phù hợp với sản xuất đơn chiếc, chế tạo thử. Nói chung khó chế tạo.
- Trong các máy có kết cấu đã hoàn thiện thì giá thành chốt rẻ do sản xuất hàng khối.

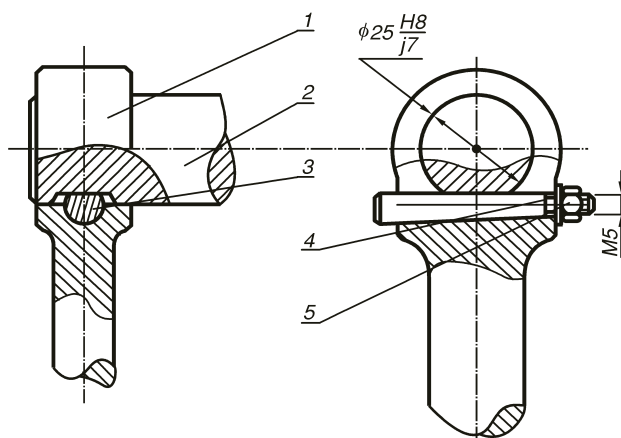
### 2- Phân loại, công dụng, vẽ và ghi kích thước chốt

Có thể kể đến một số loại chốt thường gặp trong thực tế:

#### **a- Chốt vát**

Thân chốt hình côn, có vát phẳng một mặt, ở đầu nhỏ có ren lệch tâm để siết chốt vào lỗ côn chung. Chốt và lỗ côn thường tránh dùng trong sản xuất đơn chiếc vì rất khó chế tạo nên tốn kém chỉ dùng trong sản xuất hàng khối vì kết cấu đã hoàn thiện và có biện pháp gia công phù hợp.

Chốt vát được dùng cố định giò và cốt giữa xe đạp như kết cấu trên hình 5.16



**Hình 5.16** Chốt clavette (chốt côn vát phẳng một mặt và có ren lệch tâm ở đầu nhỏ)

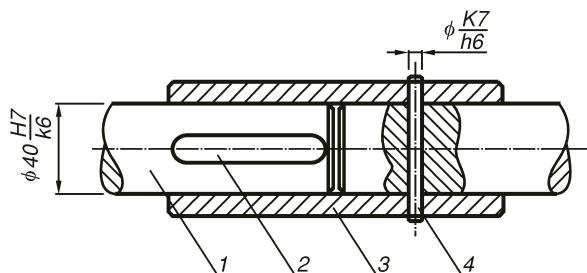
#### **b- Chốt đàn hồi**

Làm bằng thép lò xo, cuốn thành dạng hình ống có tác dụng bung ra khít với lỗ, tạo áp lực trên bề mặt lắp ráp. Mặt chốt chỉ là ống đơn giản như không có ren. Chốt đàn hồi thường dùng truyền động cho tay nắm thay đổi tốc độ trong máy công cụ. Chốt đàn hồi có tác dụng ép chặt vào lỗ, đắt hơn và tốt hơn chốt trụ trơn. Chốt đàn hồi có kết cấu trình bày như trong hình 5.17.



**Hình 5.17 Chốt ống đàn hồi****c- Chốt an toàn**

Trong một số kết cấu cần ngắt chuyển động khi quá tải tránh hư hỏng bánh răng hay các bộ phận bên trong máy khó thay thế người ta chế ra chốt an toàn có sức bền yếu, đặt bên ngoài máy, chỗ dễ thay thế. Khi quá tải chốt sẽ gãy trước, ngắt chuyển và bảo vệ các bộ phận khác. Việc thay chốt sẽ dễ dàng và nhanh chóng. Trong kỹ thuật người ta cũng dùng nhiều biện pháp an toàn khác, nhưng chốt an toàn đơn giản và rẻ tiền nhất. Hình 5.18 thể hiện kết cấu chốt an toàn dùng cho khớp nối ống (sẽ trình bày trong chương 7) truyền động cho trục trơn hoặc trục vis mềre máy tiện.



1- Trục truyền; 2- then bằng; 3- khớp nối ống; 4- chốt an toàn

**Hình 5.18 Chốt an toàn và chốt ống****5.4 VÒNG GĂNG****5.4.1 Khái niệm**

Vòng găng (Pháp: *Circle libre*, Fer, Anh: *O ring*) là chi tiết đàn hồi làm bằng thép silic, được gài vào rãnh trên trục hay trên

lỗ nhằm chặn dọc trục. Nhiệm vụ chủ yếu của vòng găng là chặn dọc trục, không truyền chuyển động quay được. Vòng găng được mở ra nhờ kèm mở fer. Khi lắp đúng thì vòng găng phải quay được trong rãnh nếu vòng cứng phải mở ra lắp lại vì sai kỹ thuật.

- So với dùng vis hay đai ốc chặn dọc trục, thì vòng găng gọn hơn, kết cấu rãnh trên trục cũng đơn giản và không phụ thuộc chiều quay của trục như ren vis. Tuy nhiên vòng găng không chịu được lực dọc lớn, đôi khi không an toàn bằng vis đai ốc.

#### **5.4.2 Phân loại và công dụng vòng găng**

**a- Vòng găng trên trục (Vòng găng ngoài):** đây là loại phổ biến, có hình dáng đa dạng, cách dùng và công dụng đã trình bày ở trên. Loại nhỏ có 2 lỗ nhỏ ở 2 lỗ tai dùng kèm mở fer để bung ra khi lắp dọc trục, với loại vòng găng có đường kính lớn có thể không có lỗ tai.

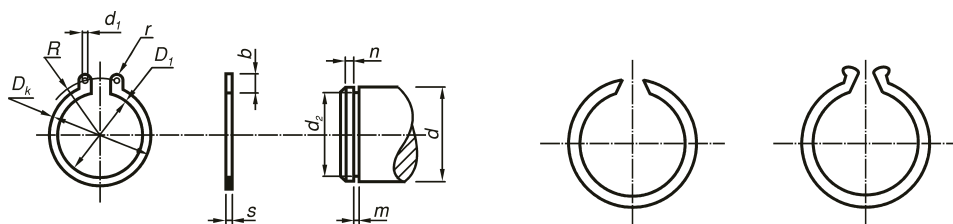
**b- Vòng găng trong lỗ (Vòng găng trong):** Tại nước ta ít phổ biến hơn vòng găng ngoài, thường có trong các chi tiết nhỏ tròn xoay có thể gia công trên máy tiện. Trong các vỏ hộp tốc độ được chế tạo ở ngoại quốc, việc dùng vòng găng trong các lỗ để chặn ổ lăn là chuyện bình thường vì họ sẵn những thiết bị gia công mạnh như máy doa có xích chạy dao hướng kính. Các kết cấu máy thiết kế và chế tạo trong nước không nên bắt chước theo kiểu này vì như vậy khó thực hiện và không có tính công nghệ. Vòng găng chặn axe piston trong xe gắn máy là vòng găng trong, làm bằng cộng kẽm đàn hồi có bề vòng lỗ tai dùng chặn không cho axe chạy chạm vào thành piston khi hoạt động.

#### **c- Cách vẽ chung hai loại vòng găng**

Tuy có nhiều loại vòng găng nhưng quy ước chung là cắt vòng bằng mặt phẳng ngay miệng vòng tạo thành hai phần đối xứng. Do vậy một tiết diện bị cắt của vòng được bôi đen (thực ra là các đường gạch nhưng quá bé nên bôi đen) còn tiết diện kia để trắng vì là miệng vòng.

Kích thước tiêu chuẩn của vòng găng ngoài và vòng găng trong thường dùng được cho trong bảng 5.5 sau:

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG



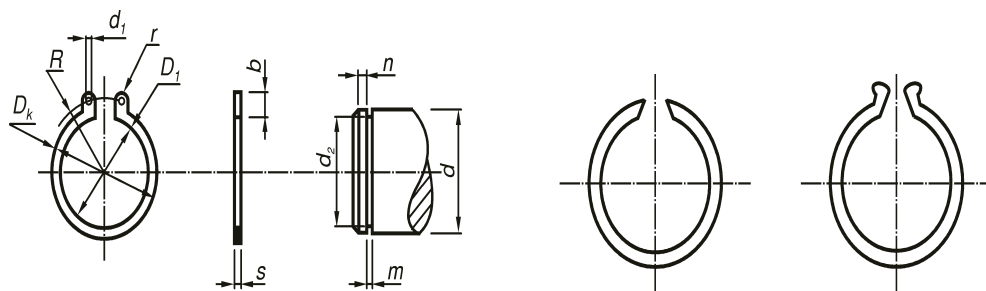
Hình 5.19 Các dạng của vòng găng ngoài

Bảng 5.5a Tiêu chuẩn vòng găng ngoài gắn trên trục

Trục				Vòng găng						
Đg kính trục	Đg kính rãnh	Bề rộng rãnh	Bề rộng gờ	Đg kính ngoài	Đg kính trong	Đg kính lỗ	Bề dày y	Bề rộng lớn nhất b	Bán kính tâm lỗ R	Bán kính vành lỗ
$d$	$d_2$	$m$	$n$	$D_k$	$D_1$	$d_1$	$s$	$b$	$R$	
12	11,5	1,1	1,5	13,6	11	1,7	1	1,8	7,2	2
15	14,3	1,1	1,5	16,8	13,8	1,7	1	2	8,5	2
17	16,2	1,1	1,5	19,2	15,7	1,7	1	2,35	9,7	2
20	19	1,1	1,5	22	18,5	2	1	2,35	11,3	2
25	23,8	1,3	1,5	27,8	23,3	2	1,2	2,95	14	2,5
30	28,6	1,3	1,5	33,2	27,9	2	1,2	3,45	16,4	2,5
35	33	1,7	1,5	38,2	32,2	2,5	1,5	3,9	19,3	3
40	37,5	1,7	2	44	36,5	2,5	1,5	4,75	21,8	3
45	42,5	2,2	2	49	41,5	2,5	2,2	4,75	24,5	3

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG

50	47	2,2	2	54	45,8	2,5	2,5	5,1	27	3,5
55	52	2,8	2	59	50,8	2,5	2,5	5,2	29,5	3,5
60	57	2,8	2	65	55,8	2,5	2,5	5,7	32	3,5
65	62	2,8	2,5	70	60,8	2,5	2,5	5,7	34,5	3,5
70	67	2,8	2,5	76	65,5	2,5	2,5	5,85	37	3,5
75	72	2,8	2,5	81	70,5	2,5	2,5	6,35	40	3,5
80	76,5	2,8	2,5	88	74,5	2,5	2,5	7,85	42,5	3,5



Hình 5.20 Kết cấu và các loại vòng găng trong lỗ

Bảng 5.5b Tiêu chuẩn vòng găng trong gấn trong lỗ

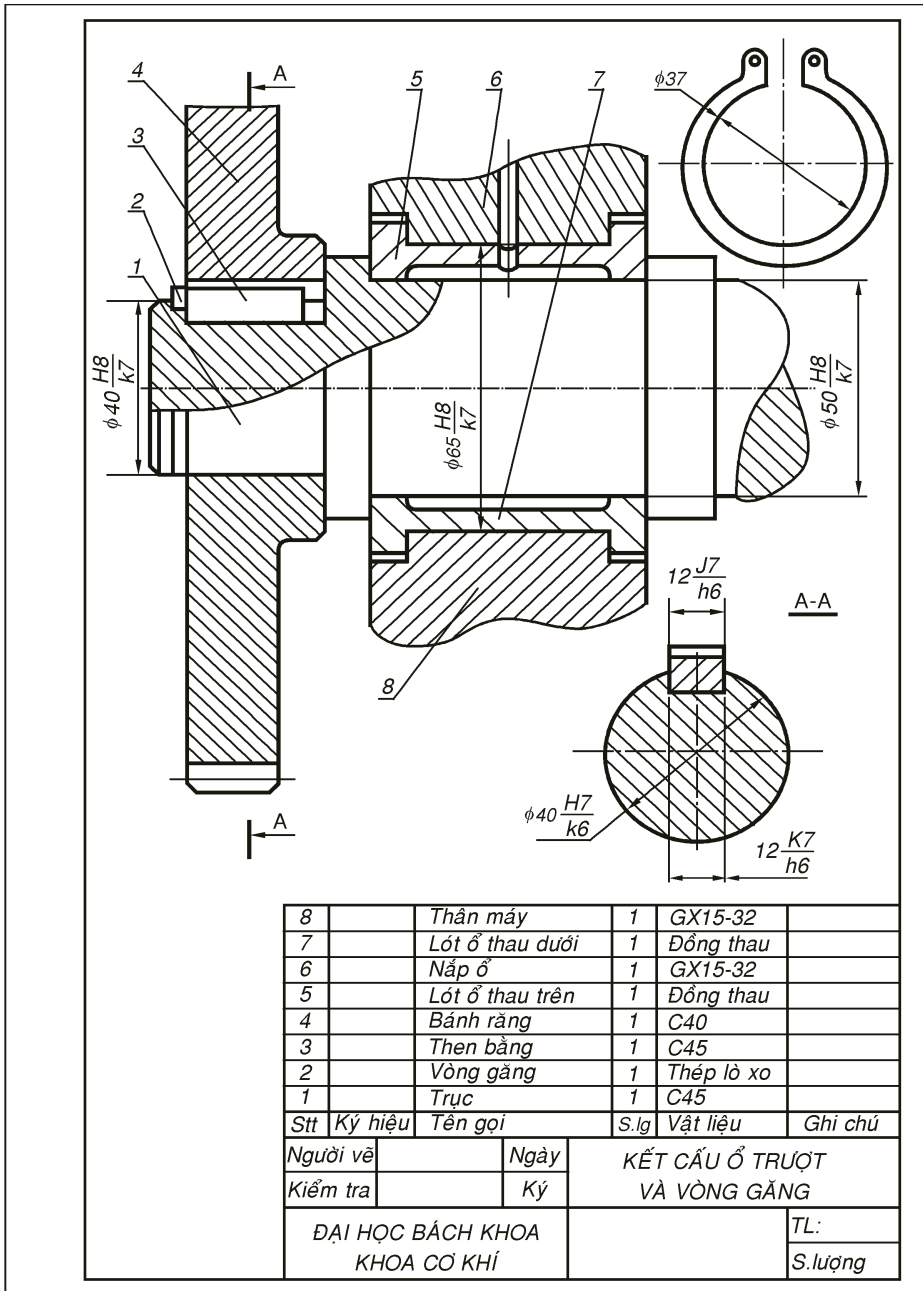
Trục				Vòng găng						
Đg kính trục	Đg kính rãnh	Bề rộng rãnh	Bề rộng gờ	Đg kính ngoài	Đg kính trong	Đg kính lỗ	Bề dày y	Bề rộng lớn nhất	Bán kính tâm lỗ	Bán kính vành lỗ
$d$	$d_2$	$m$	$n$	$D_k$	$D_1$	$d_1$	$s$	$b$	$R$	$r$
26	27,2	1,3	1,5	27,8	23,5	2	1,2	2,8	10,8	2,5
30	31,4	1,3	2	32,2	27,5	2	1,2	3	13	2,5
32	33,7	1,3	2	34,5	34,5	2,5	1,2	3,4	14	3
35	37	1,7	2	37,8	37,8	2,5	1,5	3,4	15	3
40	42,5	1,7	2	43,5	43,5	2,5	1,5	4	18	3
47	49,5	2,2	2	50,5	50,5	2,5	2	4,5	21	3

*MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG*

52	55	2,8	2	56,2	56,2	2,5	2,5	4,6	24,2	3,5
62	65	2,8	2	66,2	66,2	2,5	2,5	5	29,2	3,5
72	75	2,8	2	76,5	76,2	2,5	2,5	5,6	34,5	3,5

Kết cấu trục và lỗ dùng vòng găng được trình bày như trên hình 5.21 như sau.

## MỐI GHÉP THEN - CHỐT - VÒNG GẮNG



Hình 5.21 Chận dọc trục bằng vòng găng ngoài

## Chương 6

# Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

### 6.1 KHÁI NIỆM VÀ CÔNG DỤNG Ổ

Ổ (Pháp: *Coussinet*, Anh: *Bearing*): là bộ phận đỡ cho trục làm việc, ổ sẽ tạo phản lực gối tựa chống đỡ và giúp cho trục làm việc đúng theo chế độ thiết kế. Trong phạm vi môn học ta chỉ xét ổ là khớp quay loại 5. Theo tính chất làm việc ta có 2 loại ổ là ổ trượt và ổ lăn. Theo tính chất chịu lực ta có 3 loại ổ đỡ, ổ chặn và ổ đỡ chặn.

### 6.2 PHẠM VI SỬ DỤNG CỦA HAI LOẠI Ổ

Thông thường nếu không bị hạn chế về không gian, tốc độ, với điều kiện làm việc bình thường ta nên dùng ổ lăn vì ổ này đã quốc tế hoá, tiêu chuẩn hóa, hiệu suất cao nhất có thể đến 0,999, rẻ, dễ mua, dễ thay thế, lắp ráp. Nhưng trong một số trường hợp, ta phải dùng ổ trượt, tuy hiệu suất thấp nhưng ổ trượt không thể thiếu được trong các kết cấu cơ khí.

#### **a/-Ổ trượt:**

Ta phải dùng ổ trượt trong những trường hợp sau đây:

- *Tốc độ trục quay quá chậm hay quá nhanh.* Ví dụ, ổ đỡ trục động cơ máy may có đường kính  $1/4'' = 6,35mm$  rất bé mà phải quay tốc độ cao 9000÷12000 *vòng/phút* phải dùng ổ trượt vì nếu dùng ổ lăn thì mỗi viên bi rất nhỏ lại phải quay tốc độ lớn hơn tốc độ trục nhiều lần sẽ sinh nhiệt nhiều và mau mòn. Thí dụ trục motor máy may có đường kính  $1/4'' = 6,35mm$  dùng bạc trượt rất bền.

- *Tải quá lớn lại có rung động mạnh* phải dùng ổ trượt.

- *Làm việc trong môi trường bụi bặm, acid, muối ăn* mòn (máy nghiền hải sản, cán thuộc da).

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

- Kết cấu trục không lắp được ổ bi thì phải dùng ổ trượt với hai nửa lót ổ (bạc lót cốt trục khuỷu, 2 nửa miếng).
- Kết cấu cần nhỏ gọn hoặc khi hai ổ ở gần kề nhau, không có không gian để lắp ổ bi vì hai vòng ngoài của ổ chạm nhau.
- Chưa được tiêu chuẩn hoá rộng rãi, chỉ có chuẩn riêng của từng công ty với vật liệu đặc chế nên đắt, khó tìm mua và thay thế.

### **b/-Ổ lăn:**

- Dùng trong vòng tốc độ trung bình dưới 9000 vòng/phút
- Tải trọng trung bình rung động ít
- Rẻ tiền, hiệu suất cao
- Ổ đã tiêu chuẩn hóa trên toàn thế giới với ký hiệu ổ dễ dàng mua và thay thế

## **6.3 Ổ TRƯỢT** (Bạc thau; Pháp: *bague* Anh: *ring*)

### **6.3.1 Nguyên tắc làm việc**

Khi làm việc ổ chịu ma sát trượt nên hiệu suất ổ trượt  $\eta = 0,80 \div 0,90$  thường thấp hơn ổ lăn nhưng kết cấu nhỏ gọn, đơn giản hơn ổ lăn. Tuy nhiên cần vật liệu chống ma sát nên ổ trượt chất lượng tốt thường rất đắt, hình dáng đa dạng từ dạng vòng dẹp (Bague, ring) cho đến dạng ống dài (Manchon, bush), nguyên vòng hay hai nửa (cặp miếng) . Hiện nay người ta chưa thể tiêu chuẩn hóa ổ trượt trong phạm vi quốc tế mà mỗi công ty có riêng tiêu chuẩn của mình.

### **6.3.2 Phân loại**

Có hai loại ổ trượt:

#### **1- Ổ đỡ**

Chịu lực hướng kính, đa phần ổ trượt là ổ đỡ, có cấu tạo đơn giản như một ống tròn không có vai. Trường hợp kết cấu trục phức tạp như trục khuỷu, không thể lồng ống vào theo phương dọc trục, không thể dùng ổ lăn thì lót ổ được chế làm là hai nửa (ngoài sản xuất gọi là hai miếng), miếng phải có vai chặn. Đây cũng là một



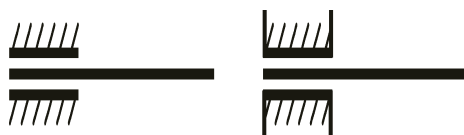
## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

đặc điểm vượt trội mà ổ lăn không thể thay thế được ổ trượt (xem hình 5.10 chương 5).

### 2- Ổ đỡ chặn

Chủ yếu chịu lực hướng kính, nhưng cũng chịu được một phần lực dọc trục vì vậy nên ổ trượt đỡ chặn phải có vai để vận dọc được trục, lực ma sát thường lớn hơn ổ trượt đỡ.

**Sơ đồ ổ trượt:**



### 6.3.3 Cấu tạo ổ trượt

Ổ trượt bao gồm hai bộ phận:

**1- Lót ổ** (Bạc trượt; Pháp: *coussinet, bague* Anh: *bearing ring*) tiếp xúc trực tiếp với cổ trục đang quay, dễ bị mài mòn nên được làm bằng vật liệu quý, chống ma sát và mài mòn thường là đồng thanh thiếc và một nguyên tố giảm ma sát. Bề dày ổ trượt khoảng  $2\div 5\text{mm}$ , nếu chiều dài ổ lớn hơn 50 thì thường bên trong khoét lõm, tạo rãnh dầu và có lỗ châm dầu hay cảo mở để bôi trơn.

**2- Đỡ ổ** (Pháp: *Palier, Anh Support*): Do đặt nên lót ổ thường rất mỏng  $1,5\div 4\text{mm}$ , có trường hợp chỉ được xi mạ một lớp mỏng vì vật liệu quý hiếm. Lót ổ không chịu được phản lực mà chỉ có tác dụng làm giảm ma sát, chống mòn nên bên ngoài lót ổ còn được bọc bên ngoài bằng đỡ ổ bằng gang hoặc thép. Trên đỡ ổ có thể có vú mở, cảo mở hoặc đơn giản nhất là lỗ dẫn dầu xuyên suốt tận lót ổ để bôi trơn cho vùng trượt.

Bạc dầu là một dạng ổ trượt cao cấp, ổ được ép lại từ các hạt thau sau đó ngâm trong dầu một thời gian để dầu thẩm thấu vào trong, khi sử dụng dầu sẽ thấm ra bôi vùng làm việc mà người vận hành không cần bôi trơn. Thí dụ bạc dầu trong quạt Marelli của Ý sản xuất có tuổi thọ trên 50 mà không phải bôi trơn.

### 6.3.4 Nguyên tắc lắp ổ trượt và chế độ dung sai

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

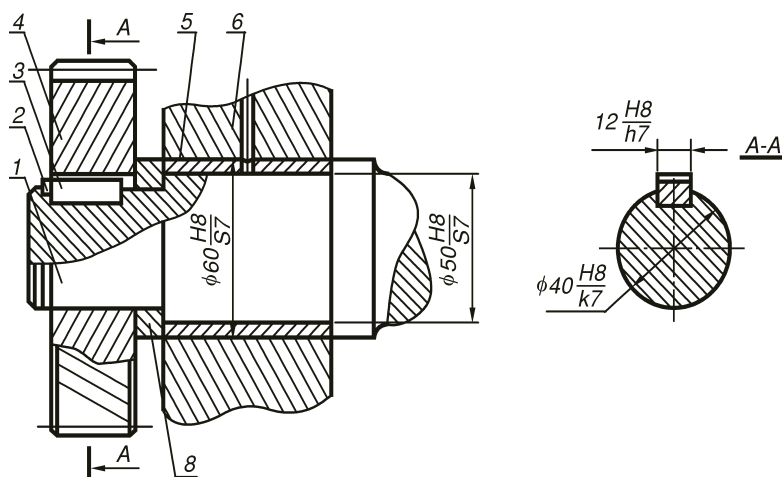
Vòng nào tiếp xúc với vật quay thì vòng đó lắp trung gian; vòng nào tiếp xúc vật cố định thì vòng đó lắp chặt.

Sinh viên tự tìm hiểu lý do.

### 6.3.5 Tiêu chuẩn ổ trượt

Hiện không có tiêu chuẩn cho bạc trượt, chỉ cần chọn đường kính trong và đường kính ngoài là lỗ và trục chuẩn: 8, 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50... để có thể dùng các loại dao khoan, khết, doa có sẵn.

Riêng từng công ty sẽ có tiêu chuẩn riêng cho ngành mình với cách định mã số riêng, kích thước riêng và có thể chế dụng cụ cắt riêng cho gia công ổ trượt. Ví dụ, các hãng ô tô đều có tiêu chuẩn và số hiệu riêng cho bộ **miềng** (hai nửa ổ trượt) cổ trục khuỷu của hãng mình.



1- trục; 2- vòng găng; 3- then bằng; 4- bánh răng; 5- ổ (bạc) trượt; 6- giá, đỡ ổ

**Hình 6.1** Kết cấu của ổ trượt

### 6.3.6 Giá thành

Không phải vì ổ trượt có kết cấu đơn giản mà giá thành thấp hơn ổ lăn. Do vật liệu ổ là loại quý hiếm, phải đưa vào những nguyên tố đặc biệt để tránh mài mòn nên có khi ổ trượt đắt gấp chục lần ổ lăn nếu cùng đường kính. Ví dụ bộ bạc trượt hai nửa của cổ trục khuỷu ngoài của chính hãng ô tô lên đến cả 1000 đôla.

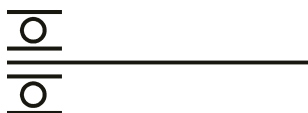
## 6.4 Ổ LĂN (Pháp: *bague rotative*, Anh: *roller bearing*)

Hiện nay, ổ lăn dùng rất phổ biến trong kỹ nghệ vì:

- Công nghệ chế tạo ổ lăn đã hoàn thiện, chất lượng tốt, đạt độ chính xác cao.

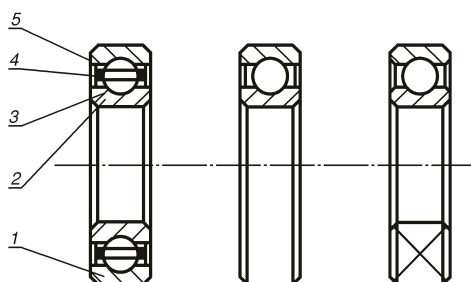
- Giá lại rất hạ, ví dụ ổ bi đỡ chặn 6302 ở bánh trước xe gắn máy giá chỉ có 15.000 đồng VN. Hiệu suất ổ lăn rất cao có thể đạt  $\eta = 0,999$ . Nhiều loại ổ có bích che, nhà sản xuất đã tra sẵn mỡ dùng đến khi nào hư hỏng thì thay cái mới, người dùng không cần quan tâm đến việc bảo quản như châm mỡ...

- Sơ đồ ổ lăn:



### 6.4.1 Cấu tạo

Tùy theo loại ổ mà có kết cấu khác nhau, vật liệu làm ổ lăn là thép hợp kim mà nguyên tố thêm chủ yếu là crômê. Nếu được bảo quản tốt ổ lăn ít khi bị rỉ sét. Ổ lăn do các nhà máy cơ khí chính xác chuyên môn sản xuất, được nhiệt luyện mà mài bóng. Nói chung, một ổ lăn bao gồm 5 bộ phận như trên hình 6.2 giới thiệu ổ bi (thị trường miền nam gọi là *bạc đạn*, là một loại ổ lăn mà con lăn là viên bi).



1- vòng ngoài; 2- vòng trong; 3- viên bi, 4- vòng cách; 5- nắp che

**Hình 6.2** Cấu tạo một ổ bi, với ba cách biểu diễn

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

**Vòng trong:** là vòng quan trọng nhất, gắn chặt với trục bằng mặt trụ lõ được mài bóng. Trong hệ thống ISO đường kính vòng trong được tiêu chuẩn hóa sẽ được trình bày trong phần sau và theo hệ met, mặt trụ ngoài của vòng trong là rãnh lõm dẫn hướng các viên bi.

**Vòng ngoài:** thường được lắp trung gian với vỏ máy, cũng có thể lắp chặt nếu vách ngoài quay (đùm moyeux xe gắn máy). Đường kính ngoài cũng được tiêu chuẩn hóa tùy theo vòng trong, cỡ ổ... vòng ngoài cũng được mài bóng. Mặt trụ trong của vòng ngoài có rãnh chứa bi.

Một điều chú ý là vòng trong và vòng ngoài được chế tạo với cấp chính xác rất cao (cấp chính xác 0, 1, 2) nên khi đo vòng trong và vòng ngoài bằng thước cặp ta thấy chắn tròn tuyệt đối. Do vậy, khi mua thước cặp ta thường dùng ổ bi mới để kiểm tra lại thước.

**Viên bi:** hình cầu được tôi cứng và mài bóng. Một điều đáng chú ý là số lượng viên bi thường là số lẻ để tránh sai số trùng lặp vị trí. Các viên bi đều theo tiêu chuẩn Anh Mỹ nên đường kính thường là số thập phân.

**Vòng cách** (Pháp: *Separateur*, Anh: *Separator*): còn gọi là rế đạn: Để giữ khoảng cách đều cho các viên bi với mục đích định tâm vòng trong và vòng ngoài và nhất là tránh các viên bi xếp khít nhau như trong đùm xe đạp vì khi đó tốc độ tương đối của hai bề mặt tăng lên gấp đôi gây mài mòn. Trong ổ đùm xe đạp vì tốc độ không cao lắm nên người ta muốn đơn giản kết cấu mà bỏ vòng cách. Vòng cách có thể làm bằng thép mỏng dập định hình và tán lại cũng có thể làm bằng nhựa.

**Nắp che:** hiện nay, người ta có xu hướng chế ổ bi bít kín nhờ có hai nắp che nên một số ổ còn có thể có hai nắp che bằng nhựa hoặc nắp thép mỏng che không cho dầu mỡ trong ổ chảy ra hoặc dầu bôi trơn trong hộp từ bên ngoài không lọt vào trong ổ. Riêng ổ chuyên ngâm trong dầu (thí dụ ổ 304 đỡ cốt máy) không có nắp che.

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

Trừ nắp che các bộ phận như vòng trong, vòng ngoài, bi, vòng cách đều quan trọng và quyết định độ chính xác và tuổi bền của ổ.

### 6.4.2 Nguyên tắc làm việc

Ổ được bán sẵn trên thị trường do các nhà sản xuất chế tạo sẵn theo kích thước tiêu chuẩn. Nhà thiết kế phải tuân theo kích thước của các ổ được chế sẵn sao cho phù hợp với yêu cầu kỹ thuật. Nguyên tắc lắp ổ lăn ngược lại hoàn toàn khác với cách lắp ổ trượt đã trình bày trong phần trên: *vòng nào gắn với vật quay thì lắp chặt, vòng nào gắn vật đứng yên thì lắp trung gian*. Sinh viên tự tìm hiểu lý do hoặc thảo luận với giảng viên.

### 6.4.3 Phân loại

Trên thị trường có rất nhiều loại ổ, tuy nhiên có thể chia làm ba loại chính:

#### 1- Ổ đỡ

Chủ yếu chịu lực hướng kính như các loại ổ bi thường, ổ đĩa trụ, thường rẻ tiền nhất. Tuy nhiên, loại ổ này cũng chịu được một ít lực dọc trục theo nguyên tắc: ổ đỡ lăn chịu được 70% tải trọng hướng kính không dùng của nó. Ví dụ, một ổ đỡ lăn chịu được tải là  $Q = 10000N$  (trong sổ tay cho), nếu phản lực thực sự tác dụng lên ổ là  $R = 8000N$  (do tính áp lực khớp động) thì tải dư không dùng của nó là  $Q - R = 2000N$  và có khả năng chịu được lực dọc nhỏ hơn 70%.  $2000N = 1400N$ .

#### 2- Ổ đỡ chặn

Gồm ổ bi đỡ chặn, ổ đĩa đỡ chặn và ổ côn, khả năng chịu lực dọc trục lớn hơn ổ đỡ.

#### 3- Ổ chặn

Đây là loại ổ được thiết kế chủ yếu để chịu lực dọc, loại này không chịu được lực hướng kính nên thường phải dùng kèm với ổ lăn thường.

### 6.4.4 Tiêu chuẩn ký hiệu ổ lăn

Ký hiệu quốc tế do ISO qui định để định danh một ổ lăn theo qui tắc sau đây:

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

Ký hiệu ổ lăn, huy hiệu, tên của nhà sản xuất thường được khắc sâu trên mặt đầu vòng ngoài hoặc khắc trên nắp che nếu ổ bị vít vì vậy khi lắp ta phải quay mặt ổ bi có ký số ra ngoài để tiện tham khảo, thay thế hay dự trữ sẵn nếu cần phòng xa.

Ký hiệu ổ lăn là một chuỗi số bình thường gồm 4 chữ số cũng có trường hợp đặc biệt chỉ hai chữ số và nhiều nhất lên đến 7 chữ số được qui định như sau:

**Đường kính trong:** hai loại

- Chỉ có ký số hàng đơn vị: dùng cho ổ có đường kính từ 1÷9mm:

1	thì đường kính trong là	1mm
2	.....	2mm
.....		
9	.....	9mm

- Gồm hàng hàng chục và đơn vị:

00	đường kính trong là	10mm
01	.....	12mm
02	.....	15mm
03	.....	17mm
04	.....	20mm
05	.....	25mm
.....		
99	.....	495mm

Ta có nhận xét từ 04 trở lên, đường kính trong bằng hai ký số cuối nhân 5. Từ 00÷03 phải nhớ.

- **Cỡ ổ:** được biểu diễn bằng ký số hàng trăm nếu đường kính ổ nhỏ hơn 10 và được biểu diễn bằng ký số hàng ngàn cho các ổ còn lại. Ký số này còn phụ thuộc vào loại ổ, kiểu ký hiệu... được trình bày trong các bảng ở phần sau:

Cỡ ổ quyết định kích thước vòng ngoài D, bề rộng ổ B.

Đối với ổ bi thường một dãy thì:

1- Cỡ đặc biệt nhẹ

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

- 2- Cỡ nhẹ
- 3- Cỡ trung
- 4- Cỡ nặng
- 5- Cỡ đặc biệt nặng
- 6- Siêu nặng...

- **Loại ổ:** ổ mà đường kính trong dưới 10mm được ký hiệu bằng *ký số hàng trăm*, còn các ổ còn lại được dùng *ký số hàng ngàn* để phân biệt các loại ổ và có quy định như sau:

- **Ổ bi thường** (bạc đạn)

*Ký số hàng ngàn để trống* không có ký số nào khác là ổ bi thường một dãy, là loại rẽ tiền nhất.

Ví dụ:

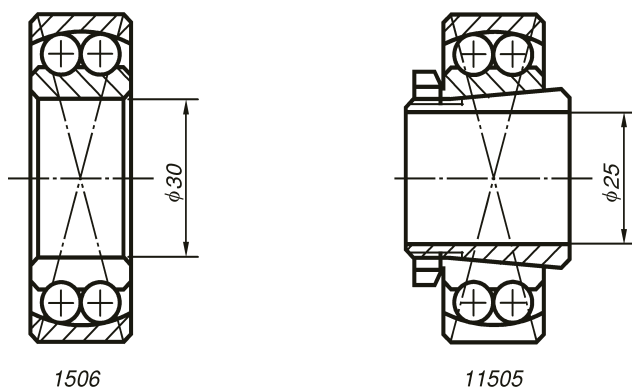
- Ổ **305** là ổ bi cỡ trung, đường kính lỗ là 25mm
- Ổ **35** là ổ bi cỡ trung, đường kính lỗ là 5mm

Hình 6.2 ở trên trình bày ổ bi một dãy.

- **Ổ bi lồng cầu hai dãy** (bạc đạn nhào)

- *Ký số hàng ngàn là 1*, ký hiệu chung là ổ **1000**: là ổ bi lồng cầu hai dãy thị trường miền nam gọi là **bạc đạn nhào**. Ổ bi lồng cầu hai dãy được dùng khi trục có độ võng, trục dài hay các đỡ ổ không chính xác, không đồng tâm, hay đặt lên các bề mặt thô. Máy móc sản xuất ở Việt Nam thường phải dùng loại này vì các lý do nêu trên.

- *Thêm ký số hàng chục ngàn là 1*, ký hiệu chung là ổ **11000**: (số 1 ở hàng chục ngàn là dạng biến thể) là ký hiệu của ổ bi lồng cầu hai dãy có ống lót (bạc đạn nhào có manchon) cũng dùng như kiểu lồng cầu thường, nhưng nhờ có ống lót còn có xẻ rãnh và đai ốc đệm cánh, ta có thể nới rộng lỗ nhờ mở đai ốc ra, dời ổ đến nơi thích hợp trên trục rồi xiết cố định lại. Ổ này đắt tiền hơn loại thường nhiều và dùng để lắp vào giữa các trục trơn thật dài (ví dụ trong máy dệt).



**Hình 6.3** Trình bày ổ bi lồng cầu hai dây không có ống lót (*manchon*) và có ống lót

Ví dụ:

**1208** là ổ bi lồng cầu hai dây (do ký số 1 ở vị trí hàng ngàn), cỡ nhẹ (do ký số 2 ở vị trí hàng trăm), đường kính lỗ là 40 (do hai số cuối 08 nhân với 5).

**11208** cũng là ổ lồng cầu hai dây nhưng có manchon (do ký số 1 ở vị trí hàng ngàn và 1 ở ký số chục ngàn), cỡ nhẹ (do ký số 2 ở vị trí hàng trăm), đường kính lỗ là 40 (do hai số cuối 08 nhân với 5).

Tương tự cho hai ổ 1106 và 11505 như trong hình trên sinh viên tự tìm đặc tính của 2 ổ.

#### • Ổ đĩa trụ một dây

Ký số hàng ngàn là 2, còn nếu có thêm các ký số hàng chục ngàn là các kiểu ký hiệu khác nhau của loại ổ này ví dụ các kiểu ổ đĩa trụ:

2000	42000
12000	92000
32000	

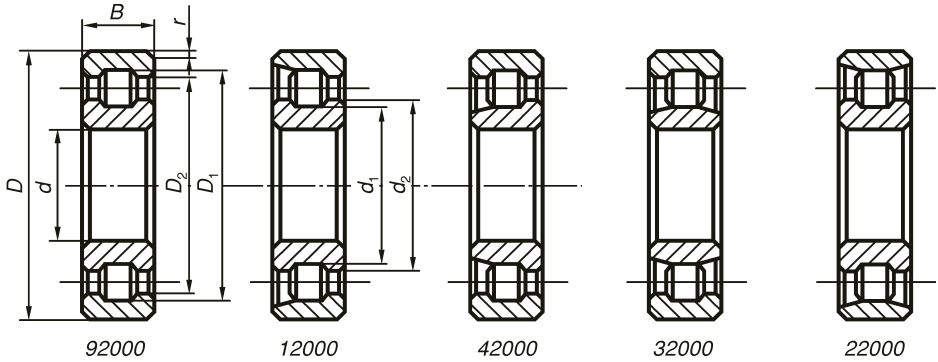
Ba số 0 tượng trưng ở đằng sau là vị trí của hàng trăm (cỡ ổ), hàng chục và đơn vị (đường kính trong).

- Số 2 ở hàng ngàn chỉ loại ổ là ổ đĩa trụ một dây, các ký số hàng chục ngàn thể hiện thêm các kiểu khác nhau của ổ đĩa



## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

trụ này. Ổ đĩa cũng chủ yếu chịu lực hướng kính nhưng tải lớn hơn ổ bi và giá đắt hơn. Trong sử dụng, ta ưu tiên chọn ổ bi, nếu không đủ mới chọn ổ đĩa.



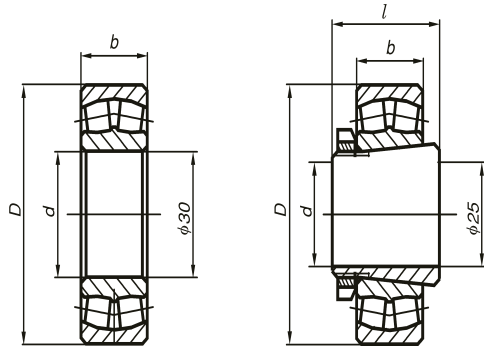
**Hình 6.4** Các ký hiệu và kết cấu khác nhau của ổ đĩa trụ một dãy

Ví dụ: Các ổ 2305; 12305; 32305; 42305; 92305

Đều là các tên của ổ đĩa trụ (ký số 2 ở hàng ngàn), cỡ trung (ký số 3 ở hàng trăm) đường kính lỗ là 25 (do hai ký số cuối 05 nhân 5).

### • Ổ đĩa trụ lồng cầu hai dãy (ổ đĩa nhào)

- Kiểu 3000: Số 3 ở hàng ngàn chỉ loại ổ là ổ đĩa trụ lồng cầu hai dãy, các ký số hàng chục ngàn thể hiện thêm các kiểu khác nhau của ổ đĩa trụ này. Ổ đĩa lồng cầu hay ổ đĩa nhào cũng chủ yếu chịu lực hướng kính, dùng như ổ bi lồng cầu hai dãy khi trục có độ võng, trục dài hay các đỡ ổ không chính xác không đồng tâm nhưng tải lớn hơn ổ bi và giá đắt hơn. Trong sử dụng, ta ưu tiên chọn theo giá thành ổ. Đầu tiên chọn ổ rẻ nhất là ổ bi, nếu không đủ đáp ứng tải thì mới chọn ổ đĩa. Ổ lồng cầu cũng vậy, nếu ổ lồng cầu hai dãy bi không đáp ứng được tải thì mới dùng ổ lồng cầu hai dãy đĩa.



**Hình 6.5** Ổ đĩa lồng cầu hai dây không có ống lót và có ống lót

- Kiểu 13000: Ổ đĩa lồng cầu có ống lót hay ổ đĩa nhào có manchon cũng chủ yếu chịu lực hướng kính, dùng như ổ bi lồng cầu hai dây có manchon.

Ví dụ: Các ổ 2305, 12305, 32305, 42305, 92305

Đều là các tên của ổ đĩa trụ (ký số 2 ở hàng ngàn), cỡ trung (ký số 3 ở hàng trăm) đường kính lỗ là 25 (do hai ký số cuối 05 nhân 5).

• **Ổ bi đỡ chặn:** chịu lực hướng kính và lực dọc trục

Ký số hàng ngàn là 6, có hai nhóm ký hiệu kiểu khác nhau cho kiểu 6000 là: 36000, 46000

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

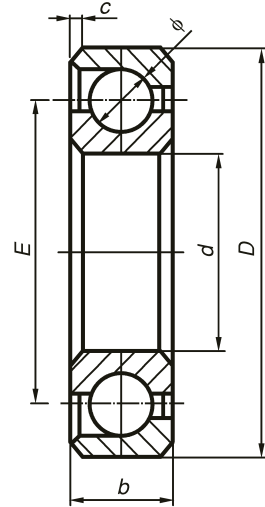
Cùng là ổ bi đỡ chặn có một số thông số làm việc khác nhau. Ổ này có thể chịu được lực hướng kính và lực dọc trục nhưng chỉ chịu được một chiều là chiều mà trên vành có tên hãng sản xuất và ký hiệu ổ. Chú ý nếu lắp sai chiều ổ bi đỡ chặn sẽ tuột vòng trong ra khỏi vòng ngoài, bi và vòng cách dính với vòng trong.

Quan sát ổ bi chặn trên hình 6.6, ổ chỉ chặn lực dọc trục hướng chiều từ trái sang phải, chiều lực ngược lại sẽ làm vòng trong và bi sẽ tuột khỏi vòng ngoài. Cùng với ổ côn sẽ trình bày ở phần tiếp sau, ổ bi đỡ chặn và ổ côn là hai loại ổ duy nhất có thể tháo vòng trong và vòng ngoài ra mà không làm hư ổ. Chú ý mặt bên phải là mặt chịu lực dọc có ghi ký hiệu ổ trên vành ngoài và phải lắp đưa ra ngoài

• **Ổ côn:** chịu lực hướng kính và lực dọc trục mạnh hơn ổ bi đỡ chặn.

Ký số hàng ngàn là 7, có nhóm ký hiệu kiểu khác nhau cho kiểu 7000 là:

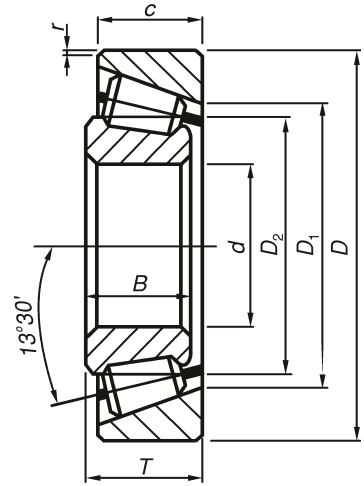
- 207000 cho cỡ đặc biệt nhẹ
- 7000 cho các cỡ khác như nhẹ, trung, nặng...



**Hình 6.6** Ổ bi đỡ chặn

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

Cũng giống như ổ bi đỡ chặn, ổ này có thể chịu được lực hướng kính và lực dọc trục nhưng chỉ chịu được một chiều là chiều mà trên vành có tên hãng sản xuất và ký hiệu ổ. Khả năng chịu lực dọc của ổ còn lớn hơn ổ bi đỡ chặn nhiều lần và được dùng trong các kết cấu chịu lực dọc lớn như bộ truyền trục vít, trục bánh xe ô tô, xe tải... Chú ý nếu lắp sai chiều thì vòng trong ổ còn và đĩa còn sẽ tuột vòng ra khỏi vòng ngoài. Bình thường vòng ngoài có thể tháo ra khỏi vòng trong dễ dàng và ổ còn phải dùng một cặp nhưng chỉ có một ổ là chịu lực dọc còn ổ còn lại chỉ có tác dụng nâng cao độ cứng vững và khử khe hở dọc trục.



Hình 6.7 Ổ côn 7306

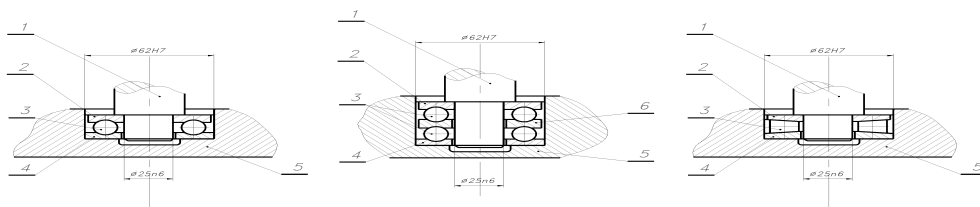
- Ổ bi chặn: (Bạc đạn chà) 8000

Trong nhiều trường hợp lực dọc trục quá lớn hay là lực chủ yếu tác dụng lên ổ còn lực hướng kính thì không đáng kể như trục chính máy khoan, cổ xe đạp, xe mô tô, trục chong chóng máy bay...Ký hiệu 8000 loại ổ có một lớp bi và 2 miếng đĩa, 1800 cho loại 2 lớp bi và 3 chén đĩa. Tất cả các bộ phận đều có thể tháo rời: các miếng đĩa và vòng rãnh mang bi (bi không thể tháo rời khỏi rãnh). Càng nhiều lớp bi thì tải càng lớn, ma sát và độ mài mòn càng nhỏ (có 2 lớp bi thì tốc độ quay của các cửa vòng bi và giữa đĩa chậm lại giảm độ mài mòn, tăng độ bền) nhưng choán chỗ và đắt tiền hơn. *Đều cần quan tâm là vòng trong của miếng trên lắp chặt với trục xoay thì vòng ngoài của nó hở 1mm với lỗ còn miếng dưới vòng ngoài lắp trung gian với đáy ổ không xoay hay xoay chậm do ma sát để mòn đều thì vòng trong hở 1mm với trục. Miếng trung gian nếu có trong ổ 2 lớp bi hay 2 lớp đĩa thì hở với trục và lỗ*

- Ổ đĩa chặn ( bạc đĩa chà) 9000

## Ổ TRƯỢT VÀ Ổ LĂN

dùng cùng mục đích như ổ bi chặn nhưng mức độ chịu tải dọc lớn hơn nhiều và đắt tiền hơn. Hình 6.8 trình bày các loại ổ bi chặn và ổ đĩa chặn



Hình 6.8 trình bày kết cấu lắp các loại ổ bi chặn 8000 và ổ đĩa chặn 9000: 1-Trục 2- Miếng trên (xoay với trục) 3- Vòng bi hay vòng đĩa côn rời. 4- Miếng dưới la91p trung gian với vỏ hộp. 5-Vỏ hộp 6- Miếng giữa

5-Vỏ hộp 6- Miếng giữa

### 6.4.6 Nguyên tắc lắp ổ và chế độ dung sai

Nhắc lại nguyên tắc lắp ổ lăn hoàn toàn trái ngược với ổ trượt: Vòng nào tiếp xúc trực tiếp với vật quay, vòng đó lắp chặt, vòng nào lắp với vật đứng yên thì lắp trung gian.

Vậy trong các kết cấu ổ đỡ trục quay thì vòng trong lắp chặt vì trục quay và chỉ ghi dung sai cho trục ví dụ  $\Phi 25k7$ , không ghi cho lỗ vì không chế tạo lỗ ổ lăn mà chỉ theo lỗ chuẩn có sẵn. Vòng ngoài thường lắp trung gian. Ví dụ,  $\Phi 52H8$ , không ghi dung sai cho vòng ngoài ổ vì ổ được chế sẵn không phải gia công. Sinh viên tự nghiên cứu chế độ lắp ổ bi đỡ chặn 6202 trong các đùm bánh xe gắn máy và giải thích vì sao chế độ lắp lại chặt vòng ngoài và trung gian với vòng trong?

Vai trục dùng chặn vòng trong ổ: vì bề dày của vòng trong thay đổi từ 1,6mm (ổ 17) đến 18mm (ổ 320) và vòng trong thường lắp chặt trên trục nên đường kính vai trục cần phải nhỏ hơn đường kính ngoài của vòng trong để có thể cào ổ ra bằng cào đĩa mà không làm hư đến bi và vòng ngoài. Ổ được chỉnh dọc trục nhờ nắp ổ, đệm calque và vít như kết cấu trên hình 6.8 sau:

1- Trụ; 2- Vòng chắn dầu; 3- Ổ lăn; 4- Vis điều chỉnh ổ; 5-Bích chỉnh ổ; 6- Vòng găng trong lỗ (ít dùng); 7- Ổ lăn có nắp che; 8- Bích dũa lắp ép hay ren.

**Hình 6.9** Kết cấu ổ bi trên vỏ hộp

a) Kết cấu cổ điển dùng ổ không có vỏ che, bôi trơn bằng mỡ, phải dùng vòng chắn dầu, chỉnh ổ bằng bích, joint và vis. Thường khá thi ở nước ta

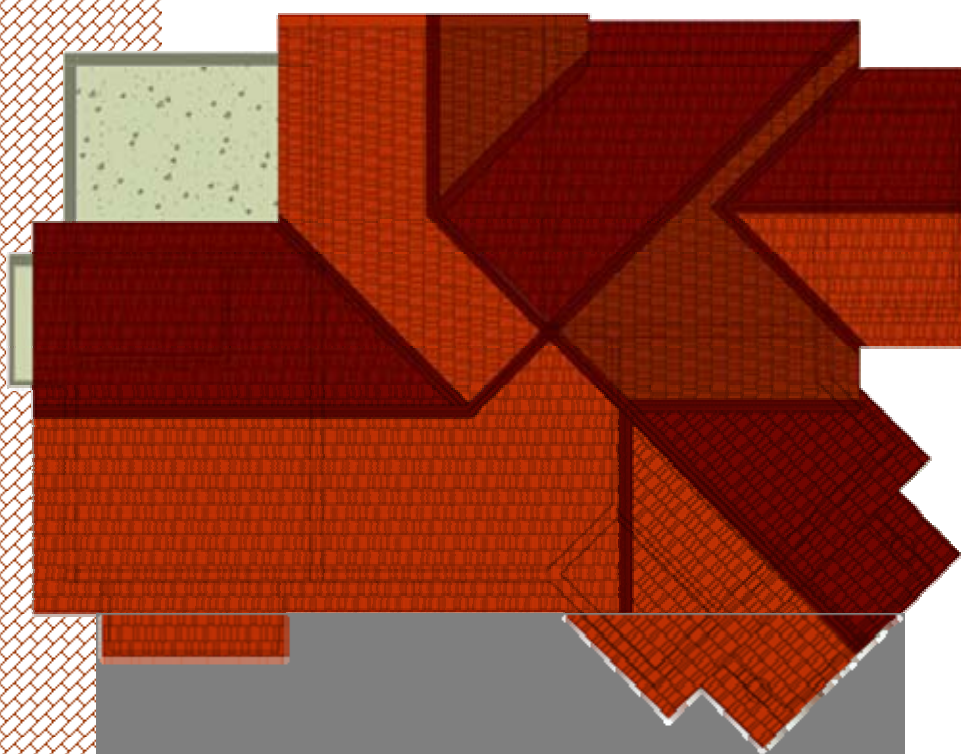
b) Dùng vòng găng 6 để chặn ổ. Ít dùng vì không có máy doa có xích chạy dao hướng kính để gia công rãnh trên vỏ hộp.

c) Dùng vòng găng 6 để chặn ổ. Ít dùng. Nhưng ổ có nắp che hiện nay phổ biến và không cần vòng chắn dầu, nắp bích dùng che kín bằng mối lắp chặt

# VẼ KỸ THUẬT

DÙNG CHO SINH VIÊN CÁC NGÀNH  
XÂY DỰNG VÀ KIẾN TRÚC

2



BÁCH KHOA ĐÀ NẴNG - 2006

# MỤC LỤC

<i>Chương 1:</i>	<b>BẢN VẼ KẾT CẤU THÉP</b>	
§1.	Khái niệm chung	03
§2.	Cách biểu diễn các loại thép hình	03
§3.	Các hình thức lắp nối của kết cấu thép	05
§4.	Đặc điểm của bản vẽ kết cấu thép	08
§5.	Giới thiệu một số bản vẽ kết cấu thép và trình tự biểu diễn	11
<i>Chương 2:</i>	<b>BẢN VẼ KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP</b>	
§1.	Khái niệm chung	21
§2.	Các loại cốt thép	21
§3.	Các qui định và ký hiệu qui ước dùng trên bản vẽ BTCT	22
§4.	Cách đọc và vẽ bản vẽ BTCT	25
<i>Chương 3:</i>	<b>BẢN VẼ KẾT CẤU GỖ</b>	
§1.	Khái niệm chung	32
§2.	Các hình thức lắp nối của kết cấu gỗ	32
§3.	Nội dung và đặc điểm kết cấu gỗ	35
§4.	Trình tự thiết lập bản vẽ kết cấu gỗ	41
<i>Chương 4:</i>	<b>BẢN VẼ NHÀ</b>	
§1.	Khái niệm chung	44
§2.	Mặt bằng toàn thể	47
§3.	Các hình biểu diễn của một ngôi nhà	48
§4.	Bản vẽ nhà công nghiệp	55
§5.	Trình tự thiết lập bản vẽ nhà	58
<i>Chương 5:</i>	<b>BẢN VẼ CÔNG TRÌNH CẦU</b>	
§1.	Khái niệm chung	62
§2.	Các loại bản vẽ công trình cầu	66



# VẼ XÂY DỰNG

Trong phần này chúng ta sẽ vận dụng những khái niệm đã học ở phần trước như các quy định về hình biểu diễn, về nét vẽ, vẽ ghi kích thước ... vào việc biểu diễn các kết cấu công trình và các công trình xây dựng .

Các kết cấu công trình có nhiều dạng phức tạp , nhưng nói chung có thể quy về mấy loại sau:

- Kết cấu thép
- Kết cấu bê tông cốt thép
- Kết cấu gỗ

Sau khi đã biết cách biểu diễn các kết cấu , chúng ta sẽ nghiên cứu cách thể hiện một công trình .Chúng ta không đi sâu vào các vấn đề chuyên môn của các công trình , mà chỉ nghiên cứu các quy tắc thiết lập bản vẽ , các yêu cầu đối với bản vẽ trong từng giai đoạn thiết kế .

## Chương 1: **BẢN VẼ KẾT CẤU THÉP**

### **§1. KHÁI NIỆM CHUNG**

Kết cấu thép là kết cấu do các thanh thép hình và các bản thép hoặc vỏ mỏng kim loại ghép lại với nhau bằng nhiều hình thức lắp nối . Đó là loại kết cấu được dùng rộng rãi trong xây dựng .

Trong kết cấu thép thường có hai loại kết cấu : hệ thanh và hệ vỏ .

-Hệ thanh gồm các yếu tố cơ bản là dầm, cột, dàn... được dùng để làm khung nhà , nhịp cầu ...

-Hệ vỏ gồm các vỏ mỏng bằng kim loại ghép lại với nhau để làm các thùng chứa , nồi hơi , ống dẫn ...

Thi công kết cấu thép thường chia ra làm hai giai đoạn : chế tạo ở công xưởng và ở lắp ráp hiện trường . Như vậy trong bản vẽ thi công , ngoài việc ghi đầy đủ kích thước , còn cần ghi các kí hiệu chỉ rõ việc lắp ráp tiến hành ở công xưởng hay ở hiện trường .

### **§2. CÁCH BIỂU DIỄN CÁC LOẠI THÉP HÌNH**

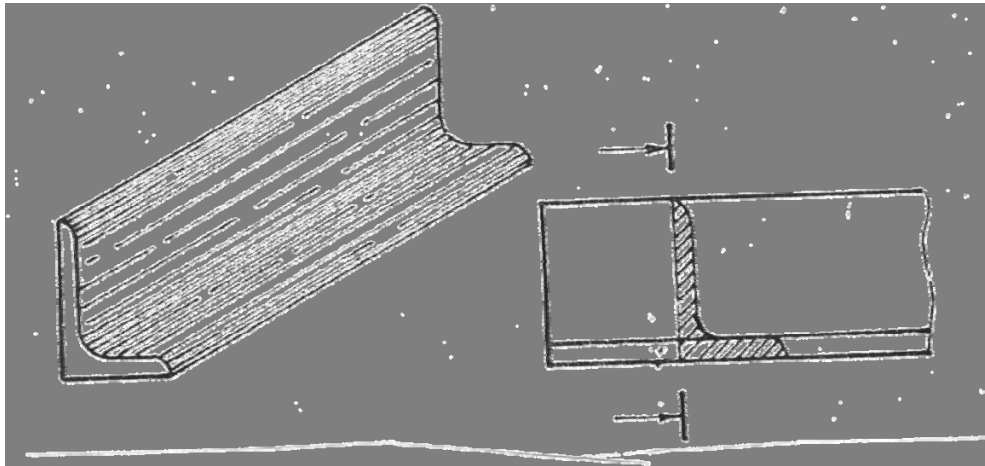
Thép hình gồm mấy loại chính sau :

#### **I. THÉP GÓC ( hay thép chữ L)**

Hình 89 vẽ hình chiếu trục đo của một đoạn thanh thép góc .Có loại thép góc đều cánh và loại thép góc không đều cánh . Trên bản vẽ để chỉ loại thép góc này người ta dùng kí hiệu  $Lb \times s$  ( đều cánh )

$Lb_1 \times h_2 \times s$  ( không đều cánh )

Trong đó  $b$  chỉ chiều rộng của cánh thanh thép,  $s$  chỉ bề dày của cánh.

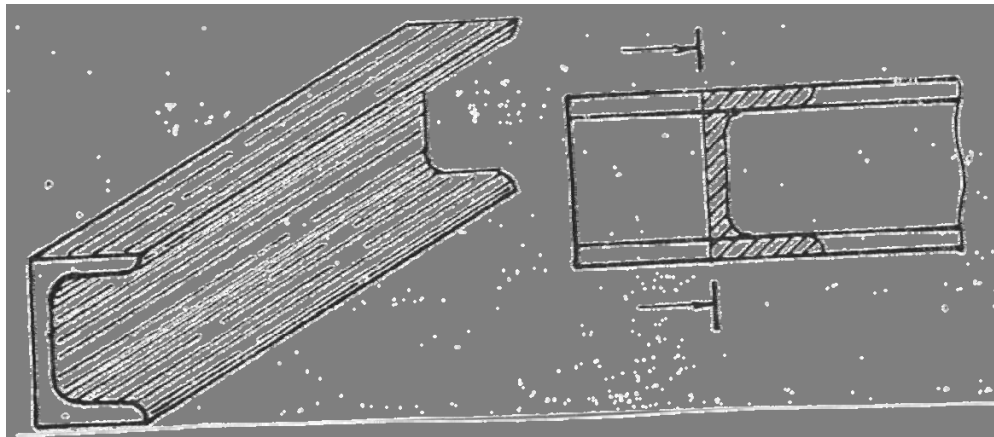


**Ví dụ :** L100 × 12 ; L100 × 75 × 10

Bảng 6-4 và 6-5 cho ta kích thước mặt cắt của thép góc .

**II. THÉP HÌNH MÁNG** (hay thép chữ U) . Hình 90 vẽ hình chiếu trực đo của một đoạn thép chữ U . Dùng kí hiệu **L** n để chỉ loại thép chữ U trên bản vẽ , trong đó n là số hiệu thép.

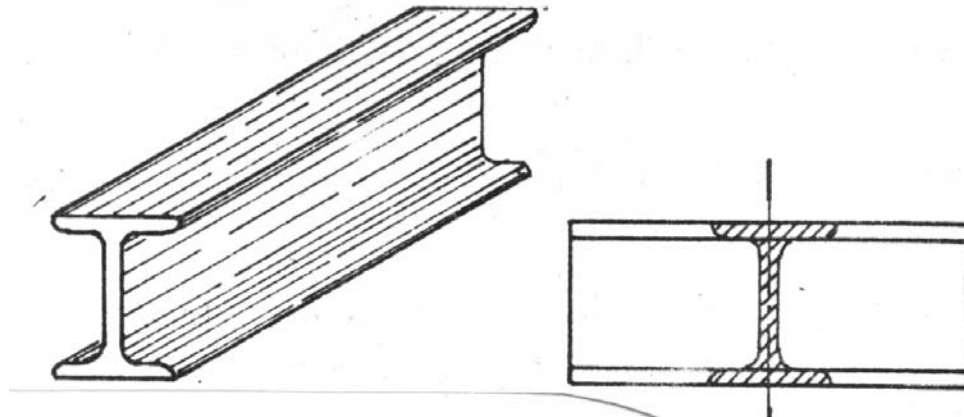
**Ví dụ :** L 22. Bảng 6-6 cho biết các kích thước của mặt cắt thép chữ U , trong đó  $h$  là chiều cao ,  $b$  -chiều rộng của cánh ,  $s$  - bề dày của thân ,  $t$ - bề dày trung bình của cánh .



Hình - 90

**III. THÉP CHỮ I** . Hình 91 vẽ hình chiếu trực đo của một đoạn thanh thép chữ I . Dùng kí hiệu **I** để chỉ loại thép này trên bản vẽ .

**Ví dụ :** I 24 . Bảng 6-7 cho biết các kích thước của mặt cắt thép chữ I ; trong đó  $h$  là chiều cao ,  $b$  -chiều rộng của cánh ,  $s$  - bề dày của thân ;  $t$  - bề dày trung bình của cánh .



Hình - 91

#### IV. CÁC LOẠI THÉP KHÁC

Ngoài các loại thép trên ta còn có thép chữ T ( kí hiệu chữ **T** ) chữ Z ( kí hiệu chữ **Z** ) thép tròn ( kí hiệu **•** ) thép tấm ( kí hiệu **-** ).

*Cách ghi kí hiệu các loại thép hình trên bản vẽ .*

- Số lượng và kí hiệu của mỗi thanh thép chỉ ghi một lần trên hình biểu diễn . Con số chỉ số lượng được ghi trước kí hiệu thanh thép ( ví dụ :  $2L50 \times 2$  )

Nếu bộ phận kết cấu chỉ có một thanh hoặc nếu dấu kí hiệu đã thể hiện rõ dạng ghép của nhiều thanh , thì không cần ghi số lượng thanh thép ở trước dấu kí hiệu ( ví dụ :  $\perp 50 \times 5$  ;  $\perp 50 \times 5$  )

Đối với bản thép dùng làm bản đệm , bản nút , đằng sau dấu kí hiệu thép tấm có ghi thêm kích thước khuôn khổ của bản thép và bề dày của nó . ( Ví dụ :  $- 220 \times 360 \times 10$  ) . Trên bản vẽ mỗi thanh thép đều được đánh số . Các con số này viết bằng chữ số Ả - rập trong vòng tròn đường kính 7 - 10 mm và ghi theo một thứ tự nhất định . ( từ trái sang phải , hoặc từ trên xuống dưới ) .

#### §3. CÁC HÌNH THỨC LẮP NỐI CỦA KẾT CẤU THÉP

Trong kết cấu thép thường dùng hai hình thức lắp nối :

- Lắp nối tháo được ( bằng bulông )
- Lắp nối không tháo được ( bằng đinh tán )

**I .** Trên bản vẽ kết cấu thép, những mối ghép bằng đinh tán hay bulông đều được TCVN 2234 - 77 "Thiết lập bản vẽ kết cấu thép" . Bảng 6-1 trình bày một số kí hiệu theo quy ước đó :

BẢNG 3-1

**Kí hiệu quy ước mối ghép đinh tán và bu lông ( Trích TCVN 1610- 88 )**

Số T.T	Tên gọi	Ký hiệu qui ước
1	2	3
1	Vị trí lỗ khoan	
2	Lỗ tròn	
3	Lỗ bầu dục	
4	Đinh tán mũ chỏm cầu	
5	Đinh tán đầu chìm cả 2 phía	
6	Đinh tán đầu nửa chìm cả hai phía	
7	Bulông liên kết tạm thời	
8	Bulông liên kết cố định	
9	Mối hàn đối đầu khi chế tạo	
10	Mối hàn đối đầu khi lắp ráp	
11	Mối hàn góc, hàn chữ T hay hàn chồng khi chế tạo	
12	Mối hàn góc, hàn chữ T hay hàn chồng khi lắp ráp	
13	Đường dóng và ghi chú của mối hàn thấy	
14	Đường dóng và ghi chú của mối hàn khuất	
15	Đường dóng và ghi chú của mối hàn hai phía	

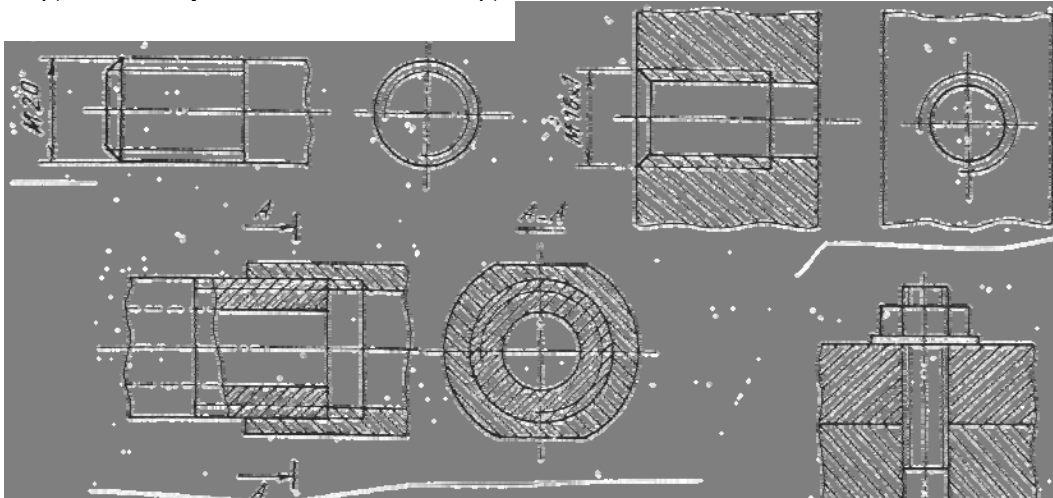
*Chú thích :* a- Trên hình 92a , b trình bày các chi tiết có ren ( như lỗ , và trục có ren ) . Cần chú ý : Đường chân ren vẽ bằng nét liền mảnh ; trên hình biểu diễn vuông góc với trục ren , đường chân ren được thể hiện bằng khoảng 3/4 đường tròn . Đường giới hạn ren và đường đỉnh ren vẽ bằng nét

liền đậm .

b- Trên hình 92c , vẽ mối ghép bằng ren ( lắp nối hai ống ) , ở đó ren ngoài ( ren trên trục ) che khuất ren trong ( ren trên lỗ )

c- Trên các bản vẽ lắp kết cấu thép tỉ lệ lớn , khi không cần thiết thể hiện rõ mối ghép bằng bulông , cho phép được vẽ đơn giản như trình bày trên hình 93.

d- Kí hiệu bulông gồm kí hiệu ren ( prôfin , đường kính ren ) , chiều dài bulông và số hiệu tiêu chuẩn bulông .



Hình – 92a,b,c

**Ví dụ :** Bu lông M 12 × 60 TCVN 1892-76( Bulông đầu sáu cạnh , ren hệ mét , đường kính ren 12 mm , chiều dài bulông 60mm ).

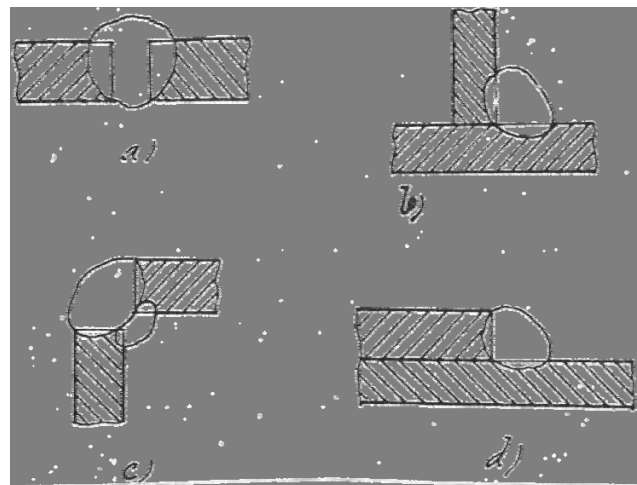
Hình – 93

## II.GHÉP BẰNG HÀN

a) *Phân loại mối hàn :* Người ta phân loại mối ghép bằng hàn như sau ( H.94 )

- Hàn đôi đỉnh kí hiệu là D .
- Hàn chữ T , kí hiệu là T .
- Hàn góc , kí hiệu là G .
- Hàn chập , kí hiệu là C .

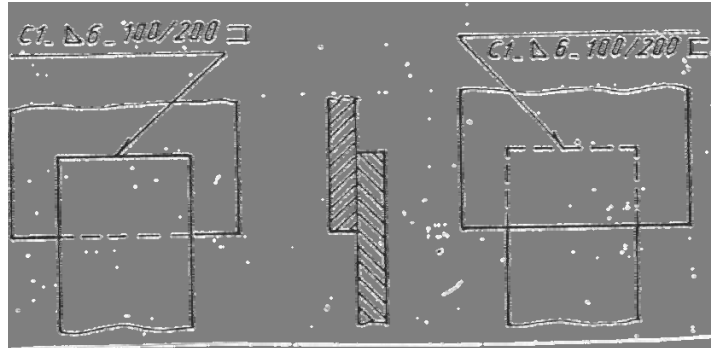
b) *Cách biểu diễn và kí hiệu quy ước các mối ghép bằng hàn ( TCVN 3746 - 83 ).* Trên hình biểu diễn các mối hàn thấy được vẽ bằng nét liền đậm ( như đường bao thấy ) , các mối hàn khuất



được vẽ bằng nét đứt ( như đường bao khuất ) . Khi đó mỗi hàn được ghi rõ bằng một đường dóng gãy khúc tận cùng bằng mũi tên một cánh chỉ vào mỗi hàn . Kí hiệu và các kích thước liên quan của mỗi hàn được ghi phía trên của đoạn dóng nằm ngang nếu là mỗi hàn thấy , sẽ ghi phía dưới nếu là mỗi hàn khuất .

Kí hiệu bằng chữ như các loại mối ghép bằng hàn được trình bày trong bảng 3-2 .

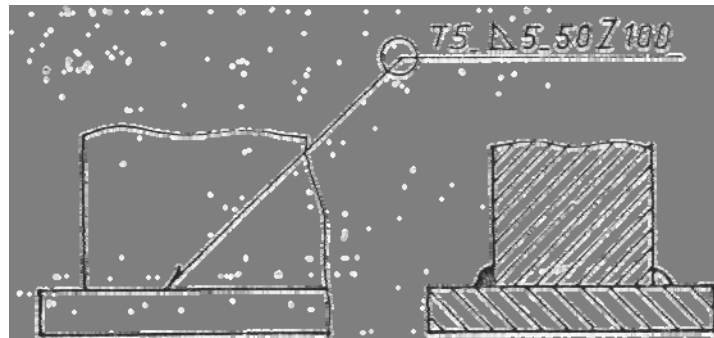
Hình 95 là thí dụ về cách ghi kí hiệu một mối hàn chập theo đường bao hở , hàn cách quãng , chiều cao mỗi hàn 6mm , chiều dài mỗi mối hàn 50mm , bước của mỗi hàn 100 mm ( suy ra khoảng cách giữa hai mối hàn kề nhau 50mm)



Hình – 95

Hình 96 là thí dụ một mối hàn chữ T theo đường bao kín , hàn cách quãng , chiều cao mỗi hàn 5mm , chiều dài mỗi hàn 50mm , bước 100mm .

- Kí hiệu phụ của mỗi hàn ( ví dụ hàn so le , hàn theo đường bao hở ... )



Hình – 96























#### §4. ĐẶC ĐIỂM CỦA BẢN VẼ KẾT CẤU THÉP

- Các hình chiếu của kết cấu thép được bố trí như đã trình bày ở chương bốn vẽ vị trí của các hình chiếu cơ bản . Tuy nhiên , trong một số trường hợp các hình chiếu bằng và cạnh được bố trí như trình bày trên hình 97 . Khi đó cần chỉ rõ hướng nhìn và ghi tên hình chiếu tương ứng ( "A" "B" )

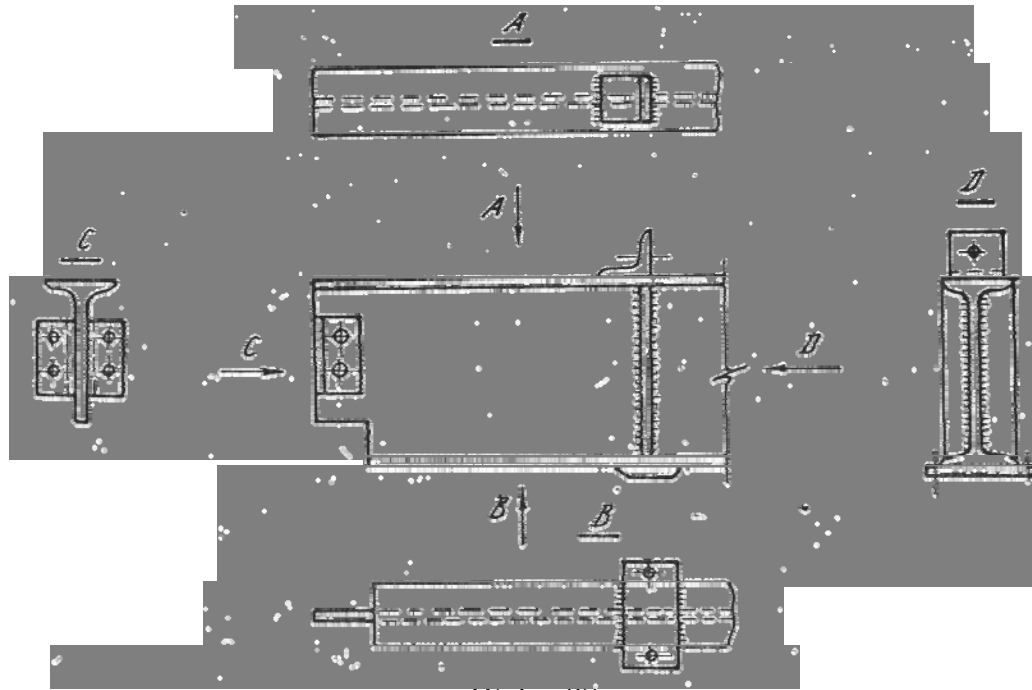
- Trên bản vẽ kết cấu thép thường vẽ sơ đồ hình học của kết cấu . Sơ đồ vẽ bằng nét liền mảnh , chiều dài các thanh ghi theo đơn vị mm , và không cần đường dóng kích thước .

- Khi vẽ tách một số nút của kết cấu trực các thanh phải vẽ song song với các thanh tương ứng trên sơ đồ hình học . Độ nghiêng của các thanh được ghi như trên hình 98.

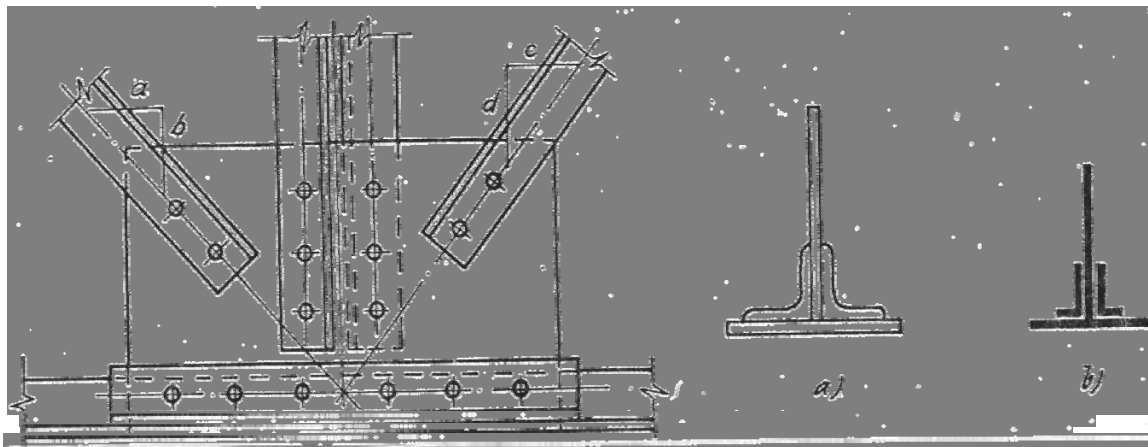
**Bảng 3-2**

Loại mối hàn	Hình dạng mép vát đầu chi tiết	Đặc tính thực hiện mối hàn	Hình dạng mặt cắt mối hàn	Khiêuquyước	
				dhiệu	Ch số
Mối hàn ghép đối đầu	Không vát đầu	Một phía			Đ <sub>2</sub>
		Hai phía			Đ <sub>4</sub>
	Vát đầu	Một phía			Đ <sub>5</sub>
Mối hàn ghép góc	Không vát đầu	Một phía			G <sub>3</sub>
		Hai phía			G <sub>5</sub>
	Vát một đầu	Một phía			G <sub>6</sub>
Mối hàn ghép chữ T	Không vát đầu	Một phía			T <sub>1</sub>
		Hai phía			T <sub>4</sub>
	Vát một đầu	Hai phía			T <sub>7</sub>
Mối hàn ghép chập	Không vát đầu	Một phía đứt quãng			C <sub>1</sub>
		Hai phía			C <sub>2</sub>

- Trên hình chiếu và hình cắt chỉ cần vẽ những đường khuất của các bộ phận nằm ngay sau các phần tử này . Những phần nằm sâu phía trong không cần biểu diễn bằng nét đứt . Trên hình chiếu cho phép không vẽ một số chi tiết không cần thiết nhất là khi những chi tiết này che khuất những bộ phận quan trọng cần biểu diễn hơn .



Hình - 97



Hình - 98

Hình - 99

-Để cho hình vẽ được sáng sủa và rõ ràng , mặt cắt của các chi tiết không gạch chéo mà để trắng . Nếu bản vẽ có tỉ lệ nhỏ , cho phép tô đen mặt cắt như trên hình -99.

- Tỉ lệ của hình biểu diễn có thể chọn như sau .



## BẢN VẼ KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP

### §.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Bê tông cốt thép là loại vật liệu hỗn hợp dưới dạng bê tông liên kết với cốt thép để chúng cùng làm việc với nhau trong cùng một kết cấu .

Bê tông là một loại đá nhân tạo , chịu nén tốt nhưng chịu kéo kém nên người ta đặt cốt thép vào những vùng chịu kéo của kết cấu để khắc phục nhược điểm trên của bê tông .

Bê tông cốt thép được sử dụng rộng rãi trong xây dựng .

### §.2. CÁC LOẠI CỐT THÉP .

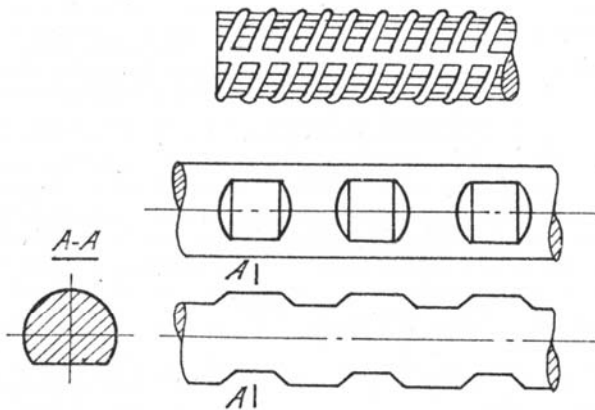
Người ta phân ra hai loại cốt thép

- **Cốt thép mềm** : gồm những thanh thép có mặt cắt tròn .

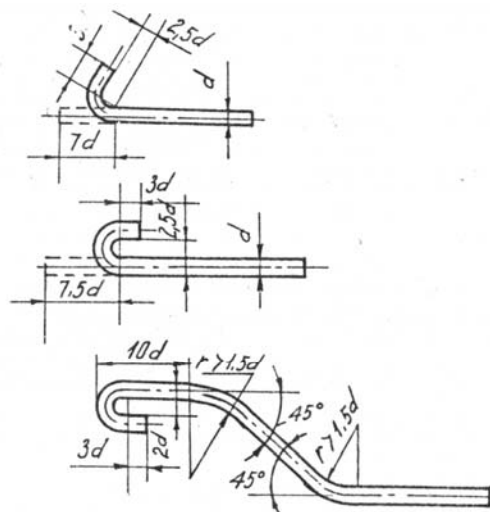
- **Cốt thép cứng** : gồm các thanh thép hình ( chữ I , chữ U )

Loại cốt thép mềm được sử dụng nhiều hơn loại cốt thép cứng . Cốt thép mềm lại chia ra : cốt thép trơn và cốt thép gai : các gai này làm tăng sự liên kết giữa bê tông và cốt thép ( H.108 ) .

Cốt thép gai được dùng trong các công trình chịu rung và chấn động nhiều .



Hình - 107



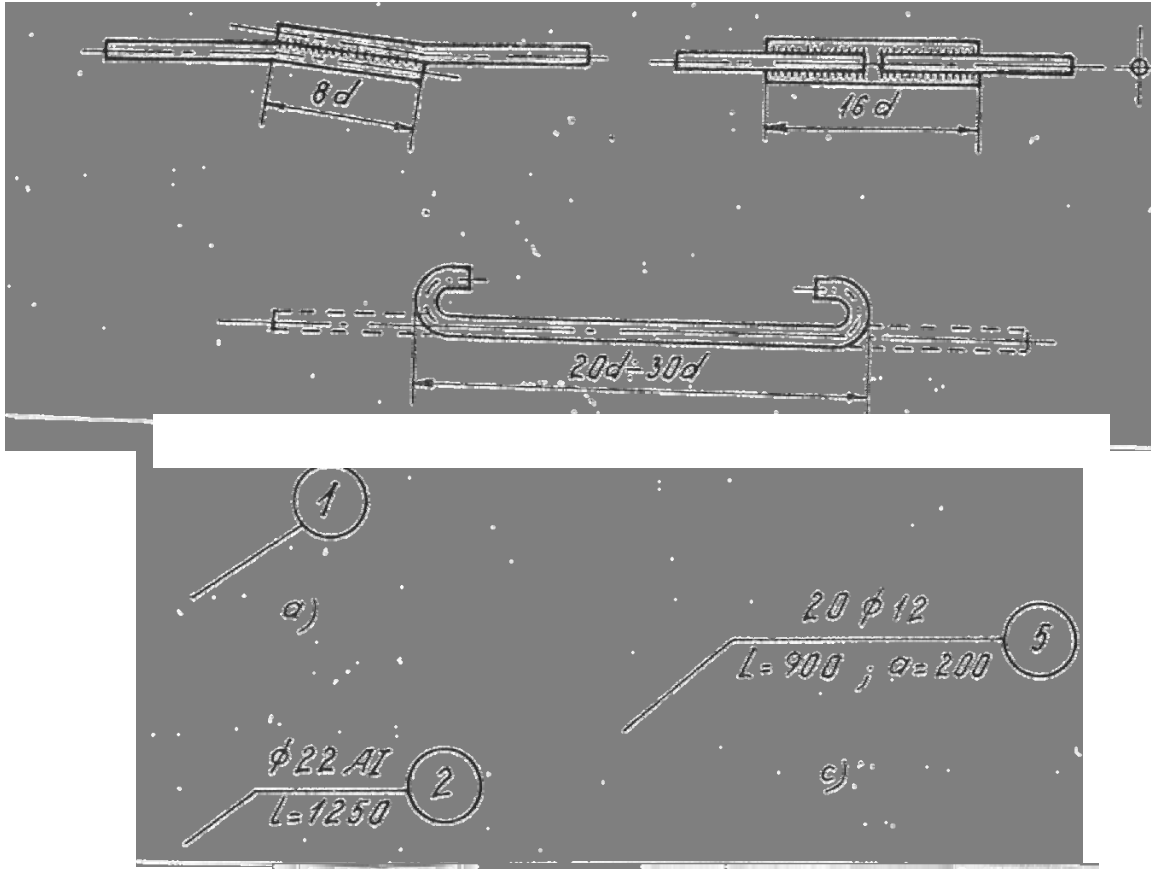
Hình - 108

Tùy theo tác dụng của cốt thép trong kết cấu , người ta phân ra :

- **Cốt thép chịu lực**: Trong đó còn phân ra cốt chịu lực chủ yếu , cốt chịu lực cục bộ , cốt phân bố .

-Cốt đai : dùng để giữ các cốt thép chịu lực ở vị trí làm việc , đồng thời cũng tham gia chịu lực .

-Cốt cấu tạo : được đặt thêm theo yêu cầu cấu tạo , tiết diện của chúng không xét đến trong tính toán .



Hình – 110

Các cốt thép thường được liên kết thành lưới ( H.115 ) hoặc thành khung ( H.118,119 )

Người ta thường dùng dây thép nhỏ hoặc dùng hàn để liên kết các cốt thép .

Để tăng cường liên kết trong bê tông , cốt tron được uốn thành móc ở hai đầu . ( H.108 )

Nếu cốt thép không đủ dài , người ta nối cốt thép bằng cách buộc hay hàn .

### §.3. CÁC QUY ĐỊNH VÀ KÍ HIỆU QUY ƯỚC DÙNG TRÊN BẢN VẼ KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP.

Để thể hiện một kết cấu bê tông cốt thép người ta thường vẽ :

a) Bản vẽ hình dạng kết cấu : ( hay bản vẽ ván khuôn để mô tả hình dạng bên ngoài của kết cấu ( H.116)

b) Bản vẽ chế tạo kết cấu : chủ yếu nhằm thể hiện cách bố trí các thanh cốt thép bên trong kết cấu , khi đó bê tông coi như trong suốt . ( H.111, 117 )

Dưới đây là các quy định về bản vẽ bê tông cốt thép .

1. Trên bản vẽ chế tạo kết cấu phải chọn hình chiếu nào thể hiện nhiều đặc trưng nhất về hình dạng làm hình biểu diễn chính .

2. Nét vẽ dùng trên bản vẽ kết cấu bê tông cốt thép :

- Cốt chịu lực vẽ bằng nét liền đậm (  $s \div 2s$  )

- Cốt phân bố , cốt đai vẽ bằng nét liền đậm vừa (  $\frac{s}{2}$  )

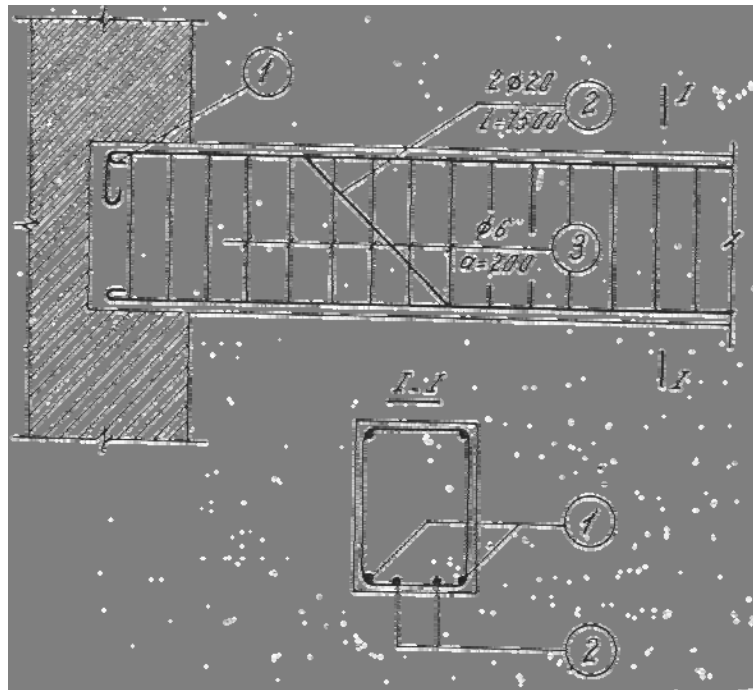
- Đường bao quanh cấu kiện vẽ bằng nét liền mảnh (  $\frac{s}{3}$  )

3. Để thấy rõ cách bố trí cốt thép , ngoài hình chiếu chính , người ta dùng các mặt cắt ở những vị trí khác nhau , sao cho mỗi thanh cốt thép được thể hiện trên đó ít nhất một lần . Trên mặt cắt không ghi kí hiệu vật liệu .

4. Trên hình biểu diễn chính và trên các mặt cắt , các thanh thép đều được ghi số kí hiệu và chú thích như trên hình.110 .

Số kí hiệu được ghi trong vòng tròn đường từ 7 đến 10mm

Số kí hiệu trên hình biểu diễn chính , hình cắt , hình khai triển cốt thép và trong bảng kê vật liệu phải như nhau .



Hình – 111

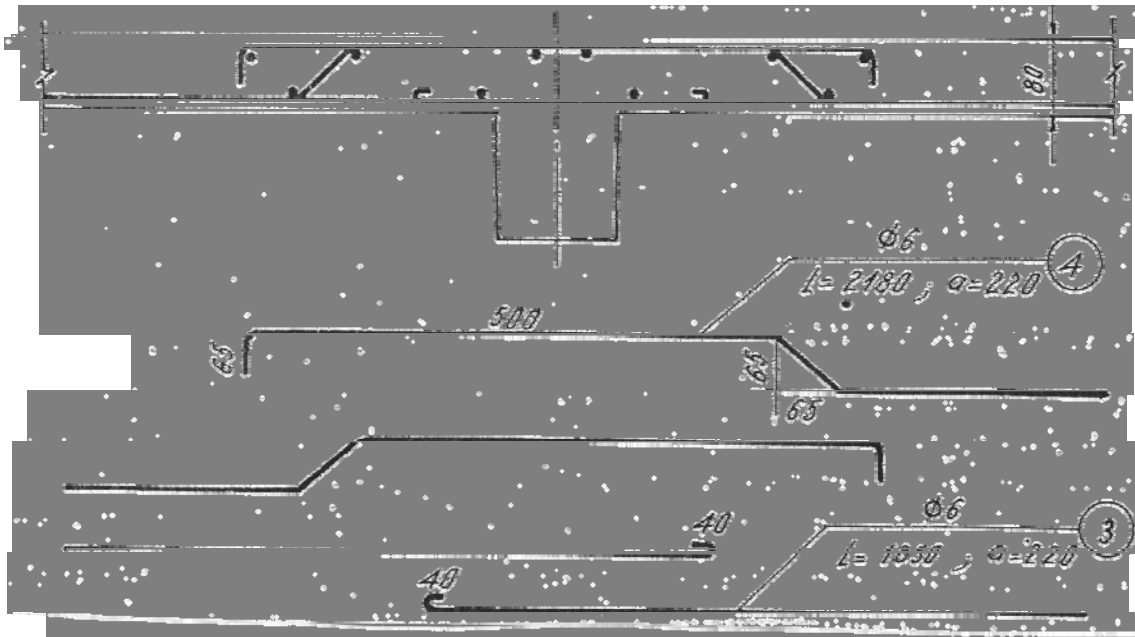
5. Việc ghi chú kèm với số kí hiệu cốt thép được quy định như sau :

- Con số ghi trước kí hiệu  $\Phi$  chỉ số lượng thanh thép . Nếu chỉ dùng một thanh thì không cần ghi . ( H.110b)

- Ở dưới đoạn đường dóng nằm ngang , con số đứng sau chữ I chỉ chiều dài thanh thép kể cả đoạn uốn móc ở đầu nếu có . Con số đứng sau chữ

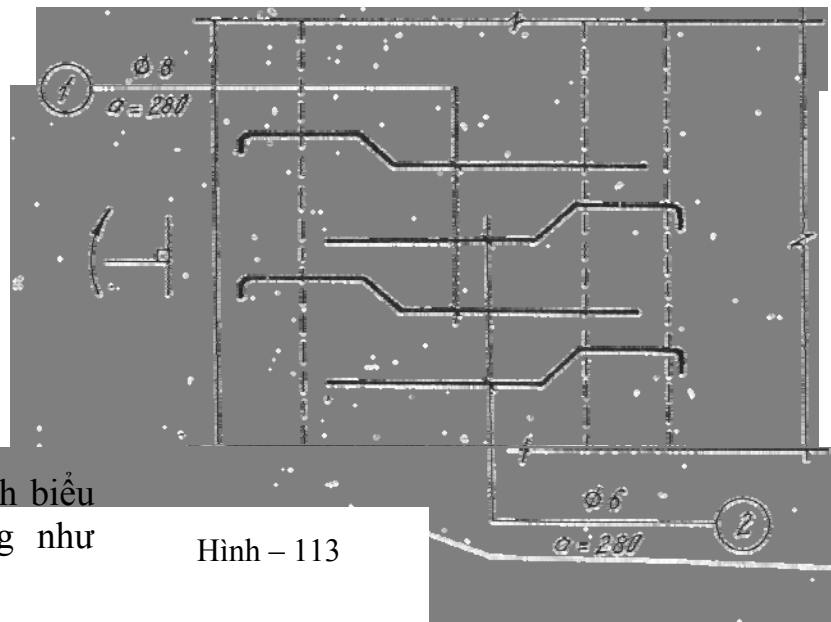
a chỉ khoảng cách giữa hai trục thanh thép kế tiếp cùng loại ( H.110c )

-Chỉ cần ghi đầy đủ đường kính , chiều dài ... của thanh thép tại hình biểu diễn nào gặp thanh cốt thép đó lần đầu tiên . Các lần sau gặp lại , những thanh cốt thép đó chỉ cần ghi số kí hiệu mà thôi , ví dụ thanh số 2 trên mặt cắt vẽ trên hình 111 .



Hình – 112

6. Để diễn tả cách uốn các thanh thép , gần hình biểu diễn chính , nên vẽ tách các thanh thép với đầy đủ kích thước ( hình khai triển cốt thép ). Trên các đoạn uốn của thanh cốt thép cho phép không vẽ đường dóng và đường kích thước. ( H.112)

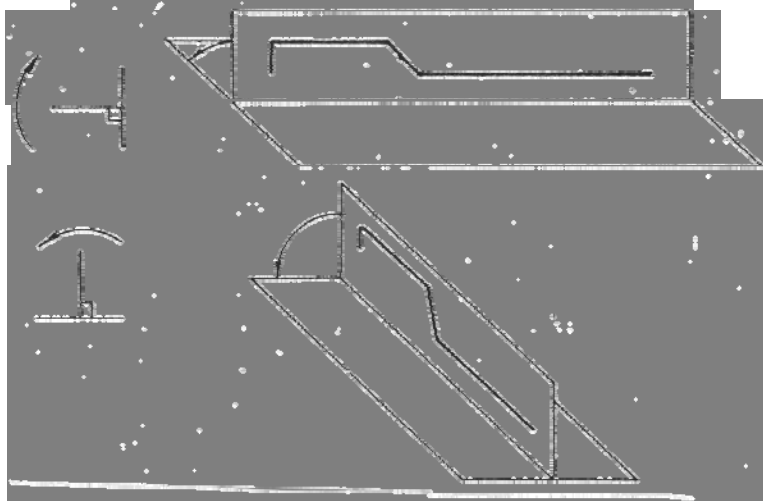


7. Trên hình biểu diễn chính , cũng như

Hình – 113

trên hình khai triển cốt thép , nếu số lượng một loại cốt nào đó khá lớn , thì cho phép chỉ vẽ tượng trưng một số thanh ( ví dụ thép số 3 trên hình 111 và thép số 1,2 trên hình 113)

8.Trên bản vẽ mặt bằng của sàn hay một cấu kiện nào đó có những thanh cốt thép nằm trong các mặt phẳng đứng , để dễ hình dung quy ước quay chúng đi một góc vuông sang trái hoặc về phía trên.



Hình – 114

#### §.4. CÁCH ĐỌC VÀ VẼ BẢN VẼ BÊTÔNG CỐT THÉP .

Khi đọc bản vẽ bê tông cốt thép , trước tiên phải xem cách bố trí cốt thép trên hình chiếu chính . Căn cứ vào số hiệu của thanh thép , tìm vị trí của chúng trên các mặt cắt để biết vị trí cốt thép ở các đoạn khác nhau của kết cấu . Muốn biết chi tiết thì xem thêm hình khai triển của cốt thép , hay hình dạng cốt thép trong bảng kê .

Các mặt cắt nên bố trí gần hình chiếu chính . Nếu mặt cắt vẽ theo một tỉ lệ khác với tỉ lệ của hình chiếu chính thì cần ghi rõ tỉ lệ của mặt cắt đó .

Thường bản vẽ kết cấu bê tông cốt thép vẽ theo tỉ lệ : 1:20 ; 1:50

Sau khi vẽ xong các hình biểu diễn , lập bảng kê vật liệu cho cấu kiện . Bảng kê vật liệu đặt ngay phía trên khung tên thường gồm các cột có nội dung sau :

- Số thứ tự
- Hình dạng thanh thép
- Đường kính ( mm )
- Số lượng thanh
- Tổng chiều dài ;
- Trọng lượng thép .

Các kí hiệu quy ước dùng trên bản vẽ bê tông cốt thép được trình bày trong bảng 4-1.

Dưới đây giới thiệu một số bản vẽ bê tông cốt thép :

Hình 115 trình bày bản vẽ một bản bê tông cốt thép cỡ lớn  $1500 \times 2500 \times 300$  mm . Ở đây hình cắt A-A được lấy làm hình biểu diễn chính . Hình chiếu bằng có áp dụng hình cắt riêng phần , trên đó cho thấy rõ lưới thép và vị trí các móc cầu . Lưới thép K còn được vẽ tách ở ngay dưới hình chiếu bằng .

Hình 116 trình bày bản vẽ một cột bê tông cốt thép cao 2600mm ; mặt cắt hình chữ nhật (  $150 \times 100$  mm )

Trên bản vẽ ván khuôn , ta thấy rõ các lỗ xuyên qua thân cột và hai móc cầu ; ở đầu và chân cột đều có đặt các miếng thép chờ .

Hai lưới K-1 được liên kết với nhau bằng các thanh thép số 3 làm thành một khung hình hộp .

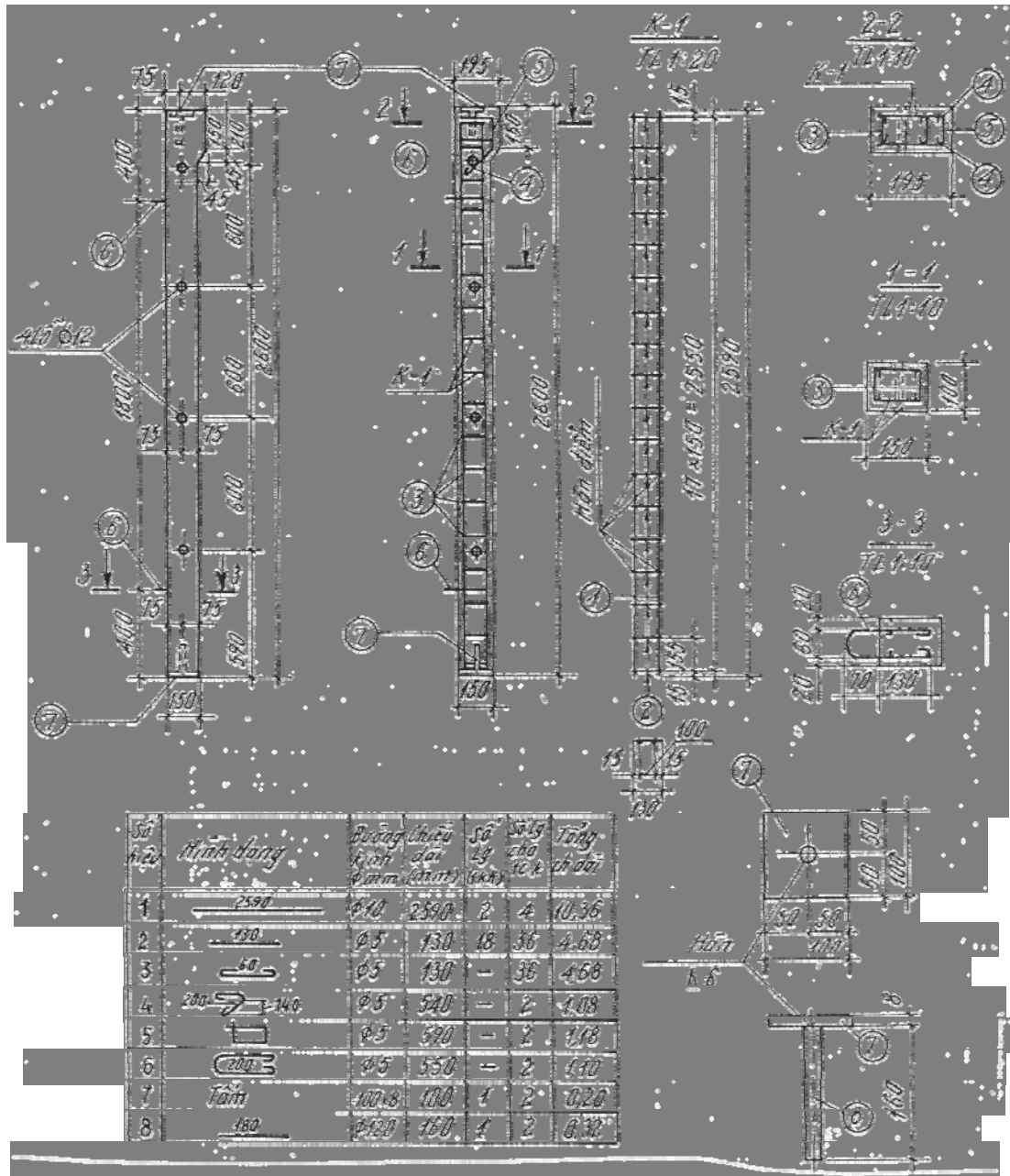
Hình 117 Vẽ một tấm bê tông cốt thép . Hình biểu diễn chính cho ta thấy cách bố trí tổng quát các thanh thép . Các cốt thép vai bờ số 2 và 3 được uốn xuống ở từng đoạn khác nhau , được thể hiện bằng các mặt



Hình - 114

Hình - 115

cắt I-I , II-II ,III-III. Trên hình khai triển cốt thép , các thanh thép được đặt ở vị trí liên hệ đường dóng với hình chiếu chính .

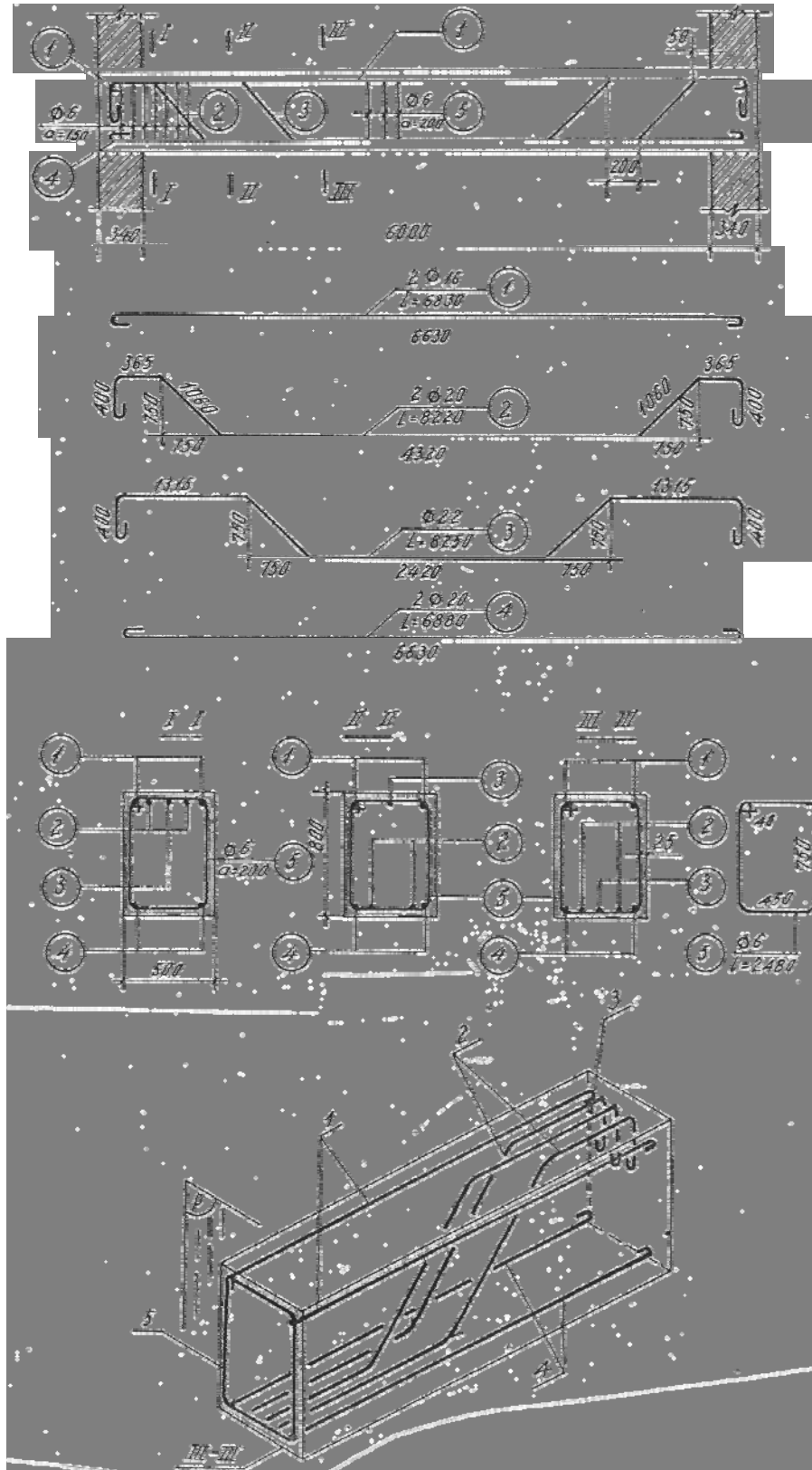


Hình - 110

Hình.118 vẽ hình không gian của một đầu dầm giới hạn bởi mặt cắt III-III , phần bê tông tương tượng là trong suốt .

Hình 119 trình bày bản vẽ của một tấm sàn bê tông cốt thép . Ngoài bản vẽ ván khuôn và các mặt cắt , còn vẽ hình chiếu trực đo của cấu kiện .

Hình 120 trình bày bản vẽ lắp đặt kết cấu bê tông cốt thép . Đó là loại bản vẽ có tính chất sơ đồ nhằm giúp người công nhân lắp ghép các cấu kiện lại với nhau . Trên hình 120a .b , ta thấy vị trí các lưới cột  $C_1, C_2 \dots$  và các



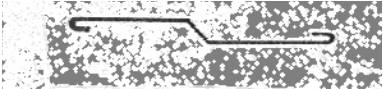
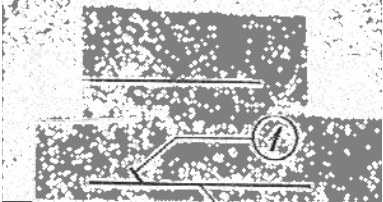
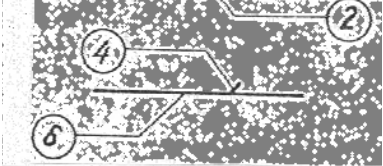
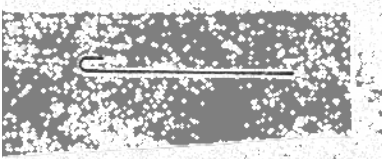
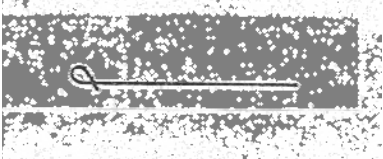
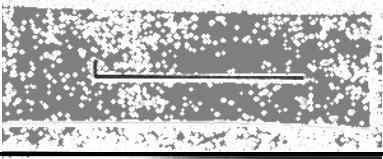
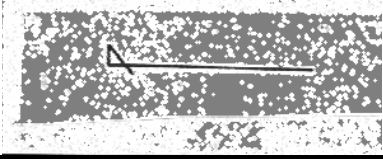
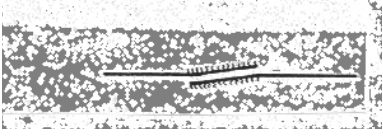
Hình - 118

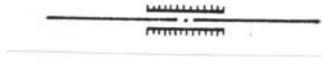
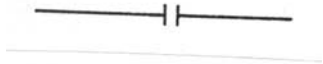
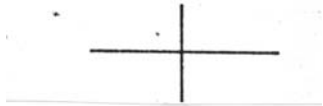






Hình - 119



TT	Tên gọi	Ký hiệu
1	2	3
1	Thanh cốt thép	<p>Trên mặt cắt nhìn ngang</p> 
2	Đầu thanh cốt thép không có móc vẽ trên hình khai triển hoặc trên hình biểu diễn mà hình chiếu thanh đó không trùng với hình chiếu của các thanh thép khác .	
3	Đầu thanh cốt thép không có móc vẽ trên hình biểu diễn mà hình chiếu của thanh trùng với hình chiếu của thanh khác	
4	Đầu thanh cốt thép có móc tròn hoặc nằm song song với mặt phẳng bản vẽ .	
5	Đầu thanh cốt thép có móc tròn nằm vuông góc với mặt phẳng bản vẽ .	
6	Đầu thanh cốt thép có móc vuông song song với mặt phẳng bản vẽ	
7	Đầu thanh cốt thép có móc vuông ,nằm vuông góc với mặt phẳng bản vẽ	
8	Mối nối hàn ghép ,hàn điện hai bên	

9	Mối nối hàn điện hai bên có thanh cặp	
10	Mối nối hàn điện đối đầu	
11	Giao của hai thanh cốt thép không hàn hoặc buộc	
12	Giao của hai thanh cốt thép có buộc	
13	Giao của hai thanh cốt thép có hàn (hàn điểm)	

### Chương 3

## BẢN VẼ KẾT CẤU GỖ

### §.1. KHÁI NIỆM CHUNG .

Kết cấu gỗ là tên chung để chỉ các loại công trình làm bằng vật liệu gỗ hay chủ yếu bằng vật liệu gỗ .Ưu điểm của vật liệu gỗ là nhẹ ,dễ gia công ,cách nhiệt và cách âm tốt ,có khả năng chịu lực khá cao so với khối lượng riêng của nó... Vì thế kết cấu gỗ được dùng rộng rãi trong nhiều ngành xây dựng cơ bản ,ví dụ để làm cột ,vì kèo ,sàn ,khung nhà trong các nhà dân dụng và công nghiệp ,dàn cầu ,cầu phao... trong các công trình giao thông ;cầu tàu, bến cảng ,cửa âu thuyền ,cửa van ,đập nước nhỏ... trong các công trình cảng và thủy lợi...

Trong xây dựng ,gỗ có thể dùng ở dạng cây gỗ tròn hoặc gỗ xẻ .Căn cứ vào đặc tính kĩ thuật của gỗ người ta thường chia gỗ thành nhóm : mỗi nhóm gỗ thích ứng với một phạm vi sử dụng nhất định .Về kích thước ,gỗ dùng trong xây dựng có đường kính từ 150mm trở lên và dài từ 1m tới 4,5m .Riêng đối với gỗ xẻ (gồm gỗ hộp và gỗ ván) ,kích thước mặt cắt đã được tiêu chuẩn hoá để thuận tiện trong khâu gia công và tiết kiệm trong sử dụng . Kí hiệu thanh gỗ và mặt cắt của chúng được trình bày trong bảng 5-1 (theo TCVN 2236-77 -Tài liệu thiết kế).

### §.2. CÁC HÌNH THỨC LẮP NỐI CỦA KẾT CẤU GỖ

Gỗ thiên nhiên cũng như gỗ đã qua gia công nói chung có kích thước hạn chế cả về mặt cắt lẫn chiều dài. Để tăng khả năng chịu lực của cấu kiện và liên kết các cấu kiện thành các dạng kết cấu có hình dáng và kích thước thoả mãn yêu cầu thiết kế người ta dùng nhiều hình thức liên kết khác nhau như: liên kết mộng, liên kết chốt; liên kết chêm; liên kết bằng keo dán. Ngoài ra còn dùng vật ghép nối phụ như bulông, đinh, vít, đinh đĩa, đai thép, bản thép v.v...

Một số kí hiệu quy ước các hình thức ghép nối của kết cấu gỗ được trình bày trong bảng 5-2. (Theo TCVN 2236-77)

Dưới đây chúng ta làm quen với một số hình thức liên kết mộng ghép nhiều ở các kết cấu gỗ.

### I. MỘNG MỘT RĂNG HOẶC HAI RĂNG :

Thường dùng để liên kết các thanh gỗ ở đầu vì kèo

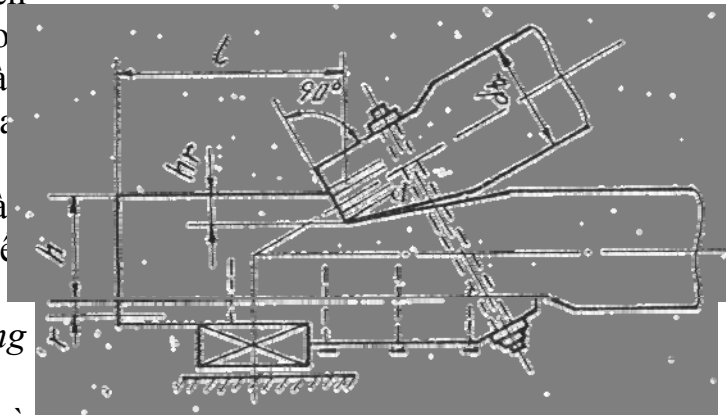
Trên hình 121 trình bày loại mộng một răng liên kết hai thanh gỗ tròn.

Trên hình 122 trình bày loại mộng hai răng liên kết hai thanh gỗ hộp.

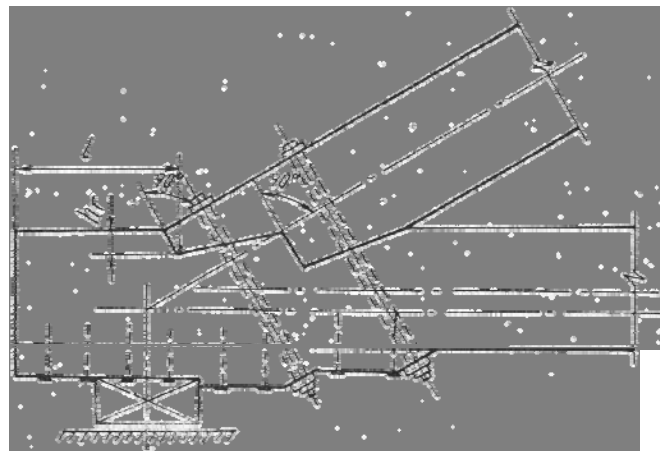
*Khi vẽ các loại mộng này cần lưu ý:*

-Trục của hai thanh và phương của phần lực ở gối tựa đồng quy tại một điểm. Trục của thanh xiên đi qua điểm giữa của mặt cắt chịu lực của nó và ở loại mộng hai răng thì trục này đi qua đỉnh của răng thứ hai.

-Chiều sâu rãnh  $h_1 \geq 2\text{cm}$  đối với gỗ hộp :  $\geq 3\text{cm}$  đối với gỗ tròn và không được lớn hơn  $1/3$  chiều cao  $h$  của mặt cắt thanh ngang. Nếu là mộng hai răng thì rãnh thứ hai phải sâu hơn rãnh thứ nhất  $2\text{cm}$ .



Hình – 121



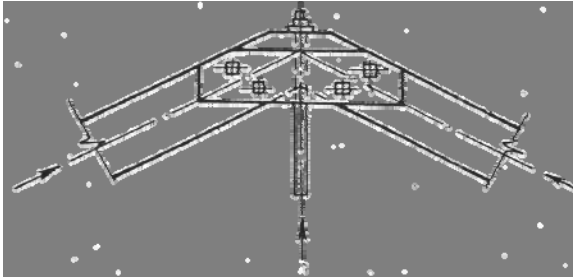
Hình – 122

-Khoảng cách từ đầu mút thanh ngang tới chân rãnh răng thứ nhất lấy khoảng  $1.5h \leq l \leq 10h_1$  .

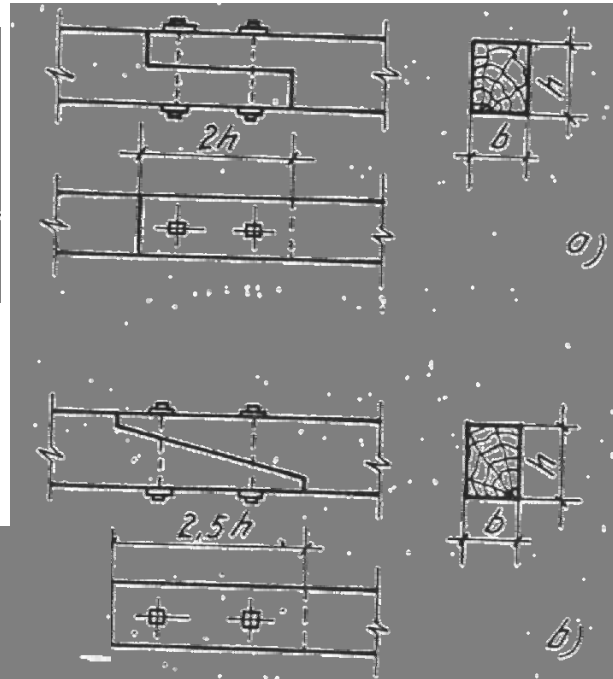
Ở hai loại mộng này thường đặt bulông để định vị các thanh .

**II.MỘNG TÌ ĐẦU :** Hình 123 trình bày loại mộng tì đầu thường gặp ở nút định vì kèo .

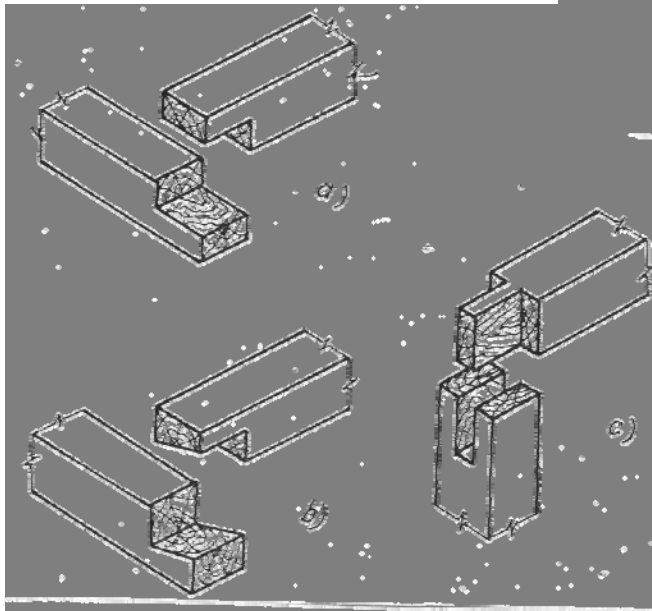
**III. MỘNG NỐI GỠ DỌC :**( H.124a,b ) và nối gỗ ở góc ( H.125a,b,c ) .



Hình – 123



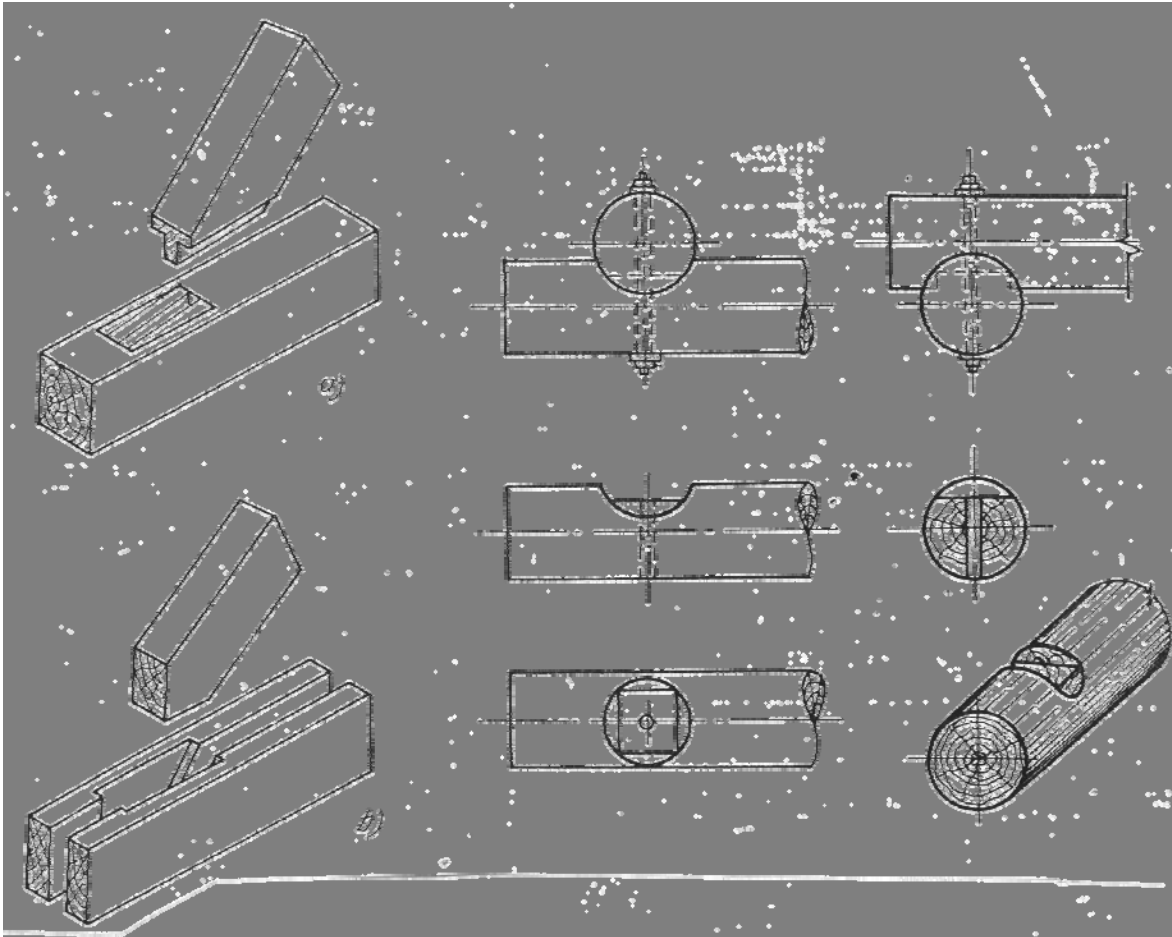
Hình – 124



Hình – 125

**IV.MỘNG GHÉP THANH GỠ XIÊN VỚI THANH GỠ NẰM NGANG :** ( H .126) loại này thường gặp ở vì kèo nhà .

**V.MỘNG GHÉP VUÔNG GÓC HAI CÂY GỠ TRÒN :** loại mộng này tránh cho gỗ khỏi lăn và trượt : nó thường được tăng cường bằng một bulông.( H.127)



Hình – 126

Hình – 127

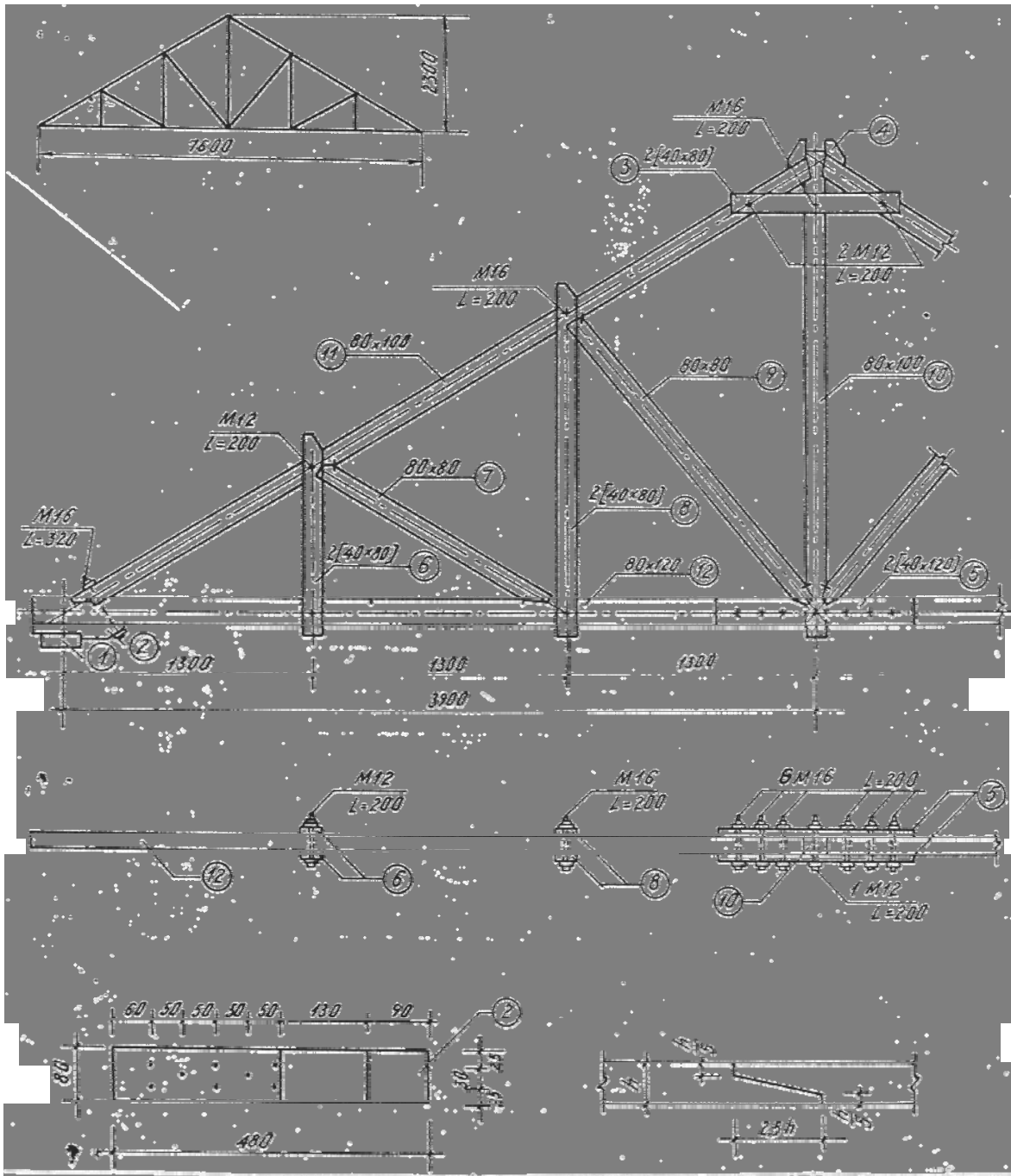
### §3. NỘI DUNG VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA BẢN VẼ KẾT CẤU GỖ

Một bản vẽ kết cấu gỗ nói chung gồm có : sơ đồ hình học : hình biểu diễn cấu tạo của kết cấu ; hình biểu diễn của các nút : hình vẽ tách các thanh của từng nút và bảng kê vật liệu . Đối với các kết cấu đơn giản chỉ cần vẽ hình biểu diễn cấu tạo mà không cần vẽ tách các nút của kết cấu đó . Đối với các nút đơn giản thì không cần phải vẽ tách các thanh của nút .

**I. SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KẾT CẤU :** Thường được vẽ ở vị trí làm việc dùng tỉ lệ nhỏ (1: 100 : 1: 200) và đặt ở một chỗ thuận tiện trên bản vẽ đầu tiên của kết cấu .Trên sơ đồ có ghi kích thước hình học của các thanh .

**II. HÌNH BIỂU DIỄN CẤU TẠO CỦA KẾT CẤU :** Thường vẽ với tỉ lệ 1: 10: 1: 20: 1: 50 .Nếu kết cấu đối xứng thì cho phép vẽ hình biểu diễn cấu tạo

một nửa kết cấu. Trục của các thanh trên hình biểu diễn cấu tạo phải vẽ song song với các thanh tương ứng trên sơ đồ. Để thể hiện rõ các chỗ ghép nối có thể dùng hình chiếu phụ, hình chiếu riêng phần và một số mặt cắt. Trên hình biểu diễn cấu tạo phải ghi các kích thước chi tiết của kết cấu: các thanh gỗ đều được ghi số kí hiệu bằng chữ số Ả rập trong các đường tròn đường kính  $7 \div 10(\text{mm})$ .



Hình - 128a



Trên hình 128, trình bày biểu diễn cấu tạo của một dàn vì kèo gỗ có nhịp dài 7.800m . Ngoài hai hình chiếu chính ra , trên bản vẽ còn có sơ đồ hình học của dàn vì kèo : hình chiếu riêng phần để thể hiện cách đóng đinh ở đầu kèo và cách nối các thanh xà gỗ biên và nóc . Trong bảng kê vật liệu có vẽ tách các thanh của dàn với đầy đủ kích thước .

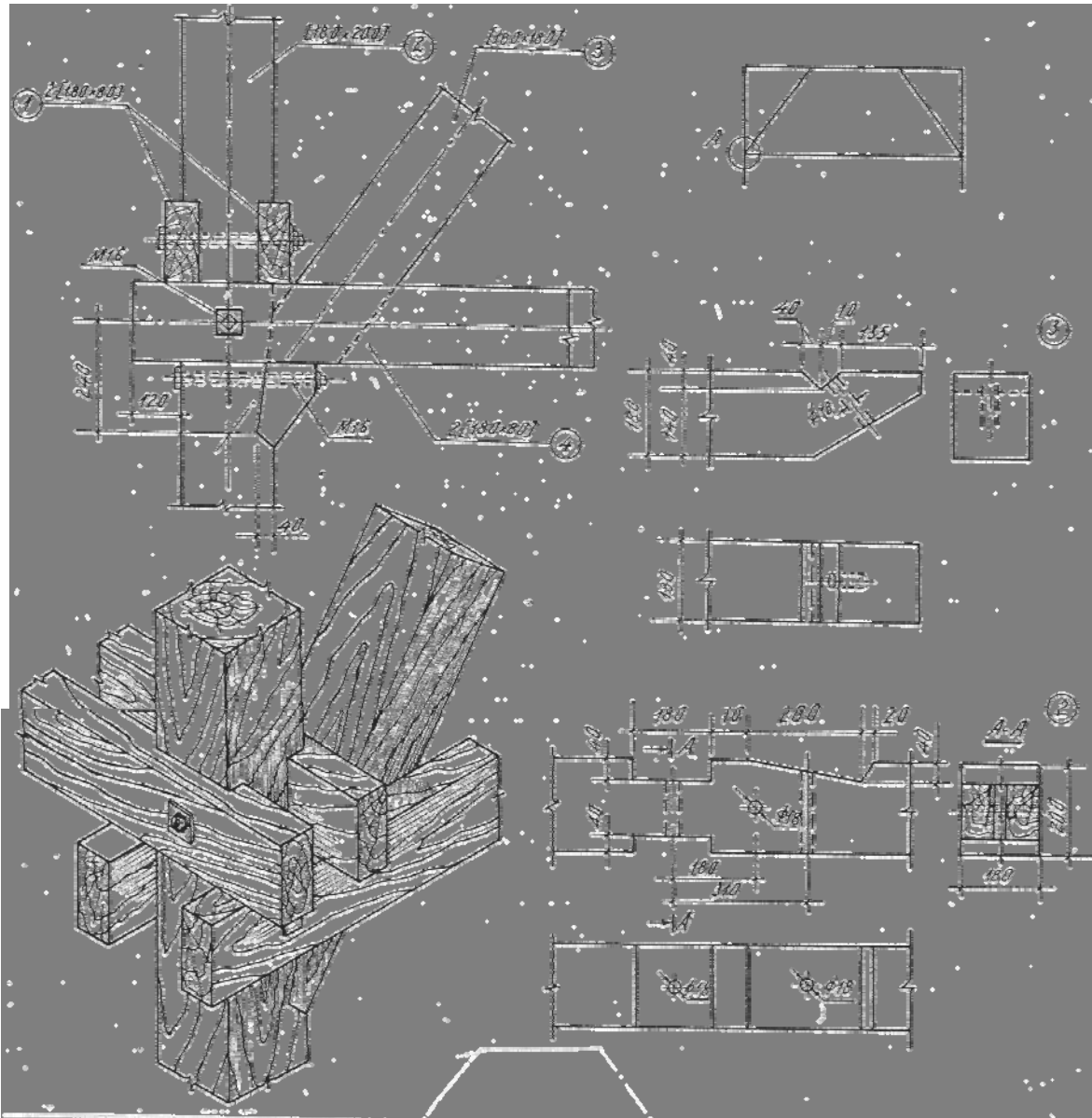
KÝ HIỆU	HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC	KHỐI LƯỢNG	KÝ HIỆU	HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC	KHỐI LƯỢNG
1		2 thanh 0,0012	2		2 thanh 0,0051
3		2 thanh 0,0053	4		2 thanh 0,0038
5		2 thanh 0,0105	6		4 thanh 0,0130
7		2 thanh 0,0113	8		4 thanh 0,0230
9		2 thanh 0,0242	10		1 thanh 0,0195
11		2 thanh 0,0110			
12		2 thanh 0,0112			

Khối lượng gỗ: 0,2188 m<sup>3</sup>  
Trọng lượng kèo: 235 kg

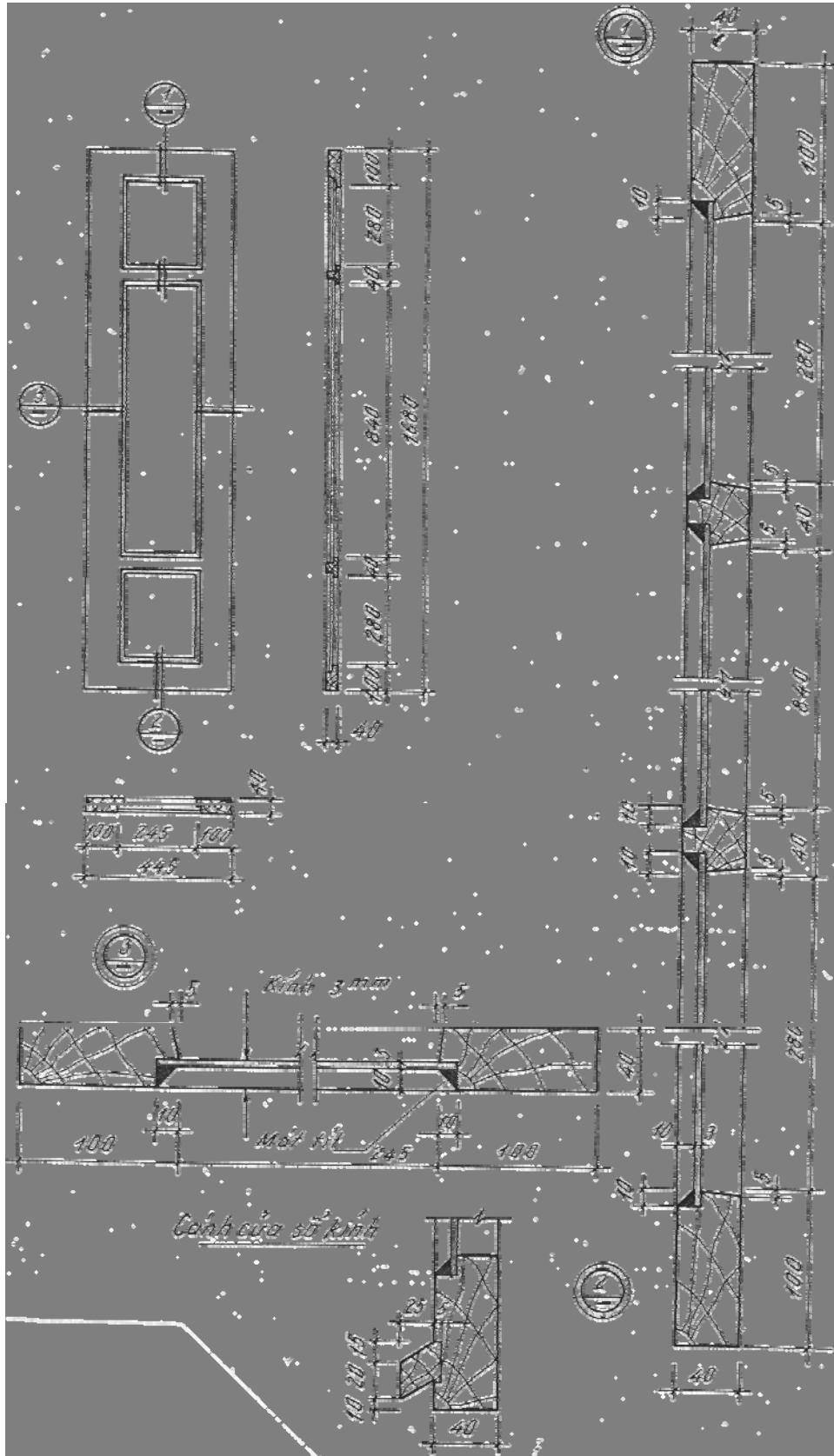
Hình - 128b

### III. HÌNH VẼ TÁCH CÁC NÚT CỦA KẾT CẤU .

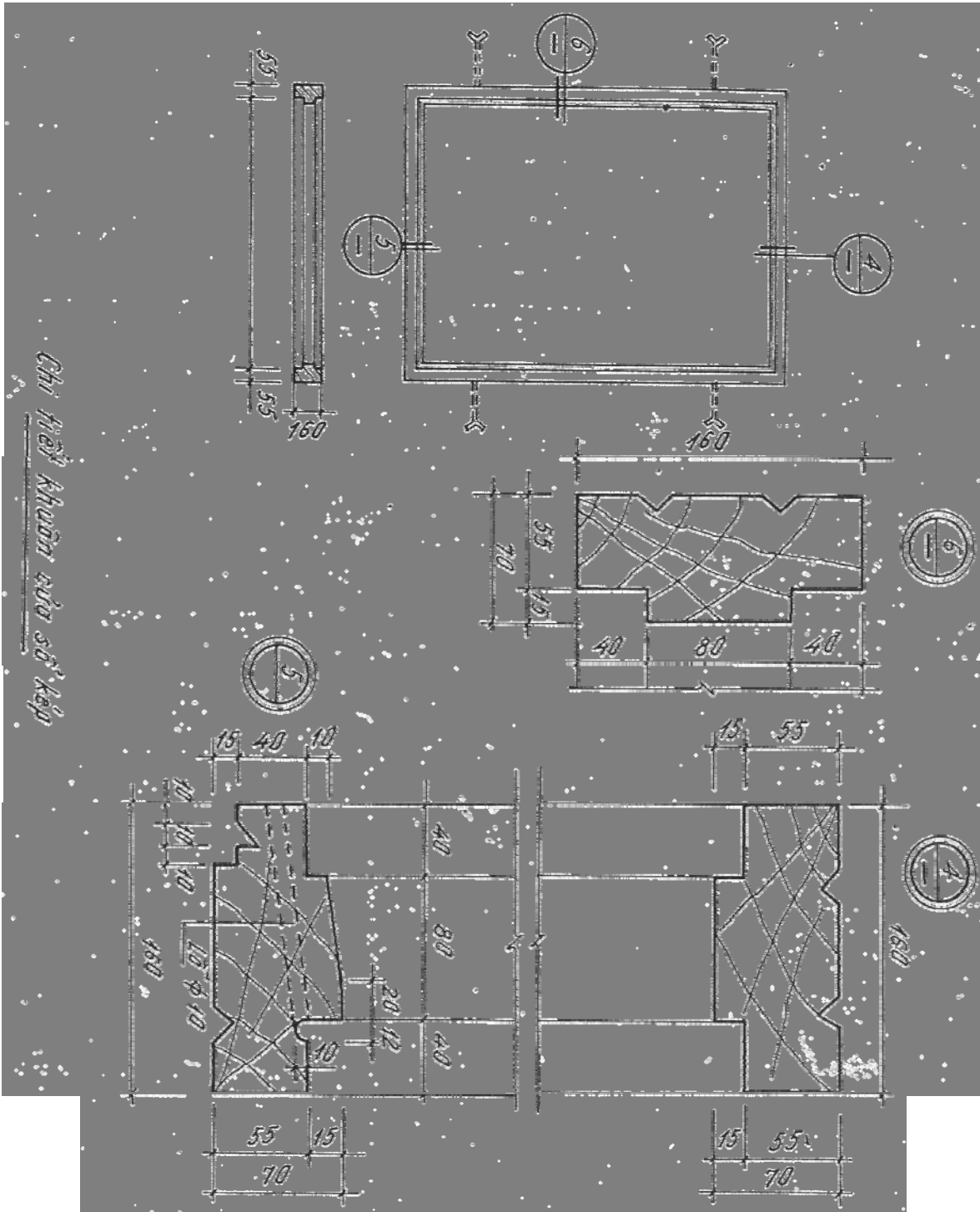
Để thể hiện rõ hơn sự ghép nối của các thanh tại các nút của kết cấu , người ta vẽ tách các nút của kết cấu với tỉ lệ lớn hơn (1: 5; 1: 10 ). Đối với các nút có cấu tạo đơn giản , chỉ cần vẽ hình chiếu chính của nút ; với các nút phức tạp cần vẽ thêm hình chiếu bằng ; hình chiếu cạnh và nếu cần thì có thể dùng cả hình chiếu phụ , hình cắt và mặt cắt . Đôi khi người ta còn vẽ hình chiếu trục đo của nút .



Hình – 129



Hình – 130a



Hình – 130b

Để thuận tiện cho việc gia công các thanh gỗ, người ta thường vẽ tách các thanh của nút . Hình vẽ tách các thanh được đặt gần các hình chiếu cơ bản của nút ; trục của các thanh đó thường được vẽ nằm ngang .

Trên hình vẽ tách của các thanh cần ghi đầy đủ kích thước chi tiết và mỗi thanh đều phải ghi số kí hiệu , phù hợp với số kí hiệu đã ghi trên hình vẽ tách của nút hoặc trên hình biểu diễn cấu tạo của kết cấu .

Hình 129 là bản vẽ tách nút A của một dàn gỗ .

Nút cần vẽ tách được đánh dấu trên sơ đồ bằng một đường tròn kèm theo chữ in hoa (A) chỉ tên gọi của nút đó . Ở đây chỉ cần vẽ hình chiếu đứng của nút . Ngoài hình vẽ tách thanh số 2 và số 3 còn vẽ hình chiếu trục đo của nút .

#### IV. BẢNG KÊ VẬT LIỆU

Bảng kê vật liệu thường đặt ngay trên khung tên và dùng để thống kê vật liệu cho một kết cấu . Nói chung bảng kê vật liệu thường gồm các cột với nội dung như sau : số kí hiệu các chi tiết , hình dáng các chi tiết , kích thước của mặt cắt , chiều dài , số lượng và ghi chú . Đối với các kết cấu đơn giản , để thể hiện rõ hình dạng và kích thước các thanh , cho phép vẽ tách các thanh ngay trong bảng kê vật liệu . Hình vẽ tách thường gồm hình chiếu chính và một mặt cắt trên đó có ghi đầy đủ kích thước (H.128b)

Đối với bản vẽ thi công các bộ phận bằng gỗ trong nhà dân dụng và công nghiệp thì không cần thiết phải có đầy đủ các nội dung như đã nêu ở trên .

Hình 130 a,b giới thiệu bản vẽ thi công một cánh cửa kính và một khuôn cửa bằng gỗ . Các bản vẽ này gồm hình chiếu chính và một số mặt cắt.

Các mặt cắt này được vẽ với tỉ lệ lớn hơn và có ghi đầy đủ kích thước chi tiết để gia công và lắp ráp .

#### §4. TRÌNH TỰ THIẾT LẬP BẢN VẼ KẾT CẤU GỖ .

Một bản vẽ kết cấu gỗ thường được thiết lập theo trình tự sau :

##### 1. Vẽ sơ đồ hình học của kết cấu

##### 2. Vẽ hình biểu diễn cấu tạo của kết cấu .

- Trước hết vẽ trục của các thanh , song song với các thanh tương ứng trên sơ đồ .

- Theo kích thước mặt cắt của các thanh gỗ , vẽ đường bao hình chiếu của chúng.

- Về các chi tiết ghép nối như mộng , chêm , chốt và các vật ghép nối phụ như bulông , vít , đai ốc , đinh đĩa ...

- Ghi kích thước và ghi số hiệu các thanh.

### 3. Vẽ tách các nút của kết cấu nếu thấy cần thiết .

Trước tiên vẽ hình chiếu chính của nút ,sau đó vẽ các hình chiếu cơ bản còn lại nếu cần . Trình tự vẽ các hình chiếu của nút cũng giống như đã nói ở trên . Để hạn chế tới mức thấp nhất số lượng các hình chiếu , người ta sử dụng các mặt cắt , hình cắt ,hình chiếu phụ hoặc hình chiếu riêng phần của các nút cần vẽ tách .

### 4. Vẽ tách một số hoặc tất cả các thanh của các nút có cấu tạo phức tạp .

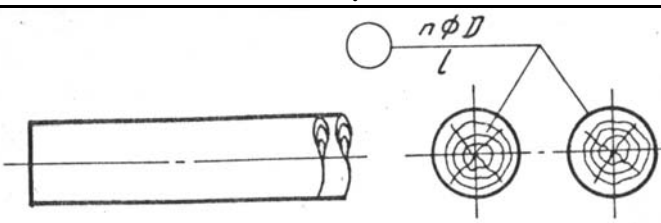
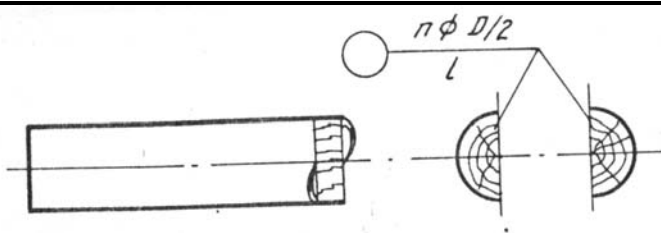
Trên hình vẽ tách các thanh cần ghi kích thước một cách chi tiết để có thể gia công được .

### 5. Lập bảng kê vật liệu

Mỗi kết cấu gỗ phải có một bảng kê vật liệu riêng . Nếu kết cấu được thể hiện trên nhiều bản vẽ thì bảng kê vật liệu đặt ở bản vẽ cuối cùng của kết cấu đó . Cũng trên bản vẽ cuối cùng này cần ghi chú thích nhóm gỗ dùng trong kết cấu và các hình thức ngâm, tẩm ,xử lý mối ,mọt .

Kích thước ghi trên bản vẽ kết cấu gỗ lấy đơn vị là mm . Cho phép dùng đơn vị là cm khi đó phải ghi chú thích .

*Ký hiệu các loại gỗ và mặt cắt (Trích TCVN 4610-88)*

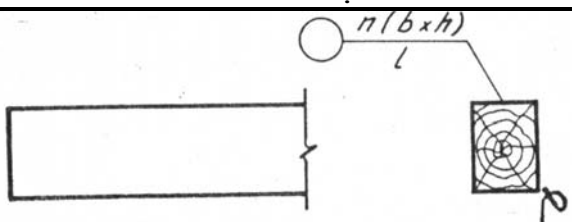
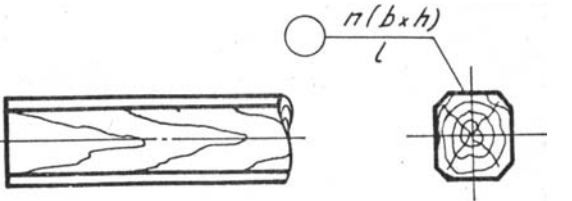
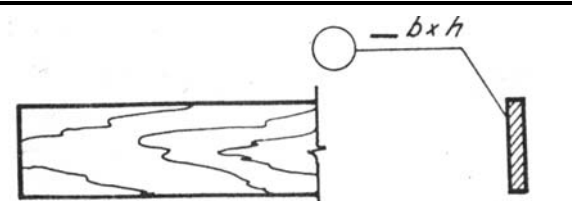
TT	Tên gọi	Kí hiệu
1	Thanh gỗ tròn	
2	Nửa thanh gỗ tròn	

*Chú thích cho các mục 1 và 2*

n - số lượng thanh gỗ (ở đây n =2)

D - trị số đường kính thanh gỗ

l - trị số chiều dài thanh gỗ

TT	Tên gọi	Kí hiệu
3	Gỗ hộp	
4	Gỗ hộp vát cạnh	
5	Gỗ tấm	

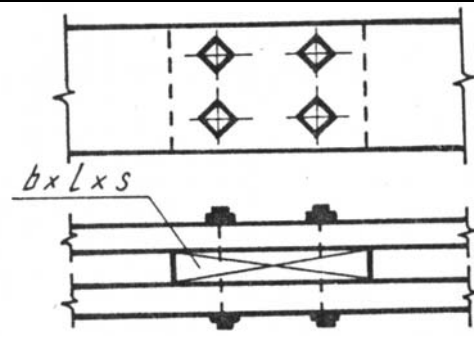
Chú thích cho các mục 3,4 và 5

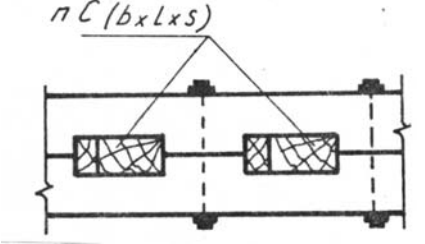
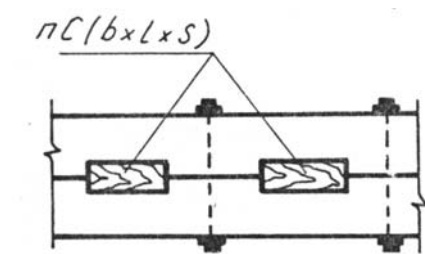
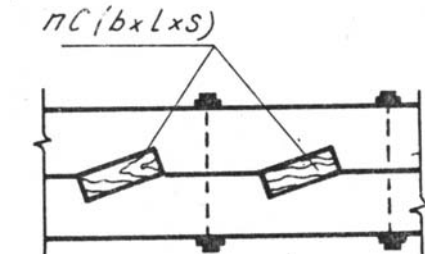
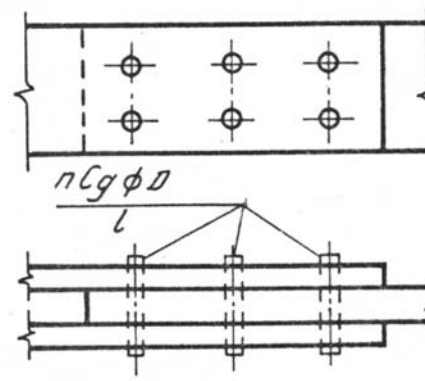
- n - số lượng gỗ hộp hay gỗ hộp vát cạnh
- h - trị số kích thước lớn của mặt cắt
- kí hiệu chung cho các loại gỗ tấm
- b - trị số kích thước nhỏ của mặt cắt
- l - trị số chiều dài gỗ hộp

Chú thích: Các kí hiệu trên đây dùng cho các bản vẽ có tỉ lệ lớn hơn 1 : 50  
 Đối với các bản vẽ có tỉ lệ 1 : 50 hoặc nhỏ hơn ,trên mặt cắt vẽ các đường gạch gạch nghiêng  $45^0$  so với đường bao và cách nhau khoảng 0,5-1,5mm.

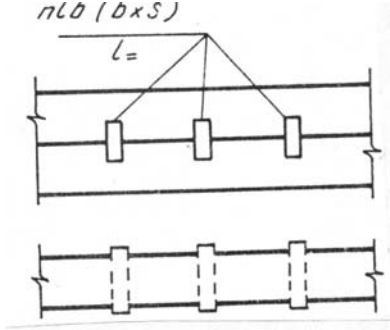
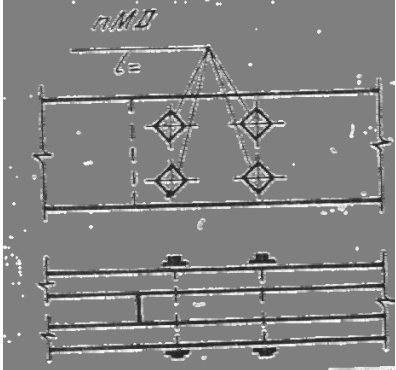
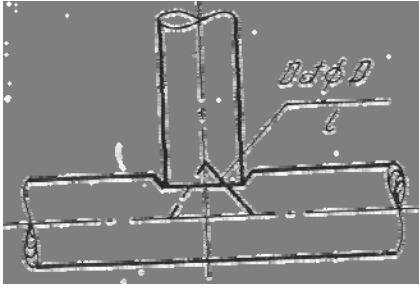
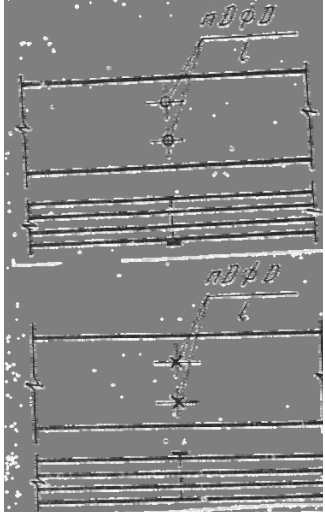
**Bảng 8-2**

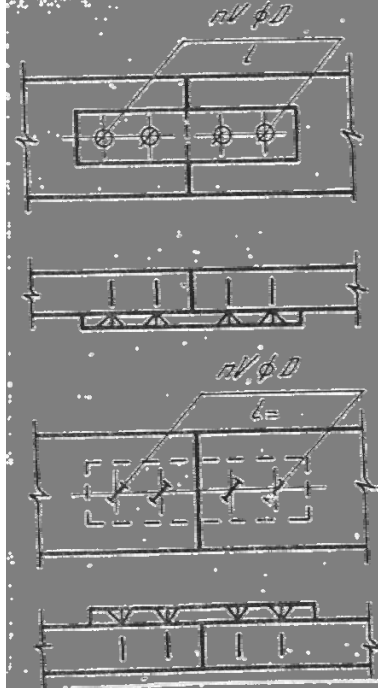
**Kí hiệu các loại ghép nối gỗ (TCVN 4610-88)**

TT	Tên gọi	Kí hiệu
1	<p>Tấm gỗ đệm</p> <p>Chú thích:            B, l, s lần lượt là trị số chiều rộng chiều dài và chiều dày tấm gỗ đệm.</p>	

2	Chốt gỗ ngang hình nêm	
3	Chốt gỗ dọc đặt thẳng	
4	Chêm gỗ đặt nghiêng	
5	<p><i>Chú thích</i> :Chốt tròn bằng gỗ cứng hoặc bằng thép  n - số lượng cái chốt  b,s - trị số đường kính cái chốt  l - trị số chiều dài cái chốt  Trên các bản vẽ có tỉ lệ nhỏ hơn 1 :50 ,ở hình chiếu đứng chốt được thể hiện bằng một chấm đen và ở hình chiếu bằng là một gạch đậm</p>	
	<p><i>Chú thích</i> :Chốt bản xuyên suốt</p>	



6	<p>n - số lượng cái chốt  b,s - trị số chiều rộng và chiều dày cái chốt</p>	
7	<p><i>Chú thích</i> :Nối bằng bulông đai ốc và vòng đệm  n - số lượng bulông  M - kí hiệu đường kính đỉnh ren  D - trị số đường kính đỉnh ren  l - trị số chiều dài bulông</p>	
8	<p><i>Chú thích</i> :Nối bằng đinh đĩa  n - số lượng đinh đĩa  D - trị số đường kính thân đinh  l - trị số chiều dài đinh kể cả móc.</p>	
9	<p><i>Chú thích</i> :Nối bằng đinh  n - số lượng đinh  D - trị số đường kính thân đinh  l - trị số chiều dài đinh</p>	

10	<p><i>Chú thích</i> : nổi bằng vít  n- số lượng vít  D - trị số đường kính vít  l - trị số chiều dài vít</p> <p>Trên các bản vẽ có tỉ lệ nhỏ hơn 1:50, ở hình chiếu đứng vít được thể hiện bằng một chấm tròn .</p>	
----	---	--

## Chương 4

# BẢN VẼ NHÀ

## §.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Bản vẽ nhà là bản vẽ biểu diễn hình dạng và cấu tạo của một ngôi nhà . Nó là hình thức thể hiện chủ yếu trong kiến trúc(\*) căn cứ vào đó người ta có thể xây dựng được ngôi nhà .

Trên bản vẽ nhà ,thường dùng ba loại hình biểu diễn :hình chiếu thẳng góc , hình chiếu trục đo và hình chiếu phối cảnh . Hình chiếu phối cảnh dùng để mô tả hình dáng toàn bộ ngôi nhà ,còn hình chiếu trục đo dùng để mô tả bổ sung các chi tiết của ngôi nhà .

Ba loại hình biểu diễn này được vẽ bằng chì , mực đen (đôi khi có tô màu) theo hai cách :

- Dùng dụng cụ vẽ (bản vẽ tinh)
- Dùng tay vẽ theo ước lượng bằng mắt (bản vẽ phác)

*Phân loại bản vẽ nhà :*

Có ba loại bản vẽ nhà ứng với ba giai đoạn thiết kế :

- Bản vẽ thiết kế sơ bộ (vẽ trong giai đoạn thiết kế sơ bộ);
- Bản vẽ thiết kế kỹ thuật (vẽ trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật);

- Bản vẽ thiết kế thi công ( vẽ trong giai đoạn thiết kế thi công)

Trong một hồ sơ bản vẽ nhà , thường có các bản vẽ sau :

- Bản vẽ mặt bằng toàn thể ;
- Bản vẽ các hình chiếu của ngôi nhà ;
- Bản vẽ các chi tiết kết cấu của ngôi nhà .

Ngoài ra còn có các bản vẽ thiết kế về điện , cấp thoát nước ,thông hơi ,cấp nhiệt ... Để tiện cho việc lưu trữ ,tùy theo tính chất nội dung bản vẽ người ta lại phân ra : Bản vẽ kiến trúc (thường kí hiệu K.T) ; bản vẽ kết cấu ( K.C); bản vẽ về điện (Đ) ; cấp nước (N<sub>c</sub>); thoát nước (N<sub>t</sub>)... Các kí hiệu này được ghi ở khung tên .

Dưới đây trình bày bản vẽ mặt bằng toàn thể và các hình chiếu của một ngôi nhà dân dụng và trình bày sơ bộ về bản vẽ nhà công nghiệp .

## §2. MẶT BẰNG TOÀN THỂ

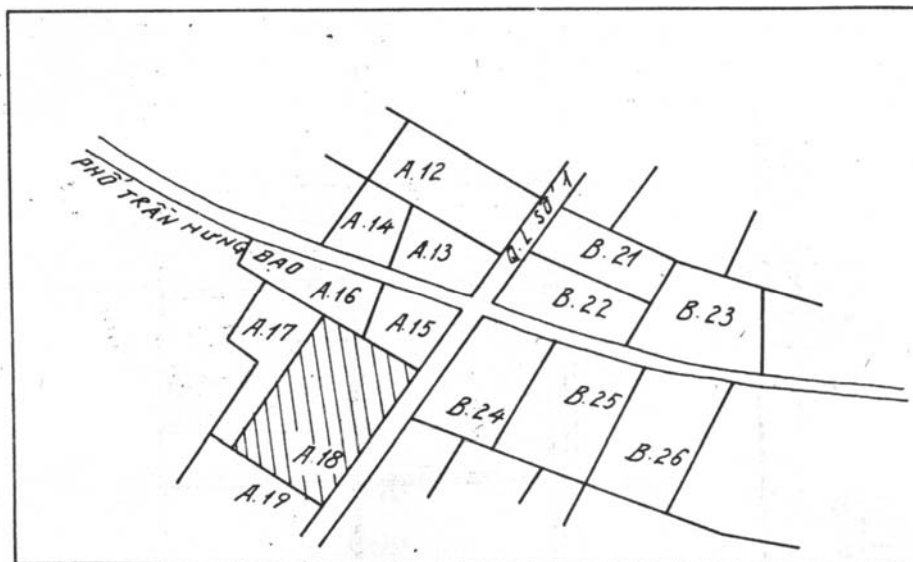
Để thiết kế một ngôi nhà thường phải có :

-*Mặt bằng quy hoạch*: là bản vẽ hình chiếu bằng một khu đất ,trên đó chỉ rõ mảnh đất được phép xây dựng .Mặt bằng quy hoạch thường là bản vẽ trích ra từ bản đồ địa chính của thành phố (H.131) .Tỉ lệ của nó thường nhỏ (1: 5000 ÷ 1: 10.000)

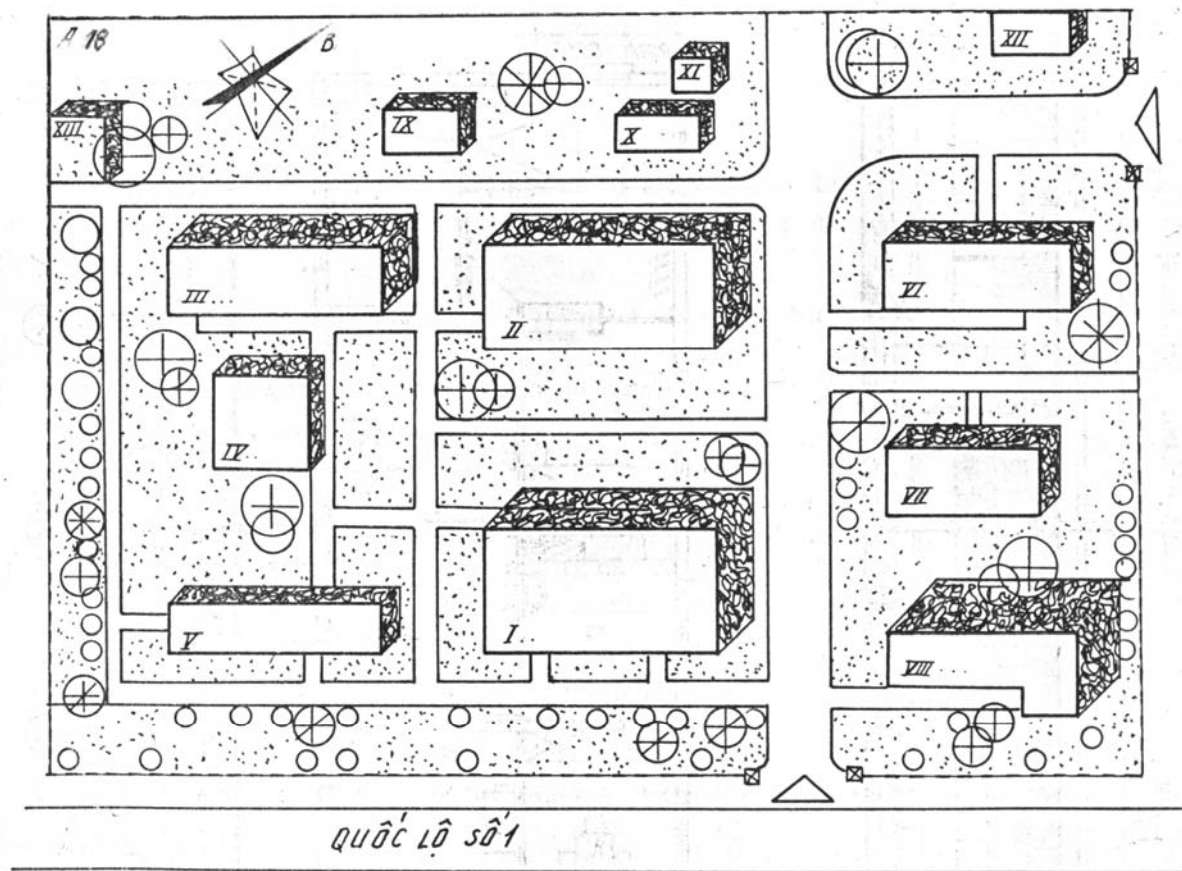
-*Mặt bằng toàn thể* : là bản vẽ hình chiếu bằng các công trình trên mảnh đất xây dựng .

Hình 132 trình bày mặt bằng toàn thể một nhà máy thực phẩm .Trên đó ta thấy số thứ tự của các công trình được viết bằng chữ số La-mã ,ở cạnh có các dấu chấm biểu thị độ cao của công trình (ví dụ II là nhà hai tầng)

Trên mặt bằng toàn thể có vẽ hướng bắc nam và hoa gió .Tỉ lệ thường dùng để vẽ mặt bằng toàn thể là 1: 200 ; 1: 500 ; 1: 1000 ; 1: 2000 .



Hình – 131



Hình – 132

### §.3. CÁC HÌNH BIỂU DIỄN CỦA MỘT NGÔI NHÀ

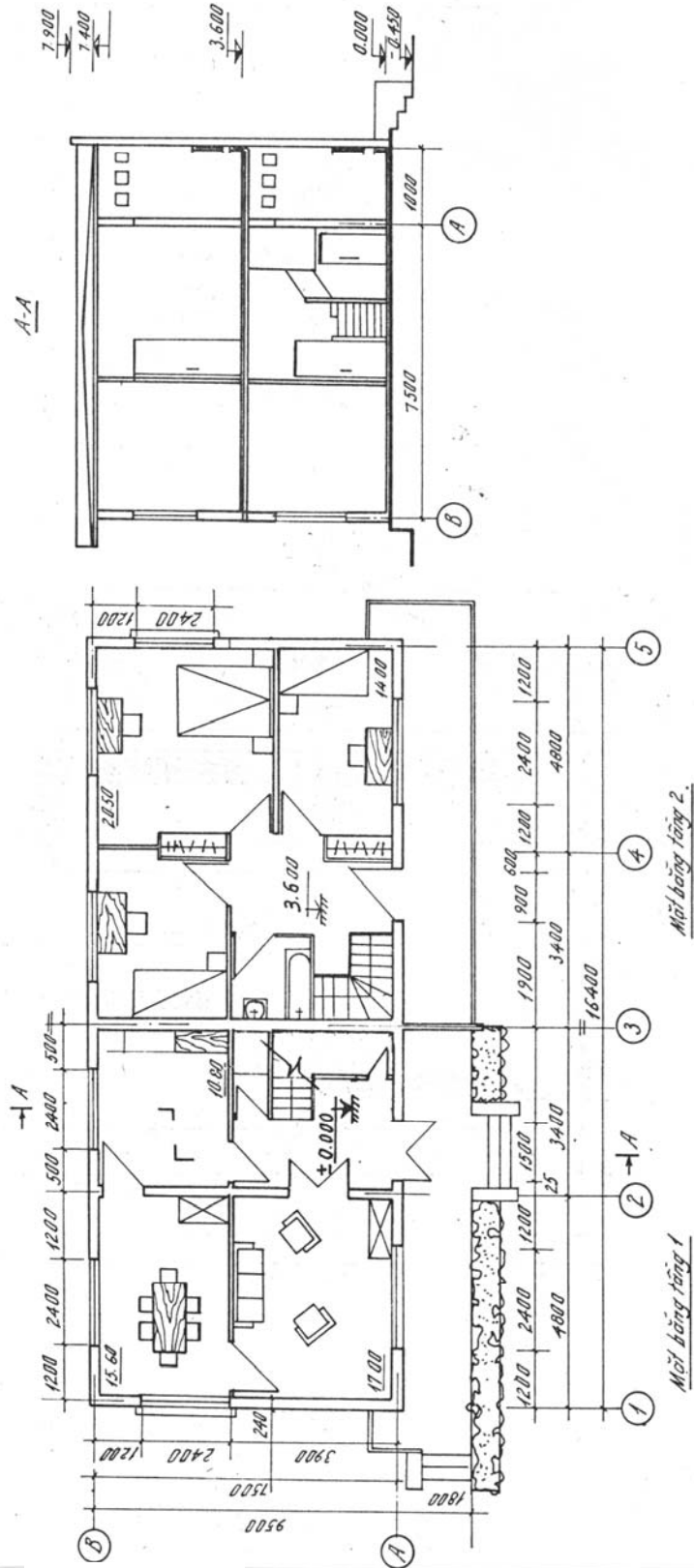
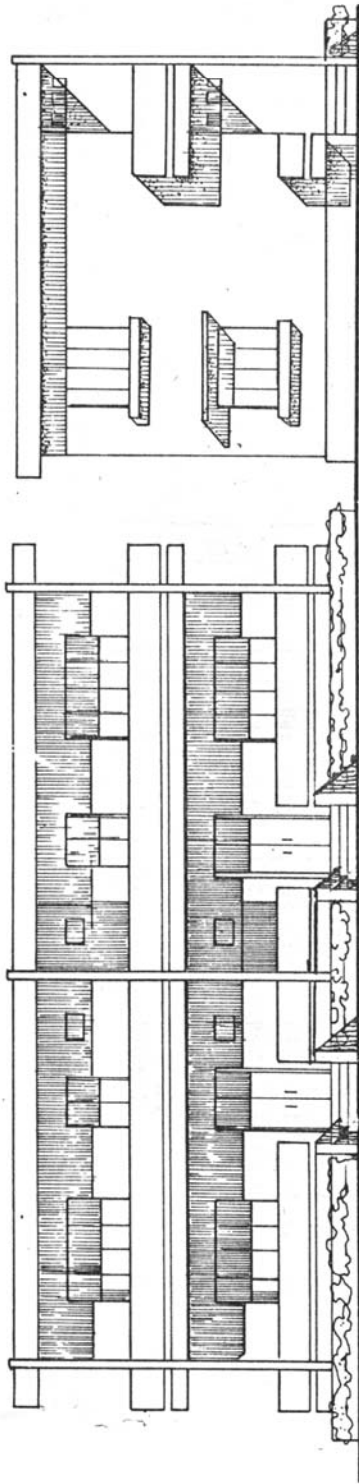
Để thể hiện hình dáng ,cơ cấu của một ngôi nhà ,người ta thường dùng các hình biểu diễn sau :

- Hình cắt bằng (trong xây dựng thường gọi là *mặt bằng*) ;
- Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh (thường gọi là *mặt đứng*) ;
- Hình cắt ngang và dọc .

Trong các hình biểu diễn này ,mặt bằng là quan trọng nhất .

#### I. MẶT BẰNG

Mặt bằng ngôi nhà là hình cắt bằng của ngôi nhà ,trên đó thể hiện vị trí ,kích thước các tường vách ,cửa ... và các thiết bị đồ đạc . Mặt phẳng cắt thường



Hình - 133

lấy cách mặt sàn khoảng 1,50m .

1. *Mỗi tầng nhà có một mặt bằng riêng* .Nếu nhà hai tầng có trục đối xứng ,cho phép vẽ một nửa mặt bằng tầng 1 kết hợp với nửa mặt bằng tầng 2 (H.133) .Nếu các tầng có cơ cấu giống nhau ,chỉ cần vẽ một mặt bằng chung cho các tầng đó .

2. *Mặt bằng thường vẽ theo tỉ lệ 1 :50 ;1 :100* .Nếu bản vẽ có tỉ lệ nhỏ (< 1 :200) ,tường nhà cho phép tô đen .

3. *Nét liền đậm trên mặt bật bằng  $s = 0,6 \div 0,8\text{mm}$*  dùng để vẽ đường bao quanh của tường ,cột và vách ngăn bị mặt phẳng cắt cắt qua .Dùng nét liền mảnh ( $s/2 \div s/3$ ) để vẽ đường bao của các bộ phận nằm sau mặt phẳng cắt và để vẽ các thiết bị đồ đạc trong nhà .

Trên mặt bằng còn vẽ các nét cắt để biểu thị vết của mặt phẳng cắt .

4. *Xung quanh mặt bằng thường có các dãy kích thước sau :*

-Dãy kích thước sát đường bao của mặt bằng ghi kích thước các mảng tường và các lỗ cửa .

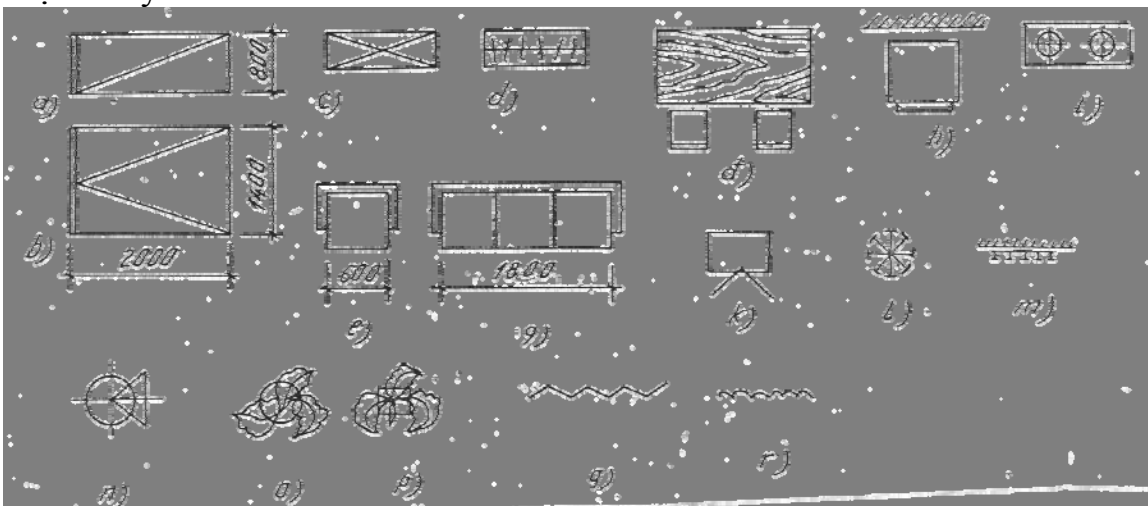
-Dãy thứ hai ghi kích thước khoảng cách các trục tường ,trục cột ...

-Dãy ngoài cùng ghi kích thước giữa các trục tường biên theo chiều dọc hay ngang ngôi nhà (xem H.133).

Các trục tường và trục cột được kéo dài ra ngoài và tận cùng bằng các vòng tròn đường kính khoảng  $8 \div 10\text{mm}$ , trong đó ghi số thứ tự 1, 2, 3 cho các trục ngang, tức là theo chiều dài ngôi nhà ,từ trái sang phải, và ghi các chữ in hoa A, B, C... theo chiều rộng ngôi nhà kể từ dưới lên trên .

Bên trong mặt bằng có ghi kích thước chiều dài, chiều rộng mỗi phòng, bề dày các tường , vách và diện tích từng phòng . Đơn vị diện tích là  $\text{m}^2$  và có nét gạch dưới con số chỉ diện tích .

Độ cao mặt sàn được kí hiệu như trên hình 133 và đặt ngay tại chỗ có độ cao ấy .



Hình - 134

5. Trên mặt bằng có vẽ kí hiệu quy ước các đồ đạc và thiết bị vệ sinh như (H.134) : giường ,bàn ,ghế ,tủ ,đi văng v.v... Các kí hiệu này phải vẽ theo tỉ lệ của mặt bằng .

6. Trên mặt bằng có vẽ các thiết bị vệ sinh như chậu rửa ,hố xí,bồn tắm (xem bảng 5-7)

7.Trong các bộ phận của ngôi nhà (bảng 5-2) thì cầu thang là bộ phận cần được lưu ý .

Hình 135 trình bày một mặt cắt và các hình cắt bằng của cầu thang hai cánh , ở tầng thượng, tầng trung gian và tầng một .

Trên mặt bằng cầu thang có chỉ hướng đi lên bằng một đường gấp khúc . Đường này có một chấm ghi ở bậc đầu tiên của tầng dưới , và tận cùng bằng mũi tên chỉ bậc thang cuối cùng của tầng trên . Dùng đường gạch chéo để thể hiện cánh thang bị mặt phẳng cắt đi qua (\*).Trên mặt bằng tầng một và tầng trung gian cánh thang thứ nhất bị cắt . Ở mặt bằng tầng trên cũng không có cánh thang nào bị cắt .

*Chú thích :*

a-Đối với một số công trình yêu cầu cao về mỹ thuật, bên cạnh mặt bằng thông thường, còn vẽ mặt bằng của sàn và trần nhà để thể hiện các trang trí kiến trúc (H.136)

b- Trên mặt bằng thiết kế kĩ thuật và thi công cần ghi đầy đủ các kích thước cần thiết cho việc thi công , lắp đặt thiết bị . Để xây các móng tường và cột còn vẽ mặt bằng của móng .

c- Những điều trình bày ở trên áp dụng cho mặt bằng kiến trúc . Khi thiết kế hệ thống cấp thoát nước, hoặc điện ... người ta cũng vẽ mặt bằng . Nhưng khi đó mặt bằng thường được vẽ đơn giản bằng nét mảnh , tập trung thể hiện các thiết bị lắp đặt bên trong ngôi nhà .

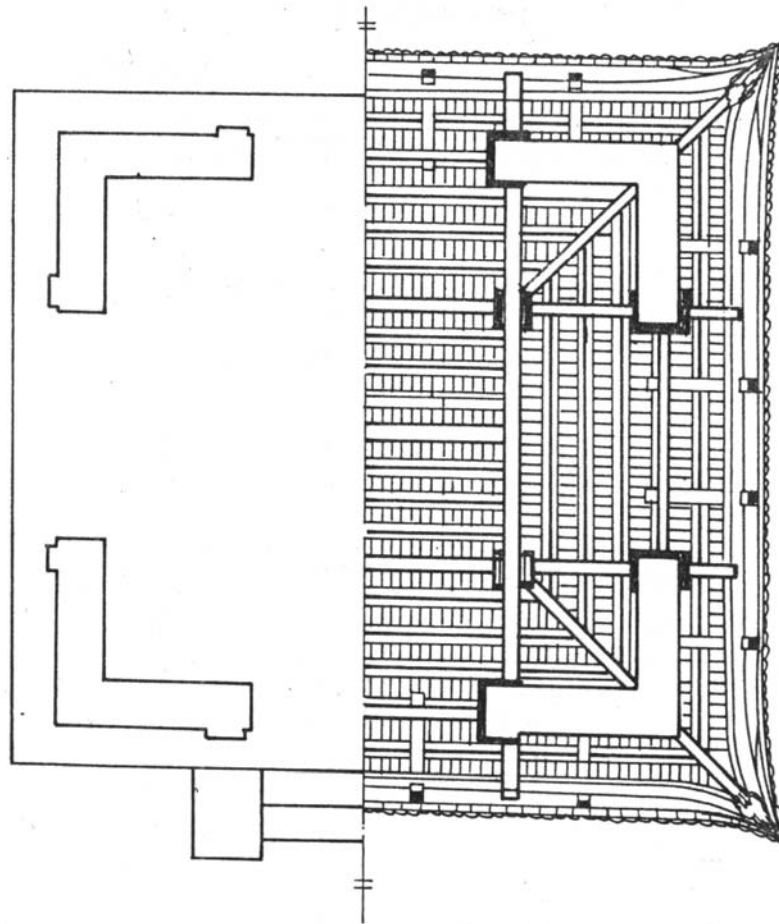
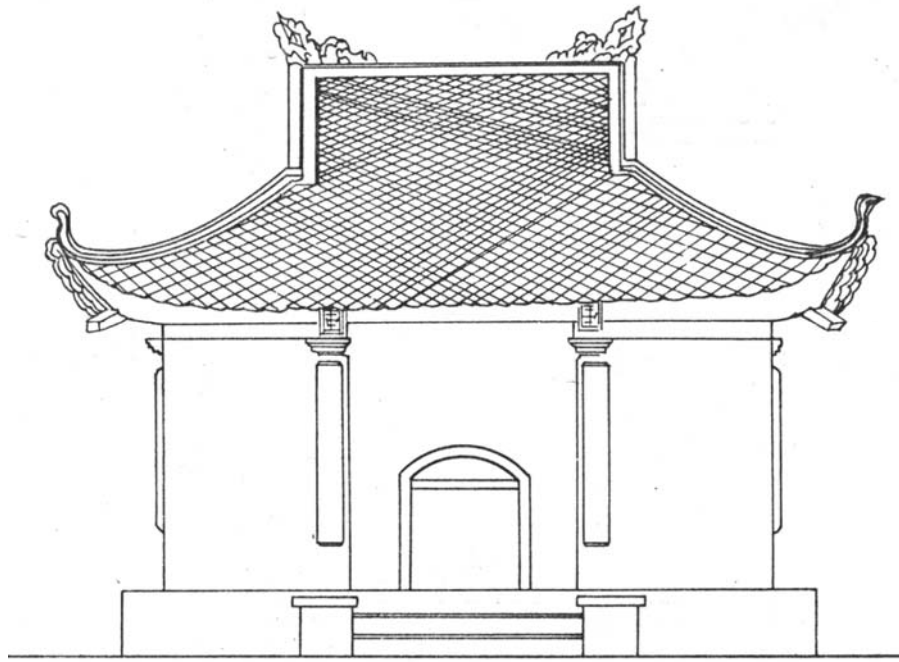
## II. MẶT ĐỨNG

Mặt đứng của ngôi nhà là hình chiếu thể hiện hình dáng bên ngoài của ngôi nhà. Nó thể hiện vẻ đẹp nghệ thuật ,hình dáng ,tỉ lệ cân đối giữa kích thước chung và kích thước từng bộ phận ngôi nhà v.v...

1. Mặt đứng vẽ bằng nét liền mảnh ( $s/3 \div s/2$ )

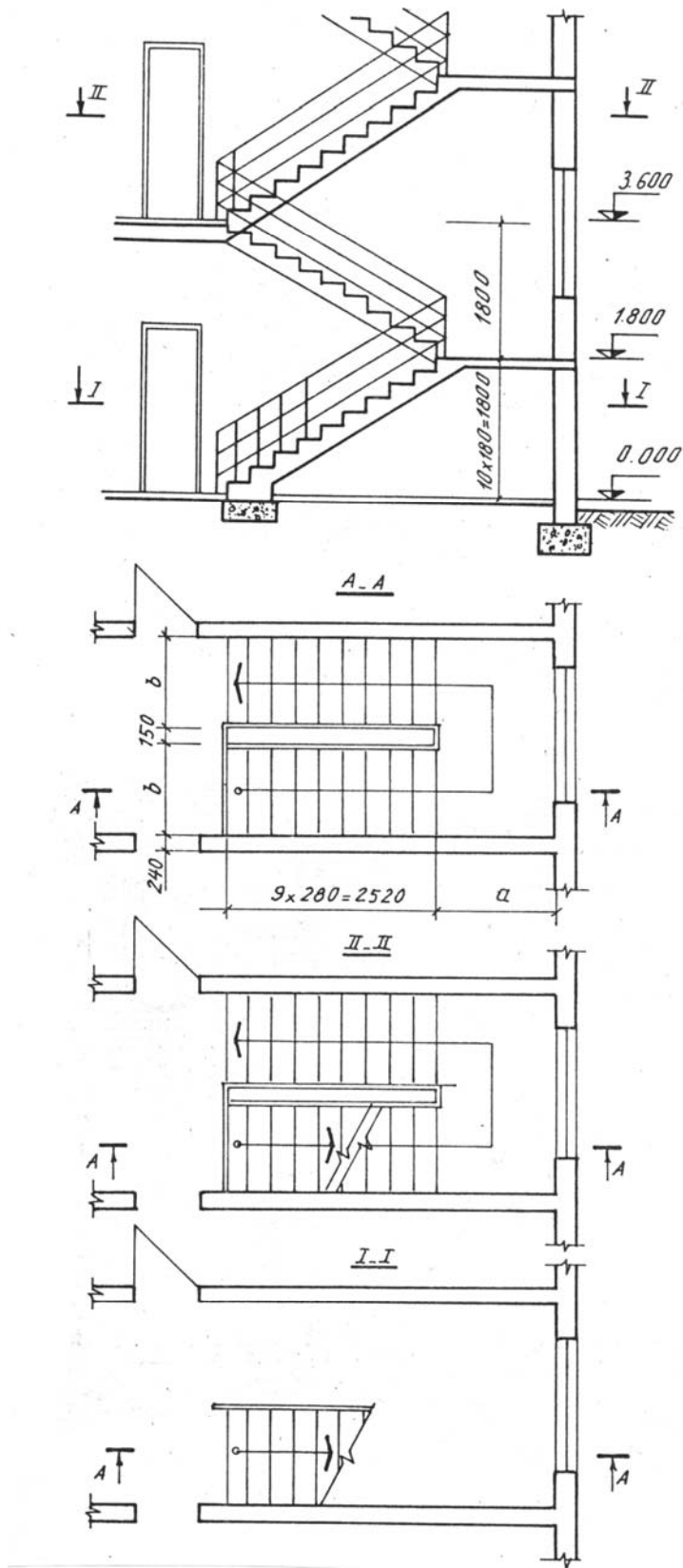
2. Nếu mặt đứng vẽ trên tờ giấy khác với tờ giấy có vẽ mặt bằng thì người ta phân biệt các mặt đứng bằng cách ghi thêm các chữ hoặc chữ số ứng với các trục tường trên mặt bằng . Những chữ và chữ số này cho ta biết hướng nhìn vào mặt đứng cần vẽ . Thí dụ : Mặt đứng 1-4 (H.142b). Trên hình 133 có vẽ mặt đứng nhìn từ trái sang nhưng không cần ghi chú vì hình biểu diễn này đã đặt ở vị trí liên hệ chiếu với các hình biểu diễn khác của ngôi nhà .

3. Ở giai đoạn thiết kế sơ bộ, trên mặt đứng không ghi kích thước mà thường



Hình - 135





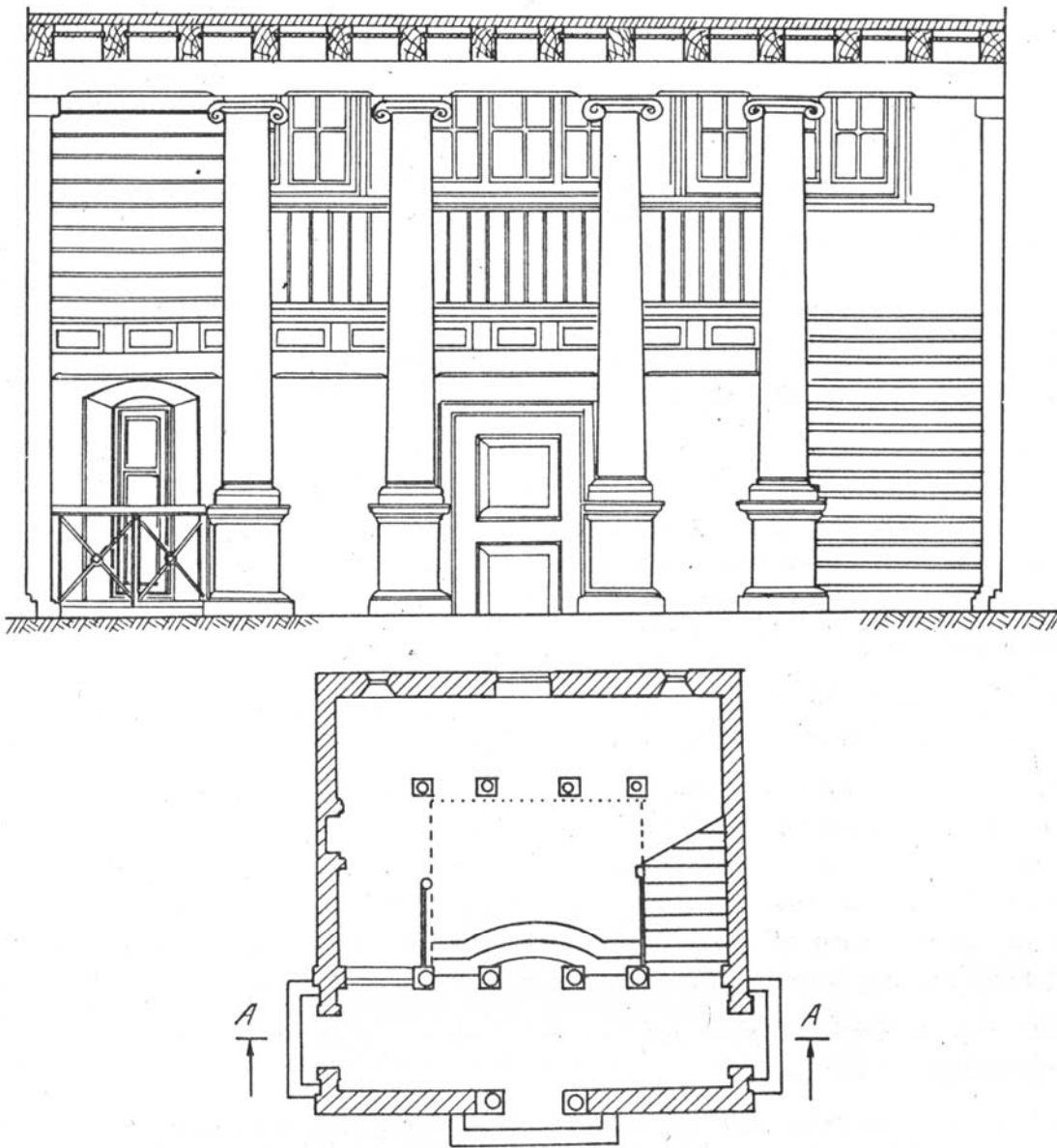
Hình - 136

vẽ thêm núi sông, cây cối, người, xe cộ ... (cho phép tô màu) để người xem bản vẽ thấy được tổng thể khu vực xây dựng và có điều kiện so sánh độ lớn của công trình với khung cảnh xung quanh.

Ở giai đoạn thiết kế kỹ thuật trên mặt đứng có ghi kích thước chiều ngang và chiều cao của ngôi nhà, đánh dấu các trục tường, trục cột ...

4. Bản vẽ mặt đứng hướng ra phía nhiều người qua lại được vẽ kỹ hơn, tỉ lệ lớn hơn so với các mặt đứng khác và được gọi là mặt đứng chính.

Đối với các ngôi nhà nhỏ, có hình khối đơn giản thì chỉ cần vẽ mặt bằng và mặt đứng là đủ. Nhưng đối với các công trình lớn có cơ cấu phức tạp, ngoài mặt bằng và mặt đứng, còn cần vẽ thêm các hình cắt.



Hình - 137

### III. HÌNH CẮT

Hình cắt ngôi nhà là hình cắt thu được khi dùng một hay nhiều mặt phẳng thẳng đứng song song với các mặt phẳng hình chiếu cơ bản cắt qua.

1. *Hình cắt thể hiện không gian bên trong ngôi nhà* . Nó cho ta biết chiều cao các tầng, các lỗ cửa sổ và cửa ra vào, kích thước của tường, vì kèo, sàn, mái, móng, cầu thang ... vị trí và hình dáng chi tiết kiến trúc trang trí bên trong các phòng . Vì vậy, mặt phẳng cắt phải cắt qua những chỗ đặc biệt cần thể hiện (qua giữa một cánh thang ,qua cửa ra vào ,dọc theo hành lang...) Không được để mặt phẳng cắt đi qua dọc tường, trục cột hoặc khoảng hở giữa hai cánh thang ...

2. *Tùy theo mức độ phức tạp của ngôi nhà mà hình cắt có thể vẽ theo tỉ lệ của mặt bằng hoặc tỉ lệ lớn hơn* .

3. *Đường nét trên hình cắt cũng được quy định như trên mặt bằng* .

4. *Độ cao của nền nhà tầng 1 quy ước lấy bằng 0.00* . Độ cao ở dưới mức chuẩn này mang dấu âm . Đơn vị độ cao là mét và không cần ghi sau con số chỉ độ cao . Con số kích thước ghi trên các giá nằm ngang như trên hình 133 ; 139 .

5. *Chú thích* : Người ta còn phân ra *hình cắt kiến trúc* và *hình cắt cấu tạo* . Trong giai đoạn thiết kế sơ bộ, thường vẽ hình cắt kiến trúc, trên đó chủ yếu thể hiện không gian bên trong các phòng . Chú ý đến các chi tiết trang trí kiến trúc còn móng, mái, vì kèo trên bản vẽ không thể hiện, hoặc vẽ đơn giản ( H.137) . Trái lại hình cắt cấu tạo chủ yếu được vẽ ở giai đoạn thiết kế kỹ thuật (H.140) trên đó thể hiện rõ móng, vì kèo, cấu tạo mái, sàn v.v... Các kích thước cần ghi đầy đủ để thi công .

Ngoài các khái niệm về hai loại hình cắt trên, còn có hình cắt phối cảnh .

### §4. BẢN VẼ CÔNG NGHIỆP .

Các quy định về bản vẽ nhà công nghiệp nói chung giống như các quy định về bản vẽ nhà dân dụng .

Nhà công nghiệp có những kết cấu phức tạp hơn . Kết cấu chịu lực trong nhà công nghiệp chủ yếu là khung cột bằng bê tông cốt thép hay bằng kết cấu thép . Tường trong nhà công nghiệp cũng có khi chịu lực, nhưng chủ yếu đóng vai trò bao che nhằm giảm ảnh hưởng của tác dụng môi trường bên ngoài .

Các nhà công nghiệp hiện nay thường được thiết kế theo kiểu lắp ghép. Thông thường các bản vẽ nhà công nghiệp gồm có :

#### I. MẶT BẰNG

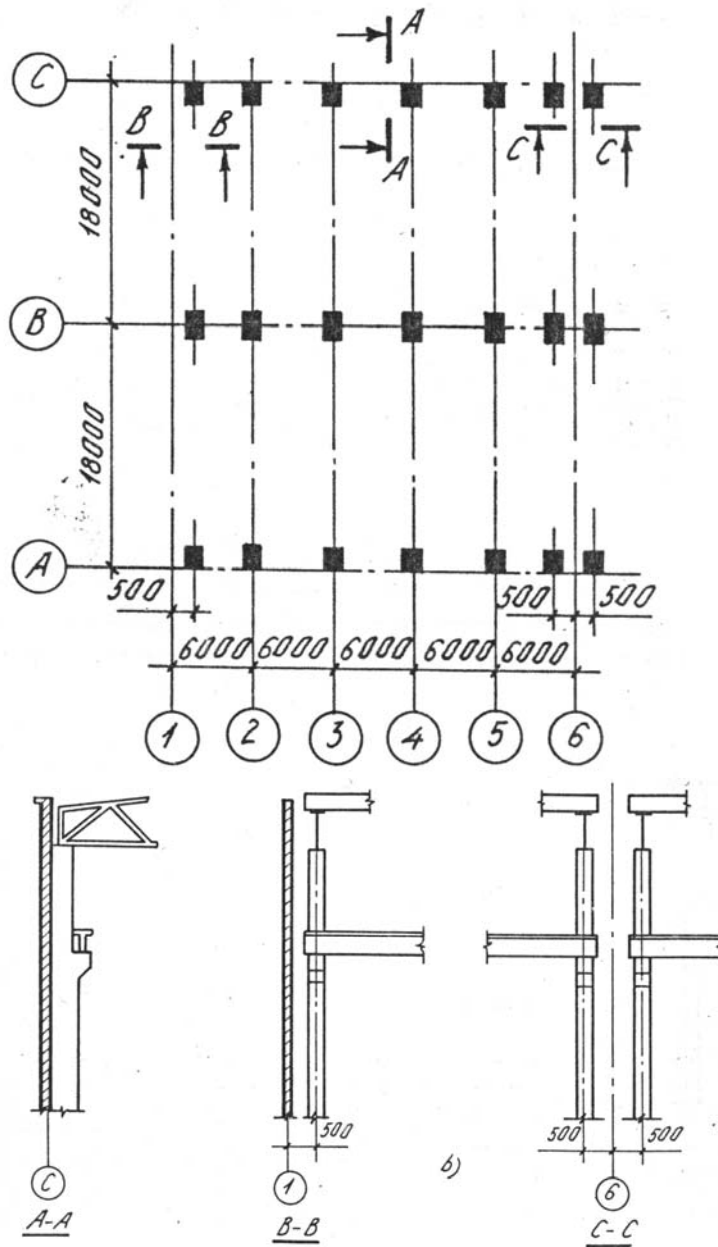
Đối với nhà xưởng nhỏ, mặt bằng không có gì đặc biệt . Đối với các

xưởng lớn, trên mặt bằng có vẽ sơ đồ lưới cột theo tỉ lệ từ 1 : 1000 đến 1 : 5000 (H.138a) .

- Lưới cột được xác định nhờ các trục chia theo nhịp cột và bước cột . Nhịp có loại dài 12m, 18m, 24m . Bước cột có loại 6m, 12m.

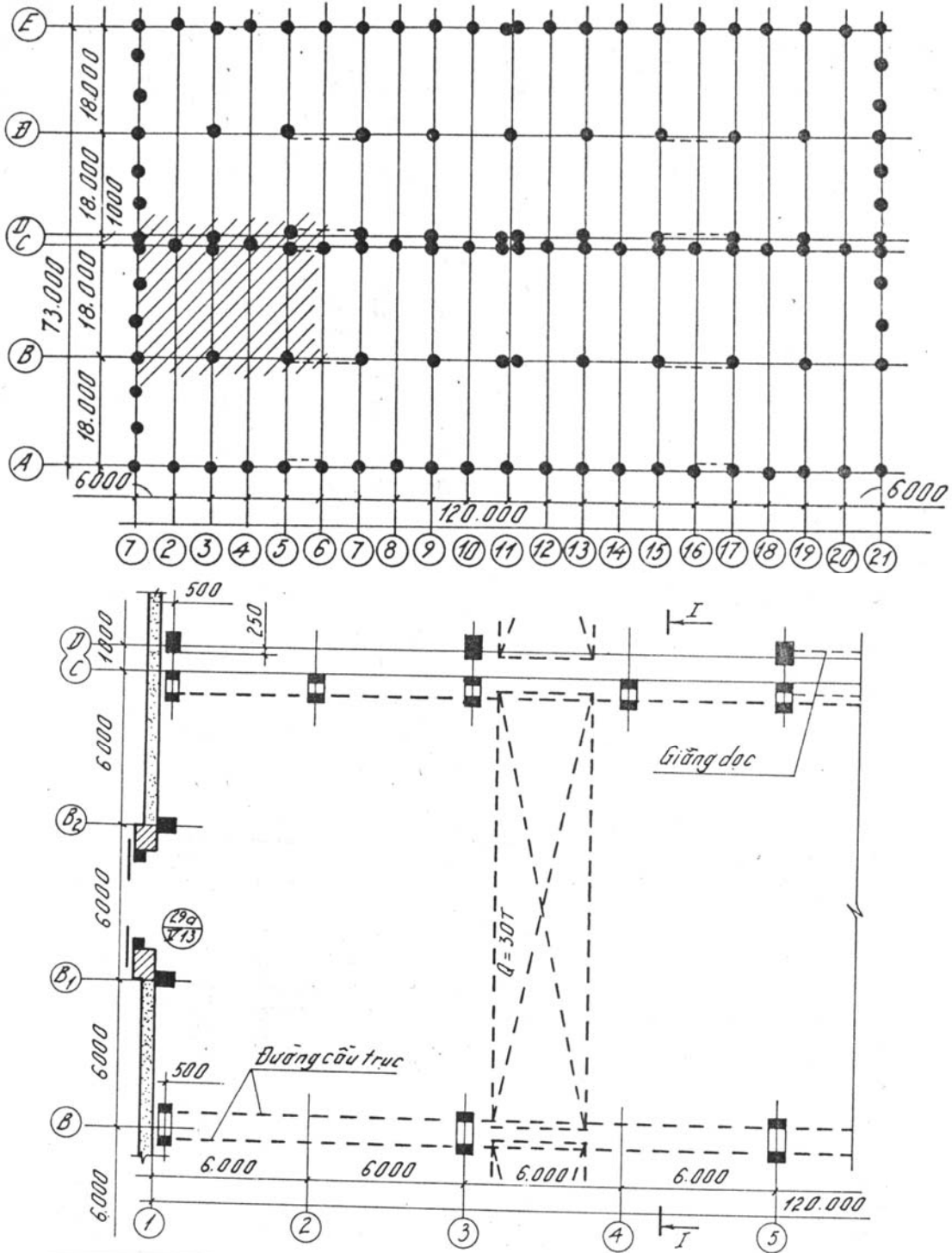
- Đối với bảng cột ở đầu nhà, trục của cột đặt cách trục chia một đoạn dài bằng 500mm. Tương tự ở khe biên dạng, trục của cột cũng đặt cách trục chia 500mm (H.138b). Mép hàng cột dọc ở phía trong nhà (tức là trừ các hàng cột dọc ở biên ra) thì trục cột đặt trùng với trục chia .

Trên sơ đồ mặt bằng lưới cột này còn chỉ rõ khu vực cần vẽ tách bằng các đường gạch chéo .(H.139a).



Hình – 138

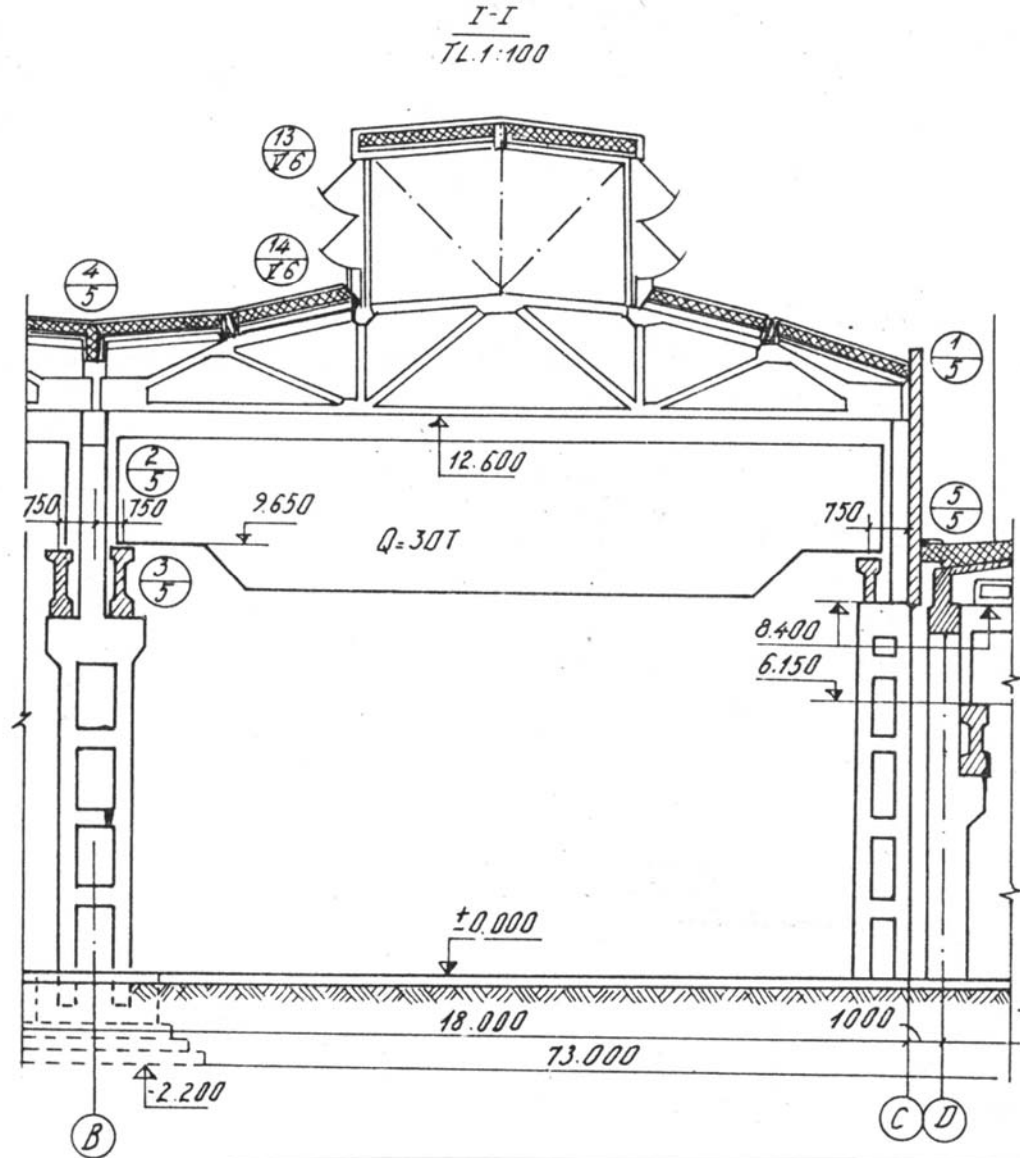
Hình vẽ tách mặt bằng : (H.139) thường vẽ theo tỉ lệ lớn (từ 1 : 100 ÷ 1 : 200) thể hiện rõ sự liên quan giữa các trục cột và trục chia như vừa nói ở trên . Ngoài ra còn vẽ rõ cửa ra vào, cửa sổ, kí hiệu cầu trục, các phòng phục vụ ... Trên mặt bằng lưới cột, cũng như trên hình vẽ tách mặt bằng còn thấy ghi vị trí các mặt phẳng cắt I-I : II-II ...



Hình - 139

## II. HÌNH CẮT ĐỨNG :

Nhà công nghiệp thường vẽ theo tỉ lệ 1 : 100 . Hình 140 là hình cắt đứng *I-I* của nhà công nghiệp trên đó thể hiện các kết cấu chịu lực, cấu kiện bao che, các lớp mái, kích thước giữa các trục chia, kích thước nhịp, độ cao sàn nhà, độ cao đỉnh đường ray ở dầm cầu trục, độ cao mép dưới vì kèo mái



Hình - 140

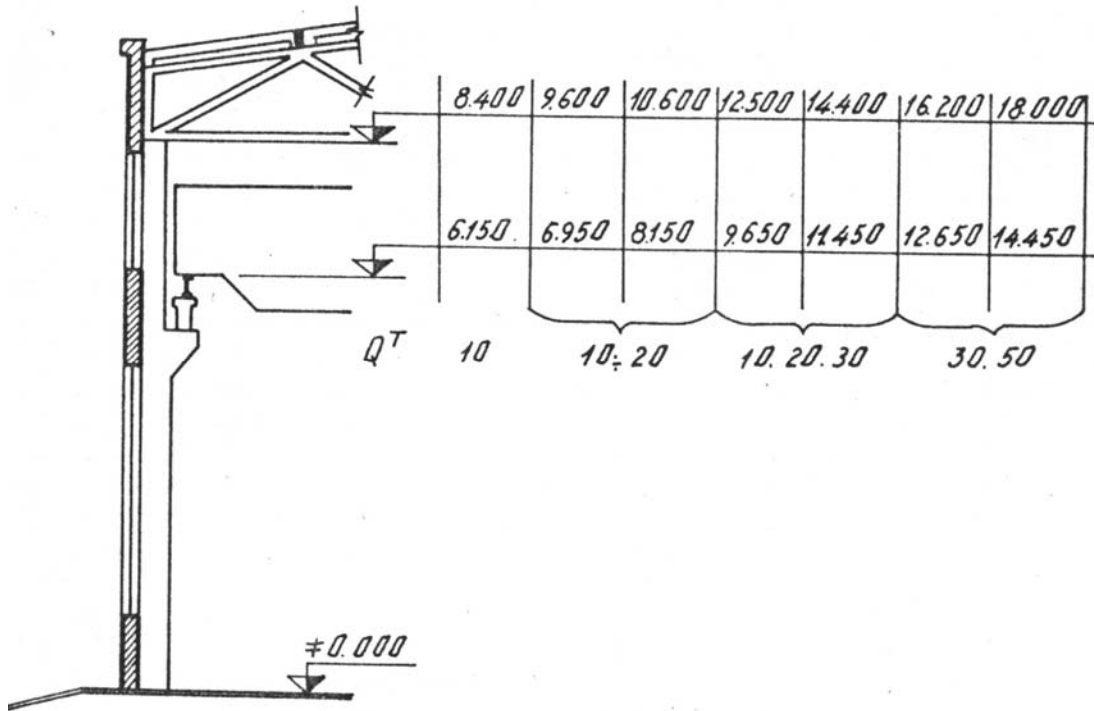
Hình 141 giới thiệu trị số một số độ cao trong nhà công nghiệp một tầng . Các trị số này phụ thuộc vào trọng tải ( $Q^T$ ) của cầu trục .

III. BẢN VẼ NHÀ CÔNG NGHIỆP còn trình bày chi tiết kết cấu móng, panen mái ... và các kết cấu đặc biệt khác .

## §5. TRÌNH TỰ THIẾT LẬP BẢN VẼ NHÀ .

Việc vẽ bản vẽ nhà thường được tiến hành theo ba giai đoạn :

- Bố cục bản vẽ ;
- Vẽ mờ bằng bút chì cứng ;
- Tô đậm bằng bút chì mềm hay bằng mực đen .



Hình – 141

### I. BỐ CỤC BẢN VẼ

Tùy theo kích thước ngôi nhà, tỉ lệ định vẽ, mà ta chọn khổ giấy thích hợp . Trên đó phải bố trí các hình biểu diễn cho cân đối và chiếm khoảng 70-80 % diện tích tờ giấy vẽ .

Thường mặt đứng đặt phía trên, bên trái bản vẽ. Bên phải ngang với mặt đứng vẽ mặt đứng nhìn từ trái hay hình cắt ngang của ngôi nhà .

Mặt bằng đặt ngay dưới mặt đứng . Hình cắt dọc có thể đặt song song với mặt bằng . Ở góc phải phía trên khung tên thường vẽ một số chi tiết kết cấu hay hình phối cảnh ngôi nhà .

Đối với các công trình lớn, mặt đứng và hình phối cảnh có thể vẽ trên một tờ giấy khác.

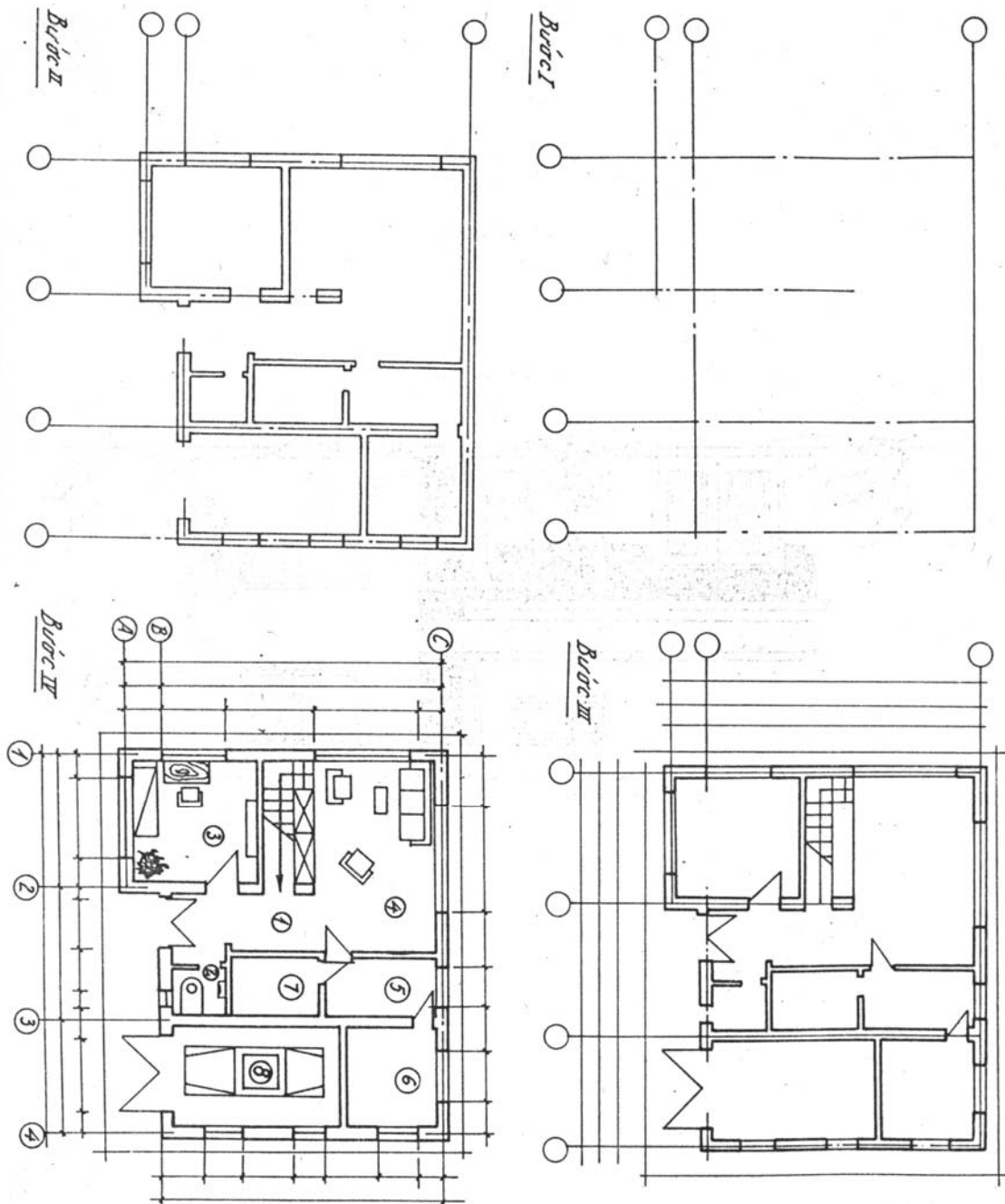
### II. VẼ MỜ

Thường bắt đầu vẽ mặt bằng trước, sau mới vẽ mặt đứng và các hình cắt . Khi vẽ mặt bằng, thường theo trình tự sau : (H.9-12).

- Vẽ các trục tường cột ;

- Vẽ đường bao các tường, các vách ngăn, hoặc các cột .
- Vẽ các lỗ cửa ra vào và cửa sổ ;
- Vẽ đồ đạc, thiết bị vệ sinh trong nhà ;

Khi vẽ mặt đứng, đóng các trục tường, các đường bao của tường biên từ mặt bằng lên, đặt các độ cao của mái, cửa sổ . Chỉ sau khi kiểm tra kỹ bản vẽ mới tiến hành tô đậm bản vẽ và ghi kích thước .

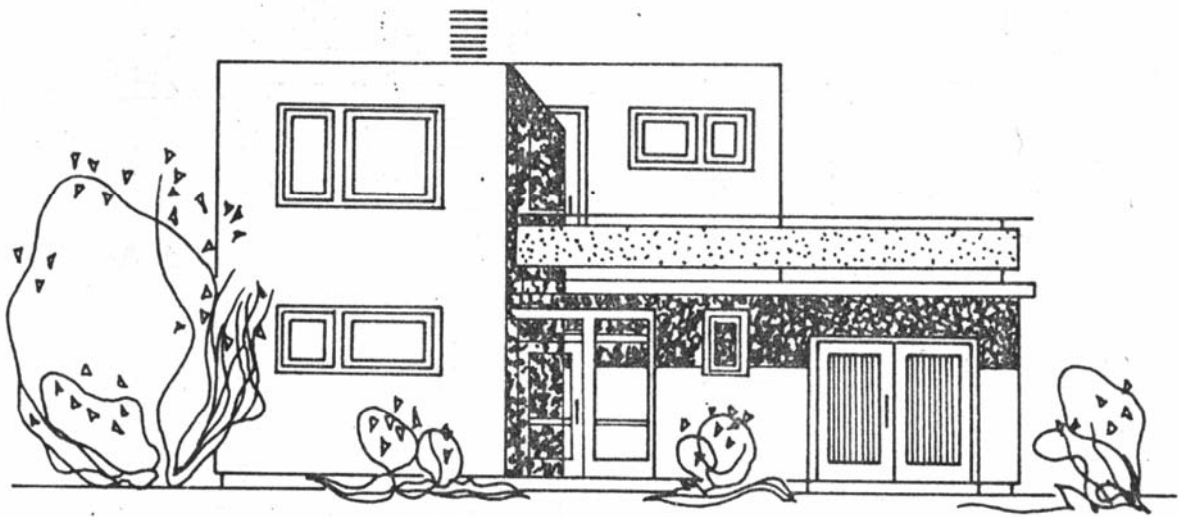


Hình - 142a



### III. TÔ ĐẬM BẢN VẼ

Dùng bút chì mềm vót nhọn hoặc bút kẻ mực cỡ nhỏ vẽ các đường ở xa mặt cắt, sau mới tô đậm những nét của phần mặt cắt cắt qua . Chỗ mặt cắt đi qua cho phép tô màu nhạt (màu da cam, hoặc xám) . Đường bao quanh mặt đứng vẽ bằng nét liền mảnh (s/2) .



*Mặt đứng 1-4*

Hình – 142b

**§.1 KHÁI NIỆM CHUNG**

**I. PHÂN LOẠI CẦU**

Công trình cầu có nhiều loại . Tùy theo cấu tạo, tính chất hoặc yêu cầu sử dụng mà có hai cách phân loại như sau:

- Phân loại theo vật liệu xây dựng cầu : cầu đá , cầu gỗ, cầu bê tông cốt thép, cầu thép ...
- Phân loại theo hình thức cấu tạo : cầu bản, cầu dầm, cầu dàn, cầu vòm, cầu khung, cầu treo.

Ngoài ra còn có một số tên gọi căn cứ vào điều kiện cụ thể : cầu thành phố, cầu vượt đường, cầu đường sắt ...

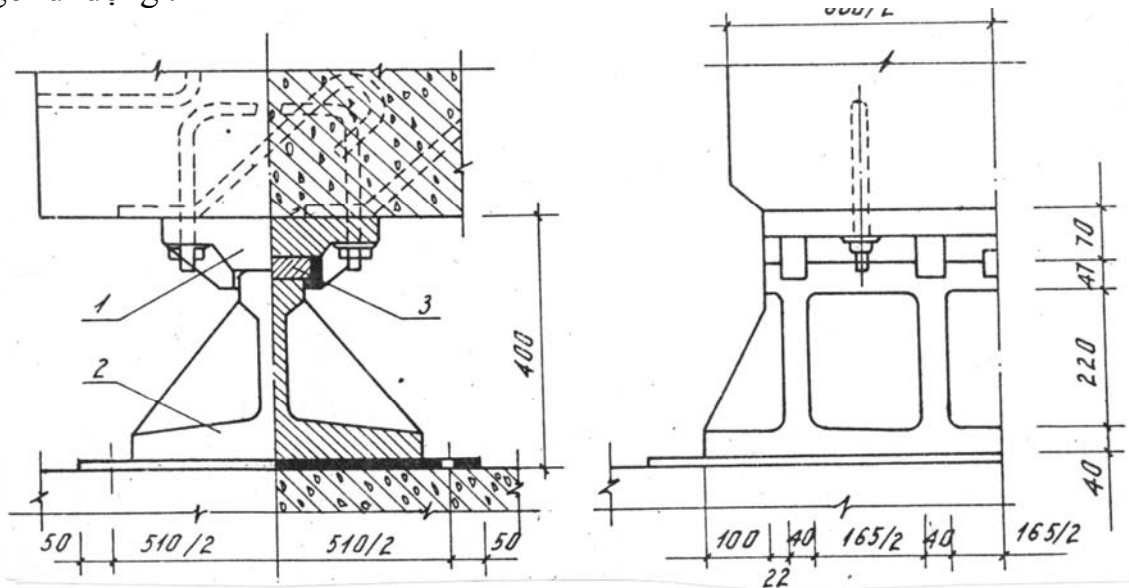
Mỗi loại cầu có một đặc điểm riêng, tùy theo vật liệu xây dựng mà bản vẽ kết cấu có thể mang tính chất của một bản vẽ kết cấu bê tông cốt thép, thép hay gỗ . Ngoài ra tùy theo hình thức cấu tạo công trình mà bản vẽ cầu có mức độ phức tạp khác nhau. Thí dụ : bản vẽ cầu bản không phức tạp bằng bản vẽ cầu vòm hay cầu dàn thép...

**II. CÁC BỘ PHẬN CHÍNH CỦA CẦU**

Một công trình cầu gồm hai bộ phận chính :

1. *Cấu tạo phần dưới.* Cấu tạo phần dưới có : gối cầu , móng cầu , trụ cầu và móng cầu .

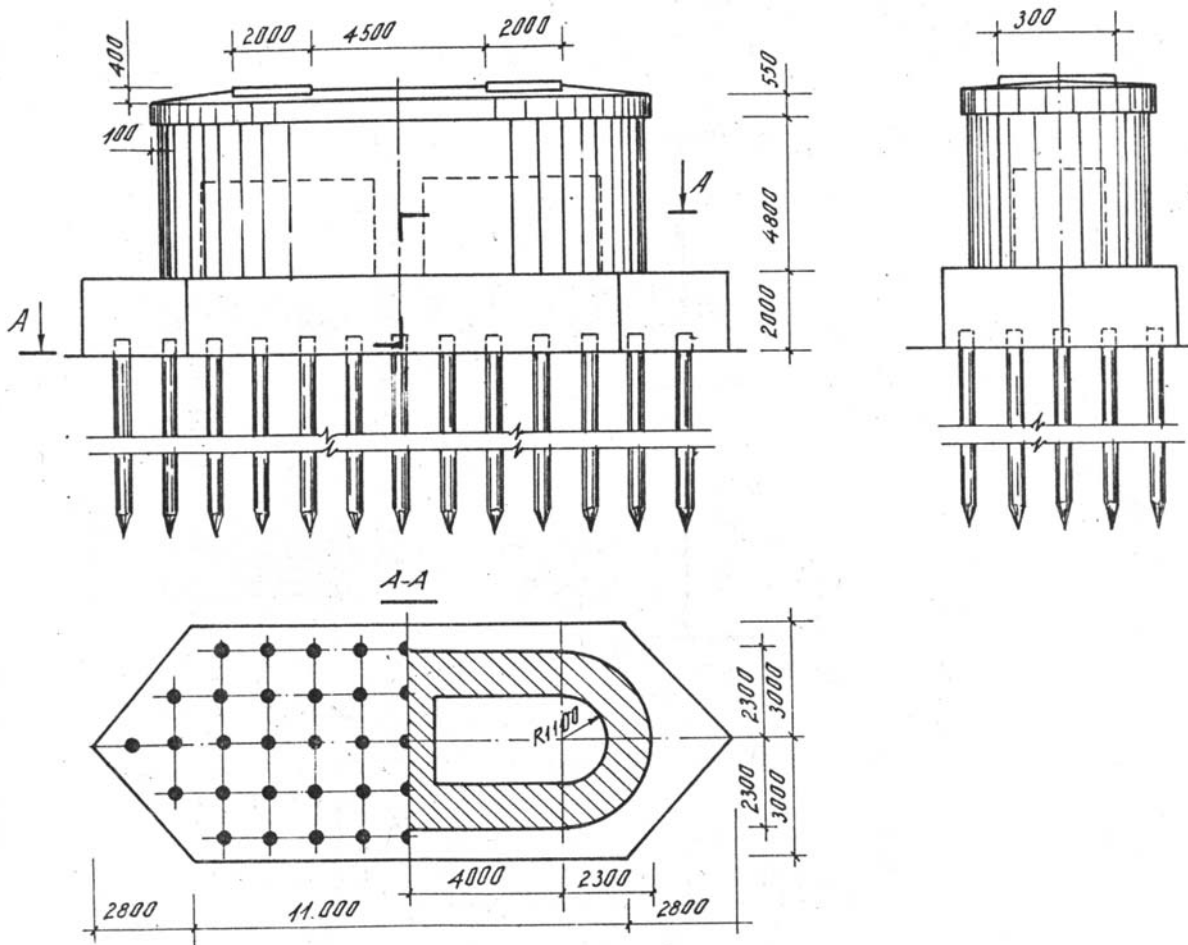
*Gối cầu :* Tùy theo tình hình chịu lực mà ta có hai loại :gối cố định và gối di động .



Hình – 143

Hình 143 biểu diễn một gối cầu cố định dùng cho cầu bê tông cốt thép .Bộ phận chính của gối cầu là một bản thép phẳng (1) đặt tiếp xúc với thép hình chữ T (2). Chốt (3) có tác dụng chống lại chuyển động dọc theo nhịp cầu . Hình chiếu chính biểu diễn phối hợp hình chiếu và hình cắt : nửa trái là hình chiếu theo phương ngang cầu , nửa phải là hình cắt dọc theo tim cầu .

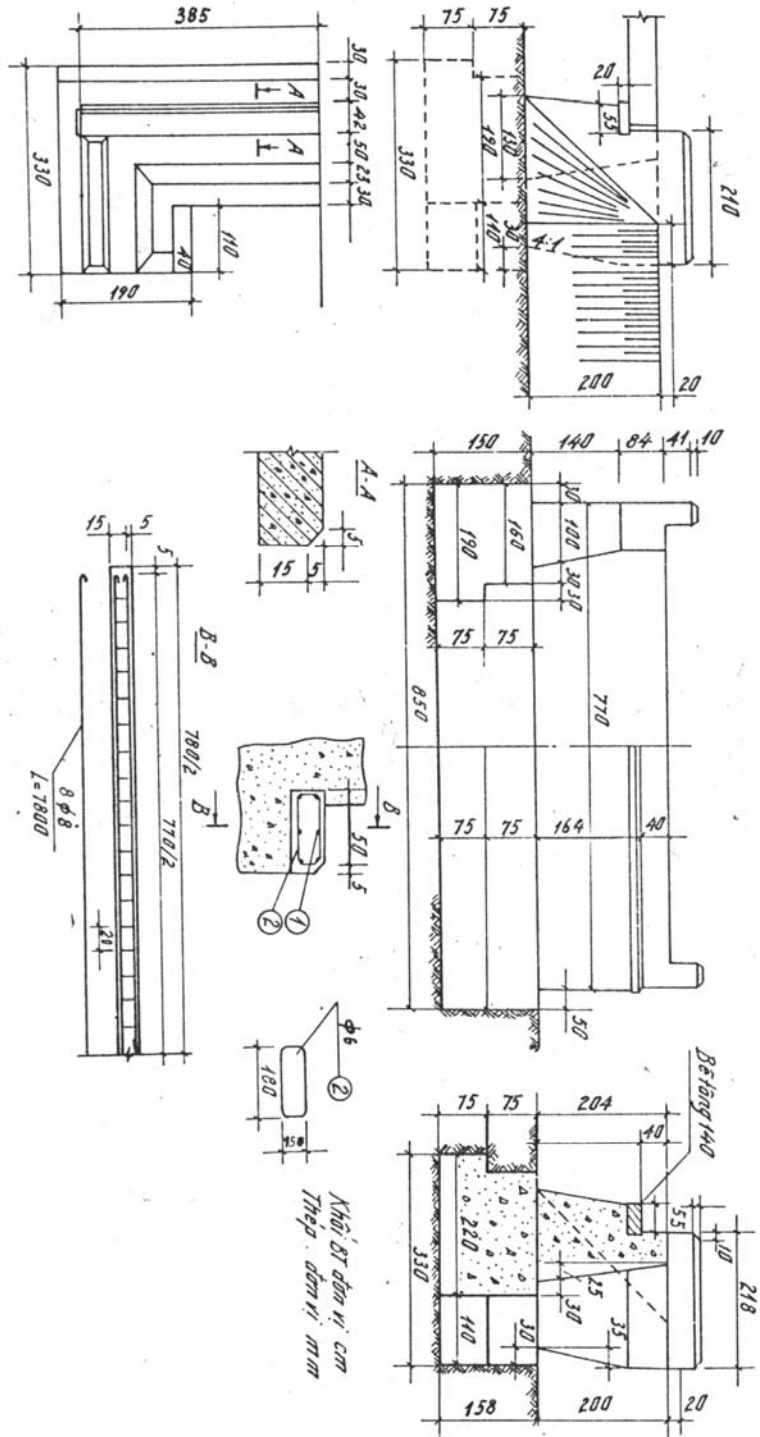
*Trụ cầu ,mỗi cầu* : thông thường được xây bằng đá hay bê tông (có thể là bê tông đúc sẵn)



Hình - 144

Hình 144 là bản vẽ một trụ cầu bằng bê tông dùng móng cọc .Hình cắt bằng A-A là hình cắt bậc để thể hiện rõ bố trí cọc trên mặt bằng và cấu tạo đặc biệt của thân trụ .

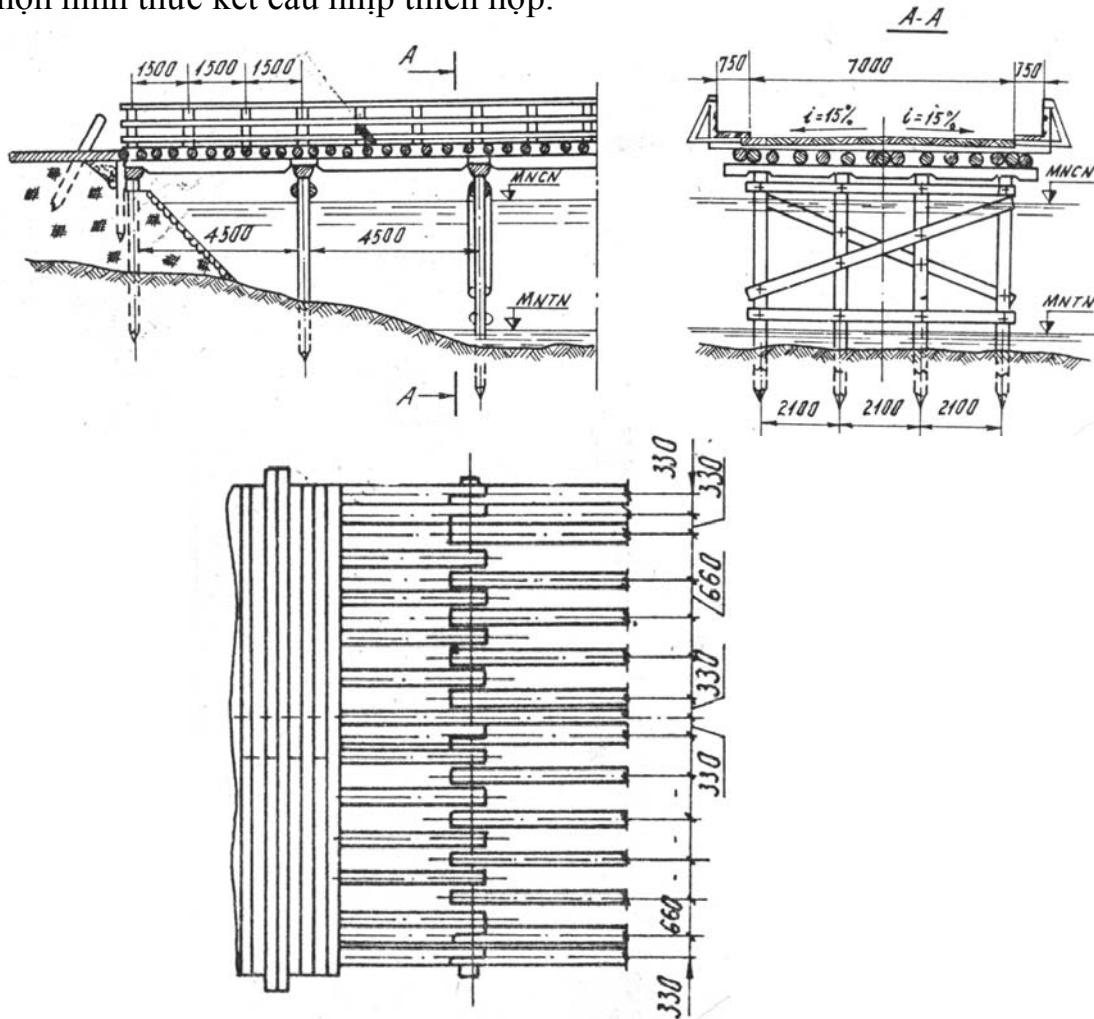
Hình 145 biểu diễn một móng cầu bê tông dùng móng toàn khối .Hình chiếu chính nhìn theo ngang cầu ,đặt móng ở vị trí tự nhiên trong lòng đất .Để hiểu rõ cấu tạo chi tiết ,trên các hình chiếu còn lại quy ước bóc vỏ lớp đất bao phủ .Hình chiếu cạnh biểu diễn phối hợp hình chiếu từ phải và hình chiếu từ trái .Ngoài ra để hiểu rõ cấu tạo chi tiết của mũ móng ,người ta thường dùng các hình cắt A-A ,B-B và khai triển các cốt thép .



Hình – 145

2. *Cấu tạo phần trên* .Đặt trên hai mố cầu là nhịp cầu .Nhịp cầu chịu tác dụng trực tiếp của tải trọng di động và trọng lượng bản thân nên phải được cấu tạo và tính toán rất cẩn thận .Mặt khác thiết kế nhịp cầu còn liên quan đến kiến trúc chung toàn cảnh .

Tùy theo vật liệu, tải trọng, địa hình và những yêu cầu khác người ta chọn hình thức kết cấu nhịp thích hợp.



Hình - 146

Thí dụ : Với vật liệu bê tông, cầu ô tô trong thành phố thường có dạng vòm. Trong trường hợp đơn giản thì dùng cầu bản hay cầu dầm . Với vật liệu thép khi vượt sông lớn thường dùng cầu dàn .

Hình 146 biểu diễn cấu tạo của một nhịp cầu gỗ đơn giản. Hình chiếu chính thường là hình chiếu dọc theo dòng chảy. Ở đây, chỉ biểu diễn một nửa vì lí do đối xứng . Mặt cắt A-A chỉ rõ cấu tạo nhịp cầu và trụ cầu . Để hiểu rõ chi tiết bố trí dầm dọc cầu, trên mặt bằng người ta đã bóc đi lan can và một số ván mặt cầu .

## §2. CÁC LOẠI BẢN VẼ CÔNG TRÌNH CẦU

Khi thiết kế một công trình cầu ,người ta thường qua các giai đoạn chính : Chọn phương án ,thiết kế sơ bộ ,thiết kế kỹ thuật .

### I. GIAI ĐOẠN THỨ NHẤT

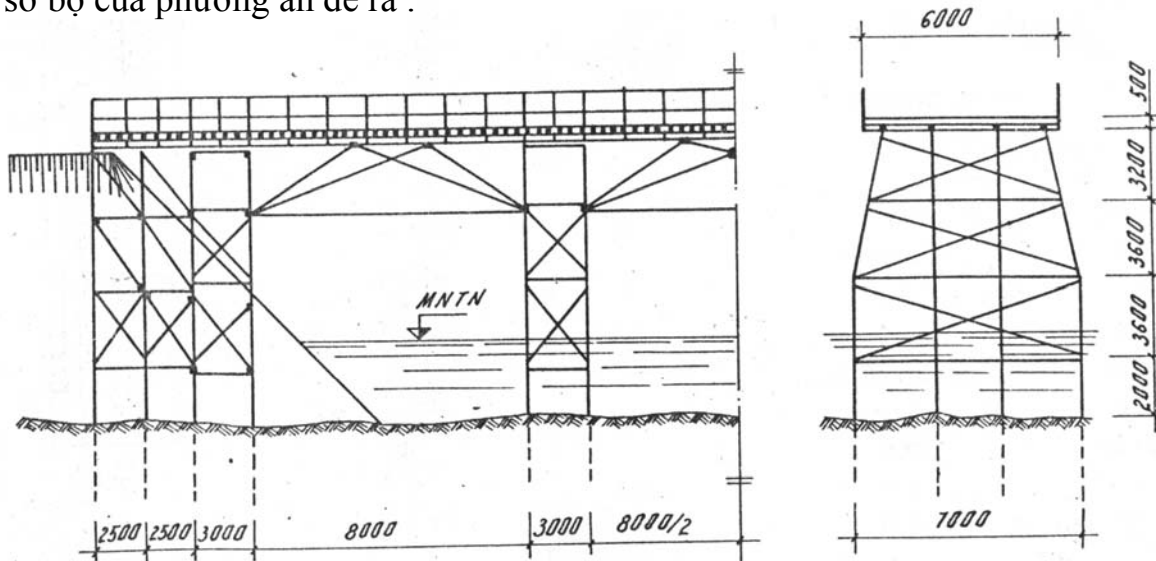
Mục đích của giai đoạn này là đề ra một số phương án trên cơ sở đó người ta so sánh chọn lấy phương án tốt nhất về mặt kinh tế ,cấu tạo thích hợp và thi công thuận tiện .

Trong giai đoạn này cần phải hoàn thành một số bản vẽ sau :

- Bản vẽ bình đồ chung toàn khu vực .
- Bản vẽ mặt cắt ngang khu vực vượt sông .
- Bản vẽ sơ đồ các phương án cần so sánh .

Yêu cầu của các bản vẽ này là nêu những nét chung nhất của các phương án về :cao trình cầu ,chiều dài tính toán các nhịp ,chiều dài toàn bộ cầu ,kích thước của dầm cầu ,mặt cầu ...

Hình 10-5 là bản vẽ sơ đồ một cầu gỗ .Trên hình vẽ ,các nét liền đậm chỉ rõ vị trí trục của các thanh .Các kích thước trong hình chỉ là kích thước sơ bộ của phương án đề ra .

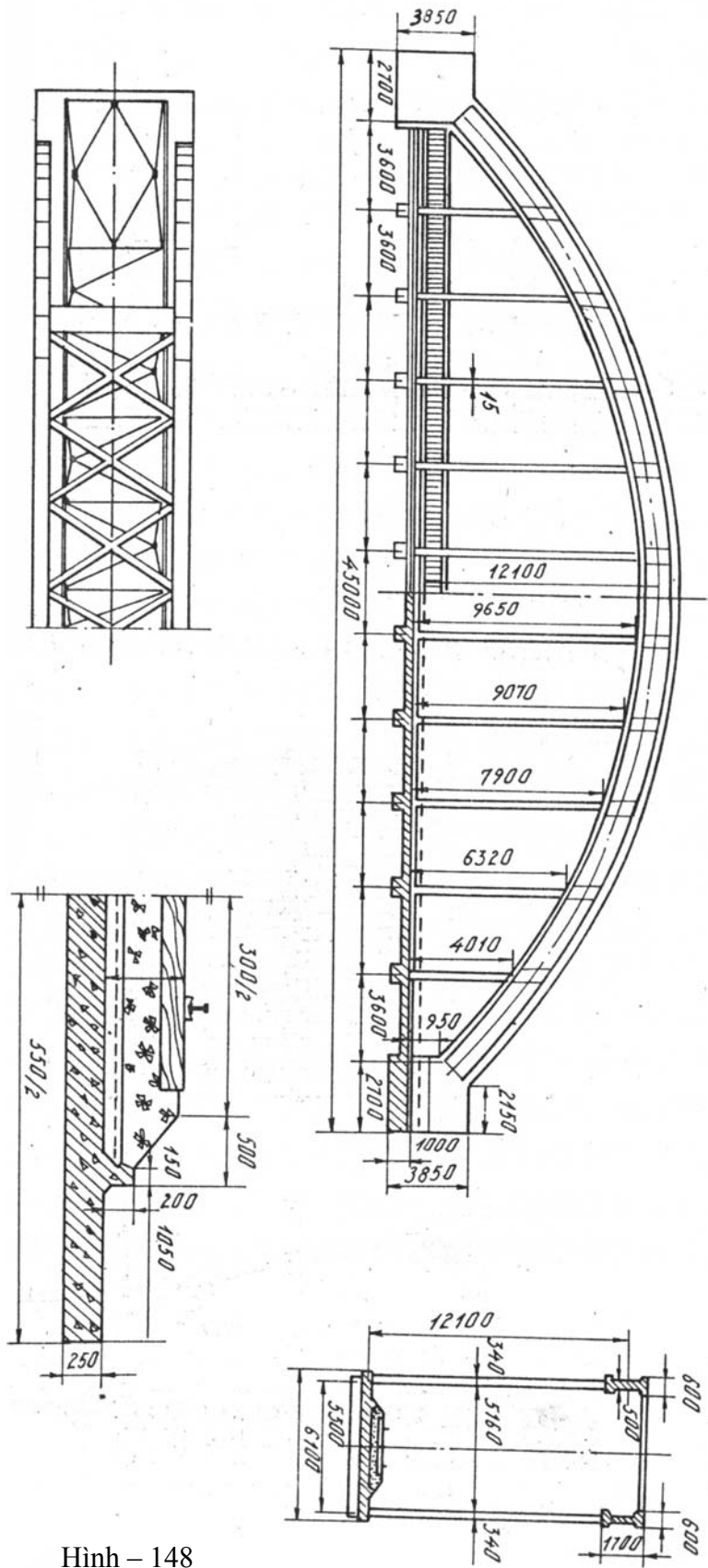


Hình – 147

### I. GIAI ĐOẠN THỨ HAI

Trong giai đoạn này người ta sơ bộ tính một số phần chính của cầu nhằm dự toán kinh phí ,dự trữ nguyên vật liệu ,máy móc thi công ...

Giai đoạn này cần rất nhiều bản vẽ về cấu tạo toàn thể cũng như riêng phần nhằm giới thiệu những tính toán bước đầu một số bộ phận chính như : dầm cầu ,các thanh trong dàn ,bố trí mặt cầu ...



Hình - 148

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. NGUYỄN QUANG CỰ, ĐOÀN NHƯ KIM  
Vẽ kỹ thuật xây dựng. "NXB giáo dục " 2001
2. NGUYỄN HỮU QUẾ.  
Vẽ kỹ thuật cơ khí." NXB giáo dục " 2001
3. RENDOW YEE  
Architectural drawing . "JOHN WILEY" INC -Newyork 1998
4. DƯƠNG THỌ.  
Vẽ kỹ thuật . (Hệ từ Xa) " ĐHĐN " 2004
5. J.M. BLEUX.  
Dessin industriel . "Éditions Nathan " - 1996



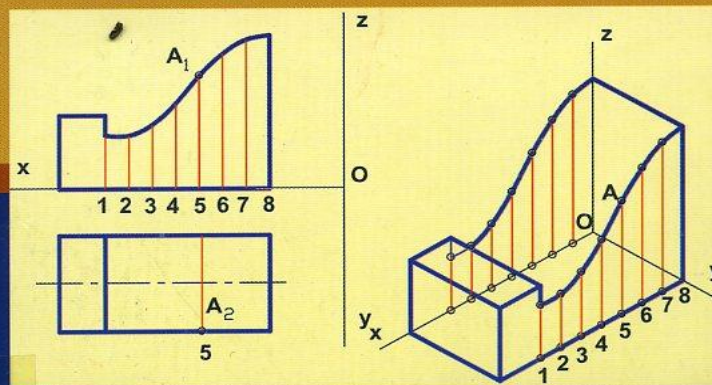


TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM  
KHOA CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ

GV. NGUYỄN THỊ MỸ

*Giáo trình*  
**VẼ KỸ THUẬT**

(DÙNG CHO HỆ CAO ĐẲNG KHÔNG CHUYÊN)



CN

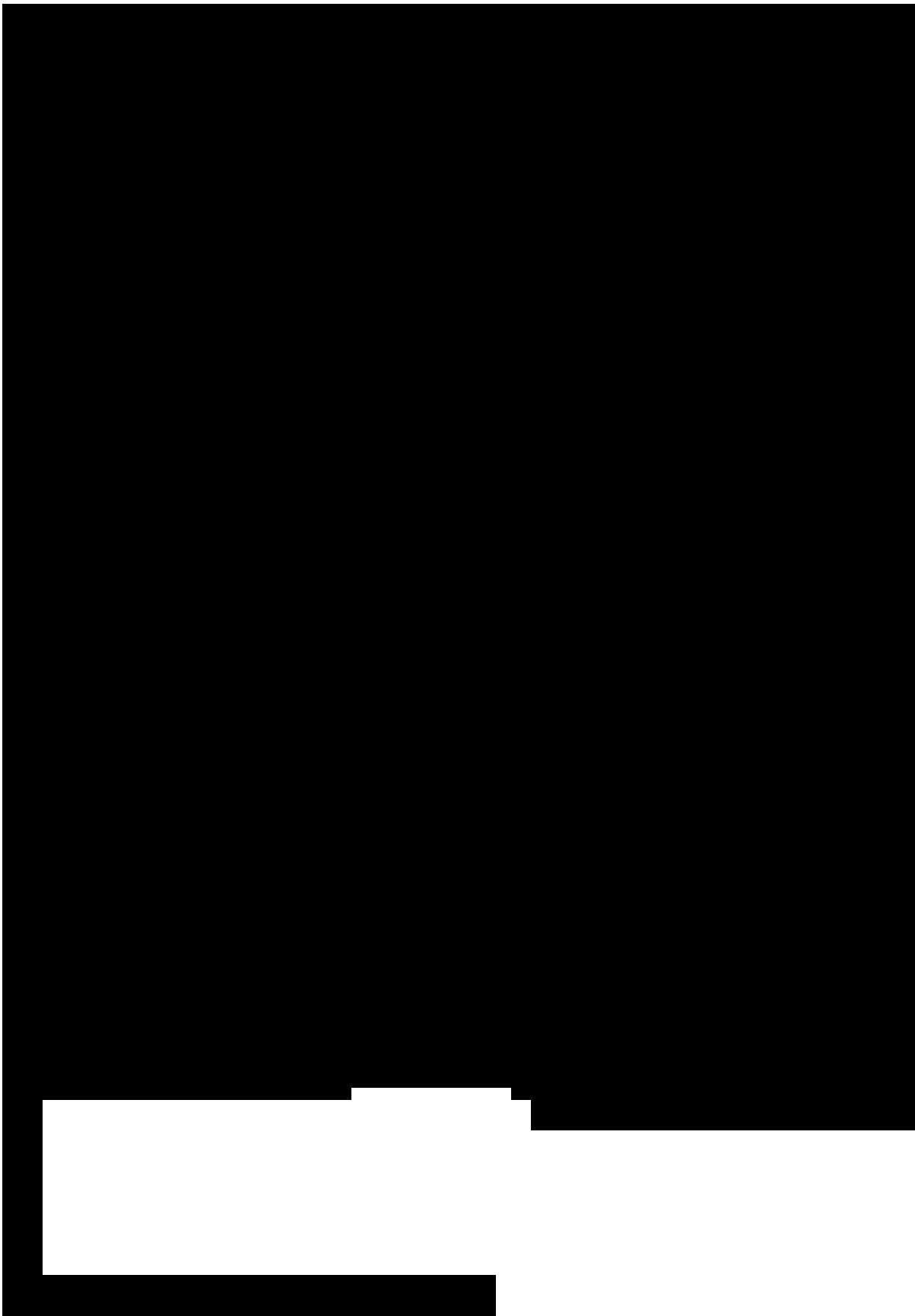
2

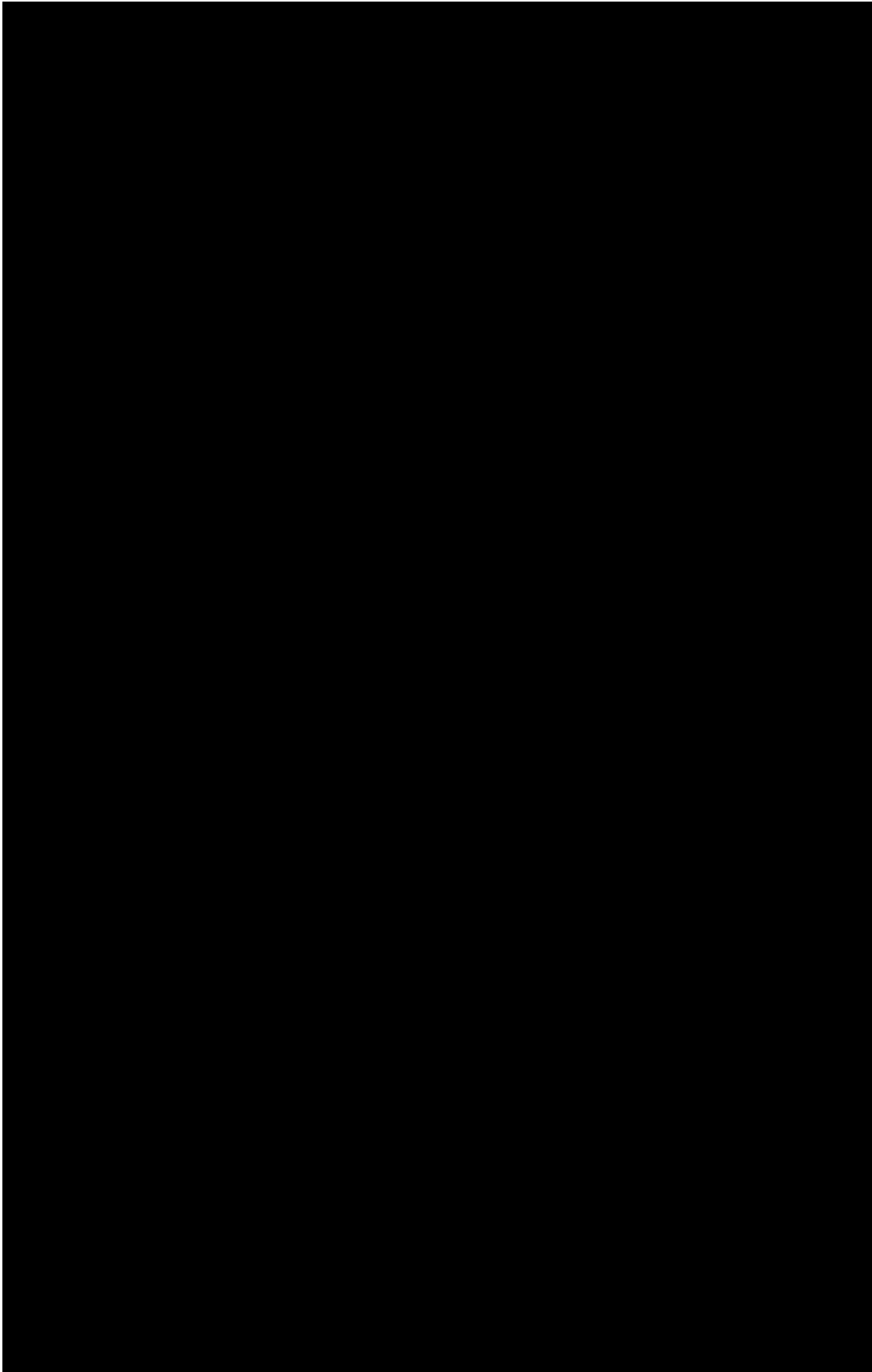
M

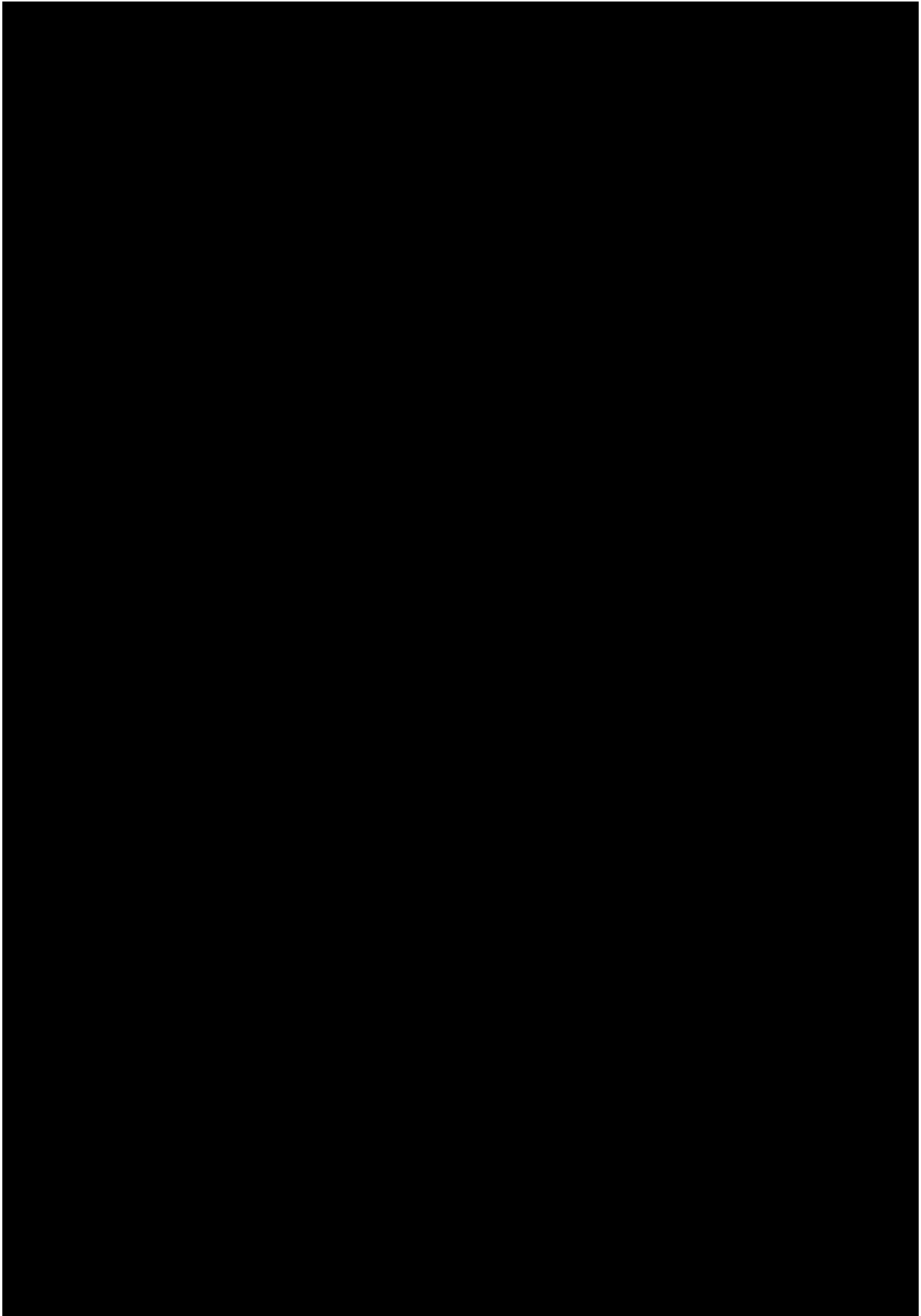
392

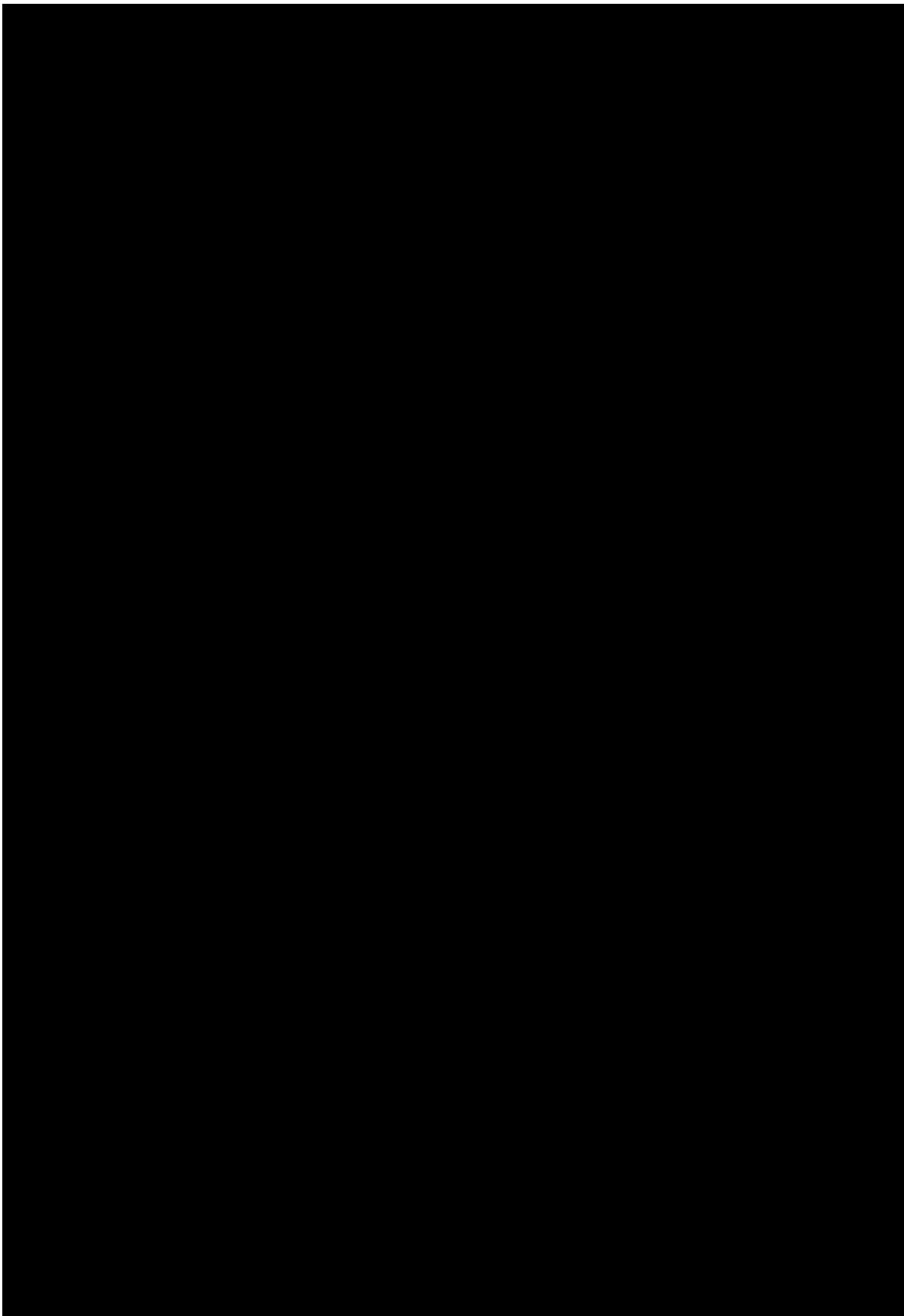
LƯU HÀNH NỘI BỘ

2009













ABCDEFGHIJKLMNOP

QRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopq

rstuvwxyz

Kiểu B đứng

*ABCDEFGHIJKLMNOP*

*QRSTUVWXYZ*

*abcdefghijklmnopq*

*rstuvwxyz*

Kiểu B nghiêng

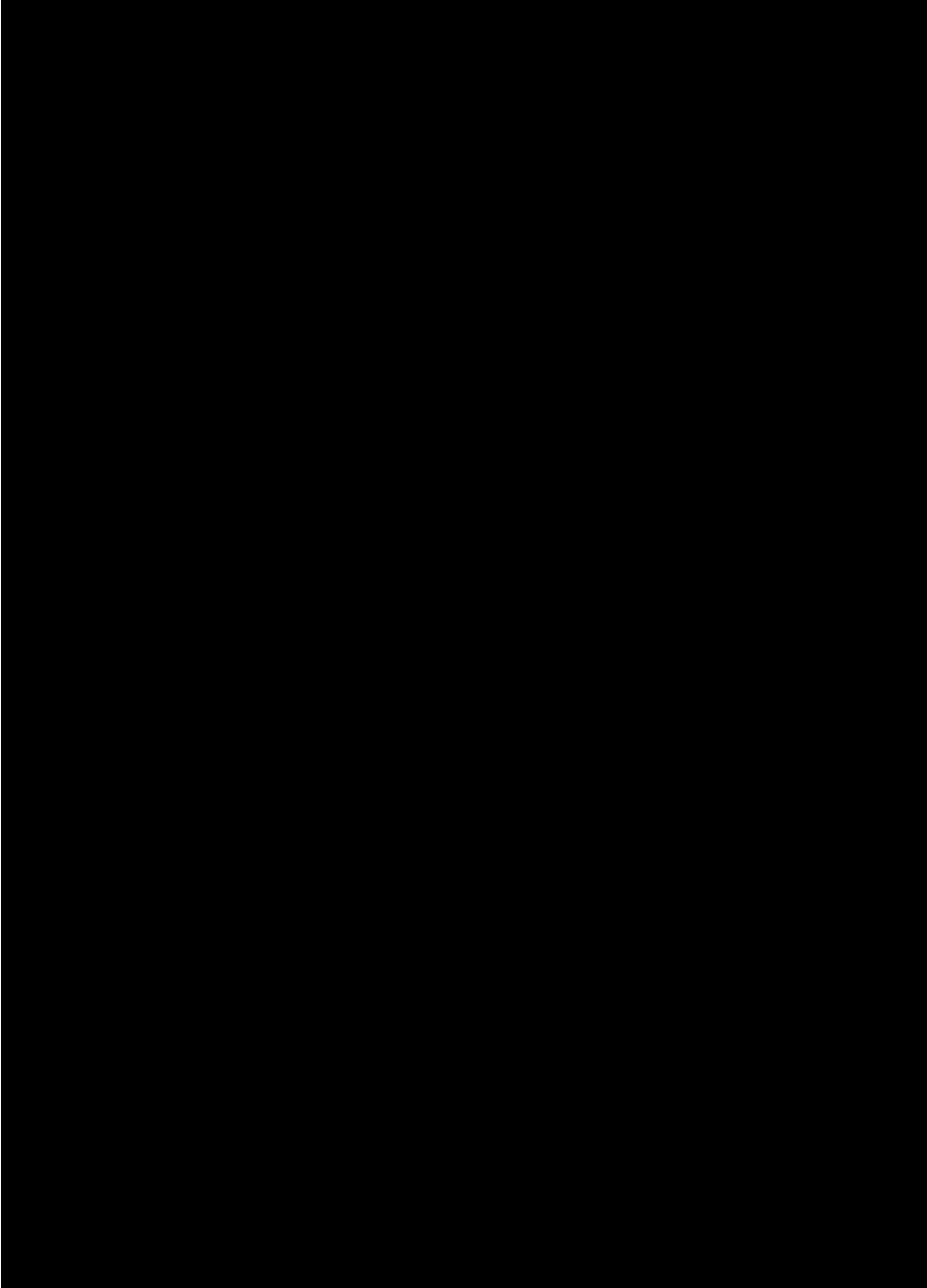
1234567890 3

*1234567890 3*

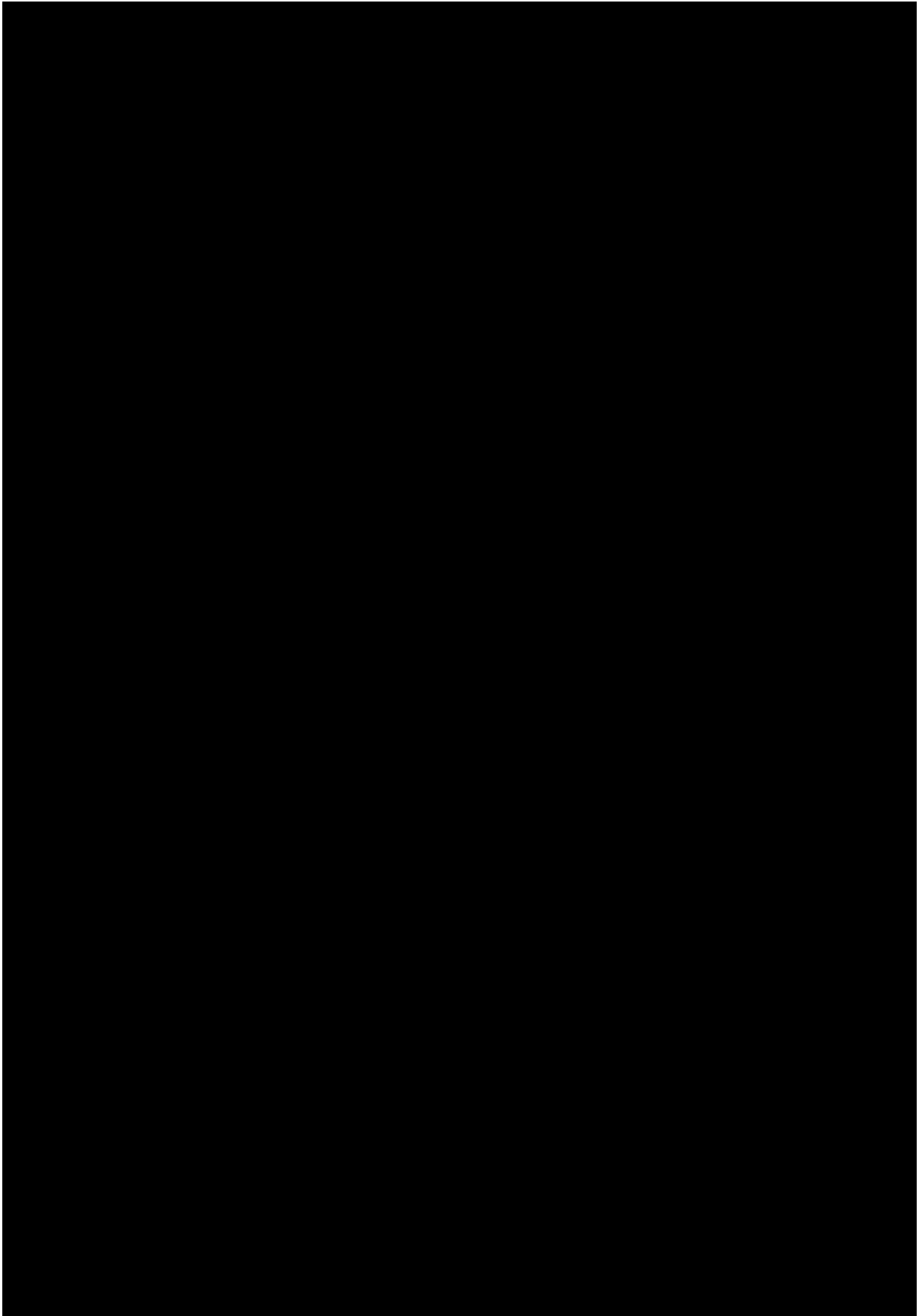
I III IV VI VIII IX V

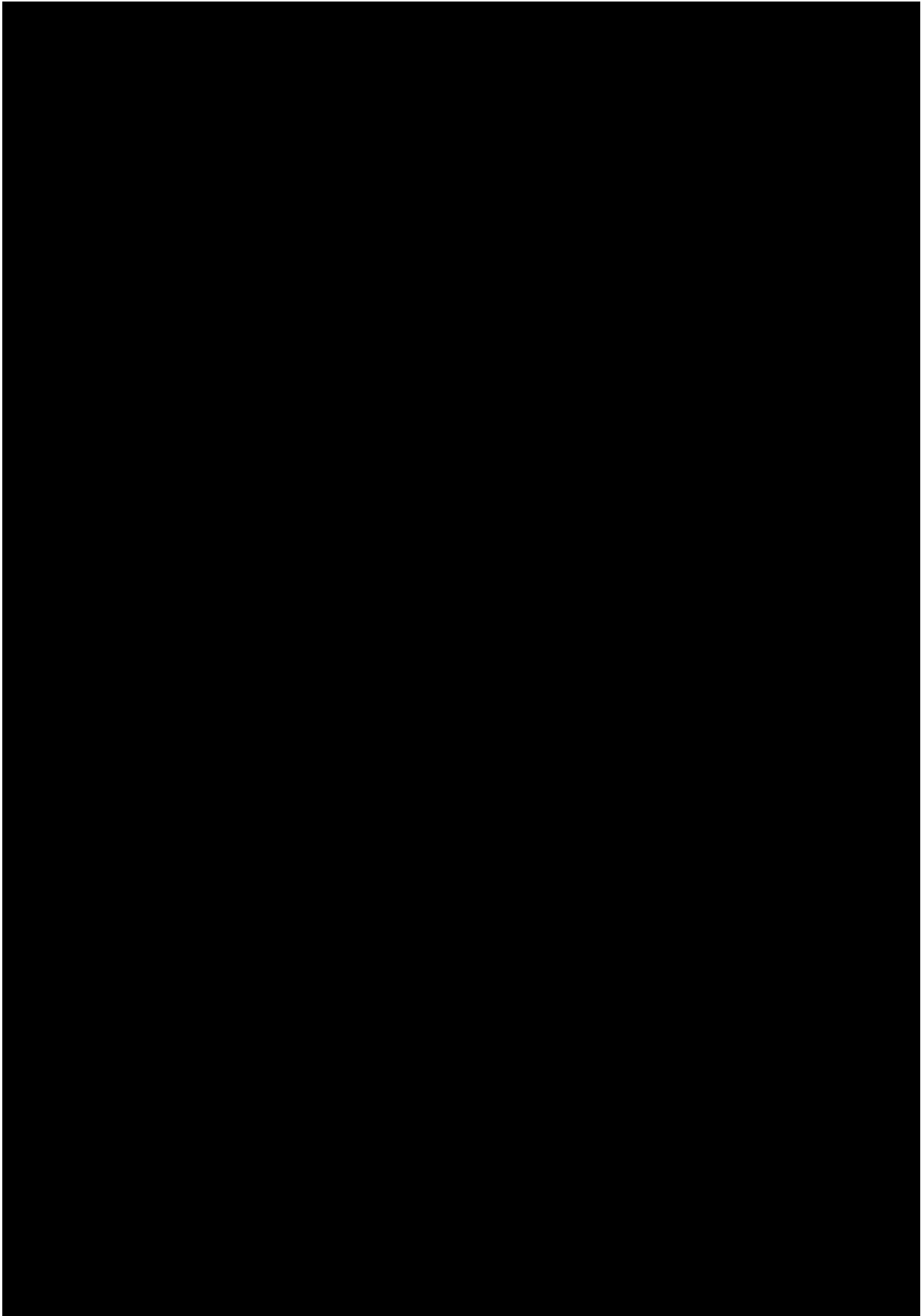
*I III IV VI VIII IX V*

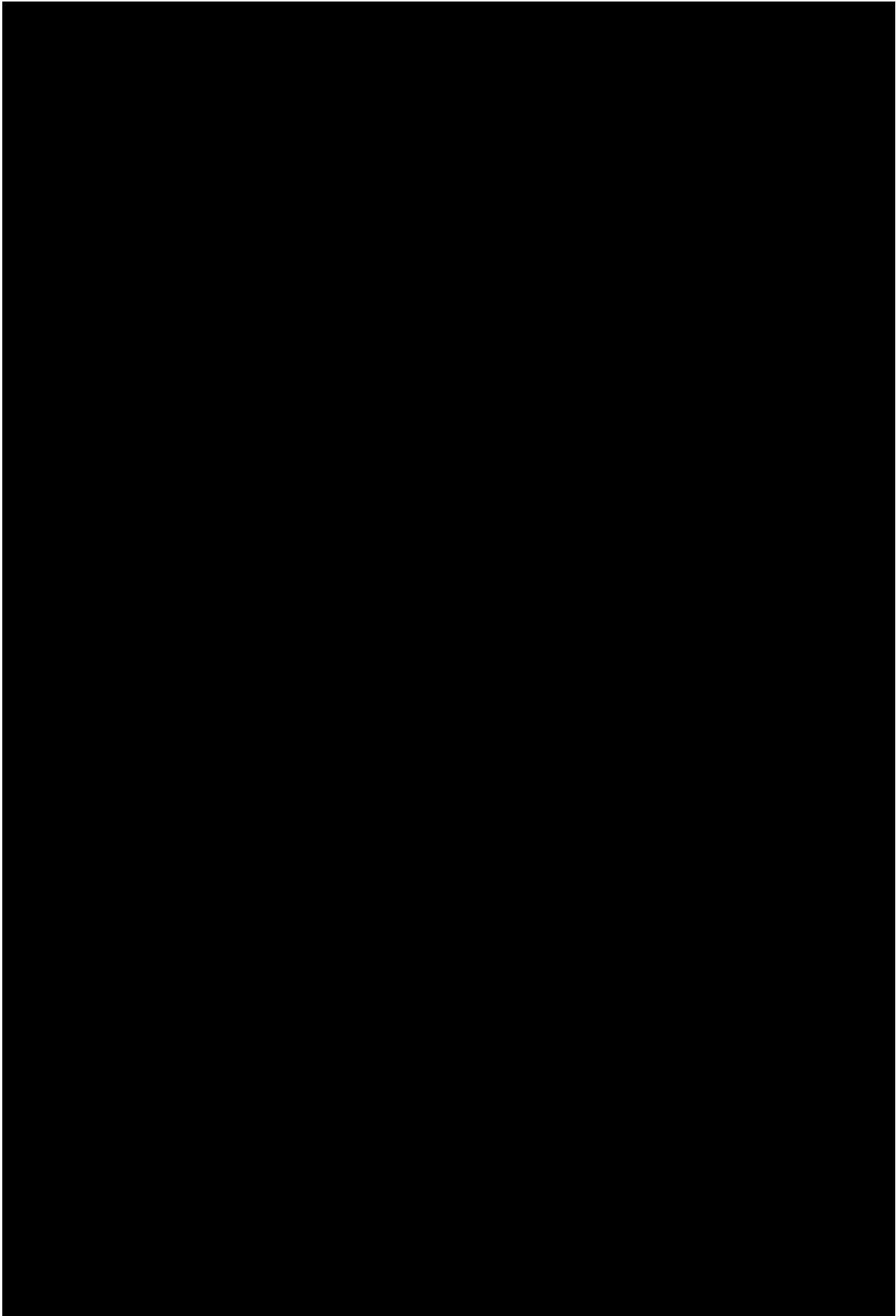
Hình 1.4. Mẫu chữ và chữ số Ả rập và La mã

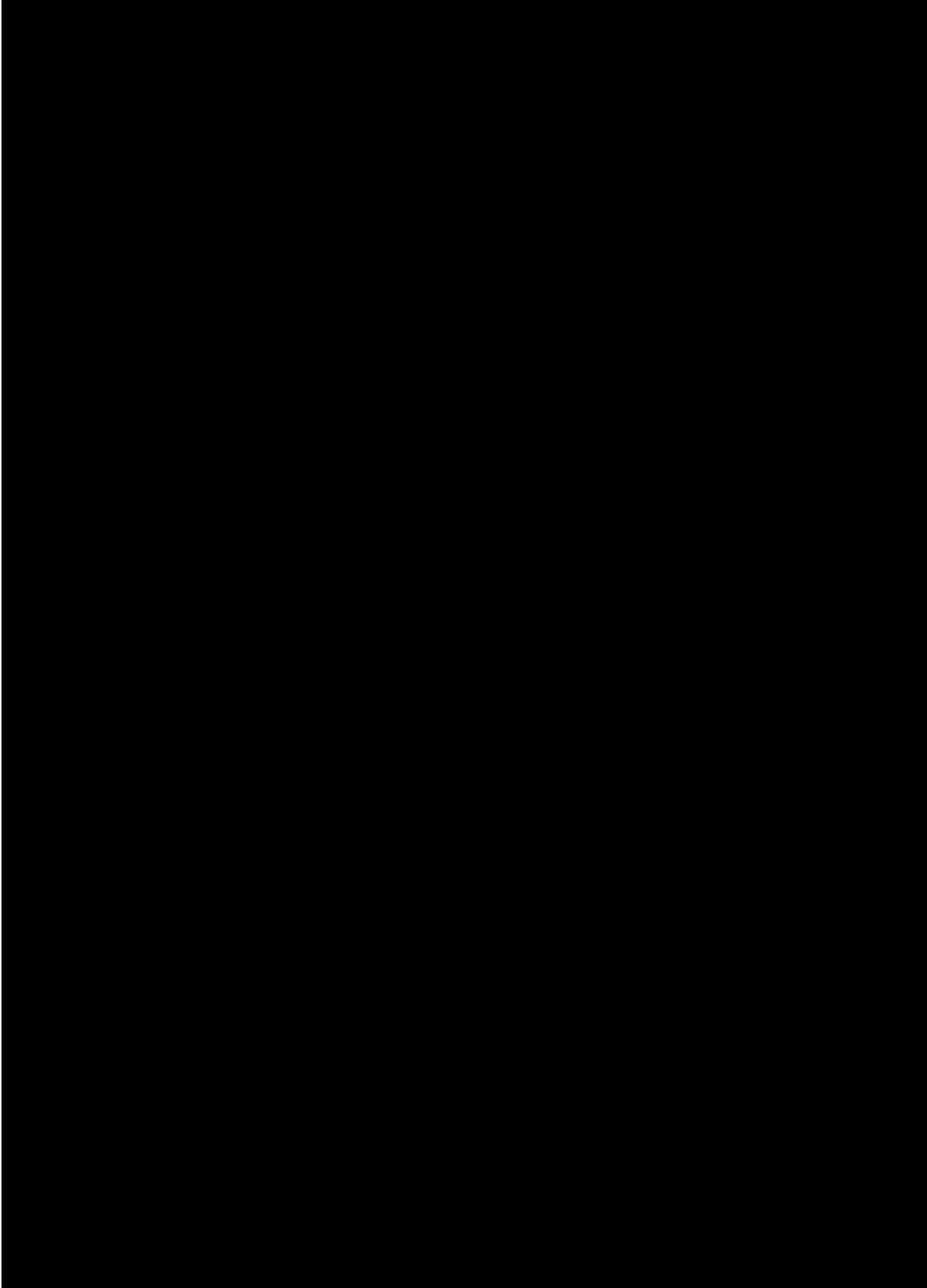


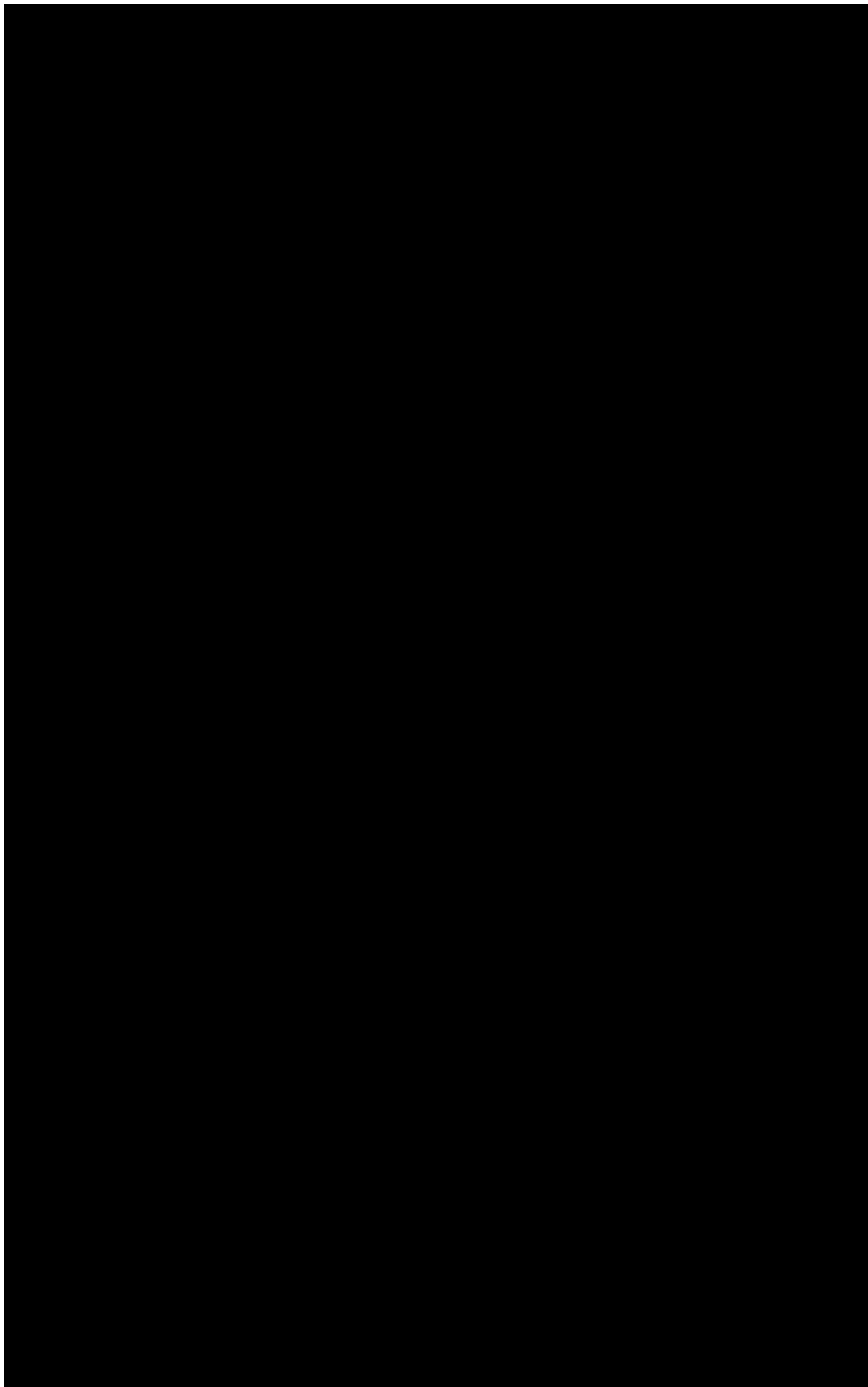


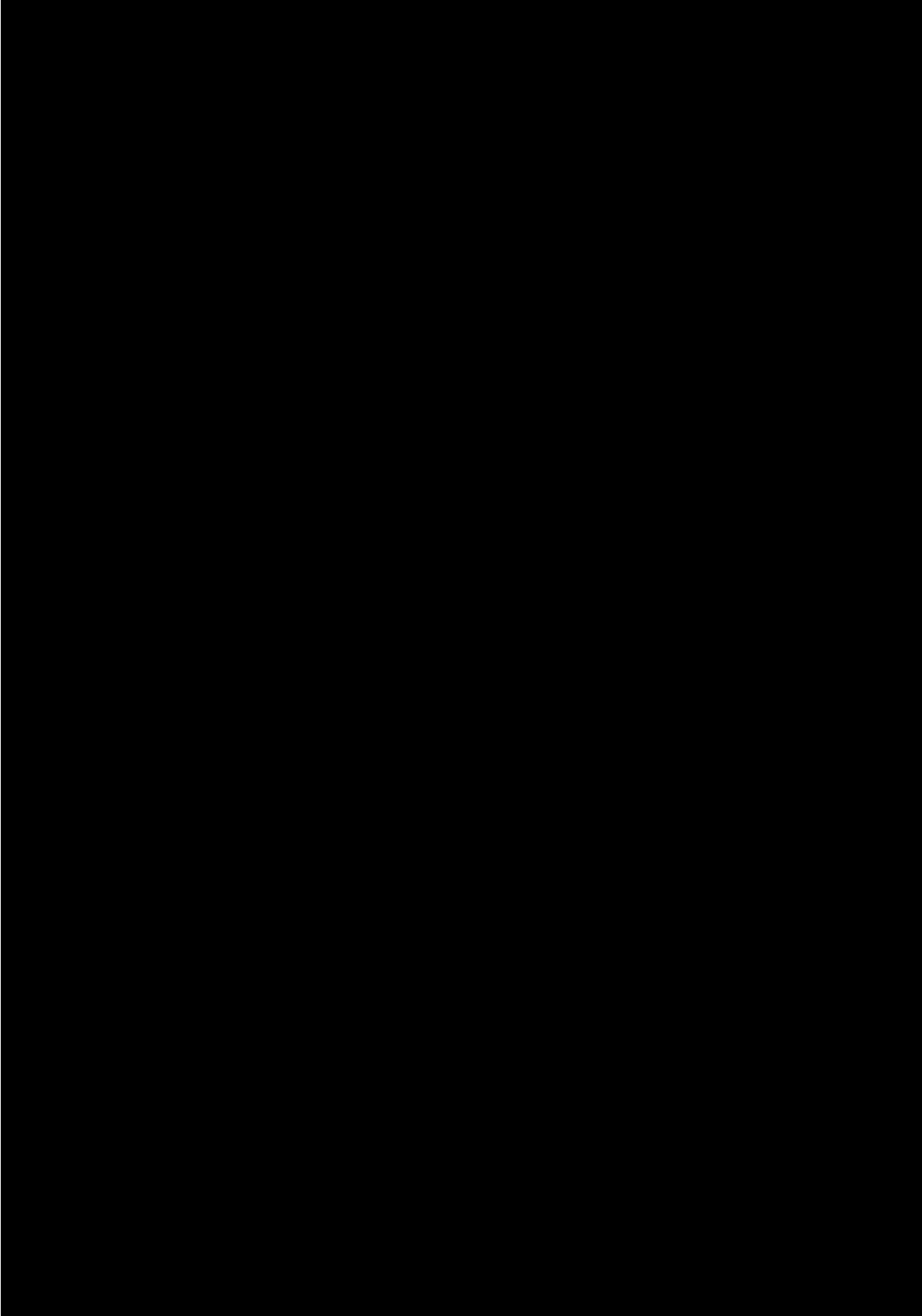


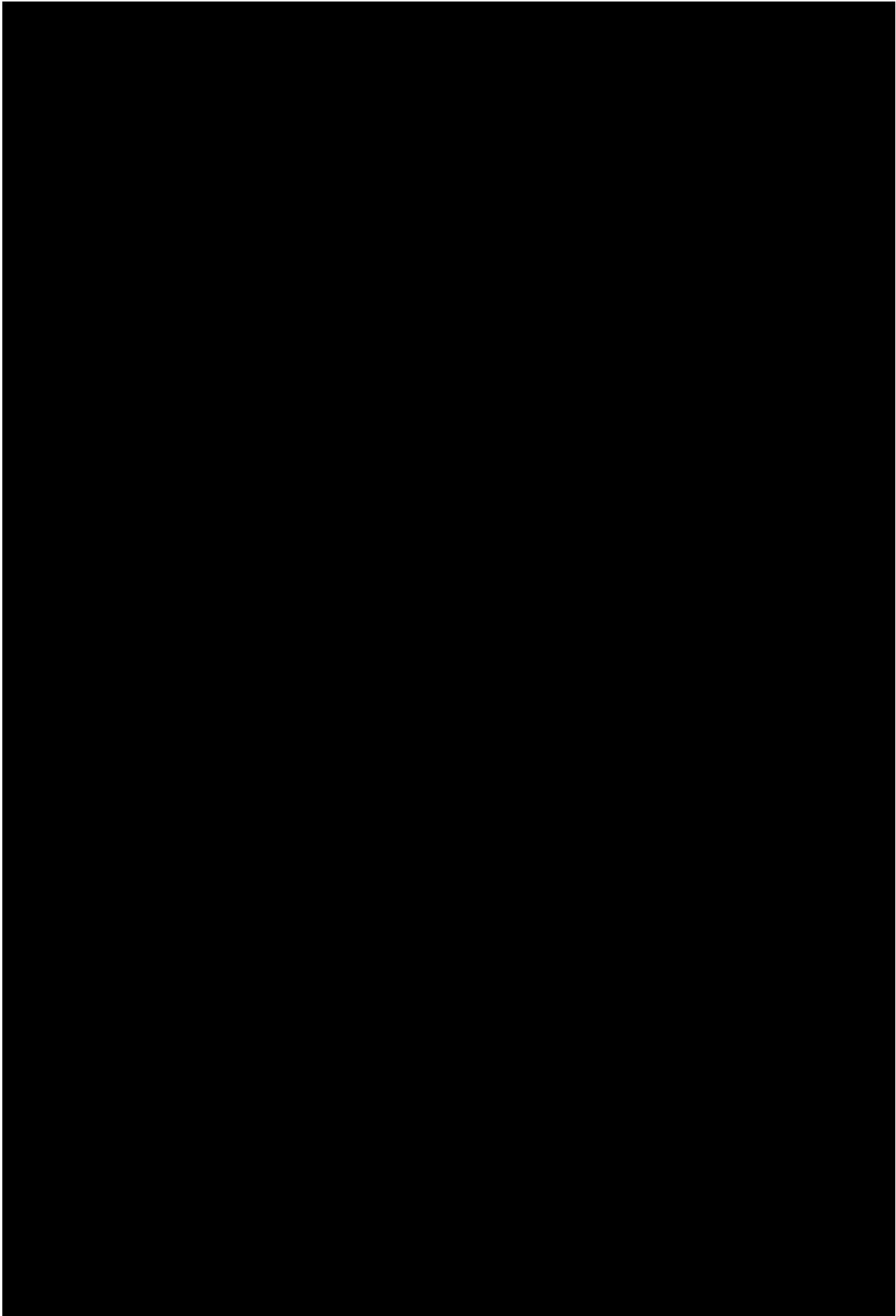


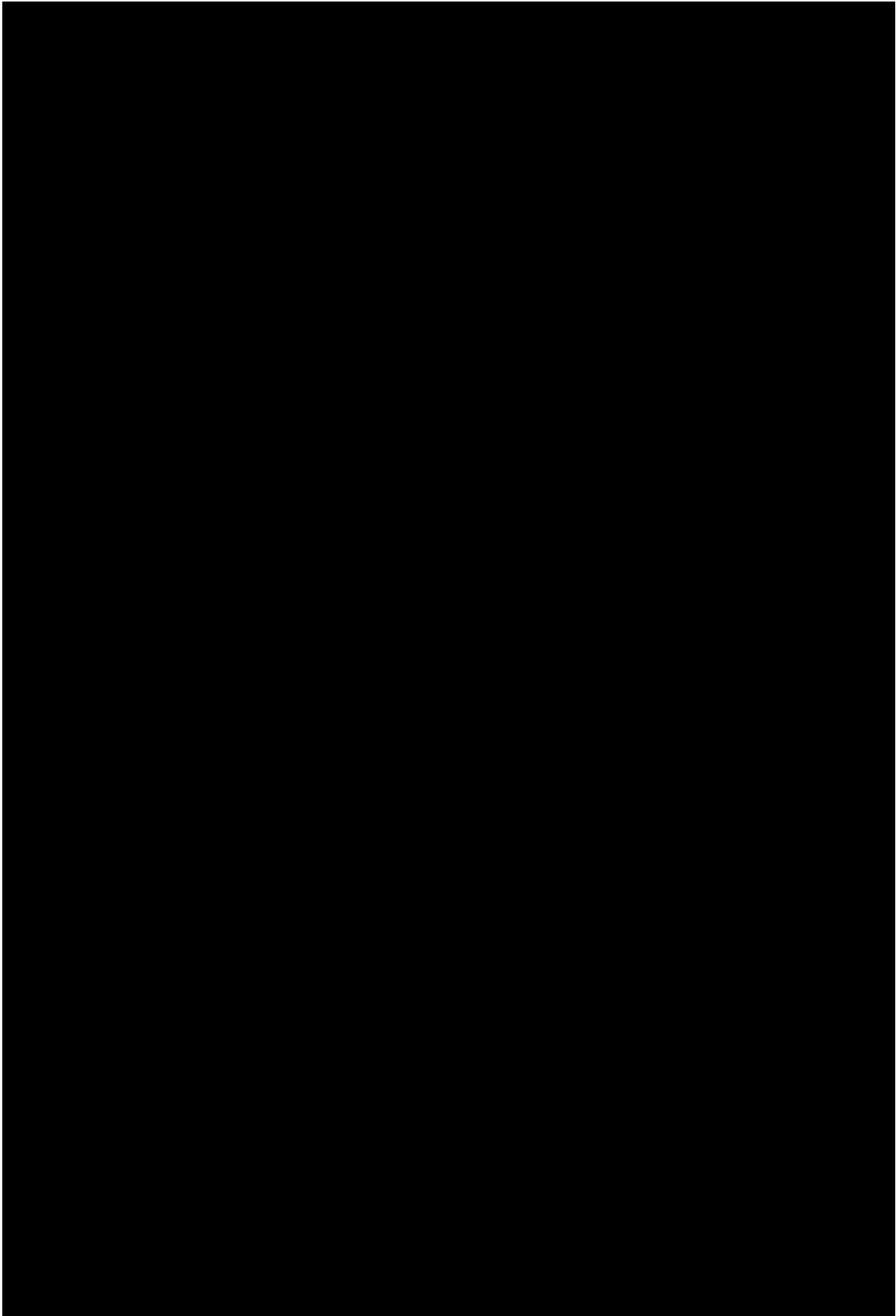




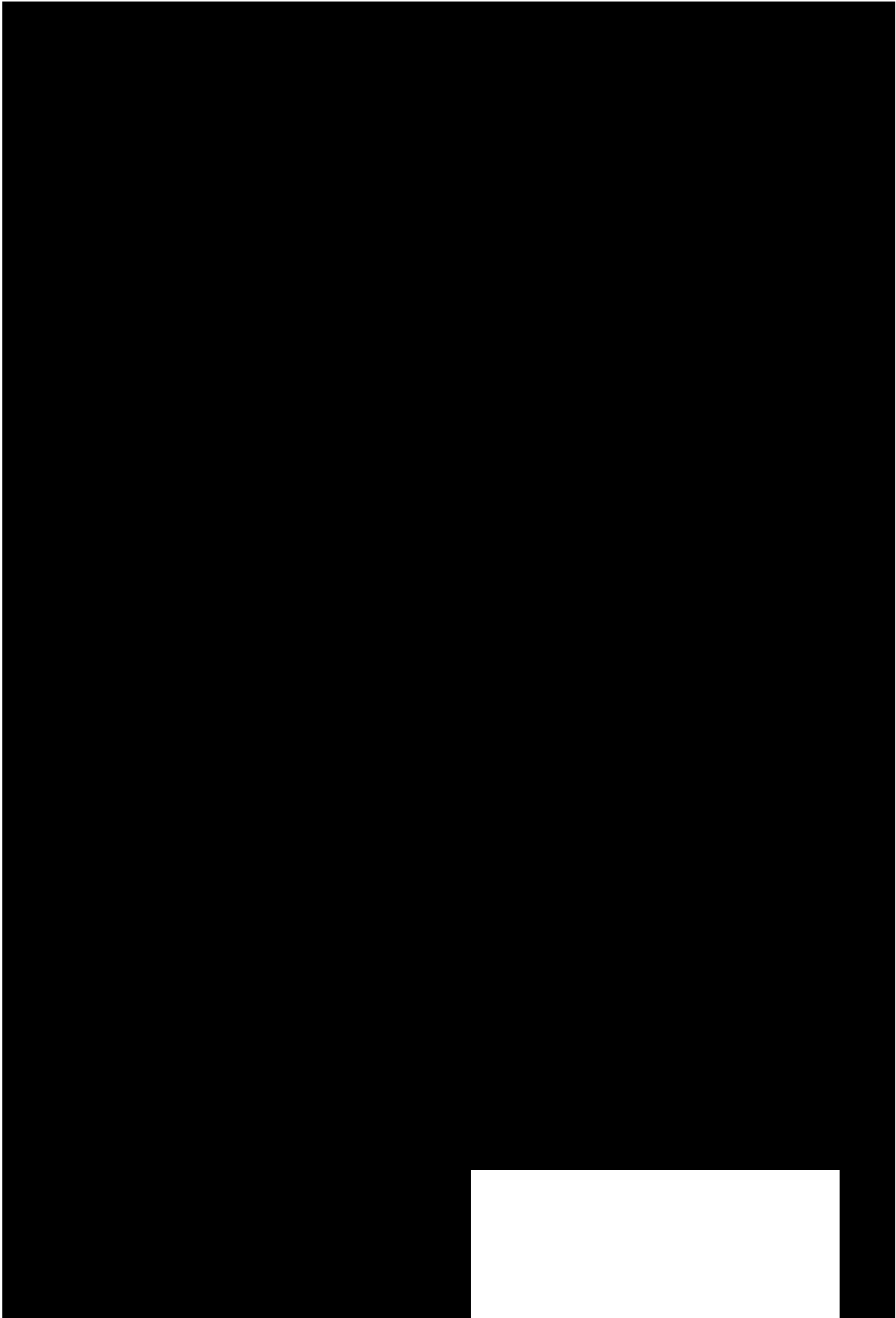


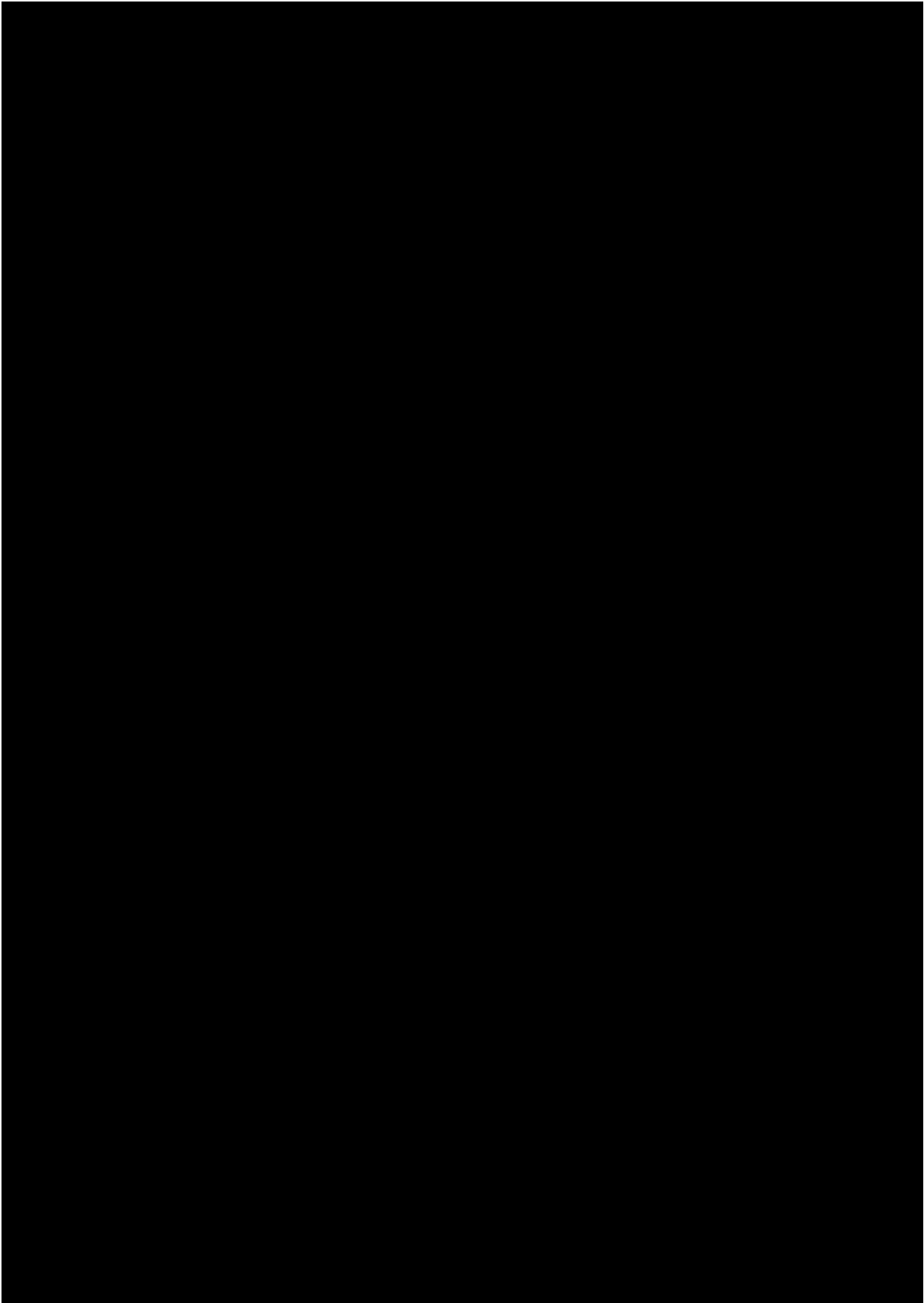


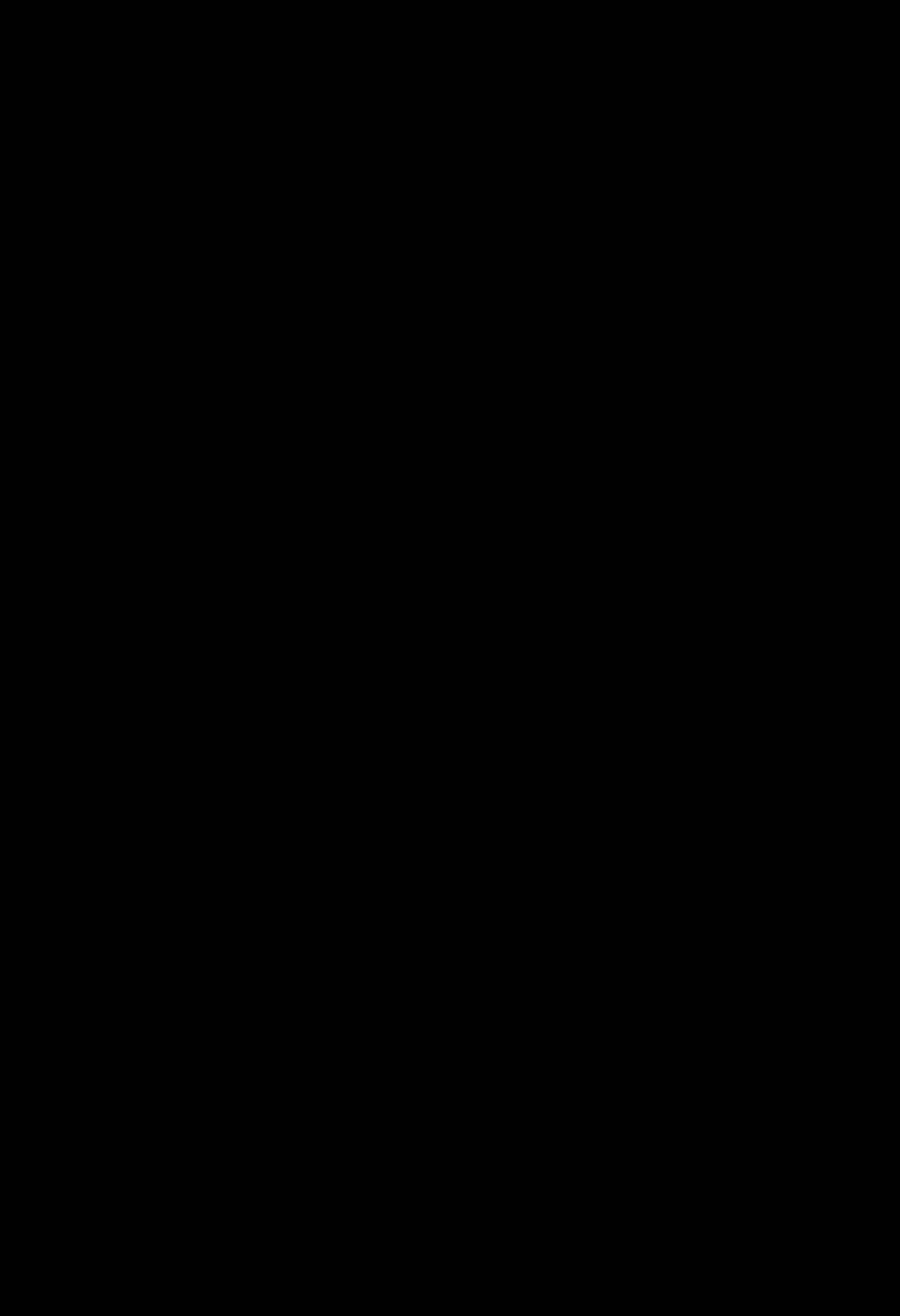


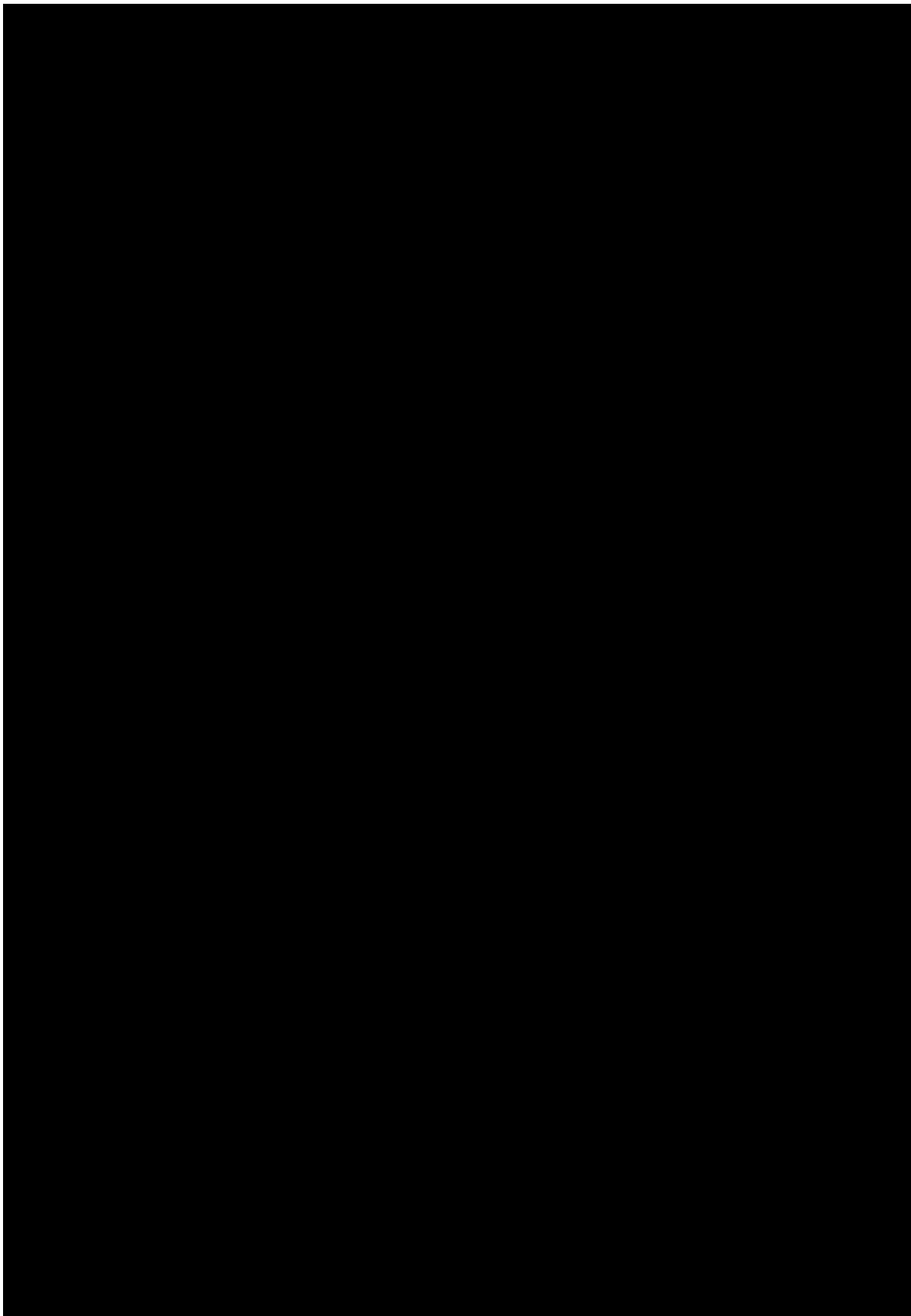


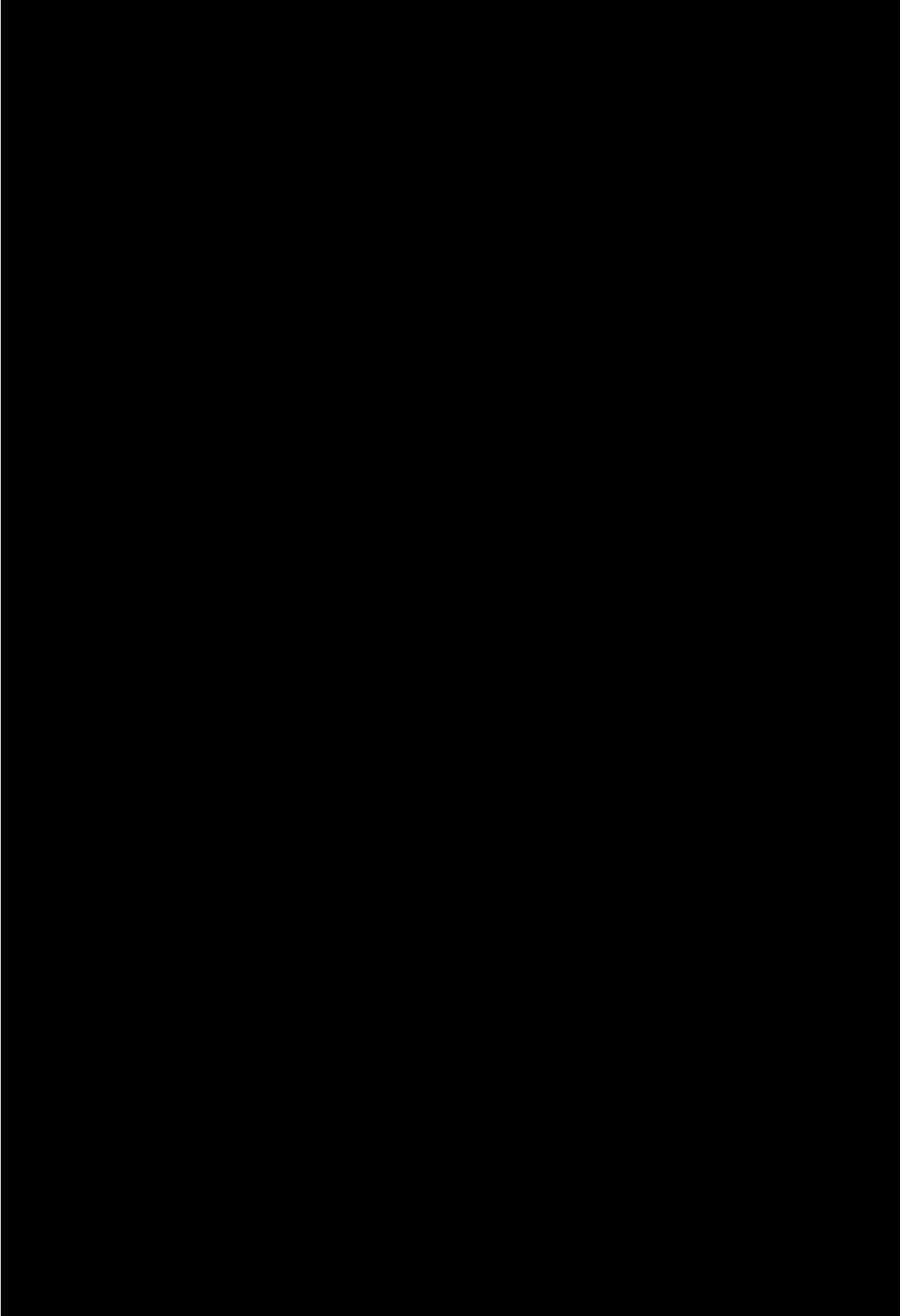


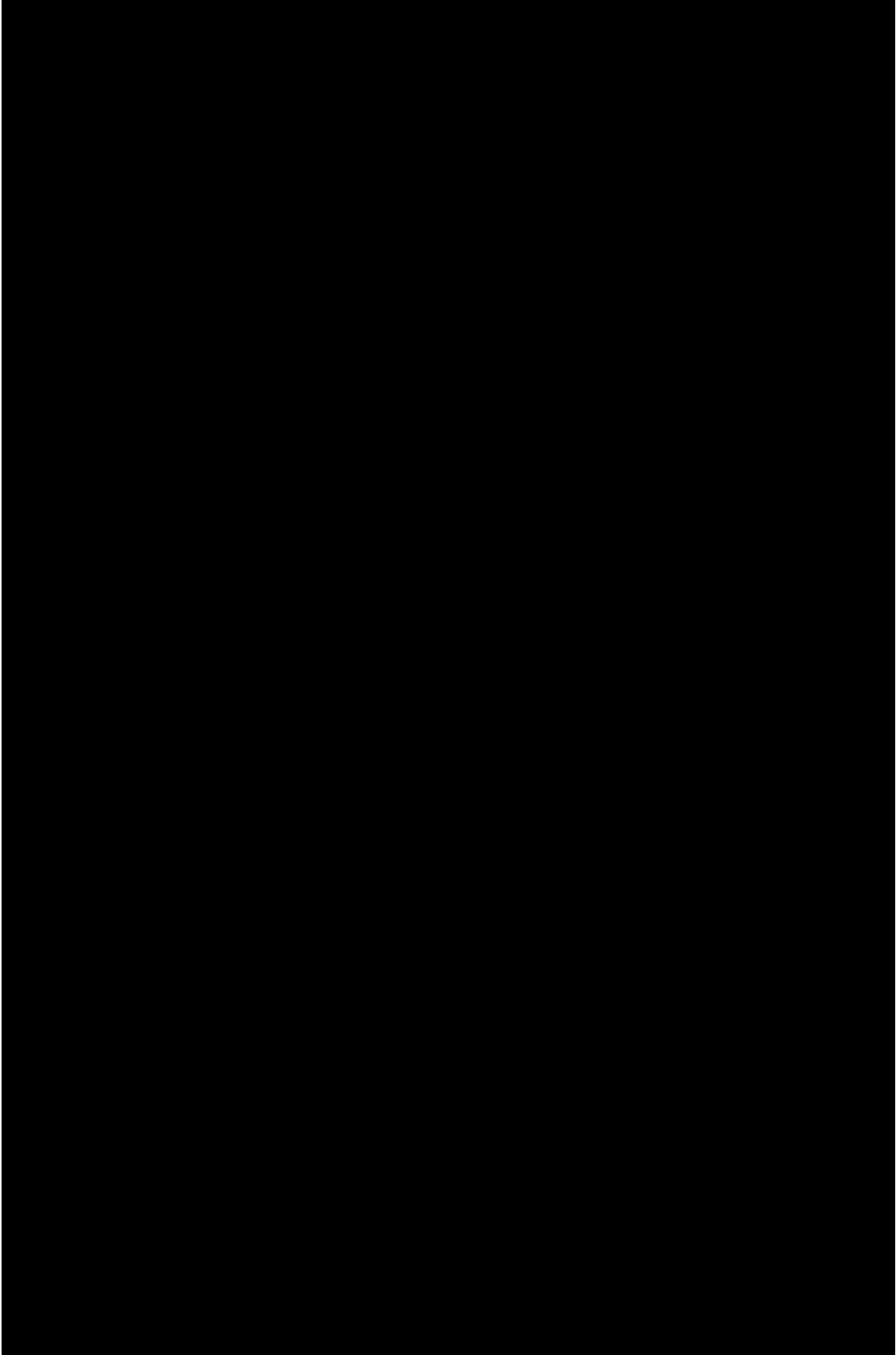


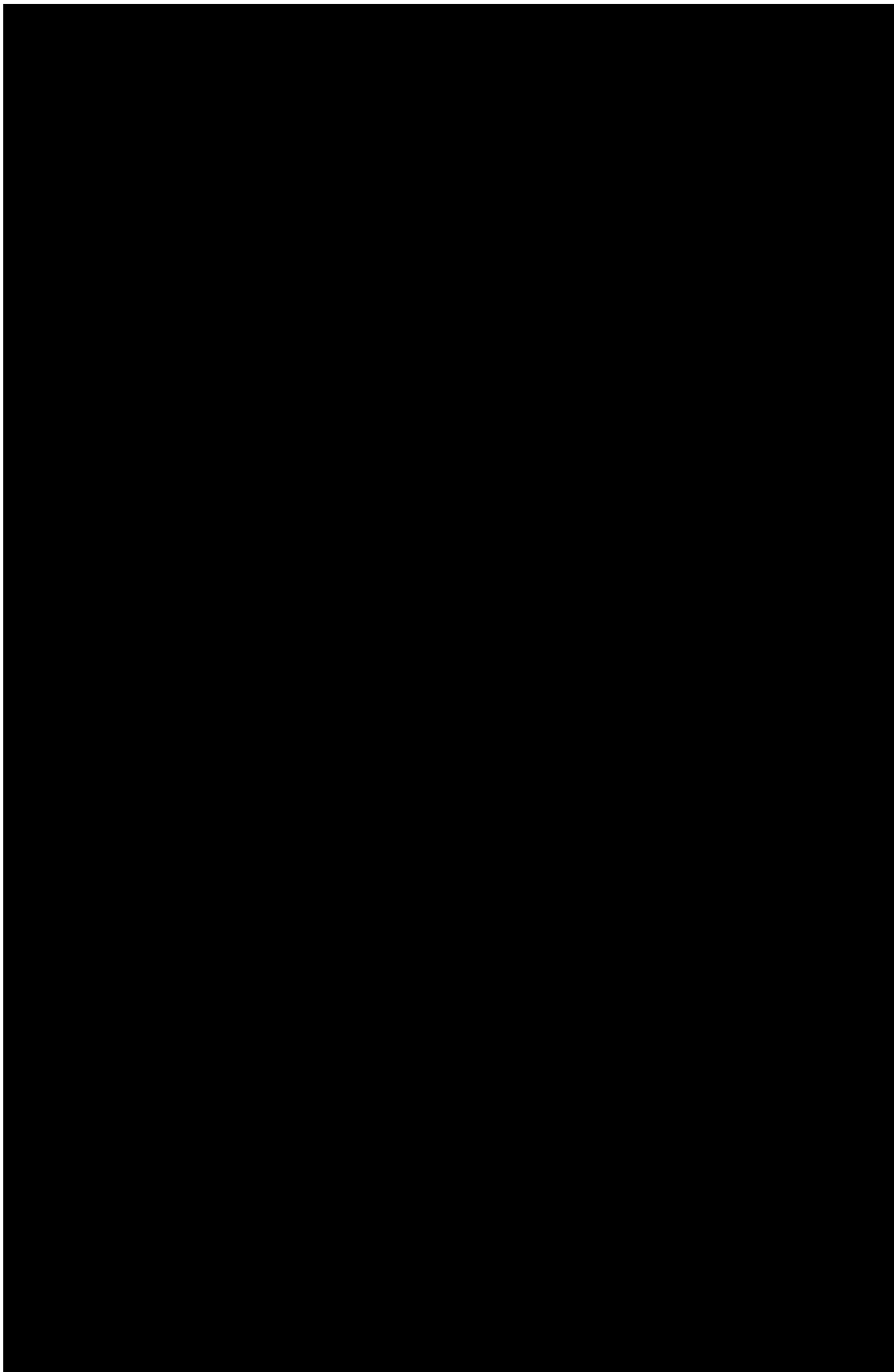


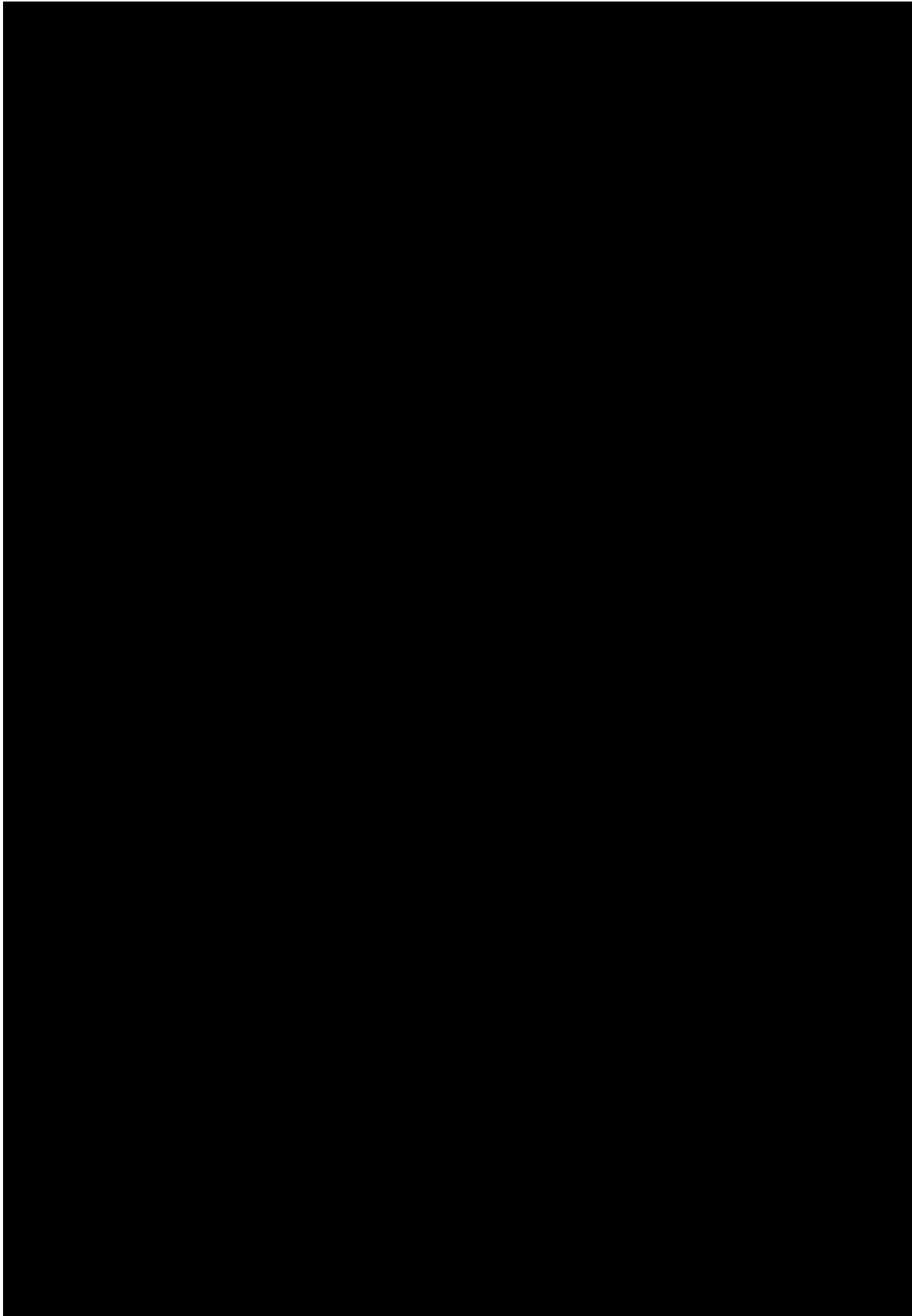




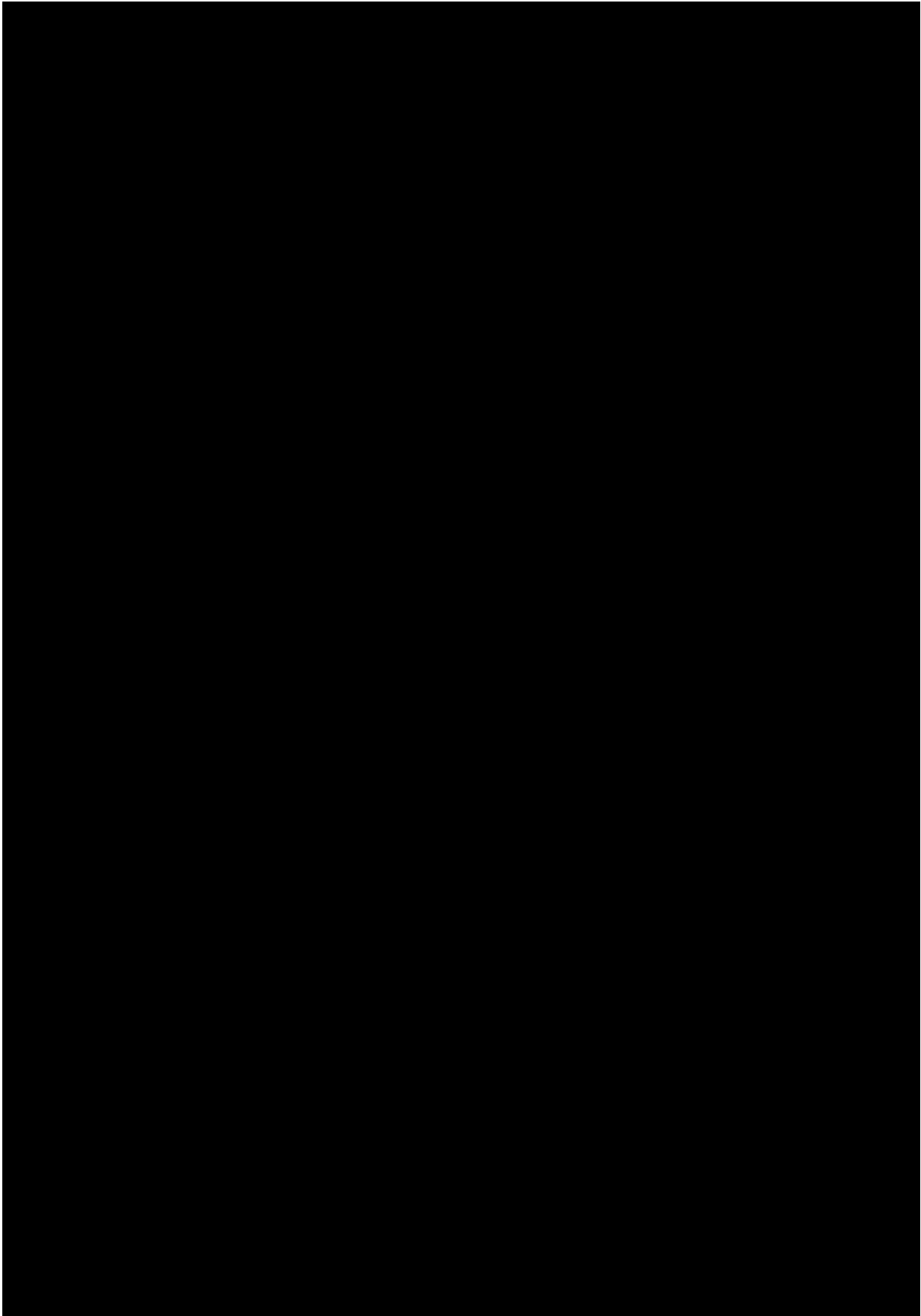


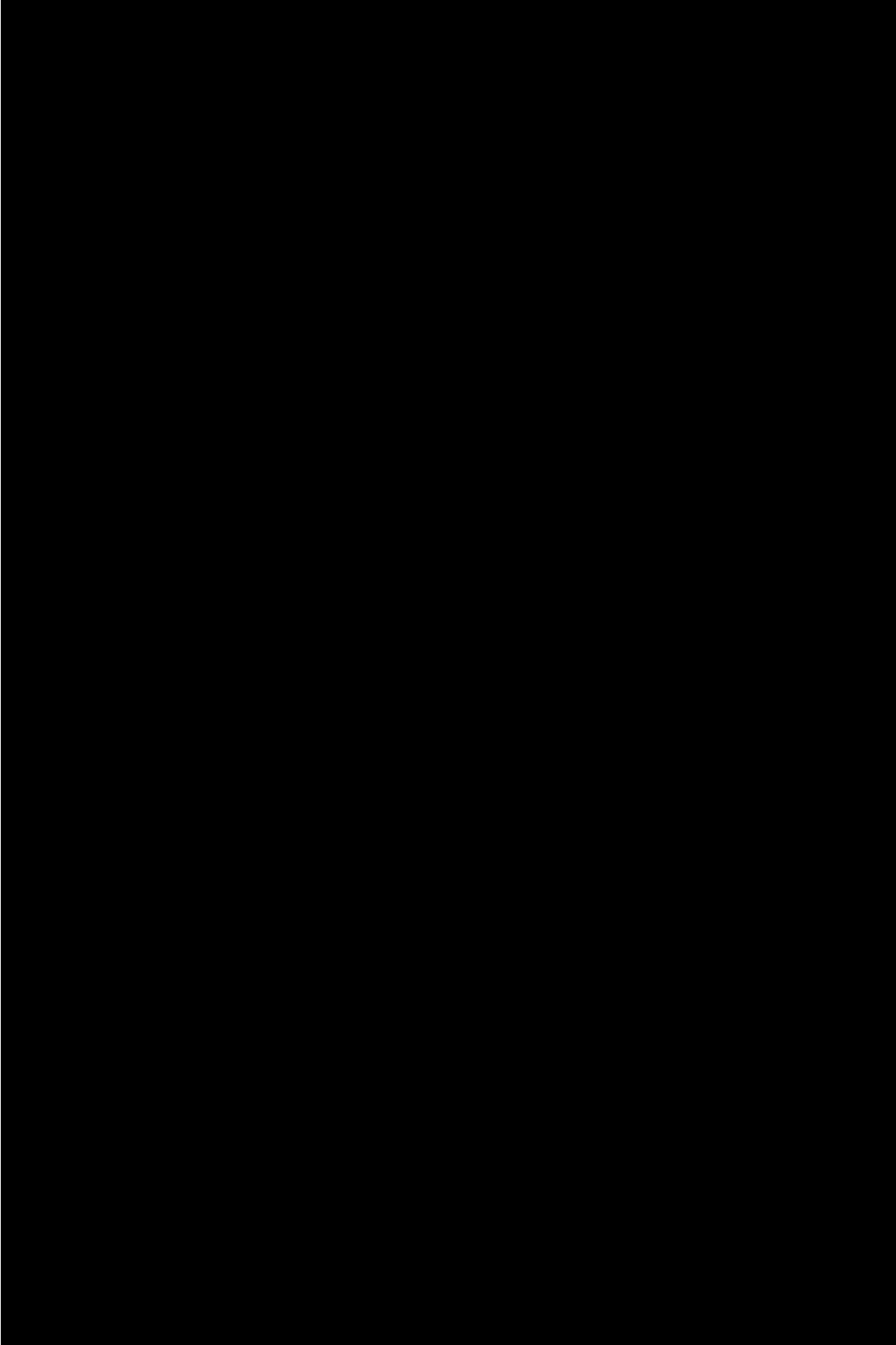


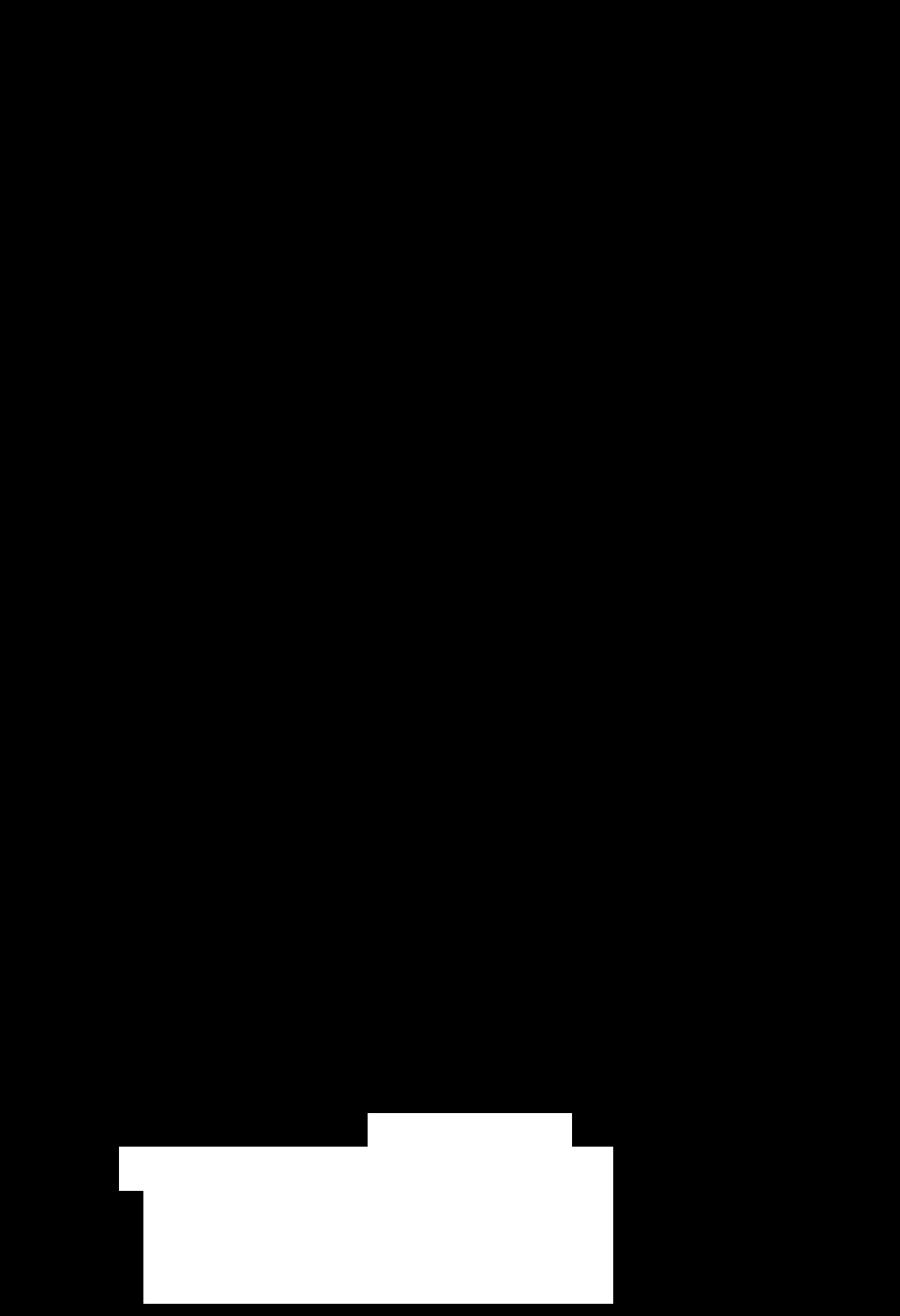


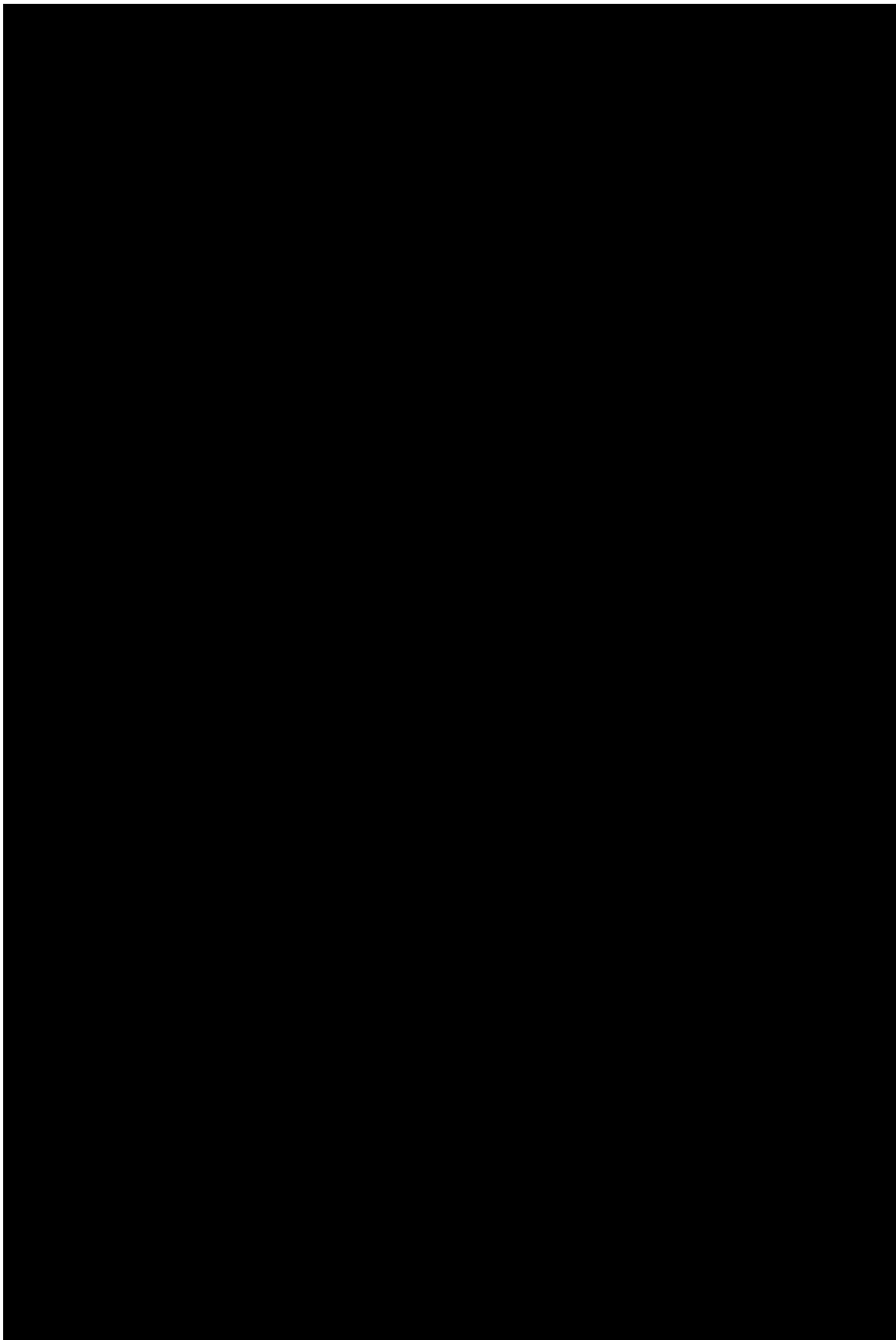


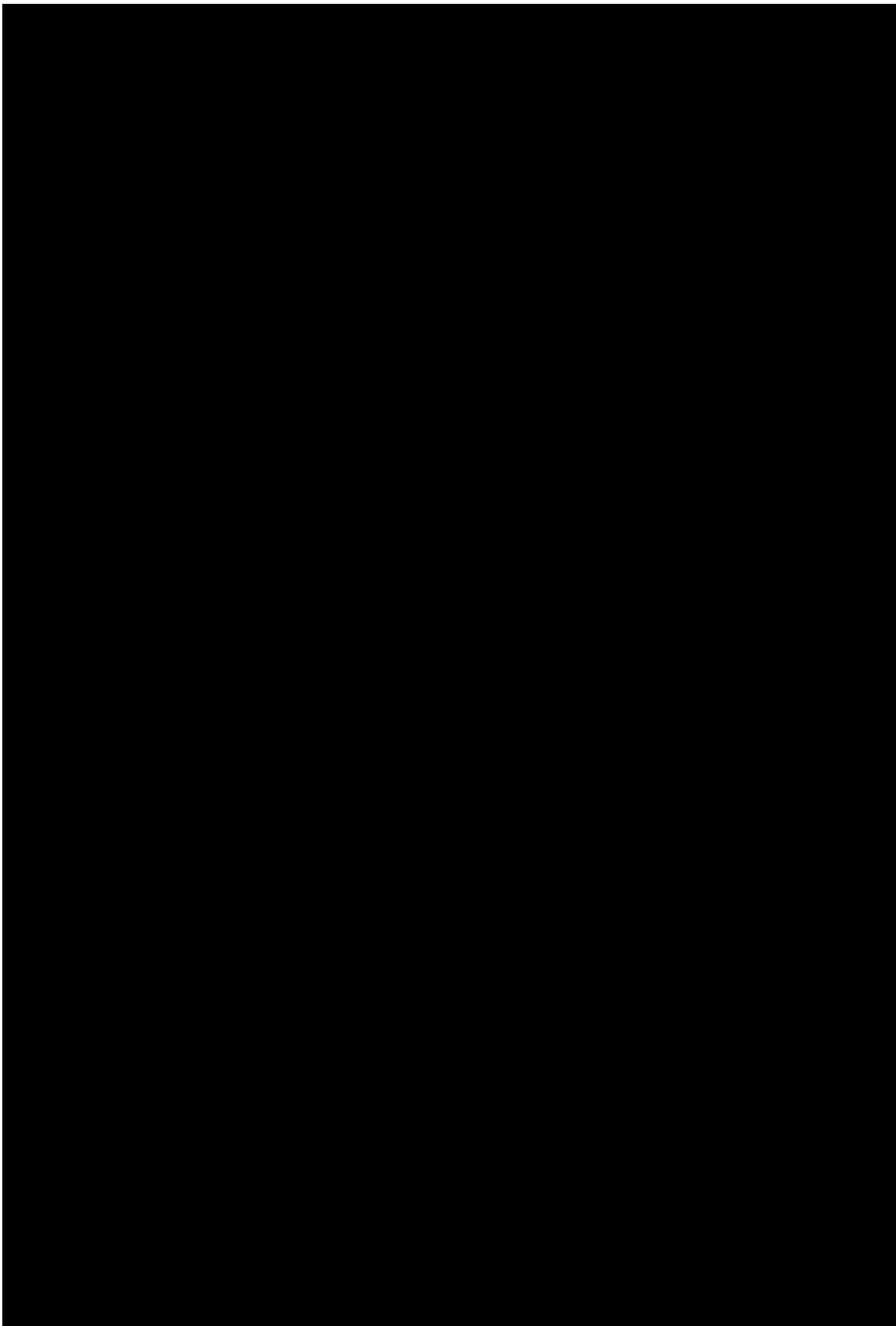


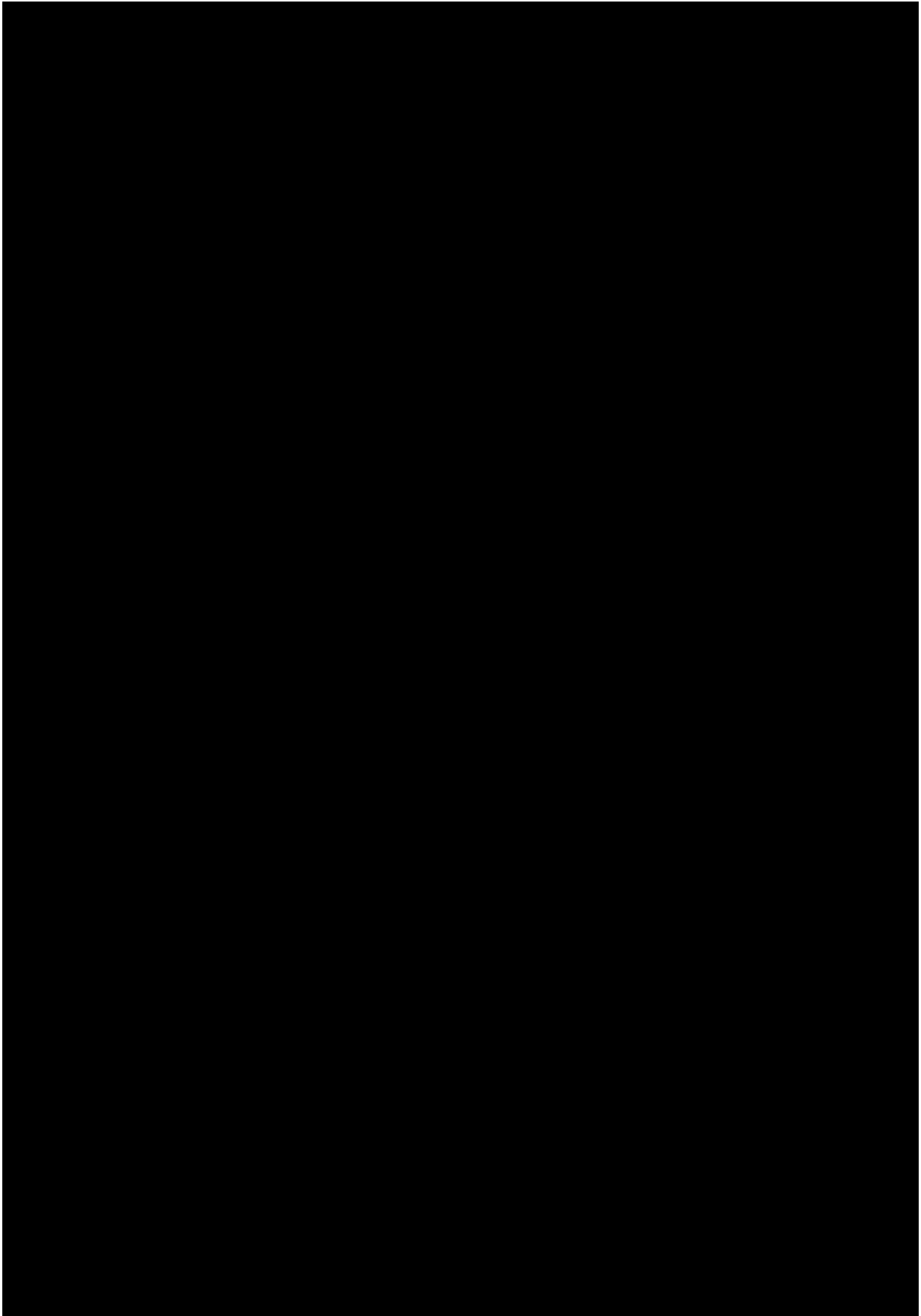


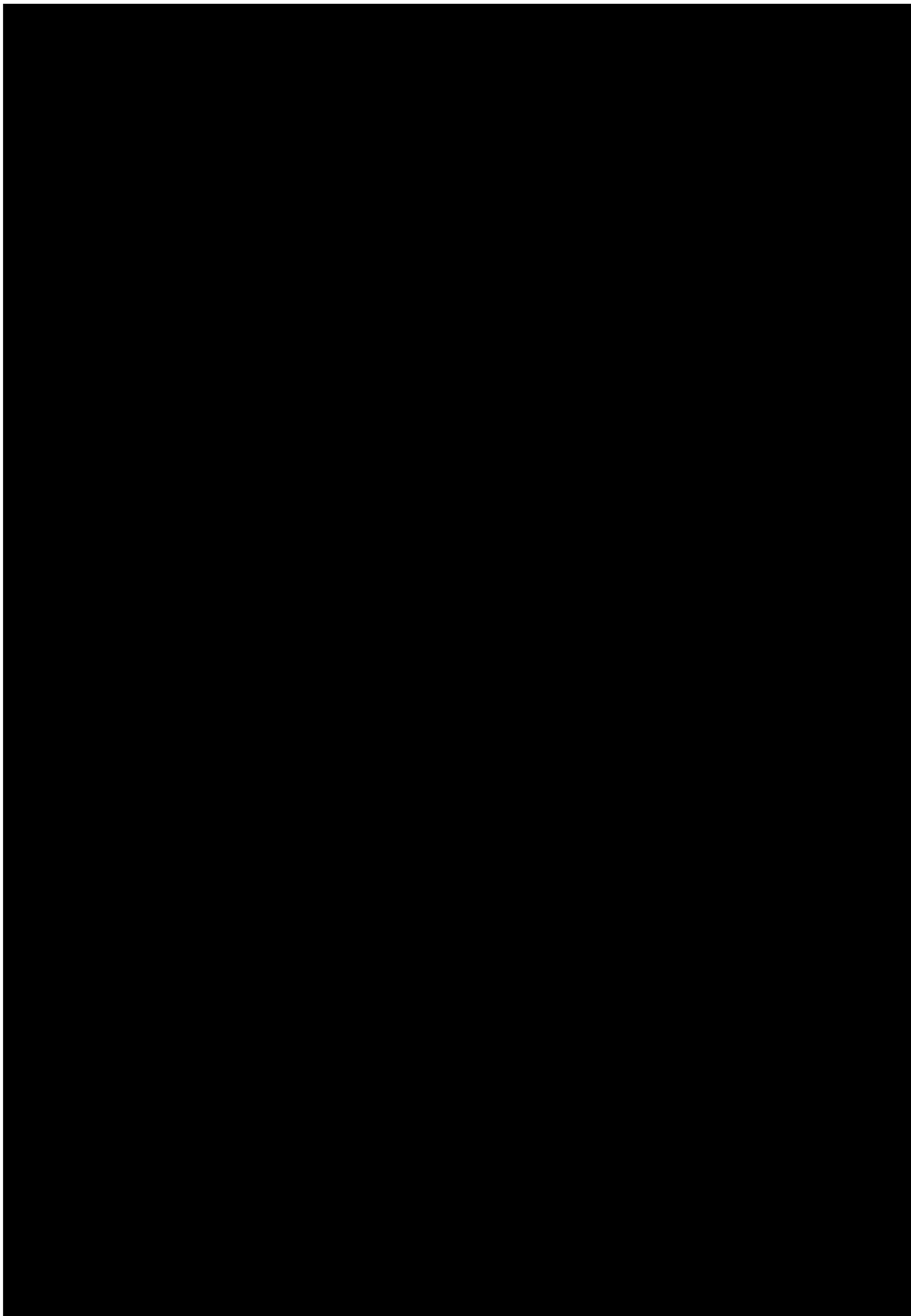


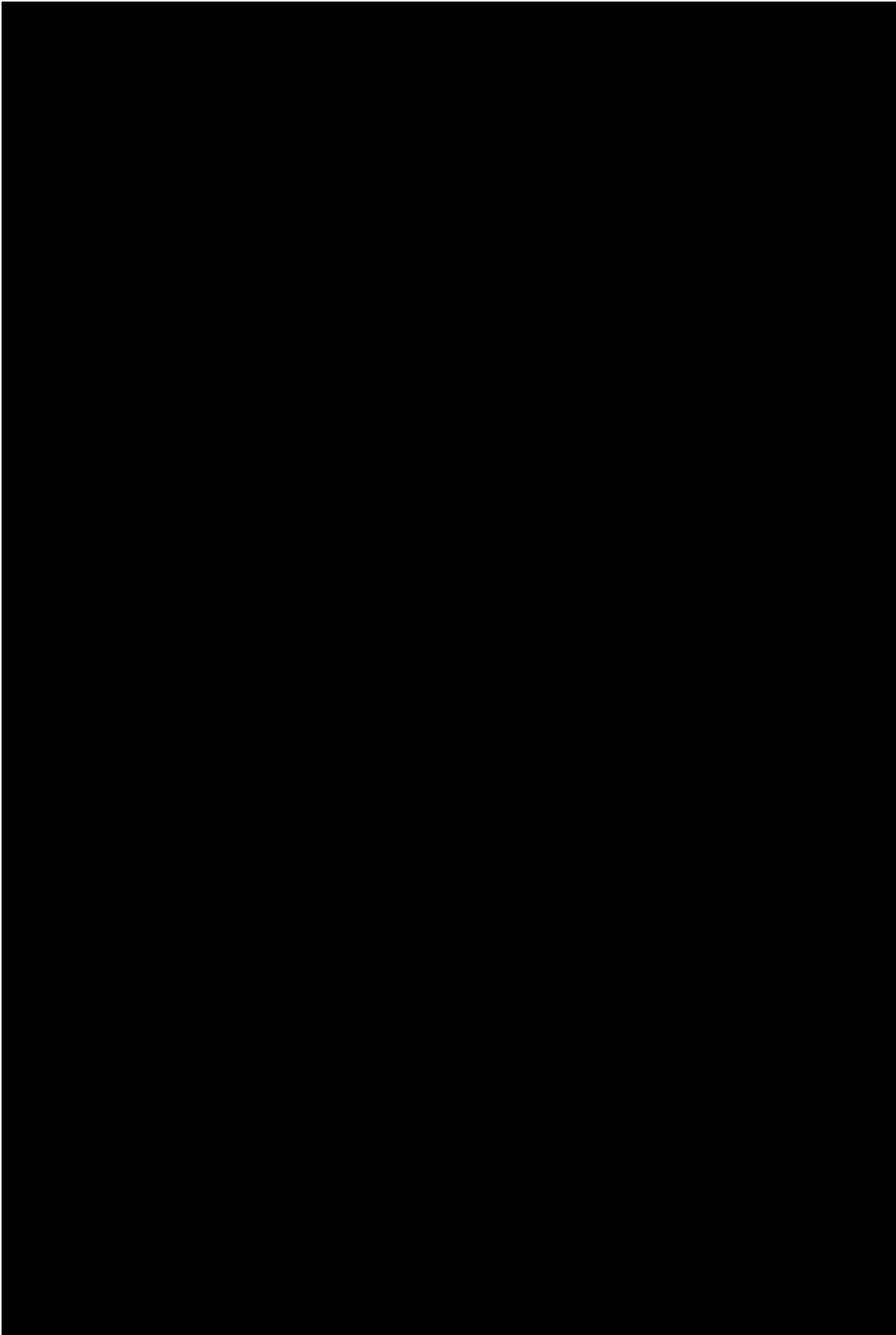




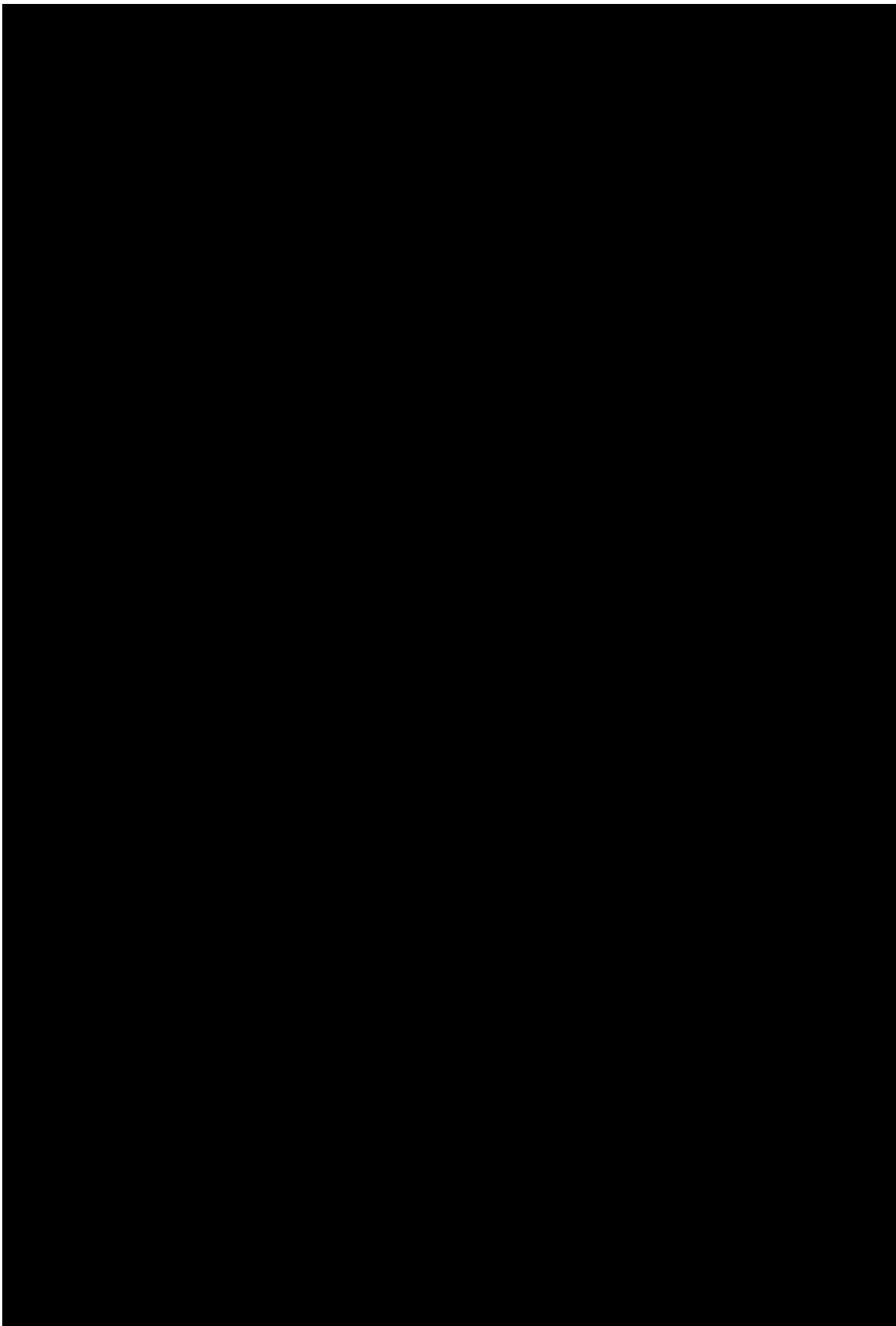


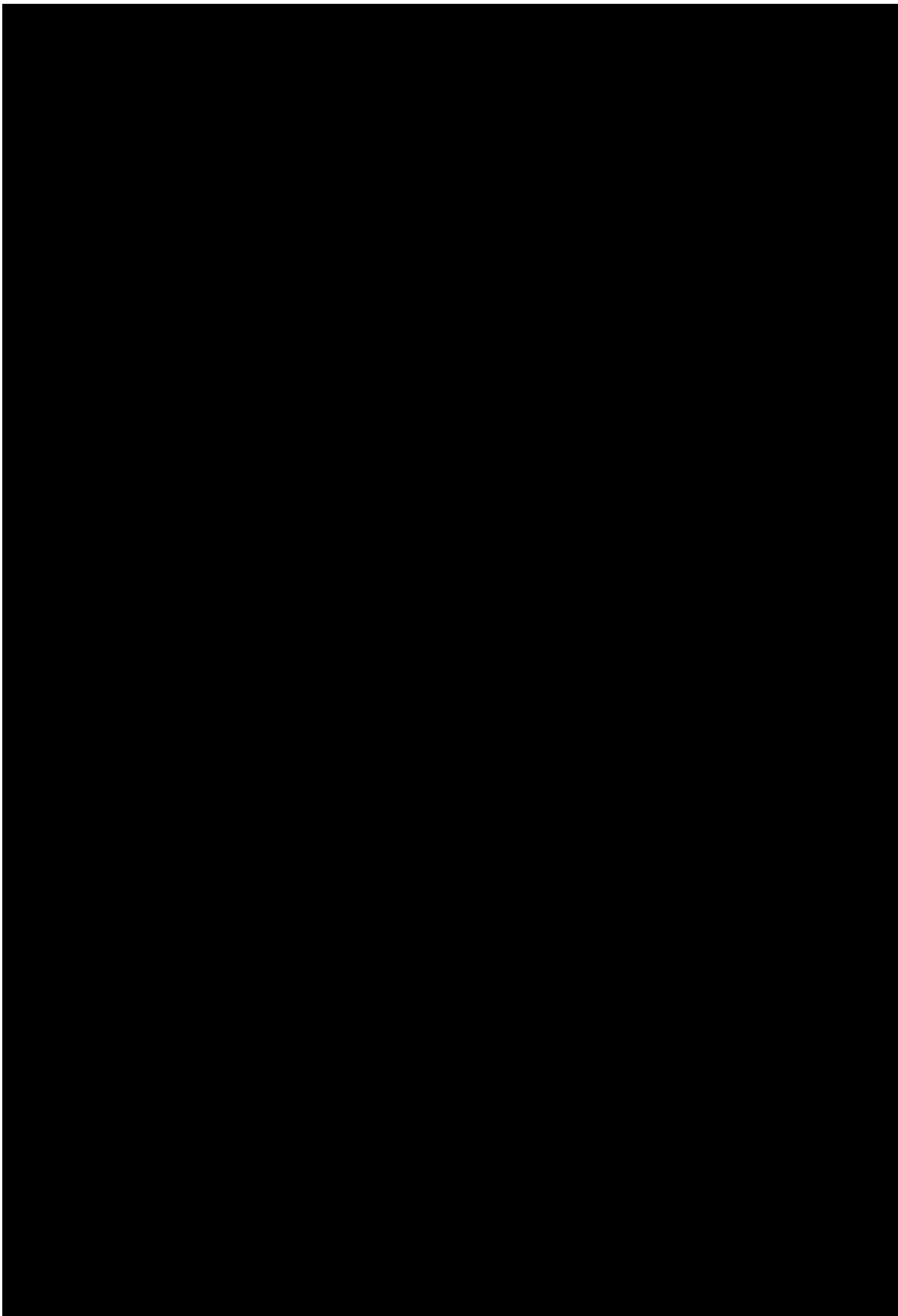


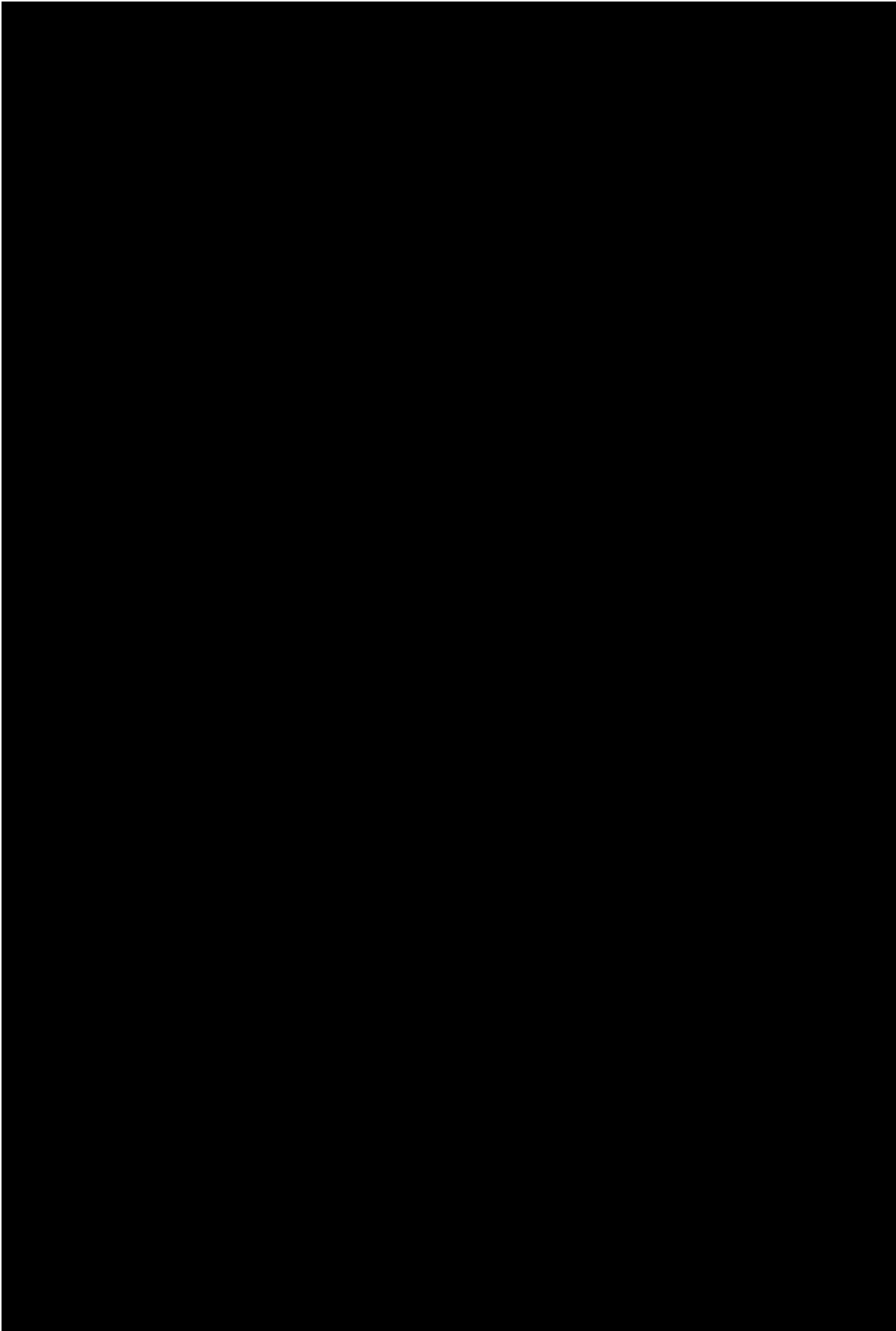




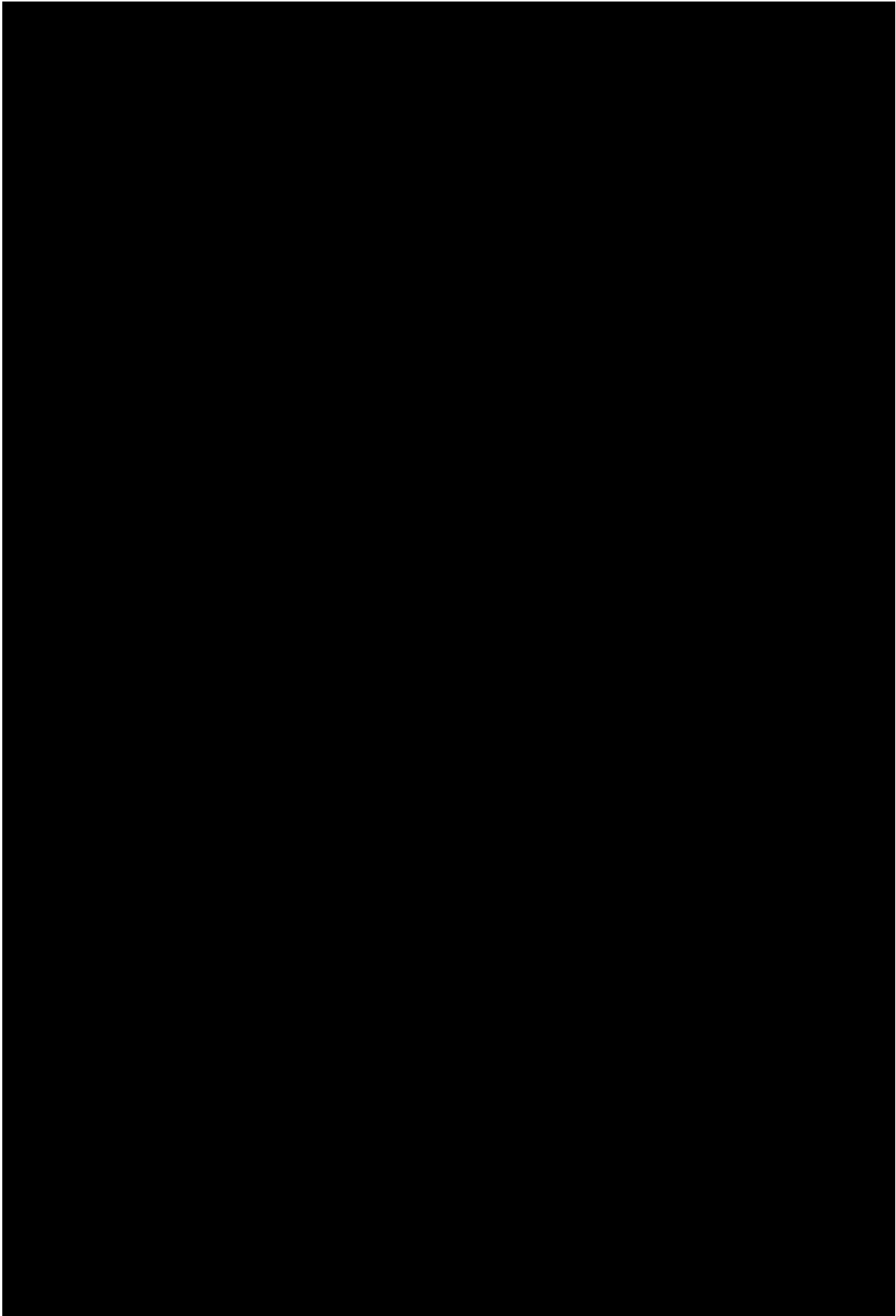


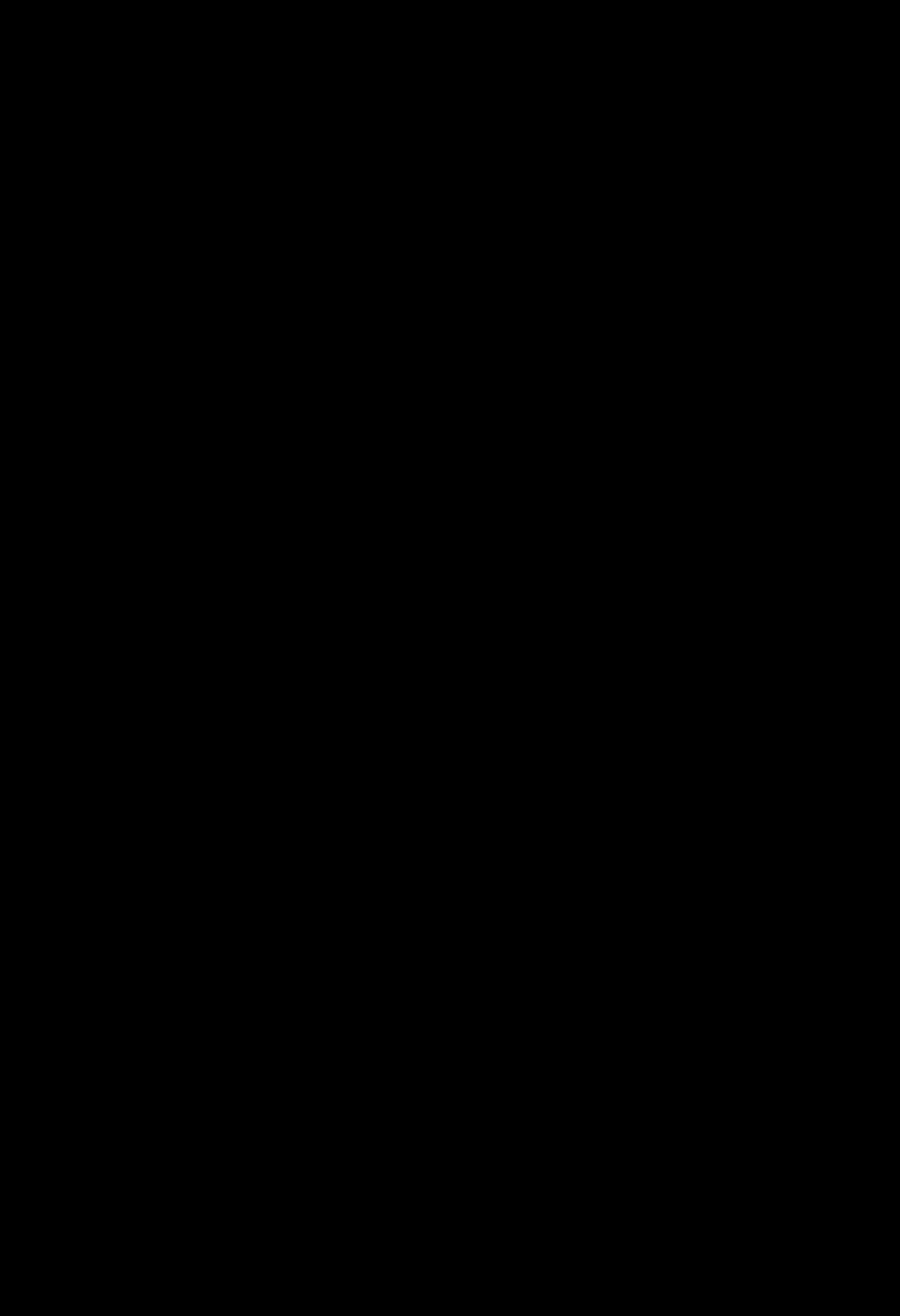


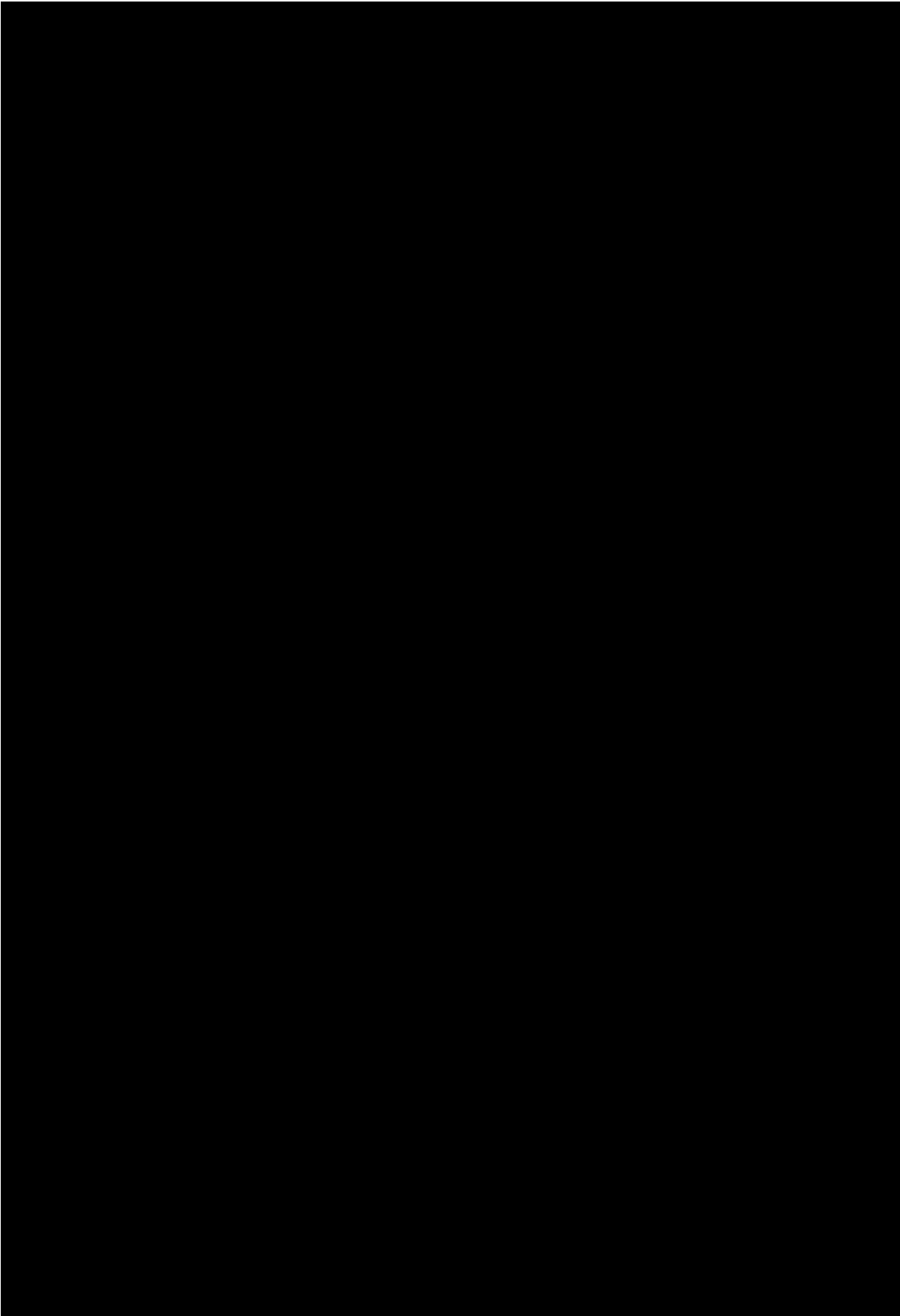


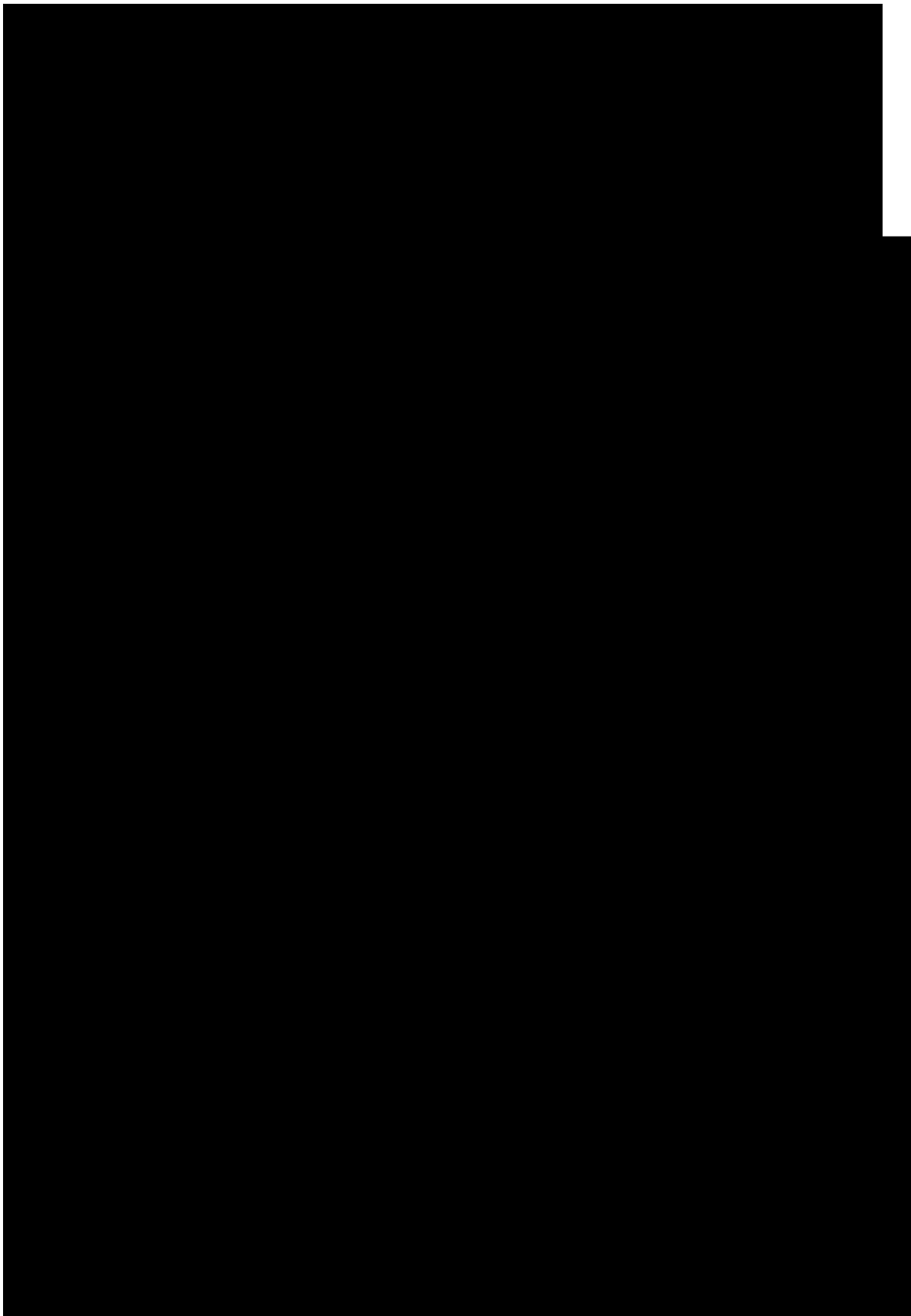




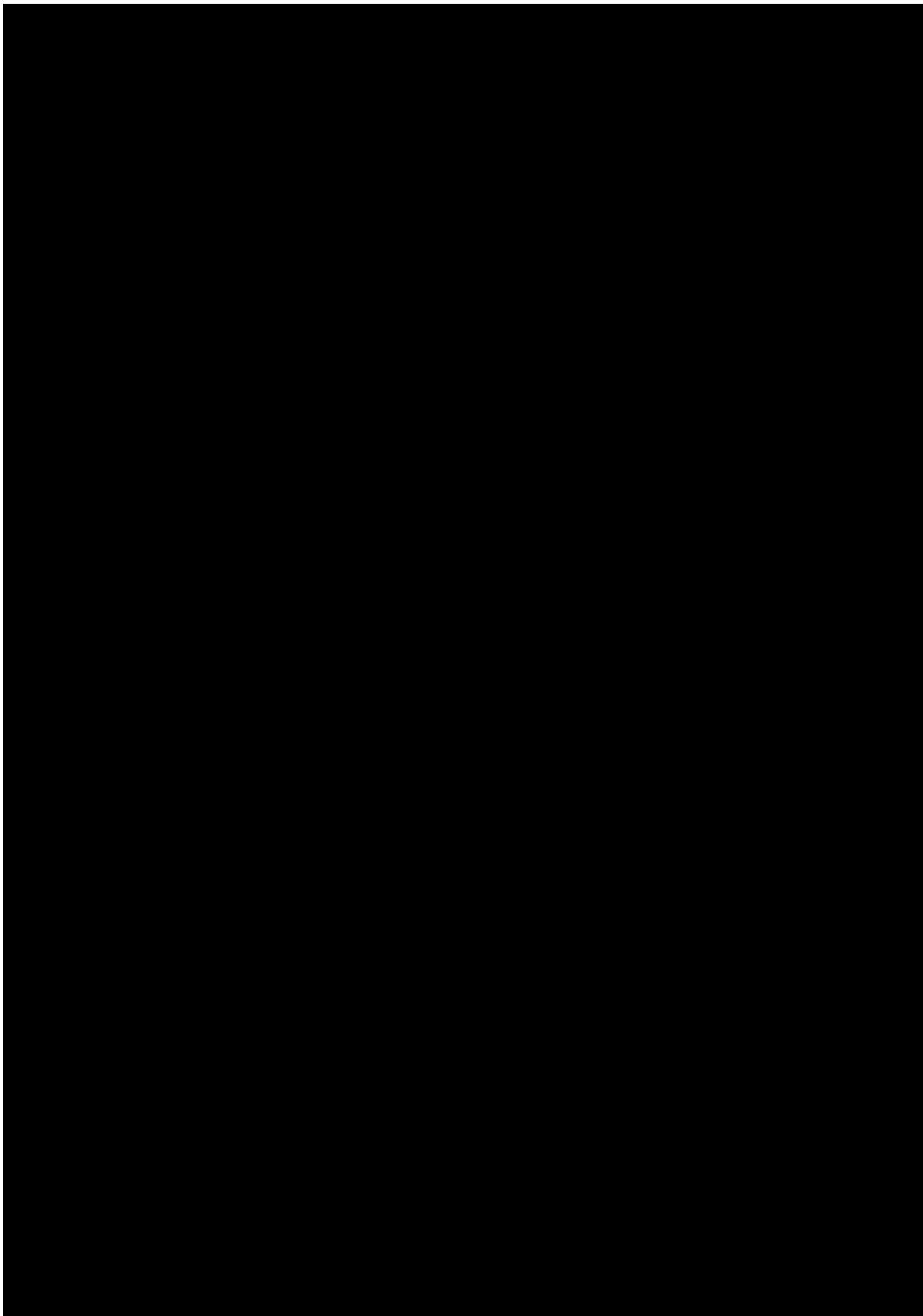


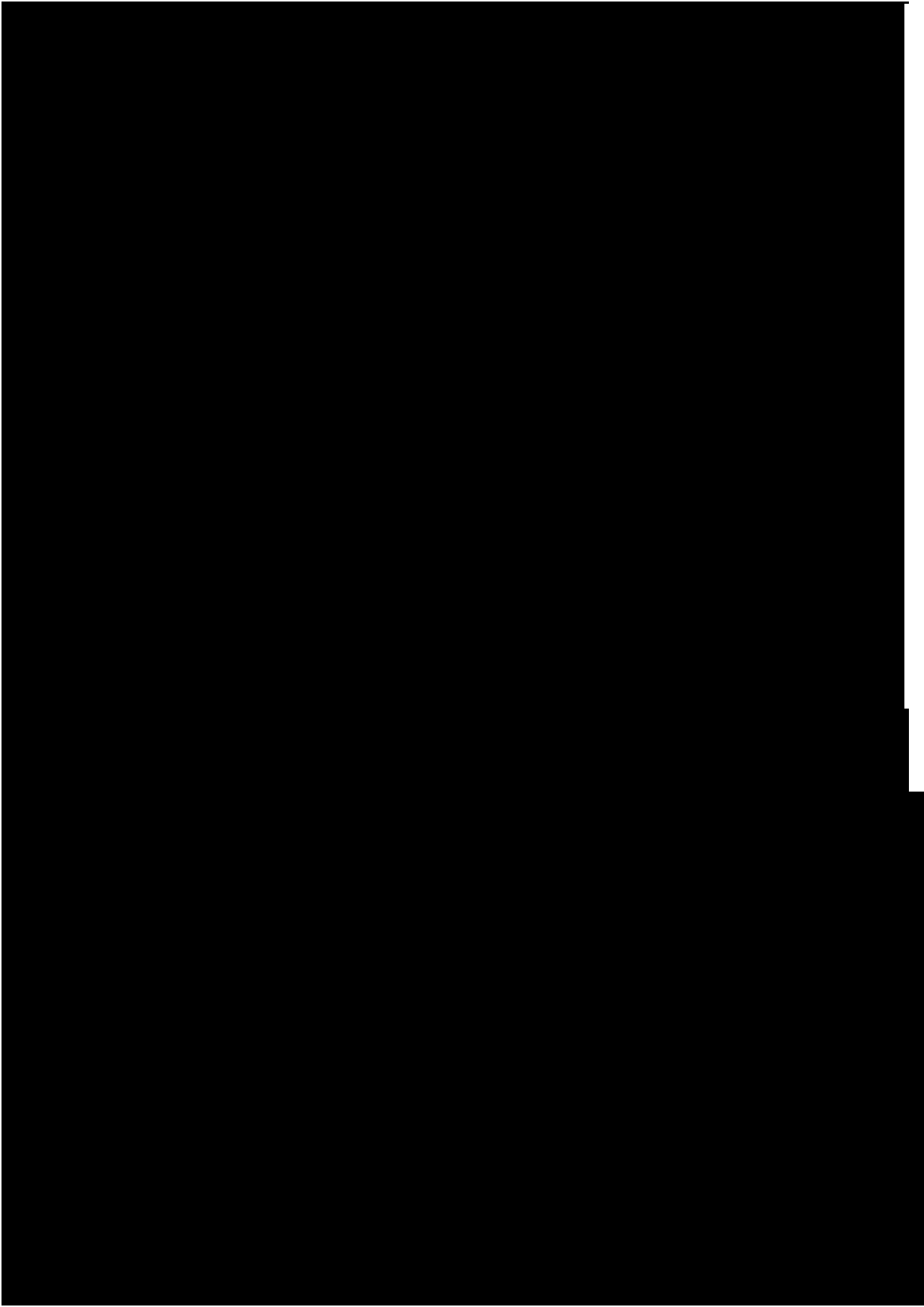


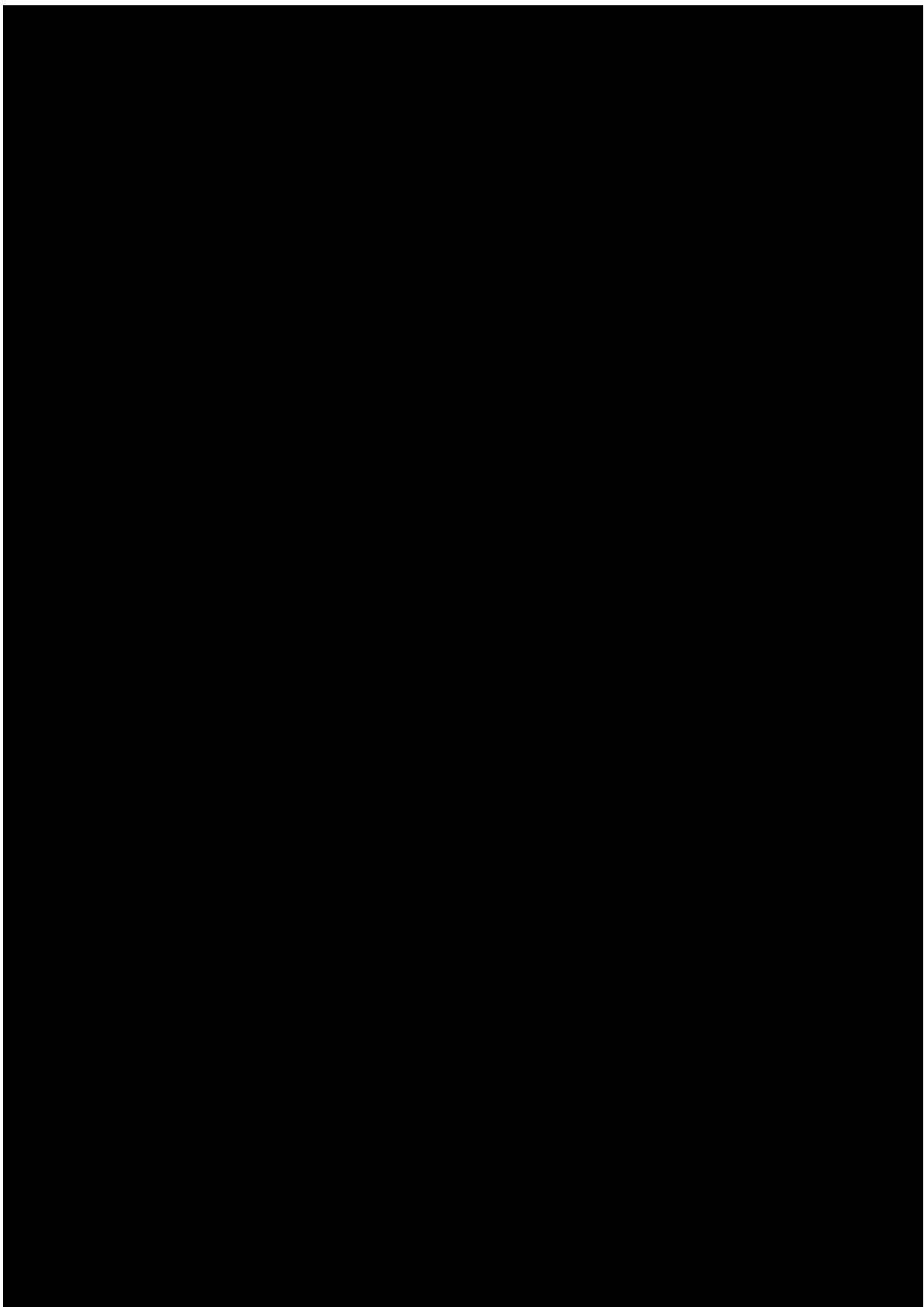


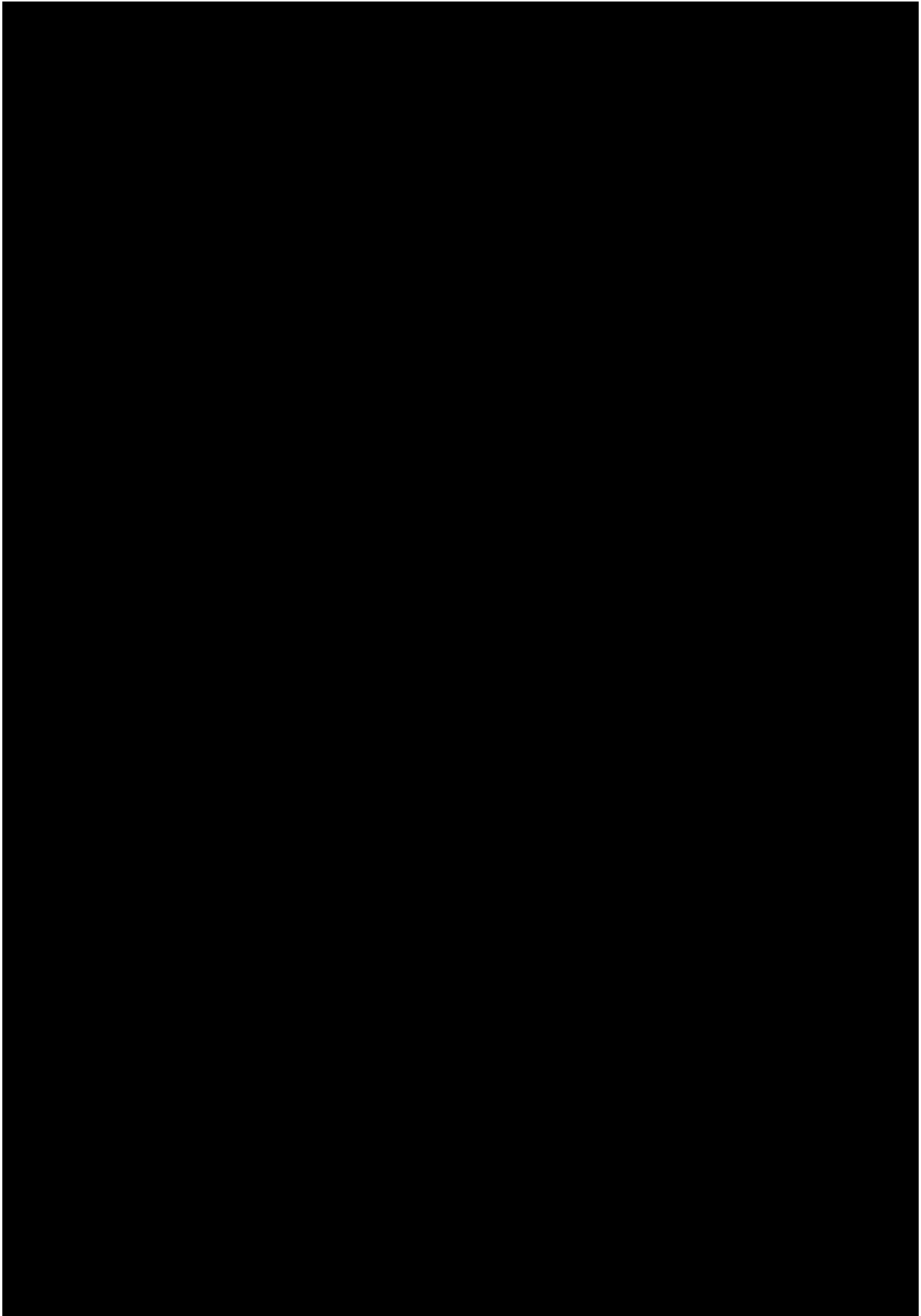


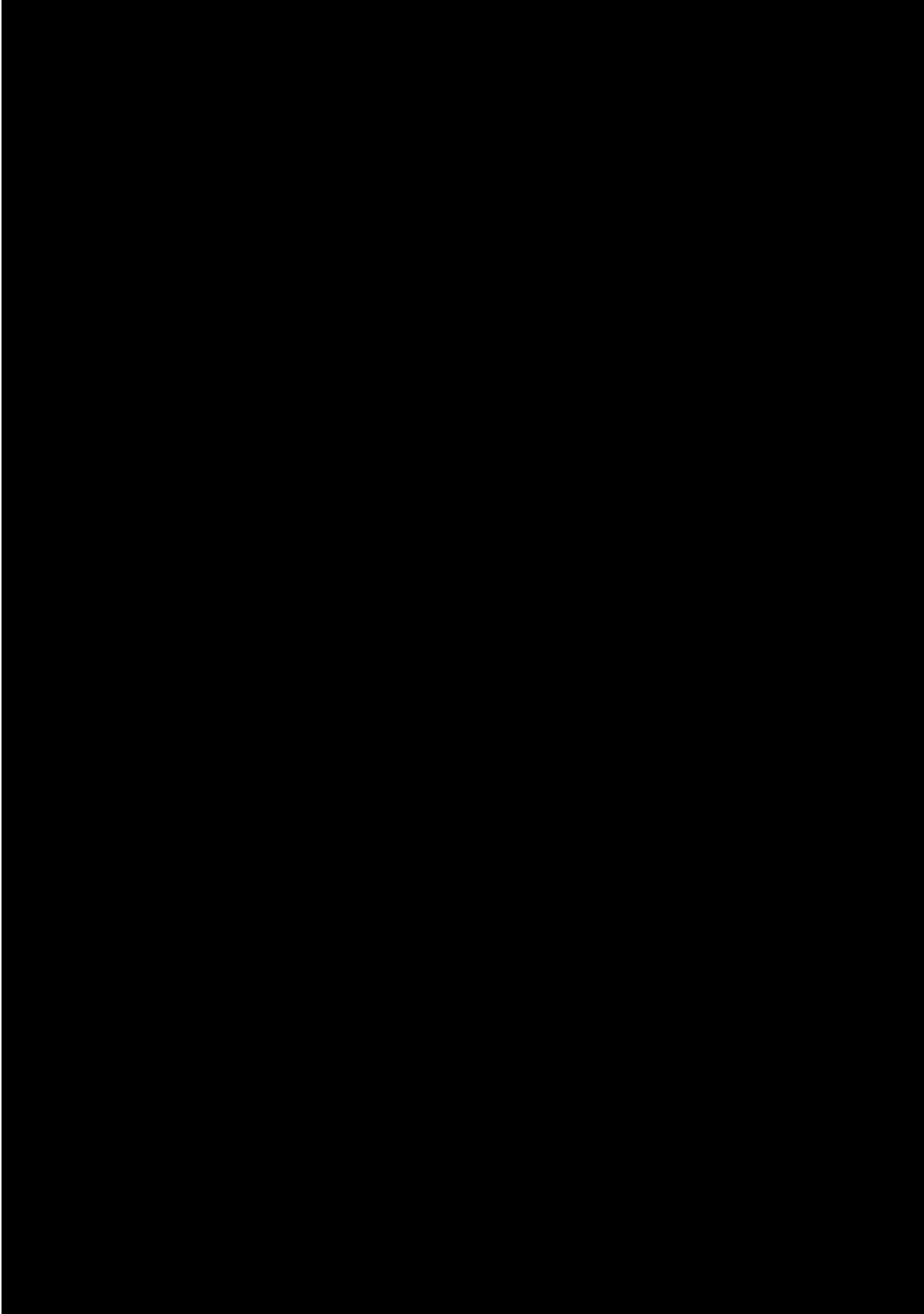


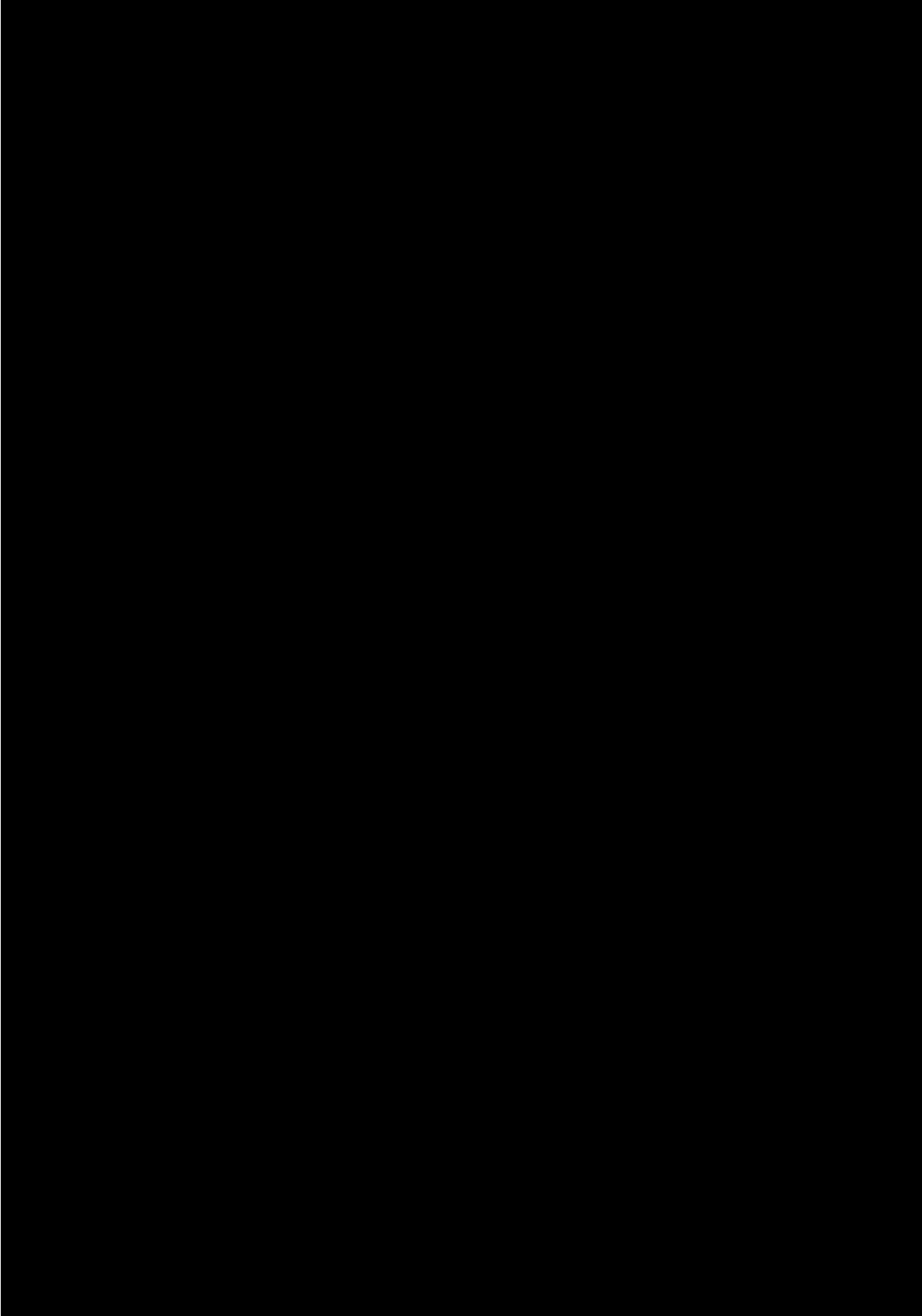


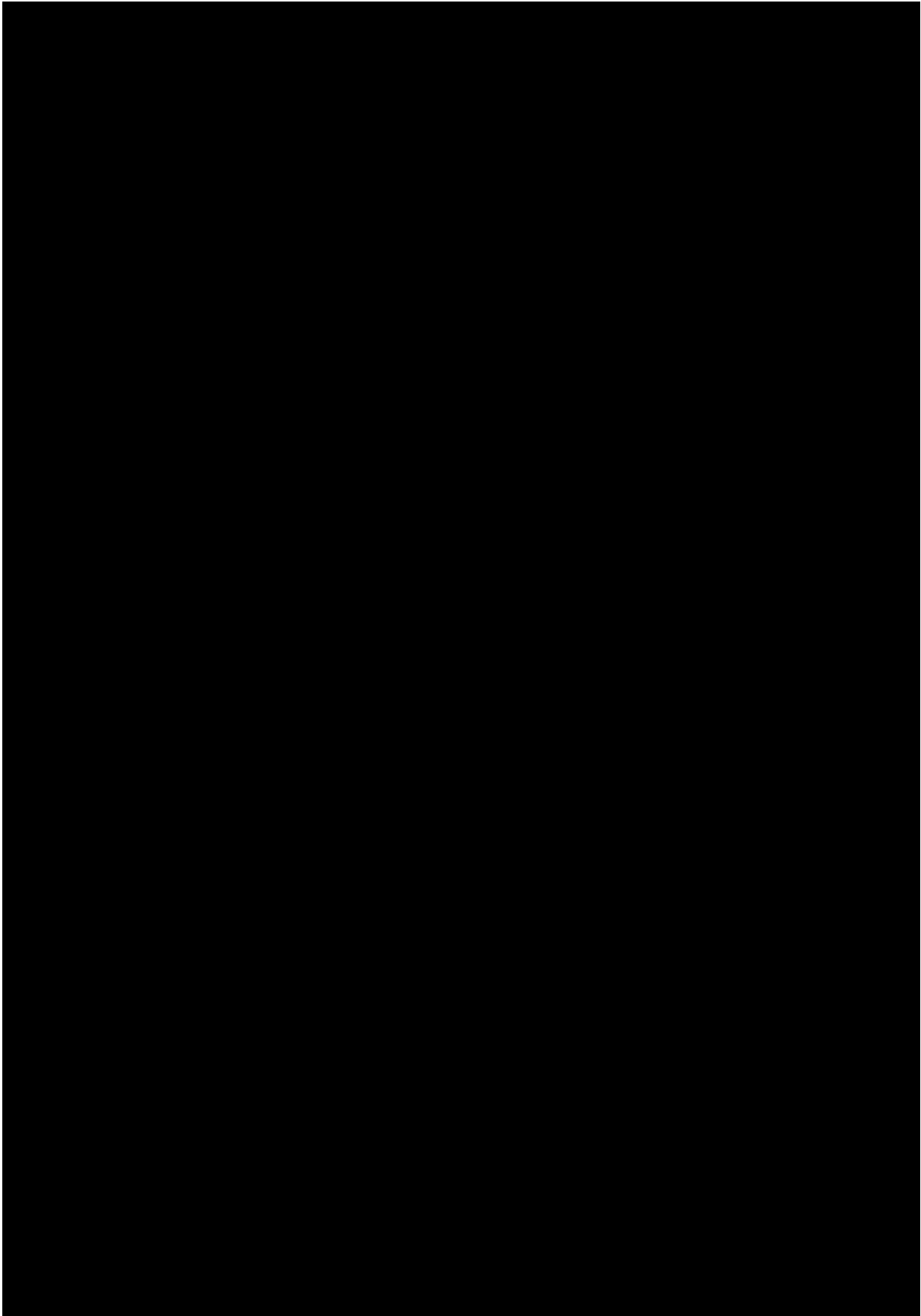


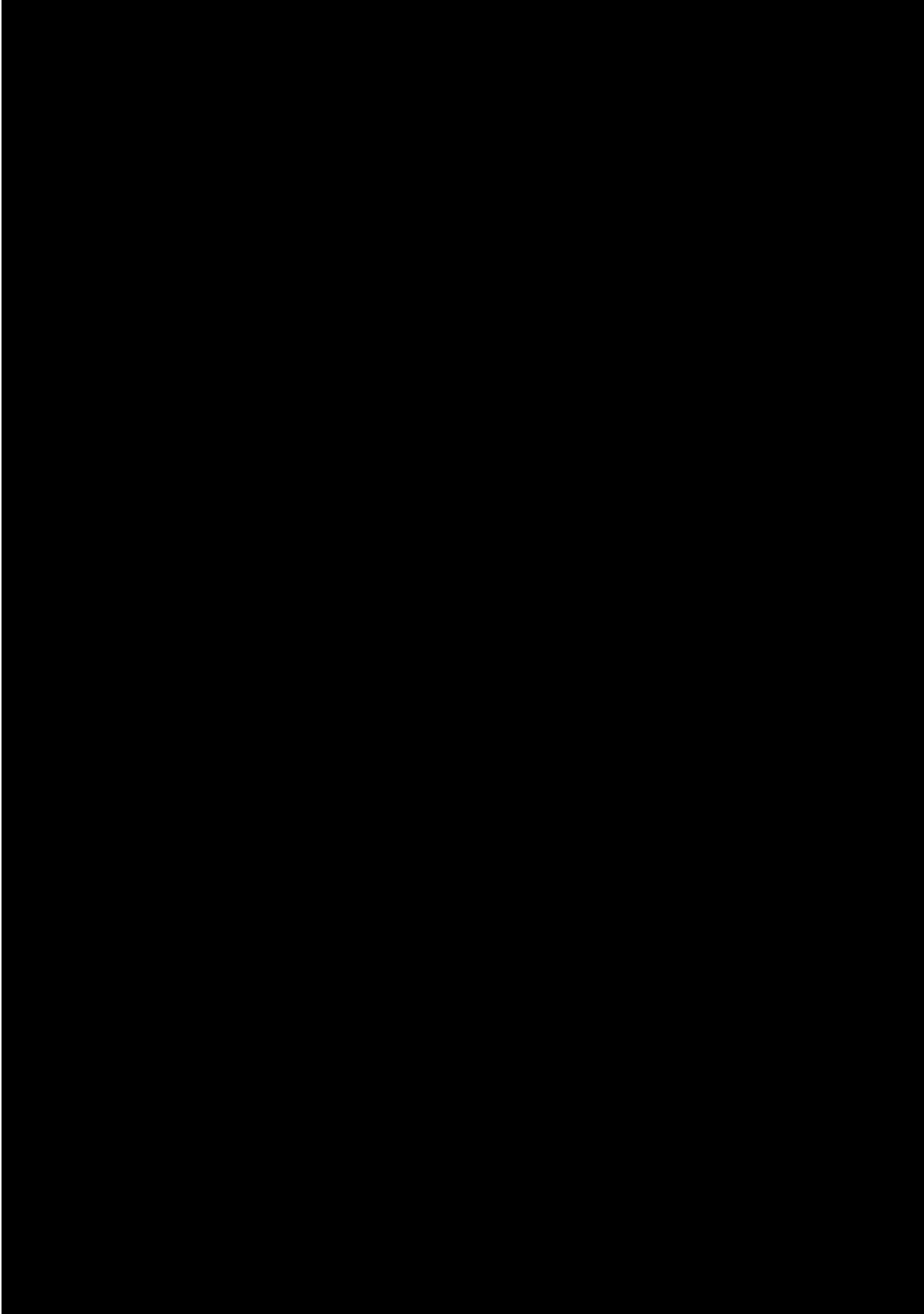




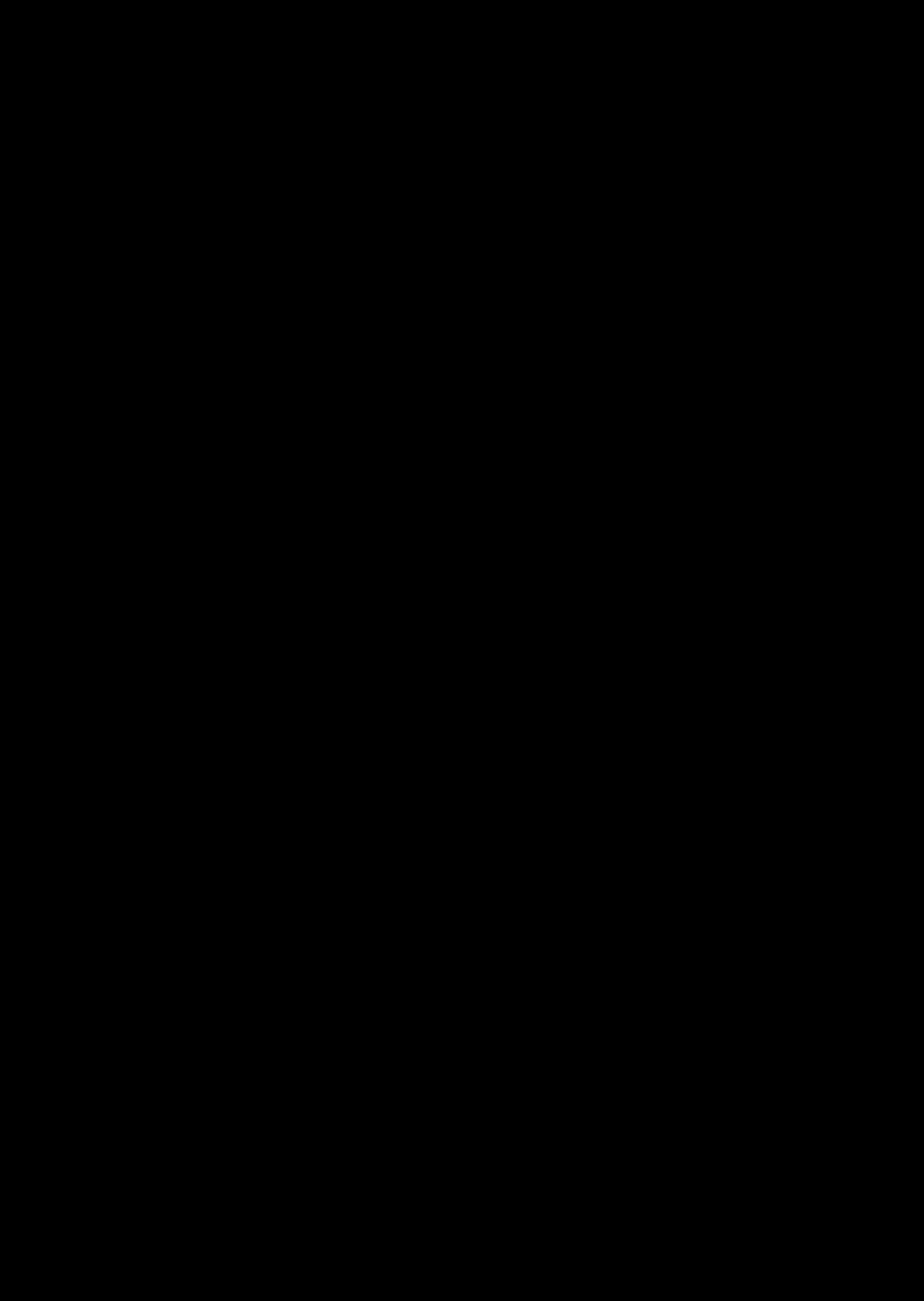


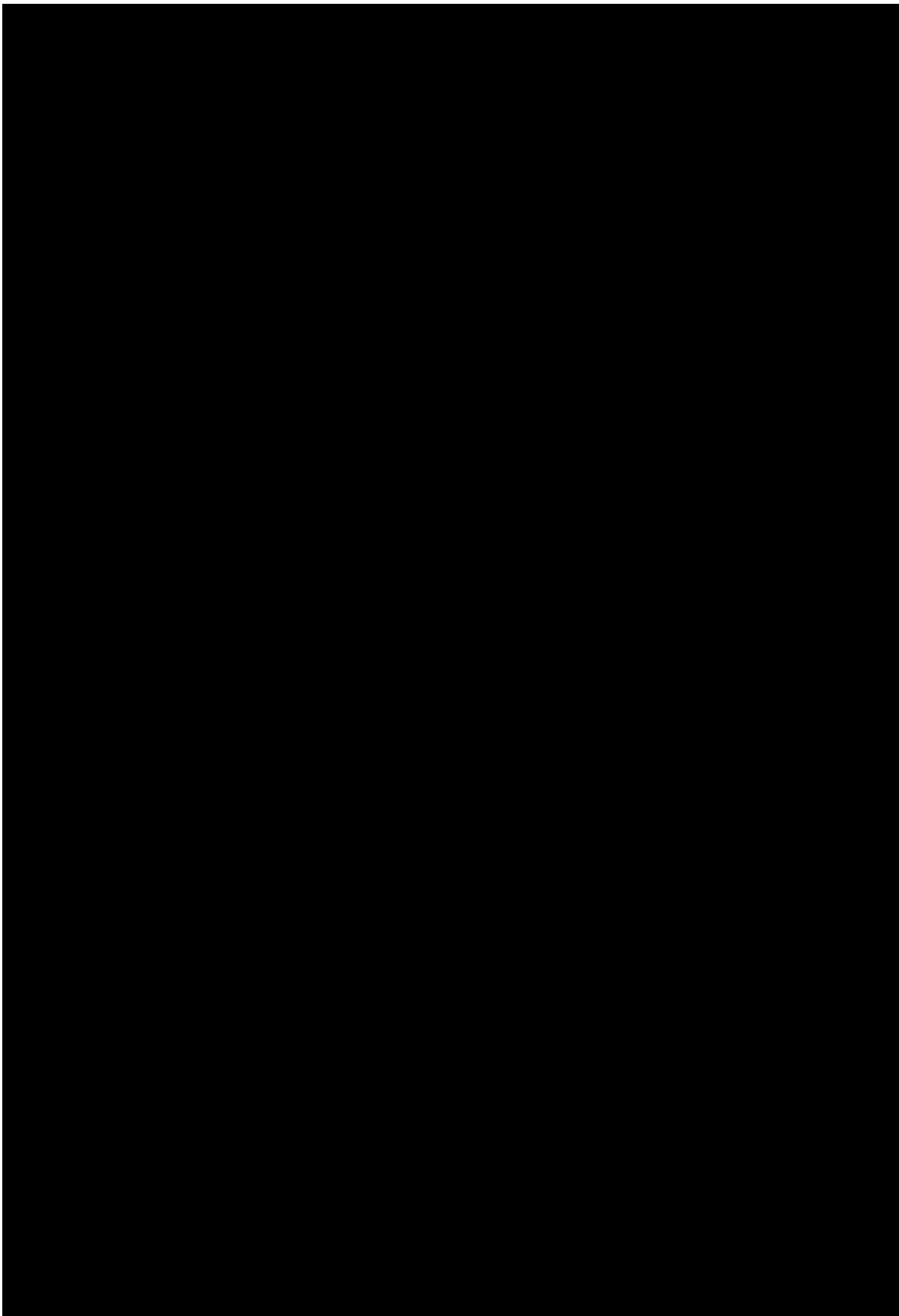


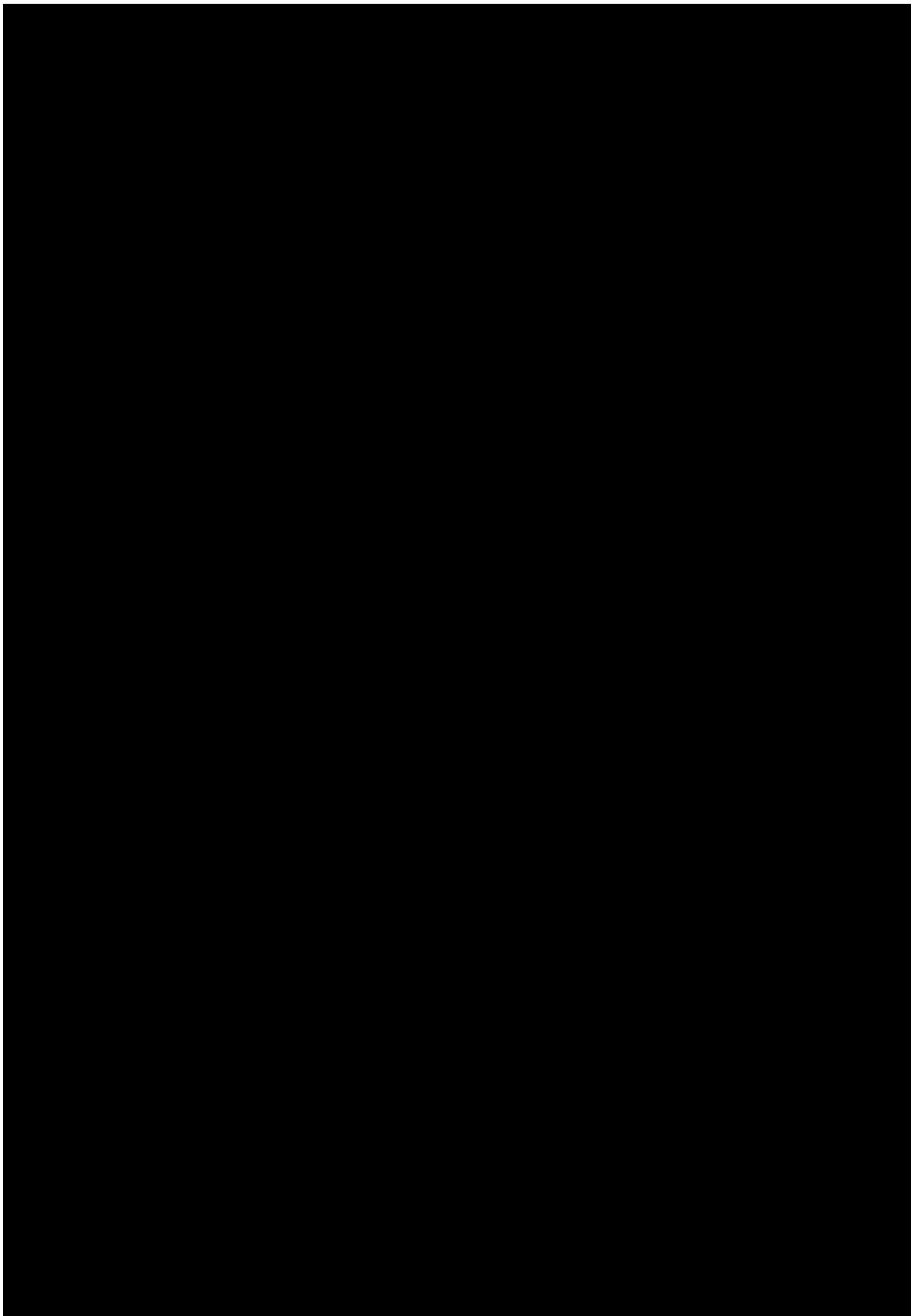


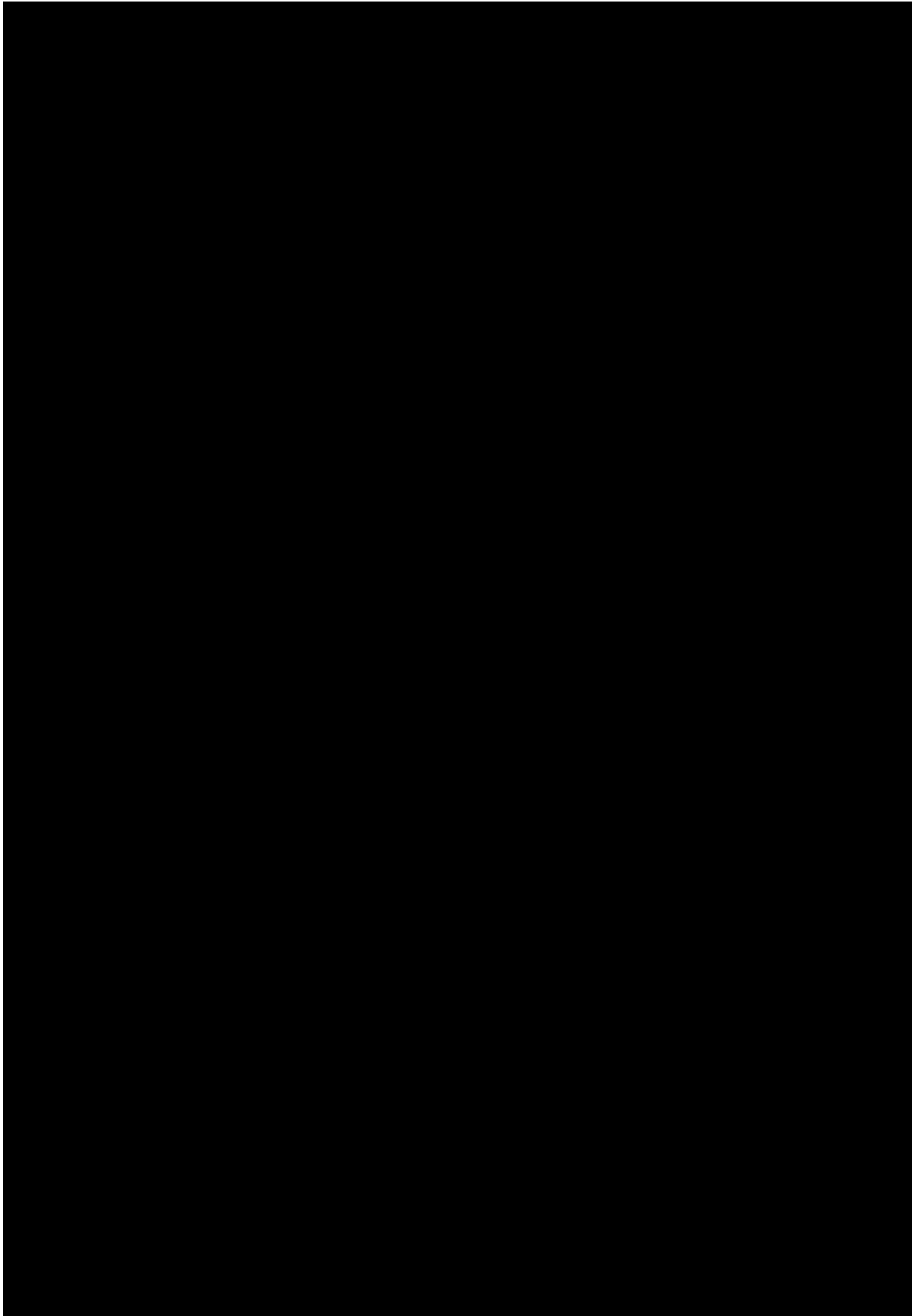


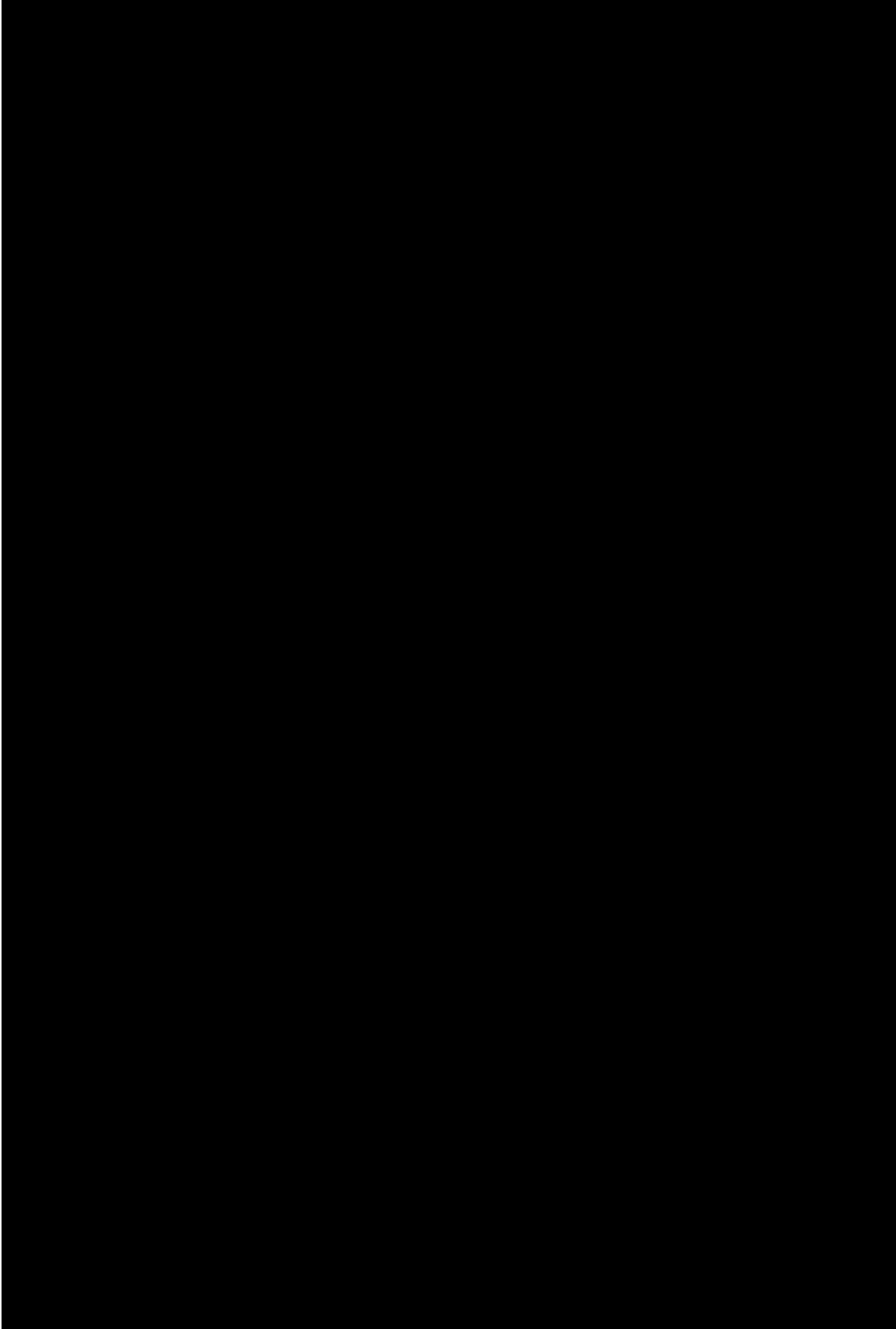


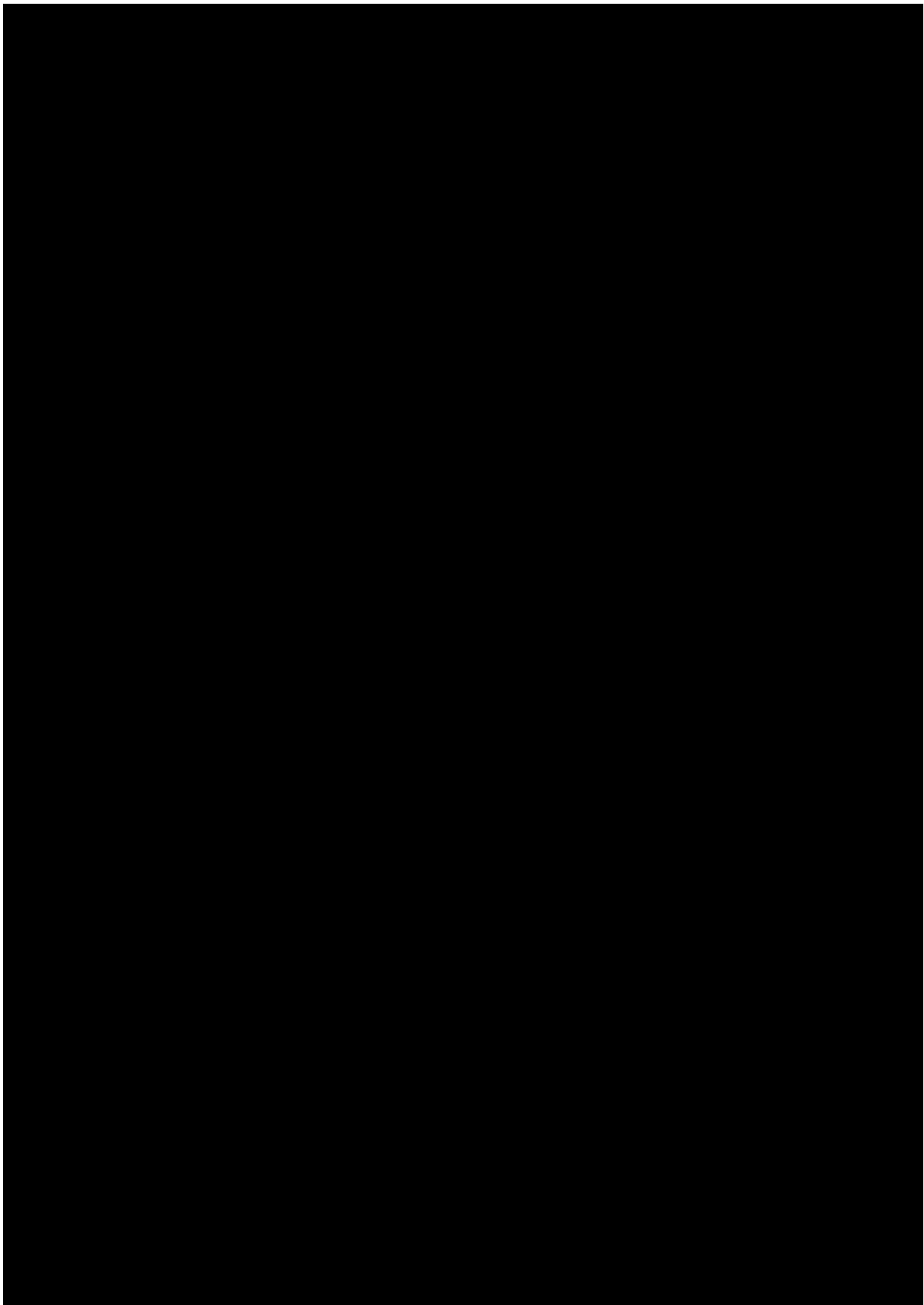


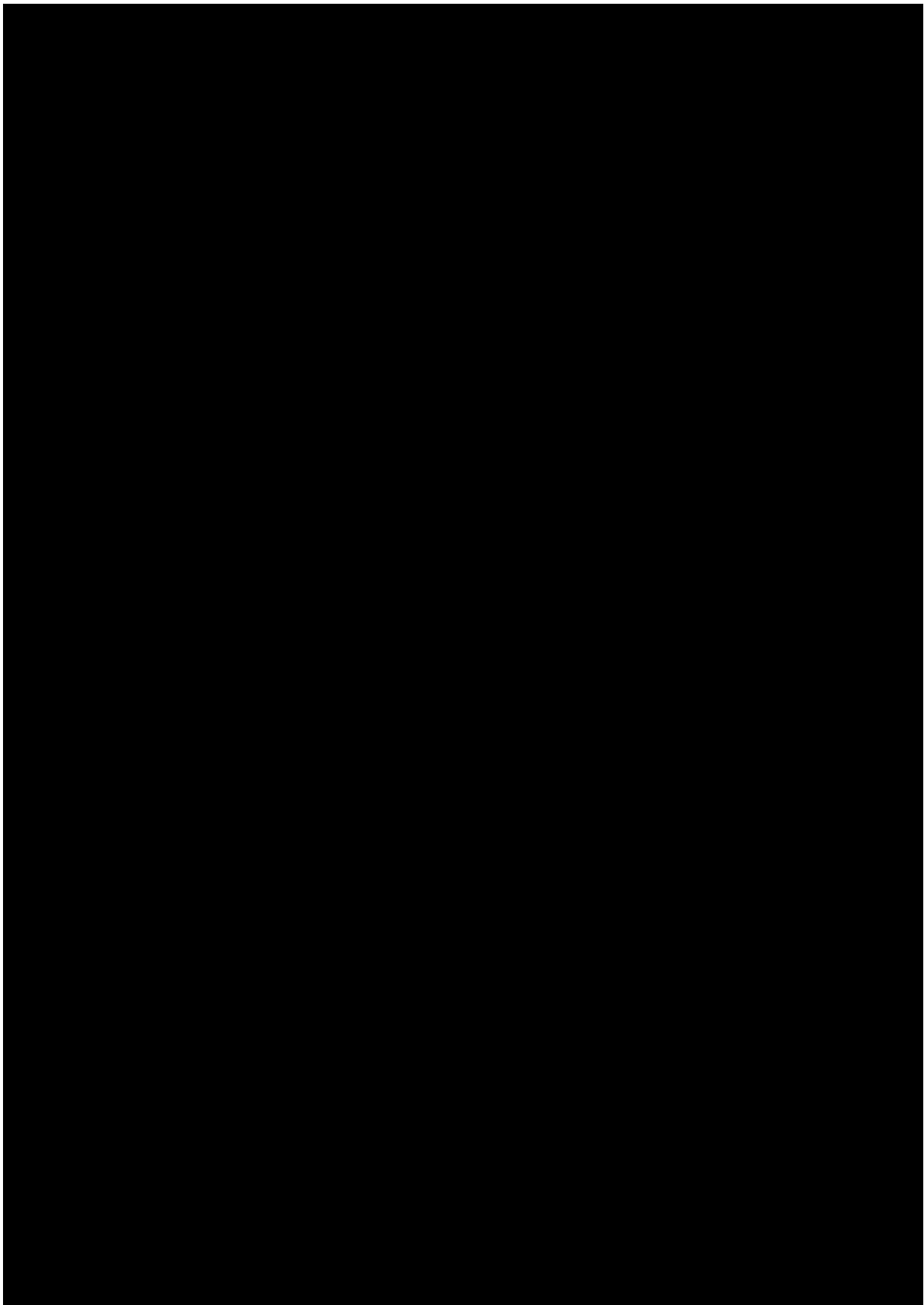


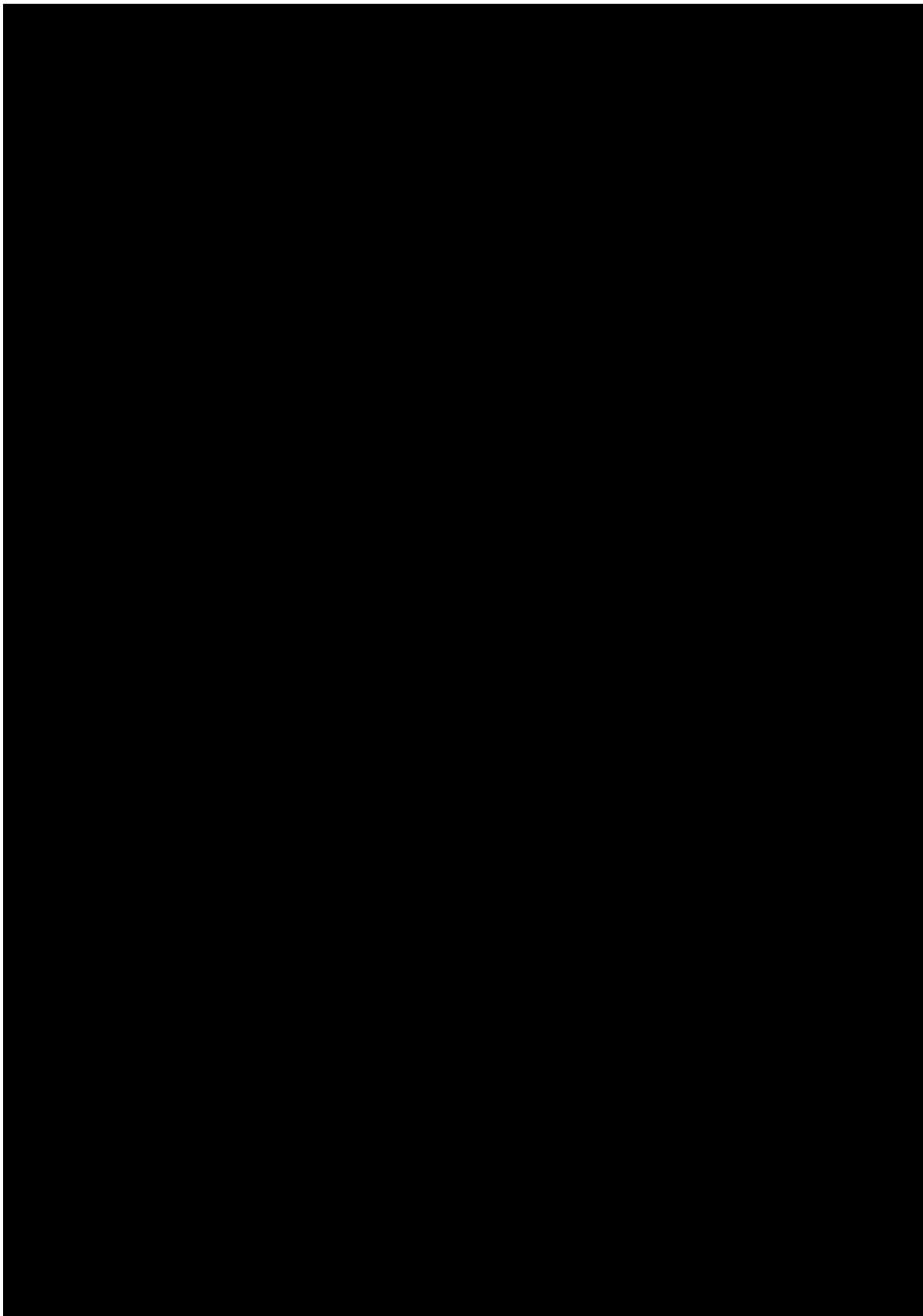




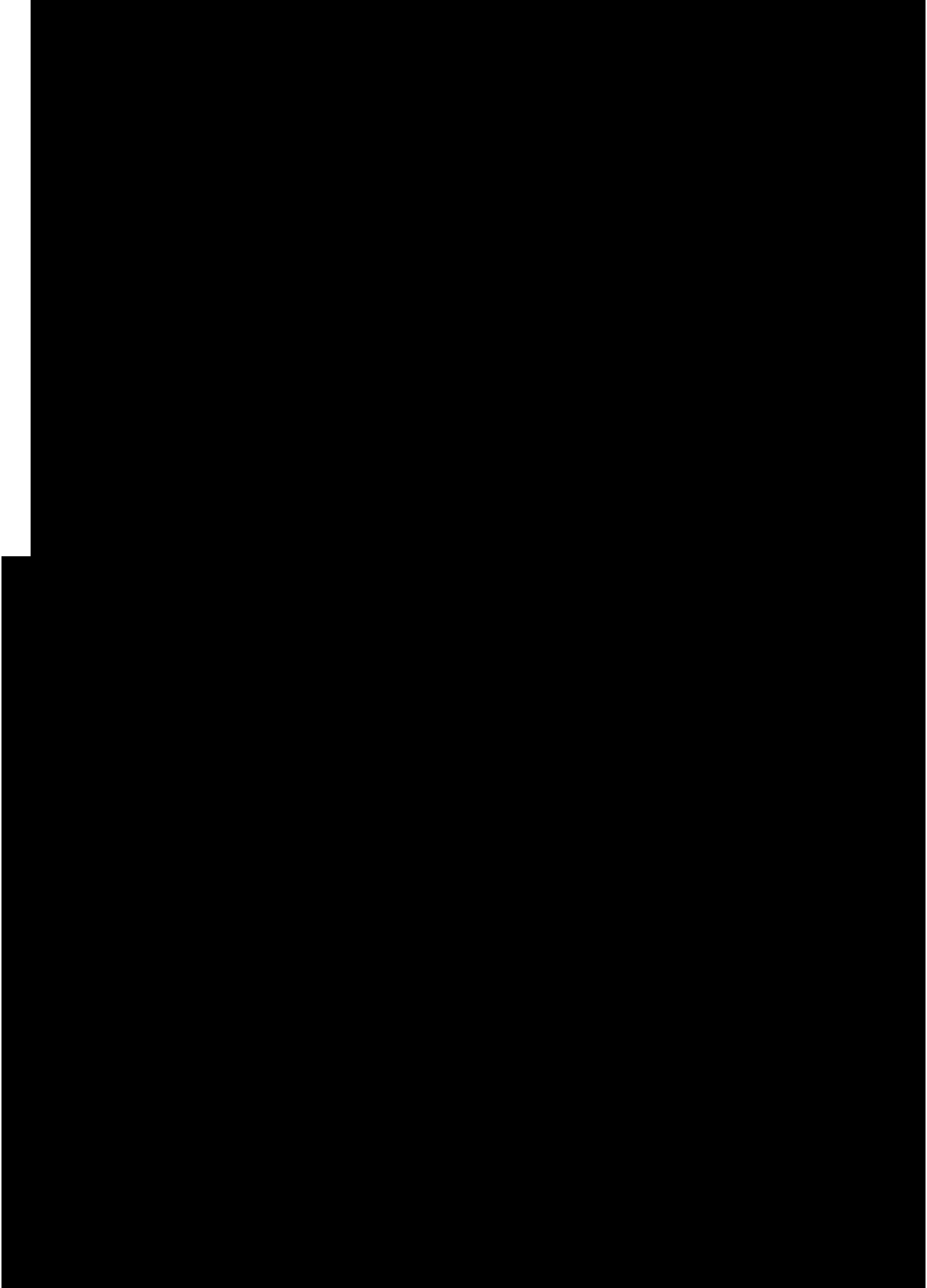


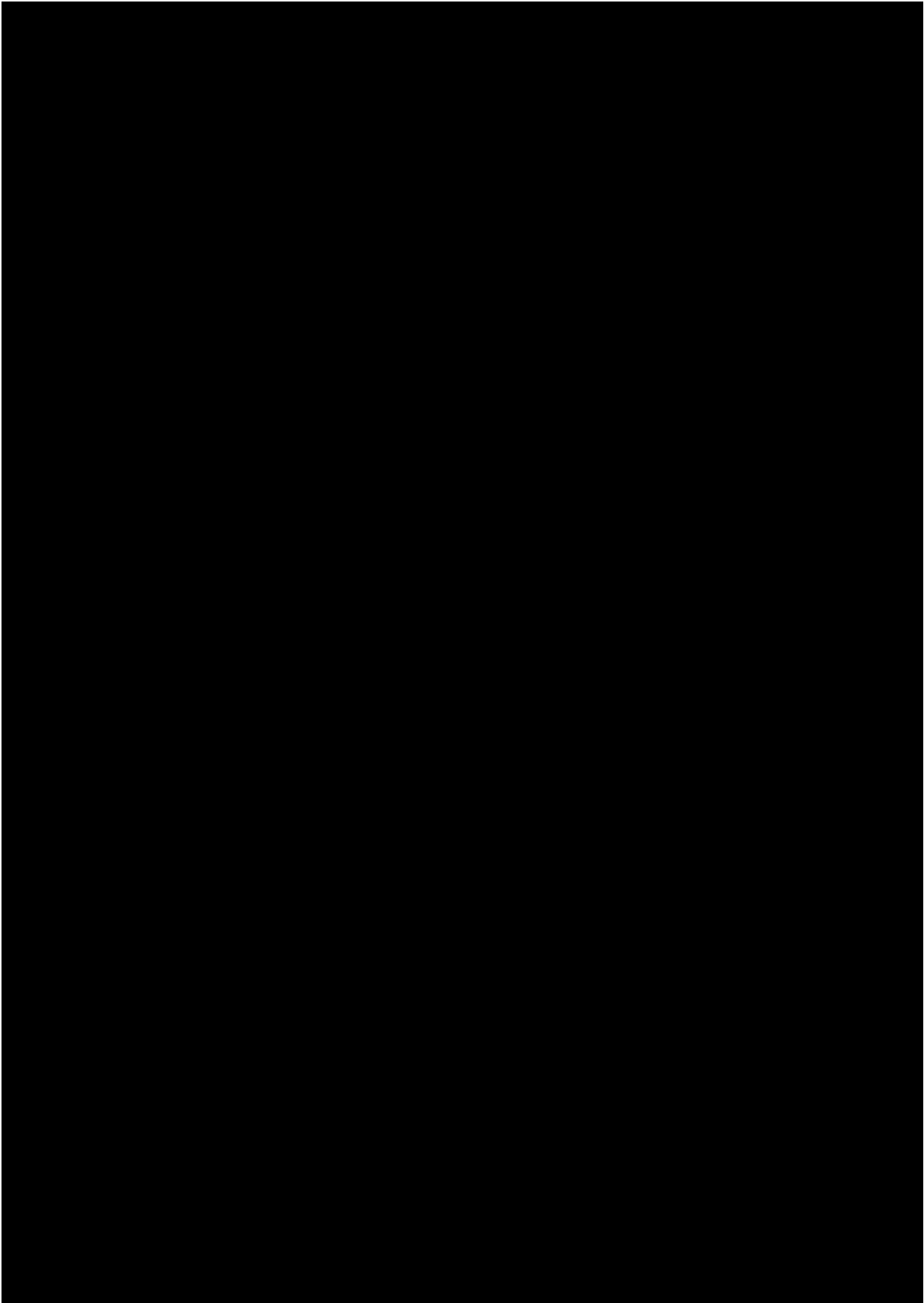




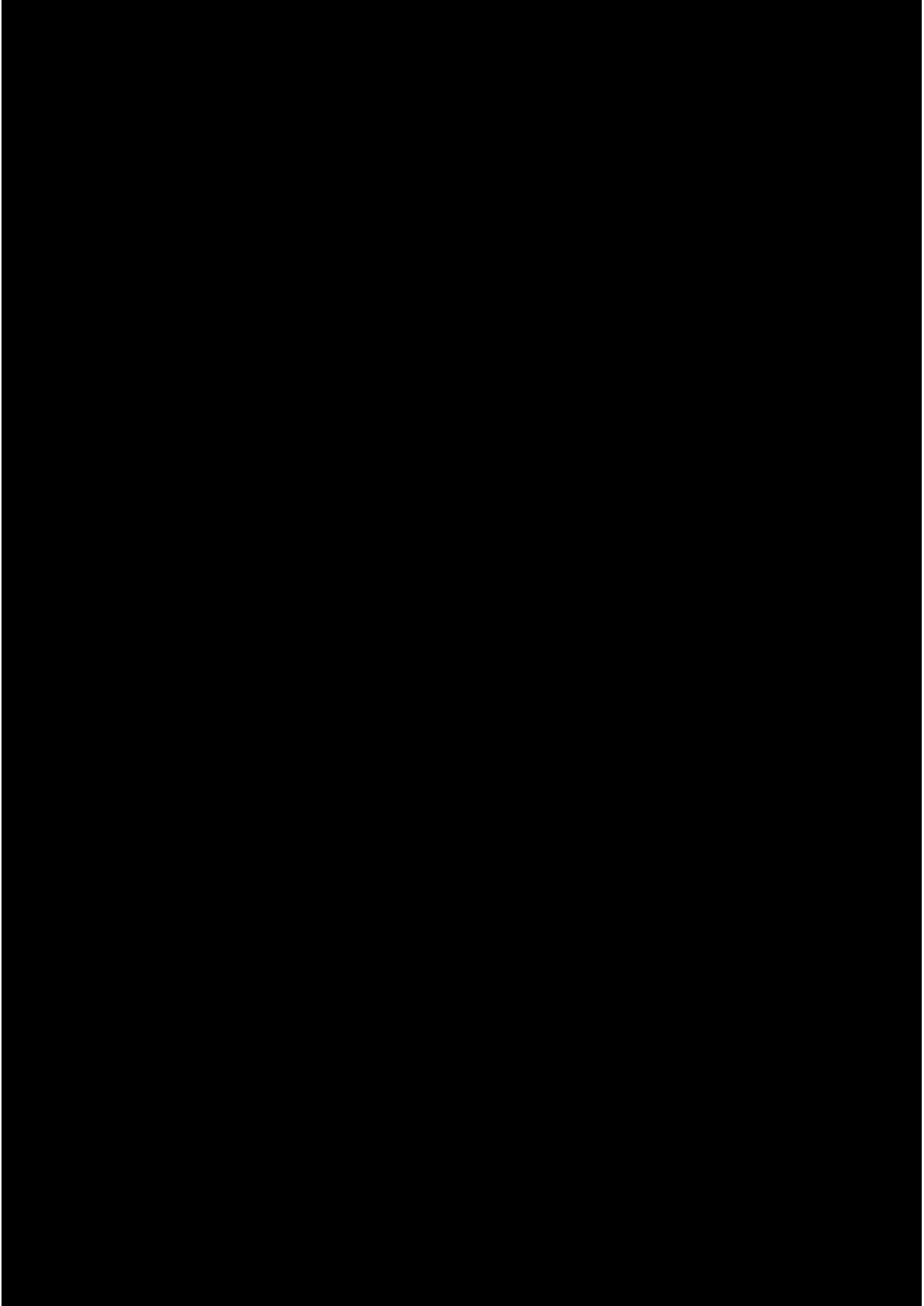




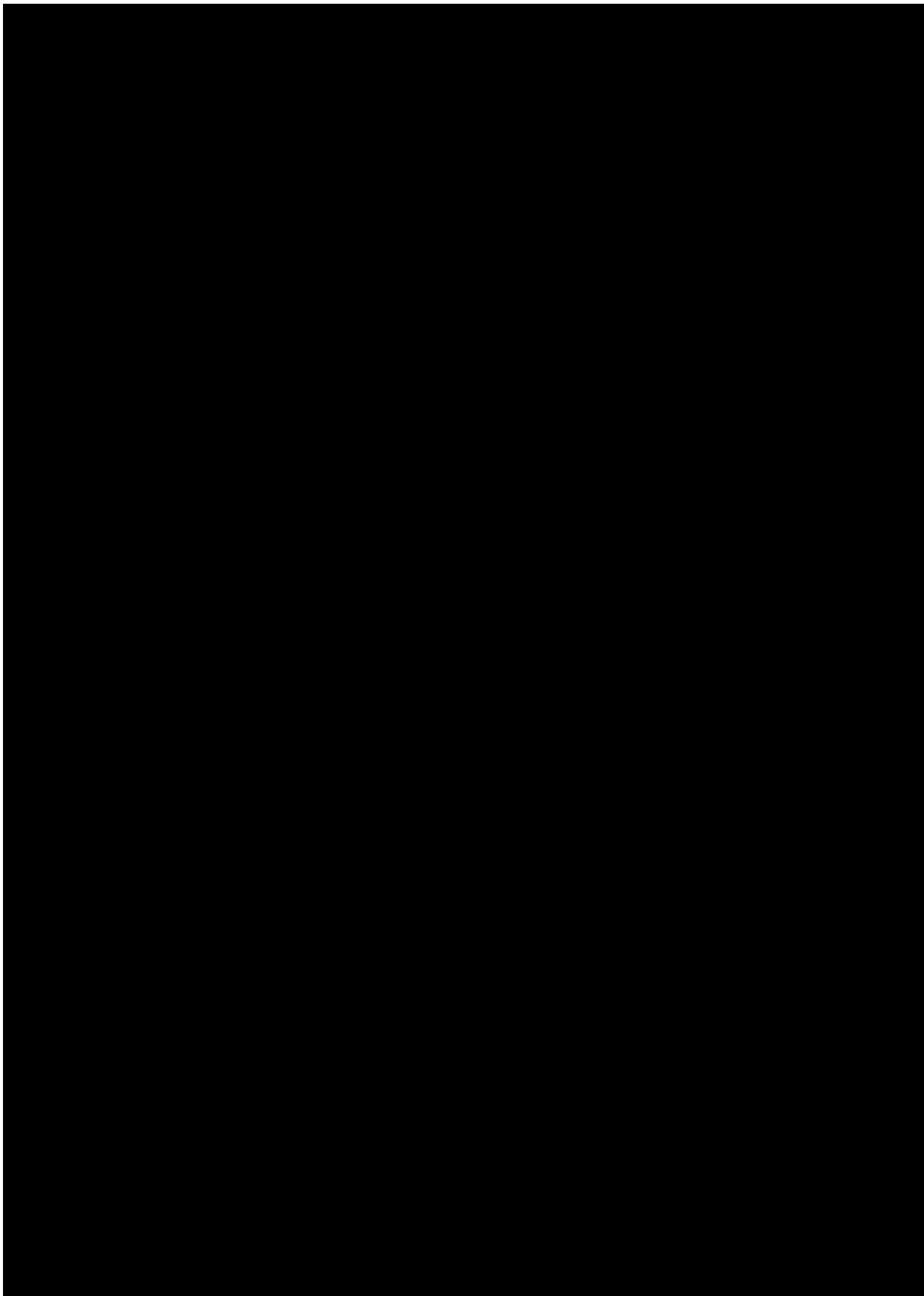


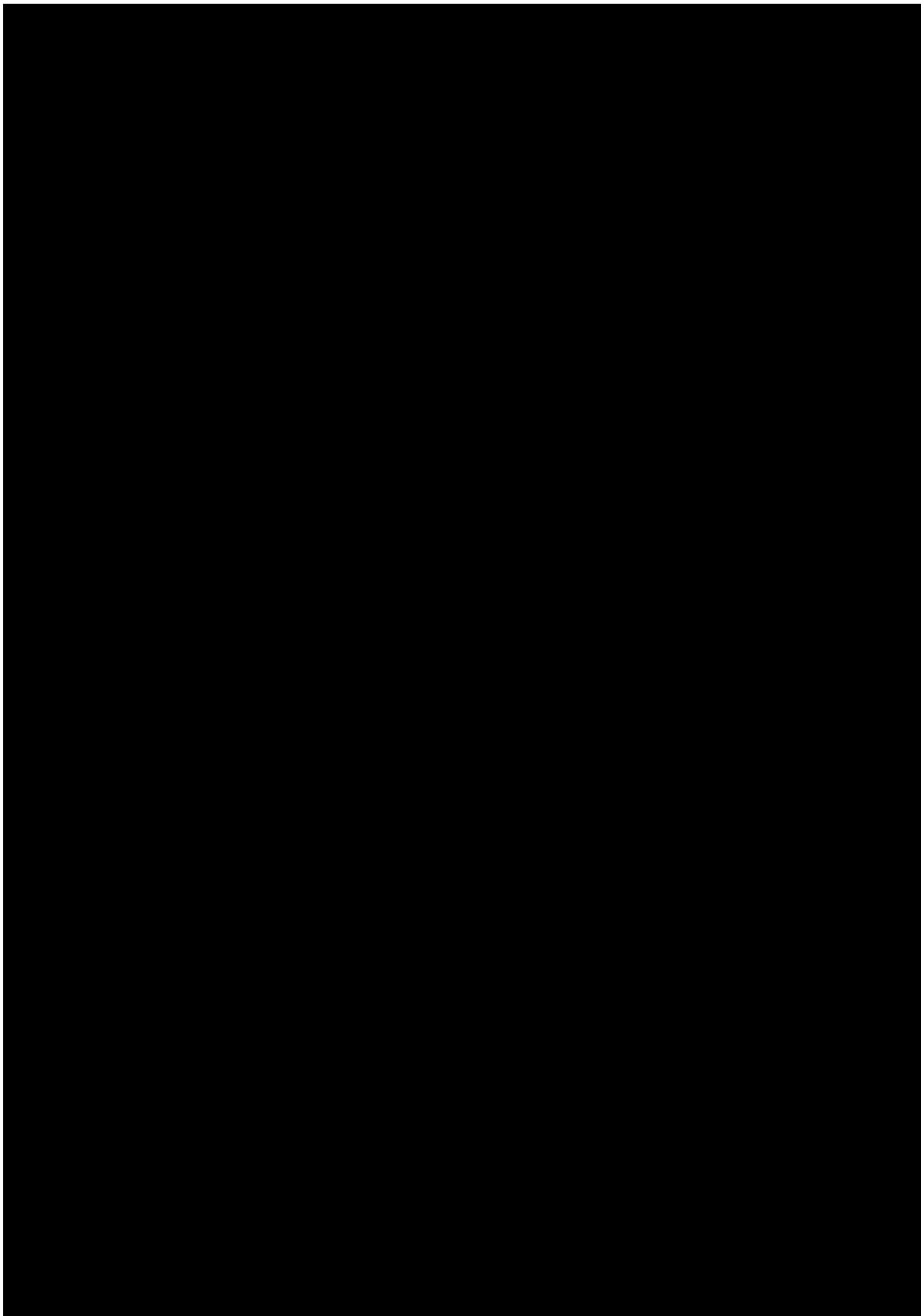


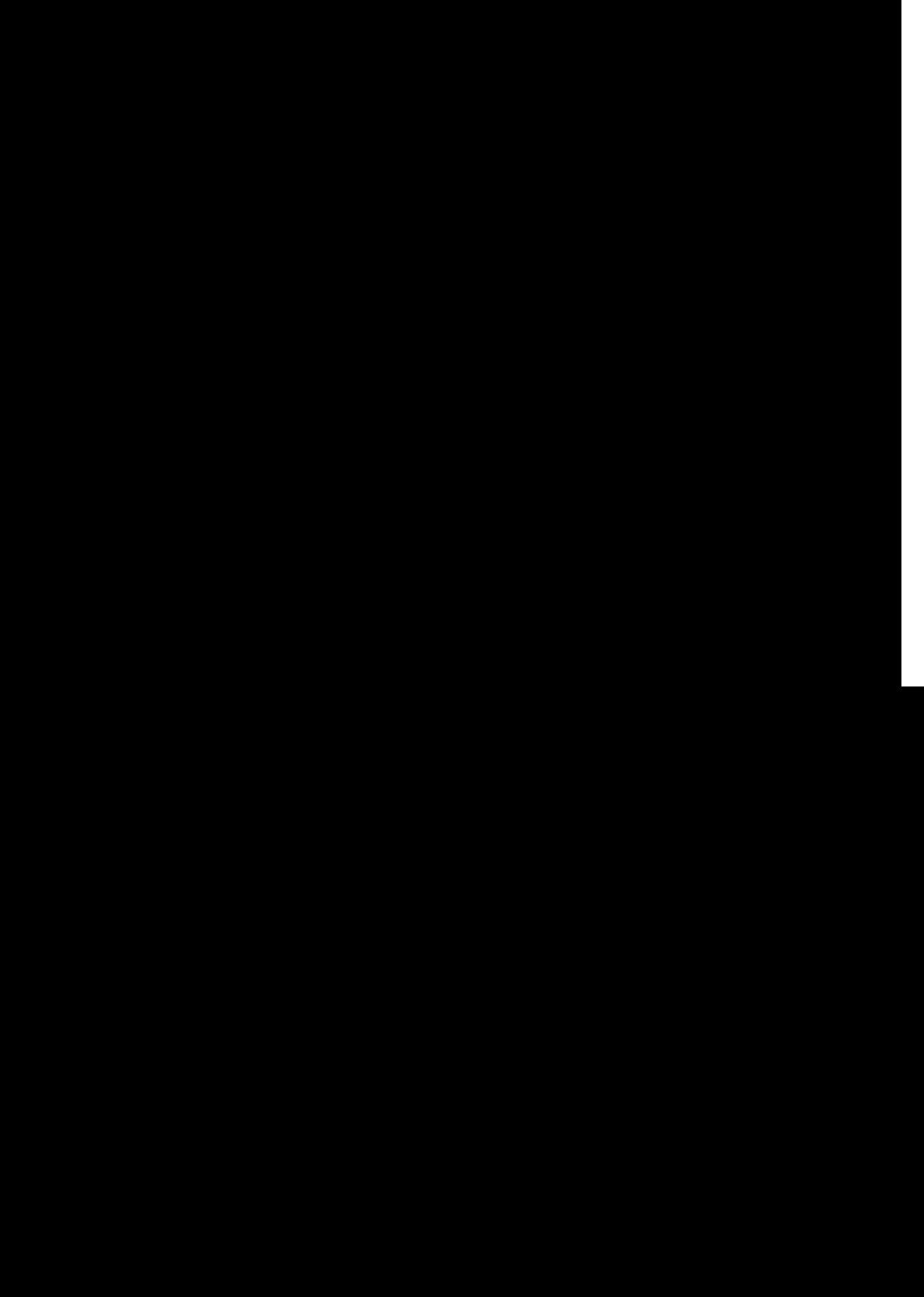




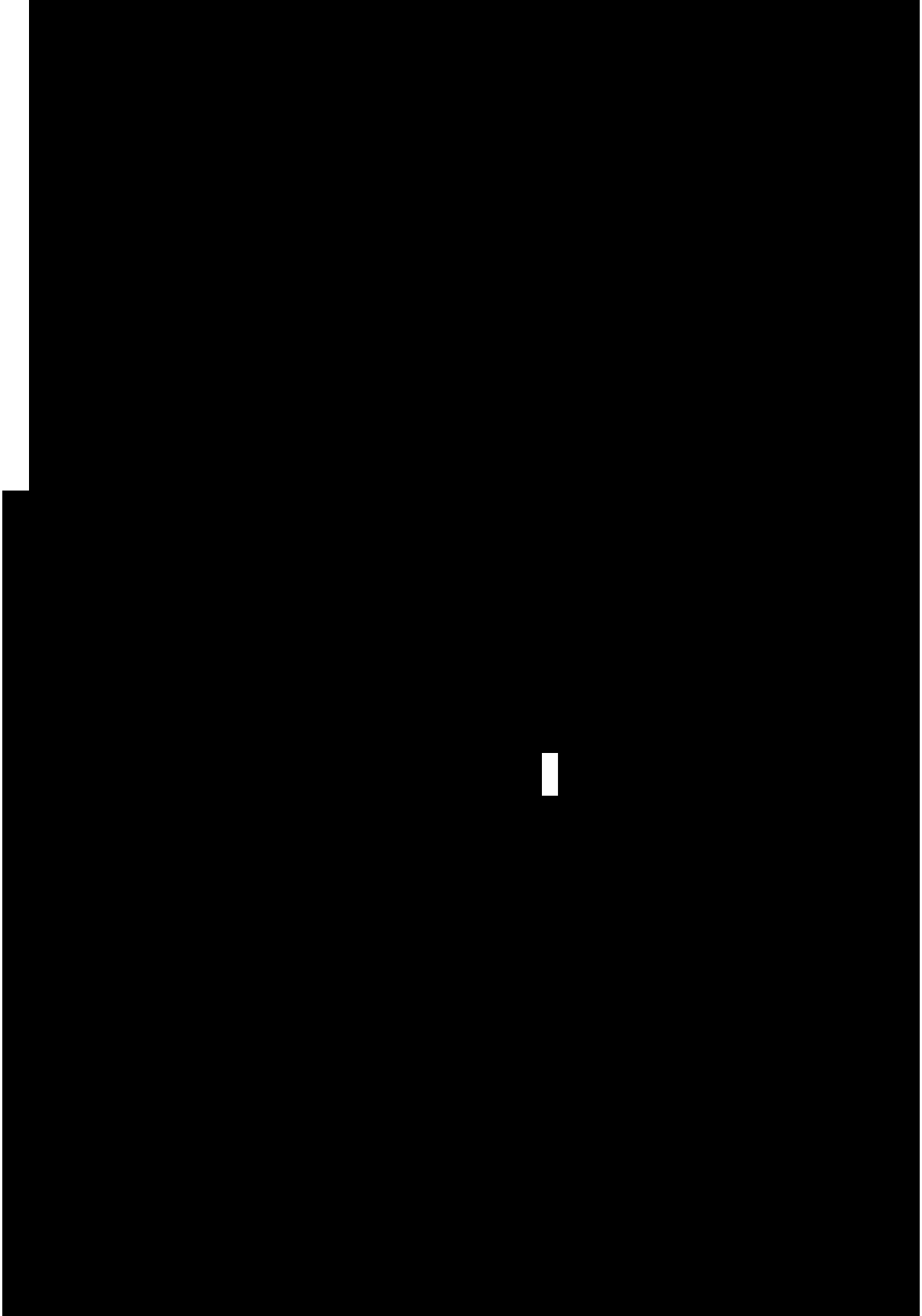


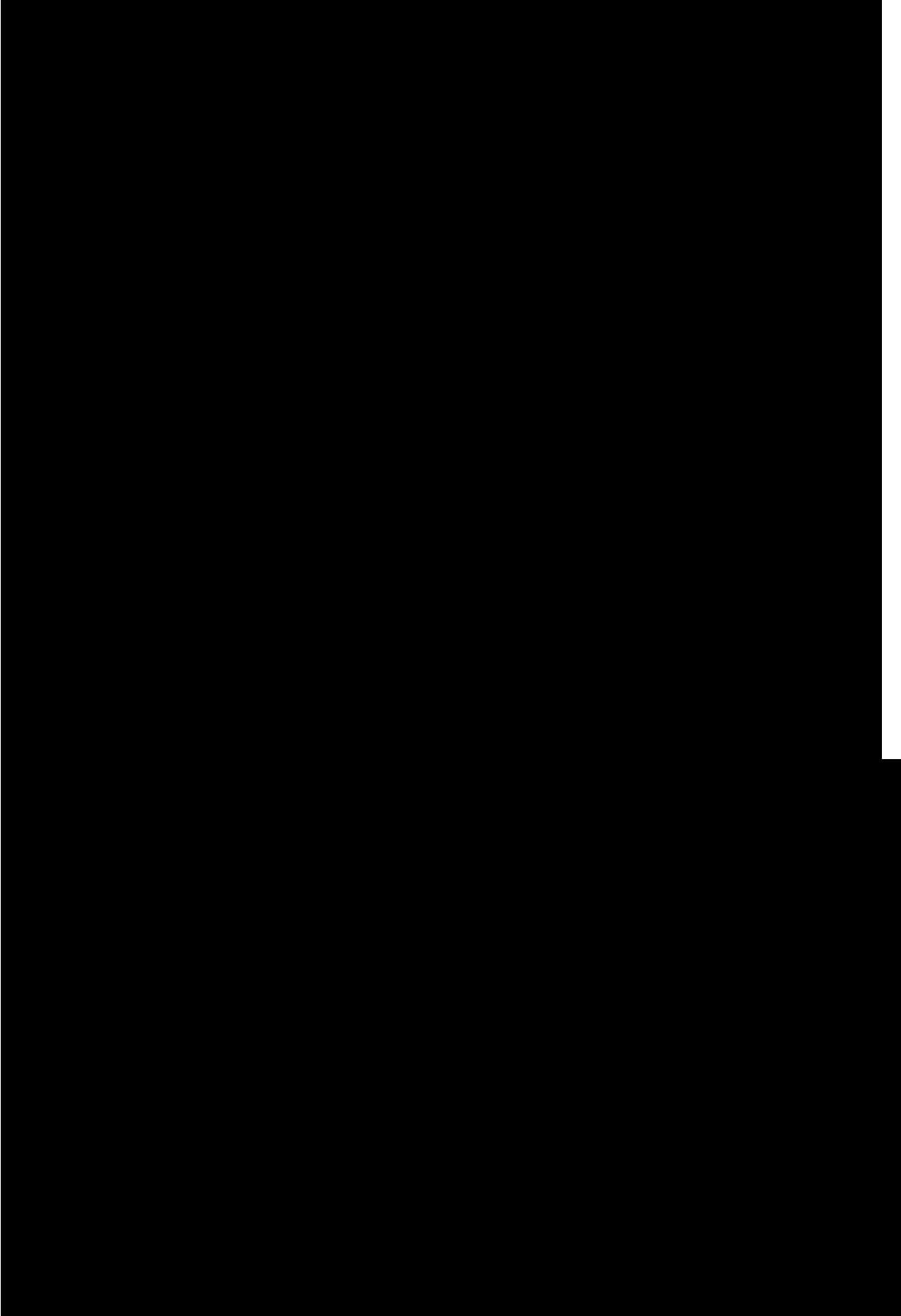


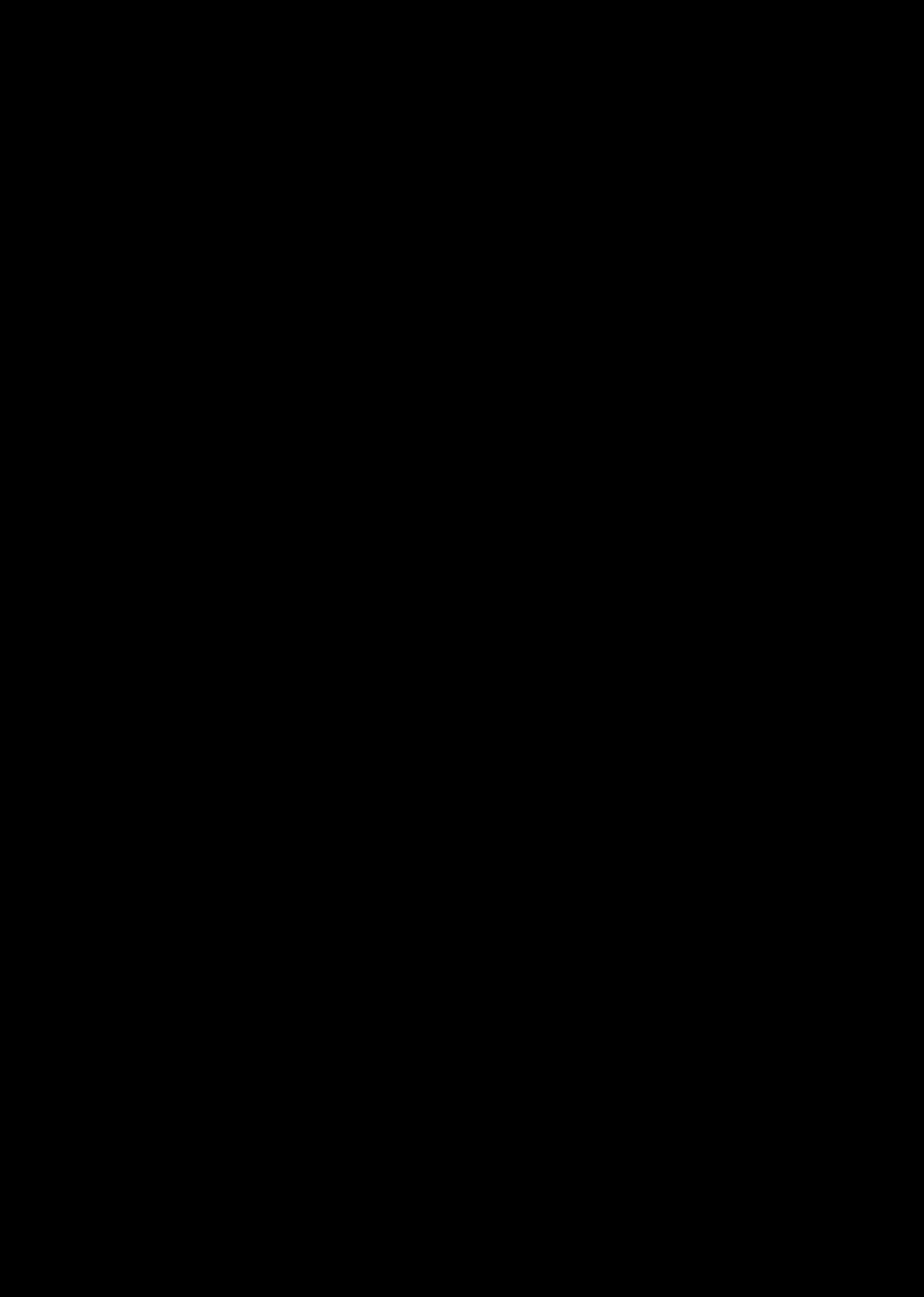


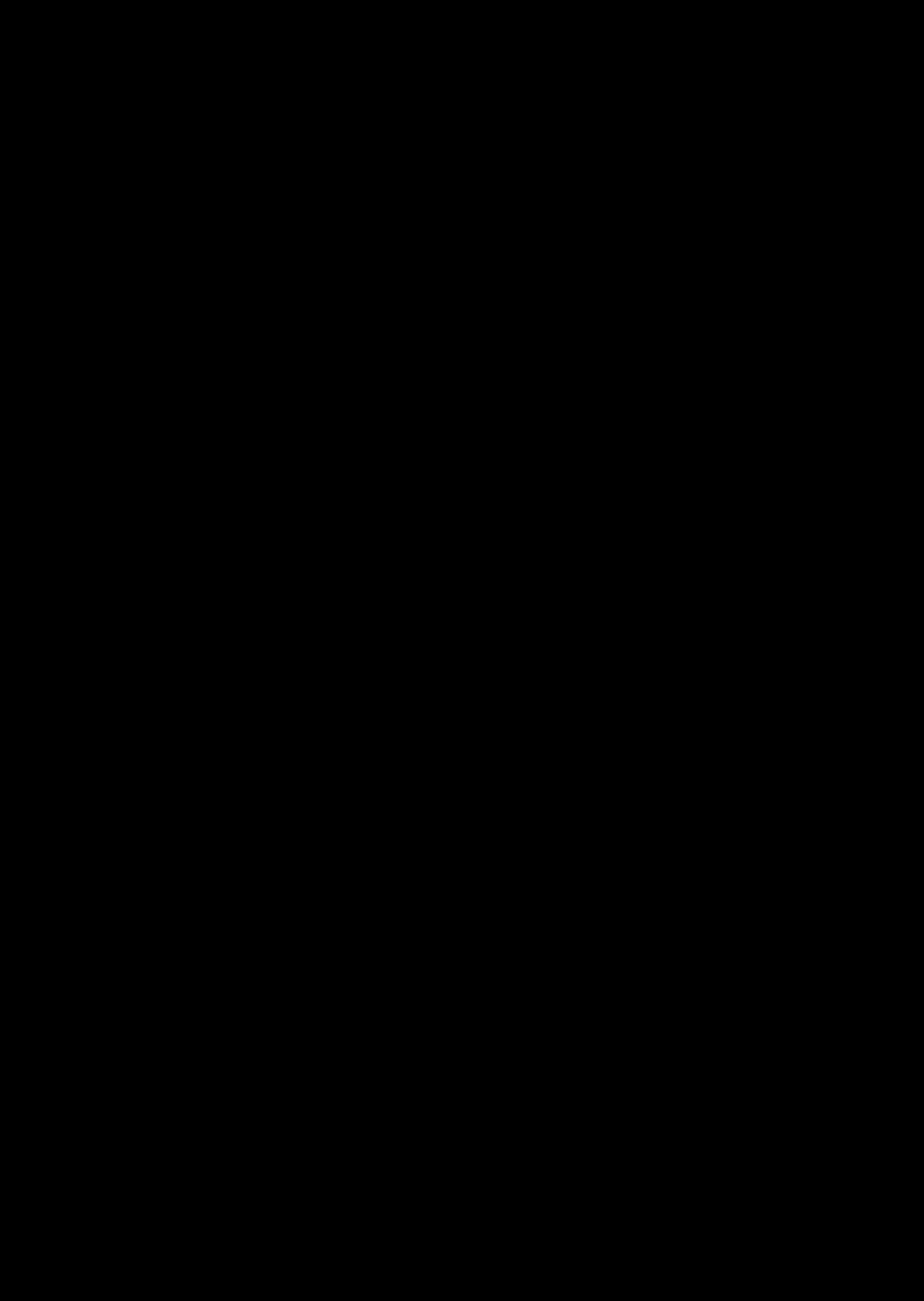


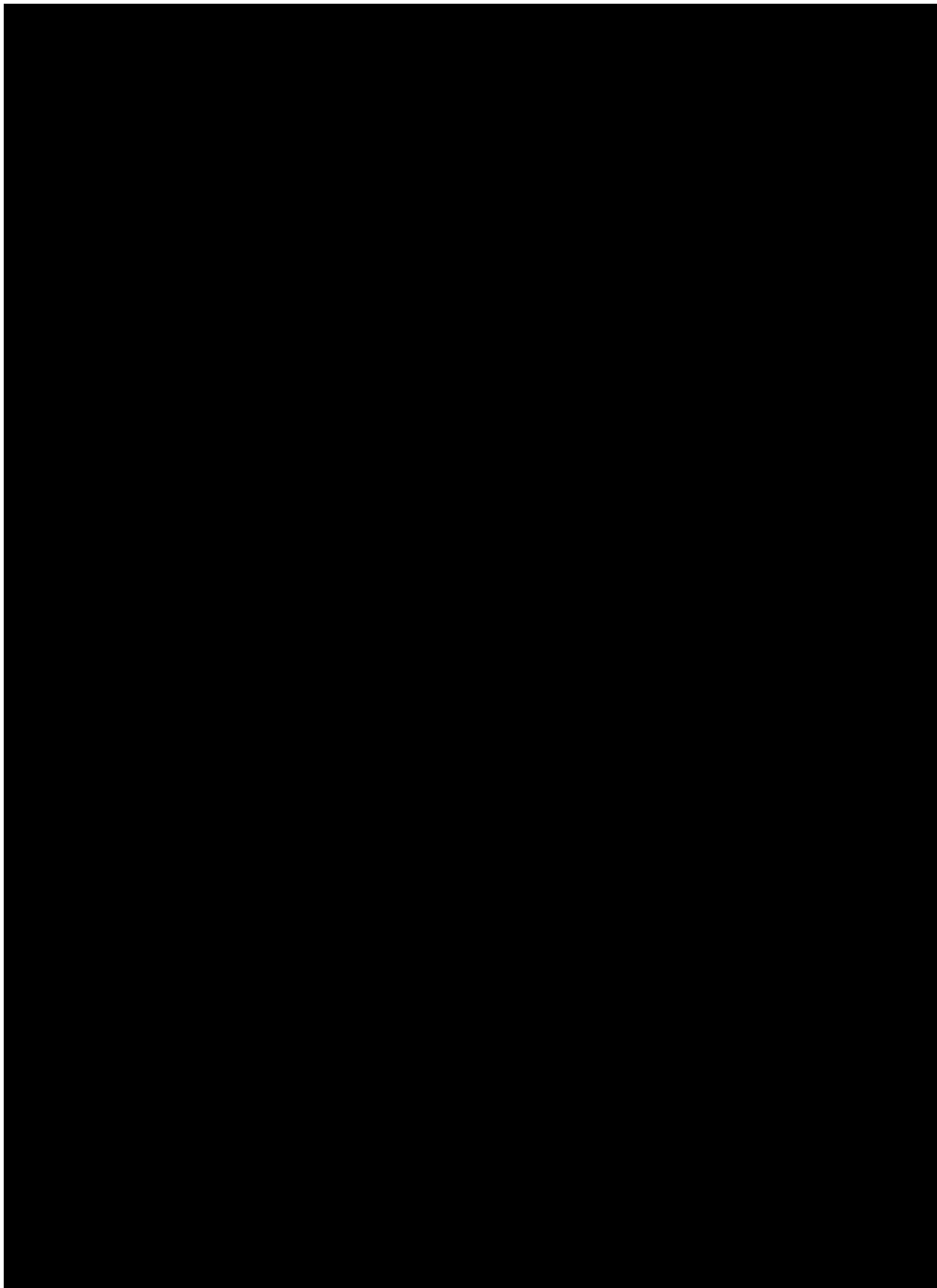


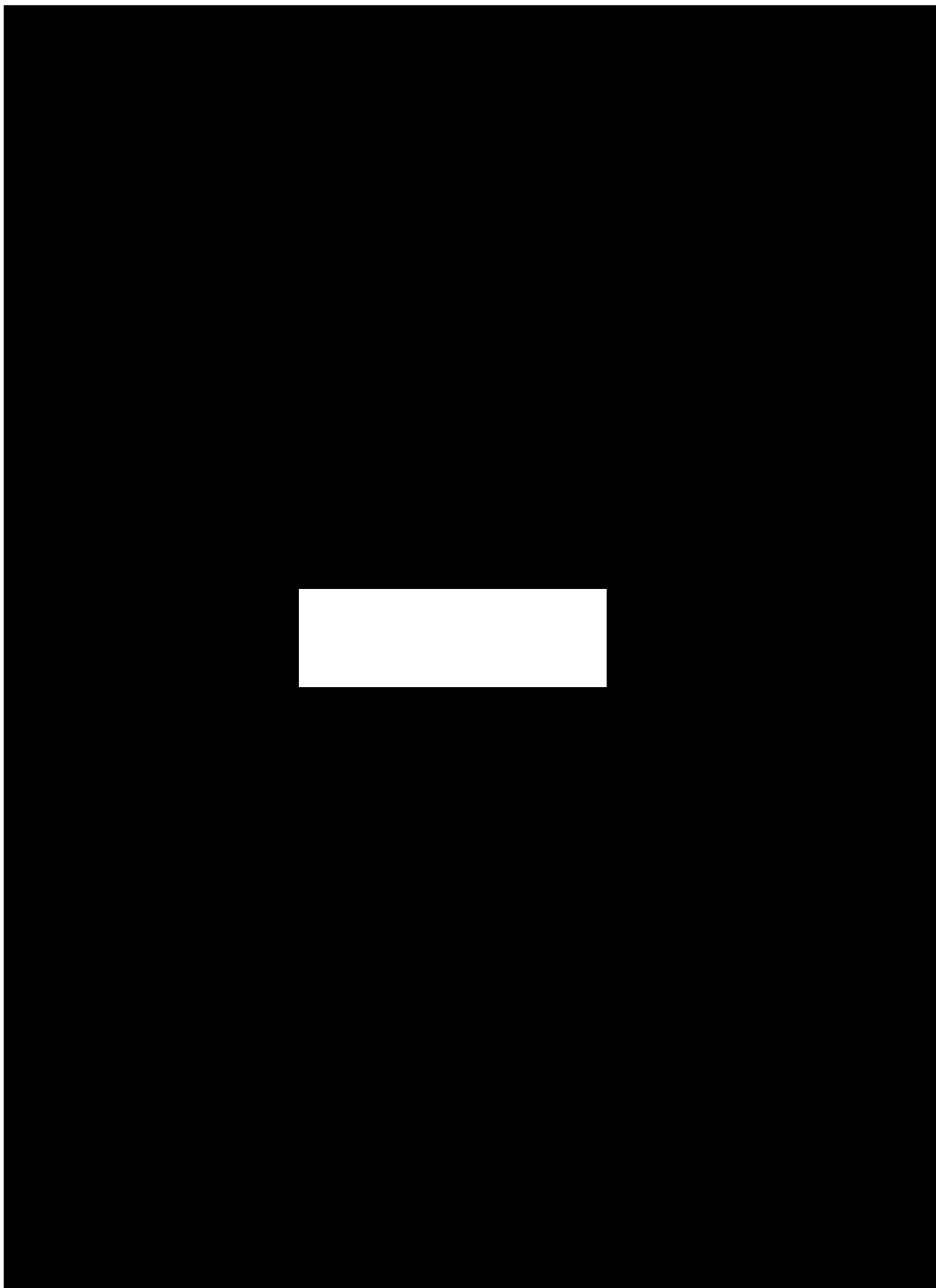


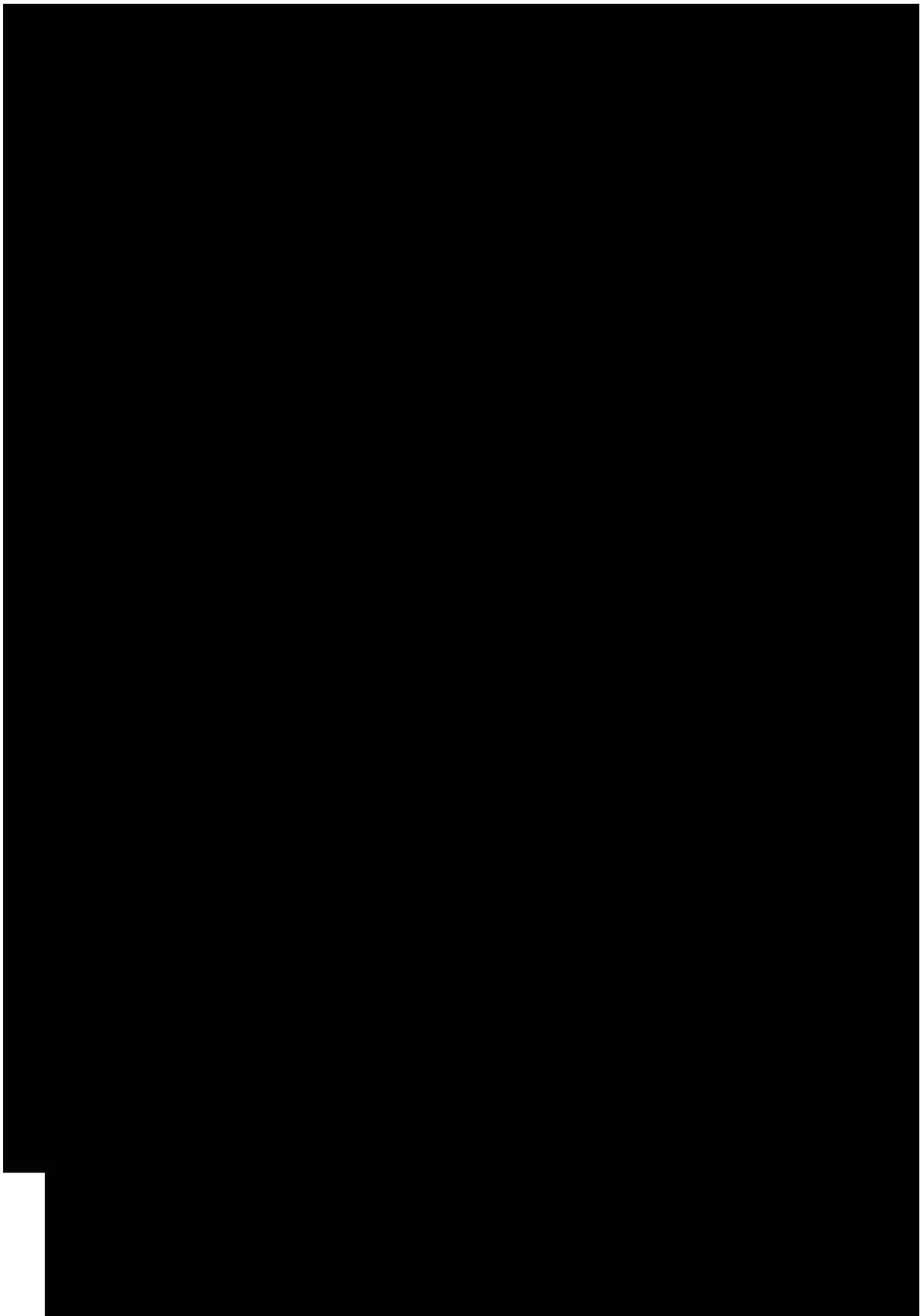


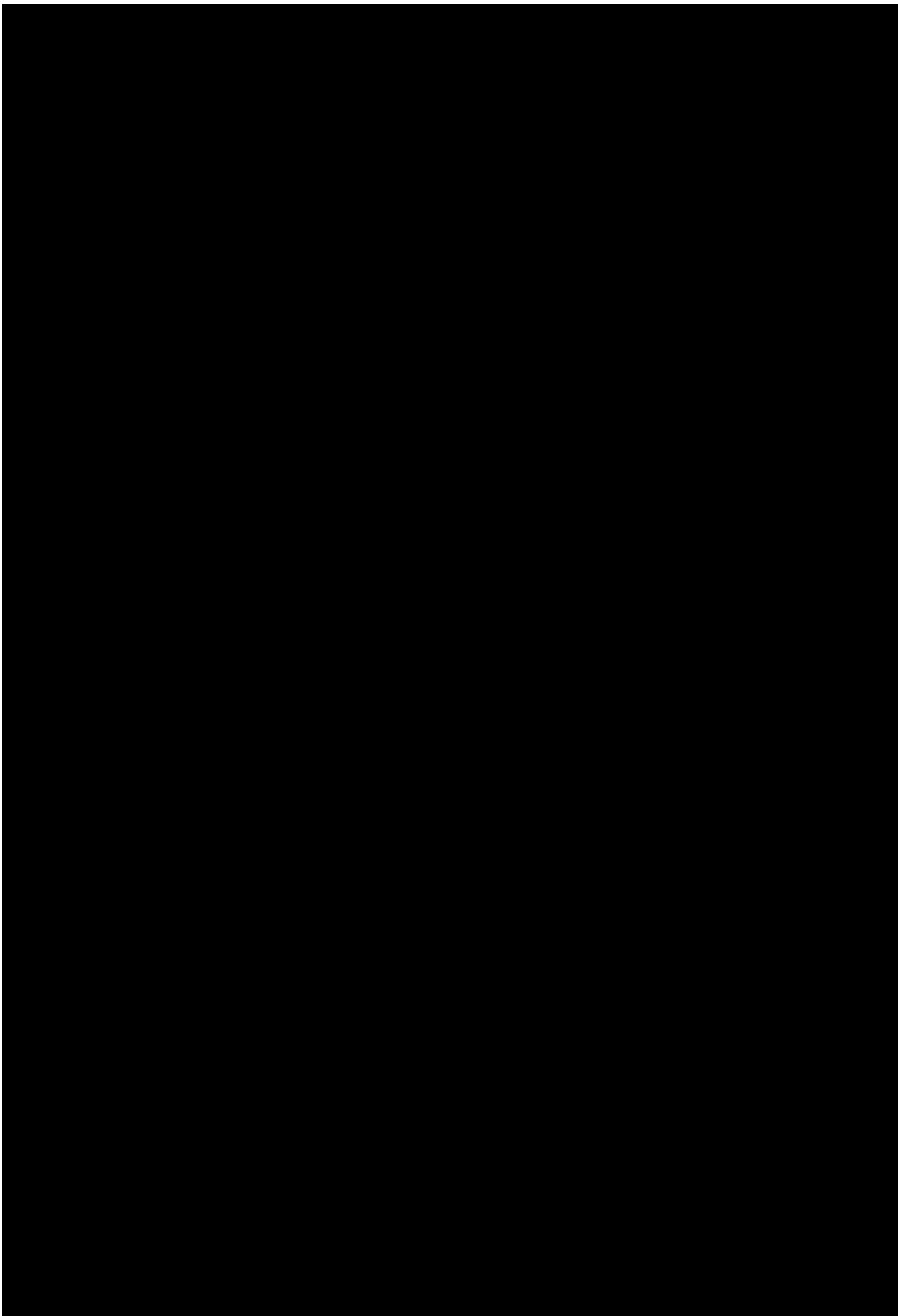




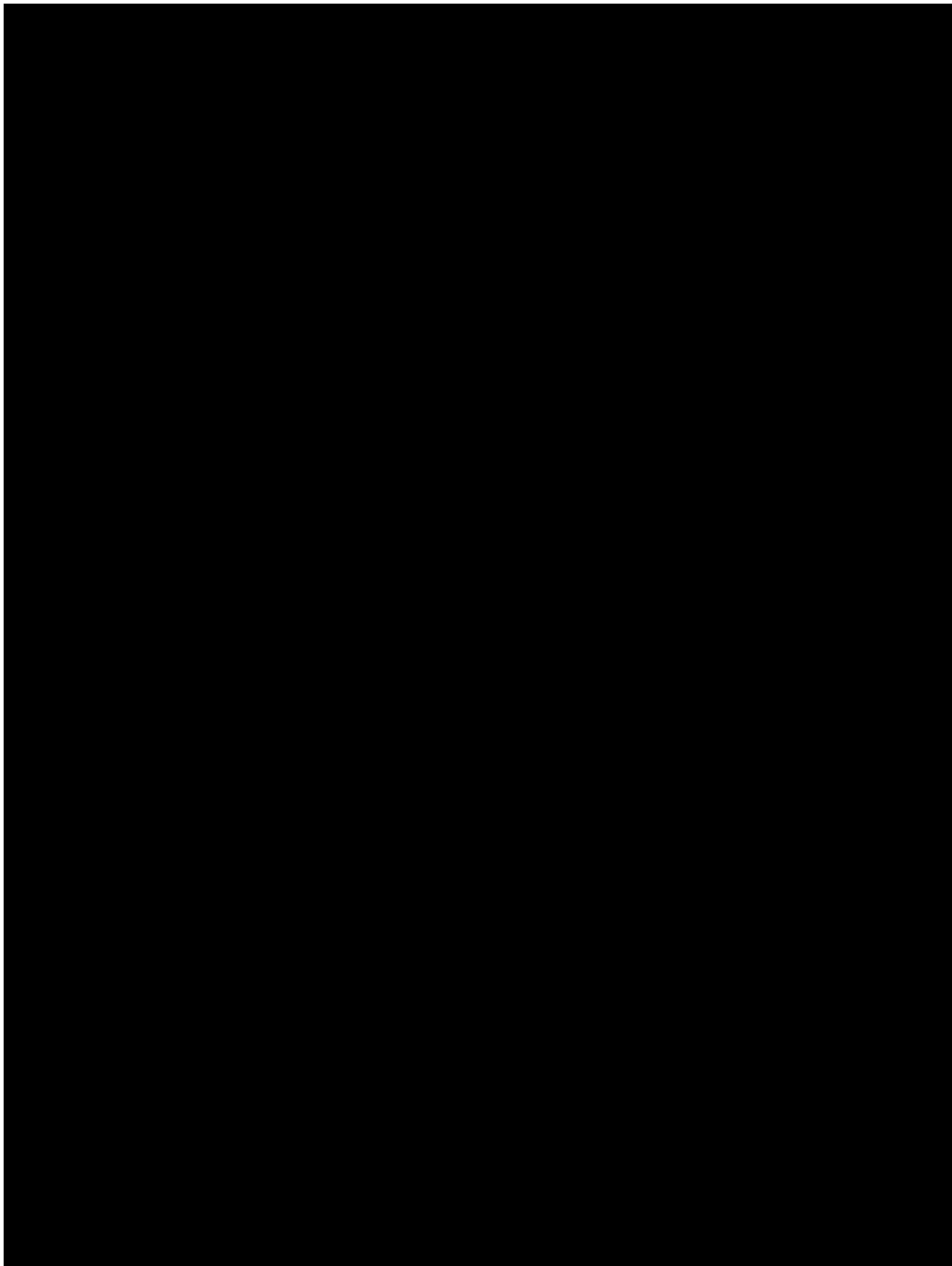


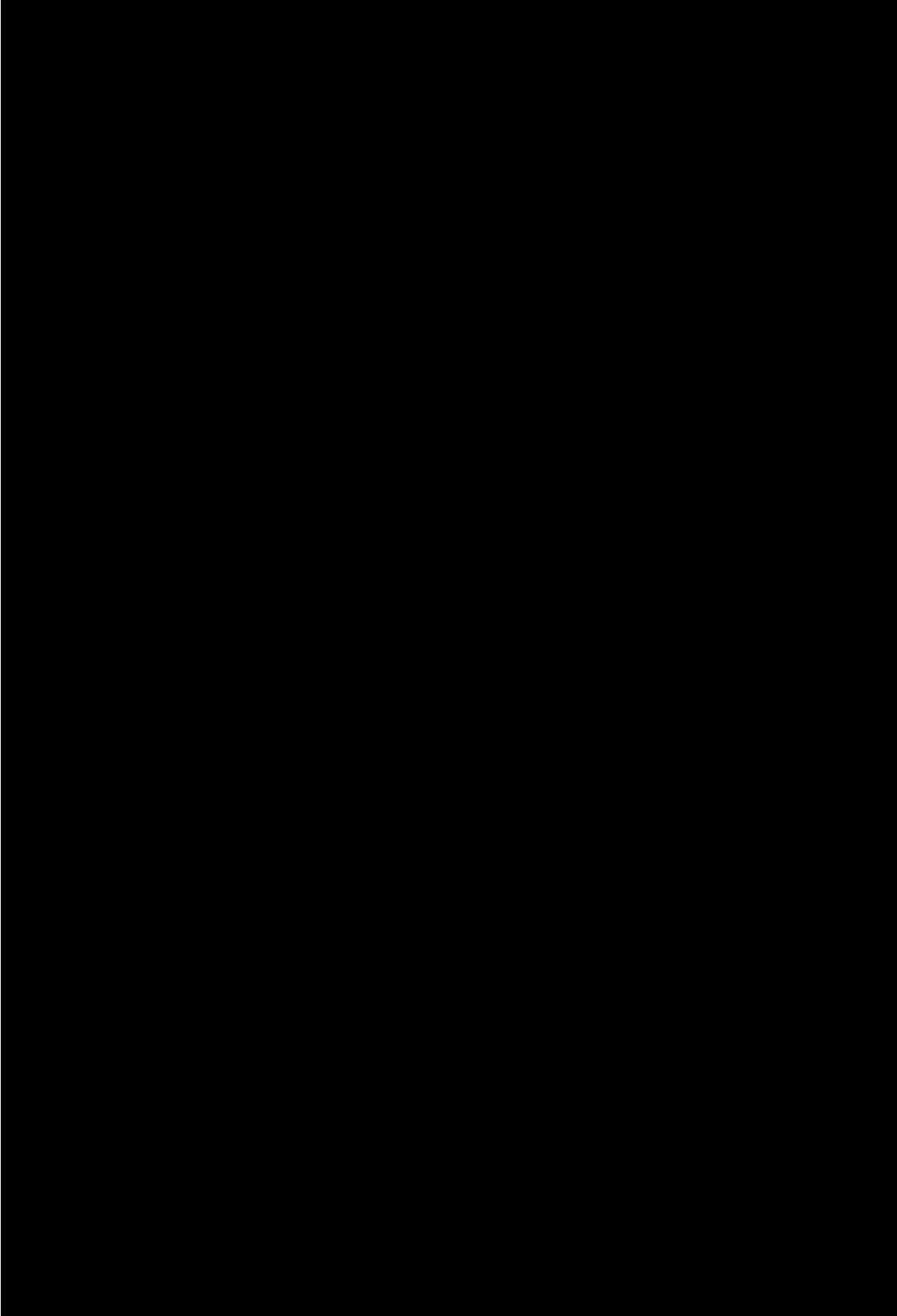


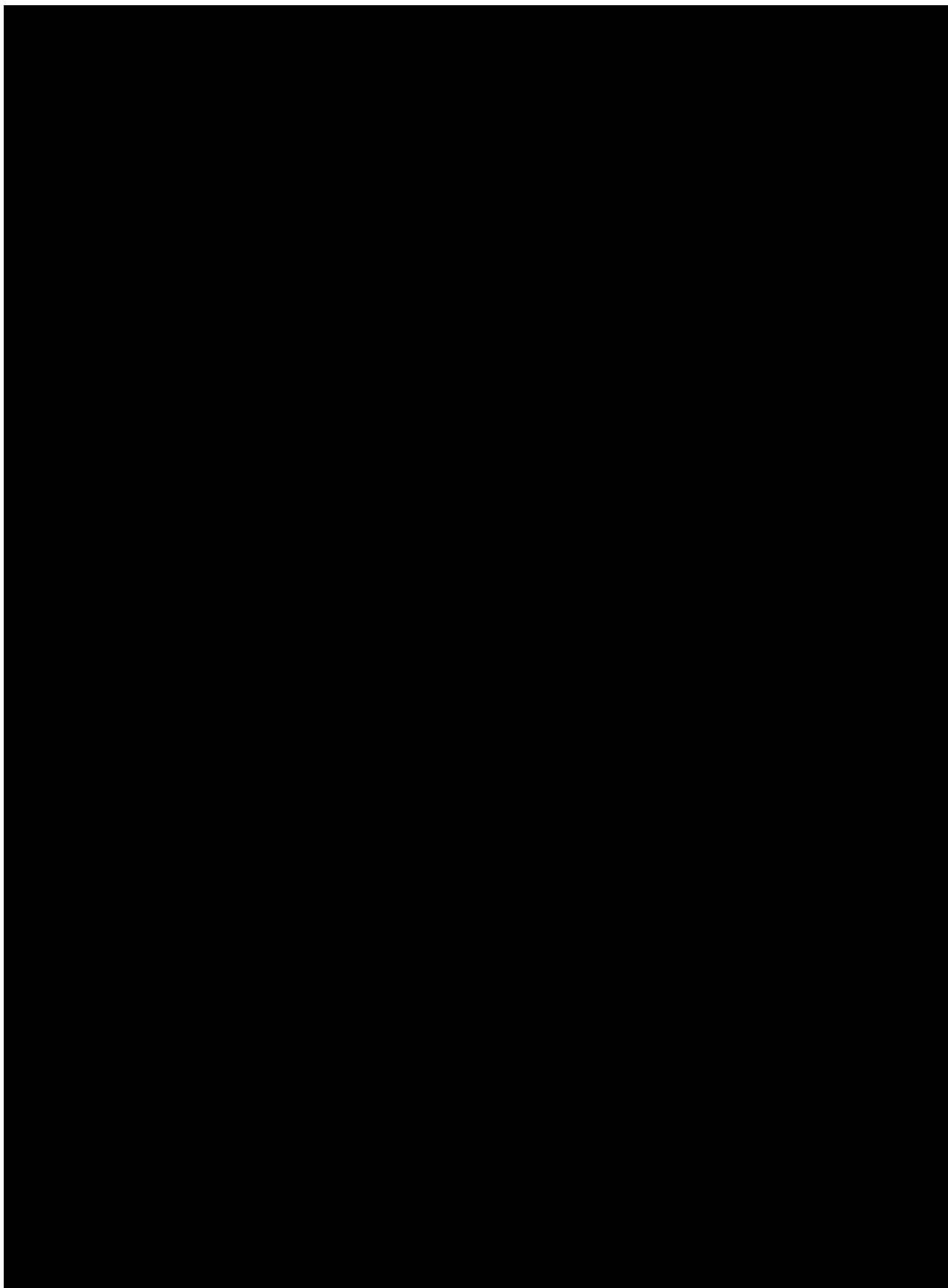


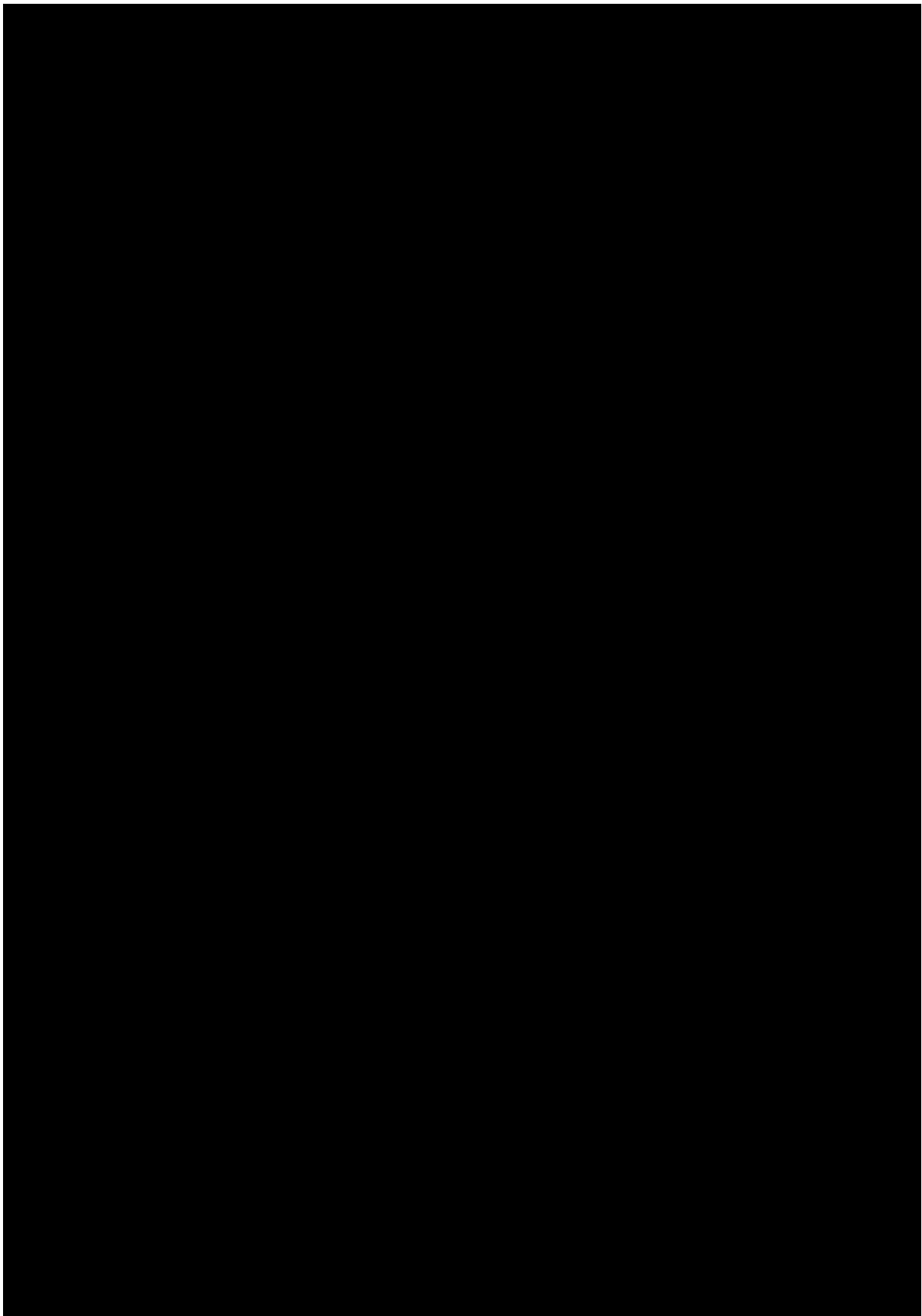


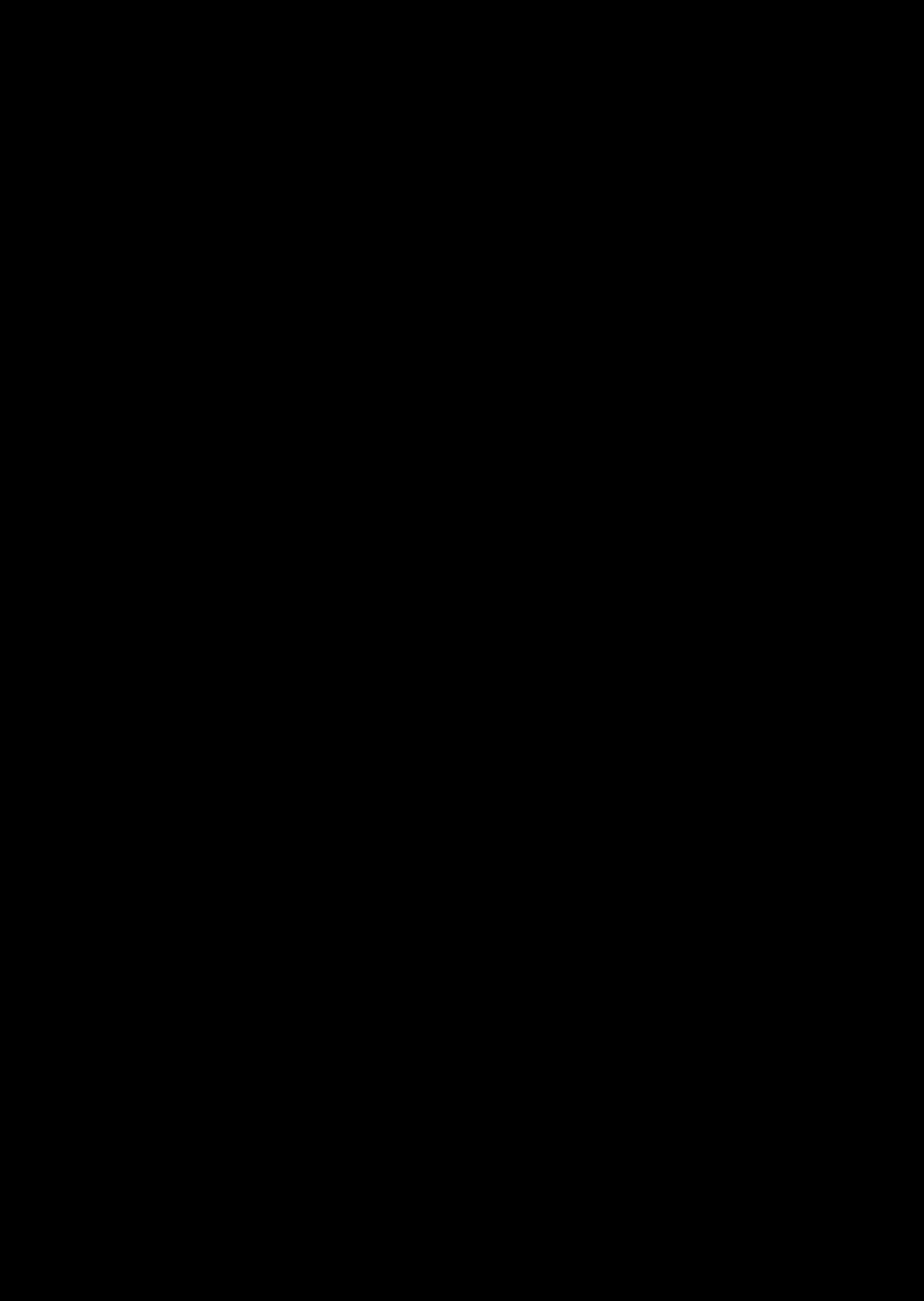


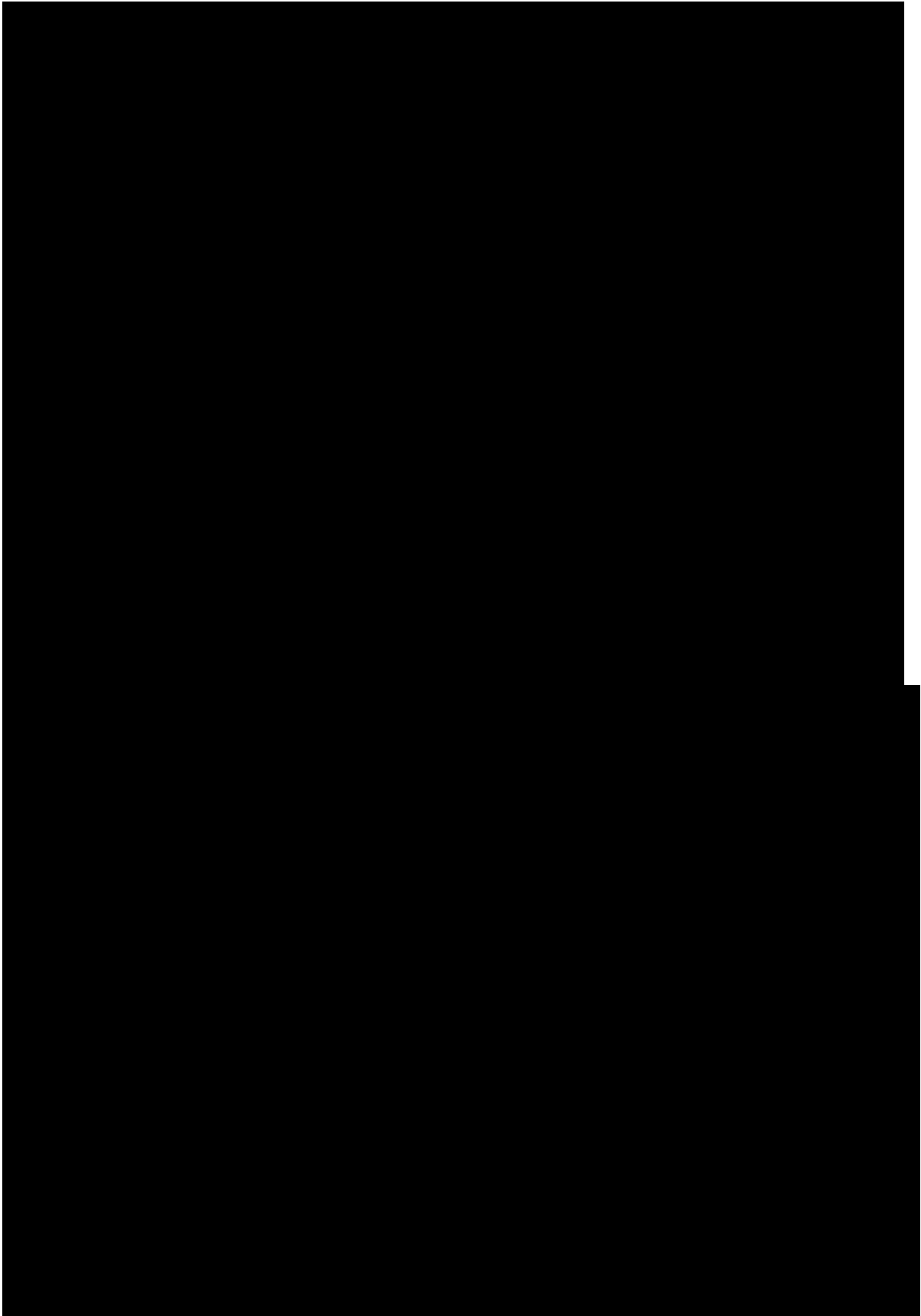


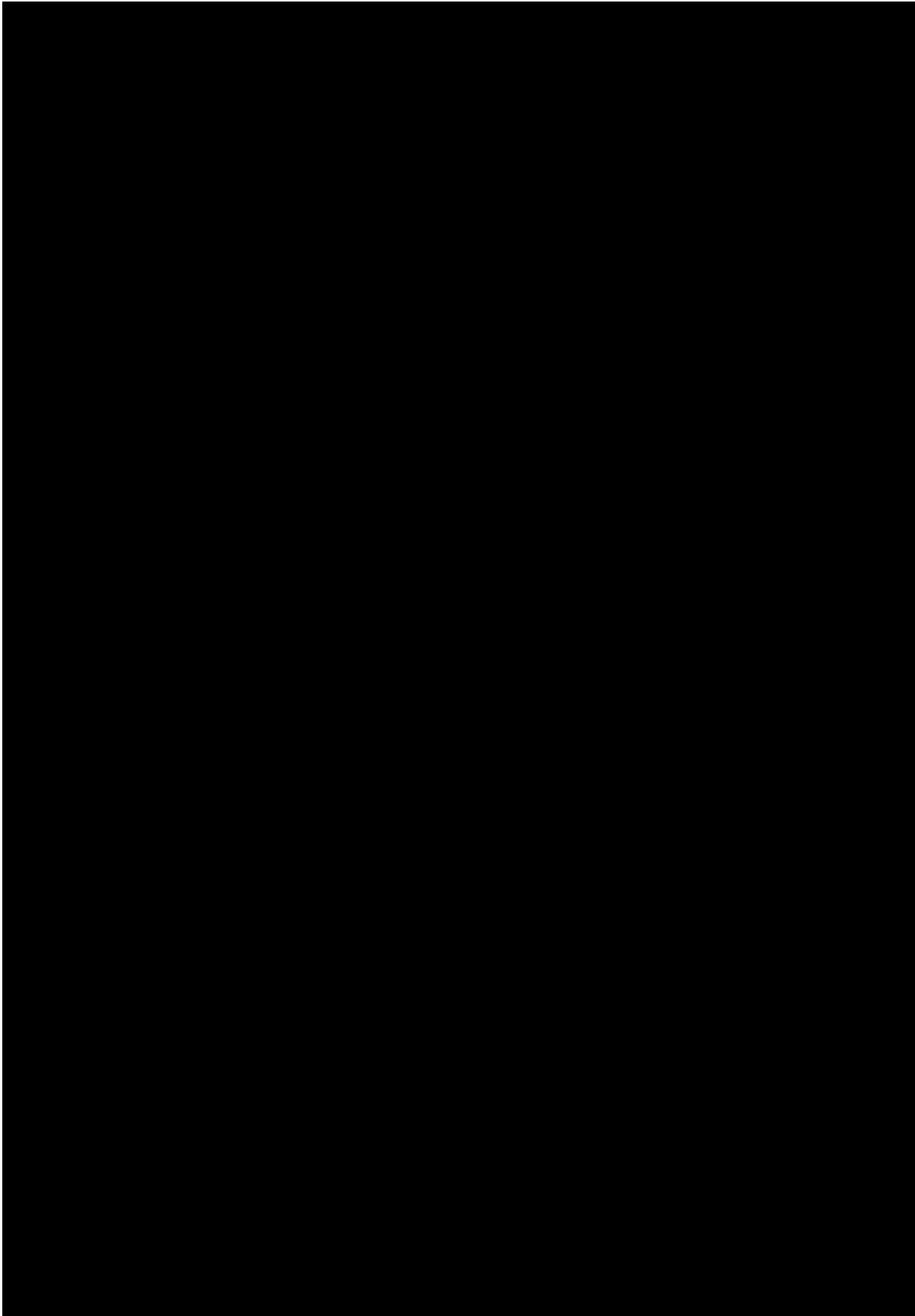


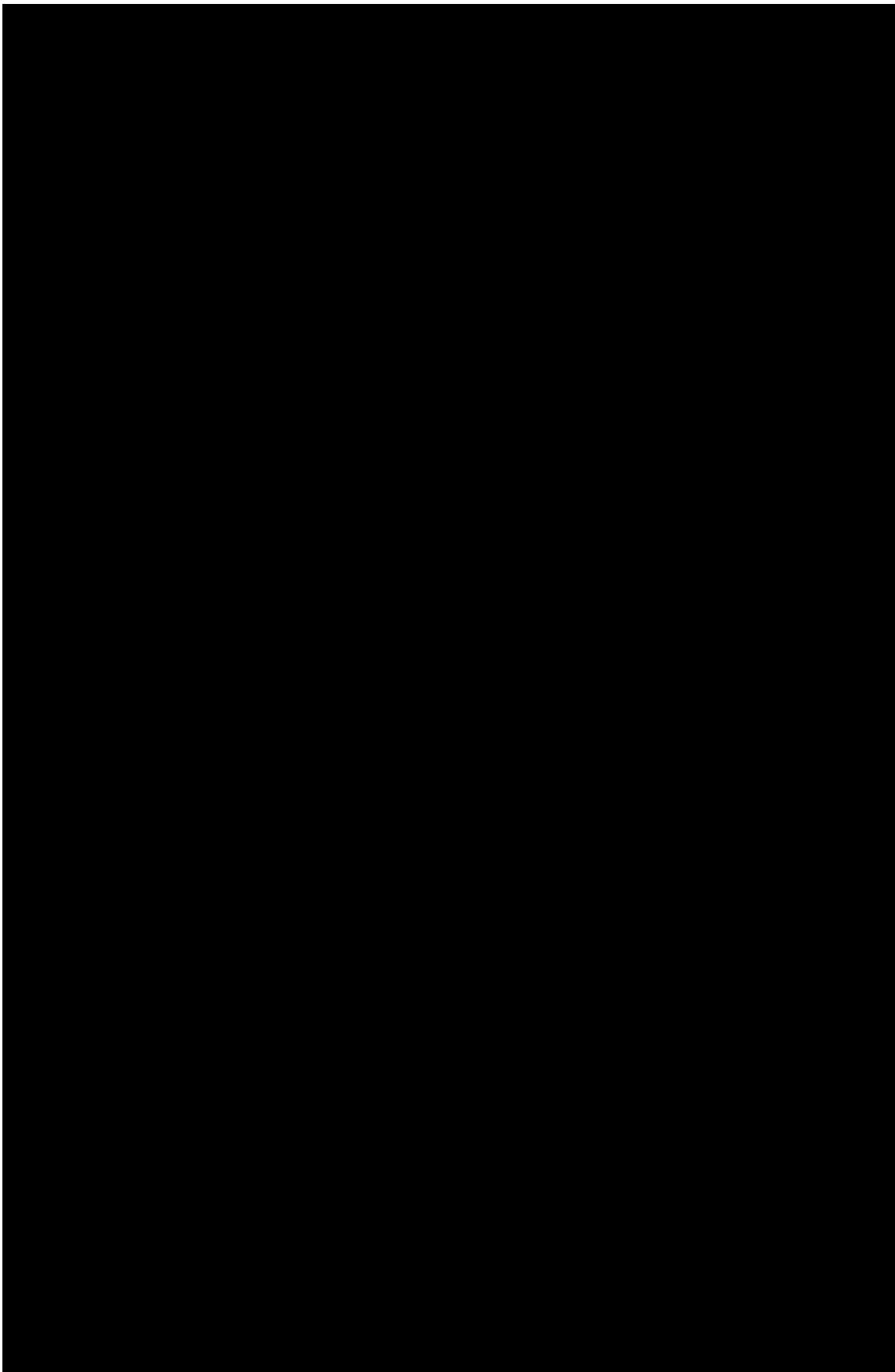




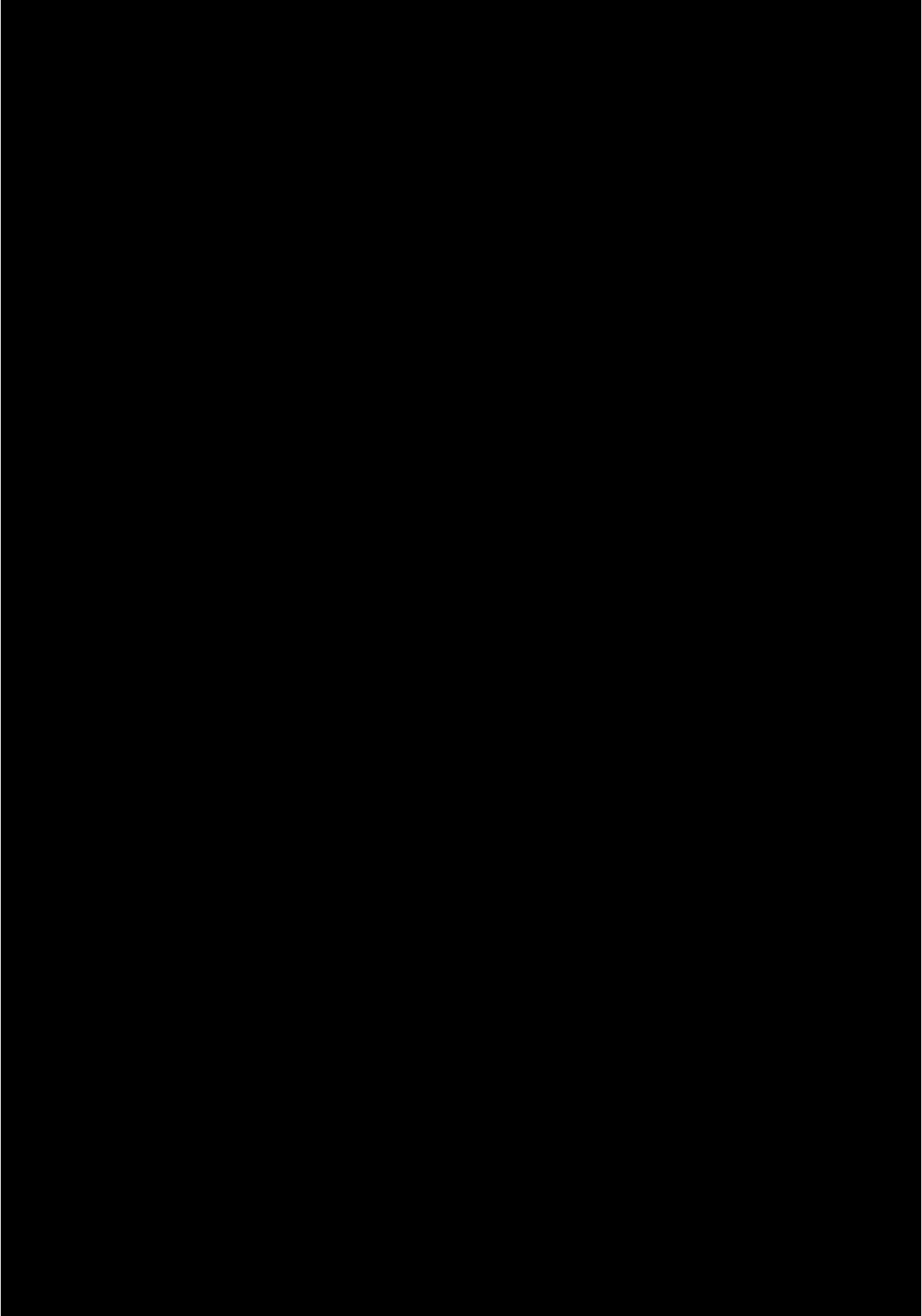


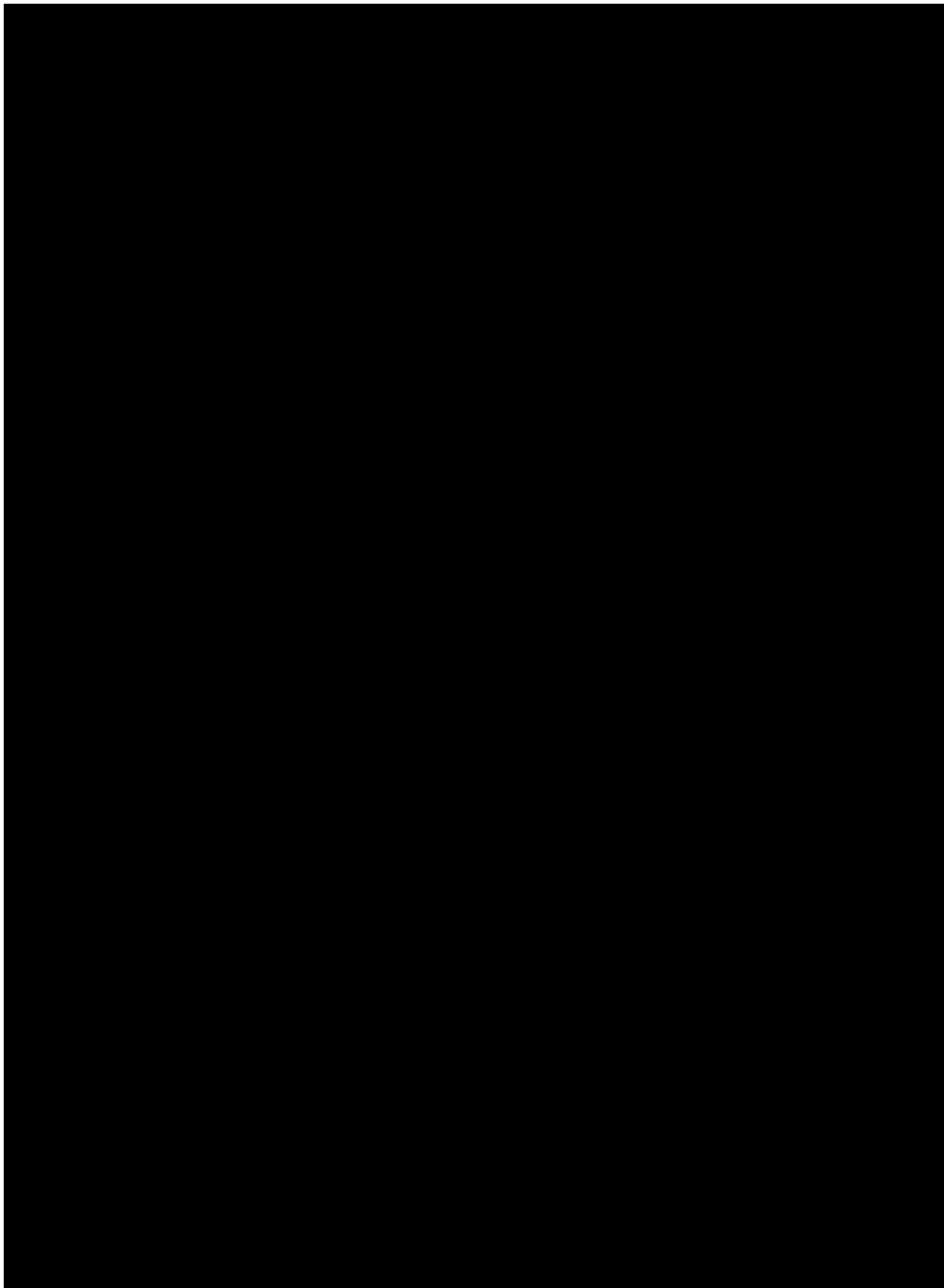


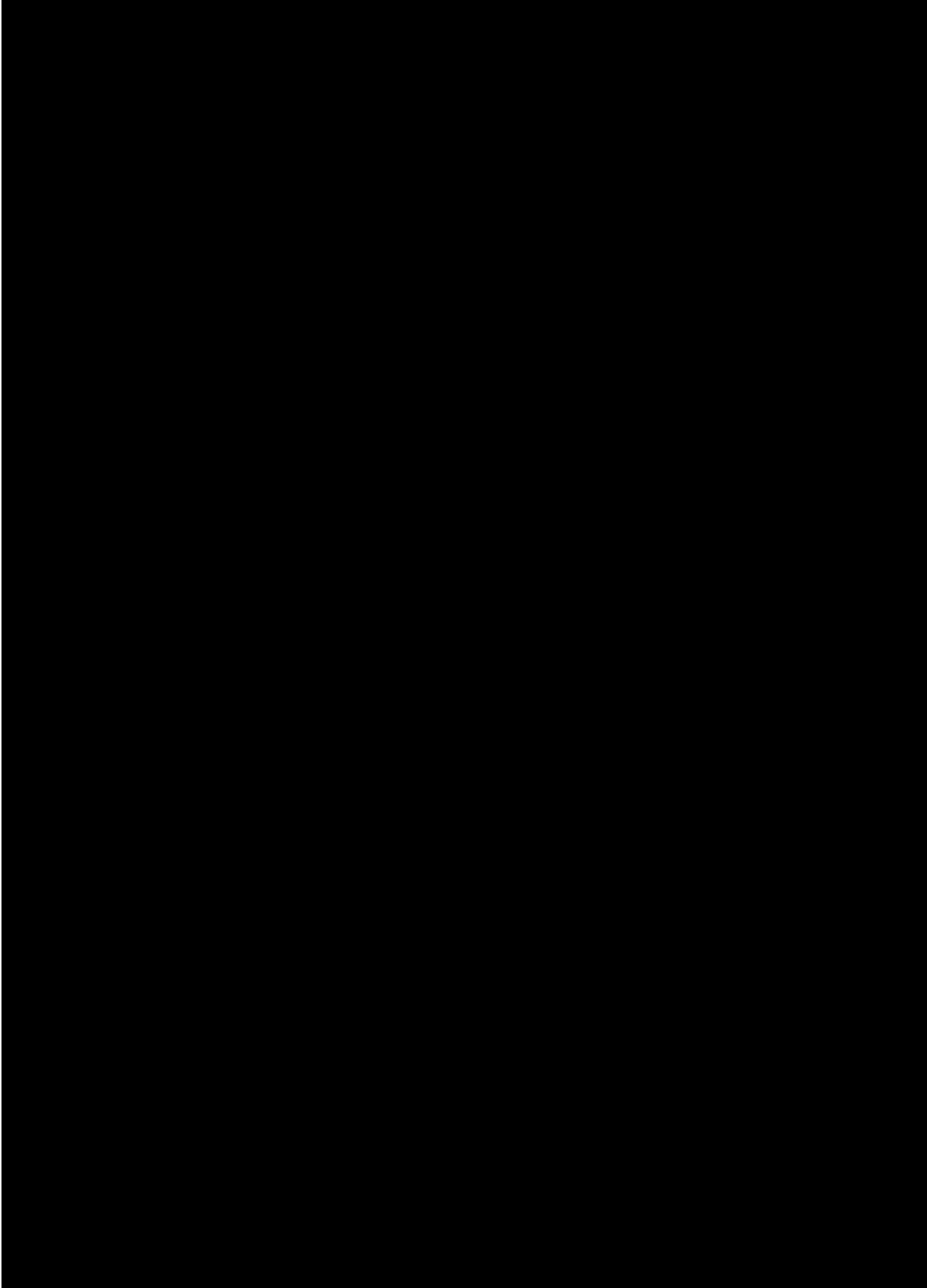


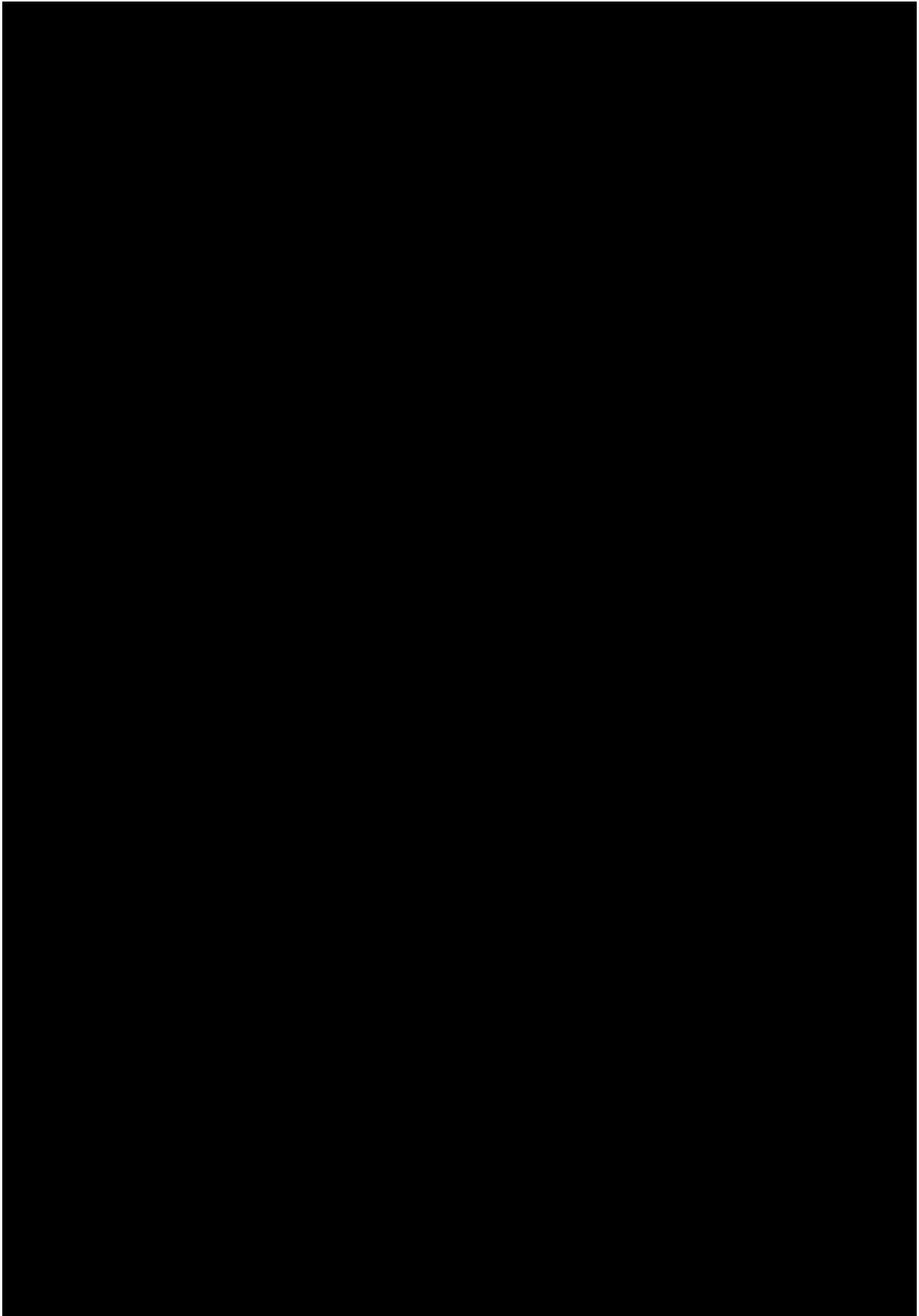


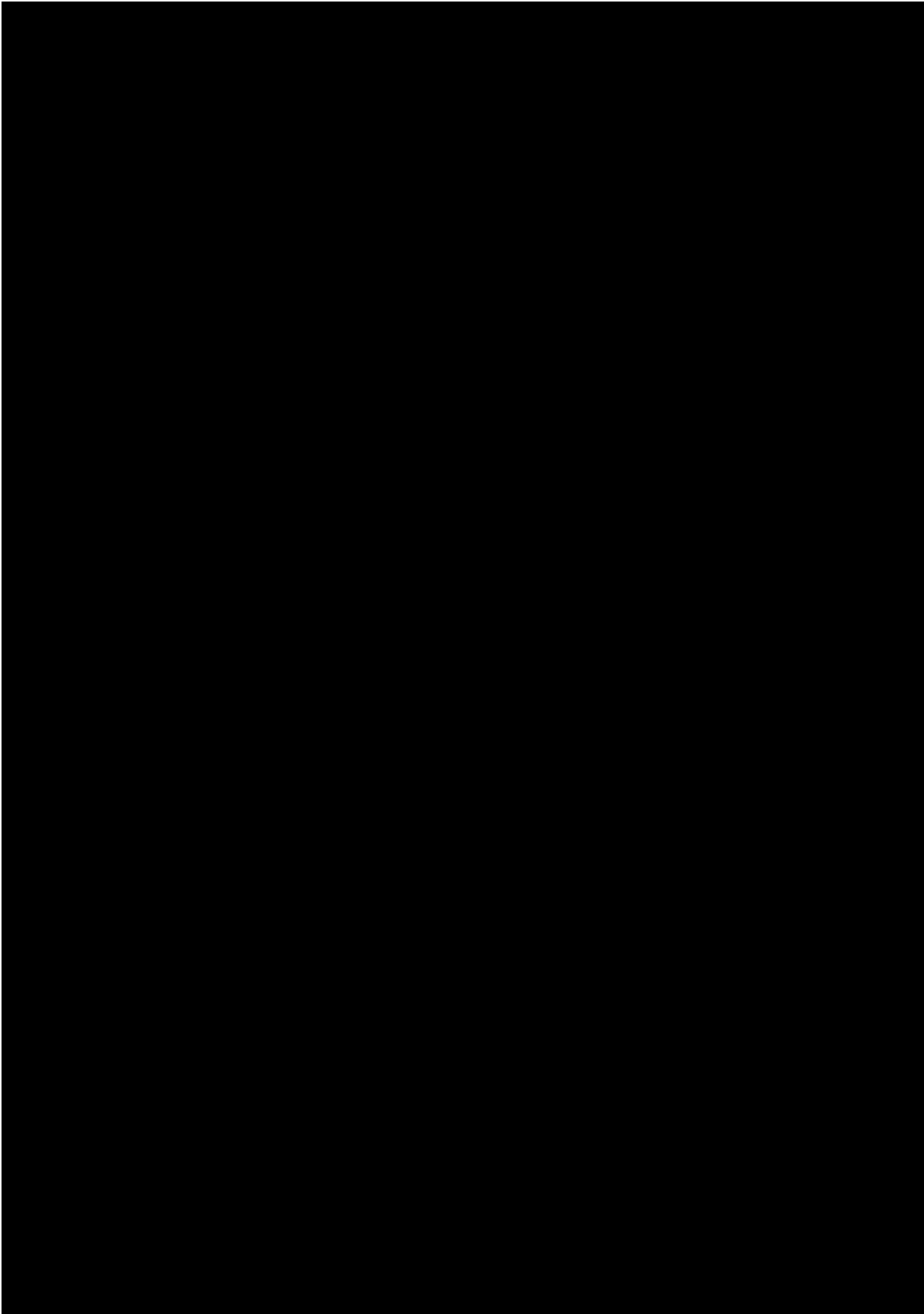


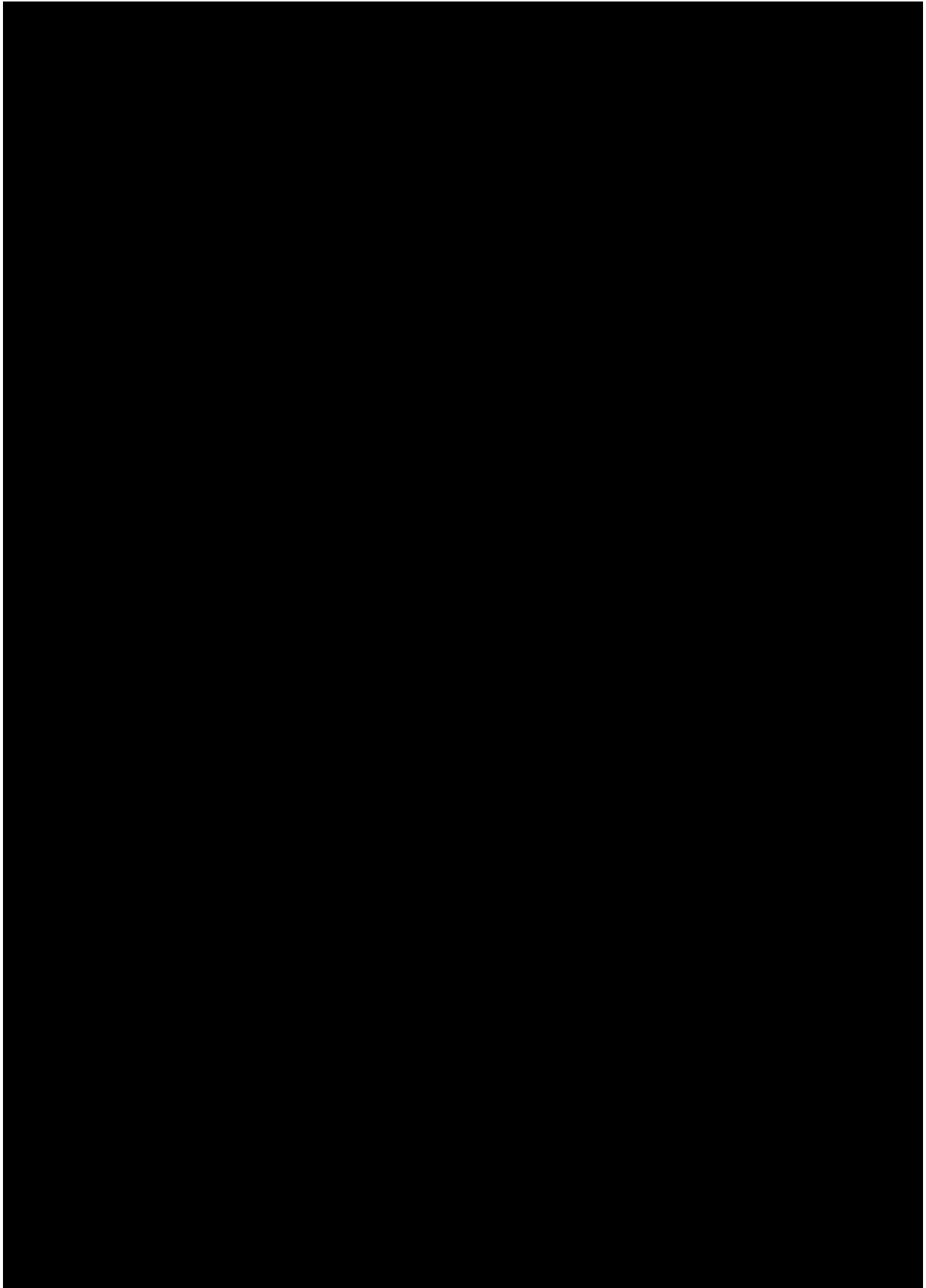


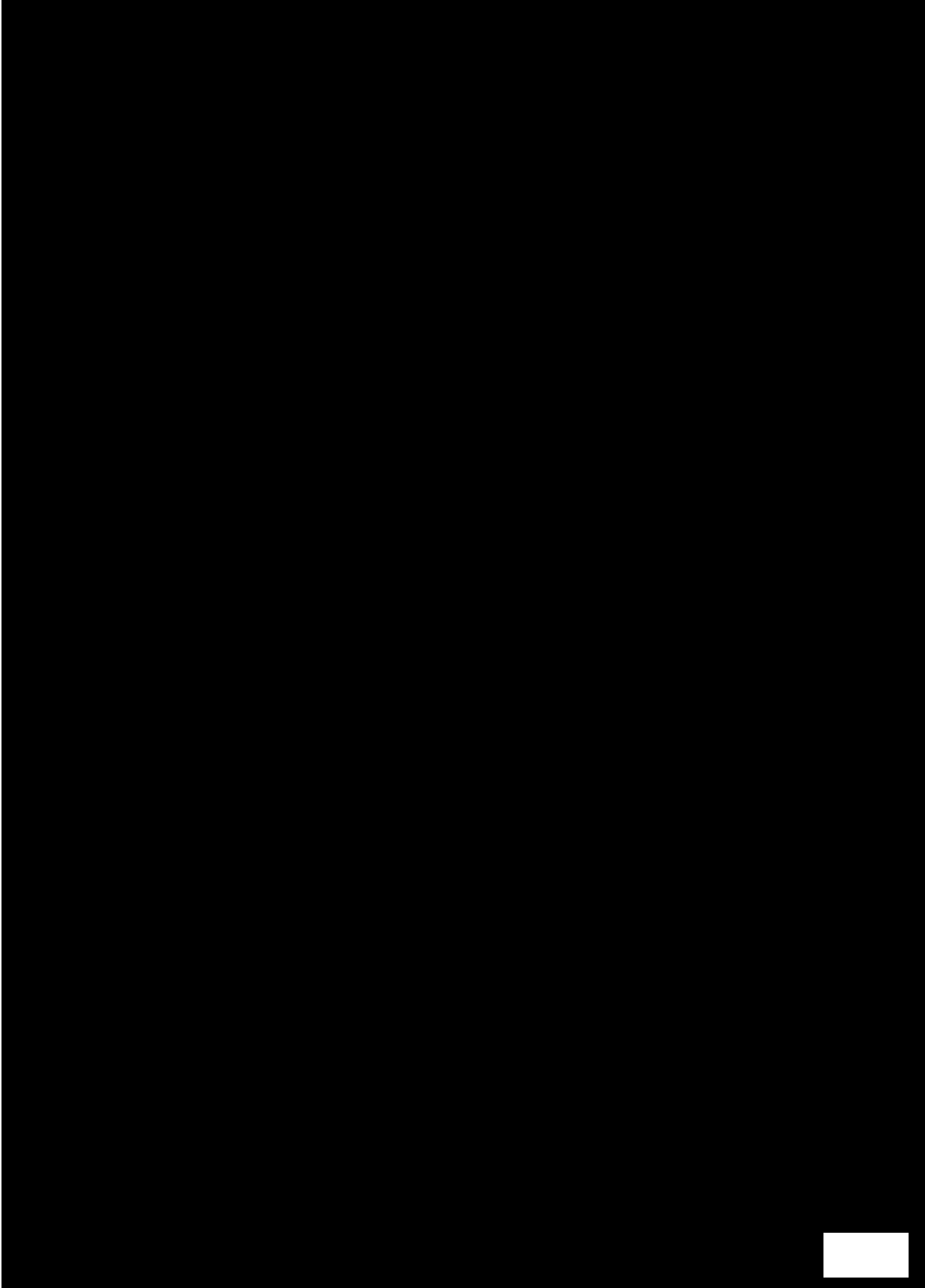


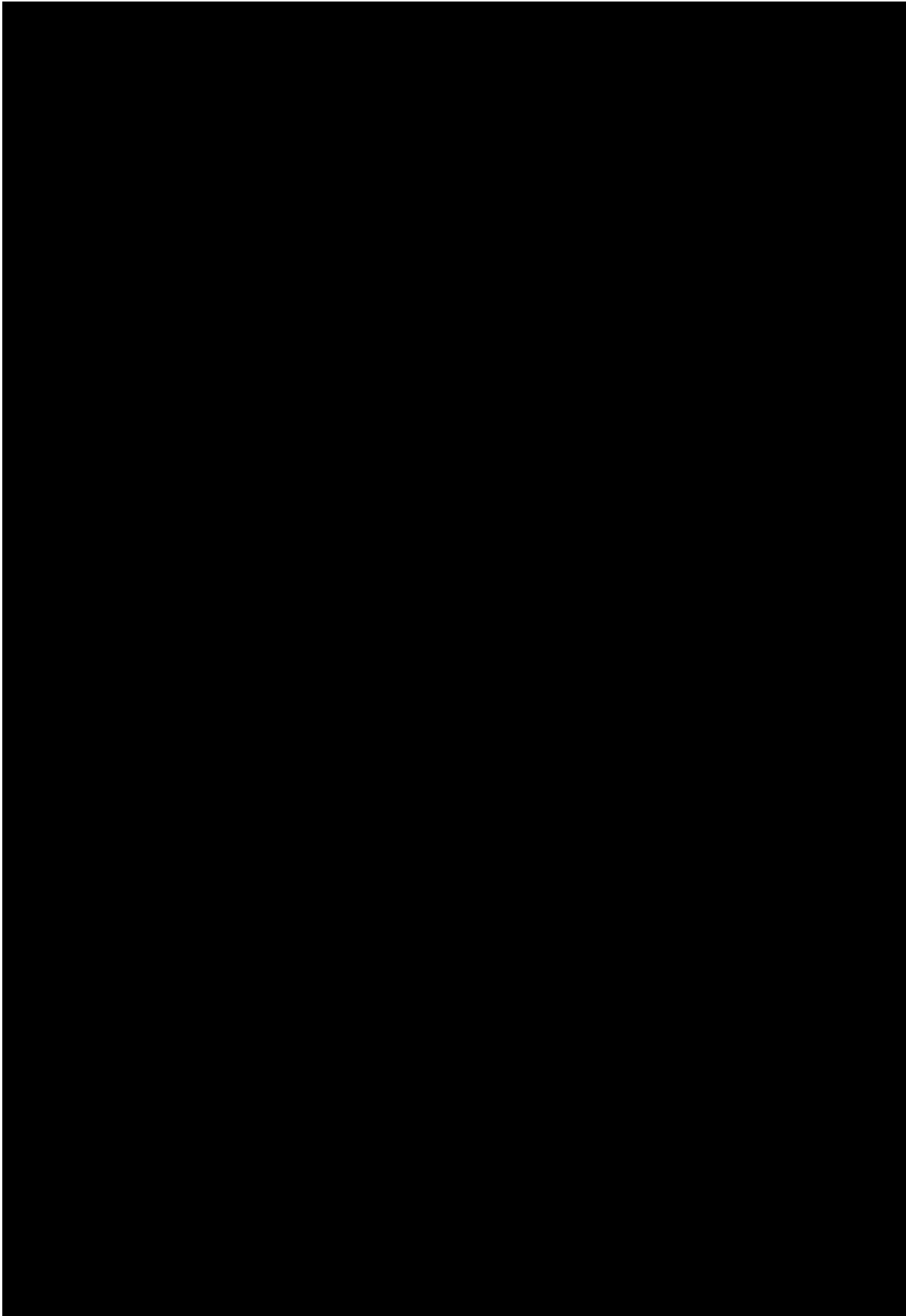




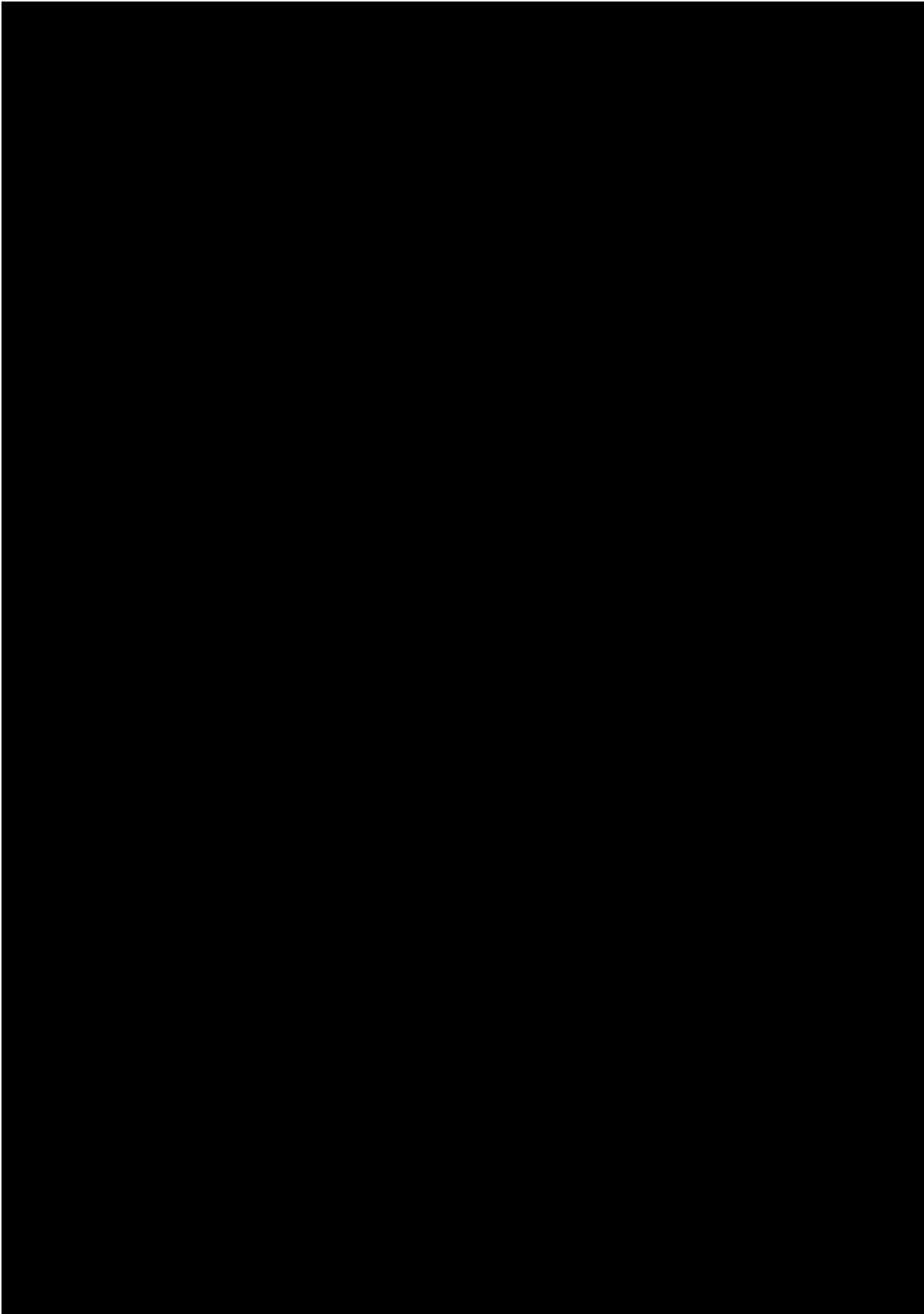


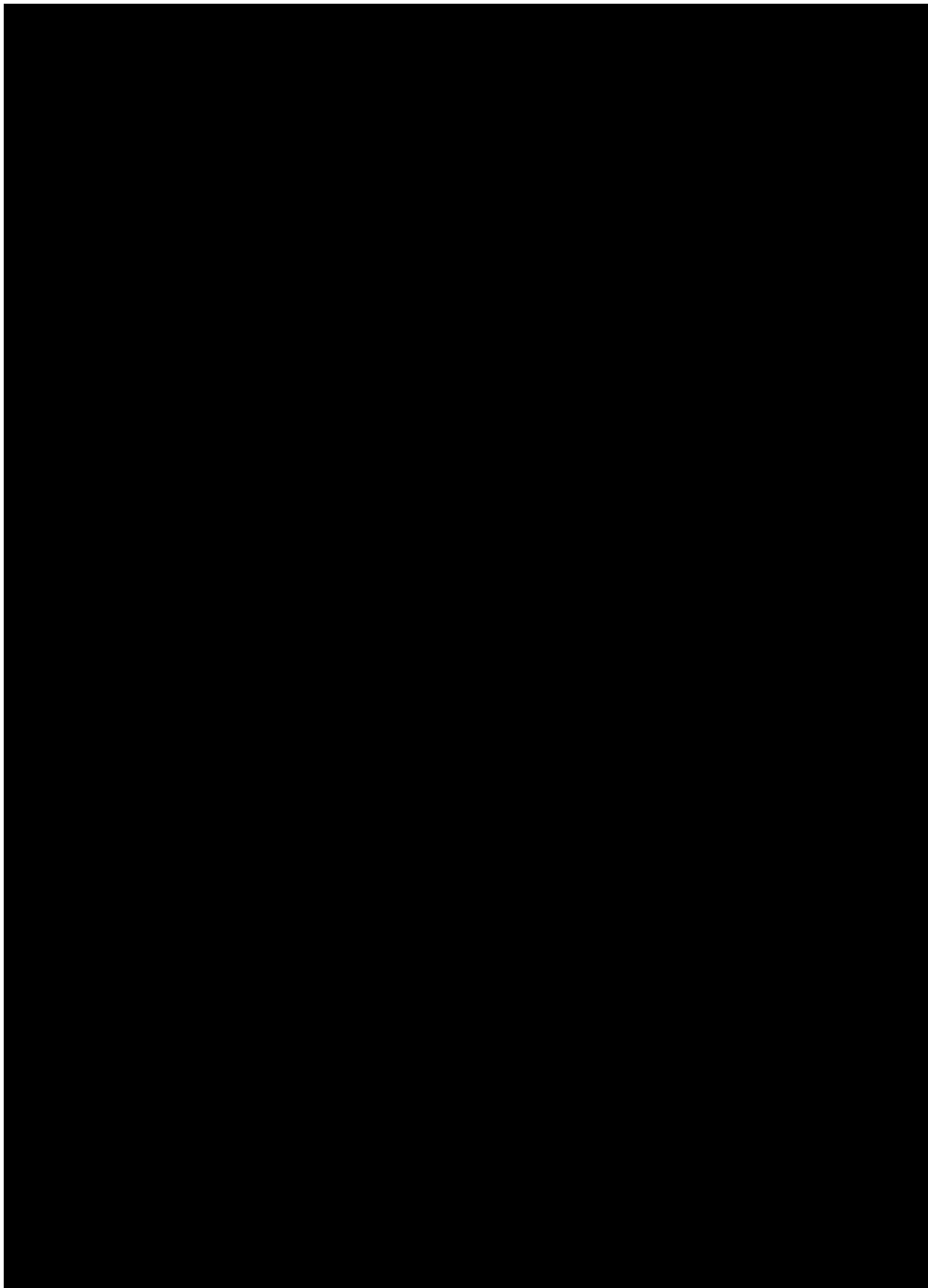


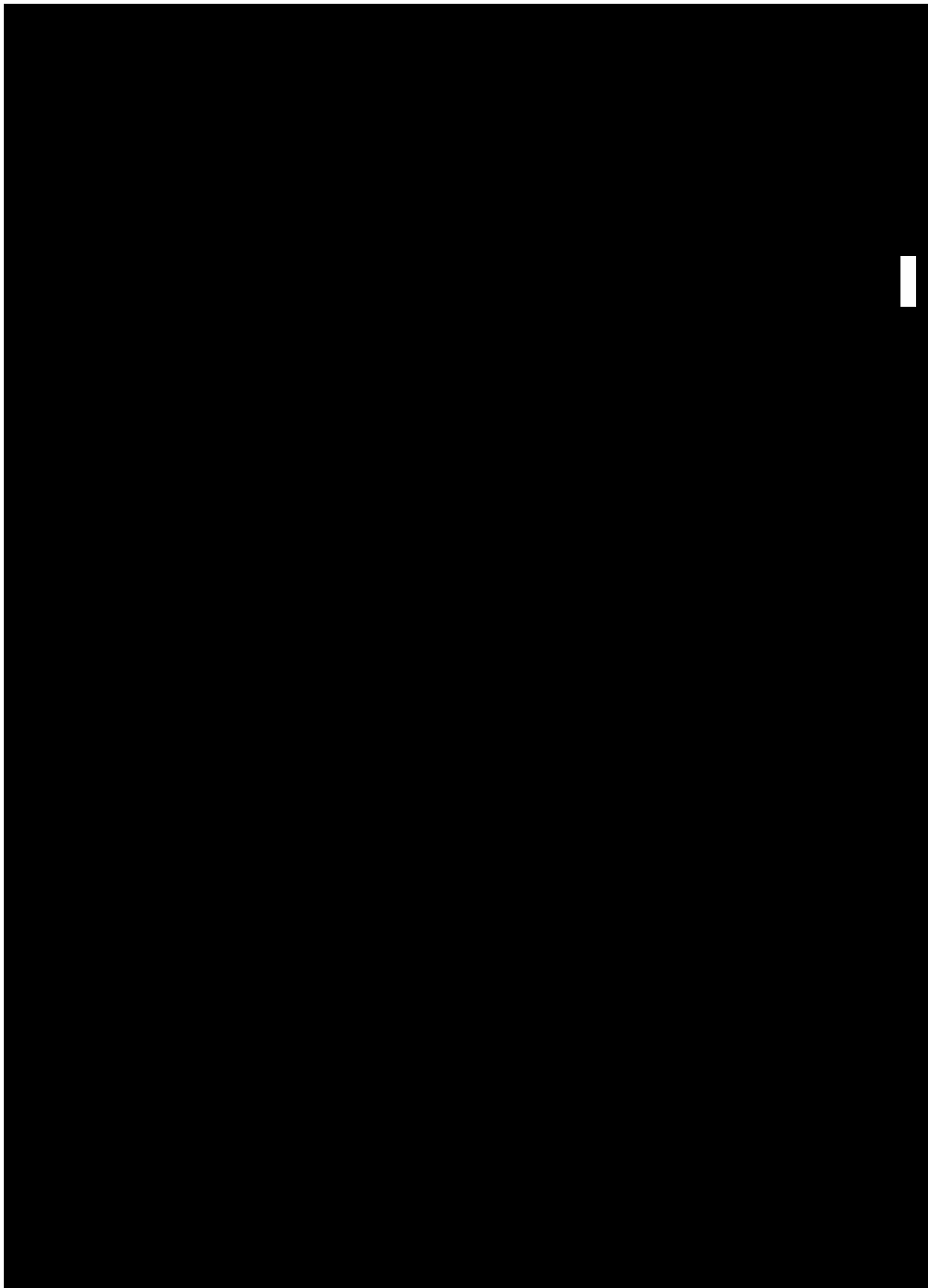


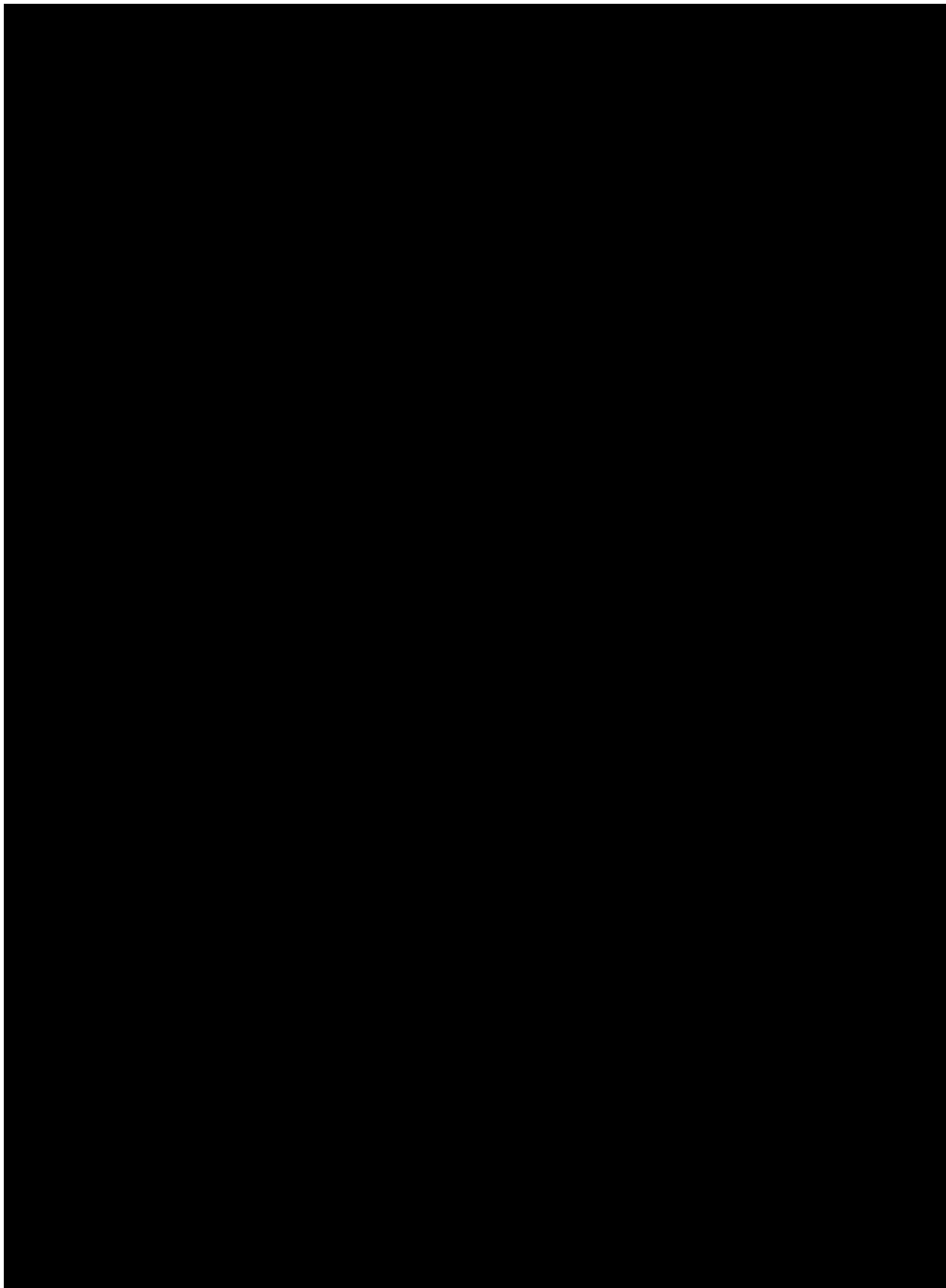


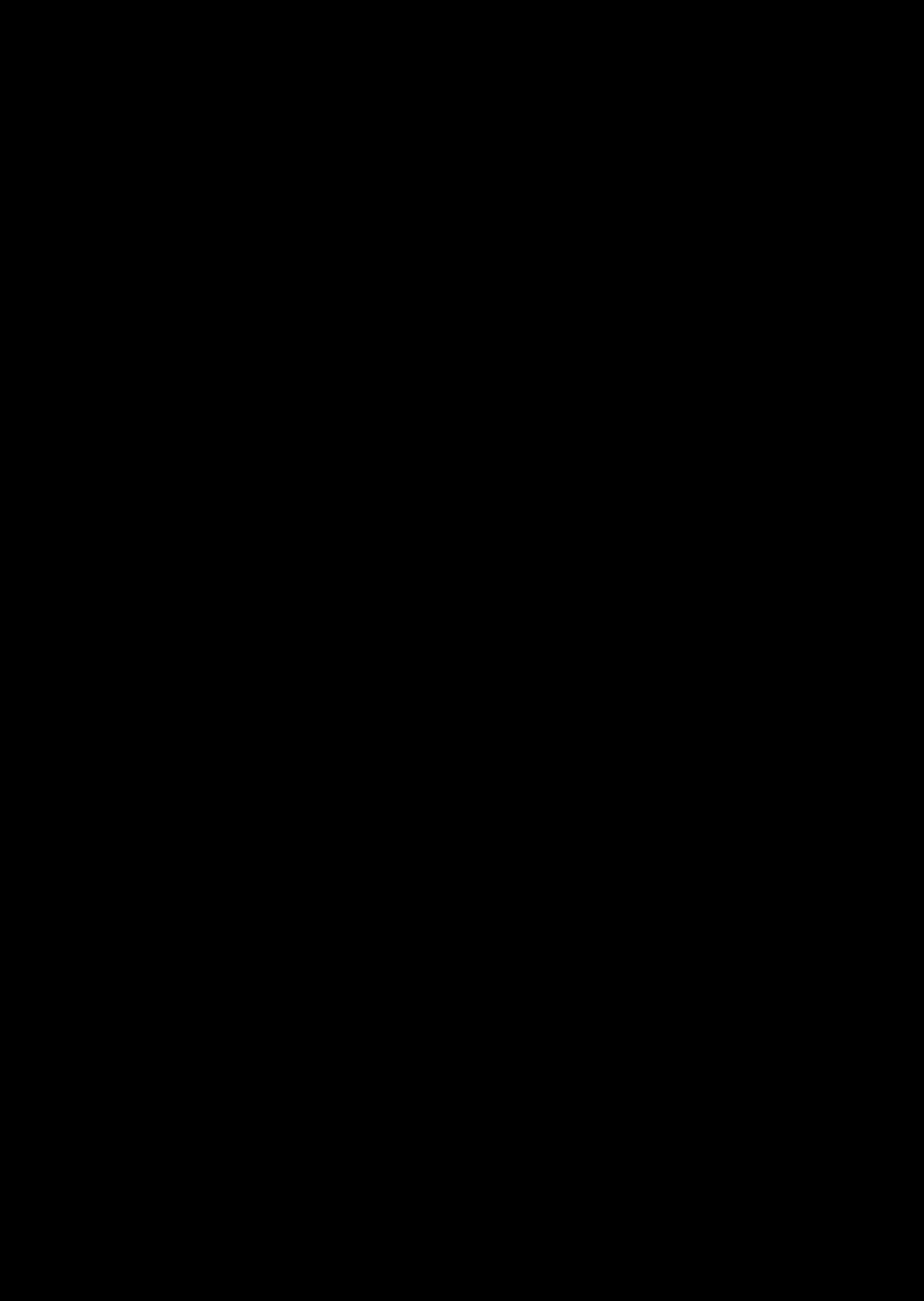


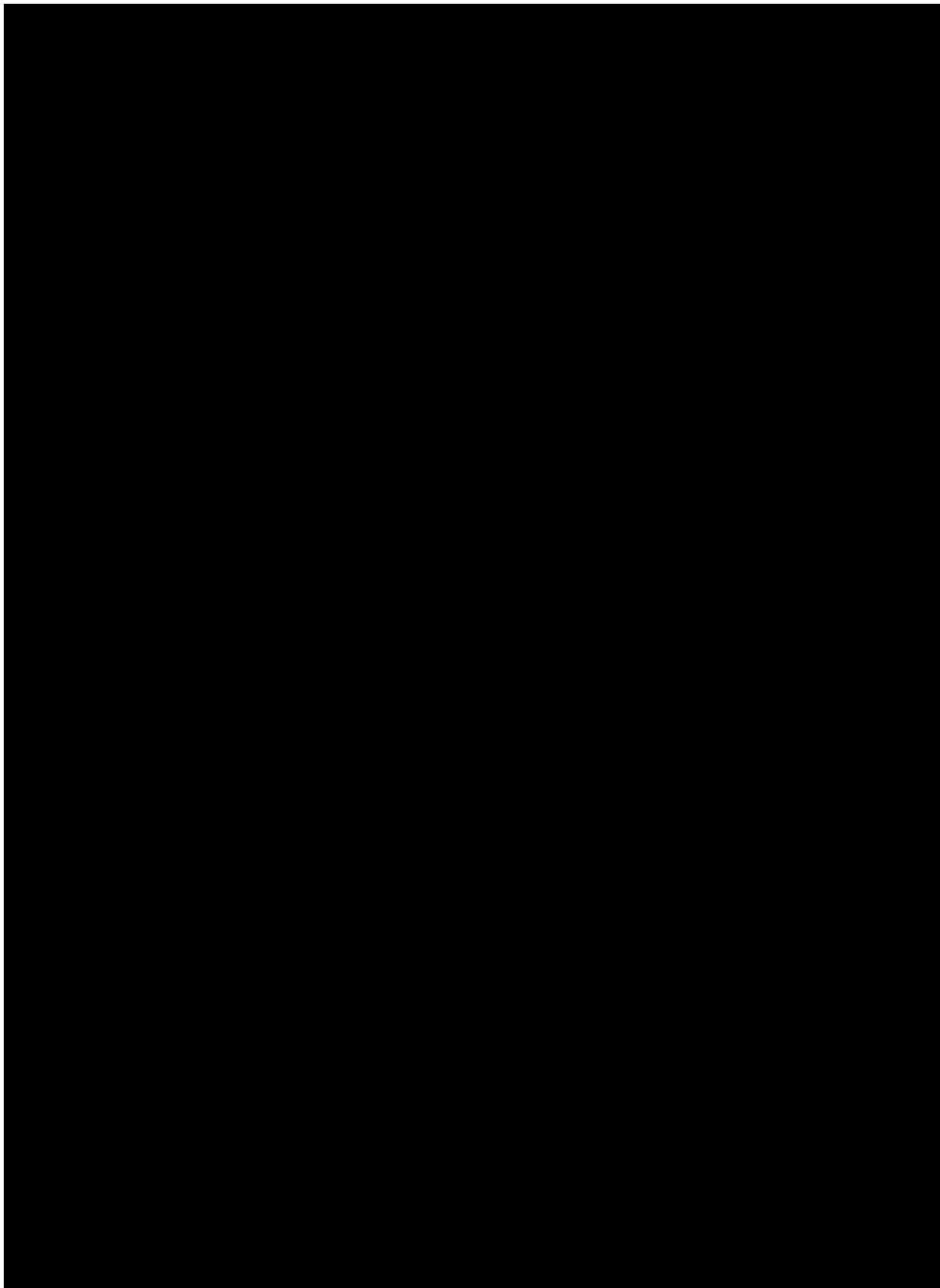


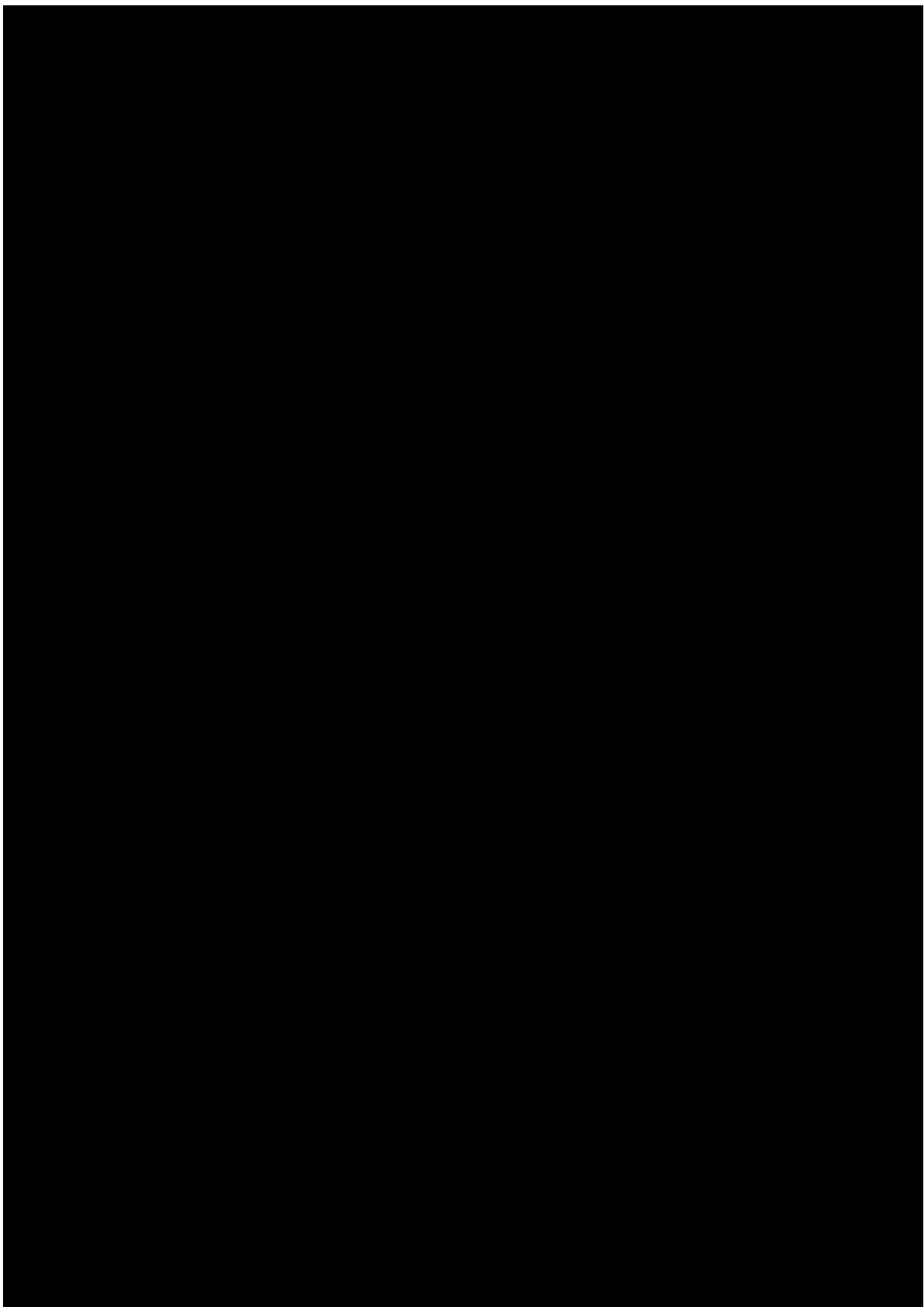


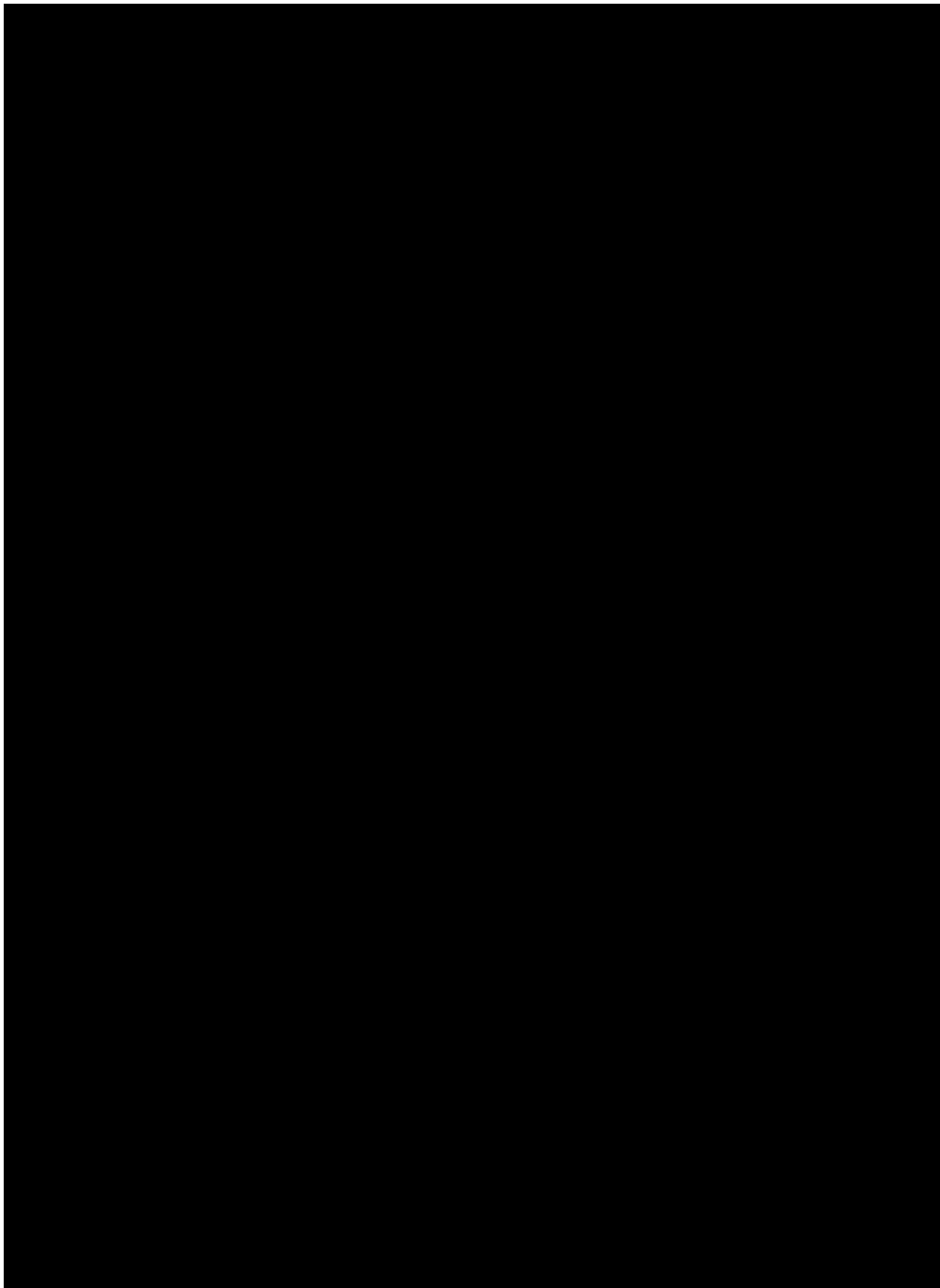




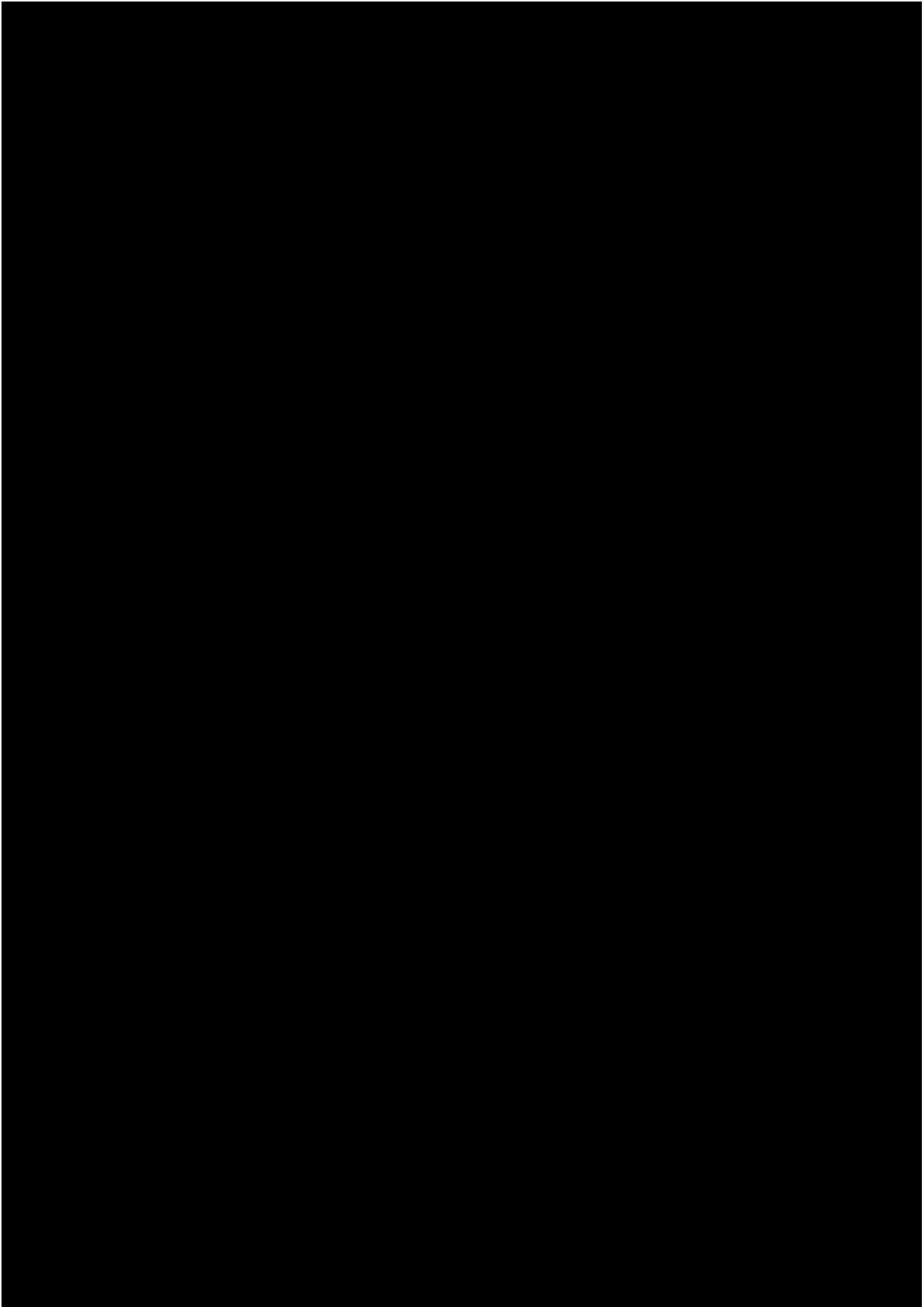


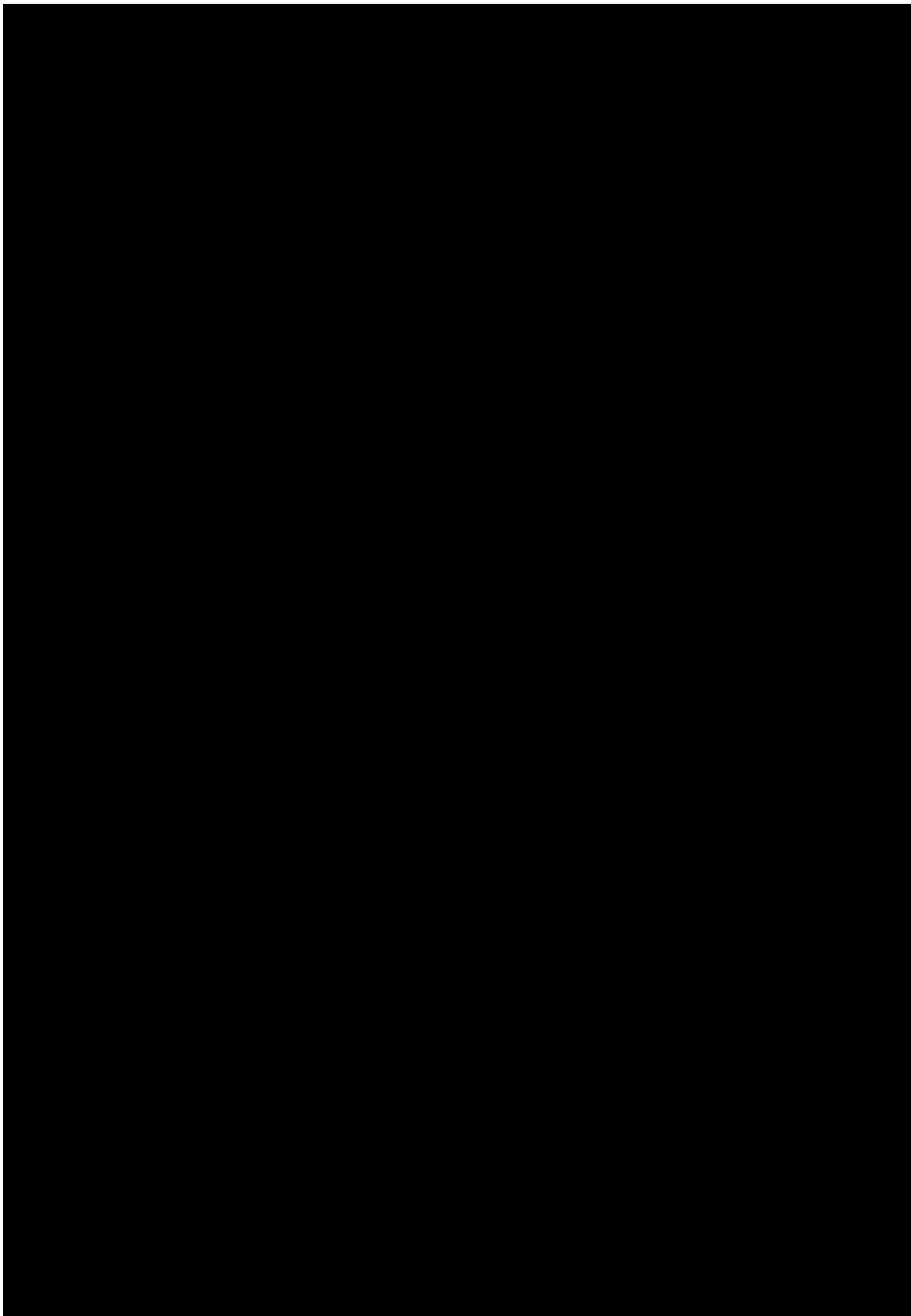


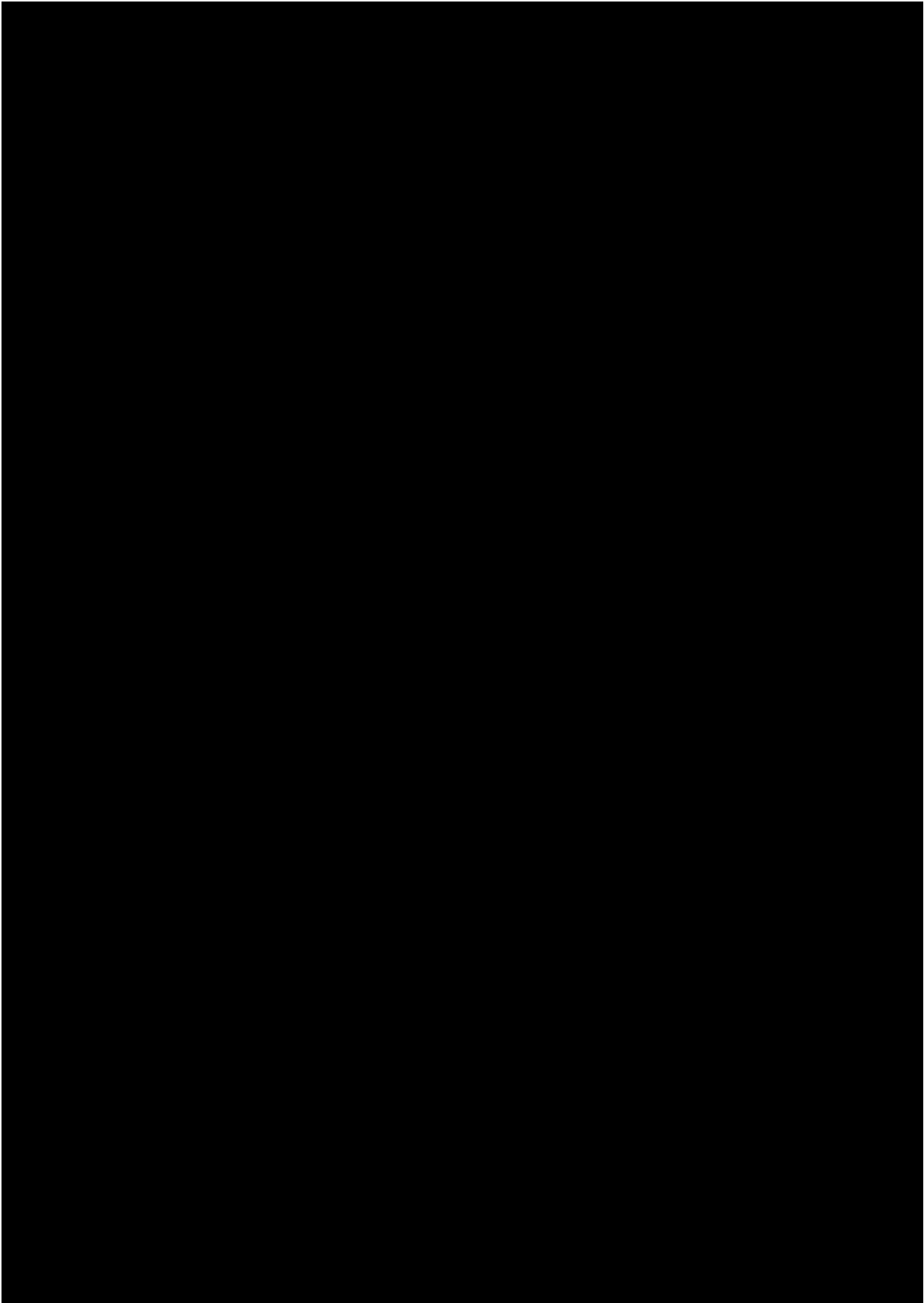


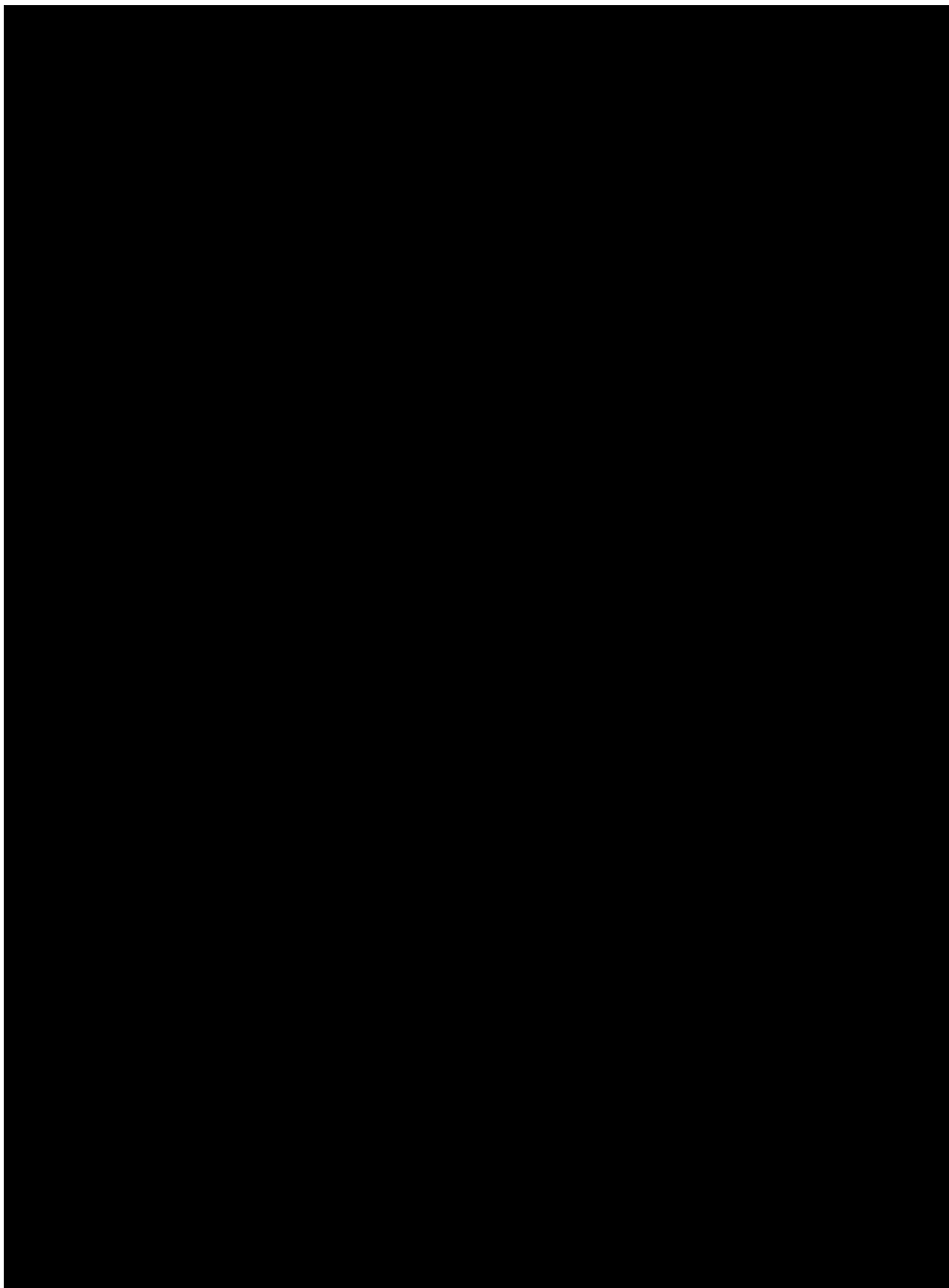


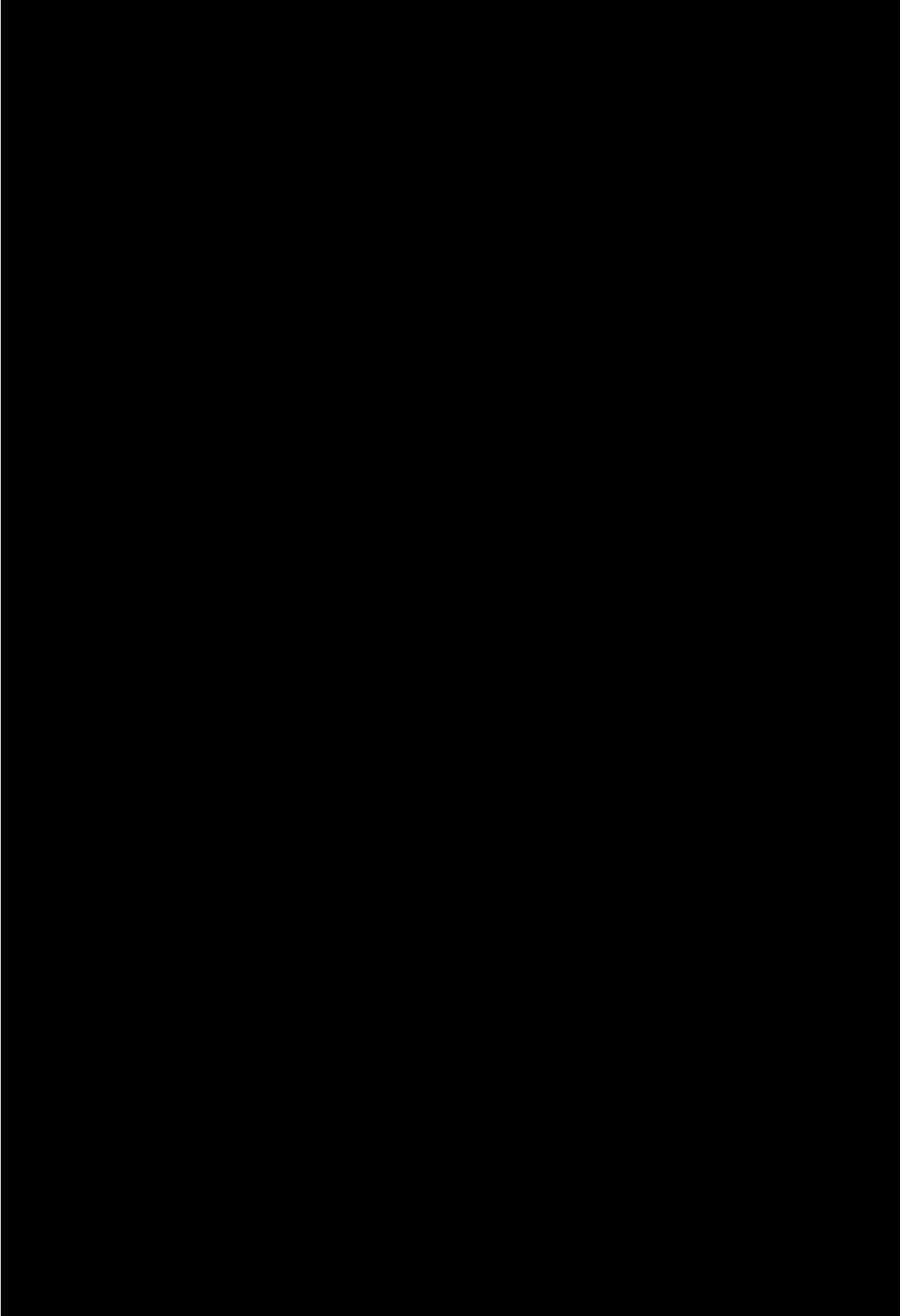


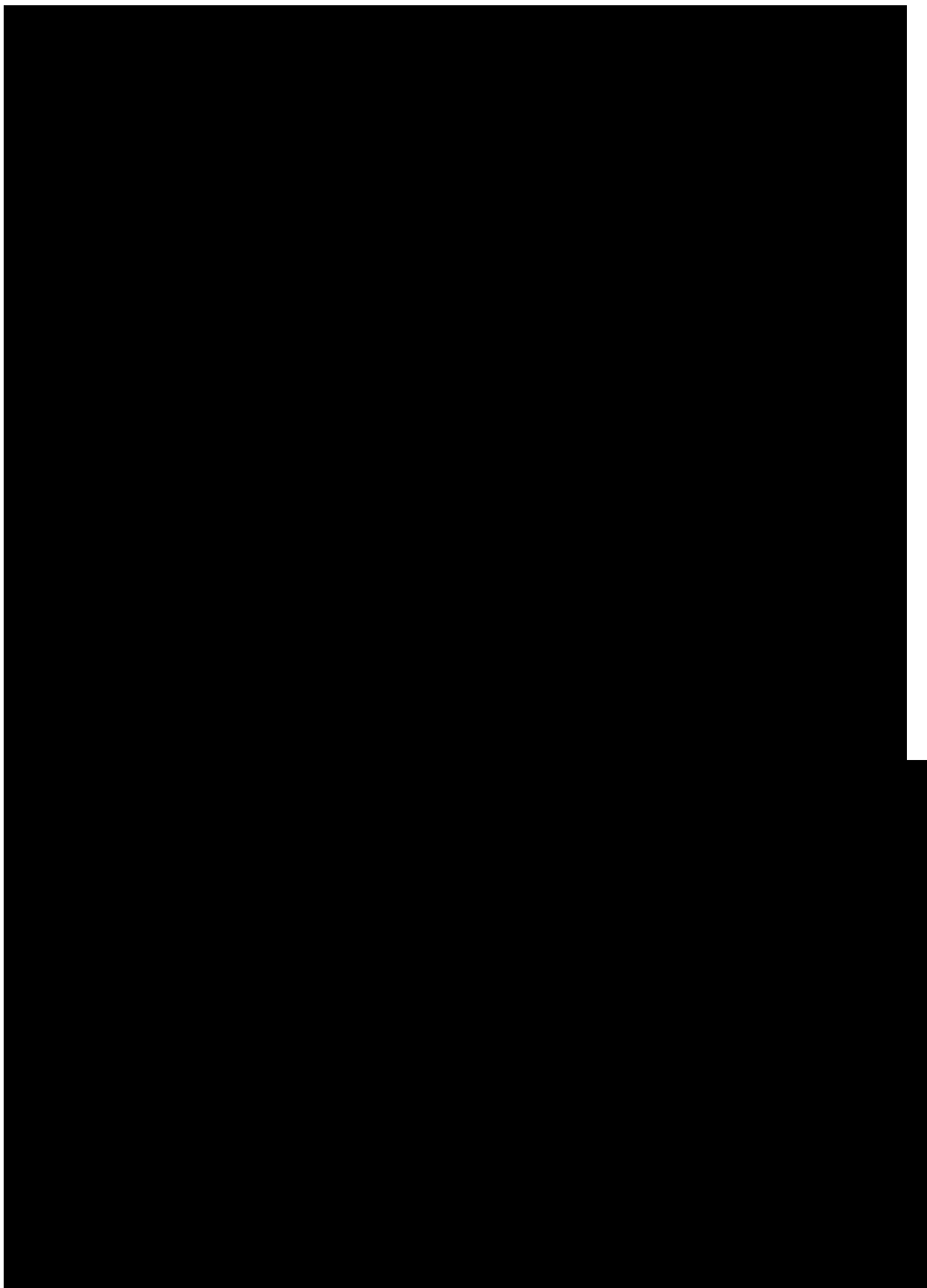


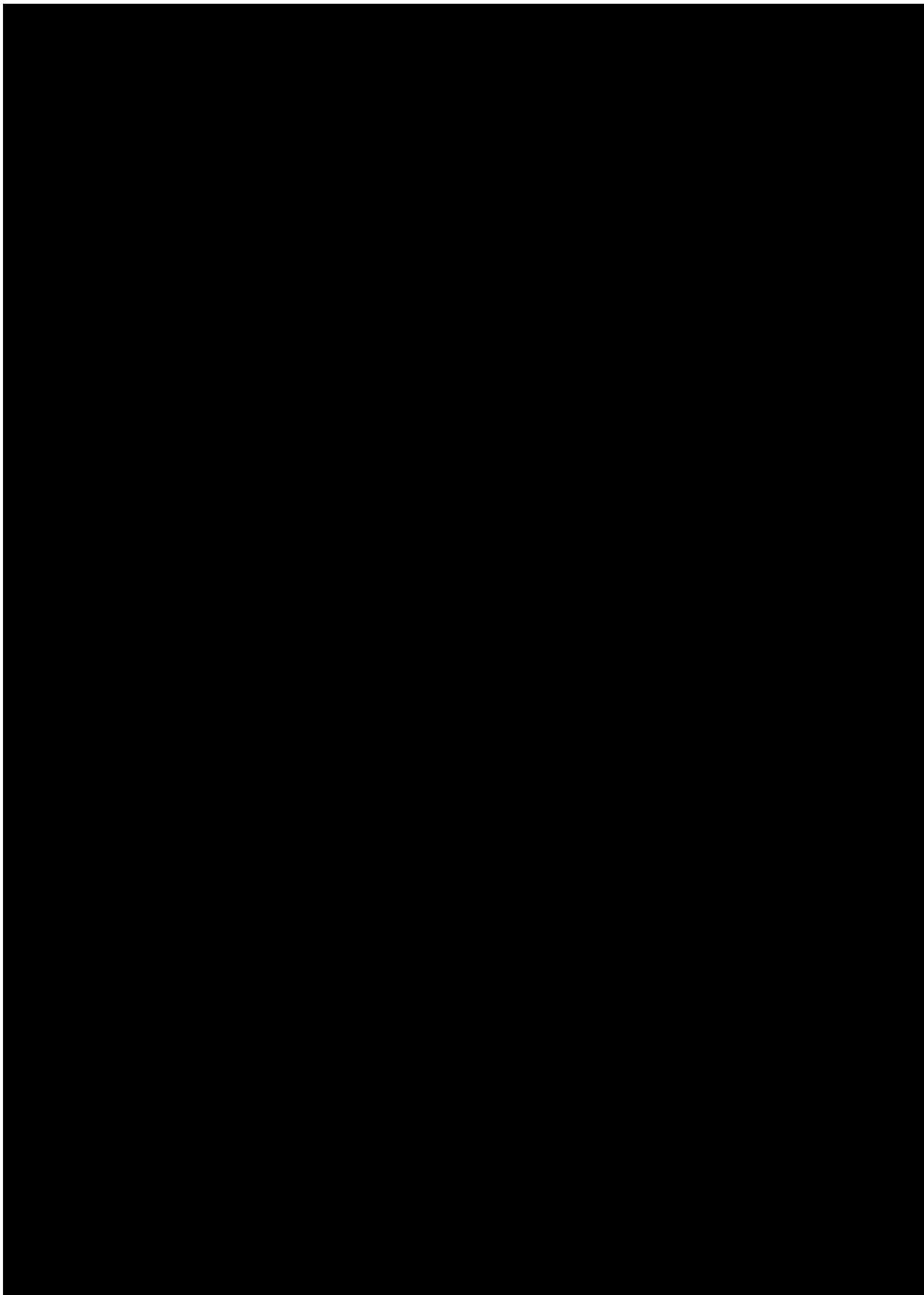








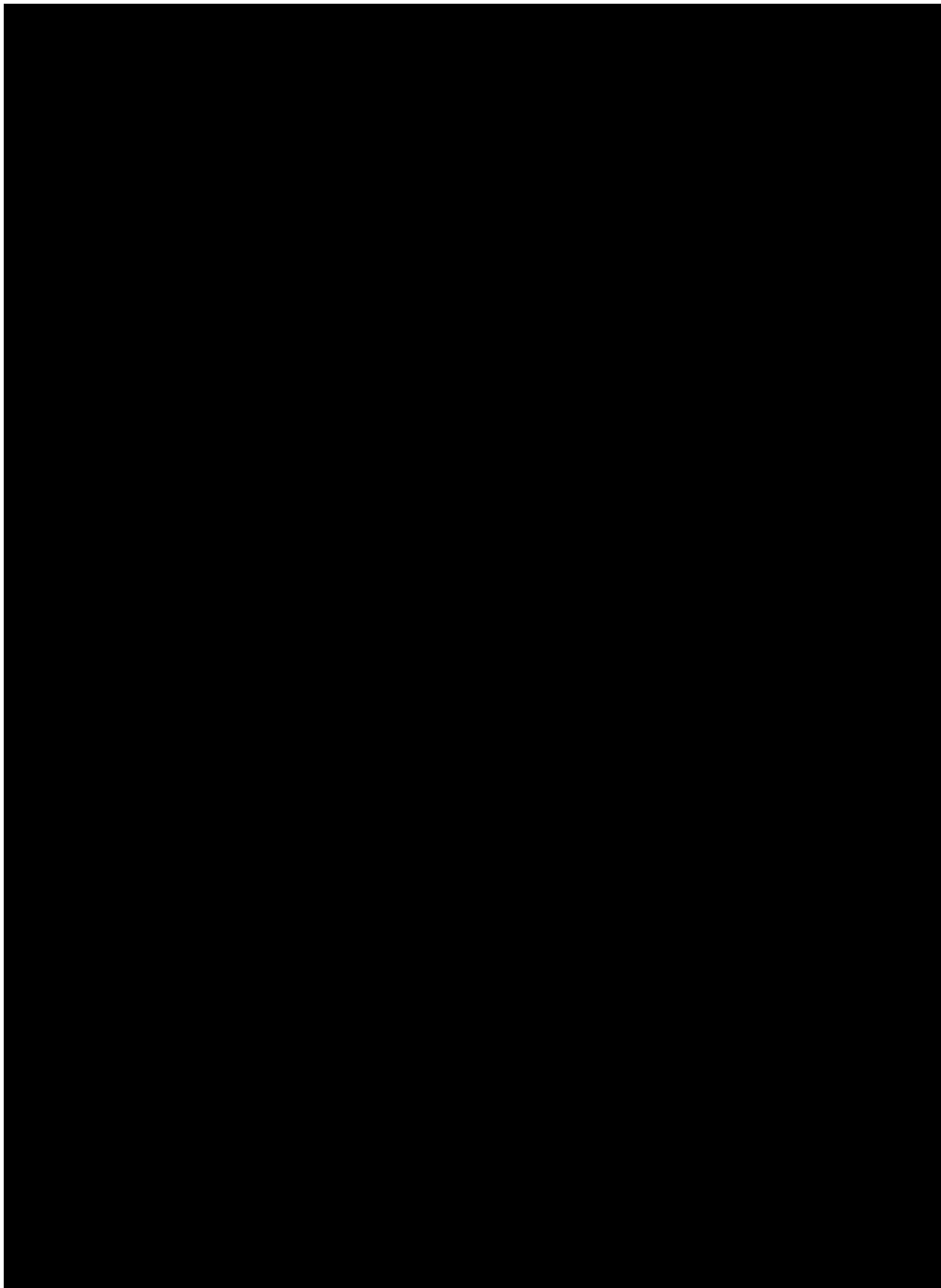


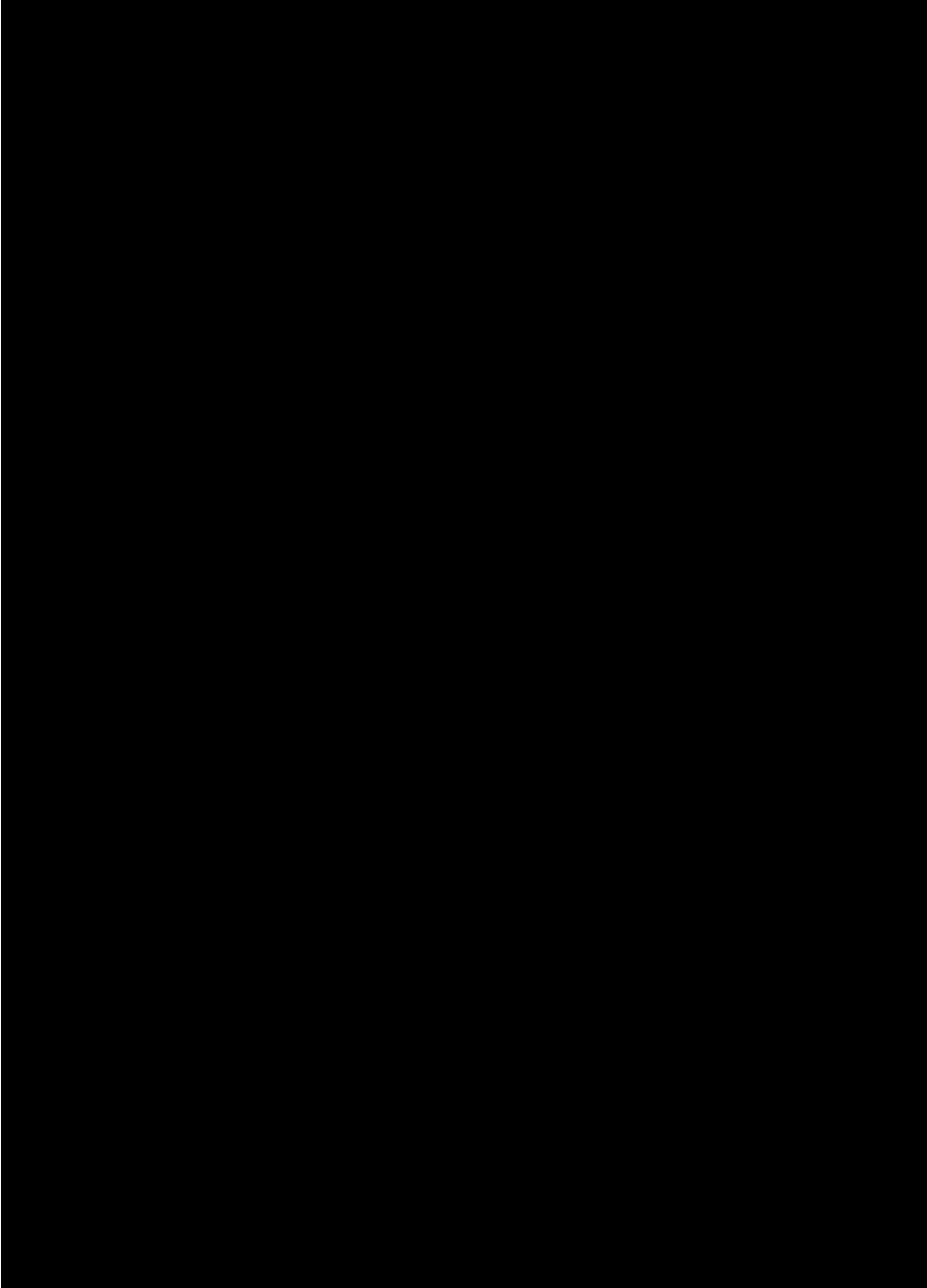


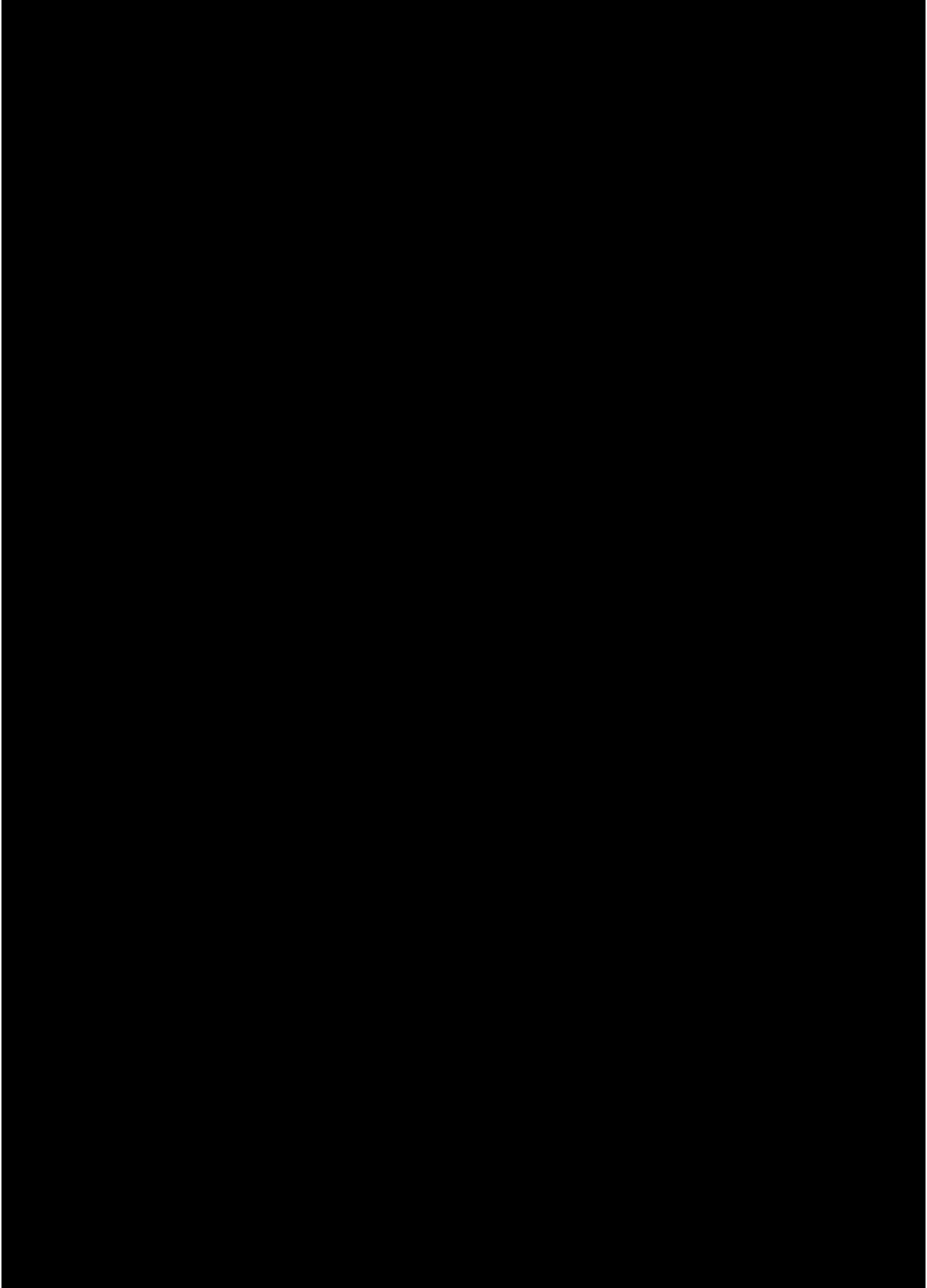
[REDACTED]

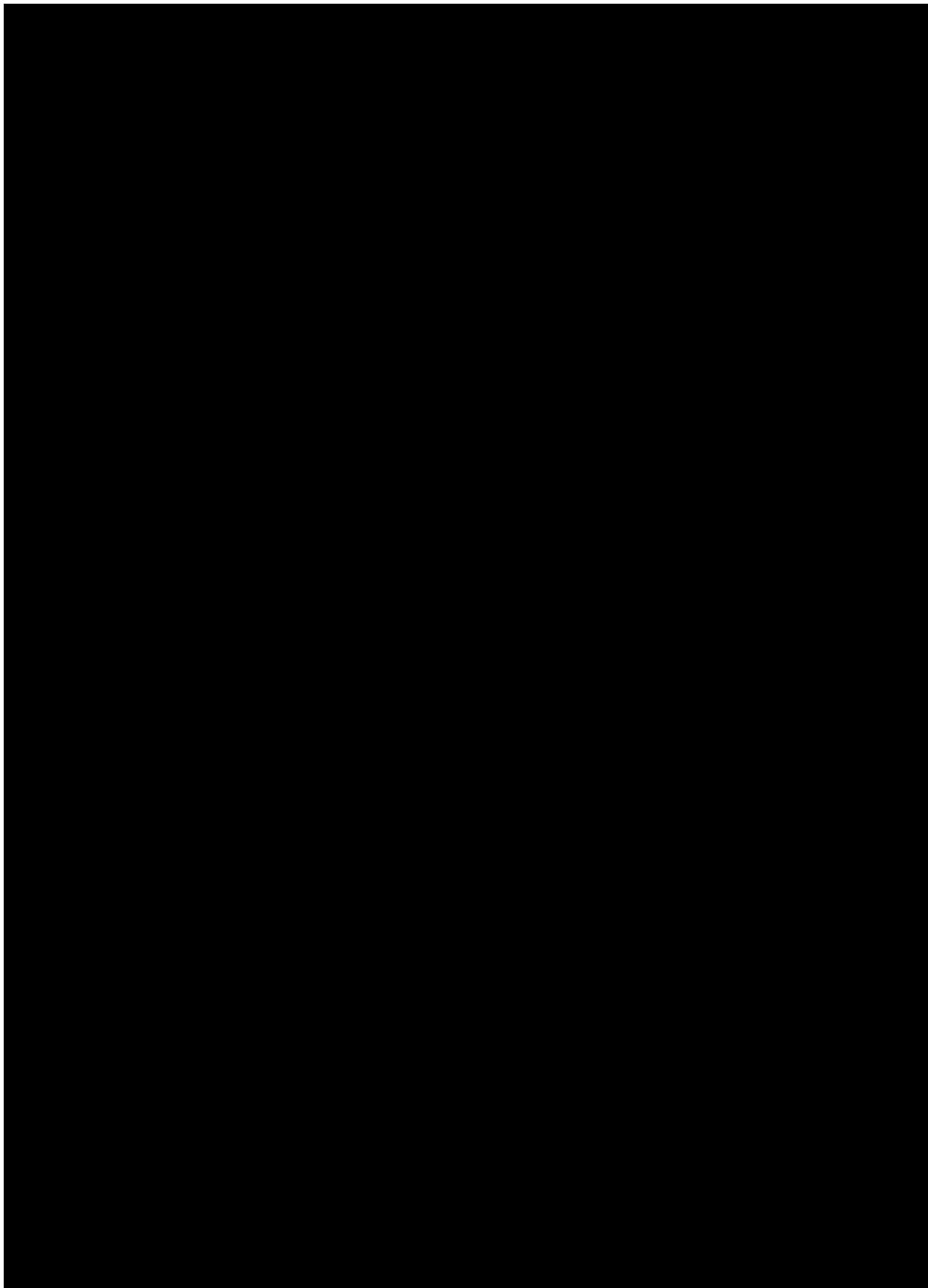
[REDACTED]

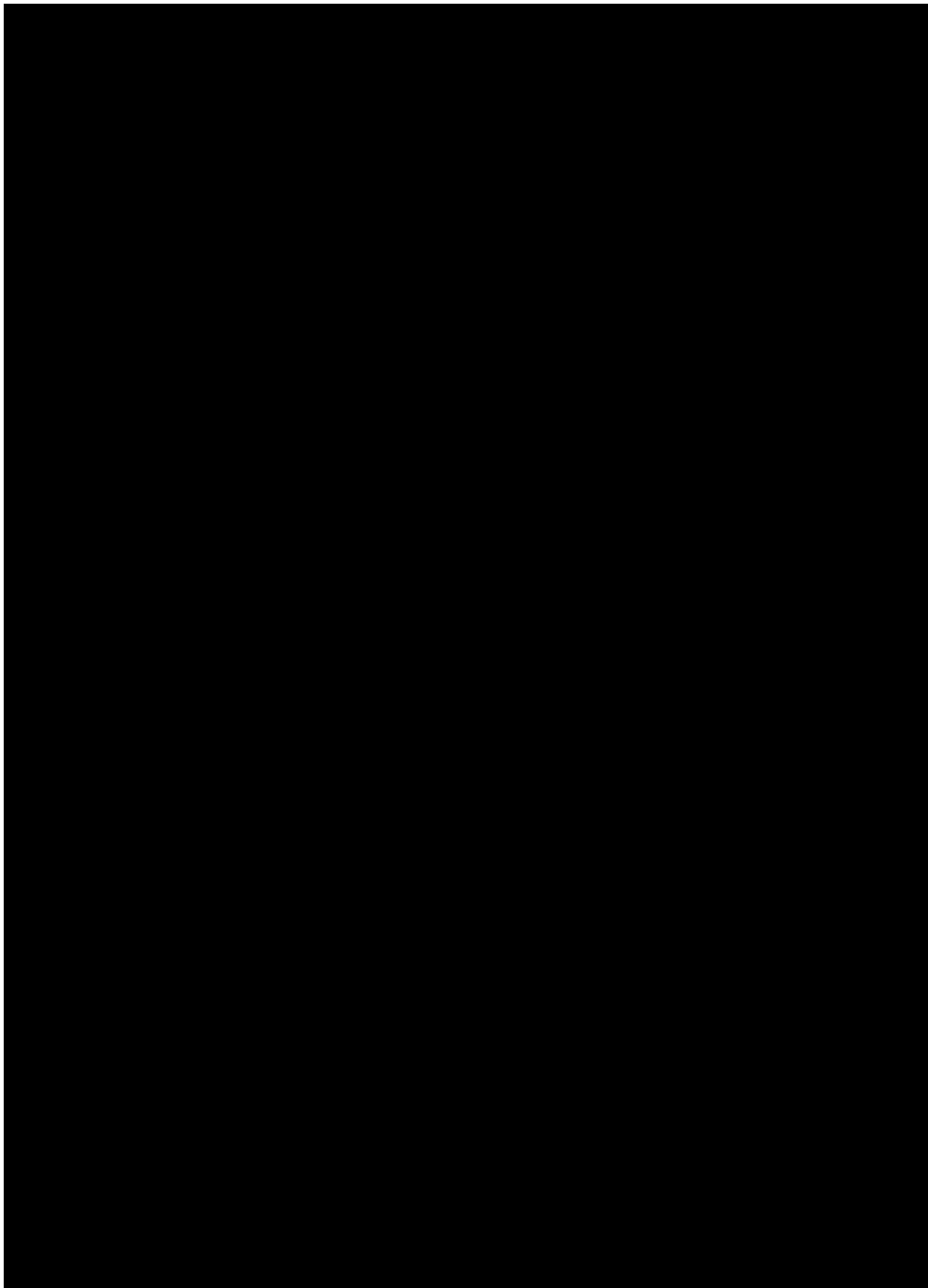


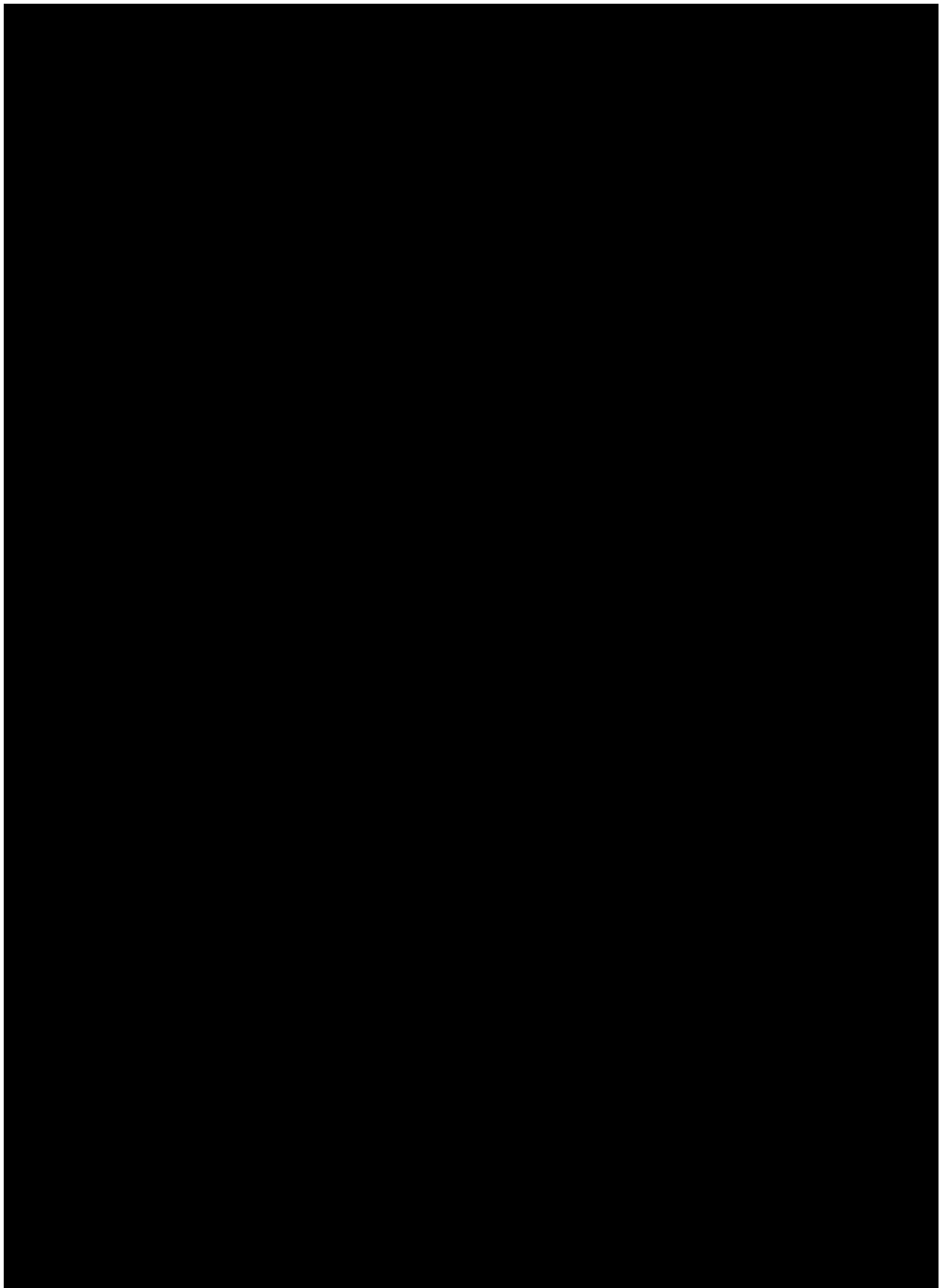


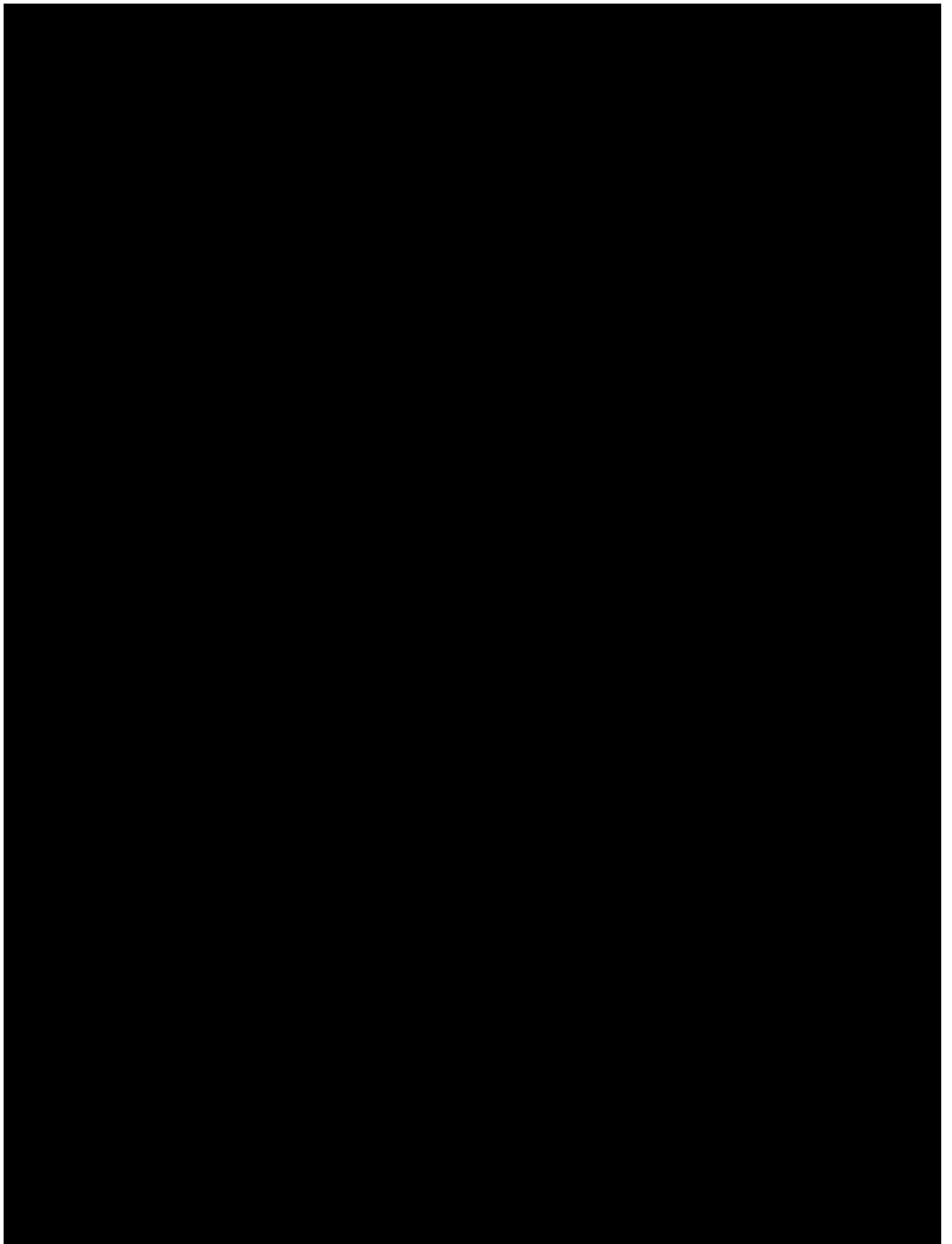


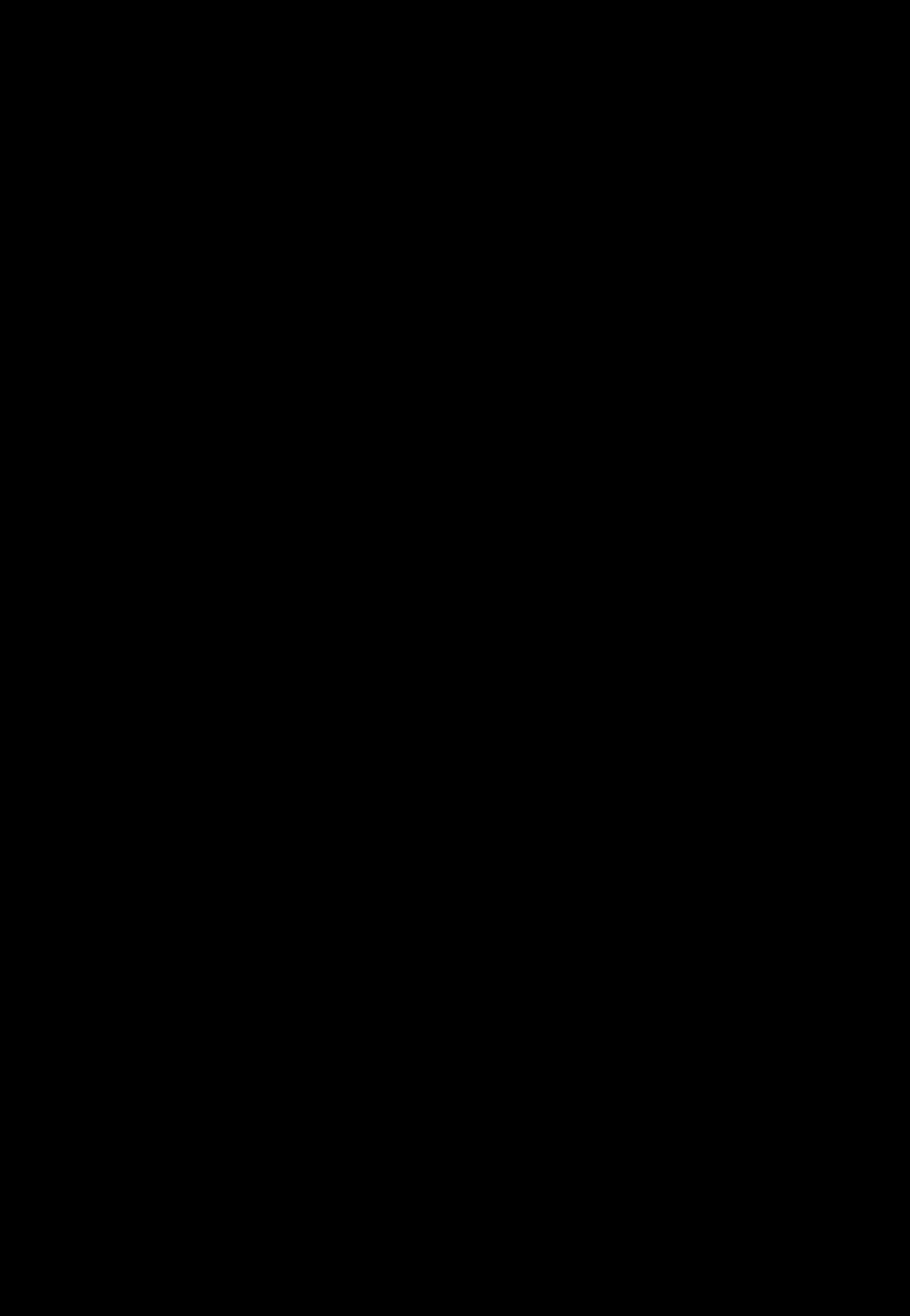














Lắp ghép tại công trường					
Khoan và lắp ở công trường					

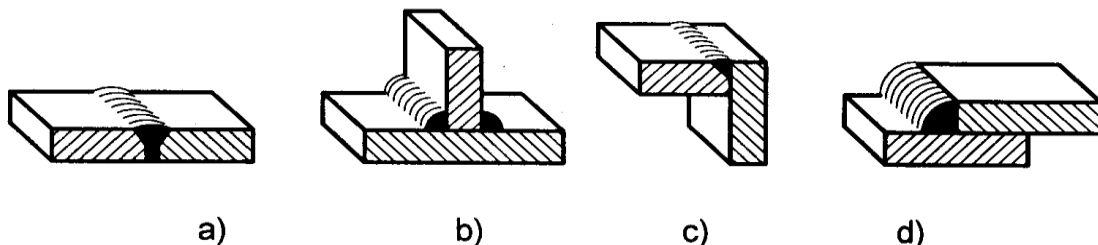
## 5. GHÉP BẰNG HÀN

Hàn là quá trình ghép các chi tiết bằng phương pháp làm nóng chảy cục bộ để kết dính các chi tiết lại với nhau, phần kim loại nóng chảy sau khi nguội sẽ tạo thành mối hàn. Ghép bằng hàn là mối ghép không tháo được. Muốn tháo rời các chi tiết ghép ta phải phá vỡ mối hàn đó.

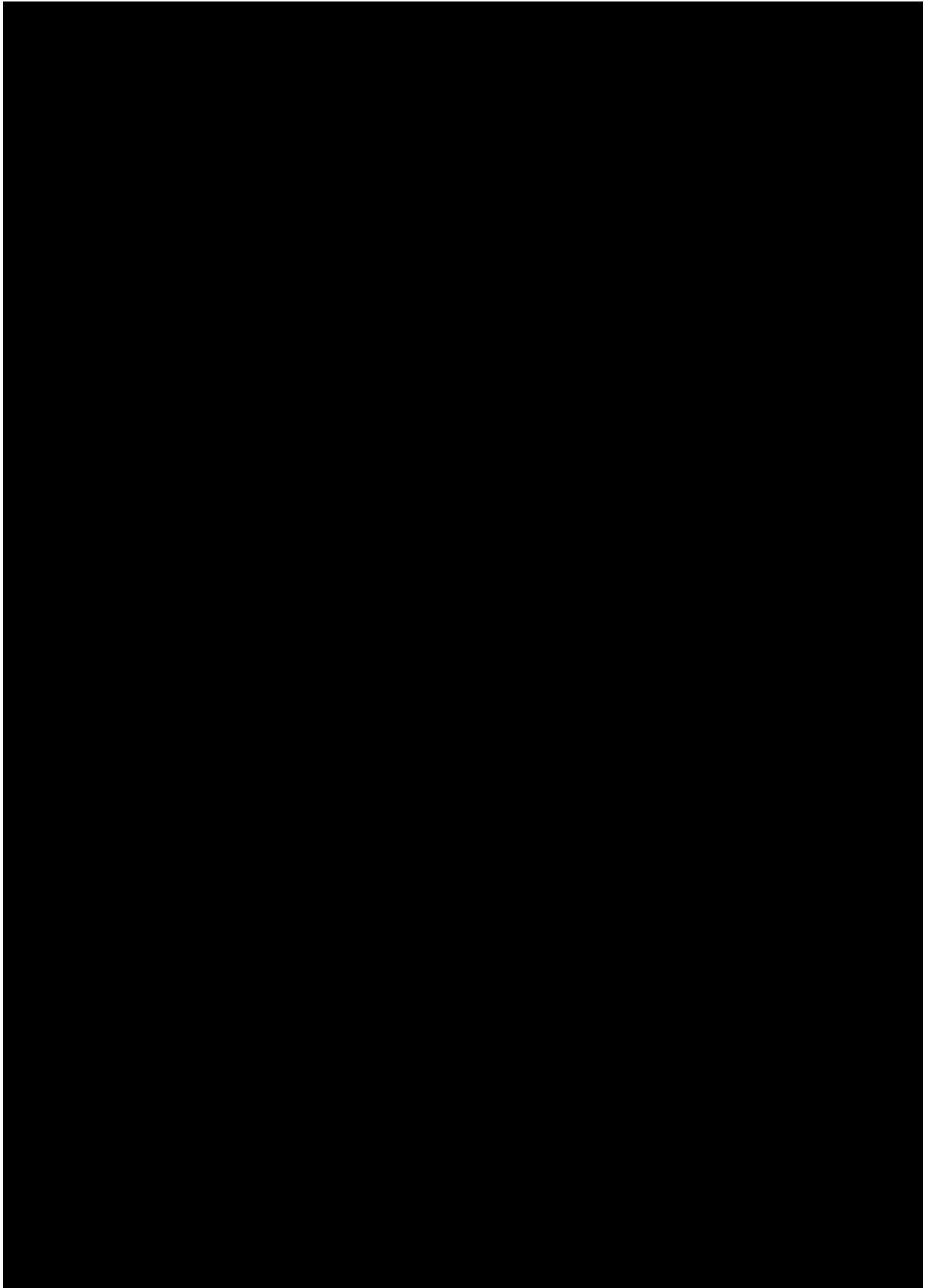
### 5.1. Phân loại mối hàn

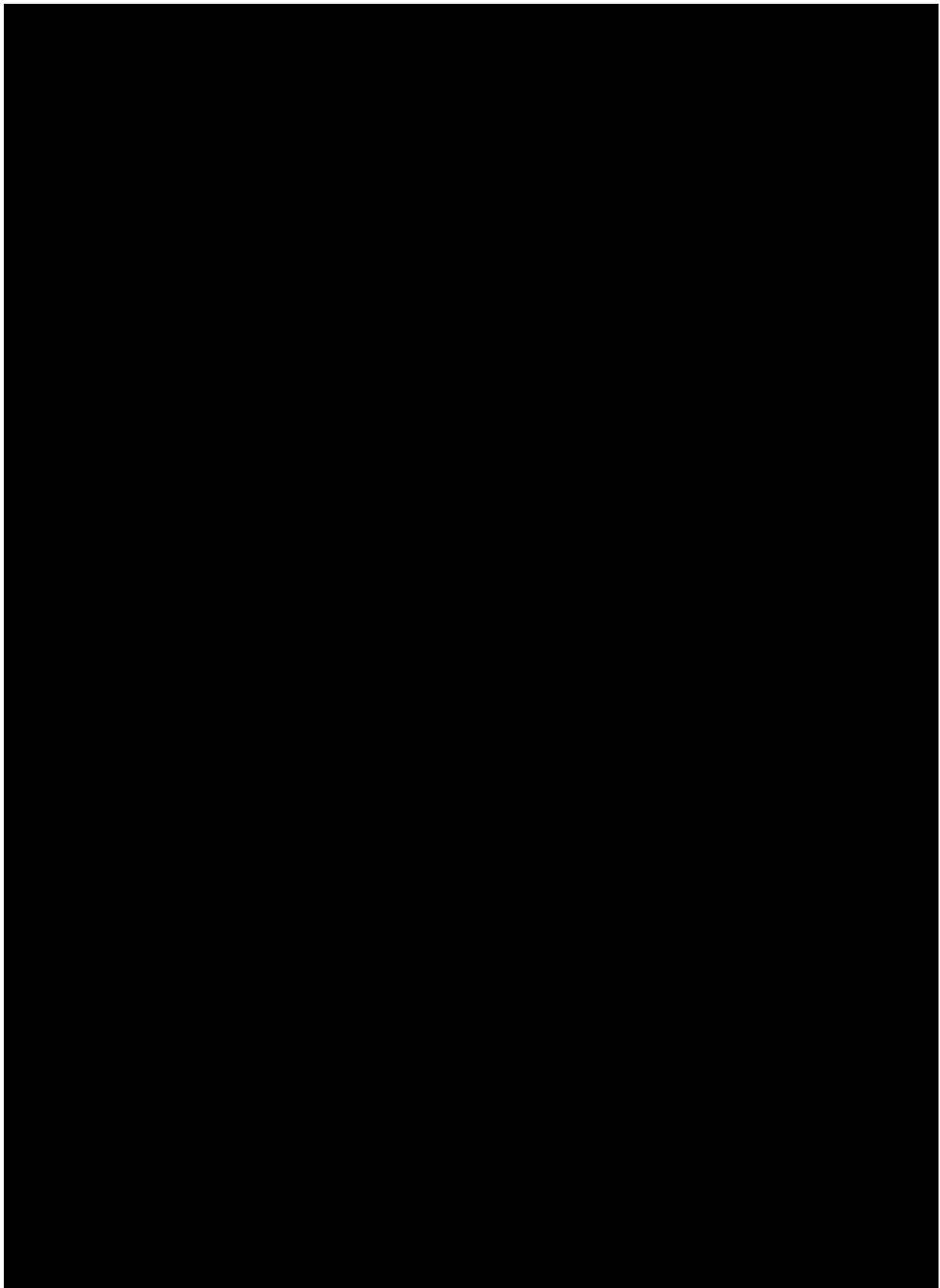
Căn cứ vào cách ghép các chi tiết, mối hàn được chia làm 4 loại sau (hình 7.28):

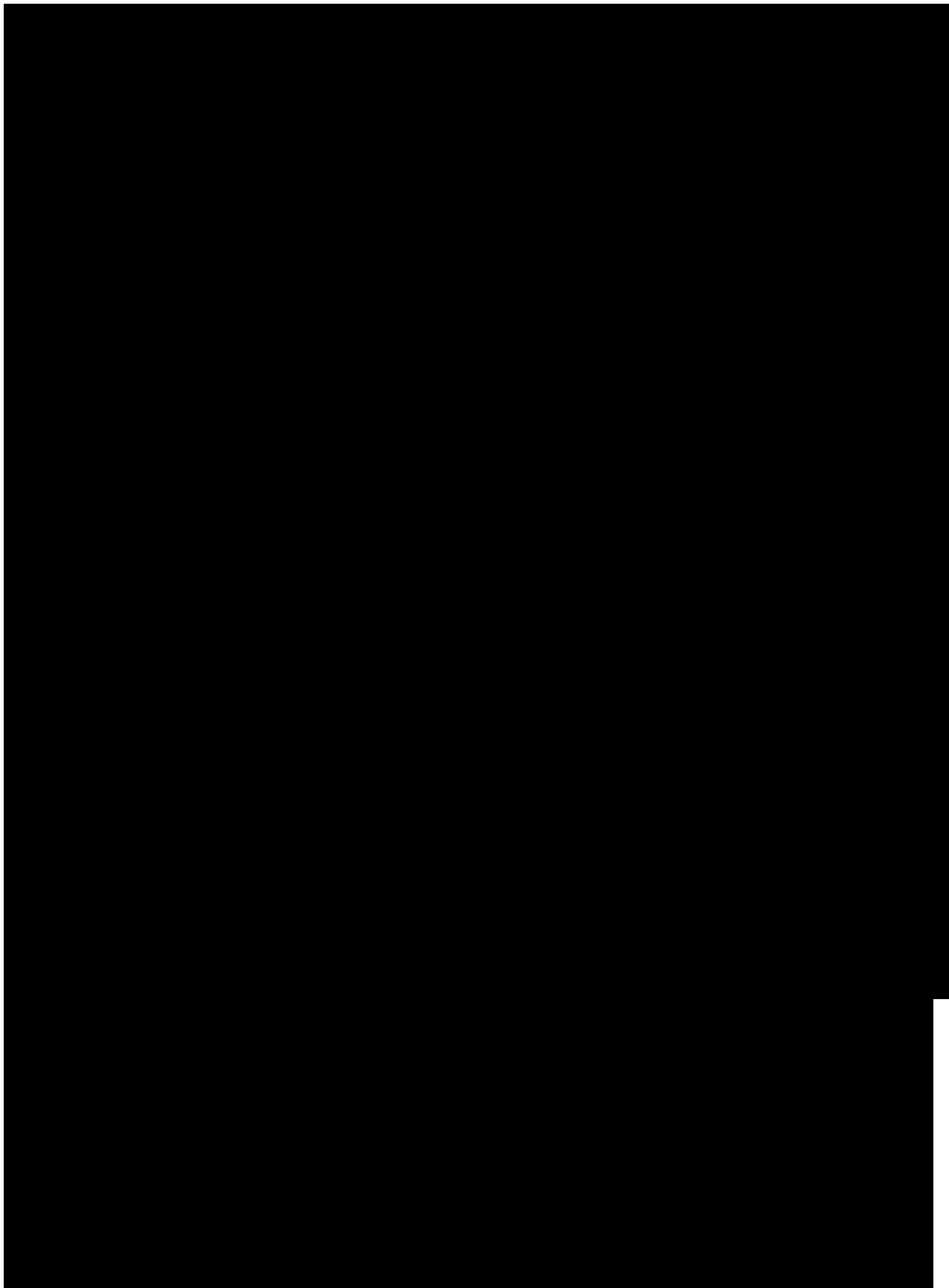
- Mối hàn ghép đối đỉnh (hình 7.28a)
- Mối hàn ghép chữ T (hình 7.28b)
- Mối hàn ghép góc (hình 7.28c)
- Mối hàn ghép chập (hình 7.22d)

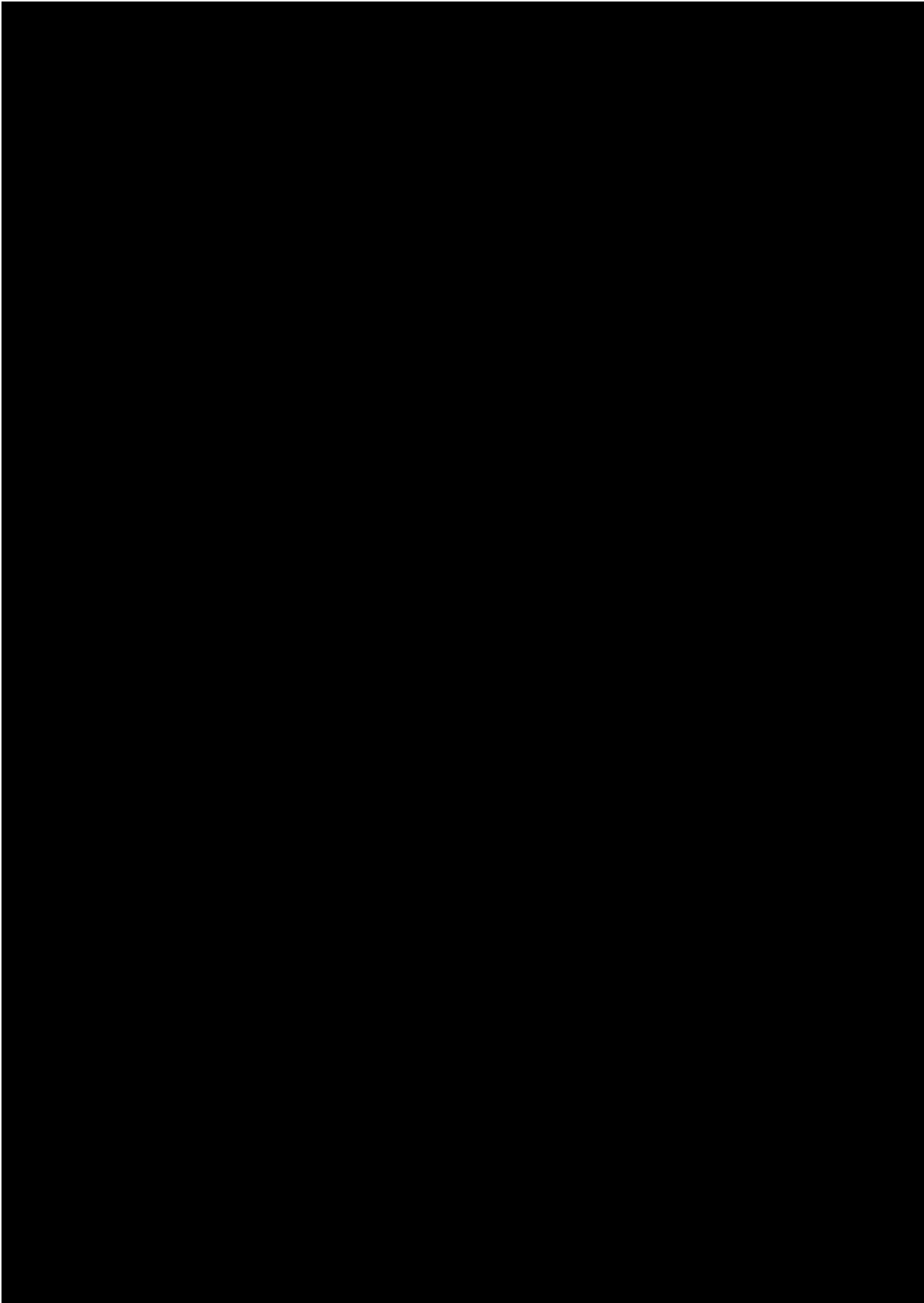


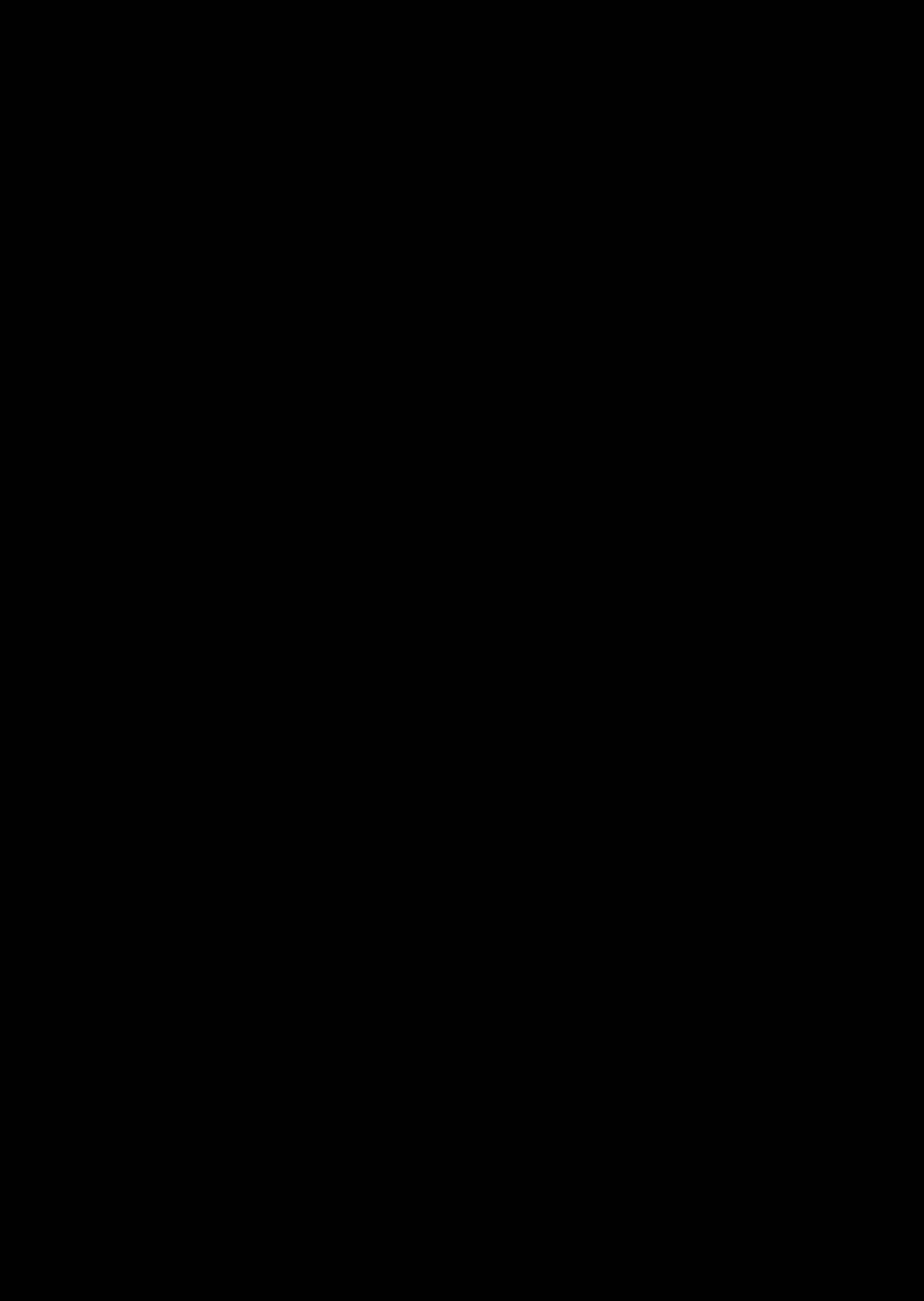
Hình 7.28

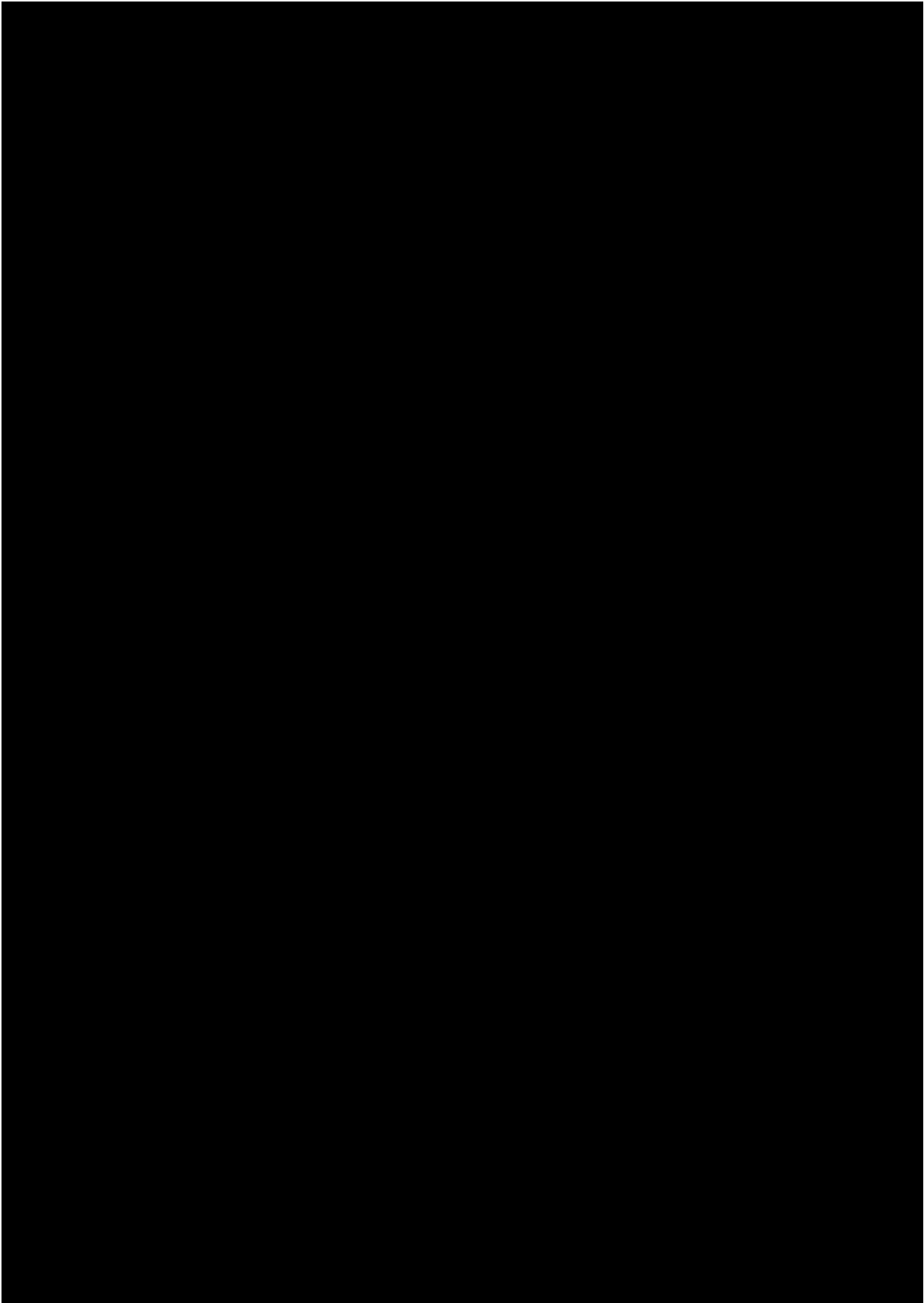


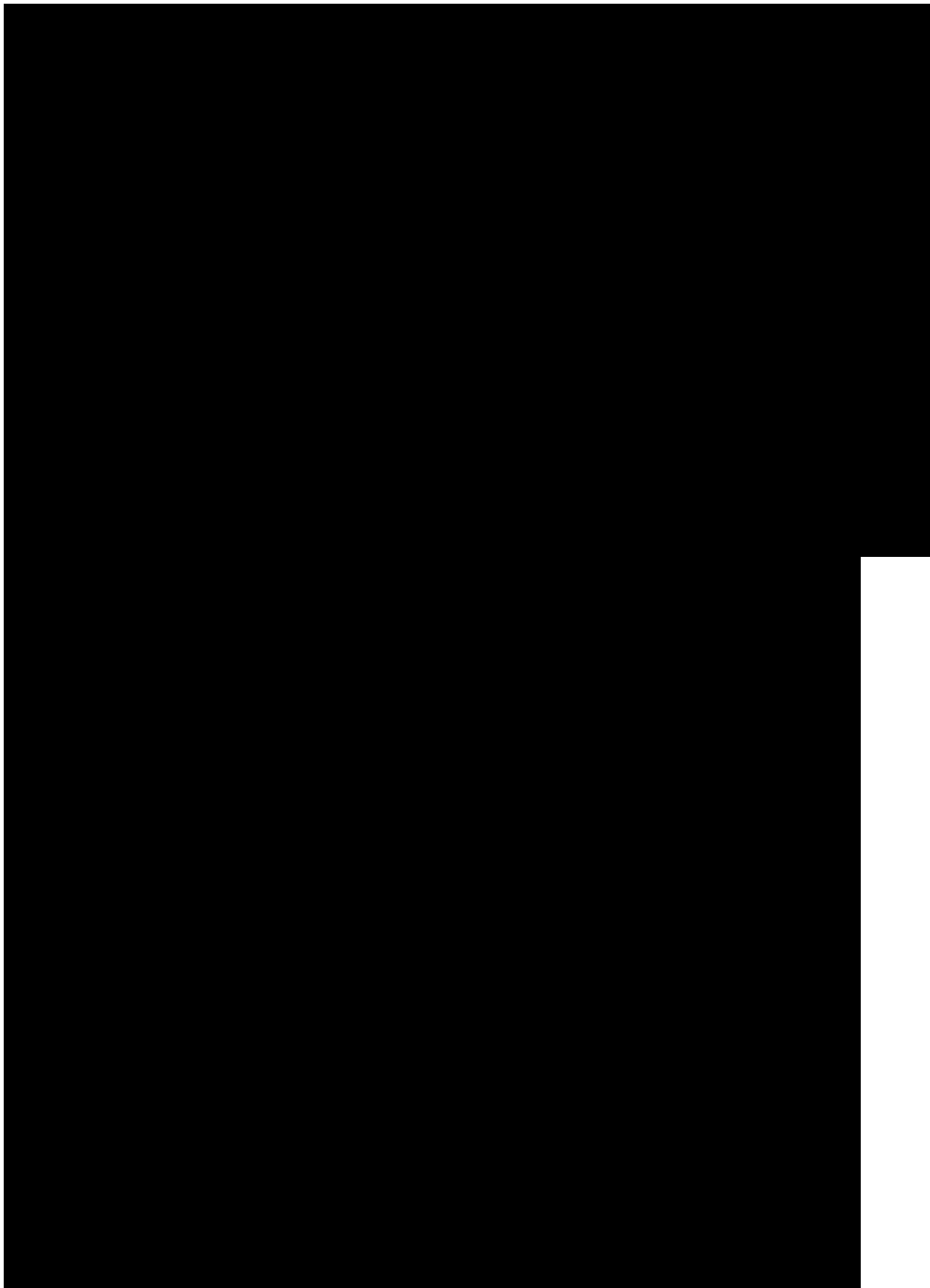




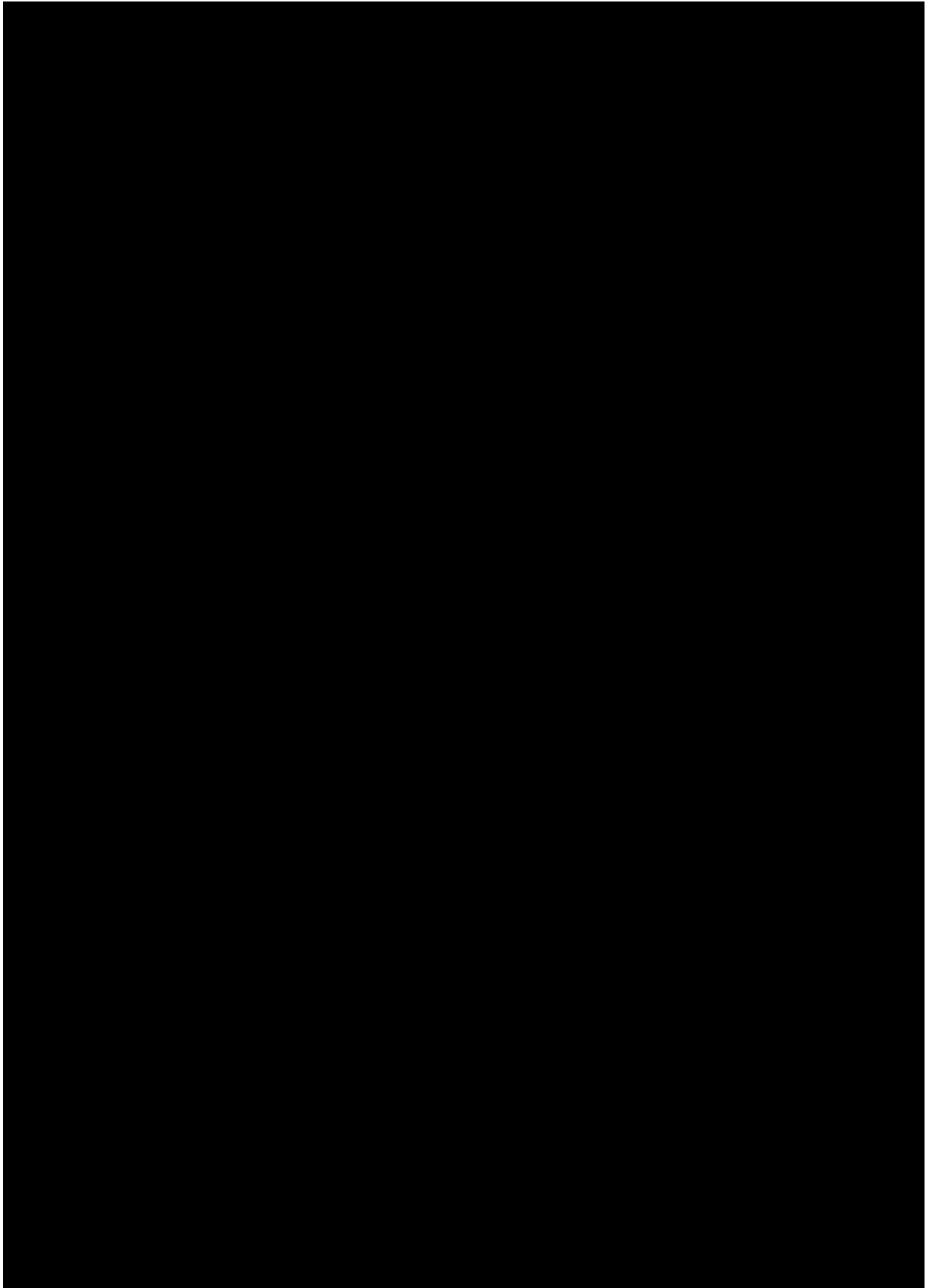




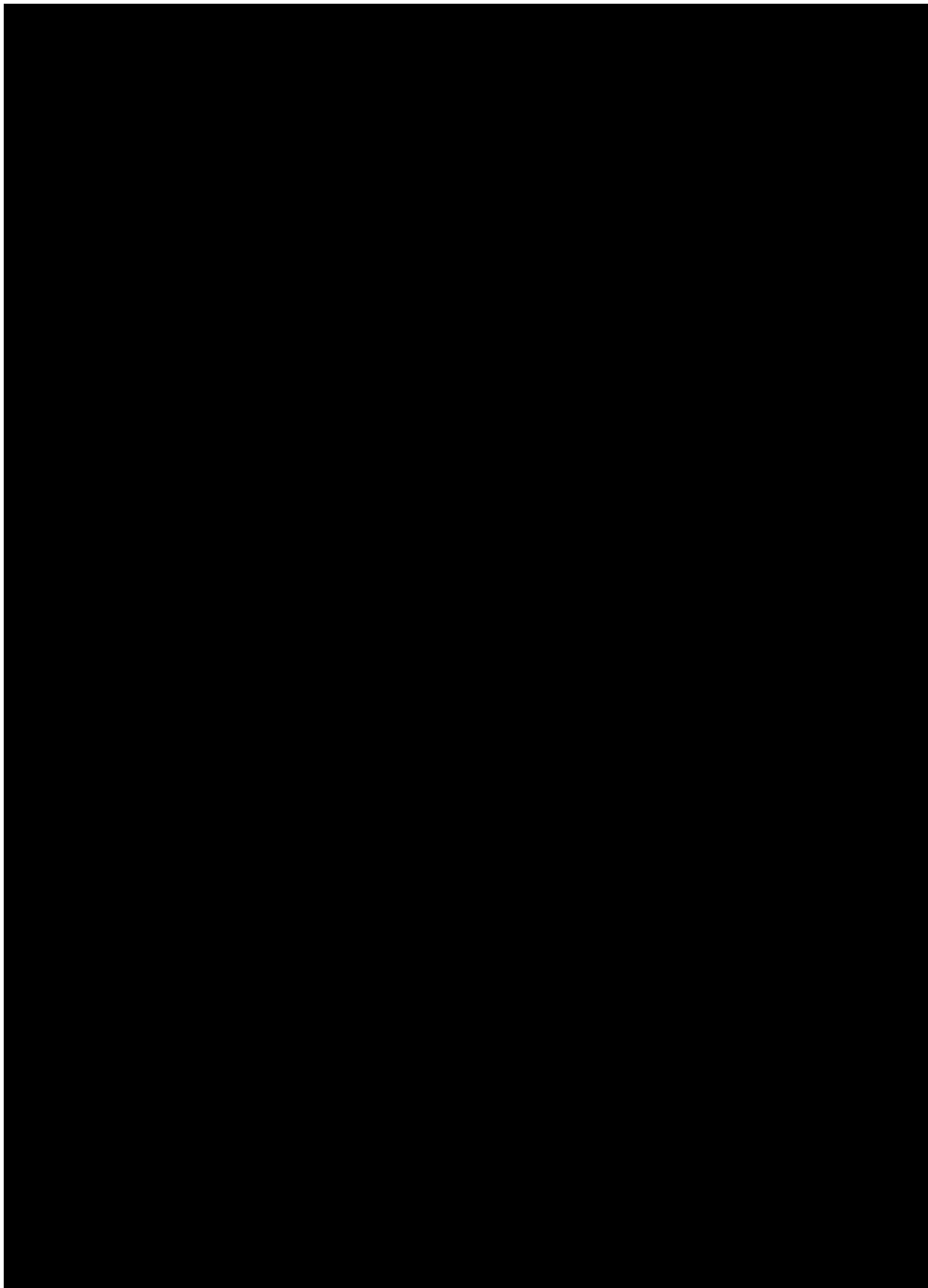


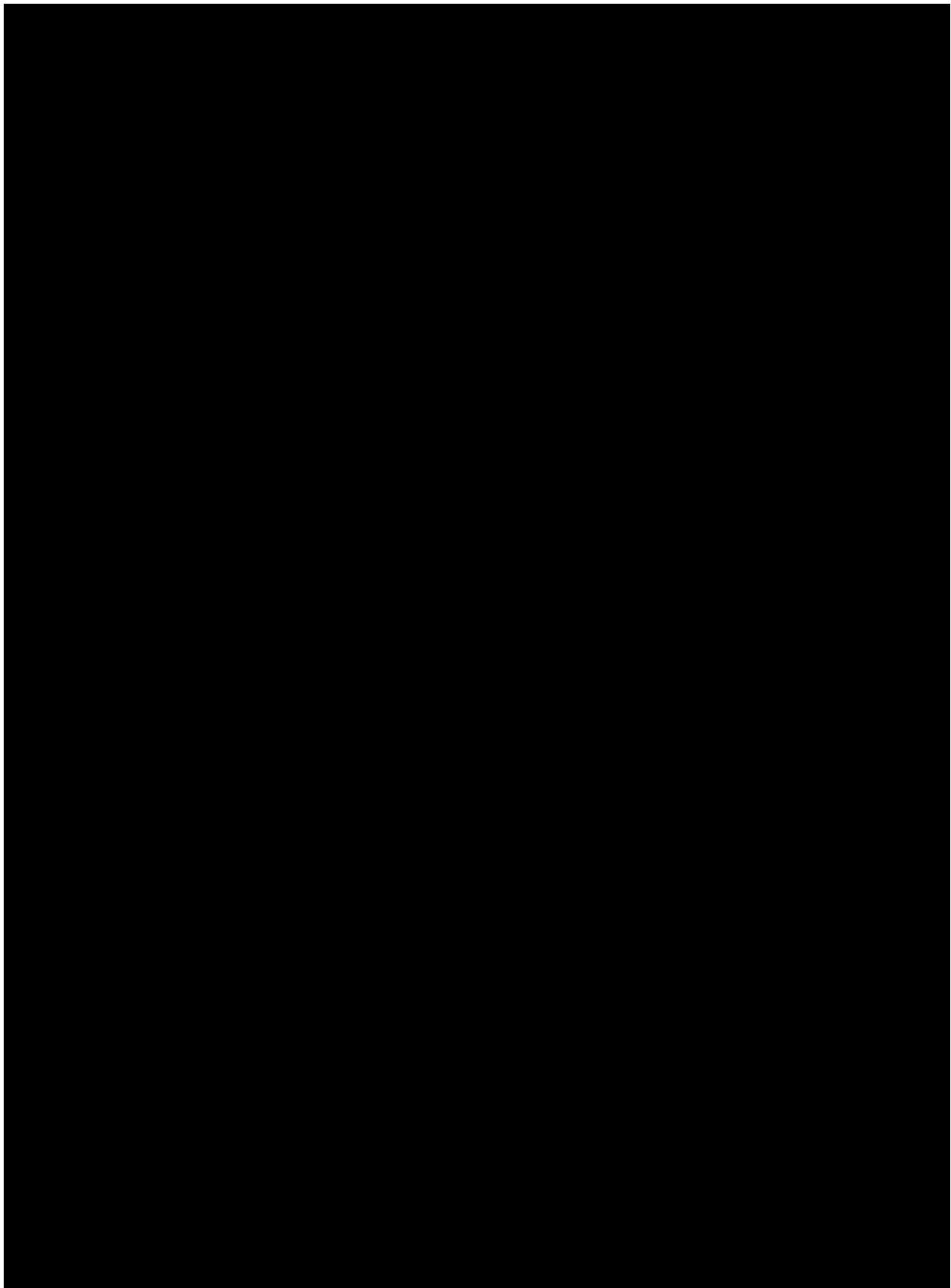






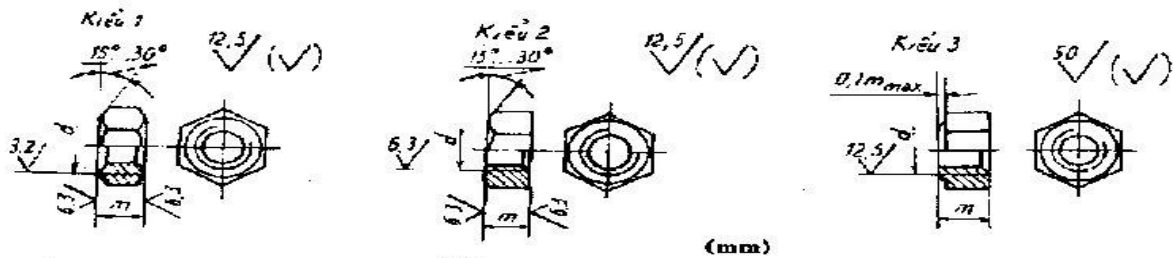






## PHỤ LỤC 2

### ĐAI ỐC TÍNH SÁU CẠNH (Trích TCVN 1905 - 78)



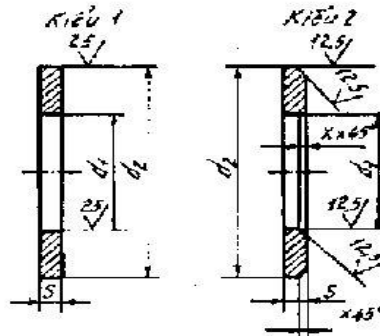
(mm)

Đường kính của ren	Đai ốc ren		Chiều rộng đai ốc	Chiều cao đai ốc	Đường kính vòng ngoài tiếp
	lớn	nhỏ			
d	P		S	H	D >
3	0,5	-	5,5	2,4	6
4	0,7	-	7	3,2	7,7
5	0,8	-	8	4	9,8
6	1,0	-	10	5	11,0
8	1,25	1,0	13	6,5	14,4
10	1,5	1,25	17	8	18,9
12	1,75	1,25	19	10	21,9
(14)	2,0	1,5	22	11	24,5
16	2,0	1,5	24	13	26,8
(18)	2,5	1,5	27	15	30,2
20	2,5	1,5	30	16	33,0
(22)	2,5	1,5	32	18	35,8
24	3,0	2,0	36	19	40,3
(27)	3,0	2,0	41	22	45,9
30	3,5	2,0	46	24	51,6

Chú thích: không nên dùng những đai ốc có kích thước trong dấu ngoặc

## PHỤ LỤC 3

## VÒNG ĐỆM TINH (Trích TCVN 2081 - 77)

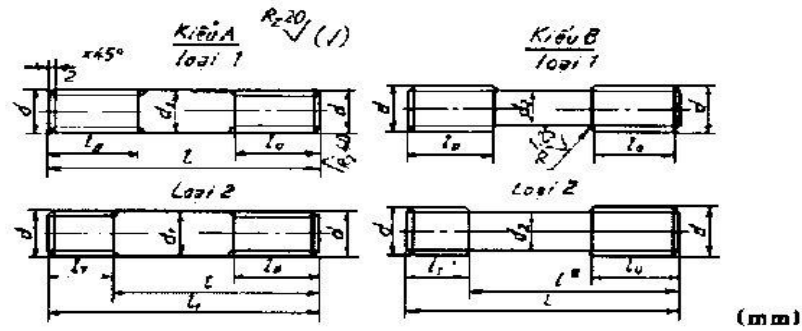


(mm)

Đường kính thân của chi tiết kẹp chặt $d$	Đường kính lỗ vòng đệm $d_1$	Đường kính ngoài vòng đệm $d_2$	Chiều dày vòng đệm $S$	Mép vát $c$
3	3,2	7	0,5	-
4	4,3	9	0,8	-
5	5,3	10	1,0	0,3
6	6,4	12,5	1,6	0,4
8	8,4	17,5	1,6	0,4
10	10,5	21	2,0	0,5
12	13	24	2,5	0,6
14	15	28	2,5	0,8
16	17	30	2,5	0,8
18	19	34	3,0	0,8
20	21	37	3,0	1,0
22	23	39	3,0	1,0
24	25	44	4,0	1,0
27	28	50	4,0	1,2
30	31	56	4,0	1,2

**PHỤ LỤC 4**

**VÍT CÂY CỎ CHIỀU DÀI ĐOẠN REN CÂY BẰNG  $l_d$ ,  $l$ ,  $25d$ ,  $2d$**   
(trích TCVN 3808 - 81, TCVN 3610 - 81 TCVN 3614 - 81)



Đường kính ren $d$		6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
Bước ren P	lớn	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	5,5	4	4,5	5
	nhỏ	1	1	1,25	1,25	1,5	1,5	2	2	3	3	3
Đường kính thân $d_1$		6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
Đoạn ren cây $l_1$	$l_1 = 1d$ TCVN 3608-81	6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
	$l_1 = 1,25d$ TCVN 3610-81	7,5	10	12	15	20	25	30	38	45	52	60
	$l_1 = 2d$ TCVN 3614-81	12	16	20	24	32	40	48	60	72	84	96

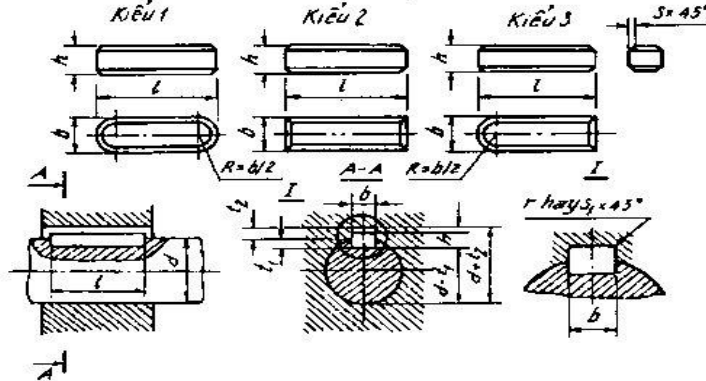
Chiều dài cây $l$	Đường kính danh nghĩa của ren $d$											
	6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48	
	Chiều dài $l_0$											
16	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	18	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	15	22	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
35	15	22	26	x	x	-	-	-	-	-	-	-
40	15	22	26	30	x	x	-	-	-	-	-	-
45	18	22	26	30	x	x	-	-	-	-	-	-
50	18	22	26	30	38	x	x	-	-	-	-	-
55	15	22	26	30	38	x	x	-	-	-	-	-
60	15	22	26	30	38	46	x	-	-	-	-	-
65	18	22	26	30	38	46	x	-	-	x	-	-
70	18	22	26	30	38	46	54	x	-	x	-	-
75	18	22	26	30	38	46	54	x	x	x	-	-
80	18	22	26	30	38	46	54	x	x	x	x	-
90	18	22	26	30	38	46	54	66	78	x	x	x
100	18	22	26	30	38	46	54	66	78	x	x	x

Chú thích : Những vít cây cỏ ren suốt chiều dài  $l$  đánh dấu x.

## PHỤ LỤC 5

## THEN BĂNG

Kích thước mặt cắt của then và rãnh (Trích TCVN 2261 - 77)



Đường kính trục d	Kích thước của then b × h	Chiều sâu của rãnh		Bán kính hoặc mép vát		Chiều dài then l từ đến
		trục t <sub>1</sub>	lỗ t <sub>2</sub>	S hay r	S <sub>1</sub> hay r <sub>1</sub>	
Từ 6 đến 8"	2 × 2	1,2	1			6 - 20
Lớn hơn 8 - 10	3 × 3	1,4	1,4	0,16	0,08 ... 0,16	6 - 36
" 10 - 12	4 × 4	2,5	1,8	... 0,25		8 - 45
" 12 - 17	5 × 5	3	2,3			10 - 56
" 17 - 22	6 × 8	3,5	2,8	0,25	0,16 ... 0,25	14 - 70
" 22 - 30	7 × 8	4	3,3	... 0,40		18 - 90
" 30 - 38	10 × 8	5	3,3			22 - 110
" 38 - 44	12 × 8	5	3,3			28 - 140
" 44 - 50	14 × 9	5	3,8	0,40	0,25 ... 0,40	36 - 160
" 50 - 58	16 × 10	6	4,3	... 0,60		45 - 180
" 58 - 65	18 × 11	7	4,4			50 - 200
" 65 - 75	20 × 12	7,5	4,9			56 - 220
" 75 - 85	22 × 14	9	5,4			63 - 250
" 85 - 95	25 × 14	9	5,4	0,60	0,40 ... 0,60	70 - 280
" 95 - 110	28 × 16	10	6,4	... 0,80		80 - 320
" 110 - 130	32 × 18	11	7,4			90 - 360
" 130 - 150	36 × 20	12	8,4			100 - 400
" 150 - 170	40 × 22	13	9,4	1,00	0,70 ... 1,00	100 - 400
" 170 - 200	45 × 25	15	10,4	... 1,20		110 - 450
" 200 - 230	50 × 28	17	12,4			125 - 500
" 230 - 260	56 × 32	20	12,4			140 - 500
" 260 - 290	63 × 32	20	14,4	1,6	1,20 ... 1,60	160 - 500
" 290 - 330	70 × 36	22	15,4	... 2,00		180 - 500
" 330 - 380	80 × 40	25	17,4			200 - 500
" 380 - 440	90 × 45	26	17,4	2,50	2,00 ... 2,50	220 - 500
" 440 - 500	100 × 50	31	19,5	... 3,00		250 - 500

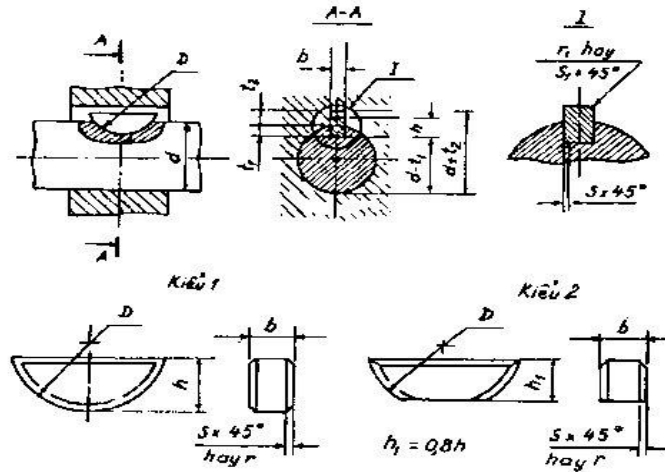
Chú thích : Chiều dài then phải được lựa chọn từ dãy : 6 ; 8 ; 10 ; 12 ; 14 ; 16 ; 18 ; 20 ; 25 ; 28 ; 32 ; 36 ; 40 ; 45 ; 56 ; 63 ; 70 ; 80 ; 90 ; 100 ; 110 ; 125 ; 140 ; 160 ; 180 ; 200 ; 220 ; 250 ; 280 ; 320 ; 360 ; 400 ; 450 ; 500mm



## PHỤ LỤC 6

### THEN BÁN NGUYỆT

Kích thước mặt cắt của then và rãnh (Trình TCVN 4217 - 86)

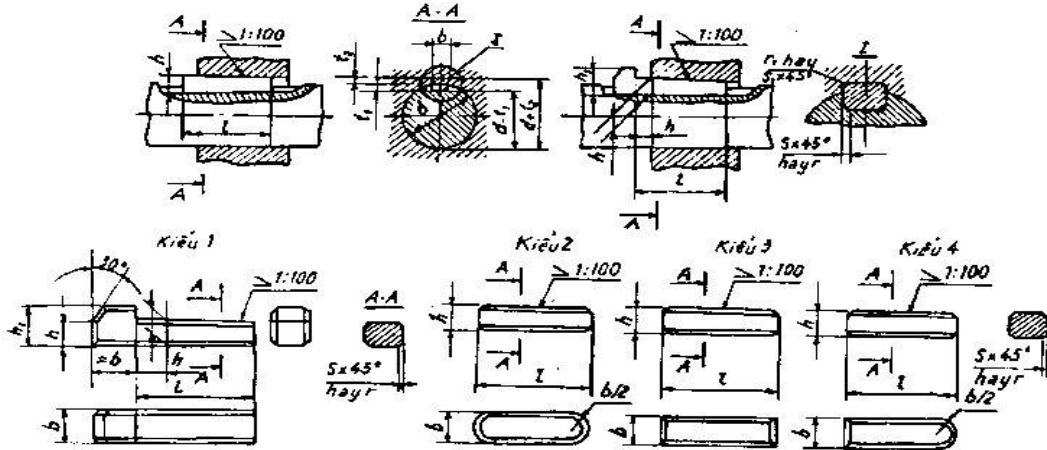


Đường kính trục d		Kích thước của then b × h × D	Kích thước của rãnh		Bán kính hay mép vát	
Truyền mômen xoắn	Định vị		l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	r hay s	r <sub>1</sub> hay s <sub>1</sub>
Từ 3 đến 4	từ 3 đến 4	1,0 × 1,4 × 4	1,0	0,6		
lớn hơn 4 - 5	lớn hơn 4 - 6	1,5 × 2,6 × 7	2,0	0,8		
" 5 - 6	6 - 8	2 × 2,6 × 7	1,8	1,0	0,16 ...	0,08 ...
" 6 - 7	8 - 10	2 × 3,7 × 10	2,9	1,0	0,25	0,16
" 7 - 8	10 - 12	2,5 × 3,7 × 10	3,7	1,2		
" 8 - 10	12 - 15	1 × 5 × 13	3,8	1,4		
" 10 - 12	15 - 18	3 × 6,5 × 16	5,3	1,4		
" 12 - 14	" 18 - 20	4 × 6,5 × 16	5,0	1,8		
" 14 - 16	" 20 - 20	4 × 7,5 × 19	6,0	1,8		
" 16 - 18	" 22 - 25	5 × 6,5 × 16	4,5	2,3	0,25 ...	0,16 ...
" 18 - 20	" 25 - 28	5 × 7,5 × 19	5,5	2,3	0,40	0,25
" 20 - 22	" 28 - 32	5 × 9 × 22	7,0	2,3		
" 22 - 25	" 32 - 34	6 × 9 × 22	7,5	2,8		
" 25 - 28	" 36 - 40	6 × 10 × 25	7,5	2,8		
" 28 - 32	trên 40	8 × 11 × 25	8,0	2,8	0,40 ...	0,25 ...
" 32 - 38	trên 40	10 × 13 × 32	10,0	3,3	0,60	0,40

### PHỤ LỤC 7

#### THEN VÁT

Kích thước mặt cắt của then và rãnh (Trích TCVN 4214 - 86)



Đường kính trục	Kích thước của then	Chiều sâu của rãnh		Bán kính hoặc nếp vát		Chiều cao	Chiều dài then $l$	
		trục $t_1$	lỗ $t_2$	$r$ hay $r_1$	$r_2$ hay $r_3$			
	$d$	$b \times h$	trục $t_1$	lỗ $t_2$	$r$ hay $r_1$	$r_2$ hay $r_3$	$h_2$	$l$ từ ... đến
Từ 6 đến 8	$2 \times 2$	1,2	0,5					6 ... 20
8 - 10	$3 \times 3$	1,8	0,9	0,16 ... 0,25	0,08 ... 0,16			6 ... 36
10 - 12	$4 \times 4$	2,5	1,2				7	8 ... 45
12 - 17	$5 \times 5$	3,0	1,7				8	10 ... 56
17 - 22	$6 \times 6$	3,5	2,2	0,25 ... 0,40	0,16 ... 0,25		10	14 ... 78
22 - 30	$8 \times 7$	4,0	2,4				11	18 ... 90
30 - 38	$10 \times 8$	5,0	2,4				12	22 ... 110
38 - 44	$12 \times 8$	5,0	2,4				12	28 ... 140
44 - 50	$14 \times 9$	5,5	2,9	0,40 ... 0,60	0,25 ... 0,40		14	36 ... 160
50 - 58	$16 \times 10$	6,0	3,4				16	50 ... 200
58 - 65	$18 \times 11$	7,0	3,4				18	
65 - 75	$20 \times 12$	7,5	3,9				20	56 ... 200
75 - 85	$22 \times 14$	9,0	4,4				22	63 ... 250
85 - 95	$25 \times 14$	9,0	4,4	0,60 ... 0,80	0,40 ... 0,60		22	70 ... 280
95 - 110	$28 \times 16$	10,0	5,4				25	80 ... 320
110 - 130	$32 \times 18$	11,0	6,4				28	90 ... 360
130 - 150	$36 \times 20$	12,0	7,1				32	100 ... 400
150 - 170	$40 \times 22$	13,0	8,1	1,00 ... 1,20	0,70 ... 1,00		36	100 ... 400
170 - 200	$45 \times 25$	15,0	9,1				40	110 ... 450
200 - 230	$55 \times 28$	17,0	10,1				45	125 ... 500
230 - 260	$56 \times 32$	20,0	11,1				50	140 ... 500
260 - 290	$63 \times 32$	20,0	11,1	1,60 ... 2,00	1,20 ... 1,60		50	160 ... 500
290 - 330	$70 \times 36$	22,0	13,1				56	180 ... 500
330 - 380	$80 \times 40$	25,0	14,1				63	200 ... 500
380 - 440	$90 \times 45$	28,0	16,1	2,50 ... 3,00	2,00 ... 2,50		70	220 ... 500
440 - 500	$100 \times 50$	31,0	18,1				80	250 ... 500

Chú thích: Chiều dài then phải được lựa chọn từ dãy: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200; 220; 280; 320; 360; 400; 450; 500mm

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Các tiêu chuẩn Việt Nam về Tài liệu thiết kế - Dung sai lắp ghép –  
Bulông, đai ốc , vít cây...
2. Bản vẽ kỹ thuật -Tiêu chuẩn quốc tế  
*Nhà XB Giáo dục 1998*
3. Giáo trình Hình học họa hình và vẽ kỹ thuật  
TRẦN HỮU QUẾ  
*Nhà XB Giáo dục 1983*
4. Vẽ kỹ thuật cơ khí - Tập 1 và Tập 2  
TRẦN HỮU QUẾ  
*Nhà XB Giáo dục 1998*
5. Vẽ kỹ thuật - Tập 1  
Giáo trình dùng cho các trường CĐSP  
TRẦN HỮU QUẾ - NGUYỄN KIM THÀNH  
*Nhà XB Giáo dục 1999*
6. Vẽ kỹ thuật - Tập 2  
Giáo trình dùng cho các trường CĐSP  
TRẦN HỮU QUẾ – ĐẶNG VĂN CỨ  
*Nhà XB Giáo dục 1998*
7. Bài tập Vẽ kỹ thuật cơ khí – Tập 1 và Tập 2  
TRẦN HỮU QUẾ – NGUYỄN VĂN TUẤN  
*Nhà XB Giáo dục 2002*
8. Vẽ kỹ thuật  
TRẦN HỮU QUẾ – NGUYỄN VĂN TUẤN  
*Nhà XB KHKT 2003*
9. Vẽ kỹ thuật  
Sách dùng cho các Trường đào tạo nghề hệ Cao đẳng  
TRẦN HỮU QUẾ – NGUYỄN VĂN TUẤN  
*Nhà XB Giáo dục 2005*
10. Vẽ kỹ thuật  
I.X. VUXNĒPŌNXKI (HÀ QUÂN dịch) *Nhà XB Mir - Matxcova 1990*
11. GT Vẽ kỹ thuật  
Đại học Bách khoa Hà Nội 1996  
NGUYỄN ĐỨC HUYỆ – NGUYỄN VĂN NHIÊN  
ĐÀO QUỐC SÙNG – NGUYỄN VĂN TIẾN
12. Exercices in machine drawing  
S. K. BOGOLYUBOV *Nhà XB Mir – Matxcova 1983*
13. Bài tập Vẽ kỹ thuật  
Đại học Bách khoa Hà Nội 2000
14. Bài tập Vẽ kỹ thuật Xây dựng  
NGUYỄN QUANG CỰ - ĐOÀN NHƯ KIM  
*Nhà XB Giáo dục 1992*

# MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	01
CHƯƠNG I :	
NHỮNG TIÊU CHUẨN VỀ CÁCH TRÌNH BÀY BẢN VẼ.....	03
1. Khổ giấy, khung bản vẽ – khung tên.....	03
2. Tỷ lệ.....	05
3. Chữ và số.....	05
4. Đường nét.....	08
5. Ghi kích thước.....	10
CHƯƠNG II : VẼ HÌNH HỌC.....	15
1. Chia đều đoạn thẳng - Chia đều đường tròn.....	15
2. Vẽ độ dốc - độ côn.....	18
3. Vẽ nối tiếp.....	19
4. Vẽ một số đường cong hình học.....	25
CHƯƠNG III : HÌNH CHIẾU VUÔNG GÓC.....	30
1. Khái niệm về các phép chiếu.....	30
2. Hình chiếu vuông góc của các yếu tố hình học.....	32
3. Hình chiếu của các khối hình học.....	38
CHƯƠNG IV : GIAO TUYẾN.....	43
1. Giao tuyến của mặt phẳng với khối hình học.....	43
2. Giao tuyến của các khối hình học.....	47
CHƯƠNG V : HÌNH CHIẾU TRỰC ĐO.....	54
1. Khái niệm về hình chiếu trực đo.....	54
2. Hình chiếu trực đo vuông góc đều.....	55
3. Hình chiếu trực đo xiên góc cân.....	57
4. Vẽ hình chiếu trực đo.....	59
CHƯƠNG VI : BIỂU DIỄN VẬT THỂ.....	66
1. Các loại hình chiếu.....	66
2. Hình cắt.....	70
3. Mặt cắt.....	77
4. Hình trích.....	79
5. Cách vẽ hình chiếu của vật thể.....	79
6. Cách ghi kích thước của vật thể.....	82
7. Đọc bản vẽ và vẽ hình chiếu thứ ba.....	84
8. Cách vẽ hình cắt.....	85
CHƯƠNG VII : BIỂU DIỄN QUI ƯỚC 1 SỐ CHI TIẾT TIÊU CHUẨN.....	91
1. Ren.....	91
2. Ghép bằng ren.....	97
3. Ghép bằng then - then hoa - chốt.....	105
4. Ghép bằng đinh tán.....	110
5. Ghép bằng hàn.....	113
CÂU HỎI ÔN TẬP.....	121
PHỤ LỤC.....	124
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	131

---

In tại Cty TNHH Một Thành Viên IN KINH TẾ

279 Nguyễn Tri Phương, Phường 5, Quận 10, Tp.HCM - ĐT: 08-39572423

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM

**KHOA CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ**

**SÁCH ĐÃ PHÁT HÀNH**

TV ĐHCN TP.HCM



100150892

**Giáo trình Vật Liệu Cơ Khí**

*(ThS. Châu Minh Quang)*

**Giáo trình Anh Văn Cơ Khí**

*(Nguyễn Thị Mỹ Dung)*

**Giáo trình Dung Sai Lắp Ghép**

*(TS. Nguyễn Dân - KS. Nguyễn Hữu Thường)*

**Bài tập Vẽ Kỹ Thuật**

*(GV. Nguyễn Thị Mỹ)*

**Bảng phụ lục Dung Sai - Lắp Ghép**

*(KS. Nguyễn Hữu Thường)*

**Giáo trình Cơ Lý Thuyết**

*(KS. Nguyễn Thị Ân)*

**Giáo trình Sức Bền Vật Liệu**

*(KS. Nguyễn Thị Ân)*

Mọi chi tiết xin liên hệ: Văn Phòng Khoa Cơ Khí, tầng trệt nhà V  
12 Nguyễn Văn Bảo, P.4, Q. Gò Vấp, ĐT: 08.38940390 Ext. 201-202

TV

60

NG

2

1001

**TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ BẮC NINH**  
**VẼ KỸ THUẬT**

Đặng Văn Hoàn- Khoa Lý thuyết cơ sở



## 1. Lịch sử phát triển môn học

Bản vẽ kỹ thuật là một phương tiện thông tin kỹ thuật dùng để diễn đạt ý tưởng của người thiết kế, mà môn cơ sở của nó là môn hình học trong toán học và môn hình hoạ hoạ hình.

Việc ứng dụng của môn học đã được hình thành từ xa xưa, nó được áp dụng không chỉ trong việc xây dựng mà nó còn được áp dụng trong việc chế tạo các thiết bị cơ khí, nó thực sự trở thành một môn học vô cùng quan trọng, nó phát triển cùng với các thời kỳ phát triển của ngành cơ khí trên thế giới và ngày càng hoàn thiện về tiêu chuẩn cũng như các quy ước của hệ thống của các tổ chức trên thế giới nói chung và Việt nam nói riêng.

Ngày nay cùng với sự phát triển như vũ bão của công nghệ thông tin thì vấn đề áp dụng công nghệ thông tin vào việc số hoá bản vẽ cũng như tự động thiết kế bản vẽ ngày càng có thêm nhiều tiện ích và phát triển mạnh mẽ. Chắc chắn trong tương lai ngành vẽ kỹ thuật còn phát triển nhanh hơn .

## 2. Nhiệm vụ tính chất môn học

Nhiệm vụ của môn học vẽ kỹ thuật là cung cấp cho sinh viên các phương pháp cơ bản trong cách dựng và đọc bản vẽ kỹ thuật ( bản vẽ lắp và bản vẽ chi tiết) một cách cơ bản nhất, đồng thời cung cấp cho người đọc các thông tin cơ bản về các tiêu chuẩn, qui phạm trong trình bày và dựng bản vẽ kỹ thuật...

Môn vẽ kỹ thuật là một môn cơ sở của chuyên ngành Cơ khí, xây dựng, kiến trúc .. do đó trong quá trình học tập đòi hỏi sinh viên phải nắm vững các cơ sở lí luận, các lý thuyết cơ bản về phép chiếu, các phương pháp thể hiện vật thể trên bản vẽ, các tiêu chuẩn và qui phạm của nhà nước và đặc biệt là cách tư duy trong nghiên cứu và trình bày hình biểu về kết cấu của vật, sao cho đầy đủ thông tin nhất nhưng phải đơn giản nhất.

## 3. Bản vẽ kỹ thuật và bản chất của nó trong quá trình sản xuất

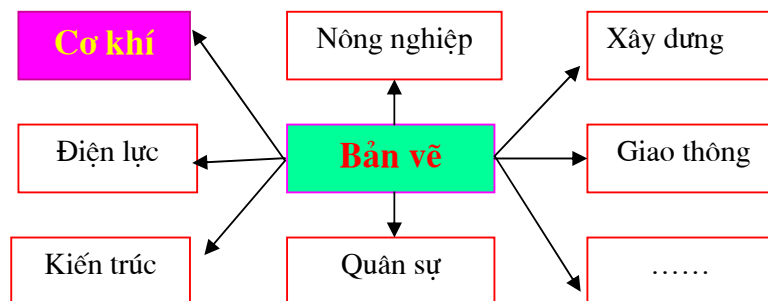
Bản vẽ kỹ thuật là một phương pháp truyền thông tin kỹ thuật nó thể hiện ý đồ của nhà thiết kế, nó là một tài liệu cơ bản nhất và thể hiện đầy đủ thông tin nhất để chỉ đạo quá trình sản xuất, dựa vào đó người gia công tiến hành sản xuất và chế tạo ra sản phẩm. Nhưng cũng dựa vào đó mà người kiểm tra có thể tiến hành kiểm tra các thông số cần thiết của sản phẩm vừa chế tạo ra.

Bản vẽ kỹ thuật được thực hiện bằng các phương pháp biểu diễn khoa học, chính xác theo những qui tắc thống nhất của Nhà nước và Quốc tế, đồng thời nó cũng là các cơ sở pháp lý của công trình hay thiết bị được biểu diễn.

### Chương 1. Tiêu chuẩn trình bày bản vẽ

Mục tiêu:

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn bản vẽ, các loại dụng cụ vẽ, phương pháp lựa chọn, sử dụng các dụng cụ và vật liệu vẽ.
- Lựa chọn, sử dụng được các dụng cụ và vật liệu vẽ.



**Các lĩnh vực kỹ thuật dùng bản vẽ kỹ thuật**

<i>Nội dung:</i>		<i>Thời gian: 6h (LT: 5; TH: 1)</i>
	1. Vật liệu - Dụng cụ vẽ và cách sử dụng.	<i>Thời gian: 2h</i>
	2. Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ .	<i>Thời gian: 2h</i>
	3. Ghi kích thước.	<i>Thời gian: 1h</i>
	4. Trình tự lập bản vẽ.	<i>Thời gian: 1h</i>

#### 1. Vật liệu – dụng cụ vẽ và các cách sử dụng

- Giấy: Giấy vẽ dùng để vẽ ( gọi là giấy vẽ). Đó là loại giấy dày hơi cứng có mặt phải nhẵn, mặt trái ráp. Khi vẽ bằng bút chì hay mực đều dùng mặt phải để vẽ.
  - Khổ giấy: theo tiêu chuẩn TCVN 7283 : 2003 ( ISO 5457 : 1999) quy định khổ giấy của các bản vẽ kỹ thuật gồm:

<b>Ký hiệu</b>	<b>A0</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>
Kích thước(mm)	1189x841	841x594	594x420	420x297	297x210

\* Bút vẽ: bút mực và bút chì

- Bút chì : Bút vẽ dùng để vẽ kỹ thuật là bút chì đen có hai loại:
  - + Cứng: Ký hiệu là H
  - + Mềm: Ký hiệu là B

Để vẽ nét liền mảnh, nét mảnh dùng bút chì loại cứng: H. Vẽ nét liền đậm, chữ viết thì dùng bút chì mềm.

- Cách mài bút.
- Cách cầm bút

- \* Thước :
- \* Compa



\* Ván vẽ: Làm bằng gỗ dán dạng tấm, mica với yêu cầu bề mặt ván vẽ phải nhẵn phẳng không cong vênh. Ván vẽ có thể rời, hoặc đóng liền với bản vẽ. Hơi dốc với người vẽ.

2. Tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ .	<i>Thời gian: 2h</i>
------------------------------------	----------------------






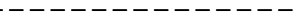
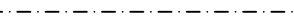
**2.1 Đường nét**



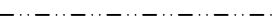
Trên bản vẽ kỹ thuật, các hình chiếu của vật thể được biểu diễn bằng các dạng đường, nét có độ rộng khác nhau để thể hiện các tính chất của vật thể.

Các đường, nét trên bản vẽ được qui định trong TCVN0008:1993 tiêu chuẩn này phù hợp với tiêu chuẩn Quốc tế ISO128:1982.

**a. Các loại đường nét**

Các loại đường, nét trong bản vẽ kỹ thuật theo tiêu chuẩn được liệt kê trong bảng sau:

Nét vẽ	Tên gọi	Phạm vi áp dụng
A 	Nét liền đậm	A1: Cạnh thấy, đường bao thấy A2: Đường ren thấy, đường đỉnh răng
B 	Nét liền mảnh	B1: Giao tuyến tưởng tượng B2: Đường kích thước B3: Đường dẫn, đường dóng kích thước B4: Thân mũi tên chỉ hướng nhìn B5: Đường gạch mặt cắt B6: Đường bao mặt cắt chập B7: Đường tâm ngắn B8: Đường chân ren thấy
C  D 	Nét lượn sóng Nét dích dắc	C1, D1: Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu khi không dùng đường trục làm đường giới hạn
E  F 	Nét đứt đậm Nét đứt mảnh	E1: Đường bao khuất, cạnh khuất F1: Đường bao khuất, cạnh khuất
G 	Nét gạch chấm mảnh	G1: Đường tâm G2: Đường trục đối xứng G3: Quỹ đạo

		G4: Vòng tròn chia của bánh răng
H 	Nét cắt	H: Vết của mặt phẳng cắt
J 	Nét gạch chấm đậm	J: Chỉ dẫn các đường hoặc mặt cần có xử lí riêng
K 	Nét gạch hai chấm mảnh	K1: Đường bao của chi tiết lân cận K2: Các vị trí đầu, cuối, trung gian của chi tiết di động K3: Đường trọng tâm K4: Đường bao của chi tiết trước khi hình thành K5: Bộ phận của chi tiết nằm ở phía trước mặt phẳng cắt.

**b. Chiều rộng nét vẽ.**

Theo các tiêu chuẩn thì ta chỉ được phép sử dụng 02 loại nét vẽ trên một bản vẽ, tỷ số chiều rộng của nét đậm và nét mảnh không được vượt quá 2:1

Các chiều rộng của các nét vẽ cần chọn sao cho phù hợp với kích thước, loại bản vẽ mà ta chọn theo tiêu chuẩn sau:

Dãy bề rộng nét vẽ tiêu chuẩn: 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4; 2mm

Chú ý chiều rộng của nét vẽ cho một đường không thay đổi theo tỷ lệ bản vẽ, hình vẽ..

**c. Quy tắc vẽ.**

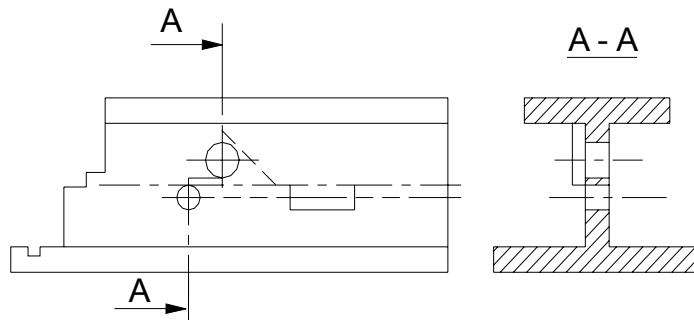
Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai đường song song bao gồm cả trường hợp đường gạch mặt cắt, không được nhỏ hơn hai lần chiều rộng của nét đậm nhất. Khoảng cách này không nhỏ hơn 0,7 mm.

Khi hai hay nhiều nét vẽ khác loại trùng nhau thì cần theo thứ tự ưu tiên sau:

1. Đường bao thấy, cạnh thấy ( dùng nét liền đậm A)
2. Đường bao khuất, cạnh khuất ( nét đứt loại E, F)
3. Mặt phẳng cắt ( nét gạch chấm mảnh có nét đậm hai đầu, loại H)
4. Đường tâm và trục đối xứng (nét chấm gạch mảnh, loại G)

5. Đường trọng tâm ( nét gạch hai chấm mảnh, loại K)
6. Đường dóng kích thước ( nét liền mảnh, loại B)

Cụ thể ta xem hình vẽ số 1.1

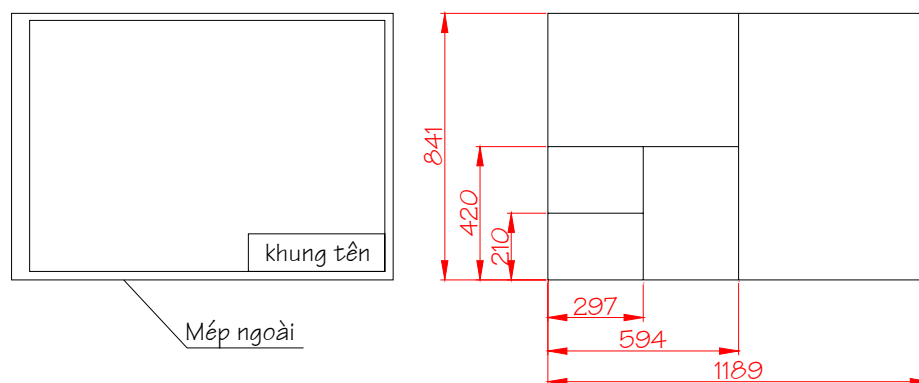


Hình 1.1

## 2.2 Khổ giấy

Theo TCVN2-74 ( tiêu chuẩn Việt nam số 2-74) qui định khổ giấy của các bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật khác qui định cho ngành công nghiệp và xây dựng. Được qui định như sau:

- Khổ giấy được qui định bằng kích thước của mép ngoài bản vẽ
- Khổ giấy bao gồm khổ chính và khổ phụ.
- Khổ chính có kích thước dài x rộng = 1189 x 841 có diện tích bằng 1 m<sup>2</sup> (khổ A<sub>0</sub>) , còn các khổ phụ được chia ra từ khổ này theo số chẵn lần. Ví dụ A<sub>0</sub> = 2 A<sub>1</sub> = 4A<sub>2</sub> = 8 A<sub>3</sub> = 18A<sub>4</sub> = .. ta có thể xem hình 1.2 sau đây.



Hình 1.2

Kí hiệu các khổ giấy chính theo bảng 1.1 sau đây:

Kí hiệu khổ giấy	44	24	22	12	11
------------------	----	----	----	----	----

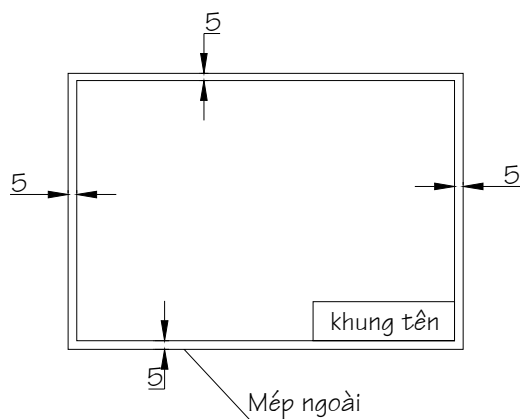
Kích thước các cạnh khổ giấy tính bằng mm	1189x841	594x841	594x420	297x420	297x210
Kí hiệu tương ứng các khổ giấy sử dụng theo TCVN193-66	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>

### 2.3 Khung bản vẽ, khung tên

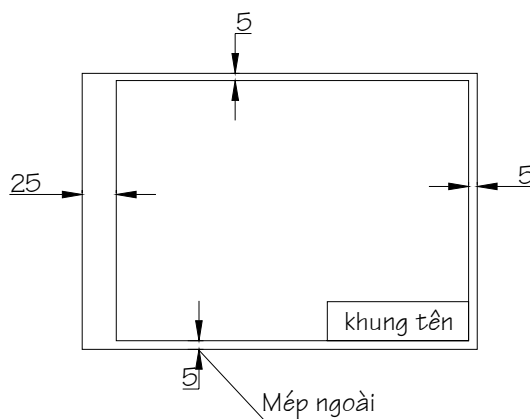
Mỗi bản vẽ đều phải có khung vẽ và khung tên riêng. Nội dung và kích thước được qui định trong tiêu chuẩn TCVN3821-83.

#### a. Khung bản vẽ

Khung bản vẽ được vẽ bằng nét liền đậm ( thông thường lấy bằng 0.5 hoặc là 1 mm ), kẻ cách các mép giấy là 5 mm. Khi cần đóng thành tập thì các cạnh giữ nguyên trừ cạnh khung bên trái được kẻ cách mép một đoạn bằng 25 mm, như các hình 1.3 và 1.4 dưới đây:



Hình 1.3

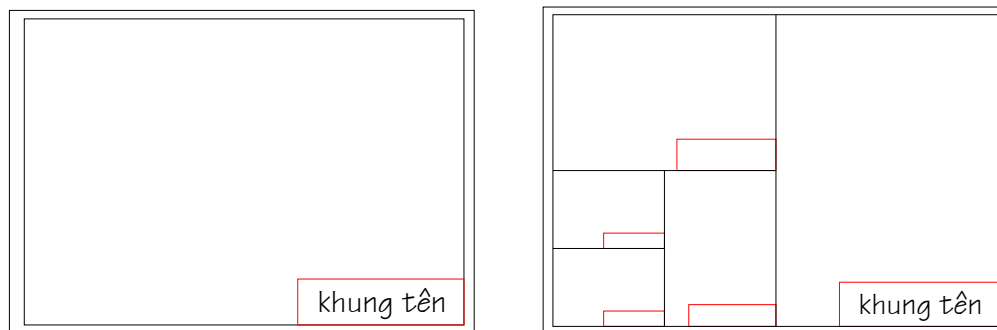


Hình 1.4

#### b. Khung tên

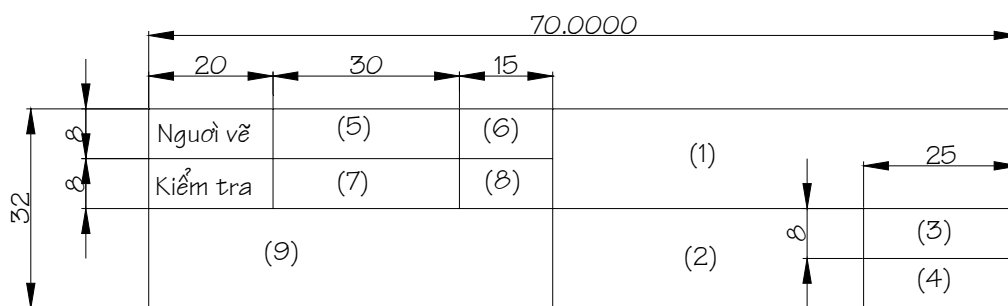
Khung tên của bản vẽ có thể được đặt theo cạnh dài hoặc ngắn của bản vẽ tùy theo cách trình bày nhưng nó phải được đặt ở cạnh dưới và góc bên phải của bản vẽ. Nhiều bản vẽ có thể đặt chung trên một tờ giấy nhưng mỗi bản vẽ phải có khung tên và khung bản vẽ riêng, khung tên của mỗi bản vẽ phải đặt sao cho các chữ ghi

trong khung tên có dấu hướng lên trên hay hướng sang trái đối với bản vẽ đó. Như hình số 1.5 sau đây:



Hình 1.5

Nội dung của khung bản vẽ dùng trong nhà trường được thể hiện ở hình 1.6 sau:



Hình 1.6

- Ô 1: Dùng để ghi đầu đề bài tập hoặc tên gọi chi tiết
- Ô 2: Dùng để ghi tên vật liệu làm chi tiết
- Ô 3: Dùng để ghi tỷ lệ của bản vẽ
- Ô 4: Dùng để ghi kí hiệu bản vẽ
- Ô 5: Dùng để ghi họ tên người vẽ
- Ô 6: Dùng để ghi ngày tháng năm hoàn thành bản vẽ
- Ô 7: Dùng để ghi họ và tên người kiểm tra
- Ô 8: Dùng để ghi ngày kiểm tra xong
- Ô 9: Dùng để ghi tên trường, khoa, lớp

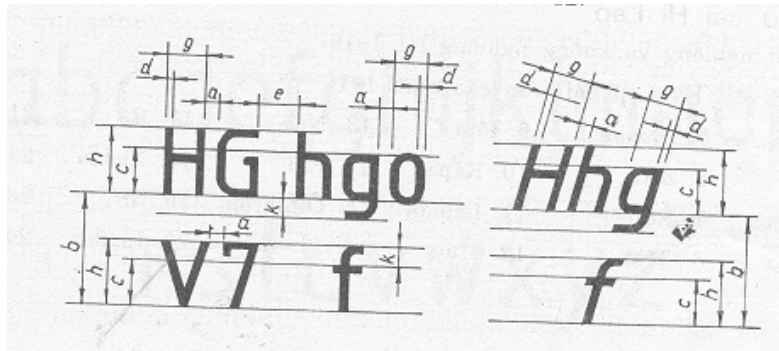
## 2.4 Chữ và số

Chữ viết, số và các kí hiệu ghi trong bản vẽ phải rõ ràng, thống nhất, dễ đọc và không gây nhầm lẫn.

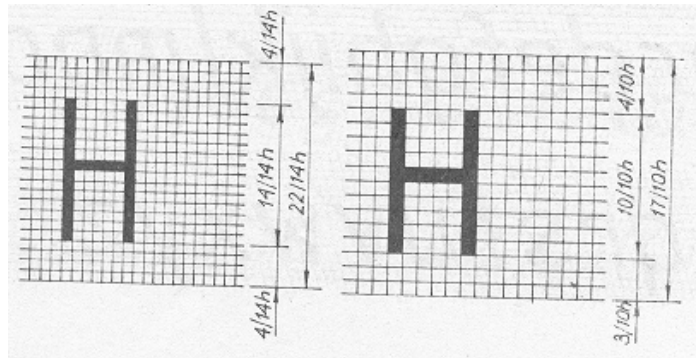
Chữ viết và số được qui định cụ thể trong TCVN6-85

2.4.1 **Khổ chữ và số**

**Định nghĩa:** là chiều cao của chữ, số được đo vuông góc với dòng kẻ và tính bằng mm. ( theo tiêu chuẩn TCVN6-85 qui định khổ chữ như sau: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.) và chiều rộng chữ được xác định tùy thuộc vào kiểu chữ và chiều cao của chữ. Cụ thể xem hình 1.7 và 1.8 dưới đây.



Hình 1.7



Hình 1.8

Thông số chữ viết	Kí hiệu	Kích thước tương đối	
		Kiểu A	Kiểu B
Khổ chữ			
Chiều cao chữ hoa	h	14/14h	10/10h
Chiều cao chữ thường	c	10/14h	7/10h
Khoảng cách giữa các chữ	a	2/14h	2/10h
Bước nhỏ nhất của các dòng	b	22/14h	17/10h
Khoảng cách giữa các từ	e	6/14h	6/10h
Chiều rộng nét chữ	d	1/14h	1/10h

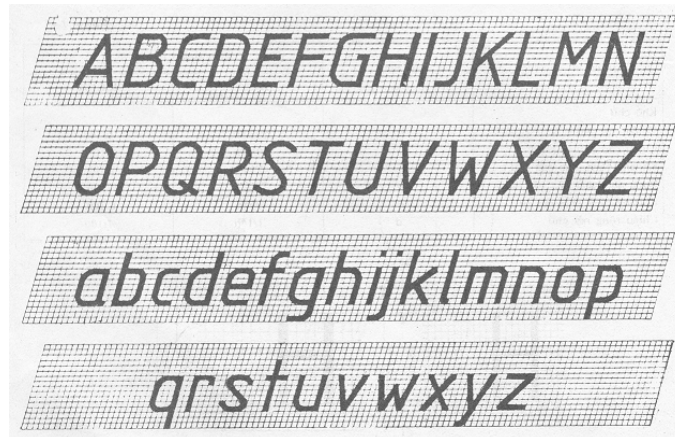
### 2.4.2 Các kiểu chữ và số

- Kiểu A không nghiêng ( đứng) và kiểu A nghiêng  $75^\circ$  với  $d = 1/14h$
- Kiểu B không nghiêng (đứng) và kiểu B nghiêng  $75^\circ$  với  $d = 1/10h$

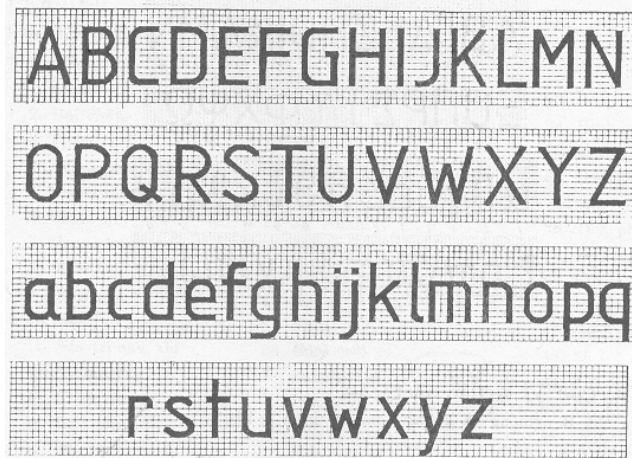
Có thể giảm khoảng cách  $a$  giữa các chữ và chữ số có nét kề nhau không song song, khoảng cách giữa các dấu chính tả và từ tiếp theo là khoảng cách nhỏ nhất giữa các từ.

#### a. Chữ cái la tinh

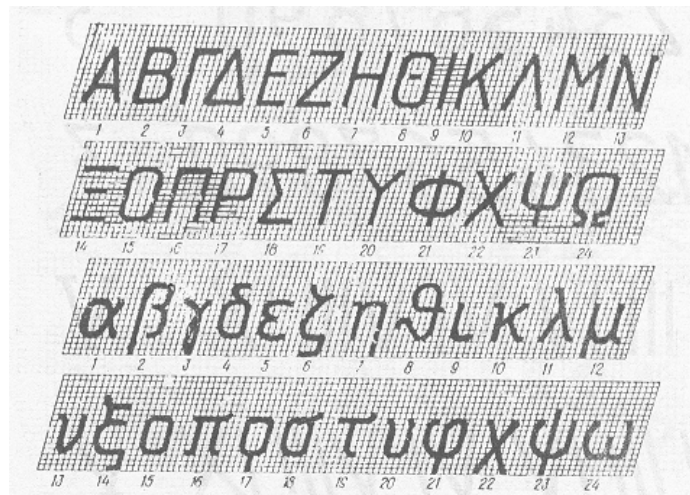
Kiểu chữ B nghiêng và không nghiêng lần lượt hình vẽ số: 1.9 và 1.10



Hình 1.9



Hình 1.10

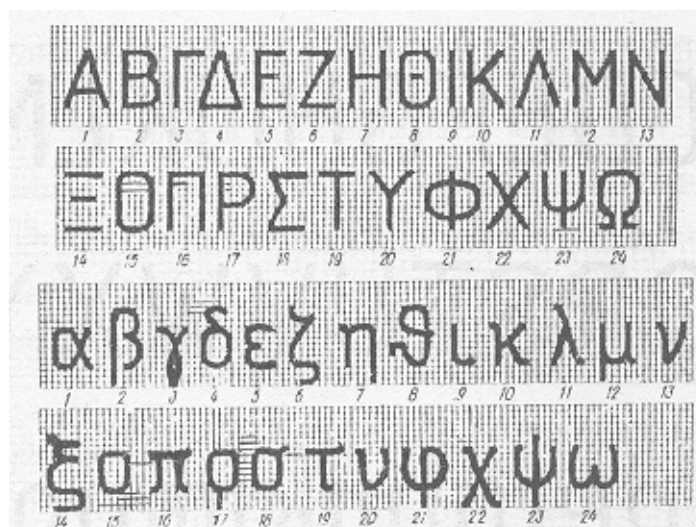


Hình 1.11

**b. Chữ cái Hy Lạp**

Tên gọi của chữ cái hy Lạp được ghi trong bảng sau được thể hiện trong hình số 1.11 và 1.12:

- |          |        |          |          |            |
|----------|--------|----------|----------|------------|
| 1.anfa   | 2.Bêta | 3.Gamma  | 4.Denta  | 5.Epsilon  |
| 6.Zêta   | 7.Êta  | 8.Têta   | 9.Iôta   | 10.Kapa    |
| 11.Lamđã | 12.Muy | 13.Nuy   | 14.Kxi   | 15.Ômikrôn |
| 16.Pi    | 17.Rô  | 18.Xicma | 19.Tô    | 20.Ipxilon |
| 21.Fi    | 22.Khi | 23.Pxi   | 24.Ômêga |            |



Hình 1.12



**c. Chữ số Ả rập và La mã**

chú thích:

- 1- Chữ số La mã L, C, D, M viết theo qui cách chữ cái la tinh
- 2- Cho phép giới hạn chữ số La mã bằng các gạch ngang, được thể trong hình vẽ 1.13 dưới đây



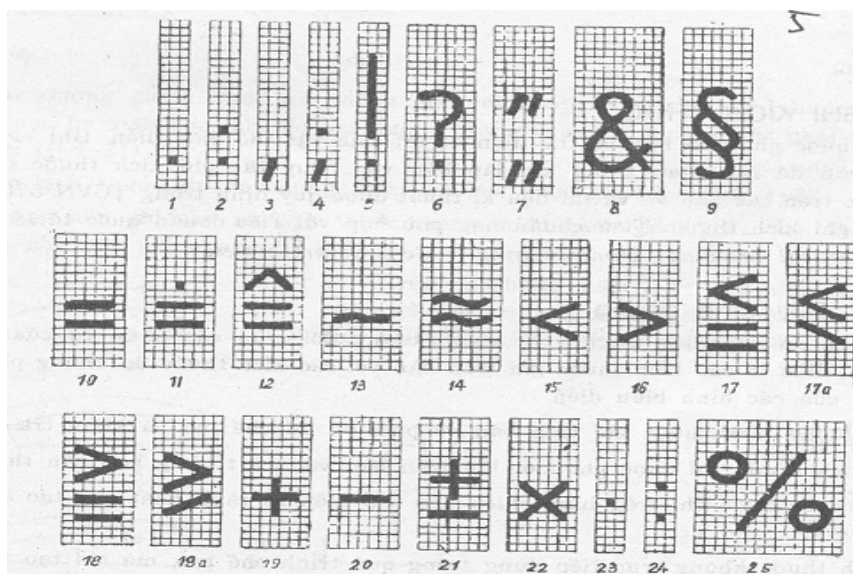
Hình 1.13

**d. Dấu**

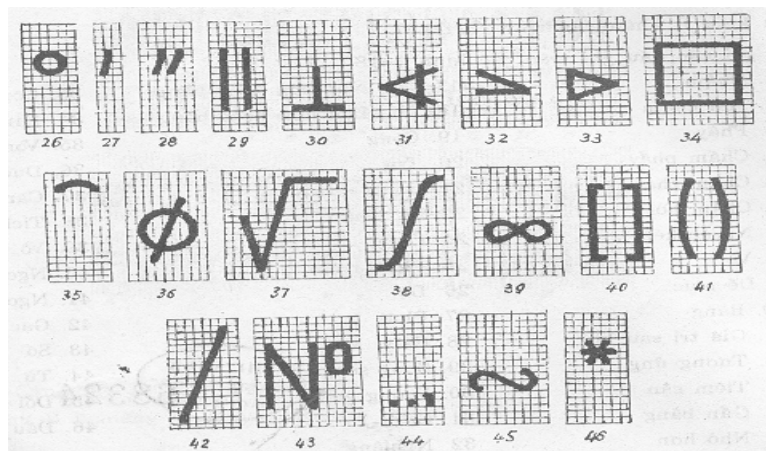
Tên gọi các dấu ghi trong hình 1.14, hình 1.15 và Bảng số 2 sau:

- |                |                           |                |
|----------------|---------------------------|----------------|
| 1.Chấm         | 16.Lớn hơn                | 32.Nghiêng     |
| 2.Dấu hai chấm | 17-17a.Nhỏ hơn hoặc bằng  | 33.Côn         |
| 3.Phẩy         | 18-18a. Lớn hơn hoặc bằng | 34.Hình vuông  |
| 4.Chấm phẩy    | 19.Cộng                   | 35.Vòng cung   |
| 5.Chấm than    | 20.Trừ                    | 36.Đường kính  |
| 6.Chấm hỏi     | 21.Cộng-trừ               | 37.Căn         |
| 7.Ngoặc kép    | 22-23.Nhân                | 38.Tích phân   |
| 8.Và           | 24.Chia                   | 39.Vô tận      |
| 9.Đề mục       | 25.Phần trăm              | 40.Ngoặc Vuông |
| 10.Bằng        | 26.Độ                     | 41.Ngoặc đơn   |

- |                     |               |                  |
|---------------------|---------------|------------------|
| 11. Giá trị sau khi | 27. Phút      | 42. Gạch phân số |
| 12. Tương ứng       | 28. Giây      | 43. Số           |
| 13. Tiệm cận        | 29. Song song | 44. Từ ...đến... |
| 14. Gần bằng        | 30. Vuông góc | 45. Đối xứng     |
| 15. Nhỏ hơn         | 31. Góc       | 46. Dấu sao      |



Hình 1.14



Hình số 15

## 2.5 Tỷ lệ

### 2.5.1 Định nghĩa

Tỷ lệ của bản vẽ (hình vẽ) là tỷ số giữa kích thước đo được trên hình biểu diễn với kích thước tương ứng đo được trên vật thể.

Tỷ lệ của bản vẽ được quy định trong TCVN3-74

### 2.5.2 Cách chọn tỷ lệ

Trong các bản vẽ kỹ thuật, tùy theo mức độ phức tạp và độ lớn khác nhau của vật thể được biểu diễn và tùy theo tính chất của mỗi loại bản vẽ mà ta chọn các tỷ lệ, thu nhỏ, phóng to, nguyên hình .. Để đảm bảo các hình biểu diễn trên bản vẽ sao cho tối ưu nhất về kích thước, dễ đọc ..

### 2.5.3 Các tỷ lệ thường dùng

Tùy theo cách biểu diễn của bản vẽ vật thể mà ta có các tỷ lệ khác nhau, cụ thể các tỷ lệ trong bảng số 3 sau thường được dùng trong các ngành kỹ thuật:

Tỷ lệ thu nhỏ	1: 2	1: 2,5	1: 4	1: 5	1: 10	1: 15	1: 20	1: 40	
	1: 50	1: 75	1: 100	1: 200	1: 400	1: 500	1: 800	1: 1000	
Tỷ lệ nguyên hình	1:1								
Tỷ lệ phóng to	2: 1	2,5: 1	4: 1	5: 1	10: 1	20: 1	40: 1	50: 1	100: 1

Khi biểu diễn mặt bằng chung cho các công trình lớn, cho phép dùng các tỷ lệ sau:

1:2000      1:5000      1:10000      1:20000      1:25000      1:50000

Trong các trường hợp ghi giá trị tỷ lệ trong ô ghi tỷ lệ đều phải ghi: TL X:Y ví dụ như trong ô sẽ là: TL 1:2, TL 1:4, TL 2:1

<b>3. Ghi kích thước.</b>	<i>Thời gian: 1h</i>
---------------------------	----------------------

### 3. Ghi kích thước

Kích thước ghi trong bản vẽ thể hiện độ lớn của vật thể biểu diễn. Ghi kích thước là một công đoạn rất quan trọng trong khi lập bản vẽ. Các qui tắc ghi kích thước được qui định trong TCVN5705-1993, Tiêu chuẩn này phù hợp với tiêu chuẩn ISO 129-1985.

#### 3.1 Nguyên tắc chung

- Cơ sở xác định độ lớn và vị trí tương đối giữa các phần tử của vật thể được biểu diễn bằng các kích thước ghi trên bản vẽ, các kích thước này không phụ thuộc vào tỷ lệ của các hình biểu diễn. Ví dụ kích thước thực của vật là 100 mm thì ta ghi trên bản vẽ là 100

- Số lượng kích thước trên bản vẽ phải đủ để chế tạo và kiểm tra được vật thể, mỗi kích thước chỉ được ghi một lần trên bản vẽ, trừ trường hợp cần thiết khác, kích thước phải được ghi trên các hình chiếu thể hiện đúng và rõ nhất cấu tạo của phần được ghi.
- Kích thước không trực tiếp dùng trong quá trình chế tạo, mà chỉ thuận lợi cho việc sử dụng thì coi là kích thước tham khảo. Các kích thước này được ghi trong ngoặc đơn.
- Đơn vị đo trên bản vẽ là mm ( cho cả kích thước dài và sai lệch), trên bản vẽ không cần ghi đơn vị đo.
- Trường hợp dùng các đơn vị khác trên bản vẽ thì phải có ghi chú rõ ràng ( ví dụ: ta ghi đơn vị trong bản vẽ là mm, cao trình đọc là m ..)
- Dùng độ, phút, giây là đơn vị đo góc và giới hạn sai lệch của nó.

### **3.2 Các thành phần kích thước**

#### **3.2.1 Đường dóng, đường kích thước và chữ số kích thước.**

- Đường dóng và đường kích thước được vẽ bằng nét liền mảnh. Đường dóng được kéo dài quá vị trí của đường kích thước một đoạn bằng 2 đến 3 lần bề rộng của nét đậm trên bản vẽ. Đường dóng và đường kích thước không nên cắt đường khác, trừ trường hợp cần thiết.
- Trên mỗi đầu mút của đường kích thước có một mũi tên mà hai cạnh của chúng làm với nhau một góc  $30^{\circ}$ . độ lớn của mũi tên tỷ lệ với chiều rộng nét vẽ trên bản vẽ ( thông thường trong bản vẽ cơ khí lấy chiều dài mũi tên = 2,5 mm), hai mũi tên vẽ phía trong giới hạn bởi đường kích thước, nếu không đủ chỗ ta có thể vẽ ra ngoài. Cho phép thay hai mũi tên đối nhau bằng một dấu chấm đậm. Chỉ vẽ một mũi tên ở đầu mút của đường kích thước bán kính.
- Dùng khổ chữ từ 2,5 trở lên để ghi chữ số kích thước tùy thuộc vào khổ bản vẽ ( thông thường ta chọn chữ trên bản vẽ là 2,5 mm) vị trí đặt chữ số này như sau:
  - + Đặt ở khoảng giữa và phía trên đường kích thước, sao cho chúng không bị cắt hoặc chặn bởi bất kỳ đường nào của bản vẽ.
  - + Để tránh các chữ số kích thước xấp xếp theo hàng dọc ta lên đặt các chữ số so le nhau về hai phía của đường kích thước

+ Trong trường hợp không đủ chỗ thì chữ số kích thước có thể được ghi trên đường kéo dài của đường kích thước và ở bên phải.

+ Cho phép gạch dưới chữ số kích thước khi hình vẽ không đúng tỷ lệ biểu diễn.

+ Kí hiệu kèm theo các chữ số kích thước như sau:

Đường kính:  $\phi$                       Bán kính: R

Cạnh hình vuông:  $\square$               Độ dốc:  $\sphericalangle$

Độ côn:  $\triangle$

Đường kính hay bán kính của hình cầu được ghi thêm chữ “cầu”

### 3.2.2 Cách ghi kích thước

#### a. Kích thước đoạn thẳng

Trong cách ghi kích thước của đoạn thẳng ta cần chú ý các cách ghi sau:

- Các đường dóng được kẻ vuông góc với đoạn thẳng được ghi kích thước ở dạng nét liền mảnh, đoạn thẳng ghi kích thước thường dài 10 mm kể từ đoạn thẳng cần ghi kích thước

- Đường ghi kích thước là một đường thẳng song song với đoạn thẳng cần ghi kích thước và cách nhau một khoảng là 7 mm. ( cách đầu mút của đường dóng là 3mm)

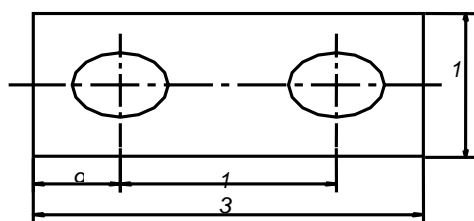
- Trong trường hợp có hai đoạn thẳng song song và cùng ghi kích thước về một phía thì các đường dóng và đường kích thước không được cắt nhau, đường kích thước bên trong song song với kích thước bên ngoài và cách nhau một đoạn là 7mm

- Hướng của chữ số ghi kích thước phải theo hướng của đường kích thước.

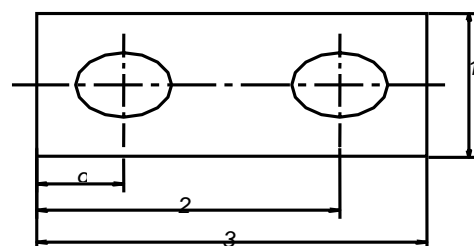
- Đối với đường ghi kích thước nằm ngang thì chữ số ghi kích thước phải nằm giữa và ở phía trên của đường ghi kích thước.

- Đối với đường ghi kích thước thẳng đứng thì chữ số ghi kích thước nằm về bên trái của nó.

Cụ thể ta có thể xem các ví dụ sau:



Hình 1.16

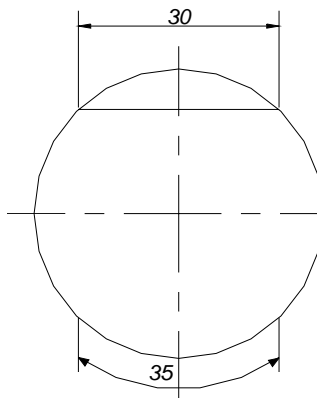


Hình 1.17

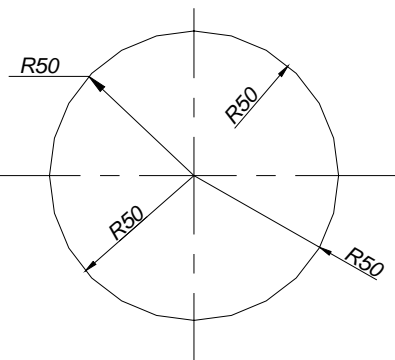
**b. Kích thước cung tròn và đường tròn**

Kích thước chỉ dây cung, cung tròn, đường kính, bán kính được ghi như sau:

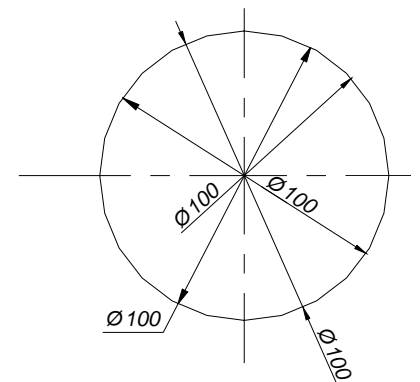
- Đối với dây cung thì ghi như là đối với đoạn thẳng xem hình số 1.18
- Đối với cung tròn thì đường dóng vuông góc với dây cung, đường kích thước giống cung tròn và cách cung tròn một đoạn 7 mm ( trường hợp phía ngoài còn có các hình chi tiết khác thì cách nét gần nhất một đoạn 7mm) xem hình số 1.18
- Đối với bán kính ta không cần đường dóng mà chỉ vẽ đường kích thước có thể xuất phát từ tâm hoặc không cần xuất phát từ tâm nhưng hướng của nó phải đi qua tâm và không được dài quá tâm đến đường tròn, vẽ một mũi tên chỉ về phía đường tròn, chữ số kích thước phải có chữ R có thể đặt ở trong hoặc ngoài đường tròn xem ví dụ trong hình vẽ số 1.19.
- Đối với đường kính ta cũng không cần đường dóng có thể kéo dài hết đường kính với hai mũi tên, hoặc không hết đường kính với một mũi tên, chữ số kích thước có thể đặt trong hoặc ngoài đường tròn tùy ý xem ví dụ trong hình số 1.20.



Hình 1.18



Hình 1.19

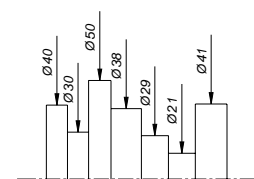
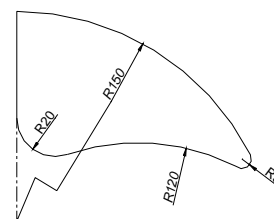


Hình 1.20

Khi tâm cung tròn nằm ngoài giới hạn cần vẽ thì ta có thể vẽ đường kích thước của bán kính hoặc đường kính bằng đường gãy khúc hoặc ngắt đoạn mà không cần xác định tâm xem ví dụ hình 1.21

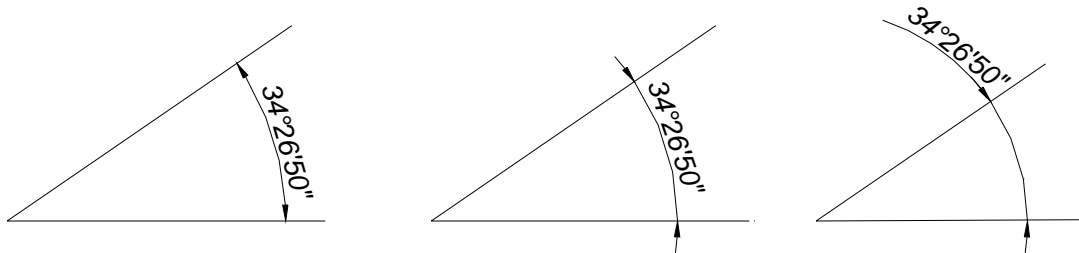
Cho phép ghi kích thước của đường kính của vật thể hình trụ có dạng phức tạp trên đường kính rút ngắn xem ví dụ 1.22

Hình 1.21



**c. Kích thước góc**

Trong cách ghi kích thước góc thì đường dóng chính là đường kéo dài của hai cạnh giới hạn góc, đường kích thước là cung tròn với hai mũi tên chỉ vào hai đường dóng, chữ số có thể được ghi ở trong giới hạn góc hoặc ngoài nhưng nó phải có chỉ số ( ° , ‘ , “ ) để thể hiện ( độ, phút, giây) cụ thể ví dụ trên hình 1.23 sau:

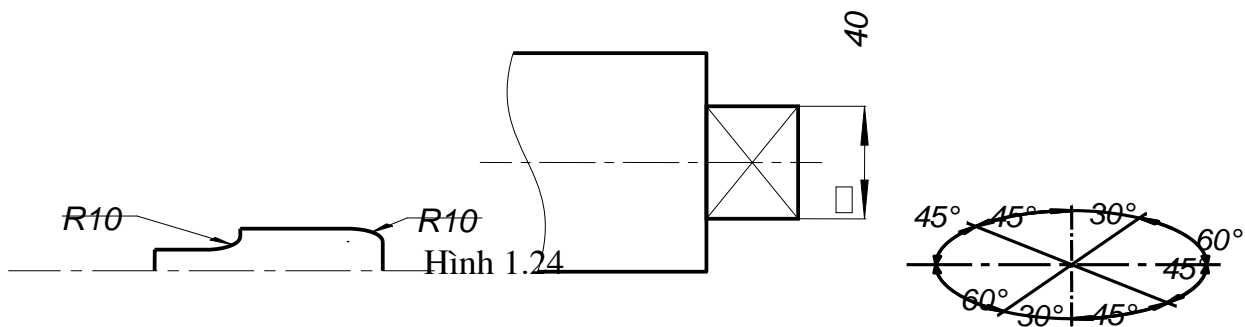


Hình 1.23

**d. Kích thước hình cầu, hình vuông, độ dốc, côn**

Trước các kích thước của bán kính đường kính hình cầu ta chỉ việc ghi giống như hình tròn nhưng thêm vào phía trước một chữ “cầu” .

Các kích thước còn lại ta có thể như ở các ví dụ xem trên hình 1.24



4. Trình tự lập bản vẽ. Thời gian: 1h

**Chương 2. Vẽ hình học**

**Mục tiêu:**

- Trình bày được phương pháp vẽ đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn, vẽ một số đường cong điển hình.
- Vẽ được bản vẽ hình học và vạch dấu khi thực tập

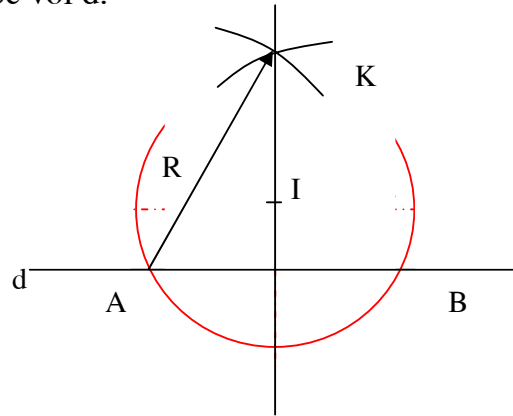
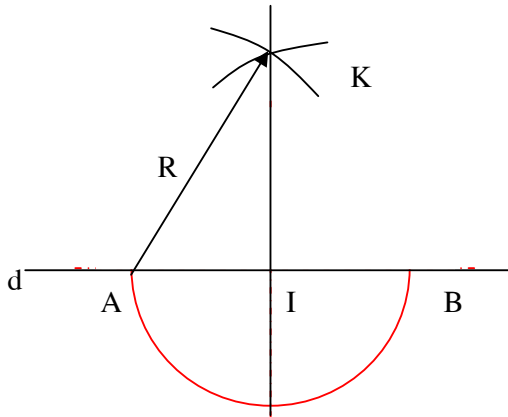
<b>Nội dung:</b>		<b>Thời gian: 7h (LT: 5; TH: 2)</b>
	1. Dụng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, dựng và chia góc	<b>Thời gian: 2h</b>
	2. Chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn	<b>Thời gian: 2h</b>
	3. Vẽ nối tiếp	<b>Thời gian: 1h</b>
	4. Vẽ một số đường cong hình học	<b>Thời gian: 1h</b>

5. Kiểm tra chương (1), (2)	Thời gian: 1h
-----------------------------	---------------

**1. Dụng đường thẳng song song, đường thẳng vuông góc, dựng và chia góc**

- a. Dụng đường thẳng song song
- b. Dụng đường thẳng vuông góc.

- Dụng đường thẳng vuông góc với đường thẳng d đi qua I thuộc d:
- + Dụng đường tròn tâm I cắt d tại A và B
- + Dụng các cung tròn tâm A và B bán kính  $R = AB$  cắt nhau tại K
- + Đường thẳng qua K và I sẽ vuông góc với d.



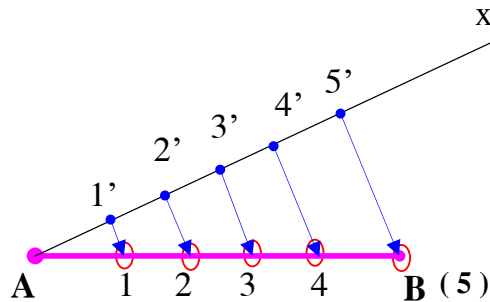
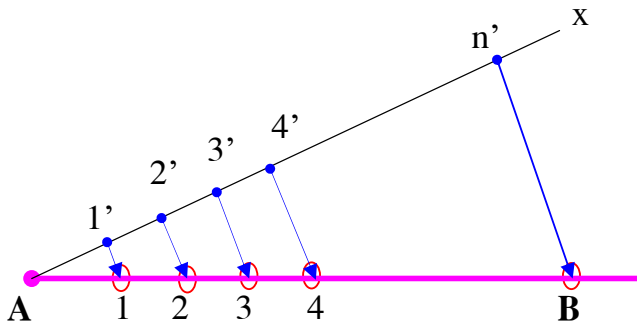
- Dụng đường thẳng vuông góc với đường thẳng d đi qua I không thuộc d

**2. Chia đều đoạn thẳng, chia đều đường tròn**

- a. Chia đều đoạn thẳng. ( Phương pháp tỷ lệ)

LT: Chia đều đoạn thẳng AB thành nhiều đoạn bằng nhau( n đoạn bằng nhau), cách vẽ như sau:

- Qua điểm A (hoặc B) kẻ đường thẳng Ax bất kỳ ( nên lấy góc xAB là một góc nhọn)
- Kể từ A đặt lên Ax, n đoạn bằng nhau bằng các điểm chia 1', 2', 3', 4'...
- Nối n' B và qua điểm 1', 2', 3', 4'... kẻ các đường thẳng song song với n'B . Giao điểm của các đường thẳng đó với AB cho ta các điểm chia tương ứng 1, 2, 3, 4...B, đó là những điểm chia cần tìm.

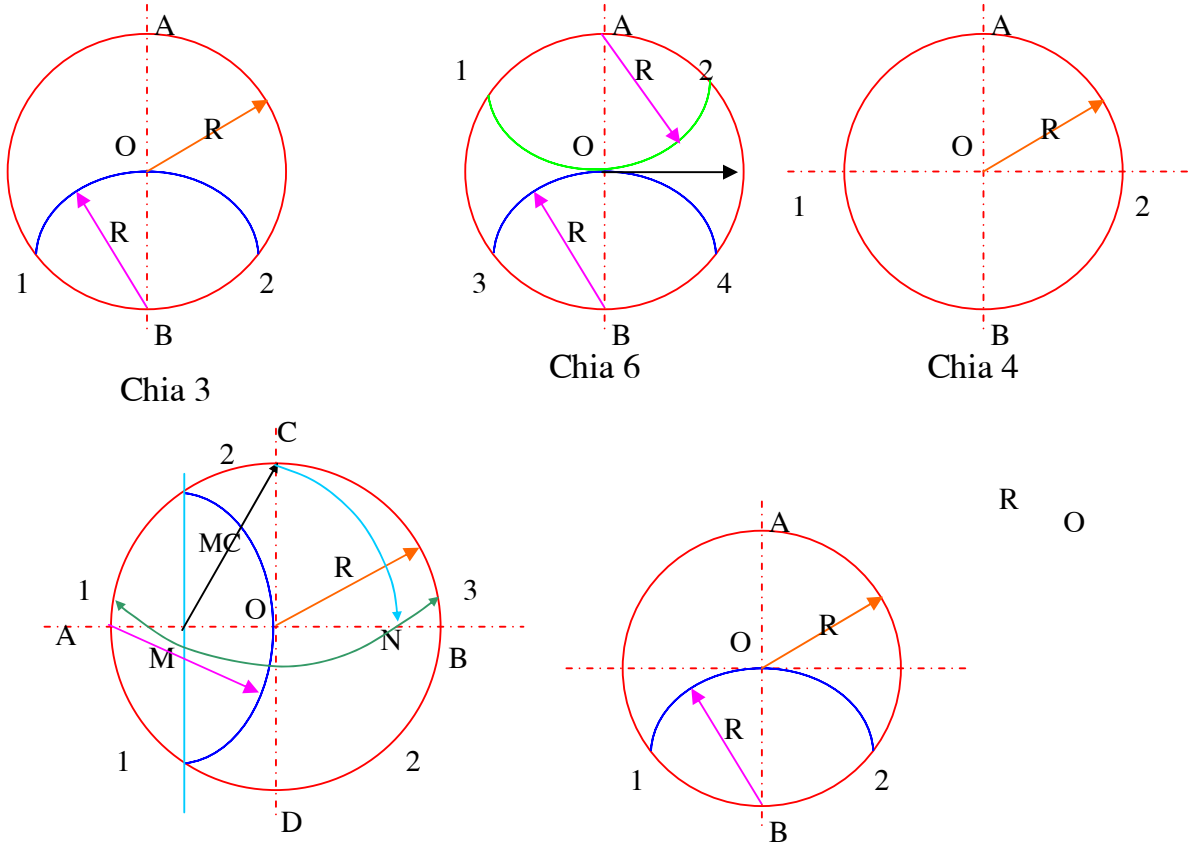


VD: Chia 1 đoạn thẳng ra làm 5 phần bằng nhau.

- b. Chia đều đường tròn.

- Chia 3.





- + Dụng đường tròn tâm O, đường kính AB, bán kính R
- + Dụng đường tròn tâm B bán kính R cắt đường tròn tâm O tại 1, 2
- + Ba điểm A, 1, 2 chia đều đường tròn tâm O thành 3 phần bằng nhau.
- Chia 4.
- + Dụng đường tròn tâm O,
- + Dụng đường kính AB, bán kính R
- + Dụng đường vuông góc với AB qua O cắt đường tròn tâm O tại 1, 2
- + Bốn điểm 1, B, 2, A chia đều đường tròn tâm O thành 4 phần bằng nhau.
- Chia 5: Ta chia đường tròn ra 5 phần bằng nhau bằng cách dựng độ dài của cạnh hình 5 cạnh đều nội tiếp trong đường tròn đó. Theo công thức:  $a_5 = r/2$ .
- + Dụng đường tròn tâm O, đường kính AB, bán kính R
- + Qua tâm O dựng 2 đường kính AB, CD vuông góc với nhau
- + Lấy trung điểm M của đoạn OA
- + Lấy M làm tâm kẻ cung tròn bán kính MC, cung này cắt OB ở N, ta có CN là độ dài cạnh  $a_5 = r/2$  của hình 5 cạnh đều nội tiếp trong đường tròn đó.

<b>3. Vẽ nối tiếp</b>	<i>Thời gian: 1h</i>
-----------------------	----------------------

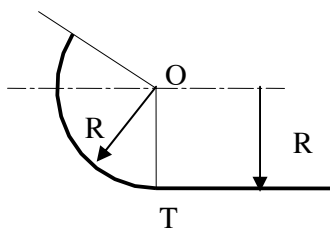
### 3.1 Vẽ nối tiếp

Các đường nét trên bản vẽ được nối tiếp nhau một cách trơn chu theo những qui luật hình học nhất định. Hai đường cong ( hoặc một đường cong và một đường thẳng ) được nối tiếp với nhau tại một điểm và tại đó chúng phải tiếp xúc nhau. Vậy khi vẽ nối tiếp các đường với nhau phải tuân theo qui luật tiếp xúc.

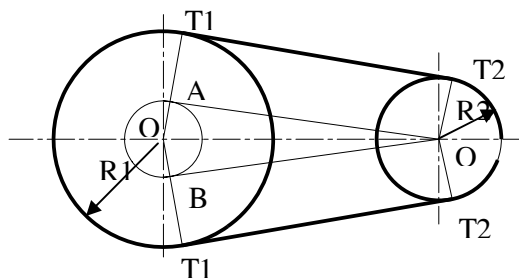
#### 3.1.1 Vẽ cung tròn tiếp xúc với 1 đường thẳng

Khi vẽ nối tiếp giữa đường thẳng với đường tròn phải tuân theo qui luật tiếp xúc của đường thẳng với đường tròn. ví dụ xem hình 2.8 và hình 2.9

Một đường tròn tiếp xúc với đường thẳng đã cho thì tâm của đường tròn đó cách đoạn thẳng một đoạn bằng bán kính đường tròn đó, tiếp điểm là chân của đường thẳng vuông góc kẻ từ tâm đường tròn đến đường thẳng. Được chia làm hai trường hợp là tiếp xúc trong và tiếp xúc ngoài:



Hình 2.8



Hình 2.9

### 3.1.2 Vẽ cung tròn nối tiếp hai đường thẳng

#### a. Hai đường thẳng song song

Cho hai đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$  song song với nhau và cách nhau một đoạn là  $L$ . yêu cầu đặt ra là vẽ cung tròn nối tiếp hai đường thẳng trên ví dụ hình 2.10. ta tiến hành vẽ như sau:

- Theo tính chất tiếp xúc đường thẳng và đường tròn ta có:

Bước 1: Xác định khoảng cách giữa hai đường thẳng là  $L$

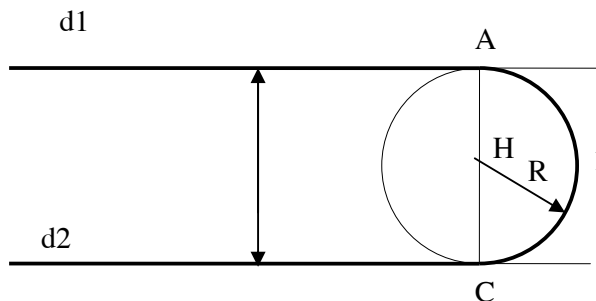
Bước 2: Tại A ta kẻ một đường thẳng vuông góc với  $d_1$ , cắt  $d_2$  tại C, do  $d_1 \parallel d_2$  nên

$$AC \perp d_2$$

Bước 3: chia đôi đoạn thẳng AC thành hai phần bằng nhau ta được điểm H với  $AH = CH$

Bước 4: Vẽ đường tròn tâm H bán kính AH

Cung A1C chính là đoạn nối tiếp giữa hai đường thẳng  $\parallel$ .



Hình 2.10

**b. Hai đường thẳng cắt nhau**

Cho hai đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau, hãy vẽ nối tiếp hai đường thẳng này bằng một cung tròn bán kính  $R$ , ta tiến hành như sau: xem trên hình 2.11 và 2.12

Bước 1: Kẻ một đường thẳng  $l_1$  song song với  $d_1$  và cách  $d_1$  một đoạn bằng  $R$

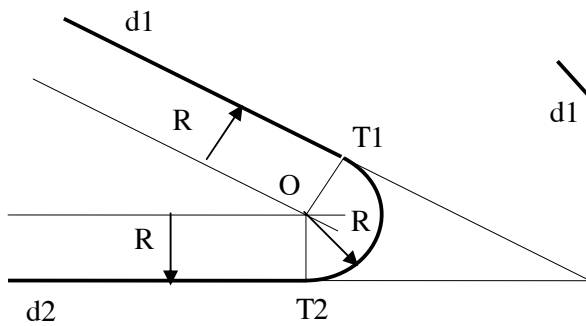
Bước 2: Kẻ một đường thẳng  $l_2$  song song với  $d_2$  và cách  $d_2$  một đoạn bằng  $R$

Bước 3: Xác định giao điểm của  $l_1$  và  $l_2$  ( giả sử cắt nhau tại  $O$ )

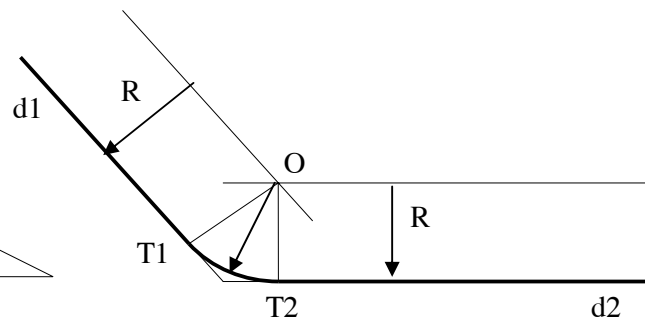
Bước 4: Qua  $O$  kẻ một đoạn thẳng  $OT_1$  vuông góc với  $d_1$  cắt  $d_1$  tại  $T_1$  và một đường thẳng  $OT_2$  vuông góc với  $d_2$  và cắt  $d_2$  tại  $T_2$ .

Bước 5: Lấy  $O$  làm tâm vẽ cung tròn bán kính  $R$  cắt  $d_1$  tại  $T_1$  và cắt  $d_2$  tại  $T_2$

Vậy cung tròn  $T_1T_2$  là cung tròn cần xác định.



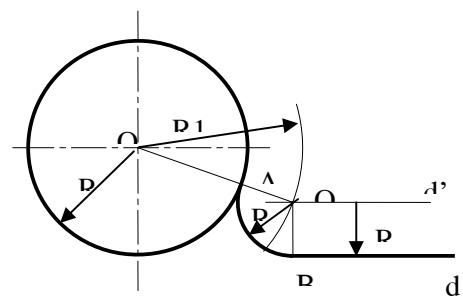
Hình 2.11



Hình 2.12

**3.1.3 Vẽ cung tròn nối tiếp với một đường thẳng bằng một cung tròn khác**

Nối tiếp đường thẳng với một cung tròn bằng một cung tròn khác: Cho đường thẳng  $d$  và đường tròn tâm  $O_1$  bán kính  $R_1$ , vẽ cung tròn bán kính  $R$  tiếp xúc với đường thẳng và đường tròn đó. Với trường hợp này ta phân ra làm hai trường hợp sau:



Hình 2.13

**a. Tiếp xúc ngoài**

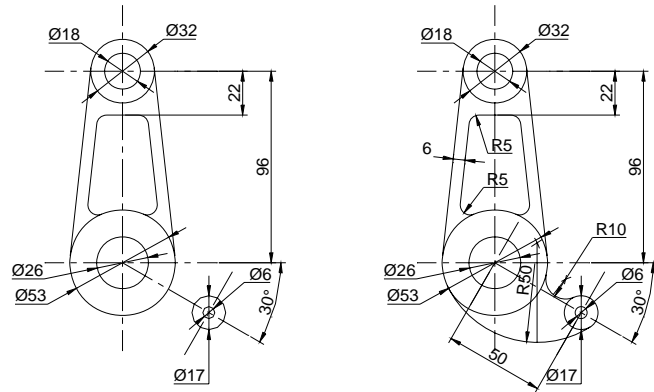
Xem trên hình 2.13

Ta tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Vẽ một đường thẳng  $d'$  song song với  $d$  và cách  $d$  một đoạn  $R$ .

Bước 2: Lấy  $O_1$  làm tâm vẽ một đường tròn có bán kính  $R + R_1$  cắt đường thẳng  $d'$  tại  $O$

Bước 3: nối  $O_1$  với  $O$  cắt đường tròn tâm  $O_1$  bán kính  $R_1$  tại  $A$



4. Vẽ một số đường cong hình học	Thời gian: 1h
5. Kiểm tra chương (1), (2)	Thời gian: 1h

**Chương 3. Phép chiếu vuông góc**

Mục tiêu:

- Hiểu và vẽ được hình chiếu vuông góc của điểm, đường, mặt phẳng.
- Vẽ được hình chiếu của các khối hình học cơ bản.
- Vẽ được các hình chiếu của các khối hình đơn giản

Nội dung:		Thời gian: 7h (LT: 3; TH: 4)
1. Khái niệm về các phép chiếu		Thời gian: 1h
2. Hình chiếu của điểm		Thời gian: 1h
3. Hình chiếu của đường thẳng		Thời gian: 1h
4. Hình chiếu của mặt phẳng		Thời gian: 1h
5. Hình chiếu của các khối hình học		Thời gian: 1,5h
6. Hình chiếu của vật thể đơn giản		Thời gian: 1,5h

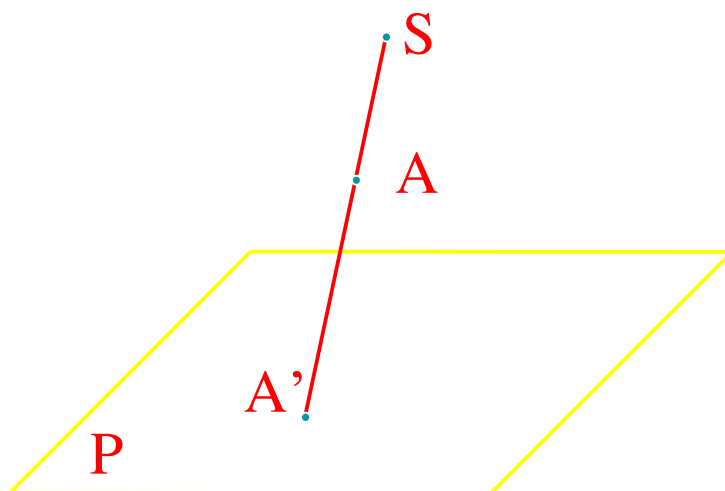
3.1 Khái niệm về các phép chiếu

1. Phép chiếu xuyên tâm.

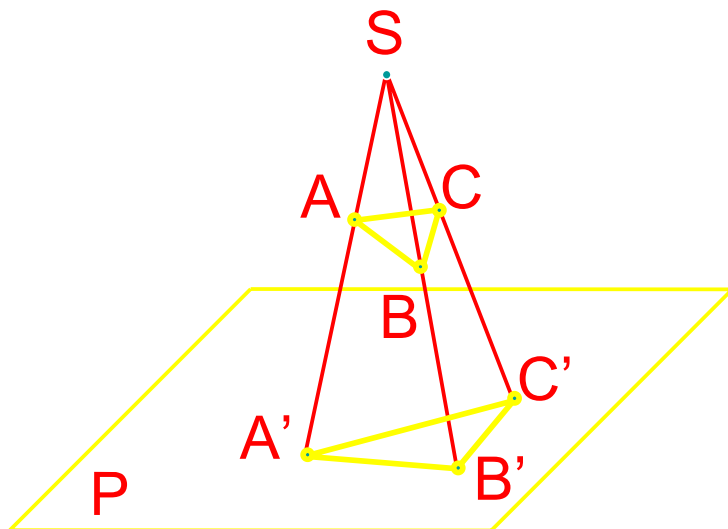
Trong không gian, lấy mặt phẳng  $P$  và một điểm  $S$  nằm ngoài  $P$

Từ một điểm  $A$  bất kỳ trong không gian,

dựng đường thẳng  $SA$ , đường này cắt  $P$  tại điểm  $A'$ . Ta đã thực hiện một phép chiếu.



- Mặt phẳng P gọi là mặt phẳng hình chiếu.
- Đường thẳng SA là tia chiếu.
- Điểm A' gọi là hình chiếu xuyên tâm của điểm A trên mặt phẳng hình chiếu P qua tâm chiếu S.
- Các tia chiếu đều đi qua điểm S cố định.



### 3.1.1 Phép chiếu xuyên tâm

#### a. Khái niệm

Phép chiếu xuyên tâm là một phép chiếu tồn tại hai yếu tố sau đây:

- Mặt phẳng hình chiếu P
- Tồn tại một tâm chiếu S ( S là một điểm không thuộc P )

Chiếu một điểm A từ tâm S lên mặt phẳng P bằng cách vẽ đường thẳng SA, xác định được điểm A' là giao điểm của SA với mặt phẳng P, hay hình chiếu A' là của A trên P.

Vậy phép chiếu xuyên tâm là một phép chiếu sử dụng tâm chiếu S để chiếu vật lên mặt phẳng chiếu.

#### b. Tính chất cơ bản của phép chiếu xuyên tâm.

Hình chiếu của một điểm là một điểm. Điểm thuộc mặt phẳng hình chiếu chính là điểm trùng với chính nó.

Hình chiếu của một đường thẳng không đi qua tâm chiếu là một đường thẳng. Đường thẳng đi qua tâm chiếu gọi là đường thẳng chiếu. Hình chiếu của đường thẳng chiếu là một điểm.

Mặt phẳng đi qua tâm chiếu gọi là mặt phẳng chiếu. Hình chiếu của mặt phẳng chiếu là một đường thẳng.

Phép chiếu xuyên tâm bảo toàn tỷ số kép của bốn điểm thẳng hàng.

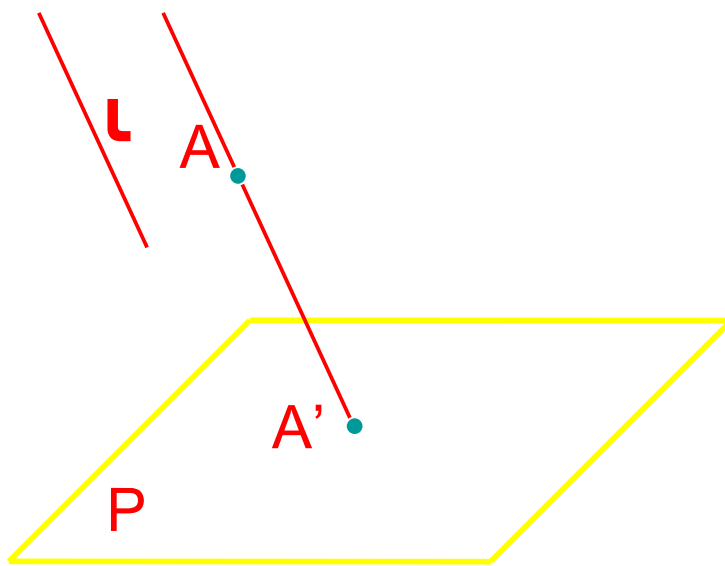
### 3.1.2 Phép chiếu song song

#### a. Khái niệm

Cho một mặt phẳng  $\Pi$  gọi là mặt phẳng hình chiếu, và một đường thẳng  $l$  không song song với mặt phẳng  $\Pi$  và gọi là hướng chiếu.

Vậy phép chiếu song song của một điểm  $A$  lên mặt phẳng  $\Pi$  là một điểm  $A'$  được thực hiện bằng cách vạch qua  $A$  một đường thẳng song song với đường thẳng  $l$  và cắt mặt phẳng  $\Pi$  tại một điểm đó chính là  $A'$ .

Vậy phép chiếu song song là một trường hợp đặc biệt của phép chiếu xuyên tâm khi tâm chiếu ra xa vô tận.

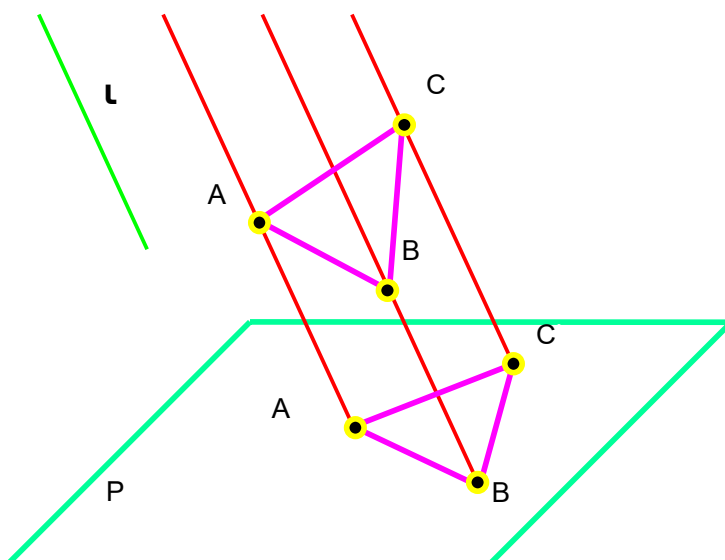


Cho mặt phẳng  $P$  và một đ-

ường thẳng  $l$  không song song với  $P$ ,

từ một điểm  $A$  trong không gian ta dựng một đường thẳng song song với  $l$ , đường thẳng đó cắt mặt phẳng  $p$  tại điểm  $A'$ .

- Mặt phẳng  $P$  gọi là mặt phẳng hình chiếu.
- Đường thẳng cố định  $l$  gọi là phương chiếu.
- $A'$  gọi là hình chiếu song song của điểm  $A$  trên mặt phẳng hình chiếu  $P$ .



**\* Tính chất:**

- Có đầy đủ tính chất của phép chiếu xuyên tâm
- Hình chiếu song song của các đường thẳng song song là các đường thẳng song song

VD: cho hai đường thẳng  $AB \parallel CD$  dùng phép chiếu song song lên mặt phẳng  $\Pi$  ta được hai đường thẳng mới  $A'B'$  và  $C'D'$  theo tính chất trên thì  $A'B' \parallel C'D'$

- Tỷ số của hai đường thẳng song song qua phép chiếu song song cũng cho tỷ số bằng chính tỷ số đó

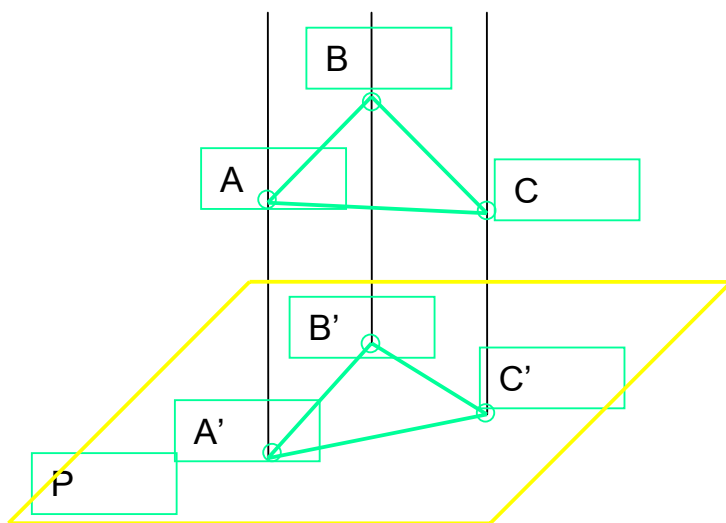
VD: cho hai đường thẳng  $AB \parallel CD$  dùng phép chiếu song song lên mặt phẳng  $\Pi$  ta được hai đường thẳng mới  $A'B'$  và  $C'D'$  theo tính chất trên thì  $AB/CD = A'B'/C'D'$

**3.2 Phép chiếu vuông góc**

**a. Định nghĩa.**

Phép chiếu vuông góc là một phép chiếu mà trong đó đường thẳng hướng chiếu  $I$  vuông góc với mặt phẳng hình chiếu. ( $I$  vuông góc với  $\Pi$ )

Cho mặt phẳng  $P$  và một điểm  $A$  trong không gian, từ  $A$  dựng đường vuông góc với mặt phẳng  $P$ , chân đường vuông góc là  $A'$ ,  $A'$  gọi là hình chiếu vuông góc của điểm  $A$  trên mặt phẳng hình chiếu  $P$ .



**\* Tính chất.**

- Có đầy đủ tính chất của phép chiếu song song
- Độ dài hình chiếu thẳng góc A'B' của đoạn thẳng AB sau phép chiếu thẳng góc bằng độ dài AB nhân với  $\cos\varphi$  ( $\varphi$ : là góc nghiêng của AB so với  $\Pi$ ) hay ta có:

$$[A'B'] = [AB.\cos\varphi]$$

**3.2.1 Các mặt phẳng hình chiếu và các trục chiếu**

**a. Định nghĩa các mặt phẳng hình chiếu**

Trong vẽ kỹ thuật người ta có ba loại mặt phẳng hình chiếu sau:

- Mặt phẳng hình chiếu bằng( kí hiệu: P 2) là mặt phẳng nằm ngang dùng để thể hiện hình chiếu bằng.
- Mặt phẳng hình chiếu chính ( hình chiếu đứng) ( kí hiệu: P 1 ) là mặt phẳng thẳng đứng, vuông góc với mặt phẳng chiếu bằng, dùng để thể hiện hình chiếu chính của vật thể.
- Mặt phẳng hình chiếu cạnh ( kí hiệu: P 3 ) là mặt phẳng thẳng đứng nhưng vuông góc với hình chiếu chính và chiếu bằng, nó được dùng để thể hiện hình chiếu cạnh của vật thể.

**b. Các trục chiếu**

Trong không gian muốn biểu diễn vị trí, hình dạng của một điểm, đường, một mặt, hay vật thể người ta thường sử dụng hệ trục tọa độ không gian ba chiều Oxyz hay còn gọi là trục tọa độ Đề các. gồm ba trục chiếu sau:

Trục tọa độ Ox, Oy, Oz đây là ba trục chiếu vuông góc với nhau từng đôi một

- Ox là trục hoành hay còn gọi là hoành độ



- Oy là trục tung hay còn gọi là tung độ
- Oz là trục cao hay còn gọi là cao độ.

Khi thực hiện phép chiếu song song với trục Oz ta thể hiện được hình chiếu bằng.

Khi thực hiện phép chiếu song song với trục Oy ta thể hiện được hình chiếu cạnh.

Khi thực hiện phép chiếu song song với trục Ox ta thể hiện được hình chiếu đứng.

2. Hình chiếu của điểm	Thời gian: 1h
3. Hình chiếu của đường thẳng	Thời gian: 1h
4. Hình chiếu của mặt phẳng	Thời gian: 1h
5. Hình chiếu của các khối hình học	Thời gian: 1,5h
6. Hình chiếu của vật thể đơn giản	Thời gian: 1,5h

3.2 Hình chiếu của điểm	Thời gian: 1h
-------------------------	---------------

- Phép chiếu vuông góc dùng để vẽ các hình chiếu vuông góc.
- Phép chiếu song song, xuyên tâm dùng để vẽ các hình biểu diễn ba chiều bổ sung cho các hình chiếu vuông góc trên các bản vẽ kỹ thuật. Trang 8 Cn 8

**a. Phép chiếu vuông góc thứ nhất( trang 11 sách CN11)**

Trong phương pháp chiếu vuông góc thứ nhất, vật thể được đặt trong một góc tạo thành bởi các mặt phẳng hình chiếu đứng.

**3.2 Hình chiếu của điểm**

- **Hình chiếu của 1 điểm là một điểm**

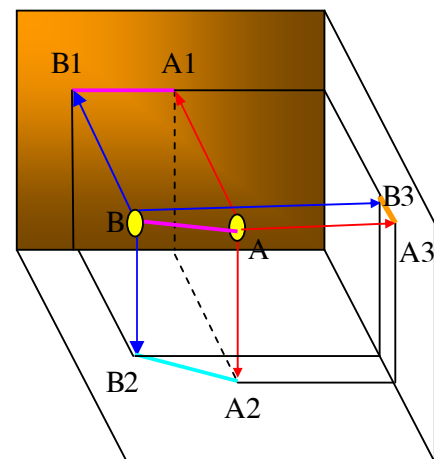
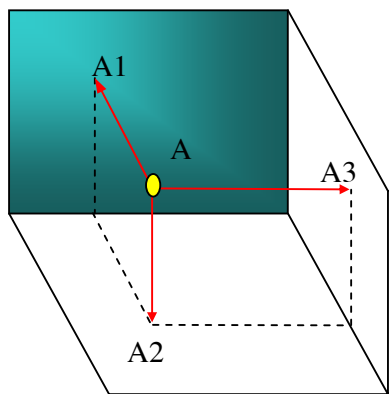
Giả sử có điểm A trong không gian, xây dựng hình chiếu của A của nó như sau:

- AA1 vuông góc với P1, A1 là chân đường vuông góc, thì A1 là hình chiếu đứng của điểm A.
- AA2 vuông góc với P2, A2 là chân đường vuông góc, thì A2 gọi là hình chiếu bằng của điểm A.
- AA3 vuông góc với P3, A3 là chân đường vuông góc, A3 được gọi là hình chiếu cạnh của điểm A.

Để có hình chiếu trên mặt phẳng giấy vẽ, ta xoay P2 và P3 chập lại với P1 như sau:

- Xoay quanh trục X cho nửa trước P2 xuống dưới chập vào P1.
- Xoay quanh trục Z cho nửa trước P3 sang phải chập vào P1.

Vậy ta có ba hình chiếu của A trên cùng một mặt phẳng.



**3.3 Hình chiếu của đường thẳng**

Trong không gian một đường thẳng được giới hạn bởi 2 điểm phân biệt. Vì vậy khi cho hình chiếu của hai điểm ta xác định được hình chiếu của đường thẳng qua hai điểm đó.

- Hình chiếu đứng của đường thẳng là đường nối của hình chiếu đứng của hai điểm đó.
- Hình chiếu bằng của đường thẳng là đường nối hình chiếu bằng của hai điểm.
- Hình chiếu cạnh của đường thẳng là đường thẳng nối hình chiếu cạnh của 2 điểm.

### 3.4 Hình chiếu của mặt phẳng

Trong không gian, mặt phẳng có thể được xác định bằng 3 điểm, hoặc hai đường thẳng cắt nhau, hai đường thẳng song song, một đường thẳng và một điểm. Vậy hình chiếu của một mặt phẳng là hình chiếu của các đối tượng được xét ở trên.

- Hình chiếu của ba điểm không thẳng hàng.
- Hình chiếu của hai đường thẳng cắt nhau
- Hình chiếu của hai đường thẳng song song
- Hình chiếu của một điểm và một đường

5. Hình chiếu của các khối hình học	Thời gian: 1,5h
6. Hình chiếu của vật thể đơn giản	Thời gian: 1,5h

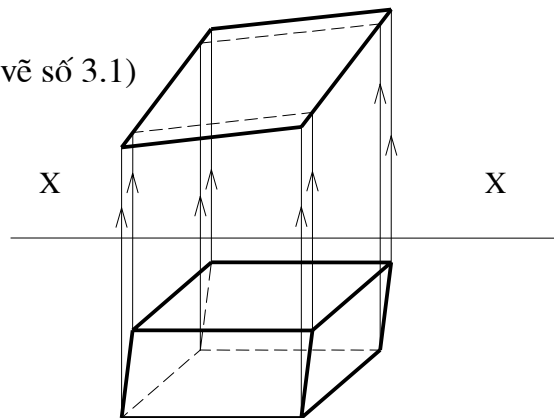
### 3.5 Hình chiếu của các khối hình học

#### 3.5.1 Khối đa diện

Đa diện là mặt tạo bởi các đa giác phẳng ghép kín với nhau. Các cạnh và các đỉnh của đa giác cũng là các cạnh và các đỉnh của đa diện. Để biểu diễn khối đa diện người ta thường biểu diễn các đỉnh, các cạnh và các mặt của nó và vẽ các đường thấy, khuất.

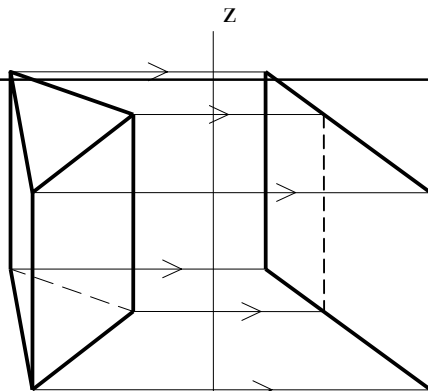
ví dụ các khối đa diện sau:

**a. Khối hình hộp chữ nhật** ( xem hình vẽ số 3.1)



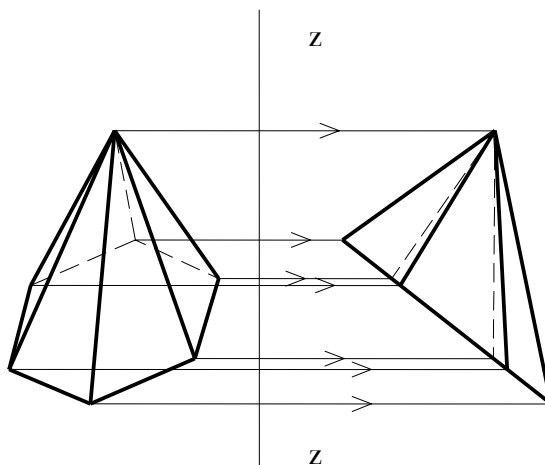
Hình 3.1

**b. Khối nạng trụ đáy tam giác** ( xem hình 3.2)



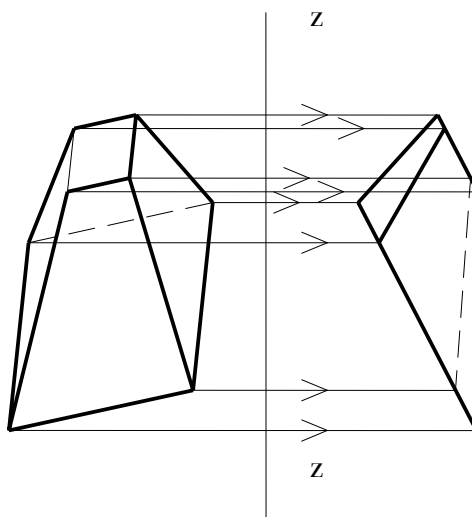
Hình 3.2<sub>z</sub>

**c. Khối hình chóp đáy lục giác đều** ( xem hình 3.3)



Hình 3.3

**d. Khối hình chóp cụt đáy tứ giác đều** ( xem hình vẽ số 3.4)



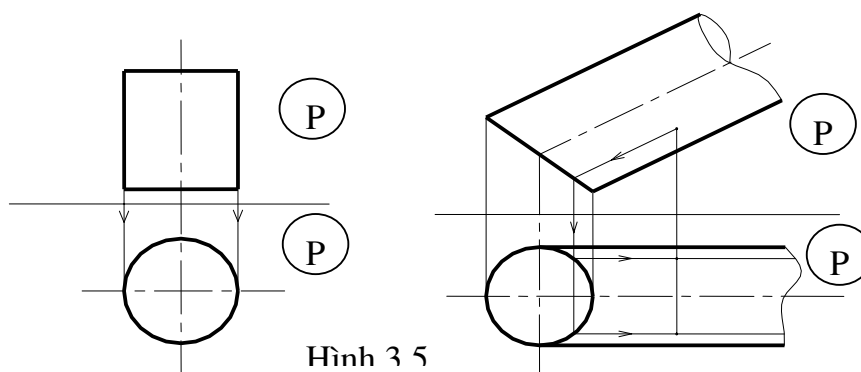
Hình 3.4

**3.5.2 Khối tròn**

**a. Mặt trụ**

Mặt trụ là mặt được hình thành bởi một đường thẳng gọi là đường sinh chuyển động trên một đường cong và luôn cách một đường thẳng khác một đoạn không đổi và song song với đường thẳng đó.

Vậy biểu diễn mặt trụ trên các mặt phẳng hình chiếu chính là biểu diễn tập hợp các đường thẳng song song với một đường thẳng và cách đường thẳng đó một khoảng không đổi ví dụ hình 3.5

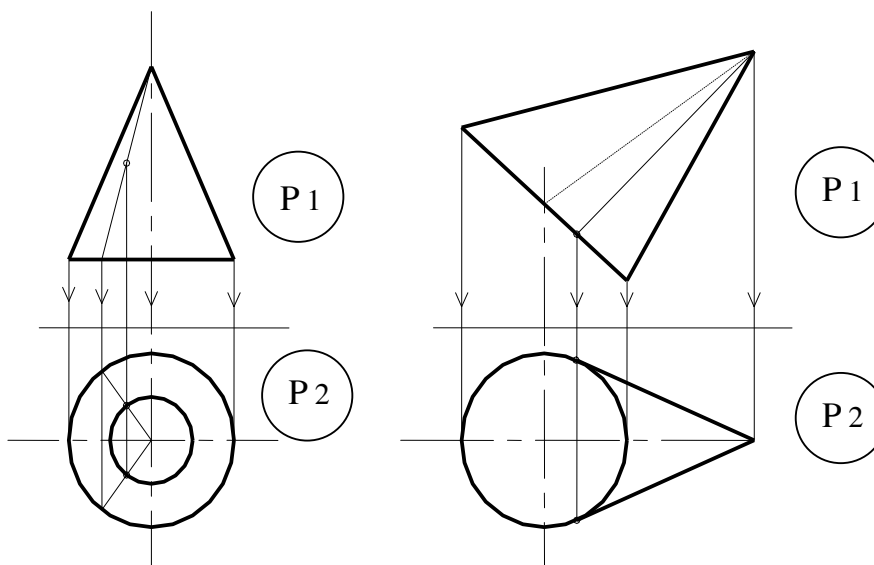


Hình 3.5

**b. Mặt nón**

Mặt nón được hình thành trên bởi một đường thẳng được gọi là đường sinh chuyển động luôn đi qua một điểm cố định gọi là đỉnh nón và luôn tựa trên một đường cong gọi là đường chuẩn hoặc đáy.

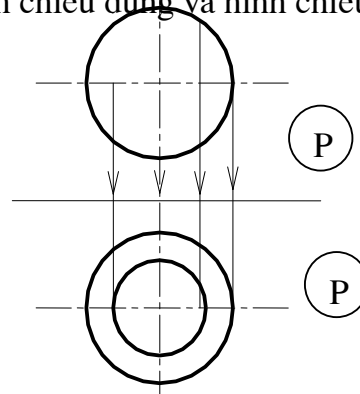
Ta ví dụ biểu diễn mặt nón như hình 3.6



Hình 3.6

**c. Mặt cầu**

Mặt cầu là mặt được hình thành bằng cách quay một đường tròn quanh một đường kính của nó. Mặt cầu có các đường bao của hình chiếu đứng và hình chiếu bằng đều là các đường tròn bằng nhau. Hình 3.7



Hình 3.7

### 3.6 Hình chiếu của vật thể đơn giản

#### Chương 4. Biểu diễn vật thể

Mục tiêu:

- 3.4 Biểu diễn được vật thể bằng PPCG1 và PPCG3.
- 3.5 Trình bày được các loại hình biểu diễn vật thể và quy ước vẽ.
- 3.6 Vẽ được hình chiếu của vật thể một cách hợp lý, đọc được bản vẽ, phát hiện được sai sót trên bản vẽ đơn giản.

Nội dung:		Thời gian: 10h (LT: 3; TH: 7)
1. Hình chiếu		Thời gian: 5h
2. Hình Cắt		Thời gian: 3h
3. Mặt cắt, hình trích		Thời gian: 2h

\* **Phép chiếu vuông góc thứ nhất PPCG1 ( trang 11 sách CN11)**

**Trong phương pháp chiếu vuông góc thứ nhất, vật thể được đặt trong một góc tạo thành bởi các mặt phẳng hình chiếu đứng. (nêu rõ các PPCG1)**

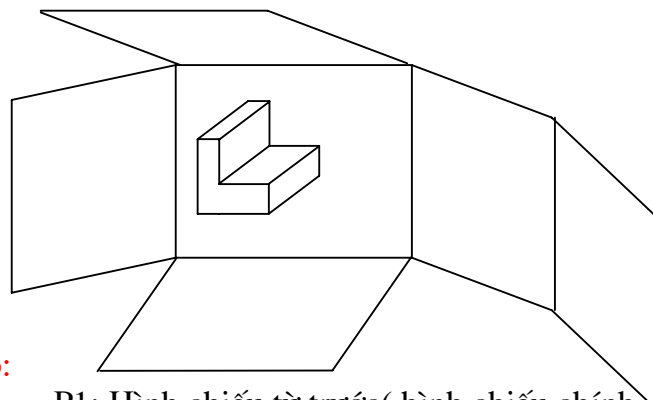
1. Hình chiếu

- KN: Hình chiếu là hình biểu diễn các phần thấy của vật thể đối với người quan sát . Phần khuất của vật thể được biểu diễn bằng nét đứt để giảm số lượng hình biểu diễn.

- Hình chiếu của vật thể bao gồm: **hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần**

a. Hình chiếu cơ bản.

TCVN 5- 78 quy định sáu mặt của một hình hộp được dùng làm sáu hình chiếu cơ bản. Vật thể được đặt giữa người quan sát và mặt phẳng hình chiếu tương ứng.



**Trong đó:**

- P1: Hình chiếu từ trước( hình chiếu chính, hình chiếu đứng)
- P2: Hình chiếu từ trên( Hình chiếu bằng)

P3: Hình chiếu từ trái ( Hình chiếu cạnh)

P4: hình chiếu từ phải

P5: Hình chiếu từ dưới

P6:Hình chiếu từ sau.

- Các quy ước vẽ hình chiếu.

+ Chọn vị trí vật thể để vẽ hình chiếu từ trước ( Hình chiếu chính) sao cho thể hiện nhiều nhất và tương đối rõ ràng nhất những phần tử quan trọng của khối vật thể.

+ Căn cứ vào mức độ phức tạp của khối vật thể mà chọn loại hình chiếu và số lượng hình chiếu cho đủ( không thừa, không thiếu)

+ Nếu các vị trí các hình chiếu thay đổi vị trí thì phải ký hiệu bằng chữ.

#### 4.1 Hình chiếu cơ bản

Là hình biểu diễn các phần thấy của vật thể đối với người quan sát. Cho phép biểu diễn các phần khuất bằng nét đứt để giảm số lượng hình chiếu.

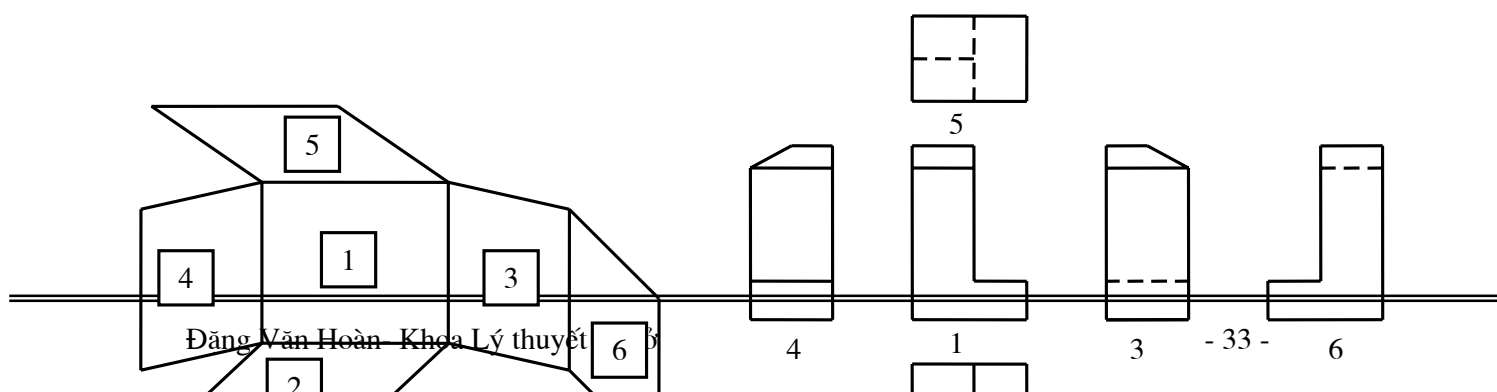
Hình chiếu của vật thể bao gồm hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ, và hình chiếu riêng phần.

##### 4.1.1 Sáu hình chiếu cơ bản

Theo TCVN 5-78 qui định sáu mặt của một hình hộp được dùng làm sáu mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Vật thể được đặt giữa người quan sát và mặt phẳng chiếu tương ứng. Sau khi chiếu vật thể lên các mặt của hình hộp, các mặt đó sẽ được trải ra trùng với mặt phẳng bản vẽ. Mặt 06 có thể được đặt cạnh mặt 04. Như vậy hình chiếu trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản được gọi là hình chiếu cơ bản. Sáu hình chiếu cơ bản có tên gọi và bố trí như sau:

1. Hình chiếu từ trước ( hình chiếu đứng, hình chiếu chính)
2. Hình chiếu từ trên ( hình chiếu bằng)
3. Hình chiếu từ trái
4. Hình chiếu từ phải
5. Hình chiếu từ dưới
6. Hình chiếu từ sau

Xem hình vẽ số 5.1 và 5.2



Hình 5.1

Hình 5.2

Nếu hình chiếu từ trên, từ trái, từ dưới, từ phải và từ sau thay đổi vị trí đối với hình chiếu chính như đã qui định ở hình trên thì chúng phải ký hiệu bằng chữ để chỉ tên gọi, và trên hình chiếu liên quan phải vẽ mũi tên chỉ hướng nhìn và kèm theo chữ ký hiệu.

Nếu các hình chiếu cơ bản đặt phân cách với hình biểu diễn chính bởi các hình biểu diễn khác, hoặc không cùng trên một bản vẽ với hình chiếu chính thì các hình chiếu này cũng phải có ký hiệu như trên.

Các phương pháp chiếu và cách bố trí các hình chiếu như hình trên gọi là phương pháp góc phần tư thứ nhất. Đây là phương pháp được sử dụng theo tiêu chuẩn của các nước châu Âu và thế giới.

#### **4.1.2 Các qui ước vẽ khác**

##### **a. Chọn vị trí vật thể để vẽ hình chiếu từ trước**

Khi muốn biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật ta phải thực hiện việc đặt vật thể hoặc là hình dung đặt vật thể theo nguyên tắc sau:

- Đặt vật thể sau cho khi biểu diễn lên hình chiếu đứng thì nó phải thể hiện được cơ bản về kết cấu và hình dạng của vật thể.
- Trên hình chiếu cạnh và chiếu bằng phải bổ xung được toàn bộ các kết cấu và hình dạng chưa thể hiện rõ ở hình chiếu đứng.
- Các kích thước được thể hiện trên các hình chiếu phải là kích thước thật
- Hình dạng vật thể trên các hình chiếu không bị biến dạng sau phép chiếu.

##### **b. Chọn số hình chiếu và loại hình chiếu thích hợp**

Thông thường khi biểu diễn vật thể trên bản vẽ kỹ thuật ta chỉ cần thể hiện trên ba hình chiếu:

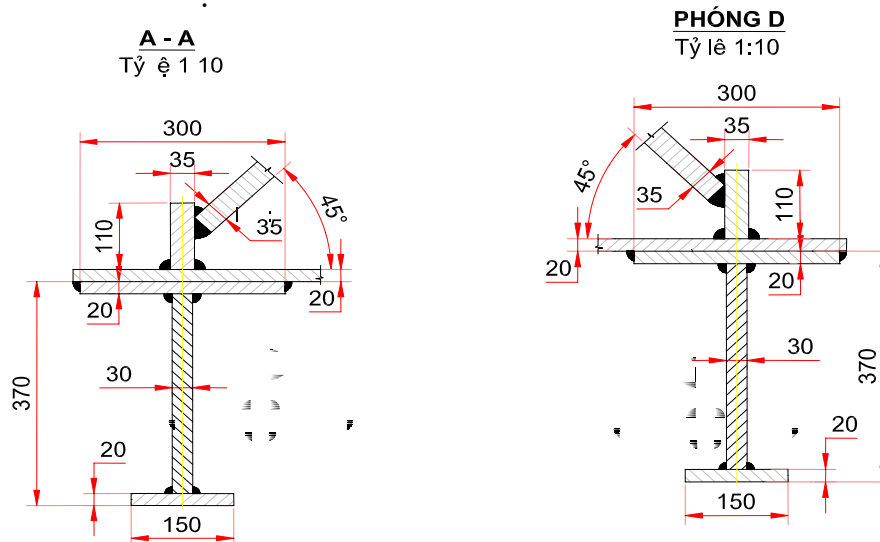
- Hình chiếu chính ( hình chiếu đứng)
- Hình chiếu cạnh

- Hình chiếu bằng

Trong trường hợp ba hình chiếu trên không thể hiện được hết về kết cấu và hình dạng của vãnh thể ta có thể sử dụng thêm một số mặt cắt, một số hình cắt riêng phần, hình trích hoặc phóng to hay thu nhỏ để biểu diễn thêm cho hoàn thiện.

**c. Cách ký hiệu hình chiếu cơ bản khi đặt sai vị trí qui định**

Theo TCVN 5-78 qui định vị trí các hình chiếu thể hiện trên bản vẽ, nhưng khi bố trí các hình chiếu trên bản vẽ đôi khi ta không để theo qui định mà ta bố trí sao cho bản vẽ hợp lý. Trong trường hợp này ta phải ghi rõ trong bản vẽ hoặc trong khung tên bản vẽ. Ví dụ hình 5.3



Hình 5.3

**d. Cách ghi kích thước hình chiếu vật thể**

\* Phân tích kích thước:

Việc ghi kích thước trên bản vẽ thể hiện chính xác độ lớn của vật thể, do đó kích thước này phải được chính xác, đầy đủ và rõ ràng nhất. Gồm các loại kích thước sau:

- **Kích thước định hình:** là kích thước xác định độ lớn của từng khối hình học cơ bản tạo thành vật thể.
- **Kích thước định vị:** là kích thước xác định vị trí tương đối giữa các khối hình học cơ bản. Chúng được xác định theo không gian ba chiều, mỗi chiều thông thường có một mặt hoặc một đường để làm chuẩn.
- **Kích thước định khối:** (kích thước bao hay kích thước choán chỗ) là kích thước xác định ba chiều chung cho vật thể.

\* Phân bố kích thước:

Để kích thước ghi trên bản vẽ được rõ ràng và đầy đủ ta phải bố trí kích thước hợp lý và theo nguyên tắc sau đây:

- Mỗi kích thước trên bản vẽ chỉ ghi một lần, không được ghi thừa.



- Các kích thước được ghi cho bộ phận nào thì nên ghi ở hình chiếu thể hiện bộ phận đó rõ nhất và không bị biến dạng về mặt hình học và đặc trưng cho bộ phận đó.
- Các kích thước ghi cho một bộ phận và có liên quan thì nên ghi gần nhau.
- Mỗi kích thước được ghi rõ ràng trên bản vẽ và lên ghi ở ngoài hình biểu diễn.

## 4.2 Hình chiếu bổ xung

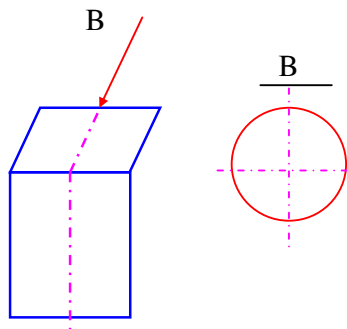
### 4.2.1 Hình chiếu phụ

#### a. Định nghĩa

Hình chiếu phụ là hình chiếu trên mặt phẳng không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

#### b. Hình chiếu phụ

- Hình chiếu phụ là hình chiếu mà trên mặt phẳng hình chiếu không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản (B)
- Hình chiếu phụ được dùng trong trường hợp vật thể có bộ phận nào đó nếu biểu diễn trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản thì sẽ bị biến dạng về hình dạng và kích thước
- Quy ước:
  - + Trên hình chiếu phụ có ghi tên hình chiếu bằng chữ B
  - + Hình chiếu phụ phải đặt đúng vị trí liên hệ chiếu và đúng hướng nhìn ( trang 39 vkt)



#### b. Công dụng

Hình chiếu phụ được dùng trong trường hợp vật thể có bộ phận, chi tiết nào đó nếu biểu diễn trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản thì sẽ bị biến dạng về hình dạng và kích thước .

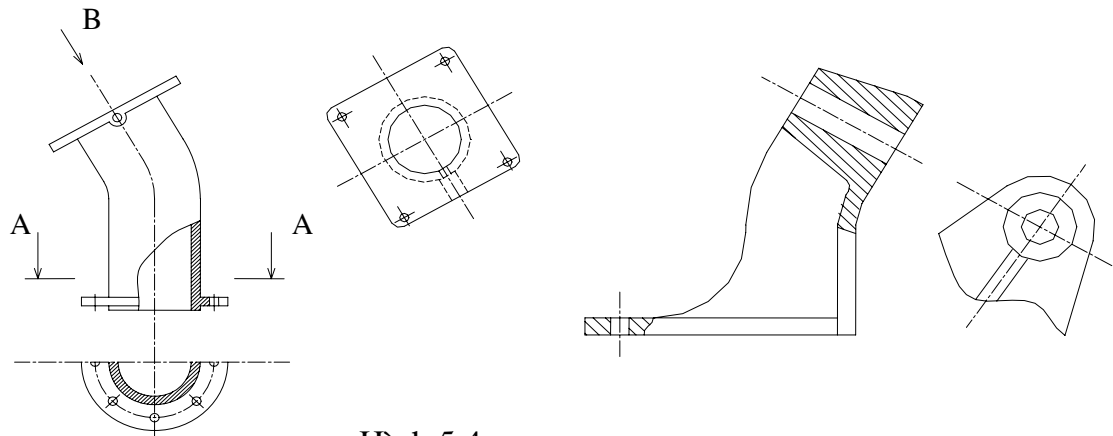
#### c. Các qui ước vẽ.

Trên hình chiếu phụ phải ghi ký hiệu tên hình chiếu bằng chữ. Nếu hình chiếu phụ được đặt ở vị trí liên hệ trực tiếp ( Đặt cạnh hình chiếu cơ bản có liên quan) thì không cần ký hiệu.

Hình chiếu phụ phải đặt đúng vị trí liên hệ chiếu và đúng hướng nhìn .

Để thuận tiện cho phép xoay hình chiếu phụ về vị trí phù hợp với đường bằng của bản vẽ. Trong trường hợp này trên ký hiệu bản vẽ có mũi tên cong để biểu thị hình chiếu đã được xoay.

Xem các ví dụ cụ thể hình 5.4 sau:



Hình 5.4

### 4.2.2 hình chiếu riêng phần

#### a. Định nghĩa

Hình chiếu riêng phần là hình chiếu một phần nhỏ của vật thể trên mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

#### c. Hình chiếu riêng phần

Tiêu chuẩn “Hệ thống tài liệu thiết kế” TCVN 5-78 về hình biểu diễn quy định các qui tắc biểu diễn vật thể trên các bản vẽ của ngành Cơ khí và Xây dựng.

Hình biểu diễn của vật thể bao gồm có hình chiếu, hình cắt, hình trích...

#### b. Công dụng

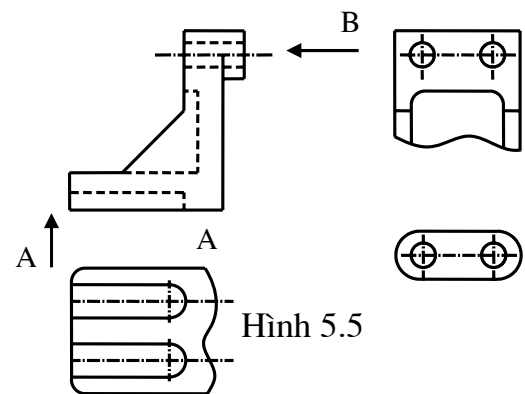
Hình chiếu riêng phần được dùng để phóng to hoặc thu nhỏ hoặc là để biểu diễn chi tiết phần hoặc bộ phận của vật thể.

#### c. Các qui ước vẽ

Hình chiếu riêng phần được giới hạn bởi các nét lượn sóng, hoặc không cần vẽ nét lượn sóng nếu có ranh giới rõ rệt.

Hình chiếu riêng phần được ghi chú giống hình chiếu phụ.

Ví dụ xem hình 5.5



Hình 5.5

### 4.2.3 Hình trích

#### a. Định nghĩa

Hình trích là hình biểu diễn ( Thường là hình phóng to) trích ra từ một hình biểu diễn đã có trên bản vẽ.

#### b. Công dụng

Để thể hiện một cách rõ ràng và tỷ mỉ về đường nét, hình dạng, kích thước .. của một chi tiết hay bộ phận nào đó của vật thể mà trên hình biểu diễn chính chưa thể hiện rõ.

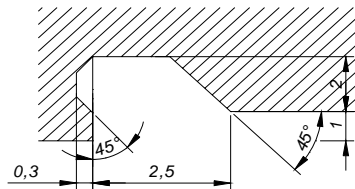
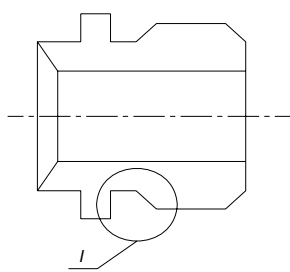
#### c. Các qui ước vẽ

Trên hình trích cũng có thể vẽ các chi tiết mà trên hình biểu diễn tương ứng chưa thể hiện.

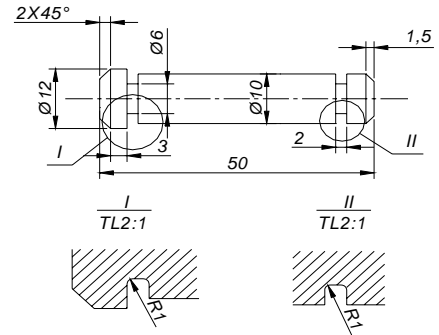
Hình trích cũng có thể là một loại hình biểu diễn khác với hình biểu diễn tương ứng. ( ví dụ hình trích có thể là hình cắt, nhưng hình biểu diễn tương ứng lại là hình chiếu)

Trên hình trích có ghi ký hiệu là chữ số La mã và tỷ lệ phóng to, còn trên hình biểu diễn có thể khoanh tròn hoặc oval với ký hiệu tương ứng.

Nên đặt các hình trích tương ứng gần vị trí đã khoanh ở trên hình biểu diễn của nó. Những chú thích bằng chữ, bằng số dùng cho các hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình trích.. cần ghi song song với khung tên chính của bản vẽ và thường ghi ở phía trên bên phải của hình biểu diễn đó. Những chữ hoa dùng để ký hiệu cho các hình biểu diễn, các mặt và các kích thước của vật thể thường ghi theo thứ tự a, b, c .. và không ghi trùng lặp. Khổ của các chữ này phải lớn hơn khổ của chữ số kích thước. Ví dụ xem các hình 5.6 và 5.7 sau:



Hình 5.6



Hình 5.7

### 4.3 Đọc bản vẽ hình chiếu vật thể

Một vật thể dù phức tạp hay đơn giản đều được tạo lên từ những khối hình học cơ bản ( hay một phần của khối hình học cơ bản). Hình chiếu của vật thể là tổng hợp hình chiếu của khối hình học cơ bản tạo thành vật thể đó.

Các khối hình học tạo thành vật thể có các vị trí tương đối khác nhau. Tùy theo vị trí tương đối của khối hình học mà bề mặt của chúng sẽ tạo thành những giao tuyến khác nhau.

Khi đọc, vẽ hình chiếu của vật thể, ta phải biết phân tích vật thể thành những phần có hình dạng của khối hình học cơ bản và xác định rõ vị trí tương đối giữa chúng, rồi vẽ hình chiếu của từng phần đó và vẽ giao tuyến giữa các mặt của chúng, chúng ta sẽ được hình chiếu của vật thể đó.

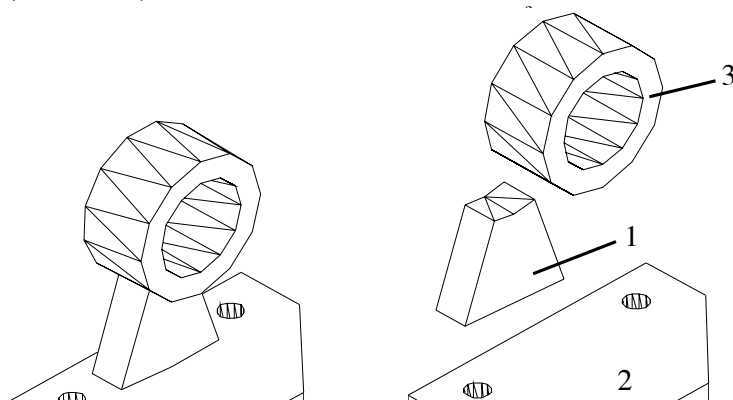
Trong khi vẽ cần biết vận dụng các kiến thức cơ bản về biểu diễn điểm, đường, mặt, giao tuyến giữa các mặt để vẽ cho đúng.

Cách phân tích từng phần như trên gọi là cách phân tích hình dạng vật thể. Đó là các phương pháp cơ bản để vẽ hình chiếu, để ghi kích thước của vật thể và đọc bản vẽ kỹ thuật.

Ví dụ: khi vẽ ổ đỡ hình sau, ta có thể phân tích ổ đỡ ra làm ba phần: Phần đế có dạng lăng trụ, đáy là hình thang cân, trên đế có hai lỗ hình trụ; phần thân ổ cũng có dạng lăng trụ, một mặt tiếp xúc với mặt trên của đế, mặt cong tiếp xúc với phần ổ; phần ổ là ống hình trụ. ( hình 5.8)

Khi vẽ hình chiếu của ổ

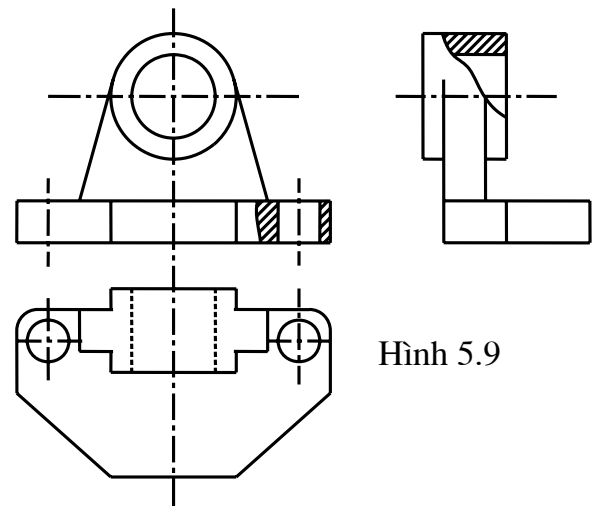
#### 1. Phân tích hình.



Hình 5.8

**2. Vẽ hình chiếu.**

Trong bản vẽ kỹ thuật qui định không vẽ trục hình chiếu, vì vậy khi vẽ hình chiếu thứ ba ta nên chọn một đường làm chuẩn để từ đó xác định các đường nét khác. Nếu hình chiếu thứ ba là một hình đối xứng ta chọn trục đối xứng làm chuẩn, nếu không đối xứng thì ta chọn đường bao ở biên làm chuẩn. Như hình 5.9 .



Hình 5.9

**4.4 Cách vẽ hình chiếu thứ 3**

Đọc bản vẽ hình chiếu là một quá trình tư duy không gian từ các hình phẳng hai chiều chuyển hoá thành không gian ba chiều.

Tuỳ theo năng lực phân tích, khả năng của từng người, mà quá trình đọc bản vẽ của từng người có khác nhau. Song kết quả cuối cùng là phải giống nhau. Cách đọc bản vẽ nói chung có các đặc điểm sau:

**4.4.1 Hình dung vật thể từ hai hình chiếu cho trước**

Khi đọc người đọc phải xác nhận đúng hướng nhìn cho từng hình hình biểu diễn. Theo các hướng nhìn từ trước, từ trên, từ trái để hình dung hình dạng: mặt trước, mặt trên, mặt phải của vật thể.

Phải nắm chắc đặc điểm hình chiếu của các khối hình học cơ bản, rồi căn cứ theo các hình chiếu mà chia vật thể ra thành một số bộ phận. Phân tích hình dạng của từng bộ phận đi đến hình dung toàn bộ vật thể.

Phải phân tích được từng đường nét thể hiện trên các hình chiếu. Các nét này thể hiện đường nét nào của vật thể.

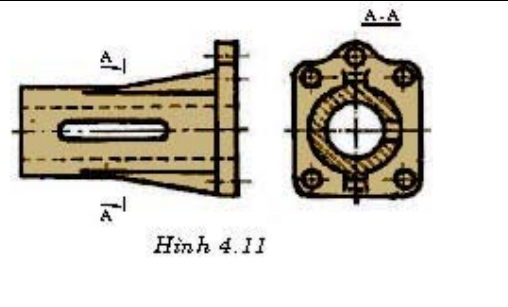
**2. Hình Cắt**

- Hình cắt là hình biểu diễn phần còn lại của vật thể sau khi đã tưởng tượng cắt bỏ phần vật thể ở giữa mặt phẳng cắt và người quan sát.

(Hình cắt là hình biểu diễn mặt cắt và các đường bao của vật thể sau mặt phẳng cắt.) Trang 22 cn11

## 2.1 Định nghĩa hình cắt

- Đối với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp, nếu chỉ dùng hình chiếu để biểu diễn thì hình vẽ sẽ có nhiều đường khuất, như vậy hình vẽ sẽ không rõ ràng, sáng sủa. Để khắc phục điều đó, bản vẽ kỹ thuật dùng các hình chiếu khác nhau, gọi là hình cắt. Nội dung của phương pháp hình cắt như sau:



Giả sử người ta dùng mặt cắt tưởng tượng cắt vật thể ra làm hai phần, lấy đi phần ở giữa người quan sát và mặt cắt, rồi chiếu phần còn lại lên mặt phẳng hình chiếu song song với mặt phẳng cắt gọi là hình cắt.

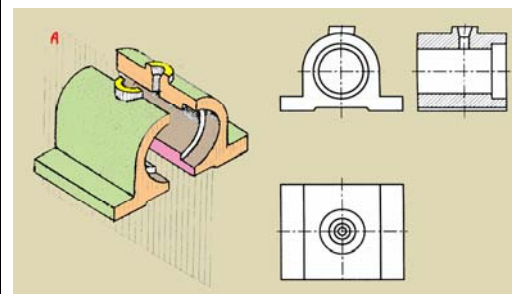
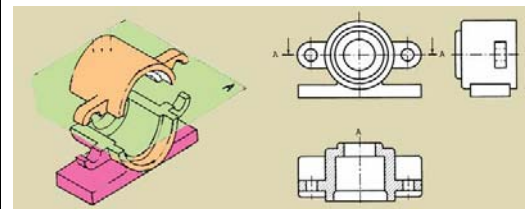
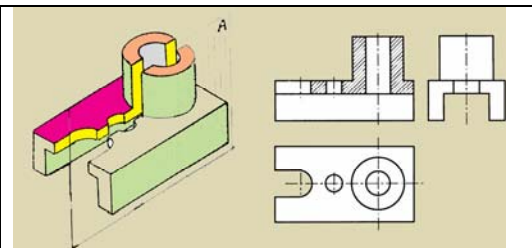
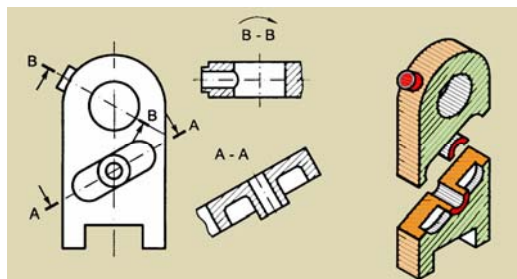
Vậy hình cắt là hình chiếu biểu diễn phần còn lại của vật thể sau khi tưởng tượng cắt bỏ phần ở giữa mặt phẳng cắt và người quan sát.

## 2.2 Phân loại hình cắt

### a. Theo vị trí của mặt cắt phẳng

Phân chia theo vị trí mặt phẳng cắt đối với mặt hình chiếu cơ bản.

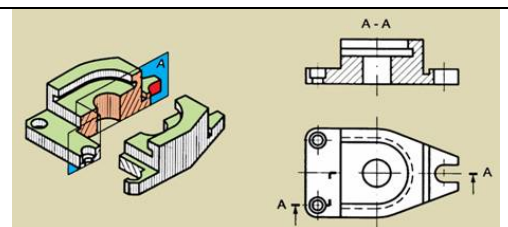
- Hình cắt đứng: Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng
- Hình cắt bằng: Nếu phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu bằng.
- Hình cắt cạnh: Nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh.
- Hình cắt nghiêng: Nếu mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản.



### b. Theo số lượng mặt phẳng cắt

Chia theo số lượng mặt phẳng cắt được dùng cho mỗi hình cắt.

- Hình cắt đơn giản: Nếu sử dụng một mặt phẳng cắt.
- + Nếu mặt phẳng cắt cắt dọc theo chiều dài hoặc chiều cao của vật thể thì hình cắt đó gọi là cắt dọc.
- + Nếu mặt phẳng cắt vuông góc với chiều dài

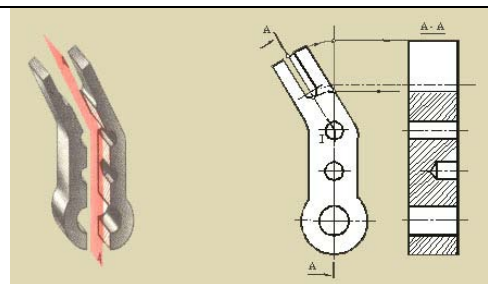


hay chiều cao của vật thể thì hình cắt đó gọi là cắt ngang.

- Hình cắt phức tạp: Nếu dùng hai mặt phẳng cắt trở lên.

+ Nếu các mặt phẳng cắt song song với nhau thì hình cắt gọi là cắt bậc.

+ Nếu các mặt phẳng hình cắt giao nhau thì gọi là cắt xoay.



- Chú ý: Để thể hiện bên trong của một phần nhỏ vật thể, cho phép vẽ hình cắt riêng phần của phần đó, hình cắt này gọi là hình cắt riêng phần. Hình chiếu riêng phần có thể đặt ngay ở vị trí tương ứng trên hình chiếu cơ bản. Để giảm bớt số lượng hình vẽ, cho phép ghép phần hình chiếu với phần hình cắt với nhau thành một hình biểu diễn trên cùng một phương chiếu gọi là hình cắt kết hợp.

### 2.3.2.1 Ký hiệu và các qui định về hình cắt

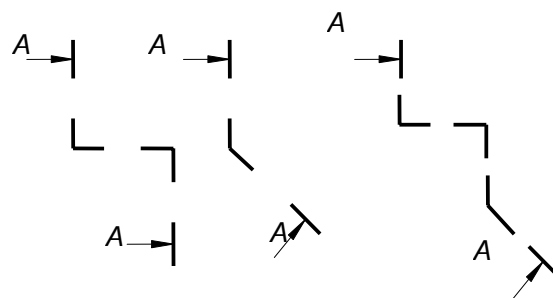
Trên hình cắt cần có những ghi chú để xác định rõ vị trí của mặt phẳng cắt và hướng nhìn... TCVN 5-78 qui định các ký hiệu và qui ước về hình cắt như sau:

#### 2.3.2.1.1 Ký hiệu:

- Vị trí các mặt cắt trong hình cắt được biểu thị bằng nét cắt, nét cắt được vẽ bằng nét liền đậm. Các nét cắt đặt tại chỗ giới hạn của các mặt phẳng cắt: chỗ đầu, chỗ cuối và chỗ chuyển tiếp của các mặt phẳng cắt. Các nét cắt không được cắt đường bao của hình biểu diễn.

- ở nét cắt đầu và nét cắt cuối có mũi tên chỉ hướng nhìn. Mũi tên vẽ vuông góc với nét cắt, đầu mũi tên chạm vào khoảng giữa nét cắt. Bên cạnh mũi tên có chữ ký hiệu tương ứng với ký hiệu trên hình cắt.

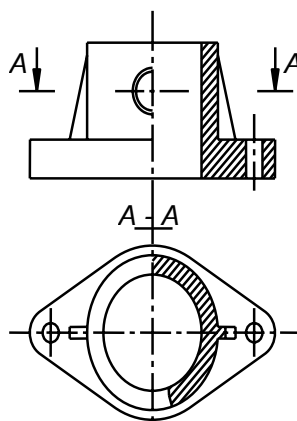
- Phía trên hình cắt cũng ghi cặp chữ ký hiệu tương ứng với những ký hiệu ghi ở nét cắt. Giữa cặp chữ ký hiệu có dấu nối và dưới cặp chữ ký hiệu có dấu gạch ngang bằng nét liền đậm. ví dụ hình 6.7



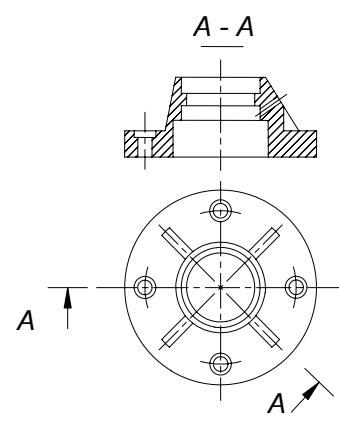
Hình 6.7

#### 2.3.2.1.2 Qui ước chung và cách vẽ hình cắt

Đối với hình cắt đứng, hình cắt bằng, hình cắt cạnh, nếu mặt phẳng cắt trùng với mặt phẳng đối xứng của vật thể và các hình cắt đó được đặt ở vị trí liên hệ chiều trực tiếp với hình biểu diễn có liên quan thì không cần ghi chú và ký hiệu về hình cắt. ví dụ có thể xem trên hình số 6.8 và hình 6.9



Hình 6.8



Hình 6.9

a. Hình cắt toàn phần Chính là hình cắt đứng, hình cắt bằng, và hình cắt cạnh đơn giản, chủ yếu dùng để thể hiện toàn bộ hình dạng bên trong của vật thể trên các mặt phẳng chiếu cơ bản. xem trên hình 6.10

*b. Hình cắt kết hợp hình chiếu*

Thực chất của loại hình biểu diễn này là ghép phần hình chiếu và hình cắt với nhau để thể hiện cấu của vật thể trên cùng một mặt phẳng hình chiếu cơ bản.

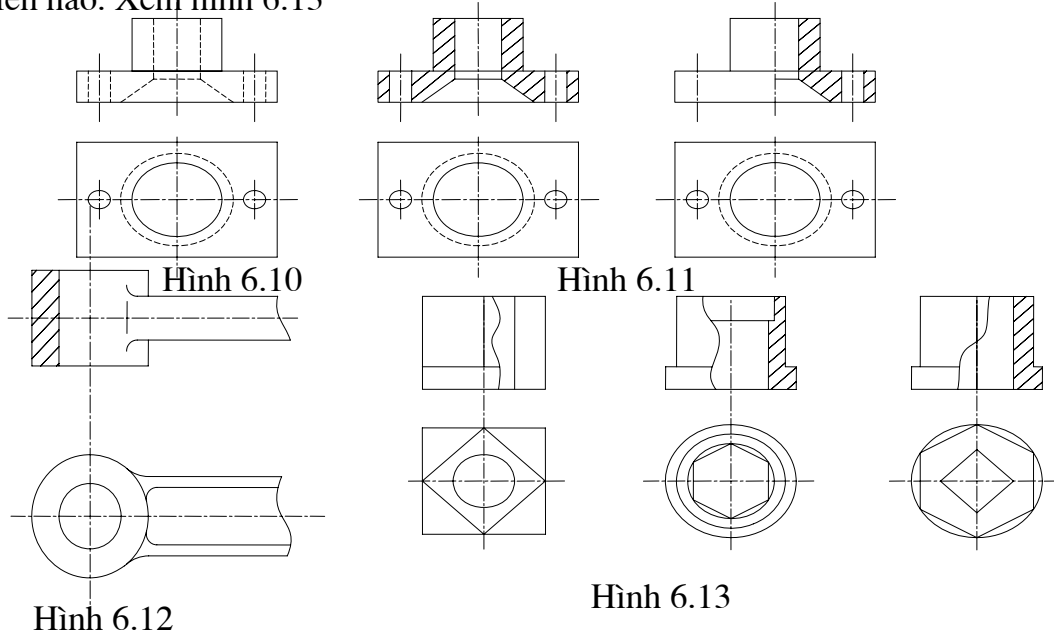
- Ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt.

Nếu hình chiếu và hình cắt hay hai hình cắt của một vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản nào đó có chung một trục đối xứng thì có thể ghép một nửa hình chiếu với một nửa hình cắt với nhau, hay ghép hai nửa hình cắt với nhau thành một hình biểu diễn. Ví dụ trên hình 6.11

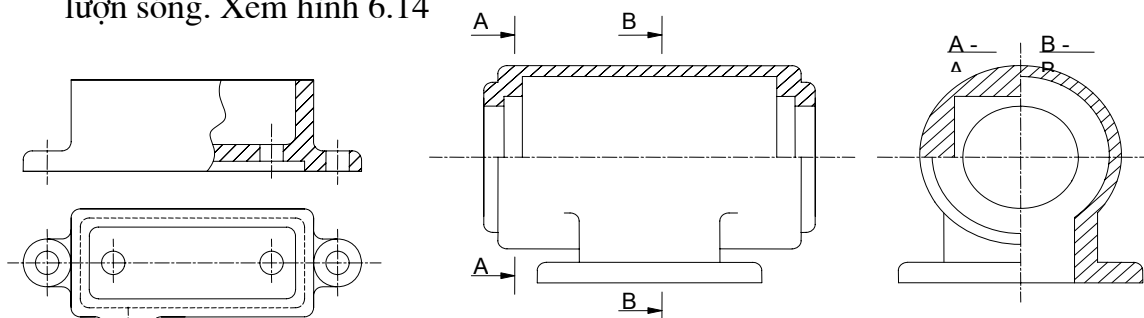
Tiêu chuẩn bản vẽ qui định lấy trục đối xứng của hình làm đường phân cách giữa hình chiếu và hình cắt. Phần hình cắt thường đặt phía bên phải trục đối xứng, nếu trục đối xứng vuông góc với đường bằng của bản vẽ.

Nếu vật thể hay một bộ phận của vật thể có trục hình học ( trục của hình tròn xoay) thì trục đó được xem như là trục đối xứng của hình biểu diễn và được dùng làm đường phân cách khi ghép hình chiếu với hình cắt. Xem hình 6.12

Trong trường hợp ghép một nửa hình chiếu và hình cắt ở trên, nếu có nét liền đậm trùng với trục đối xứng thì dùng nét lượn sóng làm đường phân cách. Nét này được vẽ lệch sang phần hình chiếu hay hình cắt tùy theo nét liền đậm thuộc hình biểu diễn nào. Xem hình 6.13



-Trong trường hợp hình chiếu và hình cắt không có chung trục đối xứng thì cũng có thể ghép một phần hình cắt với một phần hình chiếu và đường phân cách là nét lượn sóng. Xem hình 6.14





Trong trường hợp hình chiếu và nghiêng hình cắt của vật thể trên một hình chiếu cơ bản nào đó có chung hai trục đối xứng thì có thể ghép một phần hình chiếu với hai hay ba phần hình cắt thành một hình biểu diễn lấy hai trục đối xứng làm đường phân cách. Xem hình 6.15

Trong trường hợp ghép hình chiếu với hình cắt, thường không vẽ nét khuất trên hình chiếu, nếu các nét đó được thể hiện trong hình cắt.

#### *b. Hình cắt riêng phần*

Hình cắt riêng phần dùng để thể hiện hình dạng bên trong của bộ phận nhỏ của vật thể như : lỗ, bánh răng, then .. Hình cắt được vẽ thành hình biểu diễn riêng biệt hay được vẽ ngay ở vị trí tương ứng trên hình chiếu cơ bản, giới hạn của hình cắt riêng phần là nét lượn sóng. Nét này không được vẽ trùng với bất kỳ đường nào trên bản vẽ, không vượt ra ngoài đường bao quanh. Nét lượn sóng thể hiện đường giới hạn của phần vật thể được cắt đi.

#### *c. Hình cắt bậc*

Hình cắt bậc thể hiện hình dạng bên trong của một số bộ phận của vật thể, khi trục đối xứng hay trục quay của bộ phận đó nằm trên mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu. Khi vẽ ta dùng các mặt phẳng song song đó làm các mặt cắt. Các mặt phẳng trung gian nối giữa các mặt cắt được qui ước không thể hiện trên hình cắt và đảm bảo các phần cần biểu diễn thể hiện hoàn toàn trên cùng một hình cắt.

#### *d. Hình cắt xoay*

Hình cắt xoay thể hiện hình dạng bên trong của một bộ phận của vật thể khi các mặt phẳng đối xứng chứa trục chính của vật thể. Khi vẽ, dùng các mặt đối xứng đó làm mặt cắt, và chúng được xoay về trùng nhau thành một mặt phẳng. Nếu mặt phẳng này song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản thì cắt xoay có thể bố trí ngay trên mặt phẳng hình chiếu có bản đó.

Chiều xoay không nhất thiết phải trùng với hướng nhìn. Khi xoay mặt phẳng cắt, cần xoay cả bộ phận liên quan tới phần bị cắt, còn các phần tử khác vẫn chiếu như khi chưa cắt.

Thường thì ta sử dụng một mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản còn các mặt khác thì xoay về hình chiếu cơ bản.

### **3. Mặt cắt, hình trích**

#### **a. Mặt cắt:**

- Là hình biểu diễn các đường bao của vật thể nằm trên mặt phẳng cắt.) Trang 22 cn11. Mặt cắt được thể hiện bằng các đường gạch gạch.

#### **3. 1Mặt cắt**

##### **3.1.1 Định nghĩa và cách ký hiệu vật liệu trên mặt cắt**

#### **a. Định nghĩa**

Mặt cắt là hình biểu diễn nhận được trên mặt phẳng cắt, khi ta tưởng tượng dùng mặt phẳng cắt này cắt vật thể.

Mặt phẳng cắt chọn sao cho nó vuông góc với chiều dài của vật thể bị cắt



Mặt cắt dùng để thể hiện hình dạng và cấu tạo phân tử bị cắt mà trên các hình chiếu khó hoặc không thể hiện được.

**b. Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt.**

Tiêu chuẩn TCVN0007-1993 qui định các ký hiệu vật liệu trên mặt cắt của một số loại vật liệu dùng trong bản vẽ kỹ thuật.

*- Ký hiệu vật liệu trên mặt cắt*

Kí hiệu chung của các vật liệu trên mặt cắt không phụ thuộc vào vật liệu được thể hiện trên hình sau:

Trên các mặt cắt muốn thể hiện rõ loại vật liệu thì ta sử dụng bảng Bảng 6.1 sau:

*- Các qui tắc vẽ*

Các đường gạch gạch của các kí hiệu vật liệu được vẽ bằng nét mảnh, nghiêng một góc thích hợp, tốt nhất là  $45^0$  với đường bao chính hoặc với trục đối xứng mặt cắt.

Khoảng cách các đường gạch gạch phụ thuộc vào độ lớn của miền gạch gạch và tỷ lệ của bản vẽ, nhưng không nhỏ hơn hai lần chiều rộng của nét đậm và không nhỏ hơn 0.7mm.

Trường hợp miền gạch gạch quá rộng cho phép chỉ vẽ ở vùng biên.

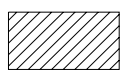
Ký hiệu vật liệu của hai chi tiết kề nhau phải phân biệt bằng hướng gạch, hoặc khoảng cách giữa các nét gạch gạch, đường gạch phải so le nhau.

Cho phép tô đen các mặt cắt hẹp có bề rộng nhỏ hơn 2mm.

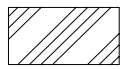
Trường hợp có các mặt cắt hẹp kề nhau thì phải để khoảng trống không nhỏ hơn 0,7 mm giữa các mặt cắt hẹp này.

Không kẻ đường gạch gạch qua chữ số kích thước.

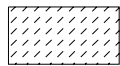
Kí hiệu                      Tên vật liệu



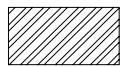
Kim loại



Đất tự nhiên



Đá



Gạch các loại



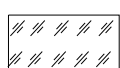
Bê tông



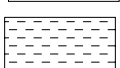
Bê tông cốt thép



Gỗ



Vật liệu trong suốt



Chất lỏng



Chất dẻo, vậtliệu cách điện, cách nhiệt, cách ẩm, vật liêu phi kim khác

**3.1.2 Phân loại mặt cắt**

Mặt cắt được chia ra mặt cắt thuộc hình cắt và mặt cắt không thuộc hình cắt. Các mặt cắt không thuộc hình cắt gồm có:

**a. Đường cắt rời**

Mặt cắt rời là mặt cắt được đặt ở ngoài hình biểu diễn tương ứng

Mặt cắt rời có thể đặt ở giữa phân li của của một hình chiếu nào đó. Đường bao của mặt cắt thuộc hình cắt được vẽ bằng nét liền đậm. Mặt cắt rời dùng để thể hiện những phần tử có đường bao mặt cắt phức tạp.

Mặt cắt rời thường được đặt dọc theo đường kéo dài của nét cắt và đặt gần hình biểu diễn tương ứng. Nhưng cũng cho phép đặt tùy ý trên bản vẽ.

**b. Mặt cắt chập**

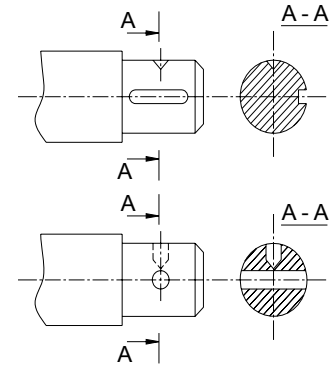
Là mặt cắt đặt ngay trên hình biểu diễn tương ứng.

Đường bao của mặt cắt chập được vẽ bằng nét liền mảnh. Các đường bao tại chỗ đặt mặt cắt của hình biểu diễn vẫn thể hiện đầy đủ.

Mặt cắt chập dùng cho các phần tử có đường bao mặt cắt đơn giản.

**3.1.3 Ký hiệu và các qui định về mặt cắt**

Các ghi chú trên mặt cắt cũng giống như cách ghi chú trên hình cắt, cần có các nét cắt xác định vị trí mặt phẳng cắt, mũi tên chỉ hướng nhìn và chữ ký hiệu mặt cắt. Hình 6.1

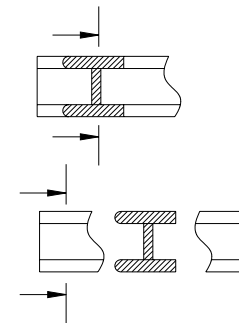


Hình 6.1

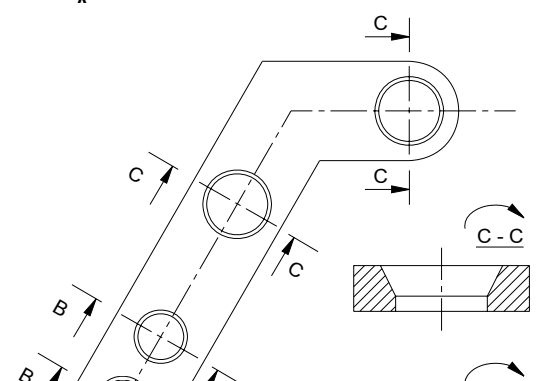
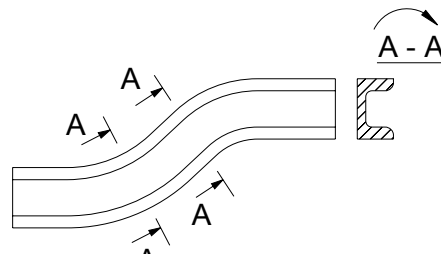
Mọi trường hợp của mặt cắt đều có ghi chú trừ trường hợp mặt cắt là một hình đối xứng đồng thời trục đối xứng của nó đặt trùng với vết mặt phẳng cắt hay trùng với đường kéo dài của mặt phẳng cắt không cần vẽ nét cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu và ký hiệu bằng chữ. Trường hợp mặt cắt tại chỗ cắt rời cũng ghi chú như trên. Hình 6.2

Trường hợp mặt cắt chập hay cắt rời không có trục đối xứng trùng với vết mặt phẳng cắt hay đường kéo dài của mặt phẳng cắt thì chỉ cần vẽ nét cắt, mũi tên chỉ hướng nhìn mà không cần ghi ký hiệu bằng chữ. Hình 6.2

Mặt cắt được đặt đúng chiều mũi tên và cho phép đặt mặt cắt ở vị trí bất kỳ trên bản vẽ. Nếu mặt cắt đã được xoay, thì trên chữ ký hiệu có mũi tên cong cũng giống như hình cắt đã được xoay. Hình 6.3

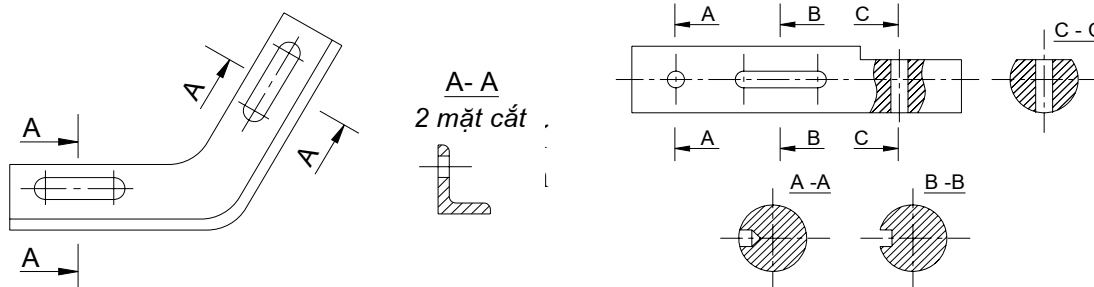


Hình 6.2



Đối với một số mặt cắt của vật thể có hình dạng giống nhau, nhưng khác nhau về vị trí và góc độ cắt, thì

mặt cắt đó có cùng chữ kí hiệu giống

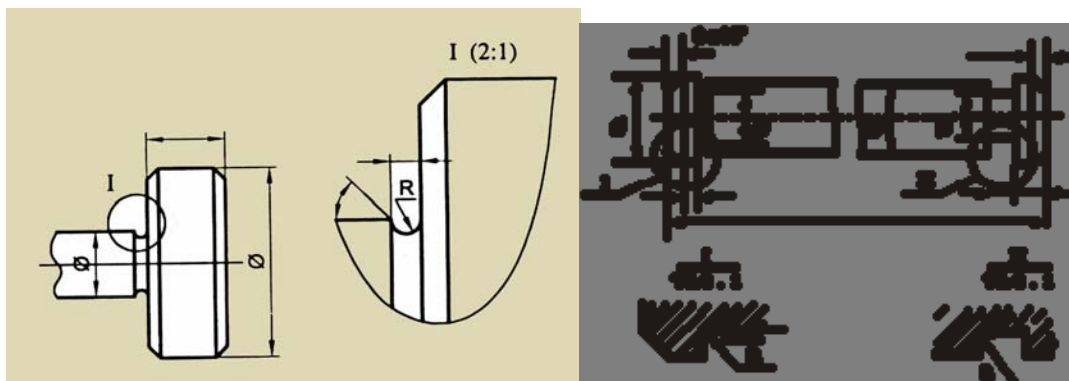


Nếu mặt phẳng cắt đi qua trục của lỗ tròn xoay hoặc phần lõm tròn xoay thì đường bao của lỗ hoặc lõm đó được vẽ đầy đủ trên mặt cắt. Hình 6.6

Trong trường hợp đặc biệt cho phép dùng mặt cắt cong để cắt, khi đó mặt cắt được vẽ theo dạng hình trái và có ghi dấu trái.

#### 4.3.2 Hình trích :

- Hình trích là hình biểu diễn ( thường phóng to) trích ra từ một hình biểu diễn đã có trên bản vẽ.



### Chương 5. Hình chiếu trục đo

**Mục tiêu:**

- Trình bày được khái niệm về hình chiếu trục đo và phương pháp vẽ hình chiếu trục đo của vật thể.
- Dụng được hình chiếu trục đo xiên cân và hình chiếu trục đo vuông góc đều của vật thể.

<b>Nội dung:</b>		<b>Thời gian: 5h (LT: 2; TH: 3)</b>
	1. Khái niệm về hình chiếu trục đo	<b>Thời gian: 1h</b>
	2. Các loại hình chiếu trục đo	<b>Thời gian: 1h</b>
	3. Cách dựng hình chiếu trục đo	<b>Thời gian: 3h</b>

**5.1 Khái niệm về hình chiếu trục đo**

Các hình chiếu vuông góc thể hiện một cách chính xác hình dạng và kích thước của vật thể được biểu diễn, do đó trong kỹ thuật phương pháp hình chiếu vuông góc được lấy làm phương pháp biểu diễn chính. Xong mỗi hình chiếu vuông thường chỉ thể hiện được hai chiều của vật thể, nên hình vẽ thiếu tính lập thể, làm cho người đọc khó hình dung hình dạng của vật thể. Để khắc phục được nhược điểm đó của phương pháp hình chiếu vuông góc, người ta dùng phương pháp hình chiếu trục đo để biểu diễn bổ sung.

Hình chiếu trục đo thể hiện đồng thời trên một hình chiếu biểu diễn ba chiều của vật thể, nên hình vẽ có tính lập thể. Vì vậy, trên các bản vẽ của các bản vẽ phức tạp, bên cạnh các hình chiếu vuông góc, người ta thường còn vẽ thêm hình chiếu trục đo của vật thể.

Hình chiếu trục đo còn dùng để vẽ sơ đồ, phác thảo bộ phận trong giai đoạn thiết kế.

Nội dung của phương pháp hình chiếu trục đo được qui định trong TCVN 11-78 Căn cứ theo phương chiếu người ta chia ra:

- Hình chiếu trục đo vuông góc: Phương pháp chiếu vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.
- Hình chiếu trục đo xiên góc: Phương chiếu không vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

Căn cứ theo hệ số biến dạng chia ra:

- Hình chiếu trục đo đều: Ba hệ số biến dạng theo ba trục bằng nhau.
- Hình chiếu trục đo cân: Hai trong ba hệ số biến dạng theo ba trục bằng nhau.
- Hình chiếu trục đo lệch: Ba hệ số biến dạng trên ba trục tung đôi một không bằng nhau

<b>2. Các loại hình chiếu trục đo</b>	<b>Thời gian: 1h</b>
---------------------------------------	----------------------

**5.2 Các loại hình chiếu trục đo**

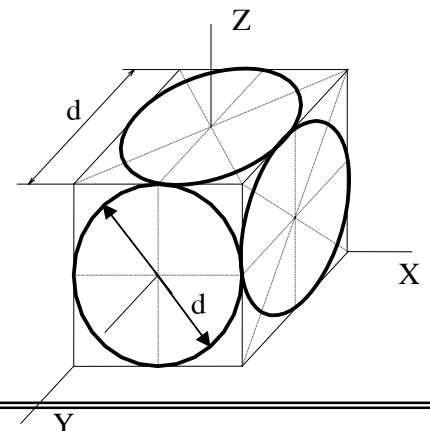
**5.2.1 Hình chiếu trục đo xiên góc.**

**a. Định nghĩa**

Hình chiếu trục đo xiên góc là hình chiếu trục đo sử dụng phương pháp chiếu không vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

Ta chia hình chiếu trục đo xiên góc này thành ba loại chính sau:

- Hình chiếu trục đo đứng đều.



Hình 4-1

- Hình chiếu trục đo đứng cân
- Hình chiếu trục đo bằng đều.

**b. Hình chiếu trục đo đứng đều.**

Hình chiếu trục đo đứng đều có vị trí các trục như hình vẽ 4.1 , Các góc  $X'O'Y' = Y'O'Z' = 135^0$  và  $X'O'Z' = 90^0$  và các hệ số biến dạng quy ước  $p = q = r = 1$ .

Trong hình chiếu trục đo đứng ( đều và cân) có mặt  $XOZ$  là mặt không bị biến dạng. Các đường tròn nằm trong mặt phẳng chiếu đứng có hình chiếu trục đo là các đường tròn. Các đường tròn nằm trong mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh thì có hình chiếu trục đo là dạng elíp

Đối với hình chiếu trục đo đều, trục lớn của elíp =  $1,3.d$  và trục nhỏ =  $0,5.d$  ( với  $d$  là đường kính đường tròn). Trục lớn của elíp làm với trục  $O'X'$  hay trục  $O'Z'$  một góc  $22^030'$  tùy thuộc elíp thuộc mặt phẳng chiếu chứa trục  $O'X'$  hay  $O'Z'$ .

Hình chiếu trục đo đứng đều thường dùng để thể hiện những chi tiết có chiều dài hay chiều dài nhỏ.

Cho phép dùng hình chiếu trục đo đứng đều có trục  $O'Y'$  làm với đường bằng một góc  $30^0$  hay  $60^0$ .

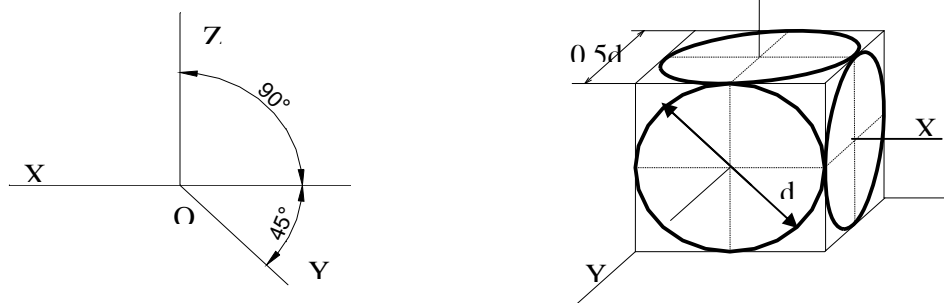
**c. Hình chiếu trục đo đứng cân.**

Loại hình chiếu đứng cân có vị trí các trục đo giống như các hình chiếu trục đo đứng đều. Các góc  $X'O'Y' = Y'O'Z' = 135^0$  và  $X'O'Z' = 90^0$ . Các hệ số biến dạng qui ước  $p = r = 1$  và  $q = 0.5$

Hình chiếu trục đo đứng cân của đường tròn nằm trong mặt đứng là mặt phẳng  $X'O'Z'$  không bị biến dạng. Các đường tròn nằm trong mặt phẳng song song với các mặt  $X'O'Y'$  và  $Y'O'Z'$  có hình chiếu trục đo đứng cân là elíp. Nếu lấy theo hệ số biến dạng qui ước ở trên thì ở trên thì trục lớn của elíp bằng  $1,06.d$  và trục nhỏ bằng  $0,35.d$  ( trong đó  $d$  là đường kính đường tròn). Trục lớn của elíp làm với trục  $O'Z'$  một góc  $7^0$  .

Khi vẽ cho phép thay thế elíp bằng, cách vẽ như hình 4.2:

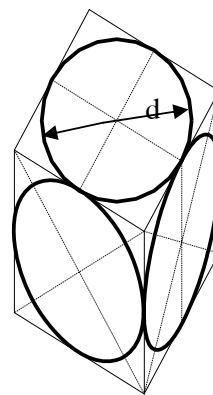
Hình chiếu trục đo đứng cân thường thể hiện các chi tiết có chiều dài lớn



Hình 4.2

**5.2.2 Hình chiếu trục đo bằng đều.**

Loại hình chiếu trục đo bằng đều có vị trí các trục đo như hình vẽ số .. , các góc  $X'O'Y' = 90^\circ$ ,  $Y'O'Z' = 120^\circ$  và  $X'O'Z' = 150^\circ$  các hệ số biến dạng quy ước  $p = q = r = 1$ . xem hình vẽ số 4.3



Hình 4.3

Trong hình chiếu trục đo bằng đều có mặt  $X'O'Y'$  là mặt phẳng không bị biến dạng. Các mặt tròn nằm trên các mặt phẳng song song nằm trong mặt phẳng tọa độ  $X'O'Y'$  có hình chiếu trục đo là đường tròn. Các đường tròn nằm trong các mặt phẳng song song với các mặt phẳng tọa độ  $Y'O'Z'$  và  $X'O'Z'$  có hình chiếu trục đo là elíp.

Trục lớn của elíp trong mặt  $X'O'Z'$  bằng  $1,37.d$  và làm với trục  $O'Z'$  một góc  $15^\circ$ , trục nhỏ bằng  $0,37.d$ . Trục lớn của elíp trong mặt  $Y'O'Z'$  bằng  $1,22.d$  và làm với trục  $O'Z'$  một góc bằng  $30^\circ$ , trục nhỏ bằng  $0,71.d$  ( $d$  là đường kính đường tròn).

Các hình chiếu trục đo bằng đều còn gọi là hình chiếu trục đo quân sự, dùng để thể hiện các công trình quân sự, ít dùng trong bản vẽ kỹ thuật cơ khí.

### 5.2.3 Hình chiếu trục đo vuông góc

#### a. Định nghĩa

Là hình chiếu trục đo được sử dụng phương chiếu vuông góc với mặt phẳng hình chiếu.

Theo tính chất này người ta chia hình chiếu trục đo thành hai dạng chính sa:

- Hình chiếu trục đo vuông góc đều
- Hình chiếu trục đo vuông góc cân

#### b. Cách bố trí trục đo và hệ số hình biến dạng

Hình chiếu trục đo vuông góc đều có vị trí các trục đo như hình 41, các góc  $X'O'Y' = Y'O'Z' = X'O'Z' = 120^\circ$  và các hệ số biến dạng theo các trục  $O'X'$ ,  $O'Y'$ ,  $O'Z'$  là  $p = q = r = 0,82$ . xem hình vẽ số 4.4 và 4.5

Để tiện vẽ người ta sử dụng hệ số biến dạng theo qui ước  $p = q = r = 1$ . Với hệ số biến dạng qui ước này hình chiếu trục đo được xem như phóng to lên  $1:0,82 = 1,22$  lần so với thực tế.

Trong hình chiếu trục đo vuông góc đều, đường tròn nằm trong mặt phẳng song song với các mặt xác định bởi hai trục tọa độ có hình chiếu trục đo là elíp, trục lớn của elíp này vuông góc với hình chiếu trục đo của tọa độ thừa ba.

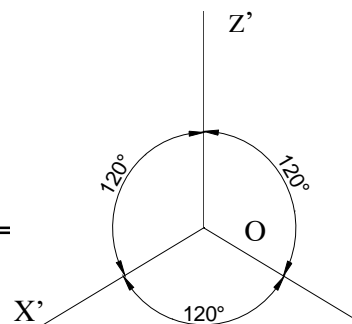
Nếu ta lấy các hệ số biến dạng  $p = q = r = 1$  thì trục lớn của elíp bằng  $1,22d$  và trục nhỏ của elíp bằng  $0,7d$  ( $d$  là đường kính đường tròn)

Trong các bản vẽ kỹ thuật, cho phép thay hình elíp bằng hình ô van cách vẽ như sau:

Bước 1: Dựng hai đường vuông góc  $zz'$  và  $hh'$

Bước 2: Dựng hai tia  $xx'$  và  $yy'$  tạo với  $hh'$  một góc bằng  $30^\circ$  và  $-30^\circ$  như hình vẽ.

Bước 3: Dựng đường tròn tâm  $O$  đường kính  $1,22d$  cắt trục  $zz'$  tại  $O_1$  và  $O_2$ , cắt  $hh'$  tại  $A$  và  $B$  và đường tròn tâm  $O$  đường kính  $0,7d$  cắt trục

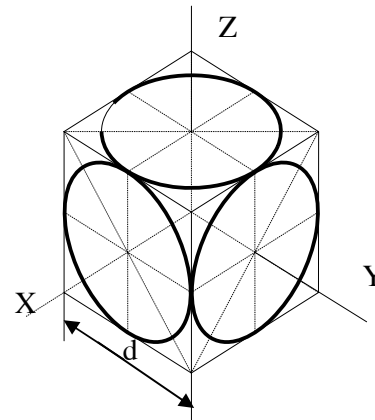
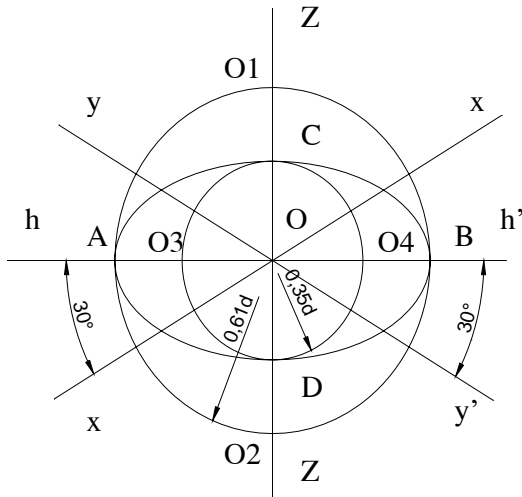


zz' tại C và D, cắt hh' tại O3 và O4.

Bước 4: Lấy O1 làm tâm vẽ cung tròn bán kính O1C và lấy O2 làm tâm vẽ cung tròn bán kính O2D.

Bước 5: Lấy O3 làm tâm vẽ cung tròn bán kính O3A, lấy O4 làm tâm vẽ cung tròn bán kính O4B.

Ta xác định được hình elíp cần vẽ.



Hình 4.5

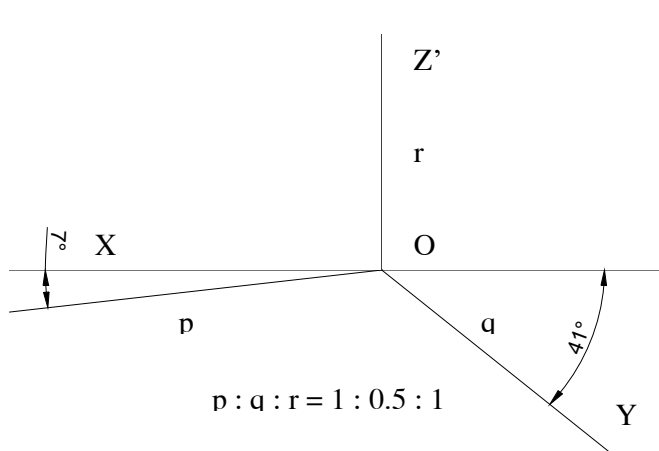
**5.2.4 Hình chiếu trục đo vuông góc cân**

Hình chiếu trục đo vuông góc cân có vị trí trục đo như hình ... các góc  $X'O'Y' = Y'O'Z' = 131^{\circ}25'$  và  $X'O'Z' = 97^{\circ}10'$ . Xem hình vẽ 4.6

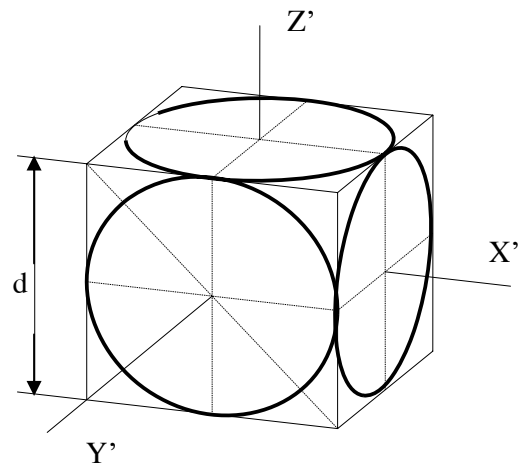
Các hệ số biến dạng  $p = r = 0,94$  và  $q = 0,47$ .

Để tiện vẽ ta thường sử dụng hệ số biến dạng quy ước  $p = r = 1$  và  $q = 0,5$ . Trục  $X'O'$  được vẽ theo  $tg7^{\circ} = 1:8$  và trục  $O'Y'$  vẽ theo  $tg41^{\circ} = 7:8$ .

Với hệ số biến dạng quy ước thì hình chiếu trục đo coi như được phóng to lên  $1:0,94 = 1,06$  lần, do đó trục lớn của elíp bằng  $1,06d$  và trục nhỏ bằng  $0,94d$  hay  $0,35d$  tùy theo elíp thuộc mặt phẳng nào.



Hình 4.6



**5.2.5 Các quy ước về hình chiếu trục đo:**

Theo TCVN 11-78 quy định về các quy ước vẽ hình chiếu trục đo như sau:

- Trong hình chiếu trục đo các thành mỏng, các nan hoa .. vẫn vẽ ký hiệu vật liệu trên mặt cắt khi cắt dọc hay cắt ngang.
- Trong hình chiếu trục đo cho phép cắt riêng phần, phần mặt cắt bị mặt phẳng trung gian cắt qua được qui ước bằng các chấm nhỏ.
- Cho phép vẽ ren và răng của bánh răng.. theo qui ước như trong hình chiếu vuông vuông góc. Khi cần có thể vẽ hình chiếu trục đo của bước ren hay vài răng.
- Đường gạch gạch trong hình chiếu trục đo được kẻ song song với hình chiếu trục đo của đường chéo của hình vuông có các cạnh song song với trục toạ độ tương ứng.
- Khi ghi kích thước trên hình chiếu trục đo, các yếu tố kích thước như đường dóng, đường kích thước, mũi tên, chữ số kích thước được kẻ và viết theo nguyên tắc biến dạng của hình chiếu trục đo.

**3. Cách dựng hình chiếu trục đo**

*Thời gian: 3h*

**3.2.1 Chọn loại hình chiếu trục đo.**

Để biểu diễn vật thể ta có thể dựng các loại hình chiếu trục đo trên, tuy nhiên tùy theo cấu tạo và hình dạng của từng vật thể và tùy theo các mục đích khác nhau mà ta chọn loại hình chiếu trục đo cho phù hợp, tức là ta dùng hình chiếu trục đo sao cho nó thể hiện được gần đúng nhất, dễ đọc nhất và đồng thời dễ thể hiện vật thể nhất.

Muốn thể hiện được vật thể có nhiều đường cong phức tạp, có hình dạng phức tạp ta nên dùng hình chiếu trục đo xiên và đặt các mặt đó song song với mặt không biến dạng, tùy theo chiều dài vật thể mà ta đặt hình chiếu trục đo là xiên cân hay xiên đều.

**3.2.2 Dựng hình chiếu trục đo**

**a. Phương pháp toạ độ**

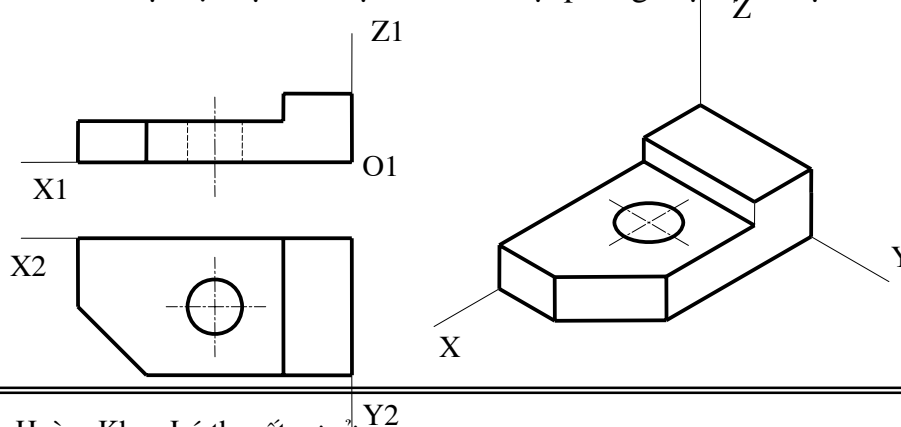
Đây là phương pháp cơ bản để dựng hình chiếu trục đo của vật thể. Vậy muốn thể hiện hình chiếu trục đo của một vật thể ta phải xây dựng trên cơ sở hình chiếu trục đo của điểm.

Giả sử ta dựng hình chiếu trục đo của điểm A, trước hết ta vẽ vị trí các trục đo và xác định toạ độ vuông góc của các điểm  $X_A, Y_A, Z_A$  sau đó căn cứ vào hệ số biến dạng của loại trục đo mà ta sử dụng bằng cách nhân toạ độ vừa xác định với hệ số biến dạng tương ứng.  $X'_A = X_A \cdot p$  và  $Y'_A = Y_A \cdot q$  và  $Z'_A = Z_A \cdot r$  sau đó đặt chúng lên toạ độ trục đo. Ta được A' là hình chiếu trục đo của A.

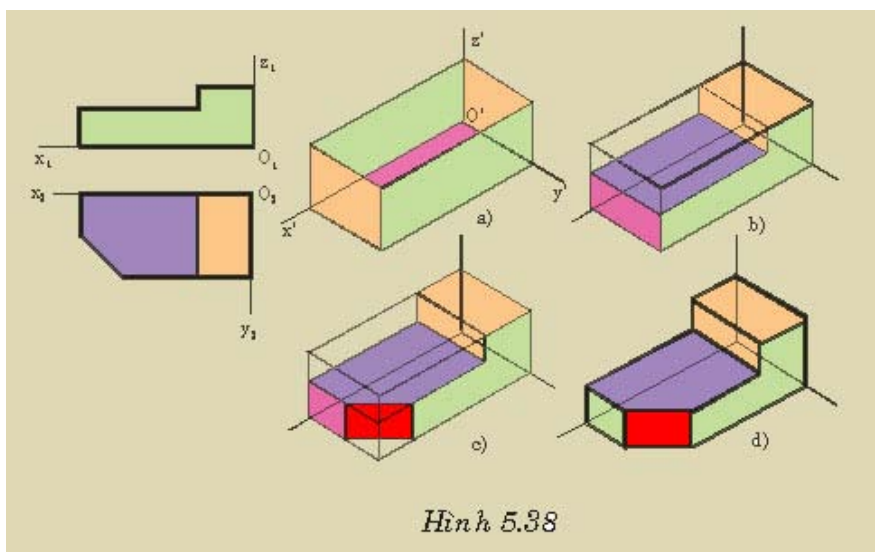
**b. Đặc điểm**

Khi dựng hình chiếu trục đo ta căn cứ vào đặc điểm hình dạng và cấu tạo của vật thể mà xây dựng phương pháp vẽ hình chiếu trục đo cho hợp lý.

- Đối với vật thể có dạng hình hộp, ta dựng hình hộp ngoại tiếp cho vật thể, sau đó ba mặt còn lại của vật thể làm mặt phẳng toạ độ ví dụ hình 4.7 sau:

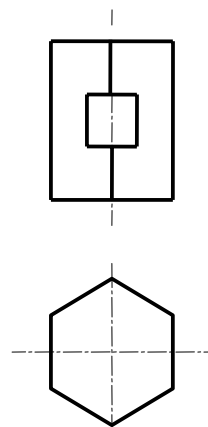




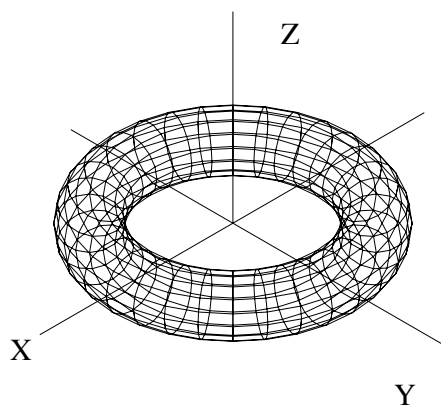
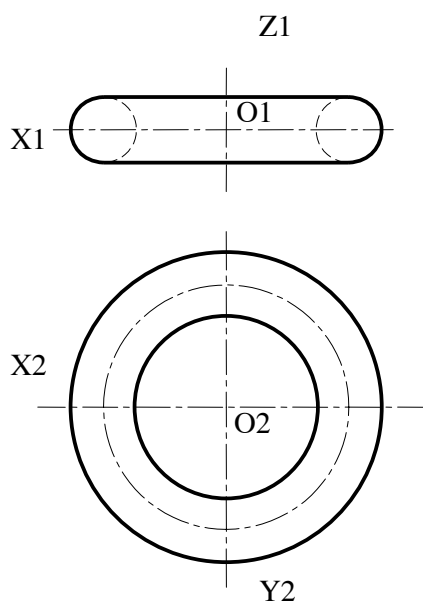


Hình 5.38

- Đối với vật thể có mặt đối xứng, ta chọn phẳng đối xứng làm mặt phẳng tọa độ ví dụ như hình 4.8
- Đối với vật thể có dạng hình xuyên hay lò xo ta lấy mặt cầu làm trục đo ví dụ như hình 4.9



Hình 4.8



Hình 4.9

- Với vật thể có dạng tròn xoay có đường sinh là một đường cong phẳng ta dùng mặt phẳng vuông góc làm mặt phụ trợ và trục quay làm trục tọa độ.
- Khi vẽ gia tuyến của hai mặt cong ta dùng mặt phẳng phụ trợ để vẽ các điểm thuộc giao tuyến.

**Chương 6. Vẽ quy ước các mối ghép và các hình chiếu thông dụng**

**Mục tiêu:**

- Trình bày được khái niệm về các loại mối ghép và quy ước biểu diễn
- Đọc và vẽ được bản vẽ của các chi tiết có các mối ghép.

<b>Nội dung:</b>	<b>Thời gian: 9h (LT: 3; TH: 6)</b>
1. Vẽ quy ước các chi tiết máy thông dụng	<b>Thời gian: 6h</b>
2. Vẽ quy ước mối ghép hàn	<b>Thời gian: 3h</b>

Mỗi thiết bị, chiếc máy bao gồm nhiều chi tiết, để có cố định các chi tiết ở các vị trí xác định trong máy ta cần phải ghép chúng tại với nhau theo các mối ghép tháo được hay không tháo được từ đó ta chọn các phương pháp lắp ghép hợp lí.

Các chi tiết dùng để ghép các chi tiết lại với nhau ta gọi là chi tiết ghép: như Bu lông, đai ốc, then, chốt ..

Các chi tiết này được sử dụng rất rộng rãi trong ngành chế tạo máy nói riêng và ngành cơ khí nói chung cho nên chúng được tiêu chuẩn hoá để dễ dàng thay thế và lắp lẫn, cũng như là để hạ giá thành gia công.

<b>1. Vẽ quy ước các chi tiết máy thông dụng</b>	<b>Thời gian: 6h</b>
--	----------------------

**6.1 Vẽ quy ước các chi tiết máy thông dụng**

**8.1 Vẽ qui ước ren**

**8.1.1 Khái niệm và các yếu tố của ren**

**a. Khái niệm**

- Đường xoắn ốc là chuyển động đều của một điểm trên một đường sinh, khi đường sinh quay đều quanh một trục cố định.
- Vòng xoắn là một phần của đường xoắn ốc được giới hạn bởi hai điểm gần nhau của đường xoắn mà trên cùng một đường sinh.
- Bước xoắn là khoảng cách di chuyển của một điểm trên một đường sinh, khi đường sinh đó quay được một vòng. Kí hiệu:  $P_h$
- Góc xoắn là sự liên hệ giữa bước xoắn và đường kính  $d$  của trục theo hệ số sau:

$$tg\alpha = \frac{P_h}{\pi d}$$

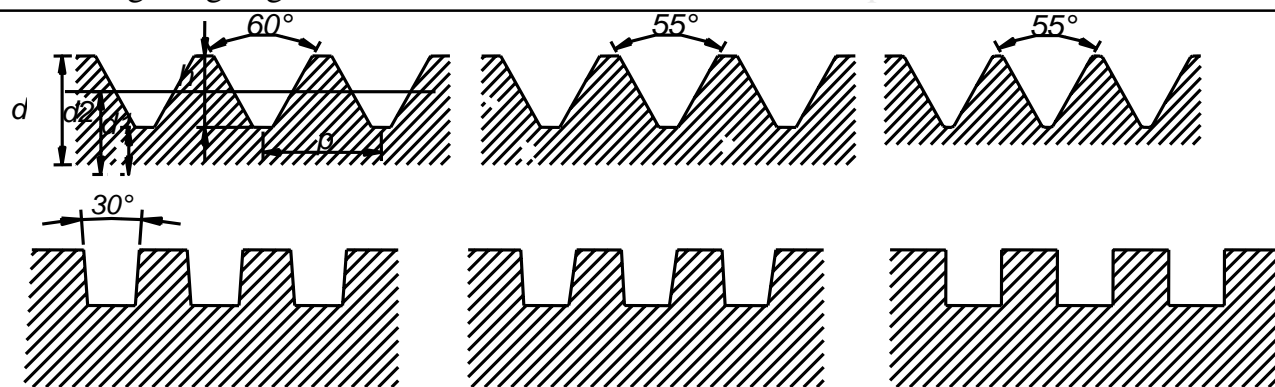
- Một hình phẳng ( tam giác, hình thang, hay hình vuông ..) chuyển động xoắn ốc, sao cho mặt phẳng của hình phẳng luôn chứa trục quay, sẽ tạo thành bề mặt xoắn ốc gọi là ren.
- Ren được hình thành trên mặt trụ được gọi là ren trụ, còn trên mặt côn gọi là ren côn.
- Ren được hình thành trên mặt ngoài của hình trụ hoặc côn được gọi là ren ngoài, trên mặt trong của ống trụ hoặc côn gọi là ren trong.

**b. Các yếu tố của ren**

Các yếu tố của ren quyết định tính năng của ren. Các yếu tố của ren bao gồm.

**• Profil ren**

Profil răng là đường bao của mặt cắt ren, khi mặt phẳng cắt chứa trục ren. Profil ren có dạng tam giác đều, tam giác cân, hình thang cân, hình thang thường, hình vuông .. để trực quan ta xem hình 8.1 dưới đây



Hình 8.1

• **Đường kính ren**

- Đường kính ngoài là đường kính của mặt trụ đi qua đỉnh ren của ren ngoài hay qua đáy ren của ren trong, đường kính ngoài là đường kính danh nghĩa của ren. Kí hiệu là  $d$ .
- Đường kính trong là đường kính của mặt trụ đi qua đáy ren của ren ngoài và đỉnh ren của ren trong, kí hiệu đường kính trong là  $d_1$ .
- Đường kính trung bình là đường kính của mặt trụ có đường sinh cắt profin ren ở các điểm chia đều bước ren, đường kính trung bình kí hiệu là  $d_2$ .

• **Bước ren**

Là khoảng cách giữa hai điểm tương ứng của hai profin ren kề nhau theo chiều trục, kí hiệu bước ren là  $p$ .

• **Hướng xoắn**

Hướng xoắn của ren chính là hướng xoắn của đường xoắn ốc của ren tạt lên ren.

• **Số đầu bới**

Số đầu mỗi của ren chính là số đường xoắn ốc tạo lên ren.

**8.1.2 Các loại ren thường dùng**

Trong kỹ thuật, người ta dùng nhiều loại ren khác nhau, để lắp ghép như: ren hệ mét, ren hệ Anh, ren ống ... Để truyền lực ta dùng ren hình thang cân, ren tựa, ren hình vuông.

**a. Ren hệ mét.**

Profin ren hệ mét là ren có tiết diện dạng tam giác có góc ở đỉnh bằng  $60^0$  kí hiệu là M. Kích thước của ren hệ mét là dung mm làm đơn vị.

**b. Ren côn hệ mét.**

Profin ren là tam giác có góc ở đỉnh là  $60^0$  kí hiệu là MC, kích thước của ren côn hệ Mét được qui định trong TCVN2253-77.

**c. Ren tròn**

Profin của ren có dạng cung tròn, kí hiệu là Rd. Kích thước của ren tròn được qui định trong TCVN 2256-77.

**d. Ren ống**

Ren ống dùng trong mối ghép ống, profin ren là tam giác cân có góc ở đỉnh là  $55^0$ , kích thước của ren lấy Inch làm đơn vị ( 1 Inch = 25,4 mm) ren ống có hai loại:

- Ren ống hình trụ, kí hiệu là G kích thước của ren ống hình trụ qui định trong TCVN 4681-89.
- Ren ống hình côn kí hiệu là R: ( ren ống côn ngoài) và Rc ( ren ống côn trong)  
Rp ( ren ống trụ trong)

**e. Ren hình thang**

Profin ren có dạng hình thang cân, góc ở đỉnh bằng  $30^0$  kí hiệu là Tr, kích thước ren hình thang lấy mm làm đơn vị đo.

**f. Ren tựa**

Profin ren là hình thang thường có góc ở đỉnh bằng  $30^0$ , kí hiệu là S. Kích thước cơ bản của ren tựa được qui định trong TCVN 3777-83.

**8.1.3 Cách vẽ qui ước ren**

Cách biểu diễn ren được thể hiện trong TCVN 5907-1995 quy định việc biểu diễn ren và các chi tiết có ren trên bản vẽ kỹ thuật. Tiêu chuẩn này phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế ISO.

**a. Ren thấy**

Trên các hình cắt, hình chiếu của ren thấy biểu diễn trên mặt phẳng song song với trục của ren, đường đỉnh ren được vẽ bằng nét liền đậm và đường chân ren được vẽ bằng nét liền mảnh, khoảng cách giữa hai đường này chính là chiều cao của ren.

Trên hình chiếu, hình cắt của ren thấy biểu diễn trên mặt phẳng vuông góc với trục của ren đường chân ren được thể hiện bằng  $3/4$  đường tròn vẽ bằng nét mảnh, phần hở của cung tròn đặt về phía trên bên phải, không vẽ đường tròn đầu thể hiện vát mép của ren.

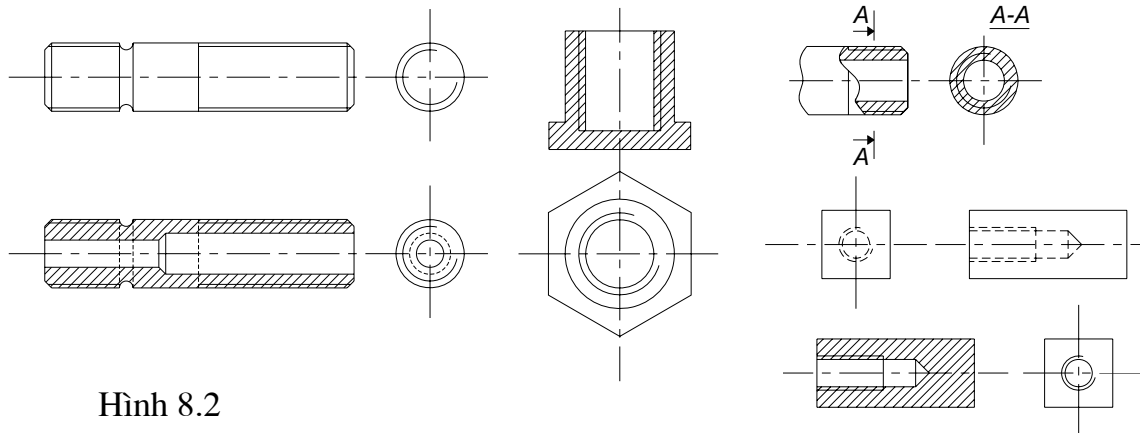
**b. Ren khuất**

khi cần thể hiện ren khuất, quy ước dùng nét đứt mảnh để vẽ đường đỉnh ren và chân ren.

- Đường gạch gạch – trên hình cắt và mặt cắt của ren, các đường gạch gạch được kẻ đến nét liền đậm thể hiện đường đỉnh ren,
- Đường giới hạn ren - đường giới hạn chiều dài ren được thể hiện bằng nét liền đậm, nếu là ren thấy và nét đứt nếu là ren khuất. Đường giới hạn ren được kẻ đến đường kính ngoài của ren.
- Đường ren cạn – thông thường không biểu diễn đường ren cạn, xong khi cần thiết biểu diễn hay ghi kích thước, đoạn ren cạn được vẽ bằng nét gạch nghiêng mảnh.

**c. Mối ghép ren**

Các qui định trong mối ghép ren cũng áp dụng để vẽ mối ghép ren. Tuy nhiên, ở đoạn ren ăn khớp, ren ngoài được thể hiện như che khuất ren trong. Xem hình 8.2 và 8.3 dưới đây



Hình 8.2

Hình 8.3

**8.1. 4 Cách ghi chỉ dẫn và kích thước ren.**

Cách ghi chỉ dẫn và kích thước ren được qui định trong TCVN 5907:1995 và cách kí hiệu ren theo TCVN 0204:1993.

**a. Cách ghi chỉ dẫn**

Loại ren và kích thước của ren được ghi theo chỉ dẫn trong các tiêu chuẩn có liên quan về ren.

Chỉ dẫn của ren được ghi trên đường kích thước đường kính danh nghĩa của ren theo thứ tự sau đây.

- Chữ tắt chỉ đặc thù profin ren ( ví dụ: M, MC, G, Tr, R .. )
- Đường kính danh nghĩa hay kích cỡ ( ví dụ: 20, 30 40 ..)
- Bước xoắn bằng mm
- Bước ren p, bằng mm

Một số chỉ dẫn khác.

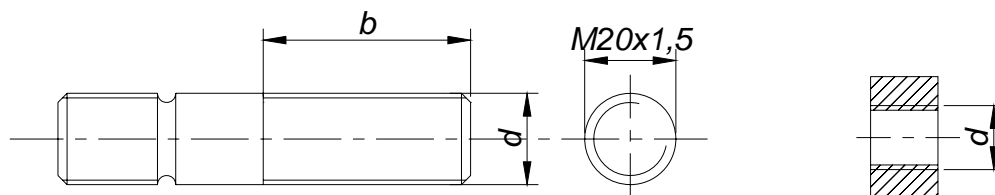
- Hướng xoắn
- Cấp chính xác của ren
- Chiều dài ren ( S – ngắn, L - dài, N – thường)
- Số đầu mối.

**b. Cách ghi kích thước.**

Đường kích thước danh nghĩa  $d$  là đường kính vòng đỉnh của ren ngoài và đường kính vòng chân của ren trong. Đường kính danh nghĩa của ren đo bằng mm, riêng ren ống trụ và ren ống côn thường lấy đường kính lòng ống làm kích thước danh nghĩa và dungf đơn vị là Inch.

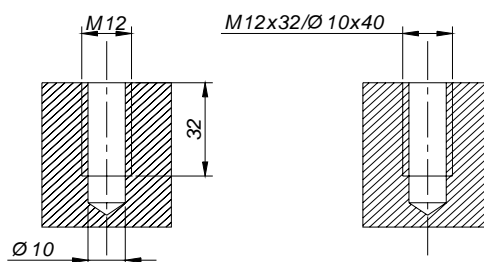
Không ghi kích thước bước ren lớn, kích thước bước ren nhỏ được ghi sau đường kính danh nghĩa của ren và phân cách bởi dấu x. Kích thước bước ren nhiều đầu mối được ghi trong ngoặc đơn kèm với kí hiệu p và ghi sau kích thước bước xoắn.

Kích thước chiều dài ren là kích thước chiều dài đoạn ren đầy. Tất cả các kích thước phải ghi theo TCVN 5705-1993, ví dụ như hình 8.4 sau đây:



**c. Chiều dài ren và chiều sâu lỗ**

Thông thường chỉ ghi kích thước chiều dài ren mà không ghi kích thước lỗ, trường hợp không ghi kích thước chiều sâu lỗ có nghĩa là chiều sâu lỗ bằng 1,25 lần chiều dài ren. Tham khảo hình 8.5 sau đây:



**d. Hướng xoắn**

Nói chung đối với ren phải không cần ghi hướng xoắn, còn đối với ren trái hướng xoắn được ghi là HL. Nếu trên cùng một bản vẽ có cả ren phải và ren trái thì cần phải ghi rõ hướng xoắn cho từng loại ren, khi đó dùng chữ RH để chỉ ren phải.

**e. Cấp chính xác.**

Kí hiệu cấp chính xác của ren được ghi sau hướng xoắn và được phân cách bằng gạch nối. Kí hiệu miền dung sai của ren được ghi bằng một phân số, mà tử là miền dung sai ren trong và mẫu là miền dung sai của ren ngoài. Đối với ren ống hình trụ hoặc côn thì cấp chính xác cao kí hiệu bằng A, thấp kí hiệu bằng chữ B.

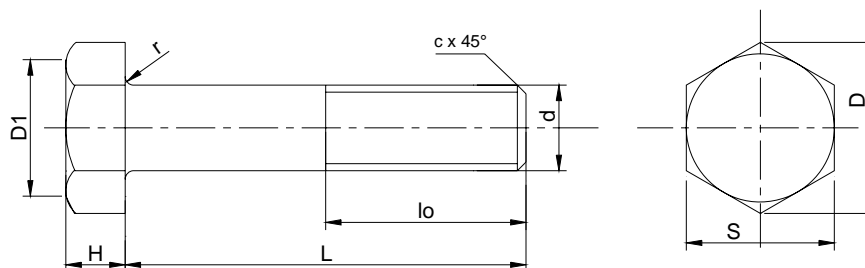
**8.1.5 Các chi tiết có ren**

**a. Bu lông**

Bu lông gồm hai phần, phần thân có ren và phần đầu. Đầu bulông gồm sáu cạnh hay bốn cạnh đều. Căn cứ vào chất lượng bề mặt, bu lông được chia làm ba loại:

- Bu lông tinh
- Bu lông nửa tinh
- Bu lông thô.

Hình dạng và kích thước của chúng được qui định theo tiêu chuẩn. “ Bu lông đai ốc” căn cứ theo kí hiệu và kích thước tra theo tiêu chuẩn ta có được bu lông cần thiết. Xem hình dưới 8.6 dưới đây



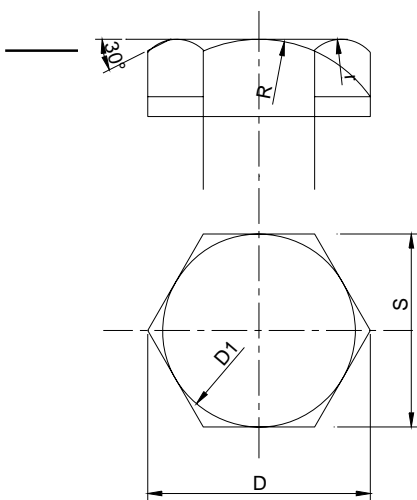
**b. Đai ốc**

Là chi tiết để vặn với bu lông hay vít cấy. Căn cứ theo hình dạng và cấu tạo, đai ốc được chia ra làm nhiều loại: Đai ốc 04 cạnh, đai ốc sáu cạnh, đai ốc xẻ rãnh, đai ốc tròn...

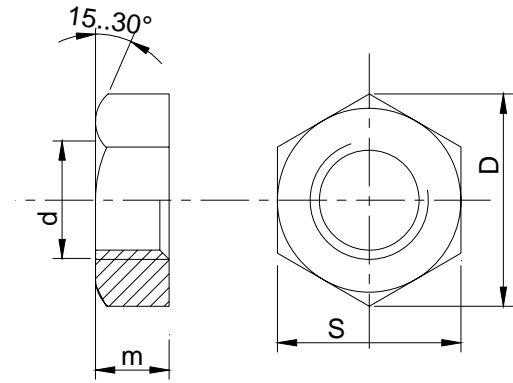
Căn cứ theo chất lượng bề mặt người ta chỉ ra ba loại: Đai ốc tinh, đai ốc bán tinh, đai ốc thô.

Kí hiệu đai ốc gồm có kí hiệu của ren, số hiệu tiêu chuẩn của đai ốc. Ví dụ: Đai ốc M10 TCVN 1905-76

Cách vẽ ta tham khảo hình 8.7 cho đầu bu lông và hình 8.8 cho đai ốc sau



Hình 8.7

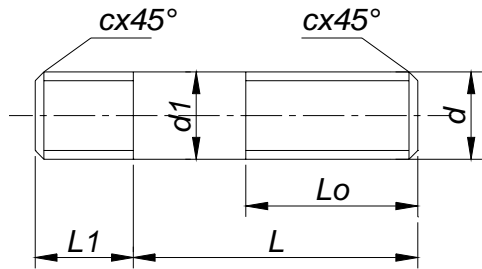


Hình 8.8

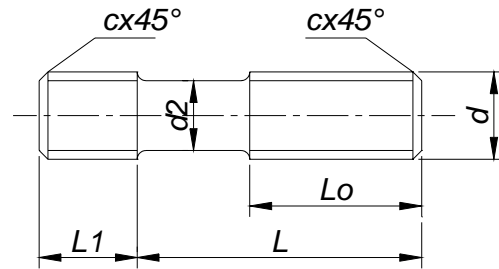
**c. Vít cấy**

Là chi tiết hình trụ hai đầu có ren. Đối với các chi tiết tham gia lắp ghép có độ dày quá lớn hay vì lý do nào đó không dùng được bu lông thì có thể dùng vít cấy. Một đầu của vít cấy được vặn vào lỗ ren của chi tiết tham gia lắp ghép đầu kia vặn với đai ốc. Vít cấy có hai kiểu: ( Xem hình 8.9 và 8.10 )

- Kiểu 1: đầu vặn vào chi tiết không có rãnh thoát dao.
- Kiểu 2: đầu vặn vào chi tiết có rãnh thoát dao.



Hình 8.9

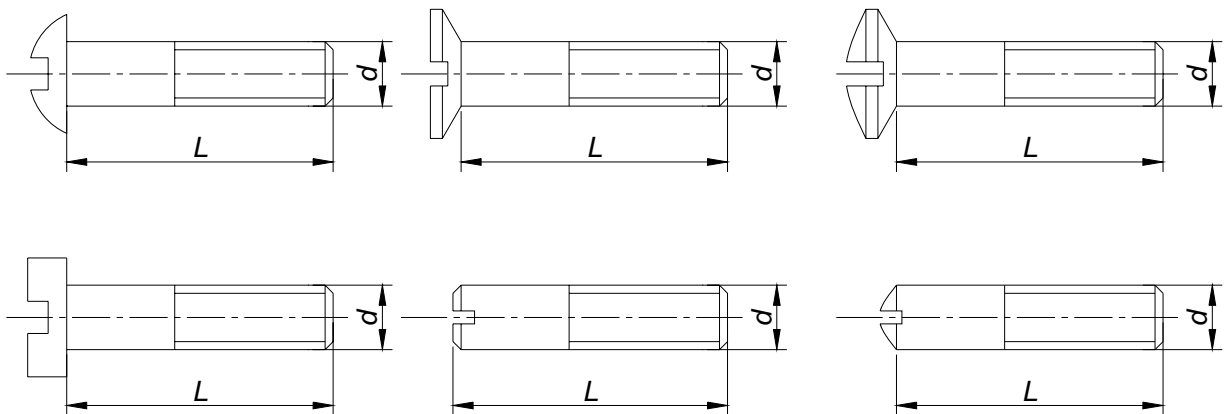


Hình 8.10

**d. Vít**

Là một chi tiết dùng để ghép trực tiếp các chi tiết mà không dùng đến đai ốc. Vít được chia làm hai loại lớn. Xem trên hình vẽ 8.11

- Vít lắp nối: Dùng để ghép hai chi tiết lại với nhau
- Vít định vị: Dùng để cố định chi tiết này với chi tiết kia.



Hình 8.11

## 8.2 Vẽ qui ước then, then hoa và chốt

### 8.2.1 Khái niệm

Ghép bằng then là loại mối ghép tháo được, thường sử dụng trong mối ghép với trục.

Then là chi tiết được tiêu chuẩn hoá, kích thước của then được chọn theo kích thước danh nghĩa của trục và lỗ. Kích thước của then gồm 03 kích thước: rộng, cao, dài (  $b \times h \times l$  ) và số hiệu tiêu chuẩn của then.

Then gồm các loại sau: Then vát, then tiếp tuyến, then bằng, then bán nguyệt.

#### a. Then bằng

Là then dạng hình hộp chữ nhật với kích thước rộng  $\times$  cao  $\times$  dài (  $b \times h \times l$  ), sử dụng để truyền lực và mô men nhưng nhỏ. Được qui định trong tiêu chuẩn TCVN 2261-77.

#### b. Then bán nguyệt

Then bán nguyệt được qui định trong tiêu chuẩn TCVN 4217-86. Với hai thông số rộng  $\times$  cao (  $b \times h$  ). Loại then này dùng để truyền lực và mô men tương đối nhỏ nhưng có khả năng tự điều chỉnh được vị trí. Xem trên hình 8.14

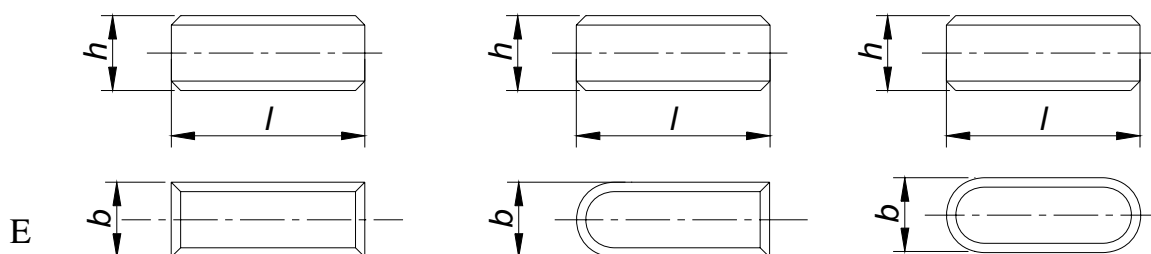
#### c. Then vát

Then vát được qui định trong TCVN 4214-86. Đây là loại dùng để truyền lực và mô men lớn. Loại then này được chia làm ba loại: then tròn, then vuông, then mẫu.

### 8.2.2 Ghép bằng then bằng

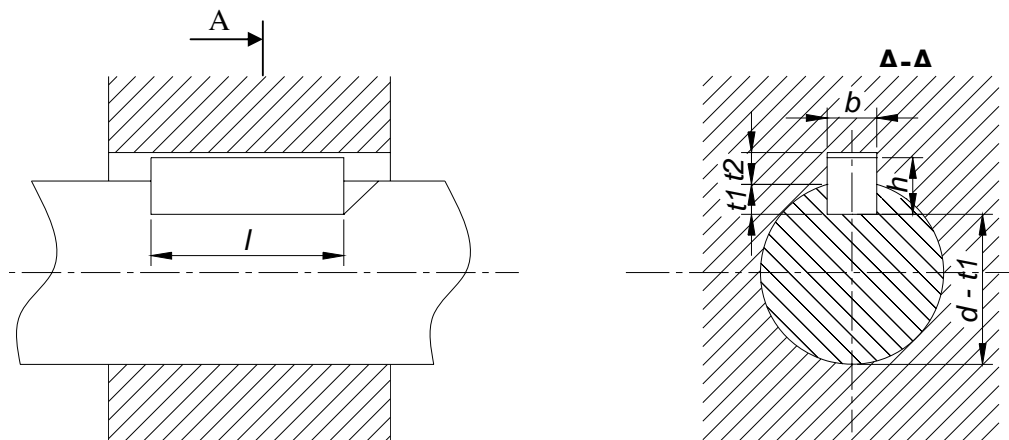
Then bằng dùng trong các cơ cấu tải trọng nhỏ và trục lắp trượt hay lắp cố định với lỗ bằng vít. Khi lắp hai mặt bên của then là mặt tiếp xúc.

Then bằng có kiểu đầu tròn, kiểu đầu vuông về hình dạng và cách thể hiện mối ghép then xem trên hình 8.12 và 8.13 sau đây.

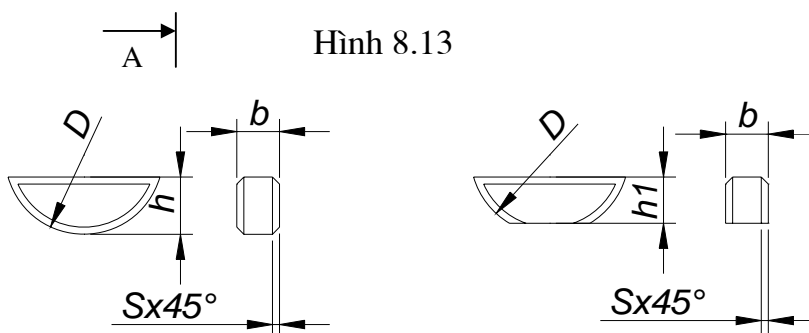


Hình 8.12





Hình 8.13



Hình 8.14

### 8.2.3 Ghép bằng then hoa

#### a. Khái niệm

Để truyền được lực và mô men lớn người ta dùng mối ghép then hoa, theo tính chất mối ghép then hoa có ba loại sau:

- Mối ghép then hoa chữ nhật: TCVN 1803-76, profin răng hình chữ nhật.
- Mối ghép then hoa thân khai: TCVN 1801-76, profin răng dạng thân khai.
- Mối ghép then hoa tam giác: TCVN 1802 – 76 , profin răng dạng tam giác.

Các thông số cơ bản của then hoa đã được tiêu chuẩn hoá.

Kích thước danh nghĩa của then hoa bao gồm: số răng, đường kính trong  $d$ , và đường kính ngoài  $D$ . Tương ứng với mỗi kích thước ta có một chiều rộng  $b$ .

#### b. Cách định tâm

Căn cứ vào mặt định tâm giữa trục và lỗ then hoa, người ta qui định ba loại định tâm của mối ghép then hoa răng thẳng.

- Định tâm theo đường kính ngoài: có độ hở ở đường kính trong.
- Định tâm theo đường kính trong: có độ hở ở đường kính ngoài.
- Định tâm theo mặt bên  $b$ : có độ hở ở đường kính ngoài và đường kính trong.

Kí hiệu của mối ghép then hoa gồm có:

- Kí hiệu của bề mặt định tâm
- Kích thước danh nghĩa của mối ghép ( $Z \times d \times D$ )
- Kí hiệu dung sai mối ghép.

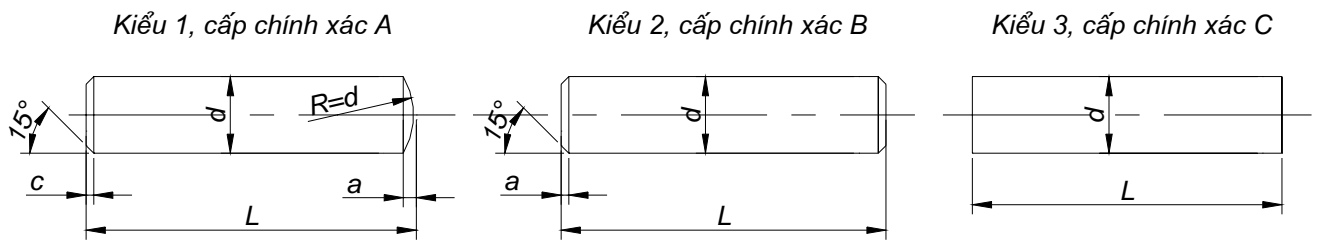
### 8.2.4. Ghép bằng chốt

Chốt dùng để lắp ghép hay định vị các chi tiết lắp ghép với nhau. Chốt là chi tiết được tiêu chuẩn hoá, gồm có hai loại: *Chốt trụ* và *chốt côn*

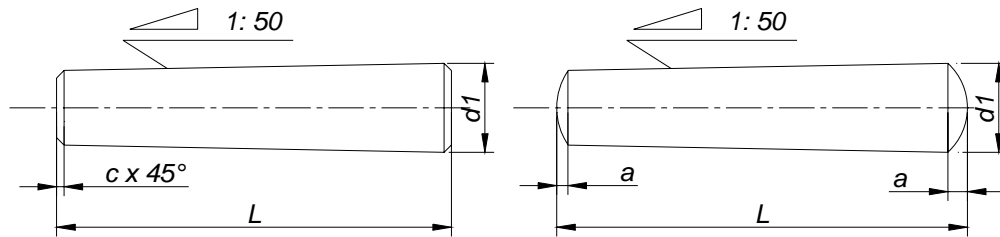
- Chốt côn: Có độ côn bằng 1: 50 và lấy đường kính đầu bé làm đường kính danh nghĩa.  
Kích thước của chốt trụ và chốt côn được quy định trong TCVN 2042-86 và TCVN 2041-86.
- Kí hiệu của chốt gồm có: Đường kính danh nghĩa  $d$ , kiểu lắp ( đối với chốt trụ), chiều dài  $l$ , và số hiệu tiêu chuẩn của chốt. Xem trên hình 8.15 và 8.16 dưới đây
- Ví dụ:

Chốt trụ 10 x 50 TCVN 2042-86

Chốt côn 10 x 50 TCVN 2041 – 86



Hình 8.15

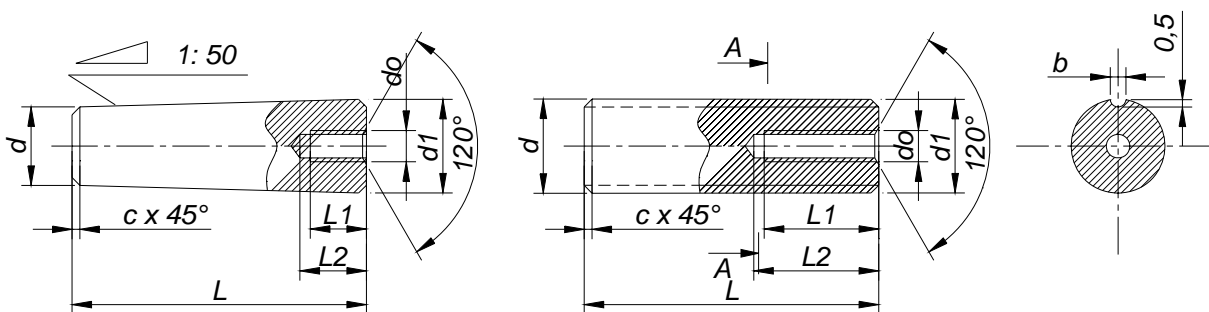


$$d_1 = d - L/50$$

Hình 8.16

Để đảm bảo độ chính xác khi lắp, trong trường hợp định vị, lỗ chốt của các chi tiết ghép được khoan đồng thời, trên bản vẽ có ghi chú điều đó.

Để tháo lắp chốt một cách thuận tiện, người ta dùng loại chốt có ren trong. Và để dễ thoát khí, có thể dùng loại chốt trụ có xẻ rãnh dọc. Cách thể hiện như trên hình 8.17 và 8.18 sau đây



### 8.3. Qui ước bánh răng.

Hình 8.17

Hình 8.18

### 8.3.1. Định nghĩa

Bánh răng là một chi tiết có răng dùng để truyền chuyển động quay bằng sự tiếp xúc lần lượt giữa các răng, nó được dùng phổ biến trong ngành chế tạo máy.

Bánh răng bao gồm các loại sau:

### 8.3.2. Các loại bánh răng

- Bánh răng trụ: Dùng để truyền động giữa hai trục song song.
  - Bánh răng côn: Dùng để truyền chuyển động giữa hai trục cắt nhau trong đó thường là góc  $90^\circ$
  - Trục vít và bánh vít: Dùng để truyền chuyển động giữa hai trục chéo nhau
- Bánh răng truyền chuyển động quay nhờ sự ăn khớp giữa các răng của bánh răng chủ động và bánh răng bị động.

### 8.3.3. Vẽ qui ước bánh răng trụ

Bánh răng trụ là loại bánh răng mà profin răng được hình thành trên mặt trụ tròn, bao gồm các loại sau:

- Bánh răng trụ răng thẳng: Răng hình thành theo đường sinh của mặt trụ
- Bánh răng trụ răng nghiêng: Răng hình thành theo đường xoắn ốc trụ
- Bánh răng trụ răng chữ V: Răng nghiêng theo hai phía ngược chiều nhau thành dạng chữ V.

#### a. Các thông số cơ bản của bánh răng trụ

**Bước răng:** Là khoảng cách giữa hai profin cùng phía của hai răng kề nhau đo trên đường tròn của bánh răng. ( kí hiệu là  $p_1$ )

**Mô đun:** là tỷ số giữa bước răng và số  $\pi$  ( kí hiệu là  $m$ : tính bằng mm)

Trị số các mô đun của bánh răng được tiêu chuẩn hoá và qui định theo TCVN 2257-77 như sau:

- Dãy 1: 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20.
  - Dãy 2: 1,125; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7; 9; 11; 14; 18; 22.
- ứng với mỗi mô đun  $m$  và số răng  $Z$  ta có một bánh răng tiêu chuẩn.

**Vòng chia:** Là đường tròn của bánh răng có đường kính bằng mô đun tiêu chuẩn  $m$  nhân với số răng  $Z$  của bánh răng.

Khi hai bánh răng ăn khớp chuẩn, hai vòng chia của hai bánh răng tiếp xúc nhau ( vòng chia trùng với vòng lăn của bánh răng)

Bước răng tính trên vòng tròn chia gọi là bước răng chia.

**Vòng đỉnh:** Là đường tròn đi qua đỉnh răng, đường kính của vòng đỉnh kí hiệu là  $d_a$

**Vòng đáy:** Là đường tròn đi qua đáy răng, kí hiệu là  $d_f$ .

**Chiều cao răng:** là khoảng cách giữa vòng đỉnh và vòng đáy. chiều cao răng kí hiệu là  $h$ . chia làm hai phần:

- Chiều cao đầu răng: ( $h_a$ ) là khoảng cách hướng tâm giữa vòng đỉnh và vòng chia.

- Chiều cao chân răng: ( $h_f$ ) là khoảng cách hướng tâm giữa vòng chia và vòng đáy.

**Chiều dày răng:** Là độ dài của cung tròn trên vòng chia của một răng, kí hiệu là  $S_r$ .

**Chiều rộng rãnh răng:** là độ dài của cung tròn trên vòng chia của rãnh răng, kí hiệu là  $e_r$ .

**Vòng tròn cơ sở:** là vòng tròn hình thành profin thân khai, kí hiệu là  $d_b$ .

**Góc ăn khớp:** là góc tạo bởi tiếp tuyến chung của hai vòng tròn cơ sở và hai vòng tròn chia tại tiếp điểm của cặp bánh răng ăn khớp chuẩn. Kí hiệu là  $\alpha$ .  
 Chú ý: mô đun là thông số chủ yếu của bánh răng, các thông số khác của bánh răng được tính theo mô đun.

- Chiều cao đỉnh răng:  $h_a = m$
- Chiều cao chân răng:  $h_f = 1,25.m$
- Chiều cao răng:  $h = h_a + h_f = 2,25 m$
- Đường kính vòng chia:  $d = m.Z$
- Đường kính vòng đỉnh:  $d_a = d + 2.h_a = m(Z+2)$
- Đường kính vòng đáy:  $d_f = d - 2d_f = m(Z-2,5)$
- Bước răng:  $p_t = \pi.m$
- Góc lượn chân răng:  $\rho_f = 0,25.m$

**b. Quy ước vẽ bánh răng trụ**

TCVN 13-78 qui định cách vẽ bánh răng trụ như sau:

- Vòng đỉnh và đường sinh của mặt trụ đỉnh vẽ bằng nét liền đậm.
- Vòng chia và đường sinh của mặt trụ chia vẽ bằng nét chấm gạch, không thể hiện vòng đáy và đường sinh của mặt trụ đáy.
- Trong hình cắt dọc của bánh răng, phần răng bị cắt, nhưng qui định không kẻ các đường gạch gạch, lúc đó đường sinh đáy được vẽ bằng nét liền đậm.
- Để biểu diễn răng nghiêng hoặc răng chữ V, qui định vẽ vài nét mảnh thể hiện hướng nghiêng của răng và thể hiện rõ góc nghiêng  $\beta$ .
- Khi cần thiết có thể vẽ profin của răng. Cho phép vẽ gần đúng profin của răng thân khai bằng cung tròn như hình sau. Tâm cung tròn nằm trên vòng cơ sở, bán kính  $R = d/5$  (  $d$ : là đường kính vòng chia).

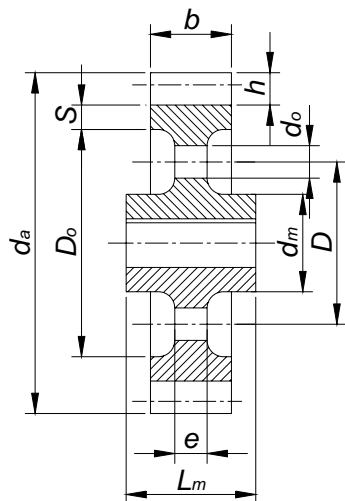
• Cách vẽ bánh răng trụ.

Khi vẽ bánh răng trụ, các kết cấu của bánh răng trụ được tính theo mô đun  $m$  và đường kính trục  $d_B$  như sau:

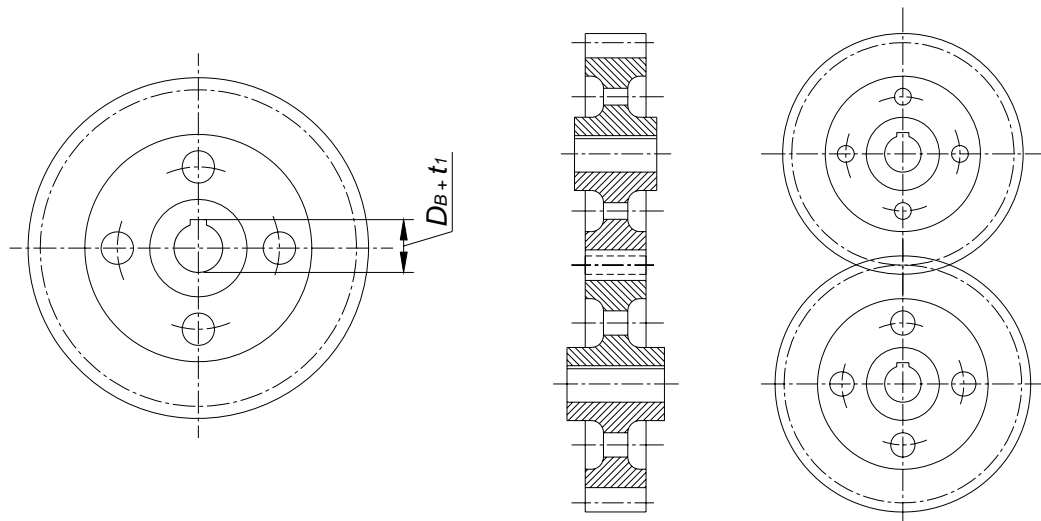
- Chiều dài răng:  $b = (8..10).m$
- Chiều dày vành răng:  $s = (2..4)m$
- Đường kính may  $\sigma$ :  $d_m = ( 1,5 .. 1,7)b_B$
- Chiều dày đĩa:  $K = (0,35..0,5)b$
- Đường kính đường tròn của tâm các lỗ trên đĩa:  $D' = 0,5 ( D_o + d_m)$
- Đường kính lỗ trên đĩa:  $d_o = 0,25(D_o - d_m)$
- Chiều dài may  $\sigma$ :  $l_m = (1,0 .. 1,5)d_b$ .
- Đường kính trong vành đĩa:  $D_o = d_a - (6..10)m$ .

Trong các công thức trên khi vật liệu chế tạo bánh răng bằng thép lên lấy hệ số nhỏ, còn bằng gang lấy hệ số lớn.

Xem hình 8.19 và 8.20 dưới đây thể hiện chi tiết bánh răng và trường hợp bánh răng ăn khớp.



Hình 8.19



Hình 8.20

### 8.3.4 Bánh răng côn

#### a. Khái niệm

Bộ truyền bánh răng côn dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục cắt nhau, góc giữa hai trục thường bằng  $90^\circ$ . Bánh răng côn gồm các loại: răng thẳng, răng nghiêng và răng cong ... Răng của bánh răng côn được hình thành trên mặt nón, vì vậy kích thước, mô đun thay đổi theo chiều dài răng, càng về phía đỉnh côn kích thước của răng càng nhỏ. Để tiện tính toán và vẽ, tiêu chuẩn qui định các thông số của mô đun, đường kính của vòng chia lấy theo mặt đáy lớn của mặt côn chia.

#### b. Các thông số của bánh răng.

Đường kính vòng chia:  $d_e = m_e Z$

Chiều cao răng:  $h_e = 2,2.m_e$

Lấy theo đường vuông góc với đường sinh của mặt côn chia, đường vuông góc này là đường sinh của mặt côn phụ.

Chiều cao của đỉnh răng:  $h_a = m_e$

Chiều cao chân răng:  $h_f = 1,2 m_e$ .

Góc đỉnh côn của mặt côn chia:  $\delta$

Đường kính vòng đỉnh:  $d_{ac} = d_e + 2.h_{ac}.cos\delta = m_e(Z + 2.cos\delta)$

Đường kính vòng đáy:  $d_{fc} = d_e - 2.h_{fc}.cos\delta = m_e(Z - 2,4.cos\delta)$

Chiều dài răng  $b$ : thường lấy bằng  $(1/3)R_e$  (Chiều dài đường sinh của mặt côn chia)

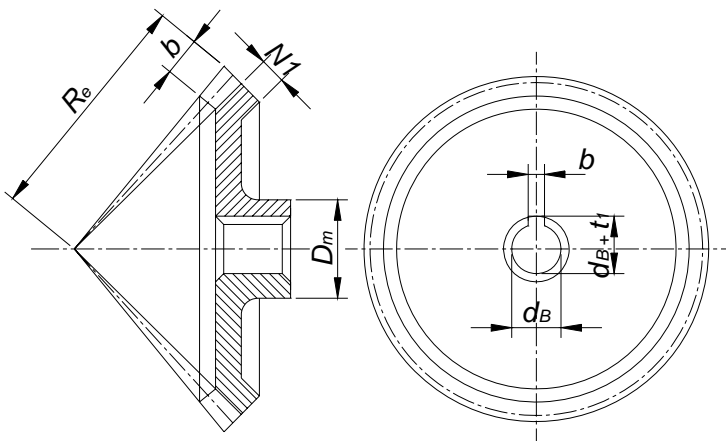
Khi vẽ bánh răng côn ta chỉ cần biết mô đun, số răng, và góc đỉnh côn chia.

**b. Cách vẽ bánh răng côn**

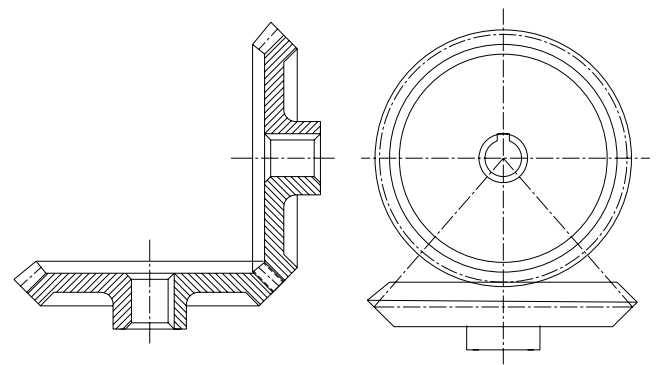
Qui ước vẽ bánh răng côn giống với qui ước vẽ bánh răng trụ. Trên mặt phẳng hình chiếu vuông góc với trục của bánh răng côn, qui định vẽ vòng đỉnh của đáy lớn và đáy bé, vòng chia của đáy lớn.

Cặp bánh răng côn răng thẳng ăn khớp có trục vuông góc với nhau vẽ như trong trường hợp bánh răng trụ răng thẳng ăn khớp, cặp bánh răng nghiêng ăn khớp vẽ như hình 8.21 và 8.22 sau:

Cặp bánh răng côn ăn khớp có trục cắt nhau tạo thành góc khác  $90^0$ , thì hình chiếu vòng chia của bánh răng nghiêng trong mặt phẳng hình chiếu được vẽ như đường tròn.



Hình 8.21



Hình 8.22

**8.3.5 Bánh vít, trục vít**

**a. Khái niệm**

Bộ truyền trục vít - bánh vít dùng để truyền chuyển động giữa hai trục chéo nhau, góc giữa hai trục chéo nhau thường là  $90^0$ , thông thường chuyển động được truyền từ trục vít sang bánh vít với tỷ số truyền rất lớn. Bộ truyền này có khả năng tự hãm rất tốt.

Trục vít có cấu tạo thường như trục có ren. Tùy theo mặt tạo thành ren mà người ta chia ra:

- Trục vít trụ: ren hình thành trên mặt trụ tròn.
- Trục vít lõm: ren được hình thành trên mặt lõm tròn xoay.

**b. Thông số của trục vít và bánh vít.**

- **Trục vít**

Mô đun của trục vít và bánh vít bằng nhau, cách kích thước được tính theo mô đun đó.

Chiều dài phần cắt ren  $b_1$  của trục vít được lấy theo điều kiện ăn khớp. Khi vẽ có thể lấy  $b_1$  theo công thức sau:

$$b_1 = (11+0,06Z_2).m$$

$Z_2$ : là số răng của bánh vít.

m	2	2,5	2,5	4	5	6	7	8	10	12	16	20
q	10			9			8					

• **Bánh vít**

Răng của bánh vít được hình thành trên mặt xuyên. Đường kính vòng chia và mô đun của bánh vít được xác định trên mặt cắt ngang. Mô đun của bánh vít bằng mô đun của trục vít. Các thông số khác của bánh vít được tính theo mô đun và số răng.

- Đường kính vòng chia:  $d_2 = m.Z_2$
- Đường kính vòng đỉnh:  $d_{a2} = d_2 + 2.h_a = m(Z+2)$
- Đường kính vòng đáy:  $d_{f2} = d_2 + 2.h_f = m(Z-2,4)$
- Chiều rộng của bánh vít  $b_2$  được lấy theo đường kính mặt đỉnh của trục vít  $< 0,75 d_{a1}$ .
- Góc ôm của trục vít  $2.\delta$  thường lấy bằng góc giới hạn của hai mút của bánh vít theo công thức sau:

$$\sin \delta = b_2/(d_{a1} - 0,5m); \text{ thông thường } 2.\delta = 90 \dots 100^\circ$$

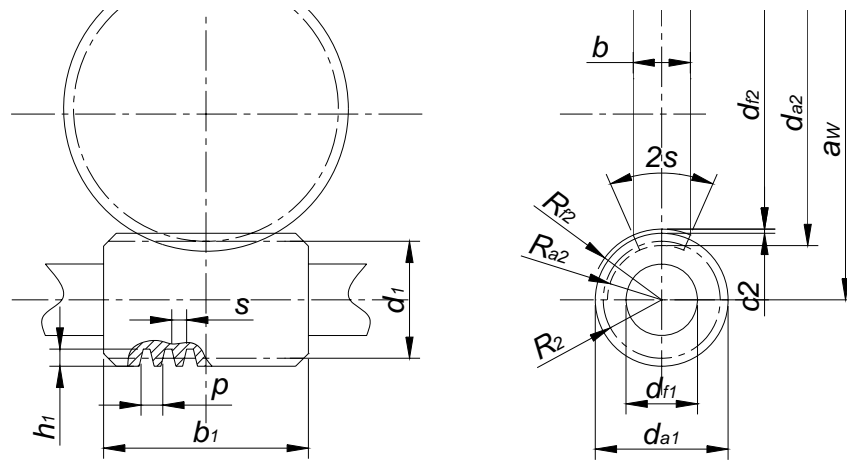
- Đường kính đỉnh lớn nhất của vành răng:  
 $d_{aM2} < d_{a2} + 6.m/(Z_1 + 2)$
- Khoảng cách trục giữa trục vít và bánh vít.  
 $a_w = 0,5.m(q + Z_2)$

**b. Cách vẽ bánh vít và trục vít**

Bánh vít và trục vít được vẽ theo TCVN 13-76. Đối với trục vít, trên mặt phẳng hình chiếu song song với trục của trục vít, vẽ đường sinh của mặt đáy bằng nét mảnh và trên mặt phẳng hình chiếu vuông góc với mặt phẳng của trục không vẽ đường tròn đáy. Khi cần thể hiện profin của răng thì dùng hình cắt riêng phần hay hình trích.

Đối với trục vít trên mặt phẳng hình chiếu vuông góc với trục của bánh vít, vẽ đường tròn đỉnh lớn nhất của vành răng bằng nét liền đậm và vẽ đường tròn chia bằng nét chấm gạch; không vẽ đường tròn đỉnh và đường tròn đáy.

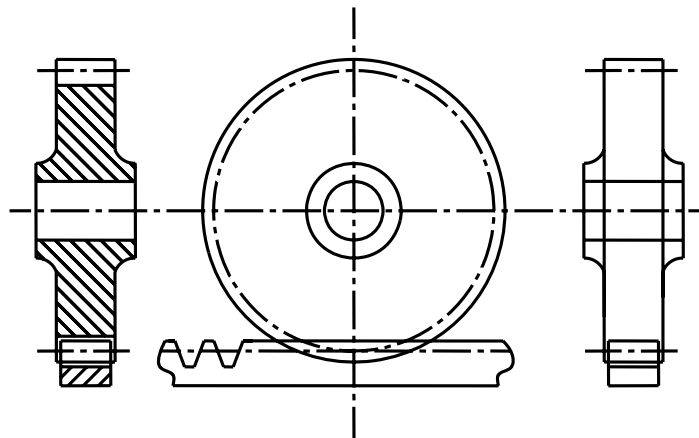
Đối với bánh vít và trục vít, tại vùng ăn khớp, đường đỉnh răng của trục vít và bánh vít đều vẽ bằng nét liền đậm. Trên hình cắt trục vít không được vẽ nằm trước bánh vít. Xem hình vẽ 8.23 sau đây



Hình 8.23

### 8.3.6. Thanh răng

Hai bánh răng trụ ăn khớp nhau, trong đó có một bánh răng có đường kính lớn vô cùng thì bánh răng đó trở thành thanh răng., các vòng chia, vòng đỉnh, vòng đáy của thanh răng trở thành các đường thẳng song song với nhau, phần ăn khớp vẽ như hình 8.24 sau:



Hình 8.24

## 8.4. Bản vẽ qui ước lò xo.

### 8.4.1 Định nghĩa và phân loại.

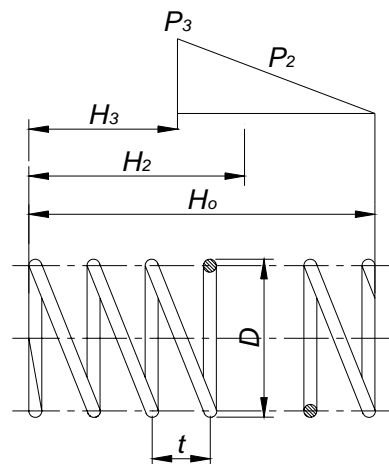
Lò xo làm việc dựa trên tính đàn hồi, Lò xo là chi tiết dự trữ năng lượng dùng trong các thiết bị như: Giảm sóc, ép chặt và đỡ lực ..

Căn cứ theo kết cấu và nguyên lý tác dụng lò xo được chia ra làm bốn loại sau:

- Lò xo xoắn ốc: Được hình thành theo đường xoắn ốc trụ hay nón. ( căn cứ theo nguyên lý tác dụng người ta chia ra: lò xo nén, lò xo xoắn, lò xo kéo ..)



- Lò xo xoắn phẳng: Lò xo xoắn phẳng được hình thành theo đường xoắn ốc phẳng, mặt cắt lò xo thường là hình chữ nhật.
- Lò xo nhíp: lò xo nhíp gồm nhiều tấm kim loại ghép với nhau, được sử dụng nhiều trong giảm sóc của ô tô.
- Lò xo đĩa: là lò xo gồm nhiều đĩa kim loại ghép chồng lên nhau, dùng trong các cơ cấu chịu tải lớn.



Hình 8.25

#### 8.4.2. Qui ước vẽ.

Lò xo có kết cấu và hình dạng tương đối phức tạp, vẽ qui ước lò xo được qui định trong TCVN14-78. Xem hình vẽ 8.25 trên

- Trên hình chiếu của lò xo xoắn trụ ( hay nón), vòng xoắn được vẽ bằng các đường thẳng thay cho đường cong.
- Đối với lò xo xoắn trụ (hay nón) có số vòng xoắn slớn hơn 4 thì qui định vẽ mỗi đầu lò xo một hoặc hai vòng xoắn những vòng khác cho phép không phải vẽ và có thể thay bằng nét chấm gạch, vẽ qua tâm mặt cắt của dây lò xo, cho phép vẽ rút chiều cao của lò xo.
- Những lò xo có đường kính hoặc chiều dày dây bằng 2 mm hay nhỏ hơn thì vòng xoắn được vẽ bằng nét liền đậm, mặt cắt của dây lò xo được tô kín.
- Đối với các lò xo xoắn phẳng số vòng xoắn lớn hơn 2 thì quy định vẽ vòng đầu và vòng cuối, phần còn lại thì ta có thể vẽ bằng nét chấm gạch đậm.
- Đối với các lò xo đĩa có số đĩa lớn hơn 4, thì mỗi đầu được vẽ bằng một hoặc hai đĩa, đường bao các đĩa còn lại được vẽ bằng nét mảnh.
- Đối với lò xo nhíp hay lò xo lá có nhiều lớp thì qui định vẽ đường bao của chồng lá.
- Đối với lò xo có hướng xoắn cho trước thì phải vẽ đúng hướng xoắn của nó và ghi rõ “ hướng xoắn phải” hay “hướng xoắn trái “ trong yêu cầu kỹ thuật. Khi không cần phân biệt thì vẽ theo hướng xoắn phải.

#### 8.4.4. Bản vẽ chế tạo lò xo.

Trên bản vẽ chế tạo lò xo, ngoài hình chiếu biểu diễn và kích thước của lò xo, còn có bảng thông số đặt ở góc phải phía trên bản vẽ. Bảng ghi các thông số cơ bản của lò xo như: Số vòng làm việc, số vòng toàn bộ, hướng xoắn của lò xo ..

**Kí hiệu qui ước dùng để ghi các thông số trên bản vẽ lò xo qui định như sau:**

- Chiều dài lò xo ở trạng thái tự do:  $H'_0$
- Chiều dài của lò xo khi chịu tải trọng:  $H_1, H_2, ..$
- Tải trọng chiều trục của lò xo:  $P_1, P_2, ..$
- Biến dạng tuyến tính của lò xo:  $F_1, F_2, ..$

Trên bản vẽ chế tạo những đại lượng bằng chữ được qui đổi sang số.

**Cách vẽ lò xo nén như sau:**

Để tiếp xúc rõ ràng với các chi tiết khác và để phân bố lực một cách đều đặn, lò xo nén được mài phẳng đi ba phần tư vòng xoắn và thu ngắn bước của vòng xoắn ở hai đầu lò xo để thành vòng tỳ. Khi làm việc vòng tỳ này không có tác dụng đàn hồi, các vòng còn lại gọi là vòng làm việc. Vậy tổng số vòng bằng số vòng làm việc cộng với vòng tỳ.

$$n_1 = n + (2 \times 3/4) = n + 1,5$$

Chiều cao tự do của lò xo được xác định như sau:

$$H_0' = nt + d$$

n: Số vòng làm việc

t: Bước xoắn của lò xo

d: Đường kính dây lò xo.

Chiều dài dây lò xo được tính theo công thức.

$$L = n_1 \sqrt{(\pi D_2)^2 + t^2}$$

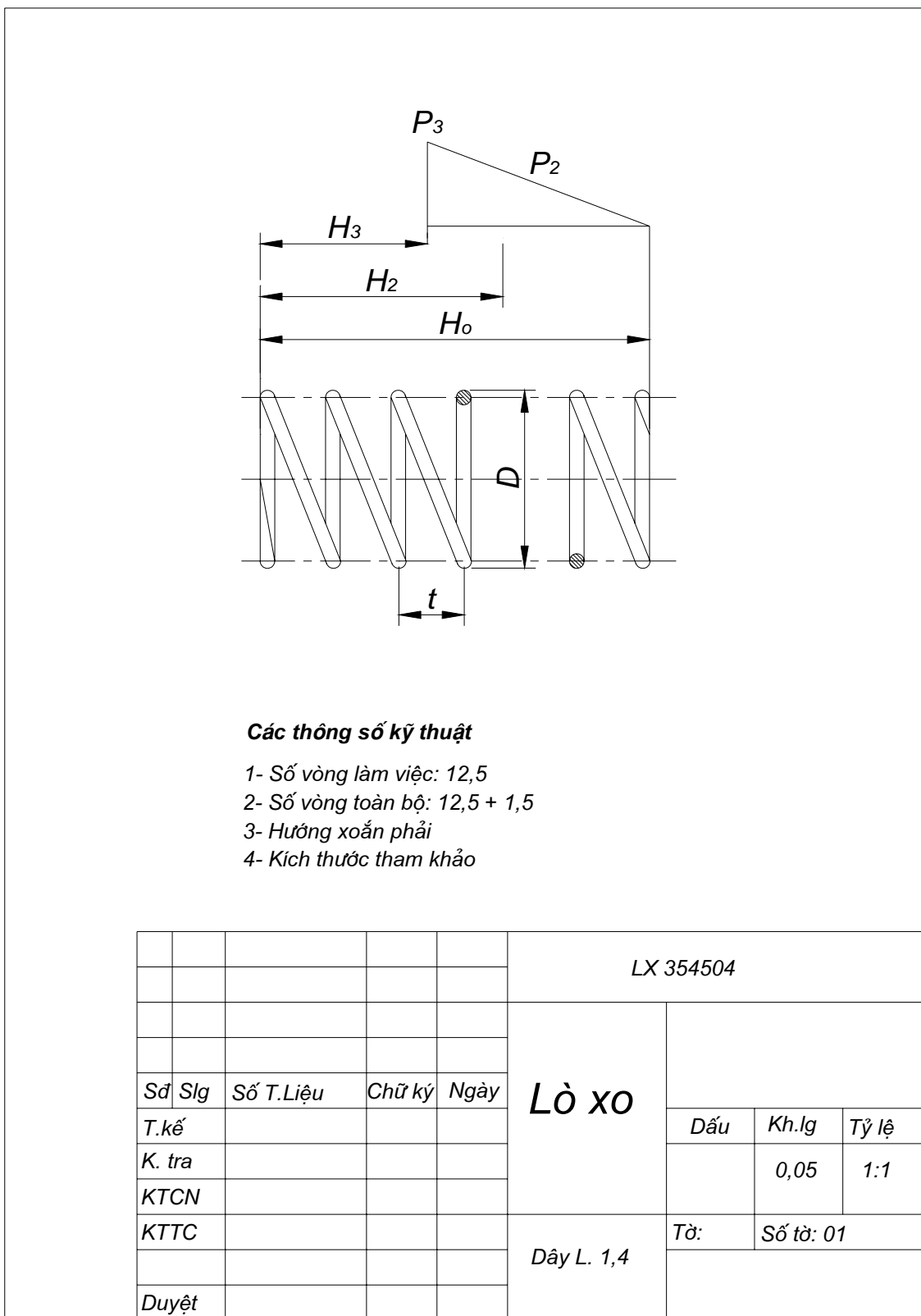
Trong đó:  $D_2 = (D + D_1)/2 = D - d$

D: Đường kính ngoài của lò xo.

$D_1$  Đường kính trong của lò xo

$n_1$ : Tổng số vòng của lò xo.

Khi vẽ lò xo cần cho trước các thông số như: Chiều dài dây lò xo, bước xoắn t, đường kính dây lò xo d và hướng xoắn của lò xo. Cách trình bày bản vẽ chi tiết lò xo trên hình 8.26



Hình 8.26

## 8.5. Vẽ qui ước bằng đỉnh tán

### 8.5.1. Khái niệm chung

Mối ghép bằng đỉnh tán là mối ghép không tháo được, nó dùng để ghép các tấm kim loại có hình dạng và kết cấu khác nhau.

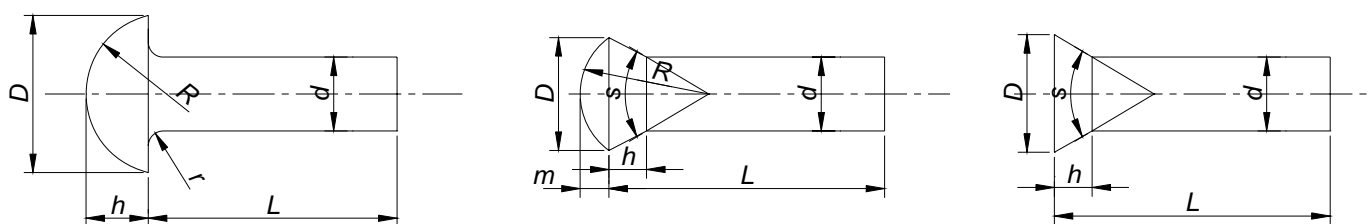
Theo công dụng mối ghép đỉnh tán được chia ra làm ba loại chính:

- Mối ghép chắc: dùng cho các kết cấu kim loại khác nhau như: cầu, giàn ..
- Mối ghép kín: dùng cho các thùng chứa, nồi hơi có áp suất thấp.
- Mối ghép chắc kín: Dùng cho các kết cấu đòi hỏi vừa chắc vừa kín như các nồi hơi có áp suất cao.

### 8.5.2. phân loại đỉnh tán

Đỉnh tán là một chi tiết hình trụ có mũ ở một đầu, và được phân loại theo hình dạng mũ đỉnh. Hình dạng và kích thước của đỉnh tán được qui định trong TCVN 0281-86 đến TCVN 0290 – 86, và có ba loại chính như sau:

- Đỉnh tán mũ chỏm cầu.
  - Đỉnh tán mũ nửa chìm
  - Đỉnh tán mũ chìm.
- kê hình dạng cụ thể xem hình vẽ 8.27



Hình 8.27

Đỉnh tán được cắm vào các lỗ đã được khoan sẵn ở các chi tiết tham gia lắp ghép, mũ đỉnh tựa lên cối, sau đó dùng búa tay hay búa máy tán đầu kia của đỉnh thành mũ để ghép hai chi tiết lại với nhau.

Khi vẽ kích thước của đỉnh tán được tính theo đường kính  $d$  của đỉnh.

Kí hiệu quy ước của đỉnh tán gồm có tên gọi đỉnh tán, đường kính đỉnh tán  $d$ , chiều dài và số hiệu tiêu chuẩn. Ví dụ:

- Đỉnh tán mũ chỏm cầu, ghép chắc 10x50 TCVN 4220-86
- Đỉnh tán mũ nửa chìm ghép chắc kín 10 x 50 TCVN 287 –86
- Đỉnh tán mũ chìm 6 x 20 TCVN 290 –86

### 8.5.3. Cách vẽ qui ước đỉnh tán.

Để phân biệt các loại mối ghép đỉnh tán và để đơn giản hoá cách vẽ, TCVN 4179-85 quy định cách vẽ đỉnh tán theo qui ước như sau:

- Mối ghép đỉnh tán vẽ theo qui ước như ở bảng sau:
- Nếu mối ghép có nhiều chi tiết cùng loại thì cho phép biểu diễn đơn giản vài chi tiết, còn các chi tiết khác thì chỉ cần ghi đường trục, đường tâm.

- Nếu mỗi ghép có một số nhóm chi tiết ghép khác nhau về loại, về kích thước thì cho phép dùng các dấu hiệu quy ước để phân biệt các nhóm và chỉ cần ghi số vị trí cho mỗi chi tiết của một nhóm.

Chú ý: Để ghép các chi tiết làm bằng vật liệu mềm ta dùng đinh tán rỗng. Bảng 8.1

Hình thức ghép	Hình biểu diễn	Biểu diễn quy ước	
		Mặt cắt	Hình chiếu
1. Đinh tán mũ chỏm cầu, mối ghép chắc, đinh tán rỗng TCVN4220-86			
2. Đinh tán mũ chìm, mối ghép chỏm cầu TCVN 0290-86			
3. Đinh tán mũ chìm, mối ghép chìm TCVN 290-86			
4. Đinh tán mũ nửa chìm, mối tán chìm TCVN 287 - 86			

## 8.6 Ghép bằng hàn.

### 8.6.1. Khái niệm chung

Hàn là quá trình ghép các chi tiết bằng phương pháp làm nóng chảy cục bộ để dính kết các chi tiết lại với nhau. Phần kim loại nóng chảy sau khi nguội sẽ tạo thành mối hàn.

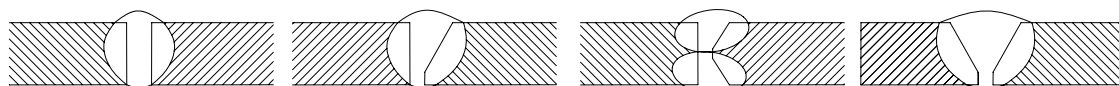
Phương pháp hàn có nhiều ưu điểm như: tốn ít kim loại, công nghệ đơn giản, tốn ít thời gian, khối lượng giảm, mối ghép chắc.

Phương pháp hàn chủ yếu là hàn hồ quang và hàn hơi.

Căn cứ vào cách ghép các chi tiết, mối hàn được chia làm các loại sau.

#### a. Mối hàn ghép đối đỉnh

Kí hiệu Đ, hai chi tiết ghép đối đầu với nhau, mối hàn hình thành giữa hai mép vát đầu của hai chi tiết. Mối hàn này thường dùng trong ngành chế tạo máy như: vỏ tàu, thùng chứa. Xem hình 8.28



Hình 8.28

**b. Mối hàn ghép chữ T**

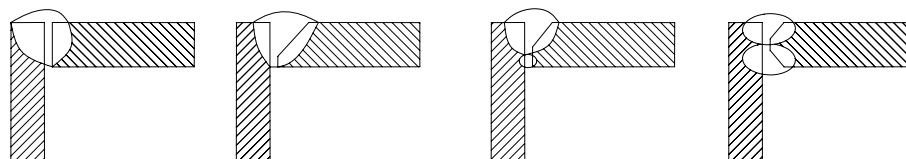
Kí hiệu là chữ T. Hai chi tiết ghép với nhau thành hình chữ T, mối hàn hình thành phía trong góc giữa hai chi tiết, có thể là một phía hoặc hai phía. Mối hàn dùng để ghép thành dầm cầu trục .. Xem hình 8.29 về kết cấu mối hàn chữ T



Hình 8.29

**c. Mối hàn ghép góc**

Kí hiệu là G, hai chi tiết ghép với nhau tạo thành một góc ( thường là góc vuông), mối hàn hình thành ở góc giữa chi tiết. Mối hàn này thường dùng để ghép vỏ máy, giá đỡ, gân chịu lực, mặt bích. Hình 8.30 thể hiện mối hàn góc



Hình 8.30

**d. Mối hàn ghép trực.**

Kí hiệu là C. Hai chi tiết ghép chập với nhau, mối hàn hình thành ở mép đầu chi tiết, có thể là một phía hay hai phía. Mối hàn này thường dùng ghép các tấm, thanh. Xem hình vẽ 8.31 dưới đây



Hình 8.31

### 8.6.2. Hình biểu diễn các mối hàn

Không phân biệt theo phương pháp hàn mà người ta vẽ qui ước các mối hàn như sau:

- Mối hàn thấy: Được vẽ bằng nét liền đậm
- Mối hàn khuất: vẽ bằng nét đứt ( giống như nét khuất)
- Các mối hàn đỉnh ( hàn theo điểm riêng biệt) được ký hiệu bằng dấu +, không vẽ cho các điểm hàn bị khuất.
- Trên các hình cắt mối hàn được vẽ được vẽ đường bao bằng nét liền đậm. Các phần tử nằm trong mối hàn được vẽ bằng nét liền mảnh.

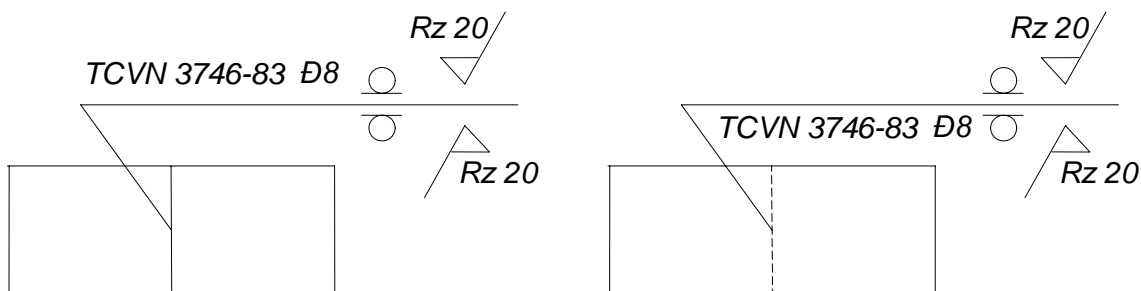
### 8.6.3. Kí hiệu qui ước mối hàn trên bản vẽ.

Qui ước mối hàn được ghi trên giá ngang của đường gióng đối với mối hàn thấy, và dưới giá ngang của đường gióng đối với mối hàn khuất

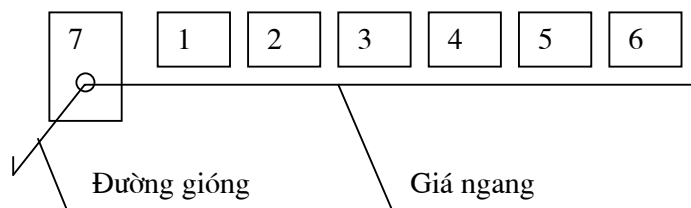
Nhám bề mặt của mối hàn được ghi sau kí hiệu qui ước của mối hàn, hoặc ghi trong yêu cầu của bản vẽ kỹ thuật.

Nếu bản vẽ có nhiều mối hàn giống nhau thì chỉ cần ghi kí hiệu cho một mối hàn, các mối hàn khác cùng số thứ tự.

Xem các ví dụ sau:



- Cấu trúc kí hiệu mối hàn được ghi như sau:


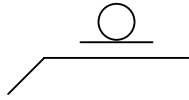
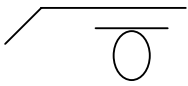

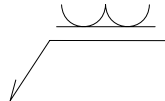
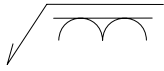

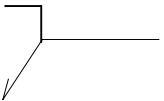

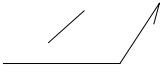
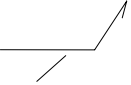

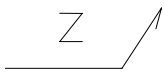
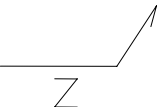

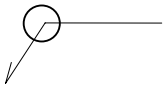

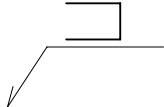
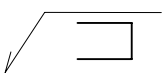


Trong đó: 1 – Kí hiệu tiêu chuẩn mối hàn và các cấu trúc mối hàn.

- 1 – Kí hiệu bằng chữ và số mối hàn tiêu chuẩn.
- 2 - Kí hiệu phương pháp hàn.
- 3 – Dấu và kích thước cạnh theo tiêu chuẩn của mối hàn.
- 4 – Ghi kích thước chiều dài đoạn hàn đối với mối hàn đứt quãng.
- 5 – Dấu hiệu phụ
- 6 – Dấu hiệu phụ của mối hàn theo đường bao khép kín hay lấp.

- Các dấu hiệu phụ của mối hàn được qui định theo các tiêu chuẩn như trong bảng 8.2 sau.

Bảng 8.2

Dấu hiệu phụ	ý nghĩa của dấu hiệu phụ	Vị trí của dấu hiệu phụ	
		Mối hàn thấy	Mối hàn khuất
	Triệt tiêu ứng suất của mối hàn		
	San vảy các mối hàn và các vị trí lỗi lõm của mối hàn		
	Mối hàn thực hiện khi lắp ráp sản phẩm		
	Mối hàn đứt quãng, hoặc hàn điểm đối diện		
	Mối hàn đứt quãng, hoặc hàn điểm có vị trí so le		
	Mối hàn theo đồng bao khép kín		
	Mối hàn trên đường bao hở		

### 8.7 Cách gấp bản vẽ

Khi gấp bản vẽ kỹ thuật cần chú ý:

- Khung tên phải được gấp ra phía ngoài để có thể đọc được
- Kích thước gấp xong bằng cỡ A4.
- Bản vẽ được gấp sao cho khi mở ra phải dễ dàng và không bị làm nhàu bản vẽ.
- Nếu bản vẽ là A0 ta gấp làm 2 để chuyển về A1 sau đó về A2 về A3 và cuối cùng là A4.

### Chương 7. Bản vẽ chi tiết bản vẽ lắp

Mục tiêu:

- Tách được các chi tiết từ bản vẽ lắp
- Vẽ được bản vẽ lắp từ các chi tiết của nó.



<i>Nội dung:</i>		<i>Thời gian: 10h (LT: 3; TH: 7)</i>
	1. Bản vẽ chi tiết	<i>Thời gian: 4h</i>
	2. Bản vẽ lắp	<i>Thời gian: 6h</i>

## 2. BẢN VẼ LẮP

### 2.1. Khái niệm về bản vẽ lắp

Bản vẽ chung là bản vẽ tổng thể toàn bộ một cụm chi tiết, một máy, hay toàn bộ nhà máy, một khu vực ...

Bản vẽ chung được sử dụng để tiến hành lắp ráp các thiết bị, chi tiết, theo trình tự nhất định, dùng để kiểm tra đơn vị lắp hoặc được dùng để làm cơ sở để thiết kế các chi tiết, bộ phận ở giai đoạn thiết kế chế tạo.

Khi đọc bản vẽ chung người ta xác định được toàn bộ số chi tiết, khối lượng cũng như tên gọi, vật liệu và kích thước tổng thể cũng như qui ước các mối ghép ( lắp lỏng, trung gian, hay lắp chặt), cùng các thông số kỹ thuật chủ yếu của thiết bị.

### 2.2. Nội dung bản vẽ lắp

Bản vẽ lắp là một tài liệu rất quan trọng, nội dung của nó bao gồm:

- Hình biểu diễn cấu đơn vị lắp
- Các kích thước, sai lệch giới hạn
- Các chỉ dẫn về đặc điểm liên kết
- Số thứ tự chỉ vị trí
- Bảng liệt kê khối lượng, thứ tự, tên gọi, vật liệu, số lượng, ký hiệu và ghi chú.
- Khung tên, khung bản vẽ ..

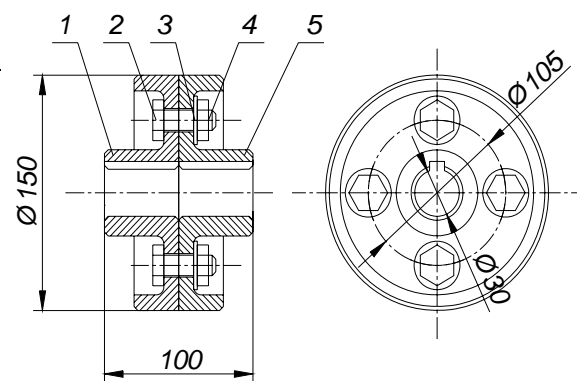
#### 2.2.1 Hình biểu diễn của đơn vị lắp

Hình biểu diễn trong bản vẽ lắp phải thể hiện được các vị trí và phương pháp liên kết giữa các chi tiết với nhau và đảm bảo khả năng lắp ráp, kiểm tra đơn vị lắp, số lượng hình biểu diễn phải ít nhất, nhưng phải đủ để thể hiện toàn bộ các chi tiết và phương pháp ghép nối giữa chúng cũng như để tiến hành lắp ráp. Khi cần thiết trên bản vẽ lắp cho phép chỉ dẫn về nguyên lí làm việc của sản phẩm và tác dụng qua lại giữa các phần tử.

##### a. Chọn hình biểu diễn

Hình biểu diễn chính là hình chiếu chính mà ở đó nó phải thể hiện được đặc trưng về hình dạng, kết cấu và phản ánh được vị trí làm việc của đơn vị lắp. Ngoài hình chiếu chính ra còn có một số hình biểu diễn khác được bổ xung làm sáng tỏ các chi tiết nhất. Các hình biểu diễn này được chọn dựa trên các yêu cầu thể hiện của bản vẽ lắp như: vị trí, hình dạng ...

Ví dụ: ta biểu diễn một khớp nối trục như hình



Hình 9.1

9.1 sau

**b. Quy ước biểu diễn.**

Theo TCVN 3826-1993 quy định biểu diễn bản vẽ lắp như sau:

- Cho phép không biểu diễn một số kết cấu của chi tiết như vát mép, góc lượn, rãnh thoát dao, khía nhám, khe hở của mối ghép..
- Đối với một số chi tiết như nắp đậy, vỏ ngoài, tôn bưng .. nếu chúng che khuất các chi tiết khác trên một hình chiếu nào đó của bản vẽ lắp thì cho phép không biểu diễn chúng trên bản vẽ đó. Nhưng phải có ghi chú.
- Nhưng ghi chú trên máy, thiết bị như: bảng hiệu, thông số kỹ thuật, nhãn mác. cho phép không biểu diễn nhưng phải vẽ đường bao của chi tiết đó.
- Cho phép chỉ vẽ đường bao hoặc kí hiệu của các chi tiết phổ biến và có sẵn như: bu lông, vòng bi, các động cơ điện ..
- Các chi tiết phía sau lò xo trên hình chiếu coi như bị lò xo che khuất.
- Nếu có một số chi tiết giống nhau nhưng phân bố theo qui luật cho phép vẽ một chi tiết đại diện các chi tiết còn lại chỉ cần vẽ đường tâm.
- Trên bản vẽ chi tiết cho phép vẽ hình biểu diễn của những chi tiết liên quan với bộ phận lắp bằng nét mảnh và có ghi kích thước định vị.
- Cho phép biểu diễn riêng một hay một cụm chi tiết của thiết bị, máy trên bản vẽ lắp nhưng phải có ghi chú về tên gọi và tỷ lệ.
- Không cắt dọc các chi tiết như: trục, bu lông, đai ốc, vòng đệm, then, chốt ...
- Bề mặt tiếp xúc giữa hai chi tiết lắp ghép cùng kích thước danh nghĩa chỉ cần vẽ một nét.
- Khi cần thể hiện khe hở cho phép vẽ tăng khe hở để thể hiện rõ.

**2.2.1 Kích thước**

Kích thước trên bản vẽ lắp được ghi để thể hiện các tính năng, kiểm tra, lắp ráp, .. như: kích thước bao, kích thước lắp ghép giữa các chi tiết, ..

**a. Kích thước qui cách**

Là kích thước thể hiện các tính năng của máy, các kích thước này thường được xác định từ trước, là kích thước cơ bản để xác định các thông số khác. Ví dụ như: kích thước bánh công tác trong máy bơm, kích thước đường kính ống của các van..

**b. Kích thước lắp ráp**

Là kích thước thể hiện quan hệ lắp ghép giữa các chi tiết trong cùng một đơn vị lắp. Nó bao gồm kích thước và dung sai các bề mặt tiếp xúc, kích thước xác định vị trí giữa các chi tiết với một gốc chuẩn. Ví dụ kích thước của trục và ổ bi:  $\phi 40H7/k6$

**c. Kích thước đặt máy**

Là kích thước thể hiện mối quan hệ lắp ghép giữa đơn vị lắp và các bộ phận khác, ví dụ như: Kích thước bệ máy, kích thước bích lắp ráp, kích thước đặt bu lông. Các kích thước này sẽ liên quan tới các kích thước của chi tiết, hay bộ phận khác được ghép với đơn vị lắp.

**d. Kích thước định khối**

Kích thước định khối hay còn gọi là kích thước bao của vật thể cần biểu diễn nó chính là kích thước thể hiện độ lớn chung của vật thể, dùng làm cơ sở để xác định thể tích, đóng bao, vận chuyển và thiết kế không gian lắp đặt.

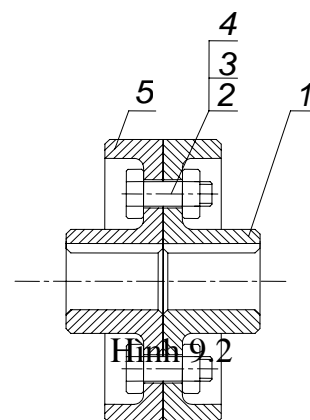
**e. Kích thước giới hạn**

Kích thước giới hạn là kích thước thể hiện không gian hoạt động của thiết bị, kích thước này được dùng để làm cơ sở bố trí không gian làm việc cho thiết bị hoặc vận hành cho người lao động.

### 2.2.2 Số chỉ vị trí

Trên bản vẽ lắp có rất nhiều chi tiết khác nhau, để dễ phân biệt, gọi tên các chi tiết, cũng như các vật liệu làm chi tiết người ta tiến hành đánh số các chi tiết theo thứ tự, trình tự đọc bản vẽ và tổng hợp lại trong bảng kê. Sau đây là các qui định về việc đánh số chỉ vị trí chi tiết.

- Số vị trí được ghi trên giá ngang của đường dẫn, và được ghi ở hình biểu diễn nào thể hiện rõ nhất chi tiết đó.
- Số vị trí được ghi song song với khung tên của bản vẽ, ở phía ngoài hình biểu diễn và xếp thành hàng hay cột.
- Mỗi số vị trí được ghi một lần trên bản vẽ và cho phép ghi cùng một chỉ số với các chi tiết giống nhau.
- Khổ chữ số vị trí phải lớn hơn khổ chữ kích thước của bản vẽ.
- Cho phép dùng đường dẫn chung trong trường hợp:
  - + Các chi tiết kẹp chặt thuộc một vị trí lắp ghép.
  - + Các chi tiết có liên hệ với nhau mà không kẻ được nhiều đường dẫn.



Ta có thể xem ví dụ trên hình 9.2:

### Yêu cầu kỹ thuật

Yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ lắp thể hiện:

- Các đặc yêu cầu làm việc của chi tiết như: áp lực làm việc, số vòng quay, khe hở làm việc, khe hở nhiệt ..
- Thể hiện các yêu cầu riêng chưa thể hiện được trên bản vẽ như: về sai lệch hình dạng, chất lượng sản phẩm, độ cứng bề mặt ..
- Phương pháp nhiệt luyện, phương pháp gia công lần cuối..
- Yêu cầu về vật liệu sơn phủ
- Và một số yêu cầu riêng khác..

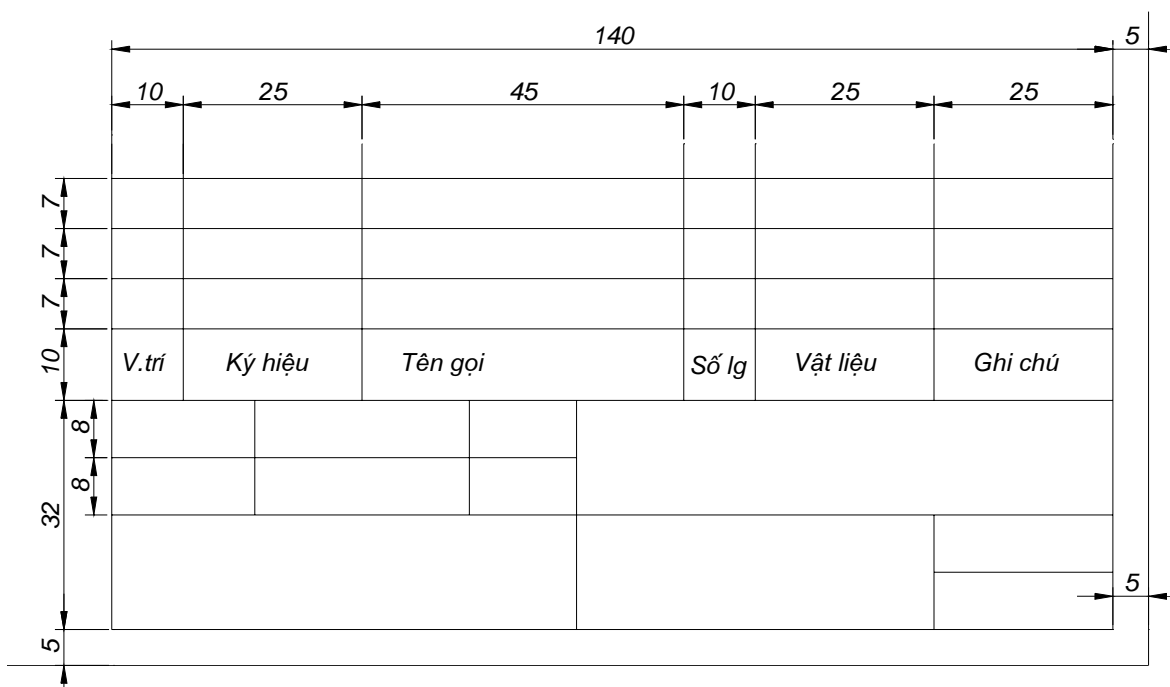
### 2.2.3 Bảng kê

Bảng kê dùng để liệt kê các thành phần của các chi tiết thuộc vật thể, dùng làm tài liệu thiết kế và lập kế hoạch sản xuất.

Bảng kê được qui định trong TCVN 3824-1983.

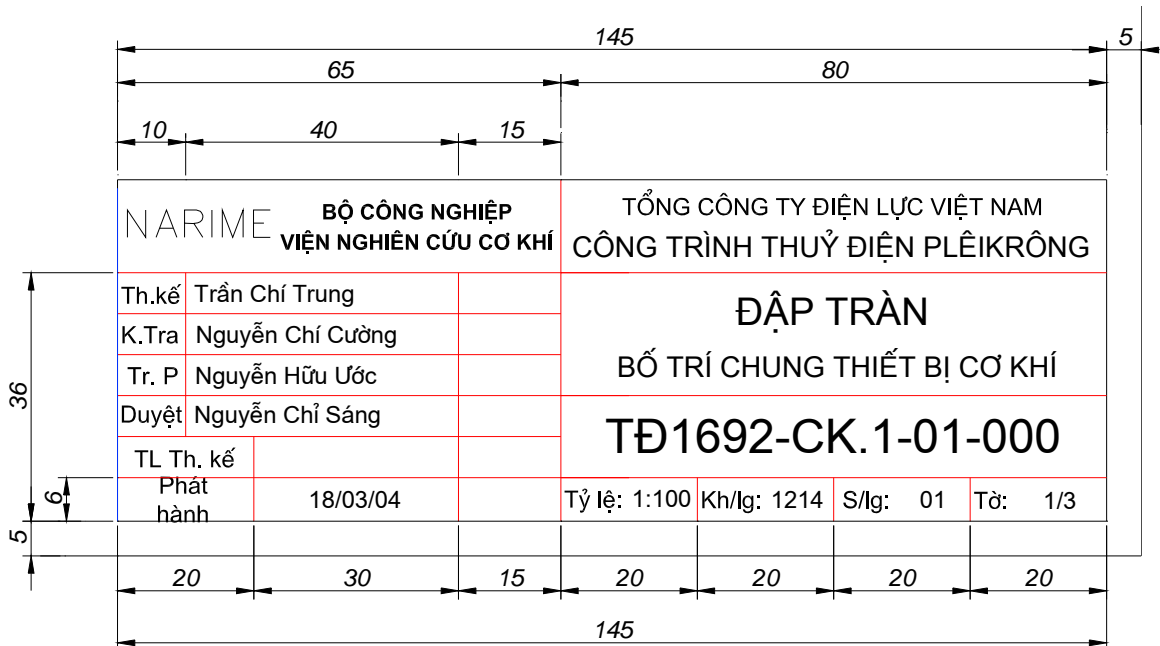
Bảng kê được đặt dưới hình biểu diễn và sát bên trên khung tên của bản vẽ lắp

Ví dụ khung và bảng kê trong học tập học tập như hình 9.3 sau:



Hình 9.3

Khung tên được qui định trong TCVN 3821-83. Ví dụ như khung tên trong hình 9.4 sau:



Hình 9.4

### 2.3 Đọc bản vẽ lắp

Trong giai đoạn thiết kế chế tạo, người thiết kế cần dựa vào bản vẽ chung để vẽ các bản vẽ chế tạo chi tiết, gọi là vẽ tách chi tiết. Vậy việc đọc bản vẽ lắp và vẽ tách chi tiết là một việc rất quan trọng đối với người thiết kế chế tạo.

### 2.3.1 Yêu cầu

Khi đọc bản vẽ lắp yêu cầu phải biết và hiểu rõ về kết cấu của vật thể được biểu diễn.

Phải hình dung được hình dạng của mỗi chi tiết trong tổ hợp lắp ghép, và quan hệ lắp ghép của chúng.

Phải đọc được kích thước và sai lệch giới hạn của chúng, và phải biết kích thước nào là quan trọng, và có tham gia lắp ghép hay không.

Khi có đầy đủ các phần thuyết minh của bản vẽ lắp, người đọc cũng cần phải biết nguyên lý làm việc và công dụng của vật thể biểu diễn.

### 2.3.2 Trình tự đọc bản vẽ lắp

Khi tiến hành đọc bản vẽ lắp cần tiến hành theo trình tự sau:

#### a. Tìm hiểu chung

Trước hết đọc nội dung khung tên, phần thuyết minh và các yêu cầu kỹ thuật để có khái niệm sơ bộ về đơn vị lắp, về nguyên lý làm việc và công dụng của đơn vị lắp.

#### b. Phân tích hình biểu diễn

Để đi sâu vào nội dung bản vẽ, cần nghiên cứu các hình biểu diễn trên bản vẽ lắp, hiểu rõ tên các hình chiếu cơ bản, vị trí của các mặt cắt trên hình cắt và mặt cắt, phương chiếu của các hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần, sự liên hệ chiếu giữa các hình biểu diễn. Trong giai đoạn này ta cần hiểu được tổng quan về hình dạng và kết cấu và đặc điểm của vật thể lắp.

#### c. Phân tích các chi tiết

Lần lượt đi phân tích từng chi tiết một. Bắt đầu từ chi tiết chính sau mới đến các chi tiết ít quan trọng hơn. Từ chi tiết có kích thước lớn hơn sang chi tiết nhỏ hơn. Ta cũng có thể đọc các chi tiết từ các hàng trong bảng kê rồi đọc trên các hình biểu diễn theo chỉ số vị trí của nó sau đó căn cứ theo phạm vi đường bao của chi tiết.

Khi phân tích các chi tiết cần hiểu rõ kết cấu, công dụng và quan hệ lắp ghép của chúng.

#### d. Tổng hợp

Khi đã phân tích xong các bước trên, cuối ta tổng hợp lại toàn bộ để hiểu rõ về toàn bộ vật thể.

### 2.3.3 Ví dụ đọc bản vẽ lắp

Ví dụ ta đọc bản vẽ lắp van phân phối dùng trong thủy lực như sau:

a. Tìm hiểu chung: Van phân phối dầu thủy lực là thiết bị thủy lực dùng để điều chỉnh lưu lượng và hướng của dòng chảy của dầu khi đi qua van.

b. Phân tích hình biểu diễn: Bản vẽ gồm 01 hình chiếu chính và các hình chiếu phụ, hình chiếu đứng thể hiện toàn bộ kết cấu bên trong cũng như hình dạng của chi tiết bao gồm 02 cuộn điện điều khiển hai bên đầu con trượt và 01 vỏ van, và con trượt điều khiển và dẫn hướng lưu lượng, hình chiếu chính là hình cắt toàn phần của cả van, ngoài ra còn có hình chiếu cạnh, hình chiếu bằng và một số hình cắt khác.

qua phân tích trên ta thấy chi tiết con trượt van phân phối là chi tiết chuyển động và tạo thông các lỗ P với A hoặc P với B khi đó tương ứng B sẽ thông với T hoặc A

thông với T. Do làm việc với áp suất cao vừa đòi hỏi độ kín nhưng lại có khả năng dịch chuyển tương đối lên mỗi ghép giữa trục với thân van phải là mỗi ghép trung gian....

c. Phân tích chi tiết: Các chi tiết có hình dạng và kết cấu cụ thể được thể hiện đầy đủ trên các hình biểu diễn: chẳng hạn như chi tiết trục có dạng trụ nhưng có bậc, chi tiết thân van thì được khoan các lỗ thông nhau, và có một lỗ để cho con trượt chuyển động và thực hiện chức năng cấp dầu. Các lỗ này có thể thực hiện gia công bằng phương pháp khoan. ..

d. Tổng hợp: Van phân phối là một thiết bị điều chỉnh hướng của dòng dầu có áp suất cao khi qua nó do đó theo chức năng của nó thì khi xem xét đến các mối ghép là rất quan trọng ở đây ta phải phân tích cụ thể các mối ghép sau:

### Chương 8. Vẽ kỹ thuật trên máy tính

#### Mục tiêu:

- Tách được các chi tiết từ bản vẽ lắp
- Vẽ được bản vẽ lắp từ các chi tiết của nó.

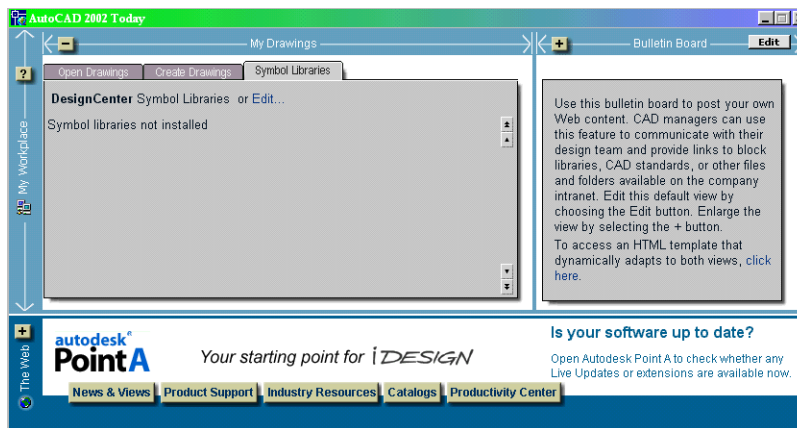
<i>Nội dung:</i>		<i>Thời gian: 20h (LT: 12; TH: 8)</i>
	1. Tạo lập môi trường bản vẽ và các phương pháp nhập điểm chính xác.	<i>Thời gian: 3h</i>
	2. Các lệnh vẽ cơ bản.	<i>Thời gian: 8h</i>
	3. Các lệnh hiệu chỉnh và biến đổi	<i>Thời gian: 7h</i>
	4. Xuất bản vẽ ra máy vẽ, máy in	<i>Thời gian: 2h</i>

#### 1. Tạo lập môi trường bản vẽ và các phương pháp nhập điểm chính xác.

### 2.1 Khởi động chương trình

#### a, Khởi động Autocad

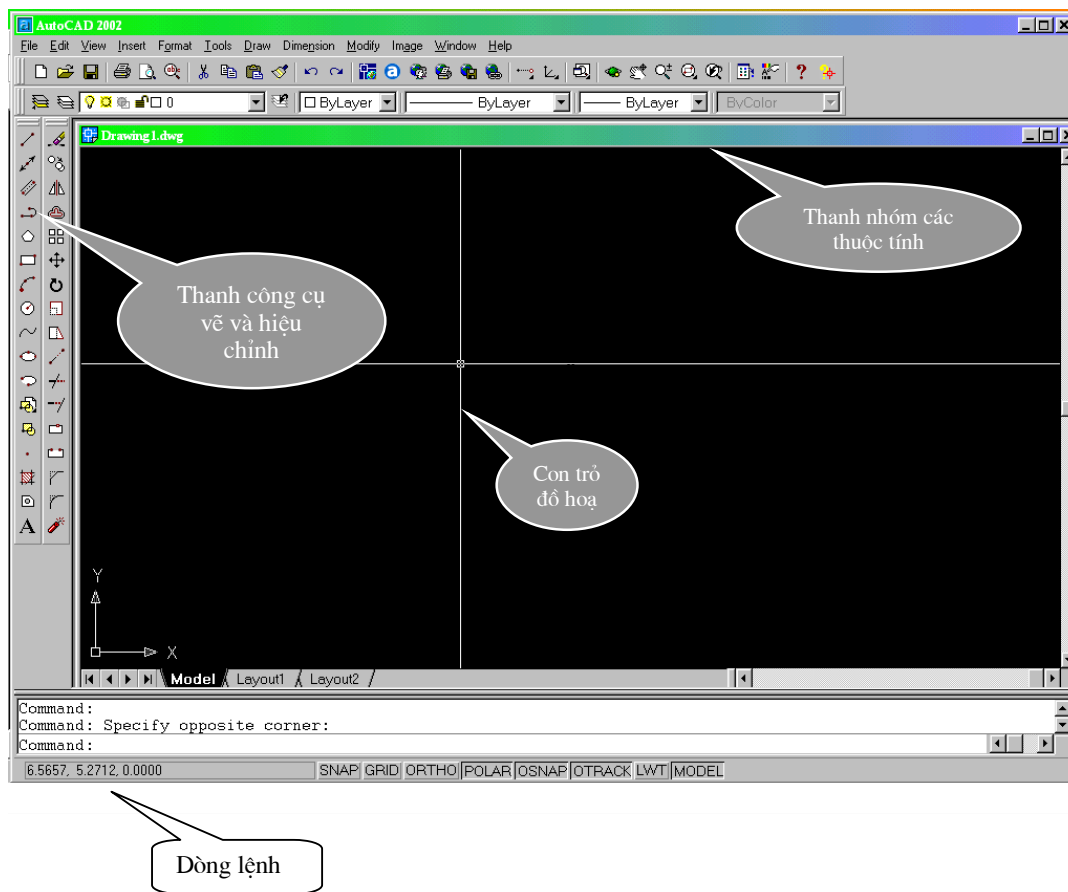
Sau khi đã cài đặt Autocad, trên màn hình nền Windows có biểu tượng của chương trình, hãy kích kép chuột vào biểu tượng này để khởi động Autocad. Hoặc vào Start\Program\Autocad 2002\Autocad 2002 (hoặc 14, 2000, 2004, 2006) sau đó xuất hiện hộp thoại startup để lựa chọn: mở bản vẽ cũ (open drawings), tạo lập bản vẽ mới theo mẫu (create Drawings)



#### b, Màn hình Autocad

Thanh menu chứa tên nhóm lệnh

Thanh công cụ



Thanh menu chứa tên nhóm lệnh: còn gọi là menu hàng ngang. Khi kích chuột vào một tên nhóm lệnh nào đó sẽ có một danh sách các lệnh trong nhóm đó đổ xuống để người vẽ sử dụng

Thanh công cụ: chứa các nút lệnh hay dùng để xử lý tập tin hoặc thao tác với vùng đang vẽ

Thanh nhóm các thuộc tính: chứa thuộc tính các lớp vẽ được sử dụng (loại đường nét, cỡ, màu sắc...)

Thanh công cụ vẽ và hiệu chỉnh: chứa các nút lệnh vẽ hoặc chỉnh sửa đối tượng vẽ

Con trỏ đồ họa: Điểm giao nhau của hai sợi tóc, con trỏ để vẽ

Dòng lệnh: nơi nhập lệnh vẽ từ bàn phím.

### c, Thoát khỏi Autocad


- Trước khi thoát khỏi Autocad cần nhớ ghi lại bản vẽ đang mở trên máy:

Vào File --> Save --> đặt tên tập tin và lựa chọn thư mục chứa nó --> ↵

- Thoát khỏi Autocad:

Chọn một trong các cách sau:

+ File --> Exit

+ Kích chuột vào nút Close đóng lại chương trình (nút có dấu nhân) 

+ Gõ lệnh: Quit

### d, Các cách vào lệnh

- Vào bằng bàn phím:

Thông thường ta dùng bàn phím để mô tả tên lệnh theo đúng cú pháp và ấn ENTER. Trong cách này ta có thể mô tả tên một cách đầy đủ hoặc gõ tên tắt của lệnh. Ngoài ra ta còn dùng bàn phím để vào các lệnh theo các cách sau đây :

- Vào bằng chuột:
  - Vào lệnh trên thanh menu chứa tên nhóm lệnh.
  - Vào lệnh trên trình đơn màn hình (thanh công cụ vẽ và hiệu chỉnh).
  - Vào lệnh trên thanh công cụ.

**Chú ý :** Trong quá trình vào lệnh ta có thể kết hợp cả hai cách trên để việc thực hiện bản vẽ được nhanh hơn.

### e, Nhập dữ liệu vào

Phần cấu thành cơ bản nhất của bản vẽ là điểm. Vì đường thẳng hay hình chữ nhật được xác định bởi 2 điểm. Còn cung tròn và đường tròn cũng như hình Ellip ... được vẽ qua 3 điểm. Khi có điểm ta có thể biểu diễn được các đường, khi có các đường thì ta biểu diễn được các mặt, khi có các mặt thì ta có thể nhận được các khối ... mà bản chất của các đường, các mặt hay các khối đều có thể coi như là vô số điểm liên tiếp kề nhau tạo thành. Do vậy người ta thường nói khi đã biết cách biểu diễn điểm thì ta có thể biểu diễn được bất kỳ một hình dạng nào trong không gian. Để nhập tọa độ của điểm khi ta thực hiện lệnh ta có thể nhập bằng hai cách:

- Bằng bàn phím : Ta cho tọa độ của điểm dưới dạng tọa độ Đề các hay tọa độ cực, phương pháp này cho tọa độ một cách chính xác.
- Bằng chuột : Ta có thể bấm chọn điểm một cách thoải mái. Dạng này cho kết quả không chính xác lắm, nhưng khi kết hợp với các yếu tố phụ trợ thì ta vẫn nhận được các kết quả chính xác như khi cho dưới dạng trên.

**Chú ý :** Trong quá trình sử dụng ta cần phối hợp cả hai cách đó để việc nhập dữ liệu được nhanh hơn, nhất là khi sử dụng tọa độ cực.

### f, Các phím chức năng.

- Bấm chuột phải lần 1 thay cho ấn Enter 1 lần.
- Bấm chuột phải lần 2 gọi lại lệnh.
- Phím F1 : Gọi chức năng giúp đỡ.
- Phím F2 : Chuyển màn hình văn bản và đồ họa.
- Phím F3 : Gọi chế độ bắt dính đối tượng.
- Phím F6 : Chuyển sang chế độ tọa độ cực.
- Phím F7 : Gọi chế độ hiển thị lưới.
- Phím F8 : Gọi chế độ vẽ thẳng đứng và nằm ngang.
- Phím F9 : Gọi chế độ bắt vào các nút lưới.
- Phím F10 : Bật, tắt thanh trạng thái.
- Phím ESC : Huỷ lệnh đang thực hiện

**Chú ý :** Trong quá trình sử dụng CAD khi không nói là bấm chuột phía nào thì ta ngầm hiểu là bấm phím trái của chuột và ta đã đặt chuột theo chuẩn. Nhấn chuột phải tương tự nhấn phím ENTER.

## 1.2 , Hệ lệnh xác lập



Trong Autocad có nhiều cách gọi lệnh vẽ: Dùng chuột chọn lệnh vẽ trên các thanh công cụ hoặc chọn lệnh trong các menu lệnh hay có thể gõ tên lệnh trực tiếp từ bàn phím tại ô **Command:**

hệ lệnh xác lập gồm có các lệnh sau:

• **Lệnh Units**

Chức năng: định đơn vị dài và đơn vị góc cho bản vẽ hiện hành

Length: chọn đơn vị chiều dài

mục Type: chọn Decimal (theo TCVN)

mục Precision: độ chính xác sau dấu phẩy (0 hoặc 0.0000)

Angles: chọn đơn vị góc

mục Type: chọn Decima (theo

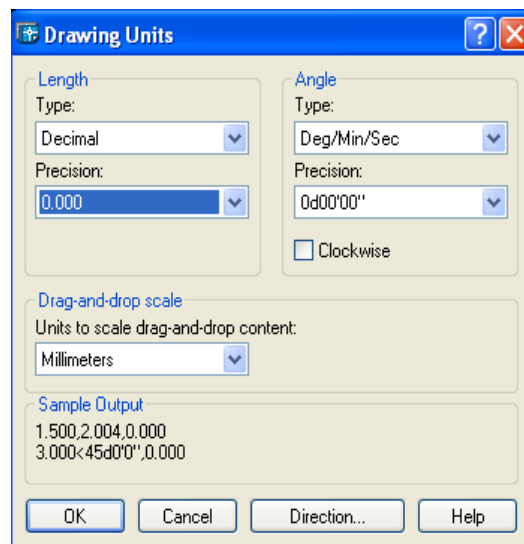
TCVN)

mục Precision: độ chính xác sau dấu phẩy (nên chọn 0)

Drawing units for designCenter blocks: chọn milimeters

Chuyển đổi: 1 inch = 1" = 72 pt = 25,4 mm

1 Foot = 1' = 12 inch = 304,8 mm



\* **Lệnh Limits**

Chức năng: Xác lập giới hạn bản vẽ (kích thước vùng đồ hoạ)

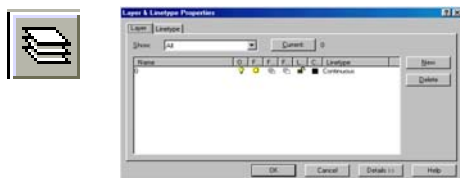
Điểm góc trái phía dưới (Lower left corner) <0,0>: gõ Enter chấp nhận

Điểm góc phải phía trên (Upper right corner): 210,297 (cho khổ giấy A4)

\* **Lệnh Layer**

Chức năng: trong bản vẽ autocad các loại đường nét được phân ra thành các nhóm mỗi nhóm là một lớp vẽ riêng, các lớp vẽ này trùng lên nhau hình thành bản vẽ (mỗi lớp giống như một tờ giấy đặt chồng lên nhau hình thành bản vẽ). Trong mỗi lớp được đặt các thuộc tính như loại đường nét, cỡ nét vẽ, màu sắc, mở lớp hoặc tắt lớp...

Khi gọi lệnh hộp thoại Layer Properties Manager xuất hiện:



Name: tên nét vẽ

On: bật hoặc tắt lớp vẽ

Freeze: đóng và làm tan băng lớp vẽ

Lock: khoá và mở khoá cho lớp

Color: đặt màu nét vẽ

Line type: gán dạng đường nét cho lớp vẽ

Lineweight: gán chiều rộng nét vẽ khi in ra giấy cho từng lớp vẽ

Muốn xoá bớt lớp vẽ: chọn lớp và nhấn Delete

*Ví dụ :* Thông thường trong một bản vẽ ta phải tạo các lớp với các màu và kiểu đường nét như sau :

Tên Layer	Trên mục New	Trên mục SetColor	Trên mục SetLtype
1- Cơ bản	COBAN	đen -Black	Continuous – Nét liền
2- Khuất	KHUAT	đen -Black	Hidden - Nét đứt
3- Đường trục	DTRUC	đỏ -Red	Center - Nét chấm gạch
4- Kích thước	KTHUOC	xanh -Blue	Continuous – Nét liền

**Chú ý :** Trong hộp thoại này ta đồng thời cũng lấy được các kiểu đường nét giống như lệnh LINETYPE.

**\* Lệnh Grid**

Chức năng: Xác lập các lưới điểm trên vùng vẽ  
ON/OFF hoặc nhấn phím F7

**\* Lệnh Snap**

Chức năng: Điều khiển trạng thái con chạy (cursor) là giao điểm của hai sợi tóc. Xác định bước nhảy con chạy và góc quay của hai sợi tóc. Trạng thái Snap có thể tắt/mở bằng cách kích chuột vào nút tên lệnh tại dòng trạng thái

2. Các lệnh vẽ cơ bản.	<i>Thời gian: 8h</i>
------------------------	----------------------

2, Hệ lệnh vẽ đối tượng cơ bản

\* **Lệnh vẽ điểm: POINT**                                  Biểu tượng : 

b) Công dụng: Cho phép vẽ ra một điểm sau một lần phát lệnh, sau đó lại cho trở về trạng thái chờ lệnh mới.

c) Cách thực hiện lệnh :

\* Bước 1: Trước khi vẽ điểm ta phải đặt kiểu điểm và kích thước của điểm: Bằng cách vào thực đơn FORMAT, sau đó vào tiếp thực đơn POINTSTYLE, khi hiện ra hộp thoại :

Ta chọn kiểu điểm và kích thước điểm trong hộp thoại này sau đó chọn OK.

\* Bước 2 :

**Sau khi phát lệnh xong** ta chọn vị trí vẽ điểm (trả lời trên dòng Command: `_point Point:`) bằng một trong hai cách :

+ Chọn toạ độ theo kiểu áng chừng : Ta bấm chuột vào một điểm bất kỳ trên màn hình.

+ Chọn toạ độ chính xác : Ta cho toạ độ dưới dạng x,y (vẽ 2D) hoặc dạng x,y,z (dạng 3D).

**\* Vẽ đoạn thẳng .**

a) Tên lệnh : LINE    Biểu tượng : 

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ các đoạn thẳng đơn và đôi liên tiếp. Đồng thời nó còn cho phép vẽ các đường tự do bằng chuột.

c) Cách thực hiện lệnh :

Ngâm định vẽ đường đơn, muốn vẽ với các lựa chọn khác ta phải vào thực đơn LINE trong thực đơn DRAW.

Trong đó có các lựa chọn

- + Segments - Vẽ nhiều đoạn thẳng nối tiếp (dạng ngâm định).
- + 1Segment - Vẽ 1 đoạn thẳng sau một lần phát lệnh.
- + Double Line - Vẽ đường thẳng kép ( hai đường song song ).
- + Sketch - Vẽ bằng chuột.

**\*Vẽ phác hay vẽ tự do bằng chuột còn có thể thực hiện như sau :**

Tên lệnh: SKETCH

Sau khi phát lệnh xong, CAD sẽ thông báo trị số của các phân đoạn theo ngâm định và ta có thể thay đổi nếu thấy cần thiết : Record increment <....>: Ta cho chiều dài của phân đoạn vào đây bằng các kiểu cho kích thước đã biết ( bằng con số kết hợp phím ENTER hoặc bằng chuột); Nếu chúng ta chấp nhận chiều dài phân đoạn thì chúng ta gõ ENTER .

CAD hiện lên các lựa chọn:

Sketch Pen Exit Quit Record Erase Conect

Ta chỉ việc bấm chuột vào một điểm để xác định vị trí điểm đầu của quá trình vẽ, dùng chuột vẽ bình thường.

Các lựa chọn:

- + Pen: Cho phép nhắc bút lên và di chuyển con chuột đến vị trí mới để vẽ.
- + Exit: Cho phép chấm dứt lệnh và ghi lại những đoạn đã được vẽ.
- + Record: Cho phép ghi lại các đoạn đã được vẽ trở thành đoạn cố định không chịu ảnh hưởng của các lựa chọn khác.
- + Erase: Cho phép xoá một phần đã vẽ tính từ vị trí vẽ cuối cùng trở lại trước.
- + Conect: Cho phép nối đoạn vẽ mới với điểm cuối cùng của đoạn vừa vẽ.

**Chú ý :** Muốn đường vẽ tự do trở thành đường PLINE thì ta phải cho biến SKPOLY bằng 1. \* Dạng MULTILINE là dạng đặc biệt của đường LINE với số đường song song, màu sắc, kiểu đường và khoảng cách mỗi một cạnh được đặt trước bằng cách vào thực đơn FORMAT, vào mục chọn MULTILINE STYLE , sau đó ta đặt các lựa chọn trong hộp thoại hộp thoại.

**\* Vẽ đường tròn.**

a) Tên lệnh : CIRCLE

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ đường tròn với các lựa chọn khác nhau.


c) Cách thực hiện lệnh :

Ngâm định vẽ đường tròn qua tâm và bán kính. Muốn vẽ với các lựa chọn khác ta thường phải vào thực đơn CIRCLE trong thực đơn DRAW. Gồm các lựa chọn:

- + Radius : Bán kính.
- + Diameter: Đường kính.
- + Point : Điểm.
- + Tangent : Tiếp tuyến.

**\* Vẽ cung tròn.**

a) Tên lệnh : ARC

Biểu tượng : 

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ cung tròn với các lựa chọn khác nhau.

c) Cách thực hiện lệnh :

Ngâm định vẽ cung tròn qua 3 điểm. Muốn vẽ với các lựa chọn khác ta phải vào thực đơn ARC trong thực đơn DRAW.

Gồm các lựa chọn:

- + Start : Điểm đầu.
- + Center : Tâm cung tròn.
- + End : Điểm cuối.
- + Angle : Góc chắn.
- + Direction : Hướng phát triển.
- + Length : Dài

**\* Vẽ đoạn thẳng có độ dày.**

a) Tên lệnh : TRACE

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ các đoạn thẳng nối tiếp nhau có chung một độ dày trong một lần phát lệnh.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải cho bề dày của nét vẽ. Ngâm định vẽ đoạn thẳng có bề dày bằng số đặt trong hai dấu ngoặc đơn. Muốn vẽ với các lựa chọn khác ta phải cho bề dày vào sau khi phát lệnh (nếu chấp nhận bề dày có sẵn thì ta gõ Enter ). Sau đó ta vẽ giống như vẽ đoạn thẳng bằng lệnh LINE.

**Chú ý :** Lệnh này cho vị trí nổi đẹp hơn khi dùng lệnh PLINE.

**\* Vẽ hình vành khuyên (đường tròn có bề dày).**

a) Tên lệnh : DONUT

Biểu tượng : 

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ hình vành khuyên (đường tròn có bề dày) hoặc hai đường tròn song song.


c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong, CAD sẽ thông báo giá trị hiện thời của đường kính trong, ta thay đổi giá trị đường kính trong nếu cần. Sau đó CAD thông báo tiếp giá trị của đường kính ngoài, ta cũng có thể thay đổi giá trị đường kính ngoài nếu cần. Nếu làm đúng thì hình vành khuyên sẽ hiện ra, ta chỉ cần cho các vị trí tâm của các hình vành khuyên đó. Muốn kết thúc lệnh thì ấn phím ENTER.

(Lệnh này cho phép vẽ nhiều hình vành khuyên trong một lần phát lệnh.)

**\* Vẽ hình chữ nhật.**

a) Tên lệnh : RECTANG

Biểu tượng : 

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ hình chữ nhật.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải cho vị trí hai đỉnh đối diện của hình chữ nhật cần vẽ.

**Chú ý :** Bề dày của các cạnh hình chữ nhật giống như bề dày của đường PolyLine đã được lựa chọn trước đó.

**\* Vẽ đa giác đều nhiều cạnh.**

a) Tên lệnh : POLYGON

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ đa giác đều nhiều cạnh nội tiếp hoặc ngoại tiếp đường tròn.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong, CAD đưa ra số cạnh ngầm định của đa giác đều (cho trong ngoặc). Ta có thể cho lại số cạnh của đa giác đều cần vẽ và ấn phím ENTER (nếu chấp nhận số cạnh như trong ngoặc thì ta chỉ việc ấn ENTER ). Sau đó chọn vị trí tâm của đa giác. Nếu muốn vẽ đa giác đều nội tiếp đường tròn thì tiếp sau đó đánh chữ I và ấn phím ENTER, muốn vẽ đa giác đều ngoại tiếp đánh chữ C và ấn phím ENTER. Cuối cùng cho bán kính đường tròn nội tiếp và ngoại tiếp đa giác đó.

**• Vẽ Ellipse.**

a) Tên lệnh : ELLIPSE.

Biểu tượng :



b) Công dụng: Lệnh này cho phép vẽ Ellip với các lựa chọn khác nhau.

c) Cách thực hiện lệnh :

Ngầm định vẽ đường Ellip qua ba điểm. Muốn vẽ với các lựa chọn khác ta phải vào thực đơn ELLIPSE trong thực đơn DRAW.

Gồm các lựa chọn:

- + Axits : Trục.
- + Eccentricity : Độ lệch tâm

**\* Vẽ đa tuyến.**

a) Tên lệnh : PLINE

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ đường đa tuyến với các lựa chọn khác nhau.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải cho điểm xuất phát sau đó CAD sẽ hiện lên dòng thông báo : Current Line Width is ... (bề rộng hiện thời của đường Pline là...). Muốn thay đổi trị số của bề rộng thì ta phải cho trị số của nó theo kiểu cho độ dài của đoạn thẳng (bằng số và nhấn phím ENTER hoặc bấm chuột tại hai điểm...) trong lựa chọn Width tiếp theo. Còn nếu chấp nhận trị số đó thì ta vẽ tiếp theo giống như vẽ đoạn thẳng trong lệnh LINE. Mặc định đường PolyLine được vẽ giống như lệnh Line.

Sau đó CAD sẽ đưa ra các lựa chọn:

Arc/Close/Half Width/Length/Undo/Width < End point of line>

+ Nếu muốn vẽ cung tròn ta lựa chọn Arc (giống như lệnh vẽ Arc) .

- + Lựa chọn Close : Cho phép đóng kín đa tuyến.
- + Lựa chọn Halfwidth: Cho phép vẽ với bề rộng bằng nửa bề rộng đã đạt được khi sử dụng lệnh Width.
- + Length: Cho phép định chiều dài của phân đoạn tiếp theo của đường đa tuyến.
- + Undo: Cho phép huỷ phân đoạn vừa vẽ.
- + Width: Định bề rộng của phân đoạn tiếp theo.
- + End point of line : Cho điểm tiếp theo của đường Pline.

**Chú ý :** Thực hiện nhanh việc chọn lựa các thực đơn bằng phím gõ tắt; Lệnh này dùng để vẽ các mũi tên bằng cách chọn bề dày của đường nét thích hợp hoặc vẽ đường lượn sóng khi sử dụng kèm theo lệnh PEDIT.

**\* Tô màu cho các miền vẽ đơn giản.**

a) Tên lệnh : SOLID

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép phép tô kín những miền vẽ đơn giản được cấu tạo bởi các hình tam giác, tứ giác, đa giác...

c) Cách thực hiện lệnh :












Sau khi phát lệnh xong ta phải cho các vùng cần tô dưới dạng tam giác hoặc tứ giác.

**Chú ý :** Phải lưu ý đến thứ tự của các điểm khi chọn trong vùng cần tô.

**3, Các lệnh trợ giúp.**

Trợ giúp bằng lệnh bắt dính vào điểm đặc biệt của đối tượng (truy bắt đối tượng)

Chế độ bắt dính đối tượng nằm trong thực đơn Object của thực đơn Settings là dạng chế độ thường trực. Muốn dừng tức thời trong khi sử dụng một lệnh nào đó ta có thể thực hiện nhanh hơn bằng cách chọn biểu tượng tương ứng của nó trên hộp công cụ hoặc giữ phím SHIFT và nhấp chuột phải và chọn trên trình đơn di động tương ứng của nó.

TÊN GỌI TƯỢNG	BẮT DÍNH VÀO	BIỂU
Tracking	Kiểu kết hợp	
Snap From	Lọc theo điểm	
End Point	Điểm mút	
Mid Point	Điểm giữa	
Intersection	Điểm giao thật sự	
Apparent Intersec	Điểm có thể giao nhau	
Center	Tâm đường tròn	
Quadrant	Điểm 1/4 đường tròn	
Tangent	Điểm tiếp tuyến	
Pependicular	Điểm vuông góc	
Insert	Điểm chèn của khối	

Node	Điểm vẽ bằng lệnh POINT
Nerest	Điểm gần nhất
Quick	Bắt nhanh nhất
None	Hủy bỏ chế độ bắt thường trực
Settings	Đặt chế độ bắt thường trực

**\* Lọc đối tượng**

a) Tên lệnh : FILTER .

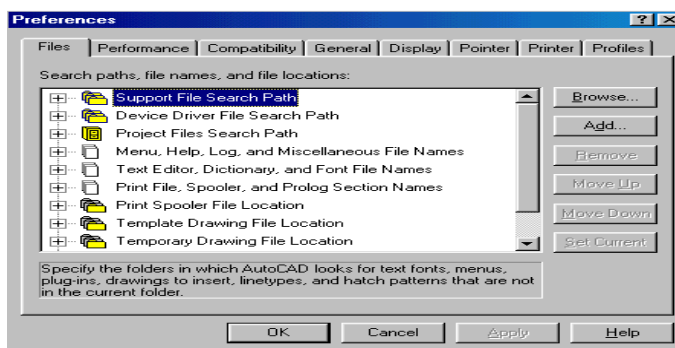
Biểu tượng:

b) Công dụng : Lệnh này có tác dụng chọn lọc các đối tượng có cùng một số tính chất nào đó như có cùng màu đỏ, đều vẽ bằng nét đứt ...

**Chú ý :** Thông thường để vẽ các hình chiếu của một chi tiết một cách nhanh chóng người ta còn dùng chế độ lọc nhanh hơn bằng các lựa chọn có cùng độ cao hay độ xa... của điểm đã có trên màn hình kết hợp với chế độ bắt dính đã nói ở trên.

Ví dụ vẽ đoạn thẳng :

Sau khi phát lệnh xong ta phải cho tọa độ của điểm ta muốn hoành độ của điểm đó bằng hoành độ của điểm đã có ? Ta sử dụng lệnh lọc là :(.X) và ta phải cho điểm cần so sánh bằng chế độ bắt dính trên ....



**\* Hiện thị các đối tượng.**

a) Tên lệnh OOPS .

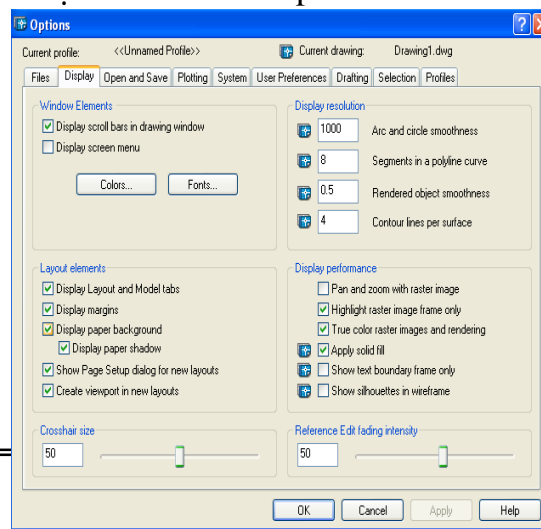
b) Công dụng :Lệnh này cho phép hiện trở lại các đối tượng bị biến mất sau khi dùng lệnh xoá hoặc khởi tạo khối.

**\* Lệnh thông suốt.**

a) Tên lệnh: Đánh dấu nháy trước một lệnh cần chen vào khi đang thực hiện một lệnh nào đó.

b) Tác dụng : Trong khi thực hiện một lệnh nào đó ta có thể cho thực hiện một lệnh khác chen vào và sau khi làm xong nó tự trở về lệnh cũ để làm tiếp.

**Ví dụ:** đang thực hiện lệnh cắt tỉa hay lệnh xoá đối tượng, khi cần chọn đối tượng ta thấy các đối tượng gần nhau quá thì ta có thể cho tạm thời phóng to hình vẽ bằng lệnh ZOOM, sau đó ta lại tiếp tục thực hiện lệnh cắt tỉa (TRIM) hoặc lệnh xoá (ERASE) đó.



**\* Thay đổi môi trường Acad.**

**\* Thay đổi cấu hình Acad**



a) Tên lệnh : PREFERENCES hoặc nhấn chuột phải chọn Options

b) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong xuất hiện hộp thoại với các mục chọn chính như sau :

+ FILES : Chỉ ra đường dẫn đến các tệp cấu hình cơ bản.

+ PERFORMANCE : Cho phép đặt các thông số ảnh hưởng đến việc hiển thị các đối tượng vẽ.

+ COMPATIBILITY : Quy định sự tương thích giữa Acad R14 với các chương trình ứng dụng trên các Acad thế hệ khác.

+ Open and save : Một số quy định chung như thời gian tự ghi bản vẽ, phần mở rộng của tệp khi đang vẽ bị mất điện ...

+ DISPLAY : Quy định về việc hiển thị màn hình khi làm việc ( thay đổi giao diện chính).

+ POINTER : Quy định về thiết bị điều khiển chuột và hiển thị kích thước, hình dạng con trỏ.

+ PRINTER : Quy định về máy in.

+ PROFILES : Ghi hoặc nhập một cấu hình có sẵn để trở thành hiện hành.

\* **Thay đổi giao diện Acad :**

Ở đây ta muốn thay đổi sự hiển thị các thanh công cụ và các biểu tượng trong thanh sao cho phù hợp công việc cụ thể của mình. Để làm việc này ta vào thực đơn TOOLBARS trong thực đơn VIEW lúc đó màn hình xuất hiện hộp thoại:

Muốn đưa thêm hoặc huỷ bỏ sự hiện diện của một thanh công cụ nào đó ta chỉ cần bấm chọn hoặc huỷ dấu nhân bên cạnh nhãn của thanh đó.

+ NEW : Cho phép tạo một thanh công cụ mới.

+ DELETE : Cho phép xoá một thanh công cụ.

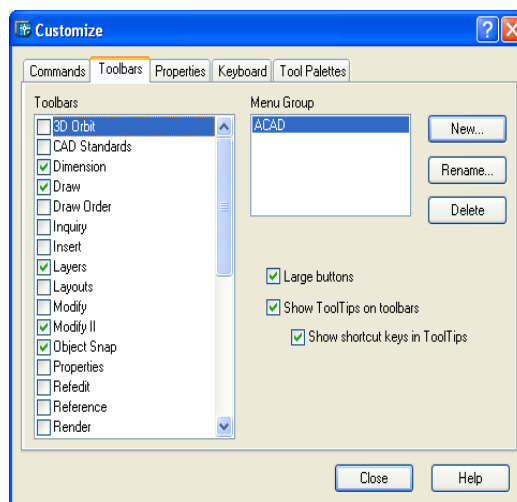
+ CUSTOMIZE : Cho phép thêm hoặc huỷ bỏ sự hiện diện của các biểu tượng trong một thanh

công cụ nào đó.

+ PROPERTIES : Thay đổi tính chất của thanh công cụ.

+ LARGE BUTTONS : Thay đổi kích cỡ biểu tượng.

+ SHOW TOOLTIPS : Hiển thị tên của biểu tượng khi di chuột đến nó.



### 3. Các lệnh hiệu chỉnh và biến đổi

Thời gian: 7h

#### 4, Hệ lệnh dựng hình và sửa đổi đối tượng vẽ

\* **Lệnh ngắt bỏ một phần đối tượng.**

a) Tên lệnh : BREAK

Biểu tượng :





b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ ngắt bỏ một phần đối tượng đã vẽ.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn hai điểm trên đối tượng cần cắt để xác định phân cần cắt bỏ.

**Chú ý:** Luật cắt phụ thuộc chiều dương đã chọn trong Units (ngâm định theo chiều ngược chiều kim đồng hồ).

**\* Lệnh chia cắt đối tượng.**

a) Tên lệnh : DIVIDE

Biểu tượng :

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép chia đối tượng đã vẽ thành các phần bằng nhau.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn đối tượng cần chia cắt sau đó cho số phần cần chia.

**Chú ý:** Để hiển thị các điểm chia ta phải đặt kiểu điểm và kích thước cho điểm chia giống như lệnh vẽ điểm. Còn lựa chọn Block thì cho phép đặt một Block đã được định nghĩa vào tại vị trí các điểm chia.

**\* Lệnh phóng to thu nhỏ đối tượng.**

a) Tên lệnh : SCALE

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép phóng to hoặc thu nhỏ các đối tượng đã vẽ.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đối tượng cần thay đổi kích thước. Sau đó chọn một điểm chuẩn để làm tâm phóng đại (theo quy tắc hình đồng dạng), sau đó ta cho hệ số phóng đại (bằng số kết hợp phím ENTER hoặc bấm vào điểm nào đó trên màn hình).

**\* Lệnh quay đối tượng.**

a) Tên lệnh : ROTATE

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép quay các đối tượng đã vẽ xung quanh một điểm.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đối tượng quay, sau đó chọn một điểm chuẩn để làm tâm quay, sau đó ta cho góc quay.

**\* Lệnh di chuyển.**

a) Tên lệnh : MOVE

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép dịch chuyển những đối tượng đã được chọn sang vị trí khác

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đối tượng cần di chuyển, sau đó chọn một điểm làm gốc và một điểm để đặt các đối tượng đó ở vị trí mới (di chuyển theo một véc tơ).

**\* Lệnh kéo dài đối tượng.**

a) Tên lệnh : EXTEND

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ kéo dài đối tượng đã vẽ đến các đích đã chọn trước.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đích cần kéo đến; Sau đó chọn các đối tượng cần kéo đến các đích đó.

**Chú ý :** Việc chọn đích và đối tượng cần kéo dài ta chọn bao nhiêu cũng được nhưng đối tượng cần kéo dài được kéo dài đến khi gặp đích gần nhất thì thôi.

**\* Lệnh sửa chữa đối tượng**

a) Tên lệnh : CHANGE (PROPERTIES)

Biểu tượng :

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép sửa chữa một số tính chất của các đối tượng đã vẽ.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đối tượng cần phải sửa chữa. Thông thường để thực hiện công việc này ta thường vào trình Modify, sau đó vào mục chọn Entity thì màn hình sẽ xuất hiện hộp thoại tùy thuộc vào đối tượng được chọn sẽ có các mục chọn tương ứng. Các mục chọn có ý nghĩa như sau :

+ Muốn thay đổi màu ta vào mục chọn Color.

+ Muốn đổi Layer ta vào mục chọn Layer.

Muốn thay đổi kiểu đường nét ta vào mục chọn Linetype.

Tùy thuộc vào loại đối tượng vẽ mà còn có các mục chọn khác để thay đổi.

**Chú ý :** Thông thường để thay đổi nhanh các tính chất cho một đối tượng ta nên thực hiện bằng cách bấm vào biểu tượng có hình dạng :

Sau đó ta thay đổi các mục tương ứng trong hộp thoại .

**\* Lệnh cắt tỉa.**

a) Tên lệnh : TRIM

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép cắt bỏ một phần các đối tượng giao nhau.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các lưỡi kéo để cắt, sau đó ta chọn các phần cần cắt.

**\* Lệnh tạo đường vát nghiêng.**

a) Tên lệnh : CHAMFER

Biểu tượng :



b) Công dụng:

Lệnh này cho phép tạo đường vát nghiêng giữa hai đoạn thẳng đã vẽ (vát góc giữa hai đoạn thẳng)

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải thực hiện như sau:

- \*B1 : Cho khoảng cách cần vát trên hai đối tượng đã vẽ.
  - Gõ chữ d sau đó nhấn phím ENTER (chọn Distance).
  - Cho khoảng cách d1 (bằng chuột hoặc bằng số - chọn first chamfer distance).
  - Cho khoảng cách d2 (bằng chuột hoặc bằng số - chọn second chamfer distance).

Sau đó máy sẽ trở về dòng lệnh Command.

\*B2 : Thực hiện quá trình vát theo hai khoảng cách đã đặt sẵn.

- Ta gọi lại lệnh.
- Chọn đối tượng thứ nhất ứng với khoảng vát d1.
- Chọn đối tượng thứ hai ứng với khoảng vát d2.

**Chú ý :** Sau khi thực hiện xong bước B1 thì máy nhớ lại các khoảng cách đã đặt, lần thực hiện sau nếu vẫn lấy khoảng cách đó thì ta chỉ cần thực hiện theo bước B2 (ngâm định các khoảng vát). Dạng lệnh thực hiện theo kiểu này ta gọi là lệnh kép.

### \* Lệnh vẽ nối tiếp.

a) Tên lệnh : FILLET

Biểu tượng : 

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép vẽ nối tiếp 2 đường tròn hoặc đường thẳng với đường tròn... bằng một cung tròn với bán kính cho trước.

c) Cách thực hiện lệnh :

Giống lệnh CHAMFER ở trên.

Sau khi phát lệnh xong ta phải thực hiện như sau:

- \*B1 : Cho bán kính cung cần vẽ nối tiếp trên hai đối tượng đã vẽ bằng cách :
  - Gõ chữ R sau đó nhấn phím ENTER.
  - Cho trị số của bán kính R.

Sau đó máy sẽ trở về dòng lệnh Command.

\*B2 : Thực hiện vẽ nối tiếp theo bán kính R đã đặt sẵn.

- Ta gọi lại lệnh
- Chọn đối tượng thứ nhất.
- Chọn đối tượng thứ 2.

**Chú ý :** Ta cần nối tiếp ở vị trí nào thì ta chọn vào gần vị trí ấy.

Sau khi thực hiện xong bước B1 thì máy nhớ lại bán kính R đã đặt, lần thực hiện sau nếu vẫn lấy R đó thì ta chỉ cần thực hiện theo bước B2 (ngâm định bán kính nối tiếp). Dạng lệnh thực hiện theo kiểu này ta gọi là lệnh kép.

### \* Lệnh tạo đường song song.

a) Tên lệnh : OFFSET

Biểu tượng : 

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép tạo ra một đối tượng mới song song với đối tượng có trước theo một khoảng cách nào đó. Nếu ta Offset đường tròn ta sẽ được đường tròn

mới đồng tâm với đường tròn đã cho với độ chênh lệch bán kính bằng khoảng Offset .

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải cho khoảng cách, sau đó chọn đối tượng gốc (đối tượng căn offset) và tiếp theo là chọn phía mà đối tượng mới sẽ hiện ra, cứ làm như vậy cho đến khi cần dừng lại thì nhấn phím ENTER.

**\* Lệnh sao chép .**



a) Tên lệnh : COPY

Biểu tượng :

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép sao chép một hoặc nhiều đối tượng khác nhau.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đối tượng cần sao chép, nếu chỉ chép thành một đối tượng nữa thì ta chọn một điểm làm gốc, sau đó chọn điểm thứ hai để đặt đối tượng mới. Nếu muốn chép thành nhiều đối tượng thì nhấn phím M và ENTER và công việc tiếp theo thực hiện như chỉ sao chép thành một đối tượng.

**\* Lệnh lấy đối xứng .**



a) Tên lệnh : MIRROR

Biểu tượng :

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép tạo các đối tượng mới đối xứng với các đối tượng đã có trước qua một trục .

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đối tượng cần lấy đối xứng, sau đó ta chọn 2 điểm làm trục đối xứng; Nếu không muốn xoá đối tượng cũ thì ta nhấn phím ENTER. Nếu muốn xoá đối tượng cũ thì sau khi thực hiện xong công việc chọn trục đối xứng ta gõ chữ Y và ấn ENTER.

**\* Lệnh tạo mảng.**



a) Tên lệnh : ARRAY.

Biểu tượng :

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép sao chép một đối tượng hoặc nhiều đối tượng ra thành nhiều đối tượng mới với sự sắp xếp khác nhau...

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta phải chọn các đối tượng cần tạo mảng, CAD đưa ra hai lựa chọn kiểu mảng là theo hàng, cột (R) và kiểu bố trí quay quanh một tâm (P). Nếu gõ chữ R và nhấn ENTER tức là ta chọn dạng mảng theo hàng và cột. Lúc này ta phải làm tiếp các bước như sau :

- + Cho biết số hàng (number Rows).
- + Cho biết số cột (number Columns).
- + Cho khoảng cách giữa các hàng (distance between rows)..
- + Cho khoảng cách giữa các cột (distance between columns).

**Chú ý :** Trong lựa chọn này, nếu ta bấm chuột trên màn hình khi lựa chọn khoảng cách các hàng thì CAD sẽ hiểu là ta cho luôn khoảng cách giữa các cột theo số đo của hình chữ nhật đó.

Còn nếu gõ chữ P và nhấn ENTER tức là ta chọn dạng mảng theo kiểu quay quanh vòng tròn. Lúc này ta phải làm tiếp các bước như sau :

- + Cho biết tâm của mảng (center point of array).
- + Cho số phần tử của mảng (Number of items).
- + Cho biết cách bố trí mảng theo góc độ nào (Angle to fill)  $360^0$  hay  $90^0$  ...

+ Cho biết có cần quay đối tượng theo hướng tâm hay không, nếu có đánh Y và nhấn ENTER, nếu không quay thì ta đánh N và nhấn ENTER (Rotate objects).

**\* Lệnh sửa đường Pline.**

a) Tên lệnh : PEDIT

Biểu tượng :

b) Công dụng:

Lệnh này cho phép sửa đường Pline hoặc đưa các đường thẳng hoặc cung tròn trở thành đường Polyline sau đó dùng chính lệnh đó để sửa chữa.

c) Cách thực hiện lệnh :

Sau khi phát lệnh xong ta chọn đối tượng là đường Polyline cần sửa thì nó sẽ xuất hiện các lựa chọn sau:

Close/Join/Width/Edit vector/Fit/Spline/Dicuve/Ltypegen/Undo /Exit.

Các lựa chọn:

- Close: Cho phép ta đóng kín đa tuyến đó nếu như nó đang bị hở.
- Join: Nối các đa tuyến trở thành một đa tuyến nếu như các đa tuyến đó nối tiếp nhau.
- Width: Thay đổi bề rộng của đường Polyline.
- Edit Vector: Cho phép thay đổi các phân đoạn của đường Polyline, như có thể tạo thêm 1 số đoạn mới xen vào các đoạn đã vẽ hoặc tách bỏ phân đoạn đó ra hoặc rời đỉnh chứa phân đoạn đó đến vị trí khác...
- Fit: Cho phép biến đường Polyline trở thành đường cong với đỉnh của đường cong sẽ đi qua các đỉnh của đường Polyline đã cho.
- Spline: Biến đường Polyline trở thành đường cong khác với đường cong dùng trong lệnh Fit là nó có thể sửa chữa được bằng các Node ( tay nắm).
- Ltypegen: Chỉ có tác dụng khi ta vẽ đường Polyline bằng đường khuất hoặc chấm gạch.
- Undo: Hủy lệnh vừa thực hiện.
- Exit: Thoát khỏi dòng lệnh.
- Dicuve : Đổi trả lại thành thẳng sau khi dùng lệnh Fit hoặc Spline.

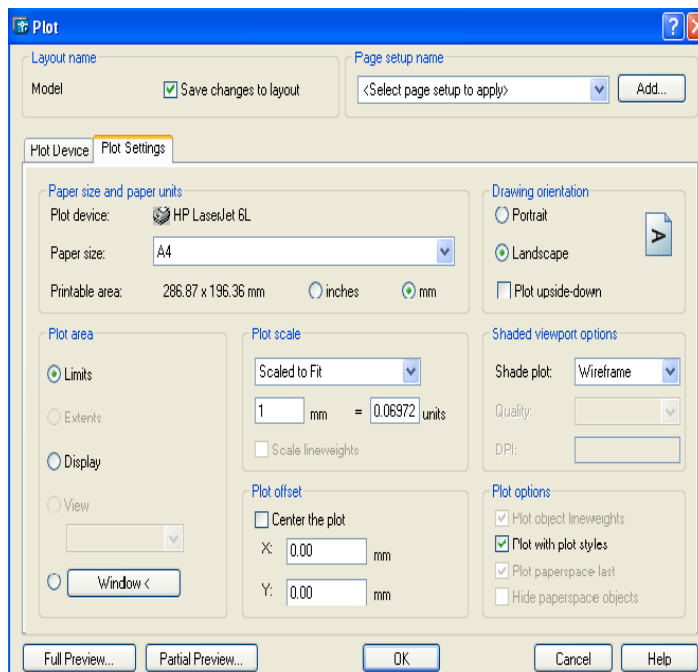
**4. Xuất bản vẽ ra máy vẽ, máy in**

*Thời gian: 2h*

**4.1 Các bước chính để in ấn bản vẽ:**

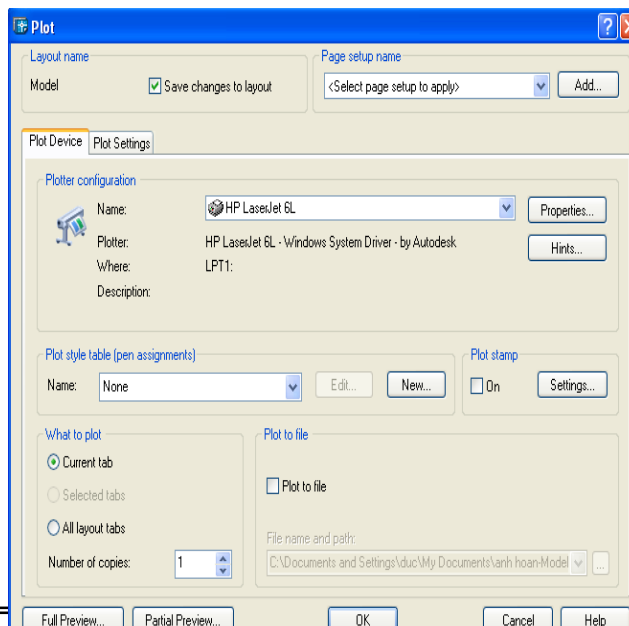
- In ấn từ bên trong AutoCAD bằng lệnh Plot hoặc Print sẽ gọi hộp thoại Print/Plot Configuration, ta điều khiển quá trình in bằng hộp thoại này như hình sau:

- Các bước cơ bản để in ấn bản vẽ như sau:
  - ◆ Sử dụng lệnh Save để đảm bảo bản vẽ đã được lưu ở dạng gần nhất trước khi in.
  - ◆ Đảm bảo máy in hoặc máy vẽ ở trạng thái sẵn sàng in
  - ◆ Gọi hộp thoại Print/Plot Configuration bằng lệnh Plot/Print.
- Kiểm tra xem có đúng loại máy in bằng bấm vào nút plot Device and Selection và chọn cho đúng loại máy in hiện tại.
- ◆ Xác định khổ giấy theo mong muốn bằng nút size.
- ◆ Xác định các tùy chọn khác: portrait landscape (CAD14 Rotation and Origin và Pen assignments.)
- ◆ Xác định và chọn diện tích vùng cần vẽ: Display, extents, Limits, Window hoặc View
- ◆ Nhập tỉ lệ mong muốn để vẽ hoặc in.
- ◆ Ta Chọn limits\ Window dùng chuột chọn vùng cần in\ Fullpreview Xem trước bản vẽ sẽ được in ra và thay đổi tiếp cho đạt ý muốn
- ◆ ấn OK để in
- Cụ thể như sau:



**4.2) Chọn loại máy in:**

- Thực hiện việc chọn máy in như sau:
- Chọn nút plot Device and Selection từ hộp Print/Plot Configuration trên.Hộp thoại plot Device xuất hiện như hình sau:



- ◆ Muốn thay đổi loại máy in, ta bấm vào nút Name, hộp thoại xuất hiện như hình sau:
- ◆ Thay đổi cài đặt các thuộc tính in bằng bấm vào nút , hộp thoại xuất hiện như hình sau:

Gọi hộp thoại Print/Plot Configuration bằng lệnh Plot/Print.

