

NgoDungTienSinh

15.11.2006, 22:56

<http://i131.photobucket.com/albums/p307/tridatinh/275px-HAtomOrbitals.png>

C h c l n g t là m t trong nh ng lý thuy t c b n c a v t lý h c. C h c l n g t là ph n m r ng và b sung c a c h c Newton (còn g i là c h c c i n). Nó là c s c a r t nhi u các chuyên ngành khác c a v t lý và hóa h c nh v t lý ch t r n, hóa l n g t , v t lý h t. Khái ni m l n g t ch m t s i l n g v t lý nh n ng l n g (xem Hình 1) không liên t c mà r i r c.

C h c l n g t là m t lý thuy t c h c, nghiên c u v chuy n n g và các i l n g v t lý liên quan n chuy n ng nh n ng l n g và xung l n g, c a các v t th nh bé, ó l n g tính sóng h t c th hi n rõ. L n g tính sóng h t c gi nh là tính ch t c b n c a v t ch t, chính vì th c h c l n g t c coi là c b n h n c h c Newton vì nó cho phép mô t chính xác và úng n r t nhi u các hi n t n g v t lý mà c h c Newton không th gi i thích c. Các hi n t n g này bao g m các hi n t n g quy mô nguyên t hay nh h n (h nguyên t). C h c Newton không th lý gi i t i sao các nguyên t l i có th b n v ng n th , ho c không th gi i thích c m t s hi n t n g v mô nh siêu d n, siêu ch y. Các tiên oán c a c h c l n g t ch a bao gi b th c nghi m ch ng minh là sai sau m t th k . C h c l n g t là s

khả năng phát hiện các hạt nhỏ nhất của vật chất mà các thiết bị hiện tại không tính được, đó là: (i) việc lượng tử hóa (rời rạc hóa) mật độ trường vật lý, (ii) lượng tính sóng hạt, và (iii) việc lượng tử. Trong các trường hợp như thế, các nguyên tắc của cơ học lượng tử chính là các nguyên tắc của cơ học cổ điển chính xác cao hơn. Việc cơ học lượng tử rút về cơ học cổ điển chỉ vì cái tên nguyên lý tương ứng.

Cơ học lượng tử cổ điển và lý thuyết tương đối nên cơ học lượng tử tương đối tính, là phép biến đổi lượng tử phi tương đối tính khi không tính tương đối tính của các vật thể. Ta dùng khái niệm cơ học lượng tử cho hai loại trên. Cơ học lượng tử mang nghĩa vật lý lượng tử. Tuy nhiên vẫn có nhiều nhà khoa học coi cơ học lượng tử có ý nghĩa như cơ học lượng tử phi tương đối tính, mà như thế thì nó hợp hơn vật lý lượng tử.

Một số nhà vật lý tin rằng cơ học lượng tử cho ta một mô tả chính xác thế giới vật lý vĩ mô và các hiện tượng khác nhau. Đáng ngạc nhiên là cơ học lượng tử không còn ứng dụng nữa cho các hiện tượng vi mô khi xem xét về mặt toàn thể. Phạm vi này thì cơ học lượng tử lại mâu thuẫn với lý thuyết tương đối tính, một lý thuyết về hợp lý. Câu hỏi về sự thích nghi giữa cơ học lượng tử và thuyết tương đối tính vẫn là một trong những vấn đề nghiên cứu rất sôi nổi.

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

C h c l ñ g t c hình thành vào n a u th k 20 do Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Born, John von Neumann, Paul Dirac, Wolfgang Pauli và m t s ñ g i khác t o ñ n. M t s v n c b n c a lý thuy t này v n c nghiên c u cho ñ n ngày nay.

NgoDungTienSinh

15.11.2006, 22:57

Mô t lý thuy t

Có nhi u ph ñ g pháp toán h c mô t c h c l ñ g t , chúng t ñ g ñ g v i nhau. M t trong nh ñ g ph ñ g pháp c dùng nhi u nh t ó là lý thuy t bi ñ i, do Paul Dirac phát minh ra nh m th ñ g nh t và khái quát hóa hai ph ñ g pháp toán h c tr c ó là c h c ma tr n (c a Werner Heisenberg) và c h c sóng (c a Erwin Schrödinger).

Theo các ph ñ g pháp toán h c mô t c h c l ñ g t này thì tr ñ g thái l ñ g t c a m t h l ñ g t s cho thông tin v xác su t c a các tính ch t, hay còn g i là các ñ i l ñ g quan sát (ñ i khi g i t t là quan sát), có th ñ o c. Các quan sát có th là ñ ñ g l ñ g, v trí, ñ g l ñ g (xung l ñ g), và mô men ñ g l ñ g. Các quan sát có th là liên t c (ví d v trí c a các h t) ho c r i r c (ví d ñ ñ g l ñ g c a ñ i n t trong nguyên t hydrogen).

Nói chung, các hệ lượng tử không cho ra các quan sát có giá trị xác định. Thay vào đó, nó tiên đoán một phân bố xác suất, tức là, xác suất thu được một kết quả khi đi thực hiện phép đo như thế nào. Các xác suất này phụ thuộc vào trạng thái lượng tử ngay tại lúc tiến hành phép đo. Tuy nhiên vẫn có một số các trạng thái nhất định liên quan đến một giá trị xác định của một quan sát cụ thể. Các giá trị đó có thể bị đặt với cái tên là hàm riêng, hay còn gọi là trạng thái riêng của quan sát đó.

Ví dụ, chúng ta hãy xét một hạt tự do, trạng thái lượng tử của nó có thể biểu diễn bằng một sóng có hình dạng bất kỳ và có thể lan truyền theo toàn bộ không gian, cũng gọi là hàm sóng. Vị trí và xung lượng của hạt là hai đại lượng quan sát. Trạng thái riêng của vị trí là một hàm sóng có giá trị rất lớn tại vị trí x và bằng không tại tất cả các vị trí khác x . Chúng ta tiến hành đo vị trí của một hàm sóng như vậy, chúng ta sẽ thu được kết quả tìm thấy hạt tại x với xác suất 100%. Một khác, trạng thái riêng của xung lượng lại có dạng một sóng phẳng. Bước sóng của nó là h/p , trong đó h là hằng số Planck và p là xung lượng. Trạng thái riêng của xung lượng.

Thông thường, một hạt sẽ không trong trạng thái riêng của bất kỳ quan sát nào mà chúng ta đang quan tâm. Tuy nhiên, nếu chúng ta đo một quan sát, hàm sóng sẽ ngay

lập thành một trạng thái riêng của quan sát đó. Vì vậy chúng ta gọi là sự suy sụp hàm sóng. Nếu ta biết hàm sóng tại một thời điểm trước khi đo thì chúng ta có thể tính được xác suất suy sụp vào một trạng thái riêng nào đó. Ví dụ, hạt electron có spin trên thì có một hàm sóng dạng một bó sóng có tâm là một vị trí x_0 nào đó, thì không phải là trạng thái riêng của vị trí hay xung lượng. Khi ta đo vị trí của hạt, chúng ta không thể tiên đoán được xác suất của kết quả mà chúng ta sẽ thu được. Kết quả thu được có thể, thì không chắc chắn, nằm gần x_0 mà thôi, biên độ hàm sóng là 1. Sau khi thực hiện phép đo xong, kết quả thu được là x , hàm sóng suy sụp vào trạng thái riêng của vị trí x .

Các hàm sóng có thể thay đổi theo thời gian. Phương trình mô tả sự thay đổi của hàm sóng theo thời gian là phương trình Schrödinger, đóng vai trò giống như như luật thứ hai của Newton trong cơ học cổ điển. Phương trình Schrödinger áp dụng cho hạt electron mà chúng ta sẽ tiên đoán tâm của bó sóng chuyển động trong không gian và vì vậy nó không giống, giống như một hạt cổ điển chuyển động khi không có lực nào tác động lên nó. Tuy nhiên, bó sóng sẽ trải rộng ra theo thời gian, vì vậy nó có nghĩa là vị trí của hạt sẽ trở nên bất định và như vậy trạng thái riêng của vị trí làm cho nó biến thành các bó sóng riêng lẻ không phải là các trạng thái riêng của vị trí nữa.

Một số hàm sóng tạo ra các phân bố xác suất không đồng nhất theo thời gian. Rất nhiều hệ thống mà khi xem xét bằng cách cổ điển thì được coi là "ổn định" nhưng lại có một bằng chứng hàm sóng "tĩnh". Ví dụ một điện tử trong một nguyên tử không bị kích thích được coi một cách cổ điển là chuyển động trên một quỹ đạo hình tròn xung quanh hạt nhân nguyên tử, trong khi đó thì các hệ lượng tử lại một điện tử này bằng một đám mây xác suất lan tỏa xung quanh hạt nhân (Hình 1).

Sự thay đổi của hàm sóng theo thời gian có tính nhân quả, theo nghĩa, vị trí của hàm sóng tại một thời điểm ban đầu có thể cho một tiên đoán xác định hàm sóng sẽ như thế nào tại bất kỳ thời điểm tiếp theo. Trong phép đo lượng tử, sự thay đổi của một hàm sóng thành một hàm sóng khác không xác định và không thể đoán trước được, điều này có nghĩa sự thay đổi là ngẫu nhiên.

Bản chất xác suất của các hệ lượng tử nảy sinh từ việc thể hiện phép đo: vật thể tác động vào máy đo, và hàm sóng tương tác sẽ bị sụp đổ. Kết quả là vật thể cần đo không còn tồn tại như một thực thể cổ điển nữa. Điều này sẽ làm cho kết quả thu được trong tương lai có một bất định nào đó. Vì vậy, ngay cả khi ta có thể nghĩ rằng nếu ta chọn bất kỳ các máy đo thì những kết quả đó có thể chỉ là những dấu hiệu của một thực thể. Nhưng vấn đề là ta không thể biết được các dấu hiệu đó vì máy đo không thể đo được.

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

o tính ch t v t th , v a t bi t nh h ng c a nó n v t th ó cùng m t lúc.

Do ó, có v n v nguyên t c, ch không ph i v th c ti n, có m t b t nh có m t trong các tiên oán xác su t. ây là m t trong nh ng ý t ng khó hi u nh t v b n ch t c a m t h l ng t . ó t ng là trung tâm c a c a tranh lu n Bohr-Einstein, trong ó, h ngh tìm cách làm sáng t các nguyên lý c b n này b ng các thí nghi m t duy.

NgoDungTienSinh

15.11.2006, 22:58

Các hi u ng c a c h c l ng t

Nh ã nh c trên, có m t vài l p hi n t ng xu t hi n trong c h c l ng t mà không có s t ng t v i c h c c i n. Chúng c g i là "hi u ng l ng t".

Lo i th nh t c a hi u ng l ng t ó là l ng t hóa các i l ng v t lý nh t nh. Trong ví d v h t mà ta ã xem xét, c v trí và xung l ng u là các quan sát liên t c. Tuy nhiên n u ta gi i h n h t ó trong m t vùng không gian hình thành bài toán h t trong h th thì các quan sát ó s tr nên r i r c. Nh ng quan sát nh v y c g i là b l ng t hóa và nó có vai trò quan tr ng trong các h v t lý. Ví d v các quan sát b l ng t hóa

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

bao gồm mô men xung lượng, năng lượng toàn phần của hệ liên kết, và năng lượng mà một sóng điện từ vận chuyển đi cho.

Một hiện tượng nữa là nguyên lý bất định Heisenberg mà các phép đo liên tiếp của hai hay nhiều hơn hai quan sát có thể có các giá trị bất chính xác. Trong ví dụ về hạt tự do, chúng ta không thể tìm thấy hàm sóng là trạng thái riêng của vị trí và xung lượng. Hiện tượng này có nghĩa là không thể đo đồng thời vị trí và xung lượng với chính xác bất kỳ, ngay cả về mặt nguyên tắc: vì khi chính xác vị trí tăng lên thì chính xác vị trí xung lượng giảm đi và ngược lại. Các quan sát chụ tác động của nguyên lý này (gồm có xung lượng và vị trí, năng lượng và thời gian) là các biến giao hoán trong vật lý cổ điển.

Hiện tượng tiếp theo là lưỡng tính sóng hạt. Để tìm kiếm dấu hiệu của tính chất sóng, các vật thể vi mô như là các nguyên tử hoặc các ion có thể hành xử như các "hạt" trong thí nghiệm tán xạ hoặc có thể hành xử như các "sóng" trong thí nghiệm giao thoa. Nhưng chúng ta chỉ có thể quan sát một trong hai tính chất trên vào một thời điểm mà thôi.

Hiện tượng nữa là vướng víu lượng tử. Trong một sự tương tác, hàm sóng của một hệ thống trở thành một thể thống nhất mà

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

không thể phân tách thành các hàm sóng cơ bản cho mỗi hạt. Trong trường hợp đó, ngay cả khi ta nói các hạt "vướng" với nhau. Nếu các hạt vướng thì các hạt có thể thể hiện các tính chất khác thường và bất thường. Ví dụ, khi tiến hành một phép đo trên một hạt thì như suy sụp của hàm sóng toàn phần mà có thể tạo ra các hiện tượng đặc biệt với các hạt khác thường chỉ ngay cả khi chúng xa nhau.

Hiện tượng đó có vẻ như mâu thuẫn với lý thuyết tương đối hẹp vì theo thuyết tương đối hẹp, không có gì có thể di chuyển nhanh hơn ánh sáng. Nhưng đây không có sự truyền thông tin nên không yêu cầu phải di chuyển một thực thể vật lý đặc biệt giữa hai hạt. Hiện tượng này có nghĩa là, sau khi nghiên cứu các thực thể vướng với nhau, hai người nghiên cứu có thể so sánh dữ liệu của họ và thu được các mối tương quan mà các hạt có.

NgoDungTienSinh

15.11.2006, 22:59

Công thức toán học

Trong các công thức toán học rất奇特 các hàm cơ bản do Paul Dirac và John von Neumann phát triển, các trạng thái khordacamathechclngtcbiudinbng các vectơ n v (còn gọi là các vectơ trạng thái) thể hiện bng các spha trong không gian Hilbert (còn gọi là không gian trạng thái). Bên cạnh các

không gian Hilbert này là phụ thuộc vào hệ lượng tử. Ví dụ, không gian trạng thái của vị trí và xung lượng là không gian của các hàm bình phương khả tích, trong khi đó không gian trạng thái của các spin và mô men động lượng là tích của hai không gian Hilbert. Mọi quan sát có thể diễn biến trong toán tử tự liên hợp Hermit xác định (hay mô men động lượng tổng hợp) tác động lên không gian trạng thái. Mọi trạng thái riêng của mô men động lượng và mô men góc riêng (còn gọi là hàm riêng) của toán tử, và mô men giá trị riêng (còn gọi là trị riêng) tương ứng với giá trị của quan sát trong trạng thái riêng đó. Nếu phép toán là rời rạc thì quan sát chỉ có thể có các giá trị riêng rời rạc.

Sự thay đổi theo thời gian của hệ lượng tử được mô tả bằng phương trình Schrodinger, trong phương trình này, toán tử Hamilton tương ứng với năng lượng toàn phần của hệ gây nên sự biến đổi theo thời gian.

Tích vô hướng giữa hai vectơ trạng thái là một số phức còn gọi là biên xác suất. Trong một phép đo, xác suất mà mô men suy sụp tới một trạng thái ban đầu đưa vào một trạng thái riêng của bất kỳ nào đó bằng bình phương của giá trị tuyệt đối của biên xác suất giữa trạng thái đầu và cuối. Kết quả khác của phép đo là giá trị riêng của toán tử đầu là các số thực (chính vì trị riêng phải là thực mà ngược lại thì phải chọn toán tử Hermit). Chúng ta có

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

th tìm thấy phân bố xác suất của một quan sát trong một trạng thái đã cho bằng việc xác định sự tách pha của toán tử năng lượng. Nguyên lý bất định Heisenberg có biểu diễn bằng các toán tử năng lượng vì các quan sát như thế không giao hoán với nhau.

Phương trình Schrodinger tác động lên toàn bộ biên xác suất chứ không chỉ những giá trị tùy tiện của nó. Nếu giá trị tùy tiện của biên xác suất mang các thông tin về xác suất, thì pha của nó mang các thông tin về giao thoa giữa các trạng thái lượng tử. Điều này làm toán tử tính chất sóng của trạng thái lượng tử.

Thực ra, nghiên cứu tích của phương trình Schrödinger chỉ có thể thu được một số rất ít các Hamilton như trường hợp của các dao động tử điều hòa lượng tử và nguyên tử hydrogen là các ví dụ điển hình quan trọng nhất. Thậm chí, ngay cả nguyên tử helium chỉ gồm hai điện tử mà chúng không thể giải bằng giải tích được. Chính vì thế mà ngay khi ta dùng một vài phép gần đúng giải các bài toán phức tạp hơn một chút. Ví dụ như lý thuyết nhiễu loạn dùng nghiên cứu các bài toán về các hệ lượng tử đơn giản sau đó thêm vào nghiên cứu một số hệ phức tạp chính do sự có mặt của một toán tử nhiễu, được coi như nhiễu loạn gây ra. Một phương pháp khác được gọi là phương trình chuyển động bán cổ điển được áp dụng cho các hệ vật lý mà các hiệu cổ điển chỉ tỏ ra một sai khác rất nhỏ so với

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

chức của nó. Phương pháp này rất quan trọng trong hình học lượng tử.

Một phương pháp toán học thay thế cho hình học lượng tử là công thức tích phân đường Feynman, trong đó, biên độ của hình học lượng tử được coi là tổng theo tất cả các lịch sử giữa trạng thái đầu và cuối; nó tổng hợp về nguyên lý tác động tối thiểu trong chức của nó.

NgoDungTienSinh

15.11.2006, 23:00

Mối liên hệ với các lý thuyết khoa học khác

Các nguyên tắc cơ bản của hình học lượng tử rất khái quát. Chúng phát biểu rằng không gian trạng thái của hệ là không gian Hilbert và các quan sát là các toán tử Hermit tác động lên không gian đó. Nhưng chúng không nói với chúng ta là không gian Hilbert nào và toán tử nào. Chúng ta cần phải chọn các thế năng đó cho phù hợp mô tả những hiện tượng. Một hướng dẫn quan trọng cho việc lựa chọn này đó là nguyên lý tương ứng, nguyên lý này phát biểu rằng các tiên đoán của hình học lượng tử rút về các tiên đoán của cơ học cổ điển khi hướng lên lớn. "giới hạn lớn" này được coi là "cổ điển" hay "giới hạn tương ứng". Do đó, ta có thể bắt đầu bằng mô hình cổ điển với một thế nào đó và cố gắng tìm đoán mô hình lượng tử mà trong giới hạn tương ứng, mô hình lượng tử

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

ó s rút v mô hình c i n.

Ban u, khi thi t l p c h c c i n, nó c áp d ng cho các mô hình mà gi i h n t ng ng là c h c c i n phi t ng i tính. Ví d mô hình dao ng t i u hòa l ng t s d ng bi u th c phi t ng i tính t ng minh cho ng n ng c a dao ng t , và nó là phiên b n l ng t c a dao ng t i u hòa c i n.

Các c g ng ban u k t h p c h c l ng t v i lý thuy t t ng i h p là thay th ph ng trình Schrödinger b ng m t ph ng trình hi p bi n nh là ph ng trình Klein-Gordon ho c là ph ng trình Dirac. Khi các lý thuy t này thành công trong vi c gi i thích các k t qu th c nghi m thì chúng l i có v nh b qua quá trình sinh và h y t ng i tính c a các h t. Lý thuy t l ng t t ng i tính y ph i c n n lý thuy t tr ng l ng t . Lý thuy t này áp d ng l ng t hóa cho tr ng ch không ch cho m t t p h p c nh g m các h t (c g i là l ng t hóa l n th hai so sánh v i l ng t hóa l n th nh t là l ng t hóa dành cho các h t). Lý thuy t tr ng l ng t hoàn thành u tiên là i n ng l c h c l ng t , nó mô t y t ng tác i n t .

Ít khi ng i ta ph i dùng toàn b lý thuy t tr ng l ng t mô t các h i n t . M t ph ng pháp n gi n h n c ng i ta áp d ng t khi kh i u c a c h c

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

Lý thuyết lượng tử, đó là coi các hạt tích điện như là các thực thể có hành vi lượng tử chứ không tác động bằng cơ học cổ điển. Ví dụ, mô hình lượng tử của nguyên tử hydrogen mô tả vị trí của nguyên tử hydrogen sử dụng thế năng Coulomb $1/r$ cổ điển. Phương pháp "bán cổ điển" này bỏ vô hiệu hóa khi thế năng giống lượng tử trong trường điện từ đóng vai trò quan trọng như là sự phát xạ quang tử từ các hạt tích điện.

Lý thuyết trường lượng tử cho lực tương tác mạnh và lực tương tác yếu đã phát triển và giờ là sự kết hợp của hành vi lượng tử. Lý thuyết mô tả tương tác của các hạt hạ nguyên tử là các quark và gluon. Lực tương tác yếu và lực điện từ đã thống nhất và lý thuyết lượng tử mô tả hai lực đó giờ gọi là lý thuyết điện-yếu.

Rất khó có thể xây dựng các mô hình lượng tử về hố đen, lực của nó còn lại duy nhất mà chúng ta có thể nghĩ tới về các lực còn lại. Các phép gần đúng bán cổ điển có thể sử dụng và dự đoán tiên đoán về bức xạ Hawking. Tuy nhiên, công thức của thuyết trường hố đen lượng tử hoàn thiện của Einstein không tương thích gì cả lý thuyết tương đối rộng (lý thuyết về hố đen chính xác nhất hiện nay) với một số gì thuyết của Einstein về lý thuyết lượng tử. Vì cái gì quy tắc không tương thích này là một nhánh của vật lý mà đang nghiên cứu rất sôi nổi hiện nay. Một số lý thuyết như lý thuyết dây là một trong

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

nh ng ng c viên kh d cho lý thuy t h p d n l ng t
c a t ng lai.

NgoDungTienSinh

15.11.2006, 23:01

ng d ng c a c h c l ng t

C h c l ng t ã t c các thành công vang d i
trong vi c gi i thích r t nhi u các c i m c a th gi i
chúng ta. T t c các tính ch t riêng bi t c a các h t vi mô
t o nên t t c các d ng v t ch t ó là i n t , proton,
neutron,... ch có th c mô t b ng c h c l ng t .

C h c l ng t còn quan tr ng trong vi c tìm hi u các
nguyên t riêng bi t k t h p v i nhau t o nên các ch t
nh th nào. Vi c áp d ng c h c l ng t vào hóa h c
c g i là hóa h c l ng t . C h c l ng t có th cho
phép nhìn sâu vào các quá trình liên k t hóa h c b ng vi c
cho bi t các phân t các tr ng thái có l i v n ng l ng
nh th nào so v i các tr ng thái thái và làm sao mà
chúng khác nhau. Ph n l n các tính toán c th c hi n
trong hóa h c tính toán d a trên c h c l ng t .

R t nhi u các công ngh hi n i s d ng các thi t b có
kích th c mà ó hi u ng l ng t r t quan tr ng. Ví
d nh là laser, transistor, hi n vi i n t , và ch p c ng
h ng t h t nhân. Nghiên c u v ch t bán d n d n n

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

việc phát minh ra các đi-ốt và transistor, đó là những linh kiện điện tử không thể thiếu trong xã hội hiện đại.

Các nhà nghiên cứu hiện đang tìm kiếm các phương pháp can thiệp vào các trạng thái lượng tử. Một trong những công nghệ đó là mã lượng tử cho phép truyền thông tin một cách an toàn. Mục đích xa hơn là phát triển các máy tính lượng tử, có thể thực hiện các tính toán nhanh hơn các máy tính hiện nay rất nhiều lần. Một lĩnh vực khác đó là di chuyển lượng tử có thể cho phép truyền các trạng thái lượng tử thông qua những khoảng cách bất kỳ.

Hệ quả triết học của các hệ lượng tử

Ngày đầu, các kết quả về việc minh họa con người bình thường của các hệ lượng tử đã gây ra rất nhiều cuộc tranh luận triết học và nhiều cách giải thích khác nhau về các hệ lượng tử. Ngay cả các vấn đề cơ bản như là các quy tắc Max Born liên quan đến biên xác suất và phân bố xác suất cũng phụ thuộc vào hàng thập kỷ mới có thể giải thích được.

Giải thích Copenhagen, chủ yếu là do Niels Bohr đưa ra, là cách giải thích mà mọi các hệ lượng tử khi lý thuyết này được đưa ra lần đầu tiên. Theo cách giải thích của trường phái này thì bản chất xác suất của các tiên đoán của các hệ lượng tử không thể có giải thích dựa

trên mặt sóng lý thuyết thuần túy, và không chỉ đơn giản phản ánh kiến thức hiện tại của chúng ta. Các công thức cho các kết quả có tính xác suất vì vị trí mà chúng ta đang thấy mang tính xác suất chứ không phải là mang tính thuần túy.

Bản thân Albert Einstein, một trong những người sáng lập lý thuyết tương đối, cũng không thích tính bất định trong các phép đo vật lý. Ông bày tỏ ý tưởng cho rằng có một lý thuyết biến số liên tục ẩn sau các công thức và hệ quả là lý thuyết hiện tại chỉ là hoàn thiện. Ông đã đưa ra nhiều phản đối về lý thuyết tương đối, trong số đó thì nghịch lý EPR (nghịch lý do Albert Einstein, Boris Podolsky, và Nathan Rosen đưa ra) là nổi tiếng nhất. John Bell cho rằng nghịch lý EPR dẫn đến các sai khác có thể kiểm nghiệm bằng thực nghiệm giữa các công thức và lý thuyết biến số liên tục. Thí nghiệm đã được tiến hành và kết quả ủng hộ các công thức là đúng và thực tế thì không thể mô tả bằng các biến số ẩn. Tuy nhiên, vì tính bất định của các kết quả Bell trong các thí nghiệm này có nghĩa là câu hỏi vẫn chưa có câu trả lời dứt khoát.

Cách giải thích của thí nghiệm của Hugh Everett đưa ra vào năm 1956 cho rằng tất cả các xác suất mô tả bởi các công thức xuất hiện trong một thực thể khác nhau, cùng tồn tại song song và độc lập với nhau. Trong khi đó

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

thực nghiệm là tất nhiên thì chúng ta nhận ra các tính chất bất định cho bởi các xác suất bởi vì chúng ta chỉ quan sát được thực nghiệm mà chúng ta tồn tại mà thôi.

Giới thiệu Bohm, do David Bohm đưa ra, đã thể hiện sự tồn tại của các hàm sóng phi cục bộ. Hàm sóng này cho phép các hạt xa nhau có thể tương tác tức thời với nhau. Dựa trên cách giới thiệu này Bohm lý luận rằng bản chất sâu xa nhất của thực tại vật lý không phải là tập hợp các vật thể rời rạc như chúng ta thấy mà là một thực thể thống nhất không ngừng, không thể phân chia, và bất di bất dịch. Tuy nhiên cách giới thiệu của Bohm không có phần bị hạn chế trong giới hạn vật lý vì nó vẫn coi là không tinh tế.

NgoDungTienSinh

15.11.2006, 23:02

Lưu ảnh lên mạng tại
http://i131.photobucket.com/albums/p307/tridatinh/150px-Max_planck.jpg

Năm 1900, Max Planck đưa ra ý tưởng là năng lượng phát xạ bị lượng tử hóa giới thiệu về sự phân bố năng lượng phát xạ vào tần số của môi trường. Năm 1905, Einstein giới thiệu hiệu ứng quang điện dựa trên ý tưởng lượng tử của Planck nhưng ông cho rằng năng lượng không chỉ phát xạ mà còn hấp thụ theo năng lượng mà ông gọi là quang tử. Năm 1913, Bohr giới thiệu quang phổ vạch của nguyên tử hydrogen dựa trên giả thuyết lượng tử.

Trao đổi trực tuyến tại: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

Năm 1924 Louis de Broglie đưa ra lý thuyết rằng ánh sáng có tính chất sóng và tính chất hạt.

Các lý thuyết trên, mặc dù thành công trong việc giải thích một số thí nghiệm như nhiễu xạ và hiệu ứng quang điện nhưng vẫn chưa thể chứng minh một cách chính xác tính lượng tử. Tất cả các lý thuyết đó cuối cùng là lý thuyết lượng tử cổ điển.

Thuật ngữ "vật lý lượng tử" lần đầu tiên được dùng trong bài Planck's Universe in Light of Modern Physics của Johnston (Về vấn đề của Planck đối với ánh sáng và vật lý hiện đại).

Cơ học lượng tử hiện đại được đưa ra vào năm 1925, khi Heisenberg phát triển cơ học ma trận và Schrödinger sáng tạo ra cơ học sóng và phương trình Schrödinger. Sau đó, Schrödinger chứng minh rằng hai cách tiếp cận trên là tương đương.

Heisenberg đưa ra nguyên lý bất định vào năm 1927 và giải thích Copenhagen cũng hình thành vào cùng thời gian đó. Tiếp theo vào năm 1927, Paul Dirac phát triển lý thuyết tương đối về cơ học lượng tử. Ông cũng là người tiên phong sử dụng lý thuyết toán tử, trong đó có ký hiệu Bra-ket rất hữu ích trong các tính toán nhằm mô tả trong cuốn sách nổi tiếng của ông xuất bản năm

1930. Công vào khoa học thời gian này John von Neumann đã đưa ra các toán học chặt chẽ cho cơ học lượng tử như là một lý thuyết về các toán tử tuyến tính trong không gian Hilbert. Nó được trình bày trong cuốn sách cùng tên của ông xuất bản năm 1932. Các lý thuyết này cùng với các nghiên cứu khác tiếp tục hình thành cho chúng ta ngày nay và ngày càng trở nên sâu sắc hơn nữa.

Lĩnh vực hóa học lượng tử được phát triển của những người tiên phong là Walter Heitler và Fritz London. Họ đã công bố các nghiên cứu về liên kết hóa trị của phân tử hydrogen vào năm 1927. Sau đó, hóa học lượng tử được phát triển rất mạnh mẽ trong đó có Linus Pauling.

Vào năm 1927, các công trình áp dụng cơ học lượng tử vào các lĩnh vực khác nhau là các hạt nhân dẫn đến sự ra đời của lý thuyết trường lượng tử. Những người đi đầu trong lĩnh vực này là Paul Dirac, Wolfgang Pauli, Victor Weisskopf và Pascual Jordan. Lĩnh vực này cũng trở nên quan trọng trong lý thuyết tương đối của cơ học lượng tử do Richard Feynman, Freeman Dyson, Julian Schwinger và Sin-Itiro Tomonaga phát triển vào những năm 1940. Tương đối của cơ học lượng tử là lý thuyết trường lượng tử về tương tác, phản tương tác và tương tác trung gian đóng vai trò quan trọng trong các lý thuyết trường lượng tử sau này.

Hugh Everett đưa ra giả thuyết đa thế giới vào năm 1956.

Trao i tr c tuy n t i: www.mientayvn.com/chat_box_li.html

Lý thuy t s c ng l c h c l ng t c hình thành vào u nh ng n m 1960. Lý thuy t này do Politzer, Gross và Wilzcek a ra vào n m 1975. D a trên các công trình tiên phong c a Schwinger, Peter Higgs, Goldstone và nh ng ng i khác, Sheldon Lee Glashow, Steven Weinberg và Abdus Salam ã c l p v i nhau ch ng minh r ng l c t ng tác y u và s c ng l c h c l ng t có th k th p thành m t l c i n-y u duy nh t.

dinhthephuc

27.12.2006, 18:19

Cán n b n v t li u này, nó r t hay và khá y y

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???