



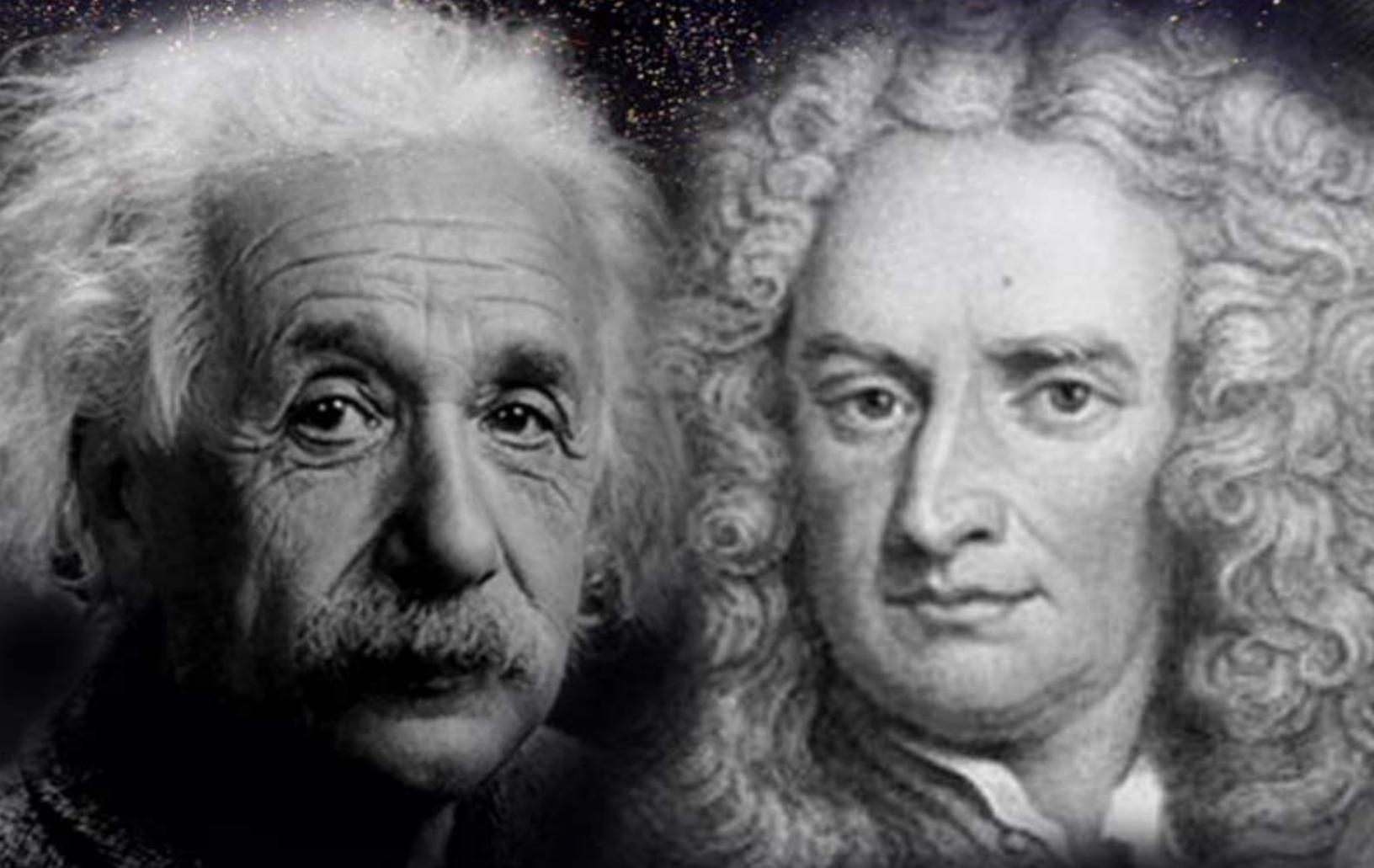
MẬT MÃ KHÔNG - THỜI GIAN

TIẾP NỐI CUỘC HÀNH TRÌNH VĨ ĐẠI CÒN DANG DỞ CỦA
NEWTON VÀ **EINSTEIN**
TRONG VIỆC TÌM KIẾM BẢN CHẤT THỰC SỰ
CỦA KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN

PHẠM NGỌC QUỐC

TÁC GIẢ

CÁCH HỌC TIẾNG ANH THẦN KỲ-KẺ SĨ TÌNH-TƯ DUY THIÊN TÀI



Copyright ©2014 by Phan Ngọc Quốc

Mọi bản quyền nội dung trong cuốn sách thuộc về tác giả có tên Phan Ngọc Quốc.
Cuốn sách này được biên tập với mục đích chia sẻ và giúp đỡ mọi người trên tinh thần tự nguyện và miễn phí.

Tất cả mọi hành động sử dụng cuốn sách này vào mục đích thương mại mà không có sự đồng ý của tác giả đều là phạm pháp và nghiêm cấm.

Mọi thắc mắc hay góp ý, bạn đọc có thể liên lạc về địa chỉ:

Diễn đàn: hvaonline.net

Mục: Thảo luận việc định hướng

Topic: Cách học Tiếng Anh hiệu quả nhất

Hoặc email của tác giả Phan Ngọc Quốc: reviewstrustworthy@gmail.com

Xin trân trọng.

ĐÔI LỜI TỪ TÁC GIẢ

PHAN NGỌC QUỐC

Chào tất cả các bạn!

Trước hết mình xin được tự giới thiệu, mình tên thật là Phan Ngọc Quốc (02-11-1986), người có nickname mà các bạn đã quá quen thuộc là Doremon-Nobita.

Vì cuốn sách Mật Mã Không-Thời Gian nằm trong kế hoạch của Doremon, cho nên Doremon mới viết thêm vài dòng liên quan đến cuốn sách Cách Học Tiếng Anh Thần Kỳ vào đây.

Kể từ khi cuốn sách Cách Học Tiếng Anh Thần Kỳ được học trò của Doremon biên soạn tháng 9/2013 tới nay đã được một năm. Trong thời gian một năm qua thì nhờ sự giúp đỡ của bạn đọc mà cuốn sách này đã lan rộng trên mọi miền đất nước.

Theo số liệu mà Doremon thống kê được thì tới nay đã có khoảng hơn 150.000 người download ebook. Và trong thời gian qua Doremon đã nhận được rất nhiều email cảm ơn của bạn đọc về việc mang lại một hi vọng sống cũng như một phương pháp học tiếng anh thật sự khoa học cho mọi người.

Nếu các bạn có đọc topic trên HVA của Doremon thì chắc các bạn cũng biết Doremon muốn làm điều gì với cuốn sách Cách học Tiếng Anh thần kỳ? Đó là **MỤC ĐÍCH MÀ PHAN NGỌC QUỐC MUỐN HƯỚNG ĐỀN LÀ XÓA MÙ TIẾNG ANH CHO DÂN TỘC VIỆT NAM.**

Dân tộc Việt Nam chúng ta còn chưa phát triển như bạn bè năm châu bởi một lí do đơn giản, đó là chúng ta chưa được tiếp cận với những tri thức tiên tiến nhất của nhân loại.

Doremon nói thật lòng, nếu các bạn đọc một cuốn sách Tiếng Việt do người Việt viết, hoặc được dịch lại bởi dịch giả, với việc đọc một cuốn sách nguyên gốc Tiếng Anh thì các bạn sẽ thấy sự khác biệt về mặt tri thức trong đó.

Ở đây Doremon không hề có ý định chê bai ngôn ngữ Tiếng Việt hay tri thức của người Việt, mà cái Doremon muốn nhấn mạnh, đó là thế giới này rộng lớn lắm, tri thức của thế giới nó bao la và vĩ đại lắm, cho nên tại vì sao chúng ta không chịu học những tri thức của những con người vĩ đại để rồi chúng ta sẽ tiến được gần tới sự vĩ đại đó?

Một lần nữa Doremon nhắc lại: **CÁC BẠN CHƯA BIẾT ĐƯỢC TÂM QUAN TRỌNG THỰC SỰ CỦA TIẾNG ANH ĐẤU.**

Các bạn cứ cho rằng việc học Tiếng Anh là để lấy tấm bằng hay để xin được công việc lương cao... đây là những lí do hoàn toàn dễ hiểu, nhưng có một lí do còn sâu xa hơn nữa đó là học Tiếng Anh để tiếp thu tri thức nhân loại, để chữa bớt sự ngu dốt trong mình và đồng thời còn giúp người khác chữa đi sự ngu dốt của họ.

Vì những lí do trên cho nên việc xóa mù Tiếng Anh là một nhiệm vụ cực kì cấp bách. Để làm được điều trên thì Doremon đã đặt ra mục tiêu là trong vòng 20 năm sẽ hoàn thành.

Hiện nay Doremon đã hoàn thành được bản kế hoạch để biến ước mơ trên thành hiện thực và Doremon xin chia sẻ đôi chút cho các bạn.

Cho đến thời điểm này thì Doremon đã có trong tay bốn cuốn ebook.

- Cách Học Tiếng Anh Thần Kỳ.
- Tư Duy Thiên Tài.
- Kẻ Si Tình.
- Mật Mã Không-Thời Gian.

Trong 4 cuốn sách trên thì nhân tố quan trọng nhất là cuốn sách Cách Học Tiếng Anh Thần Kỳ. Ba cuốn sách còn lại thì nó không hề liên quan gì đến Tiếng Anh, vậy thì chúng đóng vai trò gì trong việc giúp Doremon thực hiện kế hoạch xóa mù Tiếng Anh cho dân tộc Việt Nam?

Doremon chỉ có thể nói với các bạn như sau: **CHÚNG ĐÓNG MỘT VAI TRÒ CỰC KÌ QUAN TRỌNG.**

Thế nhưng Doremon chỉ là một cá nhân, một con người nhỏ bé, cho nên để thực hiện được mục tiêu đặt ra là điều không thể. Bởi vậy Doremon mong bạn đọc, nếu ai đó có tấm lòng, có mong muốn giúp đỡ người khác và thay đổi thực trạng Tiếng Anh của dân tộc Việt Nam, thì mong các bạn giúp Doremon làm điều sau:

- Các bạn hãy giới thiệu cuốn Cách Học Tiếng Anh Thần Kỳ cho những ai muốn học Tiếng Anh.
- Các bạn hãy giới thiệu cuốn Tư Duy Thiên Tài cho những ai muốn sống cho ước mơ, muốn thoát khỏi cái nghèo, cái dốt.
- Các bạn hãy giới thiệu cuốn Kẻ Si Tình cho những ai yêu thơ ca.

- Các bạn hãy giới thiệu cuốn Mật Mã Không-Thời Gian cho những ai yêu khoa học.

VÀ ĐÓ LÀ LÍ DO QUỐC PHẢI CẦN THÊM TÓI 3 CUỐN SÁCH KHÁC HỖ TRỢ CHO CUỐN CÁCH HỌC TIẾNG ANH THẦN KỲ.

Mục đích của ba cuốn sách trên là giúp Doremon lôi kéo độc giả ở những lĩnh vực hoàn toàn không liên quan gì đến Tiếng Anh học Tiếng Anh.

Điều này có nghĩa là nếu ai đó yêu thơ ca mà đọc cuốn Kẻ Si Tình thì xác suất để họ đọc cuốn Cách Học Tiếng Anh Thần Kỳ là rất cao, và từ đó họ sẽ bắt đầu con đường tự xóa mù Tiếng Anh cho mình bằng cách học theo phương pháp.

Tương tự cho hai cuốn sách còn lại.

Doremon chỉ có thể làm được như vậy, còn việc xóa mù Tiếng Anh cho dân tộc Việt Nam có thực hiện được hay không và trong bao lâu thì nó phụ thuộc vào bản thân của mỗi một các bạn-người đã đọc xong cuốn sách này.

Doremon hi vọng rằng sau khi đọc xong cuốn sách thì các bạn hãy bắt tay vào hành động, hãy lên kế hoạch cho việc học Tiếng Anh, hãy học Tiếng Anh đều đặn hàng ngày, hãy biến nó thành một sở thích, một đam mê và rồi vào một ngày không xa các bạn sẽ chinh phục được Tiếng Anh và cùng với Doremon góp phần vào việc xóa mù Tiếng Anh cho dân tộc Việt Nam.

Xin chân thành cảm ơn

TP HCM 18/9/2014

PHAN NGỌC QUỐC

MỤC LỤC

Bản chất của Học thuyết Không-Thời Gian.....	7
PHẦN MỘT: THẾ GIỚI MỚI	
Chương I: Hình học Phi- Euclid.....	10
Chương II: Cơ học lượng tử.....	28
Chương III: Thuyết tương đối.....	79
Chương IV: Các hạt cơ bản và các tương tác cơ bản.....	99
Chương V: Các lý thuyết thống nhất trong Vật lý học.....	165
Chương VI: Thuyết tương đối nói gì về vũ trụ-Học Thuyết Big Bang.....	202
Chương VII: Cơ học lượng tử nói gì về vũ trụ-Sự xâm nhập của xác suất...	274
Chương VIII: Khởi động vấn đề thời gian là gì?.....	298
PHẦN HAI: PHÉP BIỆN CHỨNG DUY VẬT CỦA MARX.....343	
PHẦN BA: HỌC THUYẾT KHÔNG-THỜI GIAN	
Chương I: Những rắc rối liên quan đến việc chứng minh một giả thuyết....	365
Chương II: Không gian và thời gian-> Vận động-> Vật chất.....	392
Chương III: Giải thích các kết luận của Thuyết tương đối và Cơ học lượng tử dựa trên Học thuyết Không-Thời Gian.....	403

BẢN CHẤT CỦA HỌC THUYẾT KHÔNG-THỜI GIAN

Trong bản thân bạn và tôi, cũng như là của tất cả mọi con người trên thế giới này thì hầu như bất cứ ai cũng có một vốn hiểu biết nhất định, đó là sự biểu hiện cho thế giới quan mà ta đang sinh sống.

Vì thế giới quan là toàn bộ những quan niệm của con người về thế giới, về bản thân con người, về cuộc sống và vị trí của con người trong thế giới đó.

Tùy theo cách tiếp cận để nghiên cứu về thế giới quan mà chúng ta có thể phân chia nó làm ba loại hình căn bản: thế giới quan huyền thoại, thế giới quan tôn giáo và thế giới quan triết học.

Mỗi một thế giới quan thì đều có sự hòa nhập giữa tri thức và niềm tin, tri thức là lý luận cơ sở cho niềm tin, còn niềm tin thì định hướng cho tri thức. Tùy theo từng loại thế giới quan mà niềm tin và tri thức sẽ khác nhau, như trong thế giới quan tôn giáo, thì niềm tin là tin vào một sức mạnh siêu nhiên của thần thánh, nên tri thức của nó mang tính chất huyền bí, cái ảo lẩn át cái thật, cái thần vượt trội cái người...

Và dưới đây thì tôi xin trình bày cho các bạn về thế giới quan triết học, vì đối với bản thân tôi thì chỉ có triết học mới giải thoát cho con người ra khỏi con đường tăm tối, bởi niềm tin trong triết học được hình thành dựa trên sự hiểu biết có căn cứ, và tri thức của nó thì chứng minh được, nên triết học không bắt chúng ta tin trong sự mù quáng mà là tin trong sự sáng suốt.

Vì thế giới quan là rất quan trọng, cho nên ta phải xác định được một thế giới quan đúng đắn để làm tiền đề vươn tới một nhân sinh quan tích cực. Đã sang thế kỷ XXI và hiện nay trên thế giới đang tồn tại rất nhiều trường phái Triết học, nhưng riêng với bản thân tôi vì choáng ngợp và khâm phục trước trí tuệ vĩ đại của chủ nghĩa duy vật biện chứng do **Marx** và **Engels** xây dựng.

Nhưng đồng thời hơn bao giờ hết vào lúc này đây, trước thách thức rất nặng nề của Vật lý học hiện đại mà cụ thể là Thuyết tương đối và Cơ học lượng tử, nó làm cho Triết học nói chung và chủ nghĩa duy vật biện chứng nói riêng mất dần uy tín.

Chưa bao giờ tiếng nói của Vật lý học lại có trọng lượng nặng ký đến như vậy, nhưng không phải lúc nào nó cũng nói tốt cho chủ nghĩa duy vật biện chứng, như cơ học lượng tử nói: thế giới khách quan dường như không tồn tại bên ngoài ý thức,

hơn thế nữa chính ý thức lại qui định lấy thuộc tính của vật chất khách quan... và còn nhiều vấn đề tương tự như thế mà chủ nghĩa duy vật biện chứng không thể nào chấp nhận được như nghịch lý EPR.

Những nhà triết học thuộc các trường phái khác đã dựa trên sự phát triển của cơ học lượng tử, mà tấn công vào nền tảng của chủ nghĩa duy vật biện chứng, họ luôn giải thích tính chất lạ lùng của các đối tượng lượng tử bằng việc phủ nhận sự tồn tại khách quan của vật chất, rằng mọi thuộc tính của thực tại khách quan chỉ là kết quả của một hành động quan sát.

Heisenberg-cột trụ của cơ học lượng tử phát biểu: “Tôi tin rằng sự tồn tại của các đối tượng như cơ học cổ điển đã xác định một cách rõ ràng, chỉ xuất hiện khi nào chúng ta quan sát nó”

Nhưng có một điều trong thực tế mà hầu như không một ai có thể phủ nhận, đó là con người đang được thừa hưởng rất nhiều thành quả, mà hầu hết là mọi nền công nghệ cao trên thế giới đều từ cơ học lượng tử.

Vì bản thân tôi là môn đồ trung thành của chủ nghĩa duy vật biện chứng, nên đứng trước tình hình khó khăn trên, tôi đã xây dựng một học thuyết mang tên gọi: **Học thuyết Không-Thời Gian**.

Nó là giả thuyết được ra đời nhằm để giải thích các hiện tượng Vật lý học quan trọng, mà bản thân cơ sở lý luận của cả Vật lý học lẫn Triết học đều không thể nào giải thích được theo tinh thần của phép biện chứng duy vật.

Công trình này của tôi được xây dựng dựa trên một hệ thống lý luận có kế thừa cái cũ và sáng tạo cái mới

-Kế thừa cái cũ: Cơ sở lý luận của học thuyết này được xây dựng trên nền tảng của chủ nghĩa duy vật biện chứng, gồm một hệ thống các khái niệm, phạm trù và qui luật, kèm theo đó là các luận cứ khoa học đã được thực nghiệm xác nhận.

-Sáng tạo cái mới: Dựa vào cái cũ còn thích hợp thì tôi sẽ sáng tạo nên cái mới gồm 4 phạm trù cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng là: Vật chất, không gian, thời gian và vận động

Như vậy nói một cách chính xác thì **MỤC ĐÍCH** của học thuyết Không-Thời gian là:

Một: XÂY DỰNG LẠI BỐN PHẠM TRÙ CƠ BẢN CỦA CHỦ NGHĨA DUY VẬT BIỆN CHỨNG.

Hai: **TRẢ LỜI CHO CÂU HỎI: KHÔNG GIAN, THỜI GIAN, NĂNG LUỢNG, KHÓI LUỢNG LÀ GÌ?**

Ba: **THỐNG NHẤT THUYẾT TƯƠNG ĐỐI VÀ CƠ HỌC LUỢNG TỬ VỀ MẶT TRIẾT HỌC DỰA TRÊN CÁC QUAN ĐIỂM HOÀN TOÀN MỚI MẺ CỦA CHỦ NGHĨA DUY VẬT BIỆN CHỨNG.**

Có một điều mà tôi muốn nhắn nhủ với bạn đọc: Cở sở thực tiễn để kiểm tra các phạm trù mà tôi sẽ xây dựng là các kết luận đã được khoa học xác nhận từ Hình học Phi-Euclid, Thuyết tương đối và Cơ học lượng tử

Cho nên trước khi đi vào vấn đề chính thì mời các bạn hãy tham quan qua một thế giới mới, một thế giới mà trong đó những ý tưởng của tôi về không gian với thời gian sẽ dần dần được bộc lộ, khi đó chúng ta đi vào vấn đề chính thì mọi việc sẽ dễ dàng hơn nhiều.

Cuối cùng có một vấn đề quan trọng: Cuốn sách này nó là một công trình khoa học chứ không phải là một cuốn sách đơn thuần, nhưng vì để dễ hiểu và không phải “đầu độc” bạn đọc bằng những công thức, hình ảnh mà chỉ có người chuyên ngành mới hiểu được, thì tôi viết công trình này theo dạng một cuốn sách gần như là kiếu trinh thám, mọi bí mật cũng như các vấn đề rắc rối sẽ được bộc lộ qua từng trang sách.

Nhưng dù có cố gắng đến thế nào đi nữa thì không một ai có thể phủ nhận rằng: khoa học là một thứ gì đó có vẻ khô khan và giàn như khó nuốt. Cho nên để hiểu được cuốn sách này thì bạn đọc cần phải có một sự cố gắng, cũng như có sẵn các kiến thức từ hai lĩnh vực Vật lý học và Triết học để hỗ trợ.

Hơn nữa sẽ là sai sót nếu tôi không trình bày vấn đề này, đó là trong quá trình hoàn thiện cuốn sách, tôi đã tham khảo rất nhiều nguồn tài liệu đến nỗi tôi không còn nhớ tác giả của chúng là ai. Bởi vậy nếu ai đó trong bạn đọc có phát hiện ra những lời trích dẫn nào trong cuốn sách này, là của một tác giả nào đó thì sự thật đúng là như vậy.

Tôi xin chân thành cảm ơn và xin lỗi đến những tác giả của vô số tài liệu mà tôi tham khảo để hoàn thành nên cuốn sách. Rất tiếc cuốn sách này tôi đã phác thảo từ 6 năm trước, cho nên đến tận bây giờ khi mà tôi bắt đầu hoàn thiện lại, thì không tài nào tôi nhớ ra được có những đoạn văn, trích dẫn từ đâu mà ra, đây là một thiếu sót mà tôi xin ghi nhận.

Xin chân thành cảm ơn

Phan Ngọc Quốc

PHẦN MỘT: THẾ GIỚI MỚI

CHƯƠNG 1: HÌNH HỌC PHI-EUCLID

Vào ngày 11-2-1816 Lobasepxki vội vã bước vào phòng giáo vụ khoa, anh sửa lại mái tóc rậm và thường xuyên rối bù của mình, hình như anh rất muốn nói điều gì nhưng rồi cứ lặng lại và trầm ngâm suy nghĩ. Chính lúc này đây anh hình dung rõ ràng hơn bao giờ hết những điều mà anh sắp sửa trình bày với mọi người.

Chẳng khác nào anh đang cầm trên tay một quả bom để ném vào lâu đài kiên cố nhất: hình học Euclid. Lúc này anh phát biểu như sau: “Mặc dù chúng ta đã đạt được nhiều thành tựu vẻ vang trong ngành Toán học, nhưng nền tảng hình học của Euclid cho đến nay vẫn còn mang những nhược điểm chính, đó là cơ sở của nó.

Trên thực tế, có lẽ các bạn ai cũng thấy rằng không một ngành Toán học nào lại có thể bắt đầu từ những vết đen như môn hình học Euclid mà chúng ta đang tìm hiểu nó. Và không một chỗ nào trong Toán học lại phải chịu một sự thiếu chặt chẽ như trong lí thuyết về các đường song song.

Thực tế trong khi chống lại các quan điểm sai lầm, các quan niệm về chính các sự vật, thì trong nhận thức của chúng ta đã chỉ rõ cho chúng ta thấy, sự thiếu rõ ràng trong các khái niệm chung đầu tiên của môn hình học. Có một số hiện tượng được chúng ta công nhận mà không cần phải chứng minh, là do những tính chất hiển nhiên của chúng, và dựa trên các kinh nghiệm mà chúng ta quan sát được.

Nhưng tất cả những điều đó không thể nào thỏa mãn một trí tuệ muôn tập phán xét vấn đề một cách nghiêm túc và chặt chẽ. Ở đây tôi muốn nói rõ việc tôi xin được phép bổ sung cho những thiếu sót như vậy và thành lập nên môn hình học mới này.

Sự trình bày đầy đủ công trình nghiên cứu của tôi ở một mức độ cần thiết nào đó, thì nó đòi hỏi phải có một quan niệm khoa học dưới dạng hoàn toàn mới và tôi đặt tên cho nó là môn “**hình học trừu tượng**”-chúng ta có thể xem đây như là bài diễn văn cho sự ra đời của hình học Phi-Euclid được Lobasepxki phát biểu.

HÌNH HỌC EUCLID

Đã nhiều thế kỷ trôi qua học sinh trên toàn thế giới trong các giờ hình học của mình, thì họ đều nghiên cứu về hệ thống chặt chẽ gồm các định lý của Euclid. Tất cả những định lí đó đều được rút ra một cách logic, từ những mệnh đề đơn giản nhất và hiển nhiên tới mức chúng tỏ ra là đáng tin cậy và tuyệt đối đúng-dó là những tiên đề bất hủ của Euclid.

Thật đáng tiếc là người ta đã biết quá ít về đời sống cũng như con người, của một trong ba nhà toán học vĩ đại nhất thế giới-Euclid (hai người còn lại là Gauss và Newton). Người ta chỉ biết Euclid là một giáo sư Toán học ở trường Đại Học Alexandria, ngay cả ngày tháng năm sinh của ông thì cũng không ai dám chắc chắn, nó vào khoảng 330-275 TCN.

Trong cuốn Tóm lược Eudenius của Proclus có kể về câu chuyện truyền miệng, khi mà một ông hoàng yêu cầu Euclid hãy tìm ra con đường tắt để đi đến với môn hình học-vì đối với ông ta nó quá khó. Euclid trả lời rằng: trong hình học không có con đường dành cho hoàng gia.

Stobaus kể lại một câu chuyện khác, rằng có một môn sinh theo Euclid để học hình học và cậu ta hỏi: liệu sẽ kiếm được gì khi học xong môn này? Ngay lập tức Euclid đã ra lệnh cho một nô lệ đưa cho cậu ta ba đồng xu và nói: đó là tất cả những gì kiếm được sau khi anh học xong môn hình học của ta.

Phải thừa nhận rằng Euclid có một khả năng bẩm sinh tuyệt vời về sự phạm, một ví dụ rất rõ ràng về vấn đề sự phạm đó là nghệ thuật sắp xếp trình tự các định lí trong tác phẩm Toán học của ông nhờ đó mà người đọc có thể tiếp thu ngay được vấn đề-Euclid được xem như là người thầy vĩ đại nhất mà lịch sử Toán học ghi nhận.

Mặc dù Euclid là tác giả của rất nhiều công trình, song danh tiếng của ông tập trung chủ yếu ở cuốn **Nguyên Lý**. Ngay sau khi tác phẩm ra đời thì nó đã nhận được một sự ngưỡng mộ trân trọng nhất và cho tới ngày nay thì ngoài Thánh Kinh ra, không có một công trình nào được sử dụng rộng rãi hơn, được áp hành và nghiên cứu nhiều bằng cuốn Nguyên Lý.

Trên 1000 lần xuất bản kể từ lần xuất bản đầu tiên năm 1482, hiện nay cuốn Nguyên Lý đã ngự trị trong việc giảng dạy môn hình học trên toàn thế giới. Trái với một số nhận định khá phổ biến thì trong cuốn Nguyên Lý của Euclid không chỉ chứa đựng mỗi hình học, mà nó còn chứa đựng không ít những nội dung của lý thuyết số và đại số sơ cấp.

Mặc dù một số phép chứng minh và các mệnh đề chắc chắn là của Euclid, song giá trị chính của công trình là việc lựa chọn rất tinh tế các mệnh đề và sắp xếp chúng lại theo một trình tự nhất định. Công trình gồm 13 tập với tổng số 465 mệnh đề, quan tâm tới các đối tượng là “điểm”, “đường thẳng”, “mặt phẳng” và thiết lập các mối quan hệ giữa chúng.

Euclid định nghĩa chúng như sau:

Điểm là cái gì không có bộ phận.

Đường là có bờ dài và không có bờ rộng.

Từ đó ông xây dựng lên các định đề sau:

Từ một điểm bất kì này đến một điểm bất kì khác có thể vẽ được một đường thẳng.

Một đường thẳng có thể kéo dài ra tới vô tận.

Vì những tính chất hiển nhiên đến như thế nên hình học Euclid đã đi vào Vật lý học một cách trọn vẹn, mà không hề phải chịu bất cứ điều kiện nào và trên thực tế thì không ai có thể hoài nghi để thấy cần thiết phải kiểm tra lại. Nó cung cấp cho Galilei và Newton một khôn gian là một cái nền lanh đạm, bất động.

Thời gian trôi đi dường như chịu sự điều khiển của chiếc đồng hồ vũ trụ tuyệt đối nào đó, nó tính từng giây, từng phút cho toàn thể vũ trụ, hơn nữa vật chất cũng như các đặc tính của nó là không hề có ảnh hưởng gì lên chiếc đồng hồ này. Quan niệm về khôn gian và thời gian như thế là bất di bất dịch trước khi một thế giới mới được mở ra.

HÌNH HỌC PHI-EUCLID

Descarte đã để lại cho chúng ta những con người luôn tò mò về những thứ mà chẳng ai hiểu, một câu châm ngôn bất hủ: “Để biết được chân lý, thì cần phải một lần trong đời hoài nghi tất cả, hoài nghi đến mức không thể nào hoài nghi thêm được nữa. Nghi ngờ tất cả những thứ gì tự nó tỏ ra hiển nhiên, và dường như không cho phép chúng ta nghi ngờ”

Nói gương Descarte thì lúc này chúng ta phải biết vượt qua phạm vi huyền bí của những cái được gọi là chân lý rất sơ đẳng, mà chỉ vì thế nó lại tỏ ra hiển nhiên đến mức người ta chẳng cần phải suy nghĩ cẩn thận về chúng nữa.

Ý tưởng cho rằng hình học Euclid không phải là môn hình học duy nhất về mặt logic đã được phát minh bởi nhà Toán học vĩ đại người Nga Lobasepxki, độc lập với ông thì môn hình học mới này mà giờ đây người ta gọi là hình học Phi-Euclid, cũng được phát biểu bởi nhà Toán học người Hungary là Bolyai và nhà Toán học người Đức **Carl Friedrich Gauss**.

Thậm chí là ngay bây giờ, chúng ta cũng không thể nào dễ dàng hiểu được và đánh giá được một cách thật đầy đủ tính táo bạo trong toán học của 3 nhân vật này. Trong số những người cùng thời có thể đánh giá được chút ít về tư tưởng của Lobasepxki, thì cũng chỉ đếm trên đầu ngón tay trên phạm vi toàn thế giới.

Ở nước Nga vì không có ai hiểu nổi ông, nên khi ông mất trong bài điếu tang người ta chỉ nói rất nhiều về các hoạt động chính trị mà không hề thấy đá động gì môn hình học do ông phát minh.

Và quá đáng hơn là ngay từ khi ông còn sống, như lời của Gauss: “Những con lừa đó chẳng thể nào tiêu hóa nổi một môn hình học như vậy”, bọn lừa này đã dùng những lời lẽ rất thậm tệ để xúc phạm Lobasepxki.

Nhưng những ý tưởng khoa học lớn lao không bao giờ bị lăng chìm theo thời gian, mặc dù khi vừa mới xuất hiện trông nó có vẻ rất kì quặc và nghịch lý, hơn thế nữa chính thời gian lại là bằng chứng hùng hồn nhất để chứng minh cho sự đúng đắn của những tư tưởng thuộc loại “điên rồ” đó.

Và đến cuối thế kỷ XIX thì không chỉ tồn tại một mà còn có rất nhiều hình học Phi-Euclid, mà trong số đó thì hình học của Riemann là có giá trị nhất đối với các nhà Vật lý học.

Nguyên nhân chính để xuất hiện hình học Phi-Euclid là bắt nguồn từ định đề V của Euclid: “Trong mặt phẳng, qua một điểm không nằm trên một đường thẳng cho trước, thì không có quá một đường thẳng song song với đường thẳng đã cho”

Xoay quanh định đề V này thì đã có rất nhiều cuộc đời của các nhà Toán học gắn liền với nó mà tiêu biểu là Bolyai và Lobasepxki, mặc dù Gauss có tham gia và vấn đề trên nhưng ông sợ “những con lừa chẳng thể nào tiêu hóa nổi” sẽ làm phiền, nên ông cũng không góp phần quan trọng gì lầm trong việc phát triển của môn hình học Phi-Euclid.

Ngày 15-12-1802 **Bolyai Janos** ra đời, năm lên 13t thì kiến thức của Bolyai đã không kém gì các sinh viên của trường Đại Học, lúc này Bolyai đã nghiên cứu xong hình học phẳng, hình học không gian, lượng giác và các đường conic.

Cha của Bolyai là Fakas tin rằng con ông sẽ là một thiên tài Toán học, nhưng ông luôn lo sợ con ông sẽ lao vào định đề V của Euclid, vì chính nó đã cướp đi tuổi trẻ của Fakas.

Có một hôm Fakas đã vô tình thốt lên trước mặt con trai: “Ai chứng minh được định đề V thì người đó sẽ sáng ngời như một viên kim cương to bằng trái đất”. Chính câu nói vô tình này đã khắc sâu vào trong đầu óc non trẻ của Bolyai, và vết khắc đã gắn liền Bolyai với định đề V-một điều mà Fakas không bao giờ muốn.

Thời gian đầu thì Fakas luôn khuyến khích lòng ham mê Toán học của con, ông viết thư cho Bolyai: “Bố ngày càng tin tưởng rằng con sẽ trở thành một nhà Toán học vĩ đại, điều đó chỉ đến đối với những ai biết đạt được sự hoàn mỹ bằng sức lao động lâu dài và không biết mệt mỏi của chính mình…

Năm tháng sẽ trôi qua một cách thật vô vị, đối với những ai chỉ biết nhìn tượng lai qua cặp kính của nhà thông thái và chỉ biết hái hoa của hiện tại, nhưng những ai biết sử dụng thời gian giống như một cái cây, cứ mỗi năm thì nó lại cao thêm một ngăn thì họ sẽ đạt được thành công và hạnh phúc”.

Nhưng đến khi ông biết được định đề V đã cuốn hút cậu con trai của mình, và nó đã trở thành một vấn đề yêu thích của Bolyai. Thì Fakas lại trở nên sợ hãi, rồi những bức thư tuyệt vọng lại bay đến với con: “Con không nên bỏ công sức để đi vào lí thuyết các đường song song, bố rất biết cái con đường đó và bố đã đi đến tận cùng, bố đã trải qua cái đêm dài vô tận ấy, và tất cả mọi hi vọng, mọi niềm vui của cuộc đời bố đã bị chôn vùi cùng với nó.

Bố khẩn thiết yêu cầu con hãy gác lại cái lý thuyết về các đường song song sang một bên, con nên khiếp sợ nó như khiếp sợ một sự ngu muội, nó sẽ cướp hết mọi sinh lực, sự yên tĩnh và thanh thản của lòng con.

Cái bóng tối dày đặc và sâu thẳm này có thể làm mất hàng nghìn thiên tài tầm cỡ Newton, sẽ không bao giờ trên Trái Đất thiếu ánh sáng, và sẽ không bao giờ lớp dân nghèo của nhân loại có thể đạt tới một chân lý hoàn thiện kể cả trong lĩnh vực hình học.

Đó là một vết thương trường cửu đáng sợ trong tâm hồn bố, trời sẽ phù hộ cho con thoát khỏi sự say mê mà con đã bị chiếm lĩnh một cách mạnh mẽ, nó sẽ cướp mất niềm vui của con không phải trong lĩnh vực hình học mà là cả trong toàn bộ cuộc sống của con trên Trái Đất này.

Trước đây bố đã từng sẵn sàng để hi sinh cho cái sự thật, để mong đem lại cho nhân loại một môn hình học đầy trong sáng, một môn hình học không còn phải

chịu những bóng đen bao phủ, bố đã từng làm những khối lượng công việc hết sức khổng lồ và nặng nhọc, bố cũng đã đạt được rất nhiều điều mà người ta chưa bao giờ đạt được trước bố, nhưng bố cũng chưa được cảm thấy thỏa mãn hoàn toàn.

Hãy học lấy bài học của bố, vì bố muốn đạt được lí thuyết về các đường song song mà giờ đây bố đã trở nên vô danh, điều đó đã làm hoài phí biết bao nhiêu thời gian và sức lực của bố, chính ở đó là cội nguồn của những sai lầm tiếp theo sau. Nếu như bố có thể xé toạt được tấm màn bí mật về các đường song song thì biết đâu bố đã trở thành một thiên thần...

Thật khó hiểu, trong hình học đang tồn tại một bóng đêm bất tận này, một cái màn đêm đen vĩnh cửu, một đám mây đen bất tận, một cái vệt tối ở trong một sự thật bất di bất dịch và hãy cứ còn nguyên vẹn. Đi xa hơn nữa luôn là những võ sĩ trụ cột, nên con hãy dừng lại nếu không con sẽ phải hi sinh”

Nhưng chàng Bolyai trẻ tuổi và đầy hào khí không vì những lời cảnh cáo của bố mà chịu lùi bước. Ông đã không như những người đi trước là tìm cách chứng minh trực tiếp định đề V, mà ông xét nó như là một tiên đề độc lập, và khi phủ định định đề V này thì Bolyai đã xây dựng một hệ thống hình học mới mà ta sẽ bàn sau, các kết quả về hình học này của ông ngày càng phong phú và hoàn thiện.

Bolyai là một nhà toán học thiên tài nhưng ông luôn bị đố kỵ, chê bai và nhiều khi còn phải chịu những lời bịa đặt của bọn lừa. Cuộc sống của Bolyai luôn bị chèn ép cả về mặt vật chất lẫn tinh thần, bố ông là một nhà Toán học đầy tâm huyết và rất thương con, nhưng từ những sai lầm được rút ra từ chính cuộc đời nghiên cứu Toán học của mình, mà Fakas lại vô tình trở thành vật cản trên con đường tìm tòi và sáng tạo của Bolyai.

Năm 1831 Bolyai đã cho công bố công trình của mình dưới dạng phụ lục ở cuối một cuốn sách của bố, phụ lục trình bày: “**Học thuyết tuyệt đối đúng về không gian**”. Bolyai đã viết thư cho Gauss -một trong ba ông vua Toán, đề nghị Gauss cho nhận xét về công trình của mình.

Trong thư trả lời thì Gauss đã nói rằng, ông không thể khen ngợi công trình đó vì như thế là ông tự khen ngợi mình, ông nói rằng tư tưởng của Bolyai chính là tư tưởng của ông trong nhiều năm nghiên cứu trước đây, nhưng sau đó Gauss đã viết thư cho Goling với ý cho rằng Bolyai là một nhà Toán Học thiên tài trẻ tuổi, vì tuy đi sau nhưng ít nhiều gì đã đuổi kịp và còn vượt qua Gauss trong việc nghiên cứu hình học Phi-Euclid.

Phải nói rằng đó là lời đánh giá hết sức chân thực của Gauss, vì từ năm 1824 trong một bức thư gửi cho người bạn là Tolinos, Gauss đã viết: “Tổng ba góc trong của

một tam giác phải nhỏ hơn 180 độ, giả định này sẽ dẫn đến những đặc thù khác hoàn toàn với hình học của chúng ta. Tôi đã phát triển nó và thu được kết quả khiến cho tôi hài lòng”

Mặc dù Gauss đã phát thảo được những vấn đề chính, nhưng sau đó thì ông bỏ không làm nữa, vì theo ông như đã nói: “những con lừa đó chẳng thể nào tiêu hóa nổi một môn hình học như vậy”.

Theo Gauss thì không ai có đủ trí tuệ để hiểu được môn hình học mới, nên nếu công bố ra thì không khéo người ta cho ông là kẻ có vấn đề-vì trong giai đoạn đó Gauss được xem là ông Vua Toán học, nên ông sợ mất ngôi hiệu vua và cũng rất phiền phức khi công bố một thứ mà trên thế giới chỉ có mình ông hiểu.

Do vậy ngày nay người ta gọi môn hình học đó bằng tên Lobasepxki hay Lobasepxki- Bolyai, mà không hề thấy có mặt Gauss.

Thư trả lời của Gauss đã gây cho Bolyai một sự hiểu lầm lớn, ông nghĩ rằng Gauss đã dùng uy danh của một ông vua mà cướp đi quyền phát minh về hệ thống hình học mới của mình.

Vì thế Bolyai rất đau lòng và thề rằng sẽ vứt bỏ hết mọi nghiên cứu Toán học, nhưng vào tháng 10-1848 thì Bolyai đã được bố gửi cho Luận Văn: “Nghiên cứu hình học về lí thuyết các đường song song” của Lobasepxki xuất bản bằng tiếng Đức năm 1840

Chắc các bạn cũng hình dung ra được tình trạng khủng hoảng của Bolyai lúc này, ban đầu ông cứ tưởng Gauss đổi tên khác để xuất bản công trình của mình, nhưng sau đó ông mới biết đến trên thế giới này còn có một người thứ ba là Lobasepxki cũng phát minh ra được loại hình học đó và là người hoàn thiện nó sớm nhất-năm 1826.

Một công trình tâm huyết cả cuộc đời thế mà mình lại đến sau người ta, tâm trạng của Bolyai giờ đây rất thảm hại nhưng tận đáy lòng người mà ông khâm phục nhất lại là Lobasepxki-người ta gọi đây là hai cuộc đời nhưng có cùng một số phận.

Lobasepxki sinh ngày 1-12-1792 trong một gia đình nghèo khổ và thiếu thốn. Nhờ ở bên ngoại có một đại úy là Seebacsin giúp đỡ nuôi các con của gia đình Lobasepxki nên nhà ông đỡ vất vả được một thời gian. Lobasepxki vào trường Đại học tháng 2-1807 và được hưởng học bổng của nhà nước với điều kiện là về sau phải ở lại trong ngành giáo dục 6 năm.

Lúc đầu theo ý muốn của mẹ thì Lobasepxki đã học y khoa, khi đó có giáo sư Bacten là nhà Toán học uyên thâm tới giảng dạy thì ông đã bỏ ngành y để chuyển

sang học Toán. Chỉ trong vòng hai năm ông đã tiếp thu được nhiều môn khiến cho mọi người ai cũng ngạc nhiên, ở Lobasepxki luôn có những tư tưởng rất tiến bộ khiến ông luôn bị tố giác là kẻ cứng đầu cứng cổ, là kẻ có triệu chứng vô thần nên ông luôn bị nhà trường trừng phạt.

Cũng như Bolyai thì Lobasepxki đã quan tâm tới định đề V từ rất sớm, ông đã tìm cách chứng minh rằng từ các định đề và các tiên đề khác của Euclid thì không thể nào suy ra được định đề V, để làm được điều đó thì ông giữ nguyên các tiên đề có sẵn và thay thế định đề V bằng một tiên đề phủ định chính nó.

Ngày nay người ta gọi tiên đề này là tiên đề Lobasepxki: “Trong mặt phẳng, qua một điểm không nằm trên đường thẳng cho trước thì có ít nhất là hai đường thẳng không cắt đường thẳng đã cho”

Từ tiên đề này thì Lobasepxki đã xây dựng nên một thứ hình học không chứa đựng một mâu thuẫn gì, nhưng hệ quả của nó cực kì nguy hiểm, nó luôn “trái mắt” với mọi quan niệm của chúng ta, nên trong thời đại đó thì không một người nào có thể hiểu nổi được môn hình học này ngoại trừ ba người đã phát minh ra nó.

Lobasepxki đã sớm ý thức được tương lai của môn hình học Phi-Euclid, ông biết con đường phát triển của nó là cực kì khó khăn, nó cần phải đấu tranh với mọi sự hoài nghi, mọi sự bài bác và có lẽ cũng còn lâu lắm nó mới có thể đạt được một thắng lợi huy hoàng.

Những nhà Toán học đương thời, ngay cả những người đã được số phận dành cho cái hân hạnh là được ngồi nghe trực tiếp buổi báo cáo của chính người đã phát minh ra nó, nhưng họ cũng dành đầu hàng trước môn hình học mới mẻ này.

Nhưng đừng vội trách họ, bởi lẽ họ cũng cố gắng cẩn nã ra để hiểu, nhưng rất tiếc âm thanh của những danh từ dùng để mô tả môn hình học mới mẻ này có vẻ như đã đẩy họ vào “những bức tường đá”, vâng “những bức tường đá” vì rằng những tiếng động đó không gây được bất cứ một sự rung động nào trong trí óc của họ, họ giống như những đứa trẻ đang ngủ thật say xưa trên quan niệm của hình học Euclid.

Cô độc và hoàn toàn cô độc, đó là tâm trạng của Lobasepxki cũng như Bolyai, thế là nũa đời người đã để lại phía sau, đẹp biết bao tuổi thơ đầy khát vọng, những trí tuệ phi thường, một tinh thần dũng cảm của hai con người đã hi sinh cuộc đời mình cho trí tuệ nhân loại.

Giờ đây hai ông có thể ngắn cao đầu mà nói rằng: con người thì có tới vô cùng nhưng Lobasepxki và Bolyai thì chỉ có một.

BẢN CHẤT THẬT SỰ CỦA KHÔNG GIAN: KHÔNG GIAN CONG

Chúng ta ai cũng biết không gian là khoảng vô tận và nó luôn đồng nhất ở mọi nơi, dù ở bất cứ một nơi nào trong vũ trụ hoặc một vùng nào đó của không gian, thì chúng ta đều có thể làm cho bất cứ một hình nào đó lớn lên hoặc bé xuống theo một tỉ lệ nào đó, tức là có thể tạo ra vô số hình đồng dạng.

Chúng ta có thể tạo ra một tam giác nhỏ với các cạnh tính bằng đơn vị milimet, cùng với một lô các tam giác khác tính bằng đơn vị met hay kilomet, những góc nằm giữa hai cạnh của cái tam giác bé tí hon đó lại đúng bằng góc nằm giữa hai cạnh của cái tam giác khổng lồ, như vậy giữa độ lớn của góc và độ dài của cạnh là không có một mối quan hệ nào cả.

Tất cả mọi cái đó đều quá đơn giản, là quá tự nhiên mà ai cũng biết vì đó là những gì mà hình học Euclid đã dạy cho ta, nó cung cấp cho chúng ta một quan niệm về không gian đầy cổ điển: không gian phẳng.

Nhưng Lobasepxki lại đưa đến cho chúng ta một quan niệm mới: “Tổng các góc trong một tam giác không phải là 180 độ và nó cũng không phải là hằng số, nó phụ thuộc vào độ dài của các cạnh, nếu cạnh càng lớn thì tổng các góc lại càng bé, khi cạnh tăng lên đến vô hạn thì tổng các góc sẽ tiến về không. Và nếu các góc phụ thuộc vào độ dài của các cạnh thì không thể nào tồn tại được những tam giác và tổng quát là không thể nào tồn tại được những hình đồng dạng”

Nguyên nhân chính ở đây là đối với Lobasepxki thì cái gọi là không gian phẳng là cỗ lỗ trong một thế giới mới. Giờ đây chúng ta hãy làm quen với một sự thật mà không mấy ai tin: **không gian cong**.

Nếu chúng ta lấy một cái mặt cong đặc biệt mà người ta gọi là mặt giả cầu, nó tương tự như là một cái chao đèn cong vành thì những đường ngắn nhất–đường thẳng, sẽ tuân theo hình học của Lobasepxki chứ không phải là hình học của Euclid: độ dài các cạnh của tam giác sẽ phụ thuộc vào các góc, và như vậy là định đê V của Euclid sẽ không còn đúng nữa, lúc này qua một điểm cho trước không chỉ có một đường song song với đường thẳng đã cho mà là có tới 2,3,4... đường, tóm lại mặt phẳng Lobasepxki là hoàn toàn cong.

Và thế thì khi tổng quát lên không gian Lobasepxki cũng có độ cong, nếu như có một không gian vật lí 4 chiều nào đó và chúng ta đứng ở không gian 4 chiều này mà nhìn vào không gian 3 chiều của Lobasepxki thì chúng ta sẽ thấy ngay được độ cong. Còn nhìn từ không gian 4 chiều vào không gian Euclid thì chúng ta sẽ thấy nó không có độ cong, nó là hoàn toàn phẳng.

Sự cong của không gian có thể suy ra trực tiếp từ phương trình cơ bản của Lobasepxki, chúng ta hãy nhớ lại rằng trong phương trình ấy góc không phải được xác định bằng độ dài của các cạnh tam giác, mà là bằng tỉ số giữa độ dài của cạnh tam giác đối với một đoạn thẳng duy nhất. Đó là một đại lượng không đổi trong phương trình của Lobasepxki, vậy ý nghĩa Vật lý hay ý nghĩa Hình học của nó là gì?

Đoạn thẳng ấy không phải là một cái gì khác mà nó chính là bán kính cong của không gian Lobasepxki, ở đây nảy sinh ra vấn đề về giá trị thực sự của bán kính cong đối với một không gian hoàn toàn Vật lý.

Lobasepxki đã chỉ ra rằng: **BÁN KÍNH CONG ẤY CÓ THỂ NHẬN BẤT CỨ GIÁ TRỊ NÀO VÀ MỖI MỘT GIÁ TRỊ CỦA NÓ SẼ TƯƠNG ỨNG VỚI MỘT KHÔNG GIAN CONG-KHÔNG GIAN VẬT LÝ THỰC SỰ.**

Rõ ràng vấn đề về độ cong không gian có phải phản ánh đúng bản chất không gian Vật lý hay đó chỉ là một không gian Toán học trừu tượng, câu trả lời cho vấn đề này nằm ngoài phạm vi của Hình học, chỉ có Vật lý học là mới có thể đưa ra phán quyết cuối cùng.

Trước khi Vật lý học đưa ra một bằng chứng về thực nghiệm để khẳng định: không gian thực là cong hay phẳng thì ta hãy xem thử: hình học Euclid và hình học Phi-Euclid khác nhau ở chỗ nào.

Giờ đây chúng ta hãy tiến vào không gian có độ cong của Lobasepxki. Chúng ta rất dễ dàng mà hình dung được những mặt cong khác nhau, vì trong cuộc sống chúng ta có thể nhìn thấy chúng ở khắp mọi nơi.

Thế nhưng thường thì chúng ta không đoán được hoặc không nghĩ ra rằng, đa phần số mặt cong đó được đặc trưng bởi một hằng số, một đại lượng không đổi riêng biệt hoặc một số đại lượng khác tương tự như thế.

Ví dụ như mặt cầu thì ta chỉ cần biết được bán kính cong của nó, thì mọi cái gì ở trong đó như kích thước, thể tích, độ cong... đều sẽ được xác định một cách dễ dàng thông qua mối liên hệ với bán kính cong được biểu diễn bởi các công thức, và ngược lại nếu ta biết kích thước, thể tích... thì ta sẽ biết được bán kính cong của nó.

Những mặt cong phức tạp hơn thì nó cũng có bán kính cong, nhưng bán kính cong này không phải là một hằng số, bán kính cong sẽ thay đổi từ điểm này đến điểm kia, từ vùng này đến vùng kia. Nhưng đối với mọi mặt cong thì chúng đều tuân

theo một qui luật chung như sau: nếu bán kính cong cứ tăng mãi thì mặt cong sẽ biến dần thành mặt phẳng.

Trên thực tế chúng ta thấy quả bóng của em bé có độ cong nhiều hơn so với kính khí cầu to đùng. Vì Trái Đất có bán kính cong (bán kính) quá lớn nên ta thấy nó gần như là mặt phẳng, và hầu như là ở những thế kỷ trước thì người ta tin rằng Trái Đất chính là mặt phẳng-nó giống như là một tờ giấy trải rộng ra.

Độ cong và bán kính cong không phải là một, đây là những đại lượng trái ngược nhau: **bán kính cong càng bé thì độ cong càng lớn và bán kính cong càng lớn thì độ cong càng bé.**

Lẽ tất nhiên độ cong của mặt phẳng bằng 0 nên lúc này ta có thể coi mặt phẳng là một mặt cầu có bán kính cong vô hạn. Vấn đề cuối cùng đã rõ: đối với mặt phẳng và không gian phẳng trong hình học Euclid-hình học mô tả các thuộc tính của đối tượng trong không gian phẳng thì độ cong của nó bằng 0 và bán kính cong là bằng vô hạn.

Trong không gian Lobasepxki thì nó cũng có những mối quan hệ giữa độ cong và bán kính cong giống hệt vậy, nhưng ngoài ra bản thân không gian Lobasepxki là một không gian hoàn toàn tổng quát, chúng ta đã thấy đại lượng không đổi có mặt trong phương trình cơ bản của Lobasepxki đó chính là bán kính cong của không gian Lobasepxki.

Bây giờ chúng ta dễ dàng hiểu rằng, trong trường hợp đặc biệt-trường hợp giới hạn khi mà hằng số này tiến đến vô hạn thì không gian Lobasepxki sẽ biến thành không gian có độ cong bằng 0-tức là thành không gian phẳng của Euclid.

Lúc này nếu như chúng ta vẽ những “đường thẳng” Lobasepxki trên giấy thì đó chỉ là những “đường thẳng” mang tính chất thuần túy qui ước, các “đường thẳng” này sẽ tuân theo các qui luật hình học mà Euclid đã mô tả vì tờ giấy này chính là không gian phẳng.

Nhưng nếu bạn thử tưởng tượng tờ giấy đó được mở rộng ra đến hàng triệu triệu cây số và hàng tỉ tỉ năm ánh sáng, thì bạn có dám tin chắc chắn rằng trong khi mở rộng ra đó thì tờ giấy này vẫn không nhận được bất cứ độ cong nào?

Chính vì không bao giờ chịu rời khỏi cái sân nhà chật hẹp của mình cho nên những con người của thời đại “nguyên thủy” không bao giờ có thể chứng minh được Trái Đất là hình cầu hay ta có thể gọi đó là éch ngồi đáy giếng.

Vì trong một miền bất cứ nào đó của không gian mà có kích thước bé so với bán kính cong thì sự khác biệt giữa hai dạng hình học này cũng trở nên ít đi, nên hầu

như hiện nay hình học Euclid vẫn được dùng trong phạm vi của Trái Đất mà vẫn có thể đảm bảo tính chính xác trong một giới hạn nào đó, nhưng khi lên đến tầm cõi Vũ Trụ thì hình học Euclid lại trở nên sai lầm nên lúc này phải dùng tới hình học Phi-Euclid.

Như vậy cái kết luận quan trọng ở đây là: **Hình học Euclid chỉ là một trong vô vàn trường hợp có thể có của hình học Phi-Euclid, không gian phẳng chỉ là một trong vô vàn trường hợp có thể có của không gian cong-đó là trường hợp khi độ cong của không gian bằng 0 và bán kính cong của nó là vô hạn.**

Khi kể về các chuyến bay vũ trụ sau này Clac nhận xét: “Nền văn minh của chúng ta chẳng qua là sự tích lũy của tất cả các niềm mơ ước qua hàng bao thế kỷ và nếu như loài người không bao giờ mơ ước, quay lưng lại với sự kì diệu của Vũ Trụ thì đó là dấu hiệu của sự suy thoái nơi con người.

Nhưng bản tính nơi con người hoàn toàn khác, trong khi còn đang xác định chổ hạ cánh cho con tàu vũ trụ trong tương lai đầu tiên của mình, xuống các sa mạc băng giá trên một hành tinh nào đó, thì con người đã mơ ước vượt qua được những khoảng không gian mới đang ngăn cách giữa họ với các vì sao”

VẬT LÝ HỌC VÀO CUỘC

Liệu có thể kiểm tra được trên thực tế vấn đề về không gian cong mà hình học Phi-Euclid đã mô tả? Tất nhiên sẽ có rất nhiều người chống lại một sự kiểm tra như vậy, họ có thể nói rằng hình học cũng như tất cả các phần khác của Toán học, cần phải được xem xét như là một cơ cấu có tính chất thuần túy Toán học, và trên cơ sở đó thì họ sẽ từ chối việc đem so sánh các luận điểm của nó với thực nghiệm.

Mọi quan niệm như vậy là hoàn toàn hợp lý trong mọi trường hợp, chỉ trừ một trường hợp là chúng ta phải quan tâm tới một không gian Vật lý thực sự. Và ở đây điều mà chúng ta quan tâm tới không phải là một không gian Toán học trừu tượng, mà đó là một không gian thực nơi ta sinh sống, do đó dù cho kẻ nào có cẩn ngän đi chăng nữa thì chúng ta bắt buộc phải xem xét lại tính đúng đắn của không gian bằng thực nghiệm.

Nhưng có những thứ khiến cho chúng ta như va vào đá tảng, đó là thực nghiệm không thể nào “chui vào được” khuôn khổ mà chúng ta đang quan niệm, và lúc này chúng ta phải xem xét lại rất nhiều thứ mà chúng ta đã cho là chắc chắn. Thực nghiệm ngay khi được hướng vào việc nghiên cứu một đối tượng “không vật chất”

là không gian, thì nó cũng phải rút ra về việc quan sát chính vật chất đó dưới dạng những trạng thái khác nhau của nó.

Điều đó là không thể nào tránh khỏi phải đưa đến việc thiết lập những mối liên hệ giữa một mặt là trạng thái của vật chất và mặt khác là đặc tính của không gian. Nhưng có một điều nữa mà chúng ta cần lưu ý, là khi dùng đến những thực nghiệm thì ta cần phải hiểu rằng, không có một thực nghiệm thiên tài nào lại là chính xác tuyệt đối dù cho cái tên thực hiện thí nghiệm đó có là ba đầu sáu tay đi chăng nữa.

Các sai sót thậm chí là của thí nghiệm chính xác bậc nhất luôn tồn tại, một phần là do sự thiếu hiểu biết của con người và phần quan trọng khác là do bản chất của thí nghiệm. Không bao giờ chúng ta được phép quên đi điều này trong bất cứ một thí nghiệm nào cũng như trong bất cứ một lý thuyết nào, chúng chỉ đưa ta đến con đường gần đúng và ngày càng gần đúng hơn trong việc tìm hiểu tự nhiên.

Một trong những tiên đề của Euclid nói rằng: qua hai điểm chỉ có thể kẻ được một và chỉ một đường thẳng mà thôi. Đó là một sự thật hiển nhiên nếu chúng ta nghĩ như vậy, nhưng theo Descartes thì chúng ta vẫn cứ đặt câu hỏi thử xem: đường thẳng là gì?

Tất nhiên có lẽ sẽ là ngây thơ khi ta trả lời rằng: đường thẳng là một đường vạch theo thước kẻ. Nhưng muốn làm được điều này thì trước tiên chúng ta phải kiểm tra lại xem cây thước mà chúng ta dùng để kẻ có phải là thẳng không.

Có thể chúng ta sẽ nói rằng: đường thẳng là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm. Nhưng ngay lập tức lại nảy sinh vấn đề: thực tế của việc đo khoảng cách là như thế nào? Để làm được điều này thì chúng ta lại cần tới một cây thước kẻ và đó cũng phải là một cây thước kẻ thẳng, chúng ta luôn bị rơi vào một cái vòng lẩn quẩn.

Tất nhiên ta cũng có thể nói tới sợi dây đàn bị kéo căng ra vì không phải vô lý mà người ta nói “thẳng như dây đàn”, nhưng cũng nào ai dám nói dây đàn là đường thẳng.

Còn có một phương pháp khác rất đơn giản để định nghĩa về đường thẳng, đó là từ xưa đến nay ta đều biết sử dụng tia sáng như là những đường thẳng lí tưởng. Bạn muốn kiểm tra xem một cây thước có bị cong hay không thì hãy để nó lại gần mắt rồi nhìn dọc nó theo một cạnh và như vậy là bạn đang thực hiện việc so sánh cạnh của thước kẻ với tia sáng.

Thực ra thì bất cứ ở đâu hình học cũng đều được xuất phát từ trong công việc của con người, nên nguyên tắc trên cũng được người ta sử dụng, xem ra nguyên tắc này có vẻ đơn giản tới mức mà người sử dụng nó không hề phải băn khoăn.

Nhưng họ nào có biết đâu rằng sau đó luôn ẩn chứa một cái gì là bí hiểm nhất, là sâu sắc nhất vì có ai dám chắc chắn rằng: ánh sáng là một đường thẳng tuyệt đối.

Muốn sử dụng một cái thước kẻ rất chuẩn nào đó thì trước hết ta phải tin rằng: nó không bị ảnh hưởng bởi môi trường xung quanh nghĩa là nó ổn định. Một sự phân tích sâu sắc trên quan điểm lí thuyết đã chứng minh: tia sáng trong một mức độ rất cao có tính chất ổn định, tức là nó không chịu bất cứ một tác động nào từ bên ngoài, điều này tương đương với việc tia sáng là một đường thẳng lý tưởng.

Tuy nhiên kết luận trên không hoàn toàn chính xác cho lắm, vì có một nhân vật dám tuyên bố như vậy là **Einstein**.

SỰ CONG ĐI CỦA TIA SÁNG

Các nhà thiên văn học khi theo dõi những ngôi sao, thì đã xác định được vị trí chính xác của chúng trên bầu trời và đánh dấu chúng vào các bản đồ sao. Không phải là vô cớ mà những ngôi sao đó được xem như là bất động, bản đồ sao được lập ra mấy trăm năm trước vẫn trùng với bản đồ sao hiện nay với độ chính xác cao.

Và dường như mọi người đã quá quen thuộc với điều này, nhưng chính Einstein đã đưa ra một tiên đoán lạ thường: trong thời gian nhật thực thì tất cả những ngôi sao nằm ở gần vùng đĩa Mặt Trời bị che khuất bởi Mặt Trăng phải dịch chuyển dường như ra xa khỏi Mặt Trời.

Và trên thực tế thì người ta đã quan sát thấy sự dịch chuyển đó, ta sẽ có ngay lời giải thích rất đơn giản và rõ ràng về hiện tượng trên nếu như ta cho rằng: dưới tác dụng của lực hấp dẫn thì tia sáng sẽ bị lệch về phía Mặt Trời, khi tia sáng từ ngôi sao đi đến Trái Đất ngang qua bầu trời thì nó sẽ bị chệch hướng-đó chính là kết luận mà thuyết tương đối tổng quát đã khẳng định.

Ảnh hưởng của lực hấp dẫn làm cong đường đi của tia sáng đã được thực nghiệm xác nhận bởi **Eddington** qua kì nhật thực vào năm 1919, lần kiểm tra này Eddington đưa ra ba trường hợp có thể có: hoặc là **Newton** đúng, hoặc là **Einstein** đúng, hoặc là cả hai đều sai.

Lúc này theo một câu chuyện vui thì có người hỏi rằng: lỡ xảy ra trường hợp thứ tư thì sao?-lúc này có lẽ Eddington sẽ điên lên mất-người khác trả lời.

Kết quả đúng như Einstein dự đoán: **LỰC HẤP DẪN ĐÃ LÀM CONG KHÔNG GIAN**

Vào giữa năm 1880, nhà khoa học người Pháp tên là Verrier đã phát hiện ra rằng Thủy Tinh hơi lệch ra khỏi quỹ đạo quay của Mặt Trời-quỹ đạo đã tiên đoán dựa trên những định luật của Newton.

Trong suốt hơn 30 năm, những cố gắng nhằm giải thích hiện tượng tuệ sai của điểm cận nhật (nói theo ngôn ngữ thông thường thì đây là hiện tượng ở cuối mỗi vòng quay quanh Mặt Trời, sao Thủy đã không quay trở lại đúng vị trí mà lý thuyết đã dự đoán) đã đưa ra đủ thứ nguyên nhân, như ảnh hưởng hấp dẫn của một hành tinh... nhưng không có một giải thích nào được chấp nhận.

Năm 1915 Einstein đã tính toán lại hiện tượng này bằng cách dùng các phương trình mới trong thuyết tương đối tổng quát của mình, và đã tìm được đáp án mà theo ông thú nhận “đã khiến tim tôi đập loạn xạ vì vui sướng”.

Kết quả tính được từ thuyết tương đối tổng quát đã phù hợp một cách chính xác với các quan sát thiên văn, thành công này chắc chắn là một nguyên nhân quan trọng khiến cho Einstein có đủ niềm tin vào lý thuyết của mình, nhưng phần lớn mọi người lại chờ tới sự khẳng định của một tiên đoán nào đó, chứ không phải là giải thích một hiện tượng bất thường đã biết trước.

Và từ lý thuyết của mình Einstein đã đưa ra dự đoán: tia sáng sẽ bị uốn cong khi đi qua những vùng có lực hấp dẫn lớn, sự uốn cong đường đi của tia sáng sẽ là lớn nhất đối với các tín hiệu sáng đi sát mép Mặt Trời trên đường đi của nó tới Trái Đất. Lúc này chính kỉ nhặt thực sẽ làm cho ta có thể nhìn thấy ánh sáng từ các sao khác đi sát mép Mặt Trời, mà không bị lẫn lộn với ánh sáng do chính Mặt Trời phát ra.

Góc lệch do đường đi của tia sáng bị uốn cong có thể đo được một cách khá đơn giản, do tia sáng bị uốn cong nên vị trí biểu kiến của ngôi sao sẽ bị dịch đi, độ dịch này có thể đo được chính xác bằng cách so sánh vị trí biểu kiến đó với vị trí thực của ngôi sao mà chúng ta đã biết từ những quan sát vào ban đêm (khi không có ảnh hưởng của độ cong do Mặt Trời gây ra)

Vào tháng 11-1915, Einstein đã dùng những hiểu biết mới của mình về lực hấp dẫn để tính góc mà tia sáng đi qua sát mép Mặt Trời bị uốn cong, và kết quả tìm được là 0,00049 độ, góc nhỏ xíu này đúng bằng góc nhìn một đồng xu đặt thẳng đứng ở cách xa 3km. Tuy nhiên việc phát hiện ra một góc nhỏ như thế hoàn toàn nằm ngoài khả năng của công nghệ thời đó.

Dưới sự thúc ép của Frank Dyson-giám đốc của đài Thiên văn Greewwich, Eddington một nhà thiên văn học nổi tiếng thời đó cũng là thư ký của Hội thiên văn Hoàng gia Anh, đã tổ chức một đoàn thám hiểm tới đảo Principe ở Tây Phi để

kiểm chứng những tiên đoán của Einstein trong kỳ nhật thực vào ngày 29-5-1919. Ngày 6-11-1919 sau 5 tháng phân tích các bức ảnh chụp được trong thời gian nhật thực ở Principe, thì tại cuộc họp liên tịch của Hội Hoàng gia và Hội Thiên văn, người ta đã tranh luận với nhau về kết quả này.

Eddington nhấn mạnh rằng số liệu thực nghiệm này đã cho kết quả phù hợp đúng với độ lệch do Einstein dự đoán, tức là độ lệch lớn nhất trong số các độ lệch khả dĩ của ánh sáng, thay vì là các độ lệch theo tính toán của các định luật Newton.

Eddington phát biểu: “Giải thích thô sơ nhất đối với độ cong của tia sáng là coi nó như hệ quả của trọng lượng ánh sáng. Chúng ta biết rằng động lượng sẽ được mang theo trên con đường chuyển động của một chùm sáng, tác động của lực hấp dẫn sẽ gây ra một động lượng theo một hướng khác với chuyển động của tia sáng và làm cho nó cong đi.”

Để giải thích thêm về sự khác nhau giữa độ cong của tia sáng gây ra bởi các định luật của Newton, với độ cong đã được quan sát mà lý thuyết Einstein đưa ra, thì Eddington nêu lên hai dạng hình học khác nhau và lúc này có hai kiểu đo khoảng cách trong hai không gian khác nhau đó, khoảng cách hay không gian mà Einstein đã dùng thì được xác định bởi hình học Phi-Euclid trong đó bản chất của không gian là cong.

Eddington đã diễn tả thực tế này như sau: “Những kết quả từ thực nghiệm khó có thể thỏa hiệp với hình học Euclid, và điều đó có nghĩa là chúng ta phải lựa chọn một loại hình học nào thích hợp hơn.”

Kết thúc cuộc họp vị chủ tịch tuyên bố: “Đây là kết quả quan trọng nhất đã thu được trong mối liên hệ với lý thuyết hấp dẫn kể từ thời Newton, và nó hoàn toàn xứng đáng để được công bố tại một cuộc họp của Hội Hoàng gia vốn có liên hệ mật thiết với ông (Newton từng giữ chức chủ tịch của Hội này).

Nếu lập luận của Einstein được xác nhận là đúng, và nếu lý thuyết của ông đã chịu được hai cuộc kiểm tra ngặt nghèo liên quan đến bài Toán điểm cận nhật của sao Thủy và kỳ nhật thực vừa qua thì đó chính là kết quả của thành tựu lớn nhất trong tư tưởng nhân loại. Tuy nhiên điểm yếu của lý thuyết này là việc trình bày nó quá khó khăn”

Quả thật thuyết tương đối tổng quát rất khó hiểu, **Chandrasekhar**-người có công lao rất lớn trong việc nghiên cứu lỗ đen có kể lại một câu chuyện sau, trong bữa tiệc buổi chiều sau cuộc họp, Shlberstein tiến về phía Eddington và nói: “Thưa giáo sư, chắc chắn ngài là một trong ba người hiểu được thuyết tương đối tổng quát”. Trong lúc Eddington suy nghĩ thì Shlberstein tiếp: “Chẳng nên khiêm tốn

làm gì thưa ngài” và Eddington trả lời: “Ngược lại tôi đang cố gắng nghĩ xem ai là người thứ ba”

Ít lâu sau tin đồn về thành công này, tức là thành công về sự lật đổ những quan niệm cũ về không gian và thời gian đã lan rộng ra toàn thế giới khiến cho Einstein trở nên cực kì nổi tiếng. Ngày 7-11-1919, trên trang nhất của tờ Thời báo Luân Đôn xuất hiện một hàng tít cực lớn: “Một cuộc cách mạng trong khoa học-lý thuyết mới về vũ trụ-những tư tưởng của Newton bị hạ bệ”.

Đây đúng là thời điểm vinh quang nhất của Einstein, trong những năm tiếp theo kể từ thí nghiệm này, sự khẳng định của Eddington về tính đúng đắn của thuyết tương đối đã được đem ra mổ xẻ và phân tích kỹ lưỡng. Rất nhiều khía cạnh khó khăn và tinh tế của phép đo đã làm cho nó khó lặp lại được, và do đó làm dày lên những nghi ngờ về tính chính xác của thí nghiệm ban đầu.

Tuy nhiên vào cuối những năm 1940, rất nhiều thí nghiệm với những công nghệ tiên tiến đã kiểm chứng lại nhiều phương diện của thuyết tương đối tổng quát với độ chính xác cao. Lúc này không còn nghi ngờ nữa, những kết luận về độ cong của không gian và thời gian do Einstein đưa ra là hoàn toàn chính xác.

Kết luận của Einstein về mối liên hệ không thể tách rời giữa lực hấp dẫn và sự cong của không gian, quả thật đã làm cho mọi người vô cùng bàng hoàng. Kết quả đó đã làm cho những con người của thời đại đó cảm thấy hết sức bất ngờ và khó tin, nhưng trước hết đó là một kết luận không mấy dễ chịu.

Ta hãy nhớ lại bài hình học phổ thông, chính ở đó giáo viên không đề cập gì đến lực hấp dẫn, chẳng hạn giáo viên không nói rõ rằng với một giá trị xác định nào đó của lực hấp dẫn thì qua hai điểm chỉ có thể kẻ được một đường thẳng duy nhất.

Đúng là giáo viên không hề nói tới điều này, nhưng đó chỉ là vì hình học Euclid này sinh từ trong thực tế của con người, nơi mà ảnh hưởng của lực hấp dẫn yếu ớt tới mức, thậm chí hiện nay cho dù bạn có sử dụng các thiết bị hiện đại nhất thì cũng rất khó và hầu như là không thể nào nhận thấy được sự không chính xác của hình học này.

Và bây giờ chúng ta hãy tưởng tượng rằng mình sẽ di chuyển đến một nơi nào đó, nơi mà lực hấp dẫn sẽ mạnh hơn ở Trái Đất chúng ta tới hàng triệu lần. Có thể ta sẽ nghĩ ra được những điều kiện để tia sáng ở đó được phóng lên theo hướng nằm ngang, và do nó không thể nào cưỡng lại được lực hấp dẫn nên nó sẽ bay vòng quanh hành tinh song song với bề mặt của nó như là một vệ tinh.

Rồi từ đây chúng ta cũng có thể khẳng định được rằng: cái quen thuộc lập đi lập lại hàng triệu lần không nhất thiết phải là cái chung mà nó có thể chỉ là cái duy nhất. Như vậy chúng ta có thể nhận thấy được, hầu như ngay trong tất cả mọi sự suy diễn của chúng ta thì đều luôn chứa đựng một yếu tố thực dụng đến ngây thơ.

Phải chăng chúng ta đã quá nhẫn mạnh đến từ “thực tế”, chính bằng phương pháp dựa vào “thực tế” mà ta đã rơi vào cái lối của sự sai lầm trong một thời gian dài dần dặt. Như trên thực tế thì khoảng đất ở trước mắt chúng ta nhìn thấy gần như là bằng phẳng, nhưng rõ ràng chúng ta cũng không thể từ đó đưa ra kết luận: Trái Đất là phẳng.

Chúng ta có nhiều phương pháp thực nghiệm để khẳng định Trái Đất là hình cầu, như đối với các nhà du hành vũ trụ thì khi được nâng lên đủ độ cao để từ vị trí quan sát mới, người ta sẽ thấy được dạng hình cầu của Trái Đất hiện lên rõ trước mắt ta. Chỉ có ai biết cách thoát ra khỏi khuôn khổ của những quan niệm chật hẹp, thì lúc này may ra chúng ta mới có thể khám phá được những bí ẩn tinh tế nhất của tự nhiên

KẾT LUẬN:

Lý thuyết cũng như thực nghiệm đã xác nhận được không gian là cong chử không phải là phẳng, và tương ứng với mỗi giá trị của lực hấp dẫn theo cách nói của Vật lý học, hay mỗi giá trị của bán kính cong theo cách nói của Toán học mà ta sẽ có được mỗi loại không gian, như vậy không gian đã mất đi tính tuyệt đối của mình-là quan niệm cho rằng chỉ có một loại không gian duy nhất và đồng nhất cho toàn thể vũ trụ.

Nhưng cái gì đã làm cho không gian phải cong đi? Là lực hấp dẫn như đã biết, nhưng lực hấp dẫn là gì và bản chất của nó trong mối quan hệ với không gian ra sao? Đây là vấn đề mà chúng ta sẽ bàn tới trong chương 4-nơi mà thuyết tương đối tổng quát sẽ cho ta câu trả lời chính xác nhất.

CHƯƠNG 2: CƠ HỌC LƯỢNG TỬ

Như đã nói ở phần trước thì để tiến vào một thế giới mới, chúng ta phải từ bỏ hết những thứ quan niệm được gọi là lỗi thời, đối với cơ học lượng tử thì chúng ta phải chấp nhận một sự thật rằng: những hình ảnh trực quan sinh động là kẻ thù số một khi tiến vào thế giới vi mô. Cho nên không phải là ngẫu nhiên mà có một nhà lượng tử đã phát biểu: **CHỈ CÓ KẺ THẦN KINH VÂN ĐỀ MỚI TIẾP THU NỒI MÔN HỌC NÀY.**

Khoa học lúc nào cũng có chủ trương tượng hình cho mình, danh từ “**lượng tử**” đã được cất tiếng khóc chào đời trong thế kỷ XX, và bất cứ ai quan tâm đến tiêu sử của khái niệm này thì cũng đều không khỏi cảm thấy mủi lòng, bởi lịch sử của nó đầy sóng gió và thậm chí còn bi thảm nữa là khác.

Cơ học lượng tử (tiếng Anh: Quantum Mechanics) được ra đời nhằm để giải thích hàng loạt những mâu thuẫn nỗi lênh trong Vật Lý học ở thế kỷ XIX, nó chuyên nghiên cứu về chuyển động của vật chất ở thang nguyên tử và hạ nguyên tử.

Nó đã đem lại cho chúng ta những hiểu biết sâu sắc hơn về thế giới, nó giải thích hành trạng của các hạt electron, nguyên tử, phân tử... bản chất của các phản ứng hóa học, phương thức của ánh sáng tương tác với vật chất, sự tiến hóa của vì sao... Các sản phẩm thu được từ nền công nghệ cao của thế giới như chất bán dẫn, máy tính, laser... đều là kết quả thu được từ cơ học lượng tử.

Nó chính là phần mở rộng và bổ sung của cơ học cổ điển, đó là sự kết hợp chặt chẽ của ít nhất ba lớn hiện tượng mà cơ học cổ điển không tính đến: **lượng tử hóa-rời rạc hóa** một số đại lượng Vật lý, **lưỡng tính sóng-hạt** của vật chất và **trạng thái vướng víu lượng tử**.

Cơ học lượng tử còn có thể kết hợp với thuyết tương đối để tạo nên **cơ học lượng tử tương đối tính**. Ta dùng khái niệm cơ học lượng tử để chỉ cho cả hai loại trên, nhưng khổ nỗi cơ học lượng tử rất là nghịch lý, khiến cho người ta không thể nào hiểu được nó, như **Richard Feynman**-cha đẻ của máy tính lượng tử nói: “**Tôi nghĩ rằng không một ai hiểu về cơ học lượng tử cả**”

Mặc dù vậy nhưng trải qua hơn 100 năm thì thực nghiệm luôn cho ta biết cơ học lượng tử là hoàn toàn chính xác với một mức độ phi thường, cho nên vấn đề còn lại là làm sao chúng ta có thể hiểu được môn học này. Nhưng nó khó hiểu ở chỗ nào?

Sự vận hành của cơ học lượng tử luôn trái ngược với lối suy nghĩ thông thường của chúng ta, khác với cơ học cổ điển thì ở đây ý muốn của chúng ta lại có tác dụng đối với các kết quả thí nghiệm, tất cả những gì bạn gọi là hạt như nguyên tử hidro sẽ hành xử như là một sóng nếu bạn muốn, còn tất cả những thứ được gọi là sóng như sóng ánh sáng thì nếu thích nó có thể hoạt động như là một hạt.

Trong khi sóng và hạt là hai tính chất trái ngược nhau, hạt thì cứ suốt đời là hạt, còn sóng thì cứ suốt đời là sóng, thế có lạ lùng không cơ chứ? Làm thế nào mà ta có thể giải thích được mối liên hệ kì quặc này? Làm thế nào mà một lí thuyết đến nỗi không ai hiểu được lại có thể giải thích hết sức hiệu quả những sự kiện cơ bản nhất của thế giới chúng ta? Vậy thì cơ học lượng tử là gì?

KHÓ KHĂN BẮT ĐẦU: THÍ NGHIỆM KHE KÉP

Bạn có biết hơn 300 năm trước Newton đã khẳng định rằng ánh sáng chính là tập hợp của các dòng hạt. Tuy nhiên thời đó cũng có một số quan niệm chống đối lại Newton, mà đại diện chủ yếu là nhà Vật Lý người Hà Lan **Christian Huyghens**, ông đã không đồng ý với quan điểm đó vì ông cho rằng ánh sáng chính là sóng.

Cuộc tranh luận giữa hai trường phái sóng hạt luôn diễn ra gay gắt, mà phần thắng thì hầu như nghiêng về Newton bởi tiếng tăm của ông quá lớn. Quan niệm ánh sáng là hạt cứ kéo dài mãi cho đến khi có một thí nghiệm chứng minh nó là sai lầm, thí nghiệm này được đề xuất bởi tài năng xuất chúng của nhà khoa học người Anh là **Thomas Young** vào năm 1801, đó là một sự khẳng định rất rõ ràng cho lí thuyết sóng ánh sáng.

Theo một câu chuyện mang màu sắc giải thoại thì trong khi Young đang quan sát các hiện tượng của tự nhiên, ông đã hết sức tình cờ trong việc đi tới ý tưởng về khả năng giao thoa của sóng ánh sáng.

Khi Young thấy các đàn vịt bơi lội trên hồ nước, thì đồng thời những làn sóng chồng lên nhau một cách bình yên được gây nên bởi những con vịt riêng lẻ. Khi hai sóng từ hai hướng khác nhau gặp nhau tại những điểm chung thì sẽ xảy ra hiện tượng giao thoa, kết quả là tạo ra một sóng lớn hơn nếu chúng cùng pha, mặt khác nếu chúng ngược pha thì hai sóng này sẽ bị triệt tiêu.

Những thuộc tính như vậy: giao thoa, nhiễu xạ... là đặc trưng tiêu biểu cho những thứ mà người ta gọi là **sóng**, còn **hạt** thì không có những tính chất đó.

Nếu hai hạt đang chuyển động, ta có thể lấy hai chiếc xe làm ví dụ, thì chúng không bao giờ xảy ra hiện tượng giao thoa, chúng sẽ tông vào nhau và tùy thuộc

vào lực tác dụng của vu và chạm đó mà chúng có thể bị vỡ tan thành từng mảnh, hay văng ra xa nhau và tiếp tục chuyển động theo hướng khác.

Một viên đạn bắn trúng mục tiêu, một viên đạn khác cũng có thể chạm đúng vào vị trí đó, nhưng cả hai viên này không thể nhập lại thành một viên to hơn, hay triệt tiêu đi để không còn viên nào cả-vì đơn giản chúng là hạt.

Ngay vào năm 1801, Young đã trình bày bằng chứng thực nghiệm trước Hội khoa học Hoàng Gia Luân Đôn để bắt đầu tạo nên một cuộc khủng hoảng. Trong thí nghiệm cổ điển này ông đã chứng minh nếu ánh sáng vượt qua hai khe trên một tấm bảng được đục lỗ, thì nó sẽ giao thoa trên màn chắn là các vân sáng và vân tối xen kẽ nhau.

Kết quả này chỉ có thể được giải thích nếu như chúng ta thừa nhận ánh sáng là sóng, một quan điểm trái ngược với thời đó-quan điểm xem ánh sáng là hạt của Newton.

Young nói: “Những thành kiến bảo thủ nhất cũng không thể nào phủ nhận được, rằng các vân sáng và vân tối mà ta quan sát trên màn chắn là kết quả từ sự giao thoa của ánh sáng”

Thí nghiệm này của Young đã bác bỏ quan niệm cho rằng ánh sáng là hạt hơn 100 năm qua, nó đã mở đường cho các công trình thực nghiệm của **Faraday** và **Maxwell**, người ta chỉ ra rằng sóng ánh sáng là một phần của phổ bức xạ điện từ. Cũng như sóng nước là kết quả nhiễu động của bề mặt nước, thì sóng ánh sáng là kết quả của sự nhiễu động trong trường điện từ.

Năm 1887, những kết luận này đã được xác nhận bởi nhà Vật lý **Heinrich Hertz**, người đã tạo ra bức xạ điện từ ở tần số thấp hơn tần số của ánh sáng dưới dạng sóng radio. Ánh sáng có tính chất sóng dường như đã được xác lập hoàn toàn bền vững mà không có gì phải nghi ngờ.

Tuy nhiên vào cuối thế kỷ XIX, quan niệm ánh sáng là sóng đã đến lúc phải bị đỗ vỡ, vì Newton bắt đầu sống dậy, nó chính là nguyên nhân để...

CƠ HỌC LUỢNG TỬ XUẤT HIỆN

Max Planck là một nhà bác học hoàn toàn lão luyện, khi ông bị lôi kéo vào bài toán bức xạ các sóng điện từ bởi các vật thể bị nung nóng. Planck cũng như các nhà bác học khác cùng thế hệ với ông, đã trưởng thành hoàn toàn dưới ảnh hưởng của bức tranh hùng vĩ và hào hùng như là hoàn tất về thế giới mà người ta gọi chúng là nền **Vật Lý học cổ điển**, gắn liền với tên tuổi của nhà bác học vĩ đại người Anh Isaac Newton.

Vật lý học cổ điển coi thế giới tự nhiên là thế giới vật chất, vận động tuân theo các qui luật của chính bản thân nó, con người với lí trí của mình và một phương pháp đúng đắn, thì có khả năng nhận thức được chính xác các qui luật của thế giới vật chất.

Ở đây ta thấy được nền tảng vững chắc của Vật lý học cổ điển là các quan niệm của Newton về chuyển động, và ngay cả sự phát triển hết sức nhanh chóng của lý thuyết trường điện từ gắn liền với tên tuổi của Maxwell, cũng không làm cho tính hài hòa và các qui luật cơ bản của Newton phải có những thay đổi chút ít.

Chính vì thế mà nhà khoa học người Pháp là **Laplace** với một tinh thần đầy lạc quan đã viết: “Chúng ta phải coi trạng thái hiện hữu của vũ trụ hiện nay, như là hệ quả của các trạng thái trước đó và là nguyên nhân của các trạng thái tiếp theo. Một trí tuệ vào lúc này có thể biết được tất cả các lực tác dụng trong thiên nhiên, và vị trí tương đối của các thực thể tạo thành nó.

Và trí tuệ đó đủ uyên bác để có thể tính toán được với tất cả các dữ kiện, thì lúc này ta có thể thâu tóm tốt chỉ trong một phương trình mà chứa đầy đủ mọi sự chuyển động của vật chất trong vũ trụ, từ những vật thể lớn nhất như thiên hà, cho đến các vật thể bé nhất như nguyên tử...

Không có cái gì mà nó không biết, nó có thể chỉ bằng một cái nhìn mà thấu suốt cả quá khứ lẫn tương lai. Nó có thể báo trước một cách tuyệt đối chính xác mọi diễn biến trong vũ trụ, từ các hiện tượng Vật lý, Hóa học... cho đến số mệnh lịch sử của nhân loại hoặc từng sự kiện lịch sử cụ thể trong tương lai”

Tuy nhiên bản thân thực tế thì không lạc quan như Laplace nhận xét, vì nó còn những quả bom đang chờ ngày đẻ nổ. Vào ngày **14-12-1900** Planck đã châm ngòi nổ vào pháo đài Vật lý học cổ điển, nơi phá hỏng của nó ngày một rộng ra và qua đó mọi người đã đưa thêm vào rất nhiều quan niệm mới mà bản thân Planck không thể nào ngờ được.

Có lẽ cho tới những ngày cuối đời thì không vẫn không hoàn toàn bằng lòng với những quan niệm này. Vậy Planck đã khám phá ra được cái gì?

KHÁM PHÁ CỦA PLANCK

Nhà Vật lý học nổi tiếng người Anh là **William Thomson** vào ngày 27-4-1900 đã tung ra một bài báo phát biểu để chào mừng một thế kỷ mới. Thomson là một nhà khoa học rất nổi tiếng thời đó, vì thành tích xuất sắc của ông nên ông đã được nhận tước hiệu Huân Tước **Kenvin**, do đó ông đã đi vào lịch sử Vật lý học dưới hai tên gọi hoàn toàn khác nhau và nhiều khi nó gây ra nhầm lẫn.

Có một nhà Vật lý thời đó đã tuyên bố rằng, ông vừa khám phá ra các phát hiện của Thomson thật ra là thuộc về một người nào đó có tên gọi là ... Kenvin!

Trong bài phát biểu chào mừng thế kỷ mới của mình, Thomson nói rằng Vật lý học đã đi gần đến chỗ hoàn thiện và chẳng bao lâu nữa thì nó sẽ trở thành một môn khoa học đầy vững chắc và tuyệt vời, rồi đây trong Vật lý sẽ chẳng còn cái gì để người ta phát minh thêm nữa, mà chỉ có nhiệm vụ là tìm ra một cách ứng dụng thật tốt những cái mà người khác đã phát minh ra rồi.

Mặc dù vậy Thomson có nhắc nhở: “Tuy nhiên vẻ đẹp và sự rõ ràng của lí thuyết động lực học vẫn bị hai áng mây đen làm lu mờ. Nhưng chúng cũng không đáng để chúng ta quá bận tâm”

Hai đám mây đen mà Thomson cho rằng chẳng đáng phải quan tâm, một là thí nghiệm của **Maikenson** về việc đo tốc độ ánh sáng mà Vật lí học cổ điển không thể nào giải thích được, hai là vấn đề về bức xạ điện từ. Dựa vào hệ phương trình của Maxwell và các định luật cơ học của Newton thì Rayleigh lão Jeans đã thu được các kết quả khác thường và nghịch lý.

Chẳng hạn từ lí thuyết đó thì hoàn toàn hiển nhiên ta có thể suy ra rằng ngay cả thân thể con người ở nhiệt độ 36.6 độ C cũng phải phát sáng cực mạnh, rồi khi đó nhất định sẽ mất năng lượng để bị lạnh đi rất nhanh và gần như là đạt tới nhiệt độ không tuyệt đối.

Còn rất nhiều thứ khác thường như vậy thu được từ lí thuyết mà các nhà Vật lý học gọi là tai họa tử ngoại, ở đây thì những tính toán của Rayleigh và Jeans là không có gì đáng để nghi ngờ vì chúng là những kết luận tổng quát nhất được rút ra từ lí thuyết, không có một thủ thuật nào có thể cứu vãn nổi tình hình như vậy.

Trong khi mọi người đang tìm kiếm cách khắc phục sự không phù hợp đến mức không thể nào tha thứ được giữa lí thuyết và thực nghiệm, thì Planck đã chứng minh rằng mọi khó khăn sẽ biến mất nếu giả sử các nguyên tử phát ra năng lượng điện từ theo từng phần riêng lẻ.

Ông đưa ra một giả thuyết như sau: **lượng năng lượng mà mỗi lần nguyên tử hay phân tử, hấp thụ hay bức xạ có một giá trị hoàn toàn xác định gọi là lượng tử năng lượng.**

Giả thuyết trên hoàn toàn mâu thuẫn với điện động lực học cổ điển của Maxwell, vì như đã biết nền tảng của Maxwell là dựa trên quan niệm xem ánh sáng là sóng-tức năng lượng được hấp thụ hay bức xạ phải diễn ra liên tục, cho nên quan điểm xem năng lượng phát ra theo từng phần riêng lẻ là quá xa lạ với lí thuyết này.

Planck là người đã có công lao to lớn trong việc nêu lên sự cần thiết phải thực hiện một bước nhảy vọt logic, để có thể giải thích tốt các sự kiện thực nghiệm, ở một điểm nào đó ta phải đi ngược lại với lý thuyết cổ điển, có thể là trong tương tác của ánh sáng với các điện tích hoặc ở ngay trong qui luật chi phối các sóng điện từ có một cái gì đó mà ta chưa nhìn thấy được.

Mặc dù là người đưa ra lí thuyết rất cách mạng, nhưng Planck đã không đủ một tư duy cách mạng cũng như không nở từ bỏ một lý thuyết rất đẹp mà Maxwell và các bậc tiền bối đã xây dựng.

Trong cuộc hội thảo Xonve năm 1911 Planck đã phát biểu: “Khi chúng ta nghĩ đến sự khẳng định hoàn toàn trong thực nghiệm mà điện động lực học của Maxwell đã khảo sát, thậm chí là các hiện tượng giao thoa phức tạp nhất.

Khi chúng ta nghĩ đến những khó khăn mà mọi lý thuyết sẽ vấp phải trong việc giải thích các hiện tượng điện và từ, nếu các lý thuyết đó từ bỏ điện động lực học của Maxwell, thì lập tức ta cảm thấy có ác cảm với bất kỳ lý thuyết nào nhen nhóm ý đồ muôn làm lung lay cơ sở của nó

Vì những lí do như vậy nên chúng ta sẽ gạt sang một bên giả thuyết về các lượng tử ánh sáng, và lại giả thuyết đó vẫn còn đang ở trong giai đoạn phôi thai. Chúng ta sẽ coi rằng mọi hiện tượng diễn ra trong chân không, đều phù hợp và chính xác với các phương trình của Maxwell và không có bất kì một sự liên quan nào đến hằng số h ”

Ý kiến trên của Planck đã làm cho mọi người phản bác, vì nếu coi rằng bức xạ được vật phát ra truyền đi một cách liên tục như điện động lực học cổ điển, chỉ khi nào tới vật thì nó mới được hấp thụ một cách gián đoạn như Planck đã mô tả thì lúc này nó sẽ thu gom năng lượng ở đâu và vào lúc nào đạt tới $E=hf$ để cần thiết cho việc hấp thụ.

Để giải quyết khó khăn này thì Planck lại lùi thêm một bước nữa, ông đề nghị coi rằng bức xạ điện từ được phát ra và hấp thụ một cách liên tục, còn lượng tử năng lượng chỉ là một trò chơi của công thức, tính gián đoạn của bức xạ chỉ mang tính chất Toán học thuần túy được đưa ra chỉ nhằm để giải thích các sự kiện, chứ không phản ánh đúng sự thật bức xạ.

Đương nhiên cách giải thích này càng làm cho mọi người phản bác hơn, các nhà Vật lý tin rằng tính gián đoạn chứ không phải là tính liên tục mới phản ánh đúng quá trình bức xạ.

Sự chần chờ của Planck là có lí do, nó cho thấy tình trạng thật sự của Vật lý học cuối thế kỷ XIX, thuyết lượng tử thì được xây dựng dựa trên tính gián đoạn của năng lượng, còn điện động lực học của Maxwell thì được xây dựng dựa trên tính liên tục của năng lượng.

Như **Poincaré** đã cảnh báo: “Nếu xây dựng một phép chứng minh dựa trên cơ sở của hai tiên đề trái ngược nhau, thì chẳng có khẳng định nào là không thể chứng minh được một cách dễ dàng”

Và ngày nay thì ta đã biết, thuyết lượng tử cho ta một cái nhìn chính xác về thực tại khách quan, còn thuyết cổ điển chỉ là một trường hợp của thuyết lượng tử mà thôi, trong các trường hợp nhất định thì các định luật của cơ học lượng tử chính là các định luật của cơ học cổ điển ở một mức độ cao hơn.

Việc cơ học lượng tử rút về cơ học cổ điển được biết dưới tên gọi **Nguyên lý tương ứng** do **Bohr** đề xuất: “Mỗi lí thuyết đều được nghiệm đúng trong một miền các hiện tượng nào đó. Khi xuất hiện một lý thuyết mới có miền nghiên cứu rộng hơn miền nghiên cứu của lý thuyết cũ, thì lý thuyết cũ không bị vứt bỏ mà nó được xem như là một trường hợp đặc biệt của lý thuyết mới”

Cùng với sự phát triển như vũ bão của các sự kiện cho nên các nhà Vật lý lí thuyết cũng không thể nào chần chờ được, nhưng từ việc ánh sáng được bức ra theo từng phần riêng lẻ thì ta vẫn chưa thể nào rút ra được cấu trúc gián đoạn của tia sáng.

Einstein nói: “Nếu bao giờ người ta cũng bán bia vào chai loại một panh, thì từ đó hoàn toàn chưa thể suy ra rằng là bia gồm các thành phần không thể chia cắt được theo từng panh một”

Nhưng việc gì tới rồi cũng sẽ tới khi Einstein quan tâm đến hiện tượng quang điện. Vào năm 1887 thì nhà Vật lý học người Đức là Hertz đã làm một thí nghiệm sau: ông chiếu tia tử ngoại vào một tấm kẽm ban đầu tích điện âm, kết quả cho thấy tấm kẽm mất dần điện tích âm. Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi bề mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện và các electron bật ra gọi là electron quang điện.

Để giải thích hiện tượng này thì cơ học cổ điển không làm được vì nó quan niệm ánh sáng như là một sóng, nhưng nếu bạn giả sử ánh sáng là chùm hạt thì mọi thứ sẽ trở nên dễ dàng.

Vì vậy vào năm 1905 Einstein đã đưa ra thuyết lượng tử ánh sáng như sau: **Chùm ánh sáng là chùm các photon và mỗi photon có năng lượng $E=hf$.**

Như vậy Einstein đã làm sống dậy quan niệm ánh sáng là hạt của Newton, lúc này chùm sáng là bao gồm các phần tử riêng lẽ có năng lượng và động lượng, bây giờ người ta gọi hạt ánh sáng là hạt photon.

Lúc này hiện tượng quan niệm có thể được giải thích một cách đơn giản như sau: mỗi một electron trong kim loại sẽ hấp thụ mỗi một photon của ánh sáng đập vào, photon bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng cho electron để nó thoát ra ngoài, do đó kim loại sẽ mất dần điện tích âm.

Thuyết lượng tử ánh sáng càng ngày càng khẳng định được vị thế của mình, khi nó giải thích được hiệu ứng Compton do Compton phát minh vào năm 1922.

LUÔNG TÍNH SÓNG-HẠT CỦA VẬT CHẤT

Từng phần của ánh sáng gọi là hạt photon giống một cách kì lạ với cái mà trước đây người ta đã quan niệm nó như hạt. Ánh sáng-một phần của phổ sóng điện từ và nói chung là tất cả các sóng điện từ đều có tính hạt? Có thể là như vậy chăng?

Nếu ai đó trong các bạn có hỏi tại vì sao ta có thể nghe được lập tức buổi phát thanh, của một đài phát bằng rất nhiều máy thu đặt ở những chỗ khác nhau, thì câu trả lời sẽ là: các sóng do đài đó phát ra bao trùm cả một diện tích rất rộng.

Câu trả lời trên chỉ đề cập đến một mặt của hiện tượng-đó là tính chất sóng, nhưng mặt khác làm sao ta có thể dung hòa tính chất này của sóng với tính chất của hạt theo quan niệm lượng tử.

Vì hầu như tính chất sóng và tính chất hạt là đối lập với nhau hoàn toàn, nhưng cũng rất rõ ràng và rất kỳ quái khi thực nghiệm đã sáng nhận rằng: trong các hiện tượng điện từ luôn có cả tính chất sóng và tính chất hạt.

Vấn đề này đã được Einstein đặt ra vào năm 1938: “Nhưng ánh sáng thực sự là gì? Nó là một sóng hay một trận mưa các photon? Dường như chúng ta phải sử dụng lúc thì lí thuyết này, lúc thì lí thuyết kia và có khi chúng ta phải sử dụng cả hai cùng một lúc.

Chúng ta phải đổi mới với một loạt khó khăn mới. Chúng ta có hai bức tranh trái ngược nhau về thực tại, đứng một cách riêng lẽ thì không có cái nào trong số chúng có thể giải thích được tất cả mọi hiện tượng của ánh sáng, nhưng nếu dùng cả hai thì lại có thể”

Và có một thí nghiệm còn kinh khủng hơn khi người ta đã xác nhận, chỉ cần một photon thôi thì cũng thể hiện được tính chất sóng chứ không cần đến chùm photon.

Chúng ta đã biết qua thí nghiệm hai khe thì ánh sáng đã thể hiện được tính chất sóng, nhưng điều gì sẽ xảy ra khi trong thí nghiệm người ta chỉ sử dụng một hạt photon?

Vào năm 1909, thì nhà Vật lý **Taylor** đã báo cáo những kết quả của một cuộc thí nghiệm, trong đó **vân giao thoa trên màn chắn là kết quả của chỉ một photon**.

Từ đó đến nay thí nghiệm này đã được thực hiện lại nhiều lần nhưng chúng ta phải giải thích làm sao khi mà một hạt photon có thể tạo ra hiện tượng giao thoa? Hoặc có lẽ như nhà Vật lý lượng tử Paul Dirac đã khẳng định một cách đầy bí ẩn: “Mỗi photon đã tự giao thoa với chính mình”

VẬY SỰ THẬT LÀ GÌ?

Theo cơ học cổ điển thì trường điện từ giống như một môi trường vật chất phân bố liên tục trong không gian, tương tự như electron trong một thời gian dài đã được các nhà Vật lý mô tả như những cục vật chất nhỏ xíu nào đó, điều này được thể hiện ngay ở từ “hạt” luôn đi kèm với từ “electron”, và cuối cùng thì hạt cũng chỉ là những chất điểm như trong cơ học Newton.

Vì phần lớn chúng ta đã quá quen với quan niệm về electron như vậy, nên đối với nhiều người thì việc từ bỏ nó là hết sức đau lòng và hầu như là không thể được, nhưng có một số nhà Vật lý đã nhận thấy rằng cần phải từ bỏ nó nếu như họ muốn tiếp tục đi lên.

Một lý thuyết được gọi là tốt nếu như nó thỏa mãn hai điều kiện: một là phải mô tả chính xác phần lớn các sự kiện, hai là nó phải đưa ra những tiên đoán rõ rệt về các sự kiện xảy ra trong tương lai.

Bất cứ một lý thuyết Vật lý nào cũng chỉ mang tính chất tạm thời theo nghĩa nó chỉ mãi là giả thuyết, bạn không bao giờ có thể chứng minh được tính đúng đắn tuyệt đối của nó, nhưng sẽ rất dễ dàng chứng minh nó là sai lầm, lúc này bạn chỉ cần tìm ra một sự kiện khoa học nào đó mâu thuẫn với bản thân lý thuyết.

Nhà Triết học kiêm khoa học gia Popper đã nhấn mạnh, không có lý thuyết hoàn chỉnh mà chỉ có lý thuyết cần được hoàn thiện, chính các sự kiện khoa học là cơ sở để cho các lý thuyết ngày một hoàn thiện hơn.

Tên gọi Vật lý học cổ điển luôn gắn liền với các quan niệm “cổ lỗ” về electron như vậy, nhưng cho tới lúc này thì thật sự bạn cần phải từ bỏ nó bởi thực nghiệm đã lên tiếng: thuyết cổ điển về electron trong rất nhiều trường hợp là không chính xác.

Vào năm 1923 có một nhà Vật lý người Pháp lúc đó còn rất trẻ là **Broglie**, ông đã đưa ra một ý tưởng rất phi thường và ngược đời đến nỗi có nhiều người nhìn nhận nó bằng một thái độ mỉa mai. Broglie đã đưa ra giả thuyết cho rằng, electron cũng như bất cứ một loại hạt nào khác đều phải có tính chất sóng bên cạnh tính chất hạt.

Ông nêu lên vấn đề: Nếu lý thuyết về ánh sáng trong suốt một thế kỷ qua người ta đã coi nhẹ khái niệm hạt và chỉ sử dụng khái niệm sóng-sóng ánh sáng, thì trong lý thuyết về vật chất mấy nghìn năm qua người ta có phạm sai lầm ngược lại hay không khi ta coi nhẹ khái niệm sóng và chỉ sử dụng khái niệm hạt-hạt vật chất.

Ở đây bạn đọc cần phải thấy được sự thiên tài của Broglie, lý thuyết của ông có thể nói đó là sự tái lập lại cán cân bằng cho thế giới, nếu thuyết lượng tử khẳng định với chúng ta: **sóng ánh sáng phải có tính hạt**, thì Broglie cũng khẳng định với chúng ta: **hạt vật chất phải có tính sóng**.

Và ông đưa ra thuật ngữ: “sóng vật chất”, ý tưởng về sóng vật chất là một ý tưởng rất kì quái và có thể nói là điên rồ, nếu như ý tưởng về lượng tử năng lượng, về tính hạt của sóng ánh sáng này sinh là do nhu cầu thực tế cần phải giải thích các hiện tượng khoa học cụ thể, thì lúc này không có một sự kiện nào đòi hỏi cần phải này sinh ra ý tưởng về sóng vật chất-thể mới biết những ai muốn thành công thì phải có khả năng đi trước sự kiện.

Bởi thế trong luận án Tiến Sĩ mà Broglie đã bảo vệ vào năm 1924, Einstein đã khuyên học trò của mình hãy đọc kỹ luận án này với lời lẽ như sau: “nó giống như bài viết của một gã điên rồ nhưng lập luận thì hết sức vững vàng”

Nhưng không cần phải chờ đợi lâu, cho đến năm 1927 thì sự nhiễu xạ của electron đã được phát hiện một cách tình cờ nhờ Davisson và Germer, nó chứng minh cho tính chất sóng của hạt electron, và sau đó hàng loạt tính chất sóng của các hạt vật chất khác cũng được tìm ra.

Lúc này trong khoa học đã bắt đầu xuất hiện cái gọi là tính hai mặt sóng-hạt của vật chất, tính hai mặt ở đây là sự thống nhất của hai tính chất, thành ra ở ánh sáng cũng như tất cả các vật chất khác đều mang trong mình tính chất hạt và sóng tưởng như loại trừ nhau.

Vấn đề là làm sao trong cùng một lúc mà electron lại vừa là hạt, lại vừa là sóng? Vì như chúng ta đã biết hai tính chất sóng và hạt luôn loại trừ nhau, nghĩa là... là khi chúng ta nói rằng electron vừa là sóng vừa là hạt, thì lúc này đồng thời ta cũng thừa nhận theo một nghĩa thông thường nhất, có lẽ nó chẳng phải là hạt mà cũng chẳng phải là sóng, mà nó là con quái vật nữa người nữa ngựa trong thế giới vi mô

Khi mà electron đã thể hiện được tính chất sóng qua hiện tượng nhiễu xạ, thì người ta liền nghĩ đến việc bố trí cho electron thể hiện tính chất sóng qua hiện tượng giao thoa. Tuy nhiên thí nghiệm khe kép đối với electron là không thể nào thực hiện được về mặt kỹ thuật thời đó, nhưng dù sao nó cũng đã được đề xuất như là “một thí nghiệm tưởng tượng” nhằm khám phá thêm tính chất sóng của hạt.

Cuối cùng đến năm 1961, thí nghiệm khe kép đối với electron cũng được thực hiện bởi **Clauss**, và đến năm 1971 **hiện tượng giao thoa của một electron** cũng đã được **Merli, Missiroli và Pozzi** tiến hành, nó cũng đã được lập lại bởi **Tonomura** và các đồng nghiệp vào năm 1989.

Mặc dù những kết quả này đã được các nhà Vật lý tiên đoán trước, nhưng nó vẫn khiến cho họ phải sững sốt, các electron và thậm chí là một electron-như trường hợp của hạt photon tại sao vẫn tạo được vân giao thoa trên màn chắn?

Chính ngay ở chỗ này thì sự ma quái đã bắt đầu bộc lộ, giả sử tôi hỏi các bạn là khi ta cho một electron, vâng chỉ một thôi nhé đi qua hai khe này thì điều gì sẽ xảy ra? Có lẽ bất cứ ai cũng không ngần ngại mà trả lời rằng: trên màn chắn sẽ xuất hiện điểm đến của một electron này.

Vâng quả đúng là như vậy, nhưng rất tiếc chỉ đúng được một nůa, điều đó chỉ xảy ra khi bạn đang quan sát quĩ đạo của electron, còn khi bạn không chú ý gì về nó thì trên màn chắn sẽ xuất hiện vân giao thoa.

Làm thế nào mà chúng ta có thể giải thích được kết quả điên khùng này? Hiện tượng giao thoa cũng xuất hiện khi với chỉ một electron duy nhất? Electron độc nhất thì chỉ có thể chọn một trong hai khe để bay qua, nhưng nếu thế thì làm sao vân giao thoa xuất hiện được?

Có chăng một lời giải thích rất hàm hồ là electron tự phân thân và đồng thời bay qua cả hai khe bằng một phép màu nào đó rồi nó giao thoa với chính mình trên màn chắn. Nhưng lời giải đáp này cũng lại đau đầu ở chỗ đó là electron không thể nào chia nhỏ được, nếu chúng có khả năng phân chia như thế, thì với một sự bố trí màn hình một cách khéo léo và hợp lý thì ta có thể thu được 1/4 hay 1/8... electron chăng?

Trước khi giải thích cho vấn đề này hãy nghe Feynman phát biểu: “Thí nghiệm về khe kép là một hiện tượng không thể, và không thể nào cắt nghĩa hoàn toàn được theo cách của cơ học cổ điển, bởi nó mang trong mình trái tim của cơ học lượng tử...

Thí nghiệm này được thiết kế nhằm chừa đựng tất cả mọi sự huyền bí của cơ học lượng tử, nó đặt bạn trước một nghịch lý của thiên nhiên trăm phần trăm... Nó vận hành như thế nào? Guồng máy nào đã sản xuất ra cái này? Không một ai biết cả..."

ĐAU ĐẦU VỚI SÓNG XÁC SUẤT

Tháng 11-1925 khi **Schrodinger** đang ở Thụy Sĩ thì ông đã tiến hành một buổi diễn thuyết trước các đồng nghiệp về vấn đề sóng vật chất của Broglie mà ông lấy làm thích thú. Một người nhận xét: sóng vật chất thì cũng hay đấy, nhưng muốn sử dụng được nó một cách có hiệu quả thì phải viết được một phương trình cho sóng đó.

Schrodinger đã tiếp thu ý tưởng đó một cách nghiêm túc, và ông bắt tay vào việc xây dựng một lý thuyết mới về cấu trúc nguyên tử, dựa trên ý tưởng về sóng vật chất. Ông làm việc miệt mài và thường tâm sự: "Ôi, giá như tôi có được một trình độ Toán học cao hơn. Nhưng tôi rất lạc quan về công việc này, tôi hi vọng rằng nếu tôi tìm được thì đó sẽ là một phương trình rất đẹp"

Tới năm 1926, ông đã công bố bài báo đầu tiên trong một loạt bốn bài báo giới thiệu về phương trình sóng Schrodinger và cách vận dụng phương trình đó. Phương trình của Schrodinger được xây dựng một cách không chặt chẽ, nhưng nó mang tính thiết thực, ông vừa vận dụng lý thuyết vừa lấy các giá trị của thực tế để "gò" nên công thức.

Khi áp dụng phương trình này cho electron chuyển động trong nguyên tử thì Schrodinger thấy rằng: nó chỉ có nghiệm khi năng lượng của electron nhận những giá trị gián đoạn. Như vậy bản thân phương trình của Schrodinger đã tự chứa trong mình nó những điều kiện lượng tử hóa và lý thuyết của ông được gọi là cơ học sóng mà theo tôi nên gọi là cơ học rắc rối thì đúng hơn.

Cần phải nói thêm là khi đã rất nổi tiếng, thì vào năm 1964 Schrodinger có viết một cuốn sách mang tên gọi: **Đời sống là gì?** Cuốn sách này theo như lời nhận xét: một cuốn sách nổi tiếng nhờ vào những sai lầm của nó. Thực vậy, nó là một trong những cuốn sách khoa học có uy tín lớn trên thế giới, nó đã thổi một luồng sinh khí cho toàn bộ giới Vật lý bao gồm cả **Francis Crick**-người thuộc lĩnh vực sinh học phân tử.

Tuy nhiên, người ta lại nói thêm là cuốn sách được viết một cách rất tài tình này lại chứa đựng nhiều sai lầm, nhà hóa sinh và là người đoạt giải Nobel là **Max Perutz** viết: "Thật sự đáng buồn... công trình nghiên cứu nông cạn của quyển sách và các tài liệu liên quan tới nó chứng tỏ có lẽ đây không phải là "nguyên bản", vì hầu hết những điều độc đáo trong cuốn sách này lại không phải là sự thật"

Có lẽ ở bất cứ nơi nào Schrodinger cũng luôn làm cho người khác phải đau đầu, vì tính “rắc rối” của ông đã được bộc lộ ngay từ khi còn bé, ông nói: “Một việc xảy ra, thế mà mẹ lại nói thế này còn dì lại nói thế khác. Họ cũng cùng là con người, vậy mà họ luôn nói những điều trái ngược nhau”

Trước khi cơ học sóng của Schrodinger ra đời thì cũng có một đối thủ là cơ học ma trận do **Heisenberg** xây dựng vào năm 1925, xin được nói thêm: Schrodinger và Heisenberg có thể được coi là hai ông trùm đã gây “rắc rối” cho cơ học lượng tử mà ta có thể gọi tắt-nhị trùm rắc rối.

Cơ học ma trận lẫn cơ học sóng đều xuất hiện gần như là cùng một lúc và đều cung cấp những tiên đoán chính xác về đối tượng lượng tử. Tuy nhiên về cơ bản thì cơ học ma trận của Heisenberg được xây dựng dựa trên Toán học, nó là hoàn toàn Toán học thuần túy, ông không ướm thử bất cứ giá trị thực nào cho những đại lượng mà cơ học lượng tử không đo được.

Trái ngược lại thì quan điểm của Schrodinger là “thực tế” hơn, nó mang ý nghĩa Vật lý hơn là Toán học, các luận đề Toán học trong phương trình của ông là xuất phát từ các đối tượng lượng tử, chứ nó không phải là hình thức luận thuần túy Toán học.

Một điều đáng ngạc nhiên là cả hai phương pháp khác nhau đến như vậy, mà lại cho ra những kết quả hoàn toàn tương đương nhau, hai phương pháp này luôn chạm trán và cạnh tranh đến nảy lửa. Heisenberg quyết không bao giờ chấp nhận quan điểm của Schrodinger, và đương nhiên Schrodinger cũng ứ thèm nhìn mặt Heisenberg.

Nhưng kẻ phán quyết cuối cùng ở đây chẳng phải là Schrodinger hay Heisenberg mà là thực tế, thực tế đã rất ưu ái và bênh vực cho Schrodinger, khi mà cơ học sóng của ông vừa chính xác lại vừa đơn giản hơn nhiều so với của Heisenberg. Lúc này cơ học ma trận của Heisenberg đành phải làm nhiệm vụ cuối cùng là... quay về viện bảo tàng, chờ một ngày nào đó con cháu xem qua như là một sự kiện lịch sử

Nên dưới đây chúng ta chỉ khảo sát phương trình sóng của Schrodinger, một phương trình thuộc dạng hữu ích bậc nhất nhân loại, đồng thời nó cũng làm điên đầu rất nhiều nhà bác học bởi bí mật của...

HÀM SÓNG

Trong phương trình của Schrodinger có chứa một thứ rất đáng ghét gọi là **hàm sóng**, nó đóng vai trò như là một ẩn và là cái ẩn đau đầu nhất cho tới ngày nay. Lúc này ai cũng hỏi hàm sóng là gì? Như ta đã biết hiện tượng giao thoa được phát hiện trong các thí nghiệm của Davisson và Germer, đã làm cho tính chất sóng của electron trở nên hiển nhiên

Xuất phát từ ý tưởng sóng vật chất của Broglie thì Schrodinger nhận thấy bất cứ một hạt tự do nào trong trạng thái lượng tử của nó, cũng đều có thể biểu diễn được bằng một sóng có hình dạng bất kỳ và chiếm toàn bộ vùng không gian xung quanh, nó được gọi là **hàm sóng**, và phương trình mô tả sự thay đổi của hàm sóng theo thời gian chính là phương trình Schrodinger.

Nhưng hàm sóng ở đây có phải là sóng như lý thuyết của Broglie mô tả, theo đó ta có thể gắn cho các hạt vật chất chuyển động theo một bước sóng gọi là bước sóng Broglie? Và các sóng đó được tạo ra bởi cái gì?

Hàm sóng trong phương trình Schrodinger là cái gì thì ngay chính Schrodinger cũng không biết, nó không giống như một hàm vị trí cho biết quỹ đạo của hạt như các phương trình chuyển động trong cơ học Newton, hay cường độ của điện trường và từ trường được xác định theo phương trình của Maxwell.

Vị trí của hạt hay cường độ của điện trường và từ trường là những đại lượng hoàn toàn xác định, chúng là những thực tại rất rõ ràng mà ta có thể cảm nhận được giống như cái ghế ta đang ngồi và cái bàn ta đang viết.

Còn hàm sóng trong phương trình Schrodinger thì không phải như vậy, có lúc Schrodinger cố miêu tả nó như một “bó sóng”, và ông coi bó sóng đó chính là các hạt đang chuyển động, như vậy sóng là cái có thật và nó có trước, còn hạt là cái có sau, là hình thức biểu hiện cho sự tồn tại của sóng

Như vậy có thể nói Schrodinger cho rằng các sóng đó là biểu hiện của electron bị “nhòe” ra, điều này có nghĩa là khi một vật bị nhòe ra thì một phần của nó là ở đây và phần khác của nó là ở kia. Tuy nhiên chưa bao giờ người ta gấp được 1/2 hay 1/3 của electron cả, điều đó khiến cho người ta khó có thể hiểu được electron bị nhòe ra là như thế nào.

Bởi vậy cách giải đáp này là hoàn toàn không ổn, bởi sóng như trong cơ học cổ điển mà ta đã quan niệm thì hoàn toàn bền vững, còn sóng trong phương trình Schrodinger thì người ta thấy nó không “thực” chút nào, theo cách nói của Broglie thì nó là “sóng ảo” lan truyền trong không gian ảo.

Bó sóng luôn bị tản dần theo thời gian, trong khi đó hạt luôn hoàn toàn bền vững, như vậy quan niệm hạt là biểu hiện của bó sóng đã bị phá sản.

Năm 1926 **Max Born** đã đưa ra một cách giải thích khác sau khi đã cải tiến triệt để cách giải thích của Schrodinger, tuy nhiên câu trả lời của ông đối với một số người thời đó thì thật sự điên khùng, đối với một số người thời nay thì thật sự phiền phức.

Born nói: cái được gọi là “sóng” trong phương trình Schrodinger, nó không giống với bất kỳ sóng nào mà Vật lý học cổ điển mô tả, nó chính là **SÓNG XÁC SUẤT**, bình thường biến độ sóng lúc này không cho ta biết mật độ vật chất của electron ở một vị trí nào đó trong không gian như trong cơ học cổ điển, mà thay vào đó nó cho ta biết **XÁC SUẤT** để tìm thấy electron ở một vị trí nào đó trong không gian khi ta tiến hành thí nghiệm.

Xác suất ở đây là một tính chất tự thân của hạt chứ không phải là xác suất do chúng ta không có đủ điều kiện thông tin, như vậy cái quan trọng nhất mà cơ học lượng tử khẳng định: **CÓ MỘT SỰ TỒN TẠI CỦA NGÂU NHIÊN KHÁCH QUAN MÀ CON NGƯỜI KHÔNG BAO GIỜ NẮM BẮT ĐƯỢC.**

Thượng Đế khi thiết kế ra thế giới này, thì người đã để nó vận động theo qui luật của sự may rủi, và hàm sóng tìm ra được từ phương trình của Schrodinger cho phép ta đánh giá được sự may rủi đó.

Đề xuất của Born là một trong số những đặc điểm lạ lùng nhất của lý thuyết lượng tử, nhưng nó đã được rất nhiều thí nghiệm xác nhận. Born khẳng định sóng gắn liền với electron phải được giải thích trên quan điểm xác suất.

Những nơi mà sóng lớn là những nơi có khả năng tìm thấy electron nhất, còn những nơi mà sóng nhỏ là những nơi ít có khả năng tìm thấy electron ở đó.

Đây đúng là một ý tưởng kì dị, thì xác suất thì có liên quan gì đến một lý thuyết Vật lý cơ chứ? Chúng ta vốn đã quen với xác suất của cuộc đua ngựa, của việc tung đồng tiền sấp ngửa và của bàn quay rulet...nhưng trong các trường hợp đó thì xác suất chỉ là sự phản ánh sự hiểu biết không đầy đủ nơi chúng ta.

Nếu chúng ta biết chính xác tốc độ của vòng quay rulet, trọng lượng và độ cứng của viên bi, điểm rơi và vận tốc của viên bi khi thả xuống... thì nhờ các máy tính đủ mạnh và dựa trên Vật lý cổ điển thì chúng ta sẽ tính toán được chắc chắn rằng viên bi sẽ dừng lại ở ô nào.

Sự hoạt động của các trò chơi cờ bạc là dựa vào chỗ bạn không có khả năng biết được tất cả các thông tin đó và không thể nào thực hiện được các tính toán cần thiết trước khi đặt tiền.

Nhưng chúng ta cũng thấy rõ rằng xác suất mà ta gặp được trong các sòng bạc là không phản ánh được điều gì về hoạt động của vũ trụ cả. Trái lại xác suất mà cơ học lượng tử quan niệm thì lại có mức độ sâu xa hơn nhiều, theo Born và những gì mà thực nghiệm của hơn một nữa thế kỷ sau đó đã chứng tỏ rằng, bản chất sóng của vật chất phải dẫn tới hệ quả là bản thân vật chất phải được mô tả ở một mức độ cơ bản nhất theo xác suất.

Đối với các vật thể vĩ mô như cục đá hay vòng quay rulet, thì xác suất mà cơ học lượng tử quan niệm là quá bé đến mức không cần gì phải đếm xỉa. Nhưng ở cấp độ vi mô thì khái niêm xác suất là không thể nào thiêu được, và nó báo cho chúng ta biết việc tìm thấy electron ở một vị trí nào đó là bao nhiêu.

Nhưng ở đây các bạn cần phải lưu ý là khi ta nói electron có tính chất sóng, thì nó không phải như các loại sóng khác khi đập vào chướng ngại vật thì nó sẽ vỡ ra thành các gợn sóng khác nhau, tức là electron phải vỡ ra thành nhiều mảnh nhỏ. Một cách chính xác thì điều đó nói lên rằng bây giờ sẽ có nhiều vị trí mà xác suất tìm thấy electron ở đó là khác không.

Thực tế, điều này có nghĩa là nếu một thí nghiệm cụ thể nào đó về electron được lặp đi lặp lại nhiều lần theo một cách hoàn toàn như nhau, thì mỗi một lần phép đo vị trí của electron sẽ không cho ra cùng một kết quả. Thay vào đó sự lặp đi lặp lại liên tiếp của thí nghiệm, sẽ cho ta một tập hợp những giá trị khác nhau với tính chất là: số lần electron được tìm thấy tại một vị trí đã cho sẽ do dạng sóng xác suất của nó quyết định.

Nếu như sóng xác suất ở vị trí A lớn hơn ở vị trí B hai lần, thì lý thuyết tiên đoán rằng trong dãy lặp lại nhiều lần của thí nghiệm, electron sẽ có mặt tại A hai lần thường xuyên hơn ở B. Chúng ta không thể nào tiên đoán một cách chính xác kết quả của thí nghiệm, điều tốt nhất mà chúng ta có thể làm là **tiên đoán được xác suất mà một kết quả nào đó có thể xảy ra**.

Như vậy chúng ta chỉ có thể xác định được bằng Toán học dạng của các sóng xác suất, và những tiên đoán có tính chất xác suất vẫn có thể kiểm chứng được bằng cách lặp đi lặp lại thí nghiệm nhiều lần.

Do đó bắt đầu từ năm 1927, sự vô tư trong trắng mà cơ học cổ điển mô tả đã không còn nữa, đã qua rồi giai đoạn xem vũ trụ vận hành như một cỗ máy đồng hồ, mà mỗi phần tử cấu thành riêng biệt của nó luôn mãn cán thực thi cái số phận đã được xác định một cách duy nhất và không thể nào tránh khỏi của mình.

Theo cơ học lượng tử, vũ trụ luôn tiến hóa theo một hình thức luận Toán học cực kì chính xác và chặt chẽ, nhưng lý thuyết đó chỉ xác định được xác suất để một

tương lai cụ thể nào đó có thể xảy ra, chứ không chỉ ra được thực sự đó là tương lai nào.

Nhưng rất tiếc kết luận này lại không được một số nhà Vật lý có tên tuổi tin tưởng mà đại diện trước hết là Einstein, ông cảm thấy rằng xác suất xuất hiện trong Vật lý chẳng qua chỉ là một lý do để biện hộ một cách thật tế nhị cho sự thiếu hiểu biết của chúng ta.

Vũ trụ theo Einstein thì không có chỗ cho yếu tố may rủi, nhưng tất cả mọi thí nghiệm trong đó có những thí nghiệm hết sức thuyết phục, được thực hiện sau khi Einstein qua đời, nó đã khẳng định một cách dứt khoát rằng Einstein là sai lầm. Stephen Hawking nói: “Einstein đã nhầm lẫn chứ không phải là thuyết lượng tử”

Tuy nhiên việc tranh luận về ý nghĩa của cơ học lượng tử vẫn tiếp tục diễn ra gay gắt cho tới ngày hôm nay, tất cả mọi người đều nhất trí về các phương trình của cơ học lượng tử, nhưng họ không bao giờ có thể thống nhất được về ý nghĩa của các đại lượng trong phương trình đó.

Tới đây có lẽ Einstein đã quá thật thà khi thốt lên: “Thượng Đế không chơi xúc xắc”, bởi giờ này ta đã biết Thượng Đế là một tay cờ bạc hạng nặng, bất cứ sự kiện nào xảy ra tiếp theo, thì luôn luôn được tiến hành bằng cách gieo xúc xắc.

Ở đây trong thế giới vi mô, chúng ta đã chạm trán một cách rất kỳ lạ với qui luật của xác suất trong chuyển động của các đối tượng lượng tử, lúc này không thể nào xác định được chính xác một đối tượng lượng tử mà thay vào đó chỉ có thể xác định được xác suất của nó mà thôi.

Phương trình Schrodinger do đặc tính Toán học, nên nó cho phép tồn tại những nghiệm khác nhau cũng như là cả tổ hợp của những nghiệm này ở ngay một thời điểm. Như vậy theo lý thuyết của cơ học lượng tử thì **một hạt nằm trong hệ vi mô có thể tồn tại ở những trạng thái khác nhau, cũng như tồn tại ở trạng thái là tổ hợp của những trạng thái riêng lẻ này gọi là sự chồng chập trạng thái.**

Đây là một kết luận vừa khó tin và cũng vừa khó hiểu, nhưng chỉ có kết luận như vậy mới giải thích được hiện tượng giao thoa của một electron đã nói ở trên, khi ta không quan sát thì một electron này sẽ ở trong tình trạng chồng chập của rất nhiều trạng thái, cho nên vẫn giao thoa trên màn chắn là sự gắp nhau của các trạng thái này với một ít đi qua khe trên và một ít đi qua khe dưới.

Có thể bạn không tin vào lời giải thích trên, vì cái gọi là một electron tự phân thân để đi qua hai khe trong cùng một lúc quả thật khiến người ta khó tin, nhưng hãy

yên tâm vì không chỉ mình bạn có tâm trạng như vậy, mà còn có rất nhiều người nữa, và đại diện trước hết là cha đẻ của chính nó Schrodinger cộng với một trùm Vật lý học Einstein.

Như thế là đủ để bạn thấy rằng việc thắc mắc của chúng ta không phải là không có căn cứ, nhưng vấn đề này ta sẽ nói sau.

Cần phải nói thêm là có nhiều phương pháp để mô tả cơ học lượng tử và hầu như chúng hoàn toàn tương đương nhau. Phương pháp mà chúng ta vừa bàn ở trên cũng là phương pháp được dùng nhiều nhất gọi là **Phương pháp lý thuyết biến đổi** do **Dirac** đề xuất, đó là việc thống nhất và khái quát hóa hai phương pháp cơ học ma trận của Heisenberg và cơ học sóng của Schrodinger.

Dưới đây chúng ta sẽ xem thêm một phương pháp nữa, vì nó có liên quan đến vấn đề **thời gian ảo** mà ta sẽ gặp lại trong chương VII-đó là cách giải thích theo **Phương pháp lấy tổng số lịch sử** của Feynman.

Ông đã giải thích hiện tượng giao thoa của một electron như sau, theo ông một electron thực sự đã đi qua hai khe, điều này nghe có vẻ điên rồ nhưng bạn hãy nhẫn nại một tí, bởi lẽ những điều điên rồ hơn nữa còn đang chờ chúng ta ở phía sau.

Đối với Feynman khi một electron được phát ra khỏi nguồn thì nó sẽ đi theo **mọi quỹ đạo-mọi con đường có thể có trong không gian**, nó đi một cách thật sự nghiêm túc qua khe bên trái, nhưng đồng thời nó cũng đi một cách thực sự nghiêm túc qua khe bên phải, có thể sau khi nó đi qua khe bên trái thì nó đột ngột dở chứng để lùi lại và đi qua khe bên phải, nó cũng có thể lặp lại quá trình đi tới đi lui nhiều lần để tạo nên vân giao thoa trên màn chấn.

Như vậy đối với Feynman thì electron đã “ném trái” hết mọi quỹ đạo có thể có từ điểm xuất phát cho tới đích cuối cùng. Lúc này trái với quan niệm cổ điển cho rằng chỉ tồn tại một quỹ đạo duy nhất, thì bây giờ một hạt vi mô có thể đi theo mọi quỹ đạo cho phép.

Đến đây chắc chắn bạn sẽ lên tiếng phản đối, rằng làm sao một electron lại có thể đi theo mọi con đường khác nhau để đến đích trong cùng một lúc? **Bạn phản đối như vậy là hoàn toàn hợp lý, nhưng bạn nên chú ý rằng cơ học lượng tử lại cho phép những thứ vô lý tồn tại.**

Những kết quả tính toán bằng cách dùng phương pháp tổng số lịch sử của Feynman, là hoàn toàn phù hợp với những kết quả của phương pháp hàm sóng, vốn đã được xác nhận là phù hợp rất tốt với thực nghiệm. Cho nên lúc này bạn hãy để cho tự nhiên quyết định cái gì là vô lý và cái gì là hợp lý.

Như Feynman nói: “Cơ học lượng tử luôn mô tả tự nhiên một cách vô lý, nếu đứng trên quan điểm thông thường của chúng ta. Nhưng nó lại là hoàn toàn phù hợp với thực nghiệm, vì vậy tôi hi vọng rằng bạn hãy chấp nhận tự nhiên như nó vốn là vô lý như thế”

Theo phương pháp của Feynman thì ông có thể gán cho mỗi quỹ đạo đó một con số, sao cho khi lấy trung bình tổ hợp tất cả lại thì ta sẽ cho ra chính xác kết quả, đối với xác suất mà người ta tính được khi dùng hàm sóng.

Và như vậy từ cách tiếp cận của Feynman, thì ta không còn cần phải gắn cho mỗi electron một sóng xác suất nữa, nhưng thay vì thế thì có lẽ chúng ta lại phải tưởng tượng ra một thứ gì đó bí ẩn không kém, nếu không muốn nói là hơn thế nữa. Sóng được tạo ra bởi một electron bây giờ được xem như là kết quả của hiệu ứng tổ hợp tất cả mọi con đường mà electron có thể đi.

Và ta cũng biết dù tự nhiên có vô lý đến mức độ nào đi chăng nữa, thì khi xem xét ở thang bậc vĩ mô (kích thước của chúng ta như con người, cục đá, cục gạch... gọi là trung mô, nhưng vì thuật ngữ này ít dùng nên chúng ta được xem như là nhóm vĩ mô), thì mọi thứ vẫn được sắp xếp lại sao cho chúng vẫn tẻ nhạt như người ta thường thấy.

Để đạt được mục đích này, Feynman đã chứng tỏ rằng nếu bạn xem xét chuyển động của các vật thể lớn, như quả bóng, chiếc máy bay... tức là lớn hơn rất nhiều lần so với nguyên tử, thì qui tắc gán một con số của ông sẽ đảm bảo rằng, ngoại trừ một quỹ đạo duy nhất còn tất cả các quỹ đạo còn lại sẽ triệu tiêu lẫn nhau khi tính đến những đóng góp tổ hợp của chúng.

Trong thực tế, **đối với các vật thể vĩ mô** thì trong vô số những quỹ đạo khả dĩ có thể có, **thì chỉ duy nhất một quỹ đạo là xác định đối với chuyển động của vật**, và đó chính là quỹ đạo mà ta tìm được theo những định luật về chuyển động của Newton.

Điều này giải thích tại sao trong thế giới hằng ngày, dường như đối với chúng ta, những vật thể như thế lại đi theo một quỹ đạo duy nhất có thể tiên đoán được từ lúc bắt đầu cho đến khi kết thúc.

Nhưng **đối với vật thể vi mô**, theo phương pháp tổng số lịch sử của Feynman, thì ông chứng tỏ rằng **chuyển động của vật luôn được quyết định bởi nhiều quỹ đạo khác nhau chứ không phải là một**.

Chẳng hạn như trong thí nghiệm về hai khe của một electron, hiện tượng giao thoa mà ta quan sát được chính là kết quả gấp nhau của một số quỹ đạo đi qua khe trên và một số quỹ đạo đi qua khe dưới.

Mặc dù phương pháp hàm sóng và phương pháp lấy tổng số lịch sử là khác nhau, nhưng những tiên đoán và cách tiếp cận của chúng là hoàn toàn giống nhau, từ cách tiếp cận của hàm sóng ta có thể suy ra cách tiếp cận của Feynman và ngược lại, cho nên chúng cho ra một kết quả hoàn toàn như nhau. Cả hai cách giải thích này thật sự là quyết rũ và vô giá đối với cơ học lượng tử.

Tới đây có lẽ chúng ta đã không còn lạc quan được theo tinh thần của Laplace như trước, vì một trí tuệ dù thông minh đến cỡ nào, cũng phải bị giới hạn bởi tính xác suất của hàm sóng mà ta không thể tiêu diệt được.

Nhưng bạn đừng vội nản lòng như thế, mặc dù ta không thể nào biết được một cách thật chính xác cái gì, nhưng có một cái mà ta đã biết rất rõ là hàm sóng, một hàm sóng là một số mà ở mỗi điểm của nó trong không gian cho ta một xác suất để tìm thấy hạt ở vị trí đó, tốc độ thay đổi của hàm sóng từ điểm này đến điểm khác cho ta biết các vận tốc khác nhau của hạt có xác suất ra sao

Đó là tất cả những gì mà một trí tuệ siêu phàm nhất có thể biết được về tự nhiên, nhưng đừng vì thế mà bạn xem thường trí tuệ của con người, vì nói đến một sự kiện tuyệt đối chính xác thì Chúa cũng phải bó tay. Chúa cũng chỉ biết được đến hàm sóng là cùng và Chúa cũng bị trói buộc bởi nguyên lý bất định.

HEISENBERG RA TAY: NGUYÊN LÝ BẤT ĐỊNH

Sau khi cơ học ma trận của Heisenberg được đưa vào viện bảo tàng thì ông cảm thấy thất vọng nặng nề, vì cả công trình rất cách mạng của mình đã bị rơi vào quên lãng, có chăng những nhà lịch sử học tự nhiên trong lúc thỉnh thoảng mới nhắc lại cho hậu thế, về việc vào năm một nghìn chín trăm lâu lắc đã có một nhà Vật lý nào đó tên là Heisenberg, phát minh ra cái gọi là cơ học ma trận mà giờ này chẳng ai thèm nhớ.

Vâng đúng là như vậy, có lẽ giờ này chẳng ai thèm nhớ đến Heisenberg về việc ông phát minh ra cơ học ma trận, nhưng nhân loại sẽ nhớ mãi đến Heisenberg vì nguyên lý bất định của ông.

Ngày 23-2-1927 với tất cả mọi sự đam mê cuồng nhiệt thì Heisenberg đã viết cho **Pauli** một lá thư tay dài 14 trang, mà nội dung của nó một tháng sau được đăng trên tạp chí Vật lý dưới cái tên “Về nội dung trực quan của động học lượng tử và cơ học”

Trong công trình này có chứa đựng một thứ cực kỳ quan trọng đối với cơ học lượng tử gọi là Nguyên lý bất định, nhưng bản thân Heisenberg luôn gọi nguyên lý bất định của mình là “cái cưa lớn”, ông luôn dùng từ này vì cho rằng nó chính là công cụ để cắt đi những râu ria còn thừa lại của cơ học cổ điển.

Nội dung chính của nó được phát biểu đơn giản như sau: **Không thể nào đồng thời đo được một cách chính xác hai đại lượng nằm trong “một cặp đại lượng liên hiệp chính tắc”, đại lượng này càng chính xác bao nhiêu thì đại lượng kia càng thiếu chính xác bấy nhiêu và ngược lại, tọa độ với xung lượng (hay vecto vận tốc-hướng chuyển động của hạt), thời gian sóng với năng lượng là những cặp như vậy.**

Nguyên lý bất định của Heisenberg cùng với phương trình sóng của Schrodinger thể hiện được những cái bí ẩn nhất của cơ học lượng tử, và nó là cơ sở cho việc giải thích tất cả các quá trình của thế giới vi mô.

Cũng như phương trình sóng thì nguyên lý bất định không phản ánh sự thiếu hoàn chỉnh của công cụ, mà nó phản ánh chính xác bản chất của thế giới, dù dụng cụ thí nghiệm có tốt đến cỡ nào đi chăng nữa thì khi tiến hành phép đo nó cũng gặp tính bất định của đối tượng lượng tử, electron phát biểu: giữa tọa độ và xung lượng (vận tốc) của tôi, bạn hãy chọn lấy một trong hai.

Có một thí nghiệm để bạn thấy rất rõ tính bất định đó là thí nghiệm một khe: Bạn cho electron đi qua khe hẹp này, nếu bố trí độ rộng của khe càng hẹp đồng nghĩa với việc sẽ xác định được tọa độ của electron càng chính xác, thì sau khi electron đi ra khỏi khe, xung lượng hay vecto vận tốc của nó sẽ càng khó xác định, đồng nghĩa với việc ta không thể nào biết được hướng bay của nó (bay lên, bay xuống hay bay thẳng), ngược lại nếu khe càng rộng thì tuy ta không biết được chính xác electron ở vị trí nào trong khe, nhưng hướng bay của nó sau khi ra khỏi khe thì ta lại biết được dễ dàng.

Ta có thể hiểu nguyên lý bất định một cách đơn giản như sau, nếu bạn muốn biết vị trí của electron thì bạn phải chiếu ánh sáng vào nó, nhưng đồng thời khi hạt ánh sáng tới va chạm với electron thì nó lại truyền cho electron một vận tốc-xung lượng, cho nên lúc này vận tốc của electron đã bị biến đổi chứ không còn như xưa nữa.

Nhưng cũng như chúng ta có thể phát hiện ra ai đó bằng cách chạm thật nhẹ vào lưng người ta, vậy thì tại sao chúng ta lại không thể xác định được vị trí của electron bằng cách chạm vào nó một nguồn sáng “thật dịu nhẹ” để làm giảm ảnh hưởng lên chuyển động của electron?

Trên quan điểm của Vật lý học thế kỷ XIX thì điều này là có thể thực hiện được, bằng cách dùng một đèn mờ thì ta có thể làm cho sự ảnh hưởng đến chuyển động của electron trở nên nhỏ không đáng kể, nhưng chính cơ học lượng tử đã soi ra sai lầm trong kết luận này, vì ta đã biết khi ta giảm dần cường độ của nguồn sáng, tức là giảm dần số lượng photon được phát ra, như vậy chúng ta chỉ có thể làm mờ ánh sáng tới mức là cho nó phát ra từng photon một.

Như vậy trước hết đã có một giới hạn lượng tử đối với “độ dịu nhẹ” của sự thăm dò vị trí hạt, và do đó **luôn có một ảnh hưởng cực tiểu mà chúng ta đã gây ra cho vận tốc của electron thông qua việc đo vị trí của nó mà không bao giờ khử được.**

Vì định luật Planck $E=hf$ đã nói với chúng ta rằng, năng lượng của một photon là tỉ lệ thuận với tần số hay tỉ lệ nghịch với bước sóng của nó. Do đó bằng cách dùng ánh sáng có năng lượng càng thấp tức bước sóng càng dài, thì ta chỉ đủ để xác định vị trí của electron trong phạm vi sai số đúng bằng bước sóng đó, như vậy việc dùng một photon để xác định vị trí của một vật luôn cho ta độ chính xác đúng bằng bước sóng của nó.

Và đây mới là mấu chốt của vấn đề, nếu dùng ánh sáng có năng lượng cao-tương ứng với bước sóng ngắn thì chúng ta sẽ xác định được vị trí của electron với độ chính xác cao, nhưng các photon có năng lượng cao lại làm cho vận tốc của electron thay đổi mạnh. Còn nếu dùng ánh sáng có năng lượng thấp thì chúng ta lại làm giảm thiểu ảnh hưởng lên chuyển động của electron, nhưng chúng ta lại phải trả cái giá bằng độ chính xác rất thấp trong việc xác định vị trí của electron.

Nguyên lý bất định của Heisenberg chính là như vậy, nó là một hệ thức Toán học mô tả sự cạnh tranh giữa độ chính xác đạt được khi đo vị trí của electron và vận tốc của nó.

Như vậy không giống với lý thuyết của Newton hay Einstein, trong đó chuyển động của hạt luôn được mô tả bằng cách biết được chính xác vị trí và vận tốc của nó, ngược lại cơ học lượng tử cho thấy rằng ta không thể nào biết được đồng thời chính xác vận tốc và vị trí của hạt, **DO ĐÓ TA KHÔNG THỂ NÀO BIẾT ĐƯỢC CHÍNH XÁC CHUYỂN ĐỘNG CỦA ĐÓI TƯỢNG VI MÔ**-đây chính là nguyên nhân dẫn đến vấn đề xác suất-electron có thể đi theo mọi con đường có thể đi chứ không phải là một.

Như vậy electron cũng như là tất cả các hạt khác của vật chất không thể nào được mô tả đồng thời cả vị trí và vận tốc của nó. Hơn nữa nguyên lý bất định lại khiến cho các hạt vi mô “sợ bị dồn ép”, thực tế nếu chúng ta nhốt một electron duy nhất vào hộp cứng và cho các thành hộp từ từ ép sát lại với nhau để xác định vị trí của

nó, thì lúc này electron lại chuyển động một cách điên cuồng hơn, cứ như là nó sợ hãi những vùng kín, electron cứ vùng vẫy ngày càng quyết liệt và va chạm vào thành hộp với một vận tốc ngày càng lớn hơn-đó là hậu quả của việc bị dồn ép-như vậy **tự nhiên cũng không cho phép bất cứ ai trong chúng ta dồn người khác vào một góc**, tới đây electron phát biểu: không có gì quí hơn độc lập và tự do.

Nguyên lí bất định cũng làm xuất hiện một hiệu ứng kì lạ gọi là **hiệu ứng đường hầm**. Nếu như bạn ném một viên đá vào bức tường, thì vật lý cổ điển cũng như trực giác của chúng ta sẽ cho kết quả: viên đá sẽ bật ngược trở lại. Lí do ở đây là do viên đá không có đủ năng lượng để đi xuyên qua bức tường, nhưng ở cấp độ hạt thì điều ngược lại có thể xảy ra với một xác suất rất bé, vì nguyên lí bất định cho phép nó vay mượn năng lượng để đi xuyên qua tường.

Để đơn giản bạn hãy tưởng tượng mình đang ở trong trường hợp cực kì túng quẫn, và đột nhiên bạn biết rằng một người họ hàng xa sống ở nước ngoài để lại cho bạn một gia sản kếch sù. Vấn đề còn lại là ở chỗ, bạn không có đủ tiền để mua vé máy bay đi tới đó, bạn xin ý kiến bạn bè, rằng chỉ cần họ giúp bạn vượt qua được bức tường chắn giữa bạn và gia tài kếch sù bằng cách cho bạn mượn tạm ít tiền để mua vé, và sau đó bạn sẽ trả lại tiền khi trở về.

Nhưng tiếc thay không ai trong số họ có tiền để cho bạn vay cả, chợt nhớ đến một người bạn cũ làm việc ở hãng hàng không, bạn liền tới cầu khẩn anh ta, anh lại cũng lại không có tiền nhưng anh ta đưa ra một giải pháp, hệ thống kê toán hàng không này cho phép bạn trả tiền trong vòng 24h sau khi bạn tới nơi, nhờ phương pháp đó mà bạn có thể vượt qua được bức tường để đến với cái gia tài kếch xù của mình.

Thủ tục kê toán của cơ học lượng tử cũng hoàn toàn tương tự, ngoài vị trí và vận tốc thì Heisenberg còn chứng tỏ rằng có một sự cạnh tranh giữa độ chính xác của phép đo năng lượng và khoảng thời gian tiến hành phép đo, nó khẳng định rằng bạn không thể nào nói chính xác một hạt có năng lượng bằng bao nhiêu ở vào thời điểm nào.

Nếu bạn càng tăng độ chính xác của phép đo năng lượng, thì thời gian đòi hỏi cho phép đo đó sẽ càng dài, nói một cách ngắn gọn thì năng lượng của hạt sẽ bị thăng gián-dao động một cách ghê gớm nếu phép đo diễn ra trong thời gian rất ngắn. Nhưng năng lượng thăng giáng này lấy từ đâu ra?

Từ môi trường bên ngoài, như vậy giống như hãng kế toán hàng không cho phép bạn vay tiền để đi máy bay miễn là trả đủ nhanh, thì cơ học lượng tử cũng cho phép hạt “vay” năng lượng để làm một điều gì đó, miễn là nó phải hoàn trả trong khoảng thời gian được xác định bởi nguyên lý bất định.

Mặc dù đi xuyên tường là hoàn toàn có thể xảy ra, nhưng theo tính toán của cơ học lượng tử thì xác suất để xảy ra điều đó là rất bé. Tuy nhiên với lòng kiên nhẫn và cả tuổi thọ thiên thu, thì biết đâu có một ai đó trong các bạn có thể vay mượn được năng lượng từ bên ngoài để đi xuyên tường, vào trong phòng tắm khi mà người yêu của ta đang tắm-xem thử nó đang làm cái gì trong này-nếu điều đó mà xảy ra được thì thật sự tuyệt vời!

Nguyên lý bất định đã thâu tóm hết mọi cái cốt lõi của cơ học lượng tử, những tính chất mà chúng ta thường cho là cơ bản và nằm ngoài mọi sự nghi vấn, chẳng hạn các vật đều có vận tốc và vị trí đồng thời xác định, có năng lượng xác định ở những thời điểm xác định, thì bây giờ nó được xem chẳng qua chỉ là những thứ đồ giả tạo qua độ bất định quá bé ở những thang thuộc kích thước hàng ngày.

Một điểm cuối cùng và nó cũng là vấn đề quan trọng hàng đầu, đó chính là khi tính chất lượng tử lại được áp dụng cho cả cấu trúc của không-thời gian, nó tạo ra các “mắt xích hấp dẫn”-chính điều này đã làm cho cơ học lượng tử và thuyết tương đối luôn trái ngược nhau (ta sẽ bàn ở chương 5).

Do vậy việc đo không chính xác đồng thời cả tọa độ và xung lượng của hạt là do bản chất của sự vật, chứ không phải do sự thiếu hiểu biết của con người. **Cho nên bản chất xác suất của cơ học lượng tử là nảy sinh từ việc thực hiện phép đo, vật thể tương tác với máy đo và do đó trạng thái của nó sẽ bị vướng, kết quả là vật thể cần đo không thể tồn tại như là một thực thể độc lập nữa.**

Cho nên về mặt nguyên tắc thì độ bất định trong các kết quả đo là không thể nào khử được, đây chính là một trong những vấn đề cơ bản nhất và khó hiểu nhất của cơ học lượng tử.

Sau khi khảo sát xong nguyên lý bất định, thì giờ ta hãy quay lại vấn đề giao thoa vẫn đang còn dang dở, từ nguyên lý bất định và thí nghiệm hai khe trong vấn đề giao thoa, thì hình như ta thấy electron rất “xấu hổ” về tính chất sóng của mình.

Trong thí nghiệm đó như đã nói, nếu bạn không quan sát electron thì trên màn chấn sẽ xuất hiện vân giao thoa, nhưng bù lại bạn sẽ mất đi thông tin về con đường mà **một electron phải đi qua hai khe như thế nào**. Ngược lại sẽ có một số người cả bạn và tôi, muốn thử xem bằng cách ma quái gì, mà một electron có thể tự phân thân để đi qua hai khe trong cùng một lúc để tạo nên hiện tượng giao thoa trên màn chấn.

Kết quả thực sự đáng thất vọng bạn à, ta đã cố công rình nó nhưng chẳng bao giờ ta có thể thấy được những thứ mà ta muôn rình. Lúc này electron là một cô bé hiền lành đến độ đáng yêu, cô bé này sẽ ngoan ngoãn đi qua một trong hai khe và đập

vào màn chấn-hiện tượng vân giao thoa biến mất, như vậy làm gì còn câu hỏi electron phân thân bằng cách nào

Nhưng khi bạn không quan sát electron này nữa, thì từ một cô bé đáng yêu nó đã biến thành một con ma đáng ghét, hiện tượng vân giao thoa lại xuất hiện-hỏi thử chúng ta có điên lên không cơ chứ!!!

Có lẽ bí mật luôn đi kèm với bóng tối, nguyên lý bất định giải thích hiện tượng này một cách đơn giản như sau: vị trí và xung lượng hay tính chất sóng và hạt của electron, cái này càng rõ bao nhiêu thì cái kia càng lu mờ bấy nhiêu ngay tại cùng thời điểm.

Như vậy mọi việc đã quá tường tận: nếu bạn muốn có thông tin về con đường thì bạn phải chấp nhận mất tính chất sóng, còn ngược lại nếu bạn muốn có tính chất sóng thì bạn phải chịu mất đi thông tin về con đường-giữa thiên thần và ác quỷ bạn hãy chọn lấy một, bạn chỉ có thể thấy hoặc là sóng, hoặc là hạt chứ không thể nào là cả hai

Và các bạn phải chú ý, người ta **thông dịch** sự giao thoa của một electron, bằng cách nói rằng nó tự phân thân để đi qua hai khe cùng một lúc và giao thoa với chính mình trên màn chấn, nhưng sự thật ra sao thì không một ai biết, vì không ai thấy nó đi qua hai khe như thế nào cả, nếu bạn tìm cách đặt dụng cụ quan sát ở một trong hai khe thì hiện tượng giao thoa lại biến mất

Giữa sóng và hạt luôn có sự bù trừ lẫn nhau, vậy cuối cùng electron là gì? Nó là sóng? Hay là hạt? Hay là cả hai? Hãy nghe Feynman lựa chọn: **Nó chẳng là gì trong cả hai.**

ĐẦU ĐÀU XUẤT HIỆN: SỰ SUY SỤP HÀM SÓNG

Để giải thích được hiệu ứng và hiện tượng của thế giới vi mô, người ta phải dùng đồng thời cả hai mô hình sóng và hạt. Sóng thì có những tính chất của sóng, còn hạt thì có những tính chất của hạt, và hai tính chất này là hoàn toàn mâu thuẫn lẫn nhau, sóng thì cứ suốt đời là sóng, còn hạt thì cũng cứ suốt đời là hạt.

Nếu vậy thì làm sao để hai mô hình này có thể tương thích lẫn với nhau, có một đề nghị rất đơn giản đó là xem hạt lan truyền theo các qui luật của sóng, còn sóng thì lại được tạo nên từ các hạt.

Nhưng nếu đi xa hơn một chút nữa, thì ta thấy quan niệm này cũng khó có thể chấp nhận được, bởi lẽ tự bản thân trong mình của sóng và hạt đã mang những tính chất luôn loại trừ nhau, như trong sóng nước thì các phân tử nước đóng vai trò là môi trường truyền sóng, chúng không di chuyển theo sóng mà chỉ có năng lượng dao

động được truyền đi trong môi trường đó, nhiệm vụ của các phân tử nước là phải dao động để tạo ra khả năng lan truyền năng lượng, sóng ở đây chính là biểu diễn cho một dòng chảy liên tục của năng lượng, còn hạt thì ngược lại luôn mang trong mình của nó tính gián đoạn, ta có thể “đập bể” sóng để tạo ra các “khúc sóng”, nhưng ta không thể đập bể được electron để tạo ra các khúc electron.

Đây thực sự là một vấn đề thực sự khó khăn đối với thuật ngữ lưỡng tính sóng-hạt, nhưng nó sẽ trở nên dễ dàng hơn nhiều, nếu như bạn chịu từ bỏ hết các quan niệm của thế giới trung mô-thế giới mà ta đang sống.

Xuống dưới cấp độ vi mô thì trực giác luôn là kẻ thù số một của các nhà Vật lý học, không có một họa sĩ sành sỏi nào có thể vẽ được cả hai tính chất sóng và hạt trên cùng một bức tranh, dù cho đó là những họa sĩ theo trường phái gì đi chăng nữa.

Chúng ta có thể học tập quan niệm của Bohr: “Khi ta chưa quan sát thì electron chẳng là gì cả, nó sẽ là sóng hay là hạt đều phụ thuộc vào quá trình thí nghiệm của chúng ta”. Bạn có thể học tập bất cứ một quan niệm nào để khảo sát thế giới vi mô, nhưng có một điều mà tôi xin được nhắc nhở: hãy nắm lấy các thuộc tính chắc chắn của đối tượng, thay vì cứ mãi bám vào các hình ảnh chủ quan không được mấy chính xác.

Bây giờ chúng ta hãy quay lại vấn đề, giả sử khi ta phóng một electron ra-chỉ một thời điểm nhé, thì lúc này nó sẽ tồn tại dưới dạng hình cầu nào đó, là một tập hợp xác suất có mặt của electron, sóng xác suất này sẽ chiếm toàn bộ vùng không gian quanh hai khe như trong thí nghiệm về giao thoả.

Vậy điều gì sẽ xảy ra nếu ta ghi nhận được tọa độ của electron này, lúc này phần sóng còn lại chiếm toàn bộ vùng không gian sẽ ra sao?

Chúng ta nên nhớ rằng toàn bộ sóng xác suất mà chúng ta đang nói tới chỉ là biểu hiện của một electron duy nhất, nên theo tư duy logic thì khi ta đã xác định được tọa độ của electron, lúc này đương nhiên các phần sóng còn lại sẽ biến mất và sự biến mất này phải là biến mất tức thời, biến mất ngay tại thời điểm ghi nhận được vị trí của electron, thuật ngữ Vật lý gọi đây là hiện tượng **suy sụp hàm sóng**.

Từ việc xuất hiện vân giao thoả trên màn chắn thì ta có thể khẳng định rằng sóng xác suất gắn liền với electron phải là một sóng vật chất thực sự, nó không phải là sự tưởng tượng mơ hồ, mặc dù khái niệm “sóng xác suất” nhiều khi làm cho người ta cảm thấy khó chịu.

Vậy thì làm sao mà cái “đồng vật chất” như thế lại biến mất khi ta quan sát được một điểm-tọa độ của electron, và nó biến mất đi đâu? Có thể giải thích một cách

mơ hồ rằng, cái đồng vật chất đó sẽ tụ lại thành một điểm giống như việc ta nén một đoạn thẳng thành một điểm.

Nhưng cách giải thích trên không thể nào đứng vững được, khi việc biến mất của đồng vật chất đó là “rất lượng tử”, đó là sự biến mất mà không cần tới thời gian, biến mất tức thời ngay khi ta phát hiện được một điểm.

Đây là chỗ mà Einstein phải chen vào, ông không thể nào chấp nhận được những lập luận điên khùng đến như vậy, vì nó mâu thuẫn với thuyết tương đối hẹp do bản thân ông xây dựng, mà ở vào thời điểm đó thì thuyết tương đối hẹp đã được mọi người thừa nhận rộng rãi.

Theo Einstein thì bất cứ một thông tin nào được truyền đi cũng phải mất thời gian và tốc độ truyền thông tin nhanh nhất là thuộc về ánh sáng (3.10^8 m/s), như vậy ông cảm thấy xa lạ với cái gọi là truyền thông tin đi mà không cần đến thời gian.

Nên khi có một sự kiện là việc phát hiện ra electron ở vị trí X, thì thông tin về sự kiện này chỉ có thể được truyền đi với tốc độ nhanh nhất là tốc độ ánh sáng, đến những vị trí khác trong rất nhiều vị trí của chùm sóng xác suất, lúc này theo thuyết tương đối hẹp thì việc biến mất của các vị trí khác đó, phải là chậm hơn so với sự kiện xác định được vị trí của electron.

Nhưng khôn nỗi cơ học lượng tử lại khẳng định đó là sự biến mất tức thời, và Einstein gọi đó là “**tác dụng từ xa ma quái**” với việc truyền thông tin đi không cần thời gian. Tới đây chúng ta có thể nói gì? Thuyết tương đối hẹp là sai chăng?

Khó có thể xảy ra điều đó lắm, một phần vì nó đã được khẳng định qua rất nhiều sự kiện, và phần khác thì chúng ta khó mà tin được có sự tồn tại của việc truyền thông tin đi mà không tồn thời gian.

Trong cuộc sống thường ngày của chúng ta, ít nhiều gì thì bất cứ ai cũng đều từng gửi những bức thư tình ngắn ngủi cho một nàng công chúa hay chàng hoàng tử nào đó, rồi tiếp theo là những giây phút hồi hộp chờ đợi thư hồi âm, đây chính là một biểu hiện rõ rệt nhất của việc truyền thông tin đi phải tồn thời gian.

Vậy chẳng lẽ cơ học lượng tử là sai? Max Born-cha đẻ của khái niệm sóng xác suất đã ra tay để cứu vãn đứa con đang hấp hối của mình, nhưng đồng thời ông cũng làm cho vấn đề đang rắc rối lại càng thêm rắc rối.

Theo Born: hàm sóng của một đối tượng lượng tử không gì khác hơn là xác suất tồn tại của đối tượng đó, được mô tả qua hàm sóng ấy ngay tại một địa điểm xác định.

Với cách lí giải của Born, thì hàm sóng không phải là một sóng thực lan truyền trong không gian theo thời gian, mà đơn giản nó chỉ là một cấu trúc Toán học thuần túy, mà nhờ đó ta có thể tính toán được xác suất cự trú của một đối tượng lượng tử.

Lúc này sóng xác suất đã bị đưa xuống thành “sóng ảo”, nó chỉ là cái tồn tại trong trí tưởng tượng của con người chứ không phải là một đối tượng vật chất thực sự, theo Born với cách lí giải hay tuyệt vời này thì vấn đề suy sụp hàm sóng sẽ tự động được giải quyết.

Khi hàm sóng chỉ là một công thức Toán học cho ta biết xác suất tồn tại của đối tượng lượng tử ở một vị trí nào đó, thì khi máy ghi đã phát hiện ra đối tượng nằm ở tọa độ X, đương nhiên lúc này đối tượng không thể nào tồn tại ở bất cứ một nơi nào khác. Về mặt Toán học ta có thể diễn giải như sau: nếu xác suất tồn tại của đối tượng tại $X=1$, thì đương nhiên ở vị trí khác xác suất phải =0.

Như vậy việc truyền thông tin đi một cách tức thời chỉ là vớ vẩn, và những ai dám nêu lên vấn đề đó thì theo Born lại càng vớ vẩn hơn. Giờ đây cả bạn lẫn tôi hầu như đã không còn một chỗ nào để bám víu, khi hàm sóng trong phương trình của Schrodinger chỉ có ý nghĩa là Toán học, chứ không có ý nghĩa Vật lý nào như các đại lượng trong phương trình của Newton.

Chẳng hạn trong phương trình của Newton có chứa những đại lượng như khối lượng, vận tốc... thì các đại lượng này đều là biểu hiện cho những thuộc tính khác nhau của vật chất tồn tại một cách thực sự khách quan, còn cái trạng thái khác nhau của một đối tượng lượng tử tồn tại trong phương trình của Schrodinger chỉ là một sự tồn tại “ảo”, tồn tại trong trí tưởng tượng của chúng ta để thuận tiện cho việc tính toán.

Ta hãy quay lại để xem xét vấn đề ngay từ đầu, nếu thế thì vận giao thoa của một electron được giải thích ra làm sao, khi các trạng thái khác nhau của nó giờ đây chỉ là sự tưởng tượng?

Có lẽ tôi sẽ thay họ mà trả lời cho bạn theo kiểu “lý sự cùn” như sau: thứ nhất là việc tự phân thân của một electron để cùng lúc đồng thời bay qua cả hai khe có phải là sự thật hay không, điều này không một ai biết. Vì như đã nói, thực nghiệm cho ta thấy nếu ta quan sát electron thì vận giao thoa sẽ biến mất, cho nên bằng cách nào đó mà một electron vẫn tạo được vận giao thoa thì tùy mọi người tha hồ tưởng tượng.

Thứ hai là tại sao bạn lại cứ cố bám víu vào các quan niệm “quá cổ lỗ” đến như thế, như việc cơ học cổ điển lúc nào cũng khăng khăng cho rằng, muốn xuất hiện được

vân giao thoa thì phải có từ hai đối tượng trở lên, một đối tượng ở A và một đối tượng ở B, chúng di chuyển sau đó gặp nhau ở C để tạo nên vân giao thoa.

Do đó khi các trạng thái khác nhau của một electron đã không còn, thì lúc này bạn lại trở nên bối rối vì vấn đề giao thoa, biết đâu sẽ có một ai đó nghĩ ra được cách thức mà một electron vẫn tạo ra vân giao thoa trong khi nó chỉ cần đi qua một khe là đủ.

Đối với thế giới vi mô thì hình ảnh trực quan là kẻ thù số một, cho nên tôi chỉ có thể nói rằng: một đối tượng vật chất thể hiện được hiện tượng giao thoa, nhiều xạ... thì nó có tính chất sóng, còn nếu nó có khối lượng tĩnh, có tọa độ xác định tại một thời điểm nhất định trong không gian thì nó có tính chất hạt.

Như vậy ít nhiều gì tới đây thì có lẽ các bạn cũng đừng bao giờ quan niệm rằng: muốn xảy ra giao thoa thì bắt buộc phải có hai đối tượng, một cũng được chứ có sao đâu. Lúc này dường như mọi việc đã được thỏa mãn, cách giải thích trên vẫn ổn theo nguyên lý bất định: khi tính chất sóng càng rõ rệt thì tính chất hạt càng lùmờ và ngược lại.

ĐẦU ĐÀU RỒI LẠI NHỨC ĐẦU: LẠI LÀ VẤN ĐỀ HÀM SÓNG

Ở trên chỉ là cách giải thích mang tính chất lí sự cùn của tôi thôi, một cách giải thích khi bị người ta dồn đến chân tường, bởi ngay lúc này đây còn có rất nhiều nhà Vật lý lại không chấp nhận điều đó. Như vậy thật sự hàm sóng trong phương trình của Schrodinger là gì? Sóng ơi mi là gì hỡi mi?

Đây là vấn đề cực kì quan trọng mà Triết học phải nhúng tay vào. Xoay quanh vấn đề rắc rối này thì chúng ta có hai trường hợp để lựa chọn: hoặc **sóng xác xuất là cấu trúc Toán học thuần túy-các trạng thái khác nhau của một đối tượng lượng tử chỉ tồn tại trong suy nghĩ**, hoặc **sóng xác suất là sóng thực lan truyền trong không gian theo thời gian-các trạng thái khác nhau của một đối tượng lượng tử tồn tại thực sự khách quan**

Cho đến tận thời điểm này thì các nhà Vật lý lượng tử thực sự khách quan đều thống nhất rằng: **Sóng xác suất là sóng thực, các trạng thái khác nhau của một đối tượng lượng tử tồn tại thực sự khách quan**

Và tôi sẽ nêu ra các cách giải thích khác nhau để các bạn bình luận

Một phe là đại diện là Max Born như đã giới thiệu cho rằng: phương trình sóng Schrodinger thực ra không phải là mô phương trình sóng theo đúng nghĩa của lí thuyết dao động, mà nó chỉ được nhìn nhận như một dạng tương tự về mặt hình thức đối với phương trình sóng trong cơ học cổ điển

Cách giải thích đó không được phe còn lại chấp nhận, họ nhiều lần đã đề cập đến vấn đề: liệu hàm sóng về mặt nhận thức luận nó chỉ cho biết cách tính toán ra xác suất có mặt của một đối tượng lượng tử trong không gian, hay nó còn gán cho mình một ý nghĩa thực tế nào khác mà không gặp phải mâu thuẫn gì chăng?

Liên quan đến vấn đề tranh luận rất quan trọng này, thì ta hãy nghe một nhà Vật lý lượng tử lừng danh nhận xét: “Liệu có việc “suy sụp” thực sự của toàn bộ trạng thái về một thành phần xác định hay không, hay đó chỉ là một vấn đề còn bỏ ngõ mà chưa ai giải quyết được. Do đó trong tương lai gần đây thì vẫn chưa có được một sự phán quyết nào từ thực nghiệm, nên ta có thể xem đây chỉ là vấn đề “khẩu vị” mà thôi”.

Vì lí do là chưa có được một sự phán quyết từ thực nghiệm, cho nên ở giai đoạn đó thì việc tranh luận về bản chất của sóng xác suất chỉ mang tính chất “khẩu chiến”, nếu xem sóng xác suất là sóng thực thì vấn đề vẫn giao thoa ta sẽ dễ dàng chấp nhận, vì nó đã quen thuộc với các quan niệm của ta, đó là kết quả gặp nhau của ngàn áy phản trăm đi qua khe một và còn lại của ngàn áy phản trăm đi qua khe hai.

Nhưng nếu thế thì giải thích ra làm sao về vấn đề suy sụp hàm sóng, vì uy tín của Einstein và cũng vì có rất nhiều điều thuộc dạng “trái tai gai mắt” nếu như ta chấp nhận đó là sóng thực, nên cái gọi là “sóng nhận thức” đã bắt đầu phát triển mạnh, nó len lỏi vào các ngành không chuyên Vật lý như Tâm lý học và Tôn giáo, bởi lẽ nó được các lĩnh vực này giải thích rất hay theo kiểu của họ!

Trái lại thì các nhà Vật lý học thật sự xem đó là sóng thực đã giải thích nó như sau, theo thuyết các “**sóng hoa tiêu**” của Broglie thì các sóng xác suất đó chính là giao động của một trường lực nào đó, theo thuyết “**các bó sóng**” của Schrodinger thì các sóng xác suất chính là dao động đối với một mật độ phân bố điện tích của đối tượng vi mô trong không gian...

Một trong những phương án giải thích sóng xác suất là sóng vật chất nổi trôi nhất là thuyết “**Thế lượng tử**” của Bohm, nội dung của nó có thể tóm tắt đơn giản như sau:

-Có tồn tại một trường lực nào đó gần giống với trường hấp dẫn hay trường điện từ, và chịu những thăng gián hỗn loạn làm xuất hiện một lực lượng tử đặc biệt

-Đối tượng vi mô là một hạt cổ điển thông thường với vận động có tính chất là vận động cơ học cổ điển, trường tác dụng đối với hạt, các thăng gián hỗn loạn gây ra đặc tính thống kê cho hạt, còn lực lượng tử thì hướng hạt đến chỗ có xác suất lớn nhất.

Như vậy Bohm đã qui các sóng xác suất về các thăng giáng hỗn loạn của một trường lực nào đó có thể lượng tử.

Có người đưa ra một đề nghị rất hay, là tại sao ta không xem thử phương trình sóng của Schrodinger có nguồn gốc xuất phát từ đâu? Điều này sẽ càng làm các bạn thất vọng hơn, như lời Feynman: “Từ đâu chúng ta có được phương trình này? Chẳng từ đâu cả? Không thể suy ra nó từ một cái gì vốn đã biết trước, mà nó được nhảy ra từ cái đầu của Schrodinger”

Như vậy phương trình của Schrodinger giống như định luật II của Newton, đó là những tiên đề không thể nào chứng minh được, sự tồn tại của nó dựa trên cơ sở là bạn phải tin và thừa nhận, thừa nhận để rồi dùng như chả biết nó là gì.

Tới đây nếu cứ mãi đâm đầu vào vấn đề ngán ngẩm này, thì có lẽ không riêng gì bạn mà cả tôi cũng thấy chán đến tận cổ, nên chúng ta hãy chuyển sang một vấn đề khác thú vị hơn nhiều: người ta hỏi cái gì đã dẫn tới việc suy sụp hàm sóng?

CON MÈO CỦA SCHRODINGER

Mặc dù thành công rực rỡ của cơ học lượng tử luôn gắn liền với tên tuổi của Schrodinger, nhưng chính ông lại không bao giờ hài lòng với nó, giống như trường hợp của Planck, ông nói: “Tôi không thích việc làm này, và tôi rất lấy làm tiếc là tôi đã có việc phải làm với nó”.

Vì cách giải thích của người khác về phương trình của chính ông làm ông không hài lòng, tuy ông vẫn chủ trương sóng vật chất là sóng thực, nhưng ông xem việc chồng chất các trạng thái của một đối tượng lượng tử là điều hết sức vô lý, mặc dù điều này được rút ra từ chính phương trình của Schrodinger.

Ông đã tìm cách bác bỏ lập luận này bằng việc đưa ra thí nghiệm tưởng tượng mà tôi sẽ trình bày ngắn gọn như sau:

“Trong một hộp kín đậm đặc không khí và được xem như là một hệ cô lập, người ta đã nhốt một con mèo đáng yêu cùng với một chế phẩm phóng xạ, một ống đèn, một cái búa và một lọ chất độc. Tất cả các đối tượng riêng lẻ này được kết nối với nhau theo một quan hệ nhân quả bằng một cơ cấu đặc biệt

Nguyên lý của thí nghiệm tưởng tượng này cực kì đáng sợ: khi chế phẩm phóng xạ bị phân rã thì nó sẽ được ghi nhận bởi ống đèn và qua đó khởi phát cơ cấu khiến cái búa đậm vỡ lọ chất độc, chất độc thoát ra ngoài và giết chết con mèo đáng thương đang bị nhốt trong hộp. Trường hợp ngược lại khi chế phẩm phóng xạ không phân rã, thì toàn bộ cơ cấu không phát động và lúc này con mèo vẫn còn sống.

Tổng quát lại ta có hai trường hợp sau: con mèo sẽ chết nếu chế phẩm phóng xạ phân rã và con mèo sẽ sống nếu chế phẩm phóng xạ không phân rã”

Thoạt nhìn thì có lẽ chúng ta khó mà phát hiện ra được điều nghịch lý trong thí nghiệm này, nhưng theo cách suy diễn của cơ học lượng tử thì ta sẽ thu được kết quả: con mèo đang ở trong tình trạng là chồng chập của hai trạng thái sống và chết.

Đây là điều không thể nào xảy ra được trong thực tế, làm sao mà con mèo lại vừa sống vừa chết cơ chứ? Các bạn nên chú ý trong thí nghiệm trên chúng ta xem con mèo là một đối tượng vi mô, nên theo cơ học lượng tử thì điều này là hoàn toàn chấp nhận.

Và dưới đây chúng ta hãy ngó mắt qua một lát về những cách giải thích thật sự khoa học liên quan đến vấn đề nữa sống nữa chết của con mèo. Xoay quanh vấn đề này và cũng một lần nữa đụng chạm đến hàm sóng, ở đây có nhiều cách giải thích khác nhau, nhưng nổi trội nhất là ba phương pháp được mọi người thừa nhận rộng rãi: trường phái Copenhagen, lý thuyết đa vũ trụ và lý thuyết mết kết hợp.

Trường phái Copenhagen: Với chủ soái là Bohr (đừng nhầm lẫn giữa Bohr-Niels Bohr với Born- Max Born) và một số nhà lượng tử khác như Heisenberg... **Niels Bohr** trong khoa học được mọi người mệnh danh là “con voi” giống như thầy của mình **Rutherford** gọi là “cá sấu”, có lần trong một bữa ăn tối tại hội nghị Roskilde, phần giới thiệu khách khứa được phát biểu như sau: “ Hội nghị lần này gồm có cá sấu, voi và một số nhà lượng tử khác”

Nguyên lý trung tâm làm cơ sở cho các giải thích của trường phái này, là việc thừa nhận tính chất lưỡng tính sóng-hạt của vật chất, Bohr đưa ra **Nguyên lý bổ sung** mà nội dung cơ bản của nó như sau:

“Trong các thí nghiệm với những vật thể vi mô, thì người quan sát không nhận được các thông tin nói về những thuộc tính riêng lẽ của từng đối tượng nghiên cứu, mà ta sẽ thu được các thuộc tính của chúng trong mối quan hệ với một hoàn cảnh cụ thể nào đó bao gồm cả dụng cụ đo.

Các thông tin thu được trong những điều kiện khác nhau mặc dù có mâu thuẫn với nhau đi nữa, nhưng nó đều phản ánh chính xác các mặt khác nhau của cùng một thực thể được nghiên cứu.

Tức là cả hai tính chất sóng và hạt thì đều cần thiết để mô tả thế giới vi mô, nhưng ta không thể dùng đồng thời cả hai tính chất này để mô tả đối tượng ngay tại cùng một thời điểm, vì bản thân chúng là luôn loại trừ nhau, tính chất này càng nổi trội thì tính chất kia càng lu mờ”

Theo nguyên lý bổ sung của Bohr, thì việc nhận thức các đối tượng lượng tử đã vượt qua kinh nghiệm trực tiếp của con người, nó phải phá bỏ hết mọi quan niệm của cơ học cổ điển, vì những ngôn ngữ quá nghèo nàn này không thể nào mô tả nổi cơ học lượng tử. Điều này được thể hiện rất rõ qua câu nói của Bohr.

Bohr nói: “Không có thể giới lượng tử, mà chỉ có sự mô tả Vật lý lượng tử bằng một cái nhìn trừu tượng. Thật sai lầm khi người ta nghĩ rằng nhiệm vụ của Vật lý học là phải tìm ra bản chất thật sự của tự nhiên, Vật lý học chỉ cần quan tâm tới những gì mà chúng ta có thể nói được về tự nhiên”

Thế giới lượng tử như Bohr đã diễn giải thì bản thân chúng ta không thể nào lĩnh hội được, vì lí do đơn giản là ta đã tồn tại ở một thang kích thước thật “sai lầm”.

Heisenberg luôn nhắc nhở rằng, chúng ta đã quá bị gán chặt vào những ngôn ngữ không được chính xác của Vật lý học cổ điển, với các quan niệm sóng và hạt mà chúng ta vẫn thường dùng, đối với thế giới lượng tử thì nó chẳng phải là sóng mà cũng chẳng phải là hạt, sóng hay hạt thì nó phụ thuộc vào phương pháp quan sát của chúng ta, nó mang đặc tính như là một mô hình gần đúng của sóng và hạt.

Lúc này trường phái Copenhagen đưa ra cách giải thích về sự suy sụp hàm sóng như sau: “Về mặt Vật lý thì việc biến mất của hàm sóng là hệ quả của quá trình đo. Chính tương tác giữa đối tượng lượng tử và đối tượng trung mô-dụng cụ làm thí nghiệm, đã làm mất đi sự chồng chất các trạng thái khác nhau của đối tượng lượng tử, như vậy sự suy sụp hàm sóng là kết quả của quá trình đo”

Heisenberg đã giải thích mối quan hệ giữa sự biến mất của hàm sóng xác suất Toán học và các quá trình Vật lý như sau: “Khác với những sơ đồ Toán học trong cơ học Newton, thì hàm xác suất mô tả không phải là một quá trình xác định, mà đó là tổng thể của những quá trình khả dĩ có thể xảy ra chí ít là dựa vào việc quan sát. Bản thân của việc quan sát đã làm thay đổi xác suất một cách không liên tục, từ các quá trình khả dĩ đó thì nó chọn ra một quá trình phải xảy ra”

Điều quan trọng nhất trong cách giải thích của Copenhagen là quá trình đo đã chọn một từ trong tổng thể các quá trình khả dĩ có thể xảy ra, tức là trong chồng chất các trạng thái riêng lẻ của một đối tượng lượng tử lấy ra một trạng thái duy nhất chính là kết quả đo.

Như vậy ngay từ lời giải thích này, ta đã thấy đối với Copenhagen thì hàm xác suất không mô tả các trạng thái thực sự của đối tượng lượng tử như tự bản thân nó có, mà nó chỉ đưa ra một xác suất và với xác suất đó thì trong trường hợp tiến hành phép đo, đối tượng lượng tử được nói đến sẽ xuất hiện ở trạng thái xác định nào.

Và Copenhagen luôn khẳng định, ảnh hưởng của quá trình đo hay dụng cụ đo là không thể nào khử được hay **người quan sát tự do lựa chọn kết quả**. Ở đây chúng ta thấy rõ hình như vật chất đã gần mất đi thuộc tính khách quan vốn có của mình, thuộc tính của vật chất là phụ thuộc vào cách quan sát của chúng ta.

Vai trò của tính chủ quan trong việc xem xét thế giới vi mô được thể hiện rõ nét qua lời nói của Heisenberg: “Tình huống mới mẻ này trong khoa học tự nhiên hiện đại, hiển nhiên đã tác động đến chúng ta hết sức mạnh mẽ, trong đó chúng ta không thể nào quan sát được những viên gạch cấu tạo nên vật chất, vốn khởi thủy được xem là thực tế khách quan cuối cùng như bản thân nó vốn có, mà về cơ bản chúng ta luôn chỉ có thể biến những hiểu biết của chúng ta về những hạt này thành các đối tượng của khoa học mà thôi”

Theo cách nói của Heisenberg thì cách giải thích xác suất về hàm sóng của Born là một yếu tố hạt nhân của Copenhagen, theo cách nói này thì khi ta đo một đối tượng lượng tử, hàm sóng chỉ được nhìn nhận như là độ đo xác suất của một trạng thái xác định nào đó, sự biến mất của hàm sóng được thể hiện không gì khác hơn, là sự chuyển từ việc hiểu biết đối tượng ở một trạng thái xác suất sang một trạng thái xác định thông qua quá trình đo.

Chỉ sau khi có hành động quan sát, thì đối tượng lượng tử mới nhận một giá trị xác định rõ ràng, và lúc này nó mới được biểu hiện ra như là một yếu tố của thực tại.

Chủ soái Bohr nói: “Chúng ta không thể nào nói rằng một đối tượng lượng tử nào đó tồn tại khi mà chúng ta chưa quan sát về nó”. Điều này được thể hiện rõ nét qua câu nói của Einstein khi ông rất khó chịu về cách giải thích trên: “Bạn có tin mặt trăng chỉ tồn tại khi có người ngắm nó”

Bây giờ chúng ta hãy xem cách giải thích của Copenhagen về cõi mèo của Schrodinger: “Chừng nào con mèo và toàn bộ cấu trúc thí nghiệm còn ẩn mình trong hệ cô lập là hộp kín, thì con mèo cũng ở trong tình trạng vừa sống vừa chết. Chỉ khi nào ta tiến hành đo trạng thái của con mèo thí nó mới nhận một giá trị hoàn toàn xác định hoặc là sống hoặc là chết”

Cần nhấn mạnh ở điểm này, đối với Copenhagen thì hàm sóng, biên độ, xác suất, trạng thái chồng chất... chỉ tồn tại trong nhận thức, chứ không phải là các thành phần của thực tại khách quan.

Nên khi chưa quan sát thì một con mèo vừa sống vừa chết chỉ tồn tại ở trong suy nghĩ của bạn, còn trong thực tế thì điều này không bao giờ xảy ra, khi chưa quan sát thì bản thân con mèo cũng chưa tồn tại, chỉ khi nào bạn lại mở cái hộp đó thì

bạn sẽ thấy hoặc là một con mèo còn sống, hoặc là một cái xác của con mèo, nhiệm vụ của hàm sóng chỉ cho ta công thức để tính toán xem sự kiện nào đó xảy ra với xác suất là bao nhiêu.

Lý thuyết Đa vũ trụ của Everett và Witt

Điều mới mẻ ở cách giải thích hình thức luận của cơ học lượng tử trong lý thuyết này, như Everett đã nhấn mạnh trong bài báo của ông xuất bản năm 1957: “Phương trình của Schrodinger không chỉ mô tả hiểu biết của chúng ta về các đối tượng lượng tử như cách giải thích của Copenhagen, mà trong mọi trường hợp thì nó còn cung cấp cho chúng ta một sự mô tả đầy đủ đối với các hệ lượng tử cô lập”

Theo Everett thì các trạng thái khác nhau, cũng như việc chồng chập các trạng thái của đối tượng lượng tử là tồn tại thực sự, và mỗi một trạng thái riêng đó có thể được xem như là hệ cô lập, ông còn thừa nhận rằng mỗi một hệ Vật lý mà ta đang quan sát, là bộ phận của một hệ cô lập lớn hơn mà con người có thể tưởng tượng được.

Một điểm rất quan trọng là mỗi hàm trạng thái của các hệ thành phần chỉ có ý nghĩa tương đối, đối với hàm trạng thái của các hệ còn lại. Với lập luận đó và thí nghiệm con mèo thì Everett xem con mèo đang ở trong trạng thái chồng chập của sống và chết là một hệ thành phần, nhà khoa học trong phòng thí nghiệm là hệ thành phần còn lại.

Lúc này Everett thể hiện tư tưởng xuất sắc của mình như sau: “Mỗi quan hệ giữa con mèo và người quan sát, không cho phép sự quan sát từ bên ngoài đối với một hệ thành phần con mèo như đã chỉ rõ trong cách giải thích của Copenhagen.

Do vậy trong trường hợp này phải nói tới sự quan sát tương đối, nhà khoa học quan sát con mèo không phải theo cách khách quan từ bên ngoài, mà luôn luôn nằm trong mối quan hệ khăng khít với chính con mèo, khiến cho “kết quả đo” của ông về tình trạng con mèo không thể được xem là một kết quả đúng đắn tuyệt đối. Kết quả đó chỉ có giá trị tương đối và phụ thuộc vào chính trạng thái mà con mèo đang tồn tại”

Như vậy đối với Everett thì tương tự với sự chồng chập trạng thái của hệ con mèo là sống và chết, thì hệ người quan sát cũng ở trong trạng thái vui và buồn, từ đó ông đi đến kết luận nghe có vẻ khó tin, nhưng thật sự là hợp lý: “Như vậy, với một lần quan sát liên tiếp thì trạng thái của người quan sát lại phân nhánh thành một số các trạng thái khác nhau. Mỗi nhánh thể hiện một kết cuộc khác nhau của phép đo trạng thái riêng tương ứng của hệ con mèo-người quan sát. Tất cả các nhánh đều tồn tại đồng thời trong một chồng chất sau một chuỗi các quan sát đã cho”

Có lẽ các bạn đang rơi vào chồng chập trạng thái của mù và mờ, vì cảm thấy cách giải thích của Everett thật khó hiểu, vâng đúng là như vậy, vì lý do đó nên Everett mới cần tới Witt, người đã làm sáng tỏ những ý tưởng không dễ hiểu của Everett và chính thức cho ra đời Lý thuyết đa vũ trụ.

Lúc này ta có thể diễn giải lại một cách đơn giản hơn nhiều, ta có một hệ cô lập là con mèo đang ở trong tình trạng chồng chập của sống và chết, hệ cô lập còn lại là nhà bác học đang ở trong tình trạng chồng chập của vui và buồn, để cho ra kết quả quan sát thì hai hệ cô lập này phải nối kết với nhau tạo thành một hệ cô lập lớn hơn, hệ lớn này cũng ở trong tình trạng chồng chập của hai trạng thái.

-Con mèo ở trạng thái sống thì nhà bác học vui

-Con mèo ở trạng thái chết thì nhà bác học buồn

Cái quan trọng nhất của lý thuyết đa vũ trụ là các trạng thái chồng chập này tồn tại một cách thực sự khách quan, ý nghĩa của thuật ngữ đa vũ trụ chính là thế, sẽ tồn tại một vũ trụ mà ở đó có con mèo sống và nhà bác học vui, rồi cũng tồn tại một vũ trụ khác mà ở đó có con mèo chết và nhà bác học buồn, các đa vũ trụ này luôn chồng chập lên nhau.

Với phương pháp giải thích như vậy thì nó cho phép bỏ qua sự cần thiết phải thửa nhận có tồn tại suy sụp hàm sóng, một giả thuyết luôn tồn tại trong mình những nghịch lý của cơ học lượng tử.

Witt nói: “Những trạng thái riêng biệt tồn tại cách biệt về mặt Vật lý, luôn nằm trong tình trạng chồng chập của vô số các trạng thái khác nhau, chúng tạo thành các vũ trụ song song”

Cứ mỗi lần khi trong một vũ trụ xuất hiện khả năng xác định những trạng thái luân phiên khác nhau của một đối tượng lượng tử, thì vũ trụ sẽ phân thành những vũ trụ khác gọi là vũ trụ De Witt, và tất cả các trạng thái riêng khả dĩ luôn thực hiện trong vũ trụ riêng của chúng, thì được “suy ra” từ vũ trụ gốc ban đầu.

Theo những ngôn từ có phần khó hiểu đó thì: **mỗi một trạng thái riêng của một đối tượng lượng tử sẽ tồn tại một cách định xứ riêng biệt, mỗi trạng thái riêng đó tương ứng với các vũ trụ riêng, những vũ trụ này không có sự khác biệt nào so với vũ trụ mẹ (vũ trụ chứa tình trạng chồng chập các trạng thái), và các vũ trụ riêng chứa các trạng thái riêng khác, ngoài điểm duy nhất là trạng thái lượng tử của vũ trụ này ta đã biết.**

Ngay từ lúc này đây có lẽ các bạn sẽ mất tinh thần, vì không tài nào hình dung ra nổi một số lượng vũ trụ nhiều đến vậy, những người đa nghi khi nghe nói về các

phương pháp giải thích khác nhau của cơ học lượng tử, thì thường là cảm thấy nghi ngờ và khó tin, nhưng có một điều mà các bạn phải thông cảm: cơ học lượng tử luôn mang trong mình cách giải thích rất lượng tử.

Ở đây chúng ta không cần quan tâm nhiều lăm đèn số lượng vũ trụ nhiều như thế, mà cái chính là lý thuyết đa vũ trụ nói gì về sóng xác suất. Sự khác nhau rất căn bản giữa trường phái Copenhagen và lý thuyết đa vũ trụ, là Everett thừa nhận sự tồn tại thực sự của tất cả các trạng thái khác nhau trong cùng một đối tượng

Nên bây giờ khi ta ứng dụng cho trường hợp của con mèo, thì con mèo dù ở vào bất cứ thời điểm nào cũng đều có các trạng thái hoàn toàn xác định, có một vũ trụ mà trong đó ngay tại thời điểm này tồn tại con mèo sống, và một vũ trụ khác cũng trong thời điểm đó tồn tại con mèo chết.

Khi đó sẽ không xuất hiện câu hỏi về sự suy sụp hàm sóng, vì các hàm sóng biểu diễn những trạng thái khác nhau của con mèo là sống và chết không biến mất, lúc này một trạng thái riêng biệt nào đó trong hàm sóng xuất hiện là phụ thuộc vào việc người quan sát lựa chọn vũ trụ nào để tồn tại, giả sử khi bạn đi vào vũ trụ có con mèo sống, thì vũ trụ có con mèo chết vẫn tồn tại, nhưng sự tồn tại này là hoàn toàn tách biệt về mặt Vật lý đối với người quan sát ở trong vũ trụ có con mèo sống.

Cách giải thích của Everett và Witt thật sự rất hay nhưng có lẽ chúng ta ai cũng thấy rằng, để hình dung ra được một đa vũ trụ gồm các vũ trụ song song cùng tồn tại như thế thì thật không dễ chút nào, hơn nữa theo cách lý giải như vậy thì lý thuyết này có vẻ Triết học hơn là Vật lý, vì nó không thể kiểm tra được về mặt thực nghiệm.

Một bên là việc thừa nhận có sự biến mất của các trạng thái khác nhau như trường phái Copenhagen, bên kia là không thừa nhận có sự biến mất của các trạng thái khác nhau nhưng không kiểm tra được như cách lý giải của Everett và Witt, đó chính là nhược điểm khó tha thứ của lý thuyết đa vũ trụ.

Lý thuyết mất kết hợp của Zeh và Zurek

Đây là lý thuyết giải thích tốt nhất cho tới thời điểm hiện nay, không phải vì nó hoàn hảo để người ta không thể nào bẻ gãy được, mà nó đưa ra phương pháp lý luận có thể kiểm tra và dễ dàng nắm bắt hơn.

Trong tác phẩm **Điều gì sẽ xảy ra khi mất kết hợp** của Zeh, người có đóng góp lớn nhất cho việc hình thành lý thuyết mất kết hợp, ông định nghĩa khái niệm mất kết hợp như sau: “Theo tôi mất kết hợp là sự biến mất một cách không thuận nghịch, và không thể nào tránh khỏi của các đối tượng... sự xuất hiện các trạng

thái của hệ là do tương tác với môi trường xung quanh theo phương trình Schrodinger”

Trong cách giải thích dựa trên lý thuyết mất kết hợp, thì sự biến mất của chồng chất các trạng thái khác nhau là không thể nào tránh khỏi được, điều này được thực hiện thông qua mỗi tương tác của bản thân đối tượng với môi trường xung quanh, nó xảy ra như thế để tiến lên những thang bậc cao hơn.

Quan hệ pha kết hợp của các thành phần chồng chất sẽ mất đi trong quá trình mất kết hợp, trong quá trình này nếu đổi tượng càng lớn thì tương tác của nó xảy ra với môi trường xung quanh càng nhanh, vì như thế nên đổi tượng có kích thước càng lớn thì càng ít có khả năng tồn tại trong tình trạng chồng chất các trạng thái.

Zurek đã giải thích vấn đề cốt lõi này như sau: “Các hệ vĩ mô không bao giờ có thể cô lập với môi trường xung quanh. Do vậy không thể chờ đợi chúng sẽ tuân theo phương trình Schrodinger”

Tới đây có lẽ các bạn đã thấy được lý thuyết này đẹp đẽ đến chừng nào, nó đơn giản và hiển nhiên tới mức không cần phải phân tích dài dòng thêm nữa. Vì sao một đối tượng như cục đá, cục gạch không thể ở trong tình trạng chồng chất trạng thái như electron?

Vì nó lớn nên phạm vi tiếp xúc của nó rộng dẫn đến các trạng thái chồng chất của nó luôn bị phá hủy ngay lập tức bởi môi trường xung quanh, và lúc nào nó cũng phải tồn tại ở một trạng thái xác định.

Hầu như lý thuyết này là cách giải thích cao hơn của trường phái Copenhagen, vì sự biến mất của các trạng thái riêng lẻ cũng là do tương tác với dụng cụ đo-môi trường xung quanh.

Nhưng có một sự khác biệt rất lớn giữa hai cách giải thích này, đối với lý thuyết mất kết hợp thì nó không cần tới giả thuyết khai trừ tương và khó tin là việc biến mất tức thời của hàm sóng như trong cách giải thích nguyên thủy của Copenhagen mà thay vào đó là quá trình mất kết hợp.

Quá trình suy sụp theo lý thuyết mất kết hợp thì nó diễn ra như sau: Sự suy sụp hàm sóng không xảy ra tức thời mà đó là suy sụp từ từ, nó thể hiện sự phát triển của việc mất dần cá trạng thái chồng chập theo thời gian để cuối cùng đưa tới một trạng thái xác định...

Tôi chỉ giới thiệu lý thuyết này đơn giản thế thôi vì hầu như nó cũng không khác với các ý tưởng kia là mấy.

Kết luận: Tới đây tôi xin được kết thúc cuộc khâu chiến giữa các lý thuyết, nó rất bổ ích cho việc cung cấp những suy nghĩ khác nhau, nhằm mục đích giải thích những khó khăn trong cơ học lượng tử về mặt lý luận thuần túy. Mọi lý thuyết đều đã cố gắng rất nhiều để giải mã ý nghĩa của các đại lượng trong phương trình Schrodinger

Chỉ có một đối tượng là hàm sóng, nhưng lại có rất nhiều lý thuyết mô tả về nó, vậy ta biết tin tưởng vào đâu? Tôi chỉ có thể nói với bạn rằng: **không nên đặt niềm tin vào bất cứ lý thuyết nào, ngoại trừ phương trình của Schrodinger.** Đó là cái duy nhất mà bạn phải dựa vào nếu bạn muốn có một suy nghĩ nghiêm túc về mặt khoa học

Chúng ta-những con người đang bị giam cầm trong sự huyền bí của tự nhiên, muôn khám phá ra bí mật này thì cần phải biết nắm lấy cái bản chất: “**Phương trình Schrodinger do đặc tính Toán học của nó, nên nó cho phép tồn tại những nghiệm khác nhau cũng như là cả tổ hợp của những nghiệm này ngay ở một thời điểm.** Như vậy theo lý thuyết của cơ học lượng tử, thì **một hạt nằm trong hệ vi mô có thể tồn tại ở những trạng thái khác nhau, cũng như tồn tại ở trạng thái là tổ hợp của những trạng thái riêng lẻ này”**

NGHỊCH LÝ EPR

Nghịch lý EPR là một cô nàng diêm dúa và đong đảnh trong mọi hiện tượng của tự nhiên, cô ả rất tự tin vào vẻ đẹp cộng thêm sự huyền bí của mình nên ả ta đã không ngần ngại trong việc thách thức tất cả các lý thuyết Vật lý học: “**Liệu hòn các anh đấy, nếu muốn tồn tại thì đừng có đại mà chạm vào tôi”**

Thật sự như vậy các bạn à, nghịch lý EPR có đầy đủ sức mạnh lấn lòng tự tin để nói lên điều đó, ở trên ta cứ mãi bàn luận đến những vấn đề mà bản thân chúng chưa chắc đã là có thật như việc suy sụp hàm sóng. Giờ đây bạn và tôi sẽ được đến với sự thật trăm phần trăm, và nó cũng là mấu chốt của cơ học lượng tử.

Năm 1935 thì Einstein cùng với hai cộng sự trẻ tuổi là Podolski và Rosen trong một bài báo viết chung rất nổi tiếng: **Có thể xem sự mô tả thực tại Vật lý theo cơ học lượng tử là đầy đủ hay không?** đã trình bày nên một thí nghiệm tưởng tượng rất thú vị và là cực kì quan trọng đối với nền công nghệ của thế giới hiện nay, được viết tắt là EPR theo tên của ba ông (Einstein, Podolski và Rosen).

Công trình này đề cập đến ý tưởng của Einstein cho rằng: tính bất định không thể nào tránh khỏi của các đối tượng lượng tử, được khẳng định trong hệ thức bất định của Heisenberg chỉ có vẻ “dường như” mà thôi.

Vì tầm quan trọng của công trình này, như để dễ hiểu thì tôi xin được giới thiệu một cách khá đơn giản mà thôi. Trước hết ba ông đã đưa ra hai định nghĩa trung tâm.

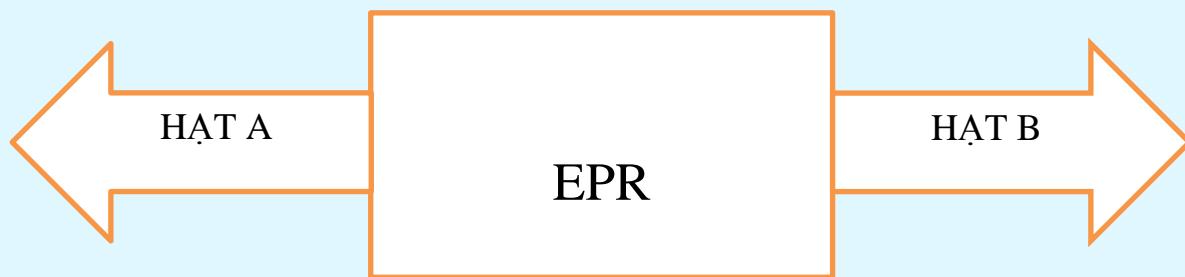
-**Tính đầy đủ:** Một lý thuyết Vật lý được xem là đầy đủ nếu mỗi yếu tố của thực tại đều tương ứng chính xác với một phần của lý thuyết đó.

-**Tính thực tại:** Một đại lượng Vật lý được xem là yếu tố của thực tại, nếu nó được tiên đoán một cách chắc chắn mà không nhiễu loạn lên hệ thống.

Tất cả chúng ta đều biết, theo cơ học lượng tử thì trạng thái của một hạt như electron chẳng hạn phải được mô tả qua hàm sóng, mà sự tiến triển theo thời gian của nó luôn được xác định bằng phương trình sóng của Schrodinger.

Tiếp đến chúng ta tin tưởng rằng theo nguyên lý bất định của Heisenberg, tọa độ và xung lượng của hạt là không thể nào được xác định một cách chính xác tùy ý.

Nghĩa là với cách nhìn của cơ học lượng tử thì nếu ta xác định được xung lượng của một electron một cách chính xác, thì tọa độ của electron là không thể nào xác định chính xác được. Từ đó ba ông đã bố trí thí nghiệm như sau:



Ta hãy hình dung có một nguồn hạt đặc biệt EPR luôn phát ra hai hạt chuyển động theo hai hướng trái ngược nhau, mà ta gọi là hạt A và hạt B. Trong thời gian tiến hành thí nghiệm ΔT thì hạt A và hạt B không có khả năng tương tác với nhau, điều này có thể thực hiện được vì theo thuyết tương đối hẹp thì tương tác dù xảy ra có nhanh đến mấy cũng không thể nào vượt quá tốc độ ánh sáng, đó là giới hạn lớn nhất của việc truyền thông tin (3.10^8 m/s).

Nếu bây giờ ta chọn khoảng cách ΔS giữa hạt A và hạt B, sao cho nó luôn lớn hơn quãng đường mà ánh sáng đi được sau khoảng thời gian ΔT , thì ta luôn chắc chắn rằng trong khoảng thời gian ΔT đó thì không thể nào có tương tác giữa hạt A và hạt B.

Giá trị nhỏ nhất cần có của khoảng cách giữa hai hạt đối với thời gian tiến hành thí nghiệm ΔT tuân theo phương trình $\Delta S = C \cdot \Delta T$. Với điều kiện trên thì tốc độ nhanh nhất là tốc độ ánh sáng, cũng sẽ trở nên quá chậm chạp trong việc truyền một thông tin nào đó từ hạt A đến hạt B, và ta gọi đây là **tính chất định xứ** của hai hạt.

Hai hạt được gọi là tách rời nhau một cách định xứ, khi một sự kiện nào đó xảy ra ở hạt A thì không hề có ảnh hưởng gì lên hạt B, đó là một kết luận bắt buộc nếu như thuyết tương đối hẹp của Einstein là đúng.

Tiếp đến trạng thái của hệ toàn phần gồm hai hạt A và B là như đã biết, sự tiến triển theo thời gian của hệ đó luôn được xác định qua phương trình sóng của Schrodinger. Nhưng những trạng thái riêng lẻ của từng hạt là hoàn toàn không thể nào xác định nếu như bạn có lòng tin vào nguyên lý bất định, như vậy theo cơ học lượng tử thì trạng thái của hệ toàn phần là tính được, còn các trạng thái riêng lẻ của hệ thì không.

Trên cơ sở như vậy thì Einstein và hai cộng sự đã suy luận như sau:

“Giả sử bây giờ chúng ta đo tọa độ của hạt A và như đã biết, lúc này không thể nào xác định được xung lượng của hạt A một cách chính xác. Tuy nhiên và đây mới chính là luận điểm trung tâm, quá trình đo được tiến hành trên hạt A ít nhất là trong khoảng thời gian ΔT đã nói ở trên, thì nó không có ảnh hưởng gì lên hạt B vì tương tác giữa hai hạt đã hoàn toàn bị loại do tính chất định xứ, tính chất này đã cấm mọi mối quan hệ nhân quả giữa hai hạt.

Hoàn toàn tương tự ta có thể thấy rằng trong khoảng thời gian ΔT thì hạt B cũng sẽ không nhận thấy được phép đo xung lượng mà ta tiến hành ở hạt A. Điều quan trọng nhất ở đây là ngay từ đầu hạt B hoàn toàn không thể biết khi nào chúng ta quyết định kết thúc phép đo, và cũng không thể biết chúng ta đã đo gì: xung lượng hay tọa độ của hạt A, vì chúng ta đã làm những điều này ở hạt A trong một khoảng thời gian mà thông tin chưa kịp chuyển đến hạt B.

Mặc dù ta không động chạm gì đến hạt B, nhưng nếu cơ học lượng tử là đầy đủ thì thông qua mối tương quan giữa thông tin về hệ toàn phần ($A+B$) là đã biết, nên ta sẽ biết được tọa độ lẫn xung lượng của hạt B mà không hề gây nhiễu loạn cho hạt B dưới bất cứ hình thức nào”

Theo tiêu chuẩn thực tại mà ba ông đã định nghĩa, thì cả xung lượng lẫn tọa độ đều là những yếu tố của thực tại, nhưng vấn đề rắc rối là ở chỗ: “Khi chúng ta đo xung lượng ở hạt A thì ngay lập tức chúng ta sẽ biết được xung lượng của hạt B, vì trạng thái chung của hệ là đã biết theo cơ học lượng tử, nhưng bằng cách nào để hạt B

nhận được một giá trị xung lượng hoàn toàn xác định, trong khi tính định xứ đã cấm mọi mối quan hệ nhân quả giữa hai hạt”

Einstein đặt vấn đề như sau: “Khi chúng ta thừa nhận tính đầy đủ của cơ học lượng tử, thì nhò đâu mà hạt B có thể biết xung lượng của hạt A đã được đo, tọa độ của hạt A đã được xác định, hay phép đo ở hạt A sẽ được tiến hành, vì tương tác giữa hai hạt là không thể nào xảy ra.

Nếu chúng ta khẳng định cơ học lượng tử là đúng và đầy đủ thì phải tồn tại một cơ chế tác dụng xa đặc biệt gọi là **tác dụng xa ma quỷ**, cơ chế này cho phép có sự tồn tại của khả năng truyền thông tin đi một cách tức thời từ hạt A đến hạt B, dù cho khoảng cách đó có là bao xa đi chăng nữa”

Nếu có một cơ chế tương tác như vậy, thì thật sự đó là một hiện tượng nguy hiểm cho tri thức Vật lý học, vì nó hoàn toàn mâu thuẫn với mọi quan niệm của chúng ta về thế giới, tất cả các trí tưởng tượng khoa học dù cho phong phú cho đến đâu đi chăng nữa, thì cũng không thể nào tin nổi trên đời này có sự tồn tại việc truyền thông tin đi không cần thời gian, vậy cơ học lượng tử là sai chăng?

Ở trên tôi chỉ trình bày lại khá đơn giản về nghịch lý EPR, vì nghịch lý này vào thời điểm đó chỉ mang tính chất khẩu chiến, “công trình này của chúng tôi chẳng ai thèm đếm xỉa”, nhưng các bạn cũng thấy rõ được vấn đề: nói một cách thật sự khoa học thì theo những gì đã diễn giải ở trên, cơ học lượng tử phải là không đầy đủ và nhiệm vụ của chúng ta giờ đây là phải đi tìm một lý thuyết đầy đủ hơn.

Đó chính là nhiệm vụ của lý thuyết các biến số ẩn, giờ đây chúng ta đã có được hi vọng: tồn tại một thế giới mà không hề có nguyên lý bất định đáng ghét của Heisenberg, trong thế giới này con người có thể nhận biết được một cách chính xác tuyệt đối về nó, nếu như họ đủ trí thông minh, việc tồn tại tính xác suất của thế giới chỉ là vớ vẩn, đó làn luận điệu của những kẻ thiếu kiến thức muôn ngụy biện cho sự yếu kém về tri thức của mình.

Bạn có thể suy nghĩ như thế và bạn có quyền tự hào về sự thông minh của con người, một trí tuệ có thể đưa ra lời phán quyết tuyệt đối chính xác về thế giới. Rất tiếc thí nghiệm về nghịch lý EPR lại được tiến hành sau khi các nhân vật chủ chốt của cơ học lượng tử đã yên nghỉ dưới nấm mồ, nếu không thì họ sẽ thốt lên rằng: Có lẽ tôi sắp phát điên lên mất.

Lý thuyết các biến số ẩn

Trước hết chúng ta phải đặt ra câu hỏi: liệu nguyên lý bất định của Heisenberg có phải là một khó khăn kỹ thuật thuộc về lịch sử? Phải chăng bất cứ một sự bất định nào của đối tượng lượng tử, cũng chỉ là kết quả của việc hiểu biết không đầy đủ về thế giới vi mô? Phải chăng còn có những tham số chi phối lấy sự bất định này mà chúng ta chưa biết?

Tên gọi lý thuyết các biến số ẩn thể hiện đầy đủ và rõ ràng nhiệm vụ của mình: phải tìm ra các biến số ẩn chi phối sự bất định của thế giới vi mô.

Để lựa chọn một trong hai lý thuyết này thì chỉ cần bố trí một thí nghiệm, sau đó dựa vào các kết quả tiên đoán của chúng để đưa ra quyết định cuối cùng. Nhưng ở đây thì vấn đề khó khăn lại xuất hiện, vì hầu như trong các thí nghiệm thì cả hai lý thuyết đều đưa ra những tiên đoán giống hệt nhau.

Từ “ẩn” trong lý thuyết các biến số ẩn chưa đựng một sự úp mở tuyệt diệu, nó dùng để chỉ các đại lượng tồn tại thực sự nhưng không thể nào đo trực tiếp được.

Chúng ta giờ đây lại rơi vào trong tình trạng chồng chập của mù và mờ: “Một lý thuyết chấp nhận có sự tồn tại của đối tượng nhưng không thể nào đo được là lý thuyết các biến số ẩn, và một lý thuyết khác không chấp nhận có sự tồn tại của đối tượng đó là cơ học lượng tử”

Ai trong chúng ta có đủ trí tuệ để chứng minh được: hoặc biến số ẩn không tồn tại, hoặc biến số ẩn tồn tại nhưng không thể đo. Mọi hi vọng đã kết thúc...tôi phải giới thiệu thật rõ ràng tình hình như vậy, để các bạn phải ngạc nhiên và sững sốt tới mức khi biết được có một nhà Vật lý lượng tử đã xây dựng thành công một công thức Toán học cho phép phân biệt được hai lý thuyết này.

Ông ấy tên gọi là **John Bell**, công thức Toán học do ông ta đưa ra gồm hai trường hợp: nó gọi là **Bất đẳng thức Bell** nếu lý thuyết các biến số ẩn là đúng, trong trường hợp ngược lại sự sai lầm của Bất đẳng thức Bell gọi là **Định lý Bell** nếu cơ học lượng tử là đúng.

Thí nghiệm mà Bell dùng để nghiên cứu về nguyên tắc thì nó cũng tương tự như thí nghiệm tưởng tượng EPR của Einstein, Podolski và Rosen. Tuy nhiên ông không tập trung vào việc xác định xung lượng hay tọa độ của một đối tượng lượng tử như ba ông đã làm, mà thí nghiệm này tập trung lên một tính chất lượng tử khác gọi là **Spin** (ta sẽ gặp trong các chương sau).

Ta có thể tóm tắt đơn giản thí nghiệm này như sau:

Trung tâm thí nghiệm vẫn là nguồn EPR chứa đựng một hạt mang spin=0, hạt này sẽ phân rã làm hai hạt A và B đều mang giá trị spin=1/2 nhưng trái dấu, nếu hạt A có spin=+1/2 thì hạt B sẽ có spin=-1/2 và ngược lại, để thỏa mãn tổng spin=0

Tiên đoán về kết quả thí nghiệm theo cơ học lượng tử

Chừng nào ta còn chưa đo thì hạt không có một hướng spin nào cả, lúc này cả hạt A lẫn hạt B chưa có một giá trị spin xác định nào, khi chưa đo thì hạt đang ở trong trạng thái chồng chất của rất nhiều giá trị spin có thể xảy ra, mãi đến khi ta tiến hành phép đo thì hạt mới nhận một giá trị spin xác định nào đó trong rất nhiều giá trị spin.

Còn việc hạt nhận một giá trị spin nào trong quá trình đo là do một sự ngẫu nhiên khách quan, vì không có tồn tại một đại lượng hay một tính chất Vật lý nào quyết định điều này. Giá trị spin nào đó của một hạt chỉ có thể được tiên đoán theo kiểu xác suất qua phương trình sóng của Schrodinger.

Khi ta tiến hành đo spin của hạt A thì ngay lập tức nó phải ảnh hưởng lên spin của hạt B để tổng spin ở mọi thời điểm luôn là bằng 0, giả sử chúng ta đo hạt A có spin=+1/2 thì ngay lập tức hạt B có spin=-1/2

Như vậy theo cơ học lượng tử thì hệ toàn phần được tạo bởi hạt A và B lúc chưa đo, luôn nằm trong tình trạng chồng chất của các trạng thái riêng biệt

-Trạng thái 1: hạt A có spin=+1/2 và hạt B có spin=-1/2

-Trạng thái 2: hạt A có spin=-1/2 và hạt B có spin=+1/2

(Ở đây để đơn giản thì ta chỉ xét hai trạng thái, còn thực sự thì có rất nhiều trạng thái vì tính theo cả ba trục x, y, z)

Tức là giữa hạt A và B luôn được liên hệ nhau bằng một phương thức nào đó để tổng spin=0, và mối liên hệ này cơ học lượng tử gọi là "**trạng thái vướng víu lượng tử**"

Nói một cách chính xác thì trạng thái này ngụ ý rằng: ngay tại thời điểm ta tiến hành đo spin của hạt A thì đồng thời và ngay lập tức hạt B phải nhận một giá trị spin tương ứng ngược lại để tổng spin=0, **mà không cần bất cứ một thông tin nào được truyền từ hạt A đến hạt B, hay thông tin được truyền từ hạt A đến hạt B mà không cần tồn bất cứ thời gian nào dù cho khoảng cách giữa chúng có là bao xa đi chăng nữa.**

Có một điểm cực kì quan trọng trong kết luận của cơ học lượng tử mà bạn phải luôn nhớ: **khi chưa tiến hành đo thì hạt không có một giá trị spin nào.**

Các bạn cũng rất dễ dàng mà nhận thấy trạng thái vướng víu lượng tử, là một điều hoàn toàn khó hiểu hay nói chính xác là không thể nào chấp nhận được đối với các nhà Vật lý học cổ điển.

Cho nên chúng ta cũng chẳng cần ngạc nhiên gì lăm, khi những nhà Vật lý thuộc dạng thiên tài nhất của thế giới như Einstein không bao giờ chấp nhận được điều này. Giả sử trạng thái vướng víu lượng tử tồn tại thực sự, thì các tri thức do cơ học lượng tử đem lại đã vượt qua mọi hiểu biết của chúng ta.

Tiên đoán của lý thuyết các biến số ẩn

Trái với cơ học lượng tử thì lý thuyết các biến số ẩn lại cho rằng: “Sự định hướng spin của các hạt đã được xác định ngay từ trước như là một thực tế khách quan. Trước khi được đo thì mỗi hạt đã mang trong mình một thông tin về spin hoàn toàn xác định, spin được xác định bởi các biến số ẩn thì không thể nào đo trực tiếp nhưng chúng lại định hướng trước cho các giá trị spin của hạt”

Như vậy theo lý thuyết các biến số ẩn, thì sự suy sụp hàm sóng hay trạng thái vướng víu lượng tử chỉ là một hiện tượng nảy sinh do sự không hiểu biết của chúng ta về giá trị tiềm ẩn của các biến số ẩn.

Theo đó xác suất mà phương trình của Schrodinger đem lại, chỉ mang ý nghĩa của một giá trị thống kê thuần túy vì sự thiếu hiểu biết, bởi lúc này giá trị spin của hạt không phải được xác định một cách ngẫu nhiên khách quan khi ta đo, mà nó đã có sẵn ngay từ lúc khi đo, đây là vấn đề mấu chốt để phân biệt được sự khác nhau của hai lý thuyết này

Ta quay lại thí nghiệm theo lý thuyết các biến số ẩn: “hạt A và hạt B đã nhận những giá trị spin của chúng không phải ngẫu nhiên ngay tại thời điểm đo, mà ngay từ khi rời khỏi nguồn EPR thì giá trị spin của chúng đã có sẵn và nó luôn thỏa mãn tổng $\text{spin}=0$ ”

Do đó nếu như bạn hỏi rằng: bằng con đường lượng tử nào mà hạt B luôn nhận được giá trị spin khi ta tiến hành phép đo spin ở hạt A, mà không hề có một sự chậm trễ thời gian nào cho dù khoảng cách giữa chúng có là bao xa đi chăng nữa?

Lúc này lý thuyết các biến số ẩn sẽ trả lời: **thông tin về các giá trị spin đó đã là có sẵn rồi, thì cần gì tới việc truyền thông tin nữa**

THỰC TIỄN LÊN TIẾNG

Vào năm 1982 trong phòng thí nghiệm của nhóm Aspect ở Viện Quang Học Orsay đã thực hiện thí nghiệm rất phức tạp này, dựa trên cơ sở Toán học do Bell đưa ra để nhằm kiểm chứng hai lý thuyết trên.

Giờ đây tôi đang suy nghĩ thử xem, nên trả lời như thế nào để khỏi làm các bạn đau lòng, xin nói thật với các bạn: **tự nhiên luôn điên rồ hơn tất cả những gì mà người ta có thể tưởng tượng được-cơ học lượng tử là hoàn toàn chính xác.**

Người ta nói rằng: “**Định lý Bell**-nhân chứng của cơ học lượng tử **đã mở ra cánh cửa kì diệu nhất cho trí tuệ nhân loại**”. Do vậy có một nhà lượng tử phát biểu: “Bất cứ ai quan tâm đến cơ học lượng tử mà không biết đến Định lý Bell thì hẵn tên đó phải có đá ở trong đầu”

Định lý Bell giờ đây là một trụ cột vững chắc cho mọi thứ khó tin nhất của thế giới vi mô, nó không phá bỏ tính huyền bí của cơ học lượng tử mà nó lại làm sâu thêm cho tính huyền bí đó. “Định lý Bell ơi là Định lý Bell, mi chính là đứa con ngoan của Chúa”-một vị tu sĩ đã thốt lên như vậy, chưa bao giờ Tôn giáo lại quan tâm đến Vật lý học như lúc này, họ lý luận việc truyền thông tin đi không cần thời gian là cơ sở để họ liên lạc với Chúa.

Chưa có một hiện tượng Vật lý nào lại gây ra hệ lụy kinh hoàng đến như vậy, Định lý Bell với trạng thái vướng víu lượng tử đang thể hiện rõ vai trò của mình trong nền công nghệ cao của thế giới với cái gọi là máy tính lượng tử, viễn tải lượng tử, mật mã lượng tử...

Đây là điều mà các nhà Vật lý cho là hài hước nhất trong khoa học, dùng nhưng không biết là đang dùng cái gì, tất cả chúng ta đều chỉ chạm được đến phần “xác” của cơ học lượng tử, còn phần “hồn” có lẽ mãi mãi chỉ nằm trong chiếc rương bí mật chẳng?

Giờ đây với một bên là kết luận của Einstein trong đó tương tác được truyền từ điểm này sang điểm khác, và vận tốc ánh sáng là giới hạn lớn nhất của việc truyền tương tác. Bên còn lại là kết luận của cơ học lượng tử với việc tương tác được truyền đi một cách tức thời, mà không cần thông qua bất kỳ một khoảng không gian nào.

Vậy cuối cùng sự thật là gì? Ngay từ năm 1969 nhà Vật lý học đoạt giải Nobel **Gell-Mann** đã ý thức được tình trạng này như sau: “Cơ học lượng tử, cái ngành đầy bí ẩn rối rắm này, chẳng một ai trong chúng ta thật sự hiểu về nó, nhưng chúng ta lại biết cách sử dụng nó”

Nhà Vật lý học kiêm nhà Toán học nổi tiếng Penrose vào năm 1992 nói: “Vấn đề giải thích sự bí hiểm của cơ học lượng tử đã trở thành câu đố vĩ đại nhất của Vật lý học ngày này”

Mới đây Hooft nhà Vật lý học đoạt giải Nobel năm 1999 vào ngày 20-1-2005 trong dịp hưởng ứng năm Vật lý Quốc Tế trên tờ tạp chí Nature đã cho đăng bài viết: “Tôi ngờ rằng cách giải thích về cơ học lượng tử vốn được coi trọng thì giờ cần phải xem xét lại. Tôi không nói cơ học lượng tử là sai hay không đầy đủ, như tôi nghĩ rằng một lý thuyết Vật lý tối hậu thì không được có những yếu tố ngẫu nhiên nào. Tôi đứng về phía Einstein-những người luôn luôn cho rằng các phương trình thật sự của tự nhiên không cho phép có trò chơi may rủi”

Cho tới tận giờ thì vẫn còn nhiều nhà Vật lý không thể chấp nhận được môn học như cơ học lượng tử, chúng ta hãy thông cảm cho họ vì những tri thức do nó cung cấp quả thật rất khó hiểu và không thể nào diễn tả được theo ngôn ngữ bình thường của chúng ta.

Sau thí nghiệm vào năm 1982 nhằm chứng minh cho sự đúng đắn của cơ học lượng tử, thì sau đó cũng đã có nhiều thí nghiệm nữa được tiến hành để thẩm định lại kết quả trên, vì biết đâu...

Theo thông tin mới nhất mà tôi được biết, thì vào tháng 4-2008 tờ tạp chí Recherche cho đăng bài báo của các tác giả Michel Bitbol, Anton Zeilinger, Markus Aspelmeyer, Carlo Rovelli và Matteo Smerlak về việc thẩm định lại cơ học lượng tử theo một phương pháp mới, mọi thí nghiệm, mọi phương pháp đều đưa lại một kết luận cuối cùng: chúng ta nên đầu hàng trong việc moi móc và tìm ra kẽ hở của cơ học lượng tử.

Như vậy, mọi lời phản bác về cơ học lượng tử, mọi phương pháp nhằm tìm kiếm ra các khiếm khuyết trong các thí nghiệm về Định lý Bell đều gặp thất bại, vì cơ học lượng tử cho tới nay chưa bao giờ gặp phải sai lầm, và nghịch lý EPR là tồn tại thực sự, nó thông báo cho chúng ta biết rằng: tự nhiên không hề đơn giản như người ta đã nghĩ.

Einstein đã từng phê phán kịch liệt cách giải thích của cơ học lượng tử như sau: “Cách giải thích này không mô tả cho chúng ta biết cái gì xảy ra trên thực tế độc lập với người quan sát hoặc trong khoảng thời gian giữa các quan sát. Nhưng chắc chắn là phải xảy ra một cái gì đó, điều mà chúng ta không thể nào nghi ngờ được...

Nhà Vật lý phải thừa nhận rằng anh ta nghiên cứu một thế giới không phải do chính anh ta tạo ra, và thế giới ấy về cơ bản không có gì thay đổi, cho dù chính nhà khoa học không còn hiện hữu ở đây nữa”

Heisenberg đã đáp lại: “Người ta có thể dễ dàng nhận thấy rằng điều mà sự phê bình này đòi hỏi đó là nhại lại lập trường duy vật cũ mèm. Nhưng câu trả lời dựa trên quan điểm của trường phái Copenhagen là gì?

Yêu cầu người ta “mô tả cái đang xảy ra” trong một quá trình lượng tử giữa hai quan sát liên tiếp nhau là một sự mâu thuẫn, bởi vì từ “mô tả” có liên quan tới việc sử dụng các khái niệm cổ điển, trong khi các khái niệm này hoàn toàn không thể áp dụng cho cơ học lượng tử...

Bản thể học của chủ nghĩa duy vật dựa trên ảo giác về một loại hiện hữu, hiện thực tồn tại độc lập với người quan sát, có thể được loại suy cho tới tận cấp độ nguyên tử. Nhưng phép loại suy này là không thể nào tồn tại được”

Sau khi cơ học lượng tử được khẳng định, thì hầu như có một số nhà duy vật đã mất đi lập trường của mình, vì thực tế đã chứng minh quan niệm của Einstein là sai lầm, và chủ nghĩa duy vật như ông quan niệm về một thực tại khách quan đã không thể nào đứng vững.

Như Bohr đã nói: “Cách mô tả của chúng ta về thế giới, không nhằm phát hiện ra bản chất thực sự của nó, mà đơn giản chỉ là sự phát hiện ra nhiều nhất các mối quan hệ giữa rất nhiều các phương diện của sự tồn tại nơi chúng ta”

Điều Bohr nói cũng chính là điều mà **Francois Jacob** đã khẳng định: “Như vậy, rõ ràng là sự mô tả một nguyên tử nhất định do nhà Vật lý thực hiện không phải là sự phản ánh chính xác và bất biến của một hiện thực được khám phá.

Đó là một mô hình, một sự trừu tượng hóa kết quả của nhiều thế kỷ, cố gắng của các nhà Vật lý tập trung vào nhóm nhỏ của các hiện tượng nhằm xây dựng một hình ảnh nhất quán về thế giới. Sự mô tả nguyên tử dường như là một sáng tạo và vừa là một phát hiện”

Như vậy theo cơ học lượng tử, thì nói đến một hiện thực khách quan tồn tại độc lập với chúng ta là vô nghĩa lý?

Đến nỗi nhà Vật lý học **Laurent Nottale** nhận xét: “Một số triết gia đã đi xa hơn khi kết luận về sự vật, đó là vật chất cũng như tinh thần đều không có sự tồn tại tự thân...

Nếu các sự vật không tồn tại một cách tuyệt đối, nhưng chúng vẫn phải tồn tại, thì bản chất của chúng phải được tìm kiếm trong các mối quan hệ gắn bó với nhau.

Chỉ tồn tại những mối quan hệ giữa các sự vật, chứ không phải bản thân sự vật. Như vậy các sự vật là trống rỗng tự thân, và phải được qui về tổng thể các mối quan hệ của chúng với phần còn lại của thế giới”

Hay như **Zurek**: “Thất bại duy nhất của cơ học lượng tử là đã không cung cấp một cái khung cho việc thực hiện các định kiến của chúng ta”. Các nhà Vật lý lượng tử luôn tuyên bố, quan niệm “một cách không mệt mỏi” của chúng ta về một hiện thực nào đó là hoàn toàn sai lầm

Nhưng cũng vì cơ học lượng tử rắc rối đến như vậy, cho nên ở thời điểm hiện nay thì hầu hết các nhà nghiên cứu, luôn sử dụng cơ học lượng tử như là một lý thuyết mô tả cực kì tốt sự vận hành của thế giới vi mô, mà họ không chịu đi xa hơn nữa và cũng không thèm bận tâm đến nền tảng Triết học của ngành khoa học đầy bí hiểm này.

Đứng trước tình trạng trên nhà Vật lý **Leblond** nhận xét: “Sự nhất trí rộng rãi hiện tồn tại trong thế giới Vật lý, và hầu hết các lý thuyết của họ, dù đó là vũ trụ học, vật lý hạt hay cơ học thống kê.

Nhưng người ta cũng không nên ảo tưởng về điều này, vì nó liên quan đến trước hết toàn bộ hệ thống lý thuyết, nghĩa là tập hợp các hình thức luận Toán học được sử dụng để làm sáng tỏ kinh nghiệm của chúng ta về thế giới, và các thủ tục tính toán cho phép từ đó suy ra các cách giải thích hoặc những tiên đoán về quan sát của chúng ta.

Nhưng ở đây họ vẫn còn bỏ ngõ rất nhiều vấn đề, về cách giải thích các lý thuyết cũng như ý nghĩa của các khái niệm... Đằng sau sự thống nhất bề ngoài của cộng đồng khoa học, người ta vẫn còn nhận thấy ở đó sự khác biệt nghiêm trọng.

Những khác biệt này còn sâu sắc hơn khi chúng không được thể hiện một cách công khai... Sự đa dạng của các quan niệm vẫn thường bị che lấp bởi sự thờ ơ hoặc thận trọng của các nhà nghiên cứu”

Tình hình như thế tất nhiên là không lành mạnh một chút nào, trong khi cơ học lượng tử cực kì tiến bộ trên phương diện tính toán và dự đoán các hiện tượng, thì nó lại không mấy tiến bộ trên nền tảng triết học của mình.

Bởi lẽ trên thực tế, thì những ai đã từng sử dụng cơ học lượng tử đều tự thấy rằng mình đang làm theo những qui tắc và các công thức do những vị cha đẻ của cơ học lượng tử sáng lập, với các thủ thuật tính toán không mấy khó khăn, nhưng thực sự không một ai hiểu được tại sao những thủ tục đó lại đưa đến những kết quả hoàn toàn mĩ mãn, những kết quả tuyệt vời đến nỗi không ai có thể hiểu được.

Không giống như thuyết tương đối, đối với cơ học lượng tử thì chỉ có rất ít người, nếu không muốn nói thẳng ra là không ai có thể nắm được “phần hồn” của nó. Từ kết luận đó chúng ta rút ra được điều gì?

Phải chăng ở cấp độ vi mô, vũ trụ luôn vận hành một cách mù mờ và xa lạ tới mức trí tuệ của con người, một dạng trí tuệ đã được tiến hóa qua nhiều thế kỷ, đã chinh phục được rất nhiều hiện tượng nhưng lại không tài nào linh hội đầy đủ được “cái thực sự đang diễn ra”?

Hay liệu có thể là do một trò đùa tếu nhí của lịch sử mà các nhà Vật lý đã xây dựng được một hình thức luận cực kì vụng dại của cơ học lượng tử, khiến cho nó rất thành công về phương diện định lượng, nhưng nó lại làm lu mờ đi bản chất đích thực của tự nhiên?

Điều này thì hiện nay chưa một ai biết được, có thể một ngày nào đó trong tương lai sẽ xuất hiện một nhân vật “ba đầu sáu tay” có thể đưa ra một hình thức luận mới để giải thích đầy đủ câu hỏi “tại sao” trong cơ học lượng tử cũng nên, có thể là như vậy mà cũng có thể là không.

Điều duy nhất mà chúng ta có thể biết chắc chắn, đó là cơ học lượng tử đã chứng tỏ một cách tường minh bằng những khái niệm cơ bản có tầm quan trọng hàng đầu đối với việc tìm hiểu thế giới của chúng ta.

Đến đây nếu ai đó trong các bạn cảm thấy cơ học lượng tử là quá bí hiểm, thì hãy nhớ lại rằng ngoài việc nó cho chúng ta những tiên đoán đã được kiểm chứng hết sức chính xác, thì không một ai-kể cả những nhà Vật lý vĩ đại nhất cũng có phản ứng như thế.

Einstein đã hoàn toàn không chấp nhận cơ học lượng tử, thậm chí đến Bohr-một trong những người tiên phong chủ chốt và bảo vệ nó một cách cuồng nhiệt, cũng có lần thốt lên rằng: “Nếu đôi khi bạn không cảm thấy choáng váng về cơ học lượng tử, thì có nghĩa là bạn chưa thực sự hiểu nó”

Planck cũng như bất cứ một ai đều không thể nào hiểu được tại sao cơ học lượng tử lại đúng đến như vậy. Ta có thể nhắc lại lời của nhà thơ Steensen: “Thấy thì đẹp, hiểu thì đẹp hơn, nhưng không hiểu mới là đẹp nhất”

Như vậy vấn đề ở đây là gì?-là đối với tôi, một môn đồ trung thành của chủ nghĩa duy vật biện chứng, thì dù có lonen ngược đầu trở lại tôi cũng không thể nào chấp nhận được cái gọi là truyền thông tin đi tức thời, nhưng để bác bỏ kết luận này, thì chúng ta những nhà khoa học không thể dựa vào tính khó tin của hiện tượng.

Do đó tôi có một ý tưởng khoa học, nó cho phép giải thích thỏa mãn nghịch lý EPR dựa trên cơ sở lý luận của phép biện chứng duy vật. Có bao giờ bạn thử suy nghĩ: tính khó tin của trạng thái vướng víu lượng tử là do đâu? Là do việc truyền thông tin đi không cần thời gian

Như vậy để làm rõ vấn đề này thì tại sao chúng ta không giải mã câu hỏi: **Thời gian là gì? Chỉ khi nào bạn thực sự giải quyết được thời gian là gì, thì lúc này chúng ta mới có được một cơ sở khoa học, để dám nói tới việc tin hay không tin vào kết luận: truyền thông tin đi không cần thời gian.**

Do đó vấn đề này tôi chỉ có thể giải thích được cho các bạn trong Học Thuyết Không-Thời Gian của tôi, vì ở đó tôi đã trả lời xong câu hỏi: Thời gian là gì?

Nhà bác học Mỹ lừng danh **Davission** đã từng có một câu nói bất hủ: “Ở tất cả mọi thời đại, ở vào mọi thời điểm của quá trình tiến hóa, mỗi khi khoa học lâm vào tình trạng khủng hoảng, thì y như rằng một ý tưởng mới sẽ xuất hiện để cứu vãn nó. Cho nên xin đừng sợ hãi các nghịch lý, vì từ những nghịch lý hóc búa nhất nó sẽ nảy sinh ra những lý thuyết tuyệt diệu nhất”

CHƯƠNG 3: THUYẾT TƯƠNG ĐỐI

Bạn có biết thời gian là gì không-một người xa lạ hỏi?

Biết-một người xa lạ khác trả lời.

Bạn có thể giải thích cho tôi thời gian là gì được không?

Không!

Bất cứ ai cũng phải thốt lên rằng: **TÔI THẬT SỰ HIẾU ĐƯỢC VÂN ĐÈ THỜI GIAN KHI MÀ KHÔNG MỘT AI HỎI TÔI VỀ NÓ**

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian là phẳng lặng**. Con người luôn hành động một cách âm thầm và rón rén, họ đi lại trên các con đường một cách đầy sợ sệt khi bỗng dung tiếng động đâu đó được phát ra, những cặp trai gái hôn nhau trong im lặng và tỏ tình với nhau bằng một ngôn ngữ không ai hiểu, đàn ông cũng như đàn bà nguyên rủa nhau bằng những kí hiệu được qui ước.

Khi một kẻ nào đó không tuân theo luật chơi phẳng lặng của thế giới này, thì hắn ta sẽ bị ném vào trong một địa ngục vì vô tình làm nhiễu động lấy thời gian, hắn hận mình không bao giờ được nói lên thành tiếng mà thay vào đó là những tiếng rên ủ ủ, hắn thì thào phát ra những âm thanh đầy khôn khổ của một kẻ đang phải chịu sự đau đớn dày vò, hắn muốn gào thét để xua tan đi sự im lặng đáng sợ này, hắn đã khóc, hắn giờ đây giống như một bóng ma, một loại khí hiếm, một tấm khăn trải giường vô hồn.

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian là ôn ào**. Những âm thanh chát búa luôn vang lên khi thời gian đã nhích động kim đồng hồ chuyển dịch, không một khoảnh khắc nào mà con người ta chịu im lặng, những suy nghĩ từ vấn đề hôn nhân cho đến tiền bạc, và những chuyện thầm kín của mỗi con người cũng theo dòng thời gian mà tạo ra những âm thanh định tai nhức óc, đàn bà cũng như đàn ông cứ lải nhãi suốt ngày, cử chỉ âu yếm của những đôi trai gái yêu nhau luôn làm người ta phải phiền phức.

Trong thế giới này không tìm đâu ra một nơi không tiếng động, thầy giáo thì suốt ngày quát mắng học sinh, các ông cha bà mẹ thì không bao giờ hài lòng với con cái, những gã sở khanh thì luôn nói không ngót mồm, tiếng chó tiếng mèo đốp chát vang lên.

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian là nhánh rẽ**. Vào một buổi sáng lạnh lẽo của mùa đông, có một người đàn ông đang đứng trước hai sự lựa chọn, có nên đến với người đàn bà mà ta hằng mong nhớ, hai tay ông cứ nắm chặt rồi lại buông ra.

Một người đàn ông đã quyết định không đến gặp nàng, vì nàng là một con người ích kỷ chỉ biết nghĩ tới bản thân, cái gì nàng cũng cho là mình hơn người khác, và biết đâu nàng sẽ khiến cuộc đời ông phải thê thảm... thế là ông không gặp nàng. Ông đã quyết tâm vươn đến thành công trong sự nghiệp, ông làm việc hì hục từ sáng đến tối... và tiêu hết khoảng thời gian của mình trong mối quan hệ với cánh đàn ông, lúc này ông thật sự hối hận vì khi xưa ông đã không đến gặp nàng.

Một người đàn ông khác lại quyết định gặp nàng, đối với ông gương mặt ấy mới dịu hiền làm sao, nàng đẹp như một thiên thần trong ánh nắng khi nàng mỉm cười, khi gặp nàng ông thấy tim mình rộn lên vì sung sướng, đứng trước nàng ông thấy mình thật yếu đuối biết bao, thế là tình yêu của ông và nàng bốc cháy, họ hôn nhau trong thắm thiết, hết hôn môi rồi đến hôn nhân, họ yêu nhau, họ cưới nhau, họ âu yếm nhau, họ áy nhau, họ sinh con, rồi họ hờn nhau, rồi họ dỗi nhau, rồi họ giận nhau, rồi họ cãi nhau, rồi họ mắng nhau, rồi họ đánh nhau. Nàng phản nàn vì không đủ tiền tiêu cho việc trang điểm nhan sắc, ông mong nàng thông cảm thì nàng lại ném ngay chiếc giẻ lau nhà vào người ông... ông hối hận vì khi xưa ông đã đến gặp nàng.

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian có mở đầu và kết thúc**. Bọn trẻ thì rất khoái chí vì chúng không cần phải đến trường, chúng được tự do mãi mãi để mà rong chơi và chờ đợi một ngày tàn tận thế, chúng tha hồ ném đá lia lịa vào nhau, và vung tiền mua kẹo cho bắng hết, mà không hề sợ bất cứ một ông cha bà mẹ nào.

Những người thường xuyên bị sép bắt nạt thì nay đã có thêm dũng khí để xỉ vã lại những bọn ngu dốt đó, họ giờ đây đã ngắn cao đầu mà sống, họ không cần phải luôn cúi trước ai và họ không ngần ngại phê bình các thói hư tật xấu của những con dê già suốt ngày giảng đạo.

Những tiệm ăn thì luôn đông khách và ồn ào, họ cười nói vui vẻ huyên thuyên và tiêu tiền một cách thỏa sức, đồng tiền đang dần dần mất giá khi ngày tàn đến gần và hầu như lúc này nó không còn giá trị. Một số ít thì chạy đôn chạy đáo trên các đường phố để làm việc thiện hòng mong chuộc lại lỗi lầm trước khi về với Chúa. Trong bóng tối của con hẻm nhỏ có đôi trai gái đang bậy bạ với nhau, nàng đã có chồng nhưng vẫn rất mê hắn và vào ngày tàn của thế giới thì nàng muốn mình được thỏa mãn.

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian tồn tại mãi mãi**. Lúc này cư dân sẽ phân thành hai nhóm: nhóm-sau-này và nhóm-hiện-giờ. Nhóm-sau-này thì chẳng vội vàng gì để tham sự vào các khóa học, họ chẳng cần đến các trung tâm luyện thi cấp tốc, họ chẳng cần phải yêu đương và cũng chẳng cần phải lập gia đình, họ không cần quan tâm đến thời điểm trước mắt... vì còn khói thời gian để họ làm việc đó, họ luôn chủ trương hấp tấp sẽ đưa đến sai lầm.

Người ta nhận thấy ở nhóm-sau-này đang đi dạo thoái mái trên những con đường lát đá, họ có dáng đi ung dung tự tại, họ có hứng thú trong việc hẹn hò để rồi được chờ đợi, họ thản nhiên thả hồn bên tách café, họ vô tư hành động một cách thật chậm chạp để tiêu khiển khoảng thời gian vô tận.

Nhóm-hiện-giờ lại ý thức được cuộc sống là vô tận cho nên họ muốn làm tất cả mọi điều mà họ hình dung được, họ làm đủ mọi ngành nghề không kẽ xiết, họ lập gia đình không biết bao nhiêu lần trong đời, họ không ngừng thay đổi lập trường chính trị của bản thân. Ai cũng là luật sư gia, là thợ nề, là bác sĩ, là y tá, là người bán bánh mì, là người bán nước ngọt... họ luôn vào đời rất sớm và không bao giờ nghỉ ngơi trong việc hưởng thụ cuộc sống bất tận này.

Cả hai nhóm đều là bất tử, nên họ đã thực hiện những công việc rất quen thuộc đến hàng nghìn lần và hơn thế nữa, có một hôm họ bất động thản nhiên để cây cầu đang xây đến giữa sông thì dừng lại, những tòa nhà cao đến chín tầng nhưng không có mái, những chiếc xe đã gần hoàn thiện nhưng không có bánh... họ muốn mình cứ bất động như thế, họ đã không còn cảm xúc trong cuộc đời, lúc này họ chỉ là những cái xác biết thở.

Đó là cái giá của sự bất tử cho những ai muốn đi tìm sự bất tử, họ đã mất tự do, họ không có quyền được chết, trên những gương mặt ấy thay vì là nét thỏa mãn thì đó là một sự ân hận và đau khổ, họ đã nhận ra rằng chỉ có cái chết mới là điều kiện để đảm bảo cho một cuộc sống tốt đẹp hơn.

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian là vòng tròn** tự xoay vòng trên chính bản thân nó, và lúc này thế giới sẽ cứ lặp đi lặp lại trên một chiếc đồng hồ. Trong thế giới này thì thời gian là một chiếc bánh xe lăn đều trên một trục, mỗi cái nắm tay, mỗi lần e thẹn, mỗi một nụ hôn, kèm theo đó là những phản cảm mà không ai muốn thấy, là những lần thương cẳng tay hạ cẳng chân của chồng dành cho vợ, là những lần ta bị người khác ghét vì tài năng cũng như tài lanh của mình, sự xỉ vã nhau của hai con người khi không ai còn được giá trị để cho kẻ khác lợi dụng...

Ngày hôm nay rồi đến ngày mai mọi thứ cứ tái diễn khi đồng hồ đã xoay được một vòng của nó, không một ai có thể thoát ra khỏi sự ám ảnh ma quái này, những nụ

hôn hoài rồi cũng chán, những lời nguyền rủa đã nghe đến nhảm tai, lúc này không một ai muốn quan tâm đến vấn đề hôn nhân hay tiền bạc.

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian là đúng yên**. Ở đó hạt mưa lơ lửng trong không khí khi đang trên đường về với đất mẹ thân yêu, con lắc đồng hồ chỉ lắc qua được một phía, khách bộ hành thì đứng chết trên những con đường đầy bụi bặm và dường như chân co lại như bị cột dây.

Ở cái thế giới mà thời gian đúng lặng đến thế kia thì các ông bà mẹ ôm con trong một cái ôm cứng đờ không bao giờ dứt, cô bé mắt xanh tóc vàng môi đỏ sẽ không bao giờ thôi nở nụ cười, không bao giờ mất đi sắc hồng trên đôi má, ở nơi ấy có đôi tình nhân hôn nhau dưới bóng của một ngôi nhà trong vòng tay ôm cứng đờ, nàng hay chàng cũng không bao giờ rụt tay ra khỏi chỗ ở hiện giờ của nó, sẽ không bao giờ rời khỏi người mình yêu, sẽ không ghen tuông, sẽ không yêu người khác, sẽ không quên giây phút đam mê, sẽ không có những tiếng chửi rủa.

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian không tồn tại**, nó không có kí ức. Lúc này quá khứ chỉ là một cái gì đó được biết tới qua sách vở và các văn kiện lịch sử dày cộm trên giá. Để biết mình là ai thì người nào cũng mang theo bên mình một cuốn sổ để ghi chép về cuộc đời, phải đọc lại mỗi ngày và tua tới tua lui mới biết bố mẹ mình là chi, dòng dõi cao sang hay hèn kém, học hành giỏi dang hay dốt nát và đã làm nên được trò trống gì trong cuộc đời.

Với họ nó là vật bất li thân, không có một cuốn sách đời mình như thế thì họ chỉ là một bức ảnh trong nháy mắt, một bóng ma vô thần, một linh hồn vô cảm .Trong quán cà phê nọ, thỉnh thoảng người ta lại nghe thấy tiếng la hét kinh khủng của một ông nào đó khi phát hiện ra mình đã làm điều ác từ hai hôm trước, tiếng thở dài tiếc nuối của một bà già khi biết rằng có một ông hoàng đã theo đuổi mình trong dĩ vãng, tiếng khoe khoang của một bà khác về những gì đã đạt được trong quá khứ.

Khi màn đêm buông xuống thì có người còn đọc lại quyển sách của đời mình, một số khác thì vội vã ghi chép lại những sự kiện mới xảy ra trên trang giấy trắng. Theo thời gian quyển sách của đời người cứ dày lên đến nỗi người ta đã không còn can đảm để đọc hết từ đầu đến cuối, những ông già bà cả đành phải lựa chọn một cách đắn đo để biết được khúc đầu khúc cuối của mình ra sao.

Có những người khác thì họ thôi không thèm đọc nữa, họ từ bỏ hết mọi kí ức trong quá khứ, họ đốt cháy cuốn sách ghi chép về đời mình, họ cho rằng quá khứ họ có nghèo hay hèn, có ngu hay dốt, có si tình hay chưa hề yêu... thì tất cả đều không quan trọng, họ luôn bước đi một cách thoải mái và nhẹ nhàng, vì không phải mang theo một kí ức nào bên mình, họ cảm thấy nhẹ nhõm biết bao, họ đang sống như

một người đầy khát khao trong việc tìm hiểu thế giới, cuộc hẹn hò nào cũng là cuộc hẹn hò đầu tiên, cái hôn nào cũng là cái hôn đầu tiên... họ cảm thấy mình hạnh phúc...

Có một thế giới mà ở đó thì **thời gian phụ thuộc vào tốc độ**. Lúc này sẽ có người trả nên tỉ phú vì việc phát minh ra các động cơ giúp cho nhà cửa chuyển động. Những tòa nhà bây giờ được trang bị bằng những cổ máy có sức đẩy khổng lồ, nó luôn vận động không ngừng nghỉ, động cơ và trực quay của chúng còn khủng khiếp hơn những thiết bị và con người đang làm việc trong tòa nhà đó.

Bất cứ một người đàn ông hay đàn bà nào cũng phải luôn đau đầu về vấn đề giao thông, những ngôi nhà, những tòa cao ốc, siêu thị, bưu điện... luôn chạy dọc ngang trong thành phố, chúng giống như một toa tàu lửa khổng lồ với những chiếc bánh xe đang lăn ào ạt trên đường ray. Thời gian là tiền bạc và lúc này tốc độ còn tiền bạc hơn, chỉ riêng tính toán về tài chính thôi thì nó cũng đủ khiến các cơ quan môi giới, các cửa hàng... luôn chạy gấp ngược xuôi để cạnh tranh cùng đối thủ.

Việc buôn bán nhà cửa cũng theo xu hướng đó mà gia tăng cùng với những cải thiện về mặt thẩm mỹ, không chỉ mặt bằng và việc trang trí nội thất mà giờ đây tốc độ còn quan trọng hơn nhiều đối với giá trị của căn nhà. Ngôi nhà nào di chuyển càng nhanh thì nó càng đắt giá, vì lúc này đồng hồ trong ngôi nhà đó sẽ chạy chậm lại, khiến cho người trong nhà sẽ có nhiều thời gian hơn.

Cái trò say mê tốc độ điên cuồng này cứ diễn ra cả ngày lẫn đêm vì ngay cả trong giấc ngủ của một ngôi nhà chuyển động thì họ sẽ lợi thế được rất nhiều về vấn đề thời gian. Đêm đêm trên đường phố luôn được chiếu sáng bởi những bóng đèn của các ngôi nhà đang chuyển động, và thỉnh thoảng cảnh sát vẫn thường xử lý tai nạn giữa các ngôi nhà bay.

Đó là một số thế giới mà chúng ta có thể tưởng tượng được khi thuyết tương đối của Einstein ra đời. Như đã nói ở phần trước thì Huân Tước Kenvin vẫn cù lạc quan và coi thí nghiệm của Maikenxon lẩn bức xạ điện từ của vật đen tuyệt đối, chỉ là hai áng mây đen trên bầu trời trong xanh của Vật lý học, rồi đây mây sẽ tan và bầu trời sẽ lại trong xanh như trước.

Trái lại Poanhcare đã nêu lên rằng: “Đã có dấu hiệu của một cuộc khủng hoảng nghiêm trọng... Trước mắt chúng ta là một đồng hoang tàn của những nguyên lý cũ và sự tan rã toàn diện của những nguyên lý đó sẽ bắt đầu”

Ông nêu lên câu hỏi: “Khoa học có thể vạch ra cho chúng ta bản chất chân thật của sự vật hay không?” và ông tự trả lời: “Chắc chắn chẳng có ai ngần ngại trong việc trả lời nó một cách phủ định. Riêng tôi, tôi nghĩ còn có thể đi xa hơn nữa: không

những khoa học không thể nào vạch ra cho chúng ta bản chất của sự vật, mà không có cái gì có thể vạch ra nổi bản chất đó”

Những người chịu ảnh hưởng của thực chứng luận và chủ nghĩa kinh nghiệm phê phán cho rằng: “Không hề có một thực tại khách quan nào tồn tại độc lập với ý thức của con người. Không phải thiên nhiên cung cấp cho chúng ta những qui luật mà chính chúng ta đặt ra những qui luật đó, và nói chung bất kì những qui luật nào cũng chỉ là sự sắp xếp có trật tự của những cảm giác nơi chúng ta mà thôi. Vì vậy nhà khoa học chỉ nên ghi nhận những cái mà thực nghiệm đã cung cấp, chứ không nên phí công đi tìm tòi các nguyên nhân sâu xa của những hiện tượng”

Sự phát triển của Vật lý học thế kỷ XX đã cho chúng ta thấy được bản chất của cuộc khủng hoảng về mặt nhận thức nói trên, vì những thành tựu to lớn của Vật lý học vào cuối thế kỷ XIX và trước đó, đã làm cho các nhà Vật lý tin tưởng tuyệt đối vào các qui luật của Vật lý học cổ điển, và cho rằng thế giới vật chất chỉ có thể tuân theo những qui luật này chứ không bao giờ tuân theo các qui luật nào khác được.

Nên khi một lĩnh vực tri thức hoàn toàn mới mẻ và xa lạ được mở ra là cơ học lượng tử với thuyết tương đối, thì những người bị tư tưởng cũ chi phối đã vội vàng từ bỏ quan niệm duy vật và sẵn sàng chấp nhận một quan điểm duy tâm.

Điều này đã gây ra một sự xáo trộn rất to lớn trong tư tưởng của các nhà khoa học cho tới hiện nay, nhưng có bao giờ những nhà khoa học vội vàng thay đổi lập trường đó hỏi lại rằng: mình đã hiểu đúng bản chất của chủ nghĩa duy vật hay chưa?

Chỉ khi nào bạn dám tuyên bố là mình đã hiểu rõ bản chất của chủ nghĩa duy vật với 4 phạm trù căn bản: vật chất, không gian, thời gian và vận động. Thì lúc này bạn hoàn toàn có quyền nói rằng: chủ nghĩa duy vật là sai lầm, vì khi đổi chiều các phạm trù trên với thực nghiệm thì tôi thấy nó không phù hợp.

Cuộc sống hiện đại của chúng ta không thể nào thiếu được dòng điện, nhưng mấy ai biết việc ra đời của ngành điện học là cực kì khó khăn và cũng không kém phần hài hước. Ngay ở định nghĩa đầu tiên: điện tích là gì? Thì ta đã gặp ngay sự rắc rối.

Nếu bạn hỏi một nhà Vật lý thì người ta sẽ định nghĩa như sau: “Điện tích là tính chất của một số hạt như electron, proton... thể hiện ở chỗ các hạt đó luôn gắn liền với trường điện từ và chịu những tác động nhất định từ trường điện từ đó”

Nhưng trường điện từ là gì? Ta lại thấy họ phát biểu: “Trường điện từ là trường Vật lý của các điện tích chuyển động, chúng thực hiện sự tương tác giữa các điện tích”

Ngay tại đây ta thấy xuất hiện một tình huống rất quen thuộc: rắn tự cắn đuôi mình, điện tích là cái gì liên quan đến trường điện từ, còn trường điện từ lại là một cái gì liên quan đến điện tích. Ở đây không phải là sai sót của các nhà Vật lý, các định nghĩa không đầy đủ và có phần khó hiểu sờ sờ trước mắt này, nó phản ánh một khía cạnh thực tế mà bất kì ai toan định nghĩa những khái niệm cơ bản nhất của Vật lý học đều gặp phải.

Nó thực sự là một câu hỏi cực kì đau đầu, câu hỏi này luôn dằn vặt nhiều nhất đối với những ai muốn tìm ra bản chất thực sự của những đại lượng cơ bản mà Vật lý học đang sử dụng. Không phải vô cớ mà trong số những câu hỏi qua thư từ hàng ngày được xếp đầy trên bàn tòa soạn của các tạp chí phổ biến khoa học, và các nhà xuất bản thì câu hỏi trường điện từ là gì lại được đặt ra nhiều nhất.

Những người đặt câu hỏi rất ít quan tâm đến điện tích, mặc dù vấn đề điện tích không đơn giản mấy so với điện trường là bao nhiêu. Điều này xảy ra có lẽ vì điện tích luôn gắn liền với một cái gì đó mà ta cảm nhận được bằng các cơ quan cảm giác, như khi ta chạm vào các vật thể nhiễm điện, còn đối với trường điện từ thì không phải như vậy.

Nhiều người đã quen với khái niệm trường qua các sách phổ thông và các bài báo, nhưng người ta thường thể hiện một sự băn khoăn và rất tức giận khi tên nào đó đã đưa ra khái niệm trường mà không hề làm rõ cho họ nó là cái gì.

Chỉ có học sinh và một số thầy cô giáo là không hỏi, học sinh không hỏi vì chúng nghĩ rằng trình độ như chúng thì chỉ biết đến thế là được, nhưng chúng đâu biết rằng người đang dạy chúng cũng chỉ biết đến thế, đó là nguyên nhân khiến cho một số thầy cô giáo không bao giờ dám hỏi, tình trạng này khá phổ biến hầu như trong mọi lĩnh vực mà nhất là Toán học, mọi người luôn phải làm việc với các khái niệm cơ bản của Toán học mà ít ai biết được nó là cái gì.

Ta hãy quay lại từ khởi điểm, vì sao khái niệm trường điện từ xuất hiện? Vì hầu hết các nhà Vật lý học đều ủng hộ quan điểm “tác dụng gần”, như Maxwell thấy rằng: để có thể giải thích tác dụng giữa các vật thể qua một khoảng cách nào đó thì phải có sự tồn tại của một số khâu trung gian đóng vai trò truyền lực tác dụng.

Chẳng hạn đối với người lái xe ô tô khách kiểu cũ, khi ông ta quay tay cầm để mở cánh cửa, thì các đoạn liên tiếp của thanh nối phải co lại, sau đó chúng chuyển động cho đến khi cửa mở ra. Trong các xe khách ngày nay, thì người lái xe điều

khiến cánh cửa mở bằng cách cho không khí nén đi theo các ống dẫn vào một bình trụ điều khiển cơ chế đóng mở cửa.

Giữa hai ví dụ nêu trên thì chúng có chung một điểm: để người lái xe có thể mở được cửa thì lực tác dụng từ người lái xe phải được truyền từ điểm này sang điểm nọ và cuối cùng là mới đến cánh cửa, và sự truyền lực tác dụng này phải được diễn ra với một tốc độ hữu hạn về mặt thời gian.

Đây là một quan niệm cực kì khoa học đối với khái niệm trường điện từ, nên khi **Faraday** phát hiện ra hiện tượng điện và từ, thì ông đã cố hình dung ra cơ chế tương tác giữa các vật nhiễm điện. Cả Faraday lẫn Maxwell đều cùng chung quan điểm về cách giải thích tương tác của hiện tượng điện và từ, hai ông hiểu nó tương tự như trong tương tác của cơ học Newton.

Để làm được điều này thì họ đã xây dựng một giả thuyết mà theo đó thì trong toàn bộ vùng không gian xung quanh vật nhiễm điện, có chứa một môi trường đặc biệt có thể xâm nhập vào tất cả mọi thứ gọi là Ete-một nhân vật đã khiến cho các nhà Vật lý phải khổ sở, nhưng đồng thời nó cũng có công lớn lao trong việc hình thành nên thuyết tương đối hẹp của Einstein.

Như vậy Ete là gì? Nó có giống như nước? Không khí hay thủy tinh? Nó nặng, rắn, lỏng hay đàn hồi? Lý thuyết Maxwell chỉ trả lời một cách rất mơ hồ: Ete có lẽ là không màu, có khả năng là nó không có trọng lượng. Theo thời gian thì các nhà Vật lý đã bỏ hết những tính chất không phù hợp và chỉ giữ lại một số tính chất đặc trưng: Ete giống như một môi trường bất động, nó không màu, không mùi, không vị.

Lúc này Faraday và Maxwell đã cố đưa tất cả các hiện tượng điện và từ, về những dạng chuyển động rất quen thuộc như trong cơ học Newton, hiện tượng điện và từ là kết quả chuyển động của các vật mang điện trong môi trường Ete, như vậy Ete được xem là trường điện từ mà nhờ đó tương tác giữa các vật mang điện mới được truyền đi.

Số phận các phát minh khoa học đôi khi rất đỗi khác thường, và nếu nói một cách thật tế nhị thì có phần hài hước là khác, như **Fourier** đã dựa trên cơ sở của một khái niệm hoàn toàn sai lầm về chất nhiệt để xây dựng thành công một lý thuyết Toán học đúng đắn về hiện tượng dẫn nhiệt, một cách hoàn toàn tương tự khi mà Faraday và Maxwell đã xây dựng được kì quan hoàn chỉnh của lý thuyết điện từ dựa trên những quan niệm sai lầm về Ete. Thế mới biết sống lâu mới thấy hết những chuyện lạ đời.

Nhưng các bạn sẽ hỏi rằng: Ete là một thực thể “phi vật chất” không thể nào nhìn thấy được, không nghe được, ngửi được, sờ được, nếm được... thì làm sao chúng ta có thể nghiên cứu về nó mà biết được nó sai lầm? Câu trả lời là dựa vào việc so sánh chuyển động của chùm sáng theo mọi hướng di chuyển khác nhau.

Sự kiện ánh sáng di chuyển với một tốc độ rất lớn nhưng có giới hạn đã được khám phá vào năm 1676 bởi nhà Thiên văn học người Đan Mạch là **Ole Christensen Roemer**, và sau đó thì lý thuyết của Maxwell cũng đã tiên đoán rằng: ánh sáng phải di chuyển với một tốc độ hữu hạn.

Lúc này người ta đã dùng vận tốc ánh sáng để kiểm tra về sự tồn tại của Ete từ ý tưởng như sau: nếu người quan sát dịch chuyển cùng hướng với chùm sáng, thì hắn sẽ phát hiện ra chùm ánh sáng đi qua anh ta với vận tốc nhỏ hơn $c=vận\ tốc\ ánh\ sáng$, nếu người quan sát dịch chuyển ngược hướng với chùm sáng, thì hắn sẽ phát hiện ra chùm ánh sáng đi qua anh ta với một tốc độ lớn hơn c .

Đây là một kết luận đặc trưng cho cơ học cổ điển, nó giống tương tự như việc tốc độ của một chiếc xe là a khi bạn đứng yên, nhưng sẽ là b khi bạn chuyển động cùng chiều để đuổi theo nó, và sẽ là c khi bạn chuyển động ngược hướng với nó.

Nói cách khác đi kết quả đo vận tốc của ánh sáng lan truyền trong môi trường Ete, sẽ phải thay đổi tùy thuộc vào sự di chuyển của người quan sát khi tiến hành thí nghiệm. Hiện tượng mô tả ở trên được các nhà Vật lý diễn giải bằng khái niệm: “ngọn gió Ete”.

Các nhà Vật lý mô tả Ete luôn tin rằng, môi trường Ete cũng giống như môi trường không khí xung quanh chúng ta, nếu Ete tồn tại thực sự thì bắt cứ một vật thể nào chuyển động trong đó cũng phải bắt gặp ngọn gió Ete thổi theo hướng ngược lại, nói tóm lại một cách tổng quát: nếu như Ete tồn tại thì vận tốc ánh sáng sẽ là khác nhau đối với các hệ qui chiếu khác nhau.

Nhưng Maxwell lại nhận xét thêm rằng, để làm được một thí nghiệm đo vận tốc ánh sáng là điều không thể, nguyên nhân ở đây không phải là do nguyên tắc không cho phép, mà vì muốn làm được điều đó thì phải chế tạo một công cụ có độ chính xác cực kì cao-theo Maxwell điều này là không thể.

Thế nhưng **Maikenxon** nhà Vật lý học người Mỹ gốc Balan lại thực hiện được một cách chính xác thí nghiệm đo tốc độ ánh sáng, nhưng trước khi chúng ta quan tâm tới kết quả thí nghiệm thì chúng ta hãy quan tâm tới Maikenxon một tí.

Thuở nhỏ nhà Maikenxon rất nghèo nên không có đủ điều kiện cho ông ăn học, nhưng vì lòng ham học đến cao độ mà ông đã dám làm một việc kinh thiên động địa mà sau này khi nghĩ lại ông cũng phát hoảng, các bạn có biết là việc gì không?

Maikenxon đã đến một nơi mà Tổng Thống Mỹ thường hay đi dạo và ông đã khó khăn lắm mới có thể gặp được Tổng Thống, Maikenxon nói với Tổng Thống Mỹ rằng: “Nếu Tổng Thống có thể cho con học hết bậc Đại Học mà không phải đóng tiền thì con hứa sau này sẽ mang lại vinh quang cho nước Mỹ”-Không biết có học sinh nghèo nào ở Việt Nam dám lên gặp Thủ Tướng và nói ra điều đó?

Tổng Thống đã quá kinh ngạc trước lời nói của một cậu bé như thế, và Tổng Thống đã chấp nhận yêu cầu nhưng không hi vọng gì vào lời hứa của Maikenxon. Nhưng sau đó Maikenxon đã thực hiện lời hứa của mình một cách xuất sắc, ông là nhà Vật lý đầu tiên của Mỹ được nhận giải Nobel vào năm 1907.

Kết quả thí nghiệm của Maikenxon đã khiến cho các nhà Vật lý gọi là: **kết quả sai chấn động địa cầu-không phát hiện ra ngọn gió Ete nào và vận tốc ánh sáng luôn là 3.10 m/s đối với mọi hướng đo.**

Tới đây có lẽ chúng ta nên từ bỏ Ete chăng? Từ bỏ những tri thức của hiện tượng điện và từ do Faraday và Maxwell xây dựng? Đừng nên kết luận một cách vội vàng như thế. Khi mà thực nghiệm đã lên tiếng thì thay vì từ bỏ Ete, Loren lại đưa ra một cách giải thích tuyệt vời về kết quả thí nghiệm đó: phép biến đổi Loren-nòng cốt của thuyết tương đối hẹp.

Theo cách giải thích này thì khi một vật chuyển động với một tốc độ lớn thì không gian xung quanh nó sẽ có lại và thời gian sẽ dài ra-điều này cho phép tại sao không phát hiện ra gió Ete trong thí nghiệm của Maikenxon. Nhưng lúc này đây chúng ta lại đứng trước một sự lựa chọn khác: Ete bị kéo theo? Bị kéo theo một phần? Hay là nó không tồn tại?

Cũng giống như Planck thì Loren mặc dù đã đưa ra một tư tưởng rất cách mạng, nhưng ông không đủ một tư duy cách mạng, vì đối với Loren thì Ete là rất cần thiết cho việc mô tả hiện tượng điện và từ, mặc dù sự tồn tại của nó chưa được phát hiện ra trong thực nghiệm.

Điều này thể hiện tài năng xuất chúng của Newton, cũng giống như Euclid thì Newton đã ru ngủ tất cả các nhà Vật lý học bằng trí tuệ thiên tài của mình, việc xây dựng lý thuyết điện và từ là hoàn toàn dựa trên các quan niệm của cơ học Newton, nên nó cũng cần có một môi trường truyền tương tác với không gian tuyệt đối và thời gian tuyệt đối... nên sẽ thật là khó chịu nếu chúng ta nỡ lòng từ bỏ các quan niệm như thế.

Ai dám nói không gian và thời gian co dãn được... giai đoạn đó thì chỉ có kẻ thần kinh mới dám nói. Cho nên Loren xem ý tưởng về sự co dãn của không gian và thời gian chỉ là một cấu trúc Toán học thuần túy dùng để giải thích các sự kiện, chứ nó không hề dung chạm gì đến không gian và thời gian Vật lý thực sự.

Nhưng có một người mà tên tuổi của ông đã trở thành bất tử vì ông đã dám làm kẻ “điên”: **Albert Einstein**. Người mà do tính nết ương bướng, biết tôn trọng sự công bằng, không chịu được sự bất công, và luôn làm bẽ mặt các thầy giáo vì kiến thức của mình nên sau khi rời khỏi trường Đại học Bách Khoa Zurich ông đã không có được việc làm trong vòng hai năm liền, mà phải đi làm gia sư cho người lớn tuổi và sống vất vả bữa đói bữa no.

Đến năm 1902 Einstein được làm giám định viên hạng 3 tại Sở đăng ký phát minh của thành phố Beeno, chính nơi này là nơi mà tài năng của ông đã được nở rộ. Có lần ông tâm sự với chính mình: “Số phận của mình cũng như số phận của con lừa, cũng như con lừa thì mình không bao giờ chịu nản chí. May quá, khi tạo ra con lừa thì Chúa đã ban cho nó một tấm da dày, giúp nó chịu đựng được mọi số phận cực nhọc mà tạo hóa đã dành cho nó”

Vâng quả đúng như vậy, Einstein không bao giờ chịu nản chí và sau khi đã trở thành nhân vật vĩ đại thì có lần ông khuyên các nhà Vật lý trẻ tuổi như sau: “Công việc tốt nhất cho nghiên cứu khoa học là làm người gác hải đăng, vì lúc này bạn tha hồ suy nghĩ mà không sợ ai quấy rầy”

BẮT ĐẦU CỦA NHỮNG QUAN NIỆM MỚI

Ngay từ khi còn bé thì Einstein đã mơ mộng về một vấn đề: chuyện gì sẽ xảy ra nếu có một người cưỡi lên tia sáng? Vào thế kỷ XIX, sau khi xem xét một cách tỉ mỉ những công trình thực nghiệm của Faraday, thì Maxwell đã thành công trong việc thống nhất được điện và từ.

Nhưng ngoài thành công đó ra, thì lý thuyết của Maxwell còn chứng tỏ được rằng: những nhiễu động điện từ luôn được truyền với một vận tốc hữu hạn và đó chính là vận tốc ánh sáng.

Điều này cho phép Maxwell hiểu được rằng, ánh sáng thấy được chẳng qua chỉ là một loại sóng điện từ có khả năng tương tác với võng mạc để tạo ra thị giác, hơn nữa điều quan trọng nhất mà lý thuyết Maxwell khẳng định đó là: **ánh sáng không bao giờ dừng lại được**.

Điều này đã khiến Einstein đặt ra câu hỏi: nếu chúng ta đuổi theo chùm sáng bằng chính vận tốc của chùm sáng thì sao? Lý lẽ trực giác bắt nguồn từ những định luật

cơ học của Newton đã mách bảo với chúng ta rằng, nếu chúng ta đuổi kịp theo tia sáng thì lúc này tia sáng được xem như là đứng yên.

Nhưng từ lý thuyết của Maxwell và những quan sát trong thực nghiệm, thì không bao giờ có chuyện ánh sáng dừng lại được. Chính ở đây là nơi đã khiến cho các nhà Vật lý hàng đầu thế giới phải băn khoăn, họ luôn nghiền ngẫm về cái nghịch lý giữa Maxwell-Newton nhưng tất cả đều thất bại ngoại trừ Einstein.

Einstein đã giải quyết được cuộc xung đột đó hoàn toàn tuyệt đẹp, vì ông nhận thấy rằng các công thức cộng vận tốc của Newton nói một cách chính xác thì nó chỉ là gần đúng, và trong trường hợp những vận tốc bé thì cơ học Newton vẫn còn dùng được với độ chính xác cao. Nhưng khi lên đến những vận tốc lớn thì chúng ta lại phải dùng đến thuyết tương đối của Einstein.

Đối với Einstein thì không một ai có thể gia tốc một vật lên bằng tốc độ ánh sáng, và nếu bạn đuổi theo tia sáng với một vận tốc gần bằng tia sáng, thì lúc này theo công thức cộng vận tốc của Einstein tia sáng vẫn cứ chuyển động cách bạn một vận tốc như cũ ($c=3.10^8$ m/s)-đây chính là kết luận đã được thí nghiệm của Maikenxon xác nhận, nên có lần Einstein phát biểu: “Nếu không có thí nghiệm của Maikenxon thì thuyết tương đối hẹp vẫn cứ mãi là giả thuyết”

Nhưng cái quan trọng của thuyết tương đối hẹp là nó đã làm thay đổi vĩnh viễn quan niệm của chúng ta về không gian lẫn thời gian. Năm 1905 Einstein đã đưa ra **Thuyết Tương Đối Hẹp** mà nội dung của nó nôm gọn trong hai nguyên lý sau:

Nguyên lý 1: Mọi định luật Vật lý là như nhau đối với hệ qui chiếu quán tính.

Nguyên lý 2: Vận tốc của ánh sáng trong chân không là như nhau đối với mọi hệ qui chiếu quán tính. Nó có giá trị là 3.10^8 m/s và là giá trị vận tốc lớn nhất của tự nhiên.

Đối với cơ học Newton thì khi bạn đứng ở bên trong vật thể chuyển động đều, chẳng hạn là bên trong một toa tàu đóng kín về mọi phía sao cho không hề thấy bất cứ một cảnh tượng nào ở bên ngoài, thì không có một thí nghiệm cơ học nào chứng minh được bạn đang chuyển động.

Nếu như bạn ném quả cầu ngược lên phía trên thì nó sẽ rơi thẳng xuống dưới, tất cả mọi việc đều diễn ra chính xác như khi bạn đang ở trong một toa tàu đứng yên.

Đó chính là **Nguyên lý tương đối** của Galileo, theo nguyên lý này thì mọi định luật cơ học đều là như nhau đối với các hệ qui chiếu quán tính (Hệ qui chiếu quán tính là hệ mà trong đó vật đứng yên hay chuyển động thẳng đều)

Như vậy thuyết tương đối hẹp của Einstein là việc mở rộng nguyên lý tương đối của Galileo, không những các định luật cơ học mà ngay cả bức xạ điện từ cũng là như nhau đối với mọi hệ qui chiếu quan tính. Nó cho phép giải thích tại sao khi bạn đứng yên thì ánh sáng sẽ chuyển động là 3.10^8 (m/s) so với bạn, đến khi bạn leo lên một chiếc xe ô tô chuyển động đều thì ánh sáng cũng sẽ chuyển động là 3.10^8 (m/s) so với bạn.

Lúc này thuyết tương đối đã phủ nhận sự tồn tại của Ete, **theo nghĩa đó là một khái niệm hoàn toàn không cần thiết đối với hiện tượng điện và từ**, như vậy mọi tri thức mà Faraday và Maxwell đã xây dựng là hoàn toàn đúng chỉ ngoại trừ Ete, nhưng đồng nghĩa với việc bỏ đi Ete thì nó dẫn đến một số hệ lụy “kinh hoàng” khác: không gian, thời gian, khối lượng chỉ mang tính chất tương đối mà thôi.

Mời các bạn hãy phiêu lưu vào một thế giới hoàn toàn tương đối. Người Liliput xem người Gulivo là khổng lồ, đối với dân chúng vùng Bropdingo thì người Gulivo lại là loài chim chích. Một quả cầu là lớn hay nhỏ? Dường như nó là cực lớn so với nguyên tử, nhưng sẽ là cực nhỏ so với Trái Đất...

Có một kích thước tuyệt đối nào đó cho phép ta so sánh các vật thể với nhau chăng? Hiện nay ta đang xác định kích thước của một vật bằng đơn vị mét chặng hạn, nhưng mét có độ dài là bao nhiêu?

Trước ngày 1-1-1962 thì đơn vị mét được xem là độ dài của một thanh Platin xác định, được bảo quản ở nhiệt độ không thay đổi trong hầm ngầm Servo của Pháp. Sau ngày 1-1-1962 thì tiêu chuẩn mới của mét là 1650763,73 độ dài của sóng ánh sáng màu da cam, nó được phát ra trong chân không bởi nguyên tử Kipton-86.

Tất nhiên nếu hết thấy mọi thứ trong vũ trụ, kể cả độ dài của bức xạ tăng lên hoặc giảm xuống theo một tỉ lệ nhất định nào đó, thì không có một phương pháp thực nghiệm nào cho phép ta nhận ra điều đó.

Điều này cũng xảy ra đối với thời gian, cần “nhiều” hay “ít” thời gian để Trái đất quay một vòng quanh Mặt trời? Đối với một em bé thì thời gian từ năm này sang năm sau dường như là vô tận, còn đối với nhà Địa chất học quen tính toán thời gian bằng đơn vị hàng triệu năm, thì một năm chỉ là cái nháy mắt. Một năm được xác định bằng một vòng của Trái đất xoay quanh Mặt trời, một ngày là thời gian cần thiết để Trái đất xoay một vòng quanh trục của nó.

G. Well có viết một cuốn truyện khoa học viễn tưởng nổi tiếng với nhan đề là Máy gia tốc mới, một anh chàng phát minh ra được phương pháp tăng tốc mọi quá trình diễn ra trong cơ thể mình, và lúc này chắc chắn các bạn cũng tưởng tượng được điều gì sẽ xảy ra

Mọi thứ trên thế giới đối với anh ta bị chậm lại một cách kinh khủng, anh ta đi dạo và bước thật chậm sao cho không khí bị cọ xát không đến nỗi làm cháy chiếc quần mới mua của mình, phố xá thì chật cứng những người tượng, đàn ông bị đông cứng vào thời điểm mà anh ta đảo mắt để nhìn các cô gái đẹp đi qua, trong công viên một dàn nhạc đang chơi những âm thanh chát búa, con ong vo vo trên không trung trong khi di chuyển với tốc độ của một loài sên.

Khi Einstein công bố lý thuyết của mình thì ông không biết rằng Loren cũng suy nghĩ theo chiều hướng giống hệt ông. Song cái khác ở đây là Loren chỉ “đi được một nữa”, Loren vẫn giữ nguyên khái niệm không gian tuyệt đối và thời gian tuyệt đối, ông cho rằng chính Ete đóng vai trò trong việc làm thay đổi không gian và thời gian thật, như vậy theo Loren thì bản chất của không gian và thời gian cũng vẫn là tuyệt đối.

Trái lại thì Einstein với việc phủ nhận sự tồn tại của Ete thì ông cho rằng không gian và thời gian phải co giãn, như vậy theo Einstein thì bản chất của không gian và thời gian phải là tương đối.

Để minh họa một cách trực quan thì ông đã đưa ra một thí nghiệm nổi tiếng về tính đồng thời như sau:

“Ta hãy hình dung một người quan sát M đứng gần nền đường sắt. Tại một khoảng cách nào đó theo hướng chuyển động có một điểm A, cũng bằng khoảng cách đó nhưng theo hướng ngược lại có một điểm B.

Giả sử đồng thời tại hai điểm A và B có lóe lên một tia chớp, thì người quan sát M sẽ kết luận hai sự kiện trên là xảy ra đồng thời, vì lúc này người quan sát M đang đứng ở giữa nên thời gian để thông tin từ A truyền đến M bằng thời gian để thông tin truyền từ B đến M.

Giả sử bây giờ người quan sát M ngồi trên một con tàu chuyển động theo hướng từ A đến B thì cũng với sự kiện trên, nhưng lúc này người quan sát M sẽ kết luận sự kiện ở B xảy ra trước sự kiện ở A, nguyên nhân là do thông tin từ B truyền đến M sẽ nhanh hơn thông tin từ A truyền đến M”

Như vậy mối quan hệ của thuyết tương đối hẹp là phải hiểu một cách chính xác thế giới sẽ như thế nào, dưới con mắt của từng cá nhân chuyển động với những vận tốc khác nhau, thường được gọi là “người quan sát”

Kinh nghiệm hàng ngày đã cho phép chúng ta cảm nhận được một sự khác biệt gắn liền với hai người quan sát chuyển động khác nhau, như hành khách ngồi trên xe là

đứng yên so với người lái xe, nhưng lại là chuyển động đối với hàng cây đứng yên bên đường.

Đó là những tính chất quá sơ đẳng và trực quan về thế giới xung quanh chúng ta, đến mức chúng ta chẳng có một chút nghi ngờ gì về nó nữa. Tuy nhiên thuyết tương đối hẹp lại cho thấy những khác biệt trong con mắt của người quan sát khác nhau lại sâu sắc và tinh tế hơn nhiều, điều lạ lùng là nó khẳng định hai người quan sát chuyển động với vận tốc khác nhau lại có một cảm nhận về khoảng không gian và thời gian hoàn toàn khác nhau.

Điều này nghĩa là với hai chiếc đồng hồ y hệt nhau mà hai người quan sát mang theo, thì chúng sẽ phát ra những tiếng tích tắc với nhịp độ khác nhau, ở đây chúng ta phải hiểu rằng thuyết tương đối hẹp không phải đặt vấn đề nghi ngờ về độ chính xác của chiếc đồng hồ, mà thực chất nó đã thiết lập được mối quan hệ giữa thời gian và vận tốc.

Tương tự nếu hai người quan sát của chúng ta còn mang theo hai chiếc thước dây y hệt nhau, thì họ sẽ đo được hai chiều dài khác nhau của cùng một vật. Vấn đề ở đây không phải là do sự thiếu chính xác của dụng cụ đo hay là sai số do cách dùng dụng cụ, những dụng cụ đo chính xác nhất thế giới đều khẳng định rằng, không gian cũng như thời gian đều được đo khác nhau giữa những người quan sát khác nhau.

Một cách chính xác thì Einstein chỉ ra rằng, thuyết tương đối hẹp đã giải quyết được sự xung đột giữa trực giác của chúng ta về chuyển động cũng như những tính chất kì lạ của tia sáng, nhưng cái giá phải trả cho sự giải quyết đó là: những người quan sát khác nhau sẽ không nhất trí với nhau về những quan sát của họ cả trong không gian lẫn thời gian.

Từ đó Einstein đưa đến kết luận: **tính đồng thời cũng chỉ mang tính chất tương đối và nó phụ thuộc vào việc lựa chọn hệ qui chiếu.**

Sự phá vỡ tính đồng thời tuyệt đối, không còn nghi ngờ gì nữa đó chính là một quan điểm đầy táo bạo của thuyết tương đối hẹp. Newton cho rằng có một thời gian toàn năng trôi đi cho mọi vật trong Vũ trụ, nó là chiếc đồng hồ chung cho tất cả mọi người, Loren và Poanhcare cũng thế.

Chính điều đó đã làm cho Einstein hiểu rằng: một lý thuyết không thể đạt được thành tựu một cách toàn diện và logic triệt để, nếu nó không chịu chối bỏ quan niệm về thời gian tuyệt đối.

Lúc này theo Einstein thì: **bản chất của thời gian là tương đối, nó phụ thuộc vào tốc độ vận động của vật thể, nếu vật vận động với tốc độ càng lớn thì thời gian đổi với nó sẽ càng dài ra.**

Như việc có hai anh em sinh đôi, nếu một người luôn vận động thì sự kiện già đi sẽ tới với anh ta lâu hơn, đồng nghĩa với anh ta sẽ sống lâu hơn người kia, mặc dù hai người này là sinh cùng ngày, cùng tháng, cùng năm-tức là thời gian đổi với người vận động đã dài ra so với người đứng yên.

Không dừng ở thời gian mà ngay cả không gian cũng “có vấn đề”, thuyết tương đối hẹp khẳng định rằng: **bản chất của không gian là tương đối, nó phụ thuộc vào tốc độ vận động của vật thể, nếu vật vận động với tốc độ càng lớn thì không gian đổi với nó sẽ càng co lại**

Theo lời của Eddington-nhà Thiên văn học người Anh nổi tiếng, người đã ủng hộ tích cực nhất cho thuyết tương đối của Einstein nói: “Dường như cả điều xì gà trên con tàu cũng đang teo dần”

Trong một con tàu đang chuyển động với tốc độ lớn, thì nhà du hành vũ trụ đang đứng thẳng dường như bị “mỏng” đi theo chiều ngang, nếu anh ta nằm dài xuống sàn theo hướng chuyển động của con tàu thì anh ta sẽ bị ngắn lại theo hướng từ đầu đến chân.

Không dừng lại ở đó, việc thay đổi của không gian và thời gian đã dẫn đến khối lượng bị thay đổi: **bản chất của khối lượng là tương đối, nó phụ thuộc vào tốc độ vận động của vật thể, nếu vật vận động với tốc độ càng lớn thì khối lượng đổi với nó sẽ càng tăng lên.**

Đã hơn một thế kỷ trôi qua kể từ khi Einstein công bố học thuyết gây chấn động của mình, thế nhưng chúng ta vẫn quen dùng khái niệm không gian tuyệt đối và thời gian tuyệt đối. Vì thuyết tương đối “không có trong máu thịt của chúng ta”, do đó chúng ta không thể nào cảm nhận được, những hệ quả mà nó nêu ra không nằm trong vùng nhận biết của trực giác nơi con người.

Nguyên nhân của điều này khá đơn giản, những hiệu ứng của thuyết tương đối hẹp liên quan tới vận tốc thì quá bé, đối với vận tốc của ô tô, máy bay hay thậm chí là tàu con thoi đi chăng nữa thì việc co giãn này cũng là vô cùng nhỏ, mà nói đến những sự kiện vô cùng nhỏ thì trực giác của con người đánh đầu hàng, như ai có khả năng nhìn thấy được nguyên tử mặc dù chúng tồn tại?

Hay nói một cách hài hước thì con người ít khi nào chịu quan tâm đến những thứ bé nhỏ, như khi nhìn thấy 200 VND rơi dưới đất thì chẳng ai thèm nhặt, nhưng nếu đó là tờ 200 nghìn VND thì lại khác!

THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP CÓ PHÁ VỠ MỐI QUAN HỆ NHÂN-QUẢ?

Khi mà thuyết tương đối hẹp đã phá bỏ đi tính đồng thời tuyệt đối, thì nó cho phép sắp xếp lại trật tự của các sự kiện theo vận tốc chuyển động của người quan sát. Như vậy người ta có thể hỏi liệu sự “sắp xếp” lại thời gian có phá vỡ nguyên lý nhân quả hay không?

Để hai sự kiện có quan hệ nhân quả với nhau, thì các thông tin phải được truyền từ sự kiện này sang sự kiện kia. Vì không có gì chuyển động nhanh hơn vận tốc ánh sáng, cho nên ánh sáng là phương tiện truyền thông tin nhanh nhất trong vũ trụ.

Như vậy, hai sự kiện có quan hệ nhân quả với nhau khi mà ánh sáng có đủ thời gian để truyền từ hiện tượng này sang hiện tượng kia trong khoảng thời gian ngắn cách chúng. Chính điều này đã lí giải mối liên hệ giữa các hiện tượng có quan hệ nhân quả với nhau và vận tốc ánh sáng. Vậy làm thế nào mà trật tự của các sự kiện có thể bị chuyển động làm cho thay đổi?

Chúng ta hãy trở lại thí nghiệm tưởng tượng về con tàu, có một con tàu chạy qua nhà ga với tốc độ cao, một cú sét đánh vào hai đầu của toa. Lúc đó có ba người quan sát đứng ở ba vị trí khác nhau.

- A đứng trên sân ga
- B ngồi ở đầu toa tàu đang chạy
- C ngồi trong con tàu thứ hai đang chạy ngược chiều với con tàu bị sét đánh

Ba người này không nhận thấy các sự kiện theo cùng một trật tự.

- A đứng trên sân ga thấy sét đánh đồng thời vào hai đầu của toa tàu.
- B ngồi ở đầu toa tàu nên thấy sét đánh vào đầu toa trước, rồi khoảng một phần rất nhỏ của giây mới thấy sét đánh vào cuối toa
- C thì xảy ra điều ngược lại với B thì C đang chuyển động ngược chiều với con tàu bị sét đánh

Vậy thì ai đúng, ai sai? Cả ba đều đúng vì như đã biết ở phần trước. **Như vậy thì sự tiếp nối nhau theo thời gian của các sự kiện đã bị chuyển động làm cho thay đổi.**

Những sự khác biệt này là vô cùng nhỏ đối với ví dụ trên, nhưng nó sẽ trở nên đáng kể nếu con tàu chạy với vận tốc gần bằng ánh sáng. Với sự sắp xếp lại trật tự của các sự kiện theo chuyển động, như B thấy rằng sự kiện 1 xảy ra trước sự kiện 2, còn C thì thấy rằng sự kiện 2 xảy ra trước sự kiện 1, trong khi đó thì A lại thấy hai sự kiện 1 và 2 xảy ra đồng thời, thì thuyết tương đối hẹp có đòi xét lại nguyên lý nhân quả về việc nguyên nhân luôn xuất hiện trước kết quả? Hay liệu kết quả lại xuất hiện trước nguyên nhân?

Như tôi thấy món trứng rán (kết quả) lại xuất hiện trước khi đập quả trứng để rán (nguyên nhân)? Liệu một ai đó có thể xuất hiện trước khi bố mẹ của mình lấy nhau?

Mặc dù thuyết tương đối hẹp cho phép sắp xếp lại các sự kiện xảy ra, nhưng rất may là nó không hề phá bỏ nguyên lý nhân quả, vì việc đảo lộn lại các sự kiện giống như chúng ta tua lại cuốn băng, chứ không phải ghi lại nó theo một cách khác.

Theo Einstein, tùy theo chuyển động của mình mà mỗi người luôn ghi lại được một cuộn phim có các cảnh giống nhau, và trật tự thì có thể được sắp xếp theo cách khác nhau, **nhưng để làm được điều này thì hai sự kiện bị đảo lộn không thể là nguyên nhân của nhau, hay giữa chúng không hề có mối quan hệ nhân quả.**

Heisenberg đã diễn tả điều này như sau: “Thuyết tương đối...hai hiện tượng diễn ra ở các điểm cách xa nhau không thể có bất kì mối liên hệ nhân quả trực tiếp nào, nếu chúng xảy ra ở các thời điểm sao cho tín hiệu ánh sáng xuất phát ở thời điểm diễn ra hiện tượng, tại một điểm chỉ đến được điểm kia sau thời điểm mà hiện tượng thứ hai diễn ra và ngược lại.

Trong trường hợp này ta có thể nói rằng hai hiện tượng đó là đồng thời, do không có bất cứ một hành động thuộc bất kì loại nào, xuất phát từ một hiện tượng tại một điểm này lại có thể đạt đến một hiện tượng khác ở điểm khác, nên cả hai hiện tượng không được liên kết với nhau bằng bất cứ mối liên hệ nhân quả nào.

Chính vì thế mà tất cả các tác dụng từ xa, kiểu như lực hấp dẫn của cơ học Newton, đòi hỏi một tác dụng trực tiếp và tức thời giữa các hiện tượng đồng thời là không phù hợp với thuyết tương đối hẹp.

Do đó cấu trúc không-thời gian được thể hiện bởi thuyết tương đối hẹp đã bao hàm một ranh giới vô cùng rõ nét, giữa vùng của các sự kiện đồng thời trong đó không có bất kì một tác dụng nào có thể được truyền, và các vùng khác nơi có thể xảy ra một tác dụng trực tiếp từ hiện tượng này đến hiện tượng khác”

Không hổ danh là Heisenberg-một trong hai nhị trùm rắc rối, ông ta luôn dùng các ngôn từ để diễn tả ý muốn nói một cách cực kì khó hiểu. Thay vào đó ta có thể diễn tả nó đơn giản như sau:

Theo thuyết tương đối hẹp thì vùng nhân quả đã được xác định một cách rất cụ thể bởi vận tốc ánh sáng, và **hai sự kiện không có mối quan hệ nhân quả với nhau thì trật tự của chúng có thể bị đảo lộn tùy thuộc vào hệ qui chiếu, còn ngược lại nếu chúng có mối quan hệ nhân quả thì trật tự của chúng là không thể nào đảo lộn được.**

KẾT LUẬN

Thuyết tương đối là một học thuyết Vật lý có tầm quan trọng số một đối với triết học, vì nó đã động chạm đến những vấn đề cơ bản nhất của thế giới như bản chất của không gian và thời gian. Nhưng bản thân Einstein thì luôn mang nhiều mâu thuẫn, có lúc ông được coi là nhà duy tâm, nhà thực chứng hay nhà duy vật.

Trong các lập luận khoa học, Einstein luôn nhắc nhở đến vai trò của người quan sát trong một hệ qui chiếu nào đó, và ông cũng luôn phân biệt giữa hệ người quan sát này với hệ người quan sát khác.

Vì như đã biết không gian, thời gian, khối lượng là có thể co giãn được, tức là chúng khác nhau đối với những người quan sát khác nhau, từ đó người ta đã thôi phỏng lên kết luận: không gian và thời gian mang tính chất hoàn toàn chủ quan.

Những nhà thực chứng đã tuyên bố rằng thuyết tương đối chính là bằng chứng cho quan điểm triết học của họ, hay như những nhà duy tâm đã dựa vào công thức rất nổi tiếng của Einstein là $E=mc^2$, để tuyên bố vật chất có thể biến thành năng lượng và năng lượng có thể biến thành vật chất, tức là vật chất có thể bị biến mất cũng như có thể được sinh ra.

Riêng bản thân tôi thì những lý luận trên là hoàn toàn có cơ sở, nhưng cơ sở ở đây là dựa trên những quan niệm hết sức mù mờ về vật chất, cũng như không gian, thời gian, năng lượng, khối lượng. Einstein đã giải quyết triệt để về mặt Vật lý vấn đề không gian với thời gian, nhưng ông cũng chưa trả lời được cho câu hỏi: không gian, thời gian là gì?

Rồi như khái niệm khối lượng, hầu như người ta luôn quan niệm rằng khối lượng chính là vật chất, còn năng lượng thì không phải là vật chất hay hư vô. Cho nên khi khối lượng biến thành năng lượng thì họ lý luận vật chất biến mất.

Nếu bạn đọc có được tinh thần muốn thấu hiểu đến tận cùng thì hẳn các bạn sẽ rất bức xúc đối với một số tài liệu Vật lý hiện nay, vì họ không chịu làm rõ cho chúng ta những khái niệm căn bản để rồi mỗi tác giả hiểu theo mỗi nghĩa.

Như khái niệm chân không trong cơ học lượng tử, người ta nói rằng đó là một nơi không có vật chất nhưng lại có năng lượng, cho nên ở đây chúng ta thấy họ hiểu vật chất là không có liên quan gì đến năng lượng.

Vì như thế cho nên thuyết tương đối là cơ sở khoa học cho triết học thực chứng, duy tâm hay duy vật? Điều này thì không một ai biết. Vì sao? Vì những người thuộc trường phái nêu trên đã quan niệm hoàn toàn rõ ràng về các khái niệm: vật chất, không gian, thời gian, vận động, năng lượng, khối lượng là gì hay chưa?

Không gian, thời gian mà thuyết tương đối nói đến là gì? Nó có đúng là không gian, thời gian mà các trường phái trên quan niệm? Cho nên lúc này tùy bạn đọc phán xét, còn riêng tôi thì tôi sẽ gặp lại bạn đọc trong phần Học thuyết Không-Thời Gian của mình, vì ở đó các khái niệm trên đã được tôi định nghĩa một cách rõ ràng.

Vấn đề về thuyết tương đối tổng quát thì mời các bạn qua chương sau.

CHƯƠNG 4: CÁC HẠT CƠ BẢN VÀ CÁC TƯƠNG TÁC CƠ BẢN

CÁC HẠT CƠ BẢN LÀ GÌ VÀ CÓ BAO NHIÊU LOẠI HẠT?

Từ thời của **Democrite** cho đến ngày nay thì từ “**nguyên tử**” đã được công nhận trong hàng ngàn cuốn sách, ý nghĩa của nó là không thể nào phân chia được nữa. Sự tồn tại của các nguyên tử ban đầu đã bị phủ nhận rồi đến nghi ngờ và giờ này thì tin vào chúng, sau đó người ta còn phát hiện ra rằng: nguyên tử không phải là hạt vật chất nhỏ nhất, nó còn có thể phân chia được nữa.

Công lao to lớn này thuộc về **Thomson-Joseph John Thomson** (đứng tên nhằm lẫm ông với nhà Vật lý cùng họ mà ta đã biết William Thomson hay là Huân tước Kenvin), ông là một người hậu đậu trong khi thực hiện các thí nghiệm, và có truyền thống lớn lao trong việc phá hoại các trang thiết bị, rất may là sau khi lên được chức giáo sư thì những việc này đã có người khác thực hiện thay ông, có lần ông hỏi bạn đồng nghiệp: anh Jenkins đâu rồi? Người ấy trả lời: nằm trong nhà thương thưa ngài, chính ngài đã giật tung anh ấy bay lên trời vào cuối tuần qua.

Ông đã chứng minh được bằng thực nghiệm, về sự tồn tại của một hạt vật chất có khối lượng chưa tới một phần nghìn của nguyên tử nhẹ nhất, và nay ta gọi hạt đó là electron. Như vậy nguyên tử còn được cấu tạo bởi các hạt nhỏ hơn mà nếu thích thì bạn có thể gọi là “hạt dưới nguyên tử”, lúc này người ta đã thống nhất với nhau bằng một tên gọi chung cho các hạt đó: **hạt cơ bản**.

Hạt cơ bản... một tên gọi thật trang nhã, nhưng thực chất ý nghĩa của tên gọi này là gì? Từ “cơ bản” theo nhận xét của **Corben** và **Benedetti** thì nó bao hàm trong đó một sự úp mở tuyệt đẹp, nó có thể chỉ cái gì hiểu được ngay lập tức, hoặc một cái gì đó sâu sắc đến nỗi không một ai có thể hiểu được, và hiện nay người ta dùng khái niệm hạt cơ bản theo nghĩa thứ hai, vì các nhà Vật lý học đã nhận thấy con đường đi tìm hạt cơ bản là không có đích đến.

Thoạt đầu người ta cứ tưởng mọi cái rất đơn giản: hạt cơ bản là hạt nhỏ nhất của vật chất mà không thể nào phân chia được nữa, nhưng như thế nào thì được gọi là không thể phân chia được nữa?

Trước đây cứ sau mỗi lần phát hiện được hạt cơ bản, thì xem như chúng ta đã đạt được ca khúc khải hoàn, nhưng càng ngày thái độ của các nhà khoa học càng thay

đổi, khi mà họ nhận thấy trong mỗi ca khúc khải hoàn luôn ẩn chứa một tâm trạng đầy lo lắng, và họ đã bắt đầu thốt lên: “Chúa không cần nhiều hạt cơ bản đến như vậy”

Thật sự đúng là như thế, khi mà số lượng các hạt cơ bản đã lên đến gần trăm, hơn nữa trong số các hạt đó thì họ còn gặp cả những hạt mà sự tồn tại của nó rất bất thường và khó hiểu, vì nếu không có chúng thì vũ trụ của chúng ta dường như cũng có thể được giải thích một cách ổn thỏa.

Như **Gell-Mann** đã bình luận về sự tồn tại của hạt Myon như sau: “Ở đây chúng ta gặp một sự ma quái, tinh vi của tự nhiên. Thiên nhiên đã lén bỏ cho chúng ta một hạt mà theo quan điểm của Vật lý lý thuyết thì nó không có quyền tồn tại, và ta cũng không thể nào sử dụng nó một cách hợp lý được. Myon là đứa con rơi mà ta nhặt được ở ngoài cửa”

Còn một điều không kém phần quan trọng là đa số các hạt đó không tồn tại mãi mãi, chúng sinh ra sống được một thời gian nào đó từ vài phút đối với notron, cho đến một phần không đáng kể của giây như mezon pi không và các hạt khác, sau đó chúng bị tiêu vong để sinh ra các hạt mới.

Tình hình về Vật lý hạt cơ bản còn căng thẳng hơn nhiều khi xảy ra một số sự kiện gay go, người ta đã phát hiện ra một loạt các hạt mới mà thời gian sống của chúng quá ngắn, ngắn đến nỗi so với những hạt sống ngắn nhất đã biết là mezon pi không ($0.8 \cdot 10 \text{ m}\mu - 16\text{s}$) cũng có thể được xem là bất tử, thời gian sống của các hạt đó vào cỡ $10 \text{ m}\mu - 23\text{s}$, ngắn tới mức chúng không hề để lại một dấu vết nào trong buồng bọt Wilson, chúng sinh ra và hầu như ngay lập tức mất đi sau khi bay được một khoảng vào cỡ $10 \text{ m}\mu - 13\text{cm}$.

Lúc này ngay lập tức nảy sinh ra câu hỏi: liệu có nên liệt kê các hạt này vào danh sách các hạt cơ bản hay không? Một mặt thì câu trả lời là nên, mặt khác thì câu trả lời là không, vì thật tình chúng sống ngắn quá đi mất, thời gian một cái nháy mắt của bạn cũng là bất tử đối với sự tồn tại của chúng.

Vậy cuối cùng cái gì được xem là hạt cơ bản? Câu trả lời: hạt cơ bản là hạt cấu tạo nên các hạt cơ bản đã biết, chúng là viên gạch của những viên gạch.

Đó là một ý tưởng rất thiên tài mà mọi người lại xem nó là điên rồ khi nó vừa mới ra đời, **Gell-Mann** đã gọi bọn chúng là hạt **quark** và mới đầu thì ông đưa ra giả thuyết gồm có 3 quark, theo ông thì bọn này liên kết với nhau để cho ra các hạt cơ bản như proton, notron...

Ngay ở đây chúng ta mới thấy được các nhà Vật lý “hài hước” đến cỡ nào trước các vấn đề hóc búa, lỗi ở đây là do Finnegan một nhân vật trong tiểu thuyết của nhà văn Anh Joyce: “Finnegan cảm thấy hình như anh ta là vua Mark có vợ là Izolda bị người cháu là Tristan bắt còng. Vua Mark đuổi theo Izolda trên một chiếc thuyền gồm có những con hải âu đang bay lượn bên trên và kêu la một cách giận dữ: cho ông Mark ba quark. Tiếng kêu kì lạ bí ẩn của chúng ngày một vang to hơn: ba quark, ba quark, ba quark”

Thuật ngữ “quark” dịch sang ngôn ngữ bình thường của con người là dùng để chỉ một cái gì đó thuộc dạng “mọi rợ”, “man rợ”, “rồ dại”...lúc này tiếng kêu giận dữ của những con hải âu đã đi vào lịch sử Vật lý học: “ba quark”

Gell-Mann có một “nhược điểm rất đáng yêu”, khi ông được trao giải Nobel với công lao nghiên cứu về hạt quark và các hạt khác, thì có một nhà báo đến phỏng vấn ông. Đáp lại câu hỏi vì sao ông lại được giải Nobel chứ không phải là một nhà khoa học khác, Gell-Mann đã dựa vào câu nói rất nổi tiếng của Newton (“Nếu tôi nhìn được xa hơn những người khác, đó là do tôi đã đứng trên vai của những người không lò”), để trả lời rằng ông đạt được thành công như vậy vì do chung quanh ông toàn những người lùn-ý khoe mình cao hơn người khác!

Việc xuất hiện của các hạt “hạ cơ bản” đã cho phép giải thích chính xác rất nhiều thuộc tính của các hạt đã biết, đến mức người ta tin tưởng rằng giờ đây 3 hạt quark phải là các hạt cơ bản thực sự, thì lúc này bỗng nhiên khó khăn lại xuất hiện, và nó còn để lại một dấu ấn sâu đậm nữa là khác.

Một thành công đáng khâm phục đến khó tin, thậm chí có thể nói đó là một thắng lợi huy hoàng, sự tiên đoán xuất sắc đến như vậy về việc tồn tại của các hạt mới, sự giải thích tuyệt vời đến như thế về tính chất của các hạt đó, thế mà tự dung lại xuất hiện một phiền toái.

Nhưng vấn đề khó khăn là ở chỗ nào cơ chứ? Đó là nếu như ta thừa nhận việc tồn tại của 3 quark, và các hạt đã biết là sự phối trộn của 3 quark này, thì một mặt nó cho phép giải thích rất thành công một số vấn đề, nhưng mặt khác nó sẽ dẫn đến việc từ bỏ **Nguyên lý loại trừ Pauli**, một nguyên lý mà chưa bao giờ Vật lý hạt cơ bản dám nghi ngờ.

Lúc này khi có người hỏi Gell-Mann rằng: “Thế liệu thực sự các quark có tồn tại hay không?” thì ông trả lời: “Ai mà biết cho được cơ chứ!”

Chính xác là ngay tại thời điểm đó chúng ta vẫn chưa nói được gì, có thể có một cái gì đó hợp lý chứa đựng trong mình nó một chút vô lý. Những người ủng hộ lý

thuyết 3 quark đã đi tìm bằng chứng cho các quan điểm của mình, theo kiểu chỉ ra những sự trùng hợp khá kì lạ trong lịch sử.

Chẳng hạn họ viện dẫn lý thuyết phân tử đã được hình thành trước khi có sự xuất hiện các bằng chứng trực tiếp về sự tồn tại của phân tử, lúc đó những nhà theo thuyết phân tử nói rằng: các hiện tượng xảy ra “như thể phân tử đã tồn tại”, và quả thật bây giờ chúng ta đã biết phân tử tồn tại.

Tương tự, những nhà theo thuyết 3 quark cũng có quyền nói rằng: các hiện tượng xảy ra “như thể 3 quark đã tồn tại”, và quả thật bây giờ chúng ta đã... đã chưa biết gì về sự tồn tại của các quark!

Sự thật là ta có thể phản bác lại những việc trùng lặp kì lạ đến như thế, cũng bằng cách chỉ ra các bằng chứng rất cụ thể trong lịch sử. Như việc Fourier đã dựa trên cơ sở hoàn toàn sai lầm về chất nhiệt là một chất lỏng làm vật tải nhiệt, để xây dựng thành công lý thuyết Toán học đúng đắn cho hiện tượng nhiệt. Hay như việc Faraday và Maxwell đã xây dựng được kì quan hoàn chỉnh về lý thuyết điện từ dựa trên những quan niệm sai lầm về Ete.

Những trường hợp kì cục đến như thế thường là một trò đùa rất tế nhị của tự nhiên, nhưng tại sao ta không thử hỏi các nhà khoa học, lí do gì mà họ lại phải cứ dựa vào cách lập luận mơ hồ không đủ sức thuyết phục, tại sao ta không chịu chứng minh bằng thực nghiệm?

Ý tưởng rất đơn giản: nếu bạn nói proton là do các quark tạo nên, thì chỉ cần lấy một cái đe và đặt proton lên đó, sau cầm một cái búa đập bể proton ra, sự thật sẽ được chứng minh ngay lập tức.

Có đây, các nhà khoa học có làm nhưng chưa ai đủ sức, vì để bắn vỡ một hạt nào đó và quan sát thử xem các quark có bị tung tóe ra hay không là điều không hề đơn giản, nó cần một nguồn năng lượng cực kì lớn mà các máy gia tốc (nó giống như một khẩu súng không lò để bắn vỡ các hạt vi mô và quan sát các mảnh vỡ) hiện nay không làm được.

Dường như lúc này các nhà Vật lý phải chịu bó tay... hoàn toàn không phải vậy vì họ không yếu đuối đến như thế, thay vì là có ba quark thì các nhà Vật lý lại tăng lên đến 6 quark, đến đây thì ta có thể giải thích một cách ổn thỏa về sự tồn tại của các hạt theo lý thuyết, nhưng biết đâu...

Và cho tới hiện giờ mọi người đã thống nhất là có 6 quark tương ứng với 6 “mùi vị”: lên, xuống, kì lạ, mê hoặc, đáy và đỉnh. Mỗi một vị gồm 3 màu: đỏ, xanh

lá cây và xanh dương. Có lẽ các bạn cũng phải thừa nhận một điều: tên gọi do các nhà Vật lý học đặt ra nghe có vẻ là đùa hơn thật.

Ngay tại thời điểm này không biết có chính xác hay không, nhưng theo tôi được biết do các tài liệu tham khảo thì thế giới của chúng ta được tạo nên từ 12 hạt cơ bản: gồm 6 hạt quark và 6 hạt của nhóm lepton.

Chúng được xếp thành 3 thế hệ và lý thuyết cũng chứng tỏ rằng không thể có thế hệ thứ 4, các quark và các lepton của thế hệ 1 là đủ để tạo thành tất cả các hạt cơ bản của thế giới vật chất ngày nay.

Các quark và lepton ở thế hệ 2 chỉ phát sinh trong sự va chạm của các hạt có năng lượng rất cao, sau đó tự nhanh chóng phân rã thành các hạt ở thế hệ 1.

Các quark và các lepton thuộc thế hệ 3 thì phát sinh trong sự va chạm của các hạt có năng lượng cao hơn nữa, rồi cũng tự phân rã thành các hạt ở thế hệ 2 và 1, chúng là không cần thiết cho thế giới này, cho nên không một ai hiểu tại vì sao bọn nó lại phải tồn tại, có lẽ lũ đó đóng một vai trò gì đó trong thời kỳ đầu của BigBang-nơi mà năng lượng của vũ trụ là rất lớn.

CON ĐƯỜNG ĐI TÌM PHẢN HẠT

Tất cả chúng ta ai cũng biết đến hạt electron, vậy thì **hạt phản electron** hay còn gọi là **hạt pozitron** là gì? Hạt đó có giống như những hạt mà ta đã biết?

Vào năm 1928 đang ở trong giai đoạn phát triển mạnh mẽ của cơ học lượng tử-môn học chi phối cái cực bé là các vật thể vi mô, và lý thuyết tương đối-môn học chi phối cái cực lớn là các vật thể vĩ mô.

Một cột trụ của Vật lý lượng tử **Dirac** đã nảy sinh ra ý tưởng vĩ đại, theo ông cơ học lượng tử lần thuyết tương đối trong bản chất của nó thì chí ít gì cũng không thể nào mâu thuẫn nhau, nên Dirac đã viết cho electron (đối tượng vi mô) một phương trình chuyển động phù hợp với các đòi hỏi của lý thuyết tương đối (vốn chỉ dùng cho các đối tượng lớn)

Từ phương trình này ta sẽ thu được hai nghiệm, một nghiệm dương tương ứng với các thuộc tính của electron mà ta đã biết, còn một nghiệm âm còn lại thì tương ứng với... cái gì?

Các nhà Vật lý học đang đứng ở tình thế điên đầu, đáng lý từ các thuộc tính của một electron ta viết nên phương trình chuyển động cho nó, thì dù ở vào bất cứ thời điểm nào, nếu ta giải phương trình đó ta cũng chỉ thu được một nghiệm electron duy nhất, nhưng tại sao ở đây lại có tới hai nghiệm?

Điều này có thể được lí giải một cách đơn giản, rằng có tới hai thằng electron giống hệt nhau, mục tiêu của Dirac là chỉ viết phương trình chuyển động cho một thằng, nhưng phương trình này lại vô tình chi phối cả chuyển động của thằng kia, vì cả hai thằng có cùng tính chất.

Nói không quá đáng thì có tồn tại một hạt “trái ngược” với electron mà chúng ta chưa hề biết, hạt này mang “năng lượng âm”, điều này thật khó tin nó giống như việc có một hạt mang “khối lượng âm”, và lúc này chuyển động của hạt luôn ngược chiều với lực tác dụng, nếu ta đẩy “hạt âm” về phía trước thì nó lại chuyển động ra phía sau.

Giả sử chúng ta có một chiếc đinh làm bằng “hạt âm” ấy, thì khi muốn đóng nó vào tường ta phải dùng kìm kéo nó ra! Còn muốn nhổ nó ra khỏi tường thì ta phải dùng búa đóng nó vào! Nếu phải sống trong một thế giới quái đản như vậy thì có lẽ chúng ta phải phát điên lên mất, do đó có rất nhiều nhà bác học không cho phép điều này xảy ra, họ coi nghiệm âm nói trên là cái thứ không đáng để tồn tại.

Lúc này các nhà Vật lý ra sức tìm tòi một công cụ toán học mới nhằm “khắc phục” nghiệm này, với mong muốn loại trừ và cấm nó có mặt trong thế giới tự nhiên, cũng giống như mọi trường hợp kì lạ trong khoa học, họ tuyên bố: đó chỉ là một sự thiếu sót mang tính chất hình thức!

Nghiệm âm là đứa con ghê trong mọi gia đình, không một ai dám thừa nhận nó ngoại trừ Dirac, đối với ông thì mọi đứa trẻ trong thế giới các hạt cơ bản đều bình đẳng. Tôi xin thay mặt hạt lạ lùng này mà phát biểu như sau:

“Thưa các bạn, sẽ là hết sức vô lý nếu bất cứ ai trong các bạn lại muốn chối bỏ sự tồn tại của tôi, một con người được tự nhiên ban cho các “thói xấu” đặc biệt, bất cứ ai trong chúng ta khi đã được sinh ra trên thế giới này thì đều phải có quyền được tồn tại, cho dù sự tồn tại đó có làm một số người thấy “gai mắt” đi chăng nữa, thế giới thật sự là rộng lớn nên tôi tin rằng những con người bao dung như các bạn, rộng lượng như các bạn hãy dành cho tôi-kẻ lập dị này một mảnh đất bé nhỏ để tồn tại, cho dù đó chỉ là căn phòng có đúng 10m vuông”

Dirac lập luận, điều vô lý của nghiệm âm trong phương trình của Einstein là do khi ta giải phương trình này, ta cứ luôn luôn nghĩ tới các vật thể thông thường của thế giới vĩ mô. Cho nên lúc này hầu như chẳng có gì để ta nói về các “vật âm” cả, nhưng chúng ta đã quên rằng các “vật âm” lại tuân theo những định luật của cơ học lượng tử, một môn học mô tả những hiện tượng mà không một ai hiểu nổi.

Do đó chúng ta đừng ngạc nhiên về sự tồn tại của hạt này và ông đã làm giấy khai sinh để đặt tên cho nó là hạt pozitron, hạt pozitron giống hạt electron về mọi mặt chỉ khác là nó mang điện tích trái dấu.

Sự khẳng định của Dirac trong giai đoạn đó được xem là... điên khùng, đến nỗi có một tờ báo khoa học đã cho vẽ bức tranh châm biếm, trên hình vẽ này là một nhà Vật lý đã cưỡi con lừa có ghi tên trên mặt “con lừa pozitron” với hàm ý chế diễu Dirac ngu dốt như lừa.

Nhưng hóa ra những ai chế diễu Dirac lại còn dốt hơn cả lừa vì không cần chờ đợi lâu lắm đến năm 1932 thì **Anderson** đã phát hiện đa được hạt pozitron trong các tia vũ trụ, lúc này khái niệm phản hạt ra đời.

Sau khi phát hiện được pozitron là phản hạt của electron, thì với việc mở rộng phương trình của mình, Dirac đã hình dung ra mọi hạt vi mô phải có phản hạt của nó. Đến năm 1952 thì các nhà Vật lý học mới tìm ra được phản proton trên máy gia tốc Benkley-Synchroton và đến năm 1956 thì phản neutron cũng được tìm ra.

Có một điều trong thực tế, mặc dù là hơi mất lịch sự nhưng các bạn cũng phải luôn nhớ, nếu ai đó có gặp “phản của mình” như “phản anh” hay “phản tôi” thì ngay lập tức bạn hãy tránh xa nó gấp, vì cả hai hạt là hạt và phản hạt nếu không cẩn thận mà bắt tay nhau thì chúng sẽ bị biến mất và đồng thời giải phóng ra năng lượng.

Như electron lẫn pozitron là hai hạt hoàn toàn bền vững khi ta đặt riêng chúng ra, nhưng nếu cả hai tiếp xúc với nhau thì chúng sẽ bị hủy để tạo ra hạt photon có năng lượng cao, đương nhiên cũng xảy ra quá trình ngược lại đó là sự biến mất của hạt photon để tạo ra cặp electron- positron.

Vì một lí do nào đó mà chưa một ai giải thích được, cứ một tỉ cặp hạt-phản hạt bị hủy thì ta lại dư ra được một hạt, do vậy thế giới mà chúng ta đang sống thì hạt là chiếm đa số.

Electron-hạt thuộc dạng “cao niêm” nhất trong tất cả các hạt, vật liệu cực kì quan trọng để cấu tạo ra vô số nguyên tử thế mà bị biến mất, rồi lại xuất hiện! Điều này đã làm chấn động các nhà Vật lý học, và theo lời của một nhà Vật lý nổi tiếng thì: “nó gây nên một cảm giác phấn chấn lạ thường”

Từ xưa đến nay chưa bao giờ lý thuyết lại tỏ ra có một sức mạnh vạn năng đến như vậy, có lẽ giờ đây các nhà khoa học luôn tin tưởng rằng họ sẽ đi theo sự chỉ dẫn của lý thuyết đến tận cùng, nếu lý thuyết tuyên bố trên thế giới có tồn tại một thứ “nữa người nữa ngựa” thì nhiệm vụ của chúng ta không phải là ngồi đó để nghĩ ngò mà ngay lập tức phải đi moi cái thứ đó ra.

Nhưng ngay lúc này đây, thì ta lại đang chạm đến một khái niệm quan trọng nhất của cơ học lượng tử: **hư vô** hay **hư không** hay **chân không** là gì? Electron bỗng nhiên biến mất đi đâu, và nó xuất hiện từ đâu?

Có một điều gì đó hình như rất mâu thuẫn với qui luật cơ bản nhất của tự nhiên là qui vật bảo toàn vật chất, chẳng lẽ vật chất có thể biến thành hư vô và xuất hiện từ hư vô chăng?

Chúng ta hãy nghe Dirac mô tả về sự tồn tại của pozitron: “Về nguyên tắc thì không thể nào dễ dàng quan sát thấy được sự tồn tại của các pozitron, chúng tạo thành một cái phông vô hình nào đó mà sau này ta gọi là **đại dương Dirac**.

Đại dương này chứa tất cả các pozitron đó, nhưng các “**giọt nước**” của nó không có trường hấp dẫn, trường điện từ... và do đó là hoàn toàn “không có một cái gì” cả, không có lấy một cơ sở chắc chắn nào để xác nhận được sự tồn tại này. Và sự tồn tại đó chỉ có thể được xác nhận, chừng nào có một cái gì đó làm bắn tung tóe các giọt nước của nó ra khỏi đại dương Dirac...”

Tới đây có lẽ chúng ta đã thấy được sự mơ hồ và thật sự là không dễ hiểu của lập luận trên, “...trong đại dương Dirac có thể có các “bong bóng”, “các lỗ” như những bọt biển trong đại dương thông thường mà ta rất quen thuộc, và như vậy là có các lỗ trong chân không, các lỗ trong các lỗ...”

Có lẽ đó chính là cách diễn giải mà nhà Phật thường dùng: “không cũng tức là sắc mà sắc cũng tức là không”, hay có thể nói theo cách khác: “không cũng như có mà có cũng như không”, như vậy ít nhiều gì thì ngôn ngữ của Phật giáo cũng có được chút ít tương đồng. Nhưng nhiệm vụ của chúng ta-những nhà khoa học không cho phép ta hiểu một cách mơ hồ đến như thế, vậy thật sự khái niệm chân không là gì?

Trước hết ta phải làm rõ được thuật ngữ “không có vật chất” là gì? Thì đơn giản là không có cái gì cả. Điều này có giống như việc vào mùa xuân thì cỏ bắt đầu mọc, vậy trước mùa xuân thì cỏ ở đâu? Có lẽ nó còn nằm dưới đất chăng?

Sau câu hỏi như thế thì những người khó tính sẽ phản nô mà tuyên bố: chúng ta hoặc đã đi làm đường hoặc đã mắc căn bệnh mệt mỏi khi tranh luận về cái được gọi là “cỏ”, với cái “chưa được gọi là cỏ”

Nhưng chính ở đó ta mới thấy được có một sự tương đồng rất sâu sắc, khi chúng ta nhìn thấy cánh đồng cỏ đang mọc và lãnh hội được chúng bằng các giác quan thì ta biết cỏ đang tồn tại, còn ở những nơi mà cỏ chưa lên khỏi mặt đất thì hình như ta thấy trước mắt ta là một khoảng “chân không”

Chân không theo cơ học lượng tử có lẽ là như vậy, đó là trạng thái đặc biệt của tất cả các hạt mà năng lượng của chúng quá nhỏ, nhỏ đến nỗi ta không thể nào phát hiện được dù là bằng những dụng cụ tinh vi nhất, nhưng “các hạt chân không” này lại “cảm nhận” được sự tồn tại của các “hạt thực”, khi các hạt thực tác dụng đủ mạnh thì hạt ở trạng thái chân không sẽ chuyển sang trạng thái thực.

Lúc này sự sinh hạt chính là việc chuyển hạt từ trạng thái chân không sang trạng thái thực, còn sự hủy hạt chính là việc chuyển hạt từ trạng thái thực sang trạng thái chân không.

Như vậy **cái không** trong cơ học lượng tử không phải là một hư vô không có cái gì cả, mà nó là trạng thái cơ bản của vạn vật, nó vô hướng trung hòa và mang năng lượng cực tiểu, trong đó tất cả các vật chất tức là tất cả các trường lượng tử đều bị loại bỏ hết.

Do những nhiễu loạn hay còn gọi là **thăng gián** của tự bản thân năng lượng trong không, mà vật chất cùng phản vật chất đã nảy sinh, tương tác, biến chuyển, phân rã rồi cuối cùng lại trở về không, cứ thế hạt và phản hạt nối tiếp vòng tròn sinh-hủy.

Tuy vậy năng lượng của chân không lại là vô hạn theo nguyên lý bất định của Heisenberg, **cực tiểu nhưng vô hạn**, nghịch lý này đòi hỏi phải có một sự thay đổi lớn lao trong nhận thức. Cái không trong cơ học lượng tử là cội nguồn, là chốn trở về cũng như chốn ra đi của vạn vật, nó không rỗng tuếch chẳng chứa cái gì cả mà nó là nơi lắng đọng của cái tất cả.

Chân không-vật chất-không gian-thời gian là một chuỗi liên tục không thể nào tách biệt được, cái này có thì cái kia có, cái này không thì cái kia không, thuyết tương đối hẹp đã liên kết không gian với thời gian, thuyết tương đối rộng đã liên kết không-thời gian với vật chất, và cuối cùng thì cơ học lượng tử đã đưa tất cả trở về không.

Nếu theo ngôn ngữ của cơ học lượng tử thì bạn có thể tỏ tình với người yêu của mình rằng: “thấy dzậy mà hông phải dzậy”

Vấn đề quan trọng ở đây là tại sao số lượng hạt và phản hạt không bằng nhau mà cụ thể là bây giờ ta đang sống trong thế giới của hạt? Câu trả lời chúng ta sẽ bàn đến trong Học thuyết Không-Thời Gian

NGÔI SAO MÀN BẠC: NOTRINÔ VÀ PHẢN NOTRINÔ

Thuật ngữ “ngôi sao” được dùng để chỉ một cái gì đó vừa điện rồ, vừa hấp dẫn nhưng cũng vừa thiên tài, như một ngôi sao điện ảnh hay một ngôi sao khoa học...

Hạt notrinô là một ngôi sao theo đây đủ tất cả các nghĩa như trên, nó có tiếng tăm lừng lẫy nhất trong họ hàng các hạt cơ bản, và nó cũng luôn mang theo bên mình những thói điên rồ lẫn thiên tài nhất của một ngôi sao. Nhiệm vụ của nó theo lời các nhà Vật lí: “**Đưa Vật lí học ra khỏi bóng tối nhưng lại đặt nó vào tình trạng bão động**”

VỊ CỨU TINH TRẺ TUỔI

Khoảng thời gian vào năm 1950 thì trên các tạp chí khoa học đã xuất hiện thuật ngữ “notrinô”, nó mang ý nghĩa như là một cái gì thuộc loại “tiểu trung lập”-một hạt nhỏ nhưng không thèm đứng chung hàng ngũ với bất cứ các hạt nhỏ nào vì tính kinh kiệu của nó.

Hạt notrinô đã đi vào thế giới hạt cơ bản bằng một con đường không bình thường, vì vai trò và tính chất quá đặc biệt của nó trong tự nhiên, người ta đã “sáng chế” ra hạt này trước khi phát hiện nó trong thực nghiệm để cứu vãn lấy toàn bộ nền Vật lí học khỏi bị sụp đổ, để cứu lấy định luật bảo toàn năng lượng-một định luật tổng quát nhất của tự nhiên.

Bằng chứng trực tiếp về sự tồn tại của notrinô mãi tới năm 1956 mới được xác nhận thực sự, sau 25 năm tồn tại một cách hư hư thực thực trong các bài báo khoa học.

Chúng ta đã biết khi xảy ra hiện tượng phân rã bêta (là hiện tượng một hạt tự biến đổi để cho ra các hạt khác) của notrôn, thì proton và electron xuất hiện trong sự phân rã đó được các dụng cụ dò hạt phát hiện không khó khăn.

Nhưng thực sự là kì lạ nếu ta đo năng lượng của notrôn bị phân rã, và so sánh nó với năng lượng của proton và electron được tạo ra từ notrôn đó, thì người ta không thấy sự ăn khớp, một phần năng lượng đã biến mất mà không để lại dấu vết gì trong hiện tượng phân rã bêta của notrôn.

Cũng tương tự như thế thì người ta đã thấy có sự không bảo toàn của xung lượng lẫn mômen xung lượng trong hiện tượng trên.

Các định luật bảo toàn là những nguyên lý cơ bản nhất mà các nhà Vật lí đã xác lập được, dựa trên cơ sở của vô số thí nghiệm và cách giải thích của các thí nghiệm đó. Các định luật bảo toàn là ngọn hải đăng đối với nhà Vật lí trên con đường khám phá ra những bí ẩn của tự nhiên, nó là bất di bất dịch mà chưa một ai dám nghi ngờ về tính chính xác của nó.

Nhưng ngay ở thời điểm hiện tại trong sự phân rã bêta của neutrôn, thì người ta lập tức thấy một tình trạng thực sự đáng nguy hiểm khi đã có một số nhà Vật lý đề nghị xem xét lại tính chính xác của các định luật bảo toàn.

Trước tình hình căng thẳng như vậy thì ý kiến của các nhà khoa học lại chia thành năm bè bảy phái, một số thì cho rằng thực sự định luật bảo toàn có bị vi phạm ở thế giới nhỏ, nó chỉ tuyệt đối đúng cho thế giới lớn.

Cách giải quyết vấn đề như vậy một mặt nó chả giải quyết được điều gì, mặt khác nó làm cho phần lớn các nhà Vật lý học tiếng tăm phải nổi giận (họ mà nổi giận thì cũng đáng sợ lắm vì hiếm khi các nhà Vật lý chịu tức giận), vì theo họ những lập luận như thế hoàn toàn chưa đựng yếu tố tiêu cực mà chính xác là bậy không còn gì để nói, hay đó là những suy nghĩ làm phung phí tư tưởng chứ không phải làm phong phú tư tưởng.

Lúc này nhà vật lý lý thuyết Thụy Sĩ là **Pauli** đã đưa ra một giả thuyết nổi bật và đầy sức thuyết phục, Pauli tự hỏi: nếu cùng với proton và electron trong phân rã của neutrôn còn có sinh thêm một hạt nữa mà ta chưa biết thì mọi vấn đề sẽ được giải đáp, hạt này sẽ mang phần năng lượng, xung lượng và mômen xung lượng bị hao hụt, hay nói cách khác nó chính là kẻ phá hoại mà chúng ta cần phải tìm.

Vấn đề tiếp theo là làm sao phải tìm ra nó trong thực nghiệm, nếu không thì việc phát minh ra neutrino cũng chỉ là vấn đề “khẩu vị”, nhưng ít nhiều gì thì lúc này định luật bảo toàn đã được các nhà vật lý che đậy một cách khéo léo hơn trước.

Pauli giả thuyết hạt neutrôn không có điện tích, khối lượng nghỉ của nó gần như bằng không, nên nó tương tác rất yếu với vật chất và có thể xuyên qua một lớp vật chất rất dày mà không thể nào phát hiện được.

Bây giờ chúng ta mới biết Pauli đã nói đúng đến mức độ nào, neutrino thật sự là một hạt “khó tóm” nhất trong tất cả các hạt, nó giống như một kẽ điên cuồng cứ lao thẳng về phía trước mà không một ai có đủ khả năng bắt nó dừng bước, chỉ khi nào ta tưởng tượng ra có một cục sắt kì lạ lớn bằng cả Thiên Hà của chúng ta thì may ra neutrino mới bị hấp thụ vào trong đó.

“Cha đõ đâu” của neutrino, người đã đặt tên cho nó là nhà vật lý kiệt xuất người Italy **Fermi**, chính ông đã “hợp pháp hóa” neutrino khi có công đưa nó vào trong khuôn khổ của lý thuyết lượng tử hiện nay, các công trình của Fermi và nhiều công trình của những nhà vật lý khác đã giúp thống kê lại các tính chất của neutrino như: neutrino có khối lượng gần bằng không nên nó chuyển động với vận tốc xấp xỉ ánh sáng từ đó không tồn tại neutrino tĩnh...

Các thông tin về notrinô như thế cứ ngày một kéo dài thêm, nó chính là cơ sở để người ta bố trí thí nghiệm hòng phát hiện ra nó trong thực nghiệm. Có một điều trớ trêu là cái mà các nhà khoa học đang mô tả không phải là tính chất của hạt notrinô, mà nó là tính chất của phản notrinô.

Mô hình thực nghiệm để tóm bắt phản notrinô có thể trình bày một cách đơn giản như sau: Bên cạnh một lò phản ứng hạt nhân trong đó có xảy ra một số khồng lồ các phản rã bêta và do đó có rất nhiều phản notrinô được sinh ra, người ta có đặt một cái “hòm” to.

Các thành phần của “hòm” được làm từ vật liệu là chì và parafin, và nó có độ dày sao cho không một hạt nào có thể xuyên qua các thành để vào trong “hòm”. Không một hạt nào, đúng là như vậy nhưng phải trừ phản notrinô vì thực tế là không ai có thể ngăn cản nổi nó, các dòng phản notrinô từ lò phản ứng sẽ bay về mọi phía cả về phía “hòm”, mặc dù mỗi hạt phản notrinô có một xác suất bị hấp thụ cực kì nhỏ nhưng với các dòng hạt rất lớn đó thì theo lý thuyết ta có thể cầm chân được nó trong một khoảng thời gian tương đối ngắn nhưng cũng đủ để tiến hành một thí nghiệm.

Theo các nhà khoa học thì quá trình đó xảy ra như sau: giả sử phản notrinô tới và chạm với một trong các proton ngay tại điểm A (“hòm” có chứa đầy nước), buộc proton biến thành notron đồng thời tạo ra pôzitrôn, pôzitrôn này nhanh chóng hủy với electron tới đầu tiên ngay tại điểm B tạo nên lượng tử năng lượng cao.

Các lượng tử này sẽ qua một lượng nhấp nháy lỏng được bố trí nằm bên cạnh phía sau “hòm”, lớp này có nhiệm vụ phát quang khi các lượng tử đi qua nó. Sự phát quang đó được ghi nhận ngay lập tức bởi 150 máy nhân quang-là các dụng cụ có thể phát hiện ra xung ánh sáng yếu nhất.

Lúc này notron đã hình thành thì sao? Sau khi đi lang thang như một kẻ không nhà trong nước thì nó bị “bắt” bởi cadimi được đưa vào trong “hòm” một cách đặc biệt, đồng thời cũng kèm theo sự hình thành các lượng tử năng lượng cao.

Như các bạn đã thấy thì có vô số các sự kiện xảy ra cùng với việc “bắt” được phản notrinô trong một thời gian ngắn, lý thuyết đã tiên đoán như vậy nhưng các dụng cụ đo sẽ nói lên điều gì? Chúng có ghi lại được tất cả những gì mà lý thuyết đã tiên đoán?

Quả thật là các dụng cụ đã thực sự ghi lại được những sự kiện trên, “hạt tang hình” cuối cùng đã lộ bộ mặt khi rơi vào “cái bẫy” do các nhà khoa học đặt sẵn. Lúc đó các nhà vật lý vô cùng phấn khởi khi tuyên bố đã “trị” được ngôi sao màn bạc của hạt cơ bản là notrinô và phản notrinô.

Tôi xin thay mặt ngôi sao này mà phát biểu: Các anh đã nhầm!

VỊ PHÁ HOẠI TRẺ TUỔI

Bạn hãy hình dung ra một vũ trụ, trong đó các Định luật Vật lý cũng phù du như tâm lí đàn bà, nghĩa là chúng thay đổi từ năm này sang năm khác, từ tuần này sang tuần nọ, hoặc thậm chí là từ thời điểm này sang thời điểm kia.

Giả sử rằng, trong một thế giới như vậy, nếu những thay đổi đó trước hết không phá vỡ những quá trình cơ bản của sự sống, thì ít nhất có thể nói rằng, khi đó bạn sẽ không bao giờ cảm thấy nhảm chán, dù chỉ trong khoảng khắc vì tính hay thay đổi của các nàng.

Những hành động đơn giản nhất của bạn cũng có thể là cả một cuộc phiêu lưu, vì những điều sắp xảy ra không cho phép bạn dùng kinh nghiệm của quá khứ để biết trước được bất cứ điều gì trong tương lai.

Quả thật cánh đàn ông đang phải sống trong một thế giới đó, khi mà tâm lí của các nàng thay đổi một cách liên tục khiến cho một số người có thể thét lên rằng: chỉ có trời mới hiểu nổi đàn bà là gì? Vì bọn con gái thường hay nghĩ: em nói anh về đi, thế tại sao anh không chịu ở lại-chính điều này làm cho tình cảm giữa nam và nữ có phần hơi thú vị.

Nhưng nếu điều đó lại xảy ra đối với các định luật Vật lý, thì quả thật là một cơn ác mộng đối với các nhà Vật lý học, vì hầu hết mọi người đều mong muốn có một sự ổn định nào đó của vũ trụ: một số thay đổi được gọi là định luật đã đúng cho ngày hôm nay, thì phải đúng cho ngày hôm qua lẫn ngày mai.

Như vậy khái niệm định luật còn có ý nghĩa gì khi nó thay đổi một cách thất thường như đàn bà? Tuy nhiên, điều này không có nghĩa là chúng ta muốn nói rằng vũ trụ phải tĩnh, mà ta biết nó đang thay đổi bằng vô vàn cách từ thời điểm này sang thời điểm khác.

Ở đây chúng ta muốn nói, các định luật chi phối sự tiến hóa như thế mới là cố định và không thay đổi, nhưng liệu điều đó có đúng hay không? Sự thực thì không một ai biết, nhưng những thành công của chúng ta trong việc mô tả rất nhiều đặc tính của vũ trụ, từ những khoảng khắc đầu tiên cho đến hiện nay bảo đảm với chúng ta rằng, nếu các định luật đó có thay đổi thì chúng chỉ thay đổi một cách cực kì chậm chạp.

Đơn giản nhất mà lại phù hợp với tất cả những gì chúng ta đã biết là giả thuyết các định luật luôn cố định, bây giờ bạn hãy tưởng tượng rằng tồn tại một vũ trụ mà các định luật chỉ có tính địa phương giống như từng nền văn hóa, tức là chúng thay đổi từ vùng này sang vùng khác và kiên quyết chống lại chúng ta trong việc đồng nhất chúng.

Tựa như những cuộc phiêu lưu của Gulliver vào những xứ sở như vậy, sẽ mang lại cho chúng ta nhiều trải nghiệm phong phú và đầy bất ngờ. Nhưng nếu đứng trên quan điểm của các nhà Vật lý, thì quả thật là rất bất ngờ đến nỗi bất động, còn gì khủng khép hơn khi người ta phải nghiên cứu những định luật chỉ đúng với nước này, bang nọ, thành phố kia.

Trong một thế giới như thế, các thí nghiệm được tiến hành ở nơi này thì lại không hề có liên quan gì đến nơi khác, và do đó nhà Vật lý lại phải làm thí nghiệm này ở nhiều chỗ khác nhau để nhằm khám phá ra những định luật Vật lý ở nơi đó.

Nhưng thực sự là may mắn, vì ít ra có một số định luật là như nhau ở mọi nơi, điều này cho phép chúng ta giải thích được rất nhiều đặc tính ở những vùng xa xôi của vũ trụ, dựa trên các định luật không thay đổi đó.

Các nhà Vật lý nói rằng, **những tính chất không phụ thuộc vào việc ta dùng chúng khi nào và ở đâu, là những đối xứng của tự nhiên**.

Điều mà họ muốn nói ở đây, đó là tự nhiên luôn xem mọi thời điểm trong thời gian, cũng như mọi nơi trong không gian là đồng nhất hay đối xứng, bằng cách đảm bảo rằng các định luật thuộc dạng cơ bản là không thay đổi ở bất kì đâu và bất kì thời gian nào.

Chính tính đối xứng đó đã làm cho vũ trụ có một trật tự, mà nói theo ngôn ngữ của Vật lý thì nó là đẹp, nhưng ở đây cũng lại là thắng notrinô...

Với sự “ra đời” của mình thì notrinô và phản notrinô đã cứu được các định luật quan trọng nhất trong Vật lý học, nhưng đồng thời lúc này nó lại phá vỡ những định luật quan trọng khác mà ở đây thì tôi xin giới thiệu với các bạn về định luật **tính đối xứng-phản này đối với tôi có lẽ là quan trọng nhất của tri thức mà bạn nên biết**.

Dường như notrinô và phản notrinô muốn lưu ý với chúng ta rằng: không nên thỏa mãn khi nghiên cứu “các ngôi sao màn bạc”

Có bao giờ bạn tự ngắm mình trong gương và thấy gì trong đó, đương nhiên cũng là mình, nếu có một ai khác khi soi gương lại thấy một người nào đó mà không phải mình thì chuyện này nghe có vẻ rất rùng rợn và khó tin.

Một nàng công chúa kiều diễm mặt mày hoảng hốt và la toáng lên kèm theo đó là tiếng xoảng của chiếc gương bị bể nát, người ta nói rằng nàng đã bị một ai đó nguyễn rủa là không bao giờ có thể thấy được mình trong gương, nàng đã ngồi trong căn buồng kín mà khóc lóc nỉ non khi nhớ lại sự việc đáng kinh tởm vừa xảy ra.

Một nàng công chúa xinh đẹp như thế với đôi mắt to đen láy, với làn da trắng hồng mịn màng, với một suối tóc dài mượt thế mà lại cho ảnh qua gương của mình là một lão bà xấu xí đen đui ghê rợn và đáng sợ.

Quả thật là nàng đã bị nguyễn rủa và dần tắt cả mọi người trong vương quốc đều bị nguyễn rủa theo, họ luôn thấy hình ảnh trái ngược của mình qua gương, nhưng ngược lại cũng có một số kẻ rất vui mừng vì một cách tương tự: lão già xấu xí ngoài đời lại cho ảnh qua gương của mình là người con gái xinh đẹp đáng yêu.

Thế giới của chúng ta đã bị notrinô và phản notrinô nguyễn rủa, một sự nguyễn rủa là không bao giờ thấy được ảnh của mình qua gương.

ĐỐI XỨNG TĨNH=ĐỐI XỨNG THEO KHÔNG GIAN

Có lẽ chúng ta ai cũng biết, nếu như các bạn có thể tuân thủ nghiêm ngặt những quy định về việc lưu thông bên phải bên trái trên đường phố, thì trật tự sẽ được đảm bảo và mọi người sẽ luôn an toàn.

Ở các thành phố lớn thì có các “đường trực” được sơn màu trắng hay được biếu thị bằng một hàng rào chắn nào đó, để cho bọn khỉ biết đường mà điều khiển phương tiện giao thông, mặc dù ở các thành phố nhỏ hay nông thôn thì không có các đường trực này, nhưng đường như ta cảm thấy chúng cũng có mặt bằng cách luôn đi theo đúng chiều như đã định, người lái xe ôtô luôn ngồi bên trái chúng ta, còn chúng ta lại ngồi bên phải của ông ấy, người đi bộ trên các vỉa hè theo đúng luật là luôn đi theo tay phải...

Chúng ta đang sống trong một thế giới gồm có “bên phải” và “bên trái”, như việc ta đi về phía “bên phải” của người này, còn họ lại di chuyển ngược chiều về “phía trái” của ta, hay việc ta có tay phải và tay trái, chân phải và chân trái-đó chính là một hình ảnh tương đồng về sự đối xứng theo không gian, bản thân khái niệm “phải” và “trái” ở đây cũng chỉ mang tính chất tương đối mà thôi, nhưng cái quan trọng là ta đã biết lợi dụng sự đối xứng của tự nhiên để ứng dụng vào trong cuộc sống của mình.

ĐỐI XỨNG ĐỘNG=ĐỐI XỨNG THEO THỜI GIAN

Ngoài sự đối xứng về không gian cho dạng hình học thì ta còn bắt gặp được sự đối xứng khác rất quen thuộc trong cuộc sống, như “các mùa”, “các nhịp điệu”, hay nói chung đó là một quá trình lặp đi lặp lại có tính chu kỳ. Ngày và đêm, mùa hạ và mùa đông, bay lên và rơi xuống...các sự kiện đối xứng theo thời gian như thế cứ lặp đi lặp lại mà không biết mệt mỏi.

Ngay từ thời xa xưa thì con người đã hiểu biết được tính quy luật này và họ đã tìm cách để thích nghi với chúng: Trái đất quay một vòng quanh mặt trời đúng 365,3 ngày đêm, Trái đất tự quay một vòng quanh trục của nó mất 24 giờ, Mặt trăng quay một vòng quanh Trái đất sau 29,5 ngày đêm.

Tuân theo các quy định luật thay đổi của từng mùa thì trong một khoảng thời gian cứ lặp lại, cây cối sẽ nở hoa sau đó tàn lui rồi lại nở hoa, những con chim cứ bay tới rồi lại bay lui rồi lại cứ như thế...đó chính là một hình ảnh tương đồng về sự đối xứng theo thời gian.

Cái quan trọng ở đây là các sự đối xứng này phản ánh bản chất thật sự của tự nhiên, không ai có thể sáng tạo ra sự đối xứng mà chỉ có thể nhận thức được nó rồi đem ứng dụng vào cuộc sống hàng ngày.

Đối với thế giới các hạt cơ bản thì người ta chỉ quan tâm đến ba loại hình đối xứng sau:

Đối xứng gương hay còn gọi là đối xứng P: Mọi định luật đối với một vật thể bất kì cũng như ảnh hưởng qua gương của nó là hoàn toàn như nhau.

Đối xứng điện tích hay còn gọi là đối xứng C: Mọi định luật đối với hạt và phản hạt là hoàn toàn như nhau.

Đối xứng nghịch đảo thời gian hay còn gọi là đối xứng T: Mọi định luật là như nhau theo chiều đi tới cũng như đi lui của thời gian.

Cho đến trước khi neutrino được phát hiện thực sự vào năm 1956 thì chưa có một ai dám nghi ngờ về tính đối xứng gương của tự nhiên, điều này có nghĩa là bất cứ một quá trình nào xảy ra trong tự nhiên thì cũng phải xảy ra y hệt như ta thấy qua gương, nói một cách形象 thì ảnh của một vật thể qua gương cũng chính là nó.

Ở đây nếu khi soi gương sau một hồi ngẫm nghĩ thì bạn cũng thấy có một chút khác biệt mà tổng quát là bên phải biến thành bên trái và ngược lại: thẳng trong gương sẽ viết bằng tay trái trong khi thẳng ngoài này lại viết bằng tay phải, thẳng trong gương sẽ có quả tim bên phải trong khi thẳng ngoài này lại có quả tim bên trái...

Mặc dù có khác như thế nhưng hai thằng này cũng đều phản ánh bản chất của một thằng, có chăng chỉ là thay bên phải bằng bên trái và bên trái bằng bên phải, thằng ngoài này tuân theo các định luật của tự nhiên để vận động ra sao thì thằng trong gương cũng phải y như thế-chính sự thật hiển nhiên này khiến chúng ta không bao giờ dám nghi ngờ về tính đối xứng gương của tự nhiên.

Nhưng việc nghiên cứu neutrino và phản neutrino một lần nữa lại nhắc nhớ các nhà Vật lý: anh bạn à, trong khoa học không có một chân lý nào là đương nhiên cả.

Sau khi người ta khảo sát tính chất spin (ta sẽ bàn sau) của neutrino thì người ta đưa ra một kết luận khó tin nhưng đó là sự thật: **neutrino và phản neutrino là vật chất cho tới thời điểm này không có ảnh qua gương.**

Ở đây ta cần phải hiểu không có ảnh qua gương là như thế nào? Là sau khi ta trang điểm chải chuốt cho neutrino để nó tự ngắm mình trước gương thì nó sẽ hoảng hốt mà la toáng lên: thằng trong gương không phải là nó.

Lúc này neutrino giống như nàng công chúa đã bị phù phép, nó đập đầu vào gối và khóc lóc như một mụ đàn bà, không khóc sao được khi Thượng Đế đã tước đi vinh hạnh được ngắm nhan sắc trời ban của mình trước gương-một điều đau khổ nhất cho những người phụ nữ xinh đẹp.

Vậy thằng trong gương lúc này là thằng nào? Chính là thằng phản neutrino, một thằng mà ngay cả trong giấc ngủ neutrino cũng không bao giờ muôn thấy, vì nếu hai đứa gặp nhau thì chúng sẽ bị hủy.

Xin chia buồn cho anh bạn, ảnh trong gương của mình chính lại là kẻ thù không đội chung trời, neutrino gào lên như một kẻ điên cuồng, nó nguyên rủa hạt phản neutrino bằng những lời lẽ thô tục nhất.

Nhưng nó nào có biết đâu, cũng vào thời điểm này có một nhân vật đang hận nó đến xương tủy: “thằng ôn dịch neutrino mày ám tao mà”-đó là lời lẽ bi phẫn của hạt phản neutrino khi ngắm mình trước gương.

Có lẽ đây là sự trùng phạt của Thượng Đế muốn dành cho những bọn không đáng sống trên đời, những người có một khuôn mặt được tạo hóa ban cho nhưng không bao giờ có thể chiêm ngưỡng nó, **sự tồn tại như thế có được gọi là sự tồn tại chăng?**

Mọi người cứ luôn cho rằng điều này chỉ xảy ra ở thế giới vi mô, nên hầu như không một ai biết khiếp sợ về sự trùng phạt đáng ghê tởm như thế của Thượng Đế, nhưng họ nào biết đâu cả thế giới này đang bị nguyên rủa, có ai đó đã từng ngồi trước gương hàng giờ và hỏi rằng thằng trong gương có phải là ta?

Những khuôn mặt luôn được trét một “lớp phấn dày cộm” trên đó-một trào lưu thẩm mĩ của nền kinh tế thị trường, cái mà thời nay người ta hay gọi bằng thuật ngữ chuyên môn là “đạo đức giả” hay “gương mặt thứ hai”, có lẽ đã đến lúc ta phải tìm một tấm gương nào đó để tự soi mình và trả lời cho bản thân một câu hỏi: mình có thật là mình? Tui có còn là tui? Ta có phải là ta?

Một cách tổng quát thì **hình ảnh trong gương của tôi chính là phản tôi**, tiếp nối ý tưởng đó thì nhà vật lý người Mỹ **Chien-shiung Wu** đã tiến hành thí nghiệm dựa trên sơ đồ phác thảo của 2 nhà vật lý người Mỹ khác là **Lee Tsung-Dao** và **Yang-Chen Ninh** đưa ra cuối năm 1956, thí nghiệm này cho ta kết luận: **sự vận động của thế giới thật sẽ hoàn toàn khác đối với thế giới trong gương**.

Một năm sau thì Lee và Yang đã nhận được giải Nobel cho công trình xuất sắc của mình, hội đồng giám khảo đánh giá rất cao về kết luận này vì đây là một kết luận đã làm cho các nhà Vật lý học hết sức sững sốt, nó nói cho ta biết: anh bạn à, thế giới này không đơn giản đến như thế.

Sau khi tính đối xứng gương (đối xứng P) đã bị vi phạm thì người ta liền hỏi: liệu các đối xứng còn lại có vấn đề gì không? Trước năm 1957 thì tất cả các nhà Vật lý đều tin rằng: nếu ta thay tất cả các hạt bằng phản hạt thì chúng ta sẽ nhận được một thế giới hoàn toàn tương tự, điều này nói lên niềm tin tưởng của các nhà khoa học đối với đối xứng điện tích (đối xứng C): Mọi định luật đối với hạt và phản hạt là hoàn toàn như nhau.

Nhưng thực nghiệm đã lên tiếng là đối xứng C cũng bị vi phạm: **vũ trụ được cấu tạo từ các hạt sẽ vận động hoàn toàn khác với vũ trụ được cấu tạo từ các phản hạt**.

Lúc này người ta lại tiếp tục hỏi: vậy nếu thay hạt bằng phản hạt và thực hiện phép đổi xứng qua gương thì vũ trụ có thay đổi gì không-gọi là sự đổi xứng CP. Vào năm 1964 thì **Cronin** và **Fitch** đã chứng minh được đổi xứng CP cũng bị vi phạm, việc thay hạt bằng phản hạt và thực hiện phép đổi xứng qua gương luôn cho ta một vũ trụ khác hoàn toàn.

Và đương nhiên đến năm 1980 Cronin và Fitch đã nhận được giải Nobel cho công trình xuất sắc của mình.

Giờ đây chỉ còn lại một vấn đề cuối cùng là đổi xứng T: Mọi định luật là như nhau theo chiều đi tới cũng như đi lui của thời gian. Điều này có đúng hay không? Chịu, điều này thì chỉ có Chúa mới biết.

Nhưng biết đâu sẽ có một ngày người ta tuyên bố đối xứng T cũng bị vi phạm, lúc này mọi việc thật sự không đơn giản như ta tưởng, vì hiện nay nền tảng của Vật lý học đều dựa theo đối xứng này: biết trạng thái hiện tại của đối tượng, thì nhờ vào các định luật chính xác mà lúc này ta có thể mô tả đối tượng ở quá khứ cũng như ở tương lai.

Theo một số nhận định chung: hai đối xứng đã bị vi phạm thì không có lý do gì mà đối xứng thứ ba lại không bị vi phạm, nếu quả thực đúng như thế mà có lẽ nó là vậy vì theo cơ học lượng tử như đã biết: **thế giới này thật sự đã diễn rõ, nó là kết quả của việc Chúa là một tay cờ bạc hạng nặng.**

CÁC TƯƠNG TÁC CƠ BẢN LÀ GÌ VÀ CÓ BAO NHIÊU LOẠI TƯƠNG TÁC CƠ BẢN?

Từ “**lực**” hầu như có một kỉ lục độc đáo trong Vật lý học, không một cuốn từ điển nào lại không dành cho nó một vị trí xứng đáng. Chẳng hạn trong cuốn từ điển của V.Dall ta có thể đọc thấy rằng: “lực là nguồn gốc, là khởi điểm, là nguyên nhân cơ bản của mọi tác động, mọi chuyển động, mọi xu hướng, mọi kích thích, mọi biến chuyển của vật chất trong không gian”

Song bằng sự miêu tả dài dòng này, nhưng bản chất của vấn đề hình như vẫn chưa được đề cập đến một cách thỏa đáng. Một định nghĩa khác về lực của chính Dall mà không biết có làm các bạn thỏa mãn hay không: “lực là một khái niệm trừu tượng về một tính chất chung của vật chất, của vật thể, nó không giải thích được cái gì mà nó chỉ tập hợp của các hiện tượng dưới một khái niệm và một tên gọi chung là lực”.

Ở đây ta không hề có ý định thử xem là có bao nhiêu cách định nghĩa về lực và tại sao lực lại có nhiều ý nghĩa đến như vậy, vì trong lĩnh vực khoa học ta không nên “ôm đodom quá nhiều” đến như thế, vì lúc này nó chỉ làm cho vấn đề càng thêm rắc rối.

Chỉ có **Galileo** và **Newton** mới hoàn toàn giải thoát cho chúng ta ra khỏi những quan niệm rất mơ hồ về lực, cơ học cổ điển của Newton đã trở thành chiếc nôi cho nhân loại trong việc nhận thức một cách thật sự khoa học về khái niệm lực.

Chúng ta hãy tạm dừng ít phút để chiêm ngưỡng qua một con người được xem là **Vị thần trí tuệ của nhân loại**, trên bia mộ của nhân vật **thiên tài trong mọi thiên tài** này có ghi:

Ở đây yên nghỉ

Ngài Isaac Newton

Người dường như với sức mạnh thần diệu của trí tuệ riêng

Lần đầu tiên nhờ phương pháp toán học của mình

Đã giải thích

Chuyển động và hình dạng của các hành tinh

Đường đi của các sao chổi, thủy triều của các đại dương

Ông là người đầu tiên nghiên cứu sự đa dạng của các tia sáng

Và rút ra từ đó những đặc điểm của màu sắc

Mà trước đó không hề một ai nghĩ tới

Là một người giải thích sáng suốt, siêng năng và đúng đắn

Về tự nhiên, về cổ đại và những bút tích thiêng liêng

Bằng học thuyết của chính mình

Ông làm quang vinh cho đấng sáng tạo toàn năng

Bằng cuộc đời mình

Ông đã chứng minh được những điều mà kinh thánh đòi hỏi

Hỡi những con người quá cố hãy vui mừng vì có

Niềm tự hào của nhân loại sống cùng

Sinh ngày 25-12-1642

Mất ngày 20-3-1727

Các bạn hãy xem qua lời nhận xét về Newton của các nhà Toán học, vâng các nhà Toán học đấy nhé vì Newton là một trong 3 ông trùm của Toán học cơ mà (hai ông trùm kia như đã biết là Euclid và Gauss). “Newton là một nhà thực nghiệm khéo tay và là một nhà giải tích siêu phàm, ông chưa bao giờ bị thất bại trước bất cứ một bài toán thách đố nào do các nhà Toán học cùng thời đặt ra”.

Nói riêng trong lĩnh vực Toán học, thì ông được hầu hết mọi người tôn vinh là: “Nhân vật vĩ đại nhất xứng đáng được sinh ra trên cõi đời này”. Như lời ca ngợi của Leibnitz: “Xem xét Toán học từ buổi sơ khai trên Trái đất cho đến thời điểm Newton xuất hiện, thì Newton đã làm được một nửa mà là một nửa tốt hơn nhiều so với nửa kia”.

Lagrange nhận xét: “Newton là một thiên tài vĩ đại nhất chưa từng có trên Trái đất này và thật sự may mắn cho những người được sống cùng thời với Newton”.

Tài năng của Newton được Đức Giáo Hoàng viết thành những vần thơ như sau:

Bóng tối thật mịt mờ

Bao phủ giới tự nhiên

Với bao nhiêu qui luật

Bị che khuất triền miên

Đẳng tối cao xuất hiện

Cho loài người Newton

Và mọi thứ mịt mù

Nay tỏa đầy ánh sáng

Halley-nhà thiên văn học nổi tiếng người Anh nhận xét: “Newton, con người ấy đã đạt đến một giới hạn mà không có một con người nào có thể vượt qua được nữa, khoảng cách giữa con người này với thần thánh thật quá nhỏ bé”.

Einstein đã nhận xét về Newton như sau: “Đối với ông tự nhiên là một cuốn sách mở... Ông đã hòa hợp giữa nhà thực nghiệm, lý thuyết gia, thợ cơ khí, người nghệ sĩ và còn nhiều hơn như thế trong một con người. Ông đứng trước chúng ta mạnh mẽ, vững vàng và đơn độc...”

Người ta nói rằng đối với Newton thì việc ông làm khoa học cũng giống như con người hít thở không khí, như con chim bay lượn trên bầu trời mà chẳng gặp một chút gì khó khăn cả. Một ngày ông làm việc tới 20 tiếng đồng hồ trong 24 tiếng và ông có khả năng tập trung tư tưởng đến mức kinh khủng.

Như có một số những câu chuyện truyền miệng về Newton mà không biết là thật hay bịa, có lần ông say mê nghiên cứu tới mức đã bỏ nhầm đồng hồ vào nồi thay vì là bỏ trứng-đương nhiên lúc đó Newton bèn nhịn đói mà tiếp tục vào công việc.

Rồi có lần ông dắt ngựa đi bộ về nhà, trên đường đi con ngựa đã tuột khỏi dây cương mà chạy mất, còn ông thì cứ cầm dây cương đi lững thững về nhà mà chẳng

hay biết gì về con ngựa. Có một hôm bạn ông hẹn sẽ đến chơi, khi bạn đến thì chẳng thấy Newton đâu, ông này cũng biết tính Newton nên sẵn tiện trên bàn đã dọn ra con gà, ông chia làm hai phần sau khi ăn hết một phần thì lặng lẽ đi về, đến khi Newton từ trong phòng làm việc bước ra ông thấy đồ ăn trên bàn đã có người đụng đến, sau một hồi Newton ngồi suy nghĩ kỹ thì ông thốt lên: hóa ra ta đã ăn tối rồi thế mà ta quên mất-sau đó Newton lại tiếp tục vào phòng làm việc mà không hề hay biết rằng đó là do bạn ông ăn chứ không phải là ông.

Newton sống độc thân suốt đời và không lấy vợ, không lẽ trái tim của Newton chưa bao giờ biết yêu? Không lẽ không có một người con gái nào chịu để mắt đến một chàng trai đã quyết hiến dâng cuộc đời mình cho khoa học?

Về vấn đề này thì có đoạn như sau:

“Khi Newton 23 tuổi-tuổi của giai đoạn yêu đương cũng là lúc ông phải về quê để tránh bệnh dịch, ông liền hỏi mẹ về Storey-cô bạn gái của ông hồi nhỏ.

“Khi con đi học con có thường liên lạc với cô ấy hay không?”

Nghe mẹ hỏi Newton liền nhớ đến những kỉ niệm thời còn bé, anh làm sao quên được Storey, cô gái ngây thơ, vui vẻ, té nhị và tâm lí, cô luôn vui mừng thích thú trước những phát minh sáng tạo hời nhở của anh...

Newton nhớ lại và cảm thấy hối hận, mấy năm đến Cambridge học đại học, anh chỉ biết vùi đầu vào sách vở mà không viết cho Storey một bức thư nào. Khi Newton trở về làng tránh bệnh dịch, thì anh lại lao vào học tập nghiên cứu cảng thẳng.

Không đợi Newton dành thời gian đi thăm mình, Storey đã không ngại trời nắng như thiêu đốt mà đến thăm Newton. Sau mấy năm không gặp, Storey đã là một cô gái duyên dáng xinh đẹp, với mái tóc vàng óng mượt, với đôi mắt đen nhánh long lanh.

Gặp Newton, Storey tươi cười xinh xắn và nói với vẻ hờn dỗi: “Anh về làng mà sao không đến thăm em?”. Chỉ một câu nói đó đã làm cho Newton ngại ngùng lung túng, anh nói: “Trong lòng anh luôn nhớ đến em, nhưng anh đang bận nghiên cứu toán học không thể nào rời xa được”.

“Em đã biết trước là như vậy rồi”, Storey còn nói thêm: “Anh không rời được khoa học, nên anh đã quên em”. Câu nói này làm cho Newton áy náy, anh muốn chuộc lại lỗi bằng cách đưa ra lời đề nghị đi dạo phố và ăn cơm ngoài trời, Storey tươi cười và đồng ý.

Hai người hẹn hôm sau gặp nhau ở ngoại ô thị trấn Grantham, đúng giờ hẹn Storey đã có mặt nhưng chẳng thấy bóng dáng Newton đâu, đợi đến sốt rột, cô đành phải đi đến nhà Newton, bước vào phòng cô thấy Newton đang chăm chú đọc sách, ghi ghi, tính tính.

Newton không hề hay biết Storey đã tới, cô ngồi xuống nhìn Newton say mê với khoa học, trong lòng cô bỗng dâng lên nhiều tình cảm lẩn lộn, sự kính phục và tiếc nuối xen lẫn vào nhau. Cô ngồi lặng lẽ một hồi rồi sau đó nhẹ nhàng đi về.

Còn Newton sau một hồi tính toán say mê, khi mà mặt trời đã ngã về hướng tây, anh đứng dậy vươn vai thư giãn, bỗng nhiên anh nhớ đến lời hẹn với Storey hôm qua, nhưng đã quá muộn và Newton lại lao vào tiếp tục nghiên cứu...

Ba năm sau, Newton đã tìm đến nhà Storey, một là để mong nàng tha lỗi cho những lần thất hứa của mình, hai là nói cho nàng biết về việc ông chưa muộn kết hôn. Không ngờ sau khi nghe xong, Storey rất bình tĩnh, nàng dịu dàng nắm lấy tay Newton và nói: “Em đã biết rõ kết cục này rồi”.

Newton hỏi: “Em không nói dối anh chứ?”. Storey trả lời: “Đợi đến khi anh nghiên cứu xong thì em thành bà lão mất. Hiện giờ đã có hàng tá chàng trai đang đợi cầu

hôn em”. “Thế thì anh chúc em hạnh phúc” – Newton nói tiếp: “Chúng ta sẽ mãi mãi là bạn tốt của nhau”...

Ngoài Storey ra thì Newton còn có tình cảm với một người con gái khác, đó là cô em họ, Newton đã từng nghĩ, nếu mình được cùng một cô gái ham học hỏi, cầu tiến bộ, thích khám phá như cô gái này làm bạn đời thì có lẽ sẽ rất hạnh phúc.

Nhưng cũng vì là một người sống nội tâm, nên anh chưa bao giờ dám bộc lộ tình cảm của mình với cô em họ, kết quả là anh đã chôn sâu mối tình đó dưới tận đáy lòng. Thế là Newton đã sống một cuộc đời độc thân, và do phải dồn hết tâm sức vào việc nghiên cứu khoa học, nên anh đã không màng đến chuyện hôn nhân cũng như cuộc sống hàng ngày...

Có rất nhiều giai thoại kể về vấn đề này, như một hôm vào mùa đông, Newton đang ngồi bên lò sưởi để suy nghĩ, ông tập trung đến nỗi hai ống tay áo đã bị lửa cháy khét mà ông không hề hay biết. Từng giây, từng giây trôi qua, tay áo của ông đã bị cháy đen và bốc mùi khó chịu thế mà ông vẫn không biết gì. Cho đến khi có một người giúp việc nghe thấy mùi khét chạy vào phòng và la toáng lên, lúc này Newton mới biết tay áo của mình bị bốc cháy”.

Trong giai đoạn Newton tập trung viết cuốn **Nguyên lý**-tác phẩm bất tử của mình, thì ông đã bỏ ra 18 tháng ròng rã, trong thời gian này mọi sinh hoạt của ông đều do thư kí Humphrey chép lại:

“Trong khoảng thời gian này tôi chưa hề thấy ngoài Newton cười lần nào. Ông là người hiền lành, trầm lặng, khiêm tốn, không bao giờ nổi giận, thường hay trầm tư, suy nghĩ...

Ông dành hết thời gian cho công việc, ít vận động và nghỉ ngơi, ông ăn uống rất ít và hầu như là quên cả ăn. Đôi khi tôi vào phòng ông, thấy cơm canh vẫn còn

nguyên, khi nghe tôi nhắc nhở thì ông ngạc nhiên nói rằng: “Tôi chưa ăn thật sao?” thế là ông lê bước mệt mỏi tới bàn ăn, nhưng vẫn cứ đứng ngay ra đây, rồi đưa tay lấy một miếng thức ăn…

Tôi chưa bao giờ thấy ông ngồi xuống ghế để ăn cho đàng hoàng, và cũng chưa bao giờ thấy ông uống rượu, khi khát thì ông thường uống nước lã… Ông thường quên đi dự các tiệc mời, khi nghe tôi nhắc ông mới vội vàng ra đi, quên cả chải đầu và mang giày”.

Có người hỏi Newton: “Ngài đã đạt được những thành tựu to lớn như thế bằng cách nào?”

Newton nói: “Tôi chẳng có cách gì cả, ngoài cách dành nhiều thời gian cho một việc gì đó, và để hết tâm trí suy nghĩ về nó mà thôi”.

Một câu trả lời rất chân thật và mộc mạc, mọi thành công đều là kết quả của việc lao động hết sức mình.

Và có một con người lập dị nhưng thiên tài nữa mà bạn nên làm quen, nếu tôi không nói ra thì tôi chắc chắn rằng các bạn sẽ không tin trên đời này có một con người như thế, đó là nhà khoa học suất sắc người Anh **Henry Cavendish** (1623-1673).

Nhiều người chỉ biết Cavendish làm khoa học vì thú vui, nhưng ít ai biết ông là một tín đồ của khoa học, người viết tiểu sử Cavendish nhận xét: “Cavendish là một con người lập dị nhất trong lĩnh vực khoa học của mọi thời đại và đồng thời ông cũng là một trong những nhà thực nghiệm thông minh nhất của mọi thời đại”.

Vì là cháu ruột của công tước Devonshire, nên Cavendish đã được hưởng một gia tài khá lớn, nó cho phép ông sống nhàn nhã suốt đời mà không cần phải làm lụng gì cả, đến khi mất ông vẫn là cổ đông lớn nhất của ngân hàng toàn nước Anh, số

tiền trong ngân hàng lên đến 700.000 bảng, ngoài ra ông còn sở hữu một gia tài trị giá 8.000 bảng mỗi năm và một con kênh.

Nên Cavendish đã tự thề với lòng mình là sẽ cống hiến cuộc đời này cho khoa học, nhưng sự cống hiến của ông đã vượt quá bất cứ một con người đên rồ nào, ông là người cuồng tín khoa học, sự đên rồ của ông không một ai có thể tưởng tượng nổi.

Để tiết kiệm được thời gian làm việc thì ông luôn trao đổi với người nhà bằng những dấu hiệu đã được qui ước một cách dứt khoát, ông sống đơn độc một mình cho đến suốt đời và không thể nào chịu đựng nổi khi phải nói chuyện quá hai từ với bất kì ai, ông cho xây một đường hầm thông từ cửa lên phòng làm việc để không phải chạm mặt với bất kì người nào trong lúc đến cũng như lúc đi.

Không hiểu sao Cavendish lại cực kì ghét đàn bà, bất kì ai trong số những đầy tớ ở nhà ông nếu vô ý hay cố ý để ông nhìn thấy thì sẽ bị sa thải ngay lập tức.

Vì là một tín đồ trung thành tuyệt đối với khoa học, nên thành tựu của ông cũng thuộc dạng kinh người, chắc các bạn cũng từng nghe tới “phép cân Trái đất của Cavendish”-một thí nghiệm cho phép xác định khối lượng Trái đất. Nhưng cũng vì không muốn tiếp xúc ai nên công trình của Cavendish vào thời đó thì không một người hay biết, các bản thảo của ông cứ nằm mãi trong thư viện trường Đại học tổng hợp Cambridge và hơn một trăm năm sau thì Maxwell mới tìm thấy và đem công bố.

Lúc này người ta mới biết Cavendish đã khám phá ra định luật Coulomb trước **Charles Coulomb** tới mươi năm, và ông còn phá ra định luật Ohm trước **Georg Simon Ohm** tới bảy mươi năm. Hevixai đã bình luận về tính kín đáo của Cavendish như sau: “một tội lỗi không thể nào tha thứ được”

Có lẽ ít nhiều gì, thì cả bạn lẫn tôi cũng nên cuối đầu trước những con người như thế một lần để tỏ lòng biết ơn và kính trọng, những con người đã dám hi sinh cả cuộc đời cho hạnh phúc của nhân loại, nếu không có họ thì biết đến bao giờ chúng ta mới có thể thoát ra khỏi tình trạng ngu dốt.

Một lần nữa PHAN NGỌC QUỐC xin được thay mặt những con người đang đi trên con đường khoa học, xin được tỏ lòng biết ơn vô hạn đối với các bậc tiền bối đã đi trước.

Những cảm giác xuất hiện ở con người khi nâng một vật nặng, hay khi làm chuyển động những vật thể xung quanh mình, là cơ sở cho sự nhận thức về lực trong cơ học.

Nhưng như Laue nói: “vì tác động của ý chí luôn xảy ra trước mỗi ứng dụng của lực một cách có ý thức nơi con người, cho nên ở đằng sau khái niệm Vật lý về lực người ta phải tìm kiếm một cái gì đó sâu sắc hơn, siêu hình hơn, một xu thế nào đầy vốn có của các vật thể, trong trường hợp trọng lực chẳng hạn, là xu thế kết hợp với cái gì tương tự với nó. Chúng ta thật sự khó hiểu hết các quan niệm này”.

Quả thật là như vậy, chúng ta rất dễ dàng mà kể ra được những tác động của lực như chuyển động của chiếc xe, sự rơi của hòn đá, nhưng không một ai có thể hiểu được lực là như thế nào.

Bức tranh hoàn chỉnh tuyệt diệu về vũ trụ được xây dựng trên cơ sở những công trình của Newton đã và đang làm kinh ngạc không chỉ những người cùng thời với ông, mà ngay cả với các thế hệ bác học của ngày hôm nay.

Theo Newton thì “Vũ trụ gồm những hạt rắn linh động, có trọng lượng và không thể nào bị thẩm qua, những hạt cơ sở đó là hoàn toàn rắn, chúng rắn hơn rất nhiều so với những vật do chúng tạo nên, chúng rắn tới mức không bao giờ bị hao mòn

và bị phá vỡ thành từng mảnh nhỏ, những hạt này khác nhau chủ yếu là ở đặc trưng định lượng.

Tất cả sự phong phú đa dạng về chất của vũ trụ là kết quả của những sự khác nhau trong chuyển động của các hạt, chuyển động là điều chủ yếu trong bức tranh của vũ trụ, và cái chính là chuyển động này của các hạt được thực hiện bằng cách nào? đó chính là do lực”.

Cách đây hơn 300 năm mà Newton đã đưa ra được một quan niệm hoàn toàn đúng đắn về vũ trụ, ông đã tiếp theo bước của Galileo trong việc vứt bỏ hoàn toàn những nhầm lẫn sâu xa nhất của nhân loại về lực.

Bắt đầu từ thời Aristote, gần như suốt hai mươi thế kỷ người ta tin rằng, để chuyển động với một tốc độ không đổi thì cần phải có sự tác động từ bên ngoài, cần một nguyên nhân tích cực nào đó để duy trì chuyển động, thiếu sự hỗ trợ như thế thì vật nhất định sẽ dừng lại.

Điều này hình như đã được kinh nghiệm hàng ngày của ta xác nhận, như nếu tắt động cơ thì ôtô sẽ dừng lại... chính vì thế mà ngay thời điểm hiện nay, cũng có thể gặp rất nhiều người hiểu chuyển động là như vậy.

Song trong thực tế theo Newton, nếu một vật thể bị cô lập tức không tương tác với các vật thể khác, thì nó sẽ chuyển động với một tốc độ không thay đổi.

Chỉ có sự tác động từ phía các vật thể khác mới làm cho nó thay đổi tốc độ, còn việc giữ cho tốc độ của vật không đổi bằng cách tác dụng lực vào chỉ xảy ra trong trường hợp tồn tại sức cản chuyển động như ma sát... điều này giống như việc khi tắt động cơ thì tốc độ ôtô sẽ giảm dần cho ma sát.

Lúc này Newton định nghĩa lực một cách chính xác như sau: "**Lực là tác dụng được thực hiện lên một vật thể, để thay đổi trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều của nó, tác dụng đó có thể được thực hiện một cách trực tiếp bằng cách va chạm hoặc được thực hiện từ xa bởi một tâm lực nào đó**".

Bằng một trí tuệ thiên tài của mình thì cơ học do Newton xây dựng có thể mô tả thành công chuyển động của các phân tử lẫn chuyển động của các hành tinh.

Điều này thật tuyệt diệu nhưng dù sao khó khăn vẫn còn phía trước, các nhà bác học nhận thấy rằng vẫn còn thiếu nhiều lầm sự hiểu biết trong việc nhận thức về lực, và họ luôn cố gắng để vượt qua những khó khăn đó.

Tuy nhiên mới đâu những trở ngại liên quan đến bản chất của lực thường xuyên được các nhà bác học tuyên bố là không quan trọng, nhưng thực sự người ta đang cố tránh né vấn đề đó.

Quan điểm như vậy là hoàn toàn có thể tồn tại, như để tính toán quỹ đạo chuyển động của vật thể thì ta chỉ cần biết về mặt định lượng lực giá trị bằng bao nhiêu, mà không cần đi sâu vào bản chất của lực để làm gì, vì vậy có một giai đoạn người ta cho rằng “không cần thiết định nghĩa về lực và xét xem bản chất của lực là cái gì”.

Điều này thực sự là tuyệt diệu, nhưng dù sao đã đến giai đoạn mà câu hỏi như thế không thể nào làm ngơ được, một số người thực hiện điều này bằng cách chuyển từ việc mô tả lực một cách hình thức sang ý định phân tích sâu sắc hơn bản chất của lực.

Một số khác như nhà Vật lý học nổi tiếng người Đức là **Hertz**, đã cố gắng gạt bỏ hoàn toàn khái niệm lực ra khỏi cơ học, Hertz đã xây dựng thành công cơ học mà

không cần dùng tới khái niệm lực, nhưng hóa ra trong một chừng mực nào đó thì việc này “thật phí công”.

Vì khi đã gạt bỏ lực ra khỏi cơ học, thì một mặt nó đưa đến sự cần thiết phải thêm vào các khái niệm mới, mặt khác nó làm phức tạp thêm cách diễn đạt các nguyên lý cơ bản của cơ học, đến mức toàn bộ sơ đồ của Hertz như người khác nhận xét: chỉ có mình Hertz hiểu nổi.

Như vậy việc tồn tại khái niệm lực trong cơ học là điều không thể nào tránh khỏi, nhưng đã tới một lúc mà các khái niệm lực của Newton tuyên bố bấy công, đó là lúc mà chúng ta xông pha vào Vật lý các hạt cơ bản, quan niệm về lực và các định luật liên quan tới lực đã làm cho việc mô tả các hạt cơ bản trở nên cực kì phức tạp, và hầu như là không thể nào hiểu được khi dùng để diễn tả thế giới vi mô.

Khi đó khái niệm năng lượng lại tỏ ra hữu ích hơn nhiều và định luật bảo toàn năng lượng mang tính chất phổ biến tới mức nó có thể được sử dụng cho mọi thế giới.

Lúc này khái niệm lực được chuyển sang một giai đoạn mới, để mô tả chuyển động thì người ta đã thống nhất dùng một khái niệm trang nhã hơn: **tương tác**, và hầu như bây giờ trong Vật lý học hiện đại thì ít ai dùng đến khái niệm lực.

Và cho tới hiểu biết hiện nay thì theo đặc tính của từng loại tương tác mà người ta chia nó ra làm bốn tương tác cơ bản, các bạn nên chú ý là việc phân chia này chỉ mang tính chất tương đối mà thôi vì nó thuận tiện cho việc tính toán, và hầu như tất cả các nhà vật lý học đều tin tưởng rằng: **bốn loại tương tác trên chỉ là những biểu hiện khác nhau của một tương tác duy nhất-tương tác thống nhất**.

Việc thống nhất bốn tương tác là mục tiêu số một của Vật lý học hiện đại, nhưng cho tới giờ họ chỉ thống nhất được có ba loại là: tương tác điện từ, tương tác yếu và tương tác mạnh.

Vì lý do như thế nên để mô tả tương tác thì có hai trường phái: Vật lý học cổ điển mà đại diện là thuyết tương đối tổng quát đảm nhận vai trò mô tả tương tác hấp dẫn-một tương tác mà tới nay vẫn chưa được lượng tử hóa được, và Vật lý học hiện đại là cơ học lượng tử sẽ mô tả cả bốn loại tương tác cho các bạn theo quan điểm một cách rất lượng tử.

THUYẾT TƯƠNG ĐỐI TỔNG QUÁT NÓI GÌ VỀ TƯƠNG TÁC HẤP DẪN

Trong cuốn sách “**Các nguyên lý toán học của triết học tự nhiên**” do Newton vĩ đại trình bày, có tất cả 231 hình vẽ mà rất đáng chú ý là ở chỗ với tất cả vẻ đẹp đơn giản của mình, nó cho phép hiểu được mối liên hệ sâu sắc giữa cơ học Thiên thể và cơ học Trái đất.

Trong chú giải cho một hình vẽ có viết: “Một hòn đá được ném đi sẽ lệch khỏi đường thẳng dưới tác dụng của trọng lực, và sau khi đã vạch ra một quỹ đạo cong thì nó sẽ rơi xuống đất. Nếu ném nó đi với vận tốc lớn hơn thì nó sẽ rơi xa hơn”.

Tiếp tục những lập luận này thì Newton đã đi đến kết luận: “Nếu không có sức cản của không khí thì khi đạt được vận tốc đủ lớn thì quỹ đạo của hòn đá nói chung không bao giờ chạm vào mặt đất, mà nó sẽ bay vòng quanh Trái đất tương tự như các hành tinh đã vạch ra quỹ đạo riêng khi bay trên bầu trời”.

Không thể nào bỏ qua được một đoạn trích có giá trị đến như thế, vì nhờ nó mà người ta đã phóng thành công các vệ tinh nhân tạo chứng minh cho kết luận của Newton là hoàn toàn đúng đắn.

Như vậy chuyển động của các hành tinh như Mặt trăng xoay quanh Trái đất, hay Trái đất xoay quanh Mặt trời là do một sự tương tác và Newton gọi đó là **lực hấp dẫn**, mà nay ta gọi là **tương tác hấp dẫn**.

Người ta đã biết tương đối rõ ràng về lịch sử khám phá ra định luật vận vật hấp dẫn, và khi chiến công vĩ đại này gắn liền với tên tuổi của Newton thì người ta liền hỏi: “Tại sao chính nhà nghiên cứu tự nhiên thiên tài này đã làm ra phát minh đó, mà không phải là Galileo người đã khám phá ra qui luật sự rơi tự do của vật thể, không phải là Hooke người đã khám phá ra định luật đàn hồi, hay bất cứ một người nào khác trong số các bậc tiền bối xuất sắc trước hoặc cùng thời với Newton”.

Ở đây vấn đề không phải do một sự ngẫu nhiên đơn giản, cũng không phải do quả táo rơi trước mắt Newton, vì hầu như bất cứ ai trong cuộc đời này, cũng phải được thấy hoặc là quả táo hoặc là một cái gì tương tự như thế rơi trước mắt mình. Vấn đề có tính quyết định ở đây là do trong tay Newton đã có những định luật do ông tự khám phá, mà ta có thể sử dụng nó để mô tả bất cứ một chuyển động nào.

Newton là người đầu tiên đã hiểu một cách rất chặt chẽ, là phải tìm ra cái gì đó để giải thích chuyển động của các hành tinh, và ông biết đó chính là lực và chỉ có lực mà thôi.

Lúc này định luật vận vật hấp dẫn của ông được phát biểu như sau: “Lực hút lẫn nhau giữa hai vật thể bất kì, mà kích thước của chúng nhỏ hơn nhiều so với khoảng cách thì tỉ lệ thuận với tích các khối lượng của những vật thể này và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng”.

Newton sau khi đã nêu lên định luật vận vật hấp dẫn, thì ông lại đặt ra cho các nhà khoa học một câu hỏi sâu sắc nhất: **bản chất của lực hấp dẫn là gì? Và tương tác giữa các vật thể được truyền đi như thế nào?**

Có một số nhà Vật lý cho rằng Newton theo trường phái tác dụng xa, thật sự không phải như vậy vì ông đã từng rất băn khoăn trong việc mô tả hiện tượng hấp dẫn,

Newton có đủ khả năng để tìm ra lực hấp dẫn nhưng ông không đủ khả năng để hiểu về nó, bởi đó là giới hạn cao nhất của Vật lý học thời bấy giờ.

Ông nói: “Rằng trọng lực là bẩm sinh nội tại và thiết yếu ở vật chất, để cho một vật thể này có thể tác dụng lên một vật thể khác ở xa nhau... Nhưng nếu như sự tác dụng đó lại xuyên qua một khoảng chân không, mà không cần tới môi trường trung gian của một cái gì khác, để qua đó lực của nó lại truyền đi.

Điều này đối với tôi là một sự phi lí đến cao độ, khiến cho tôi luôn tin tưởng rằng nếu như có một người nào đó, đủ thẩm quyền để phán xét trên lĩnh vực triết học thì họ cũng không thể nào tin vào điều đó được”

Có thể trong chúng ta không phải ai cũng hiểu được cơ chế phức tạp của sự truyền lực từ tay qua dây xích, sang cái thùng nước mà người ta kéo nó lên từ giếng. Nhưng có một điều rõ ràng mà ai cũng hiểu: nếu như mất dù chỉ là một mắc xích trong dây xích này thì sự truyền lực từ tay sang thùng nước sẽ chấm dứt.

Áy thế mà các lực hấp dẫn trong một thời gian dài đã được hình dung một cách cụ thể như cái gì đó giống một sợi xích kì lạ không hề có một mắc nào. Trong khoa học quan niệm như thế được gọi là “**tác dụng xa**”, đó là **sự tác dụng qua một khoảng cách bất kì mà không cần tới môi trường trung gian nào cả**.

Ở đây cần phải nói thăng rằng cho dù các nhà Vật lý từ lâu đã quen với quan niệm tác dụng xa, và thậm chí còn thấy nó là rất thuận tiện, song chưa lúc nào mà họ hoàn toàn thỏa mãn với cái gọi là hai vật thể có thể hút hay đẩy nhau mà không cần tới một môi trường trung gian nào cả, các nhà khoa học gọi đây là việc “**trốn tránh sự thật**”.

Thay vào đó thì có một số nhà bác học khác lại lao vào cuộc tìm kiếm môi trường trung gian trong tương tác hấp dẫn, đại diện là một số nhà khoa học tên tuổi như **Bernoulli, Leibnitz, Huygens, Euler...**nhưng vấn đề vẫn cứ còn bỏ ngõ.

Ngay vào giai đoạn đó thì đối lập với quan niệm tác dụng xa, là quan niệm **tác dụng gần** ra đời, có thể định nghĩa tác dụng gần như sau: **đó là sự lan truyền tương tác từ thời điểm này sang thời điểm khác thông qua một môi trường trung gian nhất định.**

Môi trường trung gian tương ứng với lực hấp dẫn mang tên gọi: **trường hấp dẫn**, là môi trường mà trong đó tương tác hấp dẫn được truyền đi. Giờ đây người ta còn đứng trước một câu hỏi gay go hơn: **bản chất của trường hấp dẫn là gì?**

Phải đến hơn 234 năm kể từ khi Newton xây dựng hoàn chỉnh định luật vạn vật hấp dẫn, thì vấn đề này mới được giải quyết. Hiện nay và sau này chúng ta còn có thể sững sót, vì một công trình vĩ đại như thế lại do một người làm ra, và đồng thời người này làm giám định viên hạng ba tại sở đăng ký phát minh thành phố Becno, ông chính là người kế tục xứng đáng của Newton: **Albert Einstein.**

Có lẽ không phải là cường điệu quá đáng khi nói rằng, chưa bao giờ có một lý thuyết Vật lý nào lại gây sự chú ý sôi động, thậm chí là mãnh liệt trong đông đảo các nhà Vật lý cũng như là những người không biết một chút gì về vật lý.

Vào những năm 1920 thì không có một tờ báo tạp chí nào, kể cả các tạp chí cho trẻ em, tạp chí thời trang và thậm chí là tạp chí về nội trợ, mà lại không nói về các sự kiện mang tính chất thuần túy khoa học của thuyết tương đối.

Rất nhiều người tham gia vào các cuộc tranh luận liên quan đến không gian và thời gian... mà đa phần họ không phải là các nhà Vật lý, họ là nhà triết học, văn học, báo chí, các bậc tu hành... và cả những người phụ nữ nội trợ đảm đang.

Chỉ từ năm 1905 đến 1924 thì người ta đã thống kê được hơn 4000 bài báo và tập sách bàn về thuyết tương đối. Một bà nội trợ hỏi: “Sao ông tài giỏi thế, ông làm thế nào mà phát minh ra được thuyết tương đối?”

Einstein trả lời: “Một con kiến đang bò trên miệng chảo nó nghĩ rằng nó đang bò theo đường thẳng. Riêng tôi thì biết chắc chắn rằng nó đang bò theo đường cong”.

Thuyết tương đối của Einstein khi đó và thậm chí là bây giờ, nó cũng chưa hề đem lại một ứng dụng lớn lao gì trong thực tế, nó không giúp cho chúng ta thiết kế ra một cái máy, nó không nuôi được ai, không làm ra quần áo cho bất cứ ai... nhưng nó đem lại cho chúng ta còn nhiều hơn thế nữa.

Vì thuyết tương đối đã động chạm đến những vấn đề cơ bản nhất của tự nhiên, đồng thời nó mở ra cho chúng ta một chân trời đầy thú vị. Theo như cách diễn đạt của **Infeld** thì nhân loại đã thể hiện được một thị hiếu tốt, đã đánh giá xứng đáng về công trình vĩ đại của Einstein.

Theo cách diễn đạt của **Telor** thì nó là một bất ngờ tuyệt diệu, một sự độc đáo đến như vậy, một sự phi phàm đến như vậy, nó đã gây ra trong thế giới khoa học một cái gì đó giống như đã xảy ra trong các sàn nhảy của Mỹ vào năm 1962, khi mà có sự du nhập của một điệu nhảy đầy mới mẻ và lạ lẫm.

Mặc dù nói rằng thuyết tương đối “không giúp ta làm ra một cái gì”, nhưng đó có lẽ là nói hơi quá sự thật vì nó đã làm ra một thứ kinh khủng trong thực tế: **bom nguyên tử**-đây cũng là nỗi ân hận lớn nhất và duy nhất trong đời của Einstein.

Vào năm 1939 các nhà bác học nguyên tử của khắp nước Mỹ đã tập nập kéo đến trường Đại học Columbia, để chứng kiến một cuộc thí nghiệm quan trọng của một trong những nhà vật lý hàng đầu thế giới **Fermi**-người Ý, khi ông vừa đặt chân lên nước Mỹ thì ngay lập tức có một bức điện bằng mật mã được gởi tới cho tổng

thống Mỹ, mà nội dung của nó như sau: “Hoa tiêu người Ý vừa đổ bộ lên tân thế giới, mọi người đã lên bờ bình an và hạnh phúc”.

Ông đã chuẩn bị tự tay để làm lại thí nghiệm về sự phân chia hạt nhân nguyên tử urani, mà nhà nữ bác học Do Thái **Meitner** đã khám phá ra trong thời gian bà còn làm việc tại Đức. Những kết quả thực nghiệm quan trọng này đã được Meitner bí mật gởi tới Mỹ, nhằm tránh để không cho chúng lọt vào tay nhà cầm quyền Đức bấy giờ là **Hitler**-nhân vật đã làm điên đảo toàn thế giới.

Tám tháng sau đó, kể từ lần đầu tiên kiểm chứng lại thí nghiệm này thì với sự nỗ lực của nhiều nhà khoa học, Fermi cùng với một số nhân vật chủ chốt là **Szilard** đã hoàn thành bản đề án đầu tiên về việc giải phóng năng lượng bằng phản ứng dây chuyền với việc phân chia hạt nhân urani.

Phản ứng dây chuyền hạt nhân đầu tiên được thực hiện thành công tại lò phản ứng số 1 trong khuôn viên của trường Đại học Chicago ngày 2-12-1942 dưới sự chỉ huy của Fermi, nó xảy ra trong bốn phút rưỡi, cả 42 người tham dự thí nghiệm này đều thở phào nhẹ nhõm khi máy đếm cho thấy phản ứng đã chấm dứt đúng như dự tính.

Cần phải nói thêm ở đây một vấn đề cực kì hài hước, Fermi tuy là thiên tài nhưng ông cũng là người rất đặng trí và vụng về đối với các vấn đề kỹ thuật thông thường, một nữ thư ký kể lại rằng, lúc bấy giờ trong phòng thí nghiệm được trang bị một lò đốt giấy, có nguyên tắc hoạt động rất đơn giản mà ai cũng sử dụng được, nữ thư ký này có trách nhiệm nhắc nhở mọi người trong phòng phải đốt đi các tờ giấy bỏ, tất cả mọi người đều làm được ngoại trừ Fermi, vì ông không thể nào hiểu được cách vận hành của chiếc máy đó, nên lần nào cũng vậy việc này đều do cô thư ký làm giúp Fermi-người ta gọi đây là sự khác biệt giữa thiên tài và người thường.

Lúc này vị thiên tài đó cùng một số người khác đã đề nghị một phương án, đó là dựa vào phản ứng dây chuyền để tạo ra một trái bom-nay ta gọi là bom nguyên tử có sức hủy hoại không lời nào diễn tả được để chống lại chủ nghĩa phát xít mà đại diện là Hitler.

Szilard đã mang đề án tới tận tay Einstein, lúc này ông đang dạy tại trường Đại học Princeton ở Mỹ, trong đề án có sử dụng một công thức rất nổi tiếng của Einstein là $E=mc^2$, nó cho phép giải phóng một năng lượng khủng khiếp khi vật chất ở dạng hạt chuyển sang bức xạ.

Szilard muốn nhờ Einstein dùng ảnh hưởng của ông vì lúc này ông đã rất nổi tiếng, để vận động chính phủ Mỹ chi tiền cho việc chế tạo trái bom khủng khiếp này, một trái bom mà kinh phí của nó không có cá nhân hay tổ chức phi chính phủ nào đảm đương nổi.

Einstein đã viết một bức thư riêng mang tính lịch sử cho tổng thống Mỹ lúc này là **Roosevelt**: “Công việc gần đây do Fermi và Szilard thực hiện khiến tôi hy vọng rằng urani căn bản có thể chuyển đổi thành một nguồn năng lượng mới trong tương lai gần. Hiện tượng này cũng dẫn tới việc chế tạo bom và điều này có thể nhận thấy được, mặc dù chưa rõ ràng cho lắm, nhưng bằng cách này chúng ta có thể chế tạo ra được một quả bom cực mạnh. Chỉ cần một quả bom loại này được chở trên một chiếc tàu, cho kích nổ ở một hải cảng thì nó có thể phá hủy toàn bộ hải cảng và những khu vực lân cận”.

Cuối bức thư ông còn viết thêm lời cảnh báo: “đây lần đầu tiên trong lịch sử, con người sử dụng một nguồn năng lượng chưa từng có dưới bầu trời”.

Bức thư này Einstein cứ đắn đo mãi, hết đọc đi rồi lại nhét vào, vì ông hiểu rõ mối nguy hiểm mà thứ vũ khí này sẽ gây ra cho nhân loại. Nhưng rồi tình hình trước

mắt đã trở nên cấp bách, khi mà xe tăng của phe phát xít đã diễu hành trên đường phố Varsava (Balan), Paris (Pháp), và đang tiến công như vũ bão về hướng Maxcova (Liên Xô cũ), Hitler lúc này cũng đang thúc ép các nhà bác học Đức gấp rút khám phá ra những bí mật mà Meitner đã mang đi.

Lúc này Einstein đã buộc lòng phải gửi gấp bức thư, chính phủ Mỹ đã chấp nhận bản đề án này và tổng thống Roosevelt đã nhân danh nước Mỹ cảm ơn Einstein và các nhà khoa học, ông hứa “cam kết dùng vũ khí này như một phương tiện để đảm bảo tự do và hòa bình”.

Fermi cũng như Szilard được nhận một món tiền lớn, còn sau đó thì bản đề án đã được xếp vào loại tuyệt mật hoàn toàn do nhà nước quản lí và sử dụng.

Kế hoạch Manhattan đã được dựng lên vào năm 1942 theo lệnh của tổng thống, tên Manhattan được đưa ra bởi sĩ quan quân đội là Groves-người phụ trách kế hoạch, để đánh lừa tình báo địch thì tên này được đặt theo tên văn phòng của ông trong khu vực tách biệt Manhattan tại thành phố New York.

Mục đích của việc chế tạo bom nguyên tử là nhằm tạo ra một vũ khí bí mật trong chiến tranh trước khi Hitler chế tạo được, và đương nhiên nó phải giữ được bí mật đến tuyệt đối để bọn Quốc xã và các phe khác không biết.

Tất nhiên một kế hoạch lớn lao và khó khăn như vậy phải cần đến một đội ngũ các nhà khoa học đầy tài năng và tận tụy, phải có một khu vực cung ứng đầy đủ những nhu cầu cần thiết như thức ăn, nước uống, việc vệ sinh... ngoài ra còn phải giữ bí mật cho toàn khu vực thì mới mong thực hiện được kế hoạch này.

Thế là một ngôi trường trước đây là trường Đại học Nông nghiệp Los Alamos trong vùng sa mạc Los Alamos thuộc bang New Mexico cách Santa Fe vài cây số đã được chọn, trường gồm 27 căn nhà nhỏ với một hội trường lớn gọi là “Fuller

Lodge”, toàn bộ khu vực này được bao bọc bởi hàng dây thép gai và chỉ có hai cổng ra vào.

Ban đầu người ta dự kiến chỉ có khoảng 30 nhà khoa học làm việc cho kế hoạch, nhưng sau đó con số đã tăng nhanh, những doanh trại và những con đường mới được vội vã dựng lên, sau khi thực hiện thí nghiệm nguyên tử đầu tiên thì con số các nhà khoa học, chuyên viên kỹ thuật, binh lính và gia đình của họ đã tăng lên đến 3.000 người, hiện nay tất cả các dụng cụ thí nghiệm còn được lưu trữ tại phòng thí nghiệm quốc gia Los Alamos.

Việc chế tạo quả bom nguyên tử đầu tiên đã được trao cho một nhóm nhà bác học và kỹ sư quân sự, mà trong đó dẫn đầu là nhà bác học nổi tiếng **Oppenheimer**, trong một thời gian dài các nhà bác học của bản đề án đã không được tham gia trực tiếp vào công việc, họ chờ đợi cảng thẳng cái ngày ra đời của thứ vũ khí ghê gớm mà vận mệnh của loài người luôn phụ thuộc vào thiện chí của những nhân vật nắm nó trong tay.

Cuối cùng cái ngày ấy cũng đã đến là ngày 15-7-1945, trái bom đầu tiên đã được đem cho nổ thử tại sa mạc New Mexico, gần căn cứ không quân Alamogorda, vụ thí nghiệm này có tên là Trinity được đặt theo tên một bài thơ do thi sĩ người Anh là **Dante** sáng tác.

Sức phá hủy của trái bom đã lớn hơn rất nhiều lần so với những gì mà Einstein đã dự tính, cả một khu vực rộng lớn đã bị đốt cháy thành than, cái tháp nơi đặt trái bom đã bốc hơi không để lại một dấu vết gì, các máy đo ghi nhận nhiệt độ là 1000 độ C ở nơi cách trung tâm 500 mét, còn ở nơi trung tâm của quả bom thì nhiệt độ lên tới 6000 độ C.

Einstein đã nhận được tin tức về trái bom nguyên tử này khi mà bọn phát xít đang trên đà bị thất bại nặng nề và sắp bị thất bại hoàn toàn đến nơi, Hitler đã tự sát và quân đội phát xít Đức đã đầu hàng đồng minh không điều kiện, phát xít Nhật cũng đã bị kiệt quệ, kinh tế và quân sự cũng chẳng còn đứng vững được bao lâu, nhất là sau khi Hồng quân Liên Xô lại tham chiến.

Giữa lúc căng thẳng ấy tổng thống Mỹ Roosevelt lại từ trần, và một nhân vật mới lên nắm quyền là Truman-người đã quyết định dùng quả bom nguyên tử để ném xuống Nhật Bản, đây là một tin kinh hoàng đối với Einstein và các nhà bác học có liên quan.

Các nhà bác học đã thấy rõ mình phải có trách nhiệm như thế nào nếu quả bom ghê gớm này được ném xuống đầu những người dân vô tội Nhật Bản, Einstein đã yêu cầu tổng thống Truman hãy thực hiện điều mà cố tổng thống Roosevelt đã cam kết, và ông đề nghị chỉ cần cảnh cáo các tướng lĩnh phát xít bằng cách đưa đại diện của chúng “đến một sa mạc hoang vắng, cho nổ trái bom dự định ném xuống nước Nhật để bọn chúng tinh ngộ mà thỏa thuận điều kiện đầu hàng”.

Các chính khách Mỹ lúc đó đã chế giễu nhà bác học và gọi đề nghị ấy là “bản thỉnh cầu lố bịch”, còn chính phủ Mỹ thì viện đủ lí do và quan trọng nhất là: cần phải xem số tiền khổng lồ chi cho việc chế tạo trái bom có hiệu quả như thế nào trên cơ thể con người và khung cảnh sống sau đó.

Bạn nên biết lõi của quả bom nguyên tử đầu tiên bằng plutonium sáng lấp lánh, kích thước chỉ bằng một trái dưa tây nhưng chi phí sản xuất lên đến 2 tỷ đôla, nó chỉ nặng có 5kg nên có thể cầm được bằng một tay nhưng không thể cầm lâu vì nó tỏa nhiệt.

Hội đồng chiến tranh Mỹ đã chọn Hiroshima là mục tiêu tấn công bằng bom nguyên tử đầu tiên vì nơi đó có một cứ điểm quân sự quan trọng, quả bom mang tên Little Boy được đưa xuống tàu tuần dương Indianapolis tại vịnh San Francisco, chiếc tuần dương hạm lặng lẽ tiến về đảo Tinia nơi căn cứ không quân tiền phương tập trung những máy bay bỏ bom đóng ở đó.

Vào lúc 8 giờ sang ngày 6-8-1945, một máy bay bỏ bom B-29 gọi là Enola Gay được sửa lại, lặng lẽ rời đảo Tinia và nhắm vào hướng Hiroshima. Lúc này thành phố 300.000 người vừa thức dậy, mọi người đang đi đến trường đến công sở hay đến xưởng máy.

Vụ nổ nguyên tử đã làm bầu không khí nóng lên đến 3000 độC trong 10 đến 15 giây khiến toàn bộ con người và công trình trong vòng 500 mét thành tro bụi, khoảng 150.000 người chết ngay lập tức hay sau đó vài ngày, năm năm sau khoảng 100.000 người chết vì chất độc phóng xạ, hơn 90% công trình xây dựng bị san bằng.

Ba ngày sau quả bom đầu tiên thì quả bom thứ hai được ném xuống thành phố Nagasaki giữa lúc quân đội Nhật đang đầu hàng, một thành phố thứ hai đã bị san bằng.

Các nhà bác học chân chính đã đau buồn và lên tiếng đầy căm phẫn, Oppenheimer hối tiếc: “chúng ta đã làm lỡ trao chiếc gậy thần vào tay quỉ sứ”, Szilard lo lắng: “Vừa hết tai họa phát xít thì chúng ta lại phải bắt đầu lo sợ về những điều mà nước Mỹ sẽ gây ra cho các quốc gia khác”.

Einstein thì công khai đặt vấn đề đó trên báo chí và các cuộc họp: “Ném bom nguyên tử xuống nước Nhật có cần thiết và đúng đắn hay không?”, ông đã tự khẳng định đó là một tội ác và ông đã vô cùng hối hận vì mình đã tiếp tay cho một

hành động tàn bạo, “Nếu biết rằng người Đức không thể chế tạo được bom nguyên tử thì tôi đã không ủng hộ việc này”.

Einstein không biết rằng các nhà bác học Đức được Hitler trao cho nhiệm vụ là nghiên cứu và chế tạo bom nguyên tử nhưng họ đã không làm, trong số hai trăm nhà khoa học bị bắt buộc phải tham gia vào công việc chế tạo “vũ khí bí mật”, thì có **Hautmann** là người đạt được nhiều thành tựu hơn cả nhưng ông đã dẫu hết mọi khám phá của mình, **Heisenberg**-cột trụ của vật lý lượng tử cũng vậy, ông nói: “Tôi không bao giờ phát minh ra những điều mà tôi không muốn”

NGUYÊN LÝ TƯƠNG ĐƯƠNG CỦA EINSTEIN

Trong vòng nhiều thế kỷ, nền khoa học của thời trung cổ đã chấp nhận một điều khẳng định từ **Aristote** rằng trọng lượng của vật thể càng lớn thì vật rơi càng nhanh-đây được xem như là một giáo lí bất di bất dịch.

Thậm chí là cả kinh nghiệm hàng ngày của chúng ta cũng xác nhận lấy điều đó, thật quá rõ ràng là sợi lông tơ luôn rơi chậm hơn một hòn đá, **nhưng điều này có đúng hay không?**

Lần đầu tiên chính Galileo đã chỉ ra rằng, chính sức cản của không khí là thủ phạm đã gây méo mó một cách căn bản bức tranh về thế giới của chúng ta.

Có một thí nghiệm rất rõ ràng và đơn giản mà người ta gọi là ống Newton sẽ minh họa cho nhận định trên, bạn hãy tưởng tượng có một cái ống bằng thủy tinh trong suốt (để nhìn thấy được những gì đang diễn ra ở bên trong) và chứa các vật khác nhau: viên đạn chì, mẩu nút bắc, lông tơ...

Nếu quay ngược ống lại để cho các thứ trong ống có thể rơi, thì chắc chắn viên đạn chì sẽ rơi nhanh hơn cả, sau đó là tới những mẩu nút bắc, và cuối cùng là sợi lông tơ.

Nhưng chúng ta hãy thử xem các vật thể rơi ra sao khi không khí trong ống được rút ra hết, lúc này sợi lông tơ sẽ mất đi tính chậm chạp hằng ngày và phóng nhanh để không bị tụt lại so với viên đạn và mẫu nút bắc.

Điều này có nghĩa là chính không khí đã làm thay đổi chuyển động của các vật thể dưới tác dụng của sức hút Trái đất, do đó **nếu không có sức cản không khí thì dưới tác dụng của lực vạn vật hấp dẫn (trong trường hợp riêng ở đây là sức hút của Trái đất) tất cả các vật thể đều rơi hoàn toàn như nhau với cùng một tốc độ biến thiên vận tốc trong một đơn vị thời gian.**

Song “chẳng có gì là mới mẻ dưới Mặt trăng”, hay “những lời thề thốt thì luôn tốt đẹp dưới Mặt trời”, vì hai nghìn năm trước **Lucretius Carus** trong bài thơ nổi tiếng của mình “về bản chất của các sự vật đã viết”:

Mọi vật rơi trong không khí loãng

Sẽ rơi nhanh tương xứng với trọng lượng của mình

Vì không khí không đồng đều sức cản

Vật nặng rơi nhanh, vật nhẹ lang thang

Nhưng ngược lại, trong chân không không như thế

Nó không nâng không cản một vật nào

Nên mọi vật sẽ rơi cùng tốc độ

Không phụ thuộc vào trọng lượng chúng ra sao

Tất nhiên, những lời lẽ rất hay này chỉ là một giả thuyết tuyệt vời, để biến những giả thuyết đó thành những quy luật đáng tin cậy, thì cần phải có sự chứng minh bằng thực nghiệm.

Đầu tiên là thí nghiệm nổi tiếng của Galileo nghiên cứu về sự rơi của các quả cầu có kích thước như nhau, nhưng được làm từ các vật liệu khác nhau (gỗ, đá, chì...) từ tháp nghiêng Pisa nổi tiếng, và tiếp theo đó là những thí nghiệm với các phép đo cực kì phức tạp về bản chất của ánh sáng.

Toàn bộ các số liệu phong phú từ thực nghiệm đã làm cho chúng ta tin một cách chắc chắn rằng: lực hấp dẫn truyền cho tất cả các vật với cùng một gia tốc, nói riêng trên Trái đất thì **gia tốc của sự rơi tự do được gây nên bởi lực hút Trái đất là hoàn toàn như nhau đối với mọi vật mà không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo, khối lượng... của chính các vật đó**.

Quy luật tựa hồ như rất đơn giản này, có lẽ tự nó cũng đã diễn tả được đặc điểm nổi bật nhất của lực hấp dẫn, vì hoàn toàn không có các lực nào gây gia tốc như nhau cho tất cả mọi vật thể, mà không phụ thuộc vào khối lượng của chúng.

Thật vậy, chẳng hạn như khi một cầu thủ bóng đá đá một quả bóng, quả bóng càng nhẹ thì nó càng thu được tốc độ lớn, cho nên chúng ta biết nói gì về cầu thủ bóng đá nếu như anh ta gây ra những gia tốc hoàn toàn như nhau đối với một quả bóng có khối lượng khác nhau (quả 1 kg cũng như quả 100 kg)?

Mọi người sẽ trả lời rằng điều đó là hoàn toàn không thể được, vâng đúng như thế, trừ trường hợp nếu đó là một “cú đá hấp dẫn”. Chính ngay ở mối liên hệ giữa lực hấp dẫn và chuyển động có gia tốc đã ẩn chứa một ý nghĩa Vật lý sâu xa khiến cho thuyết tương đối tổng quát xuất hiện.

Để hiểu được thực chất của vấn đề này, thì bạn hãy hình dung mình đang ở trong cabin của một con tàu vũ trụ đang rơi tự do (các động cơ đã tắt). Bắt đầu trạng thái không trọng lượng xuất hiện, mọi việc sẽ xảy ra giống như không hề tồn tại lực hấp dẫn, quả lắc sẽ dừng lại ở vị trí nằm nghiêng, giọt nước lớn hình cầu sau khi trút ra

khỏi cái cốc sẽ treo lơ lửng trong không khí, cùng với nó là tất cả các vật còn lại ngay cả bản thân con người đều đờ ra tựa như được treo trên sợi dây vô hình.

Bạn đẩy một quả tạ nặng thì nó sẽ bay một cách uyển chuyển trong cabin, nếu như không có sức cản của không khí thì nó sẽ chuyển động hoàn toàn đều.

Hiện tượng mất trọng lượng luôn xuất hiện đối với tất cả các con tàu vũ trụ bay vòng quanh Trái đất, nhưng rõ ràng một điều là chính các con tàu đó lại đang nằm trong phạm vi tác động của lực hấp dẫn trên Trái đất. Nhà du hành vũ trụ trong con tàu đang rơi tự do tại sao lại không cảm thấy bóng dáng của lực hấp dẫn?

Nguyên nhân đơn giản như sau, về thực chất thì tất cả các vật trong cabin đều đang rơi dưới tác dụng của lực hấp dẫn trên Trái đất, nhưng xin nhắc lại: **bỏ qua sức cản của không khí thì các vật đều rơi với cùng một tốc độ** như nhau.

Sàn, thành, trần nhà... đều rơi xuống Trái đất với cùng một tốc độ, khi nhà du hành rơi xuống một mét thì cái ghế anh ta đang ngồi cũng rơi xuống đúng một mét, kết quả là anh ta có thể lơ lửng trên cái ghế.

Nói một cách khác lực hấp dẫn được thể hiện rõ trong hệ qui chiếu gắn liền với Trái đất, sẽ “biến mất” nếu chuyển sang hệ qui chiếu rơi tự do, không phải nhẫu nhiên mà người ta sử dụng thuật ngữ “biến mất”, trên thực tế nếu như chúng ta đang ở trong một cái cabin rơi tự do đóng kín (mà Einstein gọi là “chiếc thang máy rơi” trong thí nghiệm tưởng tượng của ông) thì dù có sử dụng dụng cụ như thế nào có xem xét hiện tượng nào, bằng một thí nghiệm bất kì nào thì người ta cũng không thể nào phát hiện được bóng dáng của lực hấp dẫn.

Đồng thời ta cũng chú ý rằng, dù cho chúng ta không ngồi trong cabin trên những chuyến bay vũ trụ, thì chúng ta vẫn thường xuyên gặp hiện tượng này. Vì chính Trái đất của chúng ta cũng là một “nhà du hành” vũ trụ khổng lồ, ta biết Trái đất và

mọi thứ trên đó đang chịu một lực hấp dẫn khổng lồ từ Mặt trời, nhưng vì sao chúng ta không cảm thấy được lực hút đó?

Cũng tương tự như các hiện tượng trên, thuyết tương đối tổng quát nói rằng, chuyển động quay của Trái đất xung quanh Mặt trời thực ra đó là một dạng rơi tự do liên tục (ta bàn sau), nên khi Trái đất rơi xuống phía dưới Mặt trời 5m do lực hấp dẫn thì chúng ta cũng rơi xuống 5m, nên chúng ta không thể nào cảm nhận được lực hấp dẫn đó.

Chỉ có hiện tượng thủy triều mà ai cũng biết là một sự nhắc nhở cho lực hấp dẫn của Mặt trời (do Trái đất còn chịu lực hấp dẫn từ Mặt trăng).

Sau tất cả những điều đã nói ở trên thì xuất hiện một câu hỏi: **nếu có thể làm biến mất lực hấp dẫn bằng cách chuyển sang hệ qui chiếu có gia tốc, thì liệu điều ngược lại có xảy ra hay không?**

Câu trả lời là hoàn toàn có thể, nếu một người thợ máy của con tàu bay giữa các hành tinh, điều khiển động cơ sao cho cứ sau mỗi giây thì tốc độ của nó tăng lên khoảng 10m/s, lúc này nhà du hành vũ trụ sẽ có cảm giác giống như điều kiện hấp dẫn trên Trái đất.

Tuy nhiên, mặt khác ở đây lại nảy sinh ra một sự nghi ngờ, như vậy hóa ra là có một cái gì đó thay thế được lực hấp dẫn, nhưng bất cứ một sự giả mạo nào dù là hoàn hảo như thế nào đi chăng nữa thì nó cũng không bao giờ thay thế được cái thật, nhưng khôn nỗi là chúng ta không thể nào phân biệt được chúng-thế mới đau.

Và đó chính là **Nguyên lý tương đương** nổi tiếng của **Einstein**, có thể phát biểu nó đơn giản như sau: **không có bất cứ một thí nghiệm Vật lý nào được dùng để phân biệt chuyển động của các vật thể dưới tác dụng của lực hấp dẫn, với chuyển động của chúng trong hệ có gia tốc được lựa chọn một cách thích hợp.**

Hay nói ngắn gọn: **sự hấp dẫn ở mỗi điểm của không gian tương đương với sự gia tốc được lựa chọn một cách thích hợp của một hệ qui chiếu.**

Vào năm 1912, ông đã làm được một cú đột phá then chốt, khi ông áp dụng nguyên lý tương đương cho thuyết tương đối hẹp mà ông công bố vào năm 1905, đó là việc thiết lập mối liên hệ giữa lực hấp dẫn và chuyển động có gia tốc.

Như đã biết khi một vật chuyển động có gia tốc thì theo thuyết tương đối hẹp không gian và thời gian sẽ co giãn, lúc này lực hấp dẫn lại có mối liên hệ với sự co giãn của không gian và thời gian, thông qua mối liên hệ với việc chuyển động có gia tốc.

Như vậy chúng ta đã đi đến một kết luận tối quan trọng: **lực hấp dẫn chính là biểu hiện cho sự co giãn của không gian và thời gian**, mà nay ta gọi ngắn gọn là **độ cong của không-thời gian**.

Có lẽ đây chính là kết luận đáng kinh ngạc nhất trong lĩnh vực Vật lý từ trước tới nay: lực hấp dẫn lại gắn liền với sự cong của không-thời gian. Vai trò của tác nhân mà Newton đã nói đến trước đây, cũng như những người thuộc phái Descartes đã gắn với những luồng gió xoáy bí ẩn tồn tại giữa các vật thể, hóa ra lại chính là tính chất của không gian và thời gian.

Trước khi phân tích rõ ràng về bản chất của lực hấp dẫn-tương tác hấp dẫn thì chúng ta có thể tóm tắt lại nội dung chính của thuyết tương đối tổng quát như sau:

-Đối với cơ học Newton khi người quan sát ở trong trạng thái chuyển động thẳng đều, thì không có một thí nghiệm cơ học nào có thể phân biệt được trạng thái chuyển động thẳng đều đó với trạng thái đứng yên.

-Thuyết tương đối hẹp đã mở rộng kết luận này sang cả thí nghiệm điện từ, không có một thí nghiệm điện từ nào có thể phân biệt được trạng thái chuyển động thẳng đều với trạng thái đứng yên.

-Thuyết tương đối tổng quát chính là sự tiếp nối tinh thần của thuyết tương đối hẹp đối với chuyển động không đều-chuyển động có gia tốc, không có một thí nghiệm nào dù là kiểu gì đi chăng nữa có thể giúp người quan sát dù đang ở trong chuyển động nào cũng vậy, đều hoặc không đều, phân biệt được trạng thái của mình với trạng thái đứng yên.

Tính chất này của thuyết tương đối tổng quát được gọi là **Nguyên lý bất biến vi đồng phôi**: mọi định luật tự nhiên đều là không thay đổi đối với bất cứ người quan sát nào, tức là người ta có thể tự do lựa chọn một tập hợp các tọa độ bất kì để mô tả không-thời gian và biểu diễn các phương trình.

Lúc này bạn có thể là một nhà bác học đang làm việc trong phòng thí nghiệm trên mặt đất, hay trên một hành tinh nào đó, hoặc một con tàu vũ trụ đang tăng tốc từ từ, thuyết tương đối tổng quát cho phép bạn sử dụng hàng loạt các phương trình để mô tả tự nhiên, và kết quả này là hoàn toàn như nhau mà không hề phụ thuộc vào nơi bạn đang thí nghiệm.

Quay lại vấn đề hấp dẫn, Einstein đưa ra giả thuyết cho rằng: “Tương tác hấp dẫn không phải là một lực theo đúng nghĩa của nó, mà đó là kết quả của sự kiện không-thời gian không được “bằng phẳng” như chúng ta vẫn thường quan niệm, không-thời gian lúc này bị “cong” hay bị “vênh” đi do sự phân bố của khối lượng và năng lượng trong đó”.

Để có một hình ảnh cụ thể, một sự tương đồng về độ cong không thời gian thì người ta thường lấy ví dụ như sau: “Ta hãy hình dung không-thời gian như một

miếng vải lớn được căng thẳng ra, một vật có khối lượng là hòn bi sắt được đặt lên trên đã làm cho miếng vải bị trũng xuống. Lúc này ở đâu đó có một quả bóng nhỏ lăn theo đường thẳng, khi nó đến khu vực hòn bi sắt thì nó sẽ tự lăn xuống vùng trũng, mà không có một lực nào thúc đẩy hoặc buộc nó lăn như vậy”.

Theo thuyết tương đối tổng quát thì bất cứ một vật có khối lượng nào cũng “uốn cong” không-thời gian như hòn bi sắt làm trũng miếng vải ở trên, khối lượng của vật càng lớn thì không-thời gian càng cong.

Như vậy độ cong của không-thời gian trong vũ trụ thay đổi theo từng vùng, có nơi gần phẳng, có nơi cong ít đến cong nhiều phụ thuộc vào khối lượng của nơi đó.

Trường hấp dẫn như đã nói ở trên có nhiệm vụ truyền tương tác hấp dẫn, thì nay được Einstein mô tả như là một không-thời gian cong. Trong thuyết tương đối tổng quát thì bất cứ một đối tượng nào cũng phải được mô tả bởi 4 tọa độ, gồm 3 tọa độ về không gian và 1 tọa độ về thời gian mà người ta gọi chung nó là không-thời gian 4 chiều.

Không-thời gian trên Trái đất được xem là gần phẳng thì 3 chiều không gian của nó được biểu diễn bởi hình học Euclid, còn một chiều thời gian thì trôi đi đều đặn như ta vẫn cảm nhận.

Còn ở những nơi có không-thời gian càng cong, thì 3 chiều không gian của nó phải được biểu diễn bằng hình học Phi-Euclid, còn một chiều thời gian thì trôi đi rất chậm so với thời gian trên Trái đất.

Vì không gian và thời gian theo thuyết tương đối tổng quát là không thể nào tách rời nhau, nên người ta mới gộp chung chúng lại thành một bộ gọi là không-thời gian, tức là nếu ta làm cong không gian thì thời gian cũng phải cong theo, không

một ai có thể đụng chạm đến không gian mà không đụng chạm đến thời gian và ngược lại.

Bởi vậy lúc này như Trái đất chẳng hạn chuyển động xung quanh Mặt trời theo hình elip, bản chất của nó không phải là lực tương tác hấp dẫn như Newton đã mô tả, mà thay vào đó thì **các vật luôn chuyển động theo “đường thẳng” trong không-thời gian 4 chiều, mà đối với chúng ta thì hình như nó đang chuyển động theo đường cong trong không gian 3 chiều.**

Ta có thể tóm tắt điều này như sau: **một vật chuyển động trong không-thời gian 4 chiều thì nó luôn đi theo con đường trắc địa là con đường ngắn nhất giữa hai điểm, do chính bản thân cấu trúc không-thời gian 4 chiều của vật chất noi nó quy định.**

Rutxen gọi đó là “định luật lười của vũ trụ”, hay “con đường ít trở ngại nhất trong vùng bị biến dạng”, một vật thể chuyển động chỉ dưới tác dụng của tương tác hấp dẫn, thì nó luôn đòi hỏi con đường có thời gian ngắn nhất, nếu nó được tính theo đồng hồ riêng, quả táo rơi theo đường thẳng xuống dưới, tên lửa chuyển động theo hình parabol, Trái đất xoay theo hình elip,... bởi chúng cực kì “lười” nên ngoài con đường đó ra thì không còn con đường nào khác.

Lúc này thay vì Trái đất xoay quanh Mặt trời theo hình elip như ta đã biết trong không gian 3 chiều, thì theo Einstein Trái đất sẽ “roi” vào Mặt trời theo con đường trắc địa trong không-thời gian 4 chiều, đó là kết quả của việc Mặt trời đã làm cong không-thời gian xung quanh nó bằng khối lượng của chính mình.

Tất cả chúng ta gồm nhà cửa, núi non... đang bị roi vào Mặt trời như quả táo rơi xuống Trái đất, nhưng như thế thì có người thắc mắc: vậy tới một lúc nào đó thì Trái đất sẽ rơi chạm vào Mặt trời?

Đúng vậy, lý thuyết đã chỉ rõ sau một khoảng thời gian thì Trái đất sẽ rơi chạm vào Mặt trời như việc quả táo rơi chạm vào Trái đất- nhưng các bạn yên tâm để điều này xảy ra thì còn lâu lâu...lắm. Các bạn thấy không, đó là một phương pháp giải thích rất Einstein

QUAY LẠI VĂN ĐỀ HÌNH HỌC PHI-EUCLID

Tôi xin được nhắc lại kết luận tổng quát của hình học Phi-Euclid: **không gian phẳng chỉ là một trong vô vàn trường hợp có thể có của không gian cong**-đó là trường hợp khi độ cong của không gian=0 và bán kính cong của nó là vô hạn.

Nguyên nhân làm cho không gian cong mà chính xác là không-thời gian cong chính là do khối lượng của vật chất trong vùng không gian đó gây ra, và Einstein đã chỉ rõ: **bán kính cong của không-thời gian là một đại lượng phụ thuộc vào mật độ của vật chất, mật độ của vật chất càng lớn thì bán kính cong của nó càng bé** tương đương với việc **độ cong của không-thời gian càng lớn, khi bán kính cong tiến tới 0 thì độ cong của không thời gian tiến đến vô hạn**. Không-thời gian càng cong thì ba chiều không gian càng Phi-Euclid và một chiều thời gian trôi đi càng chậm.

Như vậy thì ở đây các bạn cần chú ý rằng: sự cong đi của tia sáng dưới tác dụng của lực hấp dẫn như đã nói, thì chữ “cong” ở đây là dùng để chỉ trong không gian 3 chiều, còn trong không-thời gian 4 chiều thì không có một lực hấp dẫn nào bẻ cong ánh sáng cả, mà nó “tự tình nguyện” đi theo con đường trắc địa do cấu trúc không-thời gian 4 chiều nơi đó gây ra.

Sau khi khảo sát xong thuyết tương đối tổng quát thì chúng ta thấy rằng: không những thời gian phụ thuộc vào tốc độ như thuyết tương đối hẹp đã khẳng định, mà

giờ đây thời gian còn phụ thuộc vào khối lượng, nơi nào có khối lượng càng lớn thì thời gian nơi đó trôi đi càng chậm.

Điều này dẫn tới nếu có hai anh em song sinh, một người sống trên đỉnh núi, còn một người sống ở dưới mặt đất, thì người sống dưới mặt đất sẽ già lâu hơn do thời gian ở dưới mặt đất (mật độ khối lượng lớn) là trôi chậm hơn trên thời gian trên đỉnh núi (mật độ khối lượng bé).

Trong những năm gần đây thì đã có một số khẳng định như vậy, nhờ vào phương pháp thí nghiệm nổi tiếng trên cơ sở hiệu ứng Mocbaor, nhà vật lý học người Đức trẻ tuổi là **Rudol Mocbaor** vào năm 1958 đã phát minh ra một phương pháp cho phép chế tạo “đồng hồ hạt nhân”, với một độ chính xác cực kì cao dùng để đo thời gian. Các thí nghiệm có áp dụng hiệu ứng Mocbaor đã chỉ ra rằng: thời gian ở móng tòa nhà là trôi chậm hơn một chút so với thời gian trên mái nhà.

Theo lời nhận xét của Gamow - người sáng lập học thuyết BigBang: “Một cô đánh máy chữ làm việc tại tầng 1 của tòa nhà Empir Star Building (một tòa nhà ở New York cao 102 tầng), sẽ già đi lâu hơn cô chị gái song sinh đang làm việc tại tầng thượng” - đương nhiên sự khác biệt này là rất rất...nhỏ.

Cho nên lúc này nếu bạn muốn đi làm muộn hay muộn kéo dài những ngày nghỉ cuối tuần, thì hãy đảm bảo rằng bạn ở khu gần mặt đất và phải chuyển động càng nhiều thì càng tốt. Còn những bài thuyết giảng dài lê thê của những tên giảng đạo mà không một ai muốn nghe, hay những khu vực chờ đợi để tới lượt mình trong phòng mạch bác sĩ thì nên diễn ra ở tầng mái của các tòa nhà.

Vào cuối đời mình Einstein viết: “Newton, bạn hãy tha lỗi cho tôi, ở vào thời đại đó thì bạn đã tìm ra được một con đường duy nhất là giới hạn của một bộ óc vĩ đại nhất và năng lượng sáng tạo có thể có đối với con người”.

Một lời nói biếu thị sự kính trọng của nhà bác học thiên tài trong thời đại chúng ta, đối với bậc thiên tài tiền bối của mình.

Tiếp theo xuất hiện một câu hỏi rất đau đầu và cũng cực kì quan trọng: **nếu vật chất biến mất thì cấu trúc không-thời gian có tồn tại?**

Như ta đã biết nguyên lý tương đương của Einstein phát biểu rằng, trường hấp dẫn xuất hiện khi vật thể được truyền gia tốc hoặc sự quay tùy thuộc vào việc lựa chọn hệ quy chiếu.

Chính điều này đã dẫn đến những vấn đề rất quan trọng mà hiện nay chưa giải quyết được, đó là trường hấp dẫn là kết quả của vật chất chuyển động trong không-thời gian tồn tại độc lập với nó? Hay chính không-thời gian làm cho vật chất chuyển động? Nói một cách khác, có tạo ra được cấu trúc không-thời gian bởi các thiên hà hoặc các vật thể khác trong vũ trụ?

Ý kiến của các chuyên gia về vấn đề này cũng rất khác nhau, đa số các nhà bác học viết về thuyết tương đối như Eddington, Rutxen... đều cho rằng bản chất của không-thời gian là không phụ thuộc vào các vì sao, mặc dù họ có thừa nhận các vì sao tạo ra độ cong cho không-thời gian.

Nói một cách đại khái thì không tồn tại bất cứ một vật thể nào khác trong vũ trụ trừ Trái đất ra, tức là độ cong của không-thời gian không còn thì Trái đất vẫn cứ quay trong không-thời gian này. Một con tàu vũ trụ đơn độc, một vật thể duy nhất trong vũ trụ cũng có thể khởi động các động cơ để tăng tốc, các nhà du hành vũ trụ trong con tàu đang tăng tốc này hẳn cũng cảm nhận được sự tồn tại của các lực quán tính.

Einstein trước khi xây dựng thuyết tương đối tổng quát cũng thừa nhận tính đúng đắn của quan điểm này, nhưng ít ra là thời còn trẻ ông cũng không tâm đắc lắm, vì

ông ưa quan điểm do nhà triết học **Beccoli** đề xuất, theo Beccoli nếu Trái đất là một vật thể duy nhất trong vũ trụ thì nói về khả năng quay của nó là vô nghĩa.

Quan điểm tương tự như vậy cũng được phát triển bởi nhà vật lý người Áo **Ernst Mach**, Mach lí luận rằng lực quán tính tồn tại xung quanh chúng ta, thực chất là do toàn bộ hệ thống các ngôi sao cố định trong vũ trụ tác động, hiện tượng này được gọi là **nguyên lý quán tính của Mach**.

Nguyên lý nói rằng: **quán tính tổng cộng của một điểm mang khối lượng, là hệ quả gây ra bởi sự hiện diện của tất cả các khối lượng khác trong vũ trụ.**

Để hiểu được điều này thì ta hãy xem con lắc dao động của Foucault, con lắc này được treo trên trần nhà cao và dao động đều đặn về hai phía của một cung tròn lớn bên trên mặt đất, nó hiện đang được trưng bày tại nhiều viện bảo tàng khoa học và các khu vực công cộng khác.

Năm 1851 nhà vật lý người Pháp **Foucault** muốn chứng tỏ Trái đất đang quay quanh mình nó, nên ông đã làm một thí nghiệm là gắn con lắc vào đỉnh của vòm điện Pantheon ở Paris, một khi thả cho con lắc dao động thì nó sẽ có một hành trạng khá đặc biệt: mặt phẳng dao động của nó quay hết một vòng trong nhiều giờ.

Tại sao mặt phẳng dao động của con lắc lại quay? Foucault trả lời rằng chuyển động này chỉ có tính chất biểu kiến, **thực ra mặt phẳng dao động của con lắc là không đổi và chỉ có Trái đất tự quay mà thôi.**

Như vậy từ quan điểm của Mach, khi vũ trụ mất đi các vì sao thì nó sẽ không có cấu trúc không-thời gian để Trái đất có thể tự quay. Để tồn tại trường hấp dẫn hay trường quán tính có khả năng làm dẹt hành tinh hoặc làm dâng chất lỏng của một cái thùng đang quay, thì cần phải có sự tồn tại của các vì sao để tạo ra cấu trúc không-thời gian.

Không có cấu trúc như vậy thì không-thời gian không thể có các con đường trắc địa, thậm chí chúng ta không thể nói rằng chùm ánh sáng truyền bá trong không-thời gian hoàn toàn rỗng, bởi vì khi thiếu vắng cấu trúc không-thời gian tức là không có con đường trắc địa thì ánh sáng không thể đi theo bất cứ một con đường nào.

Thậm chí sự tồn tại của một thể hình cầu như Trái đất cũng là không thể có được, vì các phân tử của Trái đất tập hợp lại được là nhờ tương tác hấp dẫn làm chúng chuyển động theo con đường trắc địa, nếu không có cấu trúc không-thời gian, không có con đường trắc địa thì theo lời của Abro: “Trái đất hẳn không biết rằng nó phải chấp nhận hình dạng nào”

Về quan điểm này Eddington có lần nói một cách hài hước rằng: “Theo quan điểm của Mach thì trong vũ trụ hoàn toàn trống rỗng, trường hấp dẫn của Einstein phải bị triệt tiêu”.

Abro có mô tả một thí nghiệm đơn giản để ta hiểu được quan điểm của Mach, ta hãy hình dung có một nhà du hành vũ trụ sống trong không gian, và anh ta là một vật thể duy nhất, trong tay anh ta đang cầm viên gạch, nếu anh ta định ném viên gạch vào không gian thì có xuất hiện lực quán tính từ tay anh ta làm cho viên gạch tăng tốc hay không?

Theo quan điểm của Mach thì điều đó là hoàn toàn không, vì khi thiếu đi những vì sao tạo ra trường hấp dẫn hay cấu trúc không-thời gian, thì không có gì làm mốc để viên gạch tăng tốc được, tất nhiên ở đây nhà du hành vũ trụ cũng có khối lượng-làm cong không-thời gian xung quanh anh ta nhưng vì quá bé nên ta bỏ qua.

Đối với quan điểm này của Mach thì Einstein đã đưa nó vào thuyết tương đối của mình, trong đó cấu trúc không-thời gian của vũ trụ chỉ tồn tại chừng nào có sự tồn tại của các vì sao và các vật thể khác tạo ra nó.

Trong thuyết tương đối viết vào năm 1917, thì Einstein đã công bố việc mô tả Toán học của mô hình này: không thể nào tồn tại một lực quán tính đối với không gian, mà chỉ tồn tại quán tính của khối lượng đối với nhau.

Như vậy, nếu tôi đẩy một khối lượng nào đó đủ xa với tất cả khối lượng khác trong vũ trụ, thì lực quán tính của nó sẽ tụt dần về không-lúc này vật đứng yên.

Tuy nhiên về sau quan điểm này lại có sự bất cập nghiêm trọng với mô hình vũ trụ của Einstein và ông đã buộc lòng phải từ bỏ nó, vì điều này đã làm cho chuyển động của vật thể tiến đến một giới hạn bằng không, nhưng nguyên lý của Mach vẫn đang tồn tại đối với một số nhà vũ trụ học hiện đại.

Quan điểm đối lập lại như đã nói ở trên, thì thừa nhận có sự tồn tại của cấu trúc không-thời gian thậm chí là khi thiếu vắng đi các vì sao, trên thực tế quan điểm này rất gần gũi với lý thuyết về ete, thay vì là trạng thái bất động, đông cứng không nhìn thấy được là ete, thì bây giờ là việc thừa nhận một cấu trúc không nhìn thấy được là không-thời gian.

Nếu chấp nhận giả thuyết đó, gia tốc và sự quay của vật thể sẽ có tính chất tuyệt đối đến đáng ngờ, và trên thực tế là những người tuyên truyền cho những quan điểm này tuyên bố rằng, gia tốc và sự quay là những cái tuyệt đối, vì khi chỉ còn lại một vật thể duy nhất trong vũ trụ thì nó vẫn cứ tiếp tục quay, chứ không dừng lại như nguyên lý của Mach.

Như vậy thuyết tương đối phát triển theo quan điểm của Mach là đúng? Hay sự bảo lưu cấu trúc không-thời gian khi không còn các vì sao là đúng? Điều này thì chưa

ai trả lời chính xác được, nếu thích thì các bạn tự tham khảo thêm, vì nó còn chờ đợi sự thành công của lý thuyết trường-lý thuyết thống nhất 4 tương tác

CƠ HỌC LƯỢNG TỬ NÓI GÌ VỀ TƯƠNG TÁC?

Cùng với sự xuất hiện của cơ học lượng tử thì chẳng những thước đo tương tác đã bị thay đổi, mà ngay cả cơ chế tương tác cũng được quan niệm một cách hoàn toàn mới.

Chắc các bạn còn nhớ việc người ta đi tìm kiếm một môi trường trung gian cho các tương tác giữa những vật thể lâu dài như thế nào, những cuộc tìm kiếm này cuối cùng đã đưa đến việc ra đời của khái niệm trường như trường hấp dẫn, trường điện từ.

Đối với cơ học lượng tử thì như đã nói ở phần trước về tính chất hai mặt sóng-hạt của vật chất, nó buộc ta phải đi tìm kiếm cái gián đoạn trong cái liên tục, trường-môi trường truyền tương tác cũng phải có dung nhan của hạt, do đó cơ học lượng tử đưa ra kết luận vĩ đại: **môi trường truyền tương tác chính là hạt**.

Như trước đây ta quan niệm về tương tác điện từ như sau: một điện tích sinh ra xung quanh nó trường điện từ và trường này tác dụng lên một điện tích thứ hai làm nó di chuyển.

Thì giờ đây cơ học lượng tử nói theo cách khác: các lượng tử nghĩa là các hạt trung gian đã được điện tích thứ nhất sinh ra (bức xạ), sau đó được hấp thụ bởi điện tích thứ hai, sự trao đổi các hạt trung gian này chính là cơ chế tương tác.

Nếu trước đây cơ học cổ điển mô tả tác dụng giữa các vật thể lên nhau là phải hình thành những mối liên hệ nào đó trải dài từ vật này tới vật kia, thì bây giờ **cơ học lượng tử mô tả tương tác như là một trò chơi bóng chuyên giữa các vật thể**.

Cơ học lượng tử diễn giải: “Một hạt A phát ra một hạt gọi là hạt truyền tương tác, việc phát ra này sẽ làm thay đổi vận tốc và quỹ đạo của hạt A. Sau đó hạt truyền tương tác sẽ bị một hạt B nào đó hấp thụ, việc hấp thụ này cũng làm thay đổi vận tốc và quỹ đạo của hạt B. Kết quả là cả hai hạt đều bị thay đổi trạng thái-cơ chế tương tác chính là như vậy”.

Bạn thấy đó cơ học lượng tử đã đem lại cho chúng ta cái nhìn tuyệt đẹp về tương tác, nhưng trước khi mô tả 4 loại tương tác thì mời các bạn tham quan qua một thuộc tính rất quan trọng của hạt cơ bản: spin

SPIN CỦA HẠT LÀ GÌ?

Năm 1925, hai nhà vật lý người Hà Lan là Uhlenbeck và Goudsmit đã nhận thấy có một số lượng lớn các số liệu khó hiểu, liên quan đến những tính chất kì lạ của ánh sáng về việc phát xạ và hấp thụ của các nguyên tử, điều này có thể giải thích được nếu như giả thuyết rằng electron có những từ tính đặc biệt.

Vài trăm năm trước Ampere đã chứng minh được các điện tích khi chuyển động sẽ sinh ra từ tính, Uhlenbeck và Goudsmit đã đi theo hướng đó, hai ông đã chỉ ra rằng phải có một loại chuyển động đặc biệt của electron mới tạo ra được những tính chất phù hợp với số liệu quan sát được, người ta gọi đó là chuyển động tự quay-tiếng Anh là Spin.

Trái với các dự đoán cổ điển, Uhlenbeck và Goudsmit tuyên bố rằng, giống như Trái đất, electron vừa quay xung quanh nguyên tử vừa tự xoay xung quanh bản thân mình.

Nhưng thực sự lúc đó người ta không hiểu việc electron tự quay là như thế nào? Và có thực sự là nó tự quay hay không? Cái mà công trình của họ chứng minh được, đó là một khái niệm lượng tử về spin, phần nào đó giống như hình ảnh tự quay

thông thường mà ta thường gặp, nhưng về bản chất thì nó lại mang trong mình khái niệm lượng tử.

Nó là một trong những tính chất cơ bản nhất của thế giới vi mô, và nó đòi hỏi xem xét lại các quan điểm cổ điển về chuyển động bằng cách đưa vào đó những hình ảnh lượng tử đã được thực nghiệm kiểm chứng.

Ví dụ, ta hãy hình dung đến một người nghệ sĩ trượt băng tự quay, khi co tay lại thì cô ta sẽ quay nhanh hơn, còn khi dang tay ra cô ta sẽ quay chậm hơn. Và rồi sớm hay muộn gì, tùy thuộc vào việc cô ta dồn lực cho sự quay ít hay nhiều thì cô ta sẽ quay chậm lại và dừng hẳn.

Nhưng loại tự quay mà Uhlenbeck và Goudsmit phát hiện ra thì không phải như vậy, và nếu quan niệm nó như một cái gì đó giống với các con vụ quay chung quanh một trục của mình thì có phần hơi ngây thơ.

Bởi lẽ chúng ta không nên quên rằng, các hạt cơ bản hoàn toàn không phải là một quả cầu nhỏ như cơ học cổ điển mô tả, và nó cũng không phải là vật thể mà một họa sĩ sành sỏi bậc nhất có thể vẽ được, cho dù ông này có theo trường phái tưởng tượng thiên tài đi chăng nữa.

Các quan niệm trực giác của chúng ta rất phù hợp với thế giới của vật thể lớn, còn đối với các nguyên tử thì xin lỗi các bạn nó hoàn toàn vô dụng, không dùng ở đó mà nó còn là kẻ thù số một đối với những ai muốn nghiên cứu thế giới vi mô.

Ở đây trong khi ta vừa nói spin có liên quan tới việc tự quay của hạt, đồng thời ta lại nói không nên quan niệm nó như một phép quay cơ học, vì trên thực tế thì các hạt cơ bản không có một trục quay nào cả, vậy thì spin của hạt ta phải hiểu như thế nào?

Có một hình ảnh rất tương đồng trong thế giới của chúng ta, khi một viên đạn bay ra khỏi nòng súng có tiệm rãnh, thì khi bay viên đạn sẽ xoay quanh một **trục dọc** **tưởng tượng** trùng với hướng bay. Bây giờ bạn hãy tưởng tượng lúc viên đạn xoắn rất mạnh và bay vào bia, khi nó cắm vào bia thì nó sẽ truyền cho bia sự quay của mình và bia bắt đầu quay về phía đúng như viên đạn đã quay.

Các nhà vật lý học nói rằng, mômen quay mới đầu chỉ có ở viên đạn, sau đó đã phân bố vào trong bia khi viên đạn được bắn vào, không có một tác động nào từ bên ngoài thì mômen quay của một hệ vật tự nó không thể tăng lên cũng không thể giảm đi, đó chính là định luật bảo toàn mômen động lượng.

Tuy nhiên vấn đề ở đây không phải là ở chỗ diễn đạt bằng các thuật ngữ, vì thuật ngữ lúc này là không quan trọng lắm, chúng ta không cần phát biểu một cách chính xác định luật bảo toàn quan trọng này, một định luật có quyền đứng ngang hàng với định luật bảo toàn năng lượng.

Điều quan trọng là các bạn thấy ở đây, là một hình ảnh tương đồng về tính chất spin của hạt với phép quay của viên đạn, **Spin** hay **số quay** hay **chuyển động quay riêng** của hạt là một dạng vận động theo kiểu **tự quay riêng**, chuyển động quay này khác với các chuyển động quay có thể tăng lên hay giảm đi như trong cơ học cổ điển, mà nó là hoàn toàn cố định không thay đổi, chữ “**riêng**” ở đây có ý nghĩa như vậy, nó là đặc điểm hoàn toàn bất khả xâm phạm mà tự nhiên đã ban cho mỗi hạt.

Như vậy spin của hạt như electron, không phải là một trạng thái chuyển động nhất thời mà Vật lý cổ điển đã quan niệm vì một nguyên nhân nào đó khiến chúng tự quay.

Thay vì thế spin của electron là một tính chất nội tại giống như điện tích của nó, nó là dấu hiệu nhận dạng của các hạt cơ bản, như vậy tương ứng với mỗi hạt cơ bản thì ta sẽ có mỗi một giá trị spin, nếu một electron không có spin nữa thì nó chẳng còn là electron giống như một electron không mang điện tích.

Thông qua định luật bảo toàn mômen quay và thí nghiệm với bia thì người ta có thể tính toán được giá trị spin của các hạt, như khi bạn bắn đồng loạt vào bia số lượng các hạt như nhau cả electron, proton, neutron... mà thấy cả 3 trường hợp bia đều quay giống nhau, thì chứng tỏ chuyển động quay riêng hay spin của 3 hạt này là bằng nhau

Cũng có một số hạt không làm cho bia quay chứng tỏ nó không có chuyển động quay riêng.. và người ta đã lấy giá trị spin của hạt photon=1 để làm đơn vị chuẩn cho việc đo spin của các hạt.

Để các bạn có thể hình dung được độ lớn trong chuyển động quay riêng của các hạt thì ta hãy xem ví dụ sau đây: giả sử bia là chiếc đồng xu sẽ quay được một vòng trong một giây, chỉ khi nào ta bắn liên tục vào đó 10 mứ 15 năm liền với nhịp độ bắn là một nghìn “viên đạn” trong 1s.

Tưởng như nói đến một đại lượng vô cùng bé như vậy, thì nó chả có ý nghĩa gì trong cuộc sống của chúng ta, nhưng các bạn chờ vội mà xem thường chuyển động quay nhỏ bé đó của các hạt.

Trong chúng ta ai cũng biết Trái đất xoay xung quanh Mặt trời, nhưng ít ai biết chuyển động quay của Trái đất là do Mặt trời dùng một khẩu súng xoay nòng cực bự, để bắn vào đó một số lượng khổng lồ hạt truyền tương tác-hạt graviton, chính hạt này đã truyền chuyển động quay cho Trái đất và nhiệm vụ còn lại của Trái đất là quay.

Tính chất spin của hạt còn giúp cho các nhà Vật lý có thể hình dung ra nó một cách cụ thể hơn, hạt có spin=0 giống như một chấm tròn và nhìn từ mọi hướng thì nó đều như nhau, hạt có spin=1 thì lại giống như một mũi tên và lúc này nhìn từ các hướng khác nhau thì nó sẽ khác nhau.

Dựa vào thuộc tính spin thì các hạt cơ bản đã biết được phân làm hai nhóm:

-Các hạt có spin bán nguyên như $1/2, 3/2\dots$ gọi là các hạt **fecmiôn**, lấy theo tên gọi của nhà Vật lý người Ý là **Fermi**

-Các hạt có spin nguyên như $0, 1, 2\dots$ gọi là các hạt **bôzôn**, lấy theo tên gọi của nhà Vật lý người Ấn Độ là **Boze**

Các hạt fecmiôn đóng vai trò là **hạt chất**, chúng tương tác với nhau thông qua các **hạt trường** là hạt bôzôn. Các hạt bôzôn đóng vai trò là hạt truyền tương tác, nó là “lượng tử” của các hạt chất, các hạt bôzôn hay hạt trường còn được gọi là các “hạt ảo”, vì ta không thể phát hiện được nó một cách trực tiếp nhờ bất cứ thiết bị dò hạt nào, tuy nhiên ta có thể biết được chúng tồn tại là nhờ vào các hiệu ứng có thể đo được-đó là sự tương tác giữa các hạt chất.

Trong một số trường hợp thì các hạt có spin=0, 1, 2 ... có thể tồn tại như các hạt thực, khi đó ta sẽ phát hiện ra được chúng một cách trực tiếp, lúc này đối với ta thì chúng giống như những đối tượng mà ta thường gọi là sóng ánh sáng hay sóng hấp dẫn.

Các sóng này được phát hiện ra khi các hạt chất tương tác với nhau bằng cách trao đổi “hạt ảo truyền lực”, chẳng hạn lực đẩy tĩnh điện của hai electron là do sự trao đổi các “photon ảo” mà ta không bao giờ có thể phát hiện được một cách trực tiếp, thế nhưng khi electron chuyển động qua một electron khác thì các “photon thực”

có thể được phát ra, lúc này các photon đó được ta quan sát thấy chính là sóng ánh sáng.

BỐN LOẠI TƯƠNG TÁC

Tương tác hấp dẫn: tương tác này có tính cách phổ quát, nghĩa là bất cứ hạt nào cũng phải chịu sự chi phối của nó tùy theo khối lượng hay năng lượng, tương tác hấp dẫn là yếu nhất trong bốn loại tương tác, nó yếu đến độ chúng ta sẽ không nhận thấy được nó trên các hạt cơ bản.

Theo cách nhìn nhận của cơ học lượng tử thì tương tác hấp dẫn giữa hai vật thể, được mang bởi hạt truyền tương tác có tên gọi là hạt **graviton** có spin=2, không mang điện, không có khối lượng riêng vì vậy có tầm tác dụng dài.

Mặc dù cho tới thời điểm hiện nay, thì chỉ còn lại là tương tác hấp dẫn với hạt graviton là chưa được xác nhận trong thực tế, nhưng các nhà Vật lý luôn tin rằng lực hấp dẫn giữa Mặt trời và Trái đất là do sự trao đổi hạt này, tuy hạt được trao đổi là hạt “graviton ảo” nhưng nó tạo ra hiệu ứng có thật là các sóng hấp dẫn, các sóng này được tạo ra do Trái đất quay quanh Mặt trời, tuy nhiên theo sự tính toán lý thuyết thì sóng hấp dẫn là rất yếu, cho nên với trình độ công nghệ hiện nay thì chúng ta chưa thể có hi vọng gì để xác nhận được sự tồn tại của nó, cũng như không ai dám chắc rằng nó có tồn tại hay không.

Tương tác điện từ: là tương tác giữa các hạt mang điện, nó mạnh hơn rất nhiều lần so với tương tác hấp dẫn. Tương ứng với hai loại điện tích dương và âm, thì tương tác điện từ sẽ hút nếu hai điện tích là cùng dấu và sẽ đẩy nếu hai điện tích là trái dấu.

Ở các vật thể lớn như Trái đất và Mặt trời do nó có chứa những con số gần bằng nhau giữa các điện tích dương và âm, nên các lực hút và đẩy giữa chúng hầu như bị

triệt tiêu, vì vậy chuyển động của Trái đất quanh Mặt trời hầu như không thấy bóng dáng của tương tác điện từ mà chỉ có tương tác hấp dẫn.

Trái lại ở những tầm nhỏ của nguyên tử, phân tử thì mọi việc sẽ khác, lúc này việc electron chuyển động xung quanh hạt nhân lại do tương tác điện từ chi phối mà hầu như không thấy bóng dáng của tương tác hấp dẫn.

Theo cơ học lượng tử thì tương tác điện từ được mang bởi hạt **photon**, là hạt không có khối lượng nghỉ, có spin=1. Các photon được trao đổi lúc này gọi là các photon ảo và trong thực tế nó tồn tại mà ta rất quen thuộc: ánh sáng, khi một electron thay đổi từ một quỹ đạo này sang một quỹ đạo khác để gần với nhân hơn, thì nó sẽ giải phóng ra năng lượng và đồng thời có một photon thật phát ra mà các dụng cụ có thể phát hiện được, hạt photon chính là hạt ánh sáng.

Tương tác yếu: chịu trách nhiệm về sự phóng xạ (hay phân rã đó là hiện tượng mà sau một khoảng thời gian thì hạt này tự biến thành hạt khác) và tác động lên mọi vật chất có spin=1/2.

Năm 1967 thì các nhà bác học **A.Salam** và **S.Weinberg** đã đưa ra giả thuyết cho rằng, ngoài photon ra thì còn có 3 hạt nữa có giá trị spin=1 được gọi là hạt **bôzôn-vectơ nặng** gồm: W+ (đọc là W cộng), W- (đọc là W trừ) và Z (đọc là W không), nhiệm vụ của 3 hạt này là mang tương tác yếu.

Năm 1983 ngay tại Trung Tâm Nghiên Cứu Hạt Nhân Châu Âu gọi tắt là CERN nhờ vào máy gia tốc cực mạnh mà người ta đã tìm thấy 3 hạt này trong thực tế với khối lượng và thuộc tính đúng như lý thuyết dự đoán.

Tương tác mạnh: là tương tác giữ cho proton và neutron bên trong hạt nhân nguyên tử, nó cũng là lực hút giữa các quark để tạo nên proton, neutron...

Người ta tin rằng tương tác này được mang bởi một hạt có spin=1 gọi là **gluôn** và có tới 8 hạt gluôn, chúng chỉ tương tác với chính mình và với các quack. Tương tác mạnh có một đặc tính gọi là sự cầm tù: nó luôn luôn kết hợp các hạt với nhau để tạo thành một tổ hợp không có màu.

Người ta không bao giờ có được một quack duy nhất đứng riêng lẻ mà thay vào đó là một tổ hợp các quack, như một quack màu đỏ phải kết hợp với một quack màu xanh là cây và một quack màu xanh dương bởi một “sợi dây” các gluôn (đỏ+xanh lá cây+xanh dương=màu trắng).

Một phương án khác là sự kết hợp giữa giữa một quack và một phản quack (đỏ+phản đỏ, xanh lá cây+phản xanh lá cây, xanh dương+phản xanh dương=trắng).

Tương tự sự giam hãm này cũng ngăn cản người ta có được một gluôn duy nhất đứng riêng lẻ vì bản thân mỗi gluôn cũng có màu, mà thay vào đó người ta luôn có được một tập hợp các gluôn với tổng màu là trắng.

Sự kiện đó đã ngăn cản người ta quan sát được một quack hoặc một gluôn riêng lẻ khiến cho toàn bộ khái niệm về quack và gluôn trở nên siêu hình.

Tuy nhiên có một tính chất khác của tương tác mạnh được gọi là tự do tiệm cận đã làm cho ý niệm về quack và gluôn trở nên rõ ràng hơn. Ở những năng lượng bình thường thì tương tác mạnh quả thật là mạnh và do đó nó làm cho các quack dính lại với nhau thật chặt.

Tuy nhiên những thí nghiệm với các máy gia tốc lớn lại cho thấy rằng, ở những năng lượng cao thì tương tác mạnh trở nên yếu hơn nhiều, và lúc này các quack và gluôn tạo ra phản ứng như những hạt riêng lẻ, đó là những tia đường đi mà dụng cụ có thể phát hiện được.

CHƯƠNG V: CÁC LÝ THUYẾT

THỐNG NHẤT TRONG VẬT LÝ HỌC

Trong tất cả các đối tượng nghiên cứu của Mỹ học thì nghệ thuật luôn đứng ở hàng vị trí trung tâm, mặc dù mỗi quan hệ giữa con người với hiện thực luôn được biểu hiện trên tất cả mọi lĩnh vực, nhưng mối quan hệ cao nhất mà con người luôn quan tâm vẫn cứ là nghệ thuật. Vậy nghệ thuật là gì?

Tsernushevski sẽ cung cấp cho chúng ra một quan niệm đúng đắn về nghệ thuật, trong luận văn bảo vệ học vị tiến sĩ của mình với nhan đề “**Quan hệ thẩm mĩ của nghệ thuật với hiện thực**”, thì bằng những lí lẽ và dẫn chứng hết sức thuyết phục ông đã cho chúng ta thấy cái đẹp không phải là một đối tượng duy nhất của nghệ thuật-đương nhiên đã gọi là tác phẩm nghệ thuật thì phải đẹp.

Tsernushevski phát biểu: “**Lĩnh vực của nghệ thuật không chỉ hạn chế trong cái đẹp và trong những cái gọi là nhân tố của nó, mà nó bao gồm hết thảy mọi cái trong hiện thực có hứng thú đối với chúng ta không phải với tư cách là một người nghệ sĩ mà là một con người**”

Hầu hết tất cả mọi người cho rằng nhà Vật lí là những tay khô khan cục mịch và khó tính, những con người chỉ biết suốt ngày cầm đầu vào trong phòng thí nghiệm, nhưng sau khi qua khỏi chương này thì ta mới thấy, nhà Vật lí cũng là con người có một tâm hồn đầy cảm xúc-họ là một trong những người nghệ sĩ vĩ đại của tự nhiên, là “thư ký của thời đại” theo Balzac, là “ngọn đuốc soi đường” theo Huygô, là “lương tâm của thời đại” theo Zola.

Cái khác ở đây thì thì Vật lí lại chiêm ngưỡng vẻ đẹp của tự nhiên bằng phương trình, không như triết học chiêm ngưỡng tự nhiên bằng khái niệm hay như các loại hình nghệ thuật khác luôn chiêm ngưỡng tự nhiên bằng hình tượng.

Nếu như giới văn chương luôn vào trong hào hoa-ra ngoài phong nhã thì các nhà Vật lí cũng chẳng kém gì: vào trong phong nhã-ra ngoài hào hoa. Các nhà Vật lí luôn khao khát được chiêm ngưỡng tự nhiên bằng một cái nhìn chí nhât, họ muốn tạo ra một phương trình có thể cho phép thống nhất tất cả những gì được gọi là Vật lí.

Những thành tựu mà các nhà Vật lí đã làm được trong quá khứ sẽ minh chứng cho điều này:

- Sự thống nhất giữa cơ học thiên thể với cơ học Trái đất của Newton vào thế kỉ 17.
- Sự thống nhất giữa điện với từ của Maxwell vào thế kỉ 19.
- Sự thống nhất giữa không gian và thời gian qua thuyết tương đối hẹp của Einstein vào năm 1905.
- Sự thống nhất giữa không-thời gian với vật chất qua thuyết tương đối rộng của Einstein vào năm 1916.
- Sự thống nhất giữa Hóa học với Vật lí nguyên tử thông qua cơ học lượng tử vào những năm 1920.

Và giờ đây bước sang thế kỉ XXI thì mục tiêu vĩ đại nhất mà các nhà Vật lí muốn hướng tới, là việc thống nhất hai cột trụ của Vật lí học: Cơ học lượng tử và Thuyết tương đối.

Mặc dù tới thời điểm hiện nay thì mọi thứ vẫn còn rất tăm tối, nhưng ít nhiều gì thì qua mục tiêu vĩ đại trên Vật lí học đã cho ra đời các học thuyết để tiếp tục làm thay

đổi quan niệm của chúng ta về thế giới, nó đem lại cho chúng ta một cái nhìn rất nghệ thuật của một người nghệ sĩ trên đường chinh phục tự nhiên.

Các nhà Vật lí đã vẽ được một bức tranh hùng vĩ và hài hòa về các loại tương tác, những tương tác cơ bản đó là mấu chốt để hiểu biết các quá trình đa dạng trong thế giới này.

Các tương tác cơ bản là rất không giống nhau, vâng thực sự là vậy, chẳng hạn xét về phạm vi ảnh hưởng: tương tác hấp dẫn sẽ chi phối các vật thể lớn trong vũ trụ, phạm vi hoạt động của lực điện từ thì chủ yếu là các phân tử, nguyên tử và các mẫu vật chất do chúng tạo ra, nơi cư ngụ của các tương tác mạnh còn hẹp hơn đó là hạt nhân của nguyên tử, và cuối cùng là tương tác yếu chúng xác định các quá trình diễn ra trong một phạm vi gần các hạt cấu tạo nên toàn bộ vật chất.

Như vậy sự phân loại đầu tiên cho các tương tác một cách thô thiển nhất là như sau: vũ trụ-nguyên tử-hạt nhân-hạt.

Dấu hiệu thứ hai là độ lớn giữa các tương tác: tương tác mạnh mạnh hơn tương tác điện từ khoảng 100 lần và 100.000 tỉ lần so với tương tác yếu, còn tương tác hấp dẫn giữa hai electron lại nhỏ hơn tương tác điện từ một con số mà người ta phải viết thêm 42 con số 0 ở đằng sau.

Ta còn có thể nói thêm nhiều điều về sự khác nhau giữa bốn loại tương tác này, nhưng dù chúng ta có nói thêm bao nhiêu thứ đi chăng nữa thì cũng không thể nào làm lu mờ đi được vấn đề: **tính thống nhất giữa các tương tác**.

Phải chăng khi nói về các vật thể lớn thì ta có thể bỏ qua tương tác mạnh? Hay không thèm chú ý gì đến tương tác điện từ? Và cuối cùng là bỏ ngỏ tương tác yếu?

Lật ngược lại vấn đề: phải chăng trong hạt nhân thì chỉ có tương tác mạnh mới đáng mặt anh hùng? Còn tương tác hấp dẫn là đồ bỏ đi?

Theo ý kiến của các chuyên gia về lĩnh vực này, thì khi xông vào thế giới vi mô các tương tác hấp dẫn cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc hình thành cấu trúc của các nguyên tử.

Ta có thể nói rằng các nghiên cứu đưa ra một ý tưởng về sự thống nhất của bốn loại tương tác-xem bốn loại tương tác chỉ là những biểu hiện khác nhau của một loại tương tác duy nhất, có thể đưa chúng ta đến một con đường thật sự tốt đẹp?

Vâng đúng là như vậy nếu như ai đó trong các bạn có thể làm được điều này, chương trình vĩ đại đó đang được xây dựng bởi một số lớn các nhà khoa học, có một giai đoạn mà dường như người ta tưởng rằng mình đã thành công nhưng sau đó họ mới vỡ lẽ ra, lúc này mà nói đến một sự thành công như thế thì có lẽ quá sớm.

Theo ý kiến của các chuyên gia thì việc sáng tạo ra một lí thuyết nói trên, nó đòi hỏi phải xem xét lại rất nhiều các quan niệm căn bản mà hàng đầu vẫn là: **Không gian và Thời gian là gì?**

Ta đã biết sự biến đổi của động lực học đã kéo theo việc xét lại hình học Vật lí như hình học Phi-Euclid đã làm, khi điện động lực cổ điển được mô tả bởi các định luật Newton không còn phù hợp nữa, thì người ta đã phải xét lại quan niệm về không gian và thời gian để vấn đề được kết thúc bằng việc ra đời của thuyết tương đối.

Tưởng như bước quan trọng tiếp theo là việc chuyển từ lý thuyết cổ điển sang lý thuyết lượng tử bằng cách thay các quan niệm không gian và thời gian như thế vào thì mọi việc sẽ hoàn tất.

Tuy nhiên không có gì đơn giản như vậy hết, hình học của lý thuyết lượng tử vẫn rất là cổ điển mặc dù nó được xem là đại diện cho Vật lí hiện đại hơn nữa lý thuyết tương đối-phi lượng tử mặc dù là cổ điển, nhưng nếu xét về nguồn gốc và thực chất

của nó, thì nó đang đóng một vai trò quan trọng trong lý thuyết lượng tử, ta chỉ cần nhớ lại rằng bằng những bước tiến đầu tiên trong việc “tương đối hóa” cơ học lượng tử do Dirac tiến hành thì phản hạt đã xuất hiện.

Đến nay thì lý thuyết lượng tử đã được tương đối hóa một cách căn bản, nhưng vấn đề lại là ở chỗ: cho dù lý thuyết lượng tử có được tương đối hóa cho đến đâu thì trong lý thuyết đó thì vẫn luôn tồn tại những khó khăn nghiêm trọng nếu không giải quyết được vấn đề về hình học.

Những khó khăn như thế cũng đã xuất hiện trong điện động lực học cổ điển, nếu xem xét các hạt mang điện là các hạt điểm thì năng lượng của trường Coulomb tương ứng với hạt đó sẽ trở nên lớn đến vô cùng.

Dễ dàng tránh được khó khăn trên nếu ta xem các hạt không phải là hạt điểm nữa, tuy nhiên để xây dựng một lý thuyết phù hợp với ý tưởng đó đồng thời phải thỏa mãn yêu cầu của thuyết tương đối và đảm bảo chắc chắn về tính nhân quả của đối tượng, là một điều mà thật sự trong mơ cũng chưa ai dám nghĩ là mình sẽ làm được.

Như vậy các nhà khoa học chỉ có thể tuyên bố chắc chắn được một điều: các lý thuyết ngày càng mới hơn sẽ giúp ta ngày càng đến gần hơn với sự thật. Dưới đây chúng ta sẽ xem xét ba cách tiếp cận đối với việc tìm ra lý thuyết thống nhất.

Lý thuyết trường thống nhất: có thể nói đây là anh chàng cứng đầu cứng cổ, khi nó muốn thống nhất dựa trên các quann niệm cổ lỗ mà theo người ta đánh giá là không thể nào thành công nổi, nhưng không phải vì thế mà chúng ta chê anh bạn này vì hầu như các ứng dụng hàng ngày của ta đều dựa trên tri thức của nó-nó là một anh nông dân hiền lành chất phác chứ không hoa hòe như hai anh bạn còn lại.

Lí thuyết dây: thống nhất dựa trên quan điểm xem các hạt cơ bản là dây.

Lí thuyết hấp dẫn lượng tử vòng: xem xét lại vấn đề không gian và thời gian để rồi cho ra đời ý tưởng về nguyên tử của không gian và thời gian.

LÝ THUYẾT TRƯỜNG THÔNG NHẤT

Theo lí thuyết này thì vũ trụ được cấu tạo từ 12 hạt cơ bản bao gồm có 6 hạt quark và 6 hạt lepton chia đều thành 3 nhóm. Các hạt này được nối kết với nhau nhờ 4 tương tác cơ bản graviton cho tương tác hấp dẫn, photon ảo cho tương tác điện từ, 3 bôzôn-véctơ nặng cho tương tác yếu và 8 gluon cho tương tác mạnh.

Tất cả các hạt cấu trúc và các hạt mang tương tác đều đã được xác nhận ngoại trừ hạt graviton.

Mô hình **Weinberg-Salam**: Tương tác yếu thực ra đã không được biết rõ mãi cho tới năm 1967, khi **Abdus Salam** tại trường đại học Imperial Luân Đôn và **Steven Weinberg** tại Đại học Harvard đã đưa ra lý thuyết **kết hợp tương tác yếu với tương tác điện từ**, giống như Maxwell đã kết hợp điện và từ trong điện động lực học.

Họ cho rằng cộng thêm với photon thì có 3 hạt nữa có spin=1 được biết như là một tập hợp mang lực yếu, những hạt này được gọi là hạt **bôzôn-véctơ nặng** gồm: W+ (đọc là W cộng), W- (đọc là W trừ) và Z (đọc là W không).

Thuyết Weinberg-Salam đã chứng tỏ một đặc tính quan trọng mà ta được biết như là một sự phá vỡ cân đối tức thì, điều đó có nghĩa là hạt photon mang tương tác điện từ và 3 hạt bôzôn-véctơ nặng mang tương tác yếu chỉ là biểu hiện của một tương tác duy nhất: tương tác điện-yếu.

Ở những năng lượng cao thì hạt photon và ba hạt này đều thể hiện sự tác động hoàn toàn tương tự nhau, chỉ có ở năng lượng thấp thì sự đối xứng mới bị phá vỡ

khiến cho ba hạt mới sẽ nhận được một khối lượng lớn, lúc này lực do chúng mang sẽ có tác dụng tầm ngắn, ta gọi đây là sự phá vỡ đối xứng các tương tác.

Vào thời gian Salam và Weinberg đưa ra lí thuyết của họ thì ít ai có thể tin được, vì lúc đó các máy gia tốc hiện có không đủ mạnh để kiểm tra giả thuyết này ở các vùng có năng lượng cao.

Tuy nhiên trong khoảng 10 năm tiếp theo thì những tiên đoán của lý thuyết ở những vùng có năng lượng thấp hơn đã phù hợp với thực nghiệm đến độ năm 1979, Salam và Weinberg đã được tặng giải thưởng Nobel vật lí cùng với **Sheldon Glashow** cũng ở đại học Harvard - người cũng nghiên cứu về vấn đề trên, khi mà chưa ai biết chắc rằng ba hạt đó có tồn tại thực sự hay không.

Và rất may đến năm 1983 thì 3 hạt này cũng được xác nhận nếu không ban giám khảo của giải Nobel sẽ bị hối.

Lí thuyết thống nhất lớn: thành công của việc thống nhất được tương tác điện từ và tương tác yếu đã làm cho các nhà khoa học cực kì phấn khích, giờ đây họ quyết tâm thống nhất tương tác mạnh và tương tác điện-yếu đưa tới cái gọi là lí thuyết thống nhất lớn hay **GUT**.

Cái tên này có hơi phóng đại, một phần nó không bao gồm tương tác hấp dẫn trong đó và phần khác chưa chắc gì nó đã thống nhất thành công 3 tương tác trên.

Ý tưởng căn bản của GUT như sau: như đã nói ở phần trước thì tương tác mạnh sẽ trở nên yếu hơn ở năng lượng cao, ngược lại thì tương tác điện từ và yếu sẽ mạnh hơn ở năng lượng cao.

Do đó họ lí luận rằng sẽ có một mức năng lượng cao nào đó mà cả ba tương tác này có cùng sức mạnh hay nói cách khác chúng sẽ thống nhất với nhau, và do đó chúng cũng chỉ là những biểu hiện khác nhau của cùng một loại tương tác duy nhất.

Thuyết thống nhất lớn cũng tiên đoán rằng ở mức năng lượng này thì những hạt vật chất căn bản có spin=1/2 khác nhau như các quark và các electron cũng sẽ giống nhau về bản chất-như vậy là ta đã có một sự thống nhất lớn.

Độ lớn của năng lượng thống nhất lớn đó chỉ có thể đạt được với một máy gia tốc có kích thước bằng... Thái Dương Hệ! choáng! Do vậy chưa nói đến chuyện khó khăn về kỹ thuật và kinh phí mà trước hết hãy hỏi: nếu ta làm ra được chiếc máy này để kiểm tra lí thuyết thì ta sẽ dựng nó ở chỗ nào khi mà Trái đất cũng chỉ là một óc vít của nó?

Do vậy thật hết hi vọng để tiến hành khảo sát lý thuyết đó bằng một phòng thí nghiệm tự tạo, tuy nhiên nó cũng đưa ra những hậu quả ở các vùng năng lượng thấp hơn mà ta có thể kiểm tra được.

Một trong những điều đáng lưu ý nhất của hậu quả này là việc tiên đoán rằng các proton có thể tức thì phân rã thành những hạt nhẹ hơn như pozitron.

Lí do đưa ra tiên đoán này là do khi ở năng lượng thống nhất lớn thì không có sự khác biệt gì giữa một quark (hạt làm nên proton) với pozitron. Ba quark cấu tạo nên proton ở trạng thái bình thường thì không có đủ năng lượng để biến thành pozitron, nhưng trong các trường hợp rất hiếm hoi thì một trong số chúng có thể nhận đủ năng lượng để thực hiện việc chuyển tiếp.

Nhưng có một điều ở đây cũng hài hước không kém là xác suất để một quark có thể thực hiện được một sự chuyển tiếp như trên, thì theo tính toán của lý thuyết người ta phải cần một thời gian là 10 mũ 30 năm- lớn hơn cả thời gian vũ trụ được hình thành!

Do đó dẫn đến kết luận: để kiểm tra được sự phân rã tức của proton bằng thực nghiệm thì còn phia. Tuy nhiên các nhà Vật lý luôn tỏ ra là những người

cực kì thông minh: nếu một proton có xác suất bị phân rã là 10^{-30} năm thì một tập hợp gồm 10^{30} (hoặc lớn hơn nữa) hạt proton sẽ có xác suất phân rã như thế nào?

Lúc này ta chỉ cần chờ 1 năm thôi là có thể kiểm chứng được tiên đoán. Một số các thí nghiệm như vậy đã được thực hiện nhưng không có một thí nghiệm nào có được bằng chứng rõ ràng về sự phân rã tức thì của proton như lý thuyết đã chỉ ra.

Tuy nhiên cho đến nay thì ít nhiều gì lý thuyết này cũng đã cho phép giải thích được một số sự kiện vật lý, như việc không đối xứng giữa hạt và phản hạt...cho nên chúng ta chỉ cần quan tâm như vậy thôi, vì thực ra các nhà Vật lý cũng không hy vọng vào nó là mấy.

LÝ THUYẾT DÂY MÀ ĐỈNH CAO LÀ LÝ THUYẾT M

Lý thuyết dây là một lý thuyết hấp dẫn lượng tử, được xây dựng với mục đích nhằm thống nhất tất cả các hạt cơ bản cùng với các tương tác cơ bản.

Hiện nay thì các nhà Vật lý lý thuyết đã đạt rất nhiều hy vọng vào lý thuyết này, vì nó có thể trả lời cho câu hỏi: tính đối xứng của tự nhiên, hiệu ứng lượng tử tại các lỗ đen cũng như các điểm kì dị...nhưng cái quan trọng nhất ở đây là nó mở ra một quan niệm hoàn toàn mới về tự nhiên.

Lý thuyết dây phát biểu: quan niệm các hạt cơ bản như là các viên gạch của thế giới vật chất là một quan niệm hoàn toàn te tua theo đúng nghĩa của từ này.

Vào năm 1968 **Gabriele Veneziano**-một nhà vật lý trẻ tuổi người Ý đã trăn trở rất nhiều trong việc tìm ra những lời giải đáp phù hợp cho các tính chất khác nhau của tương tác mạnh, khi ấy ông đang làm việc tại trung tâm hạt nhân của Châu Âu là CERN đặt tại Geneva-Thụy Sĩ.

Trong nhiều năm làm việc ròng rã, thì ông đã nghiên cứu rất nhiều về vấn đề tương tác mạnh và rồi đến một hôm trong đầu ông lóe lên một phát hiện lạ lùng, ông vô cùng ngạc nhiên khi thấy rằng công thức Toán học của người Thụy Sĩ là **Euler**, đã xây dựng trước đó hơn hai trăm năm với mục đích toán học thuần túy có tên gọi là hàm **Beta Euler**, song nó lại mô tả được rất nhiều tính chất của các hạt tham gia tương tác mạnh.

Phát hiện của Veneziano đã thâu tóm rất hiệu quả bằng Toán học nhiều đặc trưng quan trọng của tương tác mạnh, khi ông sử dụng hàm Beta Euler và các dạng tổng quát hóa của nó để mô tả một chuỗi những dữ liệu thu được từ thực nghiệm.

Tuy nhiên phát hiện kia của Veneziano vẫn chưa đưa lại được những ý tưởng mới mẻ gì cho thế giới, hàm Beta Euler lúc này giống như một công thức mà sinh viên phải học thuộc lòng để mô tả một sự kiện nào đó, nhưng rất tiếc sinh viên này lại không hiểu được ý nghĩa sâu xa trong công thức này.

Giả sử thầy giáo có hỏi: em A hãy cho tôi biết hàm Beta Euler có ý nghĩa như thế nào?

Nó được em dùng để giải bài tập thưa thầy-học trò tự hào trả lời.

Nhưng lúc này giả sử xảy ra trường hợp ngược lại: thầy B hãy cho em biết hàm Beta Euler có ý nghĩa như thế nào?

Nó được tôi dùng để dạy cho các em-thầy giáo hân hạnh trả lời.

Vâng thực tế hiện nay tình hình như thế cũng không phải là hiếm, thầy giáo có thể biết mình đang dạy những gì thì chỉ đếm trên đầu ngón tay-tôi biết vì tôi cũng là học sinh, còn đa phần các thầy lẩn các trò đều rơi vào trạng thái của mù và mờ mà Toán học gọi là ma trận hay Cơ học lượng tử gọi là chồng chập, hết dẫn nhau tới

ma trận chuyển vị rồi lại dẫn sang ma trận nghịch đảo, làm mỗi khi tôi nghe thầy giảng bài bằng tiếng Việt Nam thế mà cứ tưởng thầy đang nói tiếng Thổ Nhĩ Kì.

Mãi tới năm 1970 qua những công trình nghiên cứu của **Yoichiro Nambu** ở Đại học Chicago, **Holger Nielsen** thuộc viện Niels Bohr và Leonard **Susskin** ở Đại học Stanford mới chỉ ra được ý nghĩa Vật lý tìm ẩn đằng sau công thức này.

Ba ông đã chứng minh được rằng: nếu một hạt cơ bản được mô hình hóa như là các dây bé nhỏ một chiều dao động, thì tương tác mạnh giữa chúng có thể được miêu tả chính xác bởi hàm Beta Euler.

Theo lập luận của họ, nếu các dây này đủ nhỏ thì chúng vẫn được coi là các hạt điểm và do vậy là phù hợp với quan sát của thực nghiệm. Lúc này lý thuyết dây chính thức được ra đời và nó đã đưa chúng ta tới một quan niệm hoàn toàn mới mẻ trong tư duy.

Cơ sở của lý thuyết dây là bắt đầu từ việc thừa nhận rằng: **vật chất được tạo nên từ những sợi dây có năng lượng lớn, những dây này tồn tại hoặc ở dạng hở hoặc ở dạng đóng và theo lý thuyết chúng chỉ chiếm một kích thước bé bằng chiều dài Planck, chúng luôn dao động theo những cách khác nhau như dây đàn vĩ cầm.**

Nhưng trước hết chúng ta phải đề cập đến một câu hỏi cơ bản hơn: vậy thì dây được cấu tạo từ cái gì? Từ đó nó mở ra một khả năng khác, nếu như lý thuyết dây chưa phải là lý thuyết cuối cùng thì dưới kích thước của dây còn có một lớp nữa và biết đâu lớp này cũng chưa phải là lớp cuối cùng.

Trong trường hợp đó thì các dây lại được tạo nên bởi những cấu trúc còn nhỏ hơn, và hiện nay một số nghiên cứu về mặt lý thuyết đã cho thấy có các dấu hiệu của việc tồn tại cấu trúc dưới dây, nhưng vẫn chưa có những bằng chứng về thực

nghiệm do vậy chỉ có thời gian mới có thể đặt dấu chấm hết cho vấn đề này, cho nên tạm thời chúng ta hãy xem đây là thành phần cơ bản nhất của tự nhiên.

Nhưng giống như lý thuyết cổ điển, ta biết khái niệm hạt điểm luôn được dùng với một sự lí tưởng hóa nào đó chứ chúng không hề có trong thế giới thực, cho nên người ta cũng có thể hỏi: liệu những sợi dây một chiều cực mảnh có phải cũng là một sự lí tưởng hóa hay không?

Liệu có thể tồn tại thực sự những dây có bề dày nào đó giống như bề mặt của một chiếc xăm xe đẹp hai chiều, hay là vòng bánh xe ba chiều. Và thông qua một thời gian dài nghiên cứu thì các nhà lí thuyết dây cũng đã nhận thấy rằng: **các dây này cũng chỉ là phần tử của một lớp rộng hơn có thể được mở rộng nhiều hơn là một chiều.**

Paul Townsends-một thành viên của Khoa Toán học ứng dụng và nhà Vật lý lý thuyết của Đại học Cambridge, đã tiến hành phần lớn nghiên cứu về những đối tượng như thế và đặt cho chúng một cái tên quyến rũ: **p-mạng**.

Một p-mạng có độ dài theo chiều p-chieu, như vậy tương ứng với $p=1$ thì ta sẽ có dây 1 chiều=dây đan, $p=2$ thì mạng sẽ là một mặt phẳng hay một màng... và dường như không có lý do gì để ưu tiên $p=1$ tức dây một chiều hơn là các trường hợp khác, thay vào đó thì chúng ta hãy chấp nhận nguyên tắc bình đẳng: tất cả các p-mạng đều bình đẳng.

Và đó là một kết luận rất quan trọng đóng vai trò trung tâm đối với cuộc cách mạng siêu dây lần thứ hai được khởi xướng bởi **Witten** và một số người khác năm 1995, những thành phần hai chiều thì giống như cái đĩa, những thành phần ba chiều thì giống như giọt nước, cùng với những thành phần nhiều chiều quái lạ hơn nữa.

Như vậy khi nói tới lý thuyết dây, thì việc liên tưởng các đối tượng của nó như là sợi dây chỉ giúp chúng ta dễ hình dung được vấn đề chứ đó không phải là bản chất của lý thuyết dây.

Lúc này các hạt cơ bản mà chúng ta đã biết như 6 quark và 6 lepton, cùng với các thuộc tính của chúng như khối lượng, điện tích... chỉ là những biểu hiện của dây đang dao động theo một cách nào đó.

Giống như dao động của các sợi dây đàn viôlon tạo ra các âm khác nhau cùng với các họa âm của chúng, thì các “âm” và “hoa âm” của dây trong lý thuyết dây lại xuất hiện trong tự nhiên đối với các máy đo của chúng ta dưới dạng các hạt prôton, electron...

Theo thuyết tương đối thì ta biết năng lượng và khối lượng là hai mặt của một vấn đề, năng lượng càng lớn thì khối lượng càng lớn và ngược lại. Như vậy theo lý thuyết dây, thì khối lượng của hạt sơ cấp luôn được xác định bởi năng lượng của các kiểu dao động nơi dây, hạt nặng hơn thì dây sẽ dao động mạnh hơn và ngược lại.

Vì khối lượng của hạt lại có liên quan đến những tính chất hấp dẫn của nó, nên cũng có một sự liên quan trực tiếp giữa kiểu dao động của dây với tương tác tương ứng.

Mặc dù nghe có vẻ là trừu tượng, nhưng các nhà Vật lý đã phát hiện ra rằng, có một sự tương ứng tương tự giữa các đặc tính của các kiểu dao động nơi dây và những tính chất của các hạt truyền tương tác-như vậy lý thuyết dây đã thâu tóm được bốn loại tương tác.

Lúc này theo lý thuyết dây chúng ta thấy rằng, những tính chất quan sát được của các hạt cơ bản xuất hiện là bởi vì dây đó đã thực hiện một kiểu dao động nào đó.

Quan điểm này khác hẳn với các quan điểm của Vật lý cổ điển, vì sự khác nhau giữa các hạt sơ cấp theo Vật lý cổ điển luôn được giải thích bằng cách nói rằng mỗi loại hạt được “cắt ra từ mỗi loại vải khác nhau”.

Mặc dù mỗi hạt đều được xem như là sơ cấp, nhưng loại “vật liệu” tạo ra chúng được xem là khác nhau. Chẳng hạn vật liệu electron có điện tích âm, trong khi đó vật liệu neutrino lại không mang điện.

Lý thuyết dây đã làm thay đổi quan niệm đó bằng cách tuyên bố rằng “vật liệu” của mọi dạng vật chất và của tất cả các lực đều như nhau. Mỗi hạt đều được tạo bởi mỗi dây hoàn toàn như nhau, **sự khác nhau giữa các hạt xuất hiện là vì cái dây tương ứng với chúng thực hiện các kiểu dao động khác nhau.**

Cái nhìn khái quát đó đã cho thấy lý thuyết dây mang đến cho chúng ta một khuôn khổ thống nhất tuyệt vời đến mức nào. Tất cả các hạt vật chất và các hạt truyền tương tác đều chỉ là biểu hiện của các dây hoàn toàn giống nhau, và mỗi kiểu dao động của dây chính là “dấu vân tay” để nhận dạng ra chúng.

Năng lượng của dao động xác định khối lượng cho hạt, dao động có năng lượng càng cao thì khối lượng của hạt càng lớn. Các dây không sống một cuộc đời phảng lặng và cô độc, chúng luôn chuyển động, tương tác, kết nối hoặc chia nhỏ nhưng độ dài giới hạn của chúng không bao giờ được bé hơn chiều dài Planck.

Tới đây các bạn đã thấy tri thức Vật lý tiến bộ lên đến cỡ nào, từ phân tử đến nguyên tử đến hạt cơ bản rồi nay lại đến dây, lúc này dây được xem là đối tượng cơ bản nhất của vật chất, để tôi giới thiệu kích thước của dây cho các bạn thấy rõ vấn đề: dây có kích thước bằng chiều dài Planck= $1,16 \cdot 10^{-33}$ cm, một chiều dài mà ngay cả kích thước nhỏ bé của nguyên tử hidrô cũng lớn hơn nó đến...10 μ 20 lần!

Điều đặc biệt đem lại thành công cho lý thuyết này là nó đã thay những hạt điểm trong mô hình chuẩn của hạt cơ bản mà xem như khó có thể thành công trên con đường đi tìm lý thuyết thống nhất, bằng những dây chiếm một kích thước rất nhỏ nhưng xác định.

Một tiền đề nghe có vẻ trừu tượng nhưng trong khuôn khổ chung là phải có của lý thuyết này, là không-thời gian đã không còn 4 chiều như ta đã quan niệm mà nó đã được mở rộng lên tới 26 chiều! dây giao động trong không-thời gian đó.

Cho dù những điều kiện trên nghe có vẻ khác thường và khó tin đi chăng nữa, nhưng thật sự là ấn tượng khi việc thừa nhận những giả thuyết điên khùng đến như thế lại làm cho hy vọng thống nhất khả quan hơn.

Sau đó lý thuyết dây tiếp tục được phát triển theo những hướng khác nhau, và tổng hợp hết những hướng phát triển đó người ta gộp chung lại gọi là lý thuyết siêu dây, lúc này vì một số khó khăn nhất định nên không-thời gian đã được rút xuống còn 10 hoặc 11 chiều thay vì là 26 chiều như trước.

Giờ đây dây sẽ chuyển động trong không-thời gian 10 hoặc 11 chiều này, khi chuyển động thì dây sẽ quét lên một mặt gọi là “lá thẻ”, nền tảng của lý thuyết siêu dây chính là lý thuyết trường lượng tử mô tả động lực học của dây trên lá thẻ.

Một điều đặc trưng là trong lý thuyết siêu dây phải có các “trường vong”, các trường vong này giữ vai trò chủ chốt trong các cấu trúc của dây, nó có tác dụng chỉ đạo đối với cơ chế của các loại tương tác, nhưng các trường vong này cho đến nay vẫn không hề thấy xuất hiện trong thực tế.

Đến đây có lẽ không ít bạn đọc băn khoăn về vấn đề: tại sao không-thời gian 10 hoặc 11 chiều? Và các chiều ngoại phụ (trừ 4 chiều thông thường như đã biết) được thể hiện như thế nào và nó có hình dáng ra làm sao trong thực tế?

Câu trả lời không xuất phát từ một căn nguyên Vật lý sâu xa nào hết, mà đó là kết quả đến từ Toán học. Cấu trúc Toán học của lý thuyết siêu dây được xây dựng trên nền tảng của Siêu đại số dây, siêu đại số dây khác với các đại số thông thường ở một số điểm cơ bản mà đặc biệt là sự tồn tại của các số hạng dị thường, chính các số hạng này đã qui định đặc trưng cho dây.

Dựa trên một cấu trúc Toán học như thế thì người ta đã chứng minh được rằng: các dây chỉ tồn tại trong trường vong khi không-thời gian là 10 hoặc 11 chiều.

Về vấn đề không-thời gian ngoại phụ thì người ta đã vận dụng ý tưởng bó gọn của **Kaluza** và **Klein**, khi đề xuất mô hình thống nhất tương tác điện từ và tương tác hấp dẫn trong không-thời gian 5 chiều nhưng không thành công.

Như chúng ta đã biết Einstein trong thuyết tương đối tổng quát đã gộp thời gian vào không gian tạo thành không-thời gian 4 chiều (3 chiều không gian: chiều dài, chiều rộng, chiều cao và một chiều thời gian: quá khứ đến tương lai).

Và như vậy là trên thực tế chúng ta vẫn thường xác định vị trí của một vật dựa vào bốn tọa độ kể trên đây chính là đặc tính cơ bản của vũ trụ, nó cơ bản tới mức nằm ngoài mọi sự nghi vấn.

Tuy nhiên vào năm 1919, có một nhà toán học không mấy tiếng tăm người Ba Lan tên là Kaluza đã dám thách thức cái điều gọi là hiển nhiên đó, ông cho rằng vũ trụ không chỉ có ba chiều không gian mà là nhiều hơn.

Đôi khi trong thực tế luôn có những ý kiến thật sự ngớ ngẩn vì tính điên rồ của nó, nhưng sau một thời gian thì người ta lại ngớ ngẩn vì vẻ đẹp của nó. Mặc dù phải mất một khoảng thời gian dài để xuất của Kaluza mới được người ta chú ý, nhưng hiện nay nó là nòng cốt cho quan điểm không gian nhiều chiều của lí thuyết dây.

Trong bài báo gởi cho Einstein vào năm 1919, Kaluza đã đưa ra ý tưởng lạ lùng, ông cho rằng cấu trúc không gian của vũ trụ không phải chỉ có ba chiều quen thuộc, mà nó có thể có số chiều nhiều hơn.

Sở dĩ Kaluza đưa ra ý tưởng như vậy là do ông phát hiện ra rằng ý tưởng này sẽ cho phép thống nhất thuyết tương đối của Einstein với thuyết điện từ của Maxwell thành một lí thuyết duy nhất.

Nhưng trước hết một câu hỏi được đặt ra là làm thế nào mà ý tưởng này lại có thể thỏa mãn được với một thực tế là chúng ta chỉ nhìn thấy không gian có ba chiều?

Câu trả lời đã có sẵn trong công trình của Kaluza và sau đó được làm rõ ràng và hoàn thiện bởi nhà Toán học Klein vào năm 1926, đó là cấu trúc không gian trong vũ trụ của chúng ta chưa đồng thời cả những chiều trải rộng ra lẫn những chiều bị cuộn lại.

Thực tế kích thước của chiều phụ này nhỏ tới mức đã vượt ra ngoài khả năng phát hiện của những dụng cụ phóng đại mạnh nhất hiện nay. Và điều quan trọng nhất là, đó là chiều nhỏ cuộn tròn không đơn giản như một cái bورو dính trên các chiều lớn mà ta quen thuộc, mà đây thực sự là một chiều hoàn toàn mới tồn tại ở mỗi điểm ngoài các chiều phải-trái, trước-sau, lên-xuống.

Đó là một chiều mới và hoàn toàn độc lập, trong đó với con kiến đủ nhỏ thì nó có thể chuyển động theo chiều này. Như vậy tới đây để có thể xác định chính xác vị trí của con kiến vì mô đó thì chúng ta phải cần tới số liệu của bốn chiều không gian, còn nếu tính thêm chiều thời gian nữa thì chúng ta sẽ có một không-thời gian năm chiều, nhiều hơn một chiều so với chúng ta quan niệm.

Và mặc dù chúng ta không cảm nhận được chiều không gian mới này, nhưng những lí lẽ của Kaluza và Klein cũng cho thấy rằng điều đó là không loại trừ việc tồn tại một chiều phụ cuộn tròn, miễn là chúng có kích thước cực nhỏ.

Nhưng nói nhỏ là như thế nào? Những thiết bị tối tân nhất hiện nay có thể phát hiện ra được những cấu trúc nhỏ tới một phần tỷ tỷ của mét, và nếu như kích thước của một chiều phụ cuộn tròn nhỏ hơn khoảng cách đó thì chúng ta không tài nào phát hiện ra được.

Từ những tính toán thì người ta thấy rằng chiều phụ cuộn tròn đó có kích thước phải nhỏ hơn chiều dài Planck - do vậy thật sự vô phương để phát hiện nó bằng thực nghiệm.

Nhưng điều đó cũng không làm cho lý thuyết của Kaluza-Klein mất đi nét quyến rũ, vì nó mở ra một khả năng cho phép thống nhất tương tác hấp dẫn vào tương tác điện từ.

Einstein đã xây dựng nên thuyết tương đối của một vũ trụ có ba chiều không gian và một chiều thời gian, tuy nhiên về mặt hình thức luận Toán học thì lý thuyết của ông có thể mở rộng cho cả vũ trụ chứa các chiều phụ.

Từ đó Kaluza đã đưa thêm một chiều không gian nữa vào thuyết tương đối và do vậy từ những kết quả quen thuộc đã biết, Kaluza còn tìm được những thứ mà trước kia chưa có trong thuyết tương đối, những thứ này không gì khác hơn là những thứ mà Maxwell đã tìm thấy vào những năm 1880 để mô tả tương tác điện từ.

Vậy là bằng cách thêm vào một chiều không gian thì Kaluza đã thống nhất được tương tác hấp dẫn và tương tác điện từ. Bằng một cái nhìn đầy táo bạo mà ông đã phát hiện ra ý tưởng thiên tài, theo ông tương tác hấp dẫn có liên quan đến biến

dạng của không gian ba chiều mà ta đã biết, còn tương tác điện từ thì liên quan đến một chiều không gian bị cuộn tròn lại.

Kaluza đã gửi bài báo của mình cho Einstein và thoát đầu Einstein đã cảm thấy thích thú, và vào ngày 21-4-1919 Einstein đã viết thư trả lời và nói với Kaluza rằng ông chưa bao giờ có thể nảy ra ý nghĩ về sự thống nhất “thông qua một thế giới không-thời gian 5 chiều”.

Tuy nhiên khoảng một tuần sau thì ông lại viết thư cho Kaluza với một vẻ hoài nghi: “Tôi đã đọc kĩ bài báo của anh và thấy nó thực sự lí thú. Cho tới giờ, tôi vẫn chưa thấy được chỗ nào là không thể cả. Mặt khác, tôi cũng phải thú nhận rằng những lập luận mà anh đưa ra cho tới nay vẫn chưa đủ thuyết phục”.

Mặc dù ý tưởng của Kaluza là một ý tưởng rất đẹp, nhưng những nghiên cứu chi tiết sau đó cộng thêm những đóng góp của Klein, đã cho thấy nó có mâu thuẫn sâu sắc với dữ liệu thu được từ thực nghiệm.

Vì không có cách nào để khắc phục được sự thiếu phù hợp đó nên khả năng tồn tại của chiều cuộn tròn đã bị gạt ra khỏi Vật lý lý thuyết, nhưng sau một thời gian khi mô hình chuẩn của Vật lý hạt bị thất bại nặng nề, thì ý tưởng của Kaluza lại được hồi sinh trong lý thuyết dây.

Nội dung của ý tưởng đó là 6 hay 7 chiều ngoại phụ trong lý thuyết dây không phải kéo dài ra xa vô tận như 4 chiều đã biết, mà nó bị co gọn lại thành các vòng đóng kín có kích thước rất bé mà các thí nghiệm hiện nay chưa đủ năng lượng để phân giải những kích thước như vậy.

Nó quá nhỏ nên chúng ta không cảm nhận được, chúng ta chỉ cảm nhận được có 1 chiều thời gian và 3 chiều không gian tạo thành không-thời gian 4 chiều hơi phẳng.

Bạn hãy tưởng tượng trước mặt bạn là một quả cam, nếu bạn nhìn xuống nó thật gần thì bạn sẽ thấy trên bề mặt của nó có các chỗ lõm và nhăn nheo, nhưng nếu bạn nhìn nó từ xa thì quả cam đó có vẻ là nhẵn nhụi.

Đối với không-thời gian ngoại phụ cũng như vậy, nếu bạn có khả năng nhìn được không-thời gian 10 hoặc 11 chiều thật gần thì bạn sẽ thấy các chiều ngoại phụ là những vết lõm nhăn nheo, còn 4 chiều đã biết là gần hơi phẳng-nhờ thế mà con người mới có chỗ để tồn tại, 4 chiều này như một tờ giấy trải rộng ra và có một sinh vật như là con khỉ đang làm đủ trò hề trên đó, nếu tờ giấy này co lại thành một vòng kín thì con khỉ sẽ không còn chỗ để diễn trò hề.

Vì các chiều ngoại phụ là bé đến thế nên đó sẽ là tin buồn đối với các nhà du hành vũ trụ trong không gian, giờ đây họ không thể nào di chuyển qua được các chiều này-còn gọi là chiều dư để về nhà ăn cơm tối cùng với vợ, việc này giống như trước mặt bạn có tới 10 con đường nhưng bạn chỉ qua được 2 con và số còn lại chỉ dành cho người tí hon vì nó quá bé-sự tồn tại của các chiều ngoại phụ là cực bé nên con người không thể nào cảm nhận được.

Nhưng lúc này có những người hay bắt bẻ sẽ hỏi: thế tại sao không phải là không-thời gian 2, 3 hay 5...chiều rộng ra phải là 4 chiều?

Người sẽ trả lời rõ ràng nhất cho các bạn là **Hawking**, khi áp dụng **nguyên tắc vị nhân chủng** thì việc tồn tại của không-thời gian 4 chiều là vì con người, con người không thể nào tồn tại được trong một không-thời gian ít hoặc nhiều hơn, nghe có vẻ thật sự chủ quan nhưng đó là câu trả lời duy nhất, một vũ trụ đẹp đẽ như thế mà không có con người (không-thời gian 4 chiều) thì ai sẽ chiêm ngưỡng và băn khoăn về nó?

Câu hỏi tiếp theo cần đặt ra là: **tại sao số chiều ngoại phụ bị cuộn tròn lại phải nhất thiết là không gian chứ không phải thời gian?**

Nếu bạn dành ra ít phút để suy ngẫm về câu hỏi này, thì bạn sẽ thấy đây là một vấn đề thật sự bí hiểm. Tất cả chúng ta ít ra đều hiểu về ý nghĩa về việc vũ trụ có nhiều không gian, bởi lẽ chúng ta đang đối mặt với một thế giới có ba chiều không gian, vậy thì thế giới có nhiều chiều thời gian có nghĩa là gì?

Chả lẽ ngoài một chiều thời gian mà ta đang cảm nhận, thì lại có nhiều chiều thời gian khác hay sao? Và lạ lùng hơn khi ta nghĩ về các chiều thời gian bị cuộn tròn.

Ví dụ, nếu như một con kiến bé xíu đi vòng quanh những chiều không gian bị cuộn tròn, thì sau khi đi hết một vòng trọn vẹn nó sẽ quay lại khỏi điểm. Điều này thì chẳng có gì là bí hiểm, vì chúng ta đã quá quen thuộc với việc quay trở về vị trí ban đầu trong không gian.

Nhưng cái bí hiểm là ở điểm này: **nếu như các chiều cuộn lại là thời gian, thì sau khi đi vòng quanh nó, tức sau một khoảng thời gian thì ta lại quay về thời điểm ban đầu?**

Thời gian, như chúng ta đã biết, là chiều mà chúng ta có thể đi theo một hướng và tuyệt đối không bao giờ có thể quay trở về khởi điểm ban đầu. Tuy nhiên, những chiều thời gian bị cuộn lại có thể có những tính chất rất khác với chiều thời gian rộng lớn mà ta quen thuộc hàng ngày, biết đâu với chiều thời gian đó ta có thể đi ngược trở về thời điểm ban đầu?

Như vậy trái với chiều phụ không gian bị cuộn tròn, nếu như tồn tại những chiều thời gian hoàn toàn mới mà chúng ta chưa từng biết, thì điều đầu tiên là nó đòi hỏi phải cải tổ một cách triệt để trực giác của chúng ta.

Mặc dù một số nhà Vật lý đã khám phá ra khả năng có tồn tại các chiêu thời gian phụ, nhưng vì lí do trên nêu hiện nay vẫn chưa ai dám nói điều gì.

Bởi thế lý thuyết dây cho đến thời điểm hiện nay thì chỉ nghiên cứu cách tiếp cận đơn giản: **các chiêu ngoại phụ bị cuộn tròn là các chiêu không gian**

Mặc dù như đã trình thì lý thuyết dây là vô cùng hấp dẫn và “giản dị”, nhưng không phải nó không gặp khó khăn, nếu có thể nói thì nó gặp nhiều khó khăn là đằng khác.

Những năm đầu của 1970 thì các thí nghiệm với năng lượng cao với độ thăm dò ở mức “hạ nguyên tử” đã chứng tỏ rằng: mô hình lý thuyết dây đã đưa ra nhiều tiên đoán mâu thuẫn với thực nghiệm.

Trong khi đó thì lý thuyết khác là **Sắc động lực học lượng tử**, nó dựa trên các quan điểm về hạt và đã được phát triển một cách mạnh mẽ kèm theo đó là đạt được nhiều thành công vang dội trong việc mô tả tương tác mạnh.

Lúc này lý thuyết dây đã bị lu mờ và nhiều nhà Vật lý chủ trương rằng: giờ đây noi ở của lý thuyết dây phải là thùng rác!

Đứng trước tình hình như thế thì vẫn còn một số nhân vật cứng đầu cứng cổ quyết liều chết bám theo lý thuyết dây cho đến cuối cùng, và một trong số đó là **Schwarz**-người có công lớn nhất trong việc phát triển lý thuyết dây, ông nói: “Cấu trúc Toán học của lý thuyết dây là rất đẹp và nó có nhiều tính chất tuyệt vời trong đó, nên nó sẽ đưa chúng ta đến một cái nhìn hết sức cơ bản”.

Một trong những thất bại của lý thuyết dây lúc này mà sau đó thì các nhà Vật lý cũng đã phát hiện ra: sức mạnh bao quát của lý thuyết dây lớn hơn rất nhiều lần so với những gì mà các nhà Vật lý đã nghĩ.

Do trong lý thuyết dây, với những mô hình dao động và tính chất của dây có liên hệ chặt chẽ với hạt gluon-hạt truyền tương tác mạnh, cho nên người ta đã sai lầm khi tuyên bố quá sớm lý thuyết dây là lý thuyết của tương tác mạnh.

Lúc này không một người nào phát hiện ra được lý thuyết dây còn chưa đựng những loại tương tác khác, vào năm 1974 thì Schwarz và **Scherk** ở trường Cao đẳng sư phạm Paris, đã thực hiện một bước nhảy vọt bạo báng việc cải tiến các nhược điểm bè ngoài để biến nó thành ưu điểm mang tính chất quyết định của lý thuyết dây.

Họ đã nghiên cứu rất kỹ các đặc điểm của từng kiểu dao động của dây và đưa ra một kết quả hết sức ngạc nhiên: có những dây tương ứng với hạt truyền tương tác hấp dẫn là hạt graviton, mặc dù hạt này như đã nói là chưa tìm thấy trong thực nghiệm.

Nhưng hai ông cũng đã khẳng định được một số tính chất cơ bản mà hạt graviton bắt buộc phải có, và do đó cho phép ta giải thích được tương tác hấp dẫn trên cơ sở đã lượng tử hóa, mà như đã trình bày thì hầu hết các lý thuyết khác đều bó tay trước vấn đề trên.

Trong khi đạt được một thành tựu tầm cỡ hàng đầu đến như vậy, nhưng hầu như cộng đồng các nhà Vật lý trên toàn thế giới kiên quyết không chấp nhận kết quả đó của hai ông, khiến cho Schwarz đã thốt lên trong buồn bã: “Công trình của chúng tôi hoàn toàn không được ai đếm xỉa”.

Ít lâu sau thì Scherk đã bị chết trong trường hợp bi thảm, ông mắc bệnh tiêu đường và đã bị hôn mê trong khi làm việc, lúc này không có ai ở gần để có thể cứu ông.

Việc ra đi của Scherk đã làm cho Schwarz rơi vào tình trạng đơn độc, lúc này ông đã bị bỏ rơi và hầu như phải chiến đấu một mình trong việc bảo vệ lý thuyết dây.

Trong khoảng thời gian đó thì con đường đưa đến một lý thuyết thống nhất luôn đối diện với những thất bại ngôn ngang, có lẽ để mọi người đánh giá được chính xác tình hình thì nên nhắc lại lời của Poanhcare: “Trước mắt chúng ta là một đồng hoang tàn của những nguyên lý cũ”.

Nguyên nhân chính của những thất bại này là do tương tác hấp dẫn luôn chống lại sự thống nhất với 3 tương tác kia.

Mọi chuyện không khả quan hơn một chút nào cho đến mãi năm 1984 khi mà Schwarz và **Green** cho đăng một bài báo trong đó hội tụ hết những công trình nghiên cứu của 2 ông trong 12 năm làm việc căng thẳng, họ đã chứng minh rằng lý thuyết dây mà họ xây dựng có khả năng bao quát tất cả các tương tác của tự nhiên, tương tác hấp dẫn dù cho có “lì như trâu” đi nữa thì cũng phải chịu khuất phục trước lý thuyết dây.

Khi tin đồn về kết quả thành công này lan truyền đến tai tất cả các nhà Vật lý trên toàn thế giới, thì theo lời một nhân vật: “giống như người chết đuối vớ được chiếc phao”

Giờ đây hàng trăm nhà Vật lý đang nghiên cứu trên quan điểm của hạt đã bỏ hết những công việc đang làm, để rồi trên tay của họ nào là xà beng, cuốc xêng, gậy gộc... thậm chí có người còn vác theo cả mǎ tấu trên tay và súng trường trên vai kèm theo một quả lựu đạn ở túi quần trước... họ hùng hổ lao vào một cuộc tấn công với qui mô toàn cầu, các nhà Vật lý tuyên bố rằng: dây chứ không phải hạt-đó mới chính là trận chiến cuối cùng gay go nhất nhưng cũng sẽ đem lại thành công xứng đáng nhất.

Từ năm 1984 đến 1986 được biết đến như là “cuộc cách mạng dây lần thứ nhất”, trong hơn 3 năm liền với hàng nghìn bài báo nghiên cứu về dây đã được viết bởi

các nhà Vật lý trên toàn thế giới, những công trình này đã giải quyết một cách dứt điểm nhiều vấn đề khó khăn còn tồn đọng trong mô hình chuẩn.

Theo lời Green chỉ cần bạn làm quen được với lý thuyết dây, thì ta sẽ thấy rằng hầu như tất cả các thành tựu vĩ đại nhất của Vật lý học đều được xuất hiện dưới một vẻ đẹp trang nhã đến bất ngờ. Những tiến bộ này của lý thuyết dây đã khiến cho nhiều nhà vật lý tin tưởng rằng: lý thuyết dây chính là lý thuyết thống nhất.

Chính ở đây chúng ta mới cân nhắc lại lời của nô trinô: anh bạn ơi! thế giới này thật không đơn giản đến như thế. Rắc rối của lý thuyết dây đến ngay từ bản thân nó, hình như khi không ai chọc ghẹo đến mình thì mình lại muốn đi chọc ghẹo người khác, nhà khoa học chưa dám lên tiếng để đem về sự phiền phức cho lý thuyết dây thì ngược lại lý thuyết dây lại lên tiếng để đem về sự phiền phức cho nhà khoa học.

Cấu trúc của siêu đại số dây dùng để xây dựng lý thuyết dây, là một cấu trúc toán học cực kì tối tăm mà có thể nói nó rắc rối đến phát điên, trong cấu trúc Toán học này thì nó luôn chứa những phương trình thực sự khó hiểu và không tài nào có thể phân tích được thêm nữa.

Lúc này các nhà Vật lý (nên gọi là nhà Toán học thì đúng hơn) không chịu thua đâu vì bản tính của họ gan lì lắm, họ tìm cách xử lí các phương trình đó bằng phương pháp tính xấp xỉ, cách giải quyết như vậy thực sự đã làm cho vấn đề... càng thêm rắc rối, vì lúc này ngay cả việc xác định các kết quả tìm được có ý nghĩa như thế nào đã là một vấn đề không đơn giản, hơn nữa kết quả này chỉ gần đúng do việc giải bài toán bằng cách tính xấp xỉ ở trên.

Sau một vài năm tiến công như vũ bão của cuộc cách mạng dây lần thứ nhất thì các nhà Vật lý cũng nhận thấy rằng: nếu cứ hạn chế trong các kết quả gần đúng đó thì không thể nào trả lời được các vấn đề Vật lý thuộc loại căn bản nhất.

Do không có một phương pháp cụ thể nào để thay thế được phương pháp tính gần đúng nên đã có nhiều nhà Vật lý cảm thấy thất vọng và họ dành quay về với những hướng nghiên cứu trước kia của mình.

Đối với những người còn bám trụ lâu dài thì khoảng thời gian từ 1985 đến 1990 là một thời kì đầy khó khăn và tối thui, những thời kì khöh hạn cứ kéo dài như thế và kéo dài như thế, nó giống như một nốt nhạc lạc lõng trên một bản giao hưởng tuyệt vời.

Mặc dù trong thời kì này thì những phát minh về dây cũng được ra đời một cách đều đặn, nhưng tất cả các nhà nghiên cứu đều hiểu được một điều: nếu không có một phương pháp chính xác ra đời để thay thế cho phương pháp gần đúng, thì cho dù lý thuyết dây có hoàn thiện đến đâu chăng nữa nó cũng không bao giờ là một lý thuyết cuối cùng mà các nhà Vật lý đang trông đợi.

Cho đến năm 1995 thì tình hình về lí thuyết dây lại lại trở nên sôi động, trong khi bài giảng làm nức lòng người tại hội nghị Siêu dây được tổ chức ở Đại học Nam California, một bài giảng khiến cho một số cử tọa ít ỏi gồm những chuyên gia hàng đầu trên thế giới về lí thuyết dây phải kinh ngạc.

Edward Witten đã châm ngòi cho “cuộc cách mạng dây lần hai”, khi ông đề ra những phương pháp tính toán mới cho phép thay thế phương pháp cổ lỗ, nhưng phương pháp này không vì thế mà “dễ chịu” hơn phương pháp cổ lỗ, giờ đây muốn vượt qua được khó khăn tiếp theo thì nhà Vật lí phải tự biến mình thành nhà Toán học thì may ra.

Sau khi tổng kết tất cả các lí thuyết dây được nghiên cứu trong thời gian qua, thì người ta đã xác lập và phân loại được 5 mô hình lí thuyết dây thích hợp, và trên cở sở đó thì người ta lại tiên đoán rằng có tồn tại một lí thuyết dây thống nhất mà họ

đặt tên là: **Lí thuyết M**, như vậy 5 mô hình lí thuyết dây ở trên chỉ là 5 trường hợp của lí thuyết M mà thôi.

Mặc dù vẫn rất nhiều việc phải làm, nhưng các nhà Vật lí đã thống nhất với nhau về đặc điểm phải có của lí thuyết M.

-Thứ nhất lí thuyết M phải có 11 chiều gồm 10 chiều không gian và 1 chiều thời gian (thay vì phân vân 10 hoặc 11 chiều như lúc trước)

-Thứ 2 các đối tượng của lí thuyết M có thể dây-một chiều, màng-hai chiều, giọt nước-ba chiều...

Lí thuyết M hiện nay được xem là đỉnh cao trong Vật lí lí thuyết, nhưng có một điều mà tất cả mọi người đều thống nhất với nhau: cấu trúc Toán học của lí thuyết M giống như một khu rừng tăm tối mà hoàn toàn không có lấy một lối đi, để có thể nghiên cứu được nó chứ chưa nói đến chuyện hiểu thì bạn phải là một bộ óc nặng kí mới dám nói chuyện.

Và việc kiểm tra lí thuyết M bằng thực nghiệm cho tới thời điểm này là chưa thể được, cho nên không ai dám tuyên bố gì về nó cả, như nhà Vật lí đoạt giải Nobel **Glashow** và **Ginsparg** đã công khai bài bác về khả năng kiểm chứng của lí thuyết dây: “Thay vì tìm kiếm sự đương đầu truyền thống giữa lí thuyết và thực nghiệm, thì các nhà Vật lí dây lại theo đuổi sự hài hòa nội tại, trong đó sự thanh nhã, tính duy nhất và vẻ đẹp lại quyết định chân lí.

Sự tồn tại của lí thuyết dây lại phụ thuộc vào những trùng hợp ma quái, vào những sự triệt tiêu lạ kì và vào mối quan hệ của các lĩnh vực Toán học chẳng liên quan gì. Liệu những tính chất đó có đáng là những lí do để ta chấp nhận thực tại của các siêu dây hay không? Toán học và Mỹ học có thực sự thay thế và vượt lên trên thực nghiệm được hay không?”

Và ở đâu đó Glashow còn nói: “Lí thuyết siêu dây đầy tham vọng tới mức nó chỉ có thể hoàn toàn đúng hoặc hoàn toàn sai. Vấn đề duy nhất được đặt ra là Toán học của nó quá mới và khó đến nỗi, chúng ta không phải mất bao nhiêu thập kỉ nữa mới có thể chiếm lĩnh được”.

Thậm chí ông còn đặt ra câu hỏi là: liệu các nhà lí thuyết dây có đáng để khoa học Vật lí “trả tiền và được phép làm hư hỏng sinh viên dễ xiêu lòng”, trong khi lí thuyết dây là một môn khoa học gây tác hại không kém gì môn thần học thời trung cổ.

Theo ý kiến của Witten và nhiều chuyên gia khác trong lĩnh vực này, thì phải mất hàng chục năm thậm chí là hàng trăm năm chúng ta mới có thể triển khai được đầy đủ và mới thực sự hiểu hết được lí thuyết M.

Cần nói thêm ở đây thì lí thuyết M là tên gọi do Witten đưa ra vào năm 1995 với hàm nghĩa đúng như tên gọi mù mờ, ban đầu người ta hiểu chữ M ở đây là Mother với ý nghĩa là mẹ-là lí thuyết gốc sinh ra mọi lí thuyết. Nhưng theo thời gian thì ý nghĩa về chữ M dần dần thay đổi, ngày nay tùy theo sở thích thì bạn có thể hiểu chữ M theo các nghĩa sau: Magic (thần bí), Mystery (bí ẩn) hay Membrane (màng)

LÍ THUYẾT HẤP DẪN LUỢNG TỬ VÒNG

Đây là lí thuyết quan trọng nhất có quyền đứng ngang hàng với lí thuyết dây trên con đường đi tìm lí thuyết thống nhất, theo một số chuyên gia thì lí thuyết dây và lí thuyết hấp dẫn lượng tử vòng chỉ là một, vì nhược điểm của lí thuyết này có thể được bổ sung bằng ưu điểm của lí thuyết kia, nhưng đó là vấn đề còn phia ta mới bàn tới, vì thật sự hiện nay người ta còn chưa biết đến đâu đến đũa của 2 lí thuyết trên thì nói chi tới ước mơ xa xôi là thống nhất chúng.

Đối với tôi thì đây là lí thuyết hay tuyệt vời vì nó có liên quan đến vấn đề không gian và thời gian mà tôi nghiên cứu, nhưng thật tình có lẽ khả năng tham khảo tài liệu của tôi kém cỏi nên tôi không thể nói nhiều được về lí thuyết này cho các bạn, đó là một điều rất đáng tiếc vì tôi không tài nào tìm đâu ra những tài liệu liên quan đến vấn đề này, mà được viết theo một ngôn ngữ thông thường để những kẻ “ngoại đạo” như chúng ta có thể hiểu được

Ngay từ thời cổ đại thì các nhà triết học đã cho rằng, nếu vật chất cứ bị đập vỡ thành từng mảnh nhỏ, thì ta có thể thấy vật chất được tạo thành từ những thứ nhỏ hơn, và ta cứ đập mãi như thế mà không sợ đau tay thì cũng sẽ tới một lúc nào đó mà ta không thể đập nổi nữa, đó không phải là lúc bạn mới tay mà đó là lúc vật chất không thể nào chia nhỏ thêm được nữa-đây chính là cái ngày nay chúng ta gọi bằng tên gọi: hạt cơ bản-những hạt nhỏ nhất của thế giới vật chất.

Khi ý nghĩ này được ra đời hiếm ai chịu tin đó là đúng, nhưng với trình độ công nghệ của ngày hôm nay thì việc chụp ảnh của những nguyên tử riêng lẻ và các hạt cơ bản là một điều không mấy khó khăn.

Tính chất gián đoạn của vật chất đã không còn hứng thú với bất kì ai-những con người luôn ưa chuộng các mốt của thời đại sẽ nói rằng: “tui biết điều đó từ lâu lăm rồi”.

Thật sự là như vậy, nhưng có điều sẽ gây cho các bạn một sự hứng thú vô song: bạn có biết thời gian và không gian cũng có tính gián đoạn?

Đó chính là giả thuyết của lí thuyết hấp dẫn lượng tử vòng. Lúc này các nhà lượng tử vòng sẽ nhờ bạn làm một việc đơn giản như sau: người ta cho bạn 60 phút và nhờ bạn đập nhỏ nó ra, đập nhỏ đến khi nào không thể đập nhỏ được nữa thì lúc

này bạn đã có được “**hạt cơ bản của thời gian**”. Nếu bạn có thể làm được việc này thì bạn đã giúp họ chứng minh được rằng lí thuyết họ là đúng

Các nhà Vật lí có thói tò mò thường hỏi: liệu không gian và thời gian có được tạo nên từ những mảnh gián đoạn hay không? Nó là liên tục như chúng ta vẫn thường quan niệm hay nó cũng được tạo ra từ những mảnh rất nhỏ? Liệu tự nhiên đang thay đổi một cách liên tục hay nó được tiến hóa theo những dãy gián đoạn?

Vào năm 1980 khi đang ở giai đoạn phát triển cao của lí thuyết dây, thì có một nhóm các nhà Vật lí mà dẫn đầu là **Smolin** đã quyết định xem xét lại vấn đề: liệu có thể kết hợp một cách nhất quán giữa cơ học lượng tử và thuyết tương đối trên cơ sở quan niệm đã biết hay không?

Sau khi kiểm tra bằng phương pháp của mình thì các ông đã đưa ra kết luận: điều đó là không thể xảy ra.

Nguyên nhân chính nằm ở chỗ: hình học của không-thời gian theo quan niệm của thuyết tương đối là tròn và liên tục, bất kể chúng ta có xem xét nó ở thang kích thước nhỏ đến mức độ nào đi nữa.

Nhưng sự thật thì không phải như vậy, vì như đã biết trường hấp dẫn luôn được phản ánh bởi độ cong của không-thời gian, và khi ta tiến vào thế giới vi mô thì theo Nguyên lý bất định, hạt cơ bản luôn ở trong tình trạng sôi sục, chính những thăng giáng lượng tử này đã làm cho tám màng cao su bị cong mà thuyết tương đối mô tả.

Bây giờ nó luôn ở trong tình trạng sùi bọt, rồi ren và vặn xoắn kì dị, chính **Wheeler** đã đưa ra thuật ngữ **bọt lượng tử** để mô tả sự náo nhiệt ở cấp độ vi mô của không-thời gian, lúc này những khái niệm thông thường như phải, trái, trước, sau, quá khứ, tương lai đều mất hết ý nghĩa.

Chính ở những thang có khoảng cách cực nhỉ như vậy đã xảy ra sự không tương thích giữa thuyết tương đối và cơ học lượng tử. Khái niệm không-thời gian tron và liên tục-đặc tính trung tâm của thuyết tương đối đã bị những thăng giáng dữ dội của thế giới lượng tử phá hủy.

Như vậy chính ngay ở đây, đặc tính trung tâm của cơ học lượng tử là nguyên lí bất định đã mâu thuẫn với đặc tính trung tâm của thuyết tương đối.

Thực tế xung đột này đã thể hiện rất cụ thể về mặt Toán học, những tính toán nhằm hợp nhất thuyết tương đối với cơ học lượng tử luôn cho một đáp số như nhau và hoàn toàn vô nghĩa: đó là giá trị vô hạn.

Giống như hình phạt cúp thi của thầy cô thời nay, thì đáp số vô hạn chính là cách trừng phạt mà tự nhiên muốn nói với chúng ta rằng chúng ta đã hành động một cách sai lầm.

Ở kích thước nhỏ thì thuyết tương đối thì không thể nào chịu đựng được sự sôi sục của bột lượng tử, nhưng khi tiến lên kích thước lớn thì cơ học lượng tử lại không thể nào chịu đựng được sự êm ái của không-thời gian.

Điều này cũng tương tự như khi xem một bức tranh thuộc trường phái hòa quyện vào nhau, nó sẽ gây cho ta ấn tượng về một hình ảnh tron tru, với độ sáng tối của nó biến thiên liên tục và mềm mại từ mảnh này tới mảnh khác. Nhưng khi tiến gần hơn, tức là ta xem một cách chi tiết, thì bạn sẽ thấy bức tranh bây giờ chỉ còn lại các điểm rời rạc, mỗi điểm tách rời các điểm khác.

Một cách tương tự, cấu trúc không-thời gian chỉ là tron tru và liên tục khi mà ta không nhìn vào chi tiết của nó. Điều này giải thích vì sao thuyết tương đối lại cho ra kết quả rất tốt ở những khoảng không gian lớn và thời gian dài mà các sự kiện

thiên văn cũng đã xác nhận, nhưng ở khoảng không gian nhỏ và thời gian ngắn thì thuyết tương đối lại không phù hợp do vấp phải bọt lượng tử.

Vì ý thức được điều này cho nên các nhà Vật lí cũng đã rất nỗ lực để sửa đổi cả hai lí thuyết trên nhằm khắc phục sự xung đột, song những nỗ lực ấy mặc dù rất táo bạo và thông minh, nhưng họ đều gặp hết thất bại này đến thất bại khác.

Sau một thời gian dài kiểm tra thì người ta nhận thấy rằng, sự không tương thích giữa cơ học lượng tử và thuyết tương đối là do chúng ta tạo ra chứ không phải do bản thân lí thuyết, chính quan niệm xem các thành phần cơ bản của tự nhiên là hạt điểm và không-thời gian là trọn và liên tục đã khiến cho người ta không thể nào thống nhất được hai lí thuyết vĩ đại trên.

Chính vì vậy lí thuyết dây đã cải biến lại bằng cách xem các thành phần cơ bản của tự nhiên là dây, còn lí thuyết hấp dẫn lượng tử vòng lại xem không-thời gian là gián đoạn chứ không trọn và liên tục.

Vì lí do này nên Smolin đã nảy sinh ra câu hỏi: tại sao ta lại cần giả thuyết không-thời gian phải tron và liên tục? Nếu bỏ đi giả thuyết này thì vấn đề gì sẽ xảy ra?

Từ đó các ông đã xây dựng nên một giả thuyết có tên gọi là hấp dẫn lượng tử vòng, với việc chỉ thừa nhận hai nguyên lí then chốt của thuyết tương đối tổng quát: nguyên lí không phụ thuộc nền và nguyên lí bất biến vi đồng phôi

Nguyên lí không phụ thuộc nền: nói rằng hình học của không-thời gian không phải là cố định mà nó là đại lượng động lực học tiến hóa theo thời gian. Để tìm được hình học này thì người ta phải giải một số phương trình bao gồm các hiệu ứng của vật chất và năng lượng

Nguyên lí bất biến vi đồng phôi: nó có mối liên hệ với nguyên lí không phụ thuộc nền, nói nôm na thì nguyên lí này ngũ ý rằng, không giống như các lí thuyết trước

thuyết tương đối, giờ đây người ta có thể tự do lựa chọn một tập hợp các tọa độ bất kì để mô tả không-thời gian và biểu diễn các phương trình.

Như vậy một điểm trong không-thời gian được xác định chỉ bởi cái gì xảy ra về mặt Vật lí tại đó, chứ nó không phụ thuộc vào vị trí theo một tập hợp đặc biệt các tọa độ nào, nói tóm lại thì các hệ quy chiếu lúc này là bình đẳng

Bằng cách tổ chức hết sức thận trọng hai nguyên lí đó với các kĩ thuật chuẩn của cơ học lượng tử, thì người ta đã phát triển được một ngôn ngữ Toán học cho phép ta tiến hành tính toán nhằm xác định xem không-thời gian là liên tục hay gián đoạn.

Kết quả cuối cùng cho thấy không-thời gian đã bị lượng tử hóa tức là nó bị gián đoạn chứ không liên tục như người ta thường nghĩ. Tên gọi của lí thuyết này là hấp dẫn lượng tử vòng có liên quan tới việc thừa nhận sự tồn tại những vòng nhỏ nhất của không-thời gian.

Trong hấp dẫn lượng tử vòng thì trạng thái lượng tử của không gian , được mô tả qua một cấu trúc mà người ta gọi nó là **mạng spin**, mạng này được hình thành bởi các nút và các đường.

Thể tích cơ bản tạo nên mạng spin là luôn luôn được xác định qua một giá trị độ dài gọi là chiều dài Planck= $1,16 \cdot 10^{-33} \text{ cm}$, số các thể tích cơ bản khả dĩ được xác định qua độ lớn của chiều dài Planck

Không chỉ không gian mà ngay cả thời gian cũng có cấu trúc gián đoạn gọi là thời gian Planck= $5,392 \cdot 10^{-44} \text{ s}$ (bé đến không còn gì để bé).

Chiều dài Planck và thời gian Planck được xem là khoảng không gian và thời gian nhỏ nhất mà ở đó ý nghĩa Vật lí vẫn còn tồn tại, nhỏ hơn nữa thì đó là lĩnh vực của siêu hình.

Trong mạng spin thì một lượng tử diện tích được biểu diễn bằng đường và một lượng tử thể tích được biểu diễn bằng một nút. Như vậy diện tích bất kì nào đó thì gồm nhiều lượng tử diện tích tạo nên và được biểu diễn bằng nhiều đường, một thể tích bất kì nào đó gồm nhiều lượng tử thể tích tạo nên và nó được biểu diễn bằng nhiều nút.

Nếu chúng ta có một vùng không gian được giới hạn bởi một mặt cầu, thì thể tích bên trong của nó bằng tổng tất cả các nút chứa bên trong, và diện tích bề mặt của nó thì bằng tổng tất cả các đường xuyên qua mặt đó

Như vậy đối với lí thuyết hấp dẫn lượng tử vòng, thì thế giới nơi ta đang sống chỉ gồm có nút và đường trên một mạng spin cực kì phức tạp, cách thức nối kết giữa nút và đường xác định hình học của không-thời gian nơi đó.

Những hạt cơ bản như electron chẳng hạn thì nó tương ứng với một số loại nút, nó giống như việc chúng ta thêm nhãn có tên gọi là electron vào các nút của mạng, còn các trường như trường điện từ thì được biểu diễn bằng cách thêm nhãn trên các đường của mạng.

Các mạng spin biểu diễn không gian trong lí thuyết hấp dẫn lượng tử vòng sẽ thích ứng với thời gian để tạo thành không-thời gian bằng cách tiến hóa theo thời gian biến thành **bọt spin**.

Với việc thêm vào một chiều nữa là chiều thời gian thì các đường của mạng spin sẽ vận động để trở thành các mặt hai chiều, còn các nút lại vận động để biến thành các đường, sự chuyển tiếp mạng spin cho các đường (nút tiến hóa) sẽ giao nhau ở một điểm gọi là **bọt**.

Lúc này việc một bức ảnh chụp nhanh tại một thời điểm cụ thể nào sẽ giống như một lát cắt ngang qua không-thời gian, việc lấy một lát cắt ngang như vậy qua bọt spin sẽ tạo lại thành mạng spin.

Trong cách nhìn như vậy về không-thời gian, thì sẽ là sai lầm, nếu một ai đó nghĩ rằng thời gian giống như một dòng chảy trơn tru, mà thay vào đó cũng giống như không gian được xác định bởi hình học rời rạc của mạng spin, thời gian lúc này cũng được sắp xếp bởi dãy các chuyển động riêng biệt một cách gián đoạn.

Theo đó thời gian lúc này đã bị lượng tử hóa, nó không trôi đi liên tục giống như một dòng chảy, mà nó trôi theo tiếng tích tắc rời rạc của chiếc đồng hồ, mỗi một lần tích tắc là $5,392.10^{-44}$ s, vì khoảng thời gian gián đoạn này là quá bé nên ta thấy nó dường như trôi đi liên tục.

Như vậy thời gian trong vũ trụ của chúng ta trôi theo những tiếng tích tắc của vô số chiếc đồng hồ, mà cứ tại mỗi vị trí trong bọt spin nơi xảy ra chuyển động lượng tử thì một đồng hồ tại vị trí đó lại tích tắc một lần.

KẾT LUẬN

Lí thuyết dây cùng với lí thuyết hấp dẫn lượng tử vòng như đã trình bày, được xem là hai nhóm lí thuyết gây tranh cãi nhiều nhất nhưng cũng là hai nhóm lí thuyết hứa hẹn nhiều thành công nhất.

Có lẽ ít nhiều gì thì các nhà Vật lí đã không còn lạc quan như trước, như Max Born- người đoạt giải Nobel năm 1928 phát biểu: “Vật lí học như chúng ta đã biết sẽ được kết thúc trong vòng 6 tháng nữa”.

Theo lời Hawking trong cuốn sách nổi tiếng Lược sử thời gian của mình: “Liệu thật sự có được lí thuyết thống nhất hay không? Hay chúng ta đang theo đuổi một ảo ảnh?”

Và ông cũng đưa ra ba trường hợp mà chúng ta sẽ rơi vào

-Thật sự có được lí thuyết hoàn chỉnh, mà một ngày nào đó chúng ta sẽ khám phá ra nếu chúng ta đủ trí thông minh.

-Không có một lí thuyết tối hậu nào cho vũ trụ, mà chỉ có một chuỗi vô tận các lí thuyết mô tả vũ trụ ngày một chính xác hơn.

-Không có bất cứ một cái gì gọi là lí thuyết của vũ trụ, vì các biến cố không thể được tiên đoán đã vượt quá khả năng của chúng ta và nó luôn được xảy ra một cách tình cờ bất định.

“Chúng ta thông báo về những phát hiện mới không phải để gieo rắc sự rối loạn trong tâm trí, mà là để làm sáng tỏ thêm tâm trí, không phải để phá hủy khoa học mà là để thực sự tạo thêm cơ sở khoa học”.

Đó là lời nói của Galileo cách đây hơn 300 năm, ông còn nói: “Ở đây ẩn dấu những bí mật sâu sắc và những ý tưởng cao quý tới mức, cho dù có những nỗ lực của hàng trăm nhà tư tưởng thông thái nhất làm việc hàng ngàn năm, thì vẫn không thể nào tìm hiểu hết những bí ẩn này và niềm vui của những cuộc tìm kiếm lần phát minh sáng tạo vẫn cứ còn tiếp tục tồn tại”. Những lời nói như thế thật sự không hề lỗi thời chút nào.

Khi người ta hỏi Newton về những thành tựu vĩ đại do ông làm ra, thì Newton trả lời: “Về thành công của bản thân thì tôi tự thấy mình giống như một đứa trẻ chơi đùa trên bãi biển, vui sướng mỗi khi nhặt được một viên sỏi hoặc một chiếc vỏ sò

đẹp với hình dạng lạ thường, trong khi đó đại dương chân lý bí ẩn mênh mông vẫn còn nằm ngay trước mặt tôi”

CHƯƠNG VI: THUYẾT TƯƠNG ĐỐI

TỔNG QUÁT NÓI GÌ VỀ VŨ TRỤ:

HỌC THUYẾT BIG BANG

Vũ trụ, nơi chúng ta đang sống gồm những gì? Nguồn gốc của nó từ đâu? Đây là một phần thú vị đến phát điên và vô cùng bô ích cho những ai biết trăn trở vì cuộc sống, khi chúng ta đã biết được sự rộng lớn của vũ trụ thì cũng đồng thời ta nhận thấy bản thân mình trở nên bé nhỏ đáng tội nghiệp.

Lúc này ta có thể sống tốt hơn bao giờ hết, vì giờ đây không gian sống của chúng ta đã rộng lớn lên đến rất nhiều chứ không còn nóng nực, ngột ngạt như trước nữa.

Tại sao tôi lại cứ phải buồn bực vì những chuyện con gà, con chó... cơ chừ, khi mà tôi đã biết rằng so với sự tồn tại của vũ trụ cả về không gian lẫn thời gian, thì sự tồn tại của tôi chả là cái định gì cả, từ đó tôi sẽ tận dụng khoảng thời gian ngắn ngủi này để sống cho thật tốt.

Ngay từ những năm 500 TCN thì ngành Thiên văn học đã mạnh nha xuất hiện bởi Pythagore (570-480 TCN)-nhà Toán học nổi tiếng thời cổ đại. Đối với Pythagore thì các con số chính là nguyên lý, là nguồn gốc của vạn vật, là sự phản ánh tính chất hoàn hảo của thần linh.

Theo ông Trái đất phải có một hình dạng toán học hoàn hảo nhất đó chính là hình cầu, ở trung tâm của vũ trụ thì có một ngọn lửa rất lớn không nhìn thấy được, quay xung quanh nó có tới 10 thiên thể theo thứ tự xa dần tính từ ngọn lửa trung tâm

gồm: đồi-Trái đất, Trái đất, Mặt trăng, Mặt trời và năm hành tinh khác đã biết vào thời kì đó là Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh và Thổ tinh (ba hành tinh còn lại của Hệ Mặt Trời là Thiên Vương tinh được phát hiện vào năm 1781, Hải Vương tinh vào năm 1846 và Diêm Vương tinh vào năm 1930), xung quanh 10 thiên thể là mặt cầu của các ngôi sao.

Trong 10 thiên thể mà Pythagore đưa ra vào thời đó, thì tới nay ta biết chỉ có 9 thiên thể là tồn tại thật sự ngoại trừ đồi-Trái đất, ông đưa đồi-Trái đất vào với mục tiêu là để tạo ra con số 10, một phần vì con số này trường phái Toán học Pythagore cho là tuyệt vời, phần khác Pythagore cho rằng đồi-Trái đất có nhiệm vụ là bảo vệ Trái đất khỏi sức nóng thiêu đốt của ngọn lửa trung tâm.

Các thiên thể này khi chuyển động nó sẽ vẽ nên các vòng tròn hoàn hảo và mỗi thiên thể đều tuân theo một chuyển động cực kì đều, khi chuyển động thì chúng sinh ra cái mà Pythagore gọi là “âm nhạc của các mặt cầu”.

Tiếp đến là **Plato** (khoảng 427-348 TCN), nhà triết học duy tâm khách quan lớn nhất thời cổ, ông sử dụng lại một số tư tưởng về vũ trụ của Pythagore để xây dựng nên một vũ trụ có 2 quả cầu: quả cầu thứ nhất là Trái đất, nó bây giờ ở trạng thái tĩnh và nằm ở vị trí trung tâm của vũ trụ, quả cầu thứ hai còn lại nằm ở bên ngoài chứa các hành tinh và ngôi sao, nó có nhiệm vụ xoay đều xung quanh quả cầu thứ nhất.

Đây chính là ý tưởng đầu tiên của mô hình **vũ trụ địa tâm-lấy Trái đất làm trung tâm của vũ trụ**, mô hình này cho phép giải thích thỏa đáng các sự kiện theo “tinh thần thời cổ”.

Mãi đến khi **Eudoxe** (405-350 TCN) với mô hình vũ trụ của Platon thì nó không cho phép giải thích tại sao trong một số trường hợp thì các hành tinh lại chạy giật lùi.

Để giải thích điều này trên cơ sở vũ trụ địa tâm thì Eudoxe đã thêm vào đó các mặt cầu đồng tâm cho mỗi hành tinh, lúc này mô hình của Eudoxe đã có tới 27 mặt cầu mới có thể giải thích ổn thỏa các quan sát đương thời.

Đến lượt **Arixtot** (384-322 TCN)-học trò của Plato, kiêm luôn chức **bộ bách khoa toàn thư của nhân loại**, nhà thờ đã cố công tuyên truyền những tri thức “bậy bạ” của Arixtot khiến cho một số người đánh giá sai về ông, nhưng đối với các nhà duy vật thì dù xét ông ở góc độ nào Arixtot cũng vẫn xứng đáng với danh hiệu **ông hoàng triết học**.

Arixtot đã lấy lại mô hình vũ trụ của Eudoxe và tăng thêm số lượng các mặt cầu từ 27 lên 55 để giải thích các quan sát một cách chính xác hơn, Arixtot luôn cho rằng Trái đất là bất động và Mặt trời, Mặt trăng cùng các hành tinh luôn di chuyển luôn di chuyển theo những quỹ đạo tròn xung quanh Trái đất.

Dường như ông tin tưởng tuyệt đối vào kết luận trên vì ông cảm thấy nó có liên quan đến những lý do thần bí nào đó, rằng Thượng Đế khi sáng tạo ra vũ trụ đã đặt Trái đất vào trung tâm của nó và chuyển động tròn phải là chuyển động hoàn hảo nhất.

Vũ trụ đa cầu và địa tâm của Arixtot đã đạt đến đỉnh điểm với sự đóng góp của **Ptôlêmê** (khoảng thế kỷ II sau CN), người đã tiến hành tổng hợp tất cả các tri thức tích lũy được trong 4 thế kỷ qua.

Điều đáng ngạc nhiên là mô hình vũ trụ thật quá sai lầm của Ptôlêmê lại được chấp nhận một cách tuyệt đối đến tận thế kỷ XVI, theo mô hình này thì Trái đất vẫn là

trung tâm của vũ trụ, nó được bao quanh bởi 8 hình cầu mang Mặt trời, Mặt trăng, 5 hành tinh đã biết và các ngôi sao.

Những hành tinh này lại được chuyển động trên những vòng tròn nhỏ hơn được gắn vào đó các hình cầu tương ứng, nhằm để giải thích các đường đi phức tạp của chúng khi ta quan sát trên bầu trời...

Ở đây chúng ta không nên quan tâm tới các mô hình như thế, mà chúng ta chỉ khảo sát nó với tư cách là một chặng đường đã qua, **vì thật sự để hiểu được cái đúng thì đã khó, còn hiểu được cái sai thì xin nói thẳng: càng khó hơn nhiều.**

Cái quan trọng ở đây là mô hình của Ptôlêmê đã cung cấp cho giáo hội Cơ Đốc Giáo một hình ảnh phù hợp với Thánh Kinh, vì trong mô hình này có chứa cả thiên đường lẫn địa ngục.

Mặc dù đây không phải là tác phẩm viết về lịch sử, **nhưng xin các bạn hãy tạm gác lại chuyện khoa học sang một bên, để cùng tôi phiêu lưu vào một giai đoạn của dòng lịch sử nhân loại mà theo tôi thì chúng ta không thể nào bỏ qua được**, vì chỉ có thông qua giai đoạn này thì các bạn mới thấy được hết thân phận của con người nói chung, và của các nhà khoa học chân chính nói riêng thật sự là thê thảm, một giai đoạn mà tính mạng của con người “rách như xơ mướp”.

Các nhà sử học đã đặt ra một cái tên chính xác như bản chất của nó **Thời đại bóng tối** hay **Đêm trường trung cổ**, trước khi chúng ta bắt đầu phiêu lưu thì xin các bạn hãy chuẩn bị một tinh thần thật kĩ lưỡng, nếu thấy cần thì hãy mang thuốc an thần hoặc thuốc trợ tim, để đề phòng trước các sự kiện hoàn toàn có thật mà bản thân bạn không thể ngờ hoặc là không thể tin, sau khi chuẩn bị xong thì chúng ta hãy cùng nhau tiến vào một thời đại dã man, đen tối và đáng sợ nhất trong lịch sử.

Năm 410 thì người La Mã ở Britan rút đi, thời trung cổ sơ kì bắt đầu hay còn gọi là khởi nguyên của thời kì bóng tối.

Năm 793 lần đầu tiên dân Viking tấn công một tu viện, bọn côn đồ khát máu này đã giết hại rất nhiều tu sĩ.

Năm 851 lần đầu tiên dân Viking dừng chân và trú đông ở Anh.

Năm 871 Alfred Đại Đế trở thành vua xứ Wessex, ông ta trị vì phần lớn phía Nam và nhường lại cho dân Viking phần lớn phía Bắc nước Anh.

Năm 899 Alfred chết và được người ta đào sâu chôn chặt, lúc này Alfred Đại Đế đã trở thành Alfred-bỏ-xó.

Năm 1017 dân Viking toàn thắng khi thủ lĩnh là Knut đã trở thành vua của toàn nước Anh.

Năm 1066 đám hiệp sĩ Norman hồn hào thấy chỉ sống ở Pháp thôi thì không đã, bọn đầu bò đầu búrù này còn muốn xơi tái cả Anh, chúng tràn sang xâm lấn và chém vua Anh lúc này là Harold thành mây khúc, xếp sòng của hội này là tên William-kẻ chinh phục khát máu, các sử gia gọi đây là thời trung cổ hậu kỳ

(Còn nói thêm ở đây, phần lớn số sách mà các bạn tham khảo thì người ta luôn viết: Hiệp sĩ là những chiến binh dũng cảm, hào hoa, phong nhã và cao thượng, chính vì thế mà thầy cô giáo mới gọi họ là Sir.

Còn quyển sách mà tôi tham khảo để giới thiệu cho các bạn, thì nó lại cho ta thấy mặt trái của vấn đề, nó thuộc dạng nói thẳng viết thật: Hiệp sĩ là những bọn côn đồ, ngu dốt, tàn bạo và dã man, chính vì thế mà mọi người gọi chúng nó là Sir).

Năm 1086 William khát máu với lòng dạ tối thui đã cho kiểm kê toàn bộ đất đai để biết đường mà đánh thuế, lúc này cuốn địa bạ ra đời và người dân thường hay phàn nàn: địa bạ cái gì, bậy bạ thì có.

Năm 1099 các đạo quân Châu Âu lên đường thu phục Jerusalem cho giáo hội Thiên Chúa Giáo, những cuộc viễn chinh đến đất thánh như thế được gọi là cuộc Thập Tự Chinh.

Năm 1215 vua John u tối ngày càng tham lam tiền bạc và quyền lực, các quý tộc ép ông ta phải ký vào sắc luật Magna Carta để trao lại quyền lực cho dân... mà thực chất dân đây là dân nhà giàu túc bọn quý tộc ý mà, xem ra bọn này thật rách việc.

Năm 1264 Henry III gặp chuyện phiền phức với bọn quý tộc, cầm đầu cuộc bạo loạn này là Simon De Montfort đã bắt được vua và lôi ông ta đi khắp nước cả năm trời, cũng trong năm đó thì lực lượng hoàng gia đã giết được Simon và gởi đầu ông này cho phu nhân Mortimer mặc dù bà này chưa đến ngày sinh nhật.

Năm 1291 cuộc Thập Tự Chinh rút khỏi đất thánh.

Năm 1303 thì biển Baltic đóng băng và bắt đầu giai đoạn mà lịch sử gọi là Kỷ Băng Hà Nhỏ, lương thực trong giai đoạn này thiếu hụt trầm trọng làm cho hàng triệu người dân bị chết đói.

Năm 1315 thì những trận lụt không thua gì trận Đại Hồng Thủy thời Noah trong Kinh Thánh, ít ra thì Noah trong hoàn cảnh đó còn có nguyên một chuồng súc vật để ăn dần, ngược lại thì người dân ban đầu thóc lúa đã chết rụi giờ thêm lụt lội, khiến tình trạng bi thảm càng thêm bi thảm, trong thời gian này thì có những việc rất kinh khủng, con người ta ăn thịt lẫn nhau vì biết kiêng đâu ra lương thực.

Năm 1337 vua Anh là Edward III tự xưng là vua nước Pháp, đương nhiên việc này người Pháp đố chịu, thế là bọn họ đánh nhau, đánh hoài, đánh miết... để lịch sử có được một giai đoạn gọi là cuộc chiến Một Trăm Năm.

Năm 1349 bệnh dịch là **cái chết đen** tung hoành khắp Châu Âu như chổi không người, khiến cho dân chúng làm than đến nỗi họ phải thốt lên rằng: mới đầu là lụt lội, rồi đến chiến tranh, giờ thêm dịch bệnh đói ơi là đói!

Năm 1453 kết thúc cuộc chiến tranh Một Trăm Năm mà chính xác là 116 năm.

Năm 1459 lúc này người Anh chẳng biết đánh ai, họ bèn quay sang đánh mình, cuộc chiến Nhũng Hoa Hồng giữa hai dòng họ Hồng Đỏ và Hồng Trắng tranh nhau ngai vàng nước Anh.

Năm 1485 thì Henry Tudor thắng trận và chiếm được ngôi báu từ tay Richard III, ông thống nhất cả hai loại hoa hồng.

Năm 1492 thì Columbus phát hiện ra Châu Mỹ, một tân thế giới một tân kỉ nguyên đã mở ra, thời đại trung thô kết thúc đúng 1082 năm thế giới bị chìm trong bóng tối (tuy nhiên chẳng có gì rạch ròi như thế cả!)

Thời trung cổ là giai đoạn cực kì nhọc nhằn và cuộc sống con người rất thiếu thốn, con người ta có thể chết vì bệnh dịch, vì chiến tranh, vì tra khảo, vì làm việc quá sức và đơn giản hơn hết là chết vì thiếu ăn, còn kinh khủng hơn hết là chết vì bị người khác ăn.

Khi người Norman chiếm được nước Anh thì chúng mang theo chế độ phong kiến vào. Vua là đỉnh chóp còn nông dân là tầng đáy, họ phải nộp tiền cho những thứ họ làm lụng trên đất vua, họ phải hầu hạ trong các lâu đài, sửa chữa đường xá cho vua... với tiền công một ngày không đồng hay còn gọi là làm không công.

Sau khi làm cho vua thì người nông dân mới có thể chăm sóc cho mảnh ruộng bé nhỏ của mình vào những lúc rảnh rỗi, nếu nông dân kiếm được chút ít tiền từ mảnh ruộng này thì họ phải nộp thuế cho chủ đất nơi đó, nói tóm lại là người nông dân đã bị bóc lột tới mức không còn gì để lột, có còn chẳng chỉ là mảnh xương bọc da-con người ta bị hà hiếp tới mức mà lời nói của họ đã bị đảo lộn-thay vì mảnh da bọc xương thì họ lại nói mảnh xương bọc da!

Hãy nghe các giai cấp thời đó phát biểu:

Tôi là **Nông nô**, chủ của tôi cho tôi được sống nhờ trên đất của ngài nhưng đổi lại tôi phải làm việc cho ngài, tôi chính là người nô lệ thấp không còn chỗ nào thấp hơn nữa, nhưng tội nhất vẫn là vợ tôi nàng còn thấp hơn cả tôi

Tôi là **Nông dân tự do**, tôi canh gác trên đất do chủ tôi phát canh đổi lại tôi phải nộp thuế cho ngài, cuộc sống của tôi nghèo khổ và cơ cực lắm, hơn nữa tôi còn phải làm việc quá sức và đôi khi chết vì thiếu ăn.

Tôi là **Hiệp sĩ**, đất đai của tôi là do vua cấp, đổi lại tôi phải chiến đấu cho ngài mỗi khi ngài cần đến thanh kiếm của tôi, cuộc đời của tôi không có gì khác ngoài đánh, chém và giết.

Ta là **Vua**, đất đai của ta là do Thượng Đế cấp, đổi lại ngày đêm ta phải... ra lệnh cho người khác cầu nguyện cho ngài, xây cất nhà thờ và sai bọn hiệp sĩ chiến đấu giùm ngài, nhiệm vụ sống còn của ta là phải giữ vững được ngôi vua, bên cạnh ta là **Hoàng Hậu** nhiệm vụ của nàng là chỉ có ăn và đẻ để cho ta được những đứa con nối tiếp ngôi vua

Ta là **Thượng Đế**, ý ta là tạo ra những con người bình đẳng với nhau, thế mà tên vua này dám láo, có lẽ đã đến lúc ta phải sai tên đầy tớ nào đó tới hỏi tên này.

Ta là **Thần chết**, người hầu của Thượng Đế, với ta thì tất cả con người đều như nhau ráo, để ta xem thằng vua kia làm được gì khi bệnh dịch do ta gửi tới.

Và nạn dịch vào năm 1349 quả thật là đã làm thay đổi cuộc sống của những người dân nghèo khổ, vì sau cái chết đen thì số lượng nông dân còn lại không được nhiều cho lắm, lúc này và hơn bao giờ hết nông dân mới trở nên hiếm và quý... thế mới ác!

Khi dịch bệnh xuất hiện thì toàn bộ người dân đều bị rơi vào trạng thái kinh hoàng, họ không biết rồi đây tiếp theo sẽ tới lượt ai, như một cuốn nhật ký của người dân Italy ghi nhận: “hạch sẽ được nồi lên ở bụng và ở nách, sau đó nạn nhân thở ra máu và nội vài ba ngày nữa thì họ sẽ được đoàn tụ với Chúa”.

Lúc này nhiệm vụ của bạn là trải qua bốn giai đoạn: Sung-Loét-Hôi-Xoẹt! thế là bạn đi tong, lưỡi hái của thần chết quả là không tha cho một ai, xác chết bị quăng lên xe bò cho chở về miền nông thôn, hoặc ném xuống mương rãnh, như ở Agvinon bên Pháp thì xác chết lại còn bị thả trôi sông đến nỗi dòng sông không chảy được, lúc này xác sống phải sống chung với chết vì thật ra giữa hai xác này cũng không khác nhau là mấy vào thời điểm đó, có chăng là một cái đã tắt thở và cái còn lại không sớm thì muộn gì cũng tắt.

Trẻ con luôn là món ăn hàng đầu của thần chết vì sức đề kháng của chúng rất yếu, nhân cơ hội này cha sứ đã giải thích: “Đó là do bọn trẻ con phải chịu báo ứng của thượng giới vì chúng dám bỏ đi lễ nhà thờ”.

Bệnh dịch thì đã đành mà “mồm miệng” của thời đại này cũng không kém, ở Pháp thì người ta bảo là do bọn Anh đầu độc, ở Tây Ban Nha thì lại đổ tội cho người Arập, ở Đức thì người ta đóng đinh những kẻ bị tình nghi sau đó cho vào một cái thùng và thả trôi sông thế là xong.

Tại Messina trên đảo Sicily của Italy thì người ta tin rằng thần chết của bệnh dịch hạch xuất hiện dưới lốt của một con chó đen to lớn, nó cầm một thanh gươm trên... chân để gạt đổ các thứ đồ lễ trên bàn thờ và sau đó là xông vào chém giết loạn xạ.

Ở Scandinavia thì người ta thấy thần chết dưới lốt bà Hỏa, bà này bay ra từ miệng của người chết rồi trôi lơ lửng trên không như một ngọn lửa, bà sẽ đi tìm người khác để mang bệnh, cho nên ở đây người ta cấm hôn cái hôn vĩnh biệt nạn nhân dịch hạch vì sợ bị cháy mồm.

Dịch hạch cũng có cái vui của nó-nếu như bạn là một người biết đùa téu trong việc bệnh hoạn, dân Scotland vốn rất căm ghét dân Anh nên khi thấy bệnh dịch tàn phá không thương tiếc kẻ thù của mình thì họ mừng lắm, vì muốn nhỏ cỏ tận gốc như ông bà ta đã dạy nên binh lính Scotland đã tràn sang nước Anh để cho họ được một phen khiếp đảm, và quả thật dân Anh lúc này vô cùng... vui sướng vì trên con đường về cõi “nát bàn” để đoàn tụ với Phật Tổ do bệnh dịch thì ít nhiều dân Anh cũng có thêm dân Scotland làm bồ bạn, dân Scotland đã quá áu trĩ trong khi cứ nghĩ cõi “nát bàn” là của riêng, xin thưa rằng cõi “nát bàn” là của tất cả, nên không ngẫu nhiên mà ai cũng biết: mọi con đường đều dẫn đến tây thiên.

Lúc này các y bác sĩ vô cùng bận rộn trong công việc, và họ thường tiếp tay cho bệnh dịch khiến số lượng người chết ngày càng gia tăng. Xin kể cho các bạn những phương thức độc đáo mà các thầy lúc này đề xuất...

“Ngồi ở dưới các cổng rãnh lâu năm để cho hơi độc của bệnh dịch bị hơi còn độc hơn của cổng rãnh tống ra ngoài, lang thang từ thành phố này sang thành phố nọ vừa đi vừa quất roi vào mình để tống bệnh dịch ra ngoài, hơn nữa trong khi trị bệnh thì phải nói 5 không: không cao ráu, không tắm rửa, không thay quần áo,

không nằm giường êm, không gần đàn bà nếu bạn là đàn ông và không gần đàn ông nếu bạn là đàn bà”

Một số bệnh nhân dịch hạch còn cho rằng đó là do lời nguyền rủa của các cha cố, thế là các cha cố lúc này lãnh đủ nhưng có một số vị đã nhanh chân hát bài tầu mã nhờ đó mà thoát nạn.

Chưa thỏa mãn đám ôn dịch này quyết định nguyền rủa một mục tiêu dễ dàng hơn-dân Do Thái sống trong khu vực thành phố, bọn ôn dịch đó ghê gớm không kém gì bệnh dịch hạch là mấy, nó đã kéo đến những khu phố và giết hết những người Do Thái mà nó bắt gặp.

Ở một số nơi như Worms của Đức, người Do Thái đã làm bọn này cựt hứng bằng hành động anh hùng-họ vào hết trống ngôi nhà của mình rồi nồi lửa tự thiêu, hơn 6.000 người chết ở Mainz vào năm 1349 khi dịch hạch đã phát triển một cách mạnh mẽ, và cũng trong thời gian đó thì 3.000 người Do Thái ở Erfurt không một ai sống sót.

Hết dịch hạch rồi lại thêm các bệnh khác và đương nhiên cũng có thêm các phương pháp chữa bệnh khác, kể nghe chơi:

“Cách hay nhất để tránh bệnh nói nhiều khi uống quá chén là phải bỏ mũ ra mà uống, các thầy thuốc thời trung cổ bảo làm vậy là để cho khí hại có đường thoát qua đầu ra ngoài khi uống.

Còn nếu uống nhiều mà đau thận thì đã có món bọ cánh cứng ủ do John xứ Gaddesden phát minh, ông ta nói: tôi ngắt đầu và cánh để rồi bỏ vào dầu cùng với bọ xén tóc, sau đây tất cả lại rồi để vào lò bánh mì một ngày một đêm, tiếp đó lấy ra đun nhỏ lửa, xong đem nghiền rồi bôi vào chỗ đau, đảm bảo sau ba ngày là sẽ khỏi, ông ta còn cảnh báo là bạn phải dùng đúng bọ xén tóc hoặc cùng lăm là cánh

cam chứ đừng bao giờ dùng bọ hung, về tác dụng thì cả ba con không khác mấy, nhưng bọ hung lỡ khi ta bắt vừa đúng lúc nó mới đi lăn phân về sọ thuốc không hay..."

Và tóm lại vào thời đó thì người ta luôn rỉ tai với nhau rằng: khuyên anh bạn một câu chớ có nên bệnh tật gì vào cái thời trung cổ này nhé.

Tri thức giai đoạn này cũng khá là hài hước, dân Australia luôn hãnh diện về việc mình có "những thầy thuốc bay"-một dịch vụ y tế bằng đường không, thì thời trung cổ cũng đã từng chứng kiến thầy thuốc Damien xứ Stirling ở Scotland là thầy thuốc đầu tiên bay trên không.

Cha này mà làm thuốc thì thôi rồi, ông ta đã giết một lượng người ngang bằng với số lượng thuốc mà ông cho họ uống, thế mà vua James IV chẳng hiểu đâu óc tù mù thế nào mà lại giao cho ông một đồng tiền để biến kim loại thành vàng-một chuyện mà ngay cả Newton cũng đầu hàng

Rồi vào năm 1504 chẳng hiểu làm sao ông lại đòi bay, theo lời một nhân chứng: "Damien đã hứa là sẽ bay bằng cánh, thế nên ông ta hì hụi làm một đôi cánh bằng lông vũ. Mang đôi cánh đó trên mình, ông ta đã bay ngay từ tường lâu đài Stirling, nhưng ngay sau đó thì lại bị rơi xuống đất và gãy mất ba cái xương sườn. Lúc này ông đổ tội cho những chiếc lông gà là nguyên nhân chính của thất bại này, ông nói: gà thì thuộc về đồng phân chứ không phải thuộc về bầu trời".

Bây đến thế là cùng, đó là kiểu lí luận của các nhà thất học thời trung cổ, giờ đây chúng ta đã biết bác sĩ bay đầu tiên trên thế giới quả thật không phải là gà, mà dù cho cánh của ông này có làm bằng lông gì thì cũng thế.

“Tôi ác là không thể nào mua bán được”, đó chính là thông điệp mà cấp trên muốn cấp dưới phải suy ngẫm kĩ càng trước khi muốn thực hiện việc giết người, phản trắc và trộm cướp.

Các vị chức sắc về luật pháp luôn tìm cách nhắc nhở dân chúng phải biết đường mà ứng xử, chẳng hạn: “Trên nóc lâu London tôi trông thấy bốn cái thủ cấp được cắm trên sào. Bên trên cổng Ludgate thì có một phần tư thân người đàn ông cắm trên cọc. Bên phải kia cổng thì có treo lủng lẳng một cái chân. Thật lạ lùng khi thấy tóc trên những cái đầu xõa xuống hoặc bay phất phơ theo gió, còn khúc sụn trên mũi đã bị ăn mất và những ngón tay thì teo tóp nhăn nheo để lộ cả xương. Đó chính là cách răn đe dân chúng biết đường mà sống cho lễ phép”.

Bộ luật đưa ra quả là càn thiêt cho dân nghèo, vì chỉ có dân nghèo mới cần luật và phải tuân theo luật, còn những bọn khác thì chả cần luật gì ráo, trong khi vua chúa và giới quý tộc lo choảng nhau thì bọn côn đồ ở nhà quê tha hồ mà tự tung tự tác, chúng thực hiện không sót bất cứ một tội ác nào và không cần thiết phải kiên dè bất kì một ai, vì bọn này cũng nằm trong nhóm chả cần luật gì ráo.

Thời trung cổ là giai đoạn dã man, nguy hiểm, nó luôn ẩn chứa trong mình thói: túng thiếu làm liều-bần cùng sinh đạo tặc.

Không những kinh dị đến như thế, mà vào thời này nếu không cẩn thận thì bạn có thể mất mạng vì cốc nước. Một số khung cảnh về vấn đề lương thực như sau:

Nếu bạn muốn ra quán để kiểm vài vại bia nhậu chơi thì bạn nên chọn hãng “nén giận”, “cõi tiên”, “sữa ròng” hoặc “bia chó điên”, vì ít nhiều nó cũng đảm bảo an toàn hơn là rượu Eleanor Rummyny-bà này luôn cho gà làm ổ trên thùng rượu, phân gà luôn rơi cả xuống thùng và nhiệm vụ của chủ quán là chỉ việc quay cho tan rồi bán, không biết lúc này hương vị của nó có đúng là rượu như tên đã gọi

Thức uống thì luôn luôn bị hóc vì có rất nhiều “vật thể lạ” lơ lửng bên trong, một cây bút thế kỷ XIII luôn than phiền về vấn đề này: “ở đây có bán những thứ rượu đặc như cháo, và lúc này không phải là uống rượu mà là lọc rượu qua kẽ răng”

Nhiều thành phố luôn tiến hành kiểm tra chất lượng các hàng bánh mì để phạt nặng những kẻ nào dám làm ăn lão lếu. Thế nhưng bọn này vẫn không chừa cái việc cho những thứ không đáng làm bánh mì vào đó như ồ nhèn nhện, trứng thản lẩn...

Ấy thế mà chưa hết đâu, khâu vệ sinh còn khiếp đảm hơn nhiều. Các nhà sử học luôn thống nhất với nhau, thời trung cổ là giai đoạn “bốc mùi” nhất theo cả nghĩa đen lẫn nghĩa bóng trong lịch sử.

Hầu hết các chất thải đều cho ra đường tất, nào là hàng thịt mổ gia súc, quầy bán thịt... luôn vứt lòng, ruột, gan... ra đường tuốt tuồn tuột. Đến nỗi hội đồng thành phố London đã đưa Thomas Wytte và William Hockele ra tòa vào năm 1321 vì cái thói ăn ở mất vệ sinh:

“Một vị quan tòa quyết định rằng Ebbgate Lane vốn được dùng để làm lối đi cho mọi người, đến khi nó bị Wytte và Hockele ngăn lại làm nhà xí, các nhà xí này lại thò ra bên ngoài tường nhà nên phân người rơi cả lên đầu khách đi đường”.

Vào năm 1515 thì có một người dân Hà Lan đã phải than phiền về việc nhà cửa bẩn thỉu của dân Anh: “Sàn nhà thường là bằng đất, bên trên được trải lau sậy còn ở dưới cả đống nào bia, dãi nhót, dầu mỡ, xương xẩu, phân súc vật và phân người cùng những thứ khủng khiếp lắm mà không thể nào nói được đã lưu trữ từ lâu năm”

Ở trên tôi chỉ xin giới thiệu lại những “thành tích” hơi bình thường, những cái chưa gọi là đáng kinh khủng gì mấy của thời đại bóng tối, còn nhiều cái kinh lắm nếu như các bạn muốn tìm hiểu.

Để kết thúc cuộc phiêu lưu thì mời các bạn xem qua lá thư của một tu sĩ viết cho mẹ trong một tu viện nọ:

“Mẹ yêu

Mong rằng trong làng có một ai đó đọc giùm cho mẹ lá thư này. Giờ đây thì con muốn về nhà ghê lắm, ở nơi này thật sự kinh khủng quá, mà con thì thèm bánh nhân thịt thỏ của mẹ không chịu được.

Mọi việc bắt đầu từ lúc 2 giờ sáng với buổi cầu kinh đầu tiên. Cái chuông ghê hồn áy đã dựng chúng con dậy, con chỉ có việc là mang dép mà không cần phải thay đồ, vì đã mặc như thế mà ngủ từ ngày hôm qua-cái áo đã tǎi hết mẹ ạ.

Tối hôm đó con đụng phải lưng đạo hữu già Benedict, đạo hữu đã đánh con một gậy bằng cái gậy chống của ông, mẹ đã bao giờ cầu kinh một lúc 2 giờ liền với cái lưng đau nhức như thế chưa?

Đến 4 giờ sáng con được trở lại giường để ngủ và tất nhiên là chỉ chớp mắt thôi rồi chuông lại đổ lên gọi bọn con đến buổi lễ đầu lúc 6 giờ. Đạo hữu Benedict đã bắt con rửa mặt bằng nước rất lạnh, ông ấy bảo làm vậy để con khỏi buồn ngủ, nhưng thực ra nó chỉ làm cho con tê mặt mà thôi.

Mẹ có biết tu sĩ dòng Benedict phải cầu nguyện ít nhất là 6 lần một ngày không? Con hỏi ông Benedict: liệu Chúa có muốn bọn con dẹp ngay cái trò này đi để Ngài được ngủ một chút, thế là con lại bị đánh, Benedict đánh chứ không phải Chúa đâu mẹ ạ.

Sau đó bọn con ăn sang vào lúc 7 giờ, thực đơn luôn luôn là cháo yến mạch, nó chỉ là một lớp cháo mỏng bên trên ngăn cách với đáy sạn đá bên dưới.

Có điều hôm nay một đạo hữu là Edward lại đâm lên chân con đau điếng khiến con la àm lên. Bọn con không được làm mát trật tự trong bữa ăn, thành ra lúc này thay vì ăn cháo con lại ăn đòn và bị phạt dùng bánh mì với nước lᾶ trong ba ngày liền, lúc này sao con thèm bánh nhân thịt thỏ của mẹ quá đi mẹ ơi.

Lúc 8 giờ lại đến cuộc họp ở khu nhà chung, nhưng các tu sĩ mới như bọn con thì chả được nói tiếng nào, chỉ có mấy con dê già là cứ suốt ngày lái nhái về tiền với bạc, kết thúc cuộc họp thì bọn con phải cầu nguyện cho các người đã chết, nhưng mà mẹ ơi thú thật rằng con chả biết người chết là ai cả, nhưng lăm lúc con cứ muốn mình được chết để người khác cầu nguyện cho con.

Sau buổi lễ cầu kinh thứ ba lúc 9 giờ thì bọn con phải làm việc đó là tập chép, huynh Eamon bắt chúng con viết trên vellum-dó là da của bụng con dê, con luôn lấy làm lạ là vì sao Chúa cứ muốn chúng con làm những việc như vậy?

Những dòng chữ được viết trên da dê, nhưng không phải là con giết nó đâu, lúc này con không thể nào cầm nổi cây bút lông ngỗng nữa, tay con đã tê cứng nên mực cứ dây ra và thế là huynh Eamon lại đánh.

Lễ thứ tư vào lúc 11 giờ sau đó cả bọn ra đồng làm việc với nhiệm vụ là phải cào phân bò xuống ruộng, cái mùi này cũng đủ làm con muốn ối nứa như trong bụng còn có được thứ gì.

Khi được về sau lễ thứ năm vào lúc 3 giờ mà con mừng muốn chết vì lúc này hầu như con đã quá mệt, tiếp đến là phải cầu kinh đến tận 6 giờ. Con ngồi cạnh Anthony và hai đứa con tranh cãi với nhau, nó cũng mới vừa bị đánh nhừ tử nên con cũng đỡ túi, giờ chỉ có đôi bụng mà thôi.

Lễ thứ sáu vào lúc 7 giờ, rồi con nhận khẩu phần gồm bánh mì với nước lᾶ của mình, trong khi những đứa khác thì được ăn đậu nâu gia vị, nhưng với con món

này còn tệ hơn cả nước lã với bánh mì, ngày nào cũng đậu nấu rau thơm rồi đến rau thơm nấu với đậu.

Đến 8 giờ thì con cũng có được một chút thời gian để viết lá thư này cho mẹ, để rồi tất cả mọi việc lặp lại vào 2 giờ sang hôm sau.

Mẹ, mẹ ơi, chỉ cần mẹ cho con về nhà thôi thì con hứa thì sẽ là thằng bé ngoan nhất mà mẹ từng mơ ước, lúc này con sẽ đi bộ đến tận nhà, con sẽ bồi thường hết những gì mà mẹ đã nhận của mấy ông thầy tu khi mẹ đưa con vào tu viện.

Chỉ cần cho con được về thôi mẹ, con thèm bánh thịt thỏ của mẹ quá chừng, con xin mẹ đấy

Con trai yêu của mẹ

Arthur”

Trong giai đoạn thời đại của bóng tối thì việc khoa học không thể nào phát triển được, có liên quan đến một nguyên nhân chính là do sự lớn mạnh của tôn giáo mà có thể nói là nó bao trùm lên tất cả, bất cứ ở đâu, bất cứ nơi nào thì tòa thánh cũng luôn ngự trị, nếu bạn lơ tơ mơ là bị vặt cỗ ngay lập tức.

Cho nên có lẽ thời kì này người ta luôn rỉ tai với nhau: “Sự thật là như thế, nếu bạn muốn tìm hiểu những điều trái với Kinh Thánh thì hãy chuẩn bị cho mình một tinh thần thép để có thể bước lên giàn hỏa thiêu, lên đoạn đầu đài... và đỉnh cao của lên là lên Thiên đàng để bầu bạn với Thượng Đế.

Nhưng có những con người dám vượt lên trên tất cả, họ sẵn sàng hi sinh cuộc đời để đưa khoa học tiến lên một thời đại mới

THỜI ĐẠI CỦA NHỮNG ANH HÙNG

Vào thế kỷ XI trong giai đoạn những cuộc Thập Tự Chinh thì các nước Châu Âu và Phương Đông đã bắt đầu có những mối liên hệ mật thiết, các tác phẩm của những nhà bác học cổ Hi Lạp và Arập đã du nhập vào Châu Âu.

Lúc này Giáo hội chỉ cho phép dùng các loại sách về giáo lý trong đó có dạy những điều phù hợp với Thánh Kinh, hay những tác phẩm của Aixtot và Ptôlêmê sau khi đã được cắt gọt để phù hợp với các quan niệm về tôn giáo.

Tư tưởng của Aixtot lúc này được xem như bất khả xâm phạm, nó là tuyệt đối đúng và những kẻ nào dám phê bình các giáo điều này thì cuộc đời xem như đã đứt bóng.

Lúc này các trường Đại Học dạy những kiến thức có liên quan đến vũ trụ như sau:

“Chúa đã sinh ra vũ trụ và muôn loài, sau đó Ngài lại đặt con người vào trong Trái đất-nơi được Ngài xem là trung tâm của vũ trụ. Sâu trong lòng Trái đất là địa ngục-nơi mà linh hồn của những kẻ tội lỗi được đầy đọa.

Giữa Trái đất và Mặt trăng là Luyện ngục-nơi mà linh hồn của những kẻ ít tội hơn đang được rèn luyện thử thách khắc khe, nếu vượt qua thì họ sẽ lên Thiên đàng ở bên trên Mặt trăng hoặc nếu thất bại thì họ phải xuống Địa ngục.

Thiên đàng thì có nhiều tầng được ngăn cách bởi những thiên cầu của các hành tinh, ở đây có các Thiên Thần với nhiệm vụ là ngày đêm chăm lo cho sự vận hành của thiên cầu, và canh giữ nghiêm ngặt nơi qua lại giữa các thiên cầu.

Bên ngoài thiên cầu là các sao bất động, đó là nơi mà Chúa đang ngự trị để theo dõi và điều chỉnh sự vận hành của vũ trụ do chính người tạo ra”.

Song song với các tín điều mê muội trên thì có vô số những tòa án dị giáo lập ra để đốt sách, tra tấn, cầm tù, nướng lu... những ai dám hoài nghi tư tưởng đó.

Toquêmađa người đứng đầu tòa án dị giáo của Tây Ban Nha đã thiêu sống và nướng giòn hơn một vạn người, trong đó có nhà Toán học **Vanmet**-người đã phạm tội với lý do vì đã nêu lên... cách giải phương trình bậc 4! mà điều này theo Toquêmađa thì Chúa không cho phép.

Rôgiê Bêcon người đã đề xướng khoa học thực nghiệm và bản thân ông cũng đã làm rất nhiều thí nghiệm về vật lý, để nhằm chứng minh cho các quan niệm sai lầm được ghi trong Kinh Thánh, ông nói: “**Không có một sự nguy hiểm nào lớn hơn sự ngu dốt**”, kết quả là ông đã bị bỏ tù hơn 20 năm rồi bị đày ải liên tục và cho đến năm 1294 thì mất.

Tình hình trì trệ cứ kéo dài mãi đến như thế, cho đến khi Copernicus-một đại anh hùng trong khoa học vào năm 1543 đã cho công bố học thuyết **vũ trụ Nhật tâm**.

Khi Copernicus chưa lên tiếng thì với mô hình vũ trụ của Ptôlêmê, các tu sĩ phải thốt lên rằng: “Lạy Chúa, tại sao người lại sáng tạo ra một vũ trụ rắc rối đến như vậy”. Có lẽ chúng ta cũng phải đồng tình với họ, vì dựa trên một mô hình sai thì chỉ có Chúa mới giải thích nổi

Nicolaus Copernicus (1473-1543) là một tu sĩ đồng thời là nhà khoa học hết sức tài năng, bản thân ông luôn nghi ngờ những điều mà Kinh Thánh mô tả, nhưng cũng như bao người đương thời thì ông luôn ở trong tình trạng “im hơi lặng tiếng”, và cảnh giác đến cao độ khi nghiên cứu về chuyển động của các hành tinh.

Có một hôm vị Giám mục và ủy viên hội đồng thành phố nơi Copernicus ở cùng bàn tán

“Thưa Đức cha, có một điều mà chúng con rất lo ngại về Copernicus

Lo ngại về chuyện gì?

Có thể ông ta đang làm đường lạc lối vì những việc làm trái với ý Chúa.

Con hãy nói rõ ra xem sao

Copernicus, đó là một con người thật sự khó hiểu, ban ngày ông ta là một bác sĩ được mọi người yêu quý, nhưng ban đêm đường như ông ta lại thuộc về một thế giới khác, chúng con thường thấy Copernicus leo lên gác chuông nhà thờ và quan sát được các vì sao.

Chúng con luôn nghĩ, Trái đất và các tinh tú xoay xung quanh ta đều do Đáng thiêng liêng sắp đặt, vậy ông ta định tìm cái gì về thế giới huyền bí của Chúa?

Chả cần con phải để ý đến những chuyện vu vơ như thế, có thể đây là ý thích của những kẻ điên rồ. Có điều kẻ nào muốn ngắm trăng sao thì cứ việc, còn kẻ nào dám đặt điều nói trái với ý Chúa thì kẻ đó phải bị trừng trị. Nhưng dù sao con cũng nên cho người theo dõi Copernicus”

Copernicus luôn làm việc trong tình trạng bị giám sát như vậy, nhưng ông cũng biết cách tự giữ mình nên năm tháng cứ bình lặng trôi qua, và cuối cùng thì chả ai thèm để ý đến ông nữa.

Sự đánh giá thấp này đã khiến cho Copernicus được tự do để nghiên cứu, có một hôm ông đem hết ý kiến của mình trao đổi với người bạn thân đồng thời cũng là nhà khoa học, thì ông liền bị gạt đi:

“Thôi Copernicus, tôi khuyên bạn đừng động vào chỗ bí hiểm của Chúa để mà làm gì, bạn cũng thừa biết dù đúng hay sai thì có ai dám đứng ra để bảo vệ cho lập luận của bạn...”

Copernicus chỉ biết cuối đầu lăng nghe, ông hiểu nếu để lộ ra việc ông đã phát hiện được sai lầm trong học thuyết vũ trụ Địa tâm của Ptôlêmê thì điều gì sẽ đợi ông phía sau, lúc này trong trình nghiên cứu bao năm trời sẽ tan thành tro bụi.

Học thuyết Nhật tâm của Copernicus vẫn cứ còn nằm trên bản thảo, cái khó khăn bây giờ là làm sao đưa được nó đến với công chúng, Copernicus có thể hình dung ra khi cuốn sách “**Luận về sự chuyển động của các thiên thể**” của ông được xuất bản thì sự tức giận và cơn cuồng nộ của Giáo hội sẽ khủng khiếp đến mức độ nào.

Thời gian cứ như thế lặng lẽ trôi qua, có một hôm chưa bao giờ Copernicus lại thấy mệt mỏi đến như vậy, ông giờ đây đang rơi vào tình trạng kiệt sức và cô đơn, chẳng lẽ cứ để thời gian phủ bụi lên công trình mà mất bao nhiêu công sức ông đã làm được.

Copernicus cảm thấy cái chết đã đến gần với mình hơn bao giờ hết và ông quyết định đưa bản thảo của cuốn “Luận về sự chuyển động của các thiên thể” vào tay một người bạn, ông nói: “Bạn thân mến, đây là đứa con tinh thần mà suốt đời tôi cố gắng lao động để đạt được, tôi đã già và sắp chết đến nơi, nên tôi không muốn nó bị đi vào quên lãng, tôi không thể nào in nó ở đất Ba Lan này, tôi muốn nhờ bạn in nó ở nước ngoài mà tốt nhất là ở Đức...”.

Người bạn đọc xong mấy trang đầu rồi dừng lại suy nghĩ, Copernicus lúc này khẩn khoản: “Tôi biết mang bản thảo này trong người thì bạn sẽ gặp rất nhiều nguy hiểm, nhưng bạn không phải là nhà khoa học mà cũng không phải là nhà thiên văn học vì thế nhà thờ chẳng có lý do gì để mà nghi ngờ bạn. Nếu bạn vui lòng giúp sức thì tôi xin được đội ơn và dù có nhắm mắt tôi cũng yên lòng”.

Người bạn xúc động cầm tay Copernicus nói: “Bạn đã cống hiến cả cuộc đời cho chân lý khoa học, lẽ nào tôi lại không thể giúp bạn được một lần hay sao, bạn hãy cứ tin ở tôi...”.

Những ngày tàn còn lại, Copernicus luôn sống trong sự khắc khoải và chờ đợi, ông nằm yên suy tư trong căn phòng lạnh lẽo, lúc này ông sẵn sang đón nhận mọi hình phạt chỉ cần công trình của ông đến được với mọi người.

Copernicus đang hấp hối, ông thanh thản nằm chờ đợi thần chết đến rước ông đi, bỗng nhiên cánh cửa bật mở và người bạn lao đến bên giường của Copernicus, mắt ông sáng lên khi người bạn đặt trên ngực của mình cuốn “Luận về sự chuyển động của các thiên thể” còn thơm mùi mực và nói trong hơi thở hồn hển: “Đây là đứa con tinh thần mà bạn đang trông ngóng, tôi in nó bên Đức. In xong tôi xin ngay quyển đầu tiên để cầm về cho bạn sợ không kịp, rất may là bạn còn trông thấy được nó”.

Lúc này trên đôi môi khô héo Copernicus nở một nụ cười mãn nguyện: “Thế là đủ, tôi xin thay mặt các nhà khoa học để cảm ơn bạn. Giờ này thì cuốn sách đã được ra đời, đó là điều quan trọng nhất, nó đang có mặt ở Đức và sẽ có mặt ở mọi nơi trên toàn thế giới”.

Giây phút sung sướng nhất cũng là lúc Copernicus qua đời, năm 1543 là năm quan trọng nhất trong lịch sử khoa học. Một con người suốt cuộc đời lao động vất vả đã ra đi trong im lặng.

Trong tác phẩm của mình Copernicus đã coi Mặt trời là trung tâm của vũ trụ, Trái đất và các hành tinh thì xoay xung quanh Mặt trời. Mặc dù học thuyết do Copernicus đề xướng vẫn còn chứa đựng những quan điểm sai lầm, nhưng nó đã

đưa chúng ta đến một cái nhìn vĩ đại nhất: chính Mặt trời là trung tâm chứ không phải là Trái đất như Ptôlmê mô tả.

Vũ trụ Nhật tâm-lấy Mặt trời làm trung tâm của vũ trụ đã đưa ngành thiên văn học nói riêng và các ngành khoa học khác nói chung sang một giai đoạn mới, lúc này Giáo hội như ngồi trên đống lửa và các tòa án dị giáo ngày càng ra tay khủng bố hơn, bắt cứ ai đừng nói tới chuyện đọc chi cho xa xôi, chỉ cần bạn chúa trong nhà cuốn “Luận về sự chuyển động của các thiên thể” thì xem như bạn đã đi tong.

Nhưng dù có khủng bố mấy thì lỗ hổng do Copernicus tạo ra ngày một lan rộng, người ta đánh giá rằng: “Nếu Thượng Đế có tồn tại thì tôi tin đó chính là Copernicus, vì vũ trụ do ông tạo ra đơn giản hơn nhiều”.

Trong giai đoạn đấu tranh để bảo vệ vũ trụ Nhật tâm diễn ra gay go, thì có ba cuộc đời gắn liền với nó: Brunô, Kepler và Galileo.

Brunô (1548-1600) là một nhà văn, nhà thơ, nhà bác học, nhà hùng biện đã suốt đời chiến đấu không mệt mỏi để bảo vệ học thuyết của Copernicus, ông cho Copernicus là “ánh bình minh báo trước mặt trời chân lý sắp mọc”.

Năm 17 tuổi thì ông được đưa đến để phục vụ cho một tu viện lớn ở Neapoli, bốn bức tường khép kín kèm theo những lời giáo lý chết cứng của các tu sĩ tưởng rằng sẽ làm cho chàng thanh niên thông minh đó trở nên mê muội và ngu đần.

Nhưng lòng khát khao hiểu biết trong việc tìm kiếm chân lý đã làm cho Brunô luôn luôn trăn trở, anh không sao có thể tin được những điều mà người ta đã cố tình nhòi sọ nơi anh, và cứ muốn anh tiếp tục mang chúng đi lừa dối kẻ khác.

Không những là bảo vệ học thuyết Copernicus mà Brunô còn phát triển thêm nó, ông cho rằng Mặt trời của chúng ta cũng chỉ một trong số các Mặt trời của vũ trụ, và Trái đất cũng chỉ là một trong vô số các hành tinh có sự sống. Thế là lúc này

Brunô đã công khai chống lại Giáo hội và đương nhiên lúc này hình phạt cũng đang chờ đợi để trút xuống đầu ông

Năm 1576 tại tu viện Dominico thì ông đã bị tuyên án đến 130 tội vì dám làm trái với lời răn dạy của Chúa. Ông đã tìm cách bỏ trốn ra khỏi tu viện và bắt đầu cuộc sống đầy bất trắc của một kẻ vô đạo lang thang nơi đây mai đó, ông đặt chân đến hầu hết các thành phố của Châu Âu và ở đâu có dịp thì ông lại lên tiếng đấu tranh kiên quyết để bảo vệ tư tưởng này.

Những bài diễn thuyết sôi nổi tại các trường Đại học và những buổi tranh luận nảy lửa với các nhà thần học đã làm cho Giáo hội căm hận ông đến tận xương tủy, lúc này các tòa án dị giáo đã tung người đi khắp nơi để bắt ông cho bằng được.

Ông phải cải trang thành đủ hạng người mới có thể trốn thoát trong một thời gian, nhưng do sự phản bội của người quen ham mê số tiền thưởng, mà Brunô đã bị bắt tại Venice mà ông bị giam vào nhà ngục dành cho tử tù.

Sau 7 năm giam cầm, hết tra tấn dã man rồi lại đến dỗ dành ngọt ngào, nhưng những kẻ cầm đầu Giáo hội không thể nào làm lung lay được ý chí và tinh thần sắt đá của con người này.

Và tòa án Giáo hội đã ra quyết định thiêu sống nhà bác học trên giàn lửa, họ cho ông cơ hội cuối cùng: chỉ cần ông thừa nhận trước mọi người về sai lầm của mình thì ông sẽ được xóa tội, không cần nói nhiều Brunô hiên ngang bước thăng lên giàn lửa, ông nói với các vị quan tòa rằng: “Tôi nghĩ các ông lúc đọc bản án này đã khiếp sợ nhiều hơn tôi-một kẻ phải nghe bản án”.

Khi ngọn lửa hung bạo của giàn hỏa thiêu đã vây quanh nhà bác học thì Brunô vẫn sang sảng cất cao giọng nói: “**THIÊU SỐNG KHÔNG CÓ NGHĨA LÀ ĐÃ**

BÁC BỎ ĐƯỢC, ĐỜI SAU SẼ TÌM LẠI NOI TA VÀ SẼ CHO TA MỘT SỰ ĐÁNH GIÁ CÔNG BẰNG NHẤT”

Hùng tráng thay cho một con người dũng cảm, một ý chí được hun đúc bởi ngọn lửa của sự trung thành với chân lý. Lúc bình thường trong một khung cảnh nhộn nhịp vui vẻ, thì có hàng tá những bạn sẵn sàng đứng trước mọi người sang sảng cất cao giọng nói: tôi yêu cái này, tôi trung thành với cái kia và tôi sẽ hi sinh vì cái nọ.

Nhưng đến khi nguy hiểm tới gần, thì cũng một trong số những bạn đó sẵn sàng đứng trước mọi người thuỷ thủ cát thấp giọng nói: tôi yêu cái mạng tôi, tôi chỉ trung thành với cuộc đời tôi và tôi sẽ hi sinh cho mỗi một mình tôi.

Hỡi những con người, các bạn có thể nói cho tôi biết: **trên thế gian này người như Brunô được mấy kẻ?**

Kepler (1571-1630) từ bé đã phải lớn lên trong khung cảnh nghèo nàn, nhưng suốt đời ông say mê học tập và nghiên cứu. Bố mẹ ông luôn bất hòa vì những khung cảnh túng thiếu của gia đình, do nhà Kepler quá nghèo nên họ dành gởi ông vào tu viện.

Kepler được Giáo hội cho học đến bậc đại học theo khoa thần học và họ dự định sẽ biến ông thành một giáo sĩ, Kepler học rất xuất sắc nhưng khi tốt nghiệp thì lại bị hội đồng Giáo sĩ thống nhất rằng: “ông không đủ tư cách để làm người chăn dắt các con chiên của Chúa”.

Lí do ở đây rất đơn giản mà có lẽ các bạn cũng có thể tự đoán ra, vì Kepler dám quan tâm đến học thuyết của Copernicus. Lúc này Kepler được cho dạy môn Toán của một trường trung học, cả giáo sư lẫn học sinh ở trường này rất quý mến Kepler - một con người tuy ốm yếu nhưng rất tận tâm và tài giỏi, bài giảng của ông bao giờ cũng súc tích, lôi cuốn vì ông là người học rộng biết nhiều.

Kepler vừa đi dạy, vừa miệt mài tự nghiên cứu khoa học, nhưng vì đồng lương ít ỏi và thất thường không đủ cho cuộc sống nên ông phải làm thêm nghề coi số tử vi, Kepler nói: “Chiêm tinh học là đứa con gái ngu xuẩn của Thiên văn học, mặc dù là một đứa con hoang nhưng nó phải nuôi mẹ nếu không mẹ nó phải chết đói”.

Lòng miệt mài với vũ trụ đã được ông thể hiện qua câu nói sau: “Nếu bạn thấy công việc này khó khăn và phiền phức đến khó lòng theo đuổi nổi, thì bạn cũng biết tôi phải lặp đi lặp lại những tính toán đơn điệu đến hơn 70 lần, bạn cũng đừng ngạc nhiên khi tôi đã mất 5 năm cho lý thuyết về Hỏa tinh”.

Kepler cũng có những ví von rất lãng漫, ông nói “sự chuyển động trên bầu trời không khác gì một bài ca vô tận của những giọng ca”, Thổ tinh thì được ông xem như giọng nam mạnh mẽ, Mộc tinh như giọng nam trầm, Kim tinh như giọng nữ cao, còn Thủy tinh như giọng nam rè.

Đến năm 1595 Kepler đã cho công bố cuốn sách **“Nhập môn nghiên cứu vũ trụ học”**, lúc này ông bị người ta nghi ngờ là có ý chống lại Giáo hội, nên ông buộc phải thôi việc và bị đe dọa giết chết.

Rất may công trình đó của Kepler đã đến được tay **Tikhô Brahê** một nhà thiên văn học xuất sắc thời đó, vì quý mến tài năng và sự hiểu biết về vũ trụ nên Brahê đã mời Kepler đến làm việc chung với mình trong vai trò phụ tá.

Mặc dù lúc này đã đủ điều kiện để có thể làm việc thỏa sức, nhưng vì tính keo kiệt của Brahê mà Kepler chỉ nhận được một đồng lương “khiêm tốn”, ông lại phải tiếp tục hành nghề lấy số tử vi cho các bà chúa, ông hoàng đế nuôi gia đình còn mình thì sống một cách cầm hơi để nghiên cứu tiếp.

Trong giai đoạn này thì ba định luật quan trọng của Kepler đã ra đời, nó cho ta biết Trái đất và các hành tinh chuyển động xung quanh Mặt trời theo hình elip chứ

không phải hình tròn, nhờ vào đó cộng thêm trí tuệ thiên tài của mình mà Newton mới đi đến định luật vạn vật hấp dẫn.

Để cho ra đời ba định luật này thì Kepler đã phải trả một cái giá quá đắt, ông phải gánh chịu cả về mặt thể xác lẫn tinh thần mà nói chính xác ra thì trong lịch sử khoa học những người như Kepler chỉ đếm trên đầu ngón tay.

Bệnh dịch đậu mùa đã cướp đi cuộc sống của người con lớn, rồi đến sự thiêu thốn quá mức về mặt vật chất đã cướp đi luôn cả người vợ thân yêu.

Kepler lúc này buộc phải đưa gia đình đến thành phố Linz, và ngay tại đây những nỗi bất hạnh liên tiếp dường như đang chờ đợi để thử thách nghị lực của nhà khoa học, mẹ của Kepler bị người ta buộc tội hành nghề phù thủy và đã bị bắt bỏ vào ngục tù để chờ ngày đem lên giàn thiêu.

Kepler phải mất đúng 5 năm chạy vạy để vận động hết người có thế lực này, đến cầu xin người có thẩm quyền khác mới cứu được mẹ thoát ra khỏi nhà ngục, nhưng sự khắc nghiệt của nhà tù đã làm mẹ ông kiệt sức và mất sau đó 2 năm.

Tai họa vẫn còn chưa chịu buông tha, khi đến năm 1626 thì các tín đồ của nhà thờ đã tới đập phá đồ đạc nơi Kepler ở, và đồng thời đe dọa đến tính mạng của nhà bác học, một con người đang sống những ngày tàn còn lại cũng với lý do: dám tuyên truyền và phát triển học thuyết Copernicus.

Một lần nữa Kepler lại phải lang thang đây đó, ông sống bằng đồng tiền vô cùng ít ỏi kiếm được một cách đầy may mắn nhờ những cơ hội rất hiếm hoi. Kepler trút hơi thở cuối cùng vào năm 1630 trên một chuyến xe ngựa chở khách tầm thường đi Regensburg, tài sản trong người ông sau khi chết còn đúng 22ecu=vài đồng tiền cổ Việt Nam. Một số người chỉ biết Kepler chết vì bệnh tật, nhưng ít ai biết rằng ông chết vì đói, vì thiếu ăn.

Trong tác phẩm kiệt xuất **Bá Tước Môngtor Crixtô** của đại văn hào Pháp **Alexandro Duyma**, nhân vật chính là Étmông bị hãm hại phải vào tù, sau khi trốn ra khỏi trại thì Étmông cải trang thành một vị linh mục để về thăm cha già của mình, Étmông đã tìm tới Cadorut để hỏi thăm tin tức:

“Cha của anh ta đã chết rồi

Nhưng vì sao chết?

Các nhà thuốc có nói tên bệnh... những người biết ông thì nói ông già chết vì đau khổ... còn tôi, chính mắt tôi đã trông thấy ông ấy chết vì... Cadorut không dám nói hết lời

Vị linh mục (Etmong cải trang) bồn chồn hỏi: vì sao?

Cadorut nói trong ngập ngừng: chết vì đói

Vì đói... vị linh mục chồm lên khỏi chiếc ghế đầu và gào lên: Chết đói, trời ơi. Những con súc vật khốn khổ nhất cũng không đến nỗi chết đói, những con chó lang thang trên đường phố hằng ngày cũng tìm được từ bàn tay từ thiện nào đó ném cho một mẩu bánh mì. Thế mà một con người, một con chiên ngoan đạo của Chúa lại phải chết đói giữa những đồng loại của mình. Vị linh mục thét lên: không, không thể như thế được...”

Vâng đúng là không thể như thế được, một con người đã cống hiến trí tuệ cho nhân loại đến thế mà lại chết vì đói, vì thiếu ăn... Marx- người sáng lập nền phép duy vật, khi được con gái hỏi về thần tượng của mình thì ông trả lời: “trên thế giới, cha khâm phục nhất là hai người mà một trong hai người đó chính là Kepler”

Galileo (1564-1642) sinh ra tại Pisa và trường đại học Pisa thuộc công quốc Toxcan thành phố Florence ở Italy. Cha của Galilei vốn thuộc dòng dõi quý tộc,

ông là người ham hiểu biết và chịu đọc sách, chính vì thế bạn bè thường hay tới nhà ông để trò chuyện khoa học.

Nhờ những cuộc trò chuyện giữa cha và mọi người nên Galileo đã hoài nghi các tín điều của tôn giáo từ rất sớm, đến 15 tuổi thì hầu như ông đã trở thành người vô thần (không thần thánh).

Galileo đã chống lại tôn giáo trong rất nhiều lĩnh vực, mà ở đây một cách kiêm tốn ta chỉ cần quan tâm tới tác phẩm bất hủ: "**Cuộc đối thoại giữa Ptoleme và Copernicus**".

Nội dung của cuốn sách này là nhằm chứng minh cho sự đúng đắn của học thuyết Copernicus bằng thực nghiệm và bác bỏ các sai lầm của Kinh Thành.

Xanviati một nhân vật trong tác phẩm mà thực ra đó cũng là hóa thân của Galileo phát biểu: "Thực sự là đáng buồn cười, trong khi đang tranh luận về một vấn đề nào mà đáng lẽ ra phải được chứng minh bằng thực nghiệm, thì bỗng nhiên ai đó lại viện dẫn những câu nói thuộc lĩnh vực không liên quan để bịt mồm đối thủ, nếu các ngài cứ muôn tiếp tục như vậy thì xin các ngài đừng tự gọi mình là nhà khoa học mà hãy tự gọi mình là các nhà nhai lại".

Sau khi cuốn sách được ra đời thì lập tức các "nhà nhai lại" đã lên tiếng, Đức Giáo Hoàng Urban VIII đã vứt cuốn sách xuống gầm bàn trước mặt các Hồng Y Giáo Chủ, giọng nói ngài giận dữ: Đây là cái quái gì? Các vị đã đọc cái thứ nọc độc của quỷ dữ này chưa?

Mấy vị Hồng Y liếc nhìn qua bìa cuốn sách "Cuộc đối thoại giữa Ptoleme và Copernicus", hầu như tất cả chưa một ai đọc nhưng họ cũng biết chuyện gì sẽ xảy ra

Giáo Hoàng Urban gầm lên: đây là cuốn sách chống lại Chúa do một kẻ bội giáo viết ra, hắn chính là Galileo, hãy đưa ngay hắn về Rome

Một vị hồng y rụt rè lên tiếng: Thưa đức thánh cha tôn kính, người này được cả Châu Âu biết đến tên, hơn nữa ông ta đã già yếu, bệnh tật, và đang cố gắng sống những ngày cuối đời... vị hồng y không dám nói hết ý mình

Đức Giáo Hoàng vẫn không chịu nguôi giận: Nếu hắn không tự đi được bằng đôi chân của chính mình, thì hãy cho còng khiên hắn đến trước ngay tòa giáo hội

Một buổi chiều hôm ấy có hai thị vệ ăn vận quần áo của tòa án Giáo hội tiến về Florence. Đứng trên ban công công viên thị trưởng giật mình, ông còn lạ lẫm gì với những “sứ giả của thần chết”, họ là những người cầm lệnh của Giáo Hoàng đi truy nã những ai dám chống lại ý Chúa.

Khi người ta báo tin dữ cho Galileo thì lúc đó ông đang cắm cúi trên bàn làm việc, ông đón nhận nó với một thái độ bình thản, hình như ông biết chuyện như thế nào cũng xảy ra, ông chỉ nói với người nhà: “mang cho ta một cốc sữa nóng và đừng ai quấy rầy ta cho đến sáng mai”.

Hôm sau Galileo cùng một học trò xứng đáng kế tục sự nghiệp của mình là Torricelli đã thăng thăng tiến về Rome, sau một thời gian dài xét xử thì Galileo đồng ý thừa nhận sai lầm của mình và ông được sống trong sự quản thúc của giáo hội.

Lúc bày có ai hiểu được nỗi lòng của Gallileo, họ xem ông là kẻ hèn nhát và đã có rất nhiều người thất vọng về ông, Galileo tự tâm sự “**Ta cần phải vượt qua ranh giới giữa sống và chết, giữa vinh quang và tủi nhục, giữa danh dự và nhân phẩm, lúc này đây ta cần sống để làm hết những việc còn lại**”.

Bắt đầu từ ngày đó Galileo đã không hề tiếp xúc với bất cứ người nào ngoại trừ Torricelli, và sau đó vì làm việc quá mức ông đã bị mù cả hai mắt rồi mất năm 1642, hai đại diện tòa án dị giáo không lúc nào rời bỏ sự giám sát phần tử khả nghi này, họ đã chứng kiến những giây phút cuối cùng của Galileo.

Sau này trên mộ của Galileo người ta đã thấy có dòng chữ “Ông bị mất đi thị giác vì rằng trong thiên nhiên không còn cái gì mà ông chưa nhìn thấy được”

Mặc dù đã tới thời đại mà những phát minh của các ông, thì người bình thường cũng có thể làm được. Nhưng tâm lòng dũng cảm ấy, ý chí kiên cường ấy vẫn làm họ luôn đứng ở hàng đỉnh cao trong lịch sử nhân loại

Con người ta chỉ sống có một lần thế tại sao không sống sao cho hoành tráng, con người ta chỉ chết có một lần thế tại sao không chết cho kiêu hùng, họ được sinh ra để làm thay đổi bản chất tầm thường của con người, PHAN NGỌC QUỐC xin được ngã mũ cúi đầu trước các bậc anh hùng như thế.

Có một bản di chúc bất hủ của nhân loại mà các bạn không thể nào bỏ qua được, đó là bản di chúc của Nobel-ông hoàng thuốc nổ-đồng thời là người sáng lập ra giải Nobel, một giải thưởng danh giá nhất trong lịch sử nhân loại nhờ vào số tiền tỉ phú thuộc loại bất nhất ở thời đó.

Alfred Bernhanrd Nobel (1833-1896) đã viết ba bản di chúc vào năm 1889, 1893, 1895 về việc sử lý số tài sản sau khi ông qua đời. Bản cuối cùng là bản di chúc chuẩn nhất được ông gửi cho ngân hàng Stockholm, nguyên văn của nó như sau:

“Người ký tên dưới đây là Alfred Berhard Nobel

Tôi đã suy nghĩ kỹ càng và công bố Di chúc cuối cùng về việc sử lý số tài sản mà tôi để lại sau khi qua đời như sau:

Toàn bộ tài sản đó được chuyển thành tiền mặt, người thừa hành của tôi sẽ đầu tư vào chứng khoán một cách an toàn và cấu thành một loại quỹ.

Lợi nhuận của quỹ này sẽ chia thành năm phần bằng nhau, để thưởng cho những người có công công hiến đối với lợi ích nhân loại trong những năm trước đó, bao gồm:

-Người có phát hiện và phát minh quan trọng nhất trong những lĩnh vực Vật lý

-Người có phát hiện hoặc cải tiến quan trọng nhất về lĩnh vực Hóa học

-Người có phát hiện quan trọng nhất trong lĩnh vực Sinh lý hoặc Y học

-Người từng sáng tác tác phẩm văn chương kiệt xuất nhất theo khuynh hướng chủ nghĩa lý tưởng

-Người từng có công hiến lớn nhất hoặc tốt nhất đối với việc thúc đẩy mối quan hệ hữu nghị giữa các nước, trong việc loại bỏ hoặc cắt giảm binh bị, quân đội và trong các hội nghị hòa bình

Viện khoa học Hoàng gia Thụy Điển xét trao tặng đối với giải Vật lý và Hóa học; Viện Y học Thụy Điển Stockholm xét trao tặng đối với giải Sinh lý hoặc Y học; Viện văn học Thụy Điển Stockholm xét trao tặng đối với giải Văn học; Giải hòa bình do một ủy ban gồm 5 người Na Uy cử ra để xét trao tặng

Ước muốn rõ ràng nhất của tôi là: khi xem xét về trao giải thưởng cho những nhân vật nêu trên thì hoàn toàn không thiên vị về quốc tịch của người đó, bất kể họ có phải là người Scandinavia (Thụy Điển ở phía đông của bán đảo Scandinavia ở Bắc Âu), chỉ cần là xứng đáng

Việc lập những giải nêu trên là nguyện vọng bức thiết nhất của bản thân tôi

Đây là bản di chúc có hiệu lực duy nhất của tôi. Sau khi tôi qua đời, nếu có phát hiện được những bản di chúc trước đó thì những bản di chúc ấy đều vô hiệu

Alfred Bernhard Nobel

Ngày 27 tháng 11 năm 1895"

Sau khi bản Di chúc của Nobel được công bố thì lập tức nó gây ra nhiều tranh luận ở Thụy Điển, nhất là trong giới luật sư và báo chí, khi đó người viết di chúc đã yên nghỉ dưới suối vàng được hai năm.

Nhiều tờ báo có đăng bài khuyến khích những người họ hàng thân thuộc của Nobel trong việc làm đơn thưa kiện, họ cho rằng Nobel là người Thụy Điển nhưng trong việc bình xét giải thưởng thì ông chẳng chút ưu ái gì đối với người Scandinavia, hơn nữa giải Hòa bình ông lại giao cho Na Uy, điều này có phuong hại đến lợi ích của Thụy Điển.

Một số thành viên trong Đảng Xã hội Dân chủ Thụy Điển thì cho rằng, việc Nobel dùng tài sản của mình để lập ra giải thưởng cho các nhân vật kiệt xuất trên toàn thế giới là không đúng, họ nói tài sản của Nobel có được là nhờ công sức của nhiều người lao động và khoáng sản của tự nhiên, nên tài sản đó phải được chia đều cho các thành viên trong xã hội Thụy Điển.

Một số luật sư thì soi mói vào những sơ hở trong Di chúc để nhầm vô hiệu hóa nó. Họ cho rằng bản Di chúc này không rõ người lập Di chúc là công dân nước nào, do đó khó xác định được cơ quan chấp pháp của nước nào có đủ thẩm quyền để quyết định tính hợp pháp của tờ di chúc này, càng không thể xác định được chính phủ nào đã đứng ra tổ chức thành lập ủy ban trao giải Nobel.

Trên thực tế thì Nobel không là người của nước nào cả, ông là người của cả thế giới, ông sinh ra ở Thụy Điển nhưng lại trưởng thành ở Nga, hoạt động sáng tạo khắp toàn cầu rồi qua đời ở Ý, những năm cuối đời ông mang quốc tịch nước nào.

Lúc này các luật sư lại moi móc theo kiểu khác, như trong Di chúc không nêu rõ toàn bộ Di chúc của ông do ai quản lý, không chỉ định đích danh ai đứng ra thành lập quỹ đó, do vậy người thừa hành thực hiện Di chúc không có quyền thừa kế số tài sản đó và như thế không thể tồn tại một tổ chức nào thừa kế số thưởng.

Điều làm kinh ngạc nhiều người hơn hết là theo Di chúc của Nobel thì Viện Khoa học Hoàng Gia Thụy Điển bình xét giải Vật lý và giải Hóa học, nhưng vị Viện trưởng các viện này khi đó lại đề nghị tài sản của Nobel nên tặng cho... Viện Khoa Học Hoàng Gia Thụy Điển.

Do sự cố gắng của những người thừa hành Di chúc mà vào ngày 21-5-1898 thì Quốc Vương Thụy Điển đã tuyên bố bản di chúc của Nobel là có hiệu lực, đến ngày 29-6-1900 thì quốc hội Thụy Điển cũng đã thông qua điều lệ giải Nobel.

Và đến ngày 10-12-1901 thì lễ trao giải thưởng Nobel đầu tiên được tiến hành, đến năm 1968 nhân dịp kỉ niệm 300 năm ngày thành lập Ngân hàng Thụy Điển, ngân hàng này đã đề xuất tiền để lập thêm giải Nobel về kinh tế.

Và cho tới nay thì không một ai có thể phủ nhận được hiệu quả lớn lao của giải thưởng đó, giải Nobel đã góp phần thúc đẩy nền khoa học phát triển và đào tạo ra các nhân vật kiệt xuất cho thế giới.

TRỞ VỀ KHỎI ĐIỂM

Sau khi đã thoát ra khỏi thời đại đen tối thì ngành thiên văn học đã phát triển hết sức mạnh mẽ mà đỉnh cao của nó hiện nay là Học thuyết Big Bang, nhưng để dễ cho việc tìm hiểu thì mời các bạn hãy xem thử khi nhìn lên bầu trời ta sẽ thấy được cái gì?

Ngôi sao: là một vật thể có khả năng tự phát ra ánh sáng như Mặt trời chẳng hạn, còn các tên gọi Sao thủy, Sao kim ... là thói quen gọi nhầm địa chỉ của chúng ta.

Tất cả các ngôi sao đều được ra đời theo cùng một cách: tương tác hấp dẫn sẽ làm cho các phần tử nhỏ nhất của vũ trụ như phân tử, nguyên tử... xích gần lại với nhau, chúng tụ tập lại thành một tảng, tảng này mỗi lúc một to hơn và ngày càng mạnh, khi các thành phần ở giữa bắt đầu bị ăn bẹp thì tảng này mỗi lúc trở nên nóng hơn và biến thành một ngôi sao sơ sinh, tùy thuộc vào độ lớn của ngôi sao sơ sinh này mà ta sẽ có hàng đống thứ trên bầu trời.

Nếu em bé sơ sinh không đủ lớn thì chả có chuyện gì xảy ra cả, nó sẽ bị nguội đi và giờ tay đầu hàng- thứ này gọi là **sao lùn nâu**.

Nếu có đủ dũng khí để tham gia cuộc chơi giữa các sao, thì nhiệt độ ở khu giữa của một tảng như thế có thể lên tới 10.000.000 độC và đó là nguyên nhân gây ra phản ứng hạt nhân, hydro sẽ chuyển thành heli kèm theo không biết bao nhiêu là lượng nhiệt và ánh sáng thoát ra ngoài- đó chính là phương thức thấp sáng của một ngôi sao, lúc này tùy theo kích thước của các ngôi sao mà chúng ta sẽ có những cuộc đời khác nhau.

Mặt trời- tên gọi ngôi sao đang thấp sáng cho chúng ta, nó có chứa đủ hidro để cháy được đúng 10 tỉ năm và cho đến nay thì nó đã cháy khoảng một nữa kho dự trữ nhiên liệu, khói lượng nhiệt và ánh sáng mà một ngôi sao tỏa ra tùy thuộc vào

việc nó bị mất bao nhiêu trọng lượng trong quá trình chuyển đổi hydro thành heli, Mặt trời của chúng ta cứ mỗi giây đồng hồ lại nhẹ bớt 4.000.000 tấn!

Khi mà kho nhiên liệu hidro bắt đầu xảy ra, khu trung tâm trong cùng của một ngôi sao sẽ co nhỏ lại và nóng lên, trong khi phần phía ngoài của nó lại nở ra và nguội xuống, nhìn từ phía xa thì trông ngôi sao đó sẽ rất to và đỏ- thứ như thế trên bầu trời gọi là **Sao khổng lồ đỏ**- đây là kết cuộc mà bất cứ ngôi sao nào phát sáng cũng phải nhận lãnh, nên đến một ngày nọ Mặt trời của chúng ta thành anh chàng khổng lồ đỏ thì Trái đất sẽ khô vùn ra thành từng mảnh và tan tác không còn mảnh giáp.

Một chàng khổng lồ đỏ luôn có cuộc đời ngắn ngủi, nếu nó nổ tung thì thứ này người ta gọi là **Sao mới**. Nếu không thì chàng khổng lồ đỏ có thể co lại để thành một trung tâm rất nóng, và lúc này anh ta trở thành **Một dải sương mù hành tinh** (đây đúng là một cái tên rắc rối bởi vì cái này chả liên quan gì đến hành tinh cả!).

Chẳng bao lâu dù muốn dù không thì anh ta chỉ còn lại mỗi một phần nhân và đây là thứ có tên gọi **Sao lùn trắng**. Cuối cùng thì một chàng lùn trắng cũng nguội đi để trở thành chàng **Lỗ đen**.

Những ngôi sao lớn hơn 1,4 lần Mặt trời sẽ có một kết thúc khác. Ngôi sao đó sẽ cháy hết kho nhiên liệu hidro của nó nhanh hơn, nó chỉ cần làm điều này trong cỡ vài triệu năm và cuối cùng nó biến thành **Sao siêu khủng lồ đỏ**.

Một khi nhiên liệu đã bị cháy hết đột ngột mọi thứ sẽ ngưng lại và ngôi sao sụp đổ, co lại, co nurga, co mãi, co cho tới khi một ly vật chất của nó cũng nặng tới 10 ngàn tấn! nhiệt độ lúc này sẽ lao vọt lên 100.000 triệu độ C thế rồi nó nổ tung ra, và vụ nổ này người ta gọi là **Sao siêu mới**- chỉ trong vài giây đồng hồ thì nó cũng giải phóng ra năng lượng lớn hơn Mặt trời chiếu sáng trong cả triệu năm.

Sau khi một sao siêu mới tắt đi thì chỉ còn lại thứ gọi là **Sao neutron** đường kính cỡ 20km, một ngôi sao neutron là một địa điểm thật sự đáng buồn cho những ai đang muốn giảm kí, lực hấp dẫn của nó mạnh tới mức bạn sẽ thấy mình tăng lên 5 triệu kg (nhưng nó còn thua xa lỗ đen), một ngôi sao neutron luôn tự xoay quanh bản thân nó và gửi ra các tín hiệu sóng radio, vì vậy người ta còn gọi sao neutron bằng cái tên thật hấp dẫn **Pulsar** (ân tinh), cuối cùng một Pulsar sẽ tự phanh rồi dừng hẳn và chờ được siêu thoát

Hành tinh: là một vật thể xoay quanh ngôi sao và nó được các ngôi sao chiếu sáng. Theo hiểu biết hiện nay thì xoay quanh ngôi sao cũng được chúng ta gọi là Mặt trời có tám hành tinh theo thứ tự trong ra ngoài: Thủy tinh, Kim tinh, Trái đất, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Thiên Vương tinh, Hải Vương tinh

Trước đây chúng ta còn biết đến hành tinh thứ 9 là Diêm Vương tinh. Tuy nhiên đến tháng 8 năm 2006 tại thủ đô Prague (Cộng hòa Czech) khoảng 2.500 nhà khoa học tham gia cuộc hội thảo của Hiệp hội Thiên văn học quốc tế đã bỏ phiếu thông qua việc định nghĩa về hành tinh.

Chiếu theo tiêu chuẩn mới, con người phải chào tạm biệt Diêm Vương tinh như một hành tinh vì quỹ đạo hình elip dẹt của nó cắt quỹ đạo của sao Hải Vương. Từ nay, thiên thể nhỏ bé và rất xa xôi này sẽ bị “xuống hạng” và được gọi là “tiểu hành tinh”

Vệ tinh: là một vật thể xoay quanh hành tinh, như Mặt trăng là tên gọi dùng để chỉ vật thể xoay quanh Trái đất, nó gọi là vệ tinh tự nhiên và Trái đất chỉ có một vệ tinh duy nhất, có những hành tinh thì có nhiều vệ tinh hơn chúng ta, nhưng hiện nay Trái đất đã có rất nhiều vệ tinh nhân tạo do con người phóng lên nhằm để nghiên cứu vũ trụ và phục vụ cho việc theo dõi thời tiết

Hệ mặt trời: là tên gọi dùng để chỉ một tập hợp gồm các ngôi sao và các hành tinh xoay quanh nó cùng những thứ linh tinh khác. Hệ Mặt trời của chúng ta còn được gọi là **Thái Dương Hệ**, hệ này như đã biết nó gồm có một ngôi sao và chín hành tinh, có những hệ Mặt trời có thể có tới ba ngôi sao và sáu hành tinh chẳng hạn.

Sao chổi: đây là những anh chàng thuộc dạng vô tổ chức nhất trong vũ trụ, trong khi bất cứ một vật thể tự nhiên nào đó hoặc là thuộc hệ này hoặc là thuộc hệ khác, thì sao chổi là các vật thể không phụ thuộc bất cứ một hệ nào, nó bay từ Hệ Mặt trời này sang Hệ Mặt trời khác như đi du lịch.

Chỉ khi nào chúng bay tới gần Mặt trời thì ta mới nhìn thấy chúng, chuyện này không thường xuyên xảy ra và khi xảy ra thì nó lại trở thành một sự kiện lớn lao

Mỗi khi sao chổi bay lại gần Mặt trời thì nó bắt đầu sáng lên và có một cái “đuôi” cháy bỗng ở phía sau, đuôi này có thể dài cả triệu km. Sao chổi thì trông chúng thực sự rất hùng vĩ nhưng thời trước đã có khói người giật mình muốn chết khi thấy những thứ kì cục đó mang cái đuôi lòe lét bay ngang qua bầu trời.

Sóng cuộc đời của sao chổi là một việc quá nguy hiểm, chúng có thể va phải các vật thể khác và nổ tung như quả bong bóng, thỉnh thoảng chúng lại rời khỏi quỹ đạo của mình và đi lang thang như một kẻ không nhà trong vũ trụ.

Một sao chổi rất nổi danh là sao chổi Halley, nó được đặt theo tên gọi của nhà bác học **Edmund Halley**-người đã có công nghiên cứu về nó vào năm 1682. Ông tìm hiểu quỹ đạo của nó và nhận ra rằng, quỹ đạo này rất giống với quỹ đạo của các sao chổi và được quan sát vào năm 1607 và năm 1513.

Halley đã rút ra kết luận: tất cả chúng chỉ là một ngôi sao chổi duy nhất mà thôi và cứ 76 năm là nó quay lại với Trái đất của chúng ta trong Thái Dương Hệ một lần. Halley tuyên bố rằng sao chổi này sẽ quay trở lại vào năm 1758 và ông đã hoàn

toàn chính xác khi vào đêm trước lễ Noel 1758, người ta quả đã nhìn thấy sao chổi nọ, nhưng đáng tiếc là lúc này Halley đã qua đời.

Khi sự kiện sao chổi chuyển động theo một chu kỳ nhất định được xác nhận, thì các nhà bác học lại quay sang tìm hiểu các loại sao chổi khác qua sách vở và tranh ảnh cổ, theo cách này thì họ đã tìm thấy những lời mách bảo về các sao chổi đã được con người quan sát thấy cách đây quá 2000 năm.

Sao chổi Halley đi ngang qua Trái đất gần đây nhất là vào năm 1986 nhưng rất tiếc là nó không lại gần chúng ta cho lắm, người ta đã gửi lên trời vài quả tên lửa để quan sát và tìm cách bay xuyên qua cái đuôi lộng lẫy của nó. Cú viếng thăm gần đây nhất là vào năm 2061, chắc là khoảng cách lần đó cũng không khác hơnlần trước là bao nhiêu.

Chỉ có điều an ủi là theo những tính toán gần đây thì sao chổi Halley sẽ mang lại cho chúng ta một khả năng quan sát và những bức tranh đặc biệt ấn tượng vào năm 2137. Vậy là bạn nhớ ghi ngay ngày tháng đó vào trong nhật ký của bạn và tới ngày đó thì đừng quên nhìn lên trời.

Bạn cũng nên ghi thêm một năm khác vào lịch là năm 4400! Tới lúc đó chúng ta sẽ được chiêm ngưỡng sao chổi Hale-Bopp do hai nhà thiên văn học người Mỹ là Hale và Bopp nghiên cứu.

Sao băng: là “món quà kỉ niệm” của sao chổi, đó là những hạt bụi mà sao chổi thải ra khi nó bay qua các Hệ Mặt trời, các hạt bụi này khi rơi vào bầu khí quyển của hành tinh thì chúng bị bốc cháy do ma sát nên người ta mới gọi là sao, nhưng vì anh chàng này chỉ le lói được trong ít phút, sau đó thì băng hà nên ta mới gọi là sao băng.

Như trong hai tuần đầu của tháng 8 nếu bạn có tính nhẫn耐 thì khi nhìn lên bầu trời bạn sẽ thấy được vài ngôi sao băng. Mặc dù chúng có nhỏ đến như thế nào nhưng một khi sao băng va phải các con tàu vũ trụ thì chúng cũng gây ra không ít hư hại, vì trong vũ trụ tất cả đều bay nhanh đến vô trách nhiệm mà không có một chú công an nào dám viết giấy phạt vượt quá tốc độ cho bọn nó.

Vì hằng năm Trái đất luôn nhận được một khối lượng lớn các hạt bụi, nên nếu ai đó có đủ khả năng để khuyên ngăn được sao chổi thì xin hãy nói với hắn rằng: **Bạn đừng nên “xả rác” bừa bãi đến như thế, vì dù sao chúng ta cũng là những con người văn minh và hiểu biết-trừ trường hợp bạn là người ngược lại với chúng tôi, lúc đó thì bản thân bạn cũng là rác rồi nên chả cần gì mà phải nói.**

Tiểu hành tinh: là những mảnh đá hay kim loại bay lơ lửng trong các Hệ Mặt trời. Thái Dương Hệ của chúng ta thì đa phần các tiểu hành tinh tập trung lại một chỗ, nó tạo thành cái gọi là “vành đai tiểu hành tinh” nằm giữa hai hành tinh là Hỏa tinh và Mộc tinh.

Tiểu hành tinh lớn nhất thì có đường kính khoảng 1000 km, còn nhỏ nhất cỡ như bàn tay bạn cũng có. Cái tuyệt vời nhất trong vũ trụ là trong đó có hàng loạt thứ không ai biết, cho nên bạn cứ vô tư tưởng tượng ra một số thứ mình thích mà không ai dám quả quyết điều đó là sai.

Chẳng hạn bạn có thể nói tiểu hành tinh nhỏ nhất được làm bằng trứng gà và nó biết nói tiếng Pháp, sẽ không một ai chứng minh được là bạn nói sai đâu!

Thiên thạch: là những bọn khủng bố ghê gớm nhất trong toàn vũ trụ mà bất cứ một Hệ Mặt trời nào cũng phải ngán ngẩm, đó là các tiểu hành tinh hay sao chổi và thậm chí là các hành tinh “bay trật đường ray” rồi va vào các vật thể khác

Người ta tin chắc chắn sự tuyệt chủng của khủng long vào 65 triệu năm về trước là do một sao chổi đi lạc đường mà đâm vào Trái đất. Có một số giả thuyết còn cho rằng: Mặt trăng hiện nay là của chúng ta là một phần mảnh vỡ của sao chổi đó, khi tông vào rồi văng ra các mảnh vỡ thì một phần vận tốc của nó đã bị giảm và phần khác là do lực hấp dẫn của Trái đất nên lúc này nó không thể nào đi đâu được nữa ngoài con đường là đi vòng quanh Trái đất như một vệ tinh.

Và các bạn hãy nhớ, sự xuất hiện của con người một phần phải cảm ơn vũ va chạm đó, nhưng cho tới thời điểm hiện tại thì chúng ta sẽ vô vàn cảm ơn nó nếu các vụ va chạm như thế đừng bao giờ xảy ra nữa

thiên hà (viết thường): là tên gọi dùng để chỉ một tập hợp gồm các hệ Mặt trời, Thiên hà (viết hoa) là tên gọi dùng để chỉ thiên hà có chứa Thái Dương Hệ của ta

Vũ trụ là gì? Ta có thể tóm tắt đơn giản như sau: **tập hợp của các hành tinh và ngôi sao tạo thành hệ Mặt trời, tập hợp vài nghìn tỉ Hệ Mặt trời tạo thành thiên hà hay siêu thiên hà tùy thuộc vào độ lớn của nó, tập hợp 200 tỉ thiên hà tạo thành vũ trụ, đó là tất cả những gì mà hiện nay dụng cụ thiên văn có thể quan sát được.**

Xiu! Thật choáng váng!!! Các nhà Thiên văn học suýt ngất xỉu khi biết được vũ trụ lại rộng lớn đến như thế, khi quan sát qua kính thiên văn Hubble thì một nhà Thiên văn học phát biểu trong run rẩy: “Nó làm tôi thấy mình thật nhỏ bé, đầu óc tôi thật sự quay cuồng”, sau đó nhà bác học đã lao nhanh vào phòng với cốc nước và thuốc đau đầu trên tay. Quả thật khiến con người ta phải run rẩy khi một sự thật rành rành: con người là gì? Là một cái định rỉ của vũ trụ.

HỌC THUYẾT BIG BANG

Vấn đề chính bây giờ mới thật sự bắt đầu: **vũ trụ là hữu hạn hay vô hạn?** Ngay từ thời kì đầu của những năm 1690, Newton đã biết rằng dưới tác dụng của lực vạn vật hấp dẫn thì các vật thể sẽ bị kéo lại gần nhau, nên nếu vũ trụ là hữu hạn thì vật chất trong toàn vũ trụ sẽ tập trung lại ở một chỗ và điều này là không phù hợp với thực tế quan sát hiện tại: vũ trụ tĩnh hay vị trí của các ngôi sao là không đổi.

Cho nên Newton đề ra mô hình **Vũ trụ vô hạn**, theo mô hình này thì số lượng các ngôi sao sẽ được phân bố đều khắp ở mọi nơi và trải rộng ra tới vô cùng, lúc này mỗi một ngôi sao đều bị kéo như nhau về mọi phía do đó nó mới rơi vào tình trạng cân bằng như ta đã quan sát.

Tuy nhiên mô hình về vũ trụ vô hạn lại không thể nào giải thích được một sự kiện hiển nhiên: Bầu trời phải tối về đêm. Chắc có lẽ các bạn cho rằng điều này là tầm thường và vớ vẩn, vì ban đêm ta không thấy được mặt trời nên bầu trời phải tối, thế có gì đâu mà phải thắc mắc!

Thật ra vấn đề không phải đơn giản như vậy, nếu vũ trụ là vô hạn thì với vô số các ngôi sao được phân bố đều khắp mọi nơi trong vũ trụ, thì lúc này cho dù ta có nhìn theo bất cứ hướng nào, ta cũng đều phải bắt gặp được ánh sáng hoặc là do ngôi sao này hoặc là do ngôi sao khác phát ra, kết quả không thể có được bóng đêm và con người cũng không thể nào tồn tại vì nhận quá nhiều nhiệt từ các ngôi sao đó.

Chính Kepler là một trong những người đầu tiên đã thắc mắc về điều này, tới năm 1820 thì có một bác sĩ đồng thời là nhà Thiên văn học nghiệp dư người Đức **Olbers** cũng nêu ra thắc mắc đó và tìm cách giải thích nhưng không thành công, không hiểu tại sao lúc này người ta lại gọi nghịch lý này bằng tên Olbers: **Nghịch lý Olbers**, trong khi ông ấy không phải là người đầu tiên nêu lên điều đó.

Một cách lý giải thích tuyệt vời nhưng đồng thời cũng không kém phần nghịch lý, khi mà câu trả lời lại do một nhà văn có tên **Allan Poe** đưa ra chứ không phải là do một nhà Thiên văn học nào hết, Poe được mọi người biết đến như là tác giả của các truyện ngắn rùng rợn nhưng ít ai biết ông này cũng có máu khoa học.

Poe cho rằng con người không bị nướng chín bởi ánh sáng của các ngôi sao vì ngôi sao đó ở quá xa nên ánh sáng chưa đủ thời gian để đi đến Trái đất, có nghĩa là các ngôi sao cũng chỉ mới được “bật sáng” trong một thời gian gần đây.

Điều này dẫn đến một kết luận khó tin: vũ trụ không phải vô hạn về thời gian mà nó mới được tạo ra vào một thời điểm xác định nào đó. Nhưng lúc này người ta lại hỏi: cái gì đã tạo nên vũ trụ gồm một đồng thiên hà? Và ai là người tạo ra vũ trụ...?

Các câu hỏi trên rất quan trọng nhưng chúng ta sẽ bàn sau vì tới đây ý tưởng về vũ trụ có một khởi thủy chỉ là vấn đề thuộc về “khẩu vị” của mỗi người.

Vấn đề khởi thủy của vũ trụ đã được thảo luận từ rất sớm mà phần lớn là do tôn giáo. Theo học thuyết Cơ đốc giáo và Hồi giáo thì vũ trụ phải được sinh ra cách đây không lâu lắm, nguyên nhân chính của những lập luận như vậy là nó đại diện cho “nguyên nhân mở đầu”, mà tôn giáo cần phải có để giải thích về sự hình thành của vũ trụ do Chúa tạo ra.

Một lập luận khác được đưa ra bởi **Thánh Augustine** trong tác phẩm “**Thành phố của Thượng đế**”, ông lý luận rằng nền văn minh đang tiến bộ của chúng ta là do con người tạo nên, chúng ta luôn biết ai đã làm ra kỹ thuật này, phát triển kỹ thuật nọ, nên bản thân vũ trụ-một công trình vĩ đại như thế phải do một sinh linh có quyền năng vô hạn làm ra và ông gọi sinh linh đó là Thượng Đế, Augustine đã

chấp nhận một thời điểm là vào khoảng 5000 trước Tây Nguyên cho việc sáng tạo ra vũ trụ của Thượng Đế theo Kinh Cựu Ước.

Nhưng có lẽ Augustine đã quên rằng Thượng Đế cũng không tài năng gì cho mấy, trong nghịch lý: Thượng Đế có toàn năng hay không? Người ta lý luận như sau: nếu Thượng Đế là toàn năng thì người phải tạo ra được một cục đá mà người không khiêng nổi, nhưng nếu Thượng Đế không khiêng nổi cục đá này thì làm sao dám nói là toàn năng.

Còn ngược lại nếu Thượng Đế không thể nào sáng tạo ra được một cục đá mà người không khiêng nổi thì cũng không thể nói Thượng Đế toàn năng được.

Năm 1781 triết gia nổi tiếng người Đức **Kant** trong một tác phẩm vĩ đại nhưng được viết rất mù mờ là “**Phê bình về lý trí**”, Kant nói trong tự nhiên có tồn tại những câu hỏi mà lý trí không thể nào trả lời được nên ông mới phê bình nó, như câu hỏi liệu vũ trụ có một khởi đầu về thời gian hay không?

Ông gọi những câu hỏi như vậy là những mâu thuẫn của lý trí, vì lúc này ông cảm thấy luôn tồn tại những luận đè đáng tin cậy để chứng minh cho hai điều trái ngược nhau như vũ trụ có một khởi thủy và vũ trụ đã tồn tại từ vĩnh cửu.

Luận cứ của ông cho nhận định đầu tiên là: nếu vũ trụ không có một khởi thủy thì sẽ có một thời gian vô hạn trước bất cứ một sự kiện nào, mà điều này theo ông là vô lý nên vũ trụ có một khởi thủy.

Luận cứ của ông cho nhận định thứ hai: nếu vũ trụ có một khởi thủy thì sẽ có một giai đoạn vô hạn về thời gian trước khi vũ trụ chưa hình thành, và tại sao vũ trụ lại được hình thành từ một thời điểm đặc biệt nào đó, điều này theo ông cũng là vô lý luôn nên vũ trụ phải tồn tại từ vĩnh cửu.

Do vậy đối với Kant thì đây là câu hỏi không nên hỏi, thực ra Kant đã bị sai ở chỗ là lý luận của ông cho cả hai nhận định điều dựa trên một giả thuyết hiểu ngầm: thời gian là vô tận cho dù vũ trụ có tồn tại hay không.

Quả thật nếu dựa trên giả thuyết như thế thì đó đúng là câu hỏi không nên hỏi, nhưng các bạn yên tâm đây là một câu hỏi rất đáng hỏi vì chúng ta sẽ thấy sau này, ý tưởng về thời gian vẫn tồn tại mặc dù vũ trụ không có là điều hết sức vô lý.

Vấn đề này đã được nêu lên lần đầu tiên bởi Augustine khi ông được người ta hỏi: “Thượng Đế đã làm gì trước khi sáng tạo ra vũ trụ”? Nếu câu hỏi này đến tai của một vị tu sĩ nào đó thì có lẽ ông ta sẽ không ngạc nhiên mà trả lời: “Ngài đang sửa soạn địa ngục để dành cho những tên nào dám hỏi như thế” vì tên đó dám phạm vào tội báng bổ Chúa, báng bổ Đấng tối cao

Rất may là Augustine không trả lời như vậy, ông đáp: “Thượng Đế không làm gì cả”, theo Augustine thì thời gian không tồn tại trước khi vũ trụ được thành hình.

Vào tháng 2 năm 1917 Einstein đã đệ trình lên Viện Hàn Lâm Khoa Học Phổ một công trình quan trọng đánh dấu sự ra đời của vũ trụ học hiện đại. Trong công trình mang tên “**Suy xét về vũ trụ dựa trên cơ sở của thuyết tương đối tổng quát**”, ông đã vận dụng một cách triệt để sức mạnh của Toán học để đưa ra một mô hình vũ trụ mang tính chất thật sự khoa học.

Einstein đã khởi đầu công trình bằng việc khảo sát quan niệm của Newton về trường hấp dẫn và phương trình của Poisson, một phương trình vi phân cho phép thiết lập mối quan hệ về sự phân bố vật chất với những biến đổi của trường hấp dẫn.

Trong phương trình về vũ trụ của Einstein thì có một tính chất rất thú vị: một phần bức xạ được phát ra từ vật thể trong vũ trụ sẽ biến mất trong cái bao la của sự vô cùng.

Từ hệ quả đó và ý nghĩ cho rằng trường hấp dẫn sẽ tồn tại, tại mọi thời điểm trong không gian ở xa vô cùng đã mách bảo với Einstein, thì tương tự như thế một tia sáng hay một vật thể có khối lượng bất kì cũng sẽ rời bỏ vị trí hiện có trong vũ trụ để đi ra xa vô cùng.

Ông viết: “Bằng cơ học thống kê thì trường hợp đó có thể xảy ra dần dần, lúc này năng lượng tổng cộng của một hệ thống các ngôi sao, sẽ truyền cho từng ngôi sao riêng lẻ để thúc đẩy các ngôi sao làm một cuộc hành trình đi tới vô cùng và từ đó nó chẳng bao giờ có thể quay lại khởi điểm được nữa”.

Như vậy ngay từ trong chính bản thân phương trình mà Einstein đã rút ra được một kết luận đáng ngạc nhiên: Vũ trụ bản thân nó phải vận động, các bức xạ cũng như các ngôi sao hoặc là chuyển động lại gần nhau hoặc là chuyển động ra xa nhau dưới tác dụng của lực hấp dẫn cho dù vũ trụ có là hữu hạn hay vô hạn đi chăng nữa.

Đó chính là mô hình về **Vũ trụ giản nở**, nhưng trớ trêu thay chính Einstein lại không tin vào những gì mà phương trình của mình đã mô tả, một phần vì ông cảm thấy hơi ”khó chịu” với cái gọi là sự giãn nở của vũ trụ, một phần khác là ngay tại thời điểm đó thì các nhà thiên văn học chỉ mới biết được một thiên hà là Thiên Hà của ta. Do đó Einstein đã tìm mọi cách để biến đổi phương trình sao cho nó phù hợp với các sự kiện thiên văn: vũ trụ phải tĩnh.

Ông viết: “Tôi phải thú nhận rằng có một sự cam chịu đến như thế trong vấn đề căn bản này, nó là một chuyện hết sức khó khăn đối với tôi, có lẽ tôi không nên bỗ

khuyết thêm ý nghĩ của mình cho vấn đề đó nữa vì dường như mọi cố gắng của tôi lúc này để vuơn tới một cái nhìn thỏa mãn đều bị vô hiệu hóa”.

Einstein thật sự gặp khó khăn trong gian đoạn này, vì về mặt Toán học thì phương trình của ông chuẩn mực tới mức ông tin rằng nó là hoàn toàn đúng mà không cần tới một bằng chứng thực nghiệm nào cả, và đó là lý do để ông thốt lên: “Xin lỗi Chúa, thực nghiệm có thể bị thất bại nhưng lý thuyết thì không”.

Do vậy thật khổ sở vì nó và sau đó ông đã tìm cách bổ sung thêm vào phương trình của mình cái gọi hằng số hấp dẫn, nó có tác dụng như lực **phản hấp dẫn** dùng để tạo ra thế cân bằng với lực hấp dẫn khiến cho vũ trụ phải tĩnh.

Lúc này ông vô cùng thỏa mãn vì phuờng trình vũ trụ có chứa hằng số hấp dẫn đã mô tả đầy đủ các đặc tính của vũ trụ mà Einstein luôn trong chờ: vũ trụ là tĩnh và không co giãn được, nó có dạng hình cầu và hữu hạn.

Vũ trụ hữu hạn.. có nghĩa là có tồn tại một biên nào đó của chỗ tận cùng vũ trụ chăng? Vậy ở phía ngoài biên đó thì có cái gì? Phải chăng sẽ có chỗ mà không gian bị đứt... hàng loạt câu hỏi đại loại như thế được đưa ra để khảo sát mô hình này.

Nhưng chúng ta hãy tạm gác ngang dòng câu hỏi ở đó vì thực ra trong đó có nhiều câu như Kant đề nghị: Không đáng để hỏi. Lúc này ta hãy tìm hiểu thử xem kết luận về tính hữu hạn của không gian là gì?

Để đơn giản thì bạn hãy hình dung không gian giống như một tấm màng cao su, nếu tấm màn này được trải rộng ra tới vô hạn và sẽ bị cong ở những chỗ có mật độ vật chất lớn thì ta có được mô hình vũ trụ vô hạn.

Thế nếu ngược lại vật chất được phân bố đồng đều khắp mọi nơi trong vũ trụ thì điều gì sẽ xảy ra? Khi đó độ cong gần như nhau của không gian sẽ tồn tại khắp mọi

nơi, chúng ta phải hình dung một màng cao su mà ở mọi chỗ của nó đều cong giống hệt nhau như thế nào?

Không gì đơn giản hơn khi ta liên tưởng tới quả bóng bay của em bé. Đây chính là một hình ảnh tương đồng của một hình cầu, giả sử lúc này có một đoàn thám hiểm được dặn dò cẩn thận là phải đi theo “một đường thẳng”, thì sớm hay muộn gì đoàn thám hiểm cũng quay trở về vạch xuất phát từ một phía nào đó, dưới sự ngạc nhiên của tất cả mọi người, cả người tham gia lẫn ban tổ chức giải vì họ luôn nhớ rằng mình đã đi theo “một đường thẳng”

Càng ngày người ta càng phái nhiều đoàn thám hiểm khác nhau lên đường để kiểm tra lại sự kiện trên, thì lúc này dù họ có đi theo “một đường thẳng” từ phía nào chăng nữa thì họ cũng sẽ thực hiện được một vòng khép kín của hình cầu để quay về khởi điểm.

Lúc này ban tổ chức giải không ngần ngại mà kết luận rằng: vũ trụ của chúng ta không được trải rộng ra tới vô hạn, mà kích thước của nó là có giới hạn, nhưng đồng thời cũng không có một biên giới nào vì không một đoàn thám hiểm nào là tìm thấy được cái gì giống như biên của vũ trụ.

VŨ TRỤ LÀ HỮU HẠN NHƯNG KHÔNG CÓ BIÊN – đây chính là kết luận của Einstein về vũ trụ, giờ đây chúng ta có lẽ đã đến lúc phải làm một cuộc cách mạng trong nhận thức, kết luận khó hiểu này cũng giống như việc **cực tiểu nhưng vô hạn** mà cơ học lượng tử đã khẳng định, nếu muốn tiến lên thì một lần nữa xin nhắc lại: **đã qua rồi cái thời của những quan niệm cổ lỗ.**

Ta có thể diễn giải điều khó hiểu này như sau: nếu có một con tàu vũ trụ cứ bay thẳng mãi thì do tính có giới hạn nên cuối cùng gì nó cũng quay về điểm khởi đầu (đương nhiên là không được va chạm với các thiên thể), nhưng nó không thể nào

biết được việc nó đã quay về điểm khởi đầu vì lúc này vũ trụ là không có điểm tận cùng (không có biên giới) nên nó cứ bay hoài bay mãi như thế mà không bao giờ đến được điểm cuối.

Đây là kết luận mà Einstein rút ra từ hình học **Riemann: Một mặt cầu vô tận (không có điểm đầu và điểm cuối về mọi phía) nhưng hữu hạn (có diện tích xác định)**

Khi chưa có công bố của Hubble, thì việc đưa hằng số vũ trụ vào phương trình của mình đã làm cho Einstein cực kì hài lòng, nhưng khi thực nghiệm lại lên tiếng về sự giãn nở của vũ trụ, thì ngay lập tức Einstein đã loại bỏ hằng số đó ra khỏi phương trình của mình và ông xem: “hằng số vũ trụ là sai lầm lớn nhất của đời tôi”

Einstein gấp sai lầm, điều này đã chứng tỏ ông vẫn còn là con người chứ không phải là thần thánh cho dù ông có vĩ đại đến đâu, nếu như Einstein biết được sức mạnh của lý thuyết trên con đường đi tìm chân lý, thì có lẽ ông đã không phải vất vả đến như vậy, khi ông cố công sáng tạo ra một thứ sai lầm để làm hư hỏng một lý thuyết đúng đắn.

Nhưng chỉ có sống lâu mới thấy hết được chữ ngờ, khi mà lý thuyết lạm phát về vũ trụ ra đời thì các nhà vũ trụ học lại nói: “hằng số vũ trụ là một trong những phát minh vĩ đại nhất của Einstein”. Lúc này nếu Einstein còn sống thì có lẽ người ta sẽ tôn vinh ông lên hàng bậc thánh.

Ngược lại với Einstein thì Friedmann vào năm 1922 dựa trên cơ sở của thuyết tương đối tổng quát, thì ông đã bỏ giả thuyết vũ trụ tĩnh của Einstein và thay vào đó là một vũ trụ giãn nở với giả thuyết: vũ trụ về toàn bộ phải là đồng nhất và đẳng hướng.

Điều đó có nghĩa là không một khu vực nào của vũ trụ lại có những tính chất khác với các khu vực khác, tất cả các hướng trong vũ trụ là hoàn toàn bình đẳng, mật độ trung bình của vật chất ở mọi nơi là hoàn toàn như nhau.

Lúc này theo Friedmann thì vũ trụ phải giãn nở giống việc bên cạnh ta có một thiên hà bạn sẽ nói lời tạm biệt với ta trong tương lai, khi nghe báo cáo của Friedmann thì Einstein cho rằng mô hình của Friedmann là sai, là việc lặp lại sai làm mà chính Einstein đã phạm phải.

Trong mô hình tổng quát của mình thì Friedmann đã đưa ra hai giả định: vũ trụ sẽ cứ nở rộng ra vĩnh viễn nếu mật độ vật chất trung bình nhỏ thua hoặc bằng một giá trị tới hạn nào đó, còn nếu mật độ vật chất trung bình lớn hơn giá trị đó thì sự nở rộng của vũ trụ sẽ chậm dần và sau đó là co lại.

Dựa vào hai giả định đó thì người ta đã phân ra có tới 3 mô hình vũ trụ tương ứng.

Mô hình 1: vũ trụ đang giãn nở một cách chậm chạp để lực hấp dẫn giữa các thiên hà khác nhau đủ mạnh khiến cho sự bành trướng chậm lại, sau đó các thiên hà sẽ chỉ chuyển lại gần nhau và vũ trụ bắt đầu co rút.

Như vậy theo mô hình này thì vũ trụ phải là hữu hạn về không gian và cũng không có biên, hấp dẫn mạnh đến độ không gian bị uốn cong thành hình cầu trên chính nó, khiến nó hơi giống như bề mặt của Trái đất, thời gian trong mô hình này cũng có tính hữu hạn như không gian, nó giống như một dòng kẻ có hai đầu giới hạn, một là mở đầu và một là kết thúc, vũ trụ sẽ bắt đầu ở số 0 và tăng lên đến mức độ giới hạn nào đó, rồi quay lại về số 0 và cứ thế.

Mô hình 2: vũ trụ sẽ bành trướng một cách nhanh chóng đến độ lực hấp dẫn cũng không thể nào hãm nó lại được, mặc dù có làm nó giãn chậm đi đôi chút

Như vậy mô hình này vũ trụ sẽ giản nở mãi mãi tương ứng với một không gian vô hạn, lực hấp dẫn sẽ uốn cong không-thời gian giống như hình yên ngựa (cong mở), vũ trụ sẽ khởi đầu ở số 0 sau đó các thiên hà đi di chuyển ngày càng xa nhau với một tốc độ tăng lên đều đặn.

Mô hình 3: Tương tự như mô hình 2, lúc này vũ trụ vẫn bành trướng đủ nhanh để chống lại sự suy sụp trong trường hợp này tốc độ di chuyển của các thiên hà ngày càng giảm nhưng nó không bao giờ bị co rút, lúc này không gian vẫn là vô hạn nhưng nó không có dạng hình yên ngựa như mô hình hai mà không gian lúc này gần như phẳng.

Như vậy mô hình nào của Friedmann là mô tả chính xác vũ trụ của chúng ta? Muốn như thế thì ta phải đo được mật độ vật chất trung bình, nhưng cho tới thời điểm hiện nay thì đây là vấn đề mà chưa có ai có thể khẳng định một cách chính xác, vì nó liên quan tới một thứ rất phiền phức là vật chất tối mà ta sẽ bàn sau.

Nhưng các bạn chú ý cho tới lúc này thì giả thuyết về sự giãn nở của vũ trụ chỉ là vấn đề mang tính chất khái niệm.

Vào năm 1842 nhà Vật lý người Áo là **Doppler** trong công trình nghiên cứu của mình về vấn đề âm thanh, đã để lại cho ngành Thiên văn học một món quà vô cùng quý giá: **Hiệu ứng Doppler**.

Nội dung của nó được diễn giải đơn giản như sau: Khi vật phát ra bức xạ chuyển động ra xa hay lại gần người quan sát (hay thiết bị ghi bức xạ), thì tần số ánh sáng do vật bức xạ phát ra sẽ bị thay đổi.

Cụ thể là khi vật đi **xa** người quan sát thì sẽ xảy ra hiệu ứng gọi là **hiện tượng dịch chuyển về phía đỏ**, lúc này khi quan sát ánh sáng do ngôi sao đi xa ta phát ra thì ta

sẽ thấy ánh sáng đỏ hơn bình thường và càng ngày càng đỏ (đương nhiên chỉ có thiết bị quan sát mới phát hiện ra điều này).

Trường hợp ngược lại khi vật tới **gần** người quan sát thì ta có hiệu ứng gọi là **hiện tượng dịch chuyển về phía tím** – ánh sáng sẽ tím hơn bình thường và càng ngày càng tím.

Dựa vào Hiệu ứng Doppler mà Hubble đã làm được một điều rất vĩ đại, mà chính xác là “phát hiện vĩ đại nhất của thế kỷ XX” theo lời các nhà Vật lý học.

Edwin Hubble được xem là nhà Thiên văn học lớn nhất thế kỷ XX, sau khi kính thiên văn đã được cải thiện thì ông tập trung hết sức vào việc quan sát các thiên hà, phân loại khoảng cách và tiến hành đo các tần số bức xạ do chúng phát ra: ánh sáng mà tất cả các thiên hà khác nhau gửi đến cho chúng ta đều có hiện tượng dịch chuyển về phía đỏ.

Điều đáng ngạc nhiên hơn là kết luận mà Hubble đã công bố vào năm 1929; ngay cả sự dịch chuyển về phía đỏ của các thiên hà cũng không phải xảy ra một cách tình cờ mà nó luôn tỉ lệ thuận với khoảng cách của các thiên hà đối với chúng ta.

Đó cũng chính là công thức Hubble dùng để tính tốc độ chuyển động của các thiên hà và dĩ nhiên là giải Nobel đã đến với ông. Tới đây các bạn còn có thể ngờ gì nữa chăng? Một sự thật đã được thực nghiệm xác nhận hoàn toàn: **vũ trụ đang giãn nở, các thiên hà đang chạy xa nhau**

Nhưng có một điều mà các bạn cần lưu ý, việc nở rộng của vũ trụ mà ta quan sát được không có nghĩa Trái đất sẽ là trung tâm của vũ trụ, dù bạn có đặt dụng cụ quan sát ở bất cứ thiên hà nào thì bạn cũng thấy hiện tượng trên xảy ra, nó giống như việc có hai xe A và B chuyển động ngược chiều nhau, dù cho bạn ngồi ở xe nào thì chúng thấy xe kia đang chạy ra xa mình, thuyết tương đối tổng quát đã

tuyên bố: không những con người mới có quyền bình đẳng mà các hệ qui chiếu cũng bình đẳng với nhau

Ngay từ năm 1927 thì có một vị linh mục người Bỉ là **Lemaitre** đã dựa trên các mô hình vũ trụ của Friedmann và sau đó kết quả công bố của Hubble năm 1929, lúc này là Lemaitre tự hỏi: “Nếu vũ trụ giãn nở thì nó sẽ giãn nở từ lúc nào?”

Một câu trả lời rất đơn giản cho vấn đề này, đó là vào một lúc nào đó trong quá khứ mọi thứ sẽ rất gần nhau, dựa trên lập luận như thế thì đến năm 1931 Lemaitre đã công bố một giả thuyết về “**một ngày không có ngày hôm qua**”- đó chính là ngày đầu tiên của vũ trụ, ông cho rằng vũ trụ phải được xuất phát từ “một nguyên tử mẹ” lúc ban đầu và do một vụ nổ mà nó sẽ giãn ra như tình trạng hôm nay.

Giả thuyết của Lemaitre là rất hay nhưng hầu như không một ai thèm chú ý, vì ông là một linh mục và là viện sĩ hàn lâm khoa học Vaticang, các nhà khoa học cho rằng ông có ý đồ muốn dùng khoa học để chứng minh cho việc Chúa đã tạo ra thế giới từ hư vô

Đến năm 1946 thì nhà thiên văn học người Mĩ gốc Nga là **Gamow** đã kế thừa tất cả những thành tựu nói trên và cho ra đời “**Học thuyết Vụ nổ lớn**”, với các tri thức Vật lý thời bấy giờ và đặc biệt là các hạt cơ bản thì ông đã đảo ngược thời gian để tìm về nguồn gốc của vũ trụ.

Càng đi ngược về nguồn gốc thì ta thấy vũ trụ đã được thoát thai từ một trạng thái vô cùng nhỏ và đậm đặc mà thuật ngữ hiện nay người ta gọi là **điểm kì dị**- một điểm có kích thước bằng 0 nhưng chứa mật độ vật chất vô hạn, trong điểm kì dị này phải chứa đựng một bức xạ có năng lượng cực cao và nóng hơn mọi hỏa ngục mà Thượng đế có thể tạo ra được.

Khi đó vũ trụ không thể nào tồn tại những tập hợp bền vững của các hạt cơ bản, mà các hạt này sẽ tồn tại ở trạng thái riêng biệt mà trong đó hạt photon là chiếm đa số.

Khi một vụ nổ lớn được xảy ra thì các hạt cơ bản mới kết hợp lại với nhau để tạo thành nguyên tử, phân tử... các hạt vật chất lúc đầu cùng với các hạt photon bay ra tràn lan khắp mọi nơi trong vũ trụ.

Cuối cùng Gamow khẳng định: trong quá trình bay đi khắp mọi nơi thì photon nguyên thủy sẽ bị yếu và lạnh dần, nhiệt độ của các hạt photon đó hiện nay xuống còn 3-4 độ K mà hiện nay người ta gọi nó **là bức xạ tàn dư** hay **bức xạ nền** hay **bức xạ hóa thạch**.

Trong vòng 20 năm kể từ khi Gamow công bố học thuyết của mình, thì chẳng ai thèm bỏ công để đi tìm bức xạ tàn dư này mặc dù điều kiện ở giai đoạn đó là cho phép, cũng chỉ vì một lí do đơn giản mà các bạn cũng đoán ra, họ nghi ngờ Gamow có ý đồ cung cấp cơ sở khoa học cho vấn đề sáng tạo của tôn giáo.

Cũng vào thời gian trên thì có rất nhiều nhà Vật lý học không thích ý tưởng vũ trụ có một sự mở đầu, vì đối với họ ý tưởng này cũng có vẻ liên quan đến thần thánh.

Do đó đã có rất nhiều cố gắng để tránh kết luận vũ trụ phải có khởi đầu, đề nghị được chấp nhận một cách rộng rãi là “**thuyết trạng thái ổn định**”, nó được khai sinh bởi nhà vật lí người Áo là **Bondi và Gold**, cùng với một nhà vật lí người Anh là **Hoyle** vào năm 1948.

Ý tưởng này cho phép rằng khi các thiên hà rời xa nhau thì những thiên hà mới sẽ liên tục được hình thành ở những khoảng cách giữa, bởi vật chất mới liên tục được sinh ra, lúc này vũ trụ do đó sẽ trông có vẻ như cũ ở mọi lúc và mọi nơi.

Với cách lý luận như vậy thì nó cho phép giải thích được sự di chuyển ra xa nhau của các thiên hà đồng thời nó tạo ra một vũ trụ tĩnh, nhưng nó đòi hỏi phải có sự

cải biến thuyết tương đối tổng quát để cho phép tạo ra liên tục vật chất nhưng với một nhịp độ chậm chạp để không trái với các quan sát của thực nghiệm.

Lý thuyết này là một lý thuyết khoa học rất tốt theo một nghĩa đơn giản, nó khăng định vũ trụ đã tồn tại từ vô thủy đến vô chung. Nhưng sau khi bức xạ tàn dư của Gamow được phát hiện trong thực nghiệm thì lý thuyết trạng thái ổn định đã chết vê vang như một vị anh hùng- đó là công lao của nó trong việc tiếp tế quan niệm vũ trụ không có khởi thủy cho các nhà duy vật.

Mặc dù lý thuyết của Hoyle là hoàn toàn sai lầm, nhưng ông đã có “công lao to lớn” trong việc khai sinh tên gọi Big Bang cho ngành vũ trụ học.

Vào năm 1950 đang trong giai đoạn hai phe mà đại diện là Hoyle và Gamow đang khẩu chiến với nhau về vấn đề vũ trụ, thì vào dịp Hoyle được đề nghị tham gia vào một loạt các mạn đàm khoa học trên radio vào năm 1950, lúc đó ông đã đưa ra thuật ngữ “Big Bang” theo một nghĩa chơi chữ mang hàm ý là vớ vẩn, điên khùng để nhằm chế giễu và châm biếm học thuyết vụ nổ lớn của Gamow, thế rồi chẳng hiểu tại sao kiểu trêu chọc này của Hoyle lại được các nhà Vật lý thống nhất với nhau rằng: đó chính là tên gọi của lý thuyết về nguồn gốc vũ trụ- **học thuyết Big Bang!**

Chính ngay ở đây chúng ta mới thấy các nhà Vật lý thực sự là những tay đáng sợ và khó chơi đến cỡ nào, không biết Hoyle có cảm xúc gì khi chính mình lại đặt tên cho học thuyết của đối thủ, cho đến thời điểm hiện nay thì người ta dùng tên gọi học thuyết Big Bang nhiều hơn là tên gọi học thuyết vụ nổ lớn mặc dù chúng là một, có lẽ để cảnh cáo cho Hoyle hãy chừa đi cái thói trêu chọc đối thủ vì dù sao cả hai cũng không còn là con nít-thiệt tình già rồi mà vẫn còn thói chọc với chả ghẹo!

Không dừng lại ở đó Hoyle còn có sở thích rất quái dị là đi nhờ xe và leo trèo, ông thường leo lên tòa nhà của trường đại học Cambridge khi làm luận văn Tiến sĩ, sở thích này ngày càng mạnh thêm khi tòa nhà bị khóa khiến ông phải cố gắng để leo ra leo vào, ông thường xuyên luyện tập bằng cách leo chung quanh phòng mà không để chân chạm xuống đất.

Không những Hoyle như thế mà bản thân Gamow cũng tỏ ra con nít không kém gì- hình như các nhà Vật lý học rất thích đùa. Thực chất của học thuyết vụ nổ lớn là do Gamow cùng với một học trò tên là **Alpher** đề xuất

Lúc này Gamow đã cố gắng dụ dỗ, thuyết phục cho đến mua thuộc một khoa học gia hạt nhân là **Bethe** hãy tham gia nghiên cứu cùng với ông, mục đích chính của Gamow là để mượn tên Bethe thêm vào tài liệu báo cáo cho các tác giả trở thành Alpher-Bethe-Gamow, nó giống như ba mẫu tự đầu tiên trong bảng chữ cái Hi Lạp là Alpha-Beta-Gamma, điều này theo Gamow là một điều hoàn toàn tuyệt vời đối với một tài liệu nói về sự khởi đầu của vũ trụ!

Gamow rất thích đùa bởi vì đó là “máu” của ông, ít ai biết được ông là một nghệ sĩ và họa sĩ vẽ tranh biếm họa xuất sắc, ông thường vẽ tranh biếm họa cho các tác phẩm khoa học phổ thông, những tác phẩm nổi tiếng nhất là quyển One, Two, Three... Infinity (từ một, hai, ba...đến vô tận) và quyển Mr.Tompkins in Wonderland (Ngài Tompkins tại xứ sở thần tiên)

Bản thân Einstein cũng hài hước không kém, khi có một người hỏi ông: thuyết tương đối hẹp là gì? Einstein trả lời: khi bạn ngồi bên đồng lừa một giây bạn tưởng một giờ, khi bạn ngồi bên người đẹp một giờ bạn tưởng là một giây-đó chính là thuyết tương đối hẹp.

Einstein thường ăn bận rất cầu thả, nên vợ hay nhắc ông trong cách ăn mặc, ông nói: Tôi không nổi tiếng nên có ăn mặc như thế nào thì cũng chẳng ai biết đến tôi, nhưng khi nổi tiếng rồi thì ông vẫn giữ cách ăn mặc như thế và nói: giờ tôi đã nổi tiếng nên có ăn mặc như thế nào thì người ta cũng biết đến tôi!

Vào năm 1964 thì tại công ty Bell Telephone có một ăngten vô tuyến được xây dựng trên ngọn đồi ở bang New Jersey nước Mỹ nhằm để phục vụ cho các liên lạc vô tuyến điện thông qua vệ tinh nhân tạo.

Những đặc tính hoàn thiện của ăngten này đã làm cho nó trở thành công cụ đắc lực cho ngành Thiên văn học vô tuyến điện. Hai nhà thiên văn học vô tuyến đang làm việc với ăngten này là **Wilson và Penzias**, mục đích là để đo cường độ các sóng vô tuyến điện được phát ra bởi thiên hà của chúng ta.

Và hai ông đã ngạc nhiên biết bao khi cũng trong năm 1964 thì tiếng ồn đáng kể ở bước sóng 7,35 cm được phát hiện, tiếng ồn này do ăngten bắt được không phụ thuộc vào phương pháp quan sát, không thay đổi theo thời gian... và không thể nào loại trừ được, đã đến một kết luận: tiếng ồn này đã tồn tại từ rất lâu và phạm vi của nó rất lớn, cho dù bạn có đo như thế nào đi nữa thì cũng phát hiện ra nó có ở khắp nơi.

Wilson và Penzias nhận thấy nhiệt độ của tiếng ồn này vào khoảng 3,5 độ K, lớn hơn nhiều so với các tiếng ồn vô tuyến bình thường vì ở trên 0 độ K một chút thì các vật đều bức xạ ra tiếng ồn do chuyển động nhiệt của electron gây ra, nếu nhiệt độ càng cao thì tiếng ồn càng lớn nhưng cũng khó lên tới 3,5 độ K.

Do đó Wilson và Penzias đã phải do dự và kiểm tra khá lâu mới dám công bố kết quả của mình, hai ông nào biết đây chính là phát hiện cực đỉnh của ngành Thiên

văn học kể từ sau công bố của Hubble và nó cũng là con đường để dẫn hai ông lên tới tận chín tần mây xanh.

Cũng trong thời gian này thì **Dicke và Peebles**, hai nhà Vật lý lý thuyết trẻ tuổi của đại học Princeton đã trình bày một bản báo cáo, trong đó hai ông khẳng định rằng phải tồn tại một tiếng ồn vô tuyến trong vũ trụ, đó chính là tàn dư của giai đoạn đầu trong việc hình thành nền vũ trụ, công trình này là sự kế thừa và phát triển tiếp tục công trình của Gamow.

Trong công trình của mình thì Dicke và Peebles đã chứng minh được, nếu không tồn tại một bức vô tuyến như thế vào những giây phút đầu tiên của vũ trụ, thì các phản ứng nhiệt hạch sẽ xảy ra nhanh tới mức mà phần lớn các nguyên tử hidro có mặt lúc bấy giờ, sẽ bị tổng hợp hết để trở thành các nguyên tố nặng hơn, mà điều này là mâu thuẫn với thực tế hiện nay nguyên tố hidro chiếm tới $\frac{3}{4}$ toàn thể vũ trụ.

Chỉ có một bức xạ mạnh lấp đầy vũ trụ mới có khả năng cản được các quá trình nhiệt hạch, bằng cách hủy các hạt nhân nặng theo nhịp điệu mà chúng được sinh ra.

Nền bức xạ này vẫn tồn tại nhưng với nhiệt độ giảm dần theo sự giãn nở của vũ trụ và cho đến hiện nay thì nó phải lấp đầy vũ trụ. Dicke và Peebles đang chuẩn bị dụng cụ để tìm kiếm nền bức xạ đó thì hay tin Wilson Peebles đã công bố là tìm ra chúng (bản thân hai ông này không biết thứ họ công bố có ý nghĩa như thế nào), đối với Dicke và Peebles thì thật sự có thể nói đây là sự chậm trễ phải “ôm hận ngàn thu”.

Giải Nobel 1978 đã được trao cho Wilson và Penzias, có lẽ ta thấy thật bất công cho Dicke và Peebles chứ chưa nói tới Gamow-cha đẻ của học thuyết.

Với sự tồn tại của bức xạ tàn dư trong vũ trụ thì lúc này học thuyết Big Bang chính thức được nhà nước đồng ý cho phép làm giấy khai sinh, cho đến thời điểm hiện

nay thì không có một mô hình nào cho phép giải thích một cách chính xác về sự giãn nở của vũ trụ và sự tồn tại của bức xạ tàn dư bằng học thuyết Big Bang.

Nhưng các bạn phải luôn có một tinh thần cảnh giác cao độ vì lỡ biết đâu... có một ai đó phát minh ra mô hình chính xác hơn học thuyết Big Bang thì sao?

Áp dụng các thành tựu của Vật lý học thì ta biết vũ trụ của chúng ta được sinh ra cách đây khoảng 14 tỉ năm, một sinh vật già cõi nhất trong mọi vật-già hơn cả bà cố của bà cố cố cố của bạn, lúc này không một thằng nào có thể khoác lác rằng đã được sinh ra cách đây 15 tỉ năm.

Các nhà Vật lý sẽ tạo dựng lại khung cảnh chào đời của cụ này cho chúng ta tham khảo, nhưng họ chỉ cho ta biết bắt đầu từ thời điểm $t=10^{-43}$ mili -43 kể từ khi cụ cất tiếng khóc đầu tiên, trước thời điểm đó mọi định luật Vật lý hoàn toàn mất hết ý nghĩa, và các bạn chú ý việc dựng lại này chỉ có tác dụng giúp ta có một cái nhìn hình thức về vũ trụ, còn các sự kiện thì đa phần là đoán mò chứ không ai dám chắc $t=10^{-43}$: lúc này vũ trụ còn kích thước là 10^{-28} mili -28, kích thước của nguyên tử hidro bây giờ còn lớn hơn vũ trụ ở thời điểm đó một triệu tỉ lần (thật sự khó tin nỗi), nhiệt độ lúc này hết sức kinh khủng = 10^{32} độ K và dĩ nhiên vật chất đậm đặc cực độ= 10^{91} kg/cm khối.

Tại thời điểm này thì vũ trụ là một chân không lượng tử sôi sục với hạt và phản hạt xuất hiện rồi biến mất một cách liên tục, đồng thời tương tác thống nhất đã bị phá vỡ: tương tác hấp dẫn tách ra khỏi ba tương tác kia

$t=10^{-35}$: nhiệt độ hạ xuống còn 10^{-28} độ K, tương tác mạnh tách ra khỏi tương tác điện-yếu. Lúc này vũ trụ chỉ là một lò súp gồm 12 hạt cơ bản những viên gạch nhỏ nhất của lâu đài vật chất mà con người biết được cho tới thời điểm hiện nay.

Sinh cặp và hủy cặp diễn ra mãnh liệt làm số lượng hạt photon tăng nhanh, vì một lý do chưa giải thích được mà cứ một tỷ cặp hạt-phản hạt bị hủy đi thì ta lại dư ra được một hạt, cuối cùng dẫn đến sự tồn tại của thế giới gồm các hạt và các photon.

t=10 m⁻¹²s: nhiệt độ là 10 m⁻¹² 16 độ K, tương tác điện từ tách ra khỏi tương tác yếu, vũ trụ lúc này gồm bốn tương tác tách rời nhau.

t=10 m⁻⁶s: nhiệt độ là 10 m⁻⁶ 13 độ K, chuyển động của các quark và phản quark đã đủ chậm để tương tác mạnh gom chúng lại với nhau tạo ra các neutron và proton-hạt nhân của nguyên tử.

Vì năng lượng để liên kết các quark lại là rất lớn nên khi qua khói thời điểm này thì không có một sức mạnh nào có thể phá vỡ tương tác mạnh để tạo ra các quark riêng lẻ, chúng đã vĩnh viễn bị cầm tù.

t=3 phút: nhiệt độ là 10 m⁻³ 7 độ K, các hạt nhân cơ bản được tạo ra như doteri, triti...

t=300.000 năm: nhiệt độ là 10 m⁻⁴ 4 độ K, lúc này tương tác chủ yếu chỉ phôi toàn vũ trụ là tương tác điện từ. Lực điện từ sẽ gắn kết electron và hạt nhân nguyên tử lại với nhau để tạo nên nguyên tử hidro.

Các electron lúc này đã bị giam cầm trong nguyên tử làm cho vũ trụ trở nên “thông thoáng” hơn nhiều, các photon không còn bị cản trở nên dễ dàng bay đi khắp nơi để tạo thành bức xạ tàn dư mà bây giờ ta đã thấy

t=1 tỉ năm: nhiệt độ là 100 độ K, tương tác chủ yếu chỉ phôi lúc này là tương tác hấp dẫn, các lực hấp dẫn sẽ thu gom các nguyên tử lại với nhau để tạo ra các thiên hà và ngăn cản các phân tử trong thiên hà nở ra, chỉ có khoảng cách giữa các thiên hà là tiếp tục tăng lên và đến ngày nay ta vẫn thấy nó tiếp tục, trong thiên hà thì lực hấp dẫn lại nén các nguyên tử để tạo ra các ngôi sao...

$t=14$ tỉ năm: nhiệt độ là $2,7$ độ K-đây chính là vũ trụ mà ta đang sống.

Ở trên chỉ là một bản phác thảo mang tính chất cơ bản của vũ trụ, ngay từ khi tờ khai sinh này được hình thành thì nó ẩn chứa trong đó một mâu thuẫn rất nguy hiểm, mà không được giải quyết thì học thuyết Big Bang sẽ sụp đổ: làm sao có thể giải thích được tính đồng nhất của vũ trụ trên một quy mô rộng lớn?

Dù bạn có đo nhiệt độ bức xạ tàn dư theo hướng đằng trước đằng sau, bên trái, bên phải, ở trên, ở dưới... thì các giá trị này cũng không bao giờ bị lệch quá $0,001\%$ so với $3,5$ độ K.

Câu trả lời rất đơn giản: để điều này xảy ra thì tất cả các phần của vũ trụ còn trẻ thì phải tiếp xúc với nhau, nên chúng có thể đồng nhất về mặt nhiệt độ bằng cách trao đổi các tín hiệu ánh sáng.

Điều này tương tự như việc bạn hỏi một số lượng lớn học sinh cùng một câu khảo thí nào đó, nếu tất cả bọn họ đều có câu trả lời giống hệt nhau thì ta chắc chắn: các học sinh đó phải dùng cùng một tài liệu hay giữa bọn học sinh này luôn trao đổi một loại thông tin như nhau.

Nhưng mô hình Big Bang ở trên mà nay mà người ta gọi đó là mô hình Big Bang nguyên thủy, với một sự dẫn nở bình thường như thế thì việc các vật chất khác nhau của vũ trụ sơ khai có thể đồng nhất với nhau về mặt nhiệt độ là không thể xảy ra.

Người ta đã đưa ra một giải pháp thông minh để khắc phục cho vấn đề này là nhà vật lí người Mỹ **Alan Guth** vào năm 1981, ông lập luận như sau: vào những giây phút đầu tiên của vũ trụ thì kích thước của nó phải vô cùng bé, để cho các vùng khác nhau của nó có đủ thời gian để mà trao đổi thông tin và đồng nhất với nhau về mặt nhiệt độ, sau đó từ một kích thước vô cùng bé này mà để đạt được độ lớn như

hiện nay, thì nó không thể nào dãn nở một cách đơn điệu và buồn tẻ, mà nó phải dãn nở đến “đứt hơi”, giãn nở một cách lạm phát.

Cho nên mô hình vũ trụ của Guth người ta gọi là mô hình **BigBang lạm phát**, đó là việc bổ sung thêm cho mô hình BigBang nguyên thủy, lúc này vũ trụ sẽ giãn nở lạm phát ngay ở những giây phút đầu tiên và sau đó nó mới giãn nở một cách chậm chạp như hiện nay.

Guth đã trả lời được câu hỏi: Cái gì gây nên sự giãn nở lạm phát? Và do đâu vũ trụ sau khi lạm phát phải giãn nở từ từ? Đây là vấn đề liên quan đến hằng số vũ trụ mà Einstein đã đưa vào phương trình của mình, lúc này sự hình thành của vũ trụ được mô tả một cách chặt chẽ hơn.

Vũ trụ được khởi đầu bằng một vụ nổ lớn trong một tình trạng rất nóng và hỗn loạn, những nhiệt độ như địa ngục ở thời điểm này có nghĩa rằng các hạt cơ bản đã di chuyển rất nhanh và có một năng lượng cực cao

Theo lý thuyết thống nhất thì người ta luôn tin tưởng rằng, ở những nhiệt độ cao đến như vậy thì 4 loại tương tác sẽ thống nhất với nhau và tạo thành tương tác thống nhất.

Chỉ khi nào nhiệt độ của vũ trụ hơi nguội đi và năng lượng của các hạt cơ bản bị giảm, thì thà lúc này nó sẽ dẫn tới cái gọi là sự chuyển tiếp pha hay sự đổi xứng giữa các tương tác sẽ bị phá vỡ.

Một hình ảnh tương tự của sự chuyển tiếp pha là sự đông đá của nước lỏng khi bạn hạ nhiệt độ xuống. Nước lỏng có tính cách đổi xứng, nó là giống nhau ở mọi điểm và mọi hướng, tuy nhiên khi các tinh thể nước đá được hình thành thì các phân tử nước khác nhau sẽ có những vị trí xác định và được sắp xếp theo một hướng nào đó, điều này đã dẫn tới sự phá vỡ đổi xứng của nước lỏng.

Tuy nhiên trong một số trường hợp khác, nếu ta cẩn thận thì ta có thể làm “siêu lạnh” nước lỏng, nghĩa là mặc dù ta hạ nhiệt độ xuống dưới điểm đông đá (0 độ C) mà không làm đá đông, lúc này nhiệt độ có hạ xuống nhưng sự đối xứng vẫn chưa bị phá vỡ.

Tình hình này cũng giống như vũ trụ vậy, khi nhiệt độ có hơi hạ xuống chút ít nhưng sự đối xứng vẫn không bị phá vỡ, lúc đó theo sự tính toán của lí thuyết thì năng lượng của vũ trụ sẽ nhiều hơn so với tình trạng đối xứng bị phá vỡ.

Năng lượng dư ra đó chính là “phản hấp dẫn” như Einstein đã gọi, nó có tác dụng đẩy làm cho vũ trụ bành trướng một cách lạm phát. Khi các vật đã trở nên xa nhau, nhiệt độ hạ xuống nhanh chóng thì tình trạng đối xứng giữa các tương tác lúc này mới bị phá vỡ, lực đẩy giảm dần do lực hút của hấp dẫn bắt đầu xuất hiện và ngày càng tăng làm cho vũ trụ giãn nở một cách chậm chạp.

Lực phản hấp dẫn này không thay đổi theo thời gian nên nó mới có tên gọi “hằng số vũ trụ”, nó gắn liền với một thứ mà nay ta gọi là **năng lượng tối**, năng lượng tối này lại tồn tại trên một thứ vô cùng phức tạp mà hiện nay chưa ai dám nói gì về nó: **vật chất tối**.

Năng lượng tối này đã được thực nghiệm xác nhận, họ lí luận rằng vào những thời kì đầu của Big Bang thì năng lượng tối đã để lại những dấu vết trên các bức xạ tàn dư, đó là những thăng giáng rất nhỏ về mật độ hay những thăng giáng rất nhỏ về nhiệt độ (0,001%) mà nay ta gọi: “**vết nhăn của không-thời gian**” hay “**mầm**”, chính nhờ các “mầm” này mà các ngôi sao với thiên hà mới được hình thành.

Vào ngày 23-4-1992 trong một cuộc họp báo của hội Vật lí học Mĩ tại Washington, thì nhóm chuyên gia nghiên cứu về vũ trụ qua sự theo dõi bằng vệ tinh COBE của

cơ quan NASA mà đứng đầu là **Smoot**, đã cho công bố phát hiện lớn nhất của mình: phát hiện ra những thăng giáng rất nhỏ về nhiệt độ của bức xạ tàn dư.

Thật ra khi Guth giới thiệu mô hình vũ trụ lạm phát, thì trong bản thân nó cũng chưa đựng một số khó khăn nên vào cuối năm 1981 thì **Linde**- một sinh viên người Nga trẻ tuổi thuộc viện Lebedev đã đưa ra một mô hình là **mô hình lạm phát mới**.

Theo Linde thì vũ trụ của chúng ta chỉ là một vũ trụ trong vô vàn vũ trụ trong một siêu vũ trụ duy nhất, siêu vũ trụ này là vô hạn vĩnh cửu, nó không ngừng sinh ra các vũ trụ mới bằng cách làm cho các vùng nhỏ xíu phồng lên và tăng lên gấp bội nhờ quá trình lạm phát, tất cả vũ trụ đó bây giờ đã hoàn toàn tách rời nhau và như vậy là không thể nào kiểm tra được bằng thực nghiệm.

Theo một số chuyên gia mà đứng đầu là Hawking thì sau khi khảo sát qua, người ta thấy mô hình lạm phát mới đã là một lí thuyết khoa học chết theo đúng nghĩa, nhưng hiện nay trên thế giới vẫn còn một số người đang nghiên cứu về mô hình này và viết báo cáo khoa học cho nó!

Thay cho mô hình đó là một mô hình tốt hơn tính cho tới thời điểm hiện nay, là **mô hình lạm phát hỗn loạn** cũng cho chính Linde đưa ra vào năm 1983.

Trong mô hình này thì không có một sự chuyển tiếp pha hoặc hiện tượng siêu lạnh nào, mà thay vào đó là một trường số quay 0, nhiệm vụ của trường này sẽ phản ứng như một hằng số vũ trụ, nó sẽ có tác dụng đầy và như vậy là làm cho vũ trụ bành trướng theo kiểu lạm phát.

Khi vũ trụ bành trướng thì năng lượng của trường ngày càng giảm, và sẽ tới một lúc nào đó thì sự bành trướng lạm phát sẽ được thay bằng sự bành trướng từ từ... Mô hình này có tất cả những ưu điểm của các mô hình lạm phát trước nên nó thuộc hàng xịn trong họ hàng các mô hình

VŨ TRỤ THEO LÝ THUYẾT DÂY

Như đã trình bày ở phần trước thì lí thuyết dây xem những hạt cơ bản được tạo thành từ các dây. Khác với mô hình Big Bang ở một điểm rất quan trọng, là lí thuyết dây xem vụ nổ lớn ở vũ trụ không phải xảy ra ở điểm kì dị (kích thước bằng 0 nhưng mật độ vô hạn), mà nó là một “trạng thái lượng tử” ở kích thước Planck với 10 hoặc 11 chiều.

Một vụ nổ lớn xảy ra khiến cho 4 chiều không-thời gian giãn nở tạo thành vũ trụ như hiện nay, còn các chiều kia vẫn nhỏ như trước. Lúc này lí thuyết dây khẳng định, nếu như vũ trụ có co lại thì cũng không thể nào đạt đến điểm kì dị như học thuyết Big Bang đã mô tả, mà nó chỉ co đến kích thước Planck rồi lại dãn ra.

Dựa trên ý tưởng như thế thì lí thuyết dây cũng có hai mô hình vũ trụ

Thuyết tiên BigBang do nhà vật lí người Ý **Veneziano**-người phát minh ra lí thuyết dây, đưa ra vào năm 1991, theo đó thì trong một vũ trụ vẫn đang tồn tại có một vùng hấp dẫn đủ mạnh để hút vật chất co về vụ co lớn, khi vụ co lớn đạt tới kích thước Planck thì nó lại bùng nổ để trở thành vụ nổ lớn, và vụ nổ của chúng ta chính là một vụ nổ như thế vào 14 tỉ năm về trước, nó chính là một đơn vũ trụ tự thân giãn trong một đa vũ trụ.

Thuyết màng va chạm do **Steinhardt** và **Turok** đưa vào năm 2001, theo đó vũ trụ của chúng ta là một màng đa chiều trôi nổi trong không gian nhiều chiều hơn, vụ nổ lớn 14 tỉ năm về trước chính là cú va chạm giữa màng với chúng ta với một màng khác nằm song song theo chiều dư, va chạm này có thể xảy ra nhiều lần, trước va chạm thì hai màng co lại, sau va chạm thì hai màng giãn ra.

Đó là một số mô hình vũ trụ hiện đại mà tôi xin được giới thiệu sơ qua cho các bạn tham khảo. Cái chính vấn đề ở đây mà bất kì ai cũng đang nôn nóng được biết: vũ trụ tương lai sẽ ra làm sao?

Điều này thì không ai dám nói chắc chắn vì nó có thể liên quan tới một vài vấn đề mà hiện nay chưa giải quyết được. Nhưng theo một số số liệu mà tôi tham khảo thì vũ trụ sẽ giãn nở mãi mãi, tin hay không thì tùy các bạn, nhưng chúng ta cũng thử xem sao: nếu vũ trụ cứ nở mãi như thế thì chuyện gì sẽ xảy ra?

Lúc này con người cũng như mọi con khác trên Trái đất sẽ thoát khỏi cảm giác lo sợ về một chỗ tối thui do vũ trụ co lại gây ra, hậu thế của chúng ta sẽ không được nhìn thấy cảnh các thiên hà xích lại gần nhau-mà thực ra điều này chúng ta cũng chưa được nhìn thấy.

Họ cũng không thấy được cảnh màn đêm bị biến mất mà thay vào đó là một nguồn sáng chói lòa của một vũ trụ quá nóng và đậm đặc, chúng cũng sẽ không bị hủy diệt trong cái nóng của hỏa ngục mà ngược lại sẽ bị hủy diệt trong cái lạnh tăm tối của đêm đen.

Tóm lại các chút chit...chit chit của chúng ta sẽ sống trong vũ trụ ngày càng loãng và lạnh đi do sự tăng tốc của các thiên hà. Các đám thiên hà sẽ tan rã, không gian sẽ lớn nhanh tới mức không một hạt nào có thể kết hợp lại được với nhau, không một cấu trúc nào được hình thành thêm nữa.

Khi đồng hồ vũ trụ điểm vài chục tỉ năm bằng cách đánh boong vào cái chuông của Thượng đế thì Dải Ngân Hà chỉ còn là một hòn đảo xơ xác tiêu điều và mất hút trong sự bao la vô tận của vũ trụ.

Vài trăm tỉ thiên hà mà các kính thiên văn hiện nay quan sát được sẽ rời xa tới mức chúng ta sẽ không bao giờ nhìn thấy được chúng nữa, may ra chỉ còn nhìn thấy

được vài trăm thiên hà thuộc đám siêu thiên hà Vierge trong đó có Dải Thiên Hà của chúng ta.

Các nghiên cứu thiên văn mà con cháu tiến hành khi đó sẽ cực kì bị giới hạn vì có rất ít các thiên hà để chúng nó quan sát. Thiên hà là láng giềng của chúng ta là thiên hà Andromede cũng sẽ sáp nhập với Dải Ngân Hà trong 6 tỉ năm nữa, còn mặt trời sau khi trở thành một sao khổng lồ đỏ trong 4,5 tỉ năm nữa, nó sẽ bị nuốt chửng vào trong vỏ bọc thiêu đốt của nó, làm cho Kim tinh và Thủy tinh phải bốc khói, lúc này chút chít phải rời bỏ trái đất để di chuyển tới hành tinh xa hơn nếu chúng không muốn bị nướng.

Vũ trụ cứ ngày một loãng và lạnh đi, nhiệt độ của nó càng tiến gần đến nhiệt độ không tuyệt đối, trong khoảng trăm nghìn tỉ năm tới thì các ngôi sao sẽ cạn kiệt hết nguồn chất đốt, chúng sẽ băng hà để lại các “xác sao” là các sao lùn trăng, các sao neutron hay các lỗ đen.

Kỉ nguyên sao đã hết thời kì le lói và một màn đêm vĩnh cửu tối tăm sẽ bao trùm lên vũ trụ. Vào nhiều thời gian sau nữa thì đầu tiên là các sao lùn trăng và các sao neutron sau đó là đến các lỗ đen sẽ bị bốc hơi thành ánh sáng và các hạt cơ bản.

Trong tương lai cực kì xa xôi này thì vũ trụ chỉ còn lại là một đại dương mênh mông của các phôtôн và các hạt mà ở đó nhiệt độ mỗi ngày càng hạ xuống.

Sự sống liệu có thể được tiếp tục trong một vũ trụ có năng lượng rất hạn chế như vậy không? Chắc chắn điều này chỉ có Chúa mới biết. Biết đâu lúc này Chúa sẽ tạo ra một dạng trí tuệ không cần phải có cơ thể mà chỉ có giá đỡ vật chất là các hạt vô cùng nhỏ đang trôi nổi đâu đó trong bóng tối của một vũ trụ lạnh lẽo ngày càng hoang vắng.

Bọn “tham tiền bán xác” này liệu có thể ý thức được rằng vũ trụ vô cùng rộng lớn và tăm tối bấy giờ, nơi đang cưu mang nó đã từng có một quá khứ rất hào hùng, với hàng trăm tỉ thiên hà và mỗi thiên hà lại chứa hàng nghìn tỉ Mặt Trời chiếu sáng cho sự sống của sinh vật, sinh vật này bấy giờ đang ngồi tưởng tượng vu vơ đến một giai đoạn xa xôi như thế.

Ở trên thì chúng ta đã biết một cách căn bản về hình ảnh vũ trụ nơi mà ta đang sống, các bạn chú ý là **chỉ biết một cách căn bản cho vui thôi nhé** vì hầu như tất cả mọi học thuyết về vũ trụ ở trên thì không một ai dám đảm bảo điều gì, và hiện nay thì có nhiều học thuyết nói về vũ trụ chứ không phải có bao nhiêu đó.

Cái mà mọi người có thể đảm bảo là vũ trụ đang giãn nở và sự tồn tại của bức xạ tàn dư đã được phát hiện trong thực nghiệm, với một kết luận khá tin tưởng vào năm 1998: vũ trụ đang giãn nở với tốc độ tăng nhanh.

Chúng ta không cần đi sâu thêm vào vấn đề để làm gì vì đó là nơi của các nhà vũ trụ học, cái mà triết học cần quan tâm tới là cái này: **thực sự vũ trụ có được sinh ra từ một vụ nổ lớn hay không? Liệu thời gian có được sinh ra từ vụ nổ lớn hay không?**

Nếu có thì ai có khả năng làm được điều đó? Trước khi bức xạ tàn dư được phát hiện ra vào năm 1964, thì trong năm 1963 có hai nhà bác học người Nga là **Lifshitz** và **Khalatnikov** đã đề ra cách giải thích khác về vũ trụ, vì đối với các nhà duy vật thật sự là khó chấp nhận ý tưởng về vũ trụ có một sự mở đầu.

Theo Lifshitz và Khalatnikov thì vụ nổ lớn có thể chỉ là một “ngộ nhận” đối với mô hình Friedmann mà thôi, đó chẳng qua chỉ là một sự dự đoán gần đúng với vũ trụ thật sự.

Có lẽ trong mọi mô hình về vũ trụ thì chỉ có các mô hình của Friedmann là mô tả gần chính xác nhất vũ trụ, nhưng từ đó chúng ta cũng không thể nào khẳng định được rằng: mô hình của Friedmann là mô hình chính xác.

Trong mô hình của Friedmann thì các thiên hà đang di chuyển ra xa nhau mà điều này thì thực nghiệm cũng đã xác nhận cho nên chẳng có gì là đáng ngạc nhiên khi ta kết luận rằng: vào một thời điểm nào đó trong quá khứ thì chúng sẽ xuất phát ở cùng một chỗ.

Tuy nhiên tại sao trong thực tế ta lại không nghĩ rằng: các thiên hà chỉ ở rất gần nhau chứ không nhất thiết là phải ở cùng một chỗ. Từ đó hai ông đưa đến kết luận: sự bành trướng của vũ trụ hiện nay không phải là do một vụ nổ lớn mà do một vụ co rút trước đây, khi vũ trụ bị suy sụp thì các thiên hà không nhất thiết phải đâm vào nhau tại một điểm, mà nó có thể đâm vào nhau một phần hay đi rất gần nhau và sau đó chạy ra xa nhau như ta đã thấy.

Như vậy lúc này ta không cần đến một giả thuyết về vụ nổ lớn-vốn được xem là không gây mấy thiện cảm với các nhà duy vật. Tuy nhiên sau việc bức xạ tàn dư được phát hiện ra thì hai ông đã rút lại lập luận của mình, nhưng lúc này đây công trình của hai ông mới thực sự có giá trị

Lifshitz và Khalatnikov đã khảo sát lại mô hình của Friedmann trên cơ sở toán học và đã đưa đến kết luận: **vũ trụ sẽ khởi đầu bằng một vụ nổ lớn đúng như mô hình của Friedmann nếu như thuyết tương đối tổng quát là đúng.**

Tới đây có lẽ ít nhiều gì thì những ai không thích vụ nổ lớn cũng đang có hi vọng: biết đâu thuyết tương đối tổng quát bị sai thì sao! Vâng vấn đề này chúng ta sẽ bàn tới trong mơ!

Thuyết tương đối tổng quát cho phép vũ trụ khởi đầu ở **điểm kì dị** (kích thước =0 nhưng mật độ vô hạn), vậy trước điểm kì dị là gì? Điều này thì không thể bàn được, vì tại những điểm mà không-thời gian cong đến vô hạn như thế thì chính thuyết tương đối tổng quát cũng khẳng định: mọi định luật Vật lí và ngay chính bản thân nó phải bị sụp đổ.

Như vậy thật sự là ta không có được một chút gì để hi vọng mong trả lời cho câu hỏi: trước vụ nổ lớn là cái gì?

Có một điều rất quan trọng mà trong công trình của Lifshitz và Khalatnikov không bàn tới: thời gian sẽ như thế nào trước vụ nổ lớn? Nó cùng sinh ra với vụ nổ lớn hay là nó đã tồn tại ngay từ trước vụ nổ lớn?

Vào năm 1965 thì **Penrose** tại Đại học Oxford đã viết một công trình trong đó ông sử dụng khái niệm topo, để mô tả vật thể có khối lượng lớn bị co rút để tạo thành một điểm nào đó, nó bị “nghiền nát” dưới sức ép của chính bản thân nó, khi điều này xảy ra thì nó tạo thành một thứ gọi là **lỗ đen**.

Các kết quả của Penrose lúc này chỉ có thể áp dụng cho các ngôi sao, nó cũng không có gì để trả lời cho câu hỏi: liệu thời gian có mở đầu hay không?

Cũng trong năm 1965 khi mà **Stephen Hawking**-một nhà vũ trụ học chuyên nghiên cứu về lỗ đen hàng đầu hiện nay, đã bắt đầu quan tâm tới các kết quả của Penrose: bất cứ một vật thể nào cũng bị hấp dẫn làm cho sụp đổ và cuối cùng là trở thành một điểm kì dị.

Hawking đã ý thức rất nhanh về vấn đề này, ông giả sử: nếu người ta đảo ngược phương hướng thời gian trong định lí Penrose để cho co rút trở thành bành trướng, thì những điều kiện trong định lí của Penrose vẫn giữ nguyên được giá trị, lúc này ta sẽ có được một mô hình vũ trụ đang bành trướng như Friedmann mô tả.

Như vậy Hawking đã mở rộng cho việc suy sụp của một ngôi sao, thành việc suy sụp của toàn vũ trụ, lúc này trong công trình hợp tác của Penrose và Hawking thì hai ông đã chứng minh được rằng: **trong mô hình toán học của thuyết tương đối tổng quát thì thời gian phải có một điểm bắt đầu đó là lúc xảy ra BigBang.**

Và một cách suy luận tương tự như thế, thì **thời gian cũng phải có điểm kết thúc** là lúc ngôi sao bị co rút lại dưới tác dụng của tương tác hấp dẫn để tạo thành **lỗ đen**.

Lúc này Hawking nói: “Thật là vô nghĩa nếu ta đặt câu hỏi điều gì sẽ xảy ra trước khi bắt đầu và sau khi kết thúc, bởi vì những thời điểm đó là hoàn toàn không tồn tại”.

Công trình của Penrose và Hawking đã nhận được những phản ứng rất khác nhau từ cộng đồng thế giới, một mặt nó làm hài lòng các nhà lãnh đạo tôn giáo-những người luôn tin tưởng rằng Đấng Sáng Thế có tồn tại, và lúc này họ tuyên bố: Công trình của Penrose và Hawking là một bằng chứng khoa học cho việc sáng tạo ra thời gian của Chúa.

Nhưng mặt khác nó gây nên tâm trạng bối rối cho các nhà Vật lí lẫn Triết học-những người tin tưởng rằng thời gian là tồn tại từ vô thủy cho tới vô chung.

Chúng ta biết nói gì đây thưa các bạn: không tin vào những gì mà hai ông và còn một số nhóm khác nữa đã làm? Vì quan niệm thời gian có mở đầu và kết thúc quá xa lạ với ai thuộc nhóm duy vật.

Có lẽ tôi sẽ thay mặt cho các nhà chủ nghĩa duy vật mà phát biểu đôi lời: các anh thật quá đáng, hết chứng minh vũ trụ có mở đầu, rồi bây giờ lại phán tiếp là thời gian cũng có mở đầu luôn, các anh hãy chừa cho tôi đường sống với chứ.

Nhưng tôi đã nói ở phần cơ học lượng tử, vì là môn đồ trung thành của chủ nghĩa duy vật nên có lonen ngược đầu trở lại tôi cũng không tin được vào việc truyền thông

tin đi mà không cần thời gian, và giờ đây có lòn thêm đầu một lần nữa thì tôi cũng không tin vào việc thời gian có mở đầu và kết thúc.

Do vậy để giữ vững được lập trường duy vật của mình thì chúng ta phải tiến hành ba không: không tin vào kết luận của Penrose và Hawking, không tin vào thuyết tương đối tổng quát của Einstein và cuối cùng là không tin vào những lập luận nãy giờ mà tôi đã trình bày.

Vì biết đâu tôi học trúng tri thức bậy. Đúng vậy, đây là phương pháp rất hay, để giữ vững lập trường của mình, thì cứ nhắm mắt lại và nói: tôi không tin. Rất tiếc ở đây cũng chưa phải là nơi chúng ta sẽ bàn thật sâu vấn đề không gian với thời gian nên hẹn gặp lại các bạn ở một nơi khác.

Xin thông báo cho các nhà duy vật một tin vui: Hầu nay cho đến nay thì mọi người đều thừa nhận có tồn tại vụ nổ lớn và sự khởi đầu cũng như có kết thúc của thời gian, thì chính Hawking lại cố công đi thuyết phục mọi người đừng tin vào những kết luận đó-đó là khi mà Hawking nhìn thế giới theo quan điểm của cơ học lượng tử-một học thuyết trái ngược với thuyết tương đối tổng quát.

Ở chương tiếp theo chúng ta sẽ giải quyết sạch sẽ vấn đề: vũ trụ được tạo nên từ đâu? Thời gian thực sự có mở đầu và kết thúc hay không?

CHƯƠNG VII: CƠ HỌC LƯỢNG

TỬ NÓI GÌ VỀ VŨ TRỤ:

SỰ XÂM NHẬP CỦA XÁC SUẤT

Hầu như ai cũng biết: nhiệt của bếp than hay bếp ga luôn luôn làm cho ấm nước sôi lên-nhưng ít ai biết: nhiệt của bếp than hay bếp ga có thể làm cho ấm nước lạnh đi và đóng băng.

Vào năm 1852 thì Thomson đã đề cập đến vấn đề: trong tự nhiên luôn có xu hướng phung phí cơ năng. Ông hiểu cơ năng là việc dự trữ năng lượng, là khả năng sinh công cơ học, và ông nêu lên rằng: “Đối với quá trình không thuận nghịch là quá trình xảy ra theo một chiều thì hệ không thể trở về trạng thái ban đầu, cơ năng của nó liên tục giảm đi và trong mọi hệ cô lập thì đều có sự phân tán cơ năng”

Điều này giống như việc bạn đem tiền cho ai đó nhưng không thể nào nhận lại được, có cho nhưng không có nhận.

Ông xem vũ trụ như một hệ cô lập và đi đến kết luận: “Trong quá trình biến nhiệt thành công thì nhiệt liên tục được truyền từ các vật nóng sang các vật lạnh, nhưng trong trường hợp ngược lại thì lượng nhiệt đã truyền cho vật lạnh không thể nào trả hết lại cho vật nóng, thành thử dần dần vũ trụ sẽ đi tới trạng thái cân bằng nhiệt, trong đó không có sự chênh lệch về nhiệt độ giữa vật nóng và vật lạnh nữa”.

Thomson là người đầu tiên đưa ra luận điểm đó và nó được gọi là **vấn đề chết nhiệt của vũ trụ**.

Gần 10 năm sau là năm 1862 thì **Clausius** cũng đã bắt đầu công bố công trình của mình về vấn đề trên. Ông chứng minh được: trong một hệ cô lập thì mọi quá trình đều làm tăng mức độ không thuận nghịch của hệ mà người ta gọi nó là entropi, tức là làm giảm khả năng biến nhiệt thành công của hệ.

Như vậy Claudiut cũng coi vũ trụ là một hệ cô lập và giống như Thomson thì ông kết luận: sau một thời gian vũ trụ vận động thì cuối cùng gì nó cũng rơi vào trạng thái chết nhiệt

Việc xây dựng hoàn tất **Nguyên lí thứ hai của nhiệt động lực học** là rất quan trọng, vì nó có liên quan trực tiếp đến các ứng dụng trong cuộc sống hằng ngày của chúng ta.

Mặc dù hệ quả được rút ra từ nó đã được thực nghiệm xác nhận, nhưng vấn đề về lý luận của nó thì khó ai chấp nhận được. Nguyên lí hai khẳng định rằng: trong một hệ cô lập thì các quá trình diễn ra đều làm cho mọi dạng năng lượng dần dần chuyển hóa thành nhiệt năng và sẽ san bằng những nhiệt độ chênh lệch trong hệ.

Điều đó có nghĩa: về mặt số lượng thì năng lượng của hệ vẫn được bảo toàn theo đúng định luật quan trọng nhất của Vật lí học, nhưng lúc này nó đã bị mất dần khả năng chuyển hóa, mất dần khả năng sinh công, số lượng thì còn nhưng chất lượng không còn, lúc này năng lượng chỉ còn là bảo toàn về mặt hình thức, còn về thực chất thì nó không phải là năng lượng nữa- đây là điều mà các nhà khoa học duy vật có lộn ngược đầu trở lại thì họ cũng không bao giờ tin.

Mặt khác tính không thuận nghịch, tính một chiều của các quá trình là điều trái với các quan niệm cơ giới của các nhà Vật lí học thời bấy giờ, chuyển động cơ học có tính thuận nghịch, tại sao nhiệt lại có tính không thuận nghịch trong khi nó vẫn dựa trên cơ sở của động cơ học?

Đây là một vấn đề rắc rối nữa và cuối cùng là việc mở rộng Nguyên Lý thứ hai cho toàn bộ vũ trụ thì lại dẫn đến hiện tượng chết nhiệt như đã nói.

Mặc dù hiện tượng này rất phù hợp với các huyền thoại trong Kinh Thánh về việc Chúa đã sáng tạo ra vũ trụ và ngày tận thế phải đến với chúng ta- những con rối trong bàn tay của Chúa, nhưng đối với các nhà duy vật thì đây là một điều không thể nào chấp nhận.

Tuy nhiên để công nhận hay bác bỏ một lý thuyết khoa học nào đó, thì ta không phải dựa vào việc nó có phù hợp với Kinh thánh hay một trường phái triết học nào không, mà ta phải xem xét nó có khả năng mô tả đầy đủ và giải thích được thế giới tự nhiên hay không?

Hầu hết các nhà khoa học đều thừa nhận Nguyên Lý thứ hai của nhiệt động lực học, vì nó cho ta câu trả lời rất chính xác về giới tự nhiên, nhưng họ không công nhận về việc khai quát hóa nó để đưa đến tầm cõi vũ trụ.

Rất nhiều người đã đề xuất ra các lập luận và bằng chứng để mong bác bỏ kết luận này, nhưng hầu như đến những năm cuối thế kỷ XIX và những năm đầu thế kỷ XX thì ý đồ bác bỏ đó vẫn không thành hiện thực, nên thay vì gọi nó là vấn đề chết nhiệt thì ta hãy gọi nó là vấn đề chết tiệt cho đúng bản chất

Điều này cũng thật dễ hiểu, vì chúng ta chỉ có thể dùng thực nghiệm để kiểm tra trong một phần nhỏ của vũ trụ và trong một khoảng thời gian rất nhỏ, nên để kết luận hay bác bỏ một vấn đề tầm cõi vũ trụ thì là điều không đơn giản, cho nên vấn đề chết tiệt này cứ ám ảnh mãi cho tới thế kỷ XX

Năm 1870 Maxwell đã nêu ra một thí nghiệm tưởng tượng rất tinh vi nhằm để bác bỏ thuyết chết nhiệt, ông cho rằng: Nguyên lý thứ hai là một định luật mang tính thống kê.

Maxwell đã nêu lên một bài toán để làm rõ vấn đề này như sau: Nếu các phân tử của một chất khí luôn luôn chuyển động không ngừng thì vận tốc của một phân tử cụ thể nào đó sẽ là bao nhiêu?

Khi giải bài toán này ông phân tích rằng: không thể theo dõi bằng trí tượng tượng hay bằng phép tính toán mà ta có thể đưa ra được trạng thái tương lai của mỗi phân tử riêng lẻ trong vô vàn các phân tử khí, các phân tử của cùng một chất này là hoàn toàn giống nhau nên ta không thể nào theo dõi được hành vi của đối tượng mà ta muốn theo dõi.

Từ đó Maxwell kết luận: chỉ có thể xác định được phân bố thống kê các vận tốc của chúng. Nói cách khác thì ta không thể trả lời cho các câu hỏi: vận tốc v của phân tử p tại thời điểm t là bao nhiêu? Mà chỉ có thể trả lời cho câu hỏi: trong lượng khí mà ta xét thì có bao nhiêu phân tử p có vận tốc v tại thời điểm t .

Để làm cơ sở cho phép tính toán của mình thì Maxwell thừa nhận những tiên đề sau: “không có phương chuyển động nào là ưu tiên, không có giá trị vận tốc nào là ưu tiên, mỗi lượng khí để yên tự nó thì cuối cùng nó cũng sẽ đi đến một trạng thái dừng trong đó phân bố thống kê của các giá trị vận tốc là không thay đổi theo thời gian.

Nói một cách cụ thể thì nếu trong một lượng khí ở trạng thái dừng, tại một chỗ nào đó vào đúng một thời điểm nào đó có hai phân tử có vận tốc a và b va chạm với nhau, và sau vụ va chạm này thì vận tốc của chúng sẽ trở thành p và q .

Nhưng ngay lập tức thì cũng tại một chỗ khác nào đó cũng vào đúng ngay thời điểm đó, phải có hai phân tử có vận tốc p và q va chạm vào nhau và sau vụ va chạm đó thì vận tốc của chúng lại trở thành a và b . Kết quả: số lượng các phân tử

có vận tốc a, b, p, q ... trong lượng khí là không thay đổi theo thời gian, mặc dù vận tốc của từng phân tử luôn biến đổi”.

Xuất phát từ những tiên đề trên thì Maxwell đã thành lập được công thức về sự phân bố vận tốc của các phân tử chất khí

Việc đưa ra các định luật thống kê có một ý nghĩa rất lớn, và tạo ra cho các nhà khoa học một cách suy nghĩ hoàn toàn mới, một cách nhận thức hoàn toàn mới.

Nếu cách định luật động lực học trước đây được áp dụng vào trong cơ học và nhiệt động lực học, luôn cho phép ta tính toán và xác định các trạng thái của tương lai với độ chính xác tuyệt đối.

Thì trái lại các định luật thống kê chỉ cho phép tiên đoán sự tiến triển của tự nhiên với một xác suất rất cao mà thôi, khái niệm xác suất của một hiện tượng Vật lý là một khái niệm hoàn toàn mới và đồng thời lúc này nó cũng được xem là một khái niệm lạc loài, một đứa con hoang trong các khái niệm của Vật lý học.

Maxwell kết luận: Nguyên Lý thứ hai của nhiệt động lực học phải được xem như một định luật không chính xác tuyệt đối của tự nhiên, nó chỉ là một định luật thống kê mang tính xác suất rất cao mà thôi

Các nhà vật lý học lúc bấy giờ đã quá quen với tính cách quyết định luận trong cơ học Newton, họ chỉ chấp nhận cách nói: “điều này phải xảy ra” và “điều này không thể nào xảy ra”, nên bây giờ họ rất khó chấp nhận cách nói: “điều này sẽ xảy ra với một xác suất rất cao”, vì nói như vậy có nghĩa là điều đó vẫn có thể không xảy ra.

Nhiều nhà khoa học đã nghĩ ra ví dụ để minh họa cho điều khó chấp nhận đó, như một thí dụ rất hay của **Ginxor** và thường được gọi là phép lừa Ginxor: chúng ta đặt một ám nước lạnh lên bếp lò nhiệt truyền từ bếp lò sang ám nước và sau một lúc thì nước sẽ sôi lên.

Đó là một hiện tượng thường ngày mà ai cũng biết và nó cũng là kết quả đã được Nguyên Lý thứ hai khẳng định. Có bao giờ chuyện lạ xảy ra không?

Tức là nhiệt truyền từ bếp lò sang ấm nước để nước trong ấm lạnh đi và đóng băng? Ginxor đáp: có chứ, có một xác suất nhất định để hiện tượng đó xảy ra và ông đã tính toán được xác suất đó: $1/10^6$ 1000!

Chúng ta hãy bàn lại một chút để xem ý nghĩa của câu nói: Nguyên lý thứ hai được nghiệm đúng xác suất rất cao là như thế nào?

Giả sử có một người đặt một ấm nước lạnh lên bếp lò, và nếu thấy ấm nước không lạnh đi đồng nghĩa với việc nước trong ấm sẽ sôi lên, thì ta lại thay nó bằng một ấm nước khác, cứ kiên trì như vậy thì sẽ tới một lúc nào đó mà nhân vật kiên trì này sẽ làm cho Nguyên lý thứ hai bị vi phạm.

Nhưng cái quan trọng ở đây thì ai trong chúng ta (đương nhiên là tôi xin được từ chối trước công việc vĩ đại này, để nhường lại một ai đó trong các bạn) sẽ là người có đủ lòng kiên trì và nhẫn耐 để thay liên tục 10^6 1000 ấm nước! nhằm tìm ra trong đó một ấm nước bị súc nóng của bếp lò làm cho đóng băng! (một sự thật mà nếu nó xảy ra thì cũng không mấy ai tin-dù cho nhân vật kiên trì thực hiện thí nghiệm có là “thiên tai” đến đâu chi chăng nữa).

Con người nguyên thủy đã xuất hiện trên Trái đất khoảng hai triệu năm về trước tức là khoảng 10^6 12 phút, giả sử con người đầu tiên đã biết dùng lửa để rút ngắn thời gian cho việc thực hiện thí nghiệm Ginxor, nhằm chứng minh cho một sự kiện vĩ đại, và cứ một phút thì người đầu tiên đó lại thay ấm nước một lần

Rồi con cháu của người đó cứ duy trì truyền thống mà cha ông ta đã để lại (một truyền thống mà con cháu, trong đó có cả chúng ta chả hiểu mô tê gì trong khi tổ tiên thì cứ muôn hành xác con cháu) và cho đến ngày hôm nay thì họ đã thay được

10 mứ 12 ám nước, như vậy thì còn chờ cho đến bao giờ con cháu thì mới thay đủ 10 mứ 1000 ám nước! để hòng làm vừa lòng các cụ nơi suối vàng

Có lẽ ngay lúc này đây thì tôi xin phép đại diện cho toàn thể con cháu mà kính báo với tổ tiên: tha các cụ, hãy dẹp ngay cái trò truyền với chả thông trong việc thay ám nước đầy vớ vấn tốn kém này để cho con cháu được bớt khổ, vì giờ đây thế giới đang tiến vào giai đoạn tiết kiệm chất đốt.

Từ đó chúng ta có thể yên tâm mà khẳng định rằng: “trên thực tế” thì Nguyên lí thứ hai không bao giờ bị vi phạm. Tuy nhiên sự đúng đắn “trên thực tế” như trên của một định luật khoa học thì nó chỉ cho phép làm hài lòng các vị chỉ quan tâm tới hiện tượng, còn đối với nhà khoa học-những người quan tâm đến bản chất vấn đề thì đó lại là một chuyện khác, vì Nguyên lí thứ hai đã từ tính tuyệt đối bị hạ xuống thành tính tương đối.

Giữa tính tuyệt đối và tính chính xác dù cho đó là một xác suất rất cao đi chăng nữa, thì giữa chúng luôn có một sự khác biệt về mặt bản chất, một cái hố ngăn cách mà không thể nào vượt qua được.

Trước kia các nhà khoa học có thể lớn tiếng mà tuyên bố rằng: “hiện tượng A sẽ xuất hiện tại vị trí B vào giờ C”, thì bây giờ nhà khoa học chỉ có thể nói rằng: “hiện tượng A có thể xuất hiện tại vị trí B vào giờ C với một xác suất nào đó”.

Đây là một tình trạng thể hiện sự xuống cấp nghiêm trọng của khoa học, mà hầu hết phần lớn các nhà Vật lí học thời bấy giờ khó lòng mà chấp nhận

Poanhcare-một nhà khoa họ có uy tín đã nói rằng: “Tính xác suất trong định luật thống kê chẳng qua là “số đo của sự không hiểu biết” nơi chúng ta. Khoa học không thể nào chấp nhận được các định luật thống kê mô tả các định luật theo tính

xác suất, mà khoa học bằng mọi cách phải vươn tới bề sâu của các hiện tượng, có như thế thì chúng ta mới nhận thức được thực sự thiên nhiên”.

Trong khi Vật lí thống kê đang trên đà phát triển như thế, thì nhiều nhà khoa học khác vẫn tiếp tục tìm cách chuyển các định luật thống kê thành các luật động lực học theo đúng tinh thần quyết định luận của Newton.

Cho đến đầu thế kỉ XX thì ý đồ đó vẫn không có triển vọng thực hiện thành công, thì cũng phải tới lúc đó thì Vật lí thống kê mới được đồng đảo các nhà khoa học công nhận về mặt lí thuyết cũng như ứng dụng trong thực tế

Quay lại vấn đề chết nhiệt:

Vào năm 1870 thì **Boltzmann** đã nêu lên quan điểm của Vật lí thống kê: Nguyên lí thứ hai được nghiệm đúng trong mọi thí nghiệm thực hiện trong phòng thí nghiệm, nhưng khả năng để mở rộng định luật này cho toàn thể vũ trụ là một điều đáng nghi ngờ.

Năm 1895 sau một thời gian dài làm việc thì ông đưa đến kết luận sau: “Giả sử vũ trụ đang trong trạng thái cân bằng nhiệt và nó sẽ tiếp tục ở trạng thái đó mãi mãi, nhưng nếu vũ trụ là hết sức lớn đến nỗi thế giới chúng ta chỉ là một bộ phận hết sức nhỏ của vũ trụ, thì vẫn có một xác suất đủ lớn để cho một bộ phận nào đó nằm ở một trạng thái khác xa so với trạng thái cân bằng chung”.

Như vậy giả sử thế giới của chúng ta đang tiến tới trạng thái cân bằng nhiệt, thì cũng vào lúc này ở một nơi nào đó xa xôi trong vũ trụ vẫn tồn tại một xác suất đủ lớn để cho vùng thế giới đó xuất hiện trong một trạng thái không cân bằng nhiệt.

Lập luận đó là sự mở đầu cho lí thuyết thăng giáng mà sau này Boltzmann sẽ phát triển hoàn thiện hơn, đó chính là giả thuyết đầu tiên mang tính chất thật sự khoa học nhằm để bác bỏ vấn đề chết nhiệt.

Một số nhà khoa học khác thì chống lại giả thuyết thăng giáng vũ trụ bằng cách cho rằng: xác suất của thăng giáng là không đủ lớn, để cho toàn thể phần trong thấy được của vũ trụ phải nằm ở trạng thái khác xa với trạng thái cân bằng chung.

Tecletxki thì quyết bảo vệ thuyết thăng giáng và cho rằng các phép tính trước đây là do chưa xét đến trường hấp dẫn và các hiệu ứng tương đối tính, nếu xét đến các hiện tượng trên thì các phép tính đó sẽ dẫn đến các giá trị xác suất lớn hơn và ta vẫn chấp nhận được giả thuyết thăng giáng của Boltzmann

Xtaniucovich và **Plotkin** đã nêu ra một lập luận đáng chú ý, hai ông xét vũ trụ như là một hệ bao gồm số lượng các đối tượng nhiều vô hạn, và với việc vận dụng lí thuyết tập hợp thì hai ông đã chứng minh được rằng: các phép tính thống kê đối với một hệ vô hạn sẽ dẫn đến kết quả khác với các hệ hữu hạn.

Đối với hệ vô hạn xét trong toàn bộ thì không có trạng thái nào là cái thiên nhất, là cái chung và các quan niệm cho rằng toàn bộ hệ sẽ tiến dần tới một trạng thái chung nào đó là quan niệm không hề có ý nghĩa.

Tonmen cũng đã chứng minh được: trong nhiệt động lực học tương đối tính thì việc vận dụng các quy luật nhiệt động lực học vào toàn thể vũ trụ, theo quan niệm của thuyết tương đối thì không hề dẫn tới kết luận về sự chết nhiệt của vũ trụ

Ở trên thì tôi xin giới thiệu lại chặng đường đã qua trong tri thức Vật lí, giờ đây khi tiến sang tri thức hiện đại thì các bạn hãy yên tâm: vấn đề chết nhiệt sẽ không bao giờ bị xảy ra vì nguyên lí bất định cho phép điều đó.

Cái quan trọng qua việc giới thiệu lại vấn đề chết nhiệt, là các bạn đã thấy được sự xâm nhập của xác suất vào định luật Vật lí, và ý nghĩa **cực kì quan trọng** của **Nguyên lí thứ hai đối với vấn đề về thời gian** mà chúng ta sẽ bàn sau, nhưng bây giờ các bạn phải biết: cách nói ngày mai điều A sẽ xảy ra đã là một kết luận quá cỗ

lỗ, lúc này bạn phải nói thật chính xác bản chất của thế giới này như sau: ngày mai điều A sẽ xảy ra với một xác suất là bao nhiêu?

SỰ THẬT VỀ VÂN ĐÈ KHỎI THỦY CỦA THỜI GIAN?

Khoa học đã có vẻ khám phá ra được một số định luật mà trong những giới hạn nhất định được ấn định bởi nguyên tắc bất định, thì chúng ta sẽ biết được vũ trụ phát triển như thế nào trong tương lai nếu như chúng ta biết được tình trạng của nó ở thời điểm trước đó-gọi là điều kiện trạng thái đầu của vũ trụ.

Trạng thái đầu này có tác động sâu sắc đến các điểm cơ bản của vũ trụ, như thuộc tính của hạt và sự vận động của nó trong tương lai... Nhưng những định luật ở trạng thái đầu này là do ai phát minh và người đó có lên Sở khoa học công nghệ mà đăng ký bản quyền cho sự phát minh vĩ đại như thế?

Chúng ta có thể trả lời rằng người đó chính là Thượng Đế, một con người có tinh thần vô trách nhiệm đến đáng phê bình, khi mà Người đã để mặc cho vũ trụ tự tiến hóa theo các định luật đầu do chính mình làm ra và sau đó không thèm đếm xỉa gì thêm nữa.

Nhưng cái quan trọng ở đây là Thượng Đế đã lựa chọn hình dạng sơ khai của trạng thái đầu như thế nào? Những “điều kiện biên giới” của sự khởi đầu thời gian là gì?

Lúc này nó thể bạn sẽ nhận được câu trả lời: Thượng Đế đã chọn một hình dạng sơ khởi của vũ trụ theo một cách nào đó mà chúng ta không có hy vọng gì để hiểu được.

Điều này chắn chắn là nằm trong khả năng của một Đáng toàn năng vĩ đại như Ngài, nhưng nếu Ngài đã khởi đầu vũ trụ theo một cách không ai có thể hiểu được, vậy thì tại sao còn để nó tiến hóa theo các định luật mà chúng ta có thể hiểu được?

Bằng chứng lịch sử hùng hồn nhất trong khoa học là nó cho ta biết: các biến cố trong tự nhiên không thể nào xảy ra một cách tùy tiện, mà ít nhiều gì thì nó cũng phải tuân theo một số trật tự nhất định nào đó.

Việc xác định vũ trụ có một khởi đầu như thế nào, thì nó cần đòi hỏi phải có những định luật thật sự là giá trị ngay ở “điểm khởi đầu” của thời gian.

Nhưng lúc này ta lại bắt gặp khó khăn: nếu thuyết tương đối tổng quát là đúng thì những định lý điểm kì dị do Penrose và Hawking chứng minh là đúng, nó thông báo cho chúng ta biết thời gian phải mở đầu và kết thúc ở điểm kì dị, nơi mà mật độ vật chất lớn đến vô hạn và độ cong của không-thời gian cũng tăng lên đến vô hạn.

Mọi định luật Vật lý như đã biết là phải sụp đổ ở những điểm như thế, nên lúc này ngay cả với sự hỗ trợ của khoa học thì ta cũng không thể nào làm được, vấn đề này tương tự như việc: nếu các định luật khoa học mà ta tin tưởng là đúng thì thời gian phải có mở đầu và kết thúc, nhưng đồng thời lúc này các định luật cũng kết thúc theo luôn.

Do đó thật sự không nên hỏi: trước sự khởi đầu của thời gian là cái gì-câu hỏi này là quá vô lý trên quan điểm của các định luật khoa học mà ta đã biết.

Giờ đây có một số người đề nghị hãy xoay vấn đề theo một hướng khác: trong tự nhiên có tồn tại những định luật khoa học mà nó không bị sụp đổ ở thời điểm kì dị hay không? Ô, một câu hỏi thật sự tuyệt vời nhưng xin thưa câu trả lời thì chỉ có Trời mới biết.

Một cách thiết thực hơn nhiều: tại sao ta cứ phải khẳng định là có sự tồn tại của các điểm kì dị? Câu trả lời đã rõ. Kết luận trên được rút ra từ thuyết tương đối, nhưng trong khoa học vẫn còn có một anh bạn sáng giá như thế: cơ học lượng tử.

Đối với thế giới cũ thì chỉ có Thượng Đế mới được phép hiểu vũ trụ sẽ khởi đầu ra sao, còn con người chúng ta thì cũng không thể nào cho rằng vũ trụ phải được khởi đầu bằng cách này thay vì là cách khác

Trong thế giới đó thì sẽ có một hình phạt rất nặng nề cho bất cứ chàng trai du hành vũ trụ nào, nếu như anh ta dám bô lão chạm tay vào biên giới (điểm kì dị) của vũ trụ- một quả cảm do Thượng Đế tạo ra mà từ trước đến nay chưa một ai dám lên tiếng, chỉ ngoại trừ hai kẻ thù điếc không sợ súng là Adam và Eva, một hình phạt khủng khiếp ngay lập tức trút xuống đầu họ, đó là việc tạo ra con người-một sinh vật đau khổ nhất trong mọi sinh vật, nhưng dù sao là đàn ông thì cũng đỡ hơn đàn bà!

Với việc xoay theo một chiều hướng mới thì cơ học lượng tử đưa ra kết luận: **không tồn tại các điểm kì dị-cũng như không tồn tại sự khởi đầu và kết thúc của thời gian.**

Để hình thành nên kết quả đó thì người ta phải sử dụng đến phương pháp tổng số lịch sử của **Feynman**, theo phương pháp này thì một hạt không chỉ có một lịch sử duy nhất như cơ học cổ điển đã mô tả. Thay vào đó thì nó có nhiều lịch sử, đây là kết luận của việc nó đi theo mọi con đường có thể có trong không-thời gian, một kết luận rất đặc trưng của cơ học lượng tử gắn liền với vấn đề xác suất.

Mỗi một lịch sử như thế được đặt trưng bởi một cặp số, một số chỉ kích cỡ của sóng và số còn lại chỉ vị trí của nó trong sóng đó, xác suất để hạt đi theo một con đường nào đó trong mọi con đường có thể đi, được tìm thấy bằng cách giải phương trình song Schrodinger như đã biết.

Tuy nhiên khi người ta thực sự cố gắng để giải quyết vấn đề thì người ta phải gặp một khó khăn nghiêm trọng về mặt kỹ thuật, để tránh được khó khăn đó thì chỉ có

một phương pháp duy nhất: Người ta phải tính toán các lịch sử của hạt không phải nằm trong “thời gian thực” mà ta vẫn đang cảm nhận, lúc này ta phải làm việc với nó trong một thời gian tưởng tượng hay thuật ngữ chuyên môn gọi là “thời gian ảo”

THỜI GIAN ẢO LÀ GÌ?

Trong thế giới này sẽ có con người thật, có thói xấu thật, có cục tiền thật... nói chung mọi cái đều là thật. Và đương nhiên thời gian cũng thế. Thời gian ảo nghe có vẻ như trong khoa học giả tưởng, nhưng thật ra ở đây nó dựa trên một cơ sở Toán học đã được định nghĩa một cách huyền hoi.

Nếu bây giờ chúng ta nói đến cơ sở Toán học này thì thật sự là phiền đến phũc, nên ta chỉ cần biết: thời gian thực là thời gian được xác định bởi những con số thực mà ta hay dùng, còn thời gian ảo là thời gian được xác định bởi những con số mà trong số học gọi nó là số ảo.

Nghĩa là vì mục đích để tính toán mà người ta phải dùng số ảo để đo thời gian-lúc này mới phát sinh khái niệm thời gian ảo, như vậy giữa hai con số thực và ảo là nó chẳng có gì là khác nhau trong Toán học, nó là hoàn toàn bình đẳng và tồn tại thực sự, cái mà ta quan tâm ở đây: **“thời gian ảo” khác với “thời gian thực” như thế nào?**

Đối với “thời gian thực”- được đo bởi số thực mà ai cũng biết thì thời gian với không gian là hoàn toàn khác nhau, bạn chỉ có thể di chuyển từ quá khứ đến hiện tại rồi đến tương lai, còn trong không gian thì bạn có thể di chuyển theo bất cứ hướng nào mà bạn thích-vẫn đè mâu chốt là ở đó: **đối với thời gian thực thì không gian và thời gian là hoàn toàn khác nhau.**

Ngược lại đối với thời gian ảo-được đo bởi số ảo thì không gian và thời gian là hoàn toàn đồng nhất, đối với thời gian này thì bạn cũng đi tới đi lui được như trong không gian.

Có lẽ tới đây bạn đọc sẽ khó hình dung được một quan niệm về thời gian như thế, nhưng các bạn cứ yên tâm mọi việc sẽ đơn giản sau ít phút nữa. Cái quan trọng của việc đưa ra khái niệm thời gian ảo là nó dẫn tới kết luận: **thời gian cũng hữu hạn và không có biên như không gian.**

Lúc này người ta có thể nói **điều kiện biên giới của vũ trụ là nó không cần biên giới nào cả.**

Hawking cũng đã nhấn mạnh: “Ý tưởng về thời gian và không gian là hữu hạn mà không cần có biên chỉ là một đề nghị, nó không được suy ra từ một nguyên tắc nào hết. Giống như bất cứ một lý thuyết khoa học nào, nó có thể lúc đầu đã được đưa ra vì một lý do thầm mĩ hoặc siêu hình nào đó, nhưng sự thử thách thật sự là liệu nó có đưa ra được những tiên đoán phù hợp với những thử nghiệm hay không?”.

Đối với thời gian thực thì nó có biên, mỗi khi nói đến thuật ngữ “**biên**”, là ngay lập tức ta liên tưởng tới một cái gì đó như là biên giới hay một vạch nào đó mà ta có thể biết được, với sự tồn tại của biên thì sẽ vô cùng đau khổ cho một ai dám vượt qua biên đó.

Giống như trong nhà, mỗi khi mẹ ta đang làm bếp thì sẽ luôn có một cái biên ở ngay cửa bếp để chống lại những tên nào dám xông vào mà ăn vụng, nếu bạn xâm phạm qua biên giới đó thì xem như cái mông của bạn đã đi tong- một hình phạt khủng khiếp cho kẻ nào dám chạm vào biên: bếp-bếp-bếp-bếp mẹ đánh tét mông!

Nhưng nếu không tồn tại biên thì lúc này bạn tha hồ mà tự tung tự tác, bạn có thể đi đâu tùy thích, đi lên trên, đi xuống dưới và thậm chí là vào những khu vực tuyệt

mật mà không ai dám vào-vì giờ đây bạn là kẻ không cần biên trong khi những người khác luôn sống trong thế giới vô cùng đáng sợ của biên.

Một phần ý nghĩa của thời gian ảo đã được bộc lộ, trong thời gian ảo bạn có thể đi đâu nếu bạn muốn mà không bao giờ sợ va vào biên cung như là rời ra khỏi biên.

Lúc này quan niệm về điểm kì dị mà thuyết tương đối tổng quát luôn khẳng định là tồn tại đã biến mất, điểm kì dị được rút ra từ thuyết tương đối thì hoặc đó là điểm đầu tiên (vụ nổ lớn) hoặc đó là điểm cuối cùng (lỗ đen) của vũ trụ

Vì sao có thuật ngữ “điểm đầu tiên” và “điểm cuối cùng”? Vì thời gian mà thuyết tương đối tổng quát tuyên bố là thời gian phải có mờ đầu và kết thúc.

Ngược lại, dựa trên quan niệm **thời gian là hữu hạn nhưng không có biên**, thì cơ học lượng tử đã khẳng định: **không có điểm đầu và điểm cuối cùng của vũ trụ cả về không gian lẫn thời gian, đó là một không-thời gian không có biên (không có điểm đầu cũng như điểm cuối về mọi phía) nhưng hữu hạn (có diện tích xác định)**

Vấn đề về mối quan hệ giữa hai loại thời gian này thì các nhà lượng tử nghiên cứu về nó trả lời: thời gian thực có tác động lên thời gian ảo và ngược lại, điểm đầu tiên (vụ nổ lớn) và điểm cuối cùng (lỗ đen) của vũ trụ trong thời gian thực, cũng chỉ là những điểm rất bình thường (không phải mờ đầu cũng không phải kết thúc) trong thời gian ảo

Như vậy cơ học lượng tử cũng cho phép vụ nổ lớn và lỗ đen tồn tại như những gì mà ta thực nghiệm đã phát hiện- điểm mấu chốt của vấn đề ở đây là giữa chúng chỉ có sự khác nhau về bản chất chứ không khác nhau về hiện tượng.

Nhưng vậy thì giữa hai loại thời gian này cái nào thực hơn? Ở đây chúng ta thực sự gặp hai vấn đề khó khăn:

Thứ nhất thì hiện nay chưa có một lý thuyết nào cho phép phối hợp thành công thuyết tương đối và cơ học lượng tử.

Thứ hai giả sử có một lý thuyết như thế ra đời thì nó cũng sẽ quá phức tạp về mặt phương diện toán học để cho ta có thể tính chính xác được các tiên đoán.

Do đó người ta phải dùng tới những giả thuyết và ước lượng nó một cách đơn giản hơn nhiều, nhưng không phải vì thế mà vấn đề sẽ trở nên dễ chịu.

Ở đây thì Hawking-người đã nghiên cứu về vấn đề này nhận xét: “**cái mà chúng ta gọi là thời gian thực thật ra chỉ là ảo tưởng của thời gian ảo, và cái mà người ta coi là thời gian ảo thật ra đó chính là thời gian thực**”.

Trong thời gian thực thì vũ trụ có một khởi đầu và một kết thúc ở các điểm kì dị, để hình thành nên một biên giới nào đó và tại đó thì các định luật khoa học phải sụp đổ, nhưng trong thời gian ảo thì không có các điểm kì dị và biên giới nào.

Như vậy có thể những gì mà chúng ta gọi là thời gian ảo thì có vẻ nó căn bản hơn nhiều, và cái mà chúng ta gọi là thời gian thực chỉ là một ý niệm của chúng ta tạo ra để mô tả những gì mà chúng ta nghĩ nó là vũ trụ.

Vì vấn đề này cho phép giải thích bản chất của những câu hỏi thuộc lĩnh vực triết học, nên Hawking tiếp tục: “Sẽ thật sự vô nghĩa khi chúng ta hỏi rằng thời gian nào là thực và thời gian nào là ảo, một câu trả lời rất đơn giản: cái nào tiện lợi hơn cho quan niệm của chúng ta thì cái đó sẽ là thực”.

Mặc dù lời nhận xét này có đứng trên quan điểm của chủ nghĩa thực dụng, nhưng thật sự trong tình hình hiện nay thì nó là rất cần, vì chưa có một thực nghiệm nào (và có lẽ nằm mơ cũng không có) có thể phân biệt được thời gian thực và thời gian ảo.

Lúc này chúng ta có hai sự lựa chọn:

-Nếu chọn thời gian thực thì thời gian lúc này là có mở đầu và có kết thúc, còn câu hỏi: cái gì đã tạo ra thời gian mở đầu là một câu hỏi vô nghĩa, vì bản thân lý thuyết hay hiểu biết của chúng ta dùng để tạo nên câu hỏi đó sẽ bị sụp đổ ngay ở những thời điểm như thế. Ta chỉ có thể hiểu biết hay thích suy nghĩ về bất cứ điều gì chỉ khi nào thời gian bắt đầu sinh ra, đó chính là lúc trí tuệ vận động.

-Nếu chọn thời gian ảo thì thời gian lúc này là không có mở đầu và kết thúc, nó là tự tồn tại theo nguyên lý bất định, nó không được sinh ra và cũng không bị mất đi, **nó không phải là quá khứ hoặc hiện tại cũng như tương lai, nó đơn thuần chỉ là sự hiện hữu**, lúc này cũng không có câu hỏi: cái gì đã tạo ra thời gian? Thời gian là tự nó tồn tại, nó không được sinh ra thì nó làm gì có ai tạo ra mà hỏi.

Ở đây bạn có thể lựa chọn bất cứ một trong hai trường hợp nào mà không bao giờ bắn khoan về vấn đề thời gian nữa, vì những thắc mắc của ta về thời gian như trên đã được chính bản thân mà ta đang quan niệm trả lời. Nhưng thật sự thì cái nào mới phản ánh đúng bản chất của thực tại khách quan?

Triết học phải tìm ra lời giải đáp đó, nếu không thì lúc này ta sẽ rơi vào chủ nghĩa duy tâm: thuộc tính của vật chất là do ý thức tạo ra, “cái nào tiện hơn cho quan niệm của chúng ta thì cái đó sẽ là thật”- đây là một ý tưởng mà theo tôi những ai muốn đi tìm bản chất của thế giới này không thể nào chấp nhận được.

Vâng, vì không thể chấp nhận được nên tôi sẽ hẹn gặp lại bạn trong học thuyết về không-thời gian của mình.

Nhưng trước mắt lại xuất hiện một câu hỏi: **Tại sao thời gian trong tuyế^ttương đối lại khác với thời gian trong cơ học lượng tử?**

Thời gian thực và thời gian ảo có phải là hai loại thời gian khác nhau, nó phụ thuộc vào quan niệm của con người như Hawking đã nói?

Hoặc cả hai loại thời gian này đều phản ánh đúng bản chất của thế giới khách quan?

Để phần nào làm rõ những thắc mắc trên thì mời các bạn qua chương kế tiếp: thời gian là gì?

VŨ TRỤ XUẤT HIỆN TỪ ĐÂU?

Câu trả lời: vũ trụ xuất hiện từ hư vô do nguyên lý bất định của Heisenberg, nguyên lý bất định cho chúng ta biết rằng vũ trụ là một nơi cực kì náo nhiệt, khi được xem xét ở những bậc thang ngày càng nhỏ và thời gian ngày càng bé.

Chúng ta đã biết về điều đó từ chương hai, ta không thể nào xác định được chính xác vị trí lẫn vận tốc của một hạt trong cùng một lúc, bằng cách chiếu ánh sáng với tần số cao lên electron chẳng hạn, chúng ta sẽ đo được vị trí của nó với tốc độ chính xác cao, nhưng ngược lại chúng ta phải trả giá về vận tốc bởi vì những quan sát của chúng ta sẽ gây ra nhiễu động lên electron.

Giống như sự nhốn nháo trong căn phòng đầy trẻ con, tất cả những vị trí tức thời của chúng, bạn đều biết được với độ chính xác cao, nhưng vận tốc của chúng-cả hướng và độ lớn thì bạn không tài nào biết được.

Sự không thể nào biết được đồng thời cả vị trí lẫn vận tốc của hạt sơ cấp đã chỉ ra rằng thế giới vi mô về bản chất đã náo động. Mặc dù ví dụ đó đã chuyển tải được mối quan hệ cơ bản giữa tính bất định và sự náo động, nhưng thực ra nó mới chỉ hé lộ phần nào của câu chuyện mà thôi.

Chẳng hạn, nó có thể dẫn bạn đến ý nghĩ rằng sự bất định đó chỉ là do sự quan sát vụng về của chúng ta, nhưng thật ra điều đó là không đúng. Ta hãy xem lại phản ứng dữ dội của electron khi bị giam trong một hộp kính, bằng cách chuyển động hỗn loạn với một vận tốc cực kì lớn, có lẽ nó gần với sự thực hơn.

Ngay cả khi không có những “cú hích trực tiếp” của các photon hay nhiễu động từ nhà thực nghiệm, thì vận tốc của electron từ thời điểm này đến thời điểm khác vẫn thay đổi một cách đáng kể và không thể nào tiên đoán được.

Những ví dụ trên cũng như chưa phản ánh hết được những đặc tính lạ lùng mà nguyên lý bất định Heisenberg đã ban cho thế giới vi mô. Thậm chí là trong những tình huống yên tĩnh nhất mà ta có thể tưởng tượng ra, như khoảng thời gian trống rỗng chẳng hạn (**bạn nên nhớ lại cái không trong cơ học lượng tử không phải là không có gì**).

Trong trường hợp bạn vẫn còn băn khoăn về chuyện làm sao mà lại có thể xảy ra một điều gì đó trong vùng không gian trống rỗng, thì điều quan trọng mà bạn cần phải nhận thấy là nguyên lý bất định đã đặt một giới hạn cho biết vùng không gian thực sự (trống rỗng) là như thế nào, nguyên lý này cũng làm thay đổi cái mà ta thường nói là trống rỗng.

Ví dụ, khi được ứng dụng cho những nhiễu động sóng trong một trường- như các sóng điện từ truyền trong trường điện từ thì nguyên lý bất định chứng tỏ rằng biên độ sóng và tốc độ thay đổi của biên độ đó phải thỏa mãn cùng một hệ thức tỷ lệ nghịch như vị trí và vận tốc của hạt: biên độ càng được xác định chính xác, thì tốc độ biến thiên của biên độ sóng càng kém chính xác.

Bây giờ, khi chúng ta muốn nói đến một vùng không gian là trống rỗng, thì chúng ta muốn nói rằng ngoài những điều khác ra, thì không có một sóng nào truyền qua nó và tất cả các trường đều có giá trị bằng 0.

Điều này cũng có nghĩa là biên độ của tất cả các sóng cũng có giá trị chính xác bằng 0, nhưng nếu như chúng ta biết biên độ một cách chính xác, thì theo nguyên lý bất định tốc độ biến thiên của các biên độ đó là hoàn toàn không xác định và nó có thể nhận bất cứ một giá trị nào.

Nhưng nếu các biên độ thay đổi, thì điều này có nghĩa là ở những thời điểm tiếp theo các biên độ không còn bằng 0 nữa, thậm chí mặc dù vùng không gian vẫn cứ là (trống rỗng), vì lại một lần nữa về giá trị trung bình trường đúng là bằng 0, do ở một số chỗ giá trị của nó là dương và ở một số khác giá trị của nó là âm, cho nên về trung bình năng lượng tổng cộng trong các vùng đó là không bao giờ thay đổi.

Nhưng điều đó chỉ là tính về mặt trung bình mà thôi, tính bất định lượng tử ý rằng năng lượng trong trường, ngay cả ở những vùng trống rỗng của không gian, thì mức độ thăng giáng lên xuống vẫn tồn tại, và mức độ thăng giáng càng lớn khi mà khoảng cách và thời gian còn nhỏ.

Và như vậy nguyên lý bất định cũng nói với chúng ta rằng, trên quan điểm quy mô thì nó luôn diễn ra hoạt động rất náo nhiệt, “hệ thống kế toán” lượng tử có vai trò căn bản để giúp ta hiểu được điều này, ở chương hai ta đã biết các hạt có khả năng tạm thời vay năng lượng để vượt qua một rào chắn nào đó, cũng như bạn tạm thời vay tiền để vượt qua một trở ngại về mặt tài chính.

Điều này là hoàn toàn được phép, nhưng cơ học lượng tử lại ràng buộc chúng ta thêm một điều nữa, bạn hãy hình dung đến một con nợ kinh niên, đi đến người này rồi người khác để vay tiền, giả sử rằng thời gian mà người ta cho vay càng ngắn thì

khoảng tiền được vay lại càng lớn, bằng cách vay rồi trả, trả rồi vay, cứ liên tục như vậy không mệt mỏi và anh ta nhận tiền chỗ này chỉ để trả cho chỗ khác.

Giống như giá cả chứng khoán trong một ngày cứ lên xuống như điên, số tiền mà con nợ kinh niên của chúng ta có được thường xuyên chịu những thăng giáng- dao động rất lớn, nhưng xét cho tới cùng thì tình hình tài chính của thăng này cũng không hơn gì lúc ban đầu =0- trông rỗng.

Nguyên lý bất định cũng khẳng định với chúng ta rằng sự xê dịch tới lui như điên của năng lượng (hay vận tốc) cũng xảy ra thường xuyên trong vũ trụ ở những khoảng không gian và thời gian vi mô.

Thậm chí trong vùng không gian trông rỗng, nguyên lý bất định cũng cho ta biết năng lượng và động lượng đều bất định, chúng thăng giáng càng xa giá trị biên khi kích thước của hộp nhỏ dần.

Điều đó giống như vùng không gian trông rỗng bên trong hộp là một “con nợ kinh niên”, nó thường xuyên vay của vũ trụ rồi sau đó “trả lại” nhưng trong một vùng trông không gian như thế, thì cái gì tham gia vào những cuộc trao đổi đó?

Tất cả, nhưng năng lượng và động lượng là đồng tiền trao đổi cuối cùng, công thức $E=mc^2$ nói với chúng ta rằng năng lượng có thể biến thành vật chất và ngược lại.

Như vậy, nếu những thăng giáng năng lượng là đủ lớn thì nó tức thì có thể sinh ra một electron cùng với người bạn phản vật chất là hạt pozitron, thậm chí nếu vùng không gian ban đầu đó là trông rỗng-bạn phải hiểu ở đây là việc năng lượng chứa trong vùng không gian trông rỗng chuyển thành vật chất thông qua công thức $E=mc^2$.

Vì năng lượng này cần phải được trả lại nhanh, nên sau khoảng khắc thì hai hạt sẽ bị hủy để hoàn toàn lại năng lượng mà chúng vay để xuất hiện. Và điều này cũng

đúng đối với tất cả các dạng khác mà năng lượng và động lượng có thể làm được, chẳng hạn như các cặp hạt sinh ra rồi bị hủy, những giao động điện cuồng của các trường sóng điện từ, những thăng giáng của trường tương tác mạnh và yếu...

Như vậy, sự bất định lượng tử cho chúng ta biết rằng ở thang bát vi mô vũ trụ là một nơi đầy hỗn loạn và náo nhiệt, như Feynmann đã nói “sinh và hủy, sinh và hủy... phí biết bao nhiêu là thời gian”.

Vì vay và trả có tổng số trung bình sẽ triệt tiêu lẫn nhau, nên vùng không gian trống rỗng khi nhìn bè ngoài vẫn cứ yên tĩnh và phẳng lặng, chính sự trung bình hóa vĩ mô đã che lấp đi những hoạt động vi mô rất phong phú và náo nhiệt, vì cơ học lượng tử chứng tỏ về trung bình thì nó đúng bằng 0, nhưng nếu xem xét riêng từng thằng thì chúng lại khác 0 và các giá trị của nó luôn thăng giáng do sự bất định lượng tử.

Vì thế giá trị của tọa độ và tốc độ là không thể nào=0, nên các trường năng lượng nên luôn ở trong tình trạng thăng giáng, tức là năng lượng tồn tại từ vô thủy đến vô chung mà không bao giờ bị tiêu diệt, nhưng tính trung bình thì chúng phải triệt tiêu=0 do đó vẫn đảm bảo năng lượng bảo toàn.

Có một ví dụ để bạn thấy rõ hơn nguyên lý bất định: một con lắc đơn đối với quan niệm cổ điển thì sau khi hết năng lượng dao động nó sẽ nằm cân bằng ở vị trí thăng đứng với vận tốc=0.

Theo nguyên lý bất định thì điều đó không xảy ra: lúc này cho dù con lắc có ở trạng thái năng lượng dao động thấp nhất thì nó vẫn không đứng yên ở vị trí cân bằng mà nó luôn dao xung quanh vị trí 0, xác suất để con lắc đứng ở vị trí 0 lúc này là rất lớn nhưng không phải đạt tới tuyệt đối, vì nó có thể đứng ở vị trí gần 0 nhưng với một xác suất rất bé.

Lúc này theo nguyên lý bất định thì các “bọt lượng tử” luôn nằm trong tình trạng sủi bọt để chờ cơ hội được phình lên, đó chính là phương pháp của việc tạo ra vũ trụ từ hư vô.

Lúc này ta có thể mô tả rõ ràng hơn vấn đề: tất cả các hạt vật chất trong vũ trụ mà ta quan sát được đến từ đâu?

Câu trả lời: các hạt được tạo ra từ năng lượng thông qua công thức $E=m.c^2$.

Lúc này lại dẫn tới câu hỏi năng lượng đó từ đâu ra?

Trả lời: từ nguyên lý bất định cho phép tổng năng lượng của toàn vũ trụ phải bảo toàn (bằng 0) và tồn tại mãi mãi.

Hạt chất (hạt cấu tạo nên vật chất) sẽ mang năng lượng dương còn hạt trường (hạt truyền tương tác) sẽ mang năng lượng âm và tổng của chúng phải bằng 0.

Mà 2 lần của 0 cũng là 0-định luật bảo toàn năng lượng không bao giờ bị vi phạm, cho dù năng lượng cứ liên tục được sinh hay mất đi miễn là chúng sinh ra theo từng cặp và cũng mất đi theo từng cặp.

Cho nên vũ trụ bành trướng ở giai đoạn lạm phát thì cũng chẳng có gì lạ, chúng bành trướng theo cách tăng gấp đôi hay gấp ba số năng lượng đã có, sau đó tình trạng đổi xứng bị phá vỡ lúc này theo ngôn ngữ lượng tử thì sau khi chúng xuất hiện từ hư vô, tiếp đến là phải trả lại cho hư vô, chúng ta đang sống trong giai đoạn mà vũ trụ dần dần trả lại năng lượng cho hư vô, để rồi sau đó quá trình cứ tiếp tục: không- có- không...

ĐỊNH LÝ GODEL VỀ TÍNH KHÔNG ĐẦY ĐỦ

Vào năm 1931, nhà toán học người Đức là **Kurt Gödel** đã chứng minh được định lý nổi tiếng về tính không đầy đủ trong bản chất của toán học. Định lý phát biểu

rằng trong bất cứ một hệ tiên đề hình thức nào-như toán học ngày nay thì luôn luôn tồn tại những vấn đề, mà không thể chứng minh được là đúng hay sai dựa trên những tiên đề đã được sử dụng để định nghĩa cho hệ thống đó.

Nói cách khác Godel đã chỉ ra rằng có những bài toán không thể giải được bằng bất cứ một tập hợp các quy tắc hoặc phương pháp nào. Định lý Godel đã đặt ra giới hạn cơ bản cho Toán học, nó gây sốc lớn cho giới khoa học, vì nó phá vỡ những quan niệm phổ biến cho rằng Toán học là một hệ thống chặt chẽ hoàn chỉnh dựa trên một cơ sở logic duy nhất.

Định lý Godel và nguyên lý bất định của Heisenberg được xem là phản ánh đúng bản chất của thế giới, một thế giới luôn hỗn độn tuân theo các quy luật của xác xuất, hai nhân vật trên đã tạo thành một tập hợp cốt lõi trong việc tạo ra các giới hạn về nhận thức trong khoa học.

CHƯƠNG VIII: KHỞI ĐỘNG VĂN

ĐỀ VÀ THỜI GIAN LÀ GÌ?

SỰ QUYẾN RŨ VÀ NHỮNG THÁCH

ĐỐ VỀ THỜI GIAN

Có một môn đồ thời gian tâm sự: “Tôi giống như một người bị ma ám khi lao vào một vấn đề thời gian, nhưng tôi không hiểu tại sao lại bắt tôi tò mò đến như vậy”

Gaston Bachelard nói: “Suy ngẫm thời gian là nhiệm vụ hàng đầu của mọ khoa học siêu hình”, hay như **Ludwig Wittgenstein**: “Hiện tại đi đâu khi nó trở thành quá khứ và quá khứ đang ở đâu”

Thời gian là một khái niệm cụ thể hay nó chỉ là một khái niệm trừu tượng? Kinh Talmud có ghi một câu nói rất nổi tiếng về thời gian như sau: “Các con nói rằng thời gian đang trôi ư? Thật là dại dột! Chính các con đang trôi qua thời gian đấy chứ”

Thời gian là một khái niệm chủ chốt không chỉ trong Siêu hình học, Vật lí học, mà ngay cả trong cuộc sống đời thường của mỗi người. Mỗi người chúng ta đều biết đến thời gian, nhưng không một ai nhìn thấy tận mắt, nó thuộc về những thứ mà tất cả chúng đều có kinh nghiệm nhưng hầu như không có cách gì để mô tả nó.

Nên khi được người khác hỏi: “Thời gian là gì?”

Thánh Augustine đã trả lời: “Thời gian là gì? Ai có thể sẵn sàng giải thích điều đó một cách gọn gàng? Thậm chí ai có thể tổng hợp trong tư duy của mình để nói về nó chỉ bằng một lời? Trong trò chuyện, cái gì được chúng ta đề cập một cách quen thuộc nhất và gay go nhất nếu đó không phải là thời gian? Thế thì thời gian là gì? Nếu không ai hỏi tôi thì tôi biết, nhưng muốn tôi giải thích cho một người hỏi tôi thì tôi lại không biết”.

Khi chúng ta nói đến “thời gian”, thì ta đều hiểu ta đang muốn nói đến cái gì, nhưng không một ai biết rằng sau từ đó ẩn chứa sự thật như thế nào. Mặc dù dáng vẻ của nó là quen thuộc nhưng thời gian luôn gây ra những ngõ cụt và những nghịch lý đủ loại, và số lượng của các nghịch lý càng lớn lên khi ta đi sâu vào bản chất của nó.

Matthieu-một nhà khoa học nay trở thành nhà sư nói về thời gian như sau: “Theo cách phân tích của Phật Giáo, thời gian Vật lý tương đối chỉ là một khái niệm. Nó không tồn tại tự thân, sự trôi của thời gian là không thể nắm bắt được ở thời điểm hiện tại, thời điểm chưa trôi qua mà cũng không có độ dày cần thiết để có đầu có cuối.

Đối với hiện tại này thì quá khứ đã chết, còn tương lai thì chưa được sinh ra. Vậy thì làm sao hiện tại có thể tồn tại lửng lơ giữa cái không còn nữa-quá khứ, và cái còn chưa được sinh ra-tương lai?

Thời gian thuộc chân lý tương đối của thế giới các hiện tượng, thuộc về lĩnh vực của trải nghiệm gắn liền với sự biến đổi được cảm nhận bởi người quan sát.

Thời gian Vật lý không tồn tại độc lập, bởi vì người ta không thể nhận thức được một thời gian tách rời khỏi những thời điểm tạo nên nó. Không thể nhận dạng được nó lúc bắt đầu hay lúc kết thúc của một giai đoạn nhất định.

Nếu người ta định nghĩa một khoảng thời gian như là tổng thể được cấu thành từ khởi đầu, giữa và kết thúc của nó thì rõ ràng là tổng thể này không hề tồn tại trong bất kì bộ phận nào trong ba bộ phận nói trên.

Mặt khác, khoảng thời gian này cũng không tồn tại bên ngoài sự khởi đầu, giữa và kết thúc của nó, do vậy bản thân khái niệm “khoảng thời gian” chỉ mang tính chất thuần túy qui ước.

Thời gian cũng như không gian, chỉ tồn tại đối với kinh nghiệm của chúng ta và đối với các hệ quy chiếu cụ thể. Tóm lại, thời gian là phương thức tổng quát của các hiện tượng, khi không có các hiện tượng này thì thời gian không thể nào tồn tại được”

Khó khăn thứ nhất như chúng ta đã nói: thuật ngữ “thời gian” không nói lên điều gì mà nó muốn diễn đạt. Thật ra người ta đã cố định nghĩa thử thời gian: nói rằng nó là cái gì đi qua khi không có một cái gì xảy ra cả, nói rằng nó là trật tự của các sự việc nối tiếp nhau, nó là cái mà tương lai đang hình thành hay quá khứ đã trôi qua, nếu nói cho vui thì thời gian là cách tiện lợi nhất mà thiên nhiên đã tìm thấy để tất cả mọi cái không xảy ra cùng một lúc.

Tất cả những cách phát biểu như trên đều đã chứa đựng ý niệm về thời gian, nhưng chúng chỉ là cách liệt kê thời gian theo nghĩa mượn hình ảnh tương đồng nào đó, chứ chúng không cho chúng ta biết bản chất của thời gian là gì

Khó khăn thứ hai về thời gian, đó là chúng ta không thể nào đứng thụt lùi được so với nó. Thông thường khi chúng ta muốn nghiên cứu về một đồ vật, chúng ta bắt đầu bằng việc quan sát nó dưới góc độ khác nhau, nhưng đối với thời gian thì chúng ta đứng cách xa nó để quan sát là điều không thể thực hiện được, vì thời

gian luôn gắn liền với chúng ta, chúng ta ở trong thời gian và không thể nào tách ra khỏi nó.

Đây là một đặc trưng mà cả không gian và thời gian đều có, vì chúng ta cũng không thể nào tách ra khỏi không gian được. Nhưng giữa chúng có một sự khác biệt chủ yếu: chúng ta có thể di chuyển bên trong không gian, đi đi lại lại theo bất kì hướng nào mà ta muốn, trong khi ấy chúng ta không thể nào thay đổi vị trí của mình trong thời gian. Không gian là nơi chốn của sự tự do, còn thời gian là nơi chốn của sự cầm tù.

Một khó khăn thứ ba là thời gian không thể nào cảm nhận được bằng các cơ quan cảm giác, nó không mùi, không có vị, không có hình dạng...

Các thí nghiệm tiến hành đối với những người sống nhiều tháng trong các hang động hay các bong tàu, không có đồng hồ chỉ thời gian, cách li hoàn toàn với thế giới chỉ còn lại nhịp sinh học của chính mình thì lúc này người ta thấy rằng: không thể nào xác định được thời gian một cách chính xác khi mà các điểm mốc bên ngoài đã biến mất.

Rất nhanh chóng sự ước lượng về khoảng thời gian đã biến mất, vì thế mỗi con người chúng ta mới cần có cái đồng hồ trên tay

Khi chúng ta nhìn một chiếc kim đồng hồ đang chạy trên mặt đồng hồ thì ta tin rằng mình đã nhìn thấy thời gian chuyển động. Nhưng thực ra thì đồng hồ chỉ cái gì, khi ta nói rằng chúng chỉ thời gian?

Chúng ta chỉ quan sát được một sự chuyển động, đây là sự di chuyển của cái kim trong không gian, như vậy hầu như bao giờ chúng ta cũng lẫn lộn giữa thời gian với sự biểu hiện đầu tiên của nó-đó là sự chuyển động.

Chúng ta hãy tưởng tượng có một ngày nào đó mọi vật ngưng chuyển động. Xung quanh chúng ta tất cả mọi thứ đều bất động, Mặt trời thì đứng im trong khi các giọt mưa đang rơi thì ngừng lại, những chiếc xích đu đang treo lơ lửng một cách kì quái khi đang đung đưa, lúc này sẽ không có sự nối tiếp của ngày và đêm, hoa hồng không tàn và cũng không nở, sóng của đại dương hùng như bị đông cứng lại, chim chóc đang bay thì đứng lặng im như những chiếc bia cố định.

Nhưng dù nhìn thấy như vậy chúng ta vẫn ngầm giả thuyết rằng, cái thế giới không có sự vận động ấy vẫn tồn tại, vẫn duy trì như thế ... và hình như nó vẫn có thời gian? Tưởng tượng rằng mọi vật ngưng vận động nhưng thế giới vẫn tiếp tục tồn tại thời gian... hình như ở đây có một điều gì đó là phi lí.

Nếu như chúng ta nghĩ rằng thời gian giống dòng nước của con sông, trên con thuyền bất động thả neo ở hiện tại, chúng ta nhìn dòng sông thời gian có những con sóng của quá khứ lùi xa dần và con sóng của tương lai đang tiến tới.

Chúng ta gán cho thời gian một chiềutrong không gian, và chính cách biểu diễn cho sự chuyển động của thời gian trong không gian như thế, đã tạo cho chúng ta cảm giác về quá khứ, hiện tại và tương lai.

Tuy nhiên ý niệm về sự chuyển động của thời gian trong không gian, hình như nó không được phù hợp với ngôn ngữ của Vật lí, nếu thời gian luôn chuyển động về phía trước thì vận tốc của nó là bao nhiêu?

Một câu hỏi có lẽ là vô lí? Có lẽ chính hoạt động thần kinh của chúng ta làm cho chúng ta có cảm giác thời gian đang trôi. Các dữ liệu về thế giới bên ngoài luôn được các giác quan của chúng ta truyền đến não bộ, não tập hợp chúng lại thành một biểu tượng của tinh thần.

Hoạt động này của não bộ được đặt trung bằng sự tham gia hành động đồng thời của nhiều vùng tách biệt nhau với những chức năng khác nhau. Theo nhà sinh lí học thần kinh **Francisco Varela**, chính sự phức tạp của nhiệm vụ liên kết và tích hợp các bộ phận khác nhau này của bộ não, đã cho chúng ta cảm giác về thời gian.

Từ hành động liên hợp và đồng bộ của các tập hợp lớn không tiếp giáp nhau của các notron thần kinh, trong số hàng tỷ notron của não bộ con người, đã sinh ra một tranh thái sinh học gọi là “đột khởi”- nghĩa là một trạng thái vượt hơn tổng số đơn thuần nơi các bộ phận của nó.

Bởi vì hành động này kéo dài từ vài chục đến vài trăm phần tỷ giây, cho nên chúng ta có cảm giác về “bây giờ”, về hiện tại có bề dày nào đó. Nhưng việc đồng bộ hóa các notron là không ổn định và không kéo dài, điều này kéo theo sự hành động của các tập hợp notron khác, và tạo ra các trạng thái đột khởi kế tiếp, chính những trạng thái này đã tạo cho chúng ta có cảm giác thời gian trôi.

Mỗi một trạng thái đột khởi phân nhánh xuất phát từ trạng thái trước, khiến cho cái trước vẫn còn hiện diện trong cái sau, và như thế nó tạo cho chúng ta cảm giác về tính liên tục của thời gian.

Như vậy thời gian như Einstein quan niệm là sai lầm? Vì khi tính co dãn của thời gian được rút ra từ thuyết tương đối, nó làm cho hiện tại của tôi có thể là quá khứ của ai đó và tương lai của một người khác, nếu hai người này đều có vận tốc chuyển động khác với tôi.

Khi mà khái niệm đồng thời đã mất đi ý nghĩa, thì ngôn từ “bây giờ” đã trở nên mơ hồ và khó mà xác định. Tất cả mọi thời điểm quá khứ, hiện tại, tương lai đã trở nên có giá trị như nhau, do đó không có thời điểm nào được gọi là thời điểm ưu tiên,

thời điểm được xem là “mốc”, nên theo Einstein sự trôi qua của thời gian chỉ là ảo giác, thời gian xem như không có độ “dày” nào cả.

Như để làm dịu đi nỗi đau buồn của mình, ông đã bộc lộ quan điểm này trong một lá thư viết năm 1959 sau cái chết của người bạn **Michele Beso**: “Đối với chúng tôi, những nhà Vật lý xác tín, sự phân biệt giữa quá khứ, hiện tại, tương lai chỉ là một ảo giác, ngay cả khi sự phân biệt này mà khó mà lay chuyển được”.

Trái lại thì **Henri Bergson** cho rằng thời gian phải có một độ dày nào đó, chỉ có độ dày này của thời gian mới tương hợp với các sự sống nội tại, chỉ có sự kéo dài của thời gian mới cho phép tự do và sáng tạo, tiến bộ và mới mẻ, **Husserl** cũng đã nói về một “thời gian không thể nào nén được” và điều này được sinh lý học thần kinh chứng minh

Nếu như những suy nghĩ của chúng ta về thời gian hầu như luôn mơ hồ, đó là lý do chúng ta không biết nó thuộc loại đối tượng nào. Phải chăng nó là một đồ vật? Một ý nghĩ hay một hiện tượng bề ngoài?

Các nhà triết học không ngừng đặt câu hỏi về thực tế nghịch lí của thời gian: vì quá khứ thì không còn nữa, tương lai thì chưa tới, còn hiện tại thì đã hết khi ta vừa cảm nhận được nó tồn tại, nên có thể nói chính xác thì con người luôn sống trong quá khứ- khi ta vừa cảm nhận được hiện tại thì nó đã biến mất để trở thành quá khứ.

Làm thế nào có một sự “tồn tại” của thời gian? Hắn là thời gian chừa đựng những gì như đã nói, nhưng chúng ta chỉ có thể nghĩ rằng đây là cái giới hạn đang biến mất giữa hư vô là quá khứ và tương lai.

Do đó đã nảy sinh ra cái vấn đề luôn được tranh cãi từ thời Aixtot: “**Một tồn tại chỉ là tồn tại khi thôi không tồn tại nữa, thì đây có còn là một tồn tại hay không? Hay đây chỉ là một sự ảo tưởng?**”

Nếu chúng ta có thể đặt câu hỏi về sự tồn tại của thời gian, thì ngược lại chúng ta rất khó nghi ngờ về sự tồn tại của các tác động do thời gian gây ra.

Làm sao ta có thể quên được hình ảnh của ta mấy năm về trước, những cảm xúc ngọt ngào, những cái hôn nồng cháy... Thời gian tạo cho chúng ta một ý nghĩ, chúng ta không thể nói là nó tồn tại và thực sự nó là cái gì, nhưng chúng ta cũng không thể nào nói đến một thế giới tồn tại mà không cần đến thời gian.

Ta cũng có thể giải quyết mâu thuẫn bằng cách nghĩ về thời gian như là cái gì làm cho sự vật tồn tại rồi cũng sẽ mất đi... thời gian luôn là sự kết hợp của cái vĩnh hằng và cái thay đổi, như lời của **Boece**: “Cái bây giờ đang trôi qua tạo nên thời gian, còn cái bây giờ đang dừng lại tạo nên vĩnh cửu”

ĐỒNG HỒ-MỘT HÌNH THỨC ĐỂ ĐO ĐẶC KHOẢNG THỜI GIAN

Hầu hết các việc đo một khoảng thời gian luôn được tiến hành thông qua một sự biến đổi nào đó của vật thể trong không gian. Tất cả các hiện tượng tự nhiên hay do con người tạo ra, lặp đi lặp lại một cách đều đặn thì nó đều trở thành cái đồng hồ đầu tiên và cho phép ta đánh giá sự trôi qua một cách khách quan.

Các hiện tượng trên bầu trời cho chúng ta những chiếc đồng hồ đầu tiên và cho phép cho chúng ta xây dựng nền thời gian thiên văn học: sự quay của Trái Đất quanh trực cho ta một ngày, sự quay của Trái Đất quanh Mặt Trời cho ta một năm...

Sau đây người ta lại tìm cách để có thể đo khoảng thời gian ngay cả khi bầu trời bị mây mưa che phủ, và để có thể tính toán thời gian một cách chính xác hơn, lúc này các đồng hồ nước và đồng hồ cơ khí lại đóng vai trò là “người gác thời gian”

Đồng hồ cơ khí vận hành bằng vật nặng xuất hiện lần đầu tiên tại Bedforshire nước Anh vào năm 1283. Đến ngày giáng sinh năm 1656, đồng hồ quả lắc đầu tiên xuất hiện do sự đóng góp của nhà Thiên văn học Đan Mạch Brahe và nhà Thiên văn học

kiêm Toán học Hà lan Huyghens, cùng với sự góp mặt của nhiều nhà bác học khác mà đặc biệt là Galileo.

Đồng hồ cho phép ta chia nhỏ thời gian ra thành nhiều giờ, phút, giây, đặc biệt là từ thế kỷ XVII thì độ ổn định cũng như độ chính xác của đồng hồ không ngừng được nâng cao, nhưng không có một cái đồng hồ nào có thể kiểm tra lại bản thân mình, nó phải được so sánh với chiếc đồng hồ nào đó ổn định hơn.

Vào năm 1960, sự chuyển động của Trái Đất quay quanh mình được xem là hiện tượng ổn định nhất để so sánh với tất cả chiếc đồng hồ do con người làm ra.

Rồi sau đó là đến các đồng hồ nguyên tử, các nguyên tử của một nguyên tố hóa học đặc biệt như Xesi đặt trong những điều kiện nhiệt độ và áp suất được không chế thì nó sẽ phát ra các sóng điện từ, cho phép tạo thành một chiếc đồng hồ gọi là đồng hồ nguyên tử chính xác hơn nhiều so với các loại đồng hồ trước đó.

Đồng hồ nguyên tử chính xác nhất hiện nay chỉ chạy sai một giây sau khoảng ba tỷ năm, tuy nhiên chúng có tuổi thọ không cao so với các loại đồng hồ cơ khí, với công nghệ hiện nay thì các nhà kỹ sư có thể chế tạo ra đồng hồ cơ khí chỉ sai một giây sau một năm nhưng tuổi thọ của đồng hồ này lên tới 12 ngàn năm

HAI LOẠI THỜI GIAN

Có ít nhất là hai loại thời gian: thời gian Vật lý là thời gian của những chiếc đồng hồ và thời gian Tâm lý-thời gian chủ quan là thời gian của ý thức.

Thời gian thứ nhất thì không phụ thuộc vào chúng ta và nó được xem là đồng đều. Loại thời gian này luôn đo bằng chuyển động đều đặn, như sự dao động của nguyên tử, hay sự chuyển động của Trái đất xung quanh Mặt trời. Chính vì người ta hiểu nó như thế, nên nói về thời gian trước khi vũ trụ ra đời là vô nghĩa lí, bởi vì ở thời điểm đó không có bất kì loại chuyển động nào.

Thời gian thứ hai là thời gian mà người ta đo bằng chính bản thân mình, tất nhiên là nó phụ thuộc vào tâm lý của người cảm nhận và thời gian này trôi qua không đồng đều giữa những con người khác nhau.

Người ta đã chứng minh được sự ước lượng các khoảng thời gian của con người luôn thay đổi theo tuổi tác, và nhất là nó phụ thuộc vào cường độ và ý nghĩa của công việc mà chúng ta đang làm.

Thật vậy, cũng một vở kịch nhưng nó có thể dài lê thê đến hàng thế kỷ đối với người thấy nó chán ngắt, nhưng chỉ có thể là vài phút đối với người yêu thích nó. Một phút buồn chán luôn kéo dài đến lê thê, trong khi một ngày hạnh phúc chỉ ngắn bằng gang tay.

Hai loại thời gian đó là không thể nào qui làm một, không biết có mối quan hệ nào giữa hai loại thời gian ấy không, nhưng chúng ta đã không thành công khi thử suy nghĩ thời gian của “thế giới” từ thời gian của “tâm hồn” và ngược lại.

Không có một cảm xúc nào của chúng ta, cũng như không có một ước muốn nào của chúng ta có thể tác động lên thời gian Vật lý

HÌNH DẠNG CỦA THỜI GIAN

Thời gian được thể hiện trong Vật lý học dưới dạng một số, đó là thông số t- nó chỉ có một chiều. Thời gian có hai khả năng là đường thẳng hay đường tròn tùy theo đường cong của thời gian là mở hay đóng.

Chỉ có thể có hai hình dạng của thời gian: thời gian theo đường thẳng luôn đi lên phía trước, và thời gian theo đường vòng nó làm thành một vòng tròn khép kín.

Quan niệm thứ hai này dễ dàng được công nhận về tính chất huyền bí của vòng tròn, nó đã thay thế trong hầu hết các huyền thoại lớn của nhân loại đó là sự trở về với vĩnh hằng.

Vào thời cổ đại Hy Lạp thì các nhà Triết học coi thời gian như một vòng tròn, nó mô tả lịch sử như một **Năm Xưa Lớn**. Khi một vòng lịch sử đã đến hồi kết thúc thì Mặt trời, Mặt trăng, Trái đất... quay lại khởi điểm xuất phát ban đầu của chúng, con người cũng vậy sẽ quay về cát bụi để mọi thứ bắt đầu lại từ đầu.

Quan niệm về sự trở lại vĩnh viễn như thế đã gắn liền trong tâm trí của mọi người, chúng tạo cảm hứng cho nhà thơ **William Butler Yeats** đoạt giải nobel 1923 viết: “Thành Troa trong bản trường ca Iliad nổi tiếng của Homerus sẽ lại bị bốc cháy, Jason trong huyền thoại sẽ lại phải dong con thuyền Argo của mình đi tìm bộ lông cừu vàng thêm một lần nữa”.

Trong tiểu thuyết **Trăm năm cô đơn** của nhà văn **Gabriel Garcia Marquez** giải Nobel 1982 có viết: “Chàng trai Aureliano-hậu duệ cuối cùng của một dòng họ lâu đời, mới biết cái tấm da có viết chữ mà anh ta tìm đọc, đó chính là câu chuyện của đời anh, của dòng họ anh, của cái làng Macondo quê anh”. Marquez đã cấu trúc thời gian như một cái bàn lớn xoay tròn, thời gian giống như con rắn thần Ân Độ tự cắn vào đuôi của mình.

Sang thời trung đại và cận đại của lịch sử phương Tây thì thời gian không còn được coi là một vòng tròn nữa, mà thay vào đó nó là một đường thẳng, chính xác là một quá trình không thể đảo ngược được, nó có một điểm bắt đầu chính xác duy nhất và một điểm kết thúc duy nhất.

Quan niệm này vốn có gốc tích từ tôn giáo, nó cho rằng Chúa đã tạo ra thế giới từ hư vô, cho nên thời gian phải có bắt đầu từ Chúa đã tạo ra thế giới và thời gian cũng có kết thúc đó là vào ngày tận thế của thế giới.

Có lẽ chính Thánh Augustine phải có trách nhiệm trong việc lan truyền rộng rãi quan niệm này, trong tác phẩm Thành phố của Thượng Đế, thì ông đã kết án quan niệm thời gian tuần hoàn của người Hy Lạp cổ, và ông khẳng định thời gian phải có mở đầu và có kết thúc, đối với Augustine thì thời gian chính là do Thượng Đế tạo ra.

Quan niệm của Thiên chúa giáo xem thời gian như một quá trình không thể đảo ngược được, nó xuất hiện vào thời điểm Sáng Thế và sẽ biến mất vào thời điểm Phán Xử đã thống trị lâu dài qua các thời kì trí tuệ và nghệ thuật của Châu Âu.

Trong văn học có thể thấy điều này qua tác phẩm Thần khúc của **Dante** thế kỷ XXVI hay Thiên đường bị mất của **John Milton** thế kỷ XVIII. Vào thế kỷ XVII thì các nhà Triết học Khai Sáng đã kế thừa quan niệm thời gian này và đưa ra một quan niệm mang tính kế tục về thời gian. Từ nay thời gian là một quá trình vô tận, không đầu không cuối, nó chỉ là một dòng chảy liên tục của các sự kiện mà ta có thể chia cắt ra thành vô số các khoảng nhỏ.

Đó là kết quả rực rỡ mà cơ học Newton đem lại, dưới ánh mắt của các nhà Vật lý học thì quan niệm thời gian là một vòng tròn đóng kín có một khuyết điểm lớn mà không thể nào chấp nhận được: nó không tôn trọng nguyên lý nhân quả.

Nguyên lý này là gì? Nếu sự xuất hiện của một hiện tượng A nhất định kéo theo một hiện tượng B, ta nói rằng A là nguyên nhân của B, đây là cách phát biểu cổ điển của thuyết nhân quả do nhà Triết học kiêm Toán học **Leibniz** đề xuất, và **Kant** cũng đã nói rằng nguyên tắc nhân quả là rất cần thiết đối với chúng ta cũng

như đối với thời gian, vì không có nó thì thế giới này sẽ đi theo một chiều hướng không ai hiểu được.

Quan hệ nhân quả thật sự kéo theo nhiều hệ lụy kinh khủng khác, nếu như thời gian là một vòng tròn đóng kín. Bằng cách áp đặt sự có trước của nhân đối với quả thì nguyên tắc này ngăn cản những cuộc du ngoạn để đi ngược về thời gian, vì nếu bạn thụt lùi về quá khứ thì một sự kiện nào đó do bạn gây ra nó cũng sẽ làm thay đổi thứ tự diễn biến của các sự kiện ở hiện tại.

Một khả năng như vậy rốt cuộc sẽ dẫn đến những mâu thuẫn rất nặng nề: như có một chàng trai có thể lội ngược dòng quá khứ để gặp lại ông nội của mình và sơ ý anh này lại gây ra cái chết cho ông trước khi cha của anh ta ra đời và như thế thì sự tồn tại của anh sẽ là vô lý.

Ngược lại điều này là không bao giờ xảy ra đối với thời gian thẳng-không đóng kín, trong thời gian thẳng thì nó bắt buộc các sự kiện phải xảy ra theo một thứ tự nhất định mà ta không thể nào đảo ngược được-chính nguyên tắc nhân quả đã bắt buộc hình dạng của thời gian phải là thẳng-không đóng kín.

HIỆN TƯỢNG LỖ HỒNG THỜI GIAN

Liệu có tồn tại hay không những đường hầm xuyên không- thời gian, mà qua đó ta có thể đi về quá khứ hay tới tương lai? Những câu chuyện lạ lùng về con người và vật thể bị rơi vào một lỗ đen này để bước sang một thế giới khác là vẫn đề hoàn toàn bí ẩn, mà ngay chính bản thân tôi cũng không biết là có nên tin hay không, do đó thôi thì chúng ta hay xem nó như những câu chuyện giải trí trong lúc căng thẳng

Trường hợp gây chấn động cho giả thuyết về lỗ đen thời gian hay “sự dịch chuyển thời gian” có liên quan đến một chiếc máy bay ném bom từ thời Chiến tranh thế giới thứ hai đột nhiên “sống lại” vài năm 1988.

Chiếc máy bay Lincoln này được đặt trong căn cứ không quân Hoàng gia Anh tại Cosfort từ hàng chục năm nay. Không thể tả được nỗi ngạc nhiên của các nhân viên hàng không tại đây, khi họ nhận thấy chiếc máy bay đã bị khóa kín mang số hiệu RF398 này xuất hiện các dấu hiệu của “sự sống”.

Nhiều nhân viên hoảng hốt thông báo rằng họ nghe thấy tiếng động cơ gầm rú đều đẽo, tiếng các tín hiệu Mooc-xơ, nhìn thấy bảng điều khiển trong cabin máy bay bật sáng và thậm chí còn nghe được tiếng nói của các thành viên trong máy bay.

Người ta cho rằng, những âm thanh từ năm 1945 đã được “sống lại” vào năm 1988, phân tích trường hợp bí ẩn này, nhà nghiên cứu các hiện tượng dị thường của Anh là Ivan Spencer đưa ra giả thuyết: những âm thanh của năm 1945 đã bị dịch chuyển theo thời gian.

Theo ông, một số sự kiện diễn ra trong chiếc máy bay này từ năm 1945 dường như đã được môi trường xung quanh ghi nhận lại, và trải qua nhiều năm thì do một nguyên nhân nào đó nó tự động tái tạo lại.

Để chứng minh cho giả thuyết của mình Spencer tiết lộ: “Khi nghe cuộn băng, người ta có cảm tưởng chiếc máy bay già cỗi này đang bay trong không trung. Trong khi đó có cả tiếng gầm của động cơ, tiếng đạn bắn, tiếng các thành viên trong phi đoàn. Tuy nhiên, chúng tôi không phân biệt được họ đã nói gì”.

Nhiều chuyên gia từng nghiên cứu về các hiện tượng tương tự cho biết, hiện tượng dịch chuyển theo thời gian xảy ra thường xuyên hơn là chúng ta nghĩ. Đôi khi theo các đường hầm thời gian, thì nó còn diễn ra các cảnh tượng của tương lai chứ không chỉ của quá khứ.

Cô gái người Anh, Penny Hopkins có kể lại câu chuyện xảy ra với mình vào tháng 3-1973, khi cô đến cửa hàng để mua đồ, bất thình lình trước mắt cô hiện ra một

khung cảnh tàn sát đẫm máu và hỗn loạn: người bị thương nằm khắp nơi trên vũng máu, đường phố đầy mảnh kính vỡ.

“Tôi không thể hiểu được”-cô hồi hộp nhớ lại, “dường như ngoài tôi ra thì không một ai nhìn thấy cảnh tượng khủng khiếp đó, tôi nghe tiếng bom nổ rất lớn, đột nhiên sau đó tất cả cảnh tượng trên biến mất, và tôi thấy mình vẫn đang tiếp tục đi trên con phố quen thuộc”.

Ngày hôm sau, những tên khủng bố Alien đã cho nổ một quả bom ngay tại chính khu vực mà Penny Hopkins đã đi qua, toàn cảnh sau vụ nổ hoàn toàn giống hệt như cô đã nhìn thấy trước đó 24 giờ...

Không biết những sự kiện này có đáng tin hay không? Nhưng những người giải thích nó cũng rất khoa học, họ lí luận rằng việc chuyển đổi từ trạng thái sang trạng thái khác trong không-thời gian chỉ có thể thực hiện bằng cách chấp nhận quan điểm thời gian có nhiều chiều. Nếu chấp nhận nó thì ta có thể giải thích được sự tồn tại của đường hầm thời gian, đó là những vùng của không-thời gian mà đôi khi còn người hay một vật nào đó có thể biến mất để xuất hiện ở vùng không-thời gian khác.

Ngoài ra có một giả thuyết nữa là thời gian không trôi theo đường thẳng, một phần dòng chảy của thời gian có thể sai lệch đi so với hướng cơ bản đã định trước, và do đó nó mang theo tất cả những gì có mặt ở thời điểm khác. Vấn đề này thật sự quyến rũ, và dưới đây chúng ta xem xét nó một cách thật khoa học.

SỰ XÉ RÁCH CẤU TRÚC KHÔNG-THỜI GIAN

Nếu như bạn kéo căng thật mạnh một màng cao su, thì sớm hay muộn gì nó cũng sẽ bị rách, và vấn đề này đã ám ảnh các nhà Vật lý khiến họ đặt một câu hỏi: liệu cấu trúc không-thời gian khi bị kéo căng đến một mức nào đó thì nó có bị rách hay không?

Thuyết tương đối của Einstein trả lời là không, cấu trúc không-thời gian không thể nào bị xé rách. Ta đã biết các phương trình trong thuyết tương đối được xây dựng một cách vững chắc từ hình học Riemann-một loại hình học Phi-Euclid nhưng khác với hình học Lobasepxki, và hình học này là một khuôn khổ dùng để phân tích các biến dạng trong mối quan hệ về khoảng cách giữa các vị trí ở gần nhau trong không gian.

Georg Bernhard Riemann nhà Toán học thế kỷ XIX- người đã xây dựng vững chắc bộ máy hình học để mô tả các không gian cong với số chiều tùy ý. Trong bài giảng mở đầu nổi tiếng của ông vào năm 1854 thì ông đã phá tan mọi xiềng xích về tư tưởng không gian phẳng của Euclid và mở đường cho sự đổi xử dân chủ đổi với hình học trên tất cả các loại mặt cong khác nhau.

Chính những phát minh của Riemann đã cung cấp một cơ sở Toán học để mô tả định lượng các không gian bị uốn cong. Và chính thiên tài Einstein là người đã nhận ra rằng bộ máy Toán học đó hoàn toàn phù hợp với quan niệm của ông về tương tác hấp dẫn, và như vậy hình học Riemann chính là nòng cốt của thuyết tương đối.

Nhưng giờ đây đã gần 100 năm trôi qua khi mà thuyết tương đối của Einstein có vấn đề ở cấp bậc vi mô, thì lý thuyết dây lại ra đời và nó cho ta cái nhìn rất tuyệt vời về không gian và thời gian.

Nhưng vì hình học Riemann là cốt lõi của thuyết tương đối, cho nên điều này có ý nghĩa là hình học Riemann cũng cần phải thay đổi để phản ánh một cách trung thực những gì đang diễn ra ở thế giới vi mô.

Trong khi thuyết tương đối khẳng định rằng các tính chất cong và liên tục của không gian phải được mô tả bởi hình học Riemann, thì lý thuyết dây lại khẳng định rằng điều đó chỉ đúng chỉ chúng ta khảo sát cấu trúc của vũ trụ ở những thang có khoảng cách đủ lớn, còn ở cỡ chiều dài Planck thì lý thuyết dây phải đòi hỏi một loại Toán học mới.

Khác với thuyết tương đối vì đã có sẵn hình học Riemann, thì hiện nay lý thuyết dây chưa có được một cơ sở hình học nào, không có một công trình Toán học nào nằm sẵn trên giá sách để các nhà lý thuyết dây lấy xuống và sử dụng.

Cho nên giờ đây họ đang phải nghiên cứu cật lực để cùng nhau xây dựng nên một lĩnh vực Vật lý và Toán học hoàn toàn mới mẻ, mặc dù toàn bộ lịch sử vẫn chưa được viết xong nhưng với những nghiên cứu đó, thì người ta đã phát hiện ra được những tính chất mới mẻ của không-thời gian.

Thứ nhất đó là **không-thời gian có thể bị xé rách**

Thứ hai là có **sự tồn tại của không-thời gian 0 chiều hay dây dao động trong tình trạng chưa có không gian lân thời gian**.

Với những tính chất mới mẻ này thì nếu Einstein sống lại, chắc chắn ông sẽ cảm thấy ngạc nhiên bởi vẻ quyến rũ của nó.

Trước hết trong hình học Riemann, để cho những quan hệ về khoảng cách có ý nghĩa thì hình thức luận Toán học tạo nên cơ sở của những quan niệm đó, đòi hỏi rằng nền của không gian phải là tron và liên tục.

Đây là một thuật ngữ được dùng trong Toán học, nhưng cách dùng thông thường của từ này cũng phản ánh được ý nghĩa của thuật ngữ đó: nó không có nếp gấp, không có lỗ thủng, không có những mảnh tách rời ghép lại với nhau...

Và nếu như cấu trúc của không gian có những chỗ bất thường, thì các phương trình của thuyết tương đối sẽ không còn dùng được nữa, và đó cũng là dấu hiệu của những điều bất bình thường trong vũ trụ của chúng ta.

Nhưng chính những điều bất bình thường này lại kích thích những nhà Vật lý giàu trí tưởng tượng, họ luôn kiên trì suy ngẫm về khả năng xây dựng một loại hình thức Vật lý mới vượt ra ngoài khuôn khổ của lý thuyết Einstein, đồng thời nó bao hàm cả cơ học lượng tử, trong đó có tồn tại cả những chỗ rách, nếp gấp của cấu trúc không-thời gian.

Và như ta đã biết, với việc phát hiện ra rằng Vật lý lượng tử dẫn tới những biến dạng rất mạnh ở những khoảng cách ngắn, điều này khiến cho một số người suy đoán rằng sự xé rách và nếp gấp có thể là đặc trưng cho cấu trúc của không-thời gian trong thế giới vi mô.

Khái niệm **lỗ sâu đục** đã ra đời từ đó, ý tưởng này khá đơn giản, như việc có hai tòa nhà cao tầng cạnh nhau, khi bạn muốn từ tầng thượng của tòa nhà này sang tầng thượng của tòa nhà khác một cách nhanh chóng, thì bạn chỉ cần xây một cầu cầu-đóng vai trò là lỗ sâu đục nối liền hai tầng thượng lại với nhau (thay vì là đi bộ dưới mặt đất).

Như vậy lỗ sâu đục là một cầu nối hoặc một đường hầm cho phép đi tắt từ vùng này đến vùng khác của vũ trụ.

Giả sử ta có mô hình vũ trụ hai chiều dạng chữ U, nếu theo cách di chuyển thông thường thì bạn phải đi toàn bộ con đường hình chữ U nếu như bạn muốn di chuyển từ đầu này đến đầu kia của vũ trụ.

Nhưng thay vào đó nếu như cấu trúc không gian có thể bị xé rách, thì bạn có thể khoét một con đường nối liền hai đỉnh của chữ U lại-đó chính là lỗ sâu đục.

Nhưng các bạn cũng cần phải lưu ý rằng, mặc dù lỗ sâu đục là tương tự chiếc cầu nối hai điểm lại với nhau, nhưng giữa chúng có một sự khác biệt rất căn bản, đó là chiếc cầu nối hai điểm được xây dựng trên vùng không gian đã có sẵn-là khoảng không gian giữa hai điểm.

Trái lại lỗ sâu đục lại tạo ra một vùng không gian mới, mà điều này thì thật sự không thể nào minh họa được bằng hình vẽ, vì như hình vẽ chữ U ở trên là phản ánh một vùng không gian đã có sẵn để dễ minh họa, còn lỗ sâu đục lại tạo ra một vùng không gian hoàn toàn mới chưa hề có trong cấu trúc không-thời gian cũ

Vì vậy nó sẽ mở ra một con đường mới cho phép thay đổi trật tự cấu trúc không-thời gian cũ, nếu như ở không-thời gian cũ việc bạn đi từ điểm A đến điểm B là mất 5 ngày, thì với cấu trúc không-thời gian mới bạn chỉ mất 2 ngày...

Nhưng lỗ sâu đục có thực sự tồn tại trong vũ trụ của chúng ta hay không? Điều này không ai biết cả, và giả sử như chúng tồn tại thì chúng chỉ tồn tại dưới dạng vi mô hay là trải rộng ra trên toàn thể vũ trụ?

Nhưng có một yếu tố hết sức căn bản để khẳng định lỗ sâu đục là một thực tại hay viễn tưởng, là phải chứng minh được có thể xé rách cấu trúc không-thời gian hay không?

Các lỗ đen là một ví dụ hết sức hấp dẫn về sự kéo giãn cấu trúc của không-thời gian cho tới những giới hạn của nó, vì chúng ta đã biết trường hấp dẫn cực mạnh

của lỗ đen đã khiến cho độ cong của không-thời gian lớn tới mức dường như nó bị thủng tại tâm của lỗ đen.

Không giống như các lỗ sâu đục, thì luôn có những bằng chứng khá chắc chắn về sự tồn tại của các lỗ đen, do đó câu hỏi về điều gì thực sự xảy ra ở tâm lỗ đen là một vấn đề khoa học chứ không phải là huyền tưởng.

Nhưng lại một lần nữa thuyết tương đối luôn bất lực ở những điều kiện như vậy, một số thì cho rằng thực có các lỗ thủng nhưng chúng lại được bảo vệ bởi các chân trời sự kiện của lỗ đen, vì không có gì có thể thoát ra khỏi vòng siết chặt của lực hấp dẫn tại đó.

Lí luận này đã dẫn Penrose đưa ra giả thuyết về “sự kiểm duyệt vũ trụ” theo đó tất cả các điểm kì dị của không-thời gian chỉ được phép tồn tại nếu như chúng được ẩn dấu phía sau bức màn chân trời sự cố, nơi chúng ta không nhìn thấy được.

Với việc ra đời của lí thuyết dây thì chúng ta có thể nghiên cứu về vấn đề này thật sự khoa học, mặc dù là khiêm tốn nhưng nó đã có thể giải quyết được một số vấn đề.

Trước hết lý thuyết dây chứng tỏ một cách chắc chắn rằng **thật sự tồn tại những tình huống Vật lý, nhưng khác với lỗ sâu đục và lỗ đen trong đó cấu trúc không gian (và như vậy là không-thời gian vì không thể tách rời được không gian với thời gian) có thể bị xé rách.**

Một khả năng khá quyết rũ là vào năm 1987, Shing Tung Yau và một sinh viên của ông là Gang Tian đã đưa ra một nhận xét Toán học khá lí thú.

Bằng một số thủ thuật tính toán thì họ tìm ra rằng, có một số không gian Calabi-Yau (là không gian 6 chiều cuộn tròn mà lí thuyết dây nguyên cứu) này được biến

đổi trở thành không gian Calabi-Yau khác, bằng cách đục thủng bề mặt của nó, sau đó khâu lỗ thủng được tạo thành bằng một sơ đồ Toán học cực kì nghiêm ngặt.

Đứng trên quan điểm Toán học thì thủ thuật của Yau và Tian là rất đáng quan tâm, bởi vì nó cho phép tạo ra các không gian Calabi-Yau mới từ không gian Calabi-Yau đã biết.

Nhưng tiềm năng đáng nói của phát hiện lại nằm ở thực tại Vật lý, người ta liền hỏi: liệu các thao tác này chỉ là một khả năng tính toán trừu tượng hay nó có thể tồn tại thực sự trong tự nhiên? Liệu có thật sự cấu trúc không gian bị xé rách sau đó tự hàn gắn lại hay không?

Điều này không một ai biết vì chưa có một chứng cứ nào trong thực nghiệm, do vậy chúng ta chỉ khảo sát trên tinh thần của lí thuyết mà thôi.

Vào năm 1993 Witten cùng với Greene và một số người khác đã dựa trên mô hình của lí thuyết dây chứng minh được không gian có thể bị xé rách, và họ cũng chứng minh được sự xé rách cấu trúc không gian không dẫn tới một tai biến Vật lí nào.

Vậy thì điều gì sẽ xảy ra khi mà cấu trúc không gian bị xé rách? Họ đã chứng minh được trên quan điểm Vật lí khi mà không gian Calabi-Yau bị xé rách thì nó không gây ra một tai biến nào.

Tuy nhiên điều này lại đặt ra một câu hỏi: chúng ta đã xem xét sự xé rách cấu trúc không gian Calabi-Yau sáu chiều cuộn tròn của vũ trụ, vậy thì tình trạng tương tự có xảy ra trong không gian ba chiều quen thuộc của chúng ta hay không?

Câu trả lời dường như chắc chắn là có, bởi vì xét tới cùng không gian vẫn là không gian, cho dù đó có là 6 chiều cuộn tròn hay 3 chiều trải rộng ra.

Nhưng lúc này người ta lại hỏi: sự xé rách cấu trúc không gian trong phạm vi lớn đã xảy ra chưa? Câu trả lời là xảy ra rồi và ở những thời điểm sớm nhất của Big Bang.

Vấn đề cuối cùng là: ta có thể ứng dụng sự xé rách này để làm gì trong thực tế? Chưa một ai biết, nhưng trước hết nó tạo ra một cơ sở khoa học cho những câu chuyện viễn tưởng xuất hiện, như những chuyến du lịch xuyên không-thời gian...

ĐI TÌM CƠ MÁY THỜI GIAN

Trong nhiều thập kỷ kể từ khi cuốn tiểu thuyết lừng danh Máy thời gian ra đời vào năm 1985, thì vấn đề này mang tính chất khoa học giả tưởng. Nhưng trong những năm gần đây, thì vấn đề du hành xuyên thời gian đã trở thành một cái gì đó giống như một “nghề thủ công” trong lãnh vực Vật lí lí thuyết.

Đối với họ chủ đề này ban đầu thường mang ý nghĩa tiêu khiển, nhưng thời gian gần đây thì họ đã “tiêu khiển” nó một cách thật sự nghiêm túc. Đảm bảo được mối quan hệ nhân quả là một yêu cầu đầu tiên để xây dựng nên một lí thuyết về Vật lí, nếu khả năng du hành thời gian có thể xảy ra thì đó quả thật là thách thức đối với lí thuyết Vật lí

Khả năng thứ nhất là thuyết tương đối, vì cho đến nay những hiểu biết tốt nhất của chúng ta về thời gian đều dựa trên thuyết tương đối của Einstein.

Lí thuyết này cho phép có một hiệu ứng gọi là sự giãn nở thời gian, trước hết nó xảy ra khi hai người quan sát chuyển động với vận tốc khác nhau.

Tuy nhiên ngay ở tốc độ của máy bay phản lực thì sự giãn nở này thì cũng chỉ là vô cùng bé, nhưng việc du hành tới tương lai là hoàn toàn có thật, đó là khi bạn áp dụng hiệu ứng thời gian trôi chậm trên con tàu vũ trụ bay rất nhanh.

Nếu rời Trái đất trên con tàu tăng tốc liên tục đến khả năng gần bằng tốc độ ánh sáng, thì sau 20 năm lưu lạc ngoài vũ trụ bạn sẽ gặp lại nhân loại với biết bao vật đổi sao dời-vì thời gian dưới đất có thể đã 600 năm chẳng hạn.

Mặc dù như đã biết thì không có một quy luật Vật lí nào cấm điều này xảy ra, nhưng khó khăn về kĩ thuật thì còn lâu chúng ta mới vượt qua được, cho nên về khả năng này thì chúng ta có quyền được hi vọng

Tiếp theo trường hấp dẫn cũng là một phương án khác, vì theo thuyết tương đối tổng quát thì trường hấp dẫn sẽ làm chậm thời gian, nghĩa là đồng hồ ở tầng thượng sẽ chạy nhanh hơn ở tầng trệt chút xíu, vì càng lên cao thì trường hấp dẫn của trái đất càng nhỏ đi.

Một cách tương tự thì đồng hồ trong không gian sẽ chạy nhanh hơn đồng hồ ở mặt đất, lần này hiệu ứng cũng rất nhỏ nhưng nó hoàn toàn có thật, sự cong của thời gian do hấp dẫn đã được ứng dụng rất tốt cho hệ thống định vị toàn cầu, nếu không có nó thì có lẽ một số thủy thủ, tài xế taxi hay tên lửa hành trình sẽ gặp rắc rối.

Ở bề mặt sao neutron, trường hấp dẫn mạnh tới mức thời gian của nó trôi chậm hơn ở trái đất khoảng 30%, nếu chúng ta đứng trên một ngôi sao như vậy thì sẽ thấy những sự kiện trên trái đất đang diễn ra như một cuốn phim tua nhanh, và lúc này những người ở sao neutron sẽ ngạc nhiên mà hỏi rằng: tại sao những bọn khỉ trên trái đất lại sống một cách hấp tấp và vội vàng đến như thế?

Tình hình sẽ càng khủng khiếp hơn nếu bạn đứng trên lỗ đen, vì lúc này thời gian “bị bóp méo” đến hết cỡ, nếu chúng ta liên tưởng thời gian như là một dòng sông luôn chảy, thì ở lỗ đen thời gian là một dòng sông không bao giờ chảy.

Do vậy nếu muốn đến được tương lai thì cách đơn giản nhất, là bạn hãy chuyển đến sống ở nơi có trường hấp dẫn mạnh hơn Trái đất một thời gian như sao neutron

chẳng hạn, lúc quay về bạn sẽ gặp cháu 10 đời của mình... chắc chắn là vậy trừ trường hợp bạn không có cháu (chú thích: vì nhà khoa học ít khi lập gia đình)

Khả năng thứ hai liên quan đến một vũ trụ quay. Khi nhà **Kurt Godel** ở Viện nghiên cứu cấp cao Princeton đã đưa ra một nghiệm của phương trình hấp dẫn Einstein mô tả một vũ trụ quay, trong vũ trụ này, một nhà du hành có thể đi xuyên qua không gian để quay về quá khứ, điều này có được là do cơ chế tác động của trường hấp dẫn lên ánh sáng.

Sự quay của vũ trụ sẽ kéo theo ánh sáng và do đó là cả mọi quan hệ nhân quả của các sự vật, điều này cho phép một thực thể vật chất đi theo một vòng kín trong không gian, và đó cũng là một vòng kín trong thời gian, ở đây không cần bất cứ một quá trình nào vượt quá tốc độ ánh sáng.

Người ta coi nghiệm của Godel chỉ là một trường hợp lạ lùng trong Toán học, vì các quan sát không hề cho thấy bất cứ dấu hiệu nào của một vũ trụ quay.

Tuy nhiên việc tồn tại của nghiệm đó dù sao cũng đã chứng minh rằng, đi ngược lại thời gian là không hề bị cấm đoán trong thuyết tương đối.

Thực ra ngay cả Einstein cũng đã từng thú nhận rằng, ông rất trăn trở về việc lý thuyết của mình lại cho phép một sự du hành vào quá khứ trong những tình huống nhất định.

Các nghiên cứu khác cho thấy một sự du hành quá khứ trong những tình huống nhất định. Các nghiên cứu khác cho thấy một khả năng tương tự, vào năm 1974 **Frank J. Tipler** đã tính toán rằng, với một vật kì dị tràn trùi quay rất nhanh (như lỗ đen chẳng hạn), thì khi đó cấu trúc không-thời gian sẽ bị trường hấp dẫn quá mạnh làm xoắn, lúc này nó cũng có thể kéo theo ánh sáng vào trong một vòng khép kín và đưa các nhà du hành quay trở về quá khứ.

Khả năng này không khó như ta tưởng, một hình trụ dài 100km, rộng 10km, chứa vật chất có mật độ của sao neutron (100 triệu tấn/cm³), quay hai ngàn vòng trên giây là đạt được yêu cầu. Hiện nay trong vũ trụ có một số sao gần đạt đến tiêu chuẩn này

Khả năng thứ ba liên quan đến lỗ sâu đặc hay cổng sao hay ống thời gian-là hệ thống đường hầm xuyên không-thời gian, chúng sẽ cho ta một con đường tắt giữa hai điểm trong không gian.

Một hình ảnh khá quen thuộc để hình dung ra hai điểm đối diện của một tờ giấy, tượng trưng cho hai điểm khác nhau trong vũ trụ. Một người nào đó có thể uốn cong tờ giấy sao cho hai điểm ở cách xa nhau chuyển động lại gần nhau

Nếu có thể uốn cong không-thời gian, thì một cách tương tự chúng ta có thể làm thay đổi khoảng cách về không gian cũng như là thời gian. Đó chính là ý tưởng để tạo ra ống thời gian, và nó hoàn toàn phù hợp một cách tự nhiên với thuyết tương đối, trong đó trường hấp dẫn sẽ bẻ cong không-thời gian.

Các nhà Vật lý đã đưa ra một không-thời gian với những cấu trúc nối kết nhau bởi những đường hầm, và một đường hầm đi xuyên qua một quả đồi thì đương nhiên là ngắn hơn nhiều đường đi trên mặt đất.

Mới đầu khái niệm ống thời gian đã được sử dụng cho một thiết bị tưởng tượng trong cuốn tiểu thuyết Máy thời gian, bắt nguồn từ ý tưởng này thì vào cuối năm 1985 **Thorne** và các cộng sự ở Viện công nghệ California đã dành thời gian để tiêu khiển với nó, và thật sự là đáng ngạc nhiên khi họ chứng minh được rằng khoa học cũng cho phép có sự tồn tại của các ống thời gian, với việc nối hai điểm ở cách rất xa trong không gian lẫn thời gian lại với nhau.

Đầu vào của ống thời gian là những nơi có trường hấp dẫn mạnh khủng khiếp như lỗ đen, nhưng ở đây có một sự khác biệt, lỗ đen thì có đầu vào còn ra thì không ai biết, còn ống thời gian thì luôn có đầu vào lẫn đầu ra, và đầu ra của ống thời gian người ta gọi nó là **lỗ trăng** (ngược với lỗ đen luôn hút vật chất thì lỗ trăng nòi phun ra vật chất, BigBang là một dạng của lỗ trăng).

Nhưng để con đường của ống thời gian có thể dùng được, thì nó phải chứa một thứ mà Thorne gọi là vật chất kì cục, nhiệm vụ của vật chất này là sinh ra một lực phản hấp dẫn để chống lại lực hấp dẫn không lồ của một hệ có khối lượng lớn.

Lực phản hấp dẫn này lại được sinh ra bởi năng lượng âm, và các trạng thái năng lượng âm được biết là tồn tại trong những hệ lượng tử nhất định.

Điều đó cho thấy rằng vật chất kì cục mà Thorne nói tới đã không bị bác bỏ bởi các định luật Vật lý-lúc này ống thời gian sẽ đóng vai trò là một cổ máy thời gian.

Khi một nhà du hành vũ trụ đi qua nó, thì anh ta không chỉ đến được những nơi khác trong vũ trụ, mà anh ta còn có thể đến được một thời điểm khác trong thời gian-tương lai hoặc quá khứ.

Để một ống thời gian có thể hoạt động như là máy thời gian, thì một trong những cái miệng của nó phải được đặt ở nơi có trường hấp dẫn lớn như sao neutron, trường hấp dẫn này sẽ làm chậm dần thời gian ở một miệng của ống thời gian, và lúc này sự sai khác giữa hai miệng của ống thời gian sẽ dần được hình thành.

Cho nên không được đặt cả hai miệng ở những nơi có trường hấp dẫn giống nhau, vì điều này sẽ ngăn cản sự sai khác về mặt thời gian giữa hai miệng.

Giả sử sự sai khác là 10 năm, có một nhà hành vũ trụ đi vào đầu này của ống thời gian và nhảy ra ở đầu kia là sau 10 năm sau trong tương lai, nhưng có một nhà du

hành vũ trụ khác lại đi theo chiều ngược lại và ông ta sẽ trở về với 10 năm trước trong quá khứ-như vậy anh ta đã thực hiện di chuyển xuyên không-thời gian.

Nhưng có một vấn đề cực kì khó khăn trong việc tạo máy thời gian, là làm thế nào để hình thành nên được ống thời gian? Trước hết lý thuyết dây như đã nói là nó cho phép sự xé rách cấu trúc không-thời gian, và đó là những tàn dư của BigBang, nhưng vấn đề còn lại là làm thế nào mà một nền siêu văn minh có thể sử dụng được chúng?

Mặt khác, các ống thời gian có thể đang tồn tại nhưng ở kích thước vô cùng nhỏ bé, về mặt nguyên tắc thì một ống thời gian như vậy có thể được ổn định bởi năng lượng, và ở một mức độ nào đó nó sẽ cho phép sự phình to ra để con người có thể sử dụng được

Nhưng theo một nghiên cứu mới đây của **Stephen Hsu** và **Roman Buny** thì phương pháp xây dựng ống thời gian có một cơ sở chết người, vì các ống thời gian được tạo thành từ vật chất lạ là không bền vững, họ lý luận rằng nó vi phạm một nguyên lý gọi là Điều kiện năng lượng vô hiệu.

Hsu nói: “Chúng tôi không nói rằng bạn không thể chế tạo được một ống thời gian, nhưng những thứ giống như cái bạn định chế tạo sẽ bị phân rã”.

Trong một nghiên cứu khác, **Chris Fewster** và **Thomas Roman** đã tìm hiểu một cách tiếp cận khác về vấn đề nghiên cứu ống thời gian. Ở rất nhiều chi tiết thì người ta giả sử rằng bạn có khả năng xây dựng được một ống thời gian như vậy, nhưng họng của nó là quá bé cho việc du lịch xuyên không-thời gian của mọi người, “thực tế thì không có một nhà kĩ sư nào làm nổi điều đó”- các nhà nghiên cứu nói.

Greene-chuyên gia lý thuyết dây thì phát biểu: “Đã có chục viễn cảnh của việc du hành về quá khứ được các nhà lý thuyết đưa ra, song hầu hết trong số chúng nếu

xem xét kỹ, thì mới chỉ lướt qua rìa của ngành Vật lý mà chúng ta có thể hiểu được. Phần lớn các nhà khoa học cho rằng đa số các viễn cảnh đó có thể loại trừ”

Charles Liu nói: “Về mặt Toán học bạn chắc chắn có thể nói rằng có thứ gì đó đang đi ngược về quá khứ, nhưng sẽ không phải là bạn và tôi”

Hay như **Kaku**: “Đừng hi vọng vào một nhà phát minh trẻ tuổi nào đó trong cuộc họp báo ngày mai, rằng nhìn anh ta hay chị ấy đã phát minh ra một chiếc máy thời gian. Bởi nó cần đến một công nghệ tiến bộ hơn rất nhiều lần so với bất cứ thứ gì mà hiện nay chúng ta có thể tập hợp được”

Giả sử rằng chúng ta có thể vượt qua được những khó khăn về kĩ thuật, thì việc chế tạo một cỗ máy thời gian sẽ phải gặp hàng loạt những nghịch lý nhân quả mà không thể nào chấp nhận được.

Các nghịch lý này誕生 khi có những những bợn lưu manh, định dùng việc du hành thời gian để làm thay đổi quá khứ, mà điều này thì rõ ràng là không thể được, như “nghịch lí ông nội”-nếu bạn du hành ngược về quá khứ và lỡ tay làm chết ông nội của mình khi còn bé-lúc ông nội chưa sinh cha bạn, và như vậy thì tồn tại của bạn là vô lý.

Những nghịch lý quái gở đó đã khiến cho một số nhà khoa học đi đến việc từ bỏ ý niệm này. Hawking đã đề xuất “Uớc đoán bảo vệ trình tự thời gian”, theo đó thì **các nhà Vật lý hoàn toàn cầm một thực thể vĩnh mô du hành xuyên không-thời gian.**

Muốn du hành như thế thì khi bạn đi đến đầu này của ống thời gian, bạn sẽ lập tức bị nghiền nát ra thành các hạt cơ bản, để được phun trào ra ở đầu kia của ống thời gian.

Nhưng dù sao việc bảo vệ trình tự thời gian chỉ là phỏng đoán, vì việc du hành thời gian vẫn là một đề tài luôn hấp dẫn. Lời giải đáp cuối cùng cho câu hỏi này có lẽ phải chờ đến một lý thuyết thống nhất được thuyết tương đối và cơ học lượng tử.

Có lẽ trong tương lai gần đây chúng ta sẽ tạo được các máy gia tốc để hình thành nên ống thời gian ở cấp độ nguyên tử, nhưng điều này vẫn còn cách rất xa so với sự tưởng tượng của Wells về máy thời gian (Ai có hứng thú trong vấn đề này xin tìm đọc cuốn vũ trụ trong hạt đẻ của Stephen Hawking)

KHÔNG-THỜI GIAN 0 CHIỀU-DÂY DAO ĐỘNG TRONG TÌNH TRẠNG CHUA CÓ KHÔNG GIAN LÃN THỜI GIAN

Không gian và thời gian là gì? Và chúng ta có thể làm được gì nếu không có không gian và thời gian?

Qua thuyết tương đối chúng ta đã biết mối quan hệ khăng khít không thể nào tách rời được của không gian và thời gian, và từ lý thuyết dây thì vũ trụ có nhiều số chiều hơn là những gì mà chúng ta quan sát được, những chiều như thế bị cuộn tròn lại thành những hình dáng nhỏ bé nhưng rất phức tạp, khiến cho các cấu trúc không thời gian có thể bị đục thủng, xé rách rồi tự hàn gắn lại.

Và như vậy chúng ta đã có gắng mô tả cấu trúc của không- thời gian như là nguyên vật liệu mà từ đó vũ trụ được tạo thành và vận động. Những hình ảnh minh họa như thế có tác dụng giải thích rất đáng kể và chúng thường được các nhà Vật lý sử dụng như một sự dẫn dắt quan trọng trong công việc chuyên môn của mình.

Mặc dù qua thời gian thì người ta cũng có cảm giác hiểu được ý nghĩa của sự mô tả trực quan như thế, nhưng người ta vẫn cứ băn khoăn tự hỏi: **THỰC CHẤT CẤU TRÚC CỦA VŨ TRỤ LÀ CÁI GÌ? HAY CÁI GÌ LÀ NGUYÊN LIỆU ĐỂ DỆT NÊN VŨ TRỤ?**

Đây là câu hỏi cơ bản số một và dưới dạng này hay dạng khác, nó đã tồn tại hàng nghìn năm và cho đến nay vẫn chưa giải quyết được. Newton thì tuyên bố không gian và thời gian là những thành phần vĩnh cửu và không thay đổi trong kết cấu của vũ trụ, nó là dạng cấu trúc nguyên thủy nằm ngoài mọi sự chất vấn và giải thích.

Như ông đã viết trong cuốn Nguyên lý: “Không gian tuyệt đối, trong bản chất của chính nó, không có quan hệ với bất cứ cái gì bên ngoài, bao giờ cũng vẫn như thế và không hề thay đổi. Thời gian tuyệt đối, thực và toán học, tự bản thân nó và do bản thân riêng của nó, trôi đi một cách hiền hòa và không có dính líu đến bất cứ vật gì bên ngoài”.

Leibniz cũng như nhiều người khác thì lại phản đối kịch liệt, họ khẳng định rằng không gian và thời gian chỉ là công cụ “kế toán” thuận tiện cho việc tóm lược những quan hệ giữa các vật chất và các sự kiện trong vũ trụ mà thôi. Vị trí của các vật trong không gian và thời gian chỉ là cuốn “từ điển” không hơn không kém trong mỗi quan hệ đó mà thôi.

Mặc dù quan niệm của Newton cùng với sự hỗ trợ bởi ba định luật chuyển động đã được thực nghiệm kiểm chứng rất thành công trong suốt hai trăm năm

Nhưng quan niệm của Leibniz cùng với sự phát triển của nhà Vật lý người Áo là Ernst Mach, lại gần gũi hơn nhiều với quan niệm của chúng ta hôm nay.

Như chúng ta đã biết, thuyết tương đối đã kiên quyết vứt bỏ khái niệm không gian và thời gian tuyệt đối, phô quát, nhưng lúc này chúng ta vẫn có thể tự hỏi liệu mô hình hình học của không-thời gian trong thuyết tương đối có phải chăng cũng chỉ là cách “viết tắt” thuận tiện cho mối quan hệ giữa không gian và thời gian, và khi

trí tưởng tượng của chúng ta bị chìm ngập trong cấu trúc của không-thời gian, nhưng chúng thật sự đã thấy gì trong đó?

Lý thuyết dây-một lý thuyết mạnh mẽ nhất hiện nay đang muốn giải quyết vấn đề này, mặc dù vẫn còn tự biến nhưng ít ra lý thuyết dây đã tìm ra được một chút gì le lói. Graviton-bó nhỏ nhất của tương tác hấp dẫn, là một kiểu dao động cụ thể của dây, và như vậy trường hấp dẫn cũng gồm một số rất lớn các dây cùng thực hiện một kiểu dao động Graviton.

Đến lượt mình trường hấp dẫn lại được biểu hiện bằng sự cong trong cấu trúc của không-thời gian, và do đó nó dẫn chúng ta tới chỗ đồng nhất chính bản thân cấu trúc của không-thời gian với một số lượng khổng lồ các dây cùng thực hiện một kiểu dao động graviton.

Kết luận này là một hình ảnh đầy thơ mộng: **các dây trong lý thuyết dây chính là các sợi chỉ dệt nên cấu trúc của không-thời gian.**

Song, chúng ta cũng cần phải lưu ý rằng, ý nghĩa của câu nói đó vẫn chưa được chính xác hóa một cách chặt chẽ, bởi lẽ sự mô tả cấu trúc của không-thời gian dưới dạng được dệt nên bởi các dây lại dẫn chúng ta tới một vấn đề đau đầu.

Một tấm vải thông thường là sản phẩm cuối cùng của ai đó đã dày công dệt nên từ những sợi chỉ riêng lẻ, tương tự như vậy: **liệu có một nguyên liệu thô tồn tại trước khi cấu trúc của không-thời gian được dệt nên?**

Tức là các dây vẫn chưa tổ chức thành một dạng cụ thể của cấu trúc không-thời gian, có hay không? Cùng cần lưu ý rằng việc hình dung ra trạng thái đó, như là một mớ hỗn độn của các dây riêng lẻ dao động, mà chúng chưa gắn liền với nhau để trở thành một cấu trúc thật sự.

Ở đây có một điều gì đó hình như không được chính xác, bởi vì theo cách nghĩ thông thường của chúng ta thì không gian và thời gian phải có trước, có không gian trong đó dây mới dao động và có thời gian thì mới cho phép chúng ta theo dõi sự thay đổi về trạng thái của dây từ thời điểm này sang thời điểm khác.

Nhưng với vấn đề về nguyên liệu thô, tức là trước khi các dây dệt nên tấm vải cấu trúc của vũ trụ và bước vào vũ điệu dao động kết hợp và có trật tự mà chúng ta đang bàn luận, thì lại chưa có sự tồn tại cả không gian và lẫn thời gian.

Thậm chí ngôn ngữ của chúng ta cũng chưa đủ trình độ tinh vi để diễn đạt những ý tưởng đó, nói rằng có một cái gì đó xuất hiện trước cả không gian lẫn thời gian là một điều khó hiểu, vì ngay đến cả khái niệm trước không gian và thời gian vẫn chưa xuất hiện.

Nhưng theo một ý nào đó của lý thuyết dây, thì dường như các dây là “những mảnh nhỏ” của không-thời gian, và chỉ khi chúng thực hiện đúng những dao động kết hợp thì mới làm cho khái niệm thông thường của chúng ta về không gian với thời gian xuất hiện.

Việc hình dung một trạng thái tồn tại nguyên thủy mà không gian và thời gian chưa xuất hiện, đã đẩy hầu hết các nhà khoa học tài ba nhất đi vào giới hạn.

Tuy nhiên để đánh giá đầy đủ về tầm quan trọng của lý thuyết dây, thì chúng ta cần phải đề cập đến các ý tưởng này mặc dù chúng thật sự là không tưởng tượng được.

Trước kia cách phát biểu của lý thuyết dây là đã giả thiết trước có sự tồn tại của không gian và thời gian mà trong đó các dây luôn dao động. Điều này cho phép chúng ta rút ra được các tính chất Vật lý của lý thuyết dây trong đó vũ trụ có một chiều thời gian, một số chiều không gian trải rộng ra-cụ thể là 3, một số chiều phụ

khác thì cuộn tròn lại hình thành nên không gian Calabi-Yau do các phương trình của lý thuyết quyết định.

Nhưng vì chiến công của lý thuyết dây là hợp nhất được một cách tự nhiên giữa cơ học lượng tử với tương tác hấp dẫn, và cũng vì tương tác hấp dẫn lại gắn liền với cấu trúc của không-thời gian, cho nên người ta không muốn lý thuyết dây phải vận hành bên trong một khuôn khổ không-thời gian đã có sẵn.

Thay vì thế các nhà lý thuyết dây, muốn để cho nó tự sáng tạo ra thời gian của riêng mình, xuất phát từ một tình trạng không có không gian cũng như thời gian, tựa như để cho một người họa sĩ làm việc với tờ giấy vẽ trắng tinh.

Người ta hy vọng rằng từ điểm xuất phát còn trắng tinh này thì lý thuyết có thể mô tả một vũ trụ tiến hóa đến trạng thái trong đó tự động xuất hiện những dao động kết hợp của dây để sinh ra khái niệm không gian lẫn thời gian thông thường mà ta đã biết.

Một khuôn khổ như vậy, nếu thực hiện được sẽ cho thấy không gian, thời gian và do đó các chiều gắn liền với chúng không phải là những yếu tố cấu trúc nguyên thủy của vũ trụ.

Mà thực ra những cấu trúc với số chiều như thế chỉ là một tình trạng tiến hóa từ cấu trúc nguyên thủy và cơ bản hơn, đó chính là lúc không gian và thời gian chưa xuất hiện.

Những nghiên cứu mới nhất gần đây về khía cạnh lý thuyết M của những người tiên phong như **Shenker, Witten, Susskind...** đã chứng tỏ rằng **có tồn tại của màng 0 chiều-thành cơ bản nhất trong lý thuyết M**, lúc này nó có thể cho chúng ta một cái nhìn tổng thể hơn về vương quốc không có không gian lẫn thời gian.

Các công trình của họ phát hiện ra rằng trong khi các dây cho chúng ta thấy khái niệm không gian và thời gian thông thường không còn ý nghĩa gì dưới chiều dài Planck, thì các màng 0 chiều cũng cho những kết luận như thế.

Nhưng nó còn cung cấp cho chúng ta nhiều hơn thế nữa bởi một quan niệm đầy mới mẻ và khác thường. Những nghiên cứu gần đây nhất về màng 0 chiều chỉ ra rằng loại hình học thông thường phải được thay thế bằng hình học khác, có tên là hình học không giao hoán do nhà Toán học người Pháp là **Alain Connes** phát triển.

Trong hình học này thì các nhà Vật lý chứng minh được rằng: **dưới thang chiều dài Planck thì những khái niệm về không gian và khoảng cách giữa các điểm đã tan biến, nó để lại cho chúng ta một quang cảnh hoàn toàn sạch sẽ, và khi chúng ta tập trung đến những thang lớn hơn chiều dài Planck thì khái niệm về không gian thông thường lại “tái xuất giang hồ”.**

Rất có thể khuôn khổ của loại hình học này mới chỉ là bước đầu tiên trong việc tiến tới trạng thái trong trăng nguyên thủy mà chúng ta đang tìm kiếm, nhưng ít nhất nó đã cho chúng ta một ý niệm về một con đường phải đi.

Và việc tìm ra những công cụ Toán học nhằm xây dựng một lý thuyết dây, mà không cần có sự tồn tại trước của không gian và thời gian là nhiệm vụ quan trọng hàng đầu của các nhà lý thuyết dây bây giờ.

Hiểu được không gian và thời gian xuất hiện như thế nào quả là một vấn đề lôi cuốn sốt mệt, nhưng nếu như vậy thì làm sao có thể hình dung ra được một tình trạng như thế, tình trạng các dây dao động mà không cần đến không-thời gian?

Chính ngay ở đây thì học thuyết không-thời gian của tôi sẽ cho các bạn một câu trả lời tuyệt đẹp (ít ra là đối với tôi), vì học thuyết của tôi cũng cho phép điều này xảy ra: tình trạng vật chất vận động mà không cần đến không-thời gian.

Mọi người thật khó tưởng tượng ra tình trạng đó, bởi hầu hết các bạn vẫn còn quá mơ hồ về không gian và thời gian, nếu các bạn thật sự hiểu được không gian với thời gian là gì, thì ta mới hình dung ra được một trạng thái vận động mà không cần đến không gian lẫn thời gian

CHIỀU CỦA THỜI GIAN-MŨI TÊN THỜI GIAN

Ta thấy rằng dòng sông luôn chảy từ thượng lưu xuống hạ lưu chứ không bao giờ ngược lại và tương tự thời gian cũng có một dòng chảy: nó luôn chảy từ quá khứ đến tương lai. Nhưng đối với các hiện tượng xảy ra trong thời gian thì như thế nào?

Trong cuộc sống hằng ngày quá khứ và tương lai là không tương đương với nhau, ví dụ chúng ta có thể nhớ về quá khứ chứ không phải là nhớ về hiện tại.

Vấn đề ở đây là ta hãy xem thử điều này có xảy ra đối với các hiện tượng Vật lý hay không?

Hoàn toàn không, đây là câu trả lời của các phương trình cơ bản nhất trong Vật lý học, những phương trình áp dụng cho thế giới vô cùng nhỏ bé của các hạt cơ bản.

Chúng ta hãy tưởng tượng có một bàn đánh bi-a trên đây chúng ta cho hai viên bi-a chạm vào nhau, sau khi va chạm thì chúng chạy theo hai hướng khác nhau, nếu các ma sát rất nhỏ có thể bỏ qua thì vận tốc của hai viên bi-a là không thay đổi.

Bây giờ chúng ta hãy thử quay phim sự va chạm ấy rồi cho chiếu ngược lại nghĩa là ta thay đổi vai trò của quá khứ và tương lai cho nhau-như vậy là ta đã đảo ngược dòng thời gian.

Lúc đây cái mà chúng ta thấy trên màn ảnh là một sự va chạm thực sự đã xảy ra nhưng với tất cả các hướng và vận tốc đều bị đảo ngược. Điều quan trọng ở đây là

một khán giả chỉ xem cuốn phim bị đảo ngược thì không thể nào biết được cái mà anh ta vừa xem đích thực là cái đang xảy ra hay đó là cái đã xảy ra rồi.

Lý do rắc rối này là do sự va chạm thứ hai cũng là một hiện tượng Vật lý như cái thứ nhất, với ý nghĩa là nó cũng có thể tồn tại được như sự va chạm ban đầu-trong trường hợp này ta nói rằng đây là một **hiện tượng thuận nghịch**.

Hiện tượng thuận nghịch không phụ thuộc vào định hướng của dòng thời gian, nghĩa là đối với các hạt cơ bản thì nó không tồn tại quá khứ và tương lai, nó có thể đi từ quá khứ đến tương lai cũng như đi từ tương lai đến quá khứ.

Và Vật lý học ngày nay đã chứng minh rằng: **các hiện tượng xảy ra ở mức độ vi mô đều là thuận nghịch- không tồn tại chiều thời gian cho đối tượng vi mô-** hay nói cách khác lúc này thời gian và không gian là đồng nhất.

Nhưng vấn đề trên đối với thế giới vĩ mô thì lại khác, nếu như ta quay phim một cảnh thông thường trong đời sống hằng ngày và chiều lộn ngược trở lại, thì ngay từ hình ảnh đầu tiên đã thấy có sự đảo ngược-vận động viên bơi lội ra khỏi bể bơi mà người vẫn còn khóc ráo-đò ăn trong miệng một ai đó trào ra để trở về tò... điều này làm cho mọi người rất buồn cười kể cả trẻ em.

Nói một cách khác thì **tất cả mọi hiện tượng diễn ra trong thế giới vĩ mô đều là không thuận nghịch**. Điều còn lại ở đây là phải giải thích tính không thuận nghịch quan sát thấy trên thang bậc vĩ mô, nó bắt đầu từ những định luật Vật lý không có tính chất như thang bậc vi mô. Lúc này khái niệm về mũi tên thời gian ra đời

Chính là Galileo vào cuối thế kỷ XVI, mà lần đầu tiên thời gian đã xuất hiện như một lượng Vật lý cơ bản, có nghĩa là một đại lượng có thể định lượng và cho phép sắp xếp các thí nghiệm và liên kết chúng bằng các phương trình.

Galileo đã nghiên cứu về sự rơi tự do giữa các vật thể bằng cách sử dụng rất khéo léo các mặt nghiêng. Ông nhận thấy rằng nếu dùng thời gian làm thông số cơ bản chứ không phải dùng khoảng đường đo được, thì sự rơi của các vật luôn tuân theo một định luật đơn giản: vận tốc luôn tỉ lệ với thời gian rơi. Đó chính là cơ sở để động lực học ra đời

Issac Newton là người đầu tiên đưa ra định nghĩa về thời gian Vật lý dựa trên một tiền đề khá phức tạp: thời gian trôi qua một cách đồng đều, nó là phổ biến nghĩa là như nhau cho dù ta có đứng ở đâu trong Vũ trụ, nó là tuyệt đối với ý nghĩa là việc đo một khoảng cách thời gian là như nhau mà không phụ thuộc vào tốc độ của người quan sát đối với hiện tượng mà ta đang đo khoảng thời gian.

Các quan niệm thời gian như thế là quan niệm cho các nguyên lý của cơ học Newton. Chuyển động của một vật thể trong không gian được mô tả bằng cách cho vị trí của chúng ở những thời điểm nối tiếp nhau.

Trong các tính toán về quỹ đạo thì thời gian xuất hiện như một thông số bên ngoài động lực học và Newton đã đặt ra định đê: nó chảy từ quá khứ đến tương lai theo một dòng chảy không bao giờ thay đổi.

Và thật sự là lạ lùng khi các phương trình của Newton đã cho phép người ta có thể cùng với nó để quay về quá khứ hoặc có thể tiến đến tương lai nếu biết được thời điểm của hiện tại.

Thật vậy khi người ta đổi chiều thời gian thì các phương trình đó không thay đổi, những hiện tượng của Newton trong trường hợp lý tưởng không có ma sát là những hiện tượng thuận nghịch.

Thời gian theo Newton thì nó hoàn toàn trung lập, nó không tạo ra các gì, cũng không hủy hoại cái gì, nó chỉ bắt nhịp và cắm cọc tiêu cho quỹ đạo, nó trôi đi theo

bản thân nó mà chẳng một cái gì ảnh hưởng lên nó và cũng chẳng ảnh hưởng lên cái gì.

Đó là một thời gian dứng dung, vô tình, không có tính chất, không có sự cố định, nó làm cho tất cả các khoảng khắc đều tương đương nhau.

Nhiều nhà khoa học ở thế kỷ XIX thấy rằng tính thuận nghịch trong định luật Newton là điều không thể nào chấp nhận được, vì rằng đa số các hiện tượng mà ta đang chứng kiến ở thang bậc vĩ mô là không thuận nghịch, như việc bạn có thể lớn lên chứ không nhỏ xuống, hay bạn chỉ có thể ăn mì trong tô để nó vào bụng chứ không bao giờ để mì từ trong bụng nhảy ra khỏi miệng để nằm lại vào tô.

Nhưng làm thế nào để chứng minh tính không thuận nghịch bằng các định luật Vật lý? Vào thế kỷ thứ XIX, **Sadi Carnot** đã chứng minh sự biến đổi nhiệt năng ra cơ năng chỉ giới hạn bởi một chiêu độc nhất của sự tải nhiệt – từ nơi nóng đến nơi lạnh.

Các công trình nghiên cứu của Carnot đã chứa đựng các hậu quả đầu tiên của Nguyên lý hai của nhiệt động lực học do Clausius đề sướng năm 1855. Định luật ấy như đã biết nó dựa trên một định đề về sự tồn tại cho mọi hệ thống Vật lý một đại lượng gọi là **entropy**, nó được quyết định bởi trạng thái Vật lý của hệ thống và biểu thị cho sự hỗn loạn trong hệ thống.

Nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học chỉ ra rằng, **số lượng entropi chứa trong hệ biệt lập chỉ có thể tăng khi xảy ra một hiện tượng vật lý bất kỳ**.

Nguyên lý này đưa ra tuyên đoán: một miếng đường thả vào tách cà phê thì không có cách nào khác là phải hòa tan trong ấy. Hiện tượng này là không thuận nghịch, đường đang hòa tan ở đáy cốc thì không thể nào lấy lại được hình thù hình hộp và không thể nào lấy lại được màu trắng.

Đó là các quá trình mà không thể nào đảo ngược lại được, sự tiêu tán năng lượng thành nhiệt và ma sát là kinh nghiệm thông thường của chúng ta về điều này. Nhưng nguyên nhân nào đã dẫn đến việc không thể nào đảo ngược lại được hướng gia tăng của entropy?

Để trả lời câu hỏi này **Boltzmann** đã tìm cách diễn tả thật chính xác khái niệm entropy và ông đã liên kết entropy với một khái niệm về trật tự.

Ông hình dung ra một thí nghiệm tưởng tượng để khảo sát lại khái niệm entropy ở mức độ phân tử, giả sử có một cái hộp ngăn chia bằng trí tưởng tượng ra làm hai phần bằng nhau, và có 8 phần tử riêng biệt được đánh số từ 1 đến 8.

Có bao nhiêu cách phân phối chúng vào trong hộp hai ngăn, một số hạt ở bên ngăn trái và số còn lại ở bên ngăn phải? Đầu tiên đặt tất cả 8 hạt vào cùng một ngăn – chỉ có một cách phân phối như vậy.

Tiếp theo đặt 7 hạt vào ngăn trái và 1 hạt ngăn phải – có tới 8 cách phân phối như thế bởi vì hạt đơn độc bên phải có thể là một trong 8 phần tử. Cứ như vậy sẽ có 28 cách bố trí phân tử khác nhau khi đặt 6 hạt bên trái và 2 hạt bên phải...

Boltzmann đã gọi cách bố trí phân tử khác nhau đó là khả năng sắp xếp, lúc này ông đã liên hệ chúng với khái niệm trật tự như sau: **số khả năng sắp xếp càng thấp thì trạng thái có trật tự càng cao.**

Trong thí nghiệm tưởng tượng trên, trạng thái đầu với tất cả 8 hạt ở cùng một chỗ là biểu tượng cho mức độ trật tự cao nhất, trái lại các trạng thái tiếp theo thì với khả năng sắp xếp tăng lên – các phân tử có nhiều khả năng lựa chọn chỗ đứng thì tình trạng hỗn loạn gia tăng.

Nên biết khái niệm trật tự mà Boltzmann đề xướng là một khái niệm nhiệt động học liên quan đến các phân tử chuyển động liên tục và không ngừng qua lại giữa

hai ngăn, hệ thống mỗi lúc mỗi thay đổi trạng thái, nghĩa là số hạt giữa hai ngăn luôn thay đổi, và với mỗi trạng thái thì số khả năng sắp xếp luôn biểu hiện cho trật tự của hệ thống.

Thay vì tưởng tượng ra một thí nghiệm như vậy, ta hãy lấy một túi vải đồ đầy hai thứ cát, nuga dưới cát đen, nuga trên cát trắng, theo Boltzmann thì đó là trạng thái có mức độ trật tự cao nhất vì chỉ có một khả năng sắp xếp.

Bây giờ ta lắc mạnh túi để trộn lẫn hai thứ cát lại với nhau, cát càng lẫn lộn bao nhiêu thì số khả năng sắp xếp cũng như mức độ hỗn loạn càng gia tăng, cuối cùng đến lúc hai thứ cát phân bố đồng đều vào nhau thì sự hỗn loạn sẽ đạt đến mức tối đa.

Áp dụng phương pháp thống kê và định nghĩa về trật tự nói trên, Boltzmann đã khảo sát chuyển động phân tử của một khối khí, ông nhận thấy **số khả năng sắp xếp của bất kỳ trạng thái nào cũng chính là xác suất để khí ở trong trạng thái ấy**. Có nghĩa là **trạng thái nào cũng có khả năng sắp xếp càng lớn có xác suất xảy ra càng lớn**.

Như vậy đối với bất kỳ trạng thái nào thì khả năng sắp xếp có công dụng vừa là một độ đo mức độ hỗn loạn, vừa là độ đo xác suất để xảy ra trạng thái ấy.

Và Boltzman đi đến kết luận rằng **chuyển biến một chiều từ trạng thái trật tự đến trạng thái hỗn loạn chính là chuyển biến từ một trạng thái ít có khả năng xảy ra đến một trạng thái có nhiều khả năng xảy ra**.

Và sự tiến hóa đến một trạng thái có nhiều khả năng xảy ra hơn theo thời gian, là hình ảnh của cái được người ta gọi là **mũi tên thời gian**, một điều giúp chúng ta phân biệt được quá khứ và tương lai, khiến cho thời gian luôn có một chiều hướng xác định.

Trên bia mộ của ông, người ta khắc phương trình $S=k \log P$ do ông tìm ra, nhằm thiết lập mối quan hệ giữa một đại lượng ở thế giới vĩ mô là entropy S với một đại lượng ở thế giới vi mô là khả năng sắp xếp P của hệ thống, k được gọi là hằng số Boltzmann.

Áp dụng xác suất để tính các giá trị trung bình theo cơ học thống kê, thì ông thu được một số lượng khổng lồ thông tin về sự vận hành của vô số hạt, từ đó ông suy ra mũi tên thời gian hướng mọi trạng thái biến chuyển theo chiều từ có trật tự đến hỗn loạn, hay là từ trạng thái ít có khả năng đến trạng thái có nhiều khả năng hơn.

Theo ông thì không có một định luật Vật lý nào ngăn cấm tình trạng biến chuyển ngược lại-từ hỗn loạn đến có trật tự, nhưng hướng biến chuyển như thế không thể nào xảy ra, vì chuyển động của các phân tử là chuyển động ngẫu nhiên

Bởi vậy **bản chất của mũi tên thời gian không phải là nó quy định một hướng lưu chuyển ưu tiên nào của thời gian, mà thật ra nó chính là biểu tượng cho khả năng chắc chắn có thể xảy ra những trạng thái càng lúc càng hỗn loạn, phát sinh từ sự chuyển động ngẫu nhiên của các phân tử.**

Số phân tử càng nhiều thì xác suất xảy ra trạng thái biến chuyển theo chiều có trật tự đến hỗn loạn càng tăng, **và với một số vô hạn phân tử thì điều có thể xảy ra lại trở thành điều chắc chắn phải xảy ra.**

Do đó sự đảo chiều của một quá trình là không đáng quan tâm, vì xác suất để xảy ra điều đó thật sự vô cùng bé, như việc một cái chén (tình trạng trật tự) bị đập vỡ nát (tình trạng mất trật tự) là điều quá đơn giản mà ai cũng làm được, nhưng để đảo chiều ngược lại tức là các mảnh vụn của cái chén được lắp ghép để cho cái chén ban đầu, thì theo phép tính nó cũng cho phép một xác suất để tình trạng đó xảy ra,

nhưng có lẽ bạn phải chờ đến dài cổ vì để làm được điều này thì mất đến vài trăm thế kỷ.

Như vậy **sự gia tăng entropi trong hệ thống biệt lập**, chỉ là biểu hiện cho khuynh hướng của hệ thống ấy tiến hóa đến những trạng thái ngày càng có nhiều khả năng xảy ra hơn.

Đáng tiếc thay cho Boltmann, ông đã tự tử ở tuổi 62 bằng cách nhảy xuống biển Adriatic, ông tự tử vì không chịu đựng được những lời phê phán mạt sát của những nhà khoa học đương thời, do các công trình có tính chất cách mạng của ông vào thời đó ít ai công nhận, và hơn nữa ông bị khủng hoảng tinh thần trầm trọng trong cuộc Đại chiến thế giới.

Theo Hawking thì có ít nhất là ba mũi tên thời gian khác nhau: **mũi tên thời gian về nhiệt động lực học** là hướng thời gian trong đó sự mất trật tự luôn tăng, **mũi tên tâm lý học** là chiều hướng trong đó chúng ta cảm thấy thời gian đang trôi qua, nó khiến cho chúng ta cảm nhận được chiều hướng của thời gian đang tồn tại mà chính xác là chiều từ quá khứ đến tương lai, **mũi tên thời gian về vũ trụ học** đây là chiều thời gian mà trong đó vũ trụ đang bành trướng thay vì là co rút.

Ở đây ta chỉ quan tâm tới mối quan hệ giữa hai loại mũi tên đầu, lúc này cũng theo Hawking thì ý thức của chúng ta về chiều thời gian, tức là mũi tên thời gian về tâm lý học bên trong bộ óc được xác định bởi mũi tên thời gian về nhiệt động lực học.

KẾT LUẬN:

Như vậy ít nhiều gì thì tới đây mọi người cũng đã thấy rõ bản chất của vấn đề.

Đối với cơ học lượng tử-nghiên cứu đối tượng vi mô, thì mọi quá trình đều đều là thuận nghịch, nghĩa là các thực thể vi mô có thể đi từ quá khứ đến tương lai cũng như đi từ tương lai đến quá khứ, **đối với chúng thì không tồn tại chiều thời**

gian từ đó không gian cũng như thời gian chúng là đồng nhất-đây chính là cơ sở dẫn tới quan niệm về thời gian ảo như đã nói, đó là một thời gian không có biên nhưng hữu hạn-một thời gian không tồn tại quá khứ cũng như hiện tại hay tương lai-thời gian ảo đơn thuần chỉ là sự hiện hữu.

Đối với thuyết tương đối-nghiên cứu đối tượng vĩ mô, thì mọi quá trình đều là không thuận nghịch, nghĩa là các thực thể vĩ mô chỉ có thể đi theo một chiều hướng đã xác định-hướng tới trạng thái có nhiều khả năng xảy ra hơn, nó không thể nào đảo ngược chiều lại được, cụ thể là luôn đi từ quá khứ đến tương lai-**đối với chúng chiều thời gian là bắt buộc phải tồn tại-đây chính là cơ sở để dẫn tới quan niệm về thời gian thực** mà ta vẫn đang cảm nhận hằng ngày-thời gian thực phải có biên-điểm đầu và điểm cuối.

Cả hai quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch đều đã được lý thuyết lão thực nghiệm xác nhận, nên thời gian thực và thời gian ảo là hoàn toàn bình đẳng trong việc tồn tại.

Tới đây chúng ta phải chấp nhận từ bỏ quan niệm đã cǒ lỗ về việc thời gian thực luôn có một chiều-quan niệm này đã ăn sâu trong trí não của mỗi người vì chúng ta là các thực thể của nhóm vĩ mô.

Tôi xin khẳng định lại một lần nữa: **thời gian thực và thời gian ảo-cả hai đều là thật-chúng tồn tại một cách thực sự khách quan.**

Cái khó khăn ở đây, thì cũng như tất cả mọi người đang nghiên cứu về quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch: làm cách nào có thể dung hòa được hai quá trình này-mở rộng ra thêm nữa thì làm thế nào để dung hòa được hai loại thời gian trên: một loại thì có mở đầu và có kết thúc-một loại thì tồn tại từ vô thủy đến vô chung.

Đây là chương cuối trong phần tri thức của thế giới mới, với một bên là thuyết tương đối và bên kia là cơ học lượng tử, hai cột này như đã phân tích thì luôn chống đối với nhau, việc tìm ra một lý thuyết thống nhất có vẻ là hơi vô vọng.

Nhưng sau những gì mà tôi đã trình bày thì đối với bản thân tôi: muôn thống nhất được thuyết tương đối và cơ học lượng tử thì trước hết phải giải quyết sạch sẽ được vấn đề không-thời gian: đó là lý do tại sao Học thuyết Không-Thời Gian của tôi ra đời.

Tiếp tới để có thể xây dựng một quan niệm về không-thời gian thật sự khoa học, thì nó lại chạm đến vấn đề vật chất và vận động, bởi lẽ không-thời gian là cơ sở để cho vật chất tồn tại, và vật chất muôn tồn tại thì không còn cách nào khác ngoài con đường vận động trong không gian thông qua thời gian ...

Xin được bật mí cho các bạn một tí: những quan niệm về vật chất, vận động, không gian, thời gian do tôi xây dựng dựa trên hai nguyên lý và ba quy luật của phép biện chứng duy vật, nó cho phép tồn tại một ý tưởng có thể thống nhất được thuyết tương đối và cơ học lượng tử bằng một hệ thống lý luận duy nhất- phép duy vật biện chứng duy nhất.

Và những kết luận của hai cột trụ Vật lý ở trên, mà chủ yếu là vấn đề liên quan đến không gian và thời gian sẽ là nơi để học thuyết về không- thời gian của tôi “thử lửa”- đó chính là bằng chứng thực nghiệm số một để kiểm tra mọi lý luận của tôi về không gian và thời gian.

Nhưng như vậy có nghĩa là tồn tại hiện tượng vuông víu lượng tử với việc truyền thông tin đi không cần thời gian, tồn tại một loại thời gian có mở đầu và kết thúc và loại kia thì tồn tại từ vô thủy đến vô chung, nếu vậy thì giữa bọn chúng có mối

quan hệ như thế nào? Vâng, có lẽ điều này mọi người ai cũng biết: miệng mồi ngon luôn nằm ở phút chót....

PHẦN HAI: PHÉP BIỆN CHỨNG

DUY VẬT CỦA MARX

Đầu tiên có một điều mà tôi xin nói trước để các bạn khỏi hiểu nhầm, đó là để thuận tiện cho việc nghiên cứu thì tôi xin được mượn lại một số kiến thức về Vật Chất, Thời Gian, Không Gian và Vận Động của cuốn Giáo trình Triết học Mac-Lenin do Nhà xuất bản chính trị quốc gia phát hành.

Việc mượn lại này sẽ giúp cho bạn đọc có một cái nhìn tổng thể về các phạm trù cơ bản của phép biện chứng duy vật do các bậc tiền bối xây dựng, để rồi từ đó tôi sẽ tiến hành phát triển và hoàn thiện nó hơn.

Nhưng trước khi đi vào vấn đề chính thì tôi muốn giới thiệu sơ qua cuộc đời của Marx, để cho những ai không chuyên biết được mình đang học tư tưởng của ai, và đồng thời đây cũng là việc làm để tỏ lòng biết ơn và kính trọng của một con người có tên là Phan Ngọc Quốc đối với người sáng lập ra chủ nghĩa duy vật biện chứng: Karl Marx

KARL MARX VÀ SỰ RA ĐỜI CỦA CHỦ NGHĨA DUY VẬT BIỆN CHỨNG

Karl Heinrich Marx sinh tại nước Đức năm 1818, là con cả của một luật sư người Do Thái và là hậu duệ của một dòng họ lâu đời các giáo sĩ Do Thái.

Tuy thuộc dòng dõi Do Thái nhưng ông được dạy dỗ theo đạo Tin Lành, từ khi cha ông trở thành một tín đồ thuộc giáo phái Lutheran do những lý do thận trọng, hơn là cho các niềm tin tôn giáo.

Marx cha đã có một ảnh hưởng sâu đậm trên con đường phát triển tri thức của con trai, qua các xu hướng tri thức và nhân đạo của ông.

Marx con cũng chịu ảnh hưởng của Ludwig Von Westphalen, một người hàng xóm và là một viên chức chính quyền Phổ, đồng thời ông cũng là bố vợ tương lai của Marx, chính ông đã kích thích sự say mê văn học và lòng kính trọng suốt đời đối với các nhà thơ Hy Lạp, cùng với các nhà viết kịch **Dante** và **Shakespeare** trong Marx.

Sau khi học xong ở trung học thì Marx vào Đại học tổng hợp Bonn năm 1835 và ông bắt đầu học Luật khi mới 17t. Một năm sau ông chuyển sang Đại học tổng hợp Berlin, bỏ ngành Luật và chuyển sang học Triết học.

Năm 1841 khi 23t thì Marx đậu bằng Tiến Sĩ ở Đại học tổng hợp Jena với luận án có nhan đề: “**Về sự khác biệt giữa các triết lý về tự nhiên của Democritus và Epicurus**”

Ở Đại học Berlin do ảnh hưởng của Triết học **Hegel** thống trị, và vì thế lúc đó Marx đã bị ảnh hưởng của học thuyết duy tâm của Hegel và quan điểm của Hegel về lịch sử.

Ông đã trở thành một thành viên của nhóm các đồ đệ trẻ Hegel cấp tiến, họ coi phương pháp Triết học của Hegel như là chiếc chìa khóa để có được một sự hiểu biết mới về con người, về thế giới và lịch sử.

Hegel đã tập trung tư tưởng của ông vào khái niệm tinh thần hay trí tuệ, đối với Hegel thì tinh thần hay trí tuệ đó chính là Thượng Đế, Thượng Đế là toàn thể thực tại, toàn thể thiên nhiên, và vì thế Thượng Đế cũng sẽ được tìm thấy trong các hình thức văn hóa và văn minh.

Lịch sử chính là việc Thượng Đế tự thể hiện mình dần dần theo dòng thời gian. Cái làm cho thiên nhiên có thể biết được chính là bản chất của nó-Tinh thần, và cái tạo ra lịch sử chính là cuộc đấu tranh không ngừng giữa Tinh thần hay Ý tưởng để tự thể hiện mình trong một hình thức hoàn hảo.

Như vậy Thượng Đế và thế giới là một, do vậy thực tại cơ bản của thế giới là tinh thần, vì lý do này mà Hegel đã kết luận rằng: lý tính là thực tại và thực tại là lý tính.

Hơn nữa, cơ sở lý tính của thực tại-Ý tưởng, thì luôn luôn trong tiến trình tự tổ lộ đi từ mức hoàn thiện từ thấp đến cao, và tiến trình này chúng ta gọi nó là lịch sử. Lịch sử là một tiến trình biện chứng theo mẫu tam đoạn luận, đi từ chính đê tới phản đê và sau cùng là tới hợp đê.

Chúng ta không biết chắc chắn liệu Marx có chấp nhận chủ nghĩa duy tâm của Hegel hoàn toàn hay không, nhưng điều gây ấn tượng mạnh cho ông là phương pháp của Hegel về việc đồng hóa Thượng Đế và Thiên Nhiên.

Hegel từng nói rằng: “Chỉ có Tinh thần (Thượng Đế) là thực tại. Nó là hiện hữu nội tại của thế giới, là cái tồn tại cốt yếu và tồn tại tự nó”

Bất cứ cái gì tồn tại và bất cứ cái gì có thể biết thì đều tồn tại như là thế giới của Thiên nhiên, ngoài thế giới và lịch sử của nó ra thì không còn cái gì khác cả.

Lý thuyết này đã bác bỏ lý thuyết thần học cũ vốn tách Thượng Đế khỏi thế giới, chính điều này đã gây ấn tượng với Marx rất mạnh vì nó quá mới mẻ và có đầy ý nghĩa.

Mặc dù Hegel không có đưa ra quan điểm này để nhằm đánh đổ nền tảng của tôn giáo, nhưng nhóm đồ đệ trẻ quá khích của Hegel ở Đại học Berlin đã thực hiện một “chủ nghĩa phê phán cao hon” về các sách Phúc âm của tôn giáo.

David Strauss đã từng viết một tác phẩm phê bình với nhan đề “**Cuộc đời Chúa Jesus**” trong đó ông lý luận rằng phần lớn các lời giảng dạy của Chúa Jesus chỉ là bịa đặt thần thoại, đặc biệt là những phần nói về thế giới bên kia.

Bruno Bauer còn đi xa hơn nữa bằng cách phủ nhận tính lịch sử của Chúa Jesus.

Hệ quả tất yếu của học thuyết Hegel là đồng hóa Thượng Đế với con người, vì giữa các sự vật của Thiên nhiên, con người luôn mang yếu tố tinh thần một cách độc nhất vô nhị.

Thế là chỉ còn một bước nữa để đi tới lập trường Triết học vô thần mà Hegel đã không chịu đi bước này, nhưng các nhà tri thức trẻ cấp tiến trong đó có Marx đã thực hiện điều trên.

Những điều bắt đầu được hình thành trong tư tưởng của Marx khi tiếp xúc với triết học Hegel

-Một: khái niệm rằng chỉ có một thực tại khách quan duy nhất, và thực tại này có thể được khám phá như là hiện thân của lý tính trong thế giới.

-Hai: sự nhìn nhận rằng lịch sử là một tiến trình phát triển và thay đổi, từ những hình thức ít hoàn hảo sang những hình thức hoàn hảo hơn trong toàn thể thực tại, bao gồm thiên nhiên, đời sống xã hội và trong tư tưởng con người.

-Ba: sự giả định rằng tư tưởng và hành vi của con người ở mọi nơi và vào bất cứ thời điểm nhất định nào, thì nó cũng đều được tạo thành bởi hoạt động của cùng một tinh thần hay trí tuệ của thời đại cụ thể đó.

Mặc dù đó là những đề tài tổng quát mà Triết học Hegel làm phát sinh trong đầu óc của Marx, nhưng những ảnh hưởng khác cũng đi vào trong tư tưởng của ông khiến

ông đã bác bỏ một số phần trong Triết học Hegel, và lý giải lại ba đề tài trên của Hegel theo một cách thích hợp cho riêng mình.

Đặc biệt với sự xuất hiện các tác phẩm của **Ludwig Feuerbach** một thời gian ngắn sau khi Marx đã hoàn thành xong luận án Tiến Sĩ, nó đã có một tác dụng tích cực đối với các nhà tri thức trẻ cấp tiến thuộc phái Hegel mà nhất là đối với Marx.

Feuerbach có vẻ đưa quan điểm của Hegel tới các kết luận cực đoan, và từ đó ông đã phê phán chính cơ sở của Triết học Hegel. Ông đã bác bỏ chủ nghĩa duy tâm của Hegel và thay thế nó bằng một quan điểm hoàn toàn khác: thực tại cơ bản của thế giới là vật chất.

Nói tóm lại, chính Feuerbach đã làm sống lại Triết học duy vật, và Marx đã tức thời nhận ra rằng quan điểm này là một tiên đề ích lợi hơn nhiều, so với thuyết duy tâm của Hegel trong việc giải thích tư tưởng và hành vi của con người.

Trong khi Hegel nhìn tư tưởng và hành vi của một thời đại nhất định như là hoạt động của cùng một tinh thần trong mọi con người, thì Feuerbach bây giờ cho rằng ảnh hưởng phát sinh của tư tưởng là tổng số các hoàn cảnh vật chất của mỗi thời điểm lịch sử.

Quan điểm của Feuerbach đã đảo ngược tiên đề của Hegel về vị trí tối thượng của Tinh thần hay Ý niệm, và thay vào đó thì đối với ông vị trí tối thượng là của trật tự vật chất.

Người ta thấy “sự đảo ngược” này đã được phát triển mạnh mẽ trong “**Bản chất của Đạo Kito**”, trong đó Feuerbach lý luận rằng chính con người là thực tại cơ bản chứ không phải là Thượng Đế.

Feuerbach nói rằng khi chúng ta phân tích các ý niệm về Thượng Đế, thì chúng ta thấy rằng ngoài các tình cảm và ước muốn của con người thì không có một ý niệm

nào về Thượng Đế, tất cả những gì mà ta gọi là nhận thức về Thượng Đế thật ra đó chỉ là nhận thức của con người về chính mình.

Thượng Đế vì vậy là chính con người chứ không ai khác, có nghĩa là Tinh thần hay các ý niệm của ta về Thượng Đế chỉ là sự phản chiếu các phương thức tồn tại của con người, Thượng Đế chính là sản phẩm của tư duy chứ không phải là ngược lại.

Bằng cách này thì Feuerbach đã đảo ngược thuyết duy tâm của Hegel thành thuyết duy vật, và lúc này thuyết duy vật đã bùng cháy trong tư tưởng của Marx, nó cung cấp cho Marx một số các yếu tố quyết định trong việc xây dựng Triết học của ông, giờ đây Marx nhìn nhận Feuerbach như là một khuôn mặt chủ chốt trong Triết học.

Cái quan trọng trên hết là Feuerbach đã chuyển dời tâm điểm của sự phát triển lịch sử từ Thượng Đế sang con người, nghĩa là trong khi tư tưởng của Hegel nói Tinh thần tự thể hiện dần dần trong lịch sử, thì Feuerbach lại nói chính con người mới là cái đang nỗ lực để tự thể hiện mình, không phải Thượng Đế mà chính là con người bằng cách nào đó đã tự tách ra khỏi chính mình (tha hóa), và lịch sử chính là sự nỗ lực của con người trong việc khắc phục sự tha hóa nơi mình.

Rõ ràng nếu đây là tình trạng thực sự của con người, thì theo Marx thế giới phải được biến đổi để tạo điều kiện cho con người tự thể hiện mình. Đây là điều đã dẫn Marx tới chỗ nói rằng: “**Từ trước tới giờ các nhà Triết học chỉ giải thích thế giới bằng những cách khác nhau, nhưng vấn đề bây giờ là ở chỗ phải cải tạo thế giới**”

Marx đã đặt tư tưởng của ông trên hai cơ sở chính: Quan điểm biện chứng của Hegel về lịch sử và sự nhấn mạnh của Feuerbach về vị trí tối thượng của trật tự vật chất.

Giờ đây ông đã sẵn sàng để triển khai các ý niệm này thành một công cụ để phân tích xã hội, và quan trọng hơn nữa là ông đã biến nó thành một hành động nghiêm túc trong thực tiễn, bởi mục tiêu xuyên suốt trong tư tưởng của Marx là: **cải tạo thế giới.**

Khi 25t, Marx rời Berlin đi Paris, tại đây ông cùng một vài người bạn lập ra một tạp san có tên gọi: Niên giám Đức-Pháp. Tại Paris Marx có quen biết nhiều nhà tư tưởng cách mạng cấp tiến và không tưởng, người có ảnh hưởng lâu bền và quan trọng nhất, cũng đồng thời là người bạn chiến đấu của Marx, đó là **Friedrich Engels**-con của một nhà chế tạo vải người Đức.

Ngoài việc ngày càng dần minh sâu hơn vào các hoạt động thực tiễn xã hội thông qua nghề làm báo, thì Marx đặc biệt còn quan tâm đến vấn đề tại sao Cách mạng Pháp lại bị thất bại.

Ông muốn biết có cách nào để khám phá ra những qui tắc của lịch sử một cách chắc chắn, hòng tránh được những thất bại tương tự như thế trong tương lai.

Ông đọc rất nhiều về những đề tài này và phát hiện ra một số giải đáp đáng khích lệ, đặc biệt ông bị ấn tượng mạnh bởi sự giải thích của **Saint-Simon** về xung đột giai cấp, và điều này đã khiến Marx tập trung vào các giai cấp không chỉ như là các phe xung đột, mà họ cũng như là những người mang các thực tại vật chất và kinh tế, và đời sống của họ được đặt trong các thực tại ấy.

Điều Marx đã bắt đầu phát hiện ra là các cuộc cách mạng sẽ không thành công nếu nó chỉ gồm những ý tưởng lãng mạn, mà không lưu ý tới các thực tại của trật tự vật chất.

Nhưng chỉ một năm sau khi đến Paris, Marx đã bị trục xuất khỏi thành phố này và trong ba năm tiếp theo từ 1845-1848, thì Marx và gia đình đã tới định cư tại

Brussels. Tại đây ông cộng tác tổ chức Hội liên hiệp công nhân Đức, và năm 1847 thì ở một hội nghị lại Luân Đôn, hội liên hiệp này đã thống nhất với các nhóm tương tự khác ở Châu Âu để hình thành nên Liên đoàn Cộng sản quốc tế mà bí thư đầu tiên là Engels.

Marx được nhóm này yêu cầu soạn ra một cương lĩnh được xuất bản vào năm 1848, một thời gian ngắn trước cách mạng Paris, với tên gọi: “**Tuyên ngôn của Đảng cộng sản**”.

Từ Brussels Marx trở về Paris trong một thời gian ngắn để tham gia một số hoạt động cách mạng, và sau đó lại bị yêu cầu rời khỏi thành phố, lần này là vào mùa thu 1849, ông đi Luân Đôn và ở lại đây cho tới khi mất.

Nước Anh vào thời kì đó chưa chín muồi cho các hoạt động cách mạng vì không có tổ chức rộng rãi các quần chúng lao động. Marx tự biệt lập một mình để nghiên cứu và viết lách không nghỉ ngơi, hàng ngày ông đến phòng đọc của Viện bảo tàng Anh, làm việc tại đây từ chín giờ sáng cho đến bảy giờ tối, rồi tiếp tục nghiên cứu thêm sau khi ông trở về căn hộ hai phòng ở khu vực Soho nghèo nàn của Luân Đôn.

Trong điều kiện sống túng thiếu này, ông luôn luôn kiên định giữ vững lập trường và đã viết ra được những cuốn sách khổng lồ, ngoài tình cảnh nghèo khó đó, ông còn bị mắc bệnh đau gan và nấm ngoài da, khoảng thời gian này con trai sáu tuổi của ông mất và sức khỏe của vợ ông cũng bị suy sụp.

Một số trợ giúp về tài chính đến từ Engels và các bài viết thường kì của ông về các vấn đề Châu Âu cho tạp chí Diễn đàn hàng ngày New York. Trong những hoàn cảnh khó khăn ghê gớm này thì Marx đã cho ra đời nhiều tác phẩm quan trọng như **Phê phán về Kinh tế chính trị học** năm 1859 và bộ sách vĩ đại **Tư Bản**, quyển

đầu tiên được xuất bản năm 1867, còn các quyển hai và ba thì được sưu tập từ các bản thảo của ông sau khi ông qua đời, nó được Engels xuất bản năm 1885 và 1894.

Trong những năm cuối đời, khi mà tên tuổi của ông đã được khắc nỗi trên thế giới biết đến thì hoạt động sáng tạo của ông yếu dần, hai năm sau khi vợ ông mất và chỉ đến hai tháng sau cái chết của con gái lớn thì Karl Marx qua đời vì bệnh viêm màng phổi và quá đau buồn, ông mất ở Luân Đôn vào ngày 14-3-1883, thọ 65t.

TỒN TẠI CỦA THẾ GIỚI VÀ SỰ THỐNG NHẤT CỦA THẾ GIỚI

Trong việc nhận thức thế giới thì vấn đề này sinh ra đối với tư duy Triết học là: Thế giới xung quanh chúng ta có tồn tại thực sự hay đó chỉ là sản phẩm thuần túy của tư duy con người?

Hơn nữa mọi sự vật, hiện tượng mà ta đã biết là không tồn tại vĩnh viễn, như vậy có thể nói tới sự tồn tại của chúng và suy rộng ra thì có thể nói về sự tồn tại của thế giới hay không?

Vì vậy vấn đề tồn tại hay không tồn tại đã được đặt ra trong Triết học từ thời cổ đại ở cả phương Đông và phương Tây. Nhưng khái niệm tồn tại chỉ là một tiền đề xuất phát của nhận thức Triết học, vấn đề mà nhận thức Triết học phải đi cho tới cùng chính là quan niệm về sự tồn tại của thế giới.

Nói chung chủ nghĩa duy vật tìm hiểu sự tồn tại của thế giới như là một chính thể duy nhất mà bản chất của nó là vật chất. Trái lại các nhà triết học duy tâm lại đi tìm nguồn gốc và bản chất của tồn tại ở tinh thần, và cho rằng chỉ có thế giới tinh thần mới là tồn tại.

Ngay cả trong triết học Hegel, một học thuyết nhất nguyên triệt để với nguyên tắc thừa nhận “sự đồng nhất” giữa tư duy và tồn tại, nhưng rốt cuộc ông vẫn xem bản

chất của tồn tại là tinh thần, vì giới tự nhiên cũng chỉ là một dạng tồn tại khác của “ý niệm tuyệt đối” mà thôi.

Chủ nghĩa duy vật biện chứng cho rằng: sự tồn tại của giới tự nhiên là tiền đề cho sự thống nhất của nó, song sự thống nhất của thế giới không phải ở sự tồn tại của nó.

Engels viết: “Tính thống nhất của thế giới không phải ở sự tồn tại của nó, mặc dù tồn tại là tiền đề của tính thống nhất, vì trước khi thế giới có thể là một thế thống nhất thì trước hết thế giới phải tồn tại đã”.

Sự khác nhau căn bản giữa chủ nghĩa duy vật và chủ nghĩa duy tâm, không phải ở việc thừa nhận hay không thừa nhận tính thống nhất của thế giới, mà ở chỗ chủ nghĩa duy tâm cho rằng cơ sở của sự thống nhất nơi thế giới chính là tinh thần, còn chủ nghĩa duy vật thì ngược lại cho rằng cơ sở của sự thống nhất nơi thế giới chính là vật chất.

Quan niệm này thể hiện nhất nguyên luận duy vật triết để, nó dựa trên sự tổng kết các thành tựu của nhân loại đã đạt được trong hoạt động thực tiễn, trong Triết học cũng như trong khoa học.

Engels viết: “Tính thống nhất thực sự của thế giới là ở tính vật chất của nó, và tính vật chất này được chứng minh không phải bằng vài ba lời lẽ khéo léo của kẻ làm trò ảo thuật, mà bằng vào sự phát triển lâu dài và khó khăn của Triết học lẫn khoa học tự nhiên”

Như vậy chủ nghĩa duy vật biện chứng khẳng định rằng: **Bản chất của thế giới là vật chất, thế giới thống nhất ở tính vật chất.** Điều này được thể hiện ở những điểm cơ bản sau đây:

Một là: Chỉ có một thế giới duy nhất và thống nhất, đó chính là thế giới vật chất. Thế giới vật chất tồn tại khách quan, có trước và độc lập với ý thức của con người.

Hai là: Mọi bộ phận của thế giới vật chất đều có mối liên hệ thống nhất với nhau, biểu hiện ở chỗ chúng đều là những dạng cụ thể của vật chất, là những kết cấu vật chất hoặc có nguồn gốc từ vật chất, do vật chất sinh ra và cùng chịu sự chi phối của những qui luật khách quan phổ biến của thế giới vật chất.

Ba là: Thế giới vật chất tồn tại vĩnh viễn, vô hạn, vô tận, không được sinh ra và không bị mất đi. Trong thế giới không có gì khác ngoài những quá trình vật chất đang biến đổi và chuyển hóa lẫn nhau, là nguồn gốc nguyên nhân và kết quả của nhau.

MỘT SỐ QUAN NIỆM VỀ VẬT CHẤT TRƯỚC KHI PHẠM TRÙ VẬT CHẤT CỦA LENIN RA ĐỜI

Vật chất với tư cách là một phạm trù Triết học đã có lịch sử khoảng 2.500 năm, nên ngay từ lúc mới ra đời thì xung quanh phạm trù vật chất đã diễn ra những cuộc đấu tranh không khoan nhượng giữa chủ nghĩa duy vật và chủ nghĩa duy tâm.

Theo quan điểm của chủ nghĩa duy tâm thì thực thể của thế giới, cơ sở của mọi sự tồn tại là một bản nguyên tinh thần nào đó, có thể là “ý chí của Thượng Đế” hay là “một ý niệm tuyệt đối”... mà nay ta gọi bằng tên chung là ý thức, chính ý thức đã tạo ra mọi dạng vật chất.

Trái ngược lại thì theo quan điểm của chủ nghĩa duy vật, thực thể của thế giới chính là vật chất, nó tồn tại một cách vĩnh cửu không được sinh ra và không bị mất đi, nó luôn vận động theo các qui luật do chính bản thân nó qui định để tạo nên mọi sự vật và hiện tượng trong thế giới khách quan.

Giống như mọi phạm trù khác thì phạm trù vật chất cũng luôn vận động và phát triển gắn liền với các hoạt động thực tiễn, cùng với sự hiểu biết của con người về thế giới tự nhiên.

Vào thời cổ đại thì các nhà Triết học duy vật đã đồng nhất vật chất nói chung với các dạng tồn tại cụ thể của nó. Đỉnh cao của tư tưởng duy vật vào thời cổ đại là học thuyết nguyên tử của **Loxip** và **Democrit**, theo hai ông thì tất cả mọi dạng vật chất khác nhau trên thế giới đều được cấu tạo từ những hạt cực nhỏ, mà không thể chia nhỏ hơn được nữa gọi là nguyên tử, ta không thể nhận thức được chúng bằng các cơ quan cảm giác, ta chỉ có thể nhận thức chúng bằng tư duy... Thuyết nguyên tử mặc dù còn mang tính chất phác của thời cổ đại, nhưng nó đã chứa đựng trong đó một phỏng đoán thiên tài và hiện nay nó là cơ sở của Vật lý học cơ bản.

Từ thời kỳ phục hưng mà đặc biệt là thời kỳ cận đại của thế kỷ XVII-XVIII, khoa học đã phát triển khá mạnh nên chủ nghĩa duy vật cũng như phạm trù vật chất đã có những bước phát triển mới chứa đựng trong đó nhiều yếu tố biến chứng duy vật.

Tuy nhiên thời kỳ này chỉ có cơ học cổ điển là nổi trội, còn các ngành khoa học khác như hóa học, sinh học... còn ở trình độ thấp kém, cho nên quan điểm thống trị trong triết học thời bấy giờ là quan điểm siêu hình, máy móc, đó là kết quả của việc hiểu biết tự nhiên một cách rời rạc theo phương pháp chỉ dẫn của cơ học cổ điển.

Người ta luôn qui mọi hiện tượng, cũng như mọi dạng chuyển động của tự nhiên về chuyển động cơ học, và giải thích chúng dựa trên hệ thống các định luật Newton

Niềm tin vào các chân lý trong cơ học Newton đã khiến cho các nhà khoa học đem đồng nhất giữa vật chất với khối lượng, coi vận động của vật chất chỉ là biểu hiện

của vận động cơ học, nguồn gốc của mọi sự vận động luôn nằm ở bên ngoài vật chất.

Kế thừa quan điểm thuyết nguyên tử cổ đại và các tri thức của cơ học cổ điển, nên các nhà duy vật lúc này đã tách rời vật chất với vận động, không gian với thời gian... điều này được thể hiện rất rõ trong khái niệm không gian tuyệt đối và thời gian tuyệt đối do Newton đưa ra.

Theo quan niệm đó thì không gian giống như một cái nền lạnh đậm đồng nhất ở mọi nơi, thời gian thì trôi đi một cách đều đặn cho toàn thể vũ trụ, các dạng vận động của vật chất cũng như chính bản thân vật chất thì không hề có ảnh hưởng gì lên không gian và thời gian.

Do những quan niệm máy móc như vậy nên cuối thế kỷ XIX và đầu thế kỷ XX, khi mà những phát minh rực rỡ trong khoa học đã bắt đầu xuất hiện, thì nó lại làm cho các nhà duy vật thời đó trở nên bế tắc trong việc nhận thức giới tự nhiên.

Năm 1895 **Ronghen** phát hiện ra tia X, năm 1896 **Beccoren** phát hiện ra hiện tượng phóng xạ, năm 1897 **Thomson** phát hiện ra electron. Năm 1901 **Kaufman** đã chứng minh được khối lượng của electron luôn thay đổi tùy thuộc vào tốc độ vận động của nó, năm 1905 thuyết tương đối của **Einstein** ra đời phá bỏ tính tuyệt đối của không gian cũng như thời gian...

Những phát hiện vĩ đại đó là một bước nhảy vọt về tư duy của con người trong việc tìm hiểu giới tự nhiên, và nó cũng bác bỏ những quan niệm siêu hình về vật chất. Nhưng vấn đề lại là ở chỗ, do các nhà triết học duy vật thời đó không theo kịp các tri thức hiện đại, nên lúc này đã dẫn đến một tình trạng khủng hoảng trong các quan niệm của chủ nghĩa duy vật.

Như việc nguyên tử còn có thể phân chia được nữa, điều này theo chủ nghĩa duy tâm thì vật chất đã biến mất, hoặc với sự tồn tại của trường điện từ mà ở giai đoạn đó người ta xem nó như là một thứ “phi vật chất”.

Đứng trước tình hình khó khăn trên thì phạm trù Vật chất của Lenin đã ra đời, một phạm trù mà cho tới ngày nay thì nó là cốt lõi của chủ nghĩa duy vật biện chứng, nó cho phép chúng ta nhận thức vật chất một cách hoàn toàn duy vật triết đế.

PHẠM TRÙ VẬT CHẤT CỦA LENIN

Theo Lenin thì phạm trù vật chất là một phạm trù “rộng đến cùng cực, rộng nhất, mà cho đến nay thì nhận thức luận vẫn chưa vượt qua được”

Khi định nghĩa phạm trù này thì không thể nào qui nó về bất cứ một vật hoặc một thuộc tính cụ thể nào đó, cũng không thể qui nó về phạm trù rộng lớn hơn, vì thực ra cho đến nay thì chưa có một phạm trù nào là rộng hơn phạm trù vật chất.

Do vậy chỉ có thể định nghĩa phạm trù vật chất trong mối quan hệ với ý thức-một phạm trù đối lập với nó, và trong mối quan hệ ấy thì vật chất là tính thứ nhất, còn ý thức là tính thứ hai.

Bằng phương pháp như vậy thì Lenin định nghĩa phạm trù vật chất như sau: “**Vật chất là một phạm trù triết học dùng để chỉ thực tại khách quan được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và tồn tại không lệ thuộc vào cảm giác**”

Ở định nghĩa trên thì Lenin đưa ra hai vấn đề quan trọng:

Một là: Ta cần phân biệt vật chất với tư cách là một phạm trù Triết học, với các quan niệm của khoa học tự nhiên về cấu tạo, cũng như các thuộc tính cụ thể của từng dạng vật chất khác nhau.

Vật chất với tư cách là phạm trù Triết học thì nó dùng để chỉ vật chất nói chung, nó là vô hạn, vô tận, không sinh ra và không mất đi, còn các dạng vật chất mà các ngành khoa học cụ thể nghiên cứu thì nó có giới hạn, có sinh ra và có mất đi để chuyển thành cái khác.

Vì vậy ta không được phép đồng nhất quan niệm về vật chất nói chung, với bất cứ một dạng cụ thể nào đó của vật chất như các nhà duy vật trước kia đã làm.

Hai là: Trong nhận thức luận thì khái niệm vật chất không có nghĩa gì khác hơn: “thực tại khách quan tồn tại độc lập với ý thức của con người và được ý thức của con người phản ánh”

Như vậy định nghĩa phạm trù Vật chất của Lenin bao gồm những nội dung cơ bản sau đây:

- Vật chất là cái tồn tại khách quan bên ngoài ý thức và không phụ thuộc vào ý thức, bất kể sự tồn tại này con người có nhận thức được hay chưa nhận thức được.
- Vật chất là cái gây nên cảm giác ở con người khi gián tiếp hay trực tiếp tác động lên các giác quan của con người.
- Cảm giác, tư duy, ý thức chỉ là sự phản ánh của vật chất.

Với những nội dung cơ bản như trên thì Lenin đã khẳng định: trong nhận thức luận **vật chất là tính thứ nhất còn ý thức là tính thứ hai**. Hơn nữa khi Lenin định nghĩa “vật chất là cái được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại” thì Lenin đã nhấn mạnh: bằng các phương pháp nhận thức khác nhau (chép lại, chụp lại...) thì con người có thể nhận thức được thế giới vật chất.

Như vậy đồng thời Lenin đã bác bỏ thuyết không thể biết, đã khắc phục được những khiếm khuyết trong các quan điểm siêu hình, máy móc về vật chất.

VẬN ĐỘNG

Vận động là gì? Theo quan điểm của chủ nghĩa duy vật biện chứng thì vận động không chỉ là sự thay đổi vị trí trong không gian (hình thức vận động thấp nhất, đơn giản nhất của vật chất), mà theo một nghĩa chung nhất thì **Vận động là mọi sự biến đổi nói chung.**

Engels viết: “Vận động hiểu theo nghĩa chung nhất... bao gồm tất cả mọi sự thay đổi và mọi quá trình diễn ra trong vũ trụ, kể từ sự thay đổi vị trí đơn giản cho đến tư duy”

Khi định nghĩa vận động là mọi sự biến đổi nói chung, thì vận động “**là thuộc tính có hữu của vật chất**”, “**là phương thức tồn tại của vật chất**”, điều đó có nghĩa là chỉ trong vận động và thông qua vận động mà các dạng vật chất mới được biểu hiện, bộc lộ sự tồn tại của mình, chỉ rõ mình là cái gì.

Không thể có vật chất không có vận động, và ngược lại thì không có sự vận động nào lại không phải là sự vận động của vật chất. Như vậy muốn hiểu được vật chất thì chúng ta phải nghiên cứu các hình thức vận động của nó, và ngược lại khi chúng ta nhận thức được các hình thức vận động của vật chất thì chúng ta sẽ nhận thức được bản thân vật chất.

Với tính cách “là thuộc tính có hữu của vật chất” nên theo quan điểm của chủ nghĩa duy vật biện chứng thì **sự vận động là tự thân vận động**, nó được tạo nên từ các tác động lẫn nhau của chính các thành tố nội tại bên trong cấu trúc vật chất.

Đối lập với quan điểm này thì những người theo quan điểm duy tâm hoặc siêu hình, không đi tìm nguồn gốc của vận động ở bên trong bản thân vật chất, mà họ đi tìm nguồn gốc của vận động ở bên ngoài vật chất.

Quan điểm về sự tự thân vận động của vật chất đã được chứng minh bởi những thành tựu của khoa học tự nhiên, và càng ngày những phát kiến mới của khoa học tự nhiên hiện đại càng khẳng định cho quan điểm đó.

Vì vật chất là vô hạn, vô tận, không sinh ra, không mất đi, nên vận động một thuộc tính không thể tách rời khỏi vật chất, cũng không thể bị mất đi hoặc sáng tạo ra.

Kết luận nòng cốt này của chủ nghĩa duy vật biện chứng đã được khẳng định bởi định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.

Theo định luật này thì vận động của vật chất luôn được bảo toàn cả về mặt lượng và mặt chất, nếu một hình thức vận động nào đó của sự vật bị mất đi thì tất yếu phải nảy sinh ra một hình thức vận động khác thay thế vào đó.

Các hình thức vận động thì luôn chuyển hóa cho nhau, còn bản thân vận động của vật chất thì vĩnh viễn tồn tại cùng với sự tồn tại của vật chất.

Khi chủ nghĩa duy vật biện chứng khẳng định thế giới vật chất là tồn tại trong sự vận động vĩnh cửu, thì điều đó không có nghĩa là nó phủ nhận hiện tượng đứng im của thế giới vật chất.

Trái lại thì chủ nghĩa duy vật biện chứng thừa nhận rằng, trong quá trình vận động không ngừng của thế giới vật chất, thì nó luôn bao hàm trong đó **hiện tượng đứng im tương đối**, không có hiện tượng đứng im tương đối thì không có một sự vật nào là tồn tại được.

Có hai đặc điểm cơ bản của hiện tượng đứng im tương đối hay là trạng thái cân bằng tạm thời của sự vật trong quá trình vận động của nó.

-Thứ nhất: hiện tượng đứng im tương đối chỉ xảy ra trong một mối quan hệ nhất định chứ không phải trong mọi mối quan hệ cùng một lúc.

VD: Ta nói con tàu đứng im là so với bến cảng, còn so với Mặt trời, các thiên thể thì nó đang vận động theo sự vận động của Trái đất.

-Thứ hai: đứng im chỉ xảy ra với một hình thái vận động trong một lúc nào đó chứ không phải là với mọi hình thức vận động trong cùng một lúc.

VD: Ta nói con tàu đứng im là nói về vận động cơ học, nhưng cũng ngay lúc đó thì vận động hóa học đang diễn ra bên trong con tàu.

-Thứ ba: đứng im là biểu hiện của một trạng thái vận động, đó là vận động trong cân bằng, trong sự ổn định tương đối, chính nhờ trạng thái ổn định này mà sự vật mới thực hiện được sự chuyển hóa tiếp theo, không có đứng im tương đối thì không có bất cứ một sự vật nào cả, do đó đứng im còn được biểu hiện như là một quá trình vận động trong phạm vi chất của sự vật còn ổn định chưa thay đổi.

-Thứ tư: vận động cá biệt luôn có xu hướng hình thành sự vật, hiện tượng ổn định nào đó, còn vận động nói chung tức là sự tác động qua lại lẫn nhau giữa các sự vật và hiện tượng thì nó làm cho tất cả mọi vật không ngừng biến đổi, vì thế đứng im chỉ là một hiện tượng tạm thời, Engels đã chỉ rõ: “Vận động riêng biệt có xu hướng chuyển thành cân bằng, vận động toàn bộ phá hoại sự cân bằng riêng biệt” và “mọi sự cân bằng chỉ là tương đối và tạm thời”

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN

Trong lịch sử Triết học thì không gian và thời gian là những phạm trù đã được xuất hiện từ rất sớm.

Như ngay từ thời xa xưa thì người ta đã hiểu ra rằng, bất cứ một khía cạnh vật chất nào cũng đều chiếm một vị trí nhất định, ở về một khung cảnh nhất định trong tương quan về mặt kích thước so với các vật thể khác, các hình thức tồn tại như vậy của vật chất được gọi là không gian.

Bên cạnh các quan hệ về không gian thì sự tồn tại của các vật thể vật chất còn được biểu hiện ở mức độ tồn tại lâu dài hay nhanh chóng của hiện tượng, ở sự kế tiếp trước sau của các giai đoạn vận động, những thuộc tính này của vật chất được gọi là thời gian.

Tuy nhiên trong lịch sử Triết học xoay quanh phạm trù không gian và thời gian thì cũng có rất nhiều quan niệm khác nhau về nó. Ở thời kỳ cổ đại thì những nhà Triết học Hy Lạp đã thừa nhận không gian và thời gian tồn tại độc lập với ý thức, nhưng nó không có mối liên hệ gì với vật chất, tách rời khỏi vật chất.

Chẳng hạn **Ackhit**-nhà Triết học thuộc trường phái Pitago cho rằng, không gian tồn tại giống như một ngăn kéo to lớn chứa đựng đầy sự vật và những con số riêng biệt, không gian là không phụ thuộc vào vật thể và nó tồn tại bên ngoài các sự vật.

Như vậy Ackhit đã thấy được tính khách quan của không gian, nó là cái có trước tồn tại độc lập với ý thức của con người, tuy nhiên sai lầm của ông là ở chỗ, ông coi không gian là cái có trước vật chất, tồn tại ở bên ngoài vật chất, không phải là thuộc tính của vật chất, gắn liền với vật chất.

Khác với quan niệm của Ackhit, Democrit khi xuất phát từ học thuyết nguyên tử thì cho rằng: không gian là một dạng hư vô trong đó có các nguyên tử đang chuyển động. Trong quan niệm này thì Democrit đã thấy được tính khách quan của không gian, nhưng ông lại coi chúng là một dạng của hư vô, có trước các sự vật...

Còn Arixtot lại khẳng định: không gian là một vị trí mà trong đó lần lượt vật này hay vật khác cùng tới chiếm chỗ... quan niệm như thế cũng là thừa nhận không gian là tồn tại khách quan và nó có trước vật chất.

Bước sang thế kỷ XVII-XVIII thì quan điểm không gian và thời gian của Newton đã thống trị trong mọi lĩnh vực của khoa học. Tuy ông thừa nhận không gian và

thời gian có tính khách quan, nhưng ông đã tách rời không gian ra khỏi thời gian, tách không gian-thời gian ra khỏi vật chất đang vận động.

Đó là một không gian tuyệt đối và thời gian tuyệt đối, không gian và thời gian này không có liên hệ gì với các sự vật, nó không chứa đựng bất cứ cái gì, nó là đồng nhất và đẵng hướng...

Trong lịch sử thì cũng đã có nhiều người cố gắng khắc phục quan điểm về sự tách rời giữa không gian, thời gian, vật chất. Chẳng hạn Bruno cho rằng không có không gian hư vô tức là không tồn tại một không gian trống rỗng không chứa đựng cái gì, ông cho rằng không gian và thời gian có mối liên hệ chặt chẽ với vật chất, chúng xuyên qua tất cả mọi sự vật giống như Ete có thể thẩm qua mọi vật thể.

Đối lập với các quan điểm duy vật về không gian và thời gian là quan điểm duy tâm. Các nhà Triết học duy tâm thì phủ nhận sự tồn tại của không gian và thời gian, chẳng hạn Beccoly cho rằng bất cứ một vị trí hoặc một quang tính nào đó cũng chỉ tồn tại trong tinh thần và ý thức mà thôi, như vậy lúc này sự tồn tại của không gian và thời gian là vô nghĩa.

Kant đã coi không gian và thời gian chỉ là hình thức của cảm giác nội tại, là hình thức của trực quan mà con người dùng để hiểu biết thế giới hiện tượng. Poanhcare coi không gian và thời gian là những khái niệm đặt ra để tiện lợi cho công việc của mình, đó là những sản phẩm thuần túy của tư duy con người.

Như vậy những người theo chủ nghĩa duy tâm thì phủ nhận tính khách quan của không gian và thời gian, họ cho rằng: “Không gian và thời gian chỉ là những hệ thống liên kết chặt chẽ của những chuỗi cảm giác”, tức là không phải con người với những chuỗi cảm giác của mình tồn tại trong không gian và thời gian, mà chính

không gian và thời gian tồn tại bên trong con người, lê thuộc vào con người và do con người sinh ra.

Trái lại thì chủ nghĩa duy vật khẳng định: Không gian và thời gian thì luôn gắn bó mật thiết với nhau và chúng gắn liền với vật chất, là phương thức tồn tại của vật chất, điều đó có nghĩa là không có một dạng vật chất nào có thể tồn tại ở bên ngoài không gian và thời gian, ngược lại cũng không thể có không gian và thời gian nào lại tồn tại ở bên ngoài vật chất.

Engels viết: “Các hình thức cơ bản của mọi sự tồn tại là không gian và thời gian, tồn tại ngoài thời gian thì cũng hết sức vô lý như tồn tại ngoài không gian vậy”

Lenin cho rằng để chống lại chủ nghĩa tín ngưỡng và chủ nghĩa duy tâm thì phải “thừa nhận một cách dứt khoát và kiên quyết rằng những khái niệm đang phát triển của chúng ta về không gian và thời gian, đều là phản ánh không gian và thời gian của thực tại khách quan”

Quan điểm của chủ nghĩa duy vật biện chứng về sự tồn tại khách quan của không gian và thời gian, đã được xác nhận bởi các thành tựu của khoa học tự nhiên mà nhất là thuyết tương đối. Einstein đã khẳng định: không gian và thời gian thì không tự nó tồn tại tách rời vật chất, mà bản thân chúng luôn nằm trong mối quan hệ qua lại với sự tồn tại của vật chất khách quan.

Không gian và thời gian có những tính chất cơ bản sau đây:

-Tính khách quan: nghĩa là không gian và thời gian là thuộc tính của vật chất, chúng tồn tại gắn liền với nhau và gắn liền với vật chất. Vật chất là tồn tại một cách khách quan, do đó không gian và thời gian là thuộc tính của nó nên phải tồn tại một cách khách quan.

- Tính vĩnh cửu và vô tận:** nghĩa là không gian và thời gian không có tận cùng về một phía nào cả, xét cả về quá khứ lẫn tương lai, cả về đằng trước lẫn đằng sau, cả về bên phải lẫn bên trái, cả về phía trên lẫn phía dưới.
- Không gian luôn có ba chiều** (chiều dài, chiều rộng, chiều cao), còn **thời gian thì chỉ có một chiều** (từ quá khứ đến tương lai).

PHẦN BA: HỌC THUYẾT

KHÔNG-THỜI GIAN

CHƯƠNG I: VẤN ĐỀ GIẢ THUYẾT VÀ NHỮNG “RẮC RỐI” LIÊN QUAN ĐẾN VIỆC CHỨNG MINH MỘT GIẢ THUYẾT

SỰ HÌNH THÀNH GIẢ THUYẾT

Trong quá trình nhận thức thì không thể ngay từ đầu, chúng ta đã có thể nhận thức đúng đắn về các sự vật hiện tượng của thế giới khách quan.

Trước tiên ta phải tìm hiểu và nghiên cứu nhiều nguồn tư liệu do thực tế đưa lại, rồi từ đó ta sẽ tiến hành xây dựng những phỏng đoán khác nhau để giải thích cho các hiện tượng quan sát được, lúc đầu việc giải thích chỉ mang đặc trưng giả định và sau một quá trình tiếp tục nghiên cứu, để bổ sung thêm cho những điều giải thích được thì tri thức mới sẽ xuất hiện.

Nhiệm vụ này được thực hiện là nhờ các giả thuyết khoa học.

Giả thuyết là các giả định có căn cứ khoa học về nguyên nhân hay các mối quan hệ có tính quy luật của hiện tượng hoặc dữ kiện nào đó của tự nhiên, xã hội và tư duy.

Trước hết giả thuyết là một hình thức phát triển của tri thức, nó giúp cho việc đào sâu mở rộng và phát triển thêm những tri thức đã có, nó hướng con người vào việc vạch ra những quy luật và các mối quan hệ ổn định nhằm đáp ứng nhu cầu tất yếu của đời sống con người.

Thiếu giả thuyết thì ta không thể chuyển từ sự không hiểu tới sự hiểu biết, từ sự hiểu biết ít tới sự hiểu biết nhiều trong bất cứ lĩnh vực khoa học và hoạt động thực tiễn nào, điều đó nói lên rằng giả thuyết mang tính tất yếu và phổ biến.

Việc xây dựng giả thuyết liên quan chặt chẽ với các giả định, các giả định được thể hiện dưới hình thức của một phán đoán riêng biệt hay một hệ thống phán đoán có sự liên hệ qua lại với nhau.

Các phán đoán đó nêu lên các thuộc tính của sự vật và hiện tượng hay các mối quan hệ có tính quy luật của chúng. Nhận thức thì có nhiệm vụ đạt tới chân lý khách quan, giả thuyết mới chỉ đưa lại tri thức một cách xác suất, giả thuyết là giai đoạn đầu chưa được hoàn thiện trên con đường chân lý.

Để chuyển thành tri thức tin cậy thì giả thuyết phải được kiểm tra bằng khoa học và thực tiễn, quá trình kiểm tra đó được tiến hành nhờ các thủ thuật, các thao tác logic khác nhau theo các bước xác định và cuối cùng là dựa vào thực tiễn để đi tới việc chứng minh hay bác bỏ giả thuyết.

Quá trình xây dựng và xác nhận giả thuyết có thể gồm nhiều bước khác nhau, theo tài liệu tôi tham khảo thì nó gồm 4 bước:

- Nêu giả thuyết trên cơ sở các dữ kiện đã được phân tích và tổng hợp.
- Rút ra tất cả các hệ quả có thể có từ giả thuyết.
- So sánh tất cả các kết quả đó với những kết quả quan sát, thí nghiệm, với các lý thuyết khoa học đã được thừa nhận.
- Chuyển giả thuyết thành tri thức tin cậy hoặc lý luận khoa học, nếu tất cả các hệ quả đều được khẳng định là đúng và không có mâu thuẫn gì với khoa học và thực tiễn.

CHỨNG MINH VÀ BÁC BỎ GIẢ THUYẾT

Mục đích của nhận thức trong khoa học và thực tiễn là nhằm đạt tới tri thức một cách chân thực và khách quan, trên cơ sở đó con người mới có thể tác động tích cực vào thế giới xung quanh nhằm cài biến nó để phục vụ cho nhu cầu của chính mình.

Nhiệm vụ để kiểm tra một tri thức nào đó có chân thực hay không là thuộc về chứng minh.

Chứng minh là thao tác logic dùng để lập luận tính chân thực của phán đoán nào đó, nhờ các phán đoán chân thực khác có mối quan hệ hữu cơ với phán đoán ấy.

Chứng minh gồm ba thành phần có mối quan hệ chặt chẽ với nhau là: luận đề, luận cứ và luận chứng (lập luận)

Luận đề: là phán đoán mà tính chân thực của nó cần phải chứng minh. Nó là thành phần chủ yếu của chứng minh và trả lời cho câu hỏi: chứng minh cái gì?

Luận cứ: là các lý luận khoa học hay thực tế chân thực dùng để chứng minh luận đề. Luận cứ có chức năng là tiền đề logic của chứng minh và trả lời cho câu hỏi: dùng cái gì để chứng minh?

Luận cứ có thể là các luận điểm tin cậy về các sự kiện, nó có thể là định nghĩa, tiêu đề, các luận điểm khoa học đã được chứng minh.

Luận chứng hay lập luận của chứng minh: là mối quan hệ logic giữa luận cứ và luận đề. Đây là quá trình chuyển từ cái chưa biết theo một trình tự xác định, quá trình này được thực hiện theo những quy tắc của logic học.

Ngược lại với chứng minh là bác bỏ.

Bác bỏ là thao tác logic nhằm xác lập tính giả dối hay tính không căn cứ của luận đề đã được nêu ra.

Các quy tắc và sai lầm thường gặp trong chứng minh và bác bỏ

Trong chứng minh như đã nêu trên bao giờ cũng gồm ba phần: luận đề, luận cứ và luận chứng. Tương tự với mỗi thành phần đó thì chúng đều có quy tắc xác định.

Các quy tắc và sai lầm liên quan đến luận đề

Luận đề phải được xác định, nghĩa là luận đề nêu ra phải thật rõ ràng và chính xác.

Luận đề phải giữ nguyên trong suốt quá trình dẫn chứng.

Khi luận đề đã được nêu ra tức là biểu thị một tư tưởng xác định nào đó thì nhiệm vụ của tác giả lẫn phản biện là phải chứng minh hay bác bỏ chính luận điểm đó chứ không là một luận đề khác tương tự với nó.

Sai lầm thường hay gặp là “thay thế luận đề”, “sửa đổi luận đề” và “dựa vào cá nhân”.

Thực chất của sai lầm “thay thế luận đề” là ở chỗ: một luận đề vì vô tình hay cố tình mà nó được thay thế bằng một luận đề khác có liên quan trực tiếp với luận đề đầu tiên.

Sai lầm “sửa đổi luận đề” phạm phải khi trong lập luận người ta đã cải biến một phần do thu hẹp, mở rộng hay cường điệu luận đề đầu tiên.

Sai lầm “dựa vào cá nhân” phạm phải do thay thế luận đề bằng các dẫn chứng thuộc về phẩm chất cá nhân.

Các quy tắc và sai lầm liên quan đến luận cứ

Luận cứ dùng để khẳng định luận đề phải chân thực và không được mâu thuẫn với nhau.

Luận cứ phải có cơ sở đầy đủ để khẳng định được luận đề.

Luận cứ phải là các phán đoán có tính chân thực được chứng minh độc lập với luận đề.

Một số sai lầm: Cơ sở của luận cứ là giả dối tức là sử dụng các luận điểm sai lầm và mạo nhận đó là chân thực, sai lầm này có thể là do vô tình hay cố tình, cơ sở của luận cứ chưa được chứng minh đầy đủ.

Các quy tắc và sai lầm liên quan đến luận chứng

Luận chứng là phương pháp dùng để giải thích mối quan hệ giữa các luận cứ hay luận đề. Trên cơ sở các luận cứ đã có phải dùng suy luận để khẳng định hay phủ định vấn đề, vì vậy trong quá trình luận chứng phải tuân theo tất cả các quy tắc và quy luật của logic học.

QUAN ĐIỂM VỀ CHÂN LÝ CỦA CHỦ NGHĨA DUY VẬT BIỆN CHỨNG

Các nhà Triết học thực chứng cho rằng chân lý là những tư tưởng, những quan điểm được nhiều người thừa nhận. Đây là một quan điểm cực kì khó chấp nhận, vì trong thực tế thì không phải bất kì luận điểm nào được nhiều người thừa nhận cũng là đúng đắn.

Có những luận điểm do sự thỏa hiệp của đa số mà nó đã xuyên tạc hoặc bóp méo sự thật, nhằm che giấu sự thật để lẩn áp thiểu số và do vậy lúc này chân lý đã hoàn toàn phụ thuộc vào yếu tố chủ quan.

Chủ nghĩa phát xít còn đưa ra quan niệm cực đoan hơn nhiều, họ cho rằng chân lý là những quan điểm của kẻ mạnh hay chân lý là thuộc về kẻ mạnh.

Bác bỏ hết những quan điểm sai lầm và cực đoan như trên thì chủ nghĩa duy vật biện chứng cho rằng: **Chân lý là những tri thức phản ánh chính xác hiện thực khách quan và nó đã được thực tiễn kiểm nghiệm.**

Quan niệm như vậy về chân lý cũng có nghĩa là đã xác nhận chân lý mang tính cách khách quan, đó là sản phẩm của quá trình nhận thức đúng đắn về thế giới nơi con người. Nó được hình thành, phát triển dần dần theo từng bước một và phụ thuộc vào điều kiện lịch sử cụ thể của quá trình nhận thức cũng như hoạt động thực tiễn của con người.

Tính chất của chân lý

-Tính khách quan: là tính độc lập về nội dung phản ánh của nó đối với ý thức nơi con người. Điều đó có nghĩa là nội dung của những tri thức đúng đắn không phải là sản phẩm thuần túy chủ quan, cũng không phải là sự xác lập tùy tiện của con người hoặc có sẵn trong nhận thức, mà nội dung của chân lý thuộc về thế giới khách quan và do thế giới khách quan qui định.

Khẳng định chân lý có tính khách quan là một trong những đặc điểm nổi bật quan trọng của chủ nghĩa duy vật biện chứng, **đó là sự thừa nhận nguyên tắc tồn tại khách quan của thế giới vật chất.**

Vì vậy trong nhận thức và hoạt động thực tiễn của con người, chúng ta phải luôn xuất phát từ hiện thực khách quan và hoạt động tuân theo các quy luật mà thế giới khách quan đã qui định.

-Tính tuyệt đối: là tính phù hợp hoàn toàn và đầy đủ giữa nội dung phản ánh của tri thức với hiện thực khách quan. Về mặt nguyên tắc thì chúng ta có thể đạt đến tính tuyệt đối của chân lý gọi là chân lý tuyệt đối, vì trong thế giới khách quan không tồn tại một sự vật, một hiện tượng nào mà con người hoàn toàn không thể nhận thức được, khả năng đó của chúng ta trong quá trình phát triển là vô hạn.

Song nó lại bị hạn chế bởi những điều kiện cụ thể của từng thế hệ khác nhau và bởi điều kiện xác định về không gian cũng như thời gian của đối tượng được phản ánh. Do đó chân lý lại có tính tương đối.

-Tính tương đối: là tính phù hợp nhưng chưa hoàn toàn đầy đủ giữa nội dung của tri thức được phản ánh với hiện thực khách quan. Điều đó có nghĩa là giữa nội dung của chân lý với khách thể được phản ánh chỉ mới phù hợp với từng phần, từng bộ phận, ở một số khía cạnh nào đó trong những điều kiện nhất định.

Tính tương đối và tính tuyệt đối của chân lý tồn tại không tách rời nhau vì giữa chúng có sự thống nhất biện chứng với nhau, một mặt tính tuyệt đối của chân lý là tổng số các tính tương đối, mặt khác trong mỗi tính tương đối bao giờ cũng chứa đựng những yếu tố của tính tuyệt đối.

Cho nên ta phải tránh được những sai lầm cực đoan trong nhận thức và hành động, **nếu cường điệu tính tuyệt đối của chân lý mà hạ thấp tính tương đối thì ta sẽ**

roi vào tình trạng bảo thủ và trì trệ, nhưng nếu cường điệu tính tương đối của chân lý mà hạ thấp tính tuyệt đối thì ta sẽ rơi vào chủ nghĩa xét lại, thuật ngữ biện, thuyết hoài nghi và thuyết hoài nghi và thuyết không thể biết

-Tính cụ thể: là đặc tính gắn liền và phù hợp giữa nội dung phản ánh với một đối tượng nhất định trong các điều kiện, hoàn cảnh lịch sử cụ thể.

Điều đó có nghĩa là mỗi tri thức đúng đắn bao giờ cũng có một nội dung nhất định, nội dung đó không phải là sự trừu tượng thuần túy thoát ly hiện thực, mà nó luôn luôn gắn liền với một đối tượng xác định diễn ra trong một không gian, thời gian hay một hoàn cảnh nào đó, trong một mối quan hệ, quan hệ cụ thể nhất định.

Nếu thoát ly những điều kiện lịch sử cụ thể, thì những tri thức được hình thành trong quá trình nhận thức sẽ rơi vào sự trừu tượng thuần túy, vì thế nó không được coi là những tri thức đúng đắn và do đó nó không còn là chân lý nữa.

Việc nắm vững nguyên tắc về tính cụ thể của chân lý có một ý nghĩa phương pháp luận rất quan trọng trong hoạt động nhận thức cũng như trong hoạt động thực tiễn. Nó đòi hỏi khi xem xét đánh giá mỗi sự vật, hiện tượng, mỗi việc làm của con người, thì chúng ta đều phải dựa trên quan điểm lịch sử cụ thể, phải tùy thuộc vào điều kiện, hoàn cảnh cụ thể mà vận dụng những lý luận cho phù hợp với tình hình.

Lenin đã khẳng định rằng: bản chất và linh hồn của chủ nghĩa duy vật biện chứng là phân tích cụ thể mỗi khi đứng trước một tình huống cụ thể, rằng phương pháp của Max trước hết là xem xét nội dung khách quan của quá trình lịch sử trong một thời điểm cụ thể nhất định.

Như vậy mỗi một chân lý đều có tính khách quan, tính tuyệt đối, tính tương đối và tính cụ thể. Các tính chất đó có mối quan hệ chặt chẽ với nhau và không thể tách

rời nhau được trong quá trình nhận thức, thiếu một trong bốn tính chất trên thì những tri thức đạt được không thể xem là chân lý.

THỰC TIỄN

Chủ nghĩa duy vật biện chứng quan niệm về thực tiễn như sau: **Thực tiễn là toàn bộ những hoạt động vật chất có mục đích, mang tính lịch sử-xã hội của con người nhằm cải biến tự nhiên và xã hội.**

Khác với các hoạt động tư duy, thì trong hoạt động thực tiễn con người sử dụng những công cụ vật chất để tác động vào đối tượng vật chất, và làm biến đổi chúng theo mục đích của mình.

Những hoạt động ấy là những hoạt động đặt trung và mang tính chất của con người, nó được thực hiện một cách tất yếu khách quan và không ngừng được phát triển bởi con người qua các thời kì lịch sử, chính vì vậy mà thực tiễn bao giờ cũng là hoạt động vật chất có mục đích và mang tính lịch sử-xã hội.

Hoạt động thực tiễn rất đa dạng với nhiều hình thức ngày càng phong phú, song tôi chỉ quan tâm tới hoạt động thực nghiệm khoa học, đó là hoạt động được tiến hành trong những điều kiện do con người tạo ra gần giống hoặc lập lại những trạng thái của tự nhiên và xã hội, nhằm để xác định các quy luật biến đổi và phát triển của đối tượng nghiên cứu.

Vai trò của thực tiễn đối với nhận thức

Trước hết **thực tiễn là có cơ sở, là động lực và là mục đích của quá trình nhận thức.**

Sở dĩ như vậy vì thực tiễn là điểm xuất phát trực tiếp của nhận thức, nó đề ra nhu cầu, nhiệm vụ, cách thức và khuynh hướng vận động, phát triển của nhận thức.

Chính con người có nhu cầu tất yếu quan là giải thích và cải tạo thế giới mà buộc con người phải tác động trực tiếp vào các sự vật, hiện tượng bằng hoạt động thực tiễn của mình.

Sự tác động đó làm cho các sự vật, hiện tượng bộc lộ những thuộc tính, những mối liên hệ và quan hệ khác nhau, chúng đem lại những tài liệu phong phú cho nhận thức, giúp cho nhận thức nắm bắt được bản chất, quy luật vận động, phát triển của thế giới và trên cơ sở đó mà các lý thuyết khoa học mới được hình thành.

Có thể nói, không một lĩnh vực nào mà lại không xuất phát từ thực tiễn, do đó nếu thoát ly thực tiễn, không dựa vào thực tiễn thì nhận thức sẽ rời cơ sở thực tiễn đã nuôi dưỡng sự phát sinh và tồn tại của mình. Lúc này chủ thể nhận thức không thể có được những tri thức đúng đắn và sâu sắc về thế giới.

Ý nghĩa rất quan trọng của thực tiễn đối với nhận thức còn được thể hiện ở chỗ: **thực tiễn là tiêu chuẩn để kiểm tra chân lý**. Bởi vì thực tiễn là những hoạt động vật chất có tính khách quan, diễn ra độc lập đối với nhận thức, nó luôn vận động và phát triển theo dòng lịch sử, nhờ đó mà nó thúc đẩy nhận thức cùng vận động và phát triển theo.

Mọi sự biến đổi của nhận thức suy cho cũng thì cũng không thể nào vượt ra ngoài “sự giám sát” của thực tiễn, chính thực tiễn có vai trò là tiêu chuẩn, là thước đo giá trị của những tri thức đã đạt được trong nhận thức, đồng thời nó còn bổ sung, điều chỉnh, sửa chữa, phát triển và hoàn thiện nhận thức.

Như vậy thực tiễn chẳng những là điểm xuất phát của nhận thức, là yếu tố đóng vai trò quyết định đối với sự hình thành và phát triển của nhận thức, mà thực tiễn còn là điểm cuối cùng để nhận thức phải hướng tới nhằm kiểm tra tính đúng đắn của mình.

NHỮNG “RẮC RÓI” TRONG VIỆC CHỨNG MINH MỘT GIẢ THUYẾT

Mặc dù những điều cơ bản trên thì tôi tin bất cứ một ai làm khoa học cũng đều phải nắm vững, nhưng không phải vì thế mà mọi người lại tuân theo các qui tắc đã nêu ra, vì trong khoa học có tồn tại những rắc rối liên quan đến việc xác nhận một tư tưởng mới.

Khoa học phát triển được là nhờ nó đã không thương tiếc mà đập đổ lên những tòa nhà do chính bản thân nó cố công xây dựng. **Có thể lấy những viên gạch cũ để xây nên một tòa nhà mới được không? Sẽ được nếu như những viên gạch cũ đó còn phù hợp, và sẽ vứt bỏ hết nếu như chúng đã trở nên lỗi thời.**

Nhưng việc phá bỏ để xây dựng lên một tòa nhà mới là một việc làm không dễ dàng chút nào, các kiến trúc sư của tòa nhà cũ sẽ rất đau lòng và một trong số họ sẽ chống lại ý tưởng về một tòa nhà mới.

Khi một tư tưởng cách mạng ra đời thì bao giờ nó cũng phải gặp những sự chống đối mà phần rất là quyết liệt, chỉ dần theo thời gian thì nó mới đạt được trạng thái hơi bình thường, và nó dần dần cũng trở thành một tòa nhà cũ.

Như có một câu chuyện kể rằng, khi mà có một anh chàng nọ đưa ra tư tưởng mới, thì tất cả mọi người đều bảo: hắn ta điên rồi. Nhưng sau ít lâu, người ta ngẫm nghĩ lại và nói: Kể ra hắn cũng có lí được một chút ít.

Một thời gian nữa thì mọi người đều bảo rằng: điều đó thì ai chả biết. Cho nên nhiều em học sinh thời nay có thể suy nghĩ: “Các nhà bác học thuở xưa thật đáng thương, vì họ toàn khám phá ra những điều nông cạn mà ai cũng biết”.

Tuy nhiên chân lý cũ đâu thể dễ dàng chịu cuốn gói ra đi đến như vậy, cho nên nó sẽ làm cho chân lý mới bị “rách như xơ mướp” cả về nghĩa đen lẫn nghĩa bóng.

Điều này là không khó hiểu, nhưng sự khó hiểu nằm ở chỗ: **trong hàng ngũ của những người chống lại cái mới, thì không chỉ có kẻ bảo thủ, những “luật sư của cái cũ”, những “kẻ chống phản động”, mà trong đó còn có những nhà bác học kiệt xuất, những con người có tư tưởng rất tiến bộ.**

Và ở phần này tôi sẽ giới thiệu cho các bạn một số tình huống khó hiểu đến như thế.

Đứng trước vấn nạn nêu trên thì nhà bác học người Mỹ nổi tiếng **Dyson** đã nhận xét: “Trong Toán học chẳng hạn, chủ nghĩa bảo thủ của giới bác học giống như một quy luật hơn là sự ngoại lệ”.

Dyson còn giải thích thêm: “Các vĩ nhân thường cũng là tù nhân của những khái niệm cũ, họ luôn cản trở sự xuất hiện của những khái niệm mới mặc dù họ đã không còn sống. Thế nhưng cái mới cuối cùng gì thì cũng luôn tìm được con đường của mình để vươn lên”.

Theo dòng lịch sử thì ta thấy nhà Vật lý kiêm Thiên văn học kiệt xuất người Hà Lan **Huygens** và nhà Triết học kiêm Toán học nổi tiếng người Đức **Leibnitz**, mỗi người đều có lý lẽ riêng để chống lại lý thuyết vạn vật hấp dẫn của Newton, cả hai đều bác bỏ nó với lý do là nó “rất mù mờ” đối với họ.

Sự chống đối quyết liệt cũng diễn ra với nhà Vật lý kiêm Hóa học người Anh **Dalton**, khi vào đầu thế kỷ 19 ông đưa ra định luật về tỉ lệ bội trong hóa học.

Ngay khi Dalton đọc bài thuyết trình của mình tại London, thì ông đã bị phủ đầu bởi những lời chỉ trích rất gay gắt từ một số nhà Vật lý và Hóa học đồng hương mà trong đó nổi tiếng nhất là **Davy**, với uy tín rất lớn của mình thì Davy đã “cho một quả vào mồm” bắt Dalton phải “nín”, ông đã dùng uy tín của một nhà bác học lão luyện để “đập” Dalton một cách không thương tiếc.

Chúng ta cũng đã từng biết thành tích xuất sắc của Thomson, nhưng rất tiếc nhà bác học lớn này cũng góp phần không nhỏ trong việc vùi dập một số phát minh vĩ đại thời bấy giờ, ông đã hùa với các nhà bác học khác mà chống lại ý tưởng phân rã nguyên tử, và cho đến tận lúc chết thì Thomson cũng không bao giờ chịu thừa nhận hiện tượng trên mặc dù thực nghiệm đã lên tiếng.

Những câu chuyện như thế xảy ra đầy rẫy trong khoa học, như khi học thuyết Nhật tâm của **Copernicus** được công bố, thì người lãnh đạo phái tin lành là **Luther**-một kẻ thù không đội trời chung của đạo Thiên chúa, đã tuyên bố về Copernicus như sau: “Gã ngốc ấy mà cũng đòi lật đổ toàn bộ nền thiên văn học ư”.

Ngay cả nhà bác học **Galileo** thời còn trẻ cũng chống đối một cách quyết liệt với Copernicus, ông nói: “Tôi tin chắc chắn rằng hệ thống Nhật tâm của Copernicus là một sự ngu xuẩn đến mức tuyệt đối”.

Sự phản đối của các nhân vật đó là một điều dễ hiểu bởi họ cũng còn ít nhiều mù mờ trong lĩnh vực chuyên môn, nhưng ngay cả **Brahe**-nhà Thiên văn học lừng lẫy người Đan Mạch, ông lãnh đạo một đài thiên văn quan trắc lớn nhất thế giới thời bấy giờ nhưng ông nói: “Nếu Trái đất là quay như trong thuyết Nhật tâm thì tại sao một hòn đá từ một ngọn tháp cao lại rớt ngay dưới chân tháp. Lập luận thứ hai: Trái đất là một vật thể nặng và không lò nén không có một lực nào có thể làm nó di chuyển được. Lập luận thứ ba: Chính Kinh Thánh đã nói rằng Trái đất là trung tâm của vũ trụ, còn Mặt trời thì phải xoay xung quanh nó”.

Tình huống tương tự cũng diễn ra vào thế kỷ 19 đối với **Darwin** khi ông công bố học thuyết tiến hóa, kết luận này đi ngược lại với mọi quan niệm thời bấy giờ, và nó “đặc biệt nguy hiểm” khi nó động chạm đến nguồn gốc của loài người.

Chống lại Darwin thì nhà thờ cũng đã đành, điều đáng nói là trong số này cũng có hàng loạt những nhân vật tên tuổi: **Cuvier**-nhà động vật học và cổ sinh học người Pháp, **Virchow**-bác sĩ và nhà chính trị người Đức- ông đã phát minh ra bệnh lý học té bào, **Bernard**-nhà Sinh lý học người Pháp, **Pasteur**-nhà Hóa học kiêm Sinh học lừng danh người Pháp...

Điều đáng nói ở đây là tất cả những nhân vật đó, đều góp phần ít nhiều vào việc khẳng định học thuyết tiến hóa của Darwin thông qua các công trình nghiên cứu của mình.

Như Cuvier-người được xem là kẻ thù của thuyết tiến hóa, ông đã đưa ra lý thuyết về một vụ hủy diệt lớn, một thảm họa làm tiêu tan toàn bộ sự sống trên Trái đất và từ đó nảy sinh ra sự sống mới, thế mà có lẽ chẳng một ai trong số các nhà khoa học đương thời bằng vào chính công trình nghiên cứu của mình, lại cho phép chứng minh mạnh mẽ học thuyết của Darwin bằng Cuvier.

Cuvier là ông trùm của cổ sinh học, một môn học cho phép tái lập lại mọi hình ảnh của quá khứ dựa vào các dấu tích hiện tại, là một nhà chuyên gia kiệt xuất nên Cuvier có một câu nói bất hủ như sau: “Hãy cho tôi một khúc xương, tôi sẽ dựng lại toàn bộ hình ảnh của một con thú”.

Điều đáng ghi nhớ là có một ông giáo làng tên **Fulraut** còn minh mẫn hơn những nhà bác học, chính ông là người đầu tiên phát hiện ra thung lũng Neander, gần thành phố Dusseldorg của Đức có một bộ xương cổ, ông tin rằng bộ xương này chính là tổ tiên của chúng ta cách đây hàng nghìn năm.

Và thường thì những cuộc cãi vã đó làm cho mối quan hệ giữa hai trường phái cũ và mới trở nên căng thẳng, cuối cùng là dẫn đến việc thù địch đến nỗi họ tuyên bố

thẳng thừng: “Tôi không cần nghe những gì các ông nói, nhưng tôi sẵn sàng không đồng ý với các ông”.

Đó là thứ tinh thần mà nhà Vật lý kiệt xuất người Đức **Hertz** dành tặng cho người bạn đồng nghiệp người Anh **Maxwell**, vấn đề tranh cãi ở đây là lý thuyết về điện từ, trong số những gương mặt chống đối với Maxwell thì nổi trội hơn cả là nhà bác học Đức vĩ đại thời bấy giờ **Helmholtz**, tinh thần của Helmholtz đã được truyền lại cho học trò là: Hertz.

Helmholtz và Hertz đều thuộc trường phái “tác dụng xa”, nên Hertz đã cố công gầy dựng hàng loạt các thí nghiệm để nhằm bác bỏ quan điểm “tác dụng gần” của Maxwell, nhưng trớ trêu thay chính thí nghiệm của Hertz lại chứng minh cho thấy sự đúng đắn của Maxwell và lật đổ người thầy của mình: Helmholtz.

Tương tự như trường hợp của Darwin, khi mà cuốn **Sự hiện của các loài-một tên rút ngắn** bởi thực sự cuốn sách không có tựa đề như vậy, toàn bộ tựa đề của cuốn sách này là-hãy nuốt ực một cái và lấy hơi thật sâu: **Sự xuất hiện của các loài qua chọn lựa giống tự nhiên hoặc sự bảo tồn các nòi giống được ưu ái trong cuộc chiến sống còn.**

Khi cuốn sách được ra đời thì Darwin thực sự nổi danh, nhưng ông cũng phải gánh chịu hàng loạt những lời phê bình và chỉ trích từ phía đối thủ. Những người ủng hộ Darwin được gọi là con tin của trường phái tiến hóa, còn những người phản đối ông tự xưng là con tin của trường phái tạo hóa.

Cả hai nhóm này cãi vả nhau không ngót, người thầy cũ của Darwin ở trường đại học Cambridge đã gửi thư cho ông với lời lẽ hết sức mỉa mai: “Đọc tác phẩm của ông tôi thấy đau khổ nhiều hơn là vui sướng”, một nhà địa chất nổi tiếng người Mỹ thì chỉ trích: “Tôi cho rằng học thuyết tiến hóa là một sai lầm trong khoa học”

Trước những lời lẽ như thế thì Darwin hết sức tức giận, ông nói: “làm sao tôi có thể tin rằng một người có lòng từ bi như Thượng Đế lại sáng tạo ra loài chuột chỉ để cho mèo ăn”.

Cuộc chiến tranh bằng ngôn từ nổi tiếng nhất xảy ra vào ngày 30-6-1860 trong một cuộc họp của Ủy ban nhân dân khuyến khích phát triển khoa học tại Oxford, với một bên là cha đạo Samuel Wiberforce - người đại diện cho trường phái tin vào lịch sử tạo hóa, phe còn lại là Giáo sư Thomas Henry Huxley - người đại diện cho trường phái tin vào lịch sử tiến hóa.

Và reeeng! Tôi tuyên bố trận đấu giành quán quân trong việc tranh cãi bắt đầu, Wiberforce tấn công: “Thưa ngài, ngài nói rằng tất cả chúng ta đều bắt nguồn từ loài khỉ, vậy thì xin cho tôi biết có phải bà của ngài hoặc ông của ngài là một con khỉ? Và ông không thấy xấu hổ vì điều đó hay sao?”

Huxley đáp trả: “Thưa ngài, tôi thà có một ông nội là một con khỉ tội nghiệp đáng thương, còn hơn là một người đàn ông như quý ngài, kẻ chỉ nhăm nhăm lợi dụng ảnh hưởng của mình để chặn đường khoa học”

Kết quả của những lần tranh luận như thế thì không tốt lành gì, Fitzroy - người chỉ huy con tàu Beagle, con tàu nổi tiếng nhất trong lịch sử khoa học - vì nó đã giúp Darwin tìm ra học thuyết tiến hóa, con tàu chỉ dài có 30m, thế nhưng thủy thủ đoàn lại có tới 74 người, và họ đã sống chen chúc với nhau trên đó suốt năm năm trời, có người than vãn: “Cái chuồng cho con chó nhà tôi còn rộng hơn chỗ này”.

Vào sáng chủ nhật 30-4-1865 Fitzroy đã khóa trái cửa và tự tay cắt cổ mình, vì ông đã rơi vào trạng thái khủng hoảng khi chính ông đã vô tình giúp cho Darwin thu thập chứng cứ để chứng minh cho cái lí thuyết tiến hóa tồi tệ mà ông không bao giờ tin.

Người phát minh ra động cơ hơi nước là **J.Watt**-một kĩ sư người Anh cũng phải gặp vô số chướng ngại to lớn trên con đường phô biến phát minh của mình, nhưng kì lạ thay sau khi Watt đã thành công thì bản thân ông cũng chống đối gay gắt các phát minh mới chẳng kém gì ai.

Như khi người đồng hương của ông là kĩ sư **Trevithick** chế tạo ra máy hơi nước áp lực cao, thì lúc này Watt lại gân cỗ lên mà chống đối quyết liệt, ông cho rằng thiết bị này sẽ kéo lùi tiến bộ kỹ thuật của máy hơi nước, và bằng một số lập luận thì Watt kết tội Trevithick là người...kém hiểu biết.

Ngay cả ông **Vua phát minh Edison** cũng thường hay dùng uy tín của mình mà chống đối lại các ý tưởng quý báu, năm 1867 khi đường dây điện tín xuyên Đại Tây Dương đã bắt đầu thi công đè nối liền giữa Châu Âu và nước Mỹ thì Edison đã nhận xét trên một tờ báo chí được in rộng rãi: “Mở dây rợ đó chẳng giải quyết được điều gì”, nhưng may mắn là khi công trình đó thành công thì Edison đã lập tức nhìn nhận lại sai lầm của mình.

Tuy nhiên Edison cũng lập lại những điều tương tự khi ông về già, lúc mà danh hiệu Vua phát minh của ông đã được thừa nhận rộng rãi khắp nơi trên thế giới, như vào năm 1928 khi báo chí Liên Xô đưa tin nhà bác học Xô viết nổi tiếng **Lebedep** đã đưa ra thành công trong việc chế tạo cao su tổng hợp, thì Edison lập tức đưa ra nhận định: “Việc Liên Xô chế tạo thành công cao su tổng hợp là điều khó tin, điều đó là điều không bao giờ làm được. Tôi có thể nói thêm rằng toàn bộ các tin tức đó đều là dối trá”.

Hầu hết những lời nói được thốt ra từ miệng của các ông Vua, hay các nhân vật lừng lẫy thì nó đều gây ảnh hưởng rất mạnh đến việc phát triển của tư tưởng mới.

Như vào những năm 70 của thế kỷ 18, sau những cuộc thám hiểm vào vùng Nam bán cầu tới tận vĩ độ 71 nhưng không thấy đất liền đâu cả thì nhà hàng hải J.Cook đã vội vã tuyên bố: lục địa Nam cực nếu có thì phải nằm sát điểm cực Nam của Trái đất, điều này có nghĩa là đối với các nhà hàng hải thì việc tìm ra lục địa Nam cực giống như điều không tưởng.

Kết luận này được phát ra từ cửa miệng của một người có uy tín lừng danh như Cook đã ảnh hưởng không nhỏ đến việc nghiên cứu Nam cực, nói chính xác là người ta đã ngưng tất cả các chuyến thám hiểm tới đó và mãi tới đầu thế kỷ 19 thì lục địa Nam mới được phát hiện.

Nhưng tại sao những điều thiêng phô biến như thế lại thường hay xảy ra, có rất nhiều nguyên nhân tế nhị khó nói, nhưng nguyên nhân rõ ràng nhất là họ không bao giờ chịu tin vào những thứ vượt khả năng của họ-những con người cho rằng mình đã hiểu hết được giới tự nhiên.

Đây là điều mà người ta gọi nó là “tính ì của tư duy”-như những tay kế toán già luôn thích sử dụng bàn tính tay lóc cúc hơn máy tính điện tử.

Điều đáng tiếc là ngay cả những nhà bác học cũng không tránh khỏi việc tiêm nhiễm nó, và đôi lúc nặng tới mức chính họ đã ngăn cản sự phát triển của khoa học trong hàng thế kỷ.

Nhà tâm lý học Bono đã minh họa hiện tượng này như sau: **“Không ai có thể đào được một cái hố mới trong khi bản thân họ vẫn còn chui rúc trong cái hố cũ, và nếu cái hố cũ được đào không đúng chỗ cần thiết thì chẳng bao giờ họ có thể quay trở về nơi mình mong muốn. Mặc dù người thợ đào đất cũng biết rất rõ điều này nhưng họ cho rằng thà chui rúc trong một cái hố cũ còn hơn là đào thêm một cái hố mới”.**

Có một nguyên nhân khác khiến cho tình trạng trên cứ tái diễn, mà điều này người ta gọi là “hiệu ứng của những vầng hào quang”, những người theo tư tưởng cũ thường đem sức thô thiển của các bậc thánh nhân để làm bằng chứng cho tư tưởng của mình, họ luôn luôn nói theo đúng lời của các bậc thánh nhân mà không biết rằng: dù có là thánh nhân đi nữa thì cũng có lúc gặp phải sai lầm.

Cuộc đời này luôn luôn nảy sinh ra những mâu thuẫn đến lạ kì: bọn trẻ thường hay mày mò để khám phá ra những điều mới mẻ, thế nhưng đa số các ý tưởng được nhìn nhận lại thuộc về lớp già-những con người được xem là nhà nghiên cứu có uy tín và là người đã khẳng định được tên tuổi của mình trong làng khoa học.

Giả sử có hai bài báo về cùng một vấn đề được xuất hiện trên tờ tạp chí nọ, một bên tuy đưa ra giải pháp theo lối truyền thống nhưng lại là do một người tên tuổi có bằng cấp hồn hoả, bên còn lại tuy đưa ra phương pháp rất tạo bạo nhưng lại được viết bởi một tên chân ướt chân ráo mới vào nghề, thì chắc chắn rằng công luận sẽ nghiêng về tay lão làng và đi soi mói những dòng chữ của cậu trẻ.

Một hiện tượng nữa có tên là “chủ nghĩa tuân thủ” cũng góp phần vào việc tạo ra các điều đã thấy, đây là một thuật ngữ được dùng trong Tâm lý học để phản ánh tâm lý của một người nào đó dễ dàng đồng ý với người khác để được bảo vệ và chia sẻ.

Những người như thế thường được coi là người quá dễ dãi, họ luôn mong muốn được bày tỏ lòng đoàn kết mà cái chính ở đây là họ rất sợ làm hỏng mối quan hệ với những người xung quanh, họ sợ bị cô độc bị lạc lõng giữa xã hội và bị người ta coi là kẻ lập dị-do vậy dù đúng hay sai thì hãy cứ theo số đông là chắc cú.

Sự chống đối cực đoan đối với những tư tưởng tiến bộ là biểu hiện của sự thù địch đối với bất cứ cái gì được gọi là mới, giống như nguyên tắc của lực và phản lực,

phát kiến nào càng quan trọng, càng đe dọa vứt bỏ những cái cũ thì sự chống đối thù địch càng mạnh mẽ.

Giống như khi một nguyên tử protein lại xâm nhập, nó sẽ kích thích sự phản ứng đào thải của toàn bộ cơ thể, trong xã hội một ý tưởng mới bao giờ cũng được đón nhận như một tín hiệu cảnh báo mối nguy hiểm và kích thích cái gọi là “hệ miễn nhiễm trí tuệ”, nó sẽ cố gắng đào thải các tư tưởng mới vì chúng không phù hợp với những quan niệm đã có sẵn

Trong giới các nhà khoa học thì luôn tồn tại cái được gọi là “thông tin cơ sở” - nguồn dinh dưỡng của mọi hệ tín điều, tất cả những gì vượt quá giới hạn của thông tin cơ sở đều tạo ra sự chống đối về mặt tinh thần và nó cần phải bị chèn ép.

Vì thế trở ngại của tiến bộ khoa học nằm ở chỗ, **không phải vì nó có quá ít ý tưởng mới, mà bởi vì nó có quá nhiều ý tưởng cũ.**

Trách nhiệm đỡ đầu cho các tiến bộ khoa học thường được đặt lên vai những cơ quan như Viện hàn lâm, hội khoa học, báo chí, nhà xuất bản... Nhưng cũng rất là nghịch lý khi chính các cơ quan này đã không ít lần tiếp tay để tiêu diệt những con người muôn ngoai lênh.

Như Viện hàn lâm khoa học Pháp đã từng gạt bỏ đề nghị của **Jenner** và coi tàu thủy chạy bằng hơi nước do **Fulton** sáng chế ra một ảo tưởng.

Còn Viện hàn lâm Y học Paris đã chụp mũ cho **Mesmer** là một kẻ lừa đảo khi ông thực hiện ca thôi miên đầu tiên.

Người ta kể lại rằng **Napoleon** không chỉ đơn giản là người ủng hộ quyết định của Viện hàn lâm khoa học Pháp về vấn đề tẩy chay tàu thủy hơi nước, mà dường như chính ông là người khởi xướng quyết định này.

Tuy nhiên Napoleon đã phải hối tiếc vì quyết định của mình, khi đã là tù binh của người Anh thì ông ngậm ngùi theo dõi chiếc tàu hơi nước đang vượt chiếc buồm chở mình tới nơi đây tại đảo Saint Helena, lúc này Napoleon than rằng: “Đuối Fulton đi, ta đã đánh mất ngai vàng của mình”.

Còn đối với Mesmer thì Viện hàn lâm Y học Paris còn tỏ ra mạnh tay hơn, sau khi tham dự buổi chữa bệnh đầu tiên của ông bằng phương pháp thôi miên thì các viện sĩ đồng loạt công khai thóa mạ Mesmer.

Người duy nhất trong các thành viên của Viện dám lên tiếng bảo vệ Mesmer thì liền bị trực xuất ngay khỏi cơ quan khoa học này, và trong suốt một thế kỷ sau đó thì thôi miên bị coi như là một tà thuật lừa đảo.

Hội khoa học hoàng gia Anh cũng tỏ ra chẳng kém gì, lịch sử còn ghi lại rằng chính trong căn phòng họp của Hội thì học thuyết tiến hóa còn non trẻ của Darwin đã được đón nhận một cách thù địch, bóng đèn điện do Edison chế tạo ra bị coi là đồ vô dụng, cột thu lôi thì bị xem là tạo điều kiện tốt cho đám mây phóng tia lửa điện.

Chính vì những ý kiến đầy “uy tín” đó mà hiếm người nào dám đặt cột thu lôi, và số phận của những kẻ cả gan chấp nhận cái mới cũng không lấy gì là suông sẻ.

Vụ án De Wiesery là một ví dụ rất thú vị để chứng minh cho điều này, năm 1870 cư dân thành phố nhỏ Saint Honore của nước Pháp đã đề đơn kiện De Wiesery với lý do ông này đã đặt một cây thu lôi trên nóc nhà mình, gây nguy hiểm cho các nhà hàng xóm láng giềng.

Vụ kiện kéo dài suốt bốn năm trời và phần thắng rất may là nghiêng về De Wiesery do công lao của luật sư Robespierre, tuy nhiên nước Pháp vẫn không chấp nhận cấm cọc thu lôi.

Mãi cho đến đầu thế kỷ 20 thì toàn tòa nhà của Đại sứ quán Pháp ở Mỹ đã bị sét đánh gây tử vong cho một số thành viên, và nhờ tai nạn đó mà người ta mới chịu cắm cọc thu lôi trên nóc nhà.

Cuộc chiến giữa những quan niệm mới trong y học còn tỏ ra gay gắt hơn nhiều, trong suốt 1500 năm thì các nhà thuốc vẫn nhất nhất tuân theo lời dạy của Galen cho rằng, máu ở tĩnh mạch và máu ở động mạch là hai loại chất hoàn toàn khác nhau về thành phần lẫn công dụng, máu đen ở tĩnh mạch mang dưỡng chất nuôi cơ thể, máu đỏ ở động mạch đem lại hơi âm và sự sống cho cơ thể.

Theo thời gian thì đã có nhiều chứng cứ cho thấy quan niệm trên tỏ ra không phù hợp, thế nhưng trải qua nhiều thế kỷ thì tín điều này vẫn không hề suy chayển

Đột nhiên vào đầu thế kỷ 17 có một bác sĩ Anh tên là Harvey đưa ra một giả thuyết mới, ông nêu lên ý tưởng về việc tuần hoàn máu, vai trò của tim và phổi trong việc làm sạch và phục hồi sức sống của máu.

Ngay lập tức Harvey trở thành mục tiêu công kích không chỉ từ phía những nhà nghiên cứu riêng lẻ mà ngay cả các tổ chức y khoa cũng chẳng để ông yên thân, lúc đó người ta hô hào: “Chẳng thà sai lầm của Galen còn hơn là chân lý của Harvey”.

Người ta tìm cách làm hại Harvey và kết quả thật thảm hại, nhà riêng của ông bị cướp phá rồi lụi tàn trong ngọn lửa căm thù, các bản thảo của ông cũng cùng chung số phận.

Những trường hợp như thế là nhiều vô số kể, trong tay những kẻ bảo thủ luôn có đầy đủ các phương tiện để trừng trị những ai dám đi tiên phong trong việc đưa ra ý tưởng mới, lúc này báo chí các cơ sở giáo dục và nhà xuất bản là một công cụ đắc lực cho họ.

Như một trong những nhà toán học hàng đầu nước Đức vào thế kỷ 19 là **Croneker** đã không ngần ngại mà tìm cách để ngáng đường đồng bào của mình **Cantor**, khiến Cantor chẳng những không tìm được một chức vụ nào ở trường đại học, mà thậm chí chẳng nơi nào dám đăng dù chỉ là một bài báo nhỏ của ông.

Tất cả chỉ vì Cantor tác giả của lý thuyết tập hợp, đã đưa ra một phương pháp chứng minh chặt chẽ và thuyết phục cho công trình của mình nhưng điều đó lại động chạm đến Croneker.

Còn Poggendorff-tổng biên tập của một tờ tạp chí khoa học Đức, đã từ chối đăng bài báo của **Meyer** về định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.

Bản thảo về những công trình của hai nhà vật lý người Hà Lan **Uhlenbeck** và **Goudsmit**, trong đó hai ông đã tiên đoán về sự hiện diện của spin ở các điện tử đã vĩnh viễn nằm đâu đó trong sọt rác của các tòa soạn.

Lịch sử đã chứng minh rằng việc phá vỡ cái gọi là “tư duy lành mạnh” còn khó khăn hơn nhiều so với việc phá vỡ hạt nhân nguyên tử, chỉ có những con người dám xả thân mới làm được nổi điều này, họ thường bị rơi vào nhóm thiểu số, thường bị chỉ trích, bị lèn án và có thể bị mất mạng.

Cho nên để làm khoa học một cách thật sự thì không những cần phải có trí tuệ hơn người mà còn cần phải có một dũng khí hơn người, trước khi bước lên giàn hỏa thiêu thì Bruno vẫn tuyên bố: “Người ta có thể thiêu đốt tôi, nhưng đừng mong lấy xác tôi làm vật cản trên những nẻo đường đưa nhân loại vươn tới tương lai xán lạn”

Một số nhà khoa học chủ trương rằng: “**Để thành công với những ý tưởng mới thì bạn phải biết làm cho một con chó chết, vì chẳng có một người nào muốn đá hay đạp một con chó đã chết cả**”.

Năm 1832 khi mới bước vào tuổi 21 thì nhà toán học thiên tài người Pháp **Galois** đã ngã xuống trong một cuộc đấu súng, ông để lại những kết quả nghiên cứu vĩ đại và mở ra một thời kì mới cho Toán học.

Cuộc đời Toán học của ông chỉ vỏn vẹn đúng ba năm, nhưng công trình lý thuyết nhóm của ông đã đem lại cho thế giới biết bao nhiêu ý nghĩa sâu xa, nó thực sự đã làm chao đảo ngành Toán học.

Tuy nhiên ý tưởng của Galois vào lúc đó được xem là quá mạnh bạo, tới mức không một nhà toán học nào của thời đó có thể cho ông một sự đánh giá chính xác, ngay khi Galois nộp công trình của mình cho hội đồng khoa học thì các cây đại thụ toán học như **Koshi, Fourier, Cosi...** đều tỏ ra không hiểu chàng trai trẻ ấy muốn nói gì.

Rốt cuộc họ đã đánh mất bản thảo viết tay của anh ở một nơi nào đó, nhờ sự vận động của mọi người mà **Poisson**- một nhà toán học tiếng tăm đương thời, đã yêu cầu Galois viết lại công trình của mình dựa vào trí nhớ để đích thân ông kiểm tra, nhưng rồi chính Poisson cũng không đủ khả năng để nhận thức được vấn đề.

Poisson viết: “Chúng tôi đã tập trung nỗ lực để mong hiểu được thấu đáo các phép chứng minh của ngài Galois. Nhưng các lập luận của ngài không đủ mức rõ ràng và chưa được triển khai một cách chính xác, chính lẽ đó chúng tôi không thể có ý kiến gì về công trình của ông ta”.

Người ta luôn từ chối và không thể chịu đựng công trình của Golos, khó khăn lắm anh ta mới đăng được hai bài báo tóm tắt nội dung của công trình, thế nhưng điều này cũng chẳng giúp cho tình thế của anh được khá hơn.

Tuy vậy chàng trai trẻ không chịu lùi bước, vì biết rõ giá trị công trình nghiên cứu của mình đối với Toán học, cho nên anh bền bỉ tìm cách để mọi người hiểu được

những điều anh nói, Galois tuyên bố: “Tôi không cần sự giúp đỡ, mà tôi muốn đương đầu với kẻ thù của mình để tranh cãi và phản bác”.

Cho nên người xưa thật chí lí khi nói rằng giá trị của một con người luôn được đánh giá qua tầm cỡ kẻ thù của anh ta, nhưng tới 100 năm sau thì công trình của Galois mới được một số người quan tâm và họ cũng chỉ hiểu về nó một chút ít, thế mới biết bức màn im lặng bao phủ chung quanh Galois vào thời đó nặng nề và kiên cố tới mức nào.

Nhà toán học thiên tài người Nga **Lobasepxki** cũng trải qua tình trạng tương tự, ông đã phải vất vả trong việc bảo vệ lý thuyết của mình trước các quan điểm rất lâu đời và cổ hũ trong giới khoa học.

Khi những ý tưởng về hình học Phi-Euclid được đưa ra thảo luận tại Viện hàn lâm khoa học Nga, thì các nhà toán học lớn của Nga lúc đó như **Ostrogradski** và **Bunyakovski** đã lên tiếng đánh giá: “Công trình không nhận được sự nỗ lực cần thiết nên rất khó hiểu”.

Kết thúc phiên họp thì Bunyakovski kết luận rằng: “Không đáng để Viện hàn lâm bỏ công ra bàn bạc”.

Một tờ báo của Bulgarin-ké lừng danh với các trò hãm hại những con người tiên bộ thời đó viết: “Không hiểu bằng cách nào mà một môn hình học vốn rất rõ ràng và sáng sủa, thì ngài Lobasepxki lại có thể tạo ra một học thuyết nặng nề và tối tăm đến như thế. Viết hay xuất bản những trò viễn tưởng đó để làm gì”.

Tình trạng của **Mendel**-ông tổ của di truyền học cũng tương tự, giống như Darwin ông luôn lên đường để khám phá thế giới, dù chuyến phiêu lưu của ông chỉ dẫn ông đến các luống rau trong vườn.

Từ năm 1856 đến năm 1863, nhờ sự nỗ lực kiên trì mà trong vườn nhà ông đã có tới 30.000 cây đậu, nào đậu to, đậu nhỏ, đậu vàng, đậu xanh... thôi thì đủ màu.

Sau nhiều thí nghiệm nghiên cứu thì Mendel cũng tìm ra ba định luật vàng của di truyền học, và ông công bố nó vào năm 1865, nhưng những gì mà ông công bố đã bị “xếp xó” đến 35 năm, với lý do Mendel chỉ là “một thầy tu ở nông thôn không tiếng tăm gì”.

Đến năm 1900, do một tình cờ ngẫu nhiên mà cùng một lúc có ba nhà khoa học ở ba nước khác nhau, đã khám phá lại bằng thực nghiệm những gì mà Mendel đã làm, đó là **Vries, Correns** và **Seysenegg**.

Đến lúc này người ta mới sực nhớ lại những nghiên cứu của Mendel, họ đã tìm thấy một cuốn luận văn dày năm mươi trang nằm im trong xó tủ tới 35 năm, lúc này họ mới chịu thừa nhận Mendel là đúng-nhưng rất tiếc than ôi Mendel đã qua đời 5 năm.

Dường như loài người chẳng bao giờ học hỏi được lịch sử của chính mình, cho nên những cảnh tượng nêu trên cứ diễn ra tiếp tục mặc dù bây giờ đã là thế kỷ 21, nhân đây xin nhắc lại một câu nói triết học **Hegel**: “Lịch sử dạy chúng rằng loài người chẳng học được điều gì từ những kinh nghiệm của mình trong quá khứ”

Hay như Einstein-người đã bị trù dập không kém trước khi bước lên đỉnh vinh quang: “Những kinh nghiệm xấu của con người luôn được lặp đi lặp lại theo một cách mới... vì tôi biết con người chung qui thay đổi rất ít, cho dù cái mốt mà họ chạy theo làm cho họ xuất hiện dưới những thời đại khác nhau... Chẳng có cái gì còn lại hơn là một trang giấy nghèo nàn trong các sách sử, trong đó là những sự ngu dại của ông cha sẽ được phơi bày cô đọng lại trước mắt cho tuổi trẻ của thế hệ mai sau”.

Nhưng cũng may chân lý vẫn là chân lý cho dù người ta muốn vùi dập nó như thế nào đi chăng nữa, như Planck (ta đã biết ông luôn chống đối với tư tưởng của chính ông) khi về già đã nói: “Chân lý mới là kẻ thắng thế, không phải vì nó có khả năng thuyết phục những kẻ luôn chống đối lại, mà đơn giản chân lý cuối cùng gì thì nó cũng là chân lý”

Hay như Galileo khi sau ra khỏi tòa án giáo hội: “Dù ai có nói gì đi nữa thì Trái đất vẫn quay”

Darwin cũng từng nói có những phát biểu tương tự, ông khuyên “Chúng ta chớ nên hy vọng gì để thuyết phục được các nhà khoa học có kinh nghiệm, trong đầu óc của họ luôn chứa đầy những sự kiện hoàn toàn đối lập với cách nhìn mới mẻ của chúng ta”

Và ông tiếp: “Bản thân tôi luôn nhìn về phía tương lai với niềm tin rằng lớp trẻ, những thế hệ của các nhà tự nhiên học hoàn toàn mới này sẽ đủ sức để đánh giá công trình của tôi”.

Có lẽ Darwin đã ném mùi vị chua cay trong cuộc đọ sức với những quan điểm cũ kỹ và cái giá mà ông đã trả là quá đắt, đến nỗi nhà bác học tự nhiên vĩ đại đã thốt lên: “Ước gì các nhà bác học chết quách ở cái tuổi sáu mươi, khi đã bước qua cái tuổi đó thì chẵn chẵn họ sẽ chống lại bất kì một học thuyết mới mẻ nào”

CHƯƠNG II: KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN->VẬN ĐỘNG-> VẬT CHẤT

Mặc dù đây cũng đã là phần cuối của công trình này, hơn nữa nó lại là phần quan trọng nhất, nhưng vì tôi là kẻ nói nhiều nên tôi muốn trình bày đôi điều trước khi ta bắt đầu vào công việc.

Không biết bốn phạm trù cơ bản là vật chất, vận động, không gian và thời gian mà tôi đã trình bày ở trên, nó có phản ánh đúng đắn phần nào tư tưởng của chủ nghĩa duy vật biện chứng?

Tôi không biết nó sai ở chỗ nào, nhưng nếu như vậy thì cả bạn lẫn tôi đều phải thừa nhận: **nó không thể giải thích được những kết luận cơ bản của cơ học lượng tử và thuyết tương đối.**

Vấn đề ở đây theo tôi là do phạm trù Vật Chất của Lenin mặc dù đã hoàn thiện, **nhưng nó chưa cho ta thấy được mối quan hệ giữa 4 phạm trù căn bản là: Vật chất-Vận động-Không gian-Thời gian.**

Còn phạm trù vận động của Engels thì lại **quá hẹp**, hơn nữa phạm trù không gian và thời gian thì chưa ai định nghĩa được ngoài việc nói linh tinh về chúng.

Cho nên để có thể khuất phục được hai cột trụ của Vật lý học thì tôi phải xây dựng lại bốn phạm trù này, những quan niệm mới mẻ mà tôi sắp đưa ra thì nó không những không phá bỏ các quan niệm cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng, mà nó sẽ làm cho chủ nghĩa duy vật biện chứng lấy lại phong độ của mình sau một thời gian dài bị Vật lý học thách thức.

Lý đồn nói: “Trong từ điển của tuổi trẻ thì không bao giờ có hai từ nản lòng”

Hugo nói: “Hãy để tuổi trẻ phản kháng sự cỗ hũ, tóc dài phản kháng hói đầu, nhiệt tình phản kháng lười biếng, tương lai phản kháng quá khứ, nhưng thế thì tốt đẹp biết bao”

Gorky nói: “Các con đừng sợ hiện thực cũng đừng cúi đầu trước hiện thực, các con được gửi đến thế giới này không phải để phục tùng những thứ cỗ hủ, mà là để phục tùng những thứ được sáng tạo ra một cách có lý trí và ánh bình minh”

Goethe nói: “Muốn làm nên sự nghiệp vĩ đại thì mọi thứ đều bắt đầu từ tuổi trẻ”

Bacon nói: “Người già có kinh nghiệm làm việc nên khiến mọi người được yên tâm, còn lòng hăng hái của thanh niên thì khích lệ và tiếp thêm sức sống cho mọi người. Nếu nói kinh nghiệm của người già là đáng quý giá, vậy thì sự ngây thơ của thanh niên là cao quý”

Carlisle nói: “Tuổi trẻ là khoảng thời gian vui nhất của con người, nhưng niềm vui này không phải là nó có được tất cả mọi thứ trên đời, mà là nó tràn đầy những ước mơ cao quý về những điều không ai dám làm”

Kalinin nói: “Dù vào thời đại nào thì đặc điểm của tuổi trẻ là luôn ôm ấp mọi lý tưởng và ảo tưởng. Đây chẳng phải là một thói quen xấu mà là một phẩm chất quý báu của con người”

Boccaccio nói: “Nỗi đau lớn nhất của đời người chính là việc phụ bạc lấy tuổi trẻ của bản thân”

Stoddard nói: “Mọi tổn thất của chúng đều có thể được bù đắp, mọi nỗi đau của chúng ta đều có thể được an ủi, nhưng nếu mất đi những ước mơ thời tuổi trẻ thì không gì bù đắp nổi”

VẬT CHẤT

Trước đây người ta luôn cho rằng: Không gian và thời gian chỉ là phương thức tồn tại của vật chất, nay người ta nên quan niệm lại rằng: Vật chất chỉ là tên gọi của không gian và thời gian.

Tương tự như cách định nghĩa của Lenin thì phạm trù vật chất do tôi xây dựng sẽ được định nghĩa như sau: **Vật chất là một phạm trù triết học dùng để chỉ thực tại khách quan với hai thuộc tính là tự thân tồn tại và tự thân biến đổi, được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và vận động không lệ thuộc vào cảm giác.**

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN

Qua định nghĩa về phạm trù vật chất ở trên thì ta thấy vật chất gồm hai thuộc tính là tự thân tồn tại và tự thân biến đổi, hai thuộc tính này qua quá trình phản ánh vào ý thức một cách năng động và sáng tạo, thì chúng được con người khái quát lại dưới hai tên gọi: không gian và thời gian.

Như vậy lúc này tôi định nghĩa không gian và thời gian như sau:

Không gian: là một khái niệm triết học dùng để chỉ thuộc tính tự thân tồn tại của thực tại khách quan được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và tồn tại không lệ thuộc vào cảm giác.

Thời gian: là một khái niệm triết học dùng để chỉ thuộc tính tự thân biến đổi của thực tại khách quan được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và biến đổi không lệ thuộc vào cảm giác.

Không gian và thời gian là hai thuộc tính của một thế giới thống nhất-thế giới vật chất, cho nên chúng tồn tại trong mối liên hệ phổ biến không thể tách rời nhau tạo thành một khối gọi là: không-thời gian.

Vì kế thừa các quan điểm cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng nên giữa không gian và thời gian có hai mối quan hệ sau đây: Thông nhất biện chứng và mâu thuẫn biện chứng.

MỐI QUAN HỆ THÔNG NHẤT BIỆN CHỨNG GIỮA KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN

Thống nhất biện chứng là mối quan hệ qui định cho tính thống nhất của thế giới-tính vật chất.

Dù cho vật chất tồn tại dưới không gian nào, biến đổi dưới thời gian nào thì chúng cũng chỉ là những dạng khác nhau của một thế giới thống nhất và duy nhất-thế giới vật chất.

Thống nhất biện chứng tạo thành không-thời gian tuyệt đối cho vật chất khách quan, và **trong mối quan hệ thống nhất biện chứng thì không gian và thời gian là đồng nhất-dây chính là thời gian ảo của cơ học lượng tử** (nói sau)

Không-thời gian tuyệt đối: là thuộc tính biểu thị cho sự không thể sáng tạo ra và không thể tiêu diệt đi của vật chất khách quan, hay nói cách khác thì không-thời gian tuyệt đối chính là định luật bảo toàn vật chất khách quan.

Hình thức biểu hiện của nó là **HIỆN TẠI** (viết hoa)

Giải thích: Bằng chứng cho ta thấy rằng bất cứ một dạng vật chất khách quan nào cũng đều vận động và phát triển, nhưng dù chúng có phát triển như thế nào đi chăng nữa thì chúng vẫn cứ là vật chất, vẫn cứ phải tồn tại trong không gian và biến đổi theo thời gian, không một ai có thể tiêu diệt hay sáng tạo ra vật chất.

Tính chất này của vật chất khách quan là do không-thời gian tuyệt đối hay **HIỆN TẠI** qui định.

MỐI QUAN HỆ MÂU THUẦN BIỆN CHỨNG GIỮA KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN

Mâu thuẫn biện chứng là mối quan hệ qui định cho tính vận động và phát triển của thế giới vật chất. Mâu thuẫn biện chứng tạo thành không-thời gian tương đối cho vật chất khách quan, và **trong mối quan hệ mâu thuẫn biện chứng thì không gian và thời gian là hai mặt đối lập-dây chính là thời gian thực của thuyết tương đối** (nói sau)

Không-thời gian tương đối: là thuộc tính biểu thị cho sự phong phú và đa dạng của vật chất khách quan, đó là sự chuyển hóa từ dạng vật chất khách quan này sang dạng vật chất khách quan khác trong quá trình vận động của mình, hay nói cách khác không-thời gian tương đối chính là định luật chuyển hóa vật chất khách quan.

Hình thức biểu hiện của nó là: **quá khứ->hiện tại->tương lai**.

Giải thích: Như đã biết vật chất khách quan luôn vận động không ngừng để chuyển hóa dạng tồn tại của mình: từ vật chất ở cấp độ thấp lên vật chất ở cấp độ cao và ngược lại. Khả năng chuyển hóa này của vật chất được qui định bởi không-thời gian tương đối.

VD: con vượn-> con người-> chết và phân hủy thành vật chất vô cơ.

Ai cũng biết sự tồn tại của con người là tương đối, con người có sinh ra và có mất đi, có những ngày tháng được gọi là quá khứ->hiện tại->tương lai.

Con người-một dạng vật chất cụ thể luôn mang theo bên mình thuộc tính không thể nào tiêu diệt được: không-thời gian tương đối.

Chính quá khứ->hiện tại->tương lai là nơi mà con người chuyển hóa liên tục từ nội dung bên trong đến hình dạng bên ngoài, cho đến khi con người mất đi tạo thành một dạng vật chất khác, thì dạng vật chất này lại tiếp tục chuyển hóa bởi không-thời gian tương đối.

Như đã phân tích ở các phần trước thì tính vật chất của thế giới cũng như tính vận động và phát triển, là không thể tiêu diệt được cũng như không thể nào sáng tạo ra cho nên: **không-thời gian tuyệt đối và không-thời gian tương đối là mang tính khách quan.**

Bất cứ một dạng vật chất nào cũng luôn mang trong mình hai dạng không-thời gian trên, không-thời gian tương đối thì qui định khả năng vận động và phát triển của vật chất, còn không-thời gian tuyệt đối thì qui định bản chất cho thế giới, dù vật chất đó có vận động như thế nào, có phát triển ra làm sao thì nó cũng phải là vật chất và luôn mang trong mình thuộc tính của vật chất: tồn tại trong không gian và biến đổi theo thời gian.

LÀM RỘNG NGHĨA CỦA “HIỆN TẠI”

Quá khứ->hiện tại->tương lai là gì thì ai cũng biết, nhưng ý nghĩa của HIỆN TẠI thì tôi xin được làm rõ cho các bạn.

VD: Hôm nay là ngày 25 tức là

24: quá khứ

25: hiện tại

26: tương lai

Dù bạn có ở quá khứ (24), hiện tại (25) hay tương lai (26), nhưng chắc chắn bạn phải luôn ở trong ngày hôm nay=HIỆN TẠI. Như vậy HIỆN TẠI chính là quá khứ, hiện tại, tương lai, bất cứ một quá khứ hay hiện tại lẫn tương lai nào thì cũng đều là HIỆN TẠI

.....23	24	25	26	27.....
↓	↓	↓	↓	↓
qk2	qk1	ht	tl1	tl2
↓	↓	↓	↓	↓

HIỆN TẠI HIỆN TẠI HIỆN TẠI HIỆN TẠI

Bạn có thể thoát ra khỏi qk2 (23) để lên tới ht (25) hoặc tl2 (27), **nhưng bạn không bao giờ thoát ra khỏi HIỆN TẠI.**

Điều đó nói lên rằng, bạn có thể thoát ra khỏi một trạng thái vật chất nào đó để đi lên một trạng thái vật chất khác, nhưng không bao giờ bạn có thể thoát ra khỏi thuộc tính chung của thế giới: tính vật chất hay không-thời gian tuyệt đối hay HIỆN TẠI.

HIỆN TẠI là nơi mà vật chất biểu thị sự tồn tại và biến đổi của mình một cách liên tục tuyệt đối-tính liên tục của vật chất.

Quá khứ->hiện tại->tương lai là nơi vật chất biểu thị sự tồn tại và biến đổi của mình một cách gián đoạn tương đối-tính gián đoạn của vật chất.

Có nghĩa là: vật chất có thể bị tiêu diệt và sáng tạo ra ở quá khứ->hiện tại->tương lai, hay nói rõ hơn thì sự tồn tại của vật chất có thể bị tiêu diệt ở thời điểm này và được sáng tạo ra ở thời điểm khác-biểu hiện cho sự chuyển hóa của các dạng vật chất từ dạng vật chất này sang dạng vật chất khác.

Nhưng bản thân vật chất thì không bao giờ bị tiêu diệt đi hay sáng tạo ra ở HIỆN TẠI-biểu thị cho tính bất biến và tính tuyệt đối của vật chất khách quan.

Chú ý: Để tránh dài dòng thì

Không-thời gian tuyệt đối=k-tg tuyệt đối.

Không-thời gian tương đối=k-tg tương đối.

Quá khứ->hiện tại->tương lai=qk->ht->tl.

MỐI QUAN HỆ BIỆN CHỨNG GIỮA K-TG TUYỆT ĐỐI VÀ K-TG TUƠNG ĐỐI (HAY LÀ GIỮA HIỆN TẠI VÀ QK->HT->TL)

Một là: Cả k-tg tuyệt đối và k-tg tương đối đều mang tính khách quan, có nghĩa là không một ai có thể tiêu diệt hay sáng tạo ra HIỆN TẠI lẫn qk->ht->tl, chúng là ngang hàng đối với vật chất khách quan.

Hai là: k-tg tuyệt đối là cái liên tục, nó sâu sắc hơn k-tg tương đối vì nó cho ta biết bản chất của vật chất khách quan: không được sinh ra và không bị mất đi.

Ba là: k-tg tương đối là cái gián đoạn, nó phong phú và đa dạng hơn k-tg tuyệt đối, vì chính nó đã làm cho vật chất vận động và phát triển, tạo ra muôn hình muôn vẻ cho thế giới vật chất.

Bốn là: k-tg tuyệt đối chỉ tồn tại trong k-tg tương đối và ngược lại, k-tg tương đối muốn tạo ra muôn hình muôn vẻ cho thế giới vật chất thì nó cần phải có nguyên liệu đó chính là vật chất, cho nên nếu không có vật chất hay k-tg tuyệt đối thì k-tg tương đối không thể nào biểu hiện sự tồn tại của mình được.

Nhưng k-tg tuyệt đối nếu không thể hiện sự tồn tại và sự biến đổi của mình qua k-tg tương đối thì mọi việc cũng vô nghĩa, giống như HIỆN TẠI không thể nào biểu hiện được sự tồn tại của mình nếu không có qk->ht->tl. K-tg tuyệt đối chính là điều kiện cần và k-tg tương đối chính là điều kiện đủ của thế giới khách quan.

Năm là: Mỗi vật chất khách quan đều có một k-tg tương đối của riêng nó và chúng đều nằm trong một k-tg tuyệt đối chung duy nhất.

Ai cũng biết con người chiếm một khoảng không gian tồn tại và thời gian biến đổi khác với cái cây, con gà... tức là mỗi một vật chất có một k-tg tương đối riêng.

Nhưng con người hay cái cây, con gà thì cũng đều là các dạng khác nhau của vật chất, do đó tất cả chúng đều nằm trong một k-tg tuyệt đối chung duy nhất.

HIỆN TẠI hay k-tg tuyệt đối thì chỉ có một, nó qui định tính không thể sáng tạo ra và tiêu diệt đi của vật chất, dù ở không gian nào và thời gian nào thì vật chất cũng là vật chất.

qk->ht->tl hay k-tg tương đối thì có tới vô cùng, nó qui định tính phong phú và đa dạng của vật chất, tương ứng với mỗi một không gian và thời gian thì ta có mỗi một dạng vật chất khác nhau.

Có nghĩa là k-tg tuyệt đối giống như một sợi dây xích xâu hết tất cả các k-tg tương đối khác nhau lại với nhau, ở bất cứ k-tg tương đối nào thì vật chất cũng là tự thân

tồn tại và tự thân biến đổi, nhưng tương ứng với mỗi k-tg tương đối khác nhau thì sự tồn tại và sự biến đổi sẽ là khác nhau.

VẬN ĐỘNG

Trong lịch sử triết học bàn về phạm trù Vật chất thì luôn gắn liền với ba khái niệm liên quan đến sự hiện hữu của nó, đó là khái niệm: không gian, thời gian và vận động

Trên cơ sở đã trình bày rất rõ ràng khái niệm không gian và thời gian, nên tôi xin được phép làm rõ khái niệm cuối cùng là vận động.

Vận động: là một phạm trù triết học dùng để chỉ hai thuộc tính là tự thân tồn tại và tự thân biến đổi của thực tại khách quan, được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và vận động không lệ thuộc vào cảm giác.

Qua định nghĩa trên thì ta thấy rằng vận động chính là không-thời gian và không-thời gian chính là vận động.

Ta có thể tóm tắt mối quan hệ giữa bốn phạm trù cơ bản này như sau: không gian và thời gian->vận động->vật chất.

Như vậy ta có thể định nghĩa phạm trù Vật chất thông qua vận động như sau: **Vật chất là một phạm trù triết học dùng để chỉ thực tại khách quan mang thuộc tính vận động, được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và vận động không lệ thuộc vào cảm giác**

Qua định nghĩa này thì chúng ta thấy rằng: không có một dạng vật chất nào là không vận động và ngược lại không có một dạng vận động nào lại không phải là vận động của vật chất khách quan.

Tương ứng với hai loại không-thời gian là k-tg tuyệt đối và k-tg tương đối thì ta cũng có hai loại vận động là vận động tuyệt đối và vận động tương đối, tức là ta cũng có hai dạng vật chất là vật chất tuyệt đối và vật chất tương đối.

Vận động tuyệt đối: là thuộc tính biểu thị cho sự không thể sáng tạo ra và không thể tiêu diệt đi của vận động (vật chất khách quan)

Hình thức biểu hiện của nó là: **năng lượng**

Giải thích: Chúng ta đã biết tất cả vật chất đều vận động không ngừng nghỉ, và cái quan trọng ở đây là không ai có thể sáng tạo ra hay tiêu diệt đi vận động.

Điều này đã được khoa học khẳng định qua định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng, vận động chính là sự tự thân vận động.

Như vậy tôi có thể định nghĩa năng lượng như sau: **Năng lượng là một khái niệm triết học dùng để biểu thị cho thuộc tính không thể sáng tạo ra và không thể tiêu diệt đi của vận động, được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và vận động tuyệt đối không lệ thuộc vào cảm giác**

Lúc này năng lượng chính là vật chất tuyệt đối

Vật chất tuyệt đối: là một khái niệm triết học dùng để chỉ thực tại khách quan không thể sáng tạo ra và không thể tiêu diệt đi, được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và vận động tuyệt đối không lệ thuộc vào cảm giác.

Vận động tương đối: là thuộc tính biểu thị cho sự phong phú và đa dạng của vận động (vật chất khách quan), đó là sự chuyển hóa từ dạng vận động này sang dạng vận động khác, từ dạng vận động thấp lên dạng vận động cao và ngược lại.

Hình thức biểu hiện của nó là: **khối lượng**

Giải thích: ta đã biết năng lượng là không được sinh ra và không bị mất đi nhưng đồng thời nó phải chuyển hóa, và tác nhân gây ra sự chuyển hóa này chính là khối lượng, khối lượng chính là điểm dừng của năng lượng để năng lượng có thể chuyển sang trạng thái khác, nó chính là nút lối gián đoạn của năng lượng trên một màng lưới liên tục năng lượng, khối lượng chính là năng lượng bị đóng cục mà thành.

Như vậy tôi có thể định nghĩa khối lượng như sau: **Khối lượng là một khái niệm triết học dùng để biểu thị cho thuộc tính phong phú và đa dạng của vận động, đó là sự chuyển hóa từ dạng vận động này sang dạng vận động khác, từ dạng vận động thấp lên dạng vận động cao và ngược lại, được đem lại cho con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và vận động tương đối không lệ thuộc vào cảm giác.**

Lúc này khối lượng chính là vật chất tương đối, vật chất tương đối là một khái niệm triết học dùng để chỉ thực tại khách quan có sinh ra và có mất đi, đó là sự chuyển hóa từ dạng vật chất khách quan này sang dạng vật chất khách quan khác trong quá trình vận động tương đối của mình, được đem lại cho

con người trong cảm giác, được cảm giác của chúng ta chép lại, chụp lại, phản ánh lại và vận động tương đối không lệ thuộc vào cảm giác.

MỐI QUAN HỆ BIỆN CHỨNG GIỮA VẬN ĐỘNG TUYỆT ĐỐI (NĂNG LƯỢNG) VÀ VẬN ĐỘNG TƯƠNG ĐỐI (KHỐI LƯỢNG)

Một là: Cả vận động tuyệt đối và vận động tương đối đều mang tính khách quan, có nghĩa là không một ai có thể sinh ra hay tiêu diệt đi hai loại vận động này, năng lượng và khối lượng luôn mang tính khách quan, điều này đã được chứng minh bằng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng: năng lượng không được sinh ra và không bị mất đi, đồng thời nó phải được chuyển hóa liên tục.

Hai là: Vận động tuyệt đối là cái liên tục, nó sâu sắc hơn vận động tương đối vì nó cho ta biết bản chất của vận động: không được sinh ra và không bị mất đi.

Ba là: Vận động tương đối là cái gián đoạn, nó phong phú và đa dạng hơn vận động tuyệt đối, vì chính nó đã tạo ra muôn hình muôn vẻ trạng thái cho vận động, như vận động đối với vật này và đứng im đối với vật khác, có thể vận động ở giá trị vận tốc này hay giá trị vận tốc khác...

Bốn là: Vận động tuyệt đối chỉ tồn tại trong vận động tương đối và ngược lại, không cần diễn giải nhiều vì điều này đã được chứng minh qua công thức rất nổi tiếng của Einstein: $E=mc^2$.

Không có một dạng khối lượng nào đứng ở bên ngoài năng lượng, ngược lại năng lượng muôn biểu thị được sự tồn tại và biến đổi của mình thì nó phải chuyển hóa để thành khối lượng, và như đã nói khối lượng chính là năng lượng bị đóng cục mà thành.

Vận động tuyệt đối (năng lượng) là điều kiện cần của vận động, còn vận động tương đối (khối lượng) chính là điều kiện đủ của vận động.

Năm là: Vận động tuyệt đối thì chỉ có một nhưng vận động tương đối thì lại có đến vô cùng

Kết luận: Lúc này ta thấy

k-tg tuyệt đối=HIỆN TẠI=vận động tuyệt đối=năng lượng=vật chất tuyệt đối

k-tg tương đối=qk->ht->tl=vận động tương đối=khối lượng=vật chất tương đối

LÀM RỖ THÊM MỘI QUAN HỆ

Năng lượng cũng như HIỆN TẠI là không được sinh ra và không bị mất đi, không một dạng vật chất nào có thể thoát khỏi HIỆN TẠI, cũng như không một dạng vật chất nào lại không mang trong mình năng lượng.

HIỆN TẠI hay năng lượng giống như là nguyên liệu để tạo thành vật chất, và tùy theo cách tạo mà ta có được vô số k-tg tương đối= vô số qk->ht->tl= vô số giá trị vận động tương đối= vô số giá trị khối lượng= vô số vật chất tương đối.

Khối lượng cũng như qk->ht->tl là có sinh ra và có mất đi để chuyển hóa thành cái mới tương ứng với giá trị khối lượng mới hay qk->ht->tl mới, có nghĩa là chỉ thông qua khối lượng thì ta mới thấy được qk->ht->tl.

Một ví dụ đơn giản: con người là một vật chất tương đối nên nó cũng có một giá trị khối lượng, thông qua sự chuyển hóa của khối lượng để từ 20kg lên 50kg chẳng hạn, thì chúng ta mới so sánh các trạng thái với nhau để từ đó hình thành nên mức độ dài ngắn của sự chuyển hóa, đó chính là k-tg tương đối: qk->ht->tl.

Hay thông qua vận động tương đối của chiếc đồng hồ mà ta sẽ thấy được qk->ht->tl

Để kết thúc phần này thì tôi có thể tóm tắt 4 phạm trù cơ bản mà tôi đã xây dựng vào trong một quy luật duy nhất-Quy luật bảo toàn và chuyển hóa vật chất khách quan: **Vật chất là không được sinh ra và không bị mất đi, mà chúng luôn chuyển hóa từ dạng vật chất này sang dạng vật chất khác trong quá trình vận động của mình.**

CHƯƠNG III: GIẢI THÍCH CÁC KẾT LUẬN CỦA THUYẾT TƯƠNG ĐỐI VÀ CƠ HỌC LƯỢNG TỬ DỰA TRÊN HỌC THUYẾT KHÔNG-THỜI GIAN

THUYẾT TƯƠNG ĐỐI

Ta đã biết thuyết tương đối của Einstein đưa ra các kết luận quan trọng sau đây:

1. Tương ứng với mỗi mật độ vật chất thì sẽ có mỗi cấu trúc không-thời gian, và nơi nào có mật độ vật chất càng lớn thì nơi đó không gian càng Phi-Euclid và thời gian trôi đi càng chậm.
2. Khi vật chuyển động với vận tốc càng lớn thì khối lượng của nó càng tăng, không gian của vật càng co lại và thời gian của vật càng dài ra.
3. Vận tốc của ánh sáng= $3 \cdot 10^8$ (m/s) là vận tốc cực đại của tự nhiên.

Trả lời:

Sau khi tôi xây dựng lại bốn phạm trù cơ bản thì việc đưa ra các kết luận của thuyết tương đối là điều dễ hiểu.

Như tôi đã phân tích thì vật chất chính là tên gọi của không-thời gian, lúc này câu 1 xem như xong: tương ứng với mỗi một vật chất tương đối khác nhau thì ta sẽ có mỗi một giá trị không-thời gian tương đối khác nhau, và như thuyết tương đối đã khẳng định khi vật chất tương đối có giá trị khối lượng càng lớn thì không-thời gian tương đối sẽ càng cong.

Tiếp theo, tương ứng với mỗi một giá trị khối lượng hay mỗi một giá trị vận tốc tương đối khác nhau, thì ta lại có mỗi một không-thời gian tương đối khác nhau, lúc này câu 2 trả lời xong:

-Khi vật chất tương đối đứng im thì đương nhiên tương ứng với nó sẽ là một giá trị khối lượng, hay một giá trị vận tốc tương đối hay một không-thời gian tương đối nào đó.

-Khi mà nó chuyển động thì đương nhiên tương ứng với việc giá trị vận tốc tương đối tăng lên, thì giá trị khối lượng cũng thay đổi và không-thời gian tương đối lúc này (trạng thái chuyển động) sẽ khác với không-thời gian tương đối lúc đầu (trạng thái đứng yên)

Từ đó ta có thể đưa ra một kết luận tổng quát như sau: **Tương ứng với mỗi một vật chất tương đối, là mỗi một giá trị vận động tương đối, là mỗi một giá trị khối lượng, là mỗi một giá trị không-thời gian tương đối, là mỗi một quá khứ->hiện tại-> tương lai.**

Như thuyết tương đối đã chỉ rõ là không bao giờ ta có thể tăng tốc một vật chất tương đối nào đó lên bằng vận tốc ánh sáng, cũng như ta không thể nào làm cho ánh sáng giảm tốc độ của mình.

Như vậy đối với tôi thì ánh sáng chính là biểu hiện của vận động tuyệt đối: là dạng vận động không thể sinh ra và không bị mất đi, ánh sáng cứ luôn là $3 \cdot 10^8$ (m/s) ở mọi thời điểm.

Không ai có thể sinh ra hay tiêu diệt đi một giá trị vận tốc như thế, như vậy vận tốc của ánh sáng là giới hạn vận tốc lớn nhất của tự nhiên, không một giá trị vận động nào có thể thoát ra khỏi $3 \cdot 10^8$ (m/s), đó chính là giới hạn cao nhất của tự nhiên, và đồng thời giá trị vận động tuyệt đối = $3 \cdot 10^8$ (m/s) thì cũng chỉ có một, nhưng giá trị vận động tương đối là vận động có sinh ra và mất đi thì lại có tới vô cùng.

Lúc này hạt ánh sáng cũng chính là vật chất tuyệt đối, như vậy theo học thuyết của tôi thì **hạt cơ bản theo nghĩa là hạt làm nên mọi dạng vật chất trong vũ trụ đó là hạt photon=hạt ánh sáng.**

HẠT THỐNG NHẤT

Vâng, điều tôi sắp trình bày thật sự là khó tin. Như vậy tất cả mọi hạt cơ bản như đã biết, cùng với tất cả các thuộc tính của chúng như khối lượng, điện tích... đều chỉ là hiện thân của hạt photon.

Nguyên nhân chính thì tôi xin được nói luôn mặc dù mặc dù ở đây chưa phải là nơi để ta bàn về vấn đề này, đó là do sự đối xứng bị phá vỡ.

Ta đã biết ở vận động tuyệt đối hay không-thời gian tuyệt đối thì không gian (sự tự thân tồn tại) và thời gian (sự tự thân biến đổi) là không có gì khác biệt, tức là không thể nào phân biệt được không gian với thời gian, lúc này chúng là đồng nhất, ở đó thì không có vận động trong quá khứ hay hiện tại hay tương lai mà đơn thuần đó chỉ là sự hiện hữu hay HIỆN TẠI.

Khi sự đối xứng giữa không gian và thời gian bị phá vỡ hay sự đối xứng trong hạt photon bị phá vỡ thì các hạt “cơ bản” khác mới xuất hiện, theo tôi đó là lí do tại vì sao khi hạt và phản hạt gặp nhau thì chúng sẽ bị hủy để tạo thành các hạt khác với các dạng bất đối xứng khác hay trở lại tình trạng đối xứng ban đầu-hạt photon, vì bản thân hạt và phản hạt là hai nữa trái ngược nhau của một thực thể thống nhất-hạt photon.

Còn nguyên nhân tại sao số lượng hạt và phản hạt không bằng nhau thì đó là do tính khách quan của vận động tương đối qui định, điều này đã được chứng minh bởi nguyên lý bất định của Heisenberg mà chúng ta sẽ nói sau, chính tính khách quan của hạt “cơ bản” như electron hay pozitron đã bắt buộc hạt và phản hạt không thể cùng bằng không.

Còn tại sao hạt lại nhiều hơn phản hạt thì đó là do vật chất khách quan tự qui định, hay đó là kết quả của tính xác suất.

TƯƠNG TÁC THỐNG NHẤT

Ta đã biết là có 4 loại tương tác, và không cần nói dài dòng, theo tôi muốn thống nhất được 4 loại tương tác thì phải bắt nguồn từ tương tác điện từ-với hạt truyền tương tác là hạt photon, vì các loại hạt truyền tương tác của 3 tương tác còn lại như graviton, hay gluon... chỉ là biểu hiện của hạt photon khi sự đối xứng bị phá vỡ mà thôi.

CƠ HỌC LUẬQNG TỬ

Như đã biết vấn đề đau đầu của cơ học lượng tử là tính xác suất và nghịch lý EPR. Về những kiến thức liên quan đến cơ học lượng tử thì mời các bạn xem lại phần trước, ở đây để vén bức màn bí mật của nghịch lý EPR thì tôi xin lấy một ví dụ đơn giản hơn

Có một người mang trong túi 5 nghìn chia cho cả hai bạn An và Bình, ta không thể biết người này chia ra sao nhưng tổng số tiền phải là 5 nghìn, có thể:

An: 3 nghìn và Bình: 2 nghìn

An: 1 nghìn và Bình: 4 nghìn

An: 1 nghìn 500 và Bình: 3 nghìn 500

Sau đó ta cho An lái tàu vào vũ trụ, còn Bình thì ở Trái Đất, lúc này bản thân An và Bình đều không biết mình có mấy nghìn.

Giả sử có một bạn Minh ở Trái đất kiểm tra bạn Bình thấy có 2 nghìn thì ngay lập tức bạn An phải có 3 nghìn.

Sau khi bạn Minh đi khỏi thì có một bạn khác là Thu tới kiểm tra số tiền của bạn Bình thấy có 1 nghìn thì ngay lập tức bạn An phải có 4 nghìn.

Sự khác biệt đặc trưng của thế giới vi mô do cơ học lượng tử mô tả là số tiền của An và Bình không phải cố định, nó phụ thuộc vào cách kiểm tra của người quan sát.

Khác hẳn với quan niệm điển rồ đó thì ở thế giới của chúng ta: dù bạn có kiểm tra bao nhiêu lần đi chăng nữa, và dù có là ai kiểm tra đi chăng nữa thì các kết quả phải là một.

Nguyên nhân chính thì như đã nói và xin được nhắc lại các kết luận quan trọng của cơ học lượng tử một lần nữa:

Phương trình của Schrodinger do đặc tính toán học của nó, nên nó cho phép tồn tại những nghiệm khác nhau cũng như là cả tổ hợp của những nghiệm này ngay ở một thời điểm. Như vậy theo lý thuyết của cơ học lượng tử, thì một hạt nằm trong hệ vi mô có thể tồn tại ở những trạng thái khác nhau, cũng như tồn tại ở trạng thái là tổ hợp của những trạng thái riêng lẻ này.

Đối với nghịch lý EPR: khi ta chưa tiến hành đo thì hạt không có một giá trị spin nào và ngay tại thời điểm ta tiến hành đo spin của hạt A thì đồng thời và ngay lập tức hạt B phải nhận một giá trị spin tương ứng ngược lại để tổng $\text{spin}=0$.

Giải quyết vấn đề:

Sự tồn tại các trạng thái khác nhau của một đối tượng lượng tử, là do sự tồn tại của những trường hợp có thể xảy ra cho một đối tượng lượng tử đó, và các trường hợp này là do thực tại khách quan qui định.

Do đó một đối tượng lượng tử luôn nằm trong tình trạng chồng chập của các trạng thái có thể xảy ra, chỉ khi nào các chồng chập trạng thái này mất đi thì đối tượng lượng tử mới có một trạng thái xác định, đây là quá trình mà phần trước ta đã nói: sự suy sụp hàm sóng.

Sự suy sụp hàm sóng xảy ra là do nguyên nhân bên ngoài tác động vào, hiểu theo nghĩa chung nhất thì đó chính là **quá trình chuyển từ khả năng thành hiện thực dưới tác động của các yếu tố bên ngoài**.

Việc suy sụp hàm sóng hay việc “tự do lựa chọn kết quả đo” là biểu hiện của một mối liên hệ phổ biến, bất cứ một thay đổi nào của vật chất tương đối này cũng gây nên nhiễu động cho một vật chất tương đối khác.

Ở đây tôi đành xin lỗi bạn đọc vì tôi giải thích theo kiểu Triết học chứ không phải là Vật lý, cái tôi cần quan tâm là vấn đề liên quan đến việc truyền thông tin đi không cần thời gian của nghịch lý EPR.

Đối với nghịch lý này thì ta phải xem xét lại tận gốc rễ của thuật ngữ “truyền thông tin”, việc ta nói truyền thông tin từ A đến B chỉ được dùng khi đó là loại thông tin tương đối nằm trong không-thời gian tương đối, còn trong không-thời gian tuyệt đối thì không bao giờ có thuật ngữ “truyền thông tin”, vì trong không-thời gian tuyệt đối thì mọi thứ là không sinh ra và mất đi, nó đã tồn tại sẵn ở mọi lúc, mọi nơi, mọi vật thì còn truyền cái gì nữa.

Như vậy nghịch lý EPR đã quá rõ ràng và tôi sẽ giải mã nó như sau:

Sau khi ra khỏi nguồn EPR thì các giá trị spin của hạt A và hạt B đã được định sẵn, nhưng sự định sẵn này là định sẵn trong không-thời gian tuyệt đối, nó phải đảm bảo bản chất của vật chất khách quan: không sinh ra và không mất đi-tính bảo toàn.

Tiếp theo không-thời gian tương đối sẽ phát huy tác dụng để tạo nên tính phong phú và đa dạng cho vật chất khách quan, đó là tương ứng với mỗi không-thời gian tương đối thì sẽ có mỗi sự định trước giá trị spin.

VD: Ta chỉ xét trường hợp đơn giản là có hai khả năng

TH1: Tương ứng với không-thời gian tương đối này thì sự định trước sẽ là: hạt A có spin=+1/2 và hạt B có spin=-1/2.

TH2: Tương ứng với không-thời gian tương đối kia thì sự định trước sẽ là: hạt A có spin=-1/2 và hạt B có spin=-1/2.

Khi ta chưa tiến hành đo tức là chưa làm suy sụp hàm sóng thì giá trị spin của hạt A và hạt B sẽ ở trong tình trạng chồng chập của 2 không-thời gian tương đối trên.

Sự tồn tại ở trạng thái chồng chập như thế thì trong Triết học gọi đó là khả năng, tức sự vật nói tới trong khả năng thì chưa tồn tại thực sự, tuy nhiên bản thân khả năng để xuất hiện các sự vật đó là tồn tại thực sự.

Như vậy cả hai giá trị spin của hạt A, lẫn hai giá trị spin của hạt B, hay sự chồng chập trạng thái là tồn tại thực sự khách quan-đó là kết quả do tính phong phú và đa dạng của không-thời gian tương đối gây nên, tuy nhiên đây mới chỉ là sự tồn tại

mang tính chất tiềm thê-khả năng, sự tồn tại này chỉ được biến thành hiện thực khi có các điều kiện bên ngoài tác động vào.

Có thể nói sự tác động từ bên ngoài đã giúp cho các đối tượng lượng tử chọn ra một không-thời gian tương đối duy nhất, hay nói chính xác là một giá trị spin duy nhất trong vô vàn các trường hợp có thể xảy ra.

Và việc một giá trị spin nào đó xuất hiện là do điều kiện môi trường nơi đó qui định, có thể ban đầu xác suất để xuất hiện giá trị spin=+1/2 là rất cao, nhưng nếu điều kiện môi trường bên ngoài thay đổi một cách mau chóng thì khi ta tiến hành đo, ta có thể nhận được giá trị spin=-1/2.

Nút thắc đã được tháo gỡ:

Khi ta chưa tiến hành đo thì hạt không có một giá trị spin nào cả, vì lúc này hạt tồn tại ở trạng thái chồng chập-tồn tại dưới dạng khả năng, và ngay tại thời điểm ta tiến hành đo spin của hạt A thì đồng thời và ngay lập tức hạt B phải nhận một giá trị spin tương ứng ngược lại để tổng spin=0.

Việc hạt B nhận một giá trị spin tương ứng với hạt A, mà không cần tồn một chút thời gian nào cho dù khoảng cách đó có là bao xa đi chăng nữa, là do giá trị spin của hạt A lẩn hạt B đã được định sẵn trước rồi-nhưng đây là sự định trước trong không-thời gian tuyệt đối-tức là ở bất cứ không-thời gian tương đối nào thì kết quả bảo toàn của hai hạt là đã được định trước, nhưng tương ứng với mỗi không-thời gian tương đối thì sự định trước này sẽ là khác nhau.

NGUYÊN LÝ BỒ SUNG CỦA BOHR-MỘT BẰNG CHỨNG KHẲNG ĐỊNH CHO SỰ HIỆN HỮU TÙ VÔ THỦY ĐẾN VÔ CHUNG CỦA TÍNH BẤT ĐỐI XỨNG

Ta đã biết các kết luận quan trọng của thuyết tương đối hẹp, và giờ đây hạt Myon sẽ làm nhân chứng cho các kết luận đó. Myon là một loại hạt hình thành trong bầu khí quyển ở độ cao 9.000 mét, khoảng trên độ cao của đỉnh núi Everest.

Chúng lao xuống mặt đất với tốc độ gần bằng ánh sáng, để bay tới mặt đất thì chúng cần một khoảng thời gian là $30.10 \text{ m} \mu - 6 \text{ s}$. Tuy nhiên đời sống của hạt này rất ngắn, chúng bị phân hủy sau $2.10 \text{ m} \mu - 6 \text{ s}$ để cho ra đời những hạt khác, cho nên với thời gian sống như thế thì chúng chỉ bay được khoảng đường là 600 mét mà thôi. Nhưng vì sao người ta lại tìm thấy chúng trên mặt đất?

Sự dài ra của thời gian trong thuyết tương đối sẽ cho ta lời giải thích. Vì hạt Myon bay với vận tốc rất lớn như thế nên theo công thức tính toán thì thời gian

sóng của nó sẽ dài ra 15 lần, lúc này nó đã có đủ thời gian là $30.10 \text{ m}^9 - 6 \text{ s}$ để bay đến mặt đất.

Nếu không thích thì bạn có thể dùng hiệu ứng co lại của không gian, khi Myon bay với vận tốc rất lớn như thế thì 9.000 mét sẽ co lại thành 600 mét cho nên Myon sẽ bay đến đích dễ dàng.

Một câu hỏi được đặt ra: có thể dùng hai hiệu ứng là sự dài ra của thời gian và sự co ngắn của không gian cùng một lúc được không? Không thể được, đó là câu trả lời mà ví dụ nêu trên các bạn có thể tự kiểm chứng, nhưng như vậy thì cả hai hiệu ứng này có tồn tại thực sự?

Có, chúng tồn tại thực sự ngay tại cùng một lúc và sự tồn tại này cũng mang tính khách quan-khi vật bay càng nhanh thì không gian đối với vật sẽ co lại và thời gian sẽ dài ra.

Vấn đề ở đây cũng y hệt như tính sóng-hạt của đối tượng vi mô, điều này được phát biểu nơi nguyên lý bổ sung của Bohr-là một dạng tổng quát hóa của nguyên lý bất định: Để khảo sát các quá trình vi mô thì ta có thể sử dụng cách mô tả không gian-thời gian, nhưng không thể đồng thời dùng hai cách mô tả này tại cùng một thời điểm vì bản thân chúng luôn loại trừ nhau, cách này càng chính xác thì cách kia càng kém chính xác.

Kết luận này khẳng định một điều tối quan trọng: tọa độ và xung lượng, không gian và thời gian không thể nào cùng đồng thời=0, có nghĩa là sự bất đối xứng giữa không gian và thời gian thì không thể nào biến mất.

Không-thời gian tương đối hay các hạt và phản hạt luôn hiện hữu từ vô thủy đến vô chung, đó là lý do tại sao phải có sự chênh lệch giữa hạt và phản hạt, chúng không thể nào bằng nhau vì điều đó nguyên lý bất định hay nguyên lí bổ sung không cho phép.

VẤN ĐỀ VỀ THỜI GIAN THỰC VÀ THỜI GIAN ẢO

Như đã trình bày thì thời gian ảo là thời gian mà trong đó không gian và thời gian là đồng nhất với nhau, thời gian ảo tồn tại trên các đối tượng vi mô, và nguyên nhân là do ở thế giới vi mô mọi quá trình đều là thuận nghịch.

Hạt cơ bản có thể đi tới đi lui được trong không gian cũng như đi tới đi lui được trong thời gian. Thời gian ảo mà cơ học lượng tử mô tả chính là không-thời gian tuyệt đối hay HIỆN TẠI.

Như vậy mọi đối tượng vật chất thuộc dạng cơ bản là không sinh ra và không mất đi thì chúng vận động trong thời gian ảo, sự vận động đó chẳng phải là trong quá khứ hay hiện tại cũng như tương lai, mà đó chính là HIỆN TẠI.

Lúc này đối với **không-thời gian tuyệt đối** hay **HIỆN TẠI** thì nó có **tính chất là hữu hạn nhưng không có biên**, đó chính là **một không-thời gian không có biên** (**không có điểm đầu và điểm cuối về mọi phía**) nhưng **hữu hạn** (**có diện tích xác định**), **có nghĩa là trong không-thời gian tuyệt đối** hay **HIỆN TẠI** thì **vật chất khách quan hiện hữu từ vô thủy đến vô chung, không được sinh ra và không bị mất đi**.

Thời gian thực là thời gian mà trong đó không gian và thời gian là khác nhau, thời gian thực tồn tại trên các đối tượng vĩ mô, và nguyên nhân là do thế giới vĩ mô mọi quá trình đều là không thuận nghịch.

Thời gian thực mà thuyết tương đối mô tả đồng thời cũng là thời gian mà ta cảm nhận được hàng ngày, chính là không-thời gian tương đối hay quá khứ->hiện tại -> tương lai.

Như vậy mọi đối tượng vật chất thuộc dạng không cơ bản, tức là có sinh ra và có mất đi để chuyển hóa thành các dạng vật chất khác nhau thì chúng phải vận động trong thời gian thực, trong đó thời gian luôn đi về phía trước hay chính xác là đi từ quá khứ rồi đến hiện tại rồi đến tương lai.

Lúc này đối với **không-thời gian tương đối** hay **quá khứ->hiện tại-> tương lai**, **thì không gian là hữu hạn** (**có diện tích xác định**) nhưng **không có biên** (**không có điểm đầu và điểm cuối**), còn thời gian là **hữu hạn** nhưng **lại có biên** (**có điểm đầu và điểm cuối**), **có nghĩa là trong không-thời gian tương đối** thì **vật chất khách quan là có sinh ra và có mất đi để chuyển hóa thành các dạng vật chất khác**.

Nhưng ở đây các bạn cần phải hiểu: **chỉ có các trạng thái khác nhau của vật chất khách quan là có sinh ra và mất đi, chứ bản thân vật chất khách quan là không được sinh ra và không bị mất đi**.

MỐI QUAN HỆ GIỮA THỜI GIAN THẬT VÀ THỜI GIAN ẢO

Đây chính là mối quan hệ giữa không-thời gian tương đối và không-thời gian tuyệt đối mà ta đã nói ở phần trước, ở đây chúng ta chỉ quan tâm tới một điểm mới mẻ hơn mà ở phần trước tôi chưa trình bày, đó là **sự phá vỡ đối xứng của không-thời gian tuyệt đối để tạo thành không-thời gian tương đối**.

Sự phá vỡ đối xứng này mang tính chất khách quan, đó là do mâu thuẫn biến chứng giữa hai mặt đối lập: không gian (sự tự thân tồn tại-tượng trưng cho tính gián đoạn) và thời gian (sự tự thân biến đổi-tượng trưng cho tính liên tục)

Như vậy nếu có thể nói về nguồn gốc, thì thời gian thật chính là sự phá vỡ đối xứng của thời gian ảo, thời gian ảo đã tạo nên thời gian thật giống như các hạt cơ bản ở thế giới vi mô đã tạo nên các dạng vật chất khác nhau ở thế giới vĩ mô, nhưng các bạn phải luôn chú ý: **sự phá vỡ đối xứng của thời gian ảo là mang tính chất khách quan có nghĩa là thời gian thật cung hiện hữu từ vô thủy đến vô chung**

Ở đây ta thấy một sự phi lý đến cao độ, vì như trên tôi đã nói thời gian thật là có sinh ra và có mất đi, nhưng ở đây tôi lại nói thời gian thật hiện hữu từ vô thủy đến vô chung.

Các bạn hãy hiểu cho đúng tư tưởng của tôi: thời gian ảo và thời gian thật là điều kiện cần và đủ của thế giới vật chất-thiếu một trong hai là không thể được, trong thời gian ảo luôn hiện hữu thời gian thật và trong thời gian thật luôn hiện hữu thời gian ảo, trong sự đối xứng luôn hiện hữu sự bất đối xứng, và trong sự bất đối xứng luôn hiện hữu sự đối xứng.

Cho nên hai loại thời gian này là hiện hữu từ vô thủy đến vô chung, nhưng cái khác biệt mấu chốt là thời gian ảo cho dù ở đâu và vào lúc nào thì nó cũng không hề thay đổi-cũng vẫn là vật chất-không sinh ra không mất đi.

Còn thời gian thật thì tùy vào mỗi lúc mỗi nơi mà nó sẽ là khác nhau-là vật chất nhưng ở trạng thái khác-tức là các trạng thái vật chất (tương ứng với các thời gian thật) là không ngừng được sinh ra và mất đi, quá trình này hiện hữu từ vô thủy đến vô chung.

Vũ trụ thì bản thân nó không được sinh ra và mất đi, nhưng các trạng thái khác nhau của vũ trụ là có sinh ra và mất đi, quá trình sinh hủy này cứ kéo dài bất tận cùng với sự hiện hữu của vật chất.

Càng lên cao chừng nào tức là càng xa hạt cơ bản thì sự phá vỡ đối xứng càng tăng, tương ứng với việc quá trình bất thuận nghịch càng tăng kéo theo sự khác biệt giữa không gian với thời gian càng rõ rệt.

KHÔNG-THỜI GIAN 0 CHIỀU

HIỆN TẠI hay không-thời gian tuyệt đối chính là không-thời gian 0 chiều, theo nghĩa là không có một sự khác biệt nào giữa không gian và thời gian.

HIỆN TẠI thì không có bất cứ một chiều nào: đẳng trước-đẳng sau, bên phải-bên trái, ở trên-ở dưới, quá khứ, hiện tại, tương lai... **Đây chính là cái nền mà Newton đã từng quan niệm và lý thuyết dây đang tìm kiếm, nó chính là khung vải trắng tinh để rồi mọi thứ được dệt nên.**

Các thành phần thuộc dạng không sinh ra và không mất đi luôn vận động trong **HIỆN TẠI**, để rồi khi chúng kết nối thành một tổ chức có trật tự thì quá khứ->hiện tại->tương lai hay không-thời gian tương đối bắt đầu xuất hiện.

Và học thuyết của tôi cũng cho phép không gian lẫn thời gian không nhất thiết phải có số chiều như hiện nay chúng ta đang quan niệm, là việc cho rằng không gian có 3 chiều và thời gian có 1 chiều. Thay vào đó thì tùy thuộc vào cách kết nối của các đối tượng cơ bản mà không gian và thời gian có thể là 1, 2... chiều.

Vấn đề về không gian có nhiều chiều thì lý thuyết dây cũng đã cho chúng ta biết, vậy thì thời gian có nhiều chiều là như thế nào? Là ta có thể tự do di chuyển trong thời gian theo những chiều khác nhau và cuối cùng là quay về khởi điểm ban đầu.

Điều này là hoàn toàn được phép, vì học thuyết không-thời gian của tôi đã nói lên điều đó, nó chỉ ra rằng các hạt thuộc dạng cơ bản là không sinh ra và không mất đi, thì chúng có thể đi theo chiều nào của thời gian cũng được, từ quá khứ đến tương lai cũng như từ tương lai đến quá khứ đây chính là vấn đề thuận nghịch mà ta đã bàn.

Vì đối với chúng không có quá khứ, hiện tại hay tương lai mà chỉ có **HIỆN TẠI**, bất cứ một ngày nào (quá khứ, hiện tại hay tương lai) cũng là **HIỆN TẠI**, cho nên các hạt cơ bản có thể ở bất cứ ngày nào nếu nó muốn, tức là sau một hồi vận động thì nó cũng quay về khởi điểm ban đầu-cả trong không gian lẫn thời gian.

Đây cũng chính là chỗ mà Hawking đã nói trong ước đoán bảo vệ trình tự thời gian, đó là **các qui luật vật lý hoàn toàn cấm một thực thể vĩ mô du hành xuyên qua không-thời gian tương đối**.

Khi bạn đi vào đầu này của ống thời gian thì bạn sẽ bị nghiền nát ra thành các hạt cơ bản, để rồi phun trào ra ở đầu bên kia của ống thời gian.

Như vậy học thuyết của tôi cũng đưa ra ước đoán bảo vệ trình tự thời gian vì nó chỉ cho phép các đối tượng thuộc dạng cơ bản đi xuyên qua không-thời gian tương đối mà thôi.

Và ở đây trước khi kết thúc công trình thì tôi xin nhấn mạnh: theo học thuyết của tôi thì **không gian và thời gian đã bị lượng tử hóa-tức gián đoạn, vô số các không-thời gian tương đối (gián đoạn) chính là kết quả của việc lượng tử hóa một không-thời gian tuyệt đối (liên tục)**.