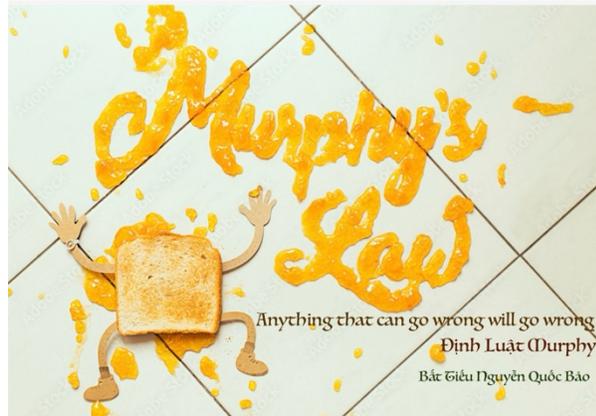


Sinh & Tử của Vũ Trụ

Anything that can go wrong will go wrong, and at the worst possible time. Chuyện chi đó có thể đến sai lầm, lại sẽ tới sai lầm. Và vào lúc tệ nhất khi có thể xảy ra.



Big Bang có dị điểm, điểm ban đầu hành trình vũ trụ, trước điểm đó có thời gian không $t < 0$? Bởi chỉ vì có một định luật trọng lực của Newton, mà vũ trụ có thể và sẽ tự tạo ra từ hư không?

Vũ trụ cũng sẽ chết mà thôi... Nó sẽ kéo các ngôi sao ra khỏi các thiên hà và sau đó các hành tinh ra khỏi các ngôi sao và sau đó nữa, các hành tinh và các ngôi sao sẽ bị xé toạc từ bên trong, từ sự co giãn bên trong, bên trong các vật thể... Khai tử vũ trụ.

Chàng trai nhặt những chiếc bánh mì nướng phết bơ rơi trên sàn lên, bắt đầu sửa sang từng chiếc một rồi bình tĩnh trải ra trên bàn, có phủ một chiếc khăn trải thêu ren theo phong cách Chartres, rất xinh xắn.

Anh ta nhìn chúng một cách chậm rãi và cẩn thận, như thể mới nhìn thấy lần đầu tiên. Bánh mì trét bơ rơi, nhìn không thẩm mỹ tí nào. Anh buông mình nặng nề ngồi xuống ghế, lác đàu, không bằng lòng mà kinh ngạc. Dường như đang chìm đắm trong suy nghĩ.

Sau đó anh bắt đầu làm sạch từng lát bánh mì, cẩn thận dùng dao ăn. Bơ đã hoàn toàn nhão.

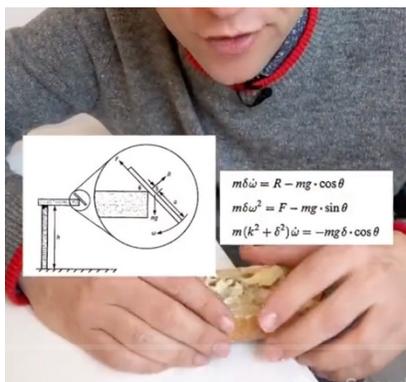
Bố anh ta tới lúc nào không biết, nói: Sao không dùng bánh mới, mấy cai kia vứt thùng rác?

Anh trả lời: thưa Bố, mình nên dùng bánh cũ bơ cũ, đã thử 9 tấm, trên bàn rơi xuống, tất cả có mặt trét bơ đều úp sấp trên sàn. Không phải thập niên bốn mươi thế kỷ trước, Ông Murphy đã than *Chuyện chi đó có thể đến sai lầm, lại sẽ tới sai lầm* sao? Bố nghĩ xem, mình để rơi các bánh trét bơ, hoặc đã chúng úp sấp mặt có bơ, chuyện thật vô duyên đấy, hoặc mặt bơ chổng lên trời. Ấy thế 9 lần rơi, 9 lần chuyện vô duyên vô lý xảy ra. Murphy có lý!

Nhớ Bố còn cất nghĩa chi tiết: Nếu có, ít nhất hai cách để làm điều gì đó và ít nhất một trong hai cách đó có thể dẫn đến thảm họa; thì chắc chắn sẽ có ai ở đâu đó, sẽ dẫn đi theo con đường thảm họa. Chuyện bánh trét bơ rơi úp sấp, chẳng phải là cách vô duyên thảm họa, trong hai cách hạ cánh đáp xuống sàn nhà sao. Kết luận, quy luật bánh mì phết bơ; bánh mì phết bơ luôn rơi về phía có bơ, phải không ạ!

Bố: Oì, thế mới tức. Hôm đó bố loay hoay sửa chữa lật vặt trong gara, mẹ bảo, ông có cái búa trong tay, rồi cái gì ông cũng thấy nó là cái đỉnh, chẳng đâu vào đâu cả. Rồi bố ngất lời mẹ, thế phải, mới hôm qua đó thôi, bà không biết để chìa khoá xe ở đâu, tính lên gác lấy cái dự phòng khi mất, thì lại thấy nó ngay ở đó! Chán chưa!

Con phải thử lại một lần nữa, thưa Bố. Con nghĩ cách bánh mì rơi từ bàn xuống, mỗi lần đều thuộc vào những điều kiện ban đầu, mà mình chỉ dùng một bàn thôi, tức là chiều cao rơi không thay đổi, lần này ngoài bơ, con trét thêm mứt, con chỉ lấy 8 miếng thay vì 9. Con để bánh lập lững giống nhau, chỉ cái lông gà đung vào là chúng sẽ rơi, tức mình có thể tỉ dụ vận tốc nguyên thủy rơi của bánh mì xem như gần zêrô.



Thằng Nghĩa bạn con nó đọc trên mạng: Chúng ta biết phải không? bánh mì bơ mứt chỉ rơi xuống sàn khi bánh mì được thả ra ngoài một liên tục kiểu Murphy, nói cách khác, kinh nghiệm của chúng ta cho chúng ta biết ngay khi chúng ta cố tình thả bánh mì phủ mứt theo cách có kiểm soát trong một khung thời-không-gian cố định, giả sử ta thả bánh mì phủ mứt trong khoảng thời gian mỗi một 10 giây trong một giờ đi, thì các *định luật* về xác suất và thống kê sẽ được áp dụng ngay lập tức vào thử nghiệm. Nếu không phải vậy, thì theo các giả thuyết trên, định luật Murphy chắc chắn sẽ

được xác nhận.

Bố: Chúng mày cứ mở miệng là nào là định luật, rồi lại định luật Murphy. Định luật, thì phải khoa học và kiểm chứng chứ. Bố không biết gọi chuyện Murphy là gì cho đúng; lý thuyết, quy định, hay là cái gì đây?

Thằng Nghĩa nó xài cụm *Murphy syndrome*, hội chứng Murphy, ...

Bố: Tao nhớ lại có lần nói chuyện với thằng Nghĩa với mày, ông Stephen Hawking mà chúng mày thờ là sư phụ, muốn nói gì khi ông hỏi: *Bởi chỉ vì có một định luật trọng lực của Newton, mà vũ trụ có thể và sẽ tự tạo ra từ hư không?*

Bởi vì có một định luật như trọng lực, vũ trụ có thể và sẽ tự tạo ra từ hư không. Sự sáng tạo *tự phát* là lý do tại sao có thứ gì đó, chứ không phải hư không; tại sao vũ trụ tồn tại, tại sao chúng ta tồn tại? Hawking viết, không cần phải cầu xin Trời bật đèn màu xanh và khiến vũ trụ chuyển động. Tao nghĩ, có một số quy tắc mà ngay cả những vật thể cực đoan nhất trong vũ trụ cũng phải tuân theo. Một định luật trung tâm đối với các lỗ đen dự đoán rằng diện tích chân trời sự kiện của chúng, là ranh giới mà không gì có thể thoát ra, kể cả ánh sáng — sẽ *không bao giờ co lại*. Hawking, đã đưa ra định lý này vào năm 1971. Không phải ông ấy mơ đâu, định lý đã được khoa học kiểm chứng.

Chuyện Murphy, nói cho đúng, chỉ là một cách phát biểu Định luật thứ hai của Nhiệt động lực học. Định luật này dựa trên quan sát, nếu để tự nhiên, các hệ thống tự chúng nó, có xu

hướng trở nên hỗn loạn hơn. Định luật thứ ba của Nhiệt động lực học, chỉ trật tự hoàn hảo trong hệ thống là điều gần như không thể có. Nói tóm lại, toàn *horse sh ..t* đấy. Merdoum mà.

Bây giờ xảy ra chuyện, định luật Murphy không thể được chứng minh khoa học, nhưng nó lại đúng, thế mới khổ. Họ nói, khi bạn cố gắng chứng minh Định luật Murphy, bạn sẽ thấy rằng bằng chứng đó không đúng; bởi vì rõ ràng là do Định luật Murphy nói như thế, chuyện tào lao sẽ có mặt. Do đó tao phát biểu, định luật Murphy là đúng và đã được chứng minh. Không phải là chuyện luẩn quẩn sao mà lại có lý, phải không à!

Thằng Nghĩa còn dạy đời, một định luật khoa học là một tuyên bố mô tả một hiện tượng có thể quan sát được trong tự nhiên, và dường như luôn luôn đúng. Còn mày nữa, có lúc nhắc tao, không chỉ có Murphy, lâu rồi, Mark Twain đã viết: Thảm họa cuối cùng sẽ đến, không bao giờ lại là thảm họa mà người ta chuẩn bị trước. Tự chung, tất cả theo *luật của sự khôn khổ liên tục*. Lắm mớ đời, còn những luật phải gió khác, như Luật Sod tệ hơn vì cho rằng Murphy là một người lạc quan. Rồi Luật Bodes hoặc Luật thứ ba của Fingles, trăm thứ bà rần, mỗi luật đều diễn đạt cùng một cảm xúc rằng những sự kiện trong cuộc sống dường như thấm nhuần một *ảnh hưởng xấu*, có khuynh hướng rõ ràng là cản ngăn, cản trở, chặn, gây gánh nặng, và nói chung là làm hỏng tất cả những điều chúng ta muốn làm.

Tao dạy chúng mày, luật với chả luật, như mẹ luôn chỉ tao, thực tế ở đời, cần có một *thiết kế an toàn trừ bì*. Bây giờ ta ngẫm hiểu trong Luật Murphy - nó đã được chính thức hóa bằng sự đồng thuận của thiên hạ, *ngay cả khi* nghĩ không thể xảy ra sai sót, ấy vậy mà nó vẫn có thể xảy ra.

Những sự kiện hoàn toàn không thể xảy ra thường xuyên, gây ra sự tàn phá, đến mức đã hình thành nên một sự đồng thuận chung, rằng các *vật thể* sống và vô tri đều chịu ảnh hưởng của những thế lực siêu nhiên, coi thường các định luật vật lý và sự ngẫu nhiên thông thường. Mẹ mày có khi đi chùa là vậy.

Đời bình thường gia đình ta mỗi ngày, nếu cứ theo Murphy, thì chỉ có đóng cửa, ngủ ngày ngủ đêm. Tránh chuyện không được, chuyện gì thì chuyện, để mặc nó, thì chỉ nó có thể xấu, rồi đi từ xấu tới xấu hơn. Tao nghĩ, định luật các cơ Murphy không mắc mớ gì đến tao; nó được phát biểu để làm nguồn gốc của khái niệm *thiết kế phòng thủ, thiết kế an toàn* cho kỹ nghệ; khuyến nghị thiết kế các vật thể sao cho chúng có *xác suất sử dụng*, sai thấp nhất. Mà cũng áp dụng để tránh các *tên ngốc*, khi sử dụng các thiết kế.

Nếu cứ cho kết quả quá phổ biến của một chuỗi sự kiện, có vẻ như có thể dự đoán được, hướng đi là thảm họa. Mày càng cố gắng tránh nó, nó càng trở nên tồi tệ hơn. Hội chứng Murphy xảy ra quá thường xuyên để có thể là *ngẫu nhiên thuần túy*, mặc dù lý trí khuyên bảo không có chuyện chi đâu. Còn tin luật Murphy là tuyệt đối, thì có phải chính nó là sự độc ác của quỷ dữ, một âm mưu vô hình và quỷ quyết nhằm tạo ra hỗn loạn không? Hay cách giải thích này về các hiện tượng bất lợi là *phi lý*, không được giải thích hợp lý, bằng lý thuyết xác suất, *ngây thơ đơn giản* của chúng ta.

Mục tiêu *Zê rô khuyết tật* được nêu rõ ràng, cuộc điều hành rầm rộ trên sách vở hay truyền thông, là ý tưởng về *các hệ thống không thể mắc lỗi*, Đức nhà ta gọi là *Idiotensicher*, và ở các nước nói tiếng Anh, là *fool-proof*, kiểm tra kẻ ngốc, mà Murphy trong thí nghiệm giảm tốc, có tên phụ tá là một trong những kẻ ngốc đó! Nhưng trên thực tế, đằng sau cuộc điều hành này, ẩn chứa một cách tiếp cận cơ bản, một suy tư được gọi là phân tích giá trị *analyse de la valeur*, và được đặc trưng bởi *luân lý* tâm lý học. Ha ha ha ... Định luật Murphy con ơi, phải được xem như một nguyên tắc *quản lý rủi ro* mà thôi.

Mẹ mày, mày và tao có đi xem phim Titanic, mày nhớ không, *Icebergs? So what! She's unsinkable ain't she?* Tảng băng trôi ư? Thì sao chứ! Tàu này không thể chìm được phải không? Thuyền trưởng nghĩ như thế và đảm bảo mọi người trên tàu an tâm. Tất nhiên, trước khi tai nạn tàu chìm xảy ra!

Con ơi, còn thử làm gì nữa, ai cũng biết rằng bánh mì luôn (?) rơi mặt bơ xuống dưới. Cả nhà đã xem chương trình truyền hình trước đây. Không có gì bất ngờ, các chuyên gia nhà ta đã minh chứng rằng trong việc thả rơi, họ kiểm soát bánh mì phủ bơ mút, không có ảnh hưởng xấu nào bên ngoài, và chỉ có hai khả năng, bơ mút xuống hoặc bơ mút lên, cả hai có khả năng xảy ra như nhau. Định luật Murphy là một nguy hiểm, phá sản về mặt kinh nghiệm, tên gọi nó là *định luật* hoàn toàn sai lầm về mặt quan sát.

Mày muốn bỏ bỏ uống rượu ngon, thì nhắc bố, định luật Murphy không phải là một định luật mang tính *định mệnh fatalism*, nhắc cho tao biết rằng điều tồi tệ nhất chắc chắn sẽ xảy ra. Tại sao? Bởi tao phải luôn luôn nghĩ, phải nhớ CỤ Murphy, luật của CỤ, mời tao lường trước các vấn đề khôn nạn, để chúng không phát sinh, phải xác định rủi ro để không gây tổn hại trước là cho tao, sau đó không có ảnh hưởng đến mẹ và mày! Chả cần CỤ Murphy đâu con ơi, xưa xưa, cổ nhân ta đã nói rồi, *cẩn tắc vô ưu*. Không phải nghiện rượu quá độ, thành xơ gan *cirrhose du foie*, sao? Lại nhớ Bác Liêu, hay nói, *cẩn tắc vô ... áy náy!*

Thật không may, kết luận này từ các chuyên gia *Tivi* không thuyết phục ai. Người theo dõi cảm thấy rằng có lẽ các điều kiện thử nghiệm *tự chúng* đã là chủ đề của Định luật Murphy. Nếu Định luật đúng, thì nó sẽ đúng ở bất cứ nơi nào, có nỗ lực *định lượng* hoặc có được một số các yếu tố cần thiết để chính bản thân Định luật sẽ đúng. Trong những trường hợp này, định luật sẽ thực thi hành động, để ngăn chặn *chủ đề chính nó không đúng*. Việc thả bánh mì phủ bơ mút là rất tốt để thử, như mày đang loay hoay làm, nhưng nó ngụ ý điều gì? Liệu đó có thực sự là một mô phỏng thế giới thực về cách Định luật Murphy *áp dụng* không?

Mày muốn mẹ hiểu, với nguyên lý bất định *uncertainty*, của Heisenberg, là một khái niệm cơ bản trong cơ học lượng tử: có một giới hạn về độ chính xác, mà một số cặp tính chất vật lý nhất định, chẳng hạn như vị trí và động lượng, *position and momentum*, đồng thời có thể được biết. *Nói cách khác, một tính chất được đo càng chính xác thì tính chất kia của nó càng kém chính xác.* Bà ấy chả hiểu mô tê gì cả, ngay cả khi mày cắt nghĩa chuyện Con mèo trong hộp của Schrödinger *vừa sống và vừa chết!* Mày biết rồi, cơ học lượng tử! Mẹ nấu bếp, cũng thế, phải theo nguyên lý bất định *uncertainty*, nấu khi ngon khi dở, không cà khịa với mẹ nhé! Mày

đưng hiểu lầm, vừa sống vừa chết, chứ không phải *nửa sống nửa chết*, như mây than, mỗi khi đi đá bóng về.

Ghi thêm: Trong cơ học lượng tử, con mèo của Schrödinger là một thí nghiệm tưởng tượng liên quan đến sự chồng chập *superposition* lượng tử. Trong thí nghiệm tưởng tượng, một con mèo giả định có thể được coi là *vừa sống và vừa chết*, trong khi nó *không được quan sát* trong một hộp kín, do số phận của nó gắn liền với một sự kiện *subatomic* hạ nguyên tử ngẫu nhiên, có thể xảy ra hoặc không xảy ra. Thí nghiệm này được xem xét theo cách này được mô tả là một nghịch lý. Thí nghiệm tưởng tượng này được nhà vật lý Erwin Schrödinger đưa ra vào năm 1935 trong một cuộc thảo luận với Albert Einstein. Trong vật lý lý thuyết, vấn đề thời gian là xung đột về khái niệm giữa thuyết tương đối rộng Einstein và cơ học lượng tử. Cơ học lượng tử coi dòng thời gian là *phổ quát và tuyệt đối*, trong khi thuyết tương đối rộng không coi không-thời-gian *spacetime* không là một bối cảnh tuyệt đối, thời gian không còn là một *tham số gốc* nữa, mà phải được xem xét ngang hàng với không gian, thời gian và không gian cùng nhau tiến hóa thành không-thời-gian. Tao đọc cũng có chỗ sơ xuất, làm sao mà mẹ mày hiểu được?

Bác Lưu, tiến sĩ hoá học, dạy tao: Tổ hợp tuyến tính của các quỹ đạo nguyên tử hay *combination of atomic orbitals* LCAO, là sự *chồng chập lượng tử* của các quỹ đạo nguyên tử và là



Sound waves and water waves both participate in superposition, a point-by-point sum of individual waves that yields a new wave.

một kỹ thuật để tính các quỹ đạo phân tử trong hóa học lượng tử. Trong cơ học lượng tử, cấu hình electron của các nguyên tử được *mô tả là các hàm sóng, wavefunctions*. Theo nghĩa toán học, các hàm sóng này là tập hợp cơ sở của các hàm, các hàm cơ sở, lúc mô tả các electrons của một nguyên tử. Trong các phản ứng hóa học, các hàm sóng quỹ đạo được sửa đổi, tức là hình dạng *đám mây* electron được thay đổi, tùy theo loại nguyên tử tham gia vào liên kết hóa học. Đám mây này là quỹ đạo của chúng.

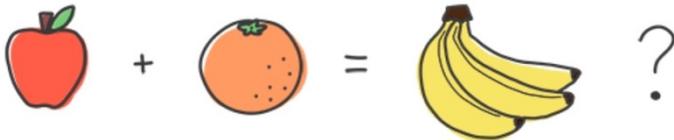
Đó mày biết lúc đó, tao có hiểu gì không? Tao hiểu lỏm bõm thôi, rồi cắt nghĩa lại với bác. Lấy thí dụ Bác Lân, ra ngoài ngoài cầu tàu, đánh đàn guitar. Mỗi lần mày nghe bác gảy đàn, và nghe thấy hòa hợp của hợp âm *harmony of chord*, mày đang trải nghiệm sự *kết hợp* của các âm-sóng *sound-waves* đấy. Âm thanh từ mỗi dây đàn *kết hợp với nhau* khi chúng đi đến tai mày. Một điều tương tự xảy ra trên mặt ao sau khi mày ném một cục sỏi xuống, các gợn sóng chồng lên nhau và hòa vào nhau trên hành trình hướng về bờ.

Hai tình huống này, âm sóng và nước sóng, có chung một đặc điểm: Sóng chồng chập kết hợp, pha trộn các gợn sóng của chúng với nhau bằng phép cộng. Kết quả, được gọi là hiện tượng chồng chập, y chang như khái niệm *superposition* của Cơ học Lượng tử, chúng chỉ là điểm-theo-điểm tổng-điểm *point-by-point sum*, của các sóng *riêng lẻ* tạo ra một *sóng mới*. Hiểu chứ?

Đây, con nghe cho rõ, các nguyên tử, electrons và nhiều cư dân khác của thế giới lượng tử có thể được mô tả, chính chúng nó, bằng *sóng*. Nhưng những sóng này không biểu diễn chuyển động của các vật thể vật lý như nước hoặc không khí. Thay vào đó, các đỉnh và đáy sóng lặn của chúng, biểu diễn xác suất một tính chất lượng tử, như vị trí hoặc năng lượng sẽ có một giá trị nhất định *khi được đo*. Ha ha ha ... Có nghĩa, *các cư dân atoms, electrons, không có vị trí hay lượng nhất định nào cả, cho đến khi được đo!* Đây là nền tảng của Cơ học Lượng tử! Đây, tao ngồi đóng cửa trong nhà chẳng hạn, mày nhảm như ngoài kia, lúc đó với tao. mày có thể nhảy và ngồi *cùng một lúc*. Mở cửa sổ, tao thấy mày ngồi ì ra đấy một đồng! Hoặc tao cũng có thể thấy mày đang nhảy như con vượn.

Để bố nói nôm na, trong loại chồng chập lượng tử, người ta thường nói rằng electron có *hai năng lượng* khác nhau *cùng một lúc* hoặc nó ở *nhiều nơi* (trên nhiều quỹ đạo) cùng một lúc. Mày đừng nghĩ electron như một hạt mà tưởng tượng electron, chính nó, như một sóng, vốn đã là một thứ có thể mở rộng ra, thì chồng chập sóng electron sẽ dễ hiểu hơn một chút. Okay? Sóng, bao gồm cả chồng chập của sóng lượng tử, ở nhiều nơi cùng một lúc.

Và, một electron trong một nguyên tử, bị phân tán thành một *đám mây*, khả năng được gọi là quỹ đạo. Mày phải hiểu, ở đây, quỹ đạo không phải là một đường, mà là một đám mây. Ví dụ, một electron quay quanh một nguyên tử không nằm ở một điểm xác định trong không gian như Trái đất khi nó quay quanh Mặt trời. Thay vào đó, nó bị phân tán thành một đám mây gọi là quỹ đạo. Đám mây quỹ đạo đó thực sự là một sóng lượng tử ba chiều, với các đỉnh và đáy, *dao động theo thời gian*, mày không có cơ hội tìm thấy một electron tại một điểm cụ thể.



Tao sẽ nói với Mẹ như thế này, mỗi electron nó huyền thuyên, *chồng chập nhau*, như trái táo và quả cam, đến khi mày đi siêu thị, ra quỹ trả tiền, tức mày muốn đo electron này, thì nó là mấy quả chuối! Lỗi tại mày, vì mày muốn biết giá đô la của chúng.

Để tao nói kỹ hơn, vật thể không phải chỉ hoặc là hạt hay là sóng, nó là một *bộ hạt-sóng*. Thí nghiệm khe-đôi Young, cuối thế kỷ 18 đầu thế kỷ 19, vào khoảng năm 1805, là một thí nghiệm quang học chiếu *ánh sáng* qua hai khe hẹp và quan sát *vân-giao-thoa* trên màn ảnh nằm phía sau. Thí nghiệm khe Young cũng có thể được thực hiện với các chùm electron hay nguyên tử để cho thấy *lượng tính sóng-hạt* của chúng, hay đơn giản là có thể quan sát với sóng nước, mà tao kể trên đây với Bác Lân gảy đàn guitar.

Thomas Young dùng một thẻ bìa dày khoảng 1/13 inch, trên có *hai khe* nhỏ và đặt nó ở giữa chùm tia ánh sáng, chia chùm tia sáng thành hai luồng ánh sáng. Kết quả thu được trên tường là những vân giao thoa, các dải sáng và dải tối. Tụi mày lên học trung học đã biết thí nghiệm cổ điển quang học này. Hiện tượng quan sát được chỉ có thể được giải thích nếu hai chùm tia sáng đó lan truyền như các sóng. Các dải sáng trên tường là nơi hai đỉnh sóng giao nhau, các

dải tới là nơi một đỉnh sóng giao thoa với một bụng sóng (đáy sóng). Thí nghiệm của Young đã khẳng định sự lan truyền của ánh sáng như những sóng.

Bây giờ, mà quan sát một hạ nguyên tử như electron như kiểu Young đã làm với photon, đi qua các khe hở, electron sẽ cư xử như *một hạt* và tạo ra vệt sáng rõ ràng trên màn chắn phía sau. Giống như một viên đạn nhỏ, nó đi qua *khe hở này hoặc khe hở kia*, một cách rất logic. Nhưng nếu các nhà khoa học *không* quan sát quỹ đạo của các hạt, nó sẽ cư xử như các sóng, và đi qua cả 2 khe hở cùng một lúc. Điều này đã được chứng minh một cách thuyết phục với nhiều cách thử nghiệm khác nhau. Bình duyệt Physics Essays cho biết thí nghiệm đã được lặp lại nhiều lần và *yếu tố ý thức* có tương quan mạnh với xáo trộn của các nhiễu xạ trong vệt sáng sau khe đôi.

Hạ nguyên tử hay photon, ta không biết chúng nó, khi cưỡng nó qua hai khe, tức là chúng ta muốn hiểu hay đo lường, thì lúc đó chúng ta mới biết chúng là cái thứ gì! *Quan sát* không chỉ ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm mà còn tạo ra kết quả. Chúng ta cưỡng bách các electron để giả định một vị trí nhất định khi thử nghiệm, chính chúng ta đã tự tạo ra kết quả đo lường.

Nói chuyện bom nguyên tử với phân rã của Uranium để gây năng lượng khổng lồ. Uranium là nguyên tố *không ổn định* và phân rã theo thời gian, *Uranium decay*, quá trình này gọi là *phân rã phóng xạ*. Năm 1977, các nhà khoa học ở Texas đã phát hiện rằng: sự phân rã uranium, sẽ diễn



ra một cách bình thường nếu họ không quan sát chúng. Nhưng bất cứ khi nào họ quan sát chúng, quá trình phân rã uranium sẽ không diễn ra như dự tính! Sau hai ngày quan sát mà không thấy sự phân rã uranium như lẽ thường, phòng thí nghiệm đã báo cáo phát hiện của họ cho các phòng thí nghiệm khác. Các phòng thí nghiệm khác cũng tiến hành thử nghiệm việc quan sát uranium một cách nghiêm ngặt và chặt chẽ; nhưng tất cả đều có

cùng một kết quả: một số nguyên tử uranium sẽ không phân rã nếu ta quan sát chúng.

Năm 2004, Không quân Hoa kỳ đã giải mật mã một báo cáo có tiêu đề Nghiên cứu vật lý Viễn



tải *Teleportation Physics Study* của tiến sĩ Eric Davids, cho thấy các nhà khoa học đã xem khả năng di chuyển đồ vật bằng tâm trí và các hiện tượng *cận tâm lý* khác, là chủ đề nghiên cứu nghiêm túc. Lấy ví dụ cụ thể, kỹ sư hàng không vũ trụ chuyên nghiệp Jack Houck, cùng đại tá quân đội J.B. Alexander đã tổ chức một số buổi dạy về khả năng di chuyển đồ vật bằng tâm trí và thực hành trên các mẫu vật kim loại

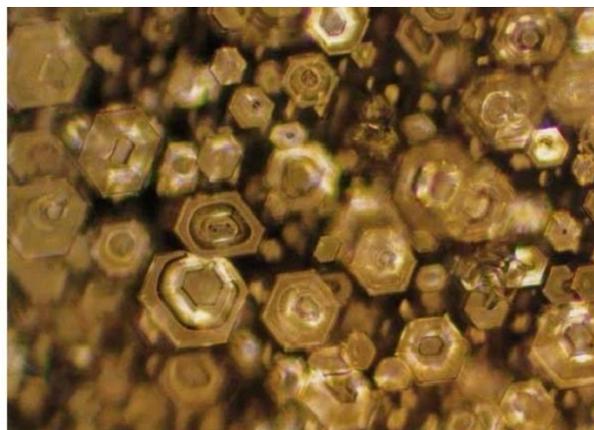
như đĩa, thìa. Những người tham gia đã có thể *uốn cong* hoàn toàn hoặc *bóp méo* các mẫu vật kim loại mà không sử dụng bất kì lực vật lý nào. *Ý thức awareness*, ở đây cũng tựa tựa, như chuyển quan sát hạ nguyên tử nói trên đây. Lúc niên thiếu mày hay cầu cơ với các bạn, chính là vấn đề kết quả hành động của ý thức.

Này con, chuyện xa xôi, ở Nhật Bản, Tiến sĩ Masaru Emoto, tác giả sách *The Hidden Messages in Water*, Thông điệp thâm kín của nước, cũng đã thực hiện rất nhiều thí nghiệm với *tinh thể* nước. Ông phát hiện rằng tinh thần không chỉ có thể ảnh hưởng tới vật chất, mà còn ảnh hưởng một cách vô cùng tinh tế, như biểu đạt cảm xúc của bài hát, cảm nhận được nội dung của các từ ngữ, cảm nhận được tình cảm của con người. Chết chửa! Chuyện ma quỷ hay sao?

Masaru Emoto tuyên bố rằng cảm xúc của con người có thể ảnh hưởng đến cấu trúc phân tử của nước. Trong các thí nghiệm, Emoto đã cho nước tiếp xúc với các kích thích cảm xúc khác nhau, chẳng hạn như suy nghĩ tích cực hoặc tiêu cực, từ ngữ hoặc âm nhạc. Sau đó, ông đóng băng nước và kiểm tra các tinh thể băng, thu dưới kính hiển vi. Emoto khẳng định, nước tiếp xúc với cảm xúc tích cực sẽ hình thành các tinh thể băng đối xứng và đẹp mắt, với *Pastorale của Beethoven*; trong khi nước tiếp xúc với cảm xúc tiêu cực sẽ tạo ra các cấu trúc không đối xứng và kém hấp dẫn hơn, với *Farewell của Chopin*. Bỏ dạn mẹ và con nhiều lần rồi, ăn uống với ý thức tích cực, sẽ dễ tiêu và bồi bổ sức khỏe. Uống trà cũng thế! Nghĩ mà tức cười, như Bác Thoa hay nói.



Hình dáng tinh thể nước đóng băng biến đổi sau khi được nghe bản *Pastorale* – khúc nhạc đồng quê của Beethoven



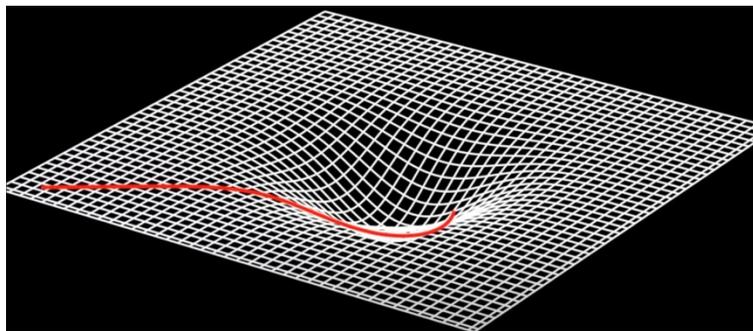
Hình dáng tinh thể nước đóng băng biến đổi sau khi được nghe bản "Farewell Song" – "Bài hát chia tay" của Chopin

Trong khi cơ học lượng tử giải thích hành vi của các hạt *particles*, ở quy mô *vi mô*, thuyết tương đối rộng mô tả động lực của không-thời gian ở quy mô *vĩ mô*. Khi lý thuyết Tương đối không cất nghĩa được, thì Lượng tử sẽ thay thế. Đến khi có không-thời gian của Big Bang, ở dị điểm *singular point*, thì *cả hai đều trặc lác*. Tìm ra một lý thuyết thống nhất hai trụ cột của vật lý hiện đại đã thu hút tâm trí của các nhà khoa học trong nhiều thập kỷ. *Lực hấp dẫn lượng tử* là một lĩnh vực nghiên cứu khó nắm, hay chưa bắt được, tìm cách dung hòa hai lý thuyết cơ bản của vật lý: cơ học lượng tử và thuyết tương đối rộng.

Đây là *bình dân học vụ*, Cơ học lượng tử, được phát triển vào đầu thế kỷ 20, đã cách mạng hóa sự hiểu biết của chúng ta về thế giới vi mô. Nó giới thiệu khái niệm về lưỡng tính *sóng-hạt*, trong đó, các hạt có thể tồn tại trong *trạng thái chồng chập* cho đến khi, được quan sát hoặc đo lường. Lý thuyết này giải thích thành công hành vi của các hạt hạ nguyên tử và tương tác của chúng, dẫn đến sự phát triển của các công nghệ như bóng bán dẫn, tia laser và máy tính lượng tử.

Bố: Con nói chi tiết cho mẹ hiểu, không có siêu nhiên, ma quái gì suýt. Chẳng đi chùa làm gì. Vật thể *hạt* trong quan sát khoa học với *khe kép*, thì hoặc đi qua khe này hay khe kia. Vật thể *sóng* thì đi qua 2 khe cùng một lúc. Thế mà, vật thể là *hạt-sóng*. Chỉ có thể thôi. *Un point, c'est tout!* Giống y như chuyện con mèo trong hộp lượng tử, vừa sống vừa chết. Con đừng nói chuyện con mèo với mẹ nhé, đừng làm mẹ phân tâm khi nấu bếp!

Mặt khác, thuyết tương đối rộng¹, được Albert Einstein xây dựng cũng vào đầu thế kỷ 20, cung cấp một *mô tả hình học về lực hấp dẫn*. Nó mô tả lực hấp dẫn là độ cong của không-thời gian do sự hiện diện của khối lượng và năng lượng. Thuyết tương đối rộng đã thành công đáng kể trong việc giải thích chuyển động của các thiên thể, sự bẻ cong ánh sáng bởi các vật thể có khối lượng và sự tồn tại của các lỗ đen. Không biết thằng Nghĩa đã dạy cô học trò của nó chuyện này chưa. Để bố nói cho nó biết, vì hiện diện khối và năng lượng, tương đối đã bẻ cong thân hình của cô, thành chữ S, trông thật hấp dẫn! Bác Quỳnh sẽ xô Huế ngữ, *nội chi rita, nghe đệ sợ*. Nhưng mà không có thuyết tương đối rộng, thì thân hình quý cô quý bà sao lại mỹ miều đến thế!



Con biết minh họa nay chứ, thời gian cũng như mạng lưới, lực hấp dẫn giống như trọng lượng quả boule thả vào, theo thời gian, quỹ đạo bị uốn cong, trở thành không thời gian đó.

Tuy nhiên, khi đối mặt với các điều kiện khác nghiệt, chẳng hạn như

điểm kỳ dị ở tâm của một lỗ đen hoặc những khoảnh khắc rất sớm của vũ trụ, Big Bang, hai lý thuyết này xung đột. Cơ học lượng tử, là một lý thuyết *xác suất*, không phù hợp với bản chất

¹ Đầu thế kỷ XX khoa học gia lỗi lạc bằng toán học đã đưa vật lý và vũ trụ học vào lý thuyết tương đối luận *thu hạn và tương đối luận quang nghĩa* Lý thuyết của Einstein làm đảo lộn tất cả những giảng giải có từ trước. Luật Thuyết trọng lượng từ khi được phát minh, được áp dụng đưa đến hầu hết những giải đáp cần thiết cho các định luật vật lý và vũ trụ học. Thuyết tương đối Einstein với khái niệm không-thời-gian từ những phương trình toán học phức tạp áp dụng vào luật trọng lượng, khẳng nhận và làm chính xác hơn các tính toán Newton, ví dụ khi tính quỹ đạo các hành tinh. *Thu hạn* tương đối luận *quang nghĩa* tương đối luận 受限相對論 廣義相對論 dùng Hán ngữ để viết Relativités restreinte et générale. Thường ta cũng thấy viết: thuyết tương đối hạn chế và thuyết tương đối rộng

xác định của thuyết tương đối rộng. Sự khác biệt này đã khiến các nhà vật lý phải tìm kiếm một lý thuyết có thể kết hợp liền mạch hai khuôn khổ cơ bản này. Mà ta gọi là Lực hấp dẫn lượng tử!

Con: Bố thấy chưa, cuối thế kỷ 17, Isaac Newton đề xướng thuyết gọi là lý luận quy nạp *inductive reasoning*. Đó là quá khứ của cơ học cổ điển, trong tác phẩm *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, lần đầu tiên được xuất bản vào ngày 5 tháng 7 năm 1687. Hôm trước con tới nhà thầy Nghĩ, thấy nó đang dạy kèm một cô học trò đi thi Tú tài mà bố nói tới đó, nó kể lể, giọng rất giáo sư; định luật hấp dẫn của Newton *giống* với định luật lực điện của Coulomb, để tính độ lớn của lực điện phát sinh giữa hai vật tích điện. Cả hai đều là định luật *ngịch đảo bình phương*, trong đó lực tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa các vật. Định luật Coulomb có *điện tích* thay cho *khối lượng* và một hằng số khác, tương tự như G là hằng số hấp dẫn *gravitational constant*.

Bố biết đó tương truyền Cụ Newton ngồi dưới gốc cây táo, ngủ gà ngủ gật, đến khi quả táo rơi xuống đất, thì tỉnh dậy, nghĩ tới suy lui, tự nhiên hiểu sao mọi vật thể rơi tòm xuống đất. Nhưng phải đợi nhiều năm, sau khi xuất bản Principia của Newton và khoảng 71 năm sau khi ông qua đời, cuộc thử nghiệm đầu tiên về định luật vạn vật hấp dẫn của Newton giữa các khối lượng trong phòng thí nghiệm, do chuyên gia Anh Henry Cavendish, chỉ được thực hiện vào năm 1798. Nghĩ cho kỹ, người khoa học, cũng có cái tài hoa của họ. Họ phát sinh ra định luật, lý thuyết, đều là suy ngẫm trong đầu. Rồi toán học dẫn họ đến công thức hoá chúng nó. Tỷ như chuyện mọi vật đều rơi, từ trên xuống dưới, đó là điểm chung, nên chúng có một hằng số. Vật cái thì rơi mau, cái thì rơi chậm hơn, đó là tùy theo khối lượng vật thể và độ cao nó rơi xuống đất.

Bố: Mày nói đúng rồi, bước đi khoa học chập chững lúc đầu. Từ thế kỷ 17 qua 18, rồi cả 19, lý thuyết của Newton xử dụng để cắt nghĩa hầu hết các hiện tượng, nhất là cho vũ trụ học. Ta biết hành tinh này cách hành tinh kia bao xa, và trên đầu ta có thiên hà cả đống đếm không hết. Vì quả táo mà Cụ Newton nghĩ ra định luật vạn vật hấp dẫn, lực hấp dẫn giữa hai vật (F) tính ra là bằng hằng số G nhân với tích khối lượng của chúng (m_1 và m_2) chia cho bình phương khoảng cách giữa chúng (r^2); tức là, $F = Gm_1m_2/r^2$. Giá trị của G là $(6,6743 \pm 0,00015) \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$. Con thấy chưa, tuy là hằng số, nhưng đâu có giá trị tuyệt đối, $\pm 0,00015$, nghĩa cộng trừ một hằng số khác. Bọn bố, bác Thạc nói cái này là vấn đề *vô thường trong Phật lý*, không có gì là tuyệt đối cả!

Cuộc thử nghiệm đầu tiên về định luật vạn vật hấp dẫn của Newton giữa các khối lượng trong phòng thí nghiệm là thí nghiệm Cavendish do nhà khoa học người Anh Henry Cavendish thực hiện vào năm 1798. Thí nghiệm này diễn ra 111 năm sau khi xuất bản sách Principia của Newton và khoảng 71 năm sau khi ông qua đời. Vào hai năm 1797–98, thí nghiệm Cavendish dẫn đến giá trị G *khoảng* $6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$. Kể từ cuối thế kỷ 19, những cải tiến của thí nghiệm Cavendish đã được sử dụng để xác định G, con xem thấy rồi chứ, phải cần hơn 100 năm, G của Cavendish *khoảng* 6.7 trở thành $6,6743 \pm 0,00015$!

Bố nói thêm ở đây. Cần phải chỉ ra rằng G chiếm một vị trí khá bất thường trong số các hằng số vật lý khác. Trước hết, nơi vũ trụ học, khối lượng M của bất kỳ thiên thể nào cũng không thể được *xác định độc lập* với lực hấp dẫn mà nó tác dụng. Do đó, phải kể đến tổ hợp GM, tích nhân của G và M, chứ không phải chỉ là giá trị riêng biệt của M. Tích nhân GM mới là tính chất có ý nghĩa duy nhất của một ngôi sao, hành tinh hoặc thiên hà. Thứ hai, từ thế kỷ 20, theo thuyết tương đối rộng và nguyên lý tương đương, G không phụ thuộc vào các tính chất vật chất mà theo một nghĩa nào đó, nó là một *yếu tố hình học*. Do đó, việc xác định hằng số hấp dẫn dường như *không cần thiết* bằng việc đo các đại lượng, như điện tích electron hoặc hằng số Planck. Mà đã đọc bài Thượng Đế Hình Học của Bất Tiểu Bảo chưa?

Tao lại xin nói thêm, Cavendish có thể xác định lực hấp dẫn giữa các quả nặng lớn hơn và nhỏ hơn. Ông ấy, liên hệ lực đó với trọng lượng của các quả cầu lớn hơn để xác định *mật độ trung bình* của Trái đất là 5,48 lần mật độ của nước, hoặc theo đơn vị hiện đại là 5,48 gam trên một centimet khối — *gần với* giá trị hiện đại là 5,51 gam trên một centimet khối. Mà hiểu rồi chứ, khoa học khắp khững đi, thế mà tự nó sửa lại những con số càng ngày gần đến giá trị thực tại. Thí nghiệm Cavendish không chỉ có ý nghĩa trong việc đo mật độ của Trái đất (và do đó là khối lượng của nó) mà còn chứng minh rằng định luật hấp dẫn của Newton có hiệu lực ở các thang đo *nhỏ hơn nhiều* so với thang đo của hệ mặt trời.

Qua đầu thế kỷ 20, thuyết tương đối rộng, được Albert Einstein xây dựng. Cũng thế kỷ 20, ta có thêm Cơ học Lượng tử. Mà chắc còn sống hết thế kỷ 21, không biết mà có hy vọng thấy *Lực hấp dẫn lượng tử* ra đời không? Tao thêm cái tuổi trẻ của mà!

Con biết mà bố ơi! Năm 1927, năm ông nhận bằng Tiến sĩ tại MIT, Linh mục tu sĩ Dòng Tên, Georges Lemaître đã đề xuất lý thuyết vũ trụ đang *giãn nở là như nhau theo mọi hướng* -- các định luật giống nhau được áp dụng, và thành phần của nó cũng giống nhau -- nhưng nó không tĩnh. Vũ trụ động và *đẳng hướng* isotrope. Có lúc đó, không có dữ liệu để chứng minh điều này, vì vậy nhiều nhà khoa học đã bỏ qua nó.

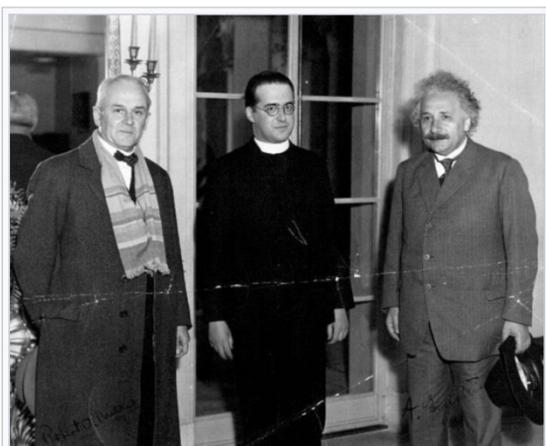
Bố cứ mắng con láu táu, khi còn bé mà hay hỏi bố, có *ngày nào không có ngày hôm qua* không! Bố cứ dạy, cho đến nay khoa học vẫn không cho giải đáp, khởi đầu của mọi chuyện, khởi đầu của Vũ trụ là gì! Bố có đi học bao năm mấy Ông Cố Dòng Tên, khur khur cho là tê bằng Zêrô $t=0$, là sách *Sáng Thế ký* Book of Genesis. Ban đầu $t=0$, Đức Chúa Trời dựng nên trời đất. Và, đất là vô hình và trống không, sự mờ tối ở trên mặt vực; Thần Đức Chúa Trời vận hành trên mặt nước. Đức Chúa Trời phán rằng: Phải có sự sáng; thì có sự sáng, ... vân vân và vân vân!

Năm 6 tuổi đi học giáo lý, con đã thuộc lòng rồi mà, bố ạ. Hai ngàn năm qua, các Abraham Độc Thần giáo, Kỵ tô, Chính thống Kỵ tô, Do thái và Hồi Giáo, đều dạy bao nhiêu tỷ dân đạo lý này.

Đậu Tiến sĩ MIT, cố Lemaître trở lại Âu châu, nói dứt khoát: *Un Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques*. Một

vũ trụ đồng nhất có khối lượng là hằng số, và bán kính tăng dần (i.e. vũ trụ giãn nở) tạo nên tốc độ *hường tâm* của các tinh vân ngoài thiên hà. Có Dòng tên nói đó, nghe chưa?

Ouf ... vũ trụ *đang giãn nở*, Cố Lemaitre đã suy ra từ các phương trình Thuyết tương đối rộng. Ý tưởng này sau đó được gọi là định luật Hubble, mặc dù Lemaitre là người đầu tiên



Robert Millikan, Lemaitre and Albert Einstein after Lemaitre's lecture at the California Institute of Technology in January 1933.

đưa ra ước tính quan sát về hằng số Hubble. Từ thời thượng cổ, đến mô hình Einstein, đức tin chung là một vũ trụ *tĩnh* có kích thước hữu hạn. Vào thời điểm này, Einstein, mặc dù không phản đối toán học trong lý thuyết của Lemaitre, đã từ chối chấp nhận rằng vũ trụ đang mở rộng. Lemaitre nhớ lại bình luận của Einstein. *Vos calculs sont corrects, mais votre physique est abominable!* Tính toán của Bác đúng nhưng vật lý học của bạn thật đáng ghê tởm. Một lời chửi thề hơn là lời bình luận. Không những chỉ có Einstein, hầu hết các Khoa học gia, nhất là Vatican của Kỳ tô, vũ trụ phải *tĩnh* và có kích thước hữu hạn, ngược lại là khái niệm khó nuốt.

Thành kiến đó Bồ ơi. Chả thế mà, *Hằng số vũ trụ*

ban đầu được giới thiệu trong bài báo năm 1917 của Einstein có tựa đề Những cân nhắc về vũ trụ trong Lý thuyết tổng quát về thực tại, *the cosmological considerations in the General Theory of Reality*. Einstein đã đưa hằng số vũ trụ, làm một *thuật ngữ* trong các phương trình của ông cho thuyết tương đối tổng quát. Lý do ư? Einstein không hài lòng, nếu không có *Hằng số vũ trụ*, thì các phương trình của ông không cho phép một vũ trụ *tĩnh*: lực hấp dẫn sẽ khiến một *vũ trụ ban đầu không giãn nở co lại*. Để chống lại khả năng này, Einstein đã thêm hằng số vũ trụ. Tuy nhiên, Einstein không vui, ông tuyên bố: Kể từ khi tôi giới thiệu thuật ngữ này, tôi luôn cảm thấy lương tâm cắn rứt. ... Tôi không thể tin rằng một *điều xấu xí* như vậy thực sự tồn tại trong tự nhiên. Vũ trụ *tĩnh* của Einstein không ổn định trước các nhiễu loạn mật độ vật chất, *matter density perturbations*. Hơn nữa, *nếu không có thành kiến*, phải đi tìm hằng số vũ trụ, Einstein có thể đã tìm ra sự giãn nở của Vũ trụ trước thuyết Lemaitre và các quan sát thực nghiệm của Hubble!

Mà Bồ ạ, khoa học, ngày càng thấy *Hằng số vũ trụ* Λ là *có thật*, không phải *Zê rô*, mà là một dương số, Λ xuất hiện trong các phương trình trường Einstein dưới dạng dưới đây.

Để con tóm tắt lại nhé. Năm 1915, Einstein công bố các phương trình của ông về thuyết tương đối tổng quát, không có hằng số vũ trụ học Λ . Năm 1917, Einstein thêm tham số Λ vào các phương trình của mình khi ông nhận ra rằng lý thuyết của ông ngụ ý một vũ trụ động mà không gian là một hàm số của thời gian. Sau đó, ông đưa ra hằng số này với một giá trị, khiến mô hình Vũ trụ của ông vẫn *tĩnh* và *vĩnh cửu* (vũ trụ *tĩnh* Einstein).

The cosmological constant Λ appears in the [Einstein field equations](#) in the form

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \kappa T_{\mu\nu},$$

where the [Ricci tensor](#) $R_{\mu\nu}$, Ricci scalar R and the [metric tensor](#) $g_{\mu\nu}$ describe the structure of [spacetime](#), the [stress–energy tensor](#) $T_{\mu\nu}$ describes the energy density, momentum density and stress at that point in spacetime, and $\kappa = 8\pi G/c^4$. The [gravitational constant](#) G and the [speed of light](#) c are universal constants. When Λ is zero, this reduces to the field equation of general relativity usually used in the 20th century. When $T_{\mu\nu}$ is zero, the field equation describes empty space (a [vacuum](#)).

Năm 1922, nhà vật lý người Nga Alexander Friedmann đã chứng minh bằng toán học rằng các phương trình của Einstein (bất kể Λ là bao nhiêu) *vẫn hợp lệ trong một vũ trụ động*. Năm 1927, nhà vật lý thiên văn người Bỉ, Cố Georges Lemaître chứng minh rằng Vũ trụ đang giãn nở bằng cách kết hợp thuyết tương đối tổng quát với các quan sát thiên văn, đặc biệt là các quan sát của Hubble.

Năm 1931, Einstein chấp nhận lý thuyết về một vũ trụ giãn nở và đề xuất, vào năm 1932 với nhà vật lý và thiên văn học người Hà Lan Willem de Sitter, một mô hình về một Vũ trụ liên tục giãn nở với *hằng số vũ trụ học bằng không*, ta gọi là không thời gian Einstein – de Sitter.

Năm 1998, hai nhóm nhà vật lý thiên văn, một nhóm do Saul Perlmutter, nhóm kia do Brian Schmidt và Adam Riess dẫn đầu, đã tiến hành các phép đo trên các *siêu tân tinh* supernova xa xôi cho thấy *tốc độ* các thiên hà di chuyển xa dần so với Ngân Hà, *tăng theo thời gian*. Vũ trụ đang có *giãn nở tăng tốc*, đòi hỏi phải có Λ là dương số. Vũ trụ sẽ chứa *một năng lượng tối bí ẩn* tạo ra một lực đẩy, cân bằng với lực hấp dẫn do vật chất chứa trong vũ trụ tạo ra.

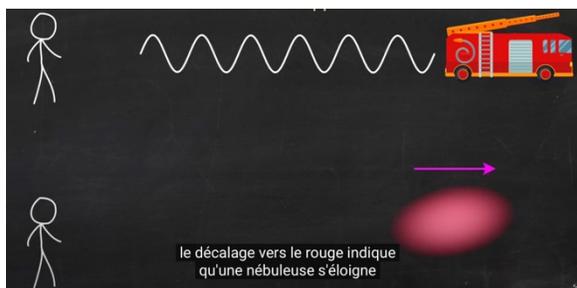
The universe would contain a mysterious dark energy producing a repulsive force that counterbalances the gravitational braking produced by the matter contained in the universe. Bố cất nghĩa cho mẹ đi, con muốn mẹ hiểu mô hình chuẩn của vũ trụ ngày hôm nay như thế nào. Báo hại con đi tìm thí dụ, sự giãn nở của vũ trụ là sự gia tăng khoảng cách giữa các phần không bị ràng buộc, về mặt hấp dẫn của vũ trụ, quan sát được theo thời gian. Đây là sự giãn nở nội tại, vì vậy không có nghĩa là vũ trụ giãn nở vào bất cứ thứ gì hoặc không gian tồn tại bên ngoài nó. Con nói đi nói lại thằng Nghĩa mới chịu nói nó hiểu! Con phải nói thêm với nó, sự tách biệt *separation* giữa các thiên hà, tức các khối xây dựng cơ bản của Vũ trụ, đang tăng lên một cách có hệ thống theo thời gian. Với I-tờ-rớt, thì phải nói, vũ trụ giãn nở đấy, không có nghĩa là thể tích không gian đang to hơn.

Con: Bố ạ, con nghĩ Bố nên thuyết mẹ một chút về khám phá bằng toán học của Cố Lemaitre, để mẹ hiểu hơn Nổ Lớn Big Bang là gì! Con tò mò tìm được cất nghĩa đơn giản của một ông Tây trên mạng (*Video Science étonnante 2021*), nên con xin chia sẻ với Bố.

Từ lâu lắm rồi nhân loại tìm kiếm và tự hỏi, vũ trụ đâu mà ra, và hình thành khi nào? Câu hỏi ứ hòng này không có trả lời khoa học, một số người dựa trên tín điều tôn giáo, hay huyền thoại, để cất nghĩa siêu hình mà thôi. Cho mãi đến đầu thế kỷ 20, Einstein ra lý thuyết tương đối với đầy đủ chứng minh với các phương trình toán học. Vũ trụ quan sát được, cho đến lúc

ấy là rất nhiều mớ thiên hà chứa đựng các sao. Lại nữa thời ấy ta không nói đến một mớ thiên hà, mà vũ trụ chỉ có một dải Ngân hà của chúng ta, *Milky way Voie Lactée*. Ngoài Ngân hà, nếu thấy những chấm mờ mờ không biết là gì, thì gọi đó là *nhân vân nebuleuses*!

Năm 1912 Vesto Slipher khi quan sát ánh sáng phát xuất từ những nhân vân, thay đổi màu,



lúc đỏ lúc xanh. Ông dựa trên tác dụng Doppler (1804-1853), căn cứ trên thanh âm một quan sát viên nghe, mỗi khi còi Ôtô chữa lửa đến gần mình hay đi xa mình, khi ô tô đến gần thì âm thanh nghe nặng. Tác dụng này có thể áp dụng cho ánh sáng, khi đỏ, có nghĩa nhân vân đang chạy xa ta, lúc xanh là nó đang tới gần. Slipher thấy tất cả nhân vân hoặc đỏ hoặc

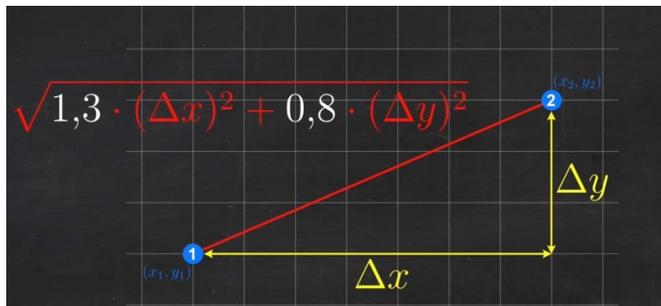
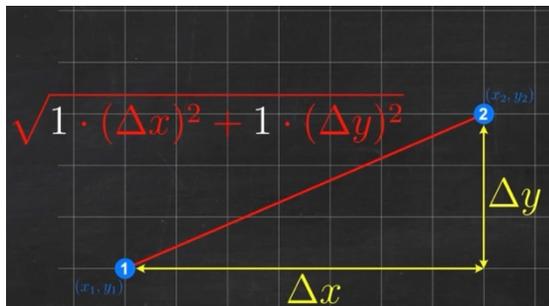
xanh, khác hẳn suy nghĩ bình thường. Tốc độ các nhân vân khá cao, cả trăm cây số một giây.

Thiên văn học tự hỏi, các nhân vân này là của Ngân hà, hay chúng ở rất xa hơn. Thiên hạ



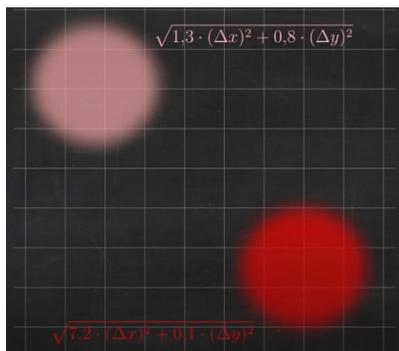
nhôn nhao bàn tán, gọi tranh cãi là *Le grand débat Cuộc tranh luận lớn*; xảy ra năm 1925 khi Edwin Hubble thực hiện một đo lường nhân vân M31 của tinh toạ Andromède, nhận ra nó ở xa ta hai triệu năm ánh sáng. Hubble kết luận nhân vân này không ở Ngân hà, mà ở trên thiên hà khác! Tranh luận đi đến nhận định vũ trụ có nhiều thiên hà lắm, chúng không tĩnh mà lại động! Năm 1915 đã có Einstein phát biểu độ cong của Không-thời-gian với Tương đối rộng! Vũ trụ không tĩnh mà là một tinh vật động có độ cong không gian / thời gian, thay đổi dạng theo tác dụng của các vật thể.

Con nghĩ mẹ vẫn còn nhớ các bài toán sơ đẳng trung học như định lý Pythagore chẳng hạn, của tam giác vuông trong không gian *hai chiều*. đường huyền của hai điểm x_1 và y_2 , là căn bậc hai tổng số bình phương hai cạnh kia. Trong công thức ta viết thêm 2 thông số 1 cho chiều cao và chiều dài trong hệ toạ độ phẳng hai chiều. Bây giờ chuyện gì xảy ra cho khoảng cách đường huyền, nếu Bỏ viết thông số x là 1.3, và thông số y là 0.8?



Tất nhiên công thức mới này với các thông số khác số 1, trặc lác với toạ độ không gian hai chiều. Nó chẳng có nghĩa lý gì suốt! Ấy thế mà nó lại dùng được trong một toạ độ *không gian biến dạng và cong espace déformé et courbe*! Và độ cong không-thời-gian không giống nhau, tùy

thuộc vào điểm ta đang quan sát! Khi các thông số gần 1, thì không gian ở đó ít biến dạng; nếu lớn hơn thì là không gian biến dạng lớn đó ạ! Các thông số này ta gọi là *thước đo không gian* la métrique de l'espace. Khái niệm Thông số thước đo không gian cho ta vượt qua cái độ cong lồi thoi của cong không thời gian, hay phải thêm 1 chiều nữa cho không gian quan sát. Thay đổi *thước đo không gian* là kiểu biến dạng thật sự, hướng nội và hướng ngoại của không gian. Với tương đối rộng, ta đề cập đến không thời gian 4 chiều.



Bố ơi, chuyện thước đo không gian với công thức Pythagore có thể phiền phức cho hiểu biết của mẹ. Đây con có một tỷ dụ khác. Bố dẫn mẹ qua thăm viếng Paris có đi đường hầm metrto chứ gì! Bố đưa mẹ xem minh hoạ đường hầm, trên đó có vẽ thêm các ô vuông tọa độ. Mẹ muốn Bố dẫn đi từ các trạm cuối Gallieni trên trục #3 qua trạm Mairie de Montreuil #9. Nhìn bản đồ tọa độ thì thấy gần xú, kiểu đường bay chim; trên thực tế, phải lấy các đường số 3 số 2, vv ... Tại sao, tại vì ở chỗ đó không gian bị biến dạng bẻ cong, nên sinh ra cho vận chuyển nhiều khê! Không có lối đi trực tiếp chim bay như trên bản đồ.

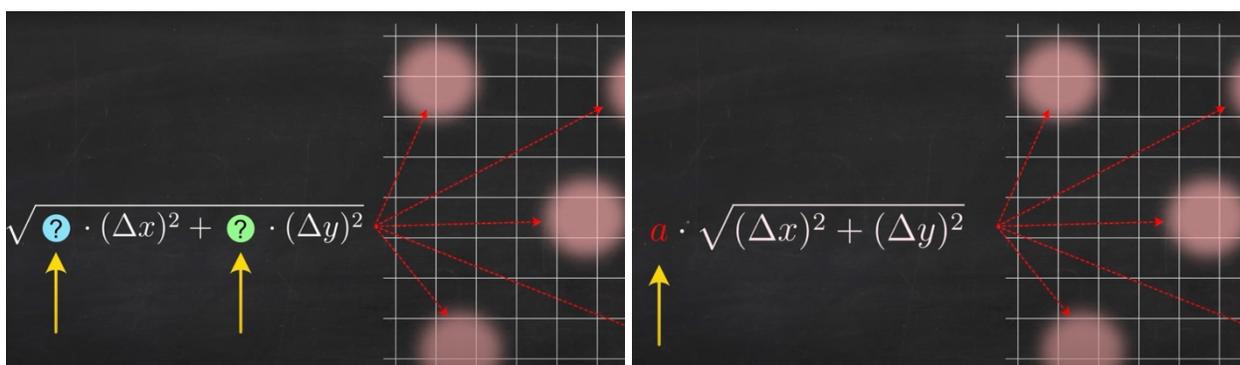
Bố đưa mẹ xem minh hoạ đường hầm, trên đó có vẽ thêm các ô vuông tọa độ. Mẹ muốn Bố dẫn đi từ các trạm cuối Gallieni trên trục #3 qua trạm Mairie de Montreuil #9. Nhìn bản đồ tọa độ thì thấy gần xú, kiểu đường bay chim; trên thực tế, phải lấy các đường số 3 số 2, vv ... Tại sao, tại vì ở chỗ đó không gian bị biến dạng bẻ cong, nên sinh ra cho vận chuyển nhiều khê! Không có lối đi trực tiếp chim bay như trên bản đồ.



Con xin nói tiếp, các phương trình tương đối Einstein cho vũ trụ phiến phức khó giải lắm. Năm 1927 Cố đạo người Bỉ Georges Lemaitre muốn đem phương trình vào vũ trụ toàn phần. Chuyện không dễ cho chúng ta. Nhưng Cố Lemaitre là bậc tài hoa thông minh, nên cố đơn giản hoá vũ trụ. Trước, cố nói vũ trụ *đồng nhất homogène*, nghĩa là ở các tọa điểm khác nhau, vũ trụ y chang không thay đổi. Tất nhiên giả thuyết này không vững, vì nếu gần hay xa mặt trời làm sao vũ trụ giống nhau được! Ấy mà Cố có lý, nhìn từ xa, vũ trụ quan sát có thể xem là đồng nhất. Cũng như Bố đang ở đây với con chứ gì, Bố thấy không khí đồng nhất phải không? Không khí có các phân tử N2 và O2, giữa các phân tử không có gì cả, nếu không nhìn thật gần qua hiển vi, thì không khí là một chất thể fluide đồng nhất! Không gian vũ trụ

trăm thứ bà rần, thiên hà, sao, lỗ đen, nhưng ở xa, ta có thể xem nó đồng nhất, tức có mật độ trung bình giống nhau.

Thiên tài Cố Lemaitre là ở chỗ đó, thưa Bô. Đồng nhất nghĩa, thước đo vũ trụ nói trên đây ở đâu cũng thế, phải có các thông số như nhau. Minh họa chỉ ra tất cả các thông số x và y, đều giống nhau khắp vũ trụ. Cố lại tiến thêm một bước nữa, Cố nói không có lý do gì để hai thông số x,y khác nhau. Các tọa độ ta dùng là tùy ý đây phải không ạ; không gian vũ trụ có thể có nhiều tọa độ khác nhau, *thước đo không gian* khác nhau; tức vũ trụ có các hướng *directions privilégiées* đặc quyền khác nhau. Nhưng Cố gan lì tương quân, lại nói *vũ trụ đồng hướng, univers isotrope*, và thước đo chỉ có một thông số duy nhất. Nghĩa: trong vũ trụ các hướng y nhau, *thước đo chỉ có một thông số a*.

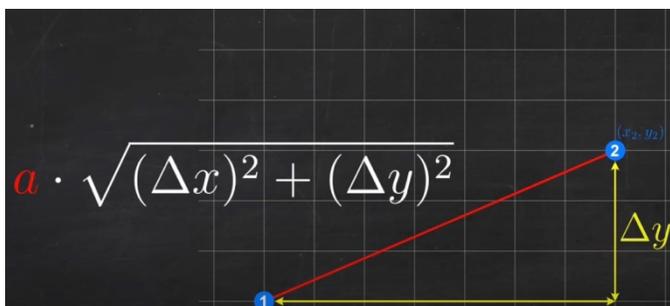
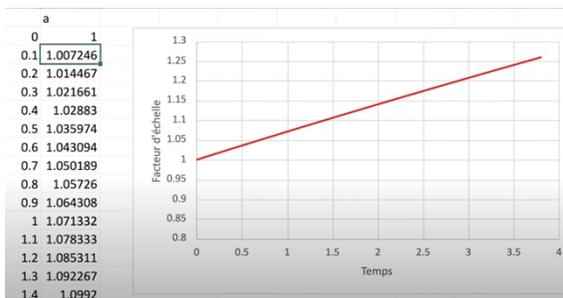


Bô thấy không, Cố Lemaitre chỉ đưa ra hai giả thuyết đồng nhất và đồng hướng về vũ trụ, rồi

$$\frac{da}{dt} = \sqrt{\frac{8\pi G\rho_0}{3}} \cdot \frac{1}{a(t)}$$

tất cả trở nên đơn giản. Thước đo *a* trở thành *yếu tố quy mô vũ trụ facteur d'échelle de l'univers*. Cố Lemaitre không dừng ở đây, Cố nói chỉ có một giá trị cho *yếu tố quy mô* khắp nơi trong vũ trụ, nhưng với thuyết tương đối, thì nó phải *thay đổi theo thời gian*. Khiếp chưa Bô! Thế là Cố đưa ra

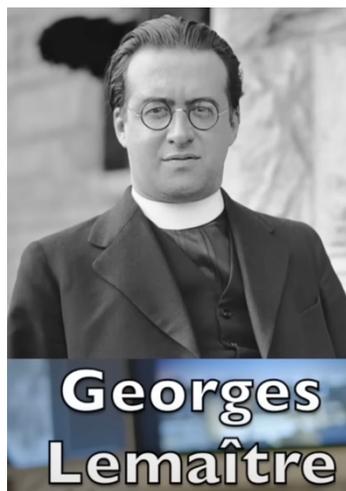
phương trình mới Einstein để tính độ thay đổi của *yếu tố quy mô a* theo thời gian, *da/dt*. Con chỉ biết phục sát đất mà thôi. Phương thức trên đây tùy thuộc vào mật độ trung bình của vũ trụ mà thôi. Phương trình vi phân *équation différentielle* thành đơn giản và thước đo *a* trở nên dễ tính. Con có dùng bảng Excel để tính nó; và thấy nó tăng theo thời gian; có nghĩa theo Pythagore biến dạng *a* tăng thì khoảng cách hai điểm 1 và 2 phải tăng theo.



Đây là chuyện khó cắt nghĩa cho mẹ đây Bố ạ. Hai điểm 1 và 2 vẫn ở đó cùng chỗ, mà khoảng cách giữa chúng tăng theo thời gian, bởi thước đo a thay đổi. Nhưng lại là điểm tối quan trọng. Cố Lemaitre dạy, các điểm xa nhau ra, không phải vì chúng thay đổi vị trí, chính là thước đo không gian làm chúng xa ra! Vật thể vũ trụ là động, xô dịch với nhau, theo thời gian, càng ngày càng xa nhau ra mà thôi. Con hỏi thật Bố, tới đây Bố có hiểu hết để cắt nghĩa cho mẹ không.

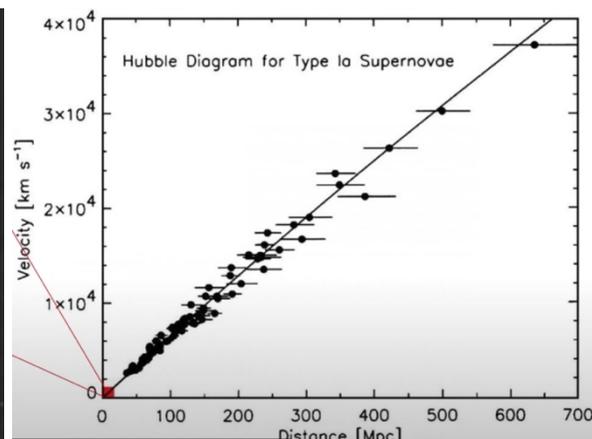
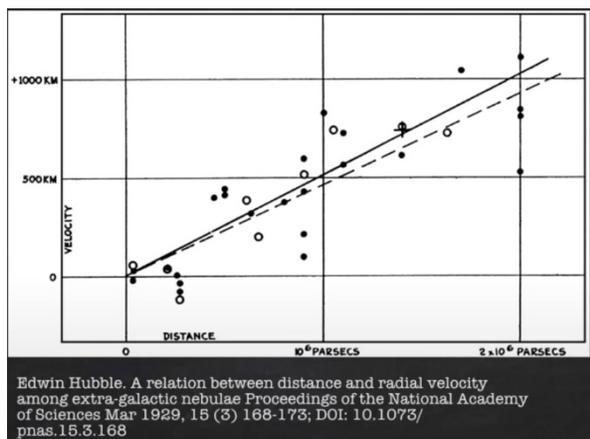
Bố: Cái này nói lý thú đấy, tao phải có hình có ảnh, nghiên ngẫm kỹ hiểu thấu đáo, mới dám khệ nệ nói chuyện với mẹ!

Con: Đúng rồi, thật là lý thú! Cố Lemaitre đã dùng cắt nghĩa toán học để chứng minh, hai điểm theo thời gian xa nhau, đó chính là quan niệm *Vũ trụ giãn nở*, *l'expansion de l'Univers*! Bố sẽ nói với mẹ, Bà ơi vũ trụ chúng ta giãn nở đấy, tôi nói có chứng mách có cứ! Bà xem minh hoạ này đi, trong không gian hai chiều, khoảng cách hai điểm tăng, tại vì hệ thống toạ độ giãn nở! Vũ trụ cũng thế, nó không giãn nở để đến một cái gì đó to hơn, vì Cố không đả động gì đến chuyện *Vũ trụ hữu hạn hay vô hạn*. Cố đã biết trước vấn đề, với câu hỏi thời gian là gì!



Georges Lemaitre

Cố đưa ra kết luận khổng lồ, thước đo vũ trụ thay đổi, vũ trụ liên tục biến dạng, nó giãn nở, tất cả xô dịch, quan sát Vesto Siphler nhận ra phần lớn các thiên hà theo thời gian xa ra đối với ta, quan sát viên. Tốc độ xa ta ra càng lớn, nếu khoảng cách với chúng ta càng xa. Ít năm sau, 1929, Edwin Hubble làm chương trình quan



sát nhiều thiên hà cách ta vài triệu năm ánh sáng, ra xa nhau, và khoảng cách và tốc độ của chúng. Hubble tìm ra có một quan hệ thuận relation de proportionalité, như Cố Lemaitre đã tiên đoán. Đồ hoạ quan hệ được chính thức công bố, cho thấy thay đổi tốc độ theo khoảng cách, cho những thiên hà cách ta cả trăm triệu năm ánh sáng.

Và để vinh danh Hubble, khoa học gọi hệ số tỷ lệ này là H. Từ năm 1918, luật tỷ lệ được gọi

$$v = H d$$

$H \sim 70 \text{ km/s/Mpc}$

là luật *Hubble-Lemaitre*, $v = Hd$. Ta thấy thiên hà Andromede không đi xa ta, mà đi gần lại, và ta có thể tính ra khoảng cách thiên hà trong triệu năm hay tỷ năm. Ta có thể biết vũ trụ trong quá khứ hay tương lai.

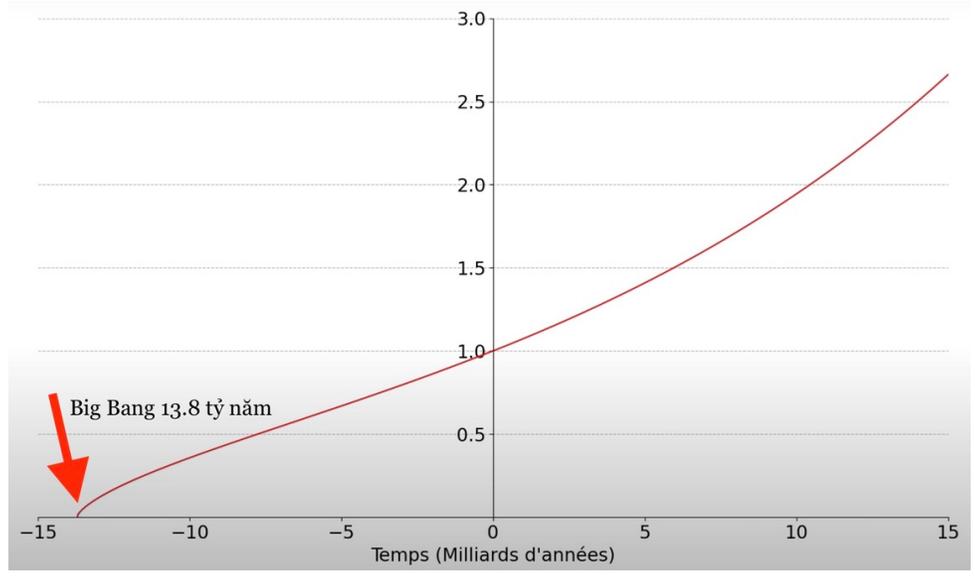
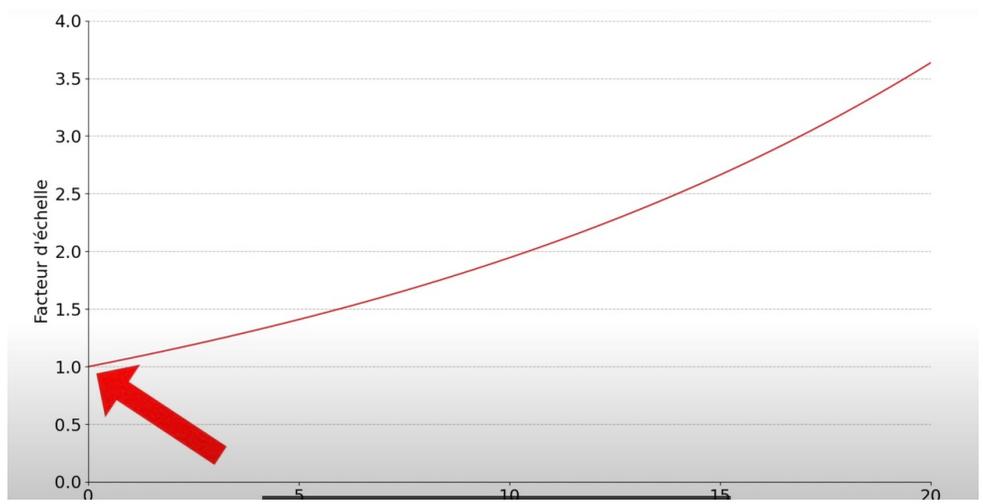
```
[1]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib import rcParams
rcParams['font.size'] = 18

[2]: H0 = 1/13.8
OmegaM = 0.27
OmegaL = 0.73
dt = 0.01

tp_s = np.arange(0,20,dt)
ap_s = np.zeros(tp_s.shape)
ap_s[0] = 1
for i in range(1,tp_s.shape[0]):
    ap_s[i] = ap_s[i-1] + H0 * dt * np.sqrt(OmegaM/ap_s[i-1] + OmegaL*ap_s[i-1]**2)
plt.plot(tp_s,ap_s,'r-')

tn_s = np.arange(-13.7,0,dt)
an_s = np.zeros(tn_s.shape)
an_s[-1] = 1
for i in np.arange(tn_s.shape[0]-2,0,-1):
    an_s[i] = an_s[i+1] - H0 * dt * np.sqrt(OmegaM/an_s[i+1] + OmegaL*an_s[i+1]**2)
plt.plot(tn_s,an_s,'r-')
```

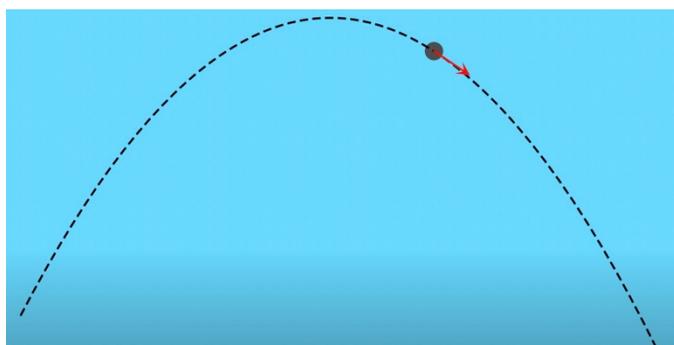
Phương trình Lemaitre được giải bằng hoạ đồ, trục hoành là thời gian tỷ năm. Ta lấy quy ước, khi thời gian bây giờ $t=0$, thước đo vũ trụ là 1, và trong 10 tỷ năm nó là 2. Cố Lemaitre hỏi, nếu ta quần lại thời gian đi về quá khứ, chuyện gì sẽ xảy ra? Cố ơi sao Cố cho biết nhiều chuyện thế!



Tua lại thời gian để đi trở lại quá khứ, hoá đồ cho thấy càng lùi thì thước đo càng giảm đi, mật độ và nhiệt độ tăng lên dữ dội. Khi $t = -8$ tỷ năm ánh sáng, thước đo là $1/2$; $t = -10$ tỷ nó là $1/3$. Và khi $t = -13.8$ tỷ năm, thước đo vũ trụ là số không Zéro, nhiệt độ trở nên vô hạn, vật thể không còn cách nhau nữa: Đây là Nổ Lớn Big Bang tức Sinh đẻ của Vũ trụ, thưa Bó.

Bố ạ, mẹ cứ mơ mơ hồ hồ, không hiểu Big Bang là cái thứ gì, thì đây Cố Lemaitre cho ta một bài học thượng đẳng, vũ trụ giãn nở và có một điểm đầu tiên; từ điểm đầu, dĩ điểm, Big Bang, vũ trụ hình thành! Giải nghĩa đẹp quá, nhưng có đúng thật như vậy không?

Thưa không hoàn toàn đúng, thế mới chết. Lấy tỷ dụ quỹ đạo đạn súng thần công khi rơi xuống theo luật hấp dẫn Newton. Ta biết rõ lúc nó rơi xuống đất. Khi tua thời gian về quá



khứ, ở tiệm $t = 0$, thì ta biết đạn đó bắn lên trời như thế nào, hoặc bắn bằng súng hay dùng máy ném *lanceur*? Ta tua quá khứ vũ trụ, càng đi xa về sau nhiệt độ và mật độ vũ trụ càng tăng lên kinh khủng, để có lúc trở nên vô hạn. Nhưng ở điểm đó là cái chi? Ta biết rõ khi nhiệt độ và mật độ quá lớn, thì ôi thôi, các thuyết vĩ mô vi mô, luật tương đối rộng

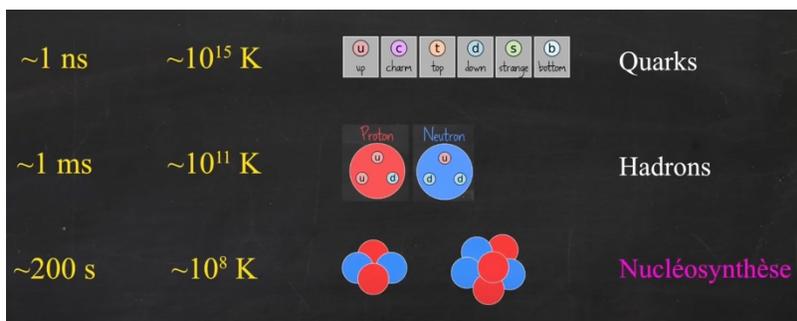
hay cơ học lượng tử, *bó tay*, không còn áp dụng được nữa! Cho nên phải công nhận điểm đó ở -13.8 tỷ năm là gì, ta hoàn toàn không biết. Khoa học gia hiện nay nói không có điểm Big Bang mà chỉ có 1 *thời kỳ periode*, mà vũ trụ nóng và đặc như điên! Để tránh trả lời!

Đừng lầm tưởng Cố đạo Lemaitre muốn chứng minh một thuyết sáng tạo *créationisme*.

Không, cố cho ta hiểu thêm về tiến hoá của vũ trụ từ khi có nó, để ta hình dung có lúc $t=0$.

Tiến hoá tùy theo thời gian quá khứ, nhiệt độ và mật độ tăng cao, *so với bây giờ*, tính toán theo Vật lý hạt *physique des particules*. Ta tính ra khi $t=1$ ns, thì nhiệt độ là 1 triệu tỷ độ C, và vật chất Quartz xuất hiện. Một nano giây (ns) là một phần tỷ giây, hoặc 10^{-9} giây. *One nanosecond (ns) is one-billionth of a second, or 10^{-9} seconds.*

Vũ trụ từ từ nguội đi thì có photons và neutrons. Khoảng 3 phút sau, dưới một tỷ độ, các vật



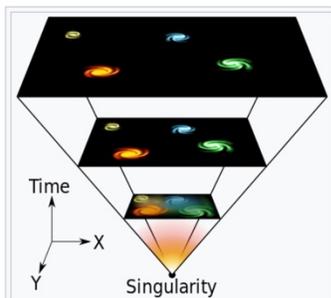
thể như helium hay lithium ráp lại với nhau sinh ra hạt *noyaux*, thời buổi ta gọi là tổng hợp hạt nhân nguyên thủy *nucléosynthèse primordiale*. Bước đi này quan trọng, Mô hình Big Bang tiên đoán có một tỷ lệ ratio helium so với hydro,

khoảng 25%. Tỷ lệ này hiện nay trong vũ trụ cũng thế. Số phong phú của helium là bằng chứng rõ rệt của tổng hợp hạt nhân nguyên thủy, và hiện diện của nó trong quá trình Big

Bang. Sau 380,000 năm ánh sáng, vũ trụ nguội xuống chỉ còn 3,000 Kelvin, các điện tử *electrons* hợp với các hạt, trở thành những nguyên tử *atomes* đầu tiên. Đây là tàn dư của bức xạ nền vi sóng vũ trụ, *vestige du rayonnement du fond diffus cosmologique*; còn gọi là bức xạ hoá thạch *rayonnement fossil*. Khám phá thực nghiệm xảy ra năm 1964 bởi Penzias và Wilson, là một thời điểm tối quan trọng của mô hình Big Bang, mà không còn ai có thể chối cãi được nữa, mắt ta đã nhìn thấy nó. Sau đó còn có các khám phá thực nghiệm khác để khẳng định mô hình. Tuy nhiên không ai dám nói đến *thời gian Zéro Big Bang* vì không lý thuyết vật lý nào có thể áp dụng, tương đối hay lượng tử.

Bố: Mà dài dòng văn tự, nhưng lý luận hoàn toàn vững chắc. Tao hiểu hết cả, khỏi nói thêm. Mà tao lại cứ *thèm* cái tuổi trẻ của mày, biết đâu đến đời mày, khoa học sẽ tổng hợp được hai thuyết tương đối lượng tử thành lý thuyết độc nhất, Lực Hấp dẫn Lượng tử, *la gravité quantique*, như lý thuyết dây *théorie des cordes*, mà tao hay nghe mày và bạn mày thằng Nghĩa thảo luận với nhau. Tao rất muốn biết cái $t = 0$ của vũ trụ, chứ không ngồi đó mà tru như chó, *qui mourra verra*, ai chết rồi sẽ biết! Nhưng tao nghĩ không gần đâu, con ơi!

Bố: Thôi nhé, cắt nghĩa cho mẹ hiểu cái *năng lượng tối bí ẩn*, là một chuyện; bây giờ mày còn



According to the Big Bang theory, the universe emerged from an extremely dense and hot state (singularity). Space itself has been expanding ever since, carrying galaxies with it, like raisins in a rising loaf of bread. The graphic scheme above is an artist's conception illustrating the expansion of a portion of a flat universe.

nói thêm *giãn nở nội tại*, còn khó hơn trứng số độc đắc! Nhưng tao sẽ nói. Tao dùng cắt nghĩa của mày, sẽ nói với mẹ, đại khái, về khái niệm ban đầu, về những gì sẽ phát triển thành lý thuyết hiện đại về Vụ nổ lớn; vũ trụ có một khởi đầu, hoặc *một ngày không có ngày hôm qua*. Đừng có hiểu lầm, Big Bang *không* là điểm nguyên thủy của vũ trụ. Mô hình vụ nổ lớn của vũ trụ bắt đầu bằng một điểm kỳ dị — *a singularity*, tao hay dùng cụm từ *đị điểm*, một điểm xuất hiện từ hư không và chứa đựng những *tiền thân* của mọi thứ trong vũ trụ trong một vùng nhỏ, nhỏ lắm đến mức về cơ bản, là nó không có kích thước nào cả. Big Bang là chỉ là *a singularity*. Nó không phải là điểm đầu tiên mà trước nó không có gì cả. Tương đương với tạo thiên lập địa của Sách Sáng Thế Ký.

Tao sẽ cố nói với mẹ, khoảng 13,8 tỷ năm trước, vũ trụ bắt đầu với sự giãn nở nhanh chóng mà chúng ta gọi là vụ nổ lớn. Sau sự giãn nở ban đầu này, kéo dài trong *một phần giây*, lực hấp dẫn bắt đầu làm chậm vũ trụ lại. Nhưng vũ trụ sẽ không duy trì như vậy. Chín tỷ năm sau khi vũ trụ bắt đầu, sự giãn nở của nó bắt đầu *tăng tốc*, được thúc đẩy bởi một lực *chưa xác định* mà các nhà khoa học gọi là *năng lượng tối*. Nhưng năng lượng tối chính xác là gì? Thừa, câu trả lời ngắn gọn là: Chúng ta *không biết*. Nhưng chúng ta biết rằng nó tồn tại, nó khiến vũ trụ giãn nở với tốc độ ngày càng tăng và *khoảng 68,5 đến 70% vũ trụ là năng lượng tối*. Mày thấy được không? Giữa tao với mày nhé, sách Sáng Thế Ký với tạo thiên

lập địa của Đức Chúa Trời, có dính líu gì đến Big Bang không²? Mà biết tao nể phục, và theo học các linh mục và tu sĩ Cơ Đốc Giáo Dòng Tên. Khi Georges Lemaître khai sinh ra Big Bang, tao hơi run đấy! Lemaître đã khám phá những hậu quả hợp lý của một vũ trụ đang mở rộng, và mạnh dạn đề xuất rằng nó phải bắt nguồn từ *một điểm hữu hạn trong thời gian*. Nếu vũ trụ đang mở rộng, Cổ lý luận, thì nó đã nhỏ hơn trong quá khứ, việc *ngoại suy ngược thời gian* sẽ dẫn đến một kỷ nguyên, khi tất cả vật chất trong vũ trụ được đóng gói lại với nhau trong một trạng thái cực kỳ dày đặc. Khi kêu gọi thuyết lượng tử vật chất, Lemaître lập luận rằng vũ trụ vật lý ban đầu là một hạt duy nhất, *nguyên tử nguyên thủy*, primeval atom, đã tan rã, dùng một cái, trong một vụ nổ, *tạo ra không gian và thời gian*, sự mở rộng của vũ trụ vẫn tiếp tục cho đến ngày nay. Ý tưởng này đánh dấu sự ra đời của thứ mà chúng ta hiện biết đến, Big Bang vũ trụ học.

Thật hồ hởi, khi nghĩ rằng niềm tin tôn giáo sâu sắc của Linh mục Lemaître có thể đã dẫn Ngài đến khái niệm về sự *khởi đầu của thời gian*. Rốt cuộc, truyền thống Do Thái - Cơ đốc đã truyền bá một *ý tưởng tương tự* trong hàng thiên niên kỷ. Tuy nhiên, Lemaître nhấn mạnh rõ ràng rằng không có mối liên hệ hay xung đột nào giữa tôn giáo của ông và khoa học của ông. Thay vào đó, ông giữ chúng hoàn toàn tách biệt, coi chúng là những cách giải thích song song, khác nhau về hai thế giới, cả hai đều được ông tin tưởng với niềm tin cá nhân. Thật vậy, khi Giáo hoàng Pius XII nhắc đến lý thuyết mới về nguồn gốc của vũ trụ như một sự *xác nhận khoa học về đức tin Công giáo*, cũng là để tưởng lệ Ngài, Lemaître đã khá lo lắng. Có nghĩ, Giáo Hoàng không nên nói thế, có vẻ hàm hồ! Một cách tế nhị, vì đó là cách của Cố, Cố đã cố gắng tách biệt hai điều này.

Theo như tôi thấy, một lý thuyết như vậy hoàn toàn nằm ngoài bất kỳ câu hỏi siêu hình hay tôn giáo nào. Nó cho phép những người theo chủ nghĩa duy vật tự do phủ nhận bất kỳ Đấng siêu việt nào... Đối với người tin, nó loại bỏ mọi nỗ lực làm quen với Chúa... Nó phù hợp với lời tiên tri Isaiah nói về Chúa ẩn giấu, ẩn giấu ngay từ khi vũ trụ mới hình thành.

Nó loại bỏ mọi nỗ lực làm quen với Chúa it removes any attempt at familiarity with God. Lại là cái gì đây nữa? Khổ oi là khổ! Mẹ thì nghĩ, Cố nói như thế, để ẩn dụ, không xem chuyện Sáng Thế Ký, là *tín điều*, mà chỉ là *lược truyện*. Như chuyện Tám Cám! Cũng may, mẹ, tao với mà, còn ăn nói luyện thuyên với nhau được, mà không có ai xía vào.

Vào giai đoạn cuối đời, Georges Lemaître chuyển sự chú ý của mình sang các lĩnh vực nghiên cứu thiên văn khác, bao gồm công trình tiên phong trong tính toán điện tử cho các vấn đề vật lý thiên văn. Tao nghĩ Cố tránh Big Bang vì Đức Tin. Ý tưởng của Cố rằng vũ trụ đã có một sự ra đời bùng nổ, đã được các nhà vũ trụ học khác, bao gồm cả George Gamow, phát triển xa hơn nhiều, để trở thành lý thuyết Vụ nổ lớn hiện đại. Trong khi quan điểm *đương đại về vũ*

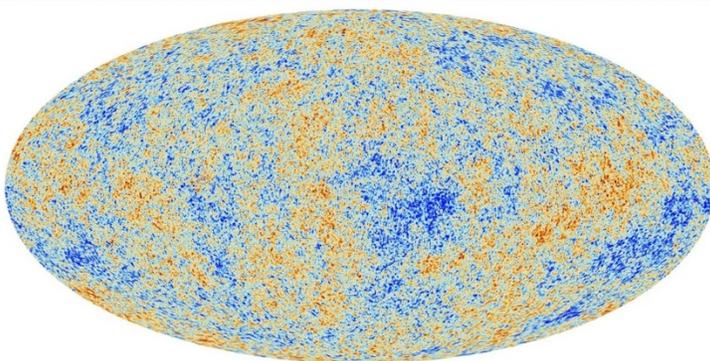
² Không biết ai mách cho mẹ, kinh Qu'ran nói không giống Sáng Thế Ký, Các tầng trời và trái đất đã được kết hợp lại với nhau thành một khối thống nhất, trước khi Chúng ta tách chúng ra (21:30). Sau *vụ nổ lớn* này, Allah quay lại bầu trời, và nó đã trở thành (như) khối.

trụ sơ khai khác biệt ở nhiều khía cạnh so với *nguyên tử nguyên thủy* của Cố Lemaître. Mà tao cũng không chịu cái tên này *nguyên tử nguyên thủy*; vì nó không chính xác, nhất thiết ta không có tên để gọi nó. Nên tao cứ nghĩ đó là dị điểm đầu tiên của Vũ trụ. Ngay trước khi qua đời, Lemaître biết rằng Arno Penzias và Robert Wilson đã khám phá ra bức xạ nền *vi sóng vũ trụ*, bằng chứng quan sát đầu tiên và quan trọng nhất ủng hộ Vụ nổ lớn.

Chúng ta phải biết thêm ở đây, chứng cứ hay dấu vết của Big Bang là bức xạ nền *vi sóng vũ trụ*. Hay *Phông* vi sóng vũ trụ, Cosmic Microwave Background CMB khám phá thấy năm 1965. Nó là phần còn lại đã nguội, của *ánh sáng đầu tiên*, có thể di chuyển tự do khắp Vũ trụ. Bức xạ hóa thạch này, điểm xa nhất mà bất kỳ kính thiên văn nào có thể nhìn thấy, đã được *giải phóng* ngay sau Vụ nổ lớn. Con biết đó, ánh sáng đầu tiên và nguyên tử đầu tiên của vũ trụ xảy ra 380,000 năm sau Nổ Lớn. Lý do, vũ trụ nguội đi một chút, xuống 3,000 °C. Các nhà khoa học xem nó là tiếng vọng *echo* hoặc *sóng xung kích shockwave*, của Vụ nổ lớn. Theo thời gian, ánh sáng nguyên thủy này đã nguội đi và yếu đi đáng kể; ngày nay chúng ta phát hiện ra nó trong phạm vi sóng.

Vũ trụ bắt đầu cách đây 13,8 tỷ năm, và CMB có niên đại khoảng 350 / 380.000 năm sau Vụ nổ lớn. Đó là bởi vì trong giai đoạn đầu của vũ trụ khi nó chỉ bằng một phần trăm triệu kích thước hiện tại, nhiệt độ của nó là cực độ, 273 triệu độ F trên độ không tuyệt đối, theo NASA. Việc phát hiện ra CMB một cách tình cờ bởi các nhà thiên văn học vô tuyến người Mỹ Arno Penzias và Robert Wilson là đỉnh cao của công trình được khởi xướng vào những năm 1940. CMB là *bằng chứng* quan trọng của thuyết Big Bang về nguồn gốc của vũ trụ.

Khi vũ trụ được sinh ra, nó đã trải qua quá trình lạm phát, giãn nở và nguội đi nhanh chóng.



A snapshot of the Cosmic Microwave Background - heat left over from the Big Bang - when the Universe was just 380,000 years old, as seen by the Planck Telescope. Credit: ESA and the Planck Collaboration

Vũ trụ vẫn đang giãn nở ngày nay và tốc độ giãn nở có vẻ khác nhau tùy thuộc vào nơi nào. CMB biểu thị *nhiệt còn sót lại* từ Vụ nổ lớn. Bỏ nghĩ đây là định nghĩa dễ hiểu nhất. Theo NASA, CMB lấp đầy vũ trụ và trong những ngày trước khi ta có truyền hình cáp thông dụng, mọi hộ gia đình có tivi đều *có thể thấy ánh sáng đầu tiên* sau vụ nổ Big Bang. Bằng cách chuyển tivi

sang kênh ở giữa *in-between channel*, ta có thể thấy CMB dưới dạng tín hiệu tĩnh trên màn hình. Mới đây tao mua cái SAMSUNG 98-Inch Class QLED 4K QN90D, me nói tao rút tiền qua cửa sổ, bà ấy giận nửa ngày rồi mới chịu xem Tivi mới. Khi vặn lên, nó cho kênh ở giữa, và cho thấy cái *Phông vi sóng vũ trụ* CMB. Tao rất khoái trá, mỗi ngày Tivi gọi lại cho tao Big Bang!

Con: Con phục Bố quá, thuyết ra tràng giang đại hải. Con yên tâm rồi, thế nào Bố cũng cắt nghĩa cho mẹ hiểu được. Con không giám hỏi đâu, Bố già mà còn gân quá. Đây con xin nói thêm, bố không cần giải nghĩa cho mẹ.

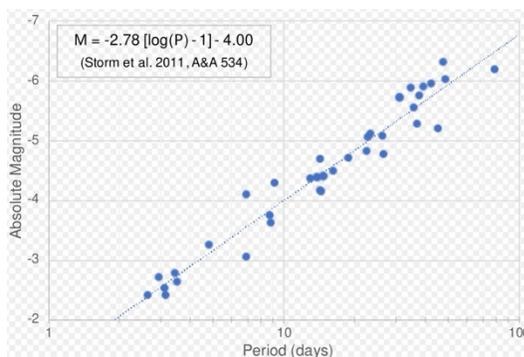
Nếu hai khối lượng được coi là đứng yên so với nhau thì khoảng cách *tương đối* của chúng vẫn có thể thay đổi. Nó tăng lên nếu vũ trụ giãn nở, nó giảm đi nếu vũ trụ bị nén lại. Do đó chúng ta có thể xác định *tốc độ mở rộng*. Tốc độ này thực sự không phải là một tốc độ, vì nó

$$vitesse(t) = \frac{\dot{a}(t)}{a(t)} D = H(t) D$$

không mô tả chuyển động của một vật thể trong không gian theo thời gian mà là sự *thay đổi của chính không gian đó theo thời gian*. Chop nên khi nói hai điểm 1 và 2 trên đây đứng yên một chỗ, mà khoảng cách giữa hai điểm thay đổi, bởi vì thước đo a của không gian thay đổi theo thời gian. Tốc độ giãn nở giữa hai điểm, cách nhau một độ dài D , là kết quả của hệ mét của vũ trụ, được tính theo hệ thức sau:

Đây là dạng tổng quát của Định luật Hubble nói về sự giãn nở của vũ trụ, đối với mọi vũ trụ. Mối quan hệ này cho thấy hằng số Hubble thực sự không phải là một hằng số. Hiện tại, hằng số Hubble là gần $70 \text{ km.s}^{-1}.\text{Mpc}^{-1}$.

Con cũng đã nói về phép đo khoảng cách do Edwin Hubble thực hiện, nhưng con không giải thích phương pháp đó. Đó là một kỹ thuật quan trọng nhất do Henrietta Leavitt tìm ra. Nó dựa trên các sao biến quang, *etoiles variables*, tên *Cepheids*, có chu kỳ xung *période de pulsation*, liên quan đến *độ sáng nội tại*. Chúng ta quan sát chu kỳ xung, chúng ta suy ra độ sáng nội tại này, nhưng chúng ta cũng có thể đo độ sáng biểu kiến và do đó suy ra khoảng cách đến ngôi sao! Bố mà giảng như thế thì làm sao mẹ hiểu nổi! Với những cụm từ *chu kỳ xung*, *độ sáng nội tại*! Toàn là cổ ngữ của thiên văn học. Trong thiên văn học, mối quan hệ *chu kỳ-độ sáng* của Leavitt là mối quan hệ liên kết độ sáng của các sao biến quang dao động với chu kỳ dao động của chúng. Mối quan hệ được biết đến nhiều nhất là định luật tỷ lệ thuận trực tiếp giữ nguyên cho các sao biến quang Cepheid cổ điển, đôi khi được gọi là Định luật Leavitt, phát hiện vào năm 1908, mối quan hệ này đã thiết lập các sao Cepheid như các chỉ số cơ bản của



chuẩn mực vũ trụ để đo khoảng cách giữa các thiên hà và ngoài thiên hà. Cũng chẳng rõ thêm nhiều!

Sao biến quang dao động và có chu kỳ, và có liên hệ trực tiếp giữa chu kỳ đó với độ ánh sáng của nó. Dễ hiểu hơn nhiều thưa Bố? Nhưng con muốn nói đến, ta đọc Edwin Hubble *thực hiện một đo lường* tinh vân M31 của tinh toạ Andromède, thì trí tò mò hỏi làm sao ông đo được!

Luật tỷ lệ của Henrietta Leavitt

Bố: Tao cũng đôi khi *google* về Vũ trụ giãn nở. Thoạt nhìn, người ta có thể thắc mắc làm thế nào chúng ta nhận ra được sự giãn nở của Vũ trụ. Nếu mọi thứ di chuyển ra xa mọi thứ, thì thước 30 cm của tao dùng trong garage cũng sẽ giãn nở theo cùng hệ số với Vũ trụ sao? Và

do đó nếu tao dùng cũng thước đó, đo kích thước của Vũ trụ, tao sẽ không thấy sự thay đổi nào, bởi hai cái cùng giãn nở. Ấy đó thước của tao không giãn nở, do các lực ràng buộc nó.

Để thấy điều này, hãy tưởng tượng rằng chiếc thước được làm từ một vật liệu đơn tinh thể, mạng giữa các tinh thể của nó có một khoảng nhất định, ví dụ như 1 nanomet, khoảng cách giữa hai nguyên tử lân cận. Khoảng cách này là kết quả của các lực liên kết tác dụng và tương ứng với mức tối thiểu của một *potentiel*, thế hay tiềm năng (?) Hãy tưởng tượng rằng hệ số quy mô của Vũ trụ, thước đo a , tăng thêm 10%, nếu các nguyên tử không di chuyển trên toạ độ như mày đã nói đến, chúng sẽ thấy mình cách xa nhau (giãn nở) hơn trước và do đó vượt quá tiềm năng tối thiểu *minimum de potentiel*. Lực do đó tạo ra, sẽ đưa chúng lại gần nhau hơn, đưa chúng về mức tối thiểu, để chúng luôn cách nhau một khoảng như trước. Vì vậy, nếu Vũ trụ chứa hai thiên hà ở xa và một thước đo nằm giữa hai thiên hà đó thì các thiên hà sẽ di chuyển ra xa nhau nhưng *thước đo sẽ không giãn nở*. Nghĩ đến chuyện này lại muốn đi uống rượu!

Cũng vậy cái thời gian t mà ta nói tới đây, cái t mà nó không thực sự $t = 0$ ở khởi điểm Big Bang, và tao muốn biết cái đó là gì, và có $t < 0$ không. Về thời gian t xuất hiện trong các phương trình, nó có thể gây nhầm lẫn. Trên thực tế, chúng ta cứ lặp đi lặp lại trong thuyết tương đối rằng *không có thời gian tuyệt đối*, và ở đây mọi thứ dường như diễn ra như thể có một thời gian tuyệt đối! Quả thực, chính các giả thuyết về tính *đồng nhất và đẳng hướng* đã cho phép chúng ta có được khuôn khổ đơn giản hóa này, trong đó trên thực tế chúng ta có thể định nghĩa *một thời gian vũ trụ*, *temps cosmologique* không dính dáng mô tê chi cả với cái thời gian mà tao với mày ngồi đây đang thấy nó vụt qua. Nếu tao vui vẻ rắc muối các ngôi sao hoặc lỗ đen vào vũ trụ, tao vẫn có thể nói về thời gian vũ trụ *như thời gian của một người quan sát ở rất xa mọi vật chất*. Tao nghĩ mày nói, tao tuổi này mà còn gân thật!

Con: Bố không biết chứ bạn bè con nó vẫn khen Bố còn gân lắm. Hôm trước Bố cãi với con, hằng số Hubble thực sự không phải là một hằng số mà con cứ nói ầu với Bố! Nó đang là trung tâm của một cuộc tranh luận rất sôi nổi hiện nay trong vật lý thiên văn. Các phương pháp khác nhau sẽ đưa ra các giá trị hơi khác nhau và các margins lỗi dường như đủ nhỏ để không thể giải thích được sự khác biệt. Do đó, có một sự căng thẳng xung quanh hằng số này, và có lẽ sự hiểu biết tốt hơn về sẽ dẫn đến việc đặt lại câu hỏi về một số hiện tượng mà ta cứ nói là biết!

Big Bang thì còn rất nhiều chuyện nói về nó. Người ta dùng tên Mô hình Lambda-CDM (Λ CDM) là một mô hình toán học mô tả Vụ nổ lớn, vật chất tối và năng lượng tối trong vũ trụ. Đây là một mô hình chuẩn được sử dụng rộng rãi trong vũ trụ học và dựa trên các giả định.

Vật chất tối: Vũ trụ chứa *cold dark matter, which is non-baryonic, non-relativistic, dissipationless, and collisionless*; vật chất tối lạnh, không phải baryon, không tương đối tính, không tiêu tán và không va chạm. Vật chất tối lạnh chỉ tương tác với các hạt khác thông qua lực hấp dẫn và lực yếu, đã nói đến ở Bài Sinh và Tử của Vũ trụ.

Năng lượng tối: Vũ trụ chứa năng lượng tối, chịu *trách nhiệm* cho sự giãn nở tăng tốc của vũ trụ. Năng lượng tối được biểu thị bằng hằng số vũ trụ học, *cosmological constant* Λ , là mật độ năng lượng chân không không đổi.

Mô hình Λ CDM giả thuyết, vũ trụ bao gồm các photon, neutrino, vật chất thông thường (baryon, electron) và vật chất tối lạnh (phi tương đối tính), chỉ tương tác hấp dẫn, cộng với năng lượng tối *dark energy*, chịu trách nhiệm cho gia tốc quan sát được trong quá trình giãn nở của Hubble.

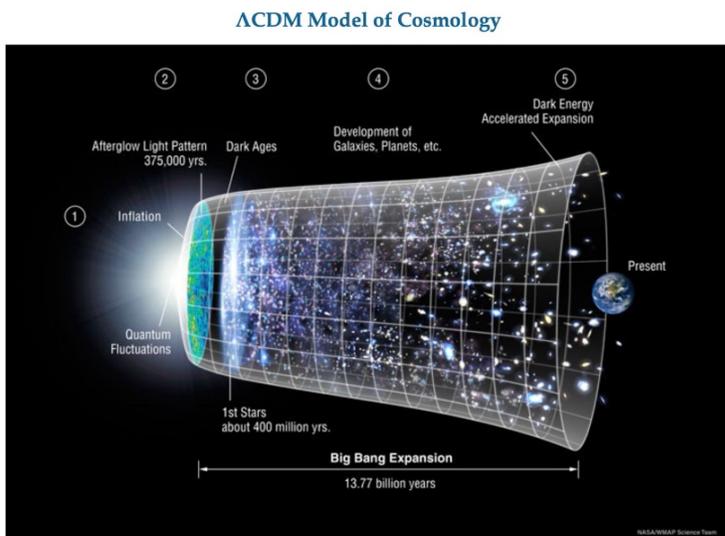


Image Credit: NASA/ LAMBDA Archive / WMAP Science Team

Bố: Tao biết, Einstein và hầu hết các Khoa học gia, nhất là Vatican của Kỳ tô, đầu thế kỷ 20, nói vũ trụ phải *tĩnh* và có kích thước hữu hạn. Đầu tiên các phương trình Tương đối rộng Einstein đưa đến một vũ *vũ trụ ban đầu Động và giãn nở hay co lại*. Einstein đã đưa Λ hằng số vũ trụ, một *thuật ngữ*, vào trong các phương trình của ông cho thuyết tương đối tổng quát để Vũ trụ, nó *tĩnh, nhất định*. Sau đó, Ông vứt vào sọt rác! Thế rồi lại phải lòi nó

ra, gọi nó là hằng số vũ trụ; một phần trong những lý do làm vũ trụ gia tốc giãn nở!

Bố nghĩ khám phá khoa học của Vũ trụ học, càng ngày càng đi xa thêm trong hiểu biết, nó gây *khủng hoảng* cho Đức tin Cơ Đốc. Reuter kể năm 2014, đương kim Giáo Hoàng Phan xi cô cho biết quan điểm Giáo Hội: Một, Sự khởi đầu của thế giới không phải là *công trình hỗn loạn* có nguồn gốc từ một thứ gì đó khác, mà nó bắt nguồn trực tiếp từ một nguyên lý tối cao tạo ra từ *Tình yêu*. Hai, Vụ nổ lớn, ngày nay được coi là nguồn gốc của vũ trụ, không mâu thuẫn với sự can thiệp sáng tạo của Chúa, ngược lại, nó đòi hỏi điều đó. Ba, Sự tiến hóa trong tự nhiên không trái ngược với khái niệm sáng tạo thần thánh, vì sự tiến hóa đòi hỏi sự sáng tạo của các sinh vật tiến hóa. Mà thấy phát biểu có thuyết phục không? Tao thấy quá thụ động, Giáo Hội chỉ tìm cách *đánh cờ hoà*, với khoa học. Thật tình mà nói, vào thời điểm hôm nay, không ai có cách đánh cờ khác! Phần tao đến giờ này, không biết nên tin hay không!

Có thể, như tao nói, Big Bang *không phải* là điểm khởi đầu. Nó không đả động gì đến Đức tin Tôn giáo Abraham cả. Tin NASA, Kính viễn vọng James Webb phát hiện ra Vụ nổ lớn xảy ra ở *khắp mọi nơi cùng một lúc* và là một *quá trình diễn ra* trong thời gian, không phải là *một điểm trong thời gian*. Chúng ta biết điều này: 1) chúng ta thấy các thiên hà lao ra xa nhau, không phải từ *một điểm trung tâm*; và 2) chúng ta thấy nhiệt còn sót lại từ thời kỳ đầu, và nhiệt đó lấp đầy vũ trụ một cách *đồng đều*.

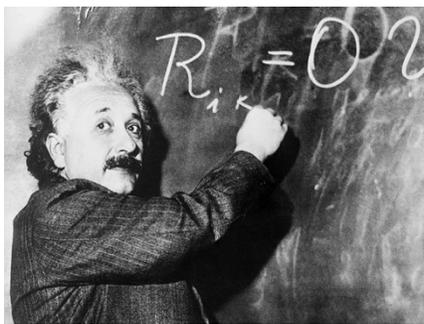
Bố không hoàn toàn hiểu tin nóng sốt này. ... *khắp mọi nơi cùng một lúc*, ... diễn ra *trong thời gian*, không phải là *một điểm trong thời gian*. Là cái chi đây? Khắp mọi nơi, tức là phải có một nơi đâu đó của vũ trụ. Hiểu: Có cái gì đó trước Big Bang? Và, *cùng một lúc*, ... diễn ra *trong thời gian*. Hiểu: Có một thời gian trước Big Bang? Tao hoàn toàn bí tặc.

Theo mạng BBC, ngày August 20, 2024 và bài viết Govert Schilling *What came before the Big Bang?* Cũng là câu hỏi ám ức của tao, suốt mấy chục năm nay. Đây là câu hỏi luôn nảy sinh khi nghĩ về nguồn gốc của Vũ trụ: điều gì đã xảy ra trước Vụ nổ lớn? Và nếu không có trước đó, thì nguyên nhân gây ra Vụ nổ lớn ngay từ đầu là gì? Cho đến vài thế kỷ trước, câu trả lời rất dễ dàng: một vị thần vĩnh cửu nào đó, Chúa hay Ai đó, Allah của Môhamét, hay Không trong Phật giáo, đã khiến *mọi thứ chuyển động*. Ngay cả Isaac Newton cũng tin rằng Chúa đã tạo ra Vũ trụ, khoảng 6.000 năm trước. Sau này, nhiều nhà khoa học, bao gồm cả Albert Einstein lúc trẻ tuổi, cho rằng bản thân Vũ trụ là vĩnh cửu và trường tồn.

Trên đã nói, khi sự giãn nở của vũ trụ được phát hiện, nhà vũ trụ học người Bỉ linh mục dòng Tên quý mến, Georges Lemaître *nhận ra rằng phải có một sự khởi đầu* - một phiên bản khoa học của Sáng thế kỷ, tao hiểu như vậy. Không phải ai cũng đồng ý ngay. Cho *đến tận những năm 1960*, lý thuyết trạng thái ổn định của Fred Hoyle vẫn khá phổ biến trong giới các nhà khoa học phá bỏ thần tượng, cũng như những người bình dân học vụ. Hoyle chấp nhận sự giãn nở của Vũ trụ, nhưng không tin vào Vụ nổ lớn. Thay vào đó, ông cho rằng sự tạo ra vật chất, mới chậm rãi và liên tục, có thể duy trì mật độ trung bình và các đặc tính chung của Vũ trụ *không đổi theo thời gian*.

Nhắc lại, phát hiện về bức xạ nền vi sóng vũ trụ năm 1964-1965 là đòn giáng mạnh vào quan tài của thuyết trạng thái ổn định! Kể từ đó, bằng chứng hỗ trợ cho nguồn gốc Vụ nổ lớn của Vũ trụ của chúng ta đã tích lũy đến mức hầu như không còn nghi ngờ gì nữa. Tuy nhiên Bố con chúng mình thất vọng, vẫn chưa ai có câu trả lời cuối cùng cho câu hỏi, điều gì đã xảy ra trước Vụ nổ lớn? Có thể có một *Vũ trụ trước Vụ nổ lớn không?* Well, hầu hết các nhà khoa học chỉ đơn giản *bỏ qua* hay *không muốn biết* câu hỏi này, vì có vẻ (?) như đây là một câu hỏi quá khó để giải quyết.

Khi các nhà thiên văn học nói về Vụ nổ lớn, họ thường *không đề cập* đến sự khởi đầu của Vũ trụ, lúc thời gian bằng không, tê là Zêrô, mà nêu ra trạng thái cực kỳ nóng và đặc của Vũ trụ trong vài giây phút tồn tại đầu tiên. Ở một mức độ nào đó, điều này là do không ai có manh mối thực sự về *bản chất thực sự* của thời gian, chứ đừng nói đến sự *khởi đầu* của thời gian! Nhà vật lý người Anh Julian Barbour, chẳng hạn, đã lập luận rằng thời gian thậm chí không tồn tại, ngoại trừ như một *ảo ảnh* trong tâm trí chúng ta. Theo những người khác bao gồm cả Sư phụ Stephen Hawking, *thời gian đã tồn tại cùng với Vũ trụ*, khiến toàn bộ khái niệm về từ vựng *trước* trở nên vô nghĩa. Tao thì một trăm phần trăm tiêu cực. Hỏi điều gì đã xảy ra trước Vụ nổ lớn



cũng giống như hỏi điều gì nằm ở phía bắc của Bắc Cực, hoặc *khoảng cách nào ngắn hơn số không*.

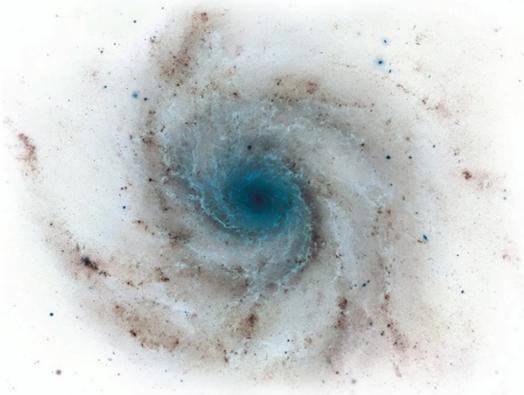
Mẹ đó, cũng mô tê luôn hỏi tao, chúng ta không biết liệu có thời gian trước Vụ nổ lớn hay không. Theo ý tưởng từng phổ biến về Vũ trụ tuần hoàn hoặc dao động, *cyclic or oscillatory Universe, sự giãn nở hiện tại của không gian một ngày nào đó có thể trở lại thành sự co lại, và Vụ nổ lớn kết quả có thể nảy thành Vụ nổ lớn mới, bắt đầu chu kỳ tiếp theo của một chuỗi vĩnh cửu*. Đây chỉ là một trong nhiều giả thuyết trong đó Vũ trụ của chúng ta không phải là duy nhất, mà là một phần của *đa vũ trụ có thể vô hạn*, theo cách này hay cách khác. Đơn giản, tốt nhất là bắt chước con đà điểu, giấu đầu dưới đất. Hay theo Lão Tử, Đạo là như thế, không cần biết thêm.

Vì nếu đa vũ trụ cũng *vô hạn về thời gian*, chúng ta quay trở lại với ý tưởng rằng mọi thứ đã tồn tại mãi mãi, nên thuận tiện, giúp ta đi vòng quanh câu hỏi dai dẳng về sự khởi đầu. Một nhà vật lý người Nam Phi Neil Turok cho rằng Vụ nổ lớn không chỉ tạo ra Vũ trụ của chúng ta mà còn tạo ra *một phần Vũ trụ, bao gồm phần vật chất và chạy ngược thời gian*. Mẹ thấy tao rầu rĩ lại an ủi, cuối cùng đó Ông ơi, chúng ta phải thừa nhận rằng chúng ta không biết gì về khởi đầu thực sự của Vũ trụ. Và ngay cả khi chúng ta bịt mắt bằng da sốt sít, nghiêng về một đa vũ trụ vĩnh cửu, không có khởi đầu thực sự nào cả, chúng ta vẫn không biết tại sao lại có thứ gì đó hoặc, nói đúng hơn là tại sao lại có mọi thứ, thay vì không có gì.

Kể cũng hài hước, suốt buổi, bố con nói chuyện dằng dai, lập đi lập lại. Tao vui, vì lập đi lập lại, làm tao hiểu thêm, nhớ thêm!

Con: Bố là đời trước con, nên cứ nằng nặc muốn biết gốc vũ trụ, gốc thời gian! Con đời sau, cùng lứa với thằng Nghĩa và mấy đứa khác bạn con, tụi con hay tự hỏi, vũ trụ tiếp tục ra sao, hay rồi cũng chấm dứt. Con đã đưa bố đọc đó, sách *The End of Everything Astrophysically Speaking*, của Tiến sĩ Dr Katie Mack, Sự kết thúc của mọi thứ theo cách nói của thiên văn học. Đầu tiên, Bố phải hiểu *mọi thứ Everything* theo thiên văn học. Nghĩa, mọi thứ trong vũ trụ hôm nay, gồm vũ trụ *observable* và không *non-observable*, mọi thứ kể cả trái đất chúng ta. Bố và Mẹ đừng tưởng đến chỉ có ngày tận thế, ngày cuối cùng; hoặc *không* của Đạo Phật: qua giai đoạn mật pháp, thì đến Không trong tứ trụ *Thành, Trụ, Hoại, Không*.

Trong Phật Lý, *Không sinh Có*. Dạng *sinh* mạng đầu tiên, là từ một *thế giới khác hóa sinh* mà đến,



chứ không do vị thần hoặc một người nào sáng tạo ra. Giai đoạn Trụ của thế giới là giai đoạn hoạt động sinh mạng. Nhưng thế giới cũng dần dần chín muồi và đi đến chỗ suy lão và cuối cùng chuyển sang giai đoạn Hoại, một giai đoạn không còn thích hợp với sự sinh tồn của sinh vật nữa. Đến lúc Hoại triệt để thì khối vật chất của thế giới bị *tan rã*, và quay về giai đoạn Không. Sau đó do nghiệp cảm của chúng sanh đồng loại

ở thế giới mười phương mà *hình thành một thế giới khác*. Thế giới *sinh diệt* là do *nghiệp cảm của chúng sanh* mà có. Như vậy ngày tận thế của Phật Giáo là bắt đầu với giai đoạn Hoại. Tuần hoàn Vũ trụ Sinh-Diệt ở trong *nghiệp cảm của chúng sanh*.

Thưa Bố, theo Katie Mack, lý thuyết được các nhà vật lý chấp nhận nhiều nhất hiện nay là chúng ta sẽ bước vào cái gọi là cái chết nhiệt *heat death* của vũ trụ. Cái chết nhiệt là một dạng từ từ mờ dần, chậm rãi. Nó được gọi là cái chết nhiệt nhưng thực ra đôi khi cũng được gọi là đóng băng lớn. Đó là ý tưởng cho rằng theo thời gian, mọi thứ đang dần lắng xuống, *sort of winding down*. Vũ trụ hiện đang giãn nở, giãn nở tăng tốc, nghĩa là các thiên hà đang ngày càng xa nhau hơn, nghĩa là theo thời gian dần dần sẽ có ít tương tác giữa các thiên hà hơn. Và điều



Đây có phải thời mạt
Pháp rồi không? | Đạo &...

đó có nghĩa là sẽ có ít khí *gas* hơn được đưa vào các thiên hà để hình thành các ngôi sao mới, vì vậy theo thời gian, các ngôi sao ở đó sẽ bắt đầu mờ dần *fade away* và chết, các hạt cuối cùng sẽ phân rã và thậm chí cả các lỗ đen cũng sẽ bốc hơi.

Trong tương lai rất, rất xa, thiên hà sẽ kết thúc với Vũ trụ đang có này, ở nơi rất trống rỗng, rất tối tăm, rất lạnh lẽo và không có nhiều thứ xảy ra trong đó. Và cuối cùng, sẽ đi đến một trạng thái được gọi là cái *chết nhiệt*, nơi thực sự chỉ có *một thứ* trong Vũ trụ là nhiệt thải ra từ sự hủy diệt của mọi thứ trong đó. Vào thời điểm đó, tất cả đã tối đa hóa *entropy*, sự hỗn loạn trong Vũ trụ, và không có gì thực sự có thể xảy ra nữa. Có vẻ như, theo khoa học hôm nay, đó là kịch bản có nhiều khả năng xảy ra nhất. Và có vẻ như, vẫn theo khoa học hôm nay, đó là cách chúng ta đang hướng tới, dựa trên *extrapolating where things are right now*, việc suy rộng chỗ mọi thứ, đang ở đâu, ngay bây giờ.

Katie Mack xem xét bốn khả năng kết thúc với Vũ trụ, có động cơ khác nhau về lý do xảy ra của chúng. Không có kịch bản nào trong số này là một kịch bản có hậu mãi, nhưng tất cả chúng đều theo cách riêng, và có thể cho chúng ta biết thêm những điều gì đó, về cách chúng ta nghiên cứu vũ trụ, và những gì đó chúng ta đang học được từ nó.

Bố: Tao biết mà, rồi khoa học lại loanh quanh với lỗ tối, vật thể tối, năng lượng tối, tất cả cái tối mà khoa học chẳng biết gì ráo!

Con: Đúng vậy, cái kết thúc vũ trụ được gọi là vết rách lớn *the big rip*. Cái đó liên quan đến cái chết nhiệt, theo nghĩa là nó được thúc đẩy bởi cùng một thứ. Cái chết nhiệt được thúc đẩy bởi *năng lượng tối* theo nghĩa năng lượng tối là thứ khiến Vũ trụ giãn nở nhanh hơn và khiến các thiên hà ngày càng xa nhau hơn theo thời gian. Và như Bố nói, chúng ta không biết năng lượng tối là gì. Có thể là thứ ta gọi là *hằng số vũ trụ học*, chỉ là một tính chất cho biết mọi không gian nhỏ đều có sự giãn nở riêng của nó. Nhưng có thể năng lượng tối là thứ khác, rằng nó là một *quá trình động, dynamical process*.

Và nếu đúng như vậy, thì có khả năng nó có thể là một loại năng lượng tối được gọi là năng lượng tối ma *phantom dark energy*, trong đó không chỉ mọi không gian nhỏ, tất cả đều có sự trầy xước *scratchiness* này, mà là thứ *tích tụ* theo thời gian. Vì vậy, năng lượng tối sẽ ngày càng mạnh hơn theo thời gian. Nếu cách chúng ta nghĩ năng lượng tối có thể hoạt động, khi nó là hằng số vũ trụ học, có nghĩa nó làm tăng không gian trống giữa các vật thể, nhưng nó không thực sự làm chúng mở rộng.

Because we know that dark energy is making the Universe expand faster and faster, it's harder to see how that expansion would ever stop and turn around.

Bởi vì chúng ta biết năng lượng tối đang khiến Vũ trụ giãn nở ngày càng nhanh hơn, nên *khó có thể thấy* được quá trình giãn nở đó sẽ dừng lại và đảo ngược như thế nào.

Con xin phép Bố *khai tử Vũ trụ*:

Vì vậy, bản thân các thiên hà không phồng lên trong một *Vũ trụ hằng số vũ trụ học*, nhưng khoảng không giữa các khoảng không trống rỗng, giữa các thiên hà, sẽ trở nên lớn hơn.

Nhưng nếu năng lượng tối là cái gọi là *năng lượng tối ma quỷ này*, thì nó sẽ kéo giãn những thứ vốn đã nhỏ gọn, vì vậy nó thực sự làm phồng các thiên hà và *kéo các ngôi sao ra khỏi thiên hà* của chúng theo thời gian.

Và nếu đây là năng lượng tối, nếu nó có cái gọi là *bản chất ma* này, thì theo thời gian, các thiên hà không chỉ xa nhau hơn mà *bản thân chúng cũng sẽ bị kéo giãn ra* và nó sẽ bắt đầu làm tan rã Vũ trụ từ bên ngoài vào trong.

Nó sẽ kéo các ngôi sao ra khỏi các thiên hà và sau đó các hành tinh ra khỏi các ngôi sao và sau đó các hành tinh và các ngôi sao sẽ bị *xé toạc* từ bên trong, từ sự co giãn bên trong, bên trong các vật thể.

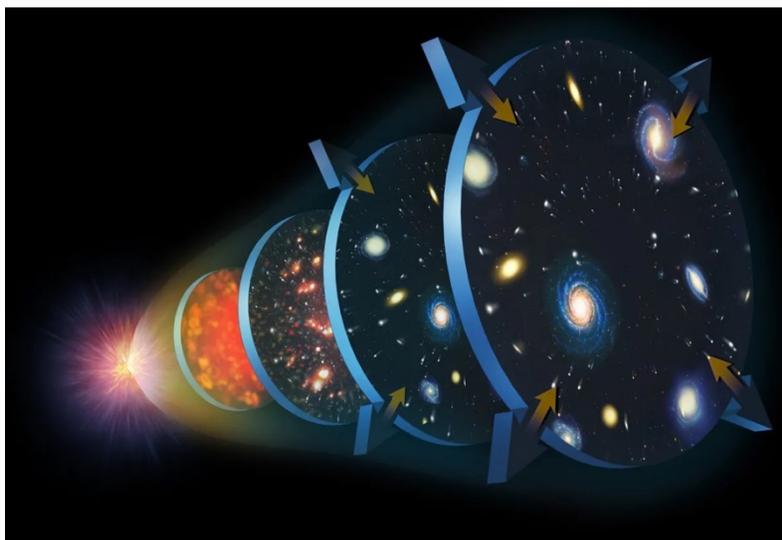
Và nếu Bố biết rằng điều này đang xảy ra, bố có thể tính toán rằng tại một thời điểm nào đó, các nguyên tử, phân tử và các hạt sẽ bị *xé toạc* và toàn bộ không gian sẽ bị *xé toạc*. Và đó được gọi là vết rách lớn *Big Rip*.

Bố: Không có kịch bản nào trong số khai tử của mày, đặc biệt hấp dẫn cả cho đến nay! Thuyết về vụ *va chạm lớn*, Big Crush, ý tưởng được ưa chuộng vào khoảng những năm 1960, và đã tồn tại trong một thời gian, cho rằng sự giãn nở của Vũ trụ sẽ đảo ngược tại một *thời điểm* nào đó và mọi thứ sẽ va chạm trở lại với nhau và trở thành một mớ hỗn độn nóng và đặc như chúng ta đã từng có vào lúc Vũ trụ mới hình thành.

Tao không nói rằng điều đó là không thể xảy ra, mà vì chúng ta biết năng lượng tối đang thống trị động lực của Vũ trụ và khiến Vũ trụ giãn nở ngày càng nhanh hơn, nên khó có thể thấy được sự giãn nở đó sẽ dừng lại và quay ngược trở lại. Đã có một thời gian, trước khi

chúng ta biết về năng lượng tối, khi tất cả những gì chúng ta biết là Vũ trụ đang giãn nở, chúng ta không biết chắc chắn liệu sự giãn nở đó sẽ tiếp tục mãi mãi hay lực hấp dẫn của mọi thứ trong Vũ trụ sẽ làm chậm sự giãn nở và sau đó cuối cùng đảo ngược nó. Ngay bây giờ, có vẻ như lực hấp dẫn của mọi thứ *không đủ* để đảo ngược sự giãn nở đó.

Hiểu thêm về hiện tượng giãn nở, có thể tiết lộ manh mối về cách Vũ trụ sẽ kết thúc!



Minh họa về sự giãn nở của Vũ trụ.

Nhưng vì chúng ta không biết năng lượng tối là gì, nên có khả năng năng lượng tối có thể là thứ có thể thay đổi trong tự nhiên, theo cách không chỉ khiến sự giãn nở tăng tốc mà khiến nó đảo ngược trong tương lai, và sẽ có va chạm lớn. Không có nhiều mô hình thực hiện điều đó trong tài liệu hiện tại, nhưng vì chúng ta không hiểu thành phần rất, rất mạnh

mẽ này của Vũ trụ, năng lượng tối, nên chúng ta không thể thực sự chắc chắn rằng chúng ta biết nó sẽ làm gì trong tương lai.

Tao không ưa Thuyết *va chạm lớn*. Một vụ va chạm lớn cũng sẽ là một kịch bản đầy kịch tính khó ưa, vì trong trường hợp đó, tất cả các thiên hà xa xôi mà chúng ta hiện đang thấy di chuyển ra xa chúng ta, sẽ bắt đầu di chuyển ngược, về phía chúng ta. Rồi thì sẽ có nhiều tương tác hơn giữa các thiên hà. Mà sẽ có những vụ nổ lớn các dạng hình thành của sao, *big bursts of star formation*, sau đó mọi thứ sẽ ngày càng bị nén chặt hơn. Và cách mà nó, Big Crush, cuối cùng sẽ phá hủy mọi thứ, là không chỉ các thiên hà sẽ hợp lại với nhau, tất cả bức xạ trong vũ trụ cũng sẽ bị nén vào một không gian nhỏ hơn.

Bình thường, khi các thiên hà va chạm, điều đó không quá nguy hiểm đối với các ngôi sao hoặc hành tinh trong đó, vì có đủ không gian trống trong các thiên hà để các ngôi sao bị trộn lẫn vào quỹ đạo của chúng, nhưng va chạm giữa các ngôi sao rất hiếm.

Nhưng nếu thu tất cả bức xạ trong Vũ trụ vào một không gian nhỏ hơn, nó sẽ tăng cường và tập trung bức xạ. Sau đó, sẽ đến một điểm mà các ngôi sao bắt đầu bị *nấu* từ bên ngoài; cùng lúc, bắt đầu nhận được bức xạ cực mạnh, từ tất cả ánh sáng sao từng xuất hiện trong Vũ trụ, đột nhiên tập trung vào một không gian ngày càng nhỏ hơn để Bức xạ bị nén, trở nên cực mạnh hơn, bắt đầu đốt cháy bề mặt của các ngôi sao. Điều mà Martin Rees, Nhà thiên văn

học Hoàng gia Anh, đã phát hiện vào những năm 1960 hoặc 1970. Và đó là một ý tưởng rất kỳ cục, các ngôi sao sẽ được nấu, đốt cháy từ bên ngoài³, tức *Bề mặt* bị nấu .

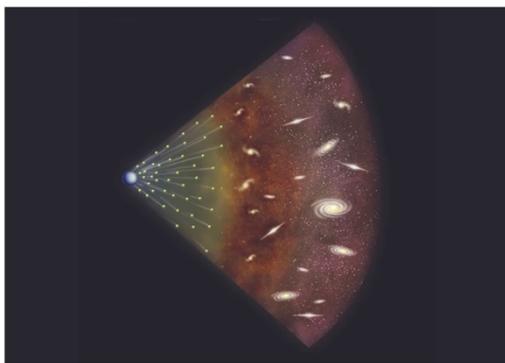
Bố: Mà khai tử Vũ trụ rồi, khi Vũ trụ chết, liệu có cơ hội nào để nó tái sinh không? Như, ... sau đó do nghiệp cảm của chúng sanh đồng loại ở thế giới mười phương mà *hình thành một thế giới khác* ?

Có những mô hình gợi ý về một chu kỳ giữa một vụ va chạm lớn và *sau đó* là một Vụ nổ lớn mới, v.v. Nhưng không có nhiều mô hình thực hiện điều đó, việc tìm ra *toán học* về lý do tại sao Vũ trụ trải qua vụ va chạm, thoát ra ở phía bên kia, khá phức tạp. Các phương trình của thuyết tương đối rộng, các phương trình về lực hấp dẫn của Einstein giúp dễ dàng suy ra rằng có một điểm kỳ dị lúc ban đầu, và nếu có sự *cân bằng* nhất định giữa sự giãn nở và lực hấp dẫn, *thì sẽ có một điểm kỳ dị ở cuối*, a sort of arc of expansionary collapse, *một dạng vòng cung sụp đổ do giãn nở*. Khó hiểu đấy nhỉ!

Kiểu tiến hóa đó xuất phát rất *tự nhiên* từ thuyết tương đối rộng, Bố không nghĩ rằng có kiểu tiến hóa đơn giản ngay từ đầu như vậy. Ý tưởng vũ trụ sẽ đi đến một điểm kỳ dị ở cuối đoạn, toán học gia có thể có phương trình khác, nhưng sau đó, đi qua điểm kỳ dị, đến một thứ gì đó ở phía bên kia, không phải là điều tự nhiên, vì vậy nó không đơn giản để hiểu, nhất là đối với mây và tao.

Nhưng có những ý tưởng về các vũ trụ bị nén lại rồi lại giãn nở, được thúc đẩy bởi các khía cạnh mới khác của vật lý. Trong một số trường hợp như vậy, khả năng có thể có một loại nén lại rồi lại giãn nở, một Vụ nổ lớn mới, một chút thông tin, ở đó, có thể đi qua các chu kỳ.

Nhiều lần tao rủ mẹ ra ngoài, nhìn trời nhìn sao. Rồi tao bảo mẹ: Những tinh vân tuyệt đẹp này với các *trụ cột sáng tạo*, sự ra đời của các ngôi sao và tàn dư của siêu tân tinh, chúng ta sẽ



An illustration of the Big Bang. Is a second Big Bang possible? Credit: BSIP SA / Alamy Stock Photo

không có tất cả những thứ tuyệt đẹp đó trong một trăm tỷ năm nữa đâu. Vũ trụ chỉ là tạm thời. Vũ trụ vô thường. Mẹ lẩm bẩm, *một trăm tỷ năm là một trăm tỷ năm, sao lại nói với tôi bây giờ?*

Phải nói chứ, Bà đi chùa về, khuyên năng, vô thường mà, có sinh thì có diệt. Nhưng Vũ trụ diệt, sau đó là cái chi chi? Nhiều ý tưởng, trong số đó hơi phức tạp về cách chúng xử lý những thứ được

³ Trong vật lý học, ma sát là một loại lực cản xuất hiện giữa các *bề mặt* vật chất, chống lại xu hướng thay đổi vị trí tương đối giữa hai bề mặt. Nói đơn giản là các lực cản trở chuyển động của một vật, tạo ra bởi những vật tiếp xúc với nó, được gọi là lực ma sát. Lực ma sát làm chuyển hóa động năng của chuyển động tương đối giữa các bề mặt, thành năng lượng ở dạng khác. Việc chuyển hóa năng lượng thường là do *va chạm* giữa phân tử của hai bề mặt gây ra chuyển động nhiệt hoặc thế năng dự trữ trong biến dạng của bề mặt hay chuyển động của các electron, được tích lũy một phần thành điện năng hay quang năng. Trong đa số trường hợp trong thực tế, động năng của các bề mặt được chuyển hóa chủ yếu thành nhiệt năng.

tái chế, và cách entropy⁴ hoạt động, vì entropy là loại hỗn loạn trong Vũ trụ được cho là luôn tăng theo thời gian. Giả thiết có một Vũ trụ liên tục tuần hoàn, thì câu hỏi về tác động của nó đến entropy là một câu hỏi thú vị. Có Entropy sau mỗi chu kỳ, hay có cách nào phá vỡ quy tắc đó không?

Bố: Bà ơi, khả năng có một số loại tái sinh đấy. Có một vài ý tưởng như Phật dạy, xung quanh điều đó. Thật không may, vũ trụ diệt thì chúng ta vẫn sẽ biến mất! Vũ trụ quan sát được của chúng ta vẫn sẽ bị phá hủy, nhưng trong một số kịch bản này, nảy ra ý tưởng, một cái gì đó, một chút thông tin gì đó, có thể chỉ là vị trí của một lỗ đen hoặc thứ gì đó tương tự, một chút thông tin này có thể tồn tại cho đến chu kỳ tiếp theo.

Con: Bố nói chuyện Entropy, mà bình dân giáo dục, không phải học vụ nghe bố, nói đó là, mức độ hỗn loạn hoặc không chắc chắn trong một hệ thống, sự suy thoái của vật chất và năng lượng trong vũ trụ đến trạng thái trở đồng nhất *inert uniformity*; cuối cùng xu hướng chung của vũ trụ là hướng tới cái chết và sự hỗn loạn. Khoa học nói, một khái niệm khoa học, cũng như một thuộc tính vật lý có thể đo lường được, dùng để chỉ trạng thái mất trật tự, ngẫu nhiên hoặc không chắc chắn, và hỗn loạn. Trong nhiệt động lực học, entropy nhiệt động lực (hay gọi đơn giản là entropy) ký hiệu là S, là một đơn vị đo nhiệt năng phát tán, hấp thụ khi một hệ vật lý chuyển trạng thái tại một nhiệt độ tuyệt đối xác định, $dS=dQ/T$. Trong cơ học thống kê, entropy được định nghĩa như là một đơn vị *đo lường khả năng mà một hệ có thể rơi vào trạng thái, trong một tình trạng, nó thường được gọi là sự lộn xộn hay tính bừa bãi*, thể hiện trong một hệ. Thứ nguyên của entropy theo hệ SI là joule trên độ Kelvin (J/K). Hồi đó, thằng Nghĩa và con học tới đây, thì ngơ ngác nhìn nhau! Bởi vì entropy là cột sống của định luật nhiệt động *thermodynamics* thứ hai, dạy chúng con, entropy luôn tăng theo thời gian. Hôm nay, nói tới đây lại nghĩ đến luật phải gió của Murphy. Đúng không bố?

Bố: Mà hay diều thằng Nghĩa có entropy cao hơn bình thường, dẫn đến trạng thái hỗn loạn và *hỗn loạn hơn*, nó thực sự có thể có nhiều *động lực hơn* để cải thiện tình hình, mà mà không có. Điều này là do sự cạn kiệt năng lượng tự do sẵn có, tạo ra sức hút tự nhiên, để có thêm năng lượng để hỗ trợ các công việc và tổ chức. Mà ... *hỗn loạn hơn* là luật của tổ sư Murphy! Nói quanh nói quẩn rồi cũng đến: *Chuyện chi đó có thể đến sai lầm, lại sẽ tới sai lầm. Và vào lúc tệ nhất khi có thể xảy ra*. Tiên sư nó! Murphy không phải tiên tri.

Mẹ mà thực tế lắm con ơi. Bà hỏi, Khi vũ trụ kết thúc, điều gì sẽ xảy ra với *con người*? Trên chùa, cao tăng dạy: ... nghiệp cảm của chúng sanh đồng loại ở thế giới mười phương mà *hình*

⁴ Entropy 熵 *Shāng* là một khái niệm thường được sử dụng trong các lĩnh vực như cơ học thống kê và nhiệt động lực học, và là một thuộc tính *epicuticular*; *biểu mô*. Entropy là một khái niệm khoa học thường gắn liền với trạng thái mất trật tự, tính ngẫu nhiên hoặc tính không chắc chắn. Thuật ngữ và khái niệm này được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, từ nhiệt động lực học cổ điển, nơi nó lần đầu tiên được công nhận, đến mô tả vi mô của tự nhiên trong thống kê. vật lý và các nguyên tắc của lý thuyết thông tin.

thành một thế giới khác. Rồi luân hồi, chúng sanh lại có sinh có diệt. Còn thằng con ông, nó khai tử vũ trụ, số phận nhân loại sẽ ra sao?

Thưa bà, nó phụ thuộc vào kịch bản. Với cái chết nhiệt, mọi thứ sẽ phân rã nếu bà cố gắng vượt qua tất cả những điều đó, bà sẽ chỉ thấy Vũ trụ ngày càng tối hơn và cuối cùng các hạt của chính thân thể bà sẽ phân hủy.

Một kịch bản xé toạc lớn sẽ là một trong những kịch bản đa kịch tính hơn, bởi vì bà sẽ chứng kiến những ngôi sao ở rìa Thiên hà trôi đi. Bà, tôi, thằng Nghĩa, tất cả chúng sanh sẽ thấy Dải Ngân hà mờ dần trên bầu trời đêm. Trái đất sẽ trôi ra xa Mặt trời. Trời sẽ tối hơn. Chúng sanh sẽ bắt đầu trôi vào không gian trống rỗng. Và rất nhanh trước khi kết thúc, Trái đất sẽ bị xé toạc, sẽ phát nổ theo cách nào đó. Sau đó, các nguyên tử của chính chúng sanh sẽ bị xé toạc. *Eventually your particles would decay.* Bà đừng buồn, cái chết xé toạc, không phải là cái chết chúng ta biết, hồn lìa xác. Và nghĩ đến việc làm cách nào để kéo dài cuộc sống của mình trong tình huống này. Những gì bà muốn và có thể làm là chui vào một khoang không gian rất nhỏ và chờ đợi, vấn đề là chính không gian đó đang cố gắng xé toạc bà ra, vì vậy chúng ta phải muốn có càng ít không gian, càng gần mình càng tốt.

Chúng sanh không muốn phụ thuộc vào những thứ cần nhiều không gian như một hành tinh chẳng hạn. Vì vậy, gia đình chúng ta tìm cách đi vào khoang không gian nhỏ bé, và ... phải đến gần cuối, khoang không gian đó mới bị xé toạc và sau đó chúng sanh chết, chết ... đó sẽ là một điều khá đáng sợ để trải qua.

Còn kịch bản, vũ trụ bị diệt bởi va chạm lớn *the big crunch*? Cuộc khủng hoảng lớn cũng sẽ thật đáng sợ, bởi vì chúng sanh *sẽ thấy* điều đó sắp xảy ra. Chúng ta sẽ thấy các thiên hà đang bắt đầu đến gần, sẽ thấy ánh sáng nền ngày càng sáng hơn, nóng hơn và tần số cao hơn, bức xạ cứng hơn và Vũ trụ sẽ trở nên rất, rất nóng. Và sau đó có bi kịch bản là trong đó Vũ trụ sẽ bắt đầu nén lại một chút. Ta sẽ thấy các thiên hà bắt đầu tập hợp lại với nhau và rồi đột nhiên tất cả sẽ bị đốt cháy bởi trường vô hướng mới này *new scalar field*, một loại trường năng lượng mới, xuyên suốt không gian.

Nếu vũ trụ diệt hôm nay bản thân tôi, yêu thích của một kịch bản được gọi là phân rã chân không *vacuum decay*, mà tôi sẽ nói với bà. Về mặt kỹ thuật thì kịch bản đó có thể xảy ra *bất cứ lúc nào*. Để tôi nói thằng Nghĩa nói chuyện với bà về hạt Higgs-Boson. Chính hạt này mà Máy Va chạm Hadron Lớn đã phát hiện vào năm 2012, có liên quan đến việc các hạt có khối lượng như thế nào trong Vũ trụ sơ khai.

Đây là kinh thư tiếng Phạn đây, nhưng bản tăng cũng muốn nói đến. Higgs-Boson là một hạt được kết nối với trường Higgs, một loại trường năng lượng lan tỏa khắp không gian. Các đặc tính của trường Higgs có liên quan đến cách thức hoạt động của các lực tự nhiên, các hằng số tự nhiên, cường độ điện trường của electron hoặc khối lượng của proton, tất cả những thứ lật vật này.

Ảnh: Máy Va chạm Hadron Lớn, máy gia tốc hạt lớn nhất, mạnh nhất thế giới. Ảnh: CERN, European Organization for Nuclear Research.



The Large Hadron Collider: the world's largest, most powerful particle accelerator. Credit: CERN

Các tính chất của trường Higgs cho chúng ta biết cách vật lý hoạt động và có khả năng hấp dẫn; các nhà vật lý hạt gần đây đã phát hiện, các tính chất của trường Higgs có thể không hoàn toàn ổn định. Trường Higgs là một trường năng lượng có giá trị nhất định, năng lượng nhất định và *giá trị đó có thể thay đổi*. Nếu đúng như vậy, thì điều đó sẽ thay đổi quy luật

tự nhiên. Nó sẽ tạo ra một loại *không gian khác*, một loại không gian mà chúng ta *không thể* sống được. Khả năng trường Higgs có thể ngẫu nhiên, tại một nơi trong Vũ trụ, trải qua một quá trình chuyển đổi, *transition*. Đường hầm lượng tử⁵ *quantum tunnelling transition*, có thể xảy ra bất cứ lúc nào, một loại chuyển đổi trong đó trường Higgs tại một điểm nào đó, sẽ chuyển tiếp sang *giá trị khác nhau*.

Xung quanh chúng ta, mọi hướng chúng ta nhìn, nếu nhìn đủ xa, chúng ta sẽ thấy một Vũ trụ vẫn đang bốc cháy từ sức nóng của tạo hóa.

Điều đó sẽ tạo ra bong bóng của một loại không gian khác: cái được gọi là *chân không thực sự*, a true vacuum. Khoảng chân không thực sự này sẽ mở rộng khắp Vũ trụ với *tốc độ ánh sáng*, phá hủy mọi thứ trên đường đi của nó. Điều đáng ngạc nhiên là điều này có thể xảy ra bất cứ lúc nào, ta không thể đoán trước được. Cũng sẽ không thấy nó đến, vì nó diễn ra với tốc độ gần bằng tốc độ ánh sáng, và vì ánh sáng truyền đi với tốc độ đó nên ta không có bất kỳ tín hiệu nào có thể đến được, trước khi bong bóng *chân không thực sự* đến. Vì vậy, nếu bong bóng này đang giãn nở trong không gian với tốc độ ánh sáng thì nó sẽ va chạm vào chúng ta trước khi ta kịp nhận ra. Nó sẽ quét sạch mọi thứ khi điều đó sẽ xảy ra với Vũ trụ.

Đây là một ý tưởng rất kịch tính, cực đoan và dứt khoát, mà tôi trân trọng. Bong bóng va chạm vào chúng ta trước khi ta kịp nhận ra, thậm chí sẽ ta không cảm nhận được nó vì các xung thần kinh của chúng ta không truyền đi nhanh như vậy.

Quả vậy bà thấy không, phân rã chân không *vacuum decay*, *chết mà không biết mình chết đấy*, không phải lý tưởng sao? Mong cho giả thiết này tới bà ạ; chúng ta không có gì để bụng cho vấn đề hậu vận! Hay quá, tôi phải đi uống rượu đây. Nhưng mà khoan đã, để nói thêm với bà.

⁵ *quantum tunnelling transition*. Đường hầm lượng tử là một hiện tượng thiết yếu cho phản ứng tổng hợp hạt nhân. Nhiệt độ trong stellar cores lõi sao, nói chung không đủ để cho phép hạt nhân nguyên tử vượt qua rào cản Coulomb và đạt được phản ứng tổng hợp nhiệt hạch. Đường hầm lượng tử làm *tăng khả năng* xác suất xuyên qua hàng rào này.

Lý do rõ ràng nhất là bà, tôi và thằng con chúng ta, không thể làm gì được. Chúng ta sẽ không thấy điều đó xảy ra. Đùng một cái ngừng cù tèo. Nhưng chúng ta không biết chắc liệu điều đó có thể xảy ra hay không, bởi vì điều này dựa trên sự hiểu biết về vật lý mà chúng ta biết đến hôm nay, là chưa đầy đủ. Khi mọi người tính toán xem sự kiện đào hầm lượng tử này có thể kéo dài bao lâu, xét theo thời gian phân rã trung bình của một Vũ trụ giống như của chúng ta, những con số như 10 lũy thừa 100 năm, hoặc thậm chí 10 lũy thừa 500 năm, sẽ hiện ra trước mắt. Cái 10 lũy thừa 500 năm là bao lâu? $bx = a$; $b=10$, $x=500$; $a = \text{One hundred cenquinsexagintillion}$.

Tôi không biết, thưa bà, độ lượng này là bao nhiêu; để hỏi con nó xem. Chỉ biết Gargogool bằng $\text{googol}^2 = (10^{100})^2 = 10^{200}$. Con số này là đối tác nhỏ hơn của gargogoolplex, trong đó gar- là viết tắt của gargogoolplex để chỉ bình phương của số. Nó cũng được gọi là một trăm quinsexagintillion ở thang đo ngắn. Nó dài 201 chữ số! Thời gian phân rã trung bình của một Vũ trụ. Vũ trụ liệu có lượng này không?

Điều đó có nghĩa là mặc dù sự kiện này là ngẫu nhiên, giống như bất kỳ loại sự kiện lượng tử nào, nhưng cũng có một khoảng *thời gian* liên quan đến nó. Giống như khi đang quan sát quá trình phân rã của chất phóng xạ *radioactive decay*, sẽ có một khoảng thời gian liên quan đến thời gian phân rã này. Chúng ta sẽ không biết khi nào, bất kỳ hạt cụ thể nào sẽ đi, nhưng tôi mong đợi chu kỳ bán rã là 3 giờ hoặc tương đương. Và đối với Vũ trụ của chúng ta, khoảng thời gian đó là khoảng từ 10 đến 100 năm hoặc hơn. Vì vậy, nó có thể sẽ không xảy ra sớm nhưng nó có thể xảy ra. Và đó là điều mà tôi nghĩ là *oan trái*.

Tiến sĩ Katie Mack dạy tôi, có giả định nào cho rằng vật lý *hoạt động* theo cùng một cách trên khắp Vũ trụ không? Có khả năng vật lý *không hoạt động* theo cùng một cách trên khắp Vũ trụ không?

Thưa: Điều đó liên quan đến ý tưởng về *đa vũ trụ*. Vì vậy, một trong những cách mà các nhà vật lý nói về đa vũ trụ là ý tưởng rằng có những vùng của một không gian lớn hơn, các vùng của Vũ trụ được định nghĩa rộng rãi, nơi có thể có các định luật vật lý khác nhau, nơi các hằng số của tự nhiên có thể khác nhau. Và điều đó có thể là do các quá trình xảy ra khi Vũ trụ bắt đầu, nơi có thể tạo ra các *nhóm Vũ trụ* khác nhau có các đặc tính khác nhau, các hằng số khác nhau cho tự nhiên và các quá trình tiến hóa khác nhau, v.v.

Vì vậy, rất có thể ở đâu đó, bên ngoài Vũ trụ *quan sát được* của chúng ta, có những nơi mà vật lý hoạt động rất khác nhau! Vũ trụ quan sát được của chúng ta có vẻ khá đồng nhất, nhưng Vũ trụ quan sát được của chúng ta chỉ được định nghĩa là thể tích xung quanh chúng ta, nơi ánh sáng, sẽ cần toàn bộ tuổi của Vũ trụ để đến được với chúng ta, từ rìa của thể tích đó. Về nguyên tắc, người ta có thể nhìn xa hơn thế, nhưng ánh sáng sẽ mất rất lâu thì giờ để đến được với chúng ta, đến nỗi ngay bây giờ, nó vẫn chưa đến. Đó là cách thường định nghĩa một Vũ trụ quan sát được.

Nghĩ về sự kết thúc của Vũ trụ ... ta luôn nhận thức được sự vô nghĩa cực độ *extreme insignificance*, của thế giới và nhân loại, trong bức tranh toàn cảnh, trong bối cảnh rộng hơn



Located in the constellation of Pegasus, 35,000 lightyears away, M15 is one of the oldest-known globular clusters - dating back 12 billion years, almost to the beginning of the Universe. Credit: ESA, Hubble, NASA

của không gian và Thiên hà chúng ta. Chúng ta có Vũ trụ quan sát được này xung quanh mình và chúng ta có một ý tưởng khá hay về các đặc tính của không gian trong thể tích đó, nhưng chúng ta không biết gì về những gì nằm ngoài đó vì chúng ta không thể nhìn xa hơn thế.

Trên thực tế, chúng ta sẽ không bao giờ biết được, bởi vì bây giờ Vũ trụ đang tăng tốc trong quá trình giãn nở của nó, chúng ta sẽ không thể nhìn thấy nhiều vật thể hơn nữa vượt ra ngoài điểm đó, vì chúng đang bị

cuốn đi khỏi chúng ta rất nhanh bởi sự giãn nở của Vũ trụ. Vì vậy, những gì nằm ngoài đó, chúng ta không biết. Rất có thể chúng ta đang ở trong một không gian lớn hơn nhiều, và rất có thể như thế, dựa trên những gì chúng ta hiểu về sự khởi đầu của Vũ trụ.

Có gì trong không gian to lớn hơn đó? Có thể là bất cứ thứ gì. Chúng ta có lý do để tin rằng thực sự có thể có những đặc tính rất khác nhau của không gian lớn hơn đó, và chỉ là không gian của chúng ta mới có một thiết lập cụ thể, nhưng đó chỉ là vì nó là một phần nhỏ tẻo teo, *nhỏ hơn của một thứ gì đó lớn hơn nhiều!*

Mẹ: *Biết rồi, khổ lắm ông ơi ...* Ông và con ông phải hiểu tiên nhân dạy gì, càng biết nhiều càng ngốc thôi. *Dĩ học dĩ ngu* mà lị! Ngốc là biết một mà không biết hai. Tôi thì nghĩ hai cha con ông ngốc, tại những chuyện học được, hôm nay như thế này, ngày mai lại khác. Ông bạn ông, ông Long, gặp ông hàn huyền lồi thôi lắm. Tôi nói James Webb của các ông là một hiện diện trong muôn một của hiểu biết, mà hiểu biết thì phần trên lúc nào *cũng giới hạn*. Webb như Tôn Ngộ Không, đội kim cương trên đầu, không bao giờ thoát khỏi bàn tay Như Lai. Tôi tưởng ông nên an phận, ông sống lâu thêm, sẽ biết thêm ít chuyện, nhưng không bao giờ biết hết! Hấp dẫn lượng tử có ra đời, thì cất nghĩa được gì thêm? Nếu *biết được* Big Bang là gì, trước Big Bang là cái chi chi, như khi ông hát dờn ả đào, *hồng hồng tuyết tuyết, mới ngày nào chưa biết chi chi, mười lăm năm thắm thoát có ra gì ...*; thì sẽ không có ông, không có tôi, không có thằng con, không có nhân loại, ngồi trơ trơ như bây giờ. Phải chăng?

To be or not to be ... Có Đức tin toàn năng hay vô thần cũng vậy, phải không. Toàn năng, hay siêu việt, *la transcendance*, sẽ không bao giờ cất nghĩa được nó có hay không. Vô thần có khác hơn không? Nhân loại không phải tạo dựng, mà do tiến hoá từng bước, không tuyến tính *not linear*, cũng từ Big Bang sinh ra, một micro-giây sau nó, những là neutrons, protons, electrons, trăm thứ bà rần, trung tử, chất tử, điện tử. Chục tỷ năm sau, có ông và tôi đang

múa miệng khoe môi! Để mà hỏi, từ đâu và tại sao, chúng ta có ở đây. Thần học Cơ Đốc giáo bị lý lẽ khoa học từ chối. Phật thì ôm khư khư bánh xe luân hồi. Nên chúng ta *u mê* là đúng.

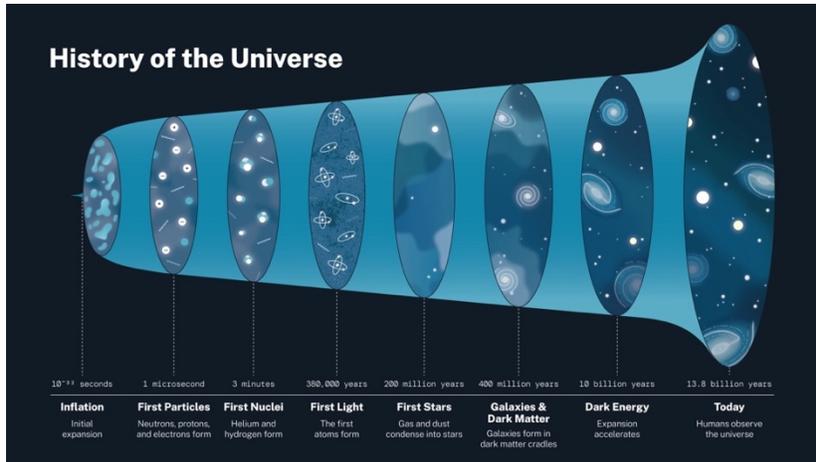
Bố: Tôi có bà vợ thông minh lỗi lạc, nhất vợ rồi mới ... nhì trời. Trong cái muôn một mà ta hay nói tới, cắt nghĩa cho tôi đi, sao có bà và tôi, không phải thằng hàng xóm, nên chuyện vợ chồng? Ban chúng ta, Bà Quỳnh, cứ thắc mắc, duyên và phận để có vợ chồng ta là gì đây? Khởi nói rườm rà, vợ chồng ta nên duyên là do thuyết lượng tử đấy! Bà là quả táo, tôi là trái cam, lang thang trên những quỹ đạo khác nhau cùng một lúc. Cũng có khi bà không phải là quả táo, và tôi không phải trái cam, nhưng không sao. Đến khi Mẹ bà và Mẹ tôi, gặp nhau nói chuyện duyên và phận cho hai con, thì ... chúng ta cam táo, thành nải chuối! Nải chuối theo cây chuối mà sinh ra cây chuối con! Duyên phận có rồi, làm sao chia gỏi cùng đường, *mười lữ thừa năm trăm* năm đây? Hay là duyên phận cãi nhau rồi đi tới xa cách nhau hay ly dị? Có duyên mà không có phận? Hữu duyên vô phận? Trong trường hợp này, phương trình lượng tử, có khi cũng thật là lượng tử, có nhiều kết quả cùng một lúc! Thay vì quả cam trái táo hợp nhau thành nải chuối, thì tiến hoá biến thể, lại để chúng trở thành mặt trâu đầu ngựa! Cũng là tiến hoá đó chứ sao, con khổng long vì thiên tai địa thất, tuyệt chủng, đổi lột thành còn chim.

Thằng Con: Thật là đẹp đôi đẹp lứa, bố mẹ ăn ở với nhau lâu năm, đẻ ra con, lớn nhòng nhòng như thế này, mà đối thoại hợp gu hợp giờ lắm.

Bố: Nay con đừng hỗn nhé. Nhìn đây. Tao đã đưa ảnh này cho mẹ xem, *lich sử vũ trụ* mà nhân loại biết được ngày hôm nay. Thời điểm 10 lữ thừa trừ -32 giây, xảy ra giãn nở đầu tiên gọi là *inflation* lạm phát. Một microsecond, micrô-giây, xuất hiện vật thể, dưới dạng neutrons, protons và electrons. Ba phút sau, có Helium và Hydrogen. Phải đợi đến 380,000 năm sau, mới có dạng ánh sáng đầu tiên và nguyên tử đầu tiên. Bốn triệu năm, có thiên hà và vật thể tối. Mười tỷ năm sau, giãn nở tăng tốc, với hiện diện của năng lượng tối. Hai khám phá khoa học quan trọng cung cấp bằng chứng mạnh mẽ cho thuyết Vụ nổ lớn: Phát hiện của Hubble vào những năm 1920 về mối *quan hệ* giữa khoảng cách của một thiên hà với Trái đất, dựa trên tốc độ ; và phát hiện vào những năm 1960 về bức xạ nền vi sóng vũ trụ.

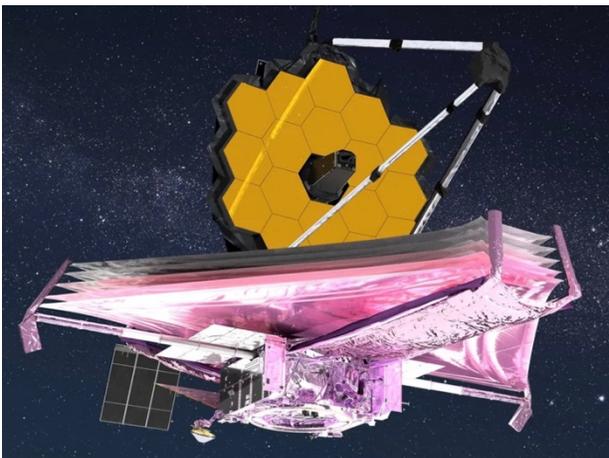
Con ơi, hiểu biết hôm nay về Thiên văn và Vũ trụ học, chả ra cái quái gì. Tao sững sốt nghe tin NASA, ngày 7 tháng 6 năm 2024 Cụ viễn vọng James Webb phát hiện ra *carbon* vào buổi bình minh của vũ trụ, thách thức hiểu biết của chúng ta đã có, về *thời điểm sự sống có thể xuất hiện*. James Webb đã phát hiện ra carbon trong một thiên hà *chỉ 350 triệu năm* sau Vụ nổ lớn, thay vì 1 tỷ năm! Nghe đây, tao muốn chửi tục. Điều đó có nghĩa là sự sống cũng có thể bắt đầu sớm hơn nhiều. *Yes Sir*, James Webb JWST đã phát hiện ra một khối xây dựng *quan trọng của sự sống* vào buổi bình minh của vũ trụ, *đảo ngược* những gì chúng ta biết về các thiên hà đầu tiên. Sự sống có trước các Thiên hà và vật thể tối, xảy ra 400 triệu năm sau Big Bang?

Bác Bảo nhà mày, nói Bố và ông bạn Long ấy, phải ráng sống cho lâu thêm xem Cụ James Webb Space Telescope (JWST), kính viễn vọng đi ngược thời gian, đi tới đâu, xem trước đó, tức là trước các chuyện ta đã biết ngày hôm nay, có dạy thêm chuyện gì mới không.



Tính đến cuối năm nay, tháng 12 năm 2024, Cụ Webb đi chơi như thế là ba năm rồi. Mau thật. Mới ngày nào. Không hiểu Cụ lần mò đi ngược tới đâu. Khó mà tưởng tượng cụ sẽ tới được Điểm Kỳ Dị! Trước 380,000 năm không có ánh sáng, *lấy gì để cụ nhìn và chụp ảnh?* Chuyện 350 hay 380 ngàn năm, trung bình có thể 375,000 năm; như

mẹ nói, càng biết nhiều càng ngốc! Con phải biết, ở dị điểm vũ trụ, Tương đối mở rộng hay Cơ học Lượng tử cũng đành bó tay, không còn áp dụng gì ở đây được nữa.



Trước vụ 06/07/24, ngày May 29, 2024 lúc 11:51 AM, NASA cho biết, Kính viễn vọng không gian James Webb (JWST) đã giúp các nhà thiên văn học nhìn thấy những gì có thể là *ba* trong số những *thiên hà đầu tiên* của vũ trụ. Các thiên hà được nhìn thấy khi tuổi vũ trụ tính ra là 13,8 tỷ, lúc ấy, có tuổi đời từ 400 triệu đến 600 triệu năm, xác nhận thêm ảnh tạo đưa mẹ xem!

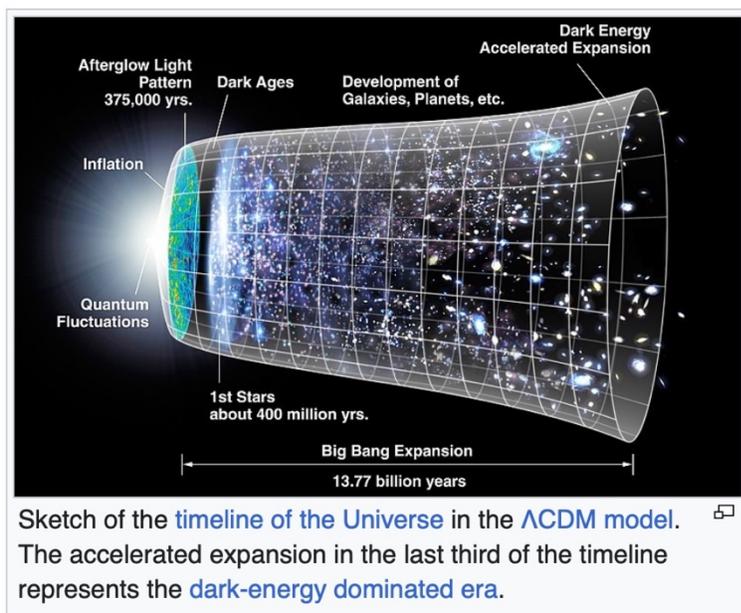
Ba thiên hà đang trong *quá trình hình thành* khi JWST chụp ảnh chúng, hấp thụ hydro và heli xung quanh để tạo điều kiện cho việc

tạo ra các ngôi sao mới và do đó, sự phát triển của chúng. Mặc dù James Webb không dẫn hình dạng và tổ chức, như chúng ta thấy, chúng chưa đầy một tỷ năm sau Vụ nổ lớn, những thiên hà này cuối cùng sẽ tiến hóa thành các hình thái quen thuộc hơn, chẳng hạn như hình xoắn ốc của Ngân Hà. Kasper Elm Heintz, nhà vật lý thiên văn tại Trung tâm Cosmic Dawn, khoái chí tuyên bố: Trong khi James Webb trước đây đã cho chúng ta thấy các *thiên hà sơ khai* ở giai đoạn *sau* của quá trình tiến hóa, thì ở đây chúng ta chứng kiến sự *ra đời* của chúng, và do đó, sự hình thành của các hệ thống sao đầu tiên trong vũ trụ. Dưới một tỷ năm tuổi, JWST cho các nhà thiên văn học đã phát hiện ra một *bố đen siêu lớn cực đở tồn tại*.

Thuyết Vụ nổ lớn nói rằng vũ trụ hình thành từ một điểm duy nhất, nóng và đặc không thể tưởng tượng nổi (hay còn gọi là điểm kỳ dị) cách đây hơn 13 tỷ năm. Tại điểm đó trong lịch sử của vũ trụ mà toàn bộ vũ trụ bị nén vào, ít nhất một điểm có mật độ vô hạn, nhiệt độ vô hạn, độ cong vô hạn, ở điểm kỳ dị này. Vụ nổ lớn của các mô hình Friedmann-Robertson-

Walker FRW, nằm trong quá khứ của tất cả các sự kiện trong vũ trụ, trong khi điểm kỳ dị của một lỗ đen nằm trong tương lai.

Do đó, Vụ nổ lớn giống nhiều hơn như một lỗ trắng, phiên bản đảo ngược thời gian của một lỗ đen. Chúng FRW, có thể mô tả các vũ trụ mở hoặc đóng. Tất cả các vũ trụ FRW này đều có một điểm kỳ dị ở thời điểm bắt đầu, đại diện cho Vụ nổ lớn. Các lỗ đen cũng có điểm kỳ dị.



Hơn nữa, trong trường hợp vũ trụ khép kín, không có ánh sáng nào có thể thoát ra, *đây chỉ là định nghĩa chung về lỗ đen*.

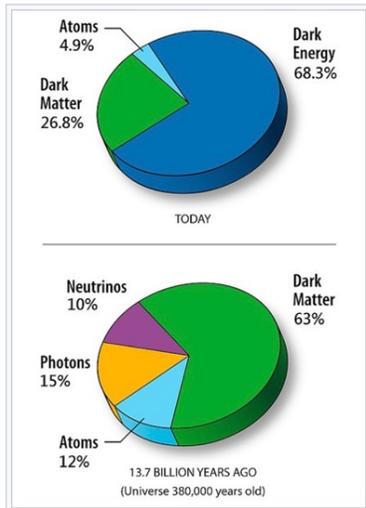
Điểm khác biệt rõ ràng đầu tiên là điểm kỳ dị của Vụ nổ lớn của các mô hình FRW nằm trong *quá khứ* của tất cả các sự kiện trong vũ trụ, trong khi điểm kỳ dị của lỗ đen nằm trong *tương lai*. Do đó, Vụ nổ lớn giống như một lỗ trắng. Theo thuyết tương đối rộng cổ điển, lỗ trắng không nên tồn tại, vì chúng không thể được tạo ra vì cùng lý do (*đảo ngược*

thời gian) mà lỗ đen không thể bị phá hủy. Nhưng điều này có thể không áp dụng, nếu chúng luôn luôn tồn tại.

Vật chất đen tối *black or dark matter*, năng lượng đen, đầy rẫy trong các Vật thể Vũ trụ, nhưng vẫn chưa được định danh rõ ràng. Hãy nghĩ về năng lượng tối như là đối tác xấu xa của lực hấp dẫn - một lực chống trọng lực tạo ra *áp suất âm*, âm áp lấp đầy vũ trụ và *kéo căng* toàn bộ cấu trúc của không-thời-gian. Khi làm như vậy, năng lượng tối đẩy các vật thể vũ trụ ra xa nhau với tốc độ ngày càng nhanh thay vì kéo chúng lại với nhau như lực hấp dẫn! Vật chất hay năng lượng tối giống nhau, vì ta *không nhìn thấy* được chúng, giống như Lỗ đen hay lỗ tối vậy.

Mày tưởng vũ trụ học đẹp sao? Nó còn u ám. Con người vẫn u mê, chưa tìm ra chúng, khi chúng, vật chất và năng lượng đen chiếm 95% trong vũ trụ. Khi vũ trụ còn trẻ, khoảng 380,000 năm, vật chất tối chiếm 63% mà thôi.

Mày nghĩ sao, khoa học tiến bộ khá mau, từ thế kỷ 20, rồi qua thế kỷ 21, nhưng rồi khoa học đi về đâu? Có bao giờ có thể tới điểm tận cùng của mọi sự, ở đó có hay không Nam mô hay Nhân danh Cha, hay ... không có gì cả.



Estimated ratios of **dark matter** and **dark energy** (which may be the cosmological constant^[1]) in the universe. According to current theories of physics, dark energy now dominates as the largest source of energy of the universe, in contrast to earlier epochs when it was insignificant.



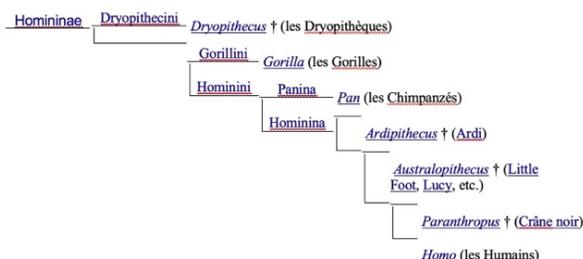
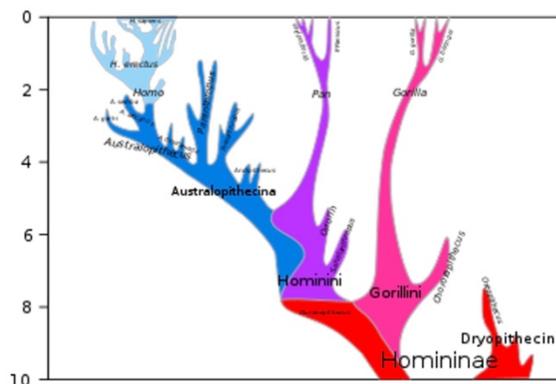
Rồi đây trí tuệ nhân tạo AI, có giải phóng thêm những hiểu biết gì không? Tiến hoá Darwin đưa ta thành nhân loại từ khi. Hominina (homininans) hay *Homo sapiens* (humans) là nhánh cuối khi ta với thế giới kia, ta và khi bye-bye nhau. Trước đó, Hominini (hominins) qua Panina Pan (*chimpanzees*) với Pan troglodytes và Pan paniscus, với ta nhân loại, là cùng tộc cùng họ, Tinh tinh. Chứ không phải thế sao, tinh tinh và ta chia nhau, có đến 98.8% chung DNA!

Tao kể mày một chuyện, có lần tao vào bếp trông mẹ cuốn chả giò, hai tay thoăn thoắt như cái máy. Tao mỉm cười, liếc bà một cái và khen: giỏi quá. Mẹ lau tay vào khăn giấy, lấy cái điện thoại cầm tay, đưa tao xem một ảnh và nói: Hai bố con ông, hể có chút thì giờ lại đem chuyện nguồn gốc nhân loại ra bàn với nhau. Tôi chỉ nghe loáng thoáng mà thuộc lòng, từ loại bò sát, qua loại có vú, đến linh trưởng, rồi dần dà đến nhánh tinh tinh và Homo Sapiens, tức là ông, tôi và thằng con! Ôi thôi nhiều chuyện này chuyện kia lắm, để tôi hỏi ông, đúng không, ông tổ chung gần của ta và bên kia là *Homininae*, chia qua hai nhánh *Gorillini* để thành vượn, đười ươi, sau đó đến ta, và vẫn bên kia đó, cùng chung nhánh Hominini, trong thế Miocen, từ 9 đến 7 triệu năm trước, sự phân tách giữa phân tông Panina (dòng dõi tinh tinh) và phân tông Hominina (dòng dõi con người) đã xảy ra. Từ Hominia, lại phân chia nữa, cho đến nhánh chót là Homo. Các tông khác đều ra đi mất tiêu, không còn ai nữa. Đây nhé tôi hỏi ông, các tông các nhánh *trước* Homo, Homo Sapiens, vv ... *có tông nào biết cuốn chả giò không?* Biết mà, ông ù ù cạc cạc rồi phải không? Ha ha ha ... Chỉ có tông Homo Loài người, ngoài chuyện thể tích não đi từ 500 cm³ cho đến Người Tân Tiến *Homme moderne* với 1,500 cm³ não; vâng thưa ông, chỉ tông cuối, tức Loài người hay Nhân loại *là có thể cuốn chả giò mà thôi!* Tôi nghĩ ông vẫn chưa hiểu. Đây xem ảnh này đi, chỉ có nhân loại ta mới nổi ngón tay cái với tay út được đó! Cho nên chỉ có tụi tôi

mới khéo tay để cuốn chả giò!

Đấy mày xem, mẹ mày thông thái lắm đó. Nguyên cái vụ ngón cái ngón út nổi được với nhau, của loài người, tao không biết đã đành, cả cái ông các kè Bất Tiểu cũng không biết, để trong chuyện Nguồn Gốc Đũa không nêu ra, lại ô hô, vụ đó mà dân ta biến hai cây tre cây trúc thành Đôi Đũa! Hỏi, Nhị nguyên Ngũ hành Kinh dịch cắt nghĩa vũ trụ giãn nở ra sao?

Thôi, bố con ta sẽ bàn lại vụ việc nhân chủng này lần sau vậy. Bố với Mẹ rảnh rồi, thì lại huyền thuyên chuyện Murphy. Mẹ nói, luật này có thể được giải thích theo hai cách: *thứ nhất*, mỉa mai, hiểu câu ngạn ngữ theo nghĩa đen và coi nó như một nguyên tắc của chủ nghĩa bi quan. Nhìn từ góc độ này, định luật Murphy là một định đề, được nâng lên hàng nguyên lý cơ bản của vũ trụ, rằng điều tồi tệ nhất luôn là điều chắc chắn.



Thứ hai, cách tiếp cận khác bao gồm việc lấy định luật Murphy làm quy tắc thiết kế: chúng ta không xem nó là đúng, nhưng, nhưng vì thận trọng,

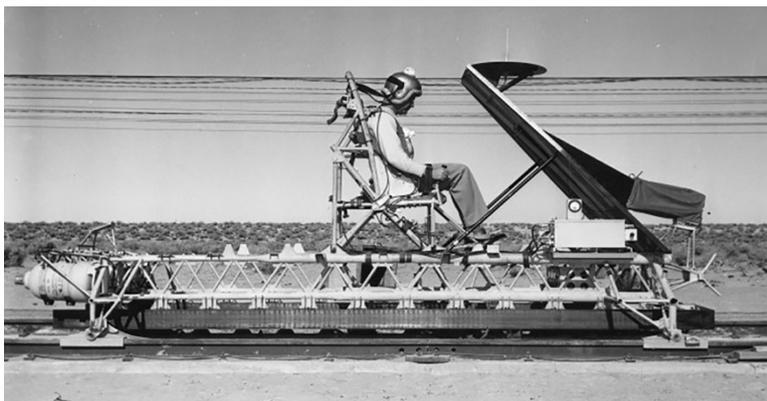
chúng hãy thiết kế bất kỳ hệ thống nào như thể nó sẽ là *kịch bản thảm họa*. Đặc biệt, thiết bị không chỉ phải có khả năng chống lại những tai nạn khó xảy ra nhất mà còn phải chống lại những thao tác ngu ngốc nhất của người dùng. Do đó, nó biện minh cho các nguyên tắc thiết kế an toàn khuyến nghị lập kế hoạch và loại bỏ ngay từ đầu khả năng sử dụng sai, ví dụ như sử dụng các thiết bị an toàn. Cái này nghe được đấy!

Từ năm 1947 đến năm 1949, tại Hoa Kỳ, dự án MX981 được tiến hành tại căn cứ Muroc của Không quân Hoa Kỳ (sau đổi tên thành căn cứ Edwards). Mục đích của dự án là kiểm tra khả năng chịu đựng của con người đối với sự *giảm tốc* *décélération*. Các cuộc thử nghiệm sử dụng một chiếc xe đẩy chạy bằng tên lửa gắn trên đường rầy, với một loạt phanh thủy lực ở cuối hành trình.

Những cuộc thử nghiệm ban đầu sử dụng một ma-nơ-canh gắn vào ghế trên xe đẩy, nhưng ma-nơ-canh này nhanh chóng được thay thế bởi Thuyền trưởng John Paul Stapp. Trong các cuộc thử nghiệm này, các câu hỏi nảy sinh về độ chính xác của thiết bị, được sử dụng để đo sự giảm tốc mà Thuyền trưởng Stapp phải chịu đựng. Edward Murphy đề xuất sử dụng máy đo lực điện tử gắn vào các kẹp giữ trên dây nịt của Thuyền trưởng Stapp để đo lực tác dụng lên từng kẹp này trong quá trình giảm tốc nhanh. Trợ lý của Murphy nói dây đai và cuộc thử nghiệm được tiến hành với một con tinh tinh.

Tuy nhiên, các cảm biến chỉ ra lực tác dụng là Zê rô. Well, tại các cảm biến đo đã được gắn *ngược chiều*. Chính lúc này, Murphy, bực bội vì thất bại của tên trợ lý, người gắn cảm biến, đã thốt lên câu nói nổi tiếng: Nếu gã đó có cách nào đó để phạm sai lầm, thì hắn sẽ làm, *If that guy has any way of making a mistake, he will*. Mẹ còn dịch qua Pháp ngữ, *Si ce gars a la moindre possibilité de faire une erreur, il la fera*.

George Nichols, kỹ sư có mặt trong thí nghiệm, chính thức hóa định luật Murphy, cô đọng lại thành *Nếu điều gì có thể xảy ra thì nó sẽ xảy ra*. Robert Murphy, một trong những người con trai



của Edward Murphy, chủ nhân phiên bản này, câu nói của Murphy rõ là nằm sâu nằm sâu trong tinh thần của định đề: *Nếu có nhiều hơn một cách để làm một công việc, và một trong những cách đó sẽ dẫn đến thảm họa, thì ai đó sẽ làm theo cách thảm họa*. (If there's more than one way to do a job, and one of those ways will result in

disaster, then somebody will do it that way - S'il y a plus d'une façon de faire quelque chose, et que l'une d'elles conduit à un désastre, alors il y aura quelqu'un pour le faire de cette façon).

Ảnh trên: Thử nghiệm MX981.

Bố: Đi siêu thị, mẹ nhất định đòi bố *chọn xếp hàng* đi trả tiền. Bố chọn hàng mà bố nghĩ sẽ mau nhất. Trăm lần như trăm, hàng bố chọn không bao giờ mau nhất. Mẹ khúc khích cười, nói trong giả thuyết có ba đường, một nhanh, một trung bình và một chậm, bố ở hàng giữa tức trung bình, mà bố cứ có cảm giác đang ở trong hàng đợi chậm, và than trời như nhộng!

Cách đây trên 20 năm, sau khi cho học sinh xem đoạn video ghi hình về một vụ tắc nghẽn trên đường cao tốc, được quay từ bên trong một chiếc ô tô nằm ở làn đường nhanh nhất. Khi được hỏi, 70% học sinh có ấn tượng là mình đang ở làn đường chậm nhất. Do đó, sinh viên ghi nhớ những trải nghiệm bị vượt qua mặt tiêu cực, nhiều hơn những trải nghiệm vượt qua mặt tích cực. Có thể giải thích về khuynh hướng ghi nhớ này dựa trên hai tham số:

- thứ nhất, tham số cảm xúc. Trên thực tế, việc *bị* vượt qua mặt là đặc biệt khó chịu, trong khi việc vượt qua thì dễ chịu. Vì vậy, sinh viên nhớ những khoảnh khắc trải qua sự *bị* vượt qua mặt, tạo ấn tượng, cuối cùng họ đã phải chịu đựng nhiều sự bị vượt, hơn là sự đã vượt qua.
- thứ hai, một tham số cơ học. Khi vượt, làn đường bên kia dừng hẳn, trong một giây có thể vượt tối đa ba xe. Ngược lại, khi bị vượt, các xe ở làn đường kia lần lượt di chuyển, một lần vượt có thể kéo dài ba giây cho mỗi xe. Đối với người quan sát, việc bị vượt kéo dài tới ba giây cho mỗi xe; trong khi việc vượt chỉ kéo dài một phần ba giây. Đây, học sinh có cảm giác thời gian bị vượt lớn hơn thời gian vượt. Họ nghĩ rằng mình đang ở làn chậm nhất.

Này, nghe bố nói về thuyết Định luật bánh mì nướng bơ mà mày đang thử nghiệm, bánh mì luôn rơi về phía có bơ. Khẳng định này có hai câu trả lời: rằng mặt được phết bơ, đặc biệt nếu cũng có mứt, có lẽ nặng hơn mặt kia một chút. Điều này sai về mặt khoa học, gia tốc hoặc thời gian rơi chỉ phụ thuộc vào lực hấp dẫn của Trái đất chứ không phụ thuộc vào khối lượng

của vật thể, bánh mì nướng không đạt tốc độ đủ cao để chuyển ma sát với không khí có thể can thiệp lớn và cuối cùng, tỷ lệ độ dày/chiều rộng có nghĩa là mặt bơ gần trọng tâm, để có thể tạo ra một mômen đủ để tác động hữu hình việc quay bánh mì. Thứ hai, bàn xoay đang dùng có chiều cao bàn thông thường, tất nhiên không cho phép một miếng bánh mì nướng rơi từ trên bàn, hoàn thành một vòng quay hoàn chỉnh để rơi xuống mặt không có bơ. Đúng không con?

Con nghĩ Bố nói đúng rồi, đối với chiều cao bàn tiêu chuẩn, ta chứng minh được, một cách phân tích, rằng bánh mì nướng, thường được phết bơ ở mặt trên, sẽ có đủ thời gian để quay nửa vòng khi rơi xuống và do đó chỉ có thể sẽ lan ra mặt đất. Con còn nhớ, Robert Matthews tác giả của Nghiên cứu đã thực hiện và công bố trên tạp chí khoa học. Ông là nhà vật lý, thành viên của Hiệp hội Thiên văn Hoàng gia và Hiệp hội Thống kê Hoàng gia, đã nhận được giải Nobel Vật lý năm 1996. Không thể tham dự lễ trao giải, ông đã gửi một bài phát biểu được ghi âm, bài này chỉ đến *bốn ngày* sau buổi lễ! Luật Murphy đó Bố ơi! Ý kiến con né bố, Robert Matthews đã chứng minh một cách dứt khoát, cả về mặt lý thuyết và thực nghiệm, rằng thiên nhiên thực sự ghét sự trống rỗng của *một sàn gỗ mới được làm sạch!* Ha ha ha, ...

Bố: Mà là thằng không ngu, nên hiểu dễ dàng, nếu chúng ta nhìn hiện tượng theo quan điểm cơ học chặt chẽ, mật độ của bơ lớn hơn mật độ của bánh mì, do đó bánh mì trét bơ ở trạng thái cân bằng không ổn định: trọng tâm nằm phía trên tâm bề mặt. Do đó nó sẽ có xu hướng quay trở lại vị trí cân bằng ổn định, khi rơi tòm xuống sàn nhà. Khoa học hơn, từ quan điểm chặt chẽ của động lực học vật rắn, chuyển động rơi của một lát bánh mì hoàn toàn, có thể được cấu hình *paramétrable*, và dự đoán được. Thực tế là việc rơi bánh mì nướng gần như bắt đầu một cách có hệ thống, bằng một chuyển động quay, dù là quanh mép bàn hay xung quanh một ngón tay của mày, từ đó bánh mì nướng rơi xuống. Phía mà bánh mì nướng sẽ tiếp đất phụ thuộc vào hai điều: tốc độ quay ban đầu và độ cao rơi. Để bánh mì nướng rơi ở mặt khô, nó phải có thời gian để hoàn thành một vòng quay hoàn chỉnh; điều này hoàn toàn *phụ* thuộc vào thời gian nó có trước khi chạm đất. Trong trường hợp định luật bánh mì nướng phết bơ, các nghiên cứu nghiêm ngặt đã chỉ ra rằng, về xác suất rơi về phía miếng bơ, định luật Murphy, trên thực tế, cung cấp một *trực giác* đúng!

Bố nói tiếp. Tao dọn mày trước, thử bánh mì phết bơ xong, rồi đừng có nổi hứng để bánh trét bơ lên lưng con mèo, xem nó từ bàn rơi như thế nào, nghe chưa! Nghịch lý con mèo bơ là một nghịch lý dựa trên sự kết hợp mang tính châm biếm của hai ngôn ngữ: một, con mèo luôn tiếp xúc đất bằng chân của nó, hai, bánh mì nướng phết bơ luôn rơi vào mặt bơ. Nghịch lý xuất hiện khi chúng ta xem xét điều gì sẽ xảy ra nếu chúng ta gắn một miếng bánh mì nướng phết bơ vào lưng một con mèo và thả con mèo từ một độ cao khá cao. Mày làm thử nghiệm tư duy là đủ rồi. Mĩa mai mà nói, phân tích có thể dẫn đến kết luận rằng thí nghiệm sẽ tạo ra hiệu ứng phản hấp dẫn, *antigravité*. Vì cả bơ và bàn chân mèo đều không thể khơi khơi ở trên

không trung, nên nguyên bộ bánh-mì-bơ-mèo sẽ chậm lại khi nó tiếp cận mặt sàn và bắt đầu quay tức thì, cuối cùng đạt đến trạng thái đứng yên, trong khi nó quay nhanh, mặt được phết bơ trên lưng và bàn chân mèo cố gắng hạ cánh. Tao dõn mặt mày cho vui đó!

Con hiểu bố. Chắc bố biết trong thử nghiệm phản tốc, họ nói cơ thể người có thể chịu được là -18G, mà không có thương tích. Con nghe nói John Paul Stapp đã trải qua thử nghiệm



giảm tốc lên tới -46G! Có thiệt hại thật, gãy xương và vỡ mạch máu rất nhiều, nhưng ông ta vẫn đứng vững.



Bố: Không, tao không biết chuyện này. Lúc tao còn làm việc ở Paris, có khi nghe Tây đui nhón nháo, *La loi de l'emmerdement maximum LEM, ou, loi de l'emmerdement universel*. Luật về những tối đa của khốn khổ, bực mình, khó chịu. Khi một vấn đề xảy ra, một vấn đề khác luôn phát sinh cùng vào thời điểm đó, khiến tình hình trở nên tồi tệ hơn nhiều.



Lúc này, bố con mình nói chuyện Einstein thêm tham số Λ vào các phương trình để có một vũ trụ tĩnh và bất định. Mấy tên sinh viết xỏ lá, đưa ra thuyết, bỏ một hằng số vào định luật Murphy, biến sai thành phải, và ngủ ngáy yên chuyện! Để biến một kết quả sai thành một kết quả đúng, chỉ cần thêm vào đó một hằng số *biến* có cùng chiều được chọn phù hợp, mà chúng ta gọi là hằng số Murphy, là đủ. Tránh được

biết bao nhiêu phiền não, như trời sẽ bắt đầu mưa ngay khi mày bắt đầu rửa xe, hay trừ khi mày muốn rửa xe thì trời sẽ mưa. Hay như mẹ hay than, sắp bước vào bồn tắm, thì nghe điện thoại reng.

Mẹ từ bếp đi ra: Bố con nói có một chuyện từ sáng sớm đến giờ mà chưa hết. Xin hai ông Bố ông Con vào soi cơm. Hôm nay tôi làm bún chả, không vào ăn ngay, *bún đồ mờ hôi*, sinh nhão, lại chê bếp núc tôi.

Bố và Con: Thừa mẹ vâng ạ, ... Bố nháy mắt, nói với con: Sau ăn cơm, mày có chuyện gì phải làm không?

La Farigoule ngày 7 tháng 11, năm 2024.

Bát Tiểu Nguyễn Quốc Bảo.

Ghi chú: Ảnh và các tài liệu tham khảo trên Internet, không có Copyright. Phần lớn trích từ Wikipedia và nhiều tác giả.