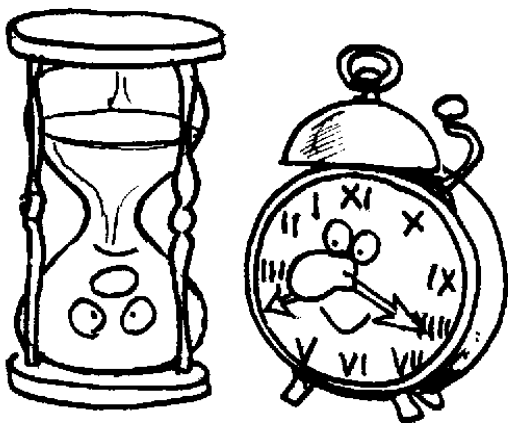


NIÊN ĐẠI HỌC

Jean-Pierre Petit



Tri thức không biên giới

Thành lập theo Luật Hiệp hội 1901
Villa Jean-Christophe, 206 đường Montagnère, 84120, Pháp

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>



Jean-Pierre Petit, chủ tịch hiệp hội : Từng phụ trách nghiên cứu tại Trung tâm Nghiên cứu Khoa học Quốc gia Pháp (CNRS), chuyên gia nghiên cứu vũ trụ, người sáng lập ra một thể loại truyện tranh mới : truyện tranh khoa học. Năm 2005, ông đã quyết định đưa hơn 20 tác phẩm của mình lên mạng và cho phép người xem tải miễn phí từ trang web của ông. Ông cũng là người thành lập hiệp hội Tri thức không biên giới, hoạt động phi lợi nhuận vì mục đích phổ biến các kiến thức khoa học kỹ thuật đi khắp thế giới. Từ những nguồn đóng góp tự nguyện, năm 2006, Hiệp hội trích ra 150 euros trả cho mỗi dịch giả (bao gồm cả phí chuyển tiền). Mỗi ngày đều có rất nhiều người tham gia dịch, góp phần làm tăng số lượng các tập truyện được dịch (năm 2005, truyện đã được dịch ra 18 thứ tiếng, có cả tiếng Lào và tiếng Ruanda).

Các giáo viên có thể tải truyện về dưới dạng tập tin PDF, sử dụng toàn bộ hoặc một phần tác phẩm để phục vụ cho việc giảng dạy nếu đó là hoạt động phi lợi nhuận. Truyện cũng có thể được đưa vào thư viện địa phương, thư viện các trường phổ thông và đại học dưới dạng sách in hoặc lưu trên mạng nội bộ.

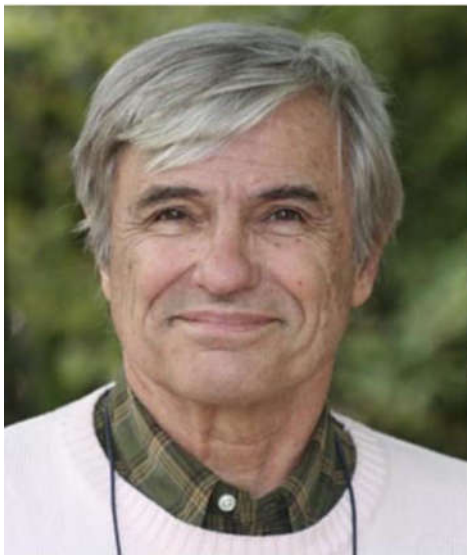
Tác giả cũng đã bắt đầu viết những tập truyện đơn giản dễ hiểu hơn (dành cho lứa tuổi 12), bổ sung cho bộ truyện hiện có. Ngoài ra hiệp hội cũng đang chuẩn bị để cho ra đời các tập truyện « nói » dành cho người không biết chữ và truyện « song ngữ » giúp người đọc học tiếng nước ngoài từ tiếng mẹ đẻ.

Hiệp hội vẫn đang không ngừng tìm kiếm các dịch giả có kiến thức về lĩnh vực khoa học kỹ thuật để có thể chuyển ngữ các tập truyện sang ngôn ngữ mẹ đẻ của họ một cách chính xác nhất.

Hiệp hội cũng rất mong nhận được sự đóng góp của mọi người (dưới dạng ngân phiếu chuyển cho Hiệp hội Savoir sans Frontières). Phần lớn nguồn tài chính của hiệp hội vào năm 2006 được dùng để chi trả cho công tác dịch thuật

Kiến thức không biên giới

Hiệp hội phi lợi nhuận được thành lập vào năm 2005 và do hai nhà khoa học người Pháp quản lý. Mục đích: phổ biến kiến thức khoa học bằng cách sử dụng ban nhạc được vẽ qua các tệp PDF có thể tải xuống miễn phí. Năm 2020: 565 bản dịch sang 40 ngôn ngữ đã đạt được. Với hơn 500.000 lượt tải xuống.



Jean-Pierre Petit



Gilles d'Agostini

Hiệp hội là hoàn toàn tự nguyện. Số tiền quyên góp hoàn toàn cho các dịch giả.

Để đóng góp, hãy sử dụng nút PayPal trên trang chủ:

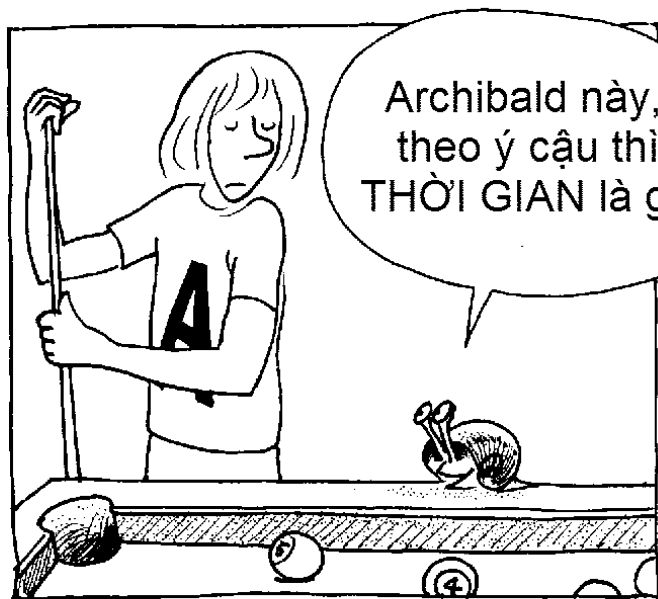
<http://www.savoir-sans-frontieres.com>



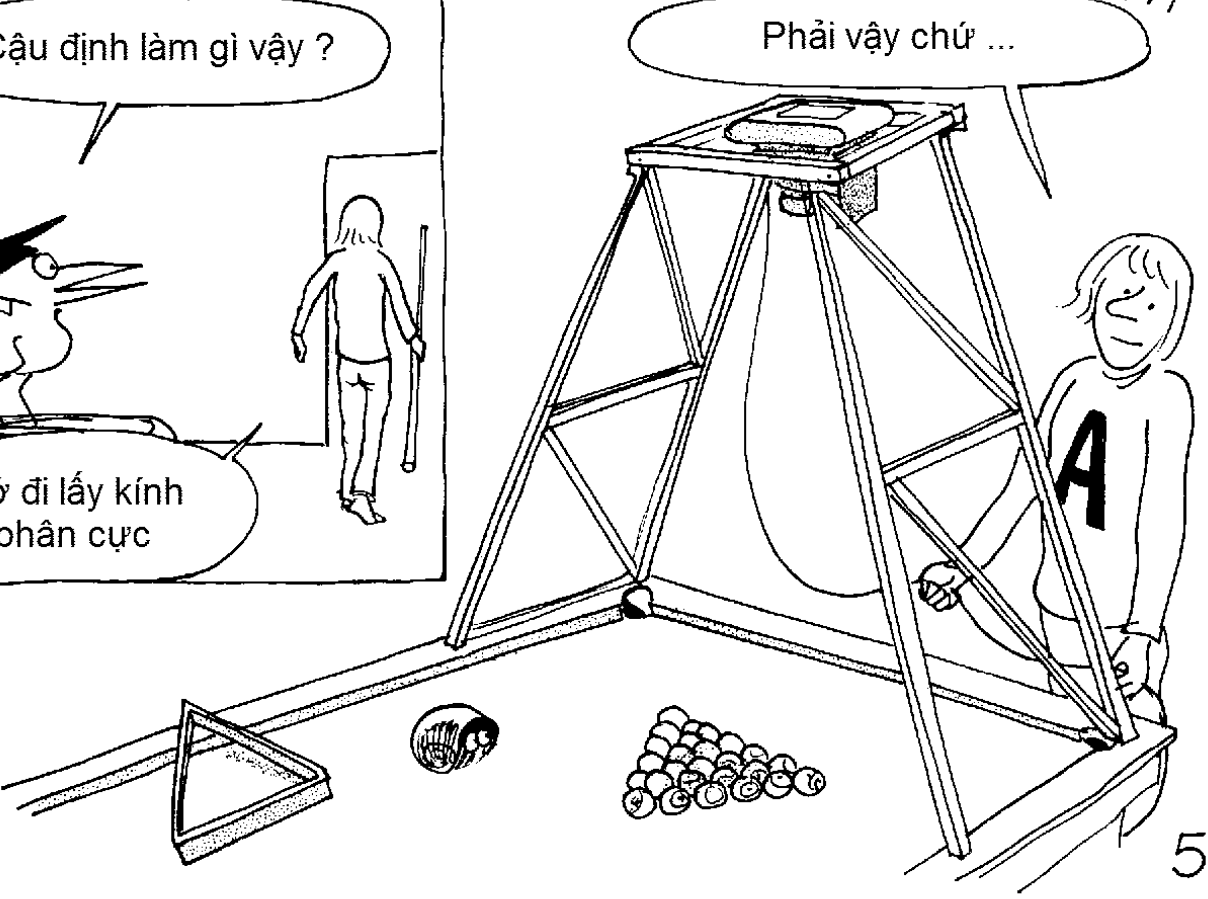
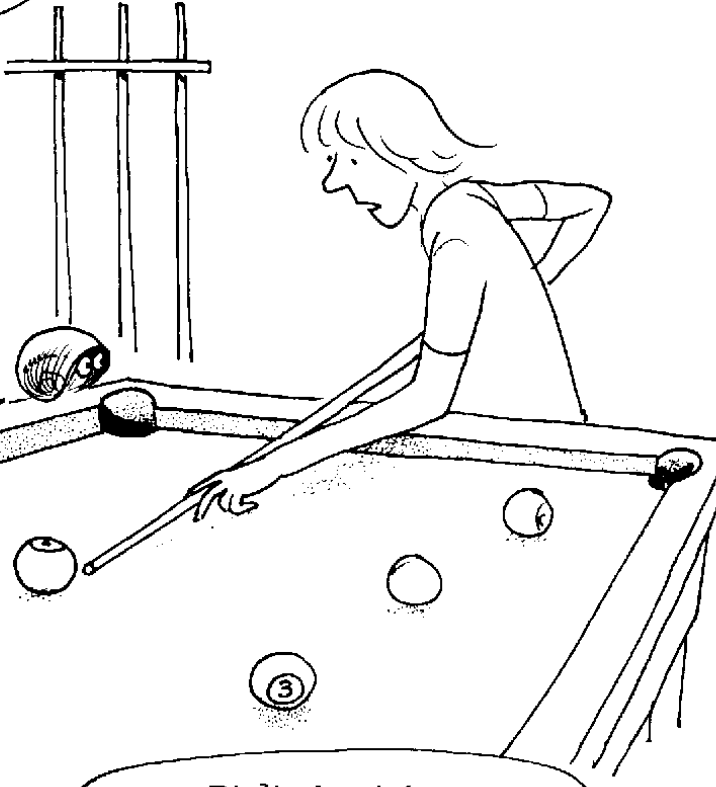
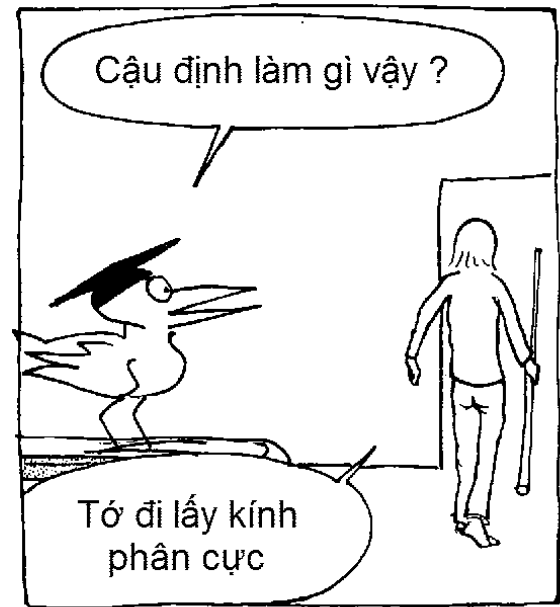
Lanturlu rime avec hurluberlu... Sôt! Mais Kepler, Newton, Darwin, et même Einstein n'étaient-ils pas, eux aussi, un peu, des hurluberlus? Si la science n'avancôit que sur les sentiers battus, elle n'avancerait guère!

~~Mei~~
Jean-claude Pecker

PHẦN MỞ ĐẦU

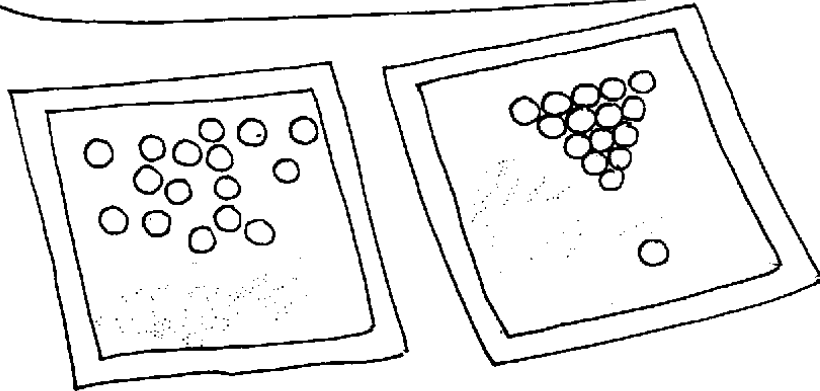


Làm sao chúng ta phân biệt được QUÁ KHỨ và TƯƠNG LAI ?

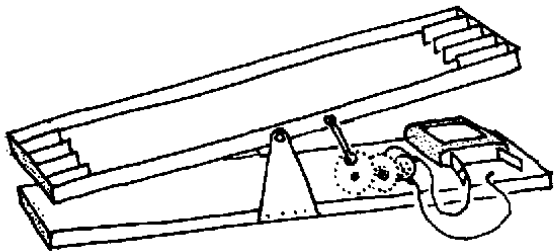


Sophie !

Hãy xem hai ảnh chụp nhanh này. Một hình được chụp SAU hình kia. Phải có một cách nào đó để phân loại hai hình này theo thời gian để xác định NIÊN ĐẠI của chúng.



XÁC SUẤT

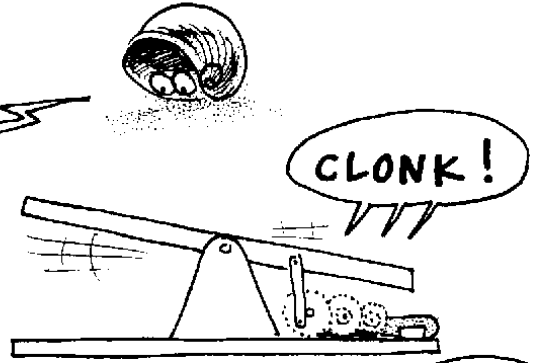


Đó là một ý hay nhưng đây là một cái máy sẽ hiển thị nó rõ ràng hơn nhiều.

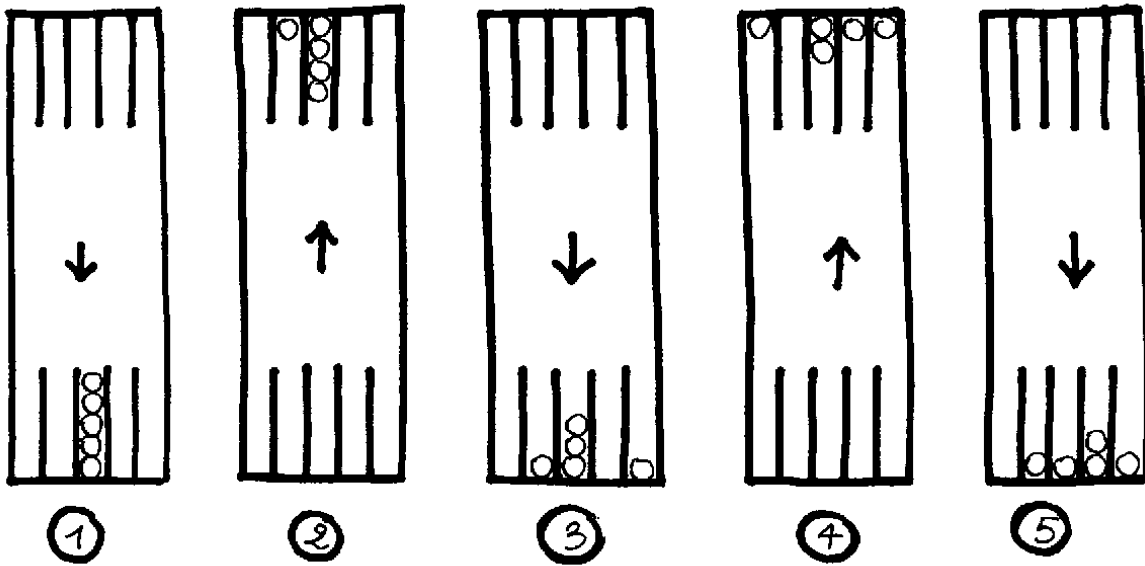
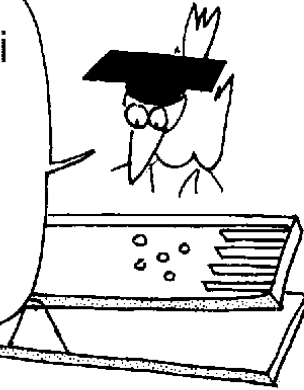
Cái máy này gồm có một bản dao động quanh một trục và bao gồm các ngăn được sắp đặt có hệ thống.

Trước khi khởi động máy, tớ đặt năm quả cầu vào trong một ngăn, ngăn giữa chẳng hạn

Đúng vậy, nó đang hoạt động.
Trục của bản kim loại hoàn toàn
nằm ngang, còn bản dao động
nhẹ nhàng làm cho các quả cầu
chạy từ đầu này đến đầu kia.



Xem này, sự không đồng đều
rất nhỏ của máy và sự chảy rỏi
của không khí làm cho các
quả cầu không nằm yên trong
ngăn ban đầu mà có khuynh
hướng di chuyển về phía các
ngăn kế bên.



Các quả cầu đi tới đi lui nhưng
dường như không muốn kết thúc
trong cùng một khe.

Bởi vì tình huống như vậy
KHÔNG CHẮC XÂY RA ĐỀU



Ý cậu là sao ?

Hãy nghĩ xem. Có một cơ hội trong năm cơ hội là một quả cầu sẽ kết thúc ở một khe cho trước, ví dụ khe số 2. Cũng có một cơ hội trong năm cơ hội là đã có một quả cầu nằm sẵn ở đó. Như vậy có một cơ hội trong 25 cơ hội là có hai quả cầu kết thúc trong cùng một khe.

Lấy CÁC XÁC SUẤT nhân với nhau ta được :
 $1/5 * 1/5 = 1/25$

Tương tự, nếu cậu ném ngẫu nhiên ba quả cầu, cậu sẽ có $1/5 * 1/5 * 1/5 = 1/125$, một cơ hội trong 125 cơ hội để tất cả các quả cầu nằm vào cùng một khe.

Trường hợp này tương ứng với 1 cơ hội trong $5*5*5*5 = 625$ cơ hội, và trường hợp này tương ứng với 1 cơ hội trong $5^5 = 3125$, vì vậy xác suất là $1/3125 = 0,00032$

Nếu chúng ta xem các khe tương tự nhau thì xác suất 5 quả cầu cùng vào nằm trong một khe là $P = 5 * 0,00032 = 0,0016$

Nếu tất cả các khe được xem là như nhau thì các xác suất sau đây đi kèm với mỗi cấu hình :

$$\begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} \longrightarrow P = 0,0016$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} + \circ \longrightarrow P = 0,032$$

$$\circ + \circ + \circ + \circ + \circ \longrightarrow P = 0,0384$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} \longrightarrow P = 0,064$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} + \circ + \circ \longrightarrow P = 0,192$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} + \circ \longrightarrow P = 0,288$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \circ \\ \hline \end{array} + \circ + \circ + \circ \longrightarrow P = 0,384$$

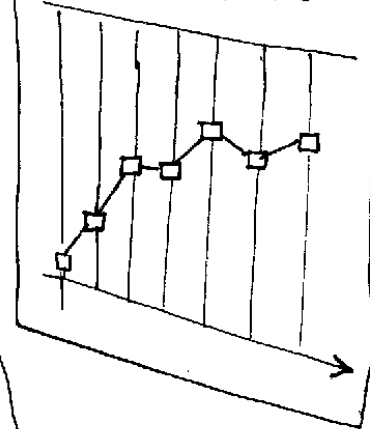
Kỳ lạ quá: một quả cầu trong một khe không phải là trường hợp dễ xảy ra nhất ?

Chúng ta hãy để ý các xác suất của các cấu hình kế tiếp nhau theo kinh nghiệm của chúng ta

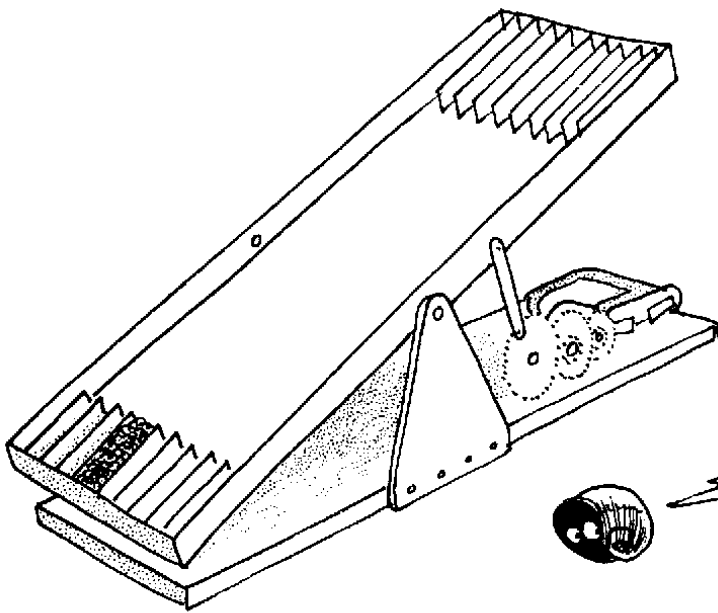
NGUYÊN LÝ THỨ HAI

Để hiểu thôi Sophie. Xác suất của một trạng thái tăng lên rất nhanh được theo sau bởi các trạng thái có xác suất cao nhất.

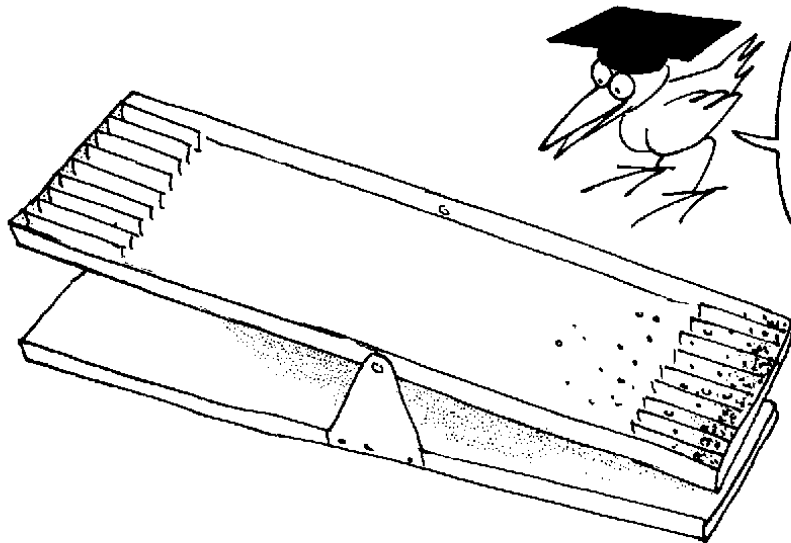
Xác suất của một trạng thái



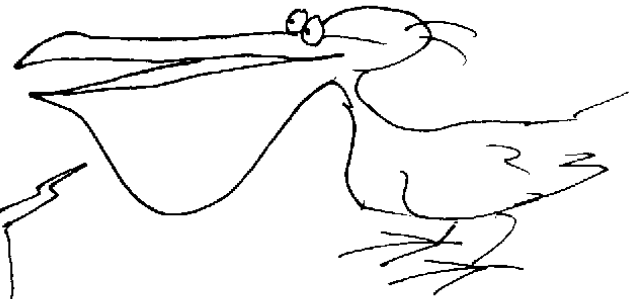
Hãy thử với 10 khe và 1000 quả cầu



Archibald đã sử dụng các viên đạn chì súng săn. Xác suất để 1000 viên bi cùng nằm trong một khe là $(1/10)^{1000} \times 10$, nghĩa là $P = 0,0000 \dots 0001$ (998 số 0!). Xác suất này cực kỳ nhỏ.



Khi máy được khởi động, các viên bi được phân bố gần như bằng nhau trong các khe khác nhau.



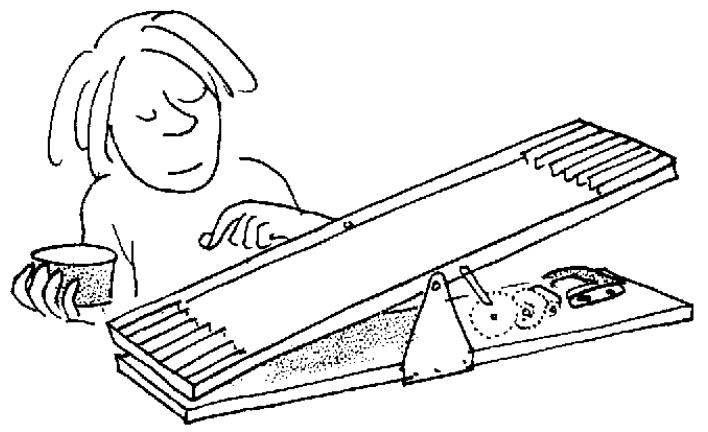
Do đó, tất cả các trạng thái được quan sát rất gần với trạng thái trung bình ở đó tất cả các khe sẽ chứa đựng cùng một số lượng viên bi (*).

Chúng ta sẽ trình bày khái quát kết quả này dưới dạng NGUYÊN LÝ THỨ HAI bằng cách chỉ ra rằng BẤT KỲ HỆ CÔ LẬP NÀO CŨNG HƯỚNG VỀ TRẠNG THÁI DỄ XẢY RA NHẤT CỦA NÓ.



(*) Một hệ có tính ổn định thống kê như vậy được gọi là EGODIC.

Hệ không cô lập là gì ?



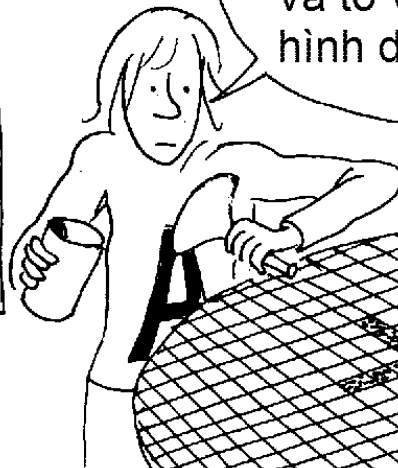
Đây là một ví dụ: Khi Archibald can thiệp để sắp xếp lại các viên bi.



Trừ khi hẳn ta ăn chay.

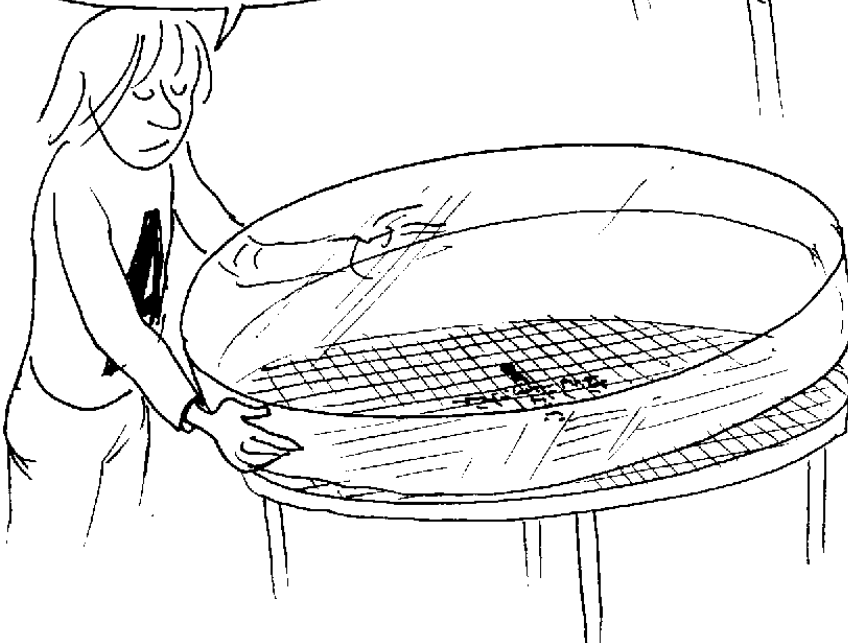
Xem này Sophie, tớ đã cải thiện hệ thống. Tớ đã sắp xếp lại các khe và các viên bi trên một cái khay và tớ có thể thiết kế bất kỳ hình dạng nào tớ muốn.

Hệ cô lập sẵn sàng hội tụ về trạng thái có xác suất cao nhất.

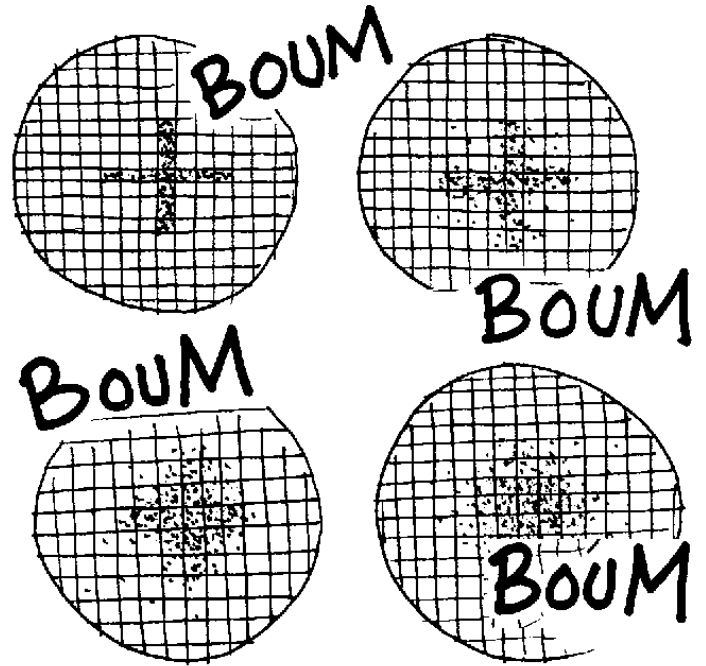
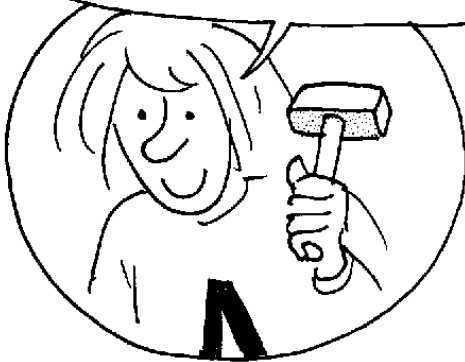


Chúng ta phủ mọi thứ bằng một cái chuông trong suốt.

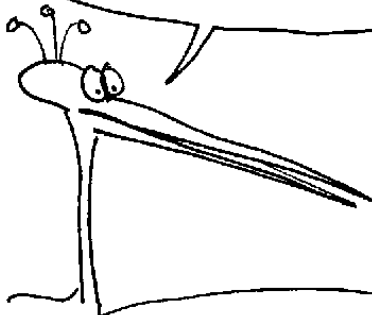
Và sao nữa ?



Bây giờ tớ phải dùng búa gõ nhẹ bên dưới nó mấy cái.



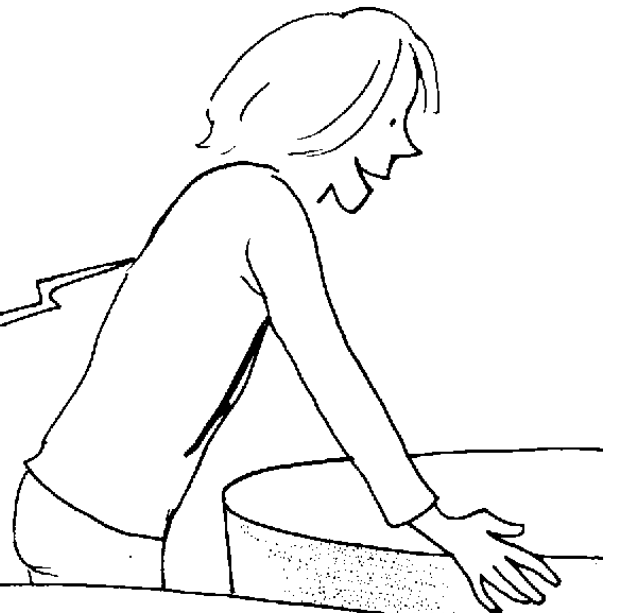
Có chuyện gì vậy ?
Cậu định giết ai à ?



Không có chuyện gì.
Archibald đang chế tạo một
hệ hội tụ về trạng thái có xác
suất cao nhất của nó.



Rõ rồi. Thông tin ngày
càng khó đọc. THÔNG
TIN suy giảm liên tục.



Nói cách khác, tớ có một giải pháp
để phân loại THEO THỨ TỰ THỜI
GIAN hai trạng thái của một hệ cô
lập. Hệ có CẤU TRÚC TRẬT TỰ
NHẤT là hệ cũ nhất.

invention

Cậu thấy không Archibald, sự khuếch tán ánh sáng tự nhiên sẽ dần dần xóa đi thông tin mà chúng ta viết lên bầu trời.

Sao ?

Nhưng chúng ta không loại trừ khả năng các phân tử chất nhuộm màu có thể nhóm hợp lại và khôi phục lại thông tin.

Ô!

Giống như chúng ta không thể hoàn toàn loại trừ khả năng một cú nện búa rất may mắn sẽ tái tạo lại hình chữ thập mà cậu đã có trước đó.

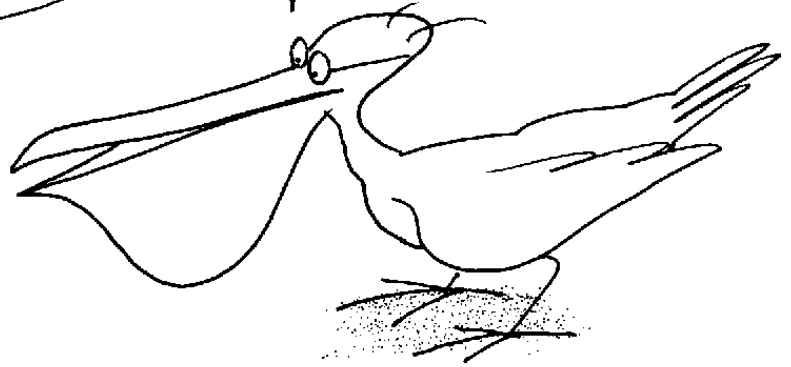
Hoặc là khả năng các phân tử chất nhuộm màu có cùng tỷ trọng với nước bằng cách nào đó sẽ tụ hợp lại thành giọt ban đầu.

Nhưng do các xác suất này rất nhỏ nên chúng ta sẽ xem chúng như không đáng kể và có thể bỏ qua.

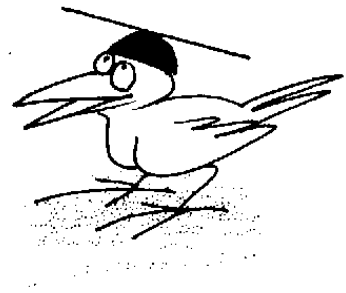
Vì vậy Vũ trụ đang di chuyển hết cách vãn hồi về phía SỰ HỖN LOẠN. Kem vani tan chảy, núi sụp đổ.



Tóm lại, NÓ ĐANG ĐI SAI HƯỚNG !



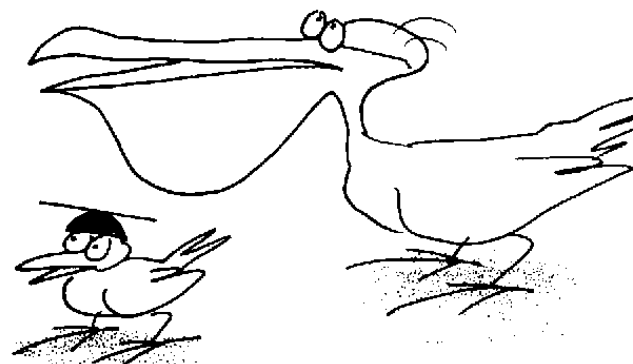
Chúng ta thường liên hệ hiện tượng này với sự phát triển sai lầm của một đại lượng được gọi là ENTRÔPI. (*)



Mấy chuyện này rắc rối quá. Tôi đi làm một tách trà đây.



Nhưng nó có vẻ trả lời được vấn đề. Bởi vì ENTRÔPI có thể ĐO ĐƯỢC nên chúng ta có thể phân loại các trạng thái của một hệ thống THEO TRÌNH TỰ THỜI GIAN.

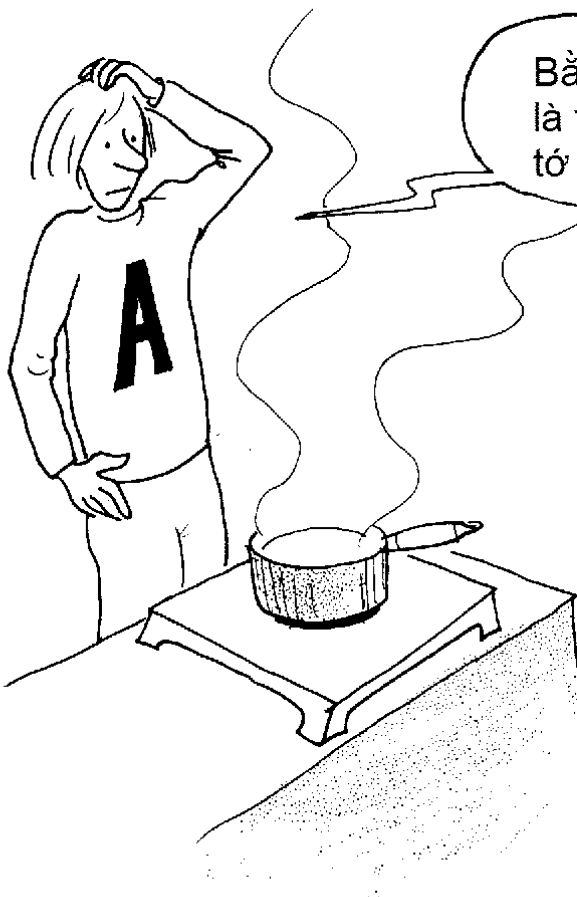


(*) Nếu P là xác suất của một trạng thái thì entropi là $S = P \log P$, trong đó Log là lôgarit.

CÁC LỖ TIÊU TÁN NHIỆT



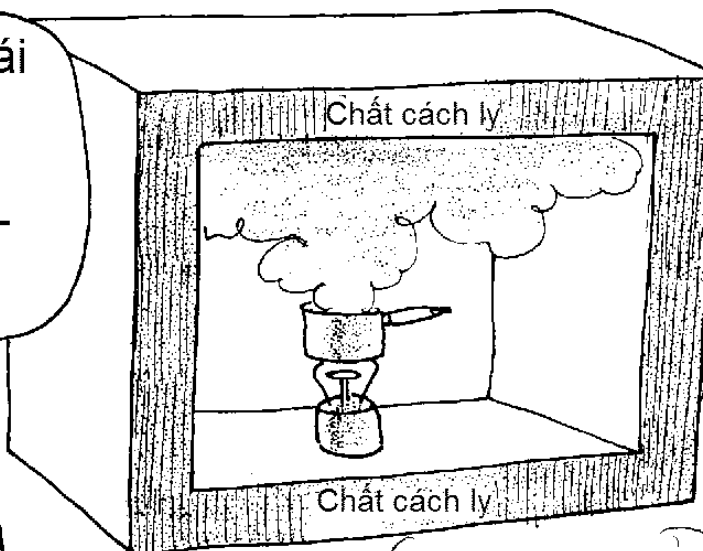
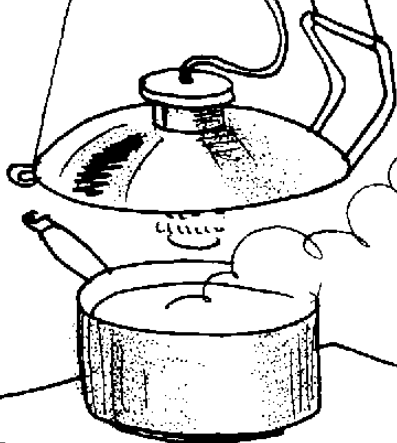
Có chuyện rồi ! Khi tớ đun nóng nước, một hệ lưới sáu cạnh xoay tít xuất hiện ở nơi mà trước đó không có gì, lúc này cái bếp của tớ cung cấp nhiệt rất thuần nhất.



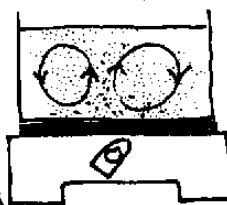
Bằng cách làm bốc hơi nước tớ nghĩ là tớ tạo ra sự mất trật tự và thật ra tớ lại nhận được một sự trật tự !?!

Điều đó có nghĩa là việc đun sôi nước có năng lượng làm giảm entropi ?

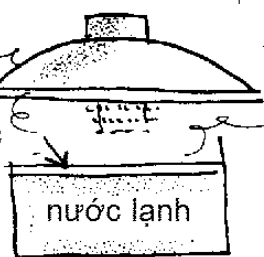
Điều đó đơn giản có nghĩa là khái niệm ENTROPY chỉ bắt đầu giải quyết đối với TOÀN BỘ HỆ CÔ LẬP, nghĩa là toàn bộ hệ bếp lò - chảo - nước - không khí.



Sự đối lưu

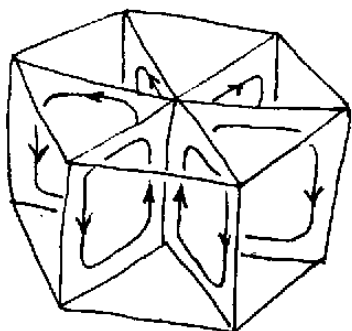


Nước nóng



Không đối lưu

Chúng ta cũng có thể làm cho nước bốc hơi hết mà không có xoáy tít, cũng không có chuyển động đối lưu bằng cách đun nóng nước bằng bộ tản nhiệt hình parabol đơn giản như trên.

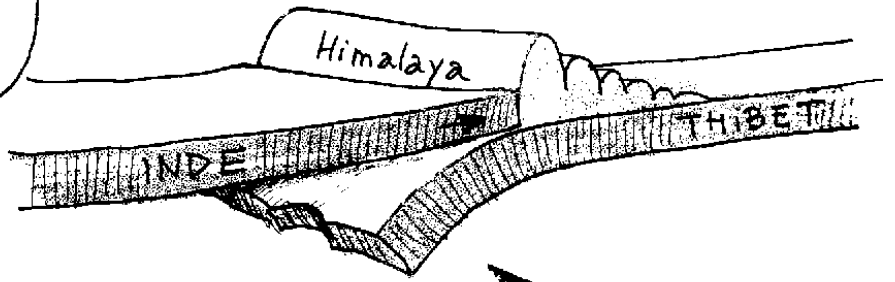


Sự trở về trạng thái VÔ ĐỊNH HÌNH không đặc trưng cho sự gia tăng entropi của một hệ. CÁC LỖ TIÊU TÁN NHIỆT khi xuất hiện làm thúc đẩy sự bốc hơi và làm tăng entropi toàn bộ.



Các dãy núi tự sụp đổ nhưng nước do mây mang đến sẽ làm tăng sự xói mòn.

Nhưng cũng không có những
dãy núi trên trái đất này đang
hình thành như dãy
HIMALAYA phải không ?



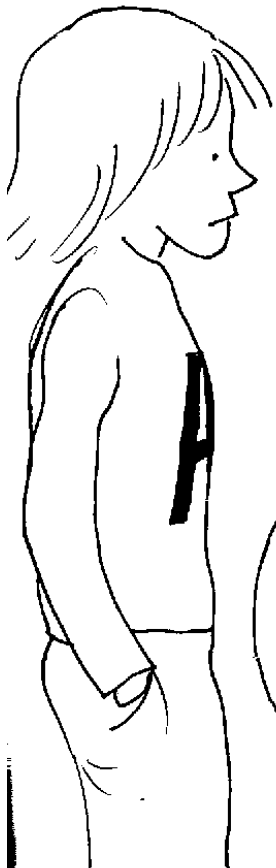
Thực tế đúng vậy, người ta nghĩ
rằng "phiến đá Ấn Độ" chèn ép Tây
Tạng tạo ra dãy núi.



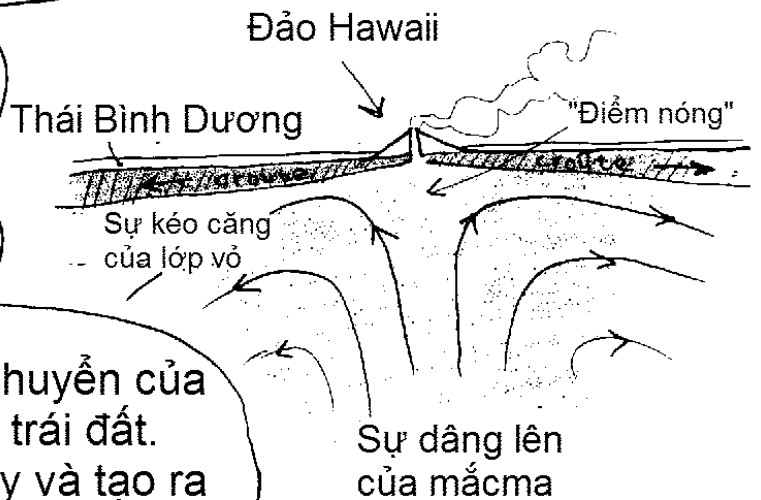
Tất cả những chuyện này là kết quả
của các dòng đối lưu làm cho MẮCMA
hoạt động trở lại và giúp nó phóng
thích nhiệt ở tâm của nó. Điều này
được duy trì bởi sự phân hủy của
Uranium nguyên thủy 235.



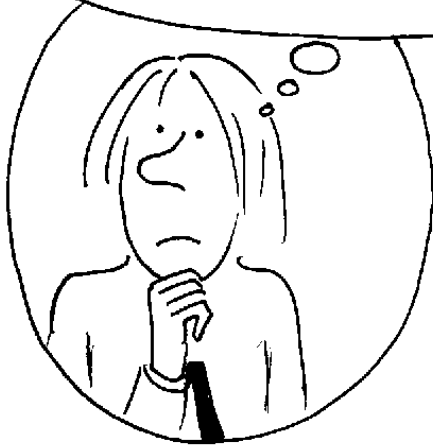
Ý cậu là có các lỗ đối lưu
trong mắcma ?



Dĩ nhiên rồi, và di chuyển của
mắcma kéo trên vỏ trái đất.
Vỏ trái đất tự bề gãy và tạo ra
một cái gì đó giống như các
hiện tượng núi lửa Hawaii.

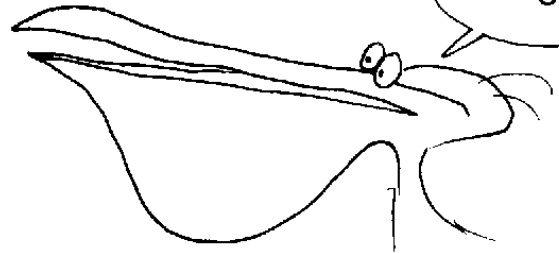


Dĩ nhiên rồi. Nếu cậu kéo các vảy thì cậu không bao giờ chữa lành được vết thương.



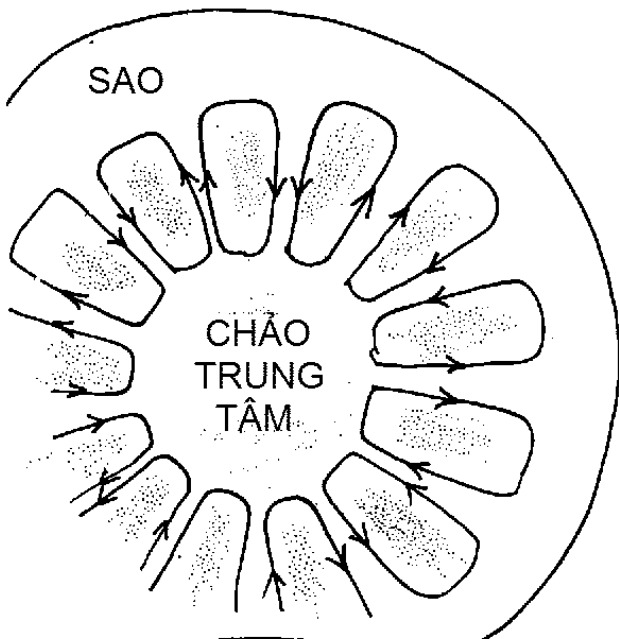
Chúng ta đang lướt trên một cái xoong hâm thịt có ba chiều mà chúng ta gọi là Trái đất.

Cái gì !?!



Chờ đã ... Tất cả những điều này rất hay nhưng Uranium ở đâu ra ?

Một ngôi sao vào thời điểm cuối kỳ nổ của nó được biến thành một SAO MỚI RẤT SÁNG (*).



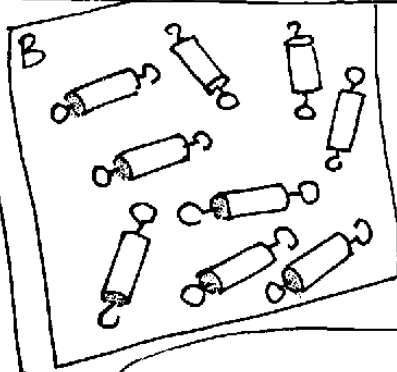
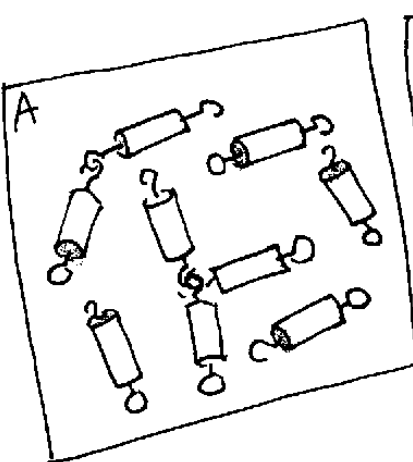
Cũng có các dòng đối lưu rất mạnh trong các ngôi sao mang nhiệt do sự hợp nhất hydro ở tâm của chúng về phía ngoài biên.



Cái chảo, Trái đất và sao hệ mặt trời đều hoạt động với sự trợ giúp của CÁC LỖ TIÊU TÁN NHIỆT.

HÌNH THÁI HỌC

Archibald, mấy vật này đã nằm trong cái hộp mà chúng ta lắc. Cậu có thể sắp xếp theo thứ tự thời gian của các vật bên trong được không ?



À, tớ giả sử chúng có thứ tự. Khi chúng bị lắc, cấu trúc của hai hay ba phần tử sẽ bị đổi chỗ.

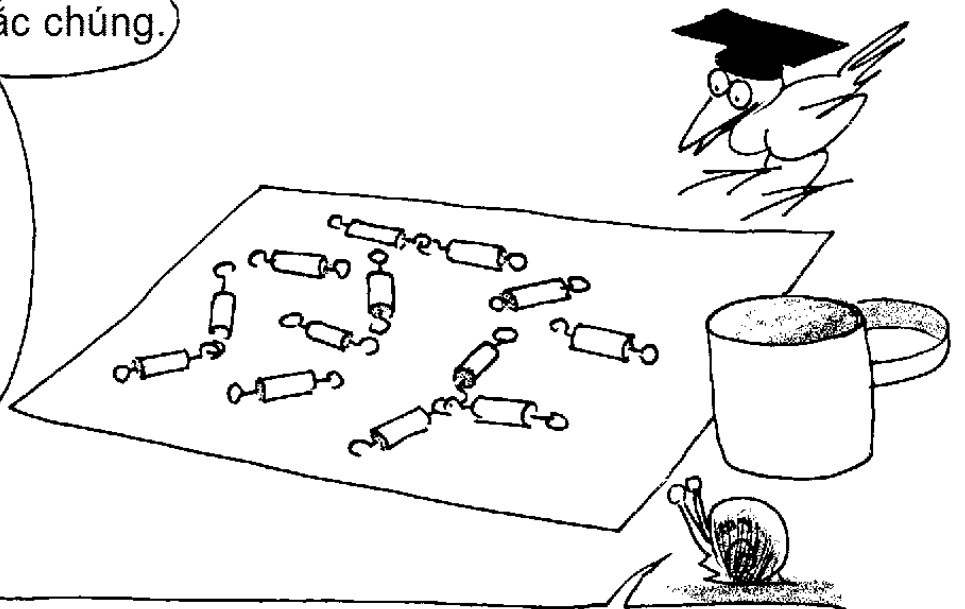
Cậu đang làm gì vậy ?

Coi bộ tở làm hỏng nó nữa rồi. Giải pháp duy nhất là làm thử nghiệm lại.



VẬT LIỆU :

- thanh gỗ
- 3cm
- 1cm
- tối thiểu 20 phần tử



À, có một vấn đề ! Mặc dù đã thử vài lần nhưng Archibald luôn luôn kết thúc bằng một nhóm gồm hai hoặc ba phân tử.

Điều đó đơn giản có nghĩa là đối với hệ cụ thể này, đó là cấu hình DỄ XÂY RA NHẤT.

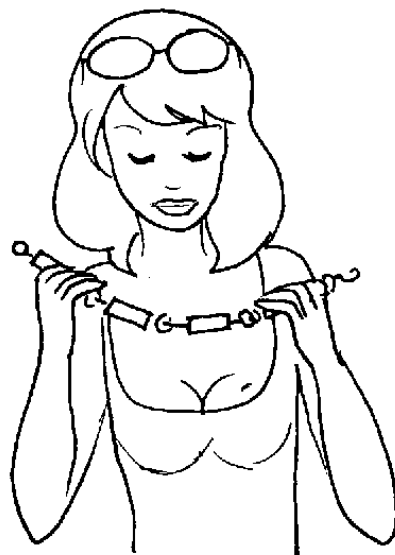
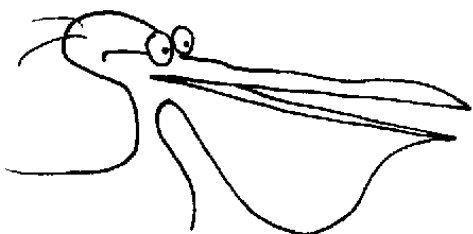


Tuy nhiên chúng ta không thể tạo ra một chuỗi gồm 5 phân tử nối đuôi nhau.



Và nếu tớ đưa một cấu trúc như vậy vào trong hộp thì cấu trúc này sẽ biến mất khi tớ lắc nó !!!

Nếu cậu không thể tổng hợp "polime cơ học" này thì đó chỉ bởi vì nó không chắc có thực.

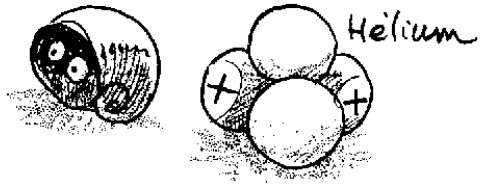


Cậu biết không, Tự nhiên được tạo ra theo một cách mà khi một điều gì đó tại một thời điểm cho trước **CÓ KHẢ NĂNG XẢY RA CAO**, nó sẽ chắc chắn xảy ra.

Và tớ giả sử rằng ngược lại, nếu một điều gì đó không chắc xảy ra thì nó sẽ không xảy ra.

Và khi một điều gì đó có cơ hội xảy ra cực kỳ nhỏ trong suốt thời gian tồn tại của Vũ trụ thì chúng ta có thể xem nó là **KHÔNG THỂ XẢY RA**.

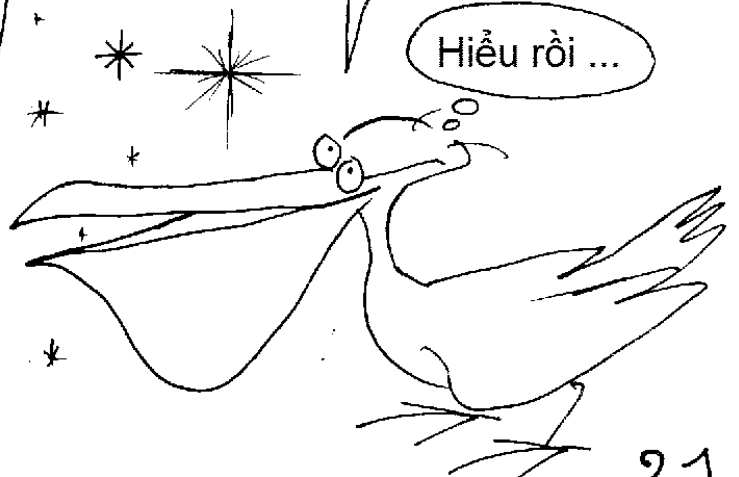
Sự hình thành hêli vào thời điểm của vụ nổ **BIG BANG** cực kỳ dễ xảy ra. Vì vậy hêli tồn tại trong Vũ trụ !



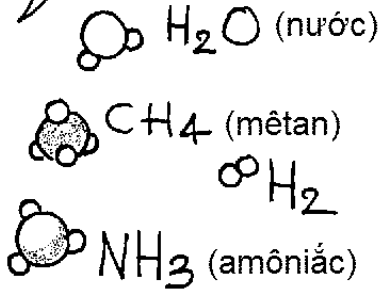
Tuy nhiên, bởi vì dễ hòa tan trong ngân hà nên chúng ta đã tính toán rằng mặt trời chỉ có một cơ hội trong 10 triệu cơ hội gặp gỡ ngôi sao khác trong suốt 10 ngàn triệu năm tiếp theo.

Do đó chúng ta xem **SỰ KIỆN** này là một **ĐIỀU KHÔNG THỂ XẢY RA ĐƯỢC**.

Hiểu rồi ...

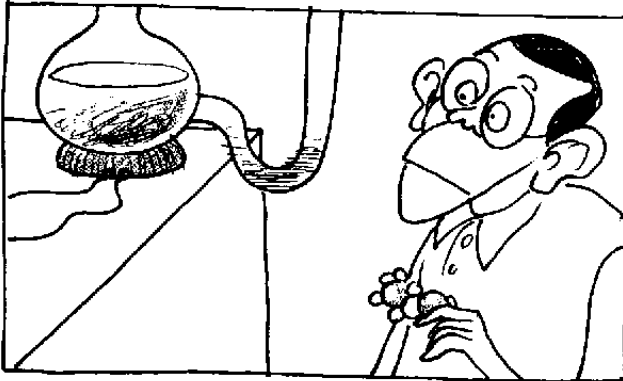


Hơi nước, mêtan, amôniắc và hydrô đều là các phân tử đơn giản, rất đối xứng và có thể so sánh với các tập hợp chúng ta có trước đây.

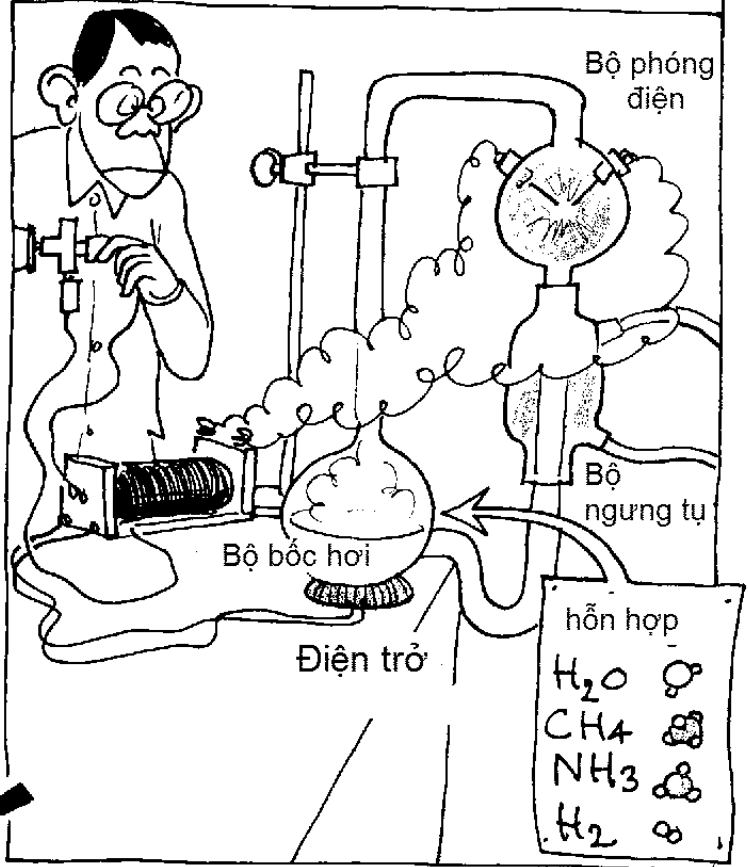


Do đó chúng đã hiện diện trong bầu khí quyển nguyên thủy của hành tinh chúng ta.

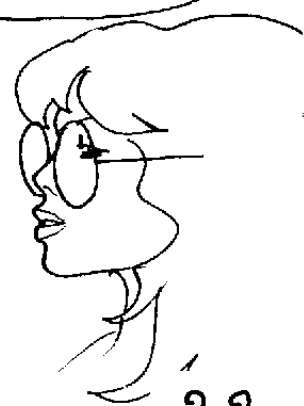
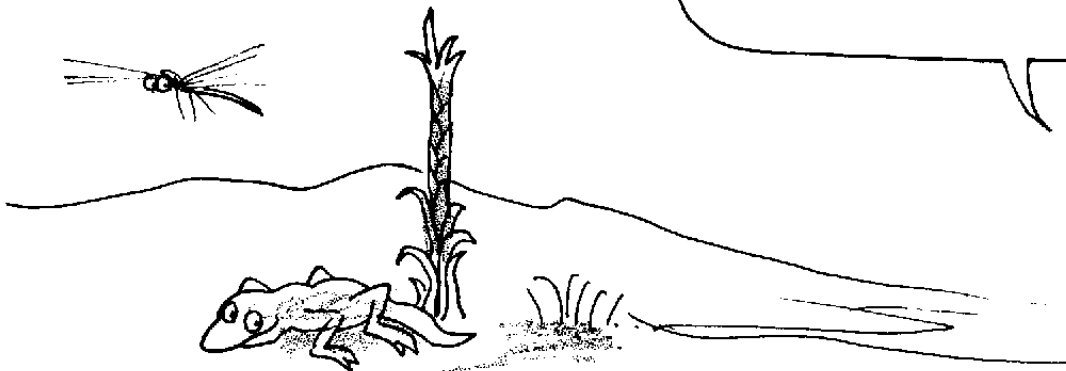
Một tuần sau, hỗn hợp không màu biến thành màu cam do sự hiện diện của các aminô axít, các phân tử được tạo thành từ khoảng 15 nguyên tử.



Năm 1950, chàng sinh viên trẻ Miller quyết định đưa các phân tử này vào một cái bình chứa và "lắc" chúng bằng một bộ phóng điện đơn giản.



Khi đến lượt mình các phân tử này là các phân tử cấu thành PRÔTÊIN. Chúng ta bắt đầu quen với khái niệm CUỘC SỐNG không phải chỉ là một hiện tượng có thể xảy ra mà có thể CHẮC CHẴN XẢY RA trên một hành tinh như Trái đất.



NEGENTROPY?

Đúng vậy, chúng ta hãy tóm tắt lại. Có những hệ thống ở trạng thái **MẤT TRẬT TỰ**. Cũng có những hệ thống sản ra các **CẤU TRÚC TIÊU TÁN NHIỆT** nhưng vào cuối ngày đều cho cùng kết quả.

Và cũng có hệ thống có khuynh hướng **TRẬT TỰ** và các hệ thống này làm giảm entropi.

... giống như trò chơi này, hay trò chơi của **CUỘC SỐNG**

Và làm thế nào cậu tạo ra được năng lượng dùng để lắc bình chứa hay tạo ra tia lửa để khởi động quá trình tổng hợp phân tử ?

Giống cái này à ?

SNAP!

Chúng ta phải đốt cháy một ít dầu và để nước đi xuống qua một cái ống, hay "đốt cháy" một vài phân tử đường

...



Và cậu nghĩ là CUỘC SỐNG là tự do ? Cái gì làm cho cây cối lớn lên, quả táo chín đi ?



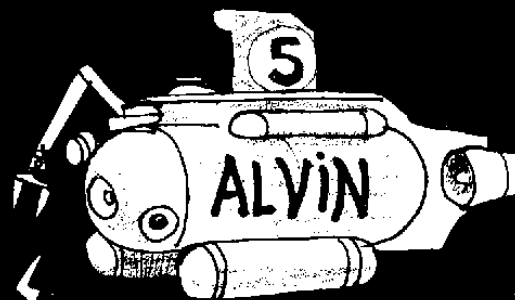
Chính Mặt trời cung cấp năng lượng. Đó là động cơ của cuộc sống.



Rất giỏi, Tiresias

Nhưng mặt trời không phải luôn luôn là nguồn năng lượng cho cuộc sống.

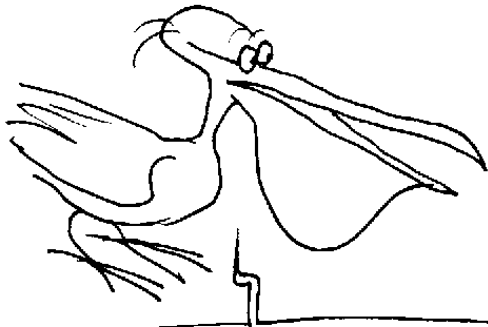
Đúng vậy. Chúng ta phải xem xét TOÀN HỆ THỐNG, nghĩa là SINH QUYỀN, năng đỡ của nó, SINH CẢNH, cộng với nguồn năng lượng là mặt trời. Kế tiếp entropi toàn phần của hệ này cũng tăng.



Cuộc sống dưới đáy đại dương dùng năng lượng từ nước nóng của tàu ngầm.

Không sao (*).

Vậy CUỘC SỐNG chỉ là một lỗ tiêu tán nhiệt khác hay sao ?



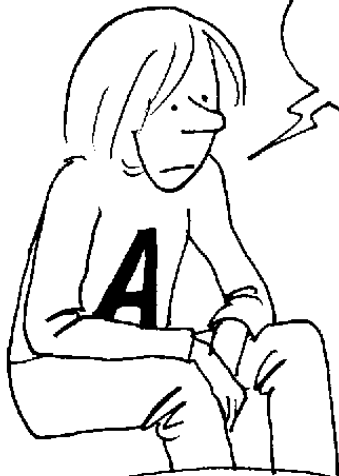
Không phải, thật sự thì tính chất cuối cùng của các vật thể sống không CHỈ là tiêu tán năng lượng.

Mặc dù vậy chúng ta vẫn chưa có một câu trả lời rõ ràng cho vấn đề đó.



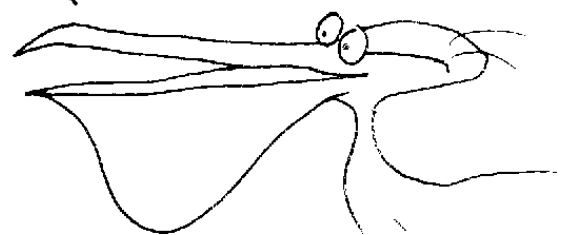
ENTRÔPI

Entrôpi, thời gian, xác suất xảy ra đang lẫn lộn trong đầu tớ.



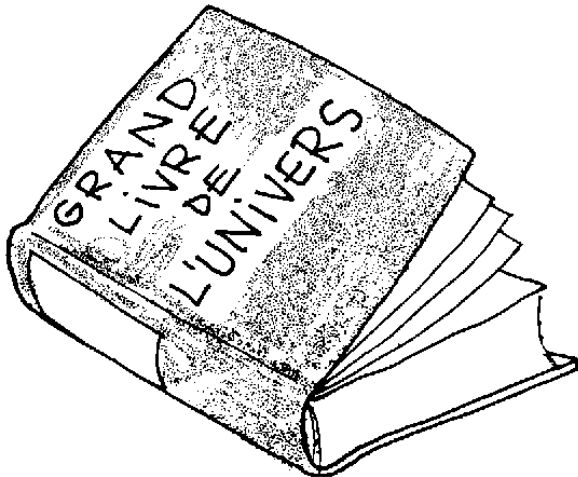
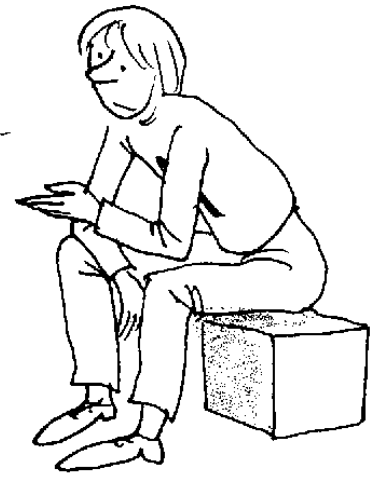
Có lẽ chúng ta nên đưa nó trở về thời kỳ đầu của vũ trụ khi MỌI VIỆC BẮT ĐẦU.

KHÔNG CÁI NÀO CÓ NGHĨA



(*) Tất cả những điều này đã được giải thích trong BIOLOGICON

Cuộc sống, các hành tinh, các ngôi sao đều quá phức tạp !
Không có thời gian nào trong quá khứ Vũ trụ dễ hiểu hơn sao ?



Chúng ta hãy xem lịch sử của Vũ trụ được viết ra bởi loài người.

Hãy xem ... $t = 100$ triệu năm. Con số này tương ứng với sự xuất hiện của các thiên hà. Không ... vẫn còn phức tạp quá !




Hãy thử $t = 100.000$ năm




Trời !?! Vậy thì Vũ trụ hoàn toàn thuần nhất ! (*)

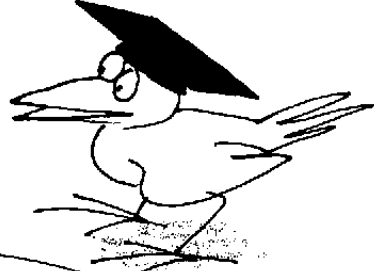
(*) Xem MỘT NGHÌN TỶ MẶT TRỜI



Làm thế nào để một Vũ trụ hoàn toàn thuần nhất có thể tiến hóa, xem như **KHÔNG CÓ CHUYỆN GÌ** xảy ra ?




Dân số thuần nhất không có lịch sử.



Thời gian trôi qua như thế nào khi không có xu hướng nhỏ nhất về mất trật tự, ở nơi đâu miễn là tình trạng mất trật tự này là **TỐI ĐA** của nó !

Chờ đã, thật ra có một chuyện gì đó đang xảy ra bởi vì Vũ trụ **ĐANG NGUỘI DẦN**.

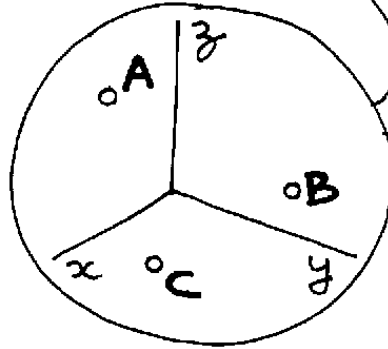
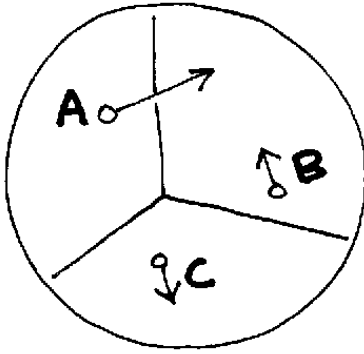


Cậu cần thêm dữ liệu về vị trí của chúng để mô tả đầy đủ một hệ các phân tử ở một thời điểm cho trước. Cậu cũng cần biết vận tốc của chúng.

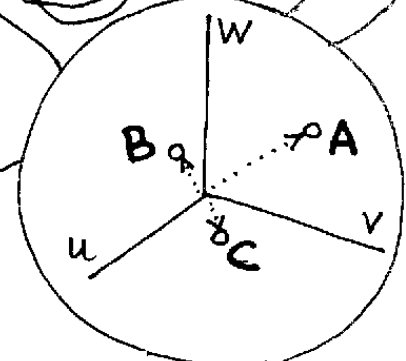


Vâng, vì **VẬN TỐC** cũng là **THÔNG TIN**.

Thay vì sử dụng các mũi tên chúng ta có thể biểu diễn các phần tử trong hai không gian ba chiều: **KHÔNG GIAN VỊ TRÍ** và **KHÔNG GIAN VẬN TỐC**.



VỊ TRÍ



VẬN TỐC

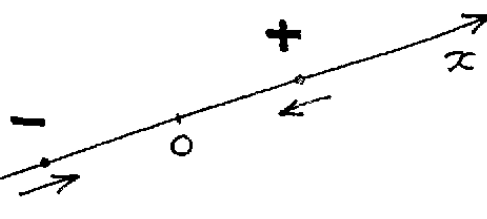
Mô tả đầy đủ sử dụng sáu tọa độ này có thể được liên kết với một không gian sáu chiều được gọi là **KHÔNG GIAN PHA**.



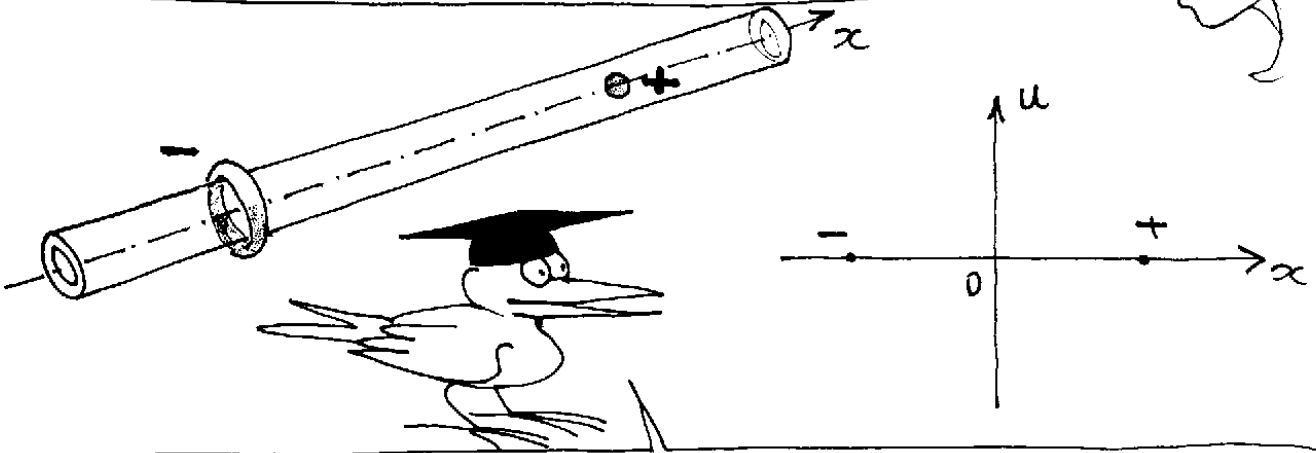
Chúng ta hãy đơn giản hóa tình huống này đến mức có thể. Chúng ta hãy xem xét một vũ trụ với chỉ một chiều trong không gian (một đường thẳng đơn) ở đó hai vật thể điểm, giả sử tượng trưng cho hai điện tích trái dấu nhau, bị hút lẫn nhau.



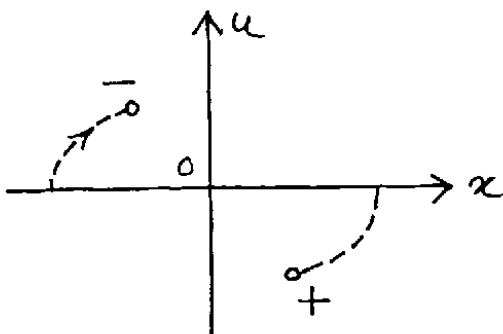
Nhưng làm thế nào chúng gặp được nhau ?



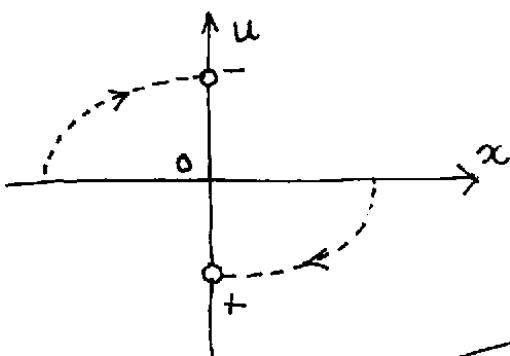
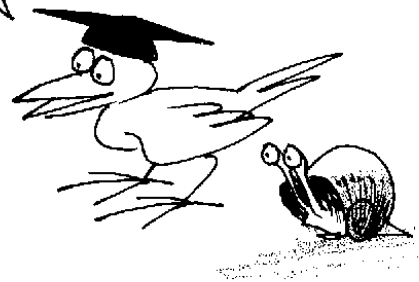
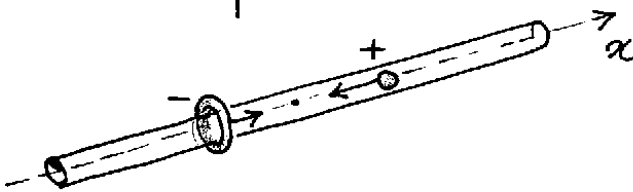
Một câu hỏi hay ! Chúng ta phải tích điện dương cho một viên bi nhỏ di chuyển trong một ống và tích điện âm cho một cái vòng, và cái vòng này trượt theo ống.



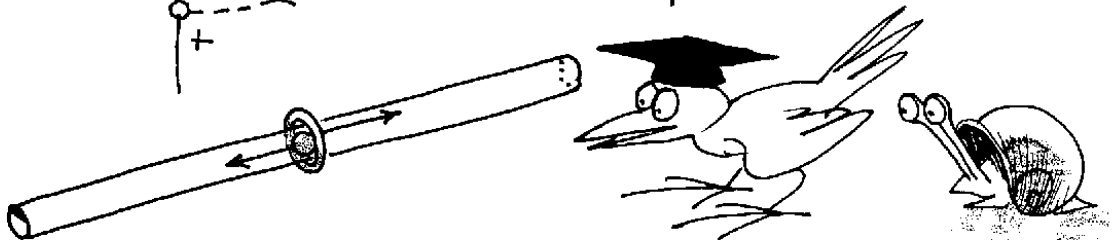
Nếu chúng ta biểu diễn hệ này trong một KHÔNG GIAN PHA (x,u) , trong đó x là tọa độ VỊ TRÍ và u là tọa độ VẬN TỐC, và với các phần tử có vận tốc ban đầu là 0, chúng ta nhận được sơ đồ sau đây.

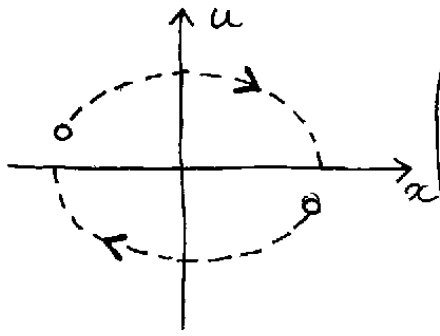


Các phần tử bị hút bắt đầu rơi về phía nhau.

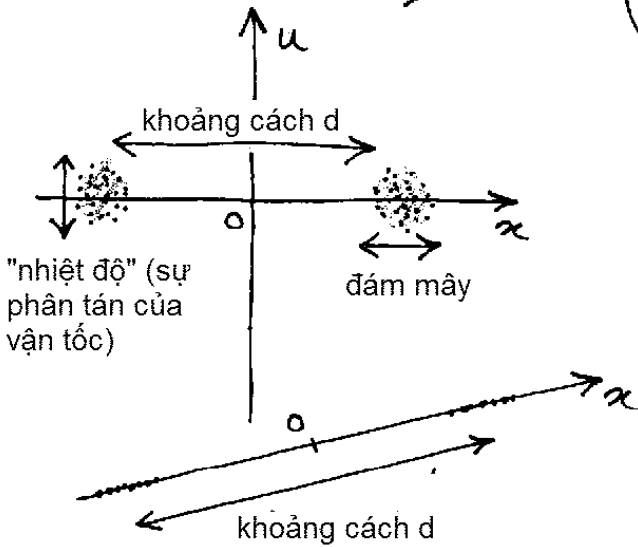


Chúng gặp nhau ở đây ở vận tốc lớn nhất.



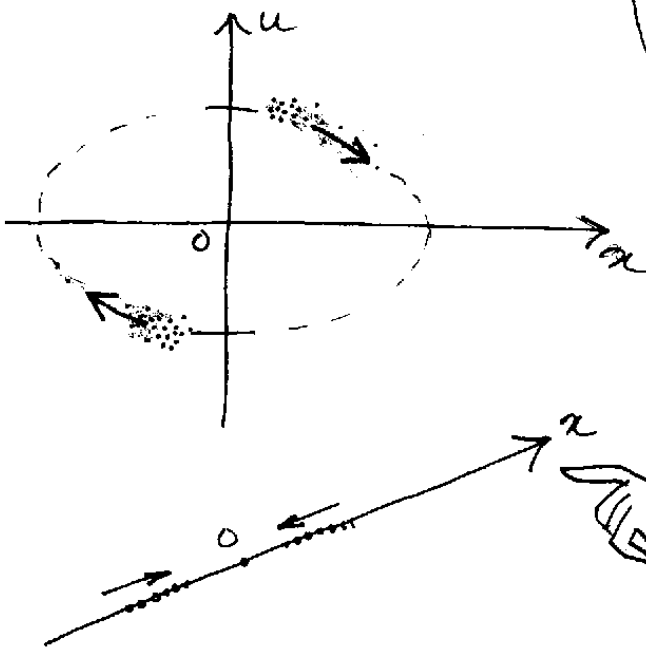


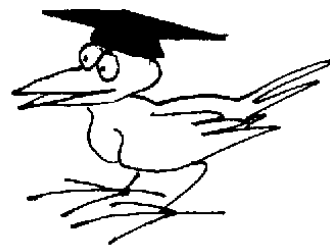
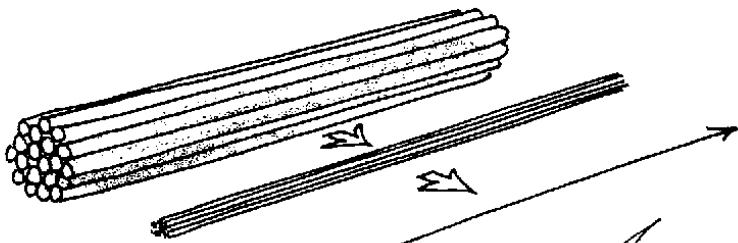
Chuyển động dao động, dao động của các điện tích quanh trọng tâm chung của chúng sẽ tạo ra đường êlip trong không gian pha.



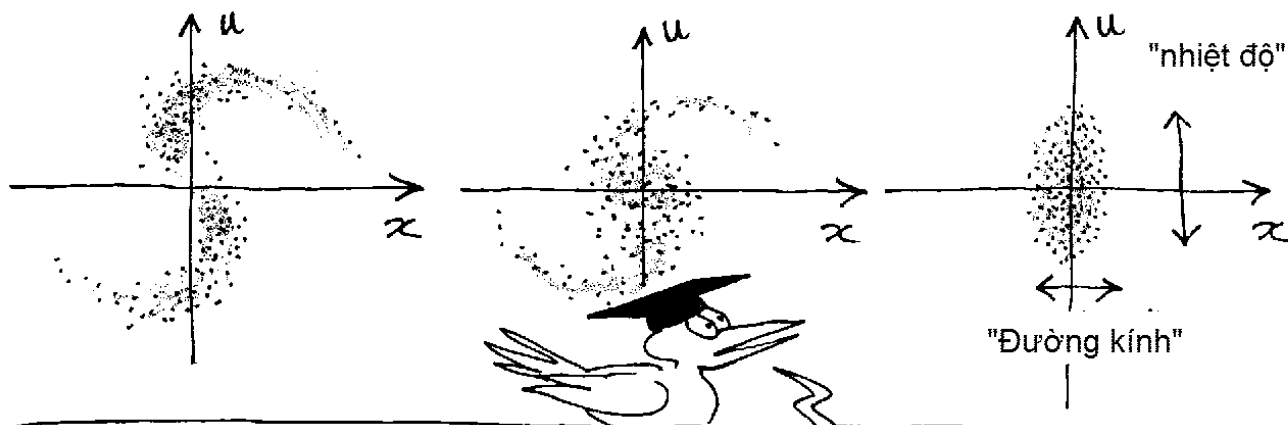
Giản đồ mô tả hai phân tử nằm cách nhau một khoảng nào đó, có vận tốc bằng 0 (rất gần với trục Ox) nhưng thể hiện vận tốc CHUYỂN ĐỘNG NHIỆT ngẫu nhiên.

Các tập hợp này sẽ "rơi" về phía nhau dưới tác dụng của sự hút lẫn nhau.



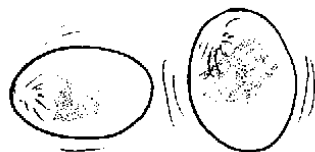
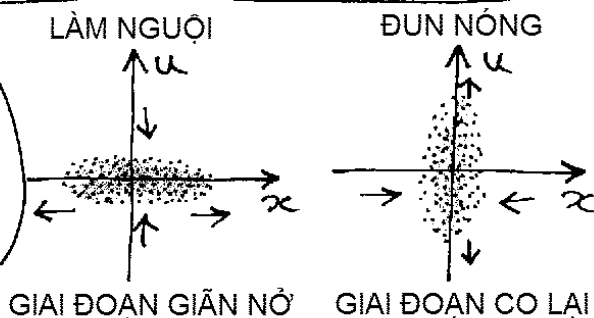


Về mặt kỹ thuật chúng ta có thể cho phép các phân tử đi chéo nhau mà không đâm vào nhau bằng cách đặt chúng trong những ống rất mỏng.



Hai đám mây hợp nhất thành một đám mây duy nhất. **ĐỘNG NĂNG** thu được được tái phân bố ngẫu nhiên và kết quả là "sự nóng lên", một sự phân bố nhiệt tùy theo vận tốc u . Bề mặt bị chiếm lĩnh bởi tất cả các phân tử này sẽ tăng lên toàn bộ. Nhưng bề mặt này chính xác là **ENTRÔPI**.

Hệ sẽ dao động, chuyển động do **SỰ GIÃN NỖ** đồng nghĩa với sự giảm vận tốc (của chuyển động nhiệt), và của **NHIỆT ĐỘ**. Quá trình ngược lại xảy ra trong quá trình co lại.



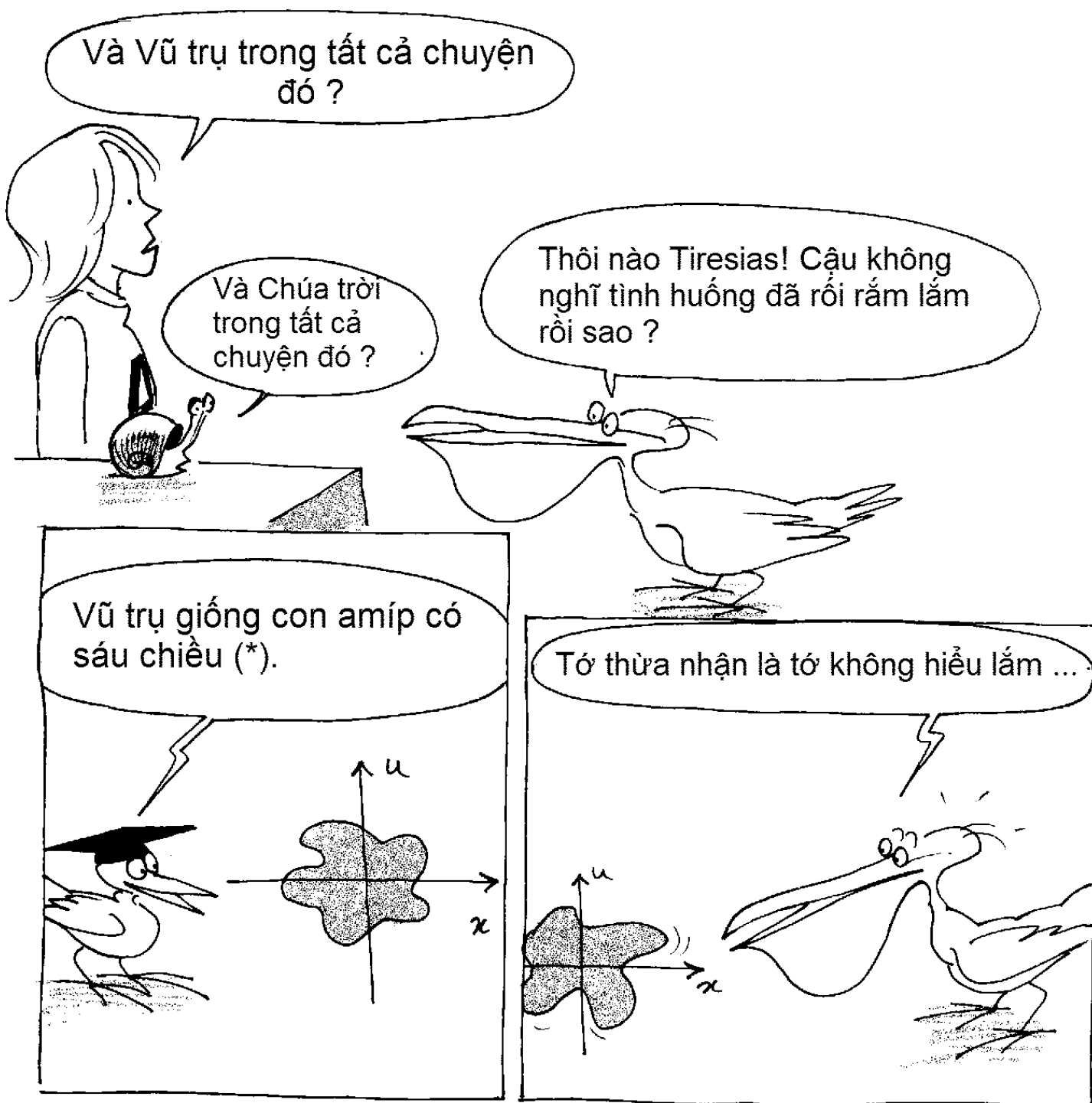
Nó trông giống như một bong bóng xà phòng hai chiều.



Nhưng sự dao động của con amíp kỳ lạ này, một cư dân của một **KHÔNG GIAN PHA**, sẽ xảy ra với một diện tích không đổi, một **ENTRÔPI KHÔNG ĐỔI** (*).

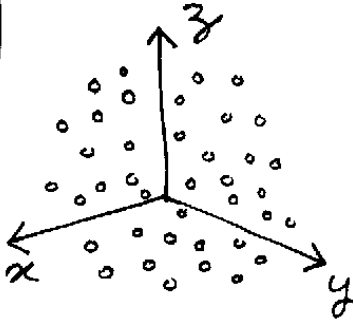
(*) Trong ví dụ chọn, các phân tử không gặp nhau.

NGHỊCH LÝ VŨ TRỤ THỨ NHẤT

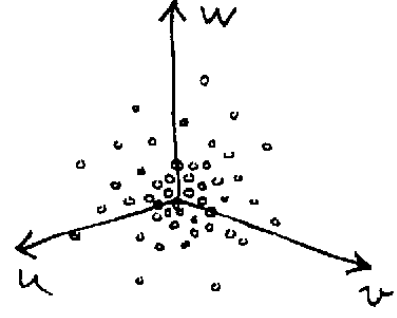


Để mô tả KHÔNG GIAN PHA sáu chiều này (3 cho vị trí và 3 cho vận tốc), cậu phải "bộc lộ" nó theo hai đại diện ba chiều.

KHÔNG GIAN VỊ TRÍ



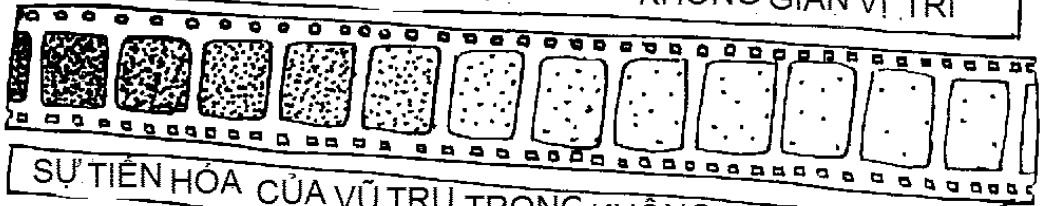
KHÔNG GIAN VẬN TỐC



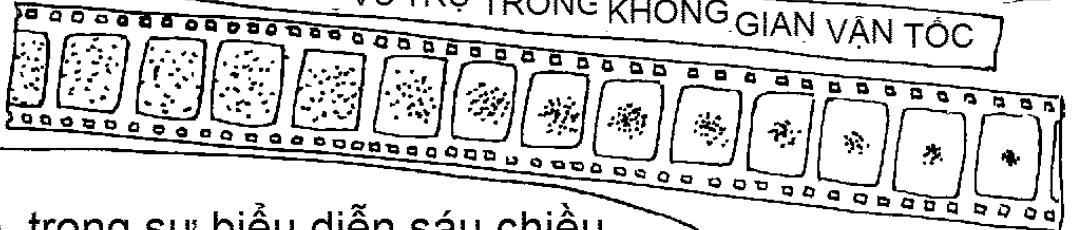
Trong KHÔNG GIAN VỊ TRÍ, Vũ trụ bị hòa tan và sự phân tán này đồng nghĩa với TÌNH TRẠNG MẤT TRẬT TỰ. Ngược lại, vận tốc chuyển động giảm dần. Tuy nhiên trong sự biểu diễn trong KHÔNG GIAN VẬN TỐC, Vũ trụ tụ lại và tiến về phía TÌNH TRẠNG TRẬT TỰ.



SỰ TIẾN HOÁ CỦA VŨ TRỤ TRONG KHÔNG GIAN VỊ TRÍ



SỰ TIẾN HOÁ CỦA VŨ TRỤ TRONG KHÔNG GIAN VẬN TỐC



Xét tổng thể, trong sự biểu diễn sáu chiều này, CẤU TRÚC TRẬT TỰ của Vũ trụ vẫn không thay đổi. ENTROPY, là SIÊU THỂ TÍCH của nó hay là tích số của thể tích trong không gian vị trí với thể tích trong không gian vận tốc, không thay đổi (*).

Nói cách khác, trong biểu diễn sáu chiều của nó, vũ trụ là một chất lưu không nén được.

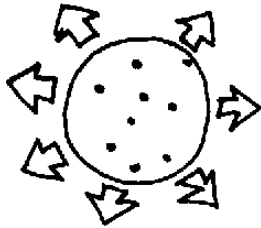


(*) Định lý LIOUVILLE, nhà toán học Pháp (1802-1882)

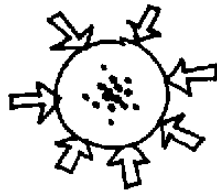


Nói cách khác, nó bàn rộng chi tiết về mặt VỊ TRÍ nhưng bàn luận ít hơn về mặt VẬN TỐC.

KHÔNG GIAN VỊ TRÍ



KHÔNG GIAN VẬN TỐC



Nhưng xem nào, bởi vì NGUYÊN LÝ THỨ HAI cũng nhận định rằng ENTRÔPI TĂNG LÊN THEO THỜI GIAN, có thể nào có MỘT SỰ PHÁT TRIỂN CỦA VŨ TRỤ Ở ENTRÔPI KHÔNG ĐỔI hay không ?

Trong thực tế, nghịch lý này là một trong những nhược điểm của các mô hình vũ trụ học cổ điển.

Đó là điểm cao nhất của vũ trụ.
Ha! Ha!



Tóm lại, bởi vì một mô hình được phát triển từ các tính toán rất học thuật, giống như MÔ HÌNH VŨ TRỤ HỌC TIÊU CHUẨN, nên điều đó không có nghĩa là nó hiển nhiên mạch lạc.

Nhưng khoa học không mang theo một thành phần trả lời, một ít lý thuyết, không một gì cả phải không ?



Ôi, những khu vực biểu thị thời gian rộng lớn được bao trùm bởi entropi không đổi là một trong những nhược điểm của cách nhìn của chúng ta về Vũ trụ.

Vậy thì thời gian cứ tiến tới và chúng ta không biết tại sao. Đó là một thế giới !

Và không ai đề cập chuyện này với tớ.

Tớ cũng không nhận thức về nghịch lý này. Thật sự là các nhà khoa học không nói ra điều đó từ nóc nhà.



Dù sao ... cũng không hay

Hơn nữa, không chỉ ENTRÔPI này được bảo toàn khi thời gian trôi qua mà TRỊ SỐ CỰC ĐẠI, TÌNH TRẠNG MẤT TRẬT TỰ ở điểm cao nhất của nó vào thời điểm của vụ nổ BIG BANG cũng được bảo toàn.




NGHỊCH LÝ VŨ TRỤ THỨ HAI

À, điều này không khó, chính CÁC VA CHẠM tạo ra và duy trì tình trạng mất trật tự trong một hệ phân tử, trong một CHẤT LƯU chẳng hạn như CHẤT LƯU VŨ TRỤ NGUYÊN THỦY.

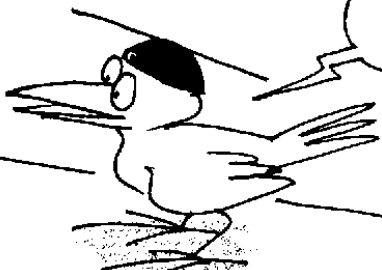
Đúng vậy, rõ ràng là: Vũ trụ nguyên thủy ắt hẳn rất hay VA CHẠM.

TÌNH TRẠNG MẤT TRẬT TỰ BAN ĐẦU được tạo ra và được duy trì từ đâu mà chúng ta vẫn đang quan sát (*).


(*). Trong thực tế, Vũ trụ rất thuần nhất trong tất cả các chiều của không gian.



Không may chúng ta tìm ra điều hoàn toàn NGƯỢC LẠI: Vũ trụ nguyên thủy hoàn toàn KHÔNG VA CHẠM.



Ý cậu là sao ?

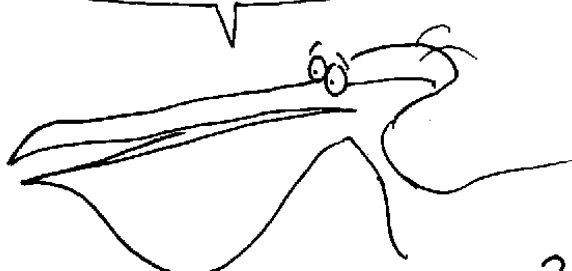


À, Vũ trụ nguyên thủy giống như một quả bida đang giã nở, nhưng nó giã nở quá nhanh đến nỗi các phân tử không thể gặp nhau (*), ngay cả khi chúng di chuyển với VẬN TỐC ÁNH SÁNG.

Ý cậu là trong Vũ trụ nguyên thủy này các phân tử cách nhau ở vận tốc LỚN HƠN VẬN TỐC ÁNH SÁNG! Thật vô lý ...



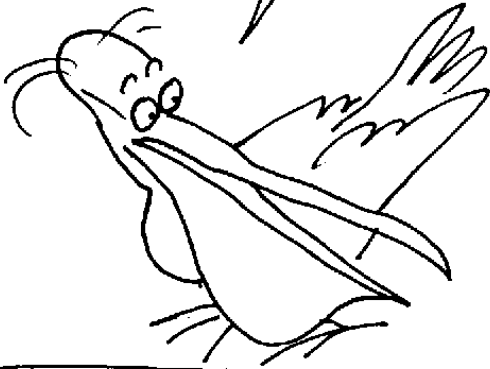
Tớ biết ...



Thôi bỏ đi Tiresias, trong trường hợp này tốt hơn không nên cố nài.

(*) Xem phụ lục B

Có lẽ Thượng đế đã tạo ra một vũ trụ thuần nhất phải không ?

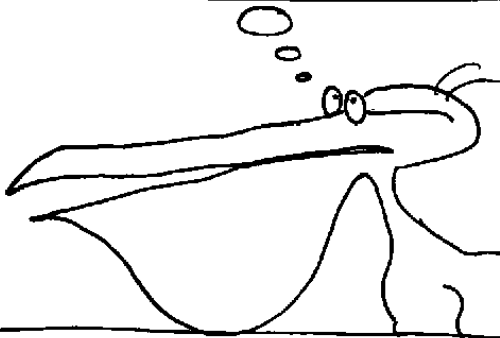


Này, trong khoa học khi cậu mang Thượng đế vào các tranh luận thì mọi thứ sẽ trở nên tồi tệ đi ! ...



Thật kỳ cục. Trong các quyển sách hài này, cho đến bây giờ, mọi thứ đã và đang tiến triển tốt, nhưng ở đây mọi thứ hình như rối rắm.

Có vẻ như cần tìm hiểu thêm về NGUỒN GỐC CỦA VŨ TRỤ.



Có lẽ manh mối bí ẩn nằm ở đó.

Cậu chỉ cần đọc "QUYỂN SÁCH LỚN CỦA VŨ TRỤ" từ sau ra trước và cố gắng đọc ngược đến trang thứ nhất.

Ý cậu là lời nói đầu, là trang mà tác giả giải thích ông ấy muốn nói về điều gì ?



Chúng ta càng đi ngược về quá khứ thì Vũ trụ càng nóng, vì vậy vận tốc của các phần tử càng lớn (*).



Theo MÔ HÌNH TIÊU CHUẨN, trước 1/100 giây đầu tiên, tất cả các phần tử di chuyển với vận tốc gần với vận tốc ánh sáng.

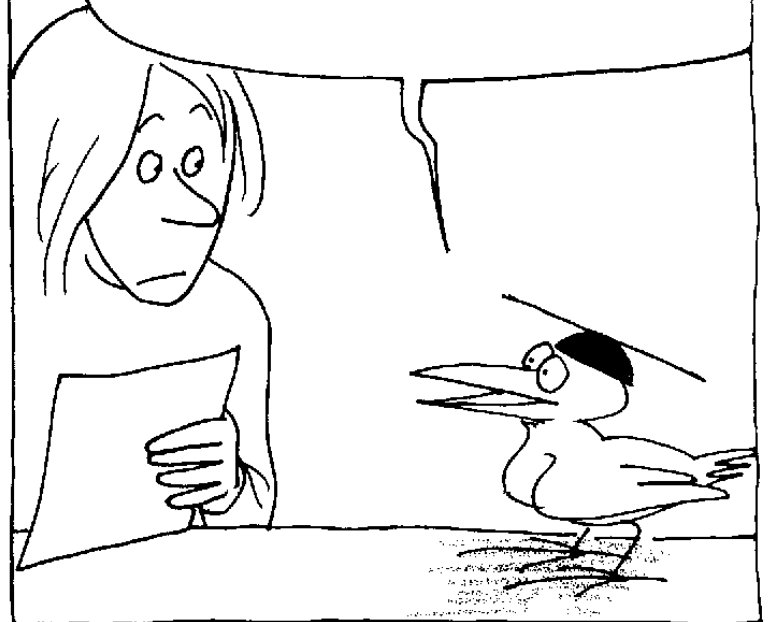


Hãy nói cho tôi biết theo thuyết TƯƠNG ĐỐI RIÊNG, khi đạt đến vận tốc ánh sáng thì thời gian bị thay đổi đúng không? (**)



Thời gian bắt đầu "đóng băng" giống như thủy ngân trong các nhiệt kế.

Nói chính xác hơn, một phần tử di chuyển với vận tốc ánh sáng có thể đi qua vô số sự kiện trong một khoảng thời gian ... bằng 0 !



(*) NHIỆT ĐỘ của một chất khí không gì khác hơn là đơn vị đo lường của chuyển động năng lượng nhiệt trung bình $\frac{1}{2}mV^2$. Xem "NẾU CHÚNG TA BAY ?"

(**) Xem MỌI THỨ ĐỀU TƯƠNG ĐỐI.

Đó là điều tởnghĩ: Khi tởn lướt nhanh quyển sách này để quay về PHẦN ĐẦU thì các trang sách mỏng dần và mỏng dần.

Thật ra rất nhiều trang sách cần được lật qua để quay về phần đầu của sự bắt đầu.

Tởn biết ...

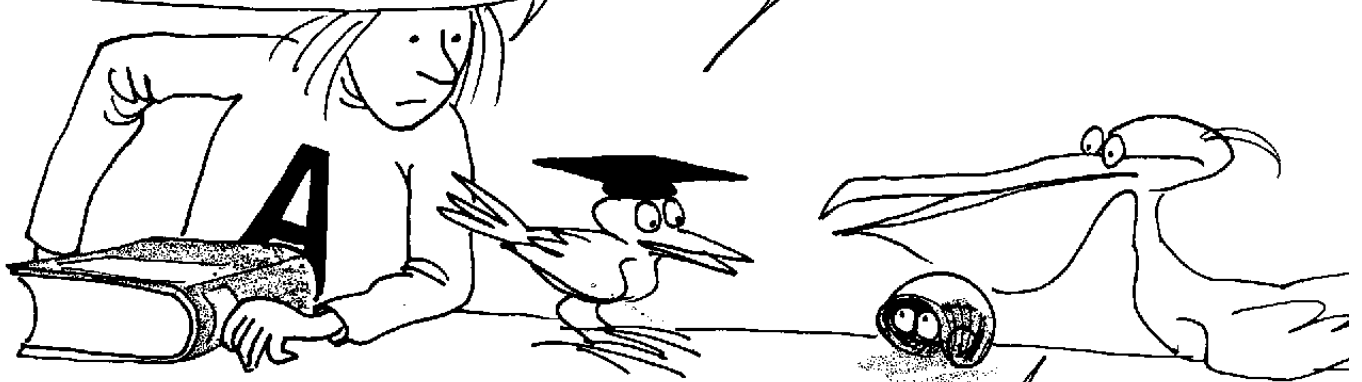
Vậy thì chiều dày thời gian $1/100$ giây cuối cùng mà ngăn cách chúng ta từ $t = 0$ này có ý nghĩa gì ?

Thật ra tởnghĩ nó không có ý nghĩa gì nhiều lắm và nó giống một QUAN ĐIỂM đơn giản hơn.

Ý cậu là theo QUI LUẬT TỰ NHIÊN không thể quay trở về NGUỒN GỐC THỜI GIAN này, và thậm chí không thể vượt qua nó ?

Đúng vậy, để vượt qua nó trong vùng tảo mơ không gian - thời gian này, cậu cần một chiếc xe (và một người quan sát) làm bằng vật chất thông thường.

Nhưng xung quanh $t = 0$ mọi thứ di chuyển với vận tốc ánh sáng !



Nhưng ... điều gì chúng ta tưởng tượng được nhưng không thể chế tạo được theo qui luật tự nhiên ?

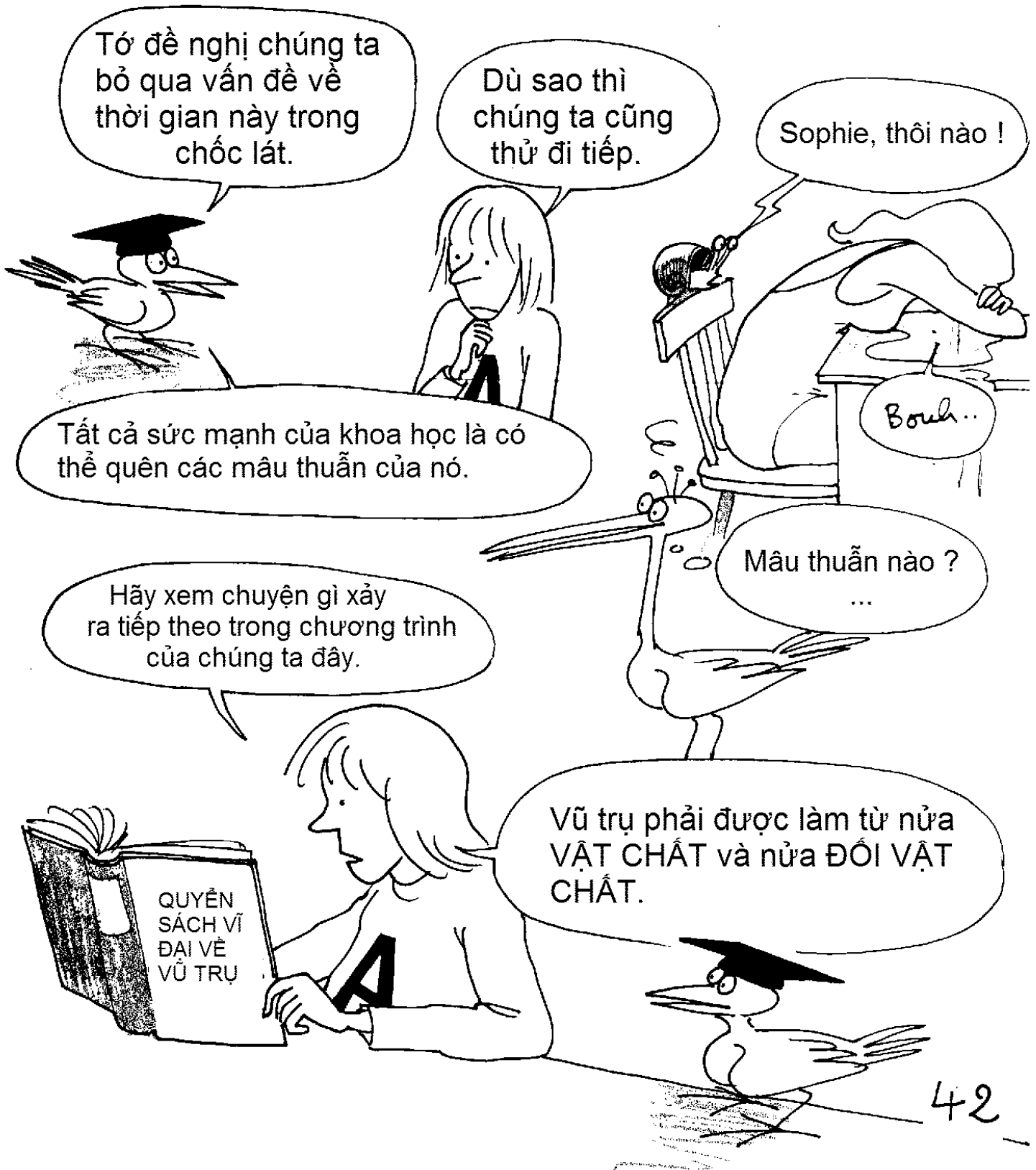
Tớ nghĩ vụ nổ **BIG BANG** là một khả năng tưởng tượng khoa học.



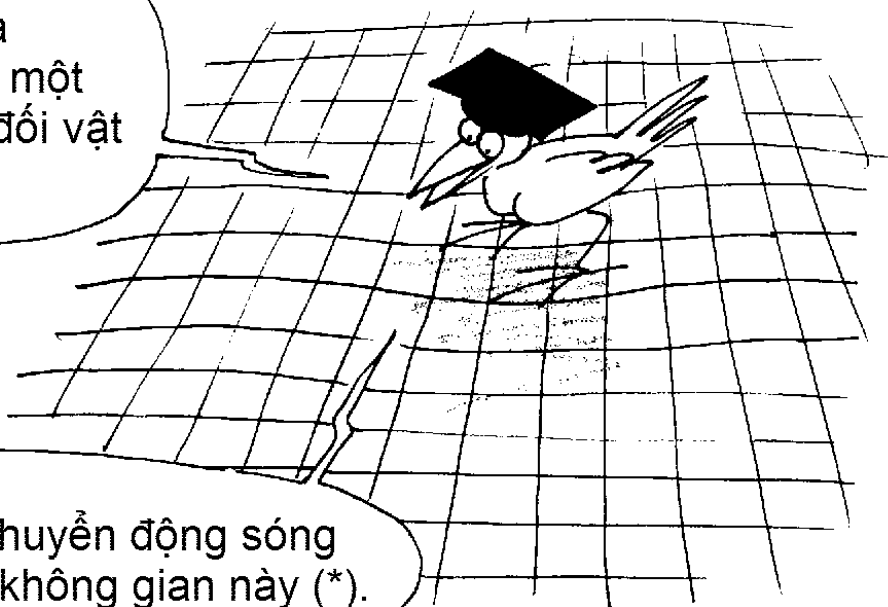
Tóm lại, theo các mô hình hiện nay, vũ trụ được sinh ra vào thời điểm **KHÔNG HỢP LỄ**. Chúng ta không biết tại sao nó lại ở trạng thái **LỘN XỘN** như vậy, và cũng không biết tại sao trạng thái này tiếp tục. Khi sự phát triển của nó xảy ra theo cách đẳng entrôpi, sự kiện thời gian trôi qua vẫn còn là một bí ẩn hoàn toàn.

Lại quay về chuyện đã bàn ...

NGHỊCH LÝ VŨ TRỤ THỨ BA



Theo ông DIRAC người Anh thì cái mà chúng ta gọi là **CHỖ TRỐNG** thật ra là một tập hợp các vật chất và đối vật chất rất khít nhau.

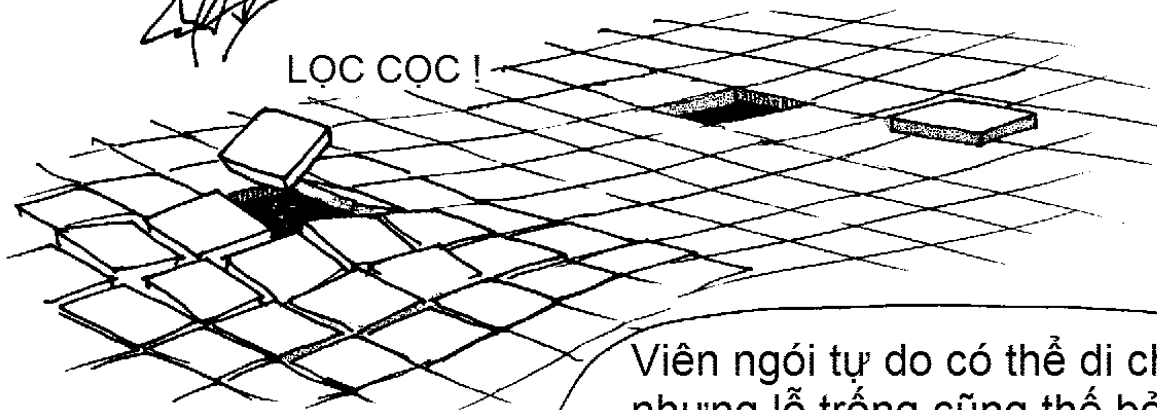


Các **PHOTON** là các chuyển động sóng làm khuấy động chuỗi không gian này (*).

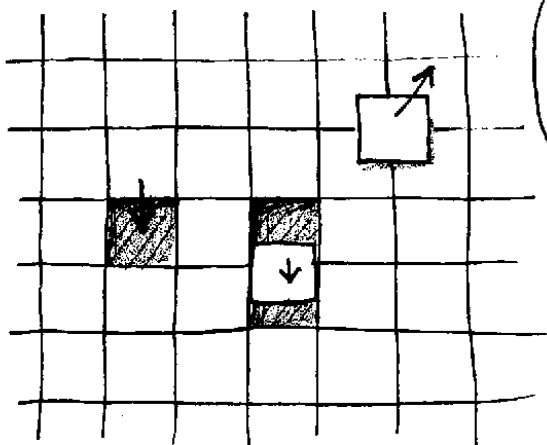
Khi hai dao động sóng được cho là đủ gặp nhau, một viên ngói bật ra. Viên ngói tự do tương tự như vật chất, và lỗ trống nó để lại tương ứng với đối vật chất.



LỖ CỌC !



Viên ngói tự do có thể di chuyển, nhưng lỗ trống cũng thế bởi vì sự di chuyển của các viên ngói kế bên, giống như trong trò chơi **CÁC Ô VUÔNG KỶ DIỆU**.

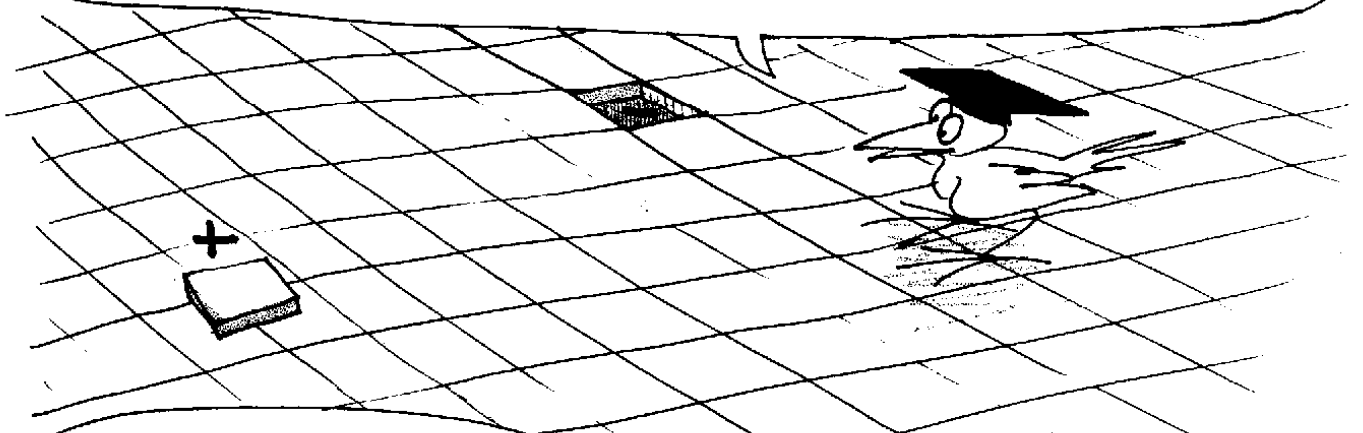


(*). Xem BIG BANG

Vào thời điểm xảy ra vụ nổ BIG BANG, sự hỗn loạn của lưới vũ trụ (nhiệt độ) rất đáng kể. Các viên ngói không thể ở yên một chỗ. Chúng bật ra và không ngừng kết hợp với nhau trong sự lộn xộn kỳ lạ.



Khi nhiệt độ giảm đủ thấp (*) hầu hết các viên ngói quay về vị trí tự do ... ngoại trừ một trong một trăm ngàn viên, và các nếp gấp đang khuấy động lưới vũ trụ trở nên quá yếu đến nỗi chúng không thể níu lỏng bất kỳ viên ngói nào nữa.

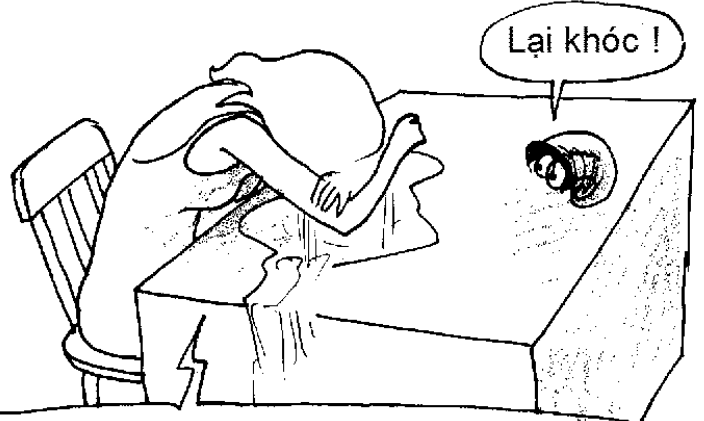


Nhưng nguy cơ phân rã hoàn toàn vẫn quan trọng. Bởi vì vật chất và đối vật chất có điện tích trái dấu nhau nên chúng hút nhau mạnh.



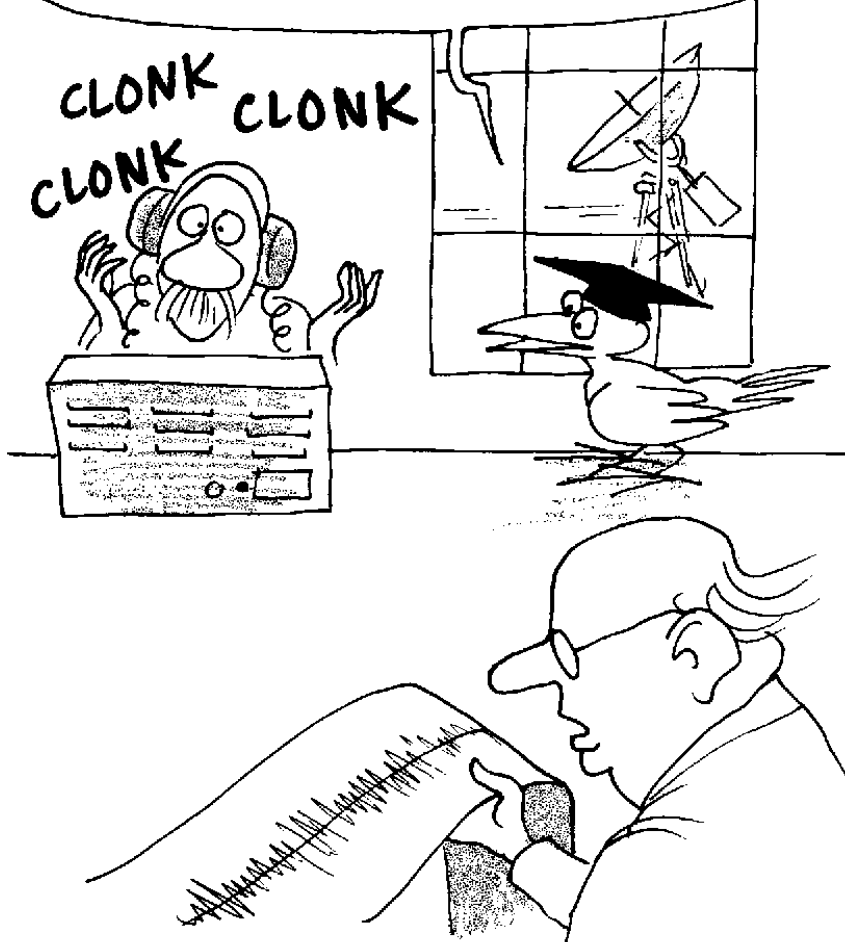
(*) Sau 13 giây nhiệt độ của vũ trụ đã giảm xuống ba tỷ độ

Rất đơn giản. Trước đây Sophie có nói là hiện tượng giãn nở dữ dội đã tách rời hai chị em thù địch này và ngăn chặn sự tiêu diệt lẫn nhau.



Nhưng trong lúc đó Vũ trụ trở nên va chạm. Nếu có các ngân hà được làm bằng vật chất và các ngân hà làm bằng các đối vật chất thì thỉnh thoảng chúng đã gặp nhau.

Và điều này sẽ làm cho nhiễu sóng vô tuyến quá lớn đến nỗi người ta có thể nghe từ đầu này đến đầu kia của Vũ trụ.



Nhưng chúng ta không dò thấy sự tiêu diệt vật chất - đối vật chất này



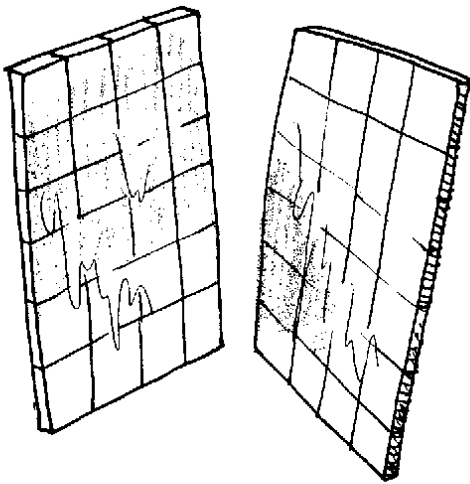
Sự bòn chòn

Nếu tớ hiểu đúng thì chúng ta tồn tại là một phép màu

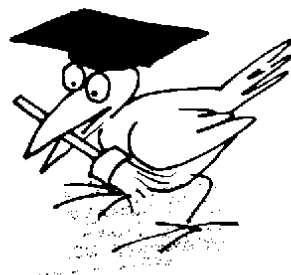
Tiresias này, đừng có lạm dụng tình huống này chứ !

Nói một cách lôgic, nếu vật chất không tồn tại trong vũ trụ của chúng ta thì nó phải tồn tại ở một nơi nào đó.

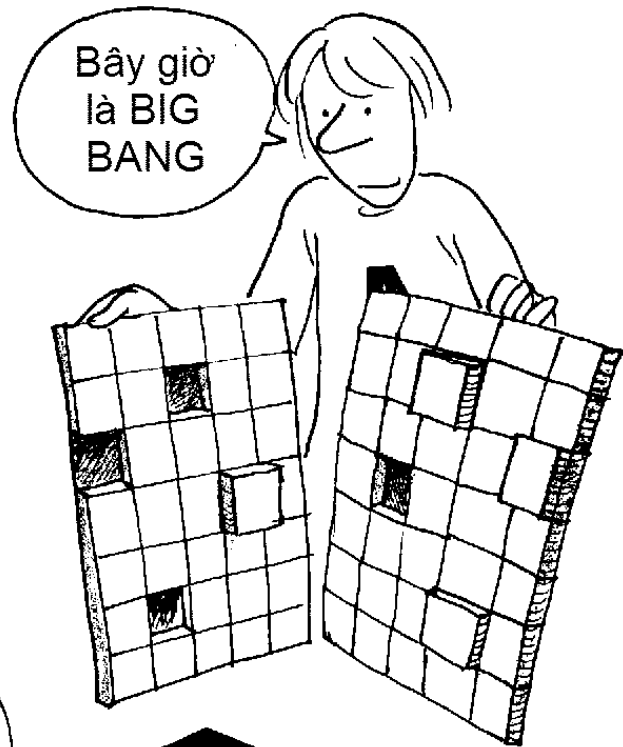
THUYẾT CỦA A.SAKHAROV VÀ J.P.PETIT (*)



Giả sử hai vũ trụ đồng nhất, kết hợp với nhau ở thời điểm ban đầu.



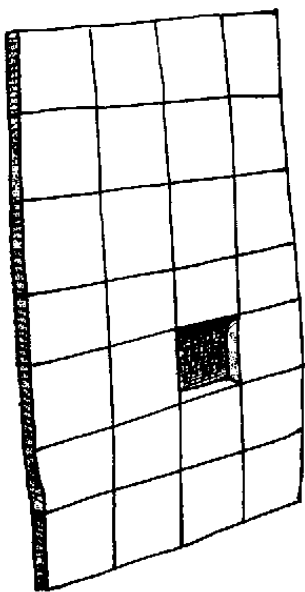
(*) J.P.PETIT: các vũ trụ đối hình có thời gian đối nhau tương tác với hình ảnh của chúng trong gương thời gian. Báo cáo của Học viện khoa học Paris, tập 284 (23/05/1977), sêri A, trang 1315, và tập 284 (06/06/1977), trang 1413



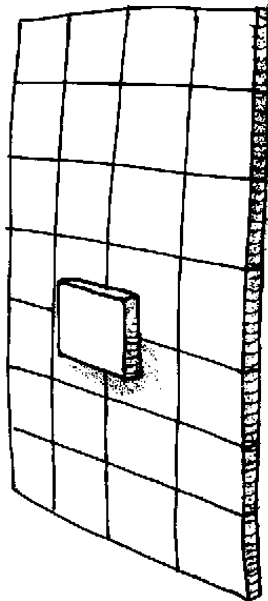
Bằng cách tách rời hai tấm này, có thể trên mỗi mặt bằng được lát gạch của vũ trụ các viên gạch nào đó sẽ bật ra và những viên khác quay trở lại.



Trong mỗi vũ trụ, các viên gạch cực dày sẽ ở trong các khu vực tự do. Nếu vị trí đối xứng hoàn hảo chúng ta sẽ lại tìm thấy sự bằng phẳng ban đầu.

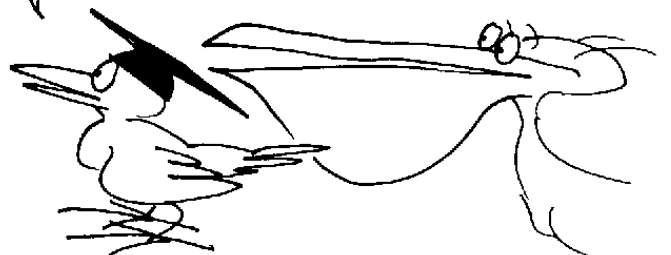


ĐỐI VŨ TRỤ
(Đối vật chất)

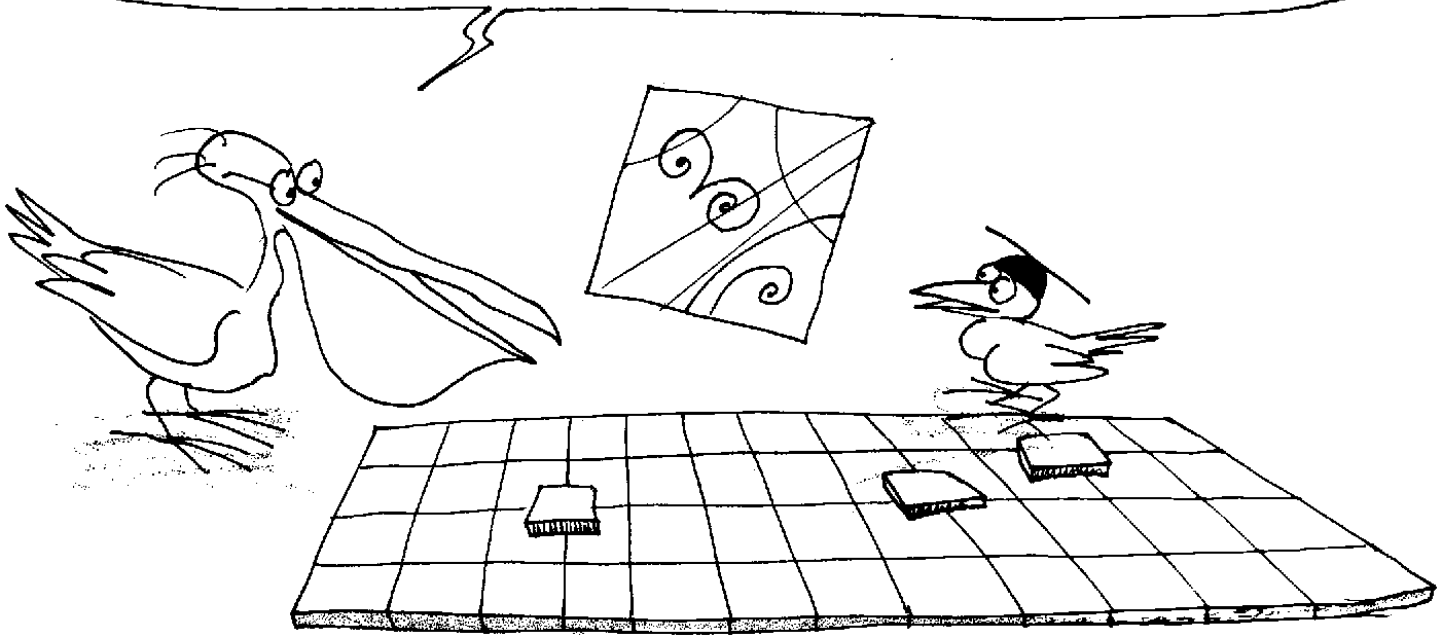


VŨ TRỤ
(Vật chất)

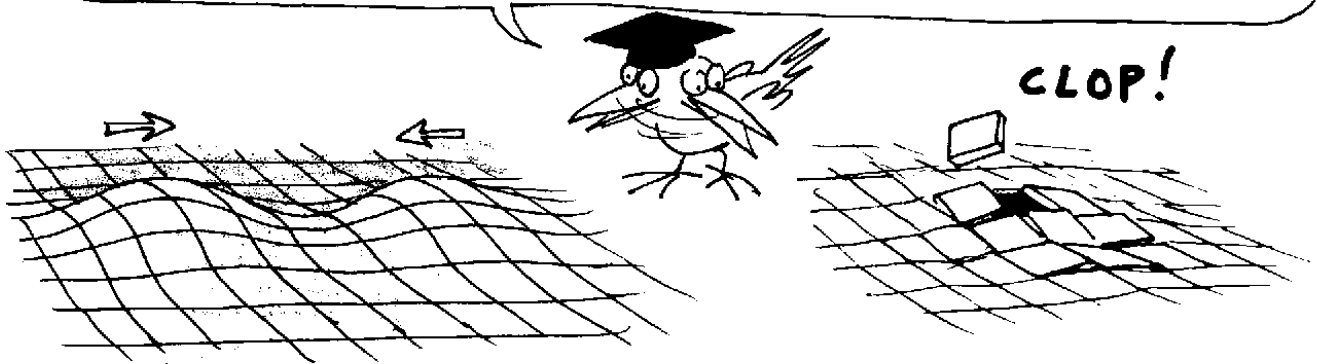
Tuy nhiên, nếu SỰ PHÁ HỦY ĐỐI XỨNG xảy ra thì sẽ có một lượng thừa vật chất trong một vũ trụ và một lượng thừa đối vật chất trong vũ trụ kia. Điều này có thể không còn tiêu hủy nhau.



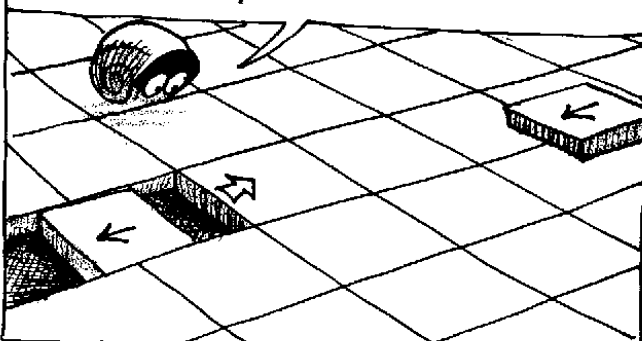
Nhưng mà ... Đối chất được phát hiện ra trong các tia vũ trụ ngay sau khám phá của Dirac tương tự với cái gì hay nó được chế tạo ra trong phòng thí nghiệm ?



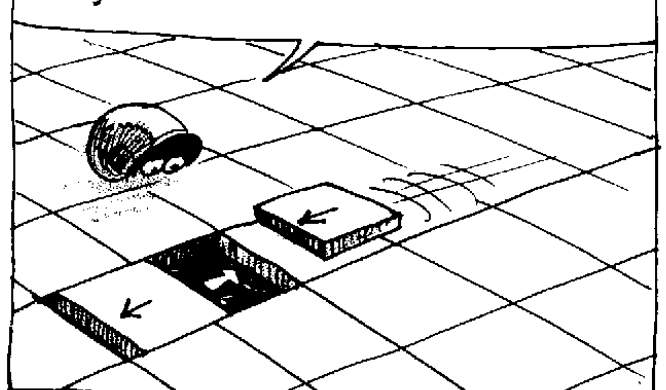
Dưới đây không có điều gì ngăn cản chúng ta tạo ra sự tập trung năng lượng cao trong các máy gia tốc phân tử khổng lồ, đến điểm tháo gỡ viên gạch khác, tạo ra một CẶP vật chất - đối vật chất.



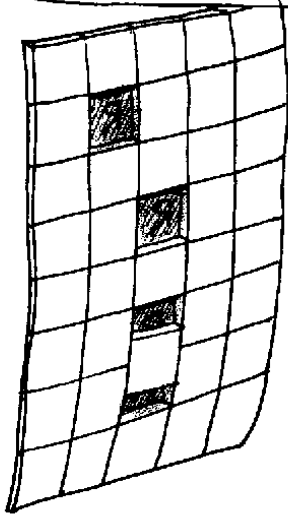
Nhưng nếu cậu không cẩn thận để các đối vật chất này cách xa vật chất



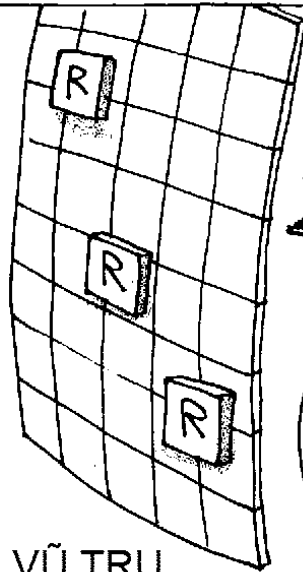
thì ngay lập tức nó sẽ tự tiêu hủy.



Andrei Sakharov đã sử dụng hình ảnh song sinh này để giải thích sự vắng mặt không thể chối cãi được của đối vật chất trên "mặt" vũ trụ của chúng ta.



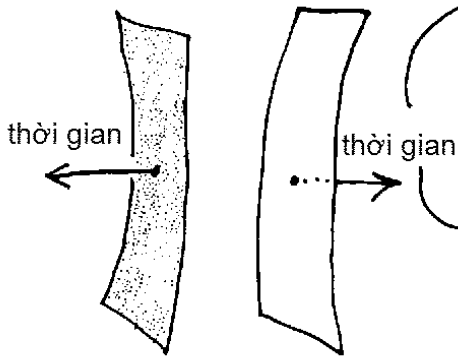
ĐỐI VŨ TRỤ



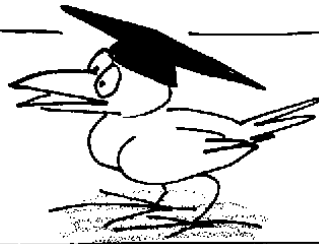
VŨ TRỤ



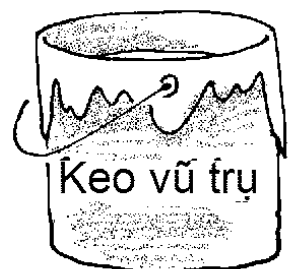
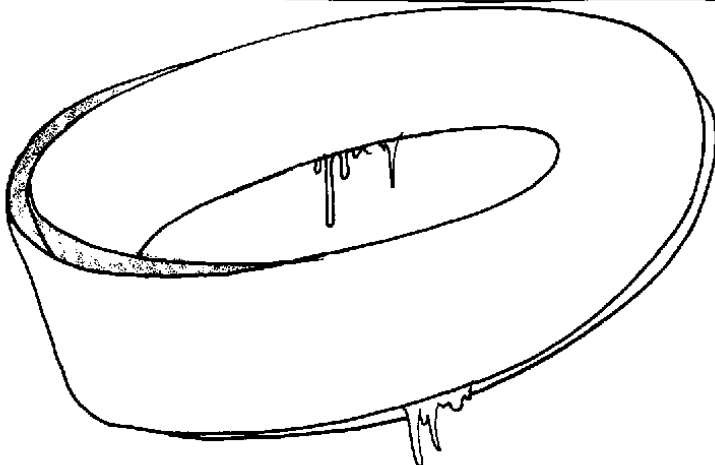
Hai VŨ TRỤ SONG SINH tiêu biểu cho SỰ BÌNH ĐẲNG đảo ngược (đối xứng PHẢI - TRÁI bị phá hủy).

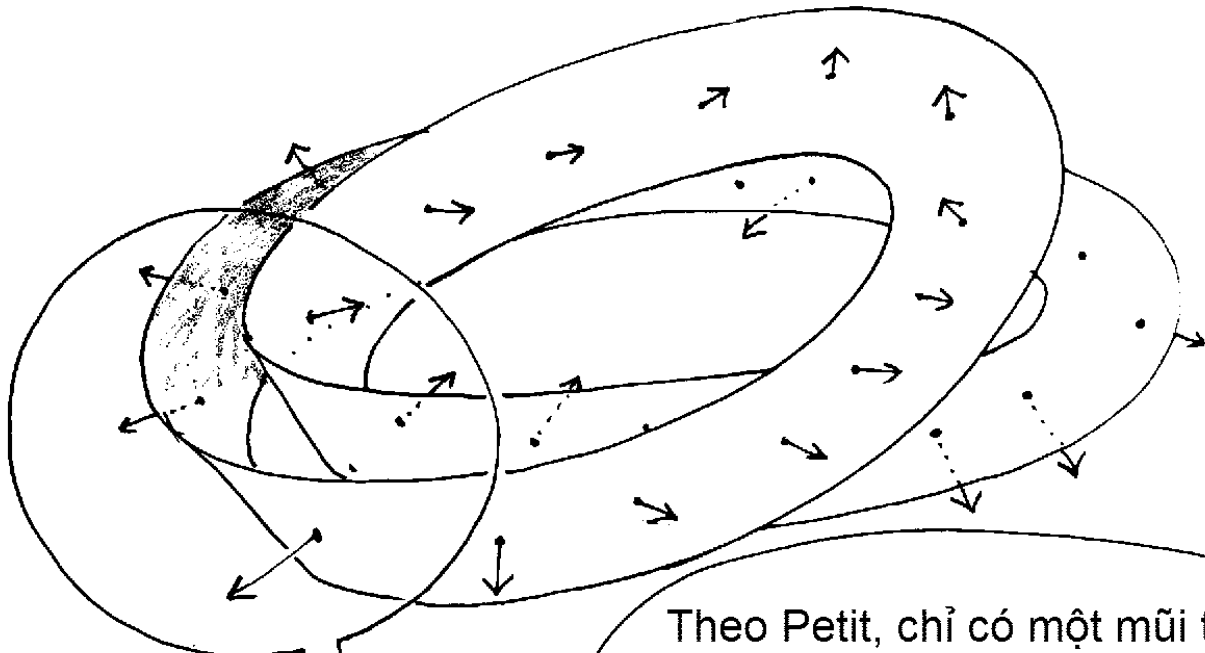


Các MŨI TÊN THỜI GIAN cũng ở vị trí đối ngược nhau, tương lai của vũ trụ này là quá khứ của vũ trụ kia.

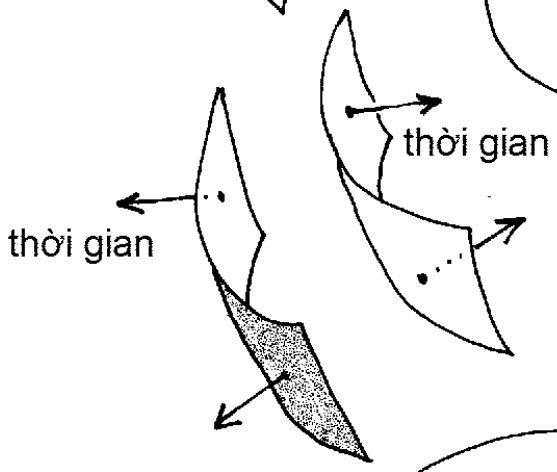


Năm 1977, J.P.Petit đã thực hiện độc lập phương pháp tương tự. Ông tin rằng chỉ có một vũ trụ, lúc đầu được gắn dọc theo một "dải Moebius ba chiều".

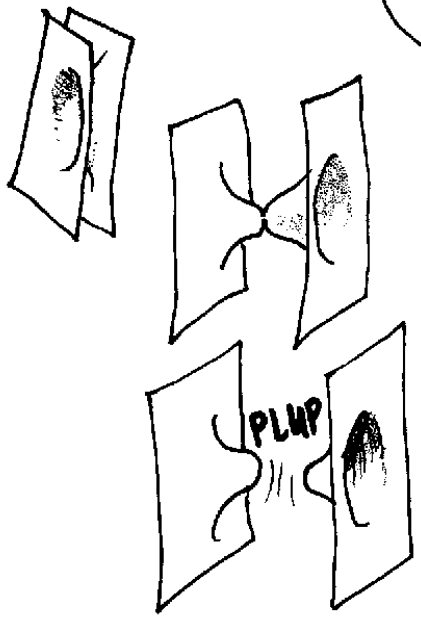




Theo Petit, chỉ có một mũi tên thời gian và chính sự thay đổi thất thường của hình học không gian - thời gian (*) đã tạo nên ảo tưởng CẤU TRÚC SONG SINH này.



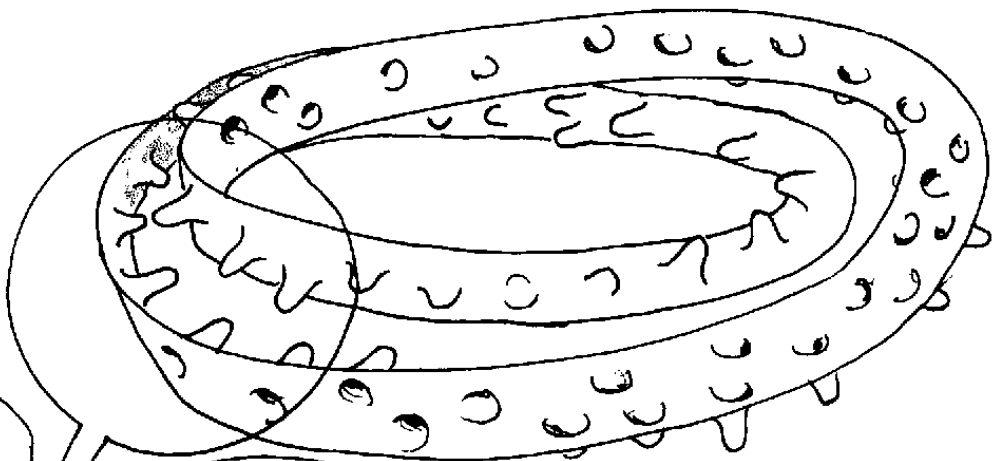
Cũng chỉ có một loại vật chất, đối vật chất, theo thuật ngữ của Abbe Lemaitre, vật chất "được nhìn ngược".



Đây là những biến dạng đường cong thặng dư.



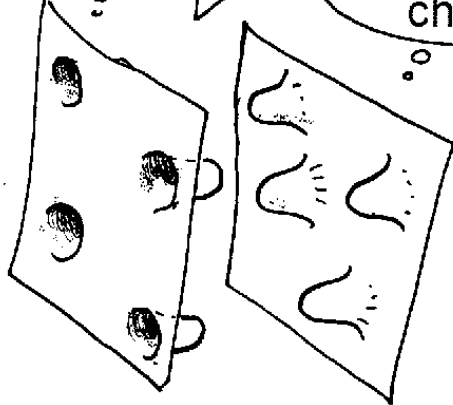
(*) Xem ĐỊA HÌNH HỌC THẾ GIỚI



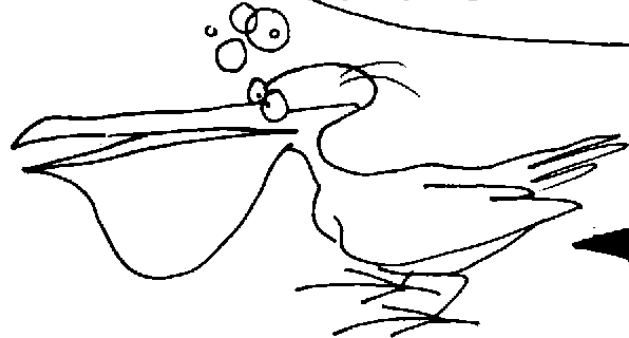
A, đối vật chất

A, đối vật chất

Cấu hình hình học với sự xuất hiện của tính hai mặt vật chất - đối vật chất.

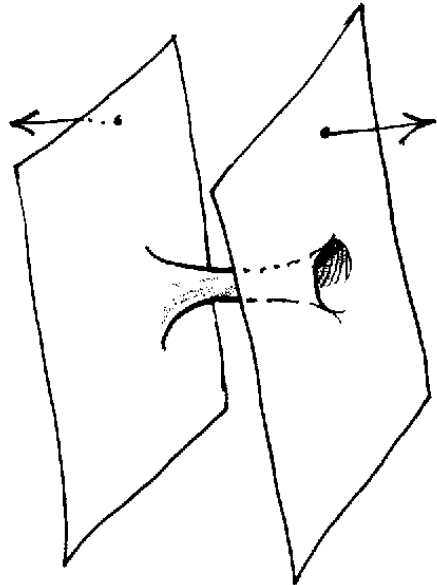


Nếu tớ hiểu đúng, đầu tiên không thể vượt quá BIG BANG bởi vì thời gian đông lại trong bể chứa, và trong bất kỳ trường hợp nào, trên mặt kia thời gian quay ngược.



Và Sophie cảm thấy khỏe hơn không ?

Vâng

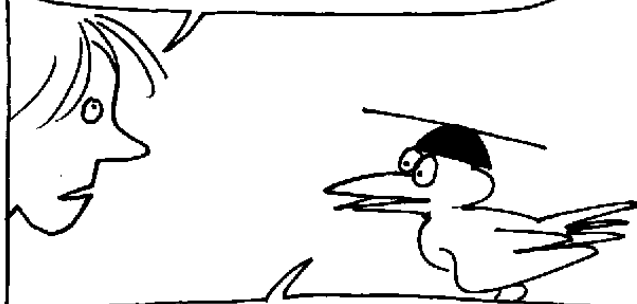


Chúng ta có thể nào đi xuyên qua mặt bên kia với sự trợ giúp của các lỗ đen và tìm thấy chúng ta trong số NHỮNG NGƯỜI ĐI NGƯỢC THỜI GIAN ?

Kỳ chưa ! ...



Nếu một ngày nào đó chúng ta gặp những người đi ngược thời gian, chúng ta nói gì với họ ?



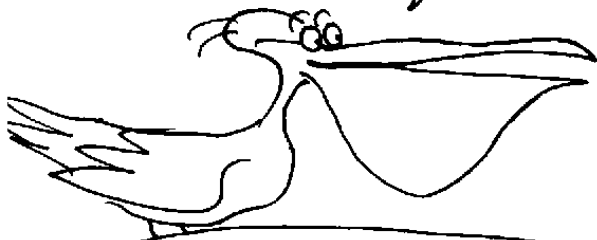
Tớ cho là "tạm biệt", bởi vì trong THỜI GIAN RIÊNG của họ, họ sắp đi.

Cậu nói về một cuộc đàm thoại! Họ sẽ biết tất cả những gì chúng ta định nói, nhưng không biết gì về những câu chúng ta nói trước đó.



Chào sự lo lắng

Về mặt kinh tế điều đó sẽ rất hay. Họ sẽ quan tâm đến chất thải của chúng ta mà họ có thể biến đổi thành nguyên liệu thô.



Archibald đang hỏi làm thế nào chúng ta có thể trao đổi thông tin với những người đi ngược thời gian.



Xin lỗi ... Tớ lạc đường rồi ... Chúng ta đã ở đâu ?

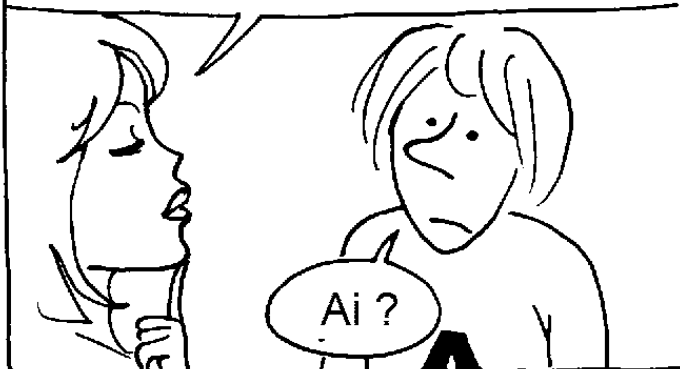


Chà, điều đó có vẻ khó đối với
tôi bởi vì nếu chúng ta gửi cho
họ một thông tin thì khi họ nhận
được, tính theo thời gian của họ
thì họ đang nhận thông tin đó.

Vậy đối thoại với
những người này là
không thể được ?



Hãy một người nào đó tồn tại
mà chúng ta không bao giờ trao
đổi thông tin được với họ.



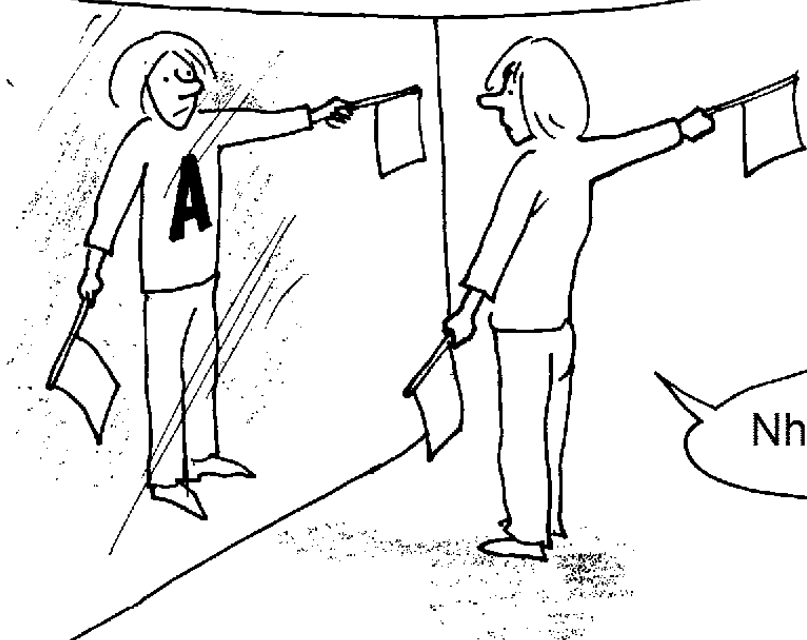
Chính cậu

!!!



Hãy thử gửi cho chính cậu một
thông tin qua cái gương.

Cậu sẽ không
học được nhiều

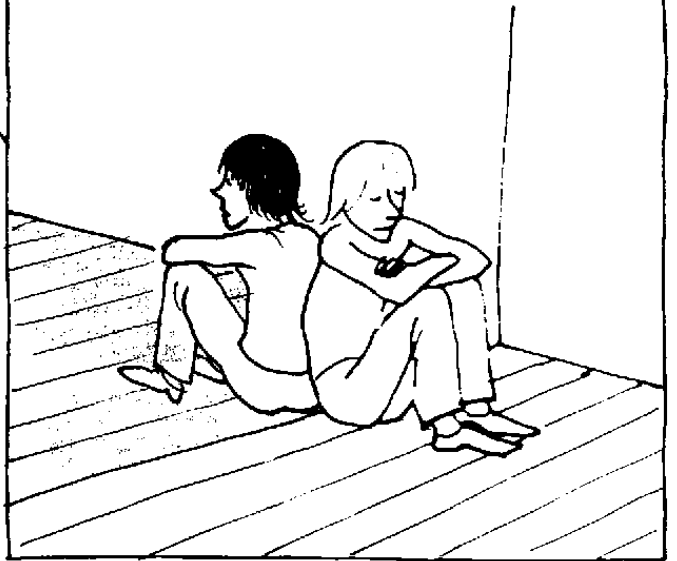


Nhưng ... đối với Vũ trụ ?

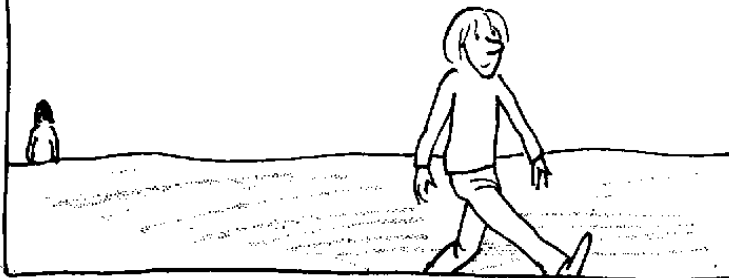
Cậu thích nghe kể chuyện.
Tớ sẽ kể cho cậu nghe một
câu chuyện.



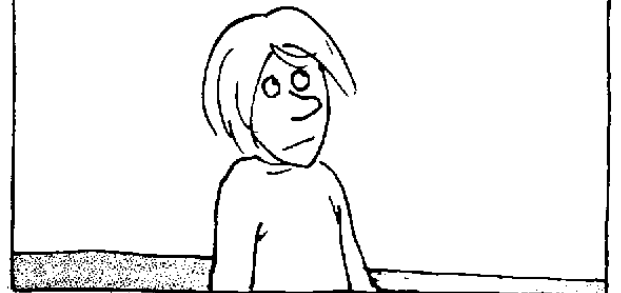
Ngày xưa ngày xưa có hai chàng
trai trẻ cứ ngày này qua ngày khác
ngồi tựa lưng vào nhau như một
quyển sách.



Họ sống trong cùng một nhà và
trên cùng một tầng lầu. Một ngày
nọ họ đi khỏi nơi họ sinh sống,
người tóc nâu đi về phía tây, còn
người tóc vàng đi về phía đông.



Người tóc vàng nói "Nếu thế
giới này tròn thì khi đi thẳng
chúng ta sẽ đi theo đường tròn
và gặp nhau ở giữa đường."



Chuyến hành trình dài không tưởng tượng được và người tóc vàng
nghĩ rằng anh ta sẽ không sống được để về đến đích.



Thật là điên rồ. Mắt mình bây giờ mờ đi, tóc
mình rụng gần hết rồi.



Một ngày nọ trong khi ngồi ăn, ông ta đánh rơi cái mỡ nút chai xuống giếng.

Khi ông đến được nửa đường, ở phía bên kia của thế giới, trời rất lạnh và ông phải chịu đựng bởi vì ông đã rụng hết tóc. Ông chờ đợi người bạn trong vô vọng.



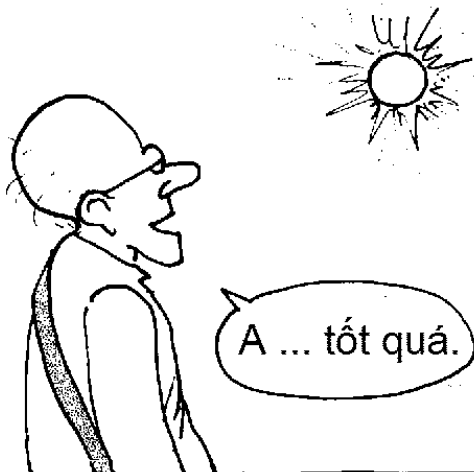
Chắc anh ta bị lạc hay chết trong cuộc hành trình rồi.

Ông buồn bã quay gót trở về nhà.

Đi cả đoạn đường dài để KHÔNG ĐƯỢC GÌ CẢ



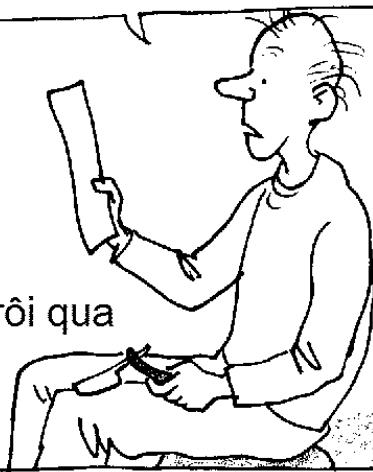
Nhưng chuyện bắt đầu tiến triển. Mặt trời bắt đầu chiếu sáng.



A ... tốt quá.

Không thể tin được! Tóc mình đang mọc trở lại và mình không cần đeo kính nữa!

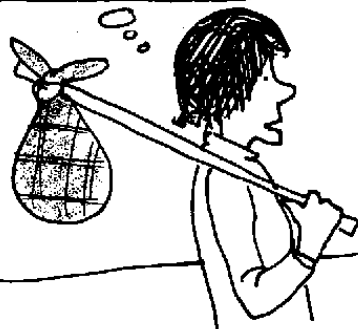
Thời gian trôi qua



Việc mất cái mở nút chai khiến anh ta bực mình. Nhưng một ngày nọ khi đang ngồi ăn bên thành giếng, một cái nút chai vọt ra.



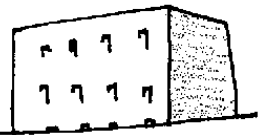
Vòng tròn đã hoàn tất.



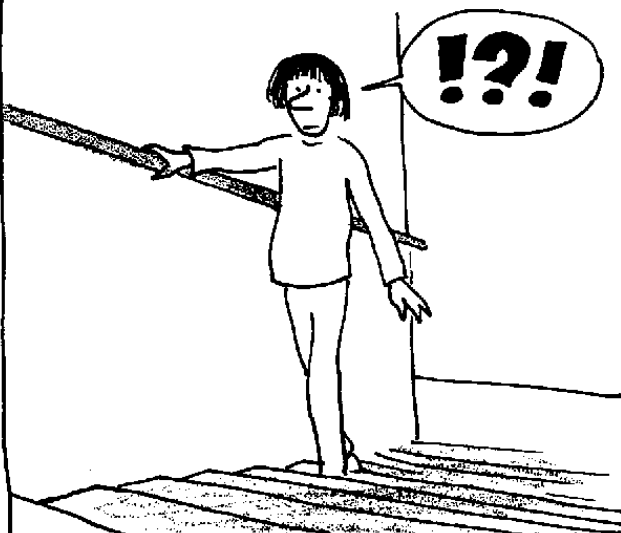
Tuy nhiên, anh ta không thể dùng nó mặc dù hết sức cố gắng.



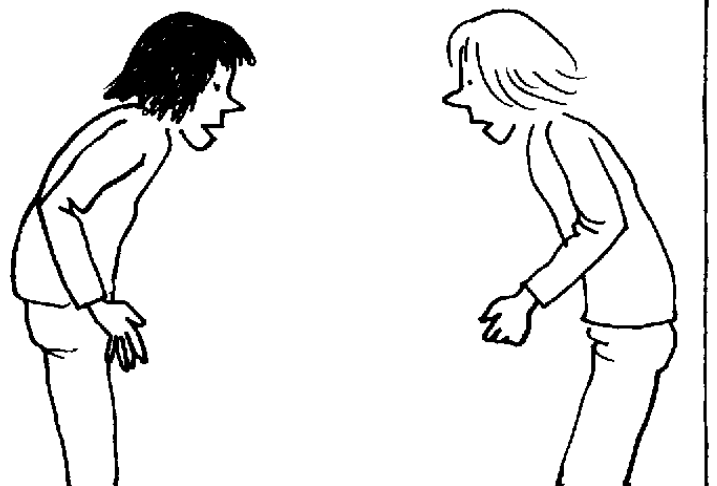
Cuối cùng, từ đằng xa anh ta thấy một tòa nhà mà anh ta đã bỏ đi quá lâu.



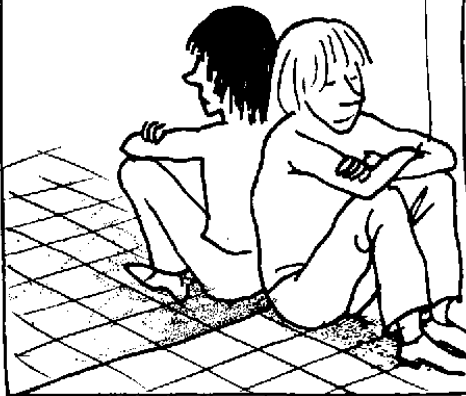
Anh ta đi lên cầu thang và mặt đối mặt ...



... với một chàng trai trẻ tóc vàng ...



Rồi họ lại ngồi xuống tựa lưng vào nhau như trước kia.



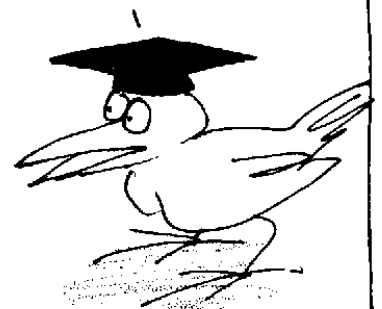
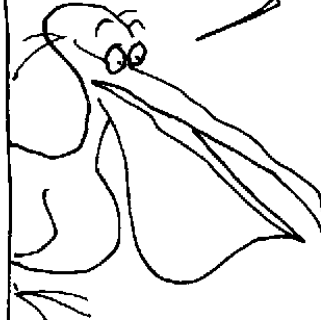
Và đó là phần kết câu chuyện của tớ.



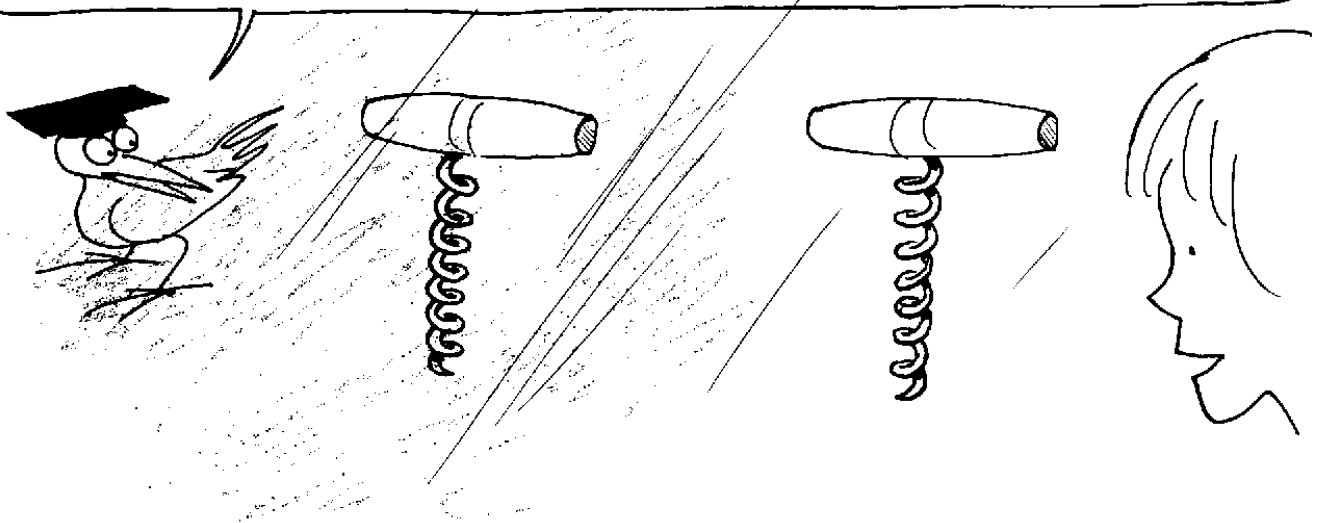
Tớ nghĩ tớ đã hiểu. Thật ra họ không tựa lưng vào nhau mà do cái gương, một cái gương KHÔNG GIAN - THỜI GIAN.



Nhưng ... chuyện về cái mở nút chai ... và cái giếng thì sao ?




Tớ nghĩ cái giếng đầu tiên là một LỖ ĐEN và cái giếng kia là một VÒI NƯỚC TRẮNG. Tớ nghĩ là nếu anh ta không mở được cái chai là do cái mở nút chai đã trở nên ĐỐI HÌNH, như ở trong gương (*).



(*). Xem LỖ ĐEN, trang 61

THỜI GIAN VÀ CƠ HỌC LƯỢNG TỬ




Và cơ học lượng tử nghĩ gì về thời gian ?

Đối với các nhà vật lý lượng tử, Vũ trụ thu nhỏ thành phương trình SCHRODINGER. Phương trình này dùng HẰNG SỐ PLANCK h .

Tất cả các SỰ KIỆN của Vũ trụ được cho là đáp án cho phương trình chính này.

A, ít ra cũng có một lý thuyết trả lời được mọi vấn đề.



Phương trình này kết hợp với thời gian riêng t_p , THỜI GIAN PLANCK (*), là $0,53 \cdot 10^{-43}$ giây. Về nguyên tắc, không thể sử dụng phương trình Schrodinger để mô tả một hiện tượng có thời gian ít hơn thời gian Planck t_p



Đó là chuyện khác ...

(*) Xem Phụ lục D

Điều đó có nghĩa là hiện tại có độ dày có hạn.

Điều đó cũng có nghĩa là đối với các nhà lượng tử học quá khứ ngừng lại ở 10^{-43} giây. Về mặt khái niệm, họ cũng không thể tiến đến thời gian $t = 0$.

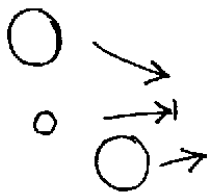
Rõ ràng là ...

Chính xác là chúng ta đang nói về chuyện gì vậy? Nếu Vũ trụ là một cái máy thì cơ cấu chính của nó là gì?

Nói một cách sơ lược, Vũ trụ đã biết là một hỗn hợp gồm các photon và các phân tử vật chất có tỉ lệ 1 tỷ : 1. Trọng lực tạo ra các tập hợp vật chất trong đó SỰ NÓNG CHẤY liên tục biến đổi vật chất thành bức xạ. Sản phẩm của các phản ứng này được gọi là "nguyên tử" (*).

Các sản phẩm này của QUÁ TRÌNH TỔNG HỢP HẠT NHÂN có thể tương tác, hoặc là tự phát hoặc là hấp thụ lại các photon (QUANG HỢP), tạo ra các tập hợp được gọi là các phân tử. Các nguyên tử cũng có thể phân ly bằng cách phát xạ lại các photon (SỰ PHÂN RÃ HẠT NHÂN)

CÁC NGUYÊN TỬ



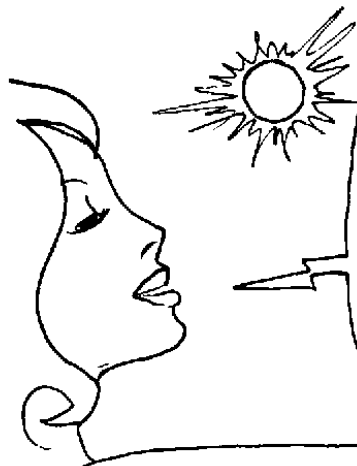
CÁC PHÂN TỬ



SỰ PHÂN RÃ

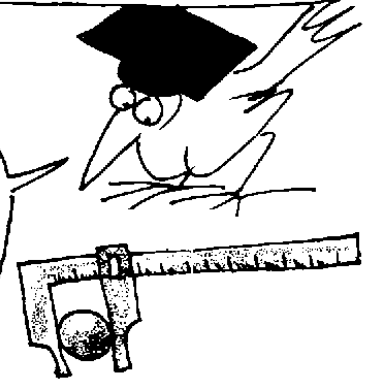


(*) Xem MỘT NGHÌN TỶ MẶT TRỜI



Vật chất và ánh sáng là hai biểu hiện của một và cùng thực thể. NĂNG LƯỢNG - VẬT CHẤT và tất cả những hiện tượng này chỉ thể hiện như một sự chuyển biến lại chậm của một phần vật chất dưới dạng các photon.

Vào đầu thế kỷ, người ta tưởng là các hạt vật chất có kích thước không thay đổi, nghĩa là năng lượng - vật chất chúng chứa đựng được bảo toàn theo thời gian.



Đâu là mối liên hệ kỳ diệu giữa kích thước của một vật thể và năng lượng của nó ?



Như cậu biết, trong cơ học lượng tử tất cả các hạt đều được xem là các dao động sóng của không gian, là các BÓ SÓNG. Theo định nghĩa, nếu E là đại lượng năng lượng - vật chất do một hạt mang thì bước sóng tương ứng là $\lambda = hc/E$ (*)

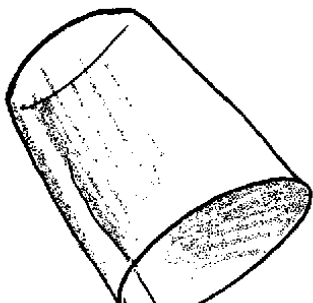


Bó sóng tương trưng cho một hạt VẬT CHẤT bảo toàn BƯỚC SÓNG của nó theo thời gian.

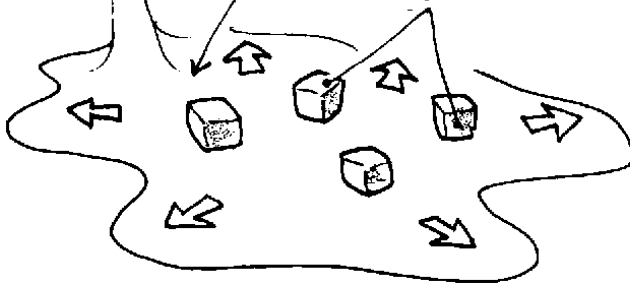


PHÔTÔN đi theo sự giãn nở của Vũ trụ.

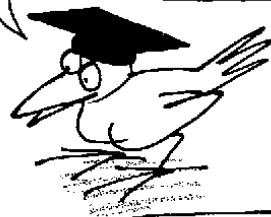
(*) h : hằng số Planck
c : vận tốc ánh sáng



nước

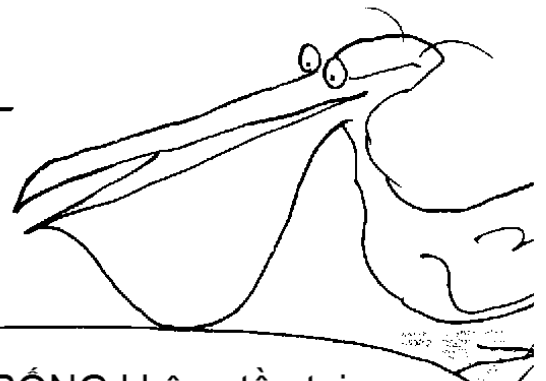


Hai dạng NĂNG LƯỢNG - VẬT CHẤT, vật chất và photon không chịu sự giãn nở vũ trụ giống nhau.



A, vật chất, đó là năng lượng - vật chất ĐÔNG CỨNG (*).

Tóm lại, Vũ trụ được tạo thành từ các hạt vật chất và các photon có nhiều CHỖ TRỐNG xung quanh chúng.



Không phải đâu Léon, CHỖ TRỐNG không tồn tại. Trong cơ học lượng tử, Vũ trụ là một bề mặt không "PHẲNG" ở bất kỳ chỗ nào. Các nếp gấp nào đó giống như đờc hồ bột và tiêu biểu cho vật chất. Các nếp gấp khác, các photon, có thể kéo giãn và cho phép Vũ trụ giãn nở.

Nhưng ... chờ đã ... Nếu năng lượng thay đổi vì sự đảo ngược của bước sóng, sự mở rộng không gian của một hạt, thì sự căng phồng photon này hiểu như là một SỰ TỒN THẤT NĂNG LƯỢNG LIÊN TỤC do Vũ trụ ?!?

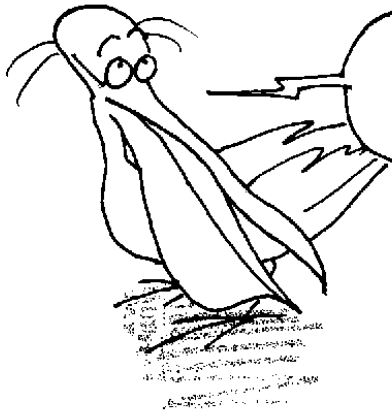


Và rõ ràng là thế giới nhỏ bé.

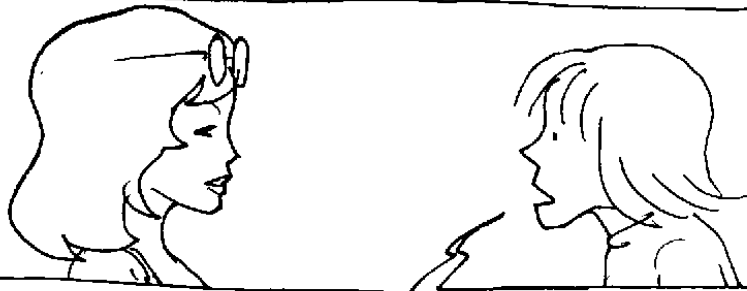


(* Xem BIG BANG, trang 34

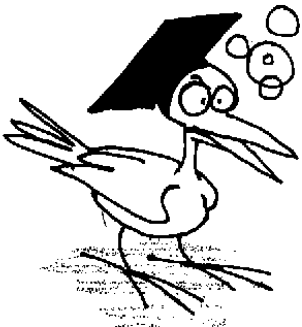
SỰ GIÃN NỞ CỦA VŨ TRỤ



Thay vì có một Vũ trụ có entropi không thay đổi và có năng lượng thay đổi, tốt hơn nên có một Vũ trụ ngược lại. À ...



Nếu tớ hiểu đúng, SỰ GIÃN NỞ CỦA VŨ TRỤ liên quan chặt chẽ với sự phát triển của không gian bị chiếm lĩnh bởi các photon ban đầu. Các photon này cấu thành BỨC XẠ VŨ TRỤ NỀN. Dưới các điều kiện này Vũ trụ sẽ giãn nở KHẮP NƠI.



Tuy nhiên theo các nhà vật lý thiên văn, hệ mặt trời, ngân hà và nhóm ngân hà không giãn nở. Vậy AI TRẢ GIÁ CHO SỰ GIÃN NỞ ?!

À, Sophie ?

Ơ ...

Nói cho tôi biết đi, vũ trụ học lý thuyết có thực sự nghiêm túc không ?



Xét cho cùng, Vũ trụ có thể là kết quả của SỰ TƯƠNG TƯƠNG của chúng ta.

Nào, Tiresias, đừng có ngờ ngẩn như vậy. Cậu làm gì với những DỮ LIỆU THỬ NGHIỆM, QUAN SÁT ?? Nếu chúng ta tin vào sự giãn nở của vũ trụ thì đó là do SỰ DỊCH MÀU ĐỎ.

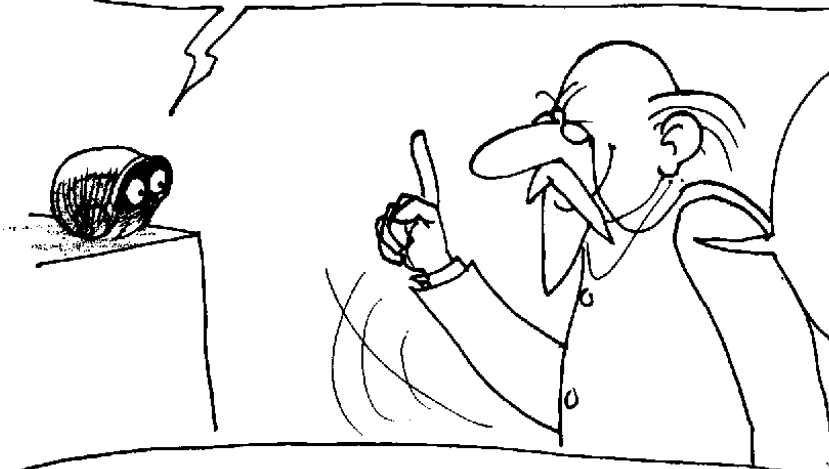
Hãy xem hai quang phổ này. Một phổ được tạo ra do hydro được đốt nóng đến nhiệt độ cao. Phổ kia là của ánh sáng phân tích từ một ngân hà ở xa và cho thấy một sự dịch chuyển lớn về phía màu đỏ. Từ DỮ LIỆU này chúng ta suy ra VẬN TỐC DỊCH XA. Sự tương tự ở đâu nào ?

Làm sao ông dám chắc rằng sự dịch màu đỏ này là do hiệu ứng DOPPLER - FIZEAU ?

Thế cậu muốn nó do cái gì ? Sự mệt mỏi của ánh sáng à ? ...

Nhà vũ trụ học đồng thời là triết gia MILNE, người đã từ chối khái niệm giãn nở của vũ trụ, đã đưa ra một khái niệm hoàn toàn khác về sự suy giảm tần số photon này.

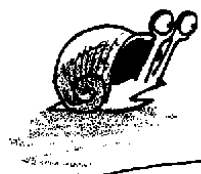
Năng lượng của một photon là $h\nu$, trong đó h là hằng số Planck, ν là tần số. MILNE đã nói "Giả sử năng lượng của một photon được bảo toàn nhưng h tăng tỉ lệ với thời gian thì khi nhận được thông tin, chúng ta sẽ đo được tần số ν thấp hơn, không có hiệu ứng DOPPLER, không có sự giãn nở."



Một vũ trụ TĨNH ! Anh bạn à, không có chuyện đó đâu. Cậu làm gì với bức xạ hóa thạch, dấu vết của SỰ GIÃN NỖ NGUYÊN THỦY ?

OK, chúng ta hãy quay trở lại với một vũ trụ đang giãn nở, nhưng giãn nở so với CÁI GÌ ?

CÓ VỎ VŨ TRỤ không ? (*)



Vô nghĩa ! Vỏ và nội dung bên trong của vũ trụ là một và cùng một vật thể. Điều duy nhất tính được là đo sự dịch chuyển.

Trong bất kỳ trường hợp nào chúng ta không thể đi đo tại chỗ các vật thể cách xa hàng tỷ năm ánh sáng. Chúng ta phải xây dựng một HỆ TƯỢNG TRUNG để giải thích các quan sát theo một cách chấp nhận được. Trong khoa học chúng ta không bao giờ làm bất cứ điều gì trừ khi để GIỮ THỂ DIỆN.



(*) Theo nghĩa đen : "nơi vũ trụ ở"

MÔ HÌNH



Xem nào, khi chúng ta muốn tưởng tượng một vũ trụ đang giãn nở, chúng ta thường dùng hình ảnh của một quả bóng đang được thổi phồng và có nhiều dấu nhỏ được vẽ trên đó tượng trưng cho các ngân hà.



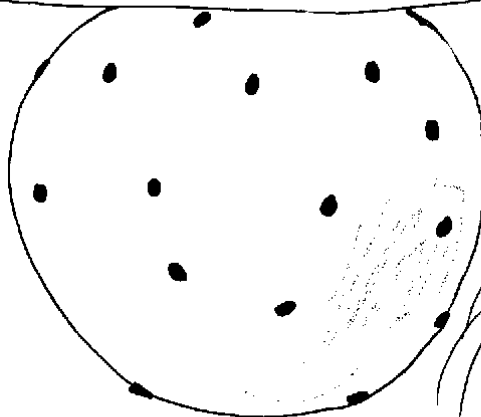
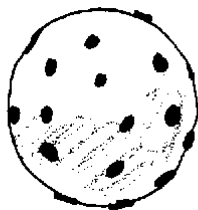
Không phải, mô hình cổ điển không giống như vậy.



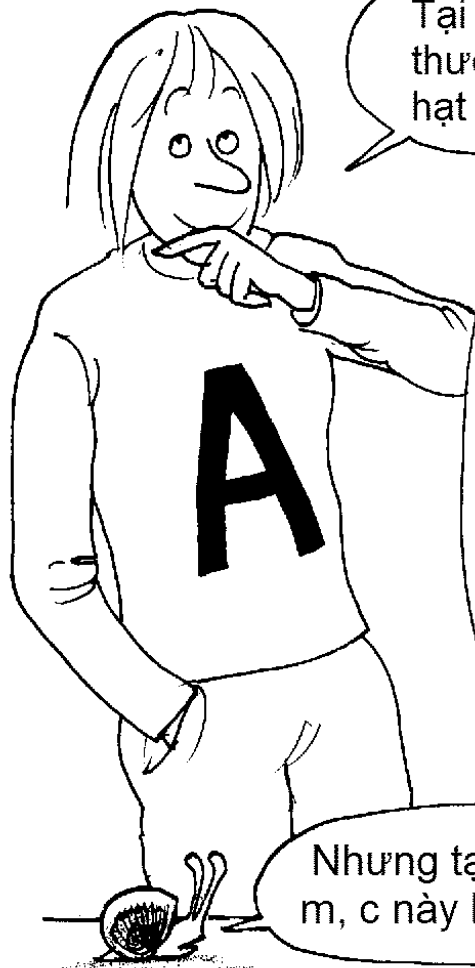
Cậu phải dán mấy cái nhãn dán nhỏ trên quả bóng bởi vì các ngân hà không được giãn nở theo thời gian.



Trong trường hợp này, sự giãn nở vũ trụ tương ứng với các hình vẽ sau đây.



(*) "Một giải thích về mô hình vũ trụ có vận tốc ánh sáng thay đổi":
J.P.PETIT, vật lý hiện đại ký tự A, tập 3, số 16 (1988), trang 1527 - 1532.
"Mô hình vũ trụ có vận tốc ánh sáng thay đổi, giải thích về sự dịch màu đỏ": J.P.PETIT, vật lý hiện đại ký tự A, tập 3, số 18 (1988), trang 1733 - 1744.



Tại sao tất cả các vật thể trong Vũ trụ không tăng kích thước cùng lúc với Vũ trụ: ngân hà, hệ mặt trời và các hạt cơ bản ?

Anh bạn trẻ à, kích thước của các vật thể được xác định bởi một số hằng số nào đó: hằng số trọng lực G , hằng số Planck h , khối lượng proton m , và vận tốc ánh sáng c .



Tất cả những số đó đã được biết rất rõ, anh hiểu không ...

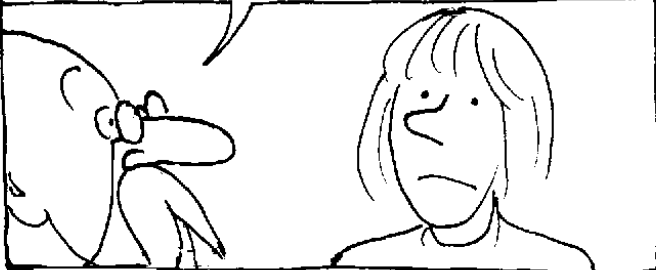
Nhưng tại sao các đại lượng G , h , m , c này là các đại lượng bất biến ?



À, bởi vì chúng không biến đổi ...

từ ngày này sang ngày nọ, từ đầu này qua đất sang đầu kia, dĩ nhiên rồi, nhưng tại sao các kích thước này không thay đổi trong hàng tỉ năm ?

Tôi cho là vận tốc ánh sáng c phải là hằng số bởi vì Tính tương đối chung ...



Điều này đâu có được viết ở đâu ...



Không à ? ...



Và hằng số Planck h ? Nó không thể biến đổi ... bởi vì cơ học lượng tử ?

Số này cũng vậy, chỉ là một giả thuyết được liên kết với HỆ TƯỢNG TRUNG NÀY.

Nhưng đó là ... chân lý !?!

Một chân lý không gì hơn là một niềm tin với cổ cứng và cà vạt.

Ý cậu muốn nói là vào đầu thế kỷ 20 chúng ta không thể thực hiện các đo đạc đầu tiên chính xác các đại lượng này. Thật ra một số các đại lượng trong số đó được khám phá khi chúng nằm trong các phương trình. Sau đó một sự NHẤT TRÍ ngầm đã được thiết lập làm định đề cho SỰ BẤT BIẾN TUYỆT ĐỐI của chúng ?



Có gì khác nhau không Léon ? Con người luôn luôn muốn hạn chế Vũ trụ trong trí tưởng tượng đương thời. Có nhiều khối đa diện nổi tiếng của Plato (*), bốn yếu tố. Ngày nay chúng là ... các hằng số của vật lý.

(*) Xem CÂU CHUYỆN VŨ TRỤ trang 26

Chú ý, đừng đi nhanh quá ! Người ta đã chứng minh được rằng nếu chúng ta chạm vào các hằng số vật lý nào đó, điều đó sẽ mang lại nhiều điều mâu thuẫn với các quan sát!

Nhưng chuyện gì sẽ xảy ra nếu chúng ta xem **TẤT CẢ** các hằng số này thay đổi theo thời gian, bao gồm **VẬN TỐC ÁNH SÁNG** ?

Vận tốc ánh sáng ...

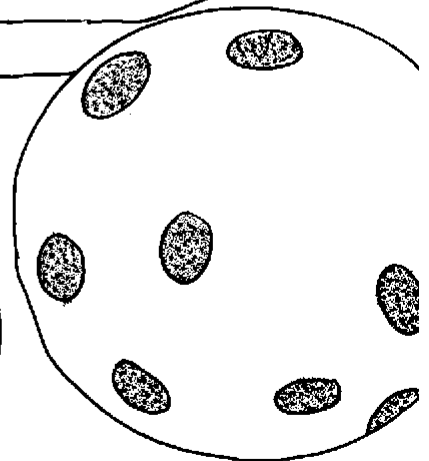
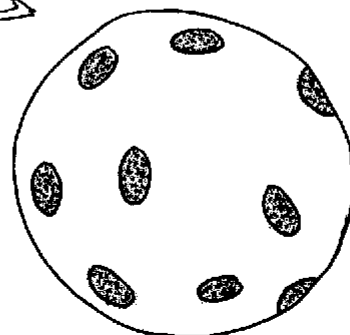
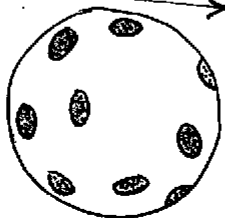
Nếu cậu cho các hằng số thay đổi theo thời gian, cậu "trả tự do" cho chúng, cậu cũng phải sáng tạo ra các luật vật lý mới để tạo cho nền tảng kiến thức một sự vững chắc mới.

TÍNH SIÊU TƯƠNG ĐỐI

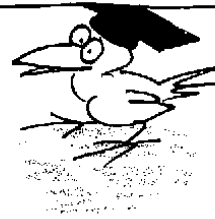
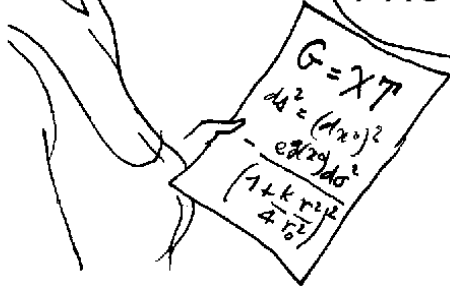
Tớ hiểu rồi, chúng ta chỉ cần đặt thành định đề **BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG**, và không còn khối lượng nữa, và giả sử các vật thể của Vũ trụ giãn nở theo nó.

TẤT CẢ các vật thể này, nghĩa là các ngân hà, hệ mặt trời, các lỗ đen cũng như proton và nơtron

Các vật thể này được vẽ trên quả bóng



Thực tế điều đó sẽ sinh ra vận tốc ánh sáng vô hạn ở $t = 0$ rồi sau đó vận tốc này liên tục giảm (*). Khối lượng tăng nhưng năng lượng mc^2 vẫn không thay đổi. Hằng số trọng lực thay đổi bởi vì nghịch đảo khối lượng ... và tất cả những điều đó là lời giải cho phương trình TÍNH TƯƠNG ĐỐI CHUNG của PHƯƠNG TRÌNH EINSTEIN nổi tiếng.



Rồi sao nữa !?!

Mô hình Vũ trụ này là một con quái vật, quái vật đuôi rắn mình dê đầu sư tử. Cậu làm gì với SỰ DỊCH MÀU ĐỎ ?



Nhìn kia ! Chúng ta thấy rằng hằng số Planck thay đổi giống như t , vì vậy chúng ta quay trở lại với ý tưởng của MILNE.

Thật ma quỷ !

Hãy xem ... Photon được phát xạ với một NĂNG LƯỢNG $h\nu$ nào đó, năng lượng này bảo toàn. Trong suốt hành trình của mình hằng số Planck tăng lên, nên tần số ν sẽ khác, bởi vì nó được đo vào thời điểm nhận (**). Hmm ... lạ lùng ! ...

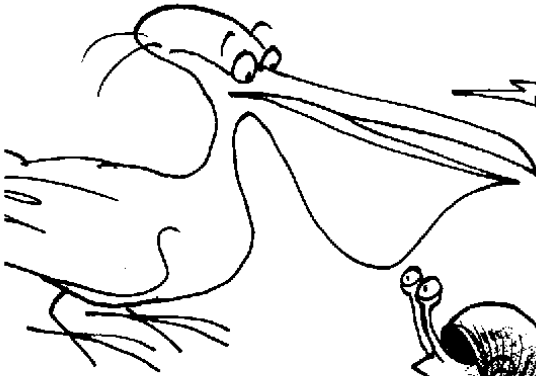


Chắc !

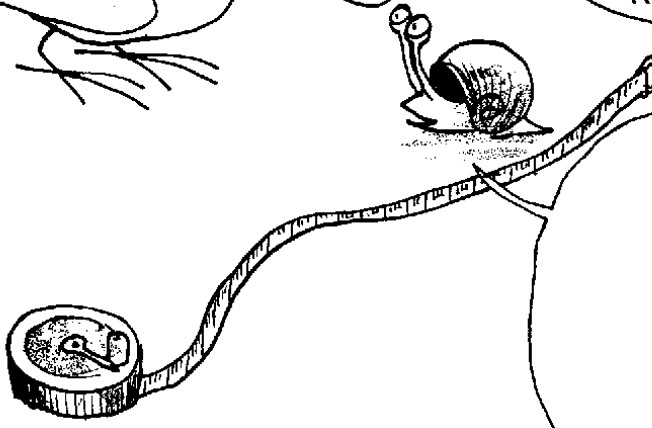


(*) Trong mô hình này vận tốc ánh sáng thay đổi $1/\sqrt{t}$.

(**) Độ dịch chuyển $\Delta\nu$ của tần số tỉ lệ với khoảng cách đến nguồn. Điều này làm chúng ta quay lại với LUẬT HUBBLE.





Nhưng ... nếu sự dịch màu đỏ không còn do hiệu ứng Doppler của vận tốc rút lui của nguồn thì Vũ trụ chắc chắn không còn giãn nở ? Tôi không thể hiểu thêm điều gì nữa ...

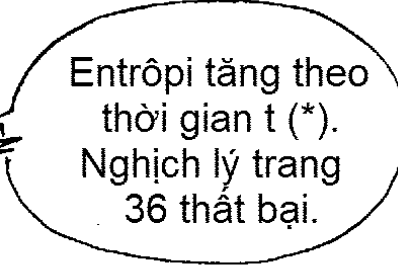


Chúng ta không cần! Điều quan trọng là chúng ta nên quay trở về điều có thể quan sát được, sự dịch màu đỏ. Trong mô hình này, cậu không thể ĐO sự giãn nở nào nữa bởi vì thước đo của cậu sẽ giãn nở cùng với Vũ trụ.

Tương tự không thể biểu diễn biến thiên của h , c , G , m , ... CỤC BỘ bởi vì các thiết bị đo, dựa trên cùng hằng số, cũng dịch "song song".



Vậy chuyện gì xảy ra với ENTRÔPI ?

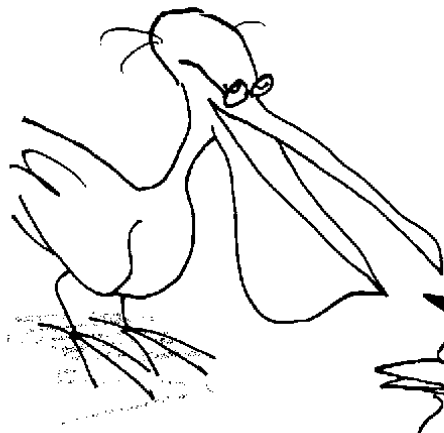


Entrôpi tăng theo thời gian t (*). Nghịch lý trang 36 thất bại.



Và TÍNH DUY NHẤT BAN ĐẦU nổi tiếng mà cậu nói quá nhiều ?

(*) Trong mô hình này entropi biến đổi theo hàm $\text{Log}t$ (Phụ lục F)



Nếu chúng ta đổi BIẾN SỐ THEO THỨ TỰ THỜI GIAN t cho ENTRÔPI S thì tính duy nhất không còn tồn tại nữa bởi vì cái gọi là "THỜI ĐIỂM BAN ĐẦU" tương ứng với $S = -\infty$ (*). Vấn đề trạng thái của Vũ trụ TRƯỚC vụ nổ BIG BANG không còn ý nghĩa nữa.



Điều đó có nghĩa là THỜI GIAN sẽ không là BIẾN SỐ phù hợp để mô tả CÁC SỰ KIỆN mà là một sự ảo tưởng hảo huyền.



À, bởi vì chúng ta đang tấn công vào các nghịch lý ... chúng ta thấy trên trang 36 là không ai biết cách giải thích sự mất trật tự biểu kiến và tính thuần nhất đáng kể của Vũ trụ bởi vì khi Vũ trụ còn sơ khai, các hạt hoàn toàn không biết nhau.



bán kính = ct



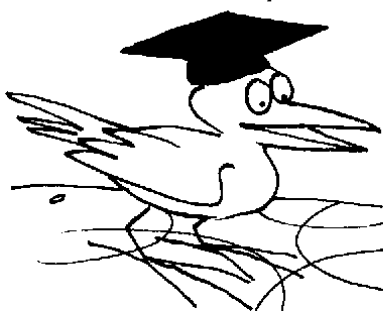
QUẢ CẦU NHẬN THỨC



Các hạt



Các hạt này phát ra sóng dẹt quang, ở vận tốc c và ở thời điểm $t = 0$, nhưng chúng tách rời nhau nhanh đến nỗi các "QUẢ CẦU NHẬN THỨC" của chúng không xuyên vào nhau. Chúng ở trạng thái TỰ KỶ hoàn toàn (*).



Tuy nhiên, trong SIÊU TƯƠNG ĐỐI các quả cầu nhận thức xuyên vào nhau trong suốt mỗi kỷ nguyên. Chúng phát triển ở cùng vận tốc với Vũ trụ. Các hạt tương tác. SỰ MẤT TRẬT TỰ và SỰ THUẦN NHẤT vì vậy được giải thích.

(*) Tâm thần học: Mất khả năng giao tiếp hoàn toàn với người khác

Và thời gian Planck vẫn luôn là một vấn đề !
Bạn không thể loại trừ hết tất cả các nghịch lý này sao ?!?

Xem nào, thời gian này bằng $\sqrt{\frac{hG}{c^3}}$
một giây, cháu đang xem ...

Thời gian Planck biến đổi giống như
... t ! Rào cản Planck biến mất (*).

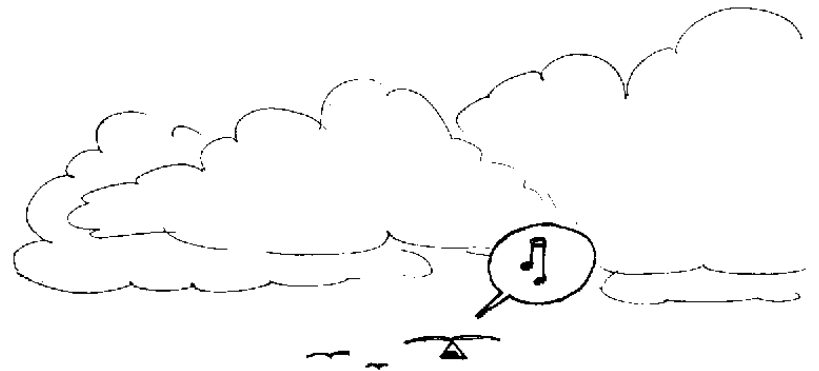
Còn gì khác không ?

A.....

Tiresias, Archibald đâu ?

Tớ nghĩ anh ta
ở trên đó.

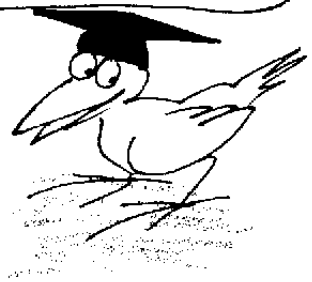
(*) Xem Phụ lục F





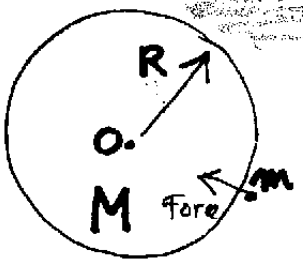
Khoa học hiện đại nổi tiếng nhờ xây dựng các phương trình hết sức phức tạp mà chỉ có một số ít hạn chế "cái đầu vĩ đại" mới có thể hiểu được. Nhưng các khái niệm cơ bản luôn luôn rất đơn giản và có thể được minh họa một cách rõ ràng bằng các phép tính tương tự như các phép tính toán của chủ cửa hàng.

Các ghi chú sau đây là các ví dụ điển hình.



PHỤ LỤC A

hay làm thế nào để nắm bắt luật tiến hóa của Vũ trụ trong ba dòng tính toán.



Chúng ta hãy đồng hóa Vũ trụ với một khối bụi thuần nhất có bán kính R và khối lượng M. Chúng ta hãy xem một hạt bụi có khối lượng m trên bề mặt của nó.

Chúng ta có thể chỉ ra rằng lực đặt trên khối lượng này bằng lực được tạo ra bởi tất cả khối lượng M tập trung ở tâm O, nghĩa là $F = -GMm/R^2$

Áp dụng $\vec{F} = m\vec{v}$ của cơ học, ta được :

$$-mR'' = GMm/R^2 \text{ trong đó } R''R^2 + GM = 0$$

Nói cách khác đó là PHƯƠNG TRÌNH FRIEDMAN.

Chúng ta hãy xây dựng một trong ba lời giải cho phương trình vi phân này. Đặt hàm số $R(t) = at^b$, trong đó a và b là hai hằng số đã được xác định.

$$R = at^b \text{ thì } R' = abt^{b-1} \text{ thì } R'' = ab(b-1)t^{b-2}$$

Thay vào phương trình ta được : $b(b-1)a^3t^{3b-2} + GM = 0$ phải có nghiệm với bất kỳ t.

Đáp án duy nhất : số mũ của t phải bằng 0, vì vậy $b = 2/3$, từ đó $a = \sqrt[3]{9GM/2}$ và $R = \sqrt[3]{9GM/2} t^{2/3}$

$R(t)$ là chiều dài đặc trưng của Vũ trụ này, có thể đem so sánh với bán kính cong của nó hoặc khoảng cách trung bình giữa hai hạt.



PHỤ LỤC B

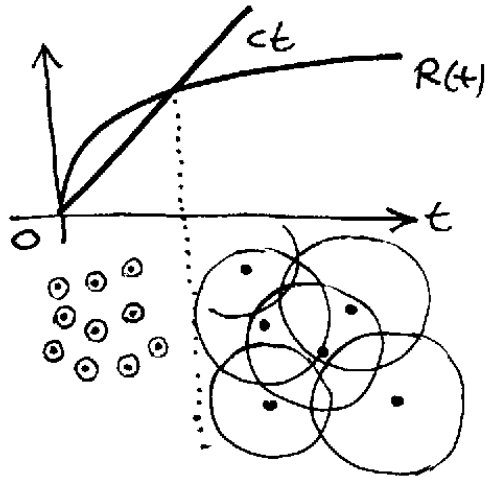


Vũ trụ tự kỷ

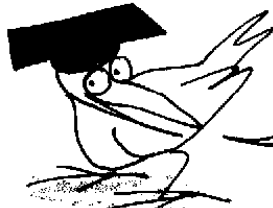
Nhìn sơ qua đường cong $R(t)$ cho thấy rằng sự giãn nở của Vũ trụ bắt đầu bằng một vụ nổ, tốc độ giãn nở từ từ chậm lại.

Nếu chúng ta xem $R(t)$ là khoảng cách trung bình giữa hai hạt, thì ct tượng trưng cho bán kính của sóng điện từ được phát xạ ở thời điểm $t = 0$.

Với vận tốc ánh sáng không đổi, chúng ta thấy rằng bán kính của "quả cầu nhận thức" này vẫn ngắn hơn khoảng cách trung bình giữa các hạt trong khoảng thời gian nào đó, và các hạt này hoàn toàn không biết nhau trong thời kỳ này.



PHỤ LỤC C

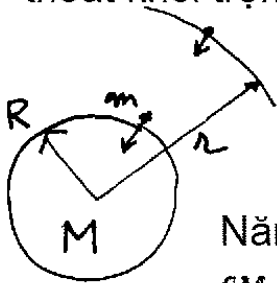


Làm thế nào để tính bán kính của một LỖ ĐEN ?

Ví dụ một ngôi sao có bán kính R và khối lượng M với khối lượng m ở bề mặt của nó.

Giả sử đây là tên lửa. Năng lượng mà nó sử dụng không thể vượt quá mc^2 là đại lượng tượng trưng cho đương lượng của nó trong năng lượng.

Chúng ta hãy tính năng lượng phải được tiêu tốn để cho khối lượng m này thoát khỏi trọng lực của ngôi sao.



$$\text{Lực : } F = -GMm/r^2$$

$$\text{Công : } -GMm/r^2 dr \text{ trong đó } dr \text{ là dịch chuyển nhỏ}$$

$$\text{Năng lượng yêu cầu : } E = -\int_r^{\infty} GMm/r^2 dr = GMm/R$$

Năng lượng này sẽ vượt quá năng lượng tối đa sẵn có nếu : $GMm/R > mc^2$ suy ra $R < 2GM/c^2$ (bán kính Schwarzschild)

Một cách tính toán chính xác hơn, có xét đến sự suy giảm của khối lượng, sẽ cho giá trị chính xác $R_s = 2GM/c^2$

Nếu khối lượng M nằm trong bán kính Schwarzschild của nó thì không vật thể nào sẽ có thể rời nó bởi vì năng lượng yêu cầu lớn hơn mc^2 .

BÁN KÍNH SCHWARZCHILD của Mặt trời là 3,7 km.

Một photon có năng lượng $h\nu$. Nó tương đương cho một đại lượng vật chất tương đương với: $m_{\text{ph}} = h\nu/c^2$

Với đại lượng này chúng ta có thể tính toán năng lượng hút của nó:

$$-\int_{r_0}^{r_1} GMm_{\text{ph}}/r^2 dr = (GM/Rc^2) h\nu.$$

Năng lượng của một photon cố gắng thoát khỏi ngôi sao là:

$$E' = h\nu(1 - GM/Rc^2) < h\nu$$

(hiện tượng dịch màu đỏ trọng lực)

Nếu $R < GM/c^2$, ngôi sao không thể phát sáng. Đó là một lỗ đen.

PHỤ LỤC D



Và bây giờ chúng ta xét đến các điều kiện Planck.

Sự mở rộng không gian của một hạt có khối lượng m được cho bởi bước sóng COMPTON: $\lambda_c = h/mc$.

Chúng ta giả sử rằng hạt là một lỗ đen thì bước sóng phải đồng nhất với bán kính Schwarzschild, nghĩa là $h/mc = GM/c^2$, suy ra $m_p = \sqrt{hc/G}$, bằng 10^{-5} grams.

Không một hạt nặng hơn nào có thể tồn tại. Bán kính của nó là:

$$h/mc = h/c\sqrt{G/hc}, \text{ nghĩa là } L_p = \sqrt{hG/c^3}.$$

$$L_p = \sqrt{\frac{hG}{c^3}}$$

Đó là ĐỘ DÀI PLANCK $1,6 \cdot 10^{-33}$ cm. Không hạt nào nhỏ hơn có thể tồn tại trong Vũ trụ.

Đó là mũi cơ bản trong áo đan không gian.



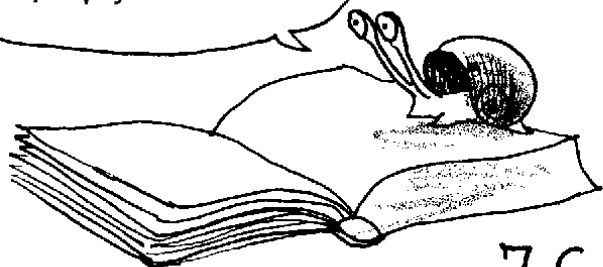
Đó là photon có bước sóng $\lambda = c/\nu$. Năng lượng của nó là $E = hc/\lambda$ và khối lượng tương đương của nó $m_{\text{ph}} = E/c^2 = h/\lambda c$. Bán kính Schwarzschild của nó $R_s = Gm_{\text{ph}}/c^2 = Gh/\lambda c^3$, bằng với bước sóng của nó nếu $\lambda = \sqrt{Gh/c^3} = L_p$.

Khi bước sóng của một photon bằng với bán kính Schwarzschild của nó thì nó bắt đầu đi vòng vòng giống như con chó đang cố đuổi theo cái đuôi của nó và thông tin không còn truyền đi.

Ở độ dài đó, chúng ta kết hợp thời gian $t_p = L_p/c = 0,5410^{-43}$ giây.

Đó là ĐỘ DÀY của HIỆN TẠI.

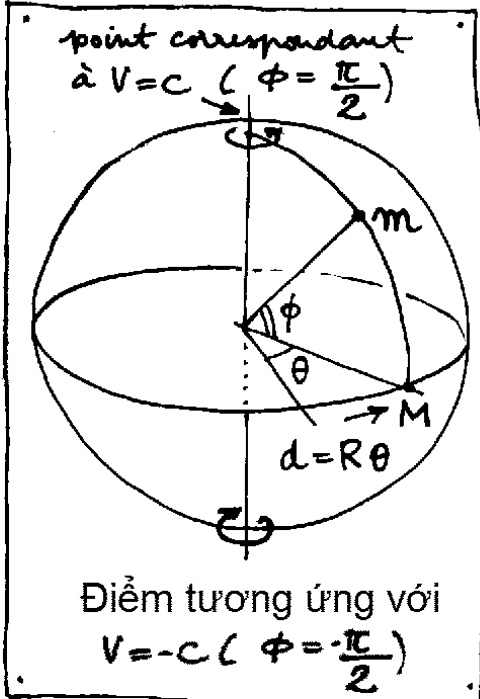
Độ dày trang trong một quyển sách



PHỤ LỤC E

KHÔNG GIAN PHA TƯƠNG ĐỐI

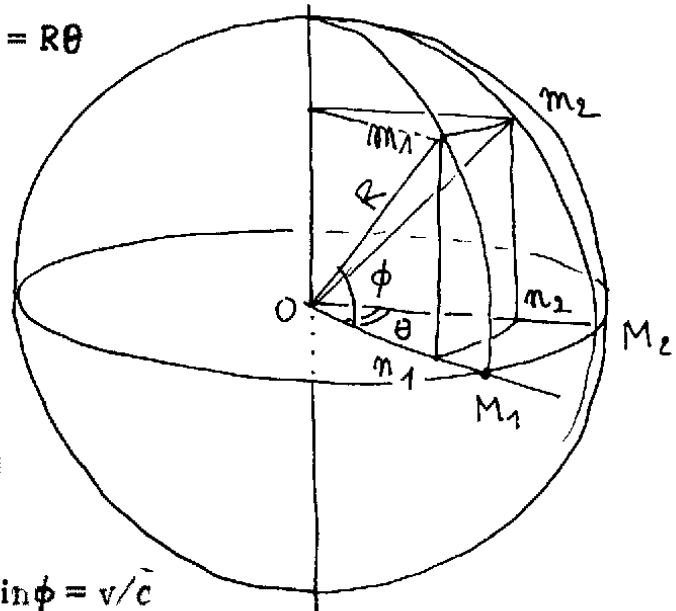
Không gian pha tương đối sẽ bị uốn cong, cả về vị trí lẫn vận tốc của nó. Chúng ta sẽ giới hạn nó đến một chiều vị trí và một chiều vận tốc. Vị trí sẽ được ký hiệu bằng θ và vận tốc được ký hiệu bằng ϕ .



Đối với một người quan sát đứng yên, sự dịch chuyển của một vật thể ở vận tốc V là $d = R\theta$ và vận tốc của nó sẽ được liên kết với góc ϕ theo công thức $V = c \sin \phi$.

Đối với người quan sát này, các photon sẽ bao quanh các cực theo sau đường đi của chiều dài 0 (xem "Tất cả đều tương đối").

Nghĩa là $\widehat{M_1 M_2} = R\theta$ một sự dịch chuyển do người quan sát đứng yên thấy được.



Trong không gian pha, độ dịch chuyển thực sự tương ứng với cung $m_1 m_2$ được chiếu trong mặt phẳng xích đạo theo cung $n_1 n_2$.

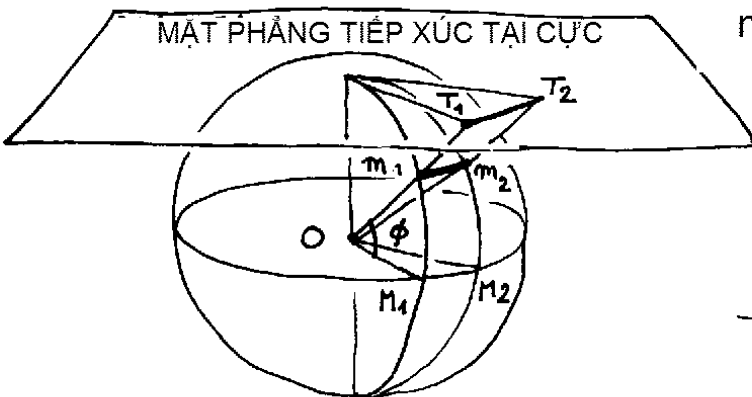
Đoạn $on_1 = R \cos \phi$

Cung $\widehat{n_1 n_2} = \widehat{on_1} \theta$ vì $\cos^2 \phi + \sin^2 \phi = 1$ và $\sin \phi = v/c$

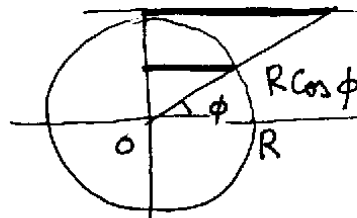
Chúng ta có :

$$\widehat{m_1 m_2} = \widehat{M_1 M_2} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Đây là ĐĂNG THỨC SỰ CO nổi tiếng của LORENTZ. Trong không gian pha, thời gian không phải là một biến số tự do. THỜI GIAN PHÙ HỢP được tính toán. Nó tỉ lệ với cung $T_1 T_2$, hình chiếu của cung $m_1 m_2$ trên mặt phẳng xúc tại cực.



$$t = \frac{\widehat{T_1 T_2}}{c} = \frac{\theta R \cot \phi}{c}$$



Vận tốc V là mối quan hệ giữa độ dịch chuyển/thời gian $= \frac{\overbrace{m_1 m_2}}{\underbrace{T_1 T_2}} c$

$$v = c \frac{R \cos \phi}{R \cot \phi} = c \sin \phi$$

PHỤ LỤC F

TÍNH SIÊU TƯƠNG ĐỐI

* Chúng ta "tạo ra tự do" cho tất cả "các hằng số" của vật lý.

Ví dụ, G , hằng số trọng lực; h , hằng số Planck; c , vận tốc ánh sáng; m , khối lượng của proton hay neutron.

Trong phương trình tương đối chung, hằng số Einstein $\chi = -8\pi G/c^2$ là một HẰNG SỐ TUYỆT ĐỐI. Do đó $G \approx c$ (\approx nghĩa là "biến đổi theo").

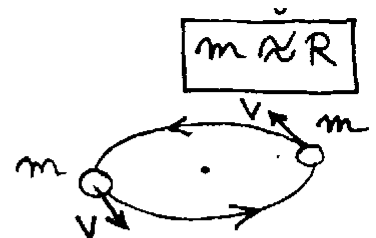
Chúng ta giả sử rằng năng lượng mc^2 được bảo toàn theo thời gian, m là khối lượng của hạt ở trạng thái nghỉ.

Chúng ta giả sử rằng các ngân hà, hệ mặt trời, các lỗ đen, các proton và neutron "to hơn" cùng với Vũ trụ. Chu vi của Vũ trụ là $2\pi R$

Bán kính của Lỗ Đen (bán kính Schwarzschild) tăng theo R suy ra $Gm/c^2 \approx R$, vì $G/c^2 = cte$, nên $m \approx R$.

Vì $mc^2 = cte$

$Rc^2 = cte$ hay $c \approx \frac{1}{\sqrt{R}}$ và $G \approx \frac{1}{R}$



Chúng ta hãy lấy ví dụ hai ngôi sao có cùng khối lượng quay xung quanh một trọng tâm theo một đường tròn có bán kính r .

Lực ly tâm là mV^2/r và lực hấp dẫn trọng trường là $Gm^2/4r^2$

Nếu r biến đổi theo R thì $Gm^2/R \approx mV^2/R$, từ đó $V \approx 1/\sqrt{R}$.

Mối quan hệ $\beta = v/c$ được bảo toàn theo thời gian, năng lượng $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$

Sự mở rộng không gian của photon được cho bởi chiều dài Compton của nó $h/mc \approx R$,

Chúng ta có :

$$h \approx R^{3/2}$$

Giả sử Vũ trụ là thuần nhất và đẳng hướng (metric của Roberts hay Walker), lời giải của phương trình Einstein dẫn đến phương trình vi phân :



$$\frac{2R''}{R} + \frac{R'^2}{R^2} (2 + \beta^2) + \frac{kc^2}{R^2} (1 + \beta^2) = 0$$

trong đó $v = \beta c$ là vận tốc chuyển động của các ngân hà trong "chất lưu vũ trụ" này.

Trong khi tìm lời giải cho $R = at^b$, chúng ta thấy rằng β tự triệt tiêu và $k = -1$ nên $R \approx t^{2/3}$

k là số mũ của độ cong. Do đó vũ trụ này có độ cong âm (*).

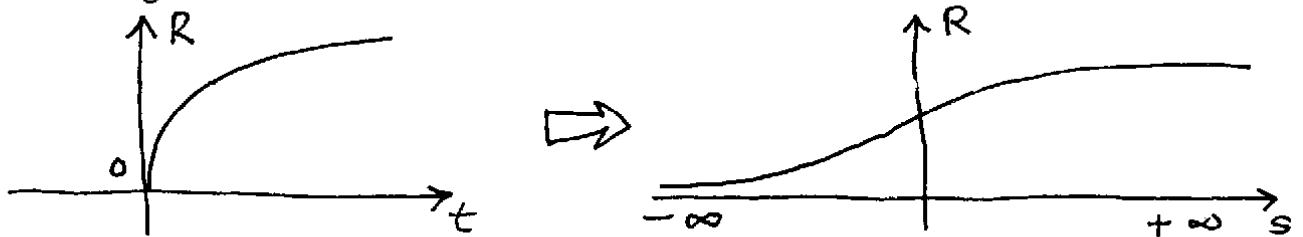
Phạm vi của vũ trụ được định nghĩa bởi tích phân $H = \int_0^t c(\tau) d\tau$

và chúng ta có $H \equiv R(t)$.

Do đó tính thuần nhất của vũ trụ được chứng minh qua mỗi thời đại.

Entropi trở nên $S \approx \text{Log } t$

Trong mô tả mà entropi thay đổi thời gian biến đổi, tính duy nhất ban đầu đơn giản biến mất.



Tất cả các phương trình vật lý (Schrodinger, Maxwell, Boltzmann) là không thay đổi bởi các biến đổi nhận được.

Chúng ta biết rằng SỰ DỊCH MÀU ĐỎ tỉ lệ với khoảng cách (luật Hubble).


Cách đây vài tỉ năm ánh sáng, khoảng cách được tính toán đối với nguồn hầu như giống khoảng cách của mô hình cổ điển.

Người ta giả sử rằng năng lượng của photon $h\nu$ được bảo toàn (giống như tất cả các năng lượng) $h \approx t$ nên $\nu \approx 1/t$.

Sự dịch màu đỏ không còn là kết quả của hiệu ứng Doppler mà xuất phát từ sự trôi trường kỳ của hằng số Planck.

Năm 1988, Barthele và Miller ("Tự nhiên", tập 333, tháng 5/1988) cho thấy rằng các chuẩn tinh càng xa thì chúng càng nhỏ. Điều này phù hợp với mô hình trong đó các chuẩn tinh "phát triển" cùng với Vũ trụ.

(*) Xem HÌNH HỌC VÀ LỖ ĐEN



Hiện tại thì mô hình của Archibald không mâu thuẫn với dữ kiện quan sát nào.

Và nó hoạt động khá tốt hơn là các mô hình cổ điển đối với các chuẩn tinh.

Còn ý cậu như thế nào Sophie ?

Mô hình của Archibald chưa đầy đủ. Có những hằng số khác liên kết với các quá trình hạt nhân và chúng ta cần sáng tạo ra một cách để biến đổi chúng để tính đến các hiện tượng này. Đây cũng là một phần của vũ trụ học.

Nếu không mâu thuẫn sẽ xuất hiện. Và sau đó là rắc rối !

Chắc cậu ta lo lắng lắm ...

Cậu nghĩ sao ? ...

Tại sao entropy (tên phân tử) thay đổi theo logarit của
hệ trong không gian pha với siêu thể tích 6d

n : số phân tử trên đơn vị thể tích

m : khối lượng phân tử

T : nhiệt độ tuyệt đối

V : module của chuyển động nhiệt thứ v

$$\vec{V} \left\{ \begin{array}{l} u \\ v \\ w \end{array} \right.$$

$$f = n \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{m(u^2 + v^2 + w^2)}{2kT}} = n \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mV^2}{2kT}}$$

Định nghĩa entropy tên phân tử s

$$s = -k \int_{-\infty}^{+\infty} du \int_{-\infty}^{+\infty} dv \int_{-\infty}^{+\infty} dw f \log f = -k \langle \log f \rangle$$

phân bố Maxwell

Boltzman cho nhiệt động
cân bằng

($\langle A \rangle$: trung bình "ngẫu nhiên")

$$\langle \log f \rangle = \log \left(\frac{m}{2\pi k} \right)^{3/2} + \log \frac{n}{T^{3/2}} - \frac{m}{2kT} \langle v^2 \rangle$$

$$\langle v^2 \rangle = \int_{-\infty}^{+\infty} du \int_{-\infty}^{+\infty} dv \int_{-\infty}^{+\infty} dw (u^2 + v^2 + w^2) \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{m(u^2 + v^2 + w^2)}{2kT}}$$

$$= \frac{2kT}{m}$$

$$s = \underbrace{k \left[\frac{3}{2} \log \left(\frac{2\pi h}{m} \right) + 1 \right]}_{\text{hằng số}} + k \log \frac{T^{-3/2}}{n} \sim \log \frac{T^{-3/2}}{n} \quad \langle v \rangle = \sqrt{\langle v^2 \rangle}$$

vận tốc thể nhiệt

$n \sim \frac{1}{L^3}$ với L là kích thước đặc trưng của mở rộng không gian

$T \sim \langle v^2 \rangle \quad \frac{T^{-3/2}}{n} \sim \langle v \rangle^3 L^3$ thể tích đặc trưng của hệ trong

không gian pha. Vậy: entropy tên phân tử thay đổi theo logarit của thể tích hệ trong không gian pha, với siêu thể tích 6d.

Ban giám đốc