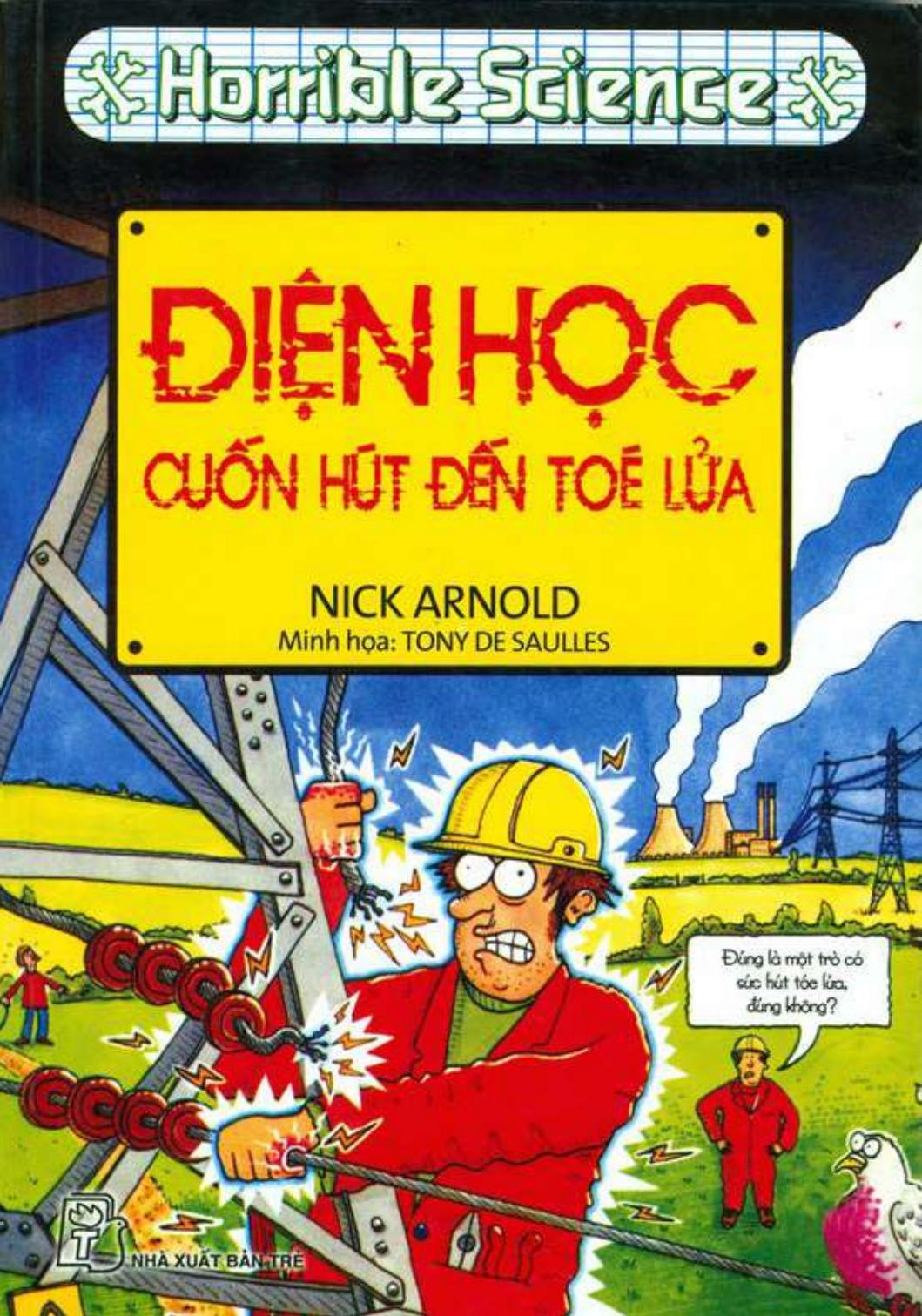


# Horrible Science

## ĐIỆN HỌC CUỐN HÚT ĐẾN TOÉ LỬA

NICK ARNOLD

Minh họa: TONY DE SAULLES



Đúng là một trò có  
sức hút tòe lửa,  
đúng không?



**ĐIỆN HỌC**  
CUỐN HÚT ĐẾN TÓE LỬA

**Horrible Science - Shocking Electricity**

Lời © Nick Arnold 2000

Minh họa © Tony de Saulles 2000

Bản tiếng Việt do Nhà xuất bản Trẻ xuất bản theo thỏa thuận  
nhượng quyền với Scholastic UK Ltd., tháng 7-2005

NICK ARNOLD  
Minh họa: TONY DE SAULLES

# ĐIỆN HỌC

---

CUỐN HÚT ĐẾN TÓE LỬA

---

DUƠNG KIỀU HOA (dịch)

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ



*Nick Arnold bắt đầu viết sách khoa học phổ thông cho lớp trẻ khi đã lên đến chức phó giáo sư của một trường đại học tại thành London, đồng thời là một nhà báo nổi danh. Giờ thì những cuốn sách phổ biến kiến thức khoa học cũng đã mang lại thêm cho anh thật nhiều thành công. Bên cạnh việc viết sách cho các bạn trẻ, anh Nick vẫn tiếp tục giảng dạy cho người lớn tại một trường đại học.*



*Tony de Saulles cầm bút chì màu lên tay mà nguệch ngoạc khi còn ... quần tã và cùi thế vê với cho tới tận hôm nay. Công việc minh họa cho bộ sách Kiến Thức Thật Hấp Dẫn được anh coi trọng hết mực. Lúc nào không cầm bút cầm giấy để vê, anh làm thơ hoặc chơi Squash, nhưng cho tới nay anh vẫn chưa làm bài thơ nào về trò Squash.*

# Lời nói đầu

Ai cha! Lại một ngày học tập vất vả qua đi...



Dĩ nhiên rồi, Vật lý là môn học nhảm chán, và khi nói đến chuyện điện học, thì nó càng nhảm chán đến gây sốc. Vì vậy mà khi đã sa phải một giờ Vật lý, cả những người ngoài Trái đất cũng phải lo bị rụng mất các cần ăng-ten suy nghĩ.





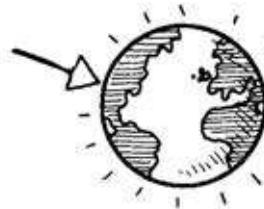
## BẢN BÁO CÁO CỦA VOLTAGRAMMI

THỜI GIAN HÀNH TÌNH: Hiện tại

SỰ MẸNH: Nghiên cứu các hoạt động của giống người trên một hành tinh có tên là “Trái đất”.

TOA ĐỘ TRONG DẢI NGÂN HÀ:

0001.1100.0011100.0



BAO CẢNH HIỆN THỜI: Một thành viên thuộc nhóm người đã lớn truyền lại cho các thành viên người ít tuổi hơn (còn gọi là “trẻ em”) những kiến thức dưới dạng dữ liệu trong một “giờ Vật lý”. Kết quả thử nghiệm cho thấy, đám trẻ em quên mất 99% tất cả các dữ liệu đó. Hiện tượng này dẫn tới những cursive, biểu hiện tâm thường và dữ tợn ở con người trưởng thành.



HOẠT ĐỘNG HIỆN THỜI: Quan sát một “giờ Vật lý” trong một thư lô-cốt được xây dựng tâm thường và đơn giản, còn gọi là “trường học”.

### KẾT QUẢ SIÊU ÂM CẮT LÁT NÃO BỘ

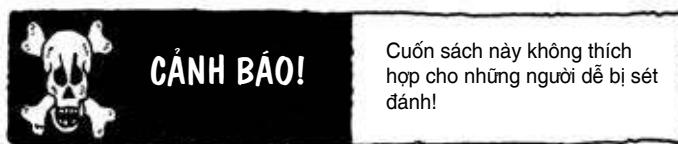


NHẬN XÉT: Những người trẻ tuổi dần trôi vào một trạng thái khác của ý thức, thường được người ta gọi bằng từ “ngủ gật”.



### NHẬN ĐỊNH TỔNG KẾT: Một hiện tượng thường xuyên xảy ra trong các “giờ học Vật lý” là sự sụp đổ hoàn toàn và triệt để mọi kênh giao tiếp.

Những giờ học vật lý của bạn cũng phát rên lên như vậy không? Có phải bạn bị sốc, kể từ khi tiếp xúc với điện? Vậy thì cuốn sách này sẽ thay đổi cuộc đời bạn. Trong cuốn sách chứa đầy những dữ liệu gây sốc và các câu chuyện cũng không kém phần gây sốc, ví dụ như về một nhà nghiên cứu bị sét đánh trúng, một bác sĩ đã nhòe vào một cú sốc điện mà khiến cho trái tim bệnh nhân đập trở lại, và về một nhà khoa học thậm chí đã đang tâm giết đồng loại để khẳng định mình là người có lý. Nói thật nghe – đâu có ai cần đến những giờ Vật lý nhảm chán, một khi đã làm quen với kiểu sách Vật lý trong bộ Kiến Thức Thật Hấp Dẫn.



Thế đấy, bạn còn chờ gì nữa, đút phích cắm vào ổ đi và lật sang trang sau!



# Những thứ lực hấp dẫn đến tóe lửa

Chắc chắn cuốn sách này không làm ai bị điện giật mà cũng không làm hỏng hóc các thứ máy chạy điện. Có lẽ bởi nó không cần có điện, ngược lại với rất nhiều thứ quen thuộc khác như máy nướng bánh mì, ti-vi, máy sấy tóc và tủ lạnh. Loài người chúng ta sẽ đi về đâu nếu không có điện? Đúng thế đấy, chúng ta sẽ trôi dạt, ví dụ vào một kỳ nghỉ khác thường như sau:



Bạn muốn lên đường đến nghỉ ở Horroa tr? Hay lắm – có vẻ như cả lớp bạn muốn cùng nhau đi về nơi đó!

Cột hải đăng  
Horroa



### KÍNH GỬI TRUNG ĐỘI CANH BỜ BIỂN,

Làm ơn cứu chúng em khỏi đảo Horroa! Trên đảo không có điện và không có lò sưởi điện. Trời lạnh đến phát冷. Bạn em phải thay phiên nhau áp tay vào con mèo để sưởi. Mọi đồ ăn dự trữ mang theo đã dùng hết, bạn em phải ăn thức ăn của mèo, mà là ăn người, bởi không tìm đâu ra một cái bếp điện để hâm nóng.

MÈO

Nguồn ánh sáng duy nhất là vài cây nến - Bởi cả những bóng đèn bình thường cũng cần điện, mà ở đây buôn đèn phát chêt đi được. Không có ti vi, không có video, không có trò chơi máy tính và không có CD PLAYER, bởi vì - đúng thế, chính thế! - Bởi tất cả những thứ máy móc đó đều cần điện. Và thầy giáo Điện còn chất lên đầu bạn em hàng đồng bài tập về nhà. Tối đến thầy bắt bạn em ngồi nghe thầy thổi kèn harmonika vừa già vừa rít. Bạn em sức cung lực kiệt rồi! Hãy cứu bạn em với, nếu không bạn em sẽ bỏ mạng!



### LAAAAÀM ƠƠƠƠƠ!

Gửi tôi các anh thật nhiều lời chúc  
yêu mến

Em của các anh - Lớp 5E

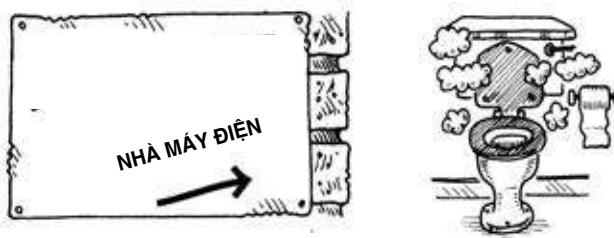


TB: Khi đến, liệu các anh có thể mang giúp bạn em một con cá tươi cho con mèo được không?

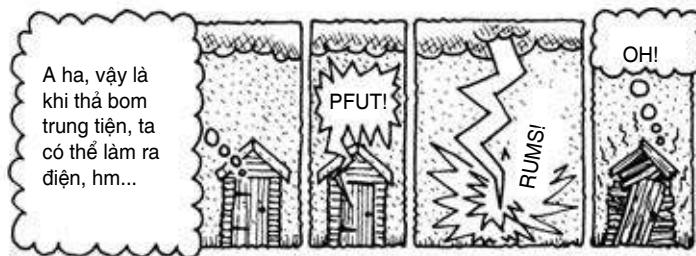
Đúng thế đấy, cuộc đời mà không có điện cũng buồn cười như việc chui toilet bằng một cái bàn chải đánh răng. Nhưng bạn đã biết những gì về dạng năng lượng quan trọng đến phát điện này? Đã có bao giờ bạn nghe đến những dữ liệu sau đây?

## Bốn sự thật gây sốc về điện

1. Một quả “bom trung tiện” có thể giúp người ta tạo nên điện. Thật đấy mà – việc đốt cháy khí Metan (có trong một số quả bom trung tiện) sẽ tạo ra nhiệt năng, người ta có thể dùng nó để chạy các máy phát điện và qua đó tạo nên dòng điện. Bạn có thể tìm thấy Metan cả trong những đống rác thối rữa. Chỉ riêng tại nước Mỹ, đã có tới 100 nhà máy điện tận dụng loại khí này.



2. Một tia sét là một hiện tượng tích điện khổng lồ (xem trang 59). Khi ngồi trong một không gian được bọc bằng kim loại (ví dụ như khi ngồi trong ô tô), người ta sẽ được bảo vệ trước hiện tượng sét đánh, bởi lớp kim loại bên ngoài dẫn điện đi. Từ đó suy ra người ngồi bên trong được an toàn – chừng nào người ta không chạm vào lớp kim loại đó. Trong mọi trường hợp thì khi trời nổi sấm sét, người ngồi trong ô tô vẫn còn an toàn hơn là ngồi trong một nhà vệ sinh xây tách rời nhà chính.



3. Khi một nhà máy điện sản xuất ra quá nhiều điện, nó có thể dẫn đến hiện tượng đột ngột tăng điện áp. (Bạn hãy tưởng tượng một luồng sóng năng lượng khổng lồ trào ra từ ổ cắm điện trong phòng mình.) Năm 1990, các cư dân của thị trấn Piddlehinton (nước Anh) đã bị một cú sốc ra trò, khi một vụ tăng điện thế thổi bếp điện cùng ti-vi của họ bay tung vào không khí.



4. Vụ mất điện trầm trọng nhất trong lịch sử xảy ra vào năm 1965 ở vùng Đông Bắc nước Mỹ và ở tỉnh Ontario, Canada. 30 triệu con người bị đẩy vào bóng tối, thật đáng ngạc nhiên là trong con hồn mang rộng khắp đó chỉ có hai người bỏ mạng.

Đó là những chuyện gây sốc đối với bạn ư? Vậy thì đã tới lúc chúng ta chơi một trò đố vui *cao áp*.

## Đố vui cao áp

1. Trong những thứ sau, thứ nào không cần điện?
  - a) Toilett
  - b) Telephone
  - c) Radio
2. Tại sao người ta nảy tung lên khi bị điện giật một cú ra trò? (Đừng có thử trò này với các con thú cưng trong nhà hoặc các ông thầy vật lý già nua yếu ớt!)
  - a) Sức mạnh của cú điện giật nâng người đó lên khỏi mặt đất.
  - b) Khi dòng điện chạy qua các dây thần kinh, các cơ bắp của con người

- co giật mạnh đến mức người bị điện giật sẽ lùi bật về phía sau một bước.
- c) Điện sẽ đổi hướng cho lực hấp dẫn của trái đất và đẩy cơ thể của người bị điện giật vào trạng thái không có trọng lượng trong vòng một giây đồng hồ.
3. Khi trời nổi giông, ông thầy giáo của bạn bị sét đánh giữa sân trường. Tại sao việc ra sân trường trong những lúc như thế là chuyện nguy hiểm?
- a) Bạn có thể phải thực hiện cấp cứu bằng phương pháp hà hơi cho ông thầy giáo.



- b) Sân trường ướt nước mưa. Điện tích của tia sét lan ra trên nền đất, và vì thế bạn cũng có thể sẽ bị điện giật.
- c) Tia sét nóng đến mức các vũng nước đọng trên sân trường bốc lên những làn hơi cực nóng, cực nguy hiểm.

CÂU TRẢ LỜI: 1a) Ngày cả khi Radio không được cầm vào ở thời nó vẫn minh ra một bô bäm câu chuyện chanh tú dở dang. Ông Thomas J. Bayard được biết rằng, nhà Phật minh Thomas J. Bayard vào năm 1966 đã Phật hỏi chư? Toilet không cần điện, nhưng rất có thể bän sẽ vui thích khi và ô đó chung được biến đổi tro lại thành âm thanh. Tôi đây thi bän thường xung điện này sẽ được truyền đến cho người ô dây bén kia lan sóng âm thanh của giòng nói sẽ được chuyên thành các xung điện, nhện được điện từ giàn pin. Khi bän nói chuyện qua điện thoại, nhungen

nhược hoặc dùng tay ướt mà chàm vào phích cắm hoặc cõng-tắc.

3b) Nước truyền điện – và vì thế sẽ là tro của ký ngữ nugsoc nếu bạn này cho bao cảnh xung quanh lẩn mòn đó lot.

chi còn làm ra quám nra kia... với nhữnng hệu quả boc mui gầy sôc các co bắp và các dây thäm kimh lâ ngsuoi ta se "thâ bom tưng tèn" và thâm hay ho. Một hiêu ứng phu nra của một chí điện giật ra tro dời với các 2b) Vá cái véc ngsuoi ta bị giật ra khỏi thi thi trường.

nghiêng, cái vùi chong chánh này sẽ giúp cho bao đì câu đe hom. Đang têc là chả một ai hường ứng ý kiến của ồng, và loài bao câu đe chăng

## MỘT LỜI CÁNH BÁO QUAN TRỌNG!

**Điện là thứ nguy hiểm! Dĩ nhiên bạn có thể thực hiện theo các thí nghiệm trong cuốn sách này, nhưng không bao giờ được thực hiện chung với điện tử ổ cắm trong nhà. Nó sẽ dẫn ngay đến hậu quả là một chiếc quần trong bị ẩm hoặc thậm chí cả cái chết! Bản thân bạn đã đủ năng lượng rồi, cho nên cứ để yên những ổ cắm điện trong nhà! (để phòng trường hợp có ai đó bị điện giật, bạn sẽ tìm thấy phương pháp cấp cứu ở trang 87).**



Thế nhưng trước khi bạn thật sự xắn tay áo lao vào một thí nghiệm nào đó, hãy trả lời câu hỏi quan trọng và thú vị sau đây: Thứ gì trên thế giới này tạo nên điện? Câu trả lời có ở chương kế tiếp. Hãy lật trang!

# Bí mật tích điện

Được thôi, điện được làm từ thứ gì? Ai biết gio tay lên nào...



Cô giáo môn  
nghệ thuật

Thầy dạy văn

Cô dạy sử

Thầy dạy vật lý

À ha, nhìn có vẻ như ông thầy Vật lý dạy môn Điện có câu trả lời đúng.

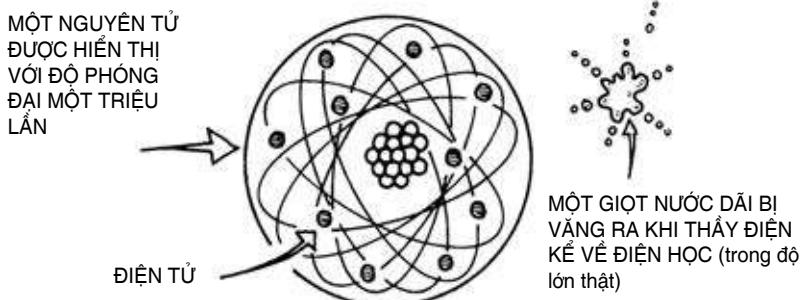
**Khái niệm điện dùng để chỉ một loạt các hiện tượng xuất phát từ các vụ tích điện - dù là dạng tĩnh hay dạng động - và các trường bao quanh chúng. Người ta phân các hiện tượng tích điện ra thành tích điện dương và tích điện âm.**



Cám ơn thầy Điện rất nhiều, nhưng mà tôi hỏi thật nghe, có ai hiểu chút nào không?

Không ư? Thôi được, ta thử thêm lần nữa: Mọi thứ trong vũ trụ này được tạo bởi các thành phần nhỏ xíu - gọi là các nguyên tử - và trong đa phần trường

hợp thì mỗi nguyên tử được bao quanh bởi một đám mây tạo bởi những vảy vật chất còn nhỏ hơn nứa, gọi là các điện tử.



Dòng điện trong ổ cắm của các bạn vậy là được tạo bởi các điện tử chuyển động, và hiệu ứng của dòng điện xuất phát từ lực của các điện tử này.

Ta hãy tưởng tượng một nguyên tử dưới dạng một gia đình...





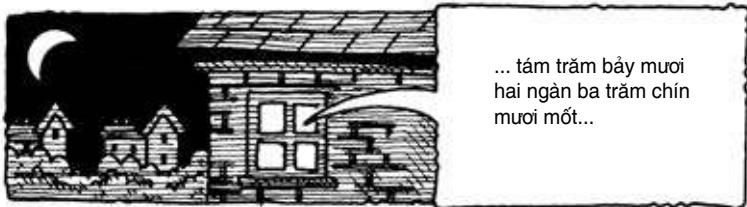
Bạn đã biết chưa...?

Các điện tử bé thật là bé. Một điện tử bé chỉ bằng một phân mươi ngàn so với hạt nhân nguyên tử. Dù bạn có xếp một ngàn tỷ nguyên tử cạnh nhau, thì vẫn chưa đủ để phủ kín đầu một cây kim!



### Trò chơi với các con số

- Bạn có đèn pin không? Tốt lắm, hãy bật nó lên, bắt đầu đếm: 1,2,3...
- Nguồn điện yếu ớt từ cây đèn pin bạn cầm trên tay cần:  $6.280.000.000.000.000.000$  (6,28 tỷ tỷ) điện tử *mỗi giây*. Qua đó, có lẽ bạn sẽ có một sự tưởng tượng gần đúng về số lượng.
- Một ngày học ở trường kéo dài 23 400 giây đồng hồ - nếu không tin, cứ thử tự đếm mà xem! Để đếm đến một triệu, bạn phải đếm liên tục không nghỉ suốt mười ngày liền.



- Nếu tiếp tục đếm 32 năm và 354 ngày nữa (đếm cả khi ăn, khi ngủ và khi ngồi trên toilet), cuối cùng bạn sẽ đếm được đến con số một tỷ (nếu bạn chưa chết trước đó vì chán ngán trò đếm số).

- Đêm như thế chưa thấy mỏi hay sao? Được lảm, vậy thì tiếp tục đi: để đếm cho đủ số lượng điện tử lao vọt qua cây đèn pin yếu ớt của bạn chỉ trong một giây, lẽ ra bạn phải bắt đầu đếm từ 4 600 triệu năm trước khi Trái đất xuất hiện!

## Lời nhắn gửi người đọc...

Những gì mà chúng ta thường gọi “dòng điện” là một dòng sông của các điện tử chảy qua dây dẫn điện. Bạn có thể tưởng tượng việc bơi lội trong một dòng sông như thế sẽ cho cảm giác gì không? Sau đây là câu chuyện của một người đã thật sự làm điều đó: Andy Mann, một tay thợ thủ công rất có năng khiếu. Mọi chuyện bắt đầu khi Andy có cảm giác mỗi lúc một co nhỏ lại hon và co nhỏ lại hon...



**Đó là một thế giới rất nhỏ, rất rất nhỏ**

Sau đây là câu chuyện của tôi, và nguyên tắc của tôi xưa nay là chỉ chịu làm việc tôi là Andy - nói cho ~~chính khách hàng~~ hàng trả trước, hiểu chử? Tên là Andy Mann.

#### ANDY MANN

Nhận sửa chữa các loại: ống dẫn nước, tường và các công việc thuộc lĩnh vực điện tử.

Bạn cần một sự trợ giúp nhanh chóng ư? Vậy thì Andy là người đàn ông thích hợp cho bạn. Anh ta vui vẻ và tận tình nhận mọi hợp đồng.

(Tel: 01201 5843673,  
điện thoại cầm tay: 0912 387 690)



Quý vị có thể gọi đến bất cứ lúc nào, ngoại trừ các chương trình thể thao của đài truyền hình. À đúng, câu chuyện của tôi đây: Nó bắt đầu khi bà giáo sư Nổ Dũng Đoàng gọi điện cho tôi. Bà ấy nói đây chỉ là một chuyện sửa chữa vặt vãnh - nói rõ hơn là toilett của bà ấy bị tắc. Thế nên tôi đã khá là ngạc nhiên khi nghe bà giáo sư nhắc tôi mặc quần áo bảo hộ

lao động. “Thôi được”, tôi nghĩ thầm, “Những bồn cầu bị tắc nhiều khi thôi khùng khiếp, nhắc mình thế nhiều khi cũng có lý”.





Ở đây có một nhầm lẫn nhỏ. Khi Andy Mann xuất hiện, tôi đã tưởng lầm anh ấy là tiến sĩ Manning, một người bạn đồng nghiệp đã tuyên bố săn sàng giúp đỡ tôi trong việc thử nghiệm bộ máy phóng tia thu nhỏ.

Tiến sĩ Manning - làm gì có chuyện! Bà giáo sư đặt tôi đứng ngay xuống dưới một bộ máy. Tôi vừa muốn nói cho bà ấy biết là đám dây nợ ở đây sao trông rối rắm quá, chả giống một cái bàn cầu chút nào, thì bà giáo sư đã giật một cái gạt. Thế rồi đột ngột tôi thấy bà ấy lớn lên và lớn hơn nữa - cả căn phòng xung quanh cũng thế. Nhưng mà... sự thật thì chính tôi mới là kẻ mỗi lúc một nhỏ lại!



Mặc dù trên danh thiếp có đề là tôi vui vẻ nhận mọi việc, nhưng ý tôi đâu có nói đến tất cả mọi việc trên đời này! Nhưng thanh minh bây giờ cũng muộn rồi, tôi cứ mỗi lúc một nhỏ nữa, nhỏ nữa và cuối cùng bị hút vào một dây dẫn. "Chuyện gì xảy ra ở đây thế?", tôi tự hỏi.

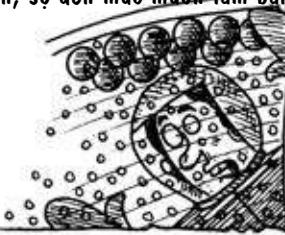
Cái máy thu nhỏ đó có một chỗ hỏng. Nhưng cho tới khi tôi tắt được bộ phận chiếu tia thì Andy đã nhỏ lại chỉ còn 0,000.000.025 mm, gần bằng độ lớn của một nguyên tử! Và mọi việc trầm trọng hơn nữa khi anh ta đã bị máy hút vào trong. Tình huống quả không khỏi có phần nguy hiểm.

Nói thế mà nghe được sao, phải nói là nguy hiểm cùng cực mới đúng! Thứ đầu tiên tôi nhìn thấy là những quả bóng kỳ quặc và nghi thâm: “Trời ơi, bọn chúng nó là nguyên tử.”

Và xoay quanh những thứ kỳ cục đó là những vật còn nhỏ hơn nữa, mà chúng quay nhanh tới mức trông chúng như những đám sương mù. Sau

này bà giáo sư có giải thích rằng, đó là các điện tử. Bản thân dây dẫn điện thi trong như một đường hầm khổng lồ với các nguyên tử ở hai mép, và các điện tử chảy qua giữa đường hầm. Tôi

bị chúng nó kéo theo, như trong một dòng sông vậy. Thế là tôi bơi giữa những hạt đậu tròn nhảy, gắng sức để cứu mạng mình.

Liệu lúc đó tôi có sợ không hả? Dĩ nhiên, sợ đến mức muốn làm bẩn quần kia. Liệu mình có sống sót mà thoát khỏi nơi này không? Tôi tự hỏi.

Là một thợ điện dạn dày kinh nghiệm, dĩ nhiên tôi biết là một dòng điện xuất hiện khi tất cả điện tử cùng cháy theo một hướng. Cũng may mà chúng cháy không quá nhanh, nếu không thì tôi đã bị chết đuối rồi, bị đâm ngập xuống hoặc là bị chết bằng một kiểu cách nào đó...

Đây là một bằng chứng thú vị, cho thấy các điện tử trong một dòng điện chuyển động rất chậm - chỉ khoảng 0,1 mm mỗi giây đồng hồ. Trong khoảng thời gian đó, tôi gắng sức cứu mạng Andy. Tôi muốn giảm tia thu nhỏ xuống, để anh ấy lại to ra. Để nhìn mọi thứ rõ hơn, tôi bật đèn lên.



Chà, các bạn ơi, thử đoán xem chuyện gì xảy ra? Đây dần trở nên nhỏ hơn, tất cả các điện tử chen chúc vào nhau, chuyển động chậm hơn và bắt đầu cọ sát vào các nguyên tử nằm bên rìa và - nói thật đây! - chúng cọ cả vào tôi. Trời ạ, sao mà nóng đến thế! Chà, ai cũng biết là chuyện cọ sát sẽ tạo ra nhiệt năng, ví như khi bạn cọ hai tay vào nhau chẳng hạn. Thế nhưng khi ta nhỏ tí xíu và phải đứng giữa cái vụ cọ sát đó, thì là một cảm giác khác hẳn đó nghe...

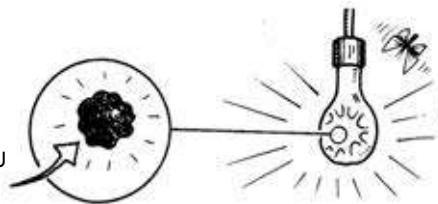


Đột ngột, tôi thấy bao quanh tôi không biết bao là chấm sáng. Lúc đó tôi chợt hiểu ra: TÔI ĐÃ SA VÀO PHÍA TRONG MỘT BÓNG ĐÈN ĐANG SÁNG! Đúng thế, vào cái bóng đèn mà bà giáo sư vừa bật lên. Thế nhưng tôi thấy tình cảnh của mình chẳng sáng sủa chút nào.



Làm sao mà tôi biết được là lúc đó Andy đã hạ cánh vào trong bóng đèn. Các nhà khoa học chúng tôi gọi hiện tượng cọ sát mà Andy nói tới là "điện trở", và các đốm sáng mà anh ấy nhìn thấy là "Photon".

MỘT PHOTON  
ĐƯỢC PHÓNG  
TO HÀNG TRIỆU  
LẦN



Khi các điện tử tìm cách ngoại đi, chúng sẽ phát ra các Photon. Đối với Andy, chắc đó phải là một thí nghiệm khoa học cực kỳ thú vị...

Làm gì có chuyện thú vị, thưa bà giáo sư - suýt chút nữa thì tôi đã bỏ mạng! Bộ quần áo bảo hộ lao động của tôi muốn tan ra vì nóng, bán thân tôi cũng thế! Cá người tôi hừng hực như nước sôi, và tôi đổ mồ hôi như điện. "Chà, Andy, vậy là hết mạng cậu rồi", tôi tự nhủ. "Chắc mình không còn được xem trận chung kết của giải bóng đá này nữa!" Chính lúc đó, điện thoại cầm tay của tôi đổ chuông. Tôi chả muốn chuyện trò gì với ai, mặc dù vậy, tôi vẫn bật máy... ít nhất thì tôi cũng có thể nói lời từ biệt với thế giới.



Khi nhìn lại tấm thiệp của Andy, tôi thấy anh ấy có điện thoại cầm tay. Vậy là tôi chọn số, và khi được biết anh ở trong bóng đèn, tôi hoảng hốt tắt nó ngay lập tức. Qua đó, các điện tử ngưng không chảy nữa.

Đúng là vừa kịp! Cái dây bắt đầu nguội xuống. Nhưng tôi còn lâu mới thoát họa, đúng hơn là thoát ra khỏi đường dây. Làm sao mà bà giáo sư có thể đưa tôi ra khỏi chỗ này. Liệu tôi có nhỏ như thế này mãi mãi? Làm sao tôi sống tiếp được? Không bao giờ tôi còn dám thò đầu ra ngoài nữa, bởi chỉ một con kiến thôi cũng đủ lớn để dâm tôi chết bếp!

Cứu với!

Vất vả ba tiếng đồng hồ liền, tôi mới dần từng bước từng bước phóng to được dây tóc của bóng đèn, và mỗi lần lại cắt ra phần dây có chúa Andy bên trong, cho tới khi anh ấy thoát được ra ngoài. Sau đó tôi mới có thể đưa anh ấy quay trở lại độ lớn cũ. Dĩ nhiên là anh ấy rất căm kinh...



Cầu kinh thôi hả? Tôi muốn nổ tung ra vì thịnh nộ! Đầu tiên bà giáo sư để cho tôi chờ muộn chết trong cái bóng đèn kia, rồi sau đó bà ấy làm tôi chỉ cao lại như cũ mà thôi. Tại sao không cho tôi cao mét tam? Đã từ lâu tôi muốn được là người cao lớn!



Và các bạn biết gì không? Ngay sau đó bà ấy xoay sang nói về chuyện cái bàn cầu bị tắc. Suýt chút nữa thì tôi bị “cháy cầu chì”. Rồi bà ấy sẽ mở tròn mắt ra cho mà xem, khi nhận được tờ hóa đơn của tôi, nó sẽ hất bà ấy ngã lăn ra đất!

Dám cuộc là lúc đó bà giáo sư sẽ muốn thu mình lại nhỏ xíu?

### Một lời nhắn nhủ ngắn gọn

Ta có một tin tốt lành đây! Chúng tôi đã khéo léo lừa và nhốt được thầy Điện vào trong tủ tường – và thế là bẻ gãy được đợt kiểm tra vật lý – thật là may!



Nhưng để phòng trường hợp thầy trốn được ra ngoài, sau đây là tờ giấy của thầy Điện với các câu trả lời cho bài kiểm tra vật lý.

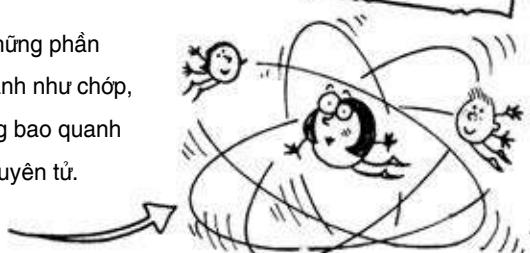
## BÀI KIỂM TRA VỀ ĐIỆN HỌC

### ĐÁP ÁN

TÀI LIỆU TUYỆT MẬT – không được phép sa vào tay những kẻ học gạo.

Thầy Điện

- 1** Điện tử là những phần vật chất nhanh như chớp, chuyển động bao quanh hạt nhân nguyên tử.



Một tên khác cho hạt nhân nguyên tử là Nuclon.

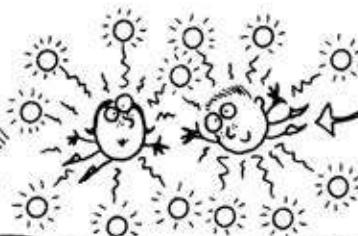
- 2** Các điện tử (và cả Nuclon) đều sản sinh ra lực điện tử.



- 4** Một dòng điện xuất hiện khi có nhiều điện tử boi theo cùng một hướng.



- 5** Các Photon là các thành phần năng lượng ánh sáng nhỏ nhất mà điện tử phát ra khi bị đốt nóng.



6

Ta nói đến hiện tượng điện trở khi các điện tử trong một đường dây dẫn điện cọ sát vào các nguyên tử và giảm tốc độ chuyển động. Người ta áp dụng hiện tượng điện trở để tạo ra độ nóng trong các máy đun nước bằng điện, trong các máy sấy tóc và trong các lò, bếp điện.



## Một câu trả lời sành điệu



Bạn có thể nói gì nào...?



CÁU TRẢ LỜI: Không đâu, người ta dùng khái niệm vật dán để chỉ một dán dính da phết dính làm băng dính.

che vào hất nham nhوغ en tì, mà được duyên bầy lòn mồi húong. Các dây dán tốt, bởi các díen tru phia ngoài của chúng không được nồi két chát chất liệu cho phép dòn díen chay qua đe dango. Kim loài là nhitting vật

Đọc tới đây thì chắc đã tới lúc bạn muốn đặt câu hỏi lắm rồi. Câu hỏi của bạn có thể là:



Thế thì tại sao bạn không phát hiện ra chương sách sau đây? Lúc đó tự bạn sẽ hiểu...



# Những phát minh gây sốc



Điều đáng ngạc nhiên nhất trong các bộ môn khoa học tự nhiên là chuyện các nhà khoa học cứ bình thản nói tới những thành phần nhỏ tí xíu mà chưa một người nào nhìn thấy.



Cả hai đều bé quá nên người ta không thể nhìn ra, kể cả khi sử dụng một chiếc kính hiển vi loại mạnh. Vậy thì làm sao có thể chứng minh được sự tồn tại của các điện tử? (Thí nghiệm chứng minh sự tồn tại não bộ của thầy cô giáo vẫn còn đang được tiếp tục thực hiện!) Đó là một câu chuyện hấp dẫn...



## HAI RUỘC NGOẶT THẬT SỰ LỚN

Năm 1880, mặc dù các nhà nghiên cứu đã biết làm cách nào để tạo ra dòng điện và lưu trữ dòng điện (xem trang 54), nhưng họ không biết dòng điện được tạo từ những gì. Để giải đáp câu hỏi này, có không biết bao nhiêu nhà nghiên cứu trên toàn thế giới đã gây xôn xao dư luận bằng những thí nghiệm thú vị. Một trong số họ là nhà khoa học William Crookes. Năm 1880, ông đã chế ra một cỗ máy mới mẻ...



### LƯU Ý...

Có một người cùng tham gia cuộc đua phát hiện ra các điện tử là nhà vật lý học người Đức Karl Ferdinand Braun (1850 – 1918). Cũng trong năm 1880, Braun đã phát triển nên một cỗ máy rất giống cỗ máy của Crookes, làm hiện hình các chuyển động điện tử. Việc ống phóng Ca-tốt của Braun nổi danh hơn nhiều so với ống Ca-tốt của Crookes có một phần nguyên nhân nằm trong bản thân William Crookes...

## Bạn có khả năng trở thành một nhà nghiên cứu?

Tại sao mảng sáng màu xanh lục kia xuất hiện?

- Phản không khí còn lại cháy lên khi các điện tử chạy qua.
- Óng thủy tinh tỏa sáng ở vị trí các điện tử đập vào.
- Đây là một phản ứng hóa học giữa vật thể hình chữ thập làm bằng thiếc và phản không khí còn lại cùng các điện tử.

gỗ m các điện tử cháy ra từ bộ pin.

chúng ta biết rằng, cái gọi là „hiện“ và hình kia chính là dòng điện bao quanh lỗ rỗng dưới dạng các photon ánh sáng. Ngày nay chúng sẽ làm các nguyên tử này nóng lên, cho tới khi các „nguyên tử thủy tinh“ tỏa ra năng lượng dưới dạng ánh sáng. Photon ánh sáng,

CÂU TRẢ LỜI: b) Khi các điện tử đập vào các nguyên tử thủy tinh,

Dĩ nhiên thời đó Crookes cùng những đồng nghiệp của ông không biết điều này. Trong đoạn sau, bạn sẽ còn biết là Crookes đã gặp không ít khó khăn khi muốn khẳng định phát minh của ông trong hàng ngũ các bạn đồng nghiệp. Vấn đề là, ngược lại với họ, Crookes lại tin vào ma. Sau đây là câu chuyện của ông...

### **Siêu sao nghiên cứu:**

### **William Crookes (1832 - 1919) - Quốc tịch: Anh**

William Crookes là anh cả của một đàn 16 đứa con. (Bạn có muốn có tới 15 đứa em trai em gái luôn tìm cách phá hỏng đồ của bạn không?)

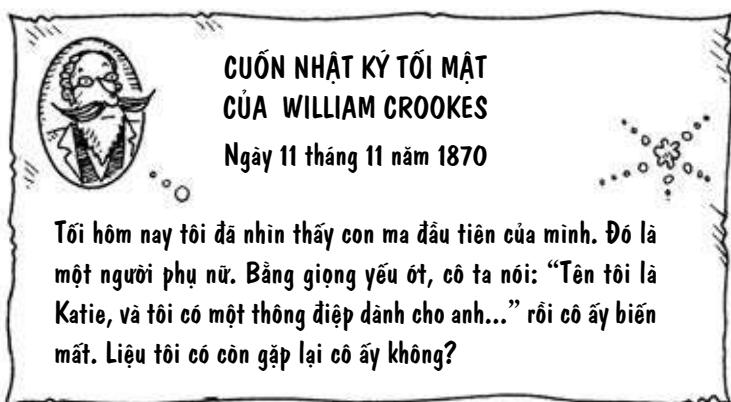


Dĩ nhiên tình trạng này có thể đẩy một con người vào cảnh tuyệt vọng, điên khùng, và cũng có thể vì thế mà Crookes trở thành ông giáo dạy hóa. Thế nhưng tới một lúc nào đó, ông được thừa kế một gia tài. (Mãi tới lúc này ông mới đủ tiền mua quà giáng sinh cho mọi thành viên trong gia đình.)

Vậy là ông bỏ nghề dạy học và tự tạo nên một phòng thí nghiệm hóa học để thực hiện những thí nghiệm hấp dẫn.



Ngày đó, những thí nghiệm của ông đã gây sốc cho nhiều nhà nghiên cứu. Có rất nhiều người tin rằng linh hồn của những người đã chết tiếp tục sống dưới dạng hồn ma, và các hồn ma có thể giao tiếp với người sống. Crookes quyết định nghiên cứu thật kỹ lưỡng chuyện này bằng phương pháp quan sát khoa học và tỉ mỉ.



Phải chăng Crookes đã thật sự nhìn thấy một hồn ma? Cái trò nghiên cứu hồn ma này ít nhất cũng có tác dụng là khiến cho các bạn đồng nghiệp ngờ cả những công trình nghiên cứu khác của ông. Đa phần các nhà khoa học không tin vào ma (tôi đoán rằng, có gặp ma thì họ cũng nhìn xuyên qua các đối tượng đó như chúng ta nhìn xuyên qua không khí). Nhìn chung, công trình nghiên cứu hồn ma của Crookes đã hủy hoại thanh danh nhà

khoa học đứng đắn, và máy phóng Ca-tốt kể từ đó được người ta gọi là ống phóng Ca-tốt của Braun.

Chỉ duy nhất có John Joseph Thomson (1856 – 1940), một giáo sư của trường đại học tổng hợp Cambridge, là chung thủy với Crookes. John Joseph là một người hậu đậu trong việc thực hiện thí nghiệm và có truyền thống hủy hoại các trang thiết bị trong phòng thí nghiệm. (Bạn cần thận đấy nghe! Không phải ai có thành tích làm nổ tung phòng thí nghiệm của trường học đều là thiên tài và sau này sẽ trở thành giáo sư...). Nhưng sau khi John Joseph được phong chức giáo sư thì ông may mắn có những người khác làm hộ ông những công việc thực tiễn.



John Joseph Thomson muốn chứng minh rằng “chùm tia” mà Crookes đã nói tới được tạo bởi vô vàn những vẩy năng lượng nhỏ tí xíu. Ông đã nhắc lại thí nghiệm của Crookes và dùng một tảng nam châm để đổi hướng tia (trong ống Ca-tốt) nọ. Ông tính ra được là lực của từ trường phải mạnh đến mức nào mới đủ để khiến tia đi lệch hướng. Và cuối cùng thì ông kết luận chắc chắn: tia này thật sự được tạo bởi rất nhiều phần tử nhỏ. Thomson sau đó đã thực hiện những tính toán phức tạp hơn với khối lượng của các phần tử nhỏ này. Bạn cũng thử làm đi xem sao!



Thomson tính ra mỗi phân tử nhỏ như thế sẽ chứa bao nhiêu năng lượng và nhận thấy con số này tương ứng với khối năng lượng của các nguyên tử nhẹ nhất. Ngoài ra ông còn tìm ra rằng, mỗi một nguyên tử có chứa ít nhất là một vẩy năng lượng loại này. Dĩ nhiên những thành phần nhỏ đó chính là các điện tử.



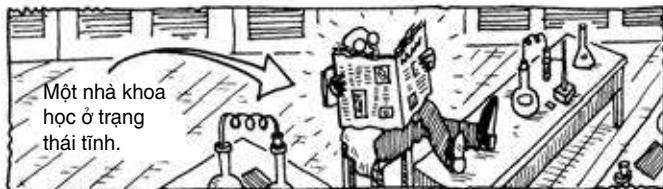
Điện còn gây ra một loạt các sự kiện thú vị khác. Nó thậm chí khiến cho tóc bạn dựng đứng lên! Chi tiết về vụ này bạn sẽ biết ngay ở các trang sau. Nhưng chúng tôi xin cảnh báo trước: đây là chuyện thú vị đến tóe lừa lách tách đấy!



# Những hiện tượng dụng tóe gáy



Đã có bao giờ bạn được thưởng thức một cú điện giật nho nhỏ chưa, ví dụ khi bạn vuốt ve con mèo hoặc mặc vào người một chiếc áo len? Rồi ư? Xin chúc mừng! Vậy là bạn đã làm quen với *tĩnh điện*. Thật ra chữ “tĩnh” ở đây không được chính xác cho lắm. Chữ “tĩnh” bình thường có nghĩa là đứng yên...



Cứ nghe cái tên thì người ta dễ đoán rằng, các điện tử trong hiện tượng tĩnh điện sẽ nằm i ra đó và đọc truyện tranh. Sai rồi! Mặc dù chúng không chảy theo cùng một hướng để tạo thành một dòng điện, nhưng chúng vẫn luôn luôn chuyển động. Kể cả ở hiện tượng tĩnh điện, các điện tử cũng bay qua không khí, tạo ra các tia lửa điện, giáng cho các nhà nghiên cứu những ngọn đòn nho nhỏ và làm cả những chuyện thú vị khác nữa.



Bạn tò mò rồi chứ hả?

Nhưng trước khi hiểu được bí mật của tĩnh điện, bạn phải cho chiếc máy tính trong não bộ của bạn làm quen với các điện tử và các hạt nhân nguyên

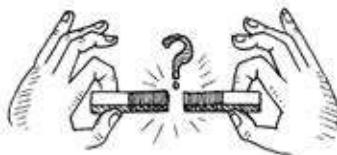
tử cùng những thứ lực mà chúng sản sinh ra. Nếu thực hiện thí nghiệm sau đây, chắc chắn bạn sẽ được giúp đỡ...

## Hãy tự thí nghiệm... lực điện tác dụng ra sao

*Bạn cần:* 2 thỏi nam châm.

*Bây giờ bạn cần làm:*

Giữ chúng lại gần nhau.



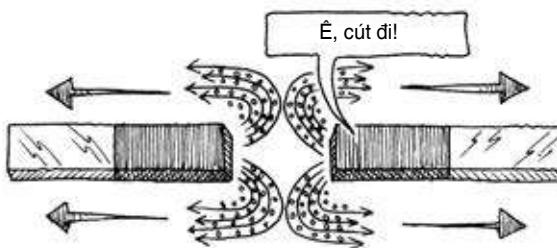
*Chuyện gì xảy ra?*

- a) Hai thỏi nam châm đẩy nhau hoặc hút nhau tùy theo cách bạn giữ chúng.
- b) Các thỏi nam châm luôn luôn hút nhau.
- c) Người ta có thể đặt các thỏi nam châm chồng lên nhau, nhưng không cảm nhận lực giữa chúng.

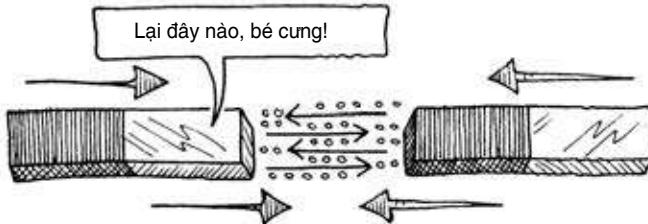
Nhưng khi hai thỏi nam châm hút nhau, thì chúng lại cư xử như một điện

chắc các điện tử khiến chúng dây lẩn nhau.  
tường chung giòng như hai điện tử. Chắc bạn vẫn còn nhớ trang 34, lực

**CÂU TRA LÓT:** a) Khi hai mẫu nam châm dây nhau, bạn có thể tường



tử và một hạt nhân nguyên tử. Lực nàm bên trong chúng hút lẩn nhau! (Nói cho chính xác ra thì đây là một phản ứng rất phức tạp giữa hai lực, và... không, chuyện này không quan trọng đối với chúng ta.)



### LỜI NHẬN XÉT KHOA HỌC

1. Các lực giữa hạt nhân nguyên tử và điện tử gìn giữ cho nguyên tử không bị “bung” ra. Nói cho chính xác: các lực trong hạt nhân nguyên tử được tạo bởi những thành phần rất nhỏ có tên là Proton.
2. Kể cả thứ lực mà chúng ta gọi là từ tính cũng được gây ra bởi các điện tử. Nếu không tin, bạn hãy đọc trang 111.

### Những câu đố đáp thông minh

Hai nhà khoa học nói chuyện với nhau...



Đây là lối tư duy lạc quan hay bi quan, hay là cái gì vậy?

này được sử dụng nhiều trong các trang tối đây.

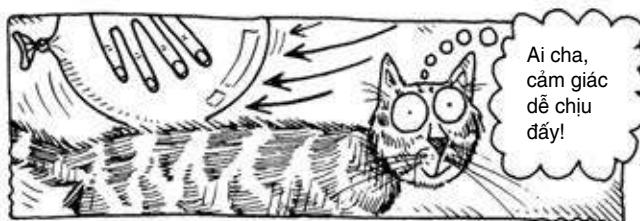
Cách châm bênh sẽ không ngắc nhiên khi thấy hai khai niêm tách другонг. Các châm bênh sẽ không ngắc nhiên của mót hât nhâm nguyên tết là điện la điện tich am, và nham luong điện của gói nham luong điện của mót điện tết trach hieu lam, các uha khoa hoc gọi nham luong điện của mót điện la

**CÂU TRẢ LỜI:** Không, họ đang nói về các thí nghiệm của mình. Để

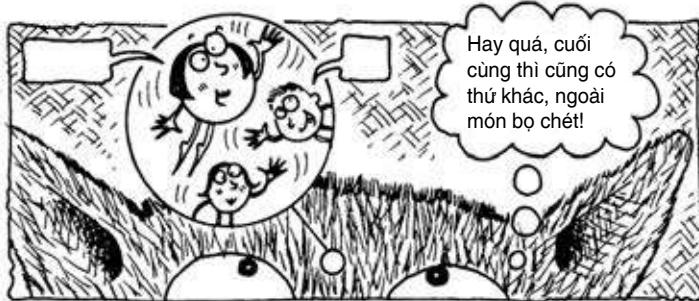
Và bây giờ thì gia đình nguyên tử sẽ chỉ cho chúng ta biết họ tạo nên tinh điện ra sao...



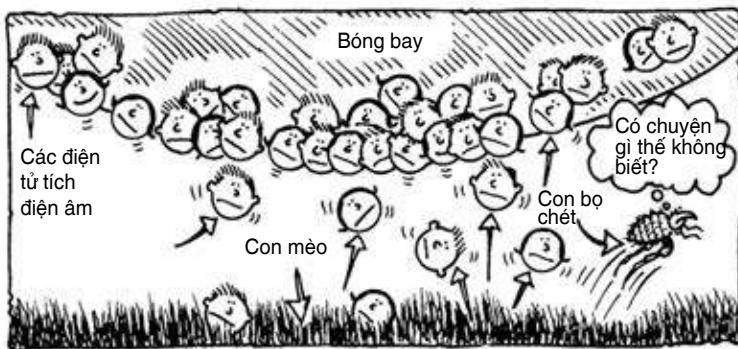
1. Người ta cọ sát quả bóng bay ít nhất 10 lần vào bộ lông của con mèo.



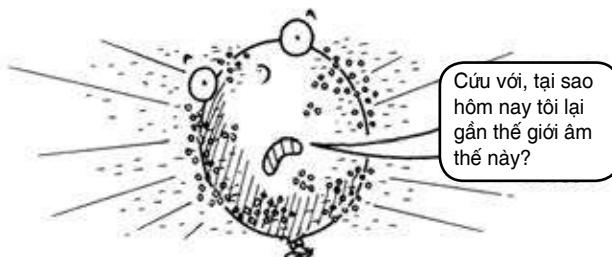
2. Gia đình nguyên tử sống trong lông mèo.



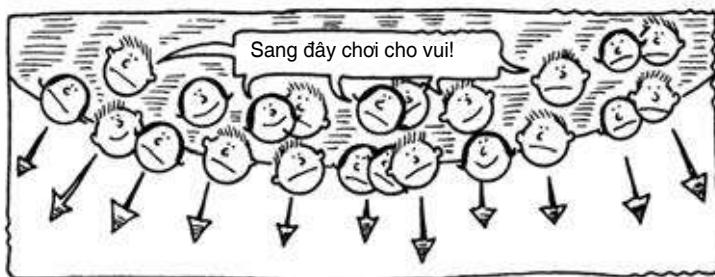
Các nguyên tử từ quả bóng bay trong quá trình cọ sát đã lấy thêm điện tử từ các nguyên tử trong lông mèo. Sau đây là một tranh cận cảnh...



3. Các điện tử nhảy lên bề mặt của quả bóng bay. Điều đó có nghĩa là quả bóng bay bây giờ được tích điện âm.



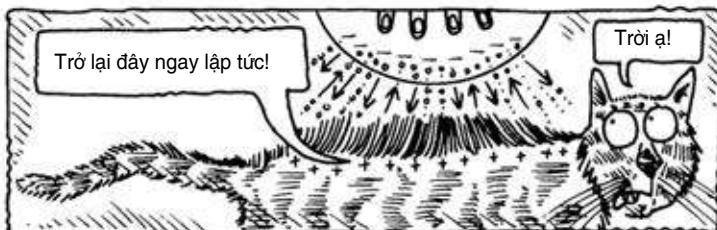
4. Cú tích điện âm khổng lồ với số lượng lớn các điện tử dẫn tới một lực, lực này tìm cách hút cả các nguyên tử từ lông mèo.



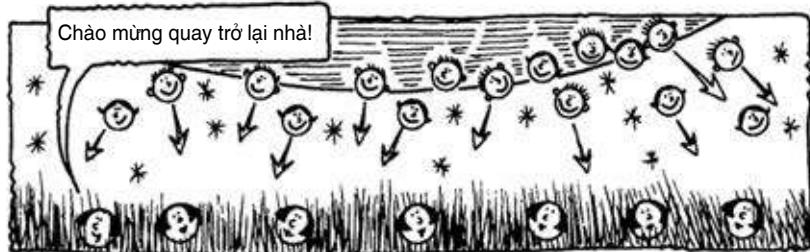
5. Các nguyên tử từ lông mèo bây giờ thiếu điện tử, và chúng được tích điện dương. Thế là chúng cùng nhau tìm cách kiểm lại chỗ điện tử bị mất.



6. Những cái lông của con mèo dựng đứng lên, bởi lực dương của các nguyên tử chỉ về hướng quả bóng bay.



7. Ngay khi bạn đưa quả bóng bay lại gần lông mèo, những điện tử vừa chạy trốn bây giờ sẽ bị các nguyên tử hút trở lại. Lúc này, bạn có thể nghe tiếng lách tách khe khẽ.



### Bạn đã biết chưa...?

Một người Hy Lạp cổ xưa là học giả Thales von Milet (624 – 545 trước công nguyên) đã tạo nên hiện tượng tĩnh điện bằng cách cọ một thanh hổ phách (một dạng nhựa thông hóa đá) vào một miếng lông thú cũ. Sau đó, ông có thể dùng thanh hổ phách đó hút lông chim.



Chà, nếu chuyện này đã làm tòe lên vài tia lửa quan tâm trong bạn, thì có lẽ thích thú nhất là bạn tự mình nhắc lại thí nghiệm trên. (Nhưng nhẹ nhàng thôi, đừng lột da sống con mèo đấy!)

Bạn cũng có thể thử với thí nghiệm sau đây...

## Hãy tự thí nghiệm... làm cách nào để di chuyển những miếng giấy ni-lon bọc đồ ăn

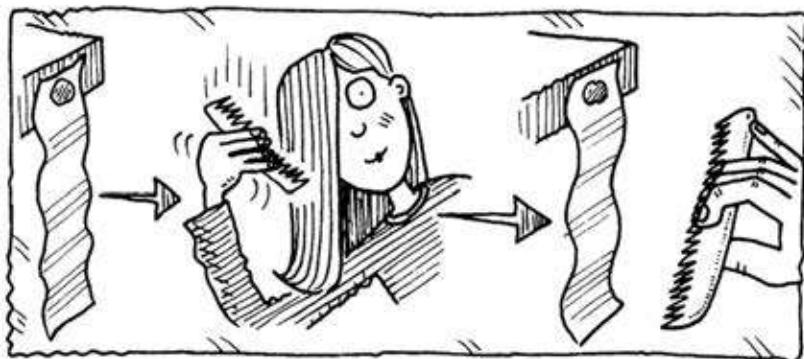
Bạn cần:

- 2 dải ni-lon bọc đồ ăn (chưa sử dụng) có kích cỡ 10cm x 2cm.
- 1 cái lược sạch và khô.
- 1 miếng dán Powerstrip hay băng keo.
- Vài sợi tóc sạch – có thể tìm được vài sợi trên đầu bạn ch้าง. (Nếu không, hãy đi xin con mèo).



Bây giờ bạn cần làm:

1. Cầm trong mỗi tay một dải giấy Folie, đưa chúng lại gần nhau. Chuyện gì xảy ra?
2. Dán một dải giấy Folie vào một mép bàn sao cho nó thòng xuống dưới. Bây giờ bạn dùng lược chải vào tóc bốn lần thật nhanh và thật mạnh rồi đưa phần răng lược lại gần dải giấy Folie, lại gần thôi, đừng chạm vào tờ giấy nhé. Bạn nhìn thấy điều gì?



### Chuyện gì xảy ra?

- a) Cả hai dải giấy hút nhau, nhưng bọn này đầy cây lược.
- b) Cả hai dải giấy không chạm vào nhau, nhưng lược hút giấy Folie.
- c) Giữa dải giấy Folie và lược tóe ra một tia lửa nhỏ, nhưng hiện tượng này không xảy ra khi ta đưa hai dải giấy Folie lại gần nhau.

CÂU TRẢ LỜI: b) Các nguyên tử của giấy Folie thiếu điện tử. Vì thế mà giấy Folie được tích điện dương. Bên còn nhau rỗng hai vật tích điện âm sẽ đẩy lùn nhau? Dùng tay, hai vật tích điện dương cũng chung ua gi nhau điện tử từ tóc bạn, và lúc chia nó (lực âm) sẽ hút các nguyên tử được tích điện từ tóc bạn; Dùng tay, hai vật tích điện dương hút một mảnh giấy Folie gần nhau như vậy. Dù sao, hai vật tích điện dương hút nhau.

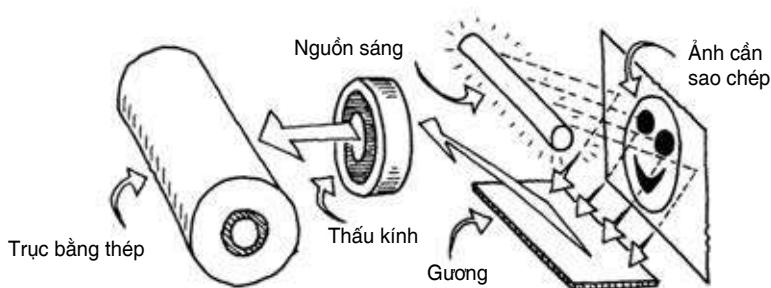
điều này là do lực hút tĩnh điện. Khi hai vật tích điện có cùng một loại, chúng sẽ hút nhau. Khi hai vật tích điện có loại khác nhau, chúng sẽ đẩy nhau. Điều này là do lực hút tĩnh điện.

### SIÊU TỊNH ĐIỆN

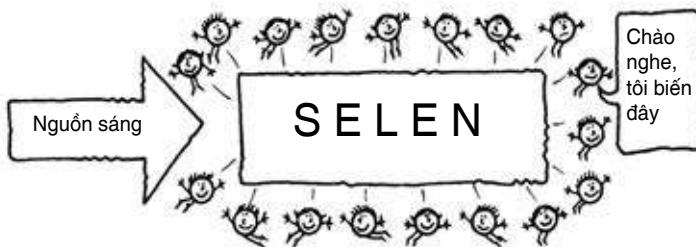
Tĩnh điện là một hiện tượng cực kỳ có ích. Bạn có biết rằng, các bộ máy photocopy làm việc theo nguyên tắc tĩnh điện?

Chuyện đó xảy ra như sau...

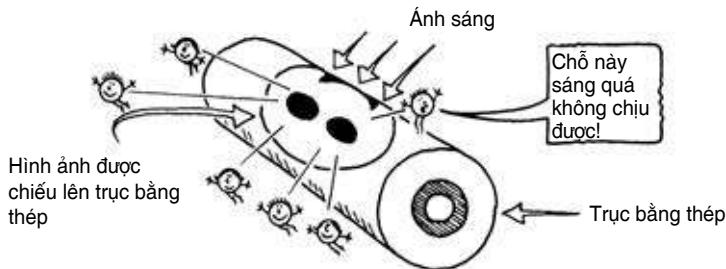
1. Một nguồn sáng chiếu vào một tấm hình mà người ta muốn sao chép, ném hình này xuống một mặt gương và qua một thấu kính, chuyển nó đến một trục tròn bằng thép. Bạn hiểu cả chứ?



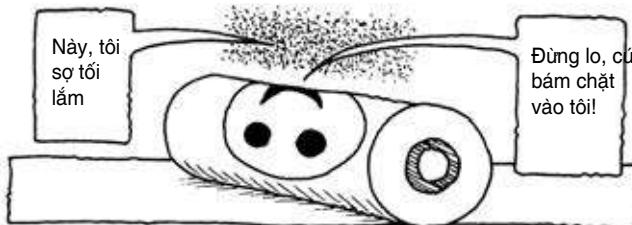
2. Chiếc trực bàng kim loại được phủ một hợp chất gọi là Selen, chất này sẽ “nộp” ra các điện tử một khi nó bị ánh sáng rơi vào.



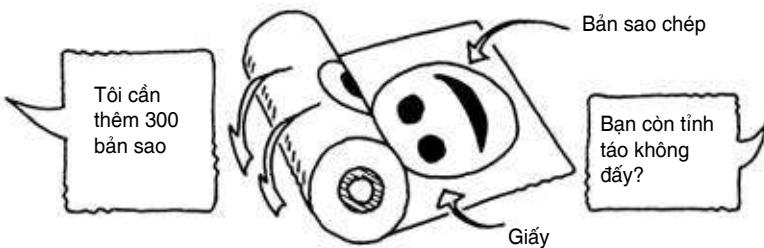
3. Điều này dẫn đến kết quả là những vị trí trên trực thép nhận được nhiều ánh sáng nhất (tức là những vị trí sáng nhất trên bức tranh gốc), sẽ bị mất nhiều điện tử tích điện âm hơn và qua đó sẽ trở nên tích điện dương. Cha, thế đấy, người thân quen với ánh sáng nhiều sẽ là người có suy nghĩ dương bẩn!



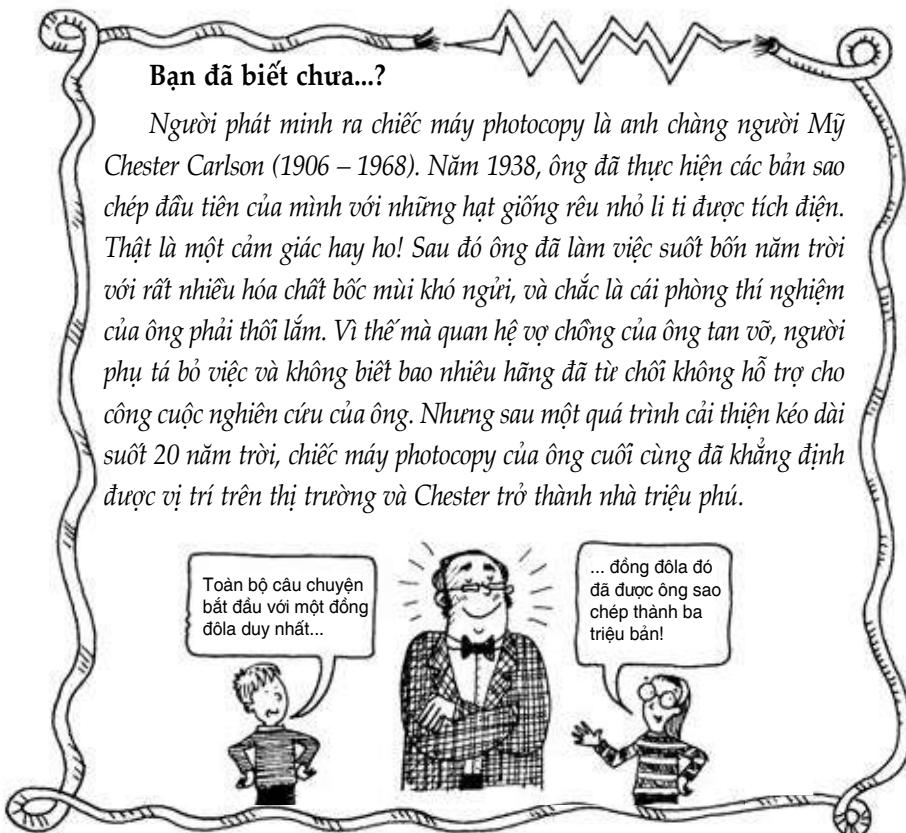
4. Những hạt mục được tích điện dương rơi xuống trực thép và bám lại ở những vị trí vẫn còn được tích điện âm (tức là ở các điểm tối trên ảnh gốc). (Bạn còn hiểu chứ hả?)



5. Bây giờ có một tờ giấy được quấn quanh trục quay, và những hạt mực dán chặt vào giấy, thế là bạn có một bản sao của tấm ảnh cũ.



6. Qua việc bị đốt nóng, các hạt mực mềm ra và dán chặt vào tờ giấy.  
7. Vậy là xong, bạn có một bản sao chép hoàn hảo.



Thế nhưng phát minh của Chester sẽ không thể ra đời nếu không có những công việc nghiên cứu của các nhà khoa học đi trước, những người đã nghiên cứu bản chất tĩnh điện. Bạn có biết, một số thí nghiệm gây sốc theo hướng này đã được thực hiện bởi một người tên là Stephen Gray (1666 – 1736)? Và bạn có tưởng tượng được rằng, người đàn ông này đã thực hiện tất cả các thí nghiệm đó trên thân thể của những em bé yêu ót? Sau đây là toàn bộ câu chuyện gây sốc...

## MỘT CÂU CHUYỆN GÂY SỐC

*London, 1730*

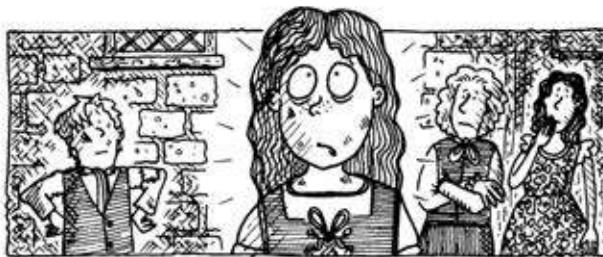
- Em mới đến đây hả? - Joe hỏi.

Cô bé gầy gò có gương mặt lem luốc gật đầu.

- Và vì vậy mà em cứ chạy theo anh?

Cô bé ngượng ngùng gật đầu.

Joe cắn môi dưới và suy nghĩ thật cẩn thận. Cậu không thích chuyện bị cô bé bám theo cả ngày như một cái đuôi, nhưng cậu cũng thấy thương cô bé chưa quen được với cuộc sống trong trại mồ côi.



Cả hai cùng khoanh chân ngồi thẳng xuống nền phòng đầy bụi, và cậu con trai lớn tuổi hỏi tên cô bé.

- Hannah, - cô bé rụt rè thì thầm.

- Thôi được, Hannah, anh có thể nói cho em nghe điều này: sống ở đây không tệ lắm đâu. Nếu em muốn, anh sẽ kể cho em nghe một câu chuyện.

Hồi hộp, cô bé cúi người về phía trước.

- Một câu chuyện có thật chứ?

- Đúng thế, - Joe trả lời. - Em biết không, anh đã có lần làm việc cho một nhà khoa học. Ông ấy đã tiến hành thí nghiệm lên chính anh!

- Cái gì kia ạ? Một thí nghiệm thật sự? - Hannah ngạc nhiên hỏi.

- Thôi nào, đừng ngắt lời anh như thế, rồi em sẽ được biết tất cả. Một ngày kia, có một lão già kỳ quặc bước vào trại mồ côi và hỏi xem có đứa bé nào sẵn lòng cho ông ta làm thí nghiệm. Ông ta béo, giàu có và tên là Gray, Stephen Gray.

Bà quản giáo đã tóm lấy anh và dẫn đến nhà ông Gray. Ông ấy có một ngôi nhà rất sang trọng, sàn nhà bằng gỗ, chỗ nào cũng được đánh bóng lộn, rèm cửa thật dày và đồ ăn bằng bạc trên bàn. Và em biết gì không? Ông Gray cho dọn lên cho anh một bữa ăn thịnh soạn, đầy đủ mọi thứ sang trọng, bởi vì theo như ông ấy nói: Trông anh có vẻ đói khát! Bữa ăn hôm đó có thịt rán với nước sốt hành và bánh bột khoai tây, sau đó có tới ba bát bánh bột sữa. Anh đã ăn ngốn ngấu, cho đến suýt chút nữa là vỡ bụng.

Joe nhìn vào mặt Hannah, nhìn thấy rõ là cô bé đang nuốt nước bọt.

- Em cũng muốn làm việc cho ông Gray! - Cô bé hào hứng kêu lên.



Rồi sau đó bà quản gia của ông Gray bước vào. Đó là một bà già dữ tợn, bà Salter. Bà ấy bảo: “Nếu thằng bé cứ ăn mãi thì dây buộc sẽ bị đứt đấy”. *Dây u?*, anh nghĩ thầm và bắt đầu thấy sợ. Chả lẽ ông này cho trói mình lại rồi giết chết? Liệu ông ấy có băm nhỏ anh ra rồi ăn thịt không?

Chắc ông Gray đã nhận thấy nỗi sợ hãi của anh, ông ấy giơ tay vuốt tóc anh và nói:

- Đừng sợ, Joseph, không đau lắm đâu.

- Sao? Sau đó có đau không? - Hannah lo lắng hỏi.

- Ủ thì, - Joe dũng cảm nói tiếp. - Anh vẫn còn sống như em thấy đấy. Ông Gray sau đó dẫn anh sang phòng bên, mọi thứ lạ lẫm đến mức mắt anh suýt chút nữa lòi ra khỏi tròng. Cả phòng để đầy những máy móc khoa học: Các bình thủy tinh, các quả cầu bằng thép, các ống xi-lanh và kính viễn vọng. Không biết chúng dùng để làm gì nhỉ?



Ông Gray cầm lên một chiếc kính viễn vọng. - Ngày trước ta là một nhà thiên văn, thế nhưng cái trò cui lom khom cả ngày đã làm hỏng lung ta. Bây giờ ta nghiên cứu điện.

- Điện là gì vậy? - Anh hỏi và ông Gray kể cho anh nghe về những cái lực kỳ lạ đó. Bây giờ em đừng hỏi anh. Khó quá, anh đâu có hiểu gì.

- “Chuyện đó có liên quan gì đến những quả cầu bằng thép không?” . Sau khi nghe xong, anh đưa ra một câu hỏi với vẻ ngu ngốc.

- Có, một chuyện thú vị, - ông Gray trả lời. - Ta có thể chứng minh là chuyện quả cầu đặc hay rỗng không thành vấn đề – nó sẽ trứ cùng một lượng tĩnh điện, chắc là nó trứ trên bề mặt. Ít nhất thì ta cũng đã tìm ra được cách làm cho vật này nhiễm điện, và đó chính là nội dung thí nghiệm của chúng ta. Ông ấy gật đầu với bà Salter, bà này nhanh như chớp quần những dải lụa trói ngang vai, chân và bụng anh. Vì hoàn toàn bất ngờ, nên khi bị hai người kéo bổng lên không khí, anh đã la hét dữ dội, và cứ sợ là toàn bộ bữ ăn ngon lành đó sẽ lại thốc tháo trôi ra ngoài.



Ông Gray đặt một ngón tay lên môi. - Đừng có la hét, Joseph, chúng ta chỉ muốn làm cháu nhiễm điện thôi.

- Nhưng cháu không muốn nhiễm điện! - Anh la lên.

Ông Gray nhăn trán. - Chuyện này xảy ra là nhằm phục vụ cho khoa học, Joseph. Mà ngoài ra, sau đó ta sẽ cho cháu một đồng 6 xu.

Cái này khiến anh rất vui. Có khi ông ấy trả một Penny thôi, anh cũng đã thuận lòng rồi.

Sau đó anh có cảm giác như mình đang bơi – nói đúng hơn là bay, bởi anh bị treo lơ lửng trong không khí với hai cánh tay duỗi thẳng ra. Bà Salter dùng một thanh thủy tinh cọ thật mạnh vào quần áo của anh – trời ơi, bà ấy mới khỏe làm sao! Trong thời gian đó, ông Gray phủ vài mẩu giấy nhỏ lên ba tấm thép gắn dưới nền đất, ngay phía dưới anh.

- Đúng thế, Joseph, - ông nói, - bây giờ cháu đang rộng hai tay ra và tìm cách nhặt những miếng giấy này lên.

- Làm sao cháu làm được! - Anh gầm lên. Cánh tay anh quá ngắn, anh biết rõ như vậy. Nhưng để cho ông ấy thấy, anh vẫn gắng sức thử làm. Thế rồi xảy ra một chuyện nực cười: những mảnh giấy đó bay về phía anh, bay thẳng vào những ngón tay. Trông chúng như những vụn giấy hoa mà người ta thường tung lên trời trong đám cưới.

- Tuyệt lám! - Ông Gray kêu lên và hài lòng vỗ tay vào nhau. Anh hân diện đến mức hơi cúi người xuống, mặc dù đang bị treo lơ lửng giữa không khí.

- Bây giờ cháu xuống được chưa? - Anh hỏi. Ông Gray gật đầu và bà quản gia bắt đầu cởi dây trói cho anh. Đột ngột, có một tiếng “Click” vang lên và anh thấy đau nhói lên. Đau thật đấy!

- Ai cha, - ông Gray nói, - chắc cháu vừa bị điện giật, nhưng mà không sao, đồng 6 xu của cháu đây.

- Chả lẽ anh đã nhận được một đồng 6 xu thật? - Hannah hỏi với hai con mắt sáng lóe.

- Đúng, - Joe hân diện trả lời.

- Chỗ đấy là rất nhiều tiền đấy, - Hannah trầm ngâm nói. - Em chưa bao giờ nhận được nhiều tiền như thế. Cho em xem nó một chút được không? Joe rút từ túi quần ra một đồng tiền óng ánh, và cô bé chìa tay về phía cậu.

- Ai đau! - Cô bé hoảng hốt kêu lên. - Anh vừa đâm em!

- Đâu có, - cậu bé nhún vai trả lời. - Chỉ là một cú điện giật nhỏ thôi.



## Hãy tự thử nghiệm...

**Joseph đã nhặt những mảnh giấy đó ra sao**

### Bạn cần:

- Một khúc nhựa khô (thay cho Joseph)
  - Một chiếc áo len hoặc một cặp tất dài bằng nilon
  - Vài mảnh giấy vụn (những mảnh giấy nhỏ lấy ra từ cái đục lỗ văn phòng là lý tưởng nhất).

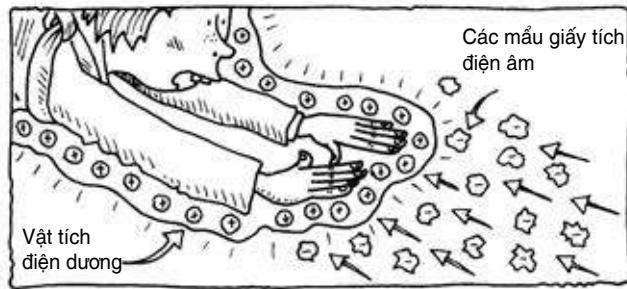
*Bây giờ bạn cần làm:*

1. Dùng khúc nhựa khô cọ vài lần lên áo len hoặc tất.
  2. Sau đó đưa thanh nhựa khô lại gần những mẩu giấy nhỏ.

## *Chuyện gì sẽ xảy ra?*

- a) Những mẩu giấy tự động nhảy lên bám vào thanh nhựa khô.
  - b) Bạn phải chịu một cú điện giật nho nhỏ.
  - c) Những mẩu giấy hút thanh nhựa khô về phía chúng.

**CẤU TRẠM LOT:** a) Thành thuy tinh mà người ta dùng để cò vào người Joe  
đã hút các dây tre ra khỏi quần áo và lăn da cùn bе, qua đó cùn bе được  
tch dây đong. Vì thế mà Joe đã hút các dây tre trong các mảnh giấy  
nhо (tuc là hút bам than các mảnh giấy). Khi ba Salter chém phái cùn, các  
dây tre từ da cùn bаn nhay sang người Joe và vi vѣy mà cùn bі diéu g at.



À mà này, Hannah không phải bị điện giật vì Joe vẫn còn nhiễm điện đâu. Nhiều khi người ta tích điện một cách vô ý thức, ví dụ như khi bước trên một tấm thảm. Vì thế mà nhiều lúc bạn cũng bị điện giật chút chút khi chạm vào người khác.



### Bạn đã biết chưa...?

Gray đâu chỉ làm một cậu bé nhiễm điện. Ông còn tìm ra rằng, người ta có thể tích điện cho tóc, lông chim và những bộ lông bò được mạ vàng. (Làm ơn đừng hỏi tôi, ông ấy làm cách nào để mạ vàng cho lông bò!)

Sáu xu thôi ấy hả? Trò này không rẻ thế đâu, anh bạn!



Ông ấy cũng nghiên cứu nhiều vật dẫn khác nhau nữa (Nếu bạn không còn nhớ vật dẫn là gì, hãy ngay lập tức quay trở lại trang 28!)

### CHUYỆN GÌ ĐÃ XÂY RA SAU ĐÓ?

Năm 1732, có một người Pháp là Charles Dufay (1698 – 1739) đã dùng cảm

nhắc lại thí nghiệm của Gray bằng bản thân mình. Sau đó, khi anh trợ lý Sam chạm vào người ông, Dufay đã bị điện giật đến mức áo Gi-lê của ông cháy thành than.



Nhà khoa học thấy thí nghiệm này của ông thật hấp dẫn (hay nói cho đúng hơn là bị điện hút? Haha...) và đã nhắc lại thí nghiệm này một lần nữa trong bóng tối, để có thể nhìn thấy những tia lửa do tĩnh điện tạo nên.



Thí nghiệm của Dufay chứng minh rằng, mọi thứ đều có thể được tích điện qua cọ sát – chỉ trừ các chất lỏng, kim loại và các tảng thịt. Nhưng Dufay không biết điều sau đây: đó là những vật dẫn tốt, và vì thế mà điện tử dễ dàng lao xuyên qua chúng, thay vì lười biếng ngồi lại một chỗ và tạo nên hiện tượng tích điện âm.

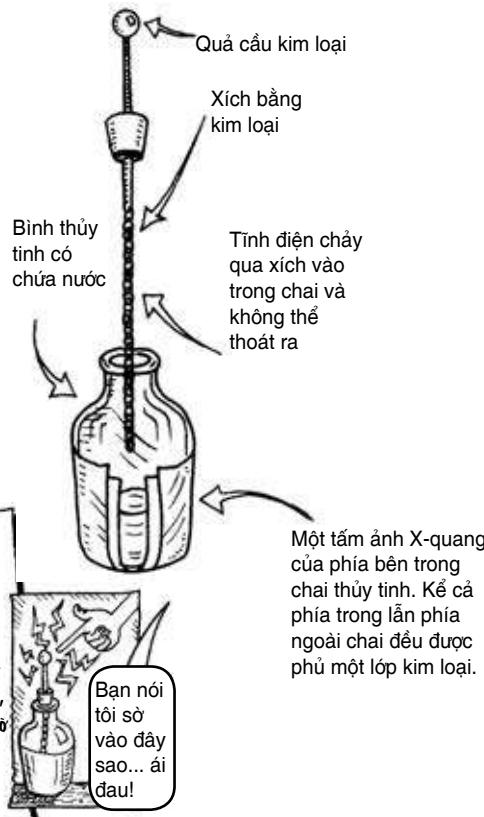
Chỉ trong vài năm, các nhà nghiên cứu đã phát triển nên những cỗ máy thiên tài tạo nên hiện tượng tĩnh điện và có thể lưu trữ điện cho các thí nghiệm sau đó. (Thuở ấy thế giới chưa có ổ cắm.) Bạn muốn có một cỗ máy như thế? Vậy thì đầu tiên bạn phải hứa với tôi là sẽ không bao giờ giật điện ai, kể cả các thầy cô giáo môn vật lý, được không?

## LỜI CHÀO HÀNG GÂY SỐC

Hãy gây bất ngờ cho bạn bè và gây sốc cho những kẻ thù của bạn bằng những chiếc máy phát tĩnh điện thiên tài không thể nào tin nổi sau đây của hãng Giật và Sốc!

### CÁI CHAI SIÊU GIỎI!

Là phát minh của nhà vật lý người Hà Lan Pieter van Musschenbroek (1692-1761), cái chai trông rất đẹp đẽ này có tác dụng lưu trữ tĩnh điện.

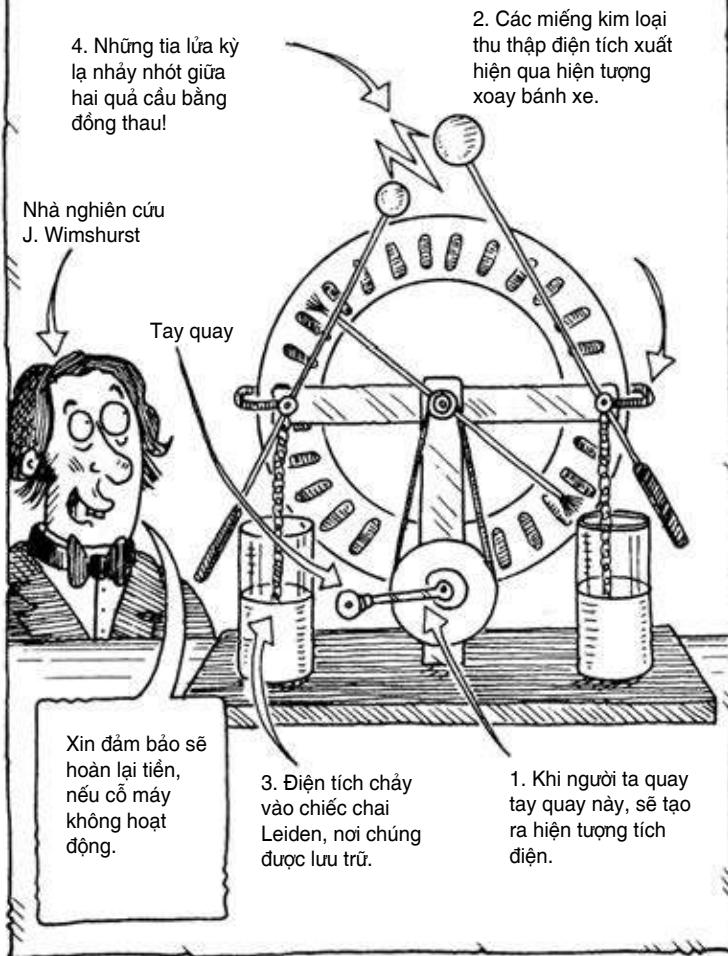


### LỜI CẢNH BÁO VỀ AN TOÀN!

Nhưng ai chạm vào quả cầu bằng kim loại phía trên chai, sẽ bị giật một cú đau ra trò. Chính trợ lý của Musschenbroek đã phát hiện ra điều này, dĩ nhiên là hoàn toàn tình cờ thôi! Ai đau!

## NGẠC NHIÊN VỚI BỘ MÁY CỦA WIMSHURST

Được gọi theo tên người đã phát minh ra nó là James Wimshurst (1832 - 1903), chiếc máy áo thuật này tạo ra tĩnh điện, chừng nào quả cầu bằng thủy tinh và miếng sắt cọ vào nhau.



## BẠN MUỐN MỘT CỒ MÁY LỚN HƠN CHẲNG?

Máy phát điện Van-de-Graaff này sẽ mang lại không khí tung bừng nhộn nhịp trong mọi mái nhà! Được đặt tên theo người đã phát minh ra nó là nhà nghiên cứu người Mỹ Robert Van de Graaff (1901-1967), máy này có khả năng tạo nên điện thế tới cả triệu volt\*, thật là hấp dẫn, với những tiếng rít đầy ghê rợn.

4. Hiện tượng tích điện dương khổng lồ  
 - tới hàng ngàn volt  
 - tụ tập trên bề mặt quả cầu.

1. Nguồn điện thế

2. Miếng băng chạy trên trục sẽ bị điện thế khiến cho tích điện dương.

Khung nhìn X quang

### HÃY TỰ TẠO RA NHỮNG TIA SÉT CỦA MÌNH!

Bạn chỉ cần đưa một thanh kim loại lại gần quả cầu thôi - thế là chuyện đó xảy ra! Nếu chạm vào quả cầu, tóc tai trên đầu bạn sẽ dựng đứng lên đấy.

3. Các nguyên tử tích điện dương trên băng sẽ hút các điện tử tích điện âm từ quả cầu bằng thép.

#### MỘT LỜI CẢNH BÁO NGHĨÊM CHÍNH!

Hãy chú ý luôn đứng trên một lớp chiếu bằng cao su, để không có dòng điện nào chạy qua người. Nếu không, bạn sẽ thành người của thế giới bên kia!

(\* Chú thích: \* Volt: đơn vị đo điện thế (xem trang 105)

À mà xin nói thêm đôi chút về các tia sét: Bạn có biết sấm sét cũng là một dạng tĩnh điện không? Nếu ngờ ngàng trước sự thật này như người bị sét đánh, thì bạn nhất quyết phải đọc chương sách sau đây bằng mọi giá. Nó sẽ làm bạn té ngửa vì ngạc nhiên đấy!

# Những tia sét giết chóc



## Một trò đùa nho nhỏ cho thầy giáo trong giờ nghỉ

Với câu hỏi ngoắt ngoéo sau đây, bạn có thể đẩy ông thầy vật lý của bạn vào trạng thái ngượng ngùng...

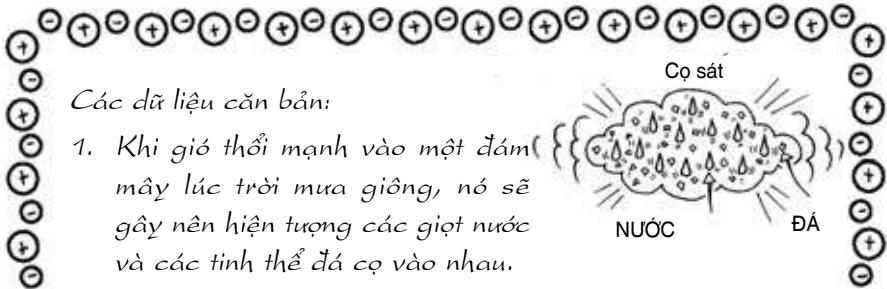


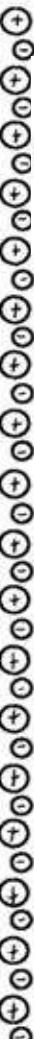
Mách bảo: Nó có liên quan chút đỉnh đến tĩnh điện.

CÁU TRẮC LÓI: Khi người ta rìa các bích điện dát bùn sét nhảy với другое  
đo ván còn hot đau, thi đâm hơi đau này có thể bốc cháy, và cả bồn chứa  
để nhẹ bay tung lên không khí!

Thế nhưng làm sao mà những giọt nước khi trời mưa giông lại có thể tạo ra  
sét? Bạn cứ đọc tiếp đi, óc não bạn sẽ sáng bừng ngay thôi!

## Lệnh truy nã: Sét



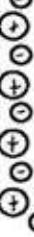
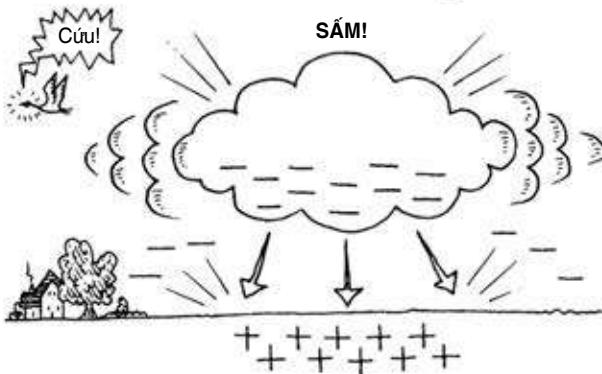


Các giọt nước được tích điện âm.

2. Các tinh thể đá sẽ truyền điện tử sang cho các nguyên tử nước và dịch chuyển lên trên.



3. Các giọt nước tới một lúc nào đó sẽ rơi xuống (đúng thế, thành các giọt nước mưa), khiến cho phần mây bên trên thiếu điện tử nên trở thành tích điện dương, còn phần dưới tích điện âm.



4. Lượng điện tích âm khổng lồ ở phần dưới của đám mây tạo nên một trường điện từ khổng lồ, đẩy cho những điện tử dưới mặt đất dịch chuyển đi chỗ khác. Chỉ còn lại các nguyên tử tích điện dương.

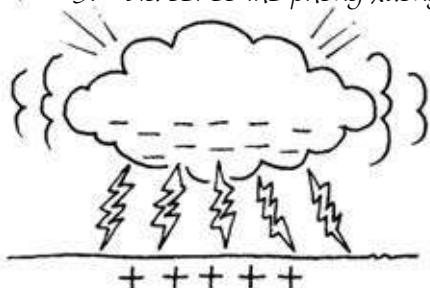
Các chi tiết gây sốc

1. Một tia sét phóng với tốc độ 1600 km/s qua không trung.



2. Một tia sét có thể phóng điện nội trong một đám mây duy nhất. Lúc đó người ta nói đến hiện tượng “chớp lóe”.

3. Tia sét có thể phóng xuống



mặt đất mà cũng có thể xuất phát từ những nguyên tử tích điện dương dưới mặt đất phóng lên trên. Một tia sét như thế sẽ có nhiều năng lượng hơn và dịch chuyển với vận tốc 140 000 km/s! Thế nhưng nhìn chung, làm sao lại xảy ra hiện tượng sét đánh được nhỉ?

Bất kỳ ai muốn tìm hiểu điều đó đều sẽ phải bước chân vào một môi mạo hiểm lớn lao – rất là lớn lao là đằng khác!

### MỘT CÔNG VIỆC SẮM SÉT

Bà giáo sư Nổ Đùng Đoàng khao khát muốn ghi lại một tia sét trong những đoạn phim quay chậm. Thế nhưng bà biết nhờ ai phụ cho mình trong một công việc tế nhị đến như vậy? Chỉ còn một khả năng thôi!

Xin hãy quên chuyện đó đi,  
bà giáo sư! Tôi  
không co nhỏ một  
lần nữa đâu!



Tôi thề thốt với Andy là lần này sẽ không có hiểm họa bị co nhỏ và chính bản thân tôi sẽ có mặt khi quay phim. Sau khi thương thuyết rất lâu về tiền thù lao, cuối cùng anh ấy cũng đồng ý.

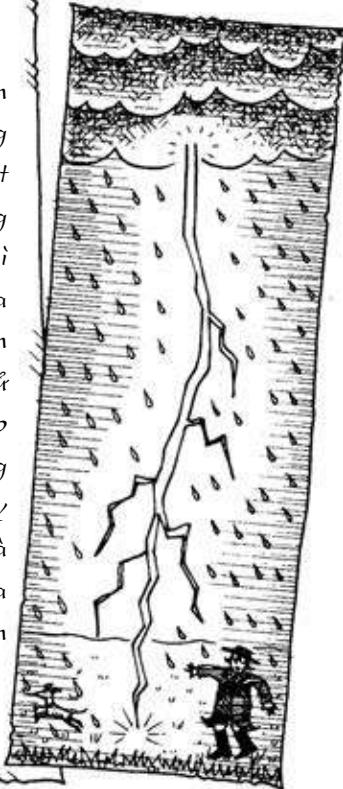


Đúng thế, cuối cùng thì tôi đánh nhượng bộ, bởi tôi là người mê những cô máy quay phim Camcorder. Tôi thường quay phim cho các đám cưới, các đám tang, bất kỳ chuyện gì ai nhớ và. Quay phim một tia sét có vẻ như là trò trẻ con - ý tôi nói, đó là chuyện sẽ nhanh như sét đánh, đúng không nào? Vậy là tôi bắt đầu bình tĩnh quay phim các đám mây, đưa mắt tìm kiếm các tia sét và... uột súng từ đầu đến chân. "Mình đâu phải đồ mềm yếu", tôi tự nhủ...

Andy không cần phải chờ lâu. Khi điện tích âm trong phần dưới của một đám mây đạt được một mức độ nhất định, phần dưới của đám mây bắt đầu lóe sáng. Hiện tượng này xuất phát từ các điện tử được tích điện âm.



Bị hút bởi các nguyên tử được tích điện dương dưới mặt đất, đột ngột một dòng điện tử phóng xuống dưới. Nhưng gì chúng ta gọi là một tia chớp, đó chính là con đường mà dòng điện tử kia đi qua. Khi nó đập vào các nguyên tử không khí, các nguyên tử này sẽ tỏa ra nhiệt lượng và ánh sáng. Qua đó, ta thấy tia chớp sáng đến như vậy.



Khi tia chớp chạm mặt đất, nó chỉ có bề rộng cùng lăm là 1cm.

Lớp không khí bị tia chớp va chạm nóng lên rất nhanh và cũng lại nguội xuống thật nhanh. Hiện tượng này sản sinh ra các làn sóng áp suất (sóng nén), được tai chúng ta nghe thấy và gọi chúng là sấm. Khi Andy thực hiện đoạn quay phim này, tôi nhận thấy có một đám mây ngay phía trên đầu anh ấy sắp sửa phóng sét...



Có ai đó nói là chuyện này sẽ “nhanl như sấm sét”, phải không? Ôi cha, suýt nữa thi tôi toi đời! Tôi quá bận rộn với chuyện quay phim cho bà giáo sư, đến mức độ hoàn toàn không nhận thấy tia chớp đó,... Cứu voi!



SAU ĐÂY LÀ TIN MỚI NHẬN:  
Andy Mann đã bị sét đánh trúng! Phóng viên của chúng tôi đang trên đường tới bệnh viện. Trong vài phút nữa thôi, chúng tôi sẽ báo cáo về tình trạng sức khỏe của anh ấy.

Thế, thế đấy. Ra bạn không sợ sét ư? Và bạn muốn tự tay tạo ra sét – trong sự an toàn của ngôi nhà thân thương của bạn, dĩ nhiên rồi? Được thôi, cách làm như sau: nhưng đừng dùng thí nghiệm sau đây để hành hạ đám em trai gái hoặc con mèo của nhà bạn – không có những trò này thì bọn họ cũng đã phải chịu đựng quá đủ rồi!

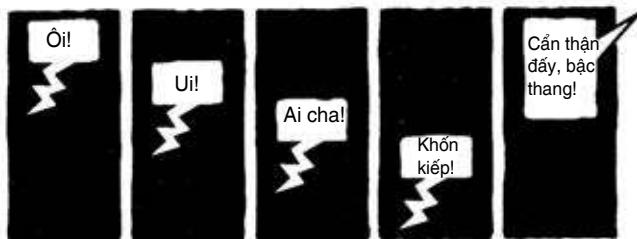
### Hãy tự thử nghiệm... cách người ta tạo ra tia sét

*Bạn cần:*

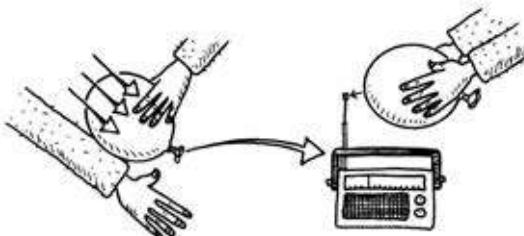
- Một chiếc Radio với cần anten kéo dài ra.
- Một quả bóng bay.
- Một cái áo len dày (áo len chui đầu hoặc một chiếc khăn quàng cổ bằng len thật dày cũng được).

*Bây giờ bạn cần làm:*

1. Chờ cho tối khi trời tối hoặc chui vào tầng hầm chứa than của nhà bạn. Đừng bật điện lên. Thí nghiệm này chỉ hoạt động trong bóng tối hoàn toàn.

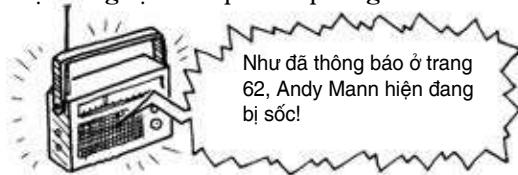


2. Cọ quả bóng nhiều lần vào lớp len rồi đưa nó lại gần cần an-ten của đài.



### *Chuyện gì sẽ xảy ra?*

- a) Đài tự động bật nói mặc dù bạn không chạm vào nó – như có ma vây.
- b) Một ánh điện rùng rợn trôi qua căn phòng – khiến cho con chim Oanh



Vũ của bạn sợ gần chết.

- c) Bạn nhìn thấy những tia lửa nho nhỏ.

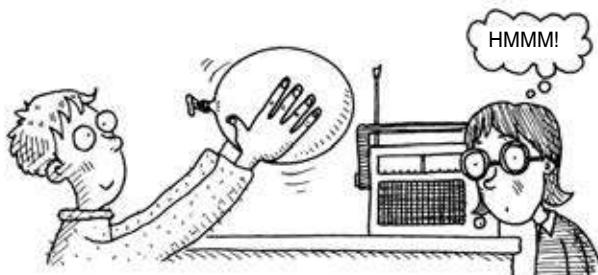
### **Hãy tự thử nghiệm...**

#### **Làm cách nào để nghe thấy một tiếng sét**

*Bạn cần:* Những đồ vật y hệt như trong thí nghiệm trước.

*Bây giờ bạn phải làm:*

1. Chuyển đài Radio vào sóng AM nhưng không tìm đài nào cả.
2. Vẽn tiếng lại thật nhỏ.
3. Nhắc lại thí nghiệm trên và dỗng tai lên nghe.



#### *Bạn nghe thấy gì?*

- a) Nhạc pop, mặc dù đài không được bắt vào đài phát nào cả.
- b) Một tiếng lách tách nhẹ nhàng. (Nhưng không phải nhạc)
- c) Cũng tiếng lách tách như ở mục b), nhưng to khủng khiếp.

nhau được liên lạc rắc cưa của các thế lực thâm nho. Bởi một tia sét thật sự. Dù nhoen, bùn khôn g phai là người đầu tiên cảm cung nghe thấy nhung tiếng động đó, nhưng đó là tiếng động trước tao khôn g tìm một bài phát nổ con giòng sút nổ em ở đây, thì bùn aang-ten. Nếu gặp lục trôi nổi con giòng mà bùn bắt đài radio len, nhung CÂU TRẢ LỜI: 1c) Đó là nhung điều tết trào len, qua có sất đà nhay sang bùn nhin thấy sú thết la là nhung tia sét nhỏ xíu.

2b) Bùn có thể nghe tiếng nhung điều tết trào len, qua bùn hay sang CÂU TRẢ LỜI: 1c) Đó là nhung điều tết trào len, qua có sát đà nhay sang

## **Siêu sao ngành nghiên cứu:**

### **Benjamin Franklin (1706 - 1790), Quốc tịch: Mỹ**

Cuộc đời của Benjamin Franklins có nhiều khúc ngoặt bất ngờ, đến mức độ người ta phải ngạc nhiên không hiểu ông lấy đâu ra thời gian để mà ăn, mà ngủ. Ông là...



Cậu bé Ben là đứa con út trong một đàn 17 đứa con – bạn có thể tưởng tượng đó là một con ác mộng trầm trọng tới mức nào không? 16 người chị và anh đồng lòng ra lệnh sai khiến ta và luôn luôn được tắm trước ta? Ben chỉ đến trường học có 3 năm, mà thế đã là quá đủ rồi. Cậu bé căm thù môn toán học và chỉ nhận được toàn điểm xấu. Thế nhưng tình huống còn trầm trọng hơn nữa kia: 7 năm sau đó, cậu làm việc mỗi ngày 12 tiếng đồng hồ, mà là làm việc không lương, cho một trong những người anh trai của mình. Thật đấy, liệu bạn có định bỏ học để làm việc như vậy không?

Trong hăng của người anh trai, Ben học được nghề làm thợ in, rồi sau đó, trong cái tuổi 15 chín chắn, cậu bé đột ngột trở thành *ông chủ báo*.



Người anh trai của Ben phải đi tù, bởi anh ấy đã dám lôi một số người quan trọng lên mặt báo của anh mà chửi bới. Vậy là Ben nhanh chóng nhảy lên nắm quyền điều khiển tờ báo và có lẽ đây là một chuyện rất thú vị đối với cậu bé. Lẽ ra Ben có thể viết những bài báo xuất sắc về các trò chơi máy tính và trò trượt pa-tin, chỉ đáng tiếc là những vật này thời đó chưa được phát minh ra.

Sau một thời gian, vì cãi nhau với anh trai của mình nên Ben ra đi. Cậu đến vùng Philadelphia không một xu dính túi, trong tay chỉ có duy nhất một ổ bánh mì. Cũng may, Ben nhanh chóng tìm được một công việc tại một nhà in và làm bạn với ngài thống đốc người Anh, ngày đó còn cai trị thành phố. Ngài thống đốc này đã chơi ông một vố thật đau: ngài cử cậu bé Ben

về London học tập – thế nhưng sau khi lên đường, Ben mới rõ là ông thống đốc không đưa cho cậu số tiền như đã hứa.



Bước ngoặt lớn lao của Ben đến vào năm 1732. Sau thời gian sống ở London, ông quay trở lại Pennsylvania, và cho xuất bản một cuốn lịch có ghi các câu nói thông minh. Tác phẩm này đã thành công dữ dội! Một câu nói thông thái ghi trong đó còn nổi danh tới tận ngày hôm nay và được yêu thích cực kỳ, và chắc chắn bạn cũng đã có lần nghe bà bạn nhắc nhở...



Nhưng bản thân Benjamin Franklin lại chẳng làm theo lời khuyên của chính ông. Vào khoảng năm 1770, thời sống ở Paris, tối nào ông cũng tham dự tiệc tùng nhậu nhẹt, vậy mà ông vẫn khỏe mạnh và giàu có. Bạn cũng có thể một lần nhắc cho bà bạn nghe chuyện này... nếu đủ lòng dung cảm!

Ben kiếm được nhiều tiền đến độ ông bỏ luôn nghề in để quay sang với chuyện nghiên cứu và phát minh. Ông tìm ra nhiều thứ, trong số đó phải kể đến một dạng lò sưởi mới bằng gỗ, những cánh tay gọng kìm có thể kéo dài ra để lấy những đồ vật trên các khuôn kệ cao (ví dụ như tấn công vào kho dự trữ socola của cô em gái), và một loại nhạc cụ được tạo bởi một cái đĩa thủy tinh với rìa được làm ẩm. Khi người ta đặt ngón tay lên trên rìa đĩa và cái đĩa xoay, sẽ vang lên các âm thanh.

*Bạn đã biết chưa...?*

Benjamin Franklin quan tâm đến rất nhiều thứ – thậm chí cả những quả bom trung tiện. Ông đã tổ chức một cuộc thi để tìm cho ra những món ăn nào và những loại thuốc nào sẽ giúp người ta sản xuất ra các loại bom trung tiện bốc mùi ngon lành. Một phát minh như thế rõ ràng sẽ mang lại lợi ích lớn lao cho nhân loại, chỉ đáng tiếc là không ai giành phần thắng.



Những phát minh quan trọng nhất của Ben là những phát minh có liên quan đến điện học. Năm 1746, khi nghe một bản báo cáo về đề tài này, ông thấy môn điện học hấp dẫn đến độ ông đã mua toàn bộ số máy móc của người đọc bản báo cáo và ngay lập tức bắt tay vào thí nghiệm.

*Bạn đã biết chưa...?*

Franklin là một nhà nghiên cứu xuất sắc và luôn ham thích tìm hiểu những thứ mới. Ông là người đầu tiên nảy ra sáng kiến là hiện tượng tĩnh điện có thể dựa trên điện tích dương và điện tích âm. (Dù không đưa ra được bằng chứng, nhưng ông đã là người nói đúng!) Đáng tiếc, ông khẳng định rằng, điện chạy từ cực dương đến cực âm. Lời khẳng định này sai – chính các điện tử tích điện âm chạy đến với các nguyên tử tích điện dương.

Như các nhà nghiên cứu khác, Franklin cũng sử dụng cái chai Leiden để phát ra các tia lửa điện. Khi nhìn và nghe thấy những tia lửa cùng những tiếng lách tách nhẹ nhè đó, ông đã so sánh nó ngay lập tức với các tia sét của thiên nhiên. Ông tự hỏi, liệu một tia sét có thể chỉ là một tia lửa điện khổng lồ hay không. Nhưng làm thế nào để chứng minh được điều đó?



Đầu tiên, ông lên kế hoạch đặt một thanh thép lên đỉnh một ngọn tháp nhà thờ, để rút điện tích từ những đám mây giông xuống. Nhưng ông không tìm được ngọn tháp nhà thờ nào thích hợp. Ngoài ra, chỉ vài tháng sau đã có một người khác thực hiện đúng kế hoạch của Franklin. Người ta nhận thấy rằng, một tia sét dựa trên hiện tượng điện – nhưng toàn bộ chuyện này rất nguy hiểm. Vào thời điểm tia chớp đánh vào thanh thép nọ, bất kỳ ai đứng gần đó đều gặp phải một kết cục kinh hoàng. Chuyện này đã xảy ra với nhà nghiên cứu người Nga Georg Richmann...

## Thời báo St. Petersburg

### Nhà nghiên cứu người Nga Richmann bị nướng giòn!

Phóng viên ngôi sao: Hall D. Giật Gân

Nhà nghiên cứu Georg Richmann đã bị sét đánh trúng. Lần cuối cùng người ta nhìn thấy ông khi ông đang trên đường về nhà, nơi ông muốn thực hiện một thí nghiệm nguy hiểm. Richmann, 42 tuổi, muốn đo cường độ điện tích của một tia chớp. Tờ báo của chúng tôi đã nói chuyện với người bạn lâu năm của ông là Mikhail Lomonosov.

“Tôi đã tìm cách cảnh báo anh ấy: ‘Georg, Franklin có nói rằng, điện tử nhảy từ thanh thép ra ngoài.’ Nhưng anh ấy không nghe. Cái anh điện đó đã chạm vào một cây thuốc bằng kim loại được buộc dây vào thanh thép kia, bởi anh ấy muốn đo xem sức mạnh mà vụ tích điện

này tạo ra lớn bằng bao nhiêu. Và đó là một sai lầm dẫn đến thảm họa!



Một tia lửa khổng lồ bắn vọt ra từ thanh sắt, nhảy qua cây thuốc và đâm trúng anh chàng Georg tội nghiệp. Tôi như người bị sét đánh! Georg cũng thế, và khi nhìn thấy chuyện gì vừa xảy ra, tôi hầu như bị ngất đi. Thật không phải là một bức tranh vui vẻ.”



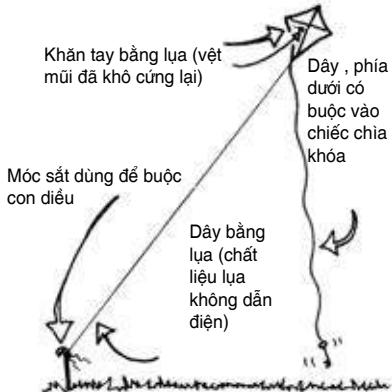
Vết cháy trong thảm khiến cho các gia nhân hoảng hồn.

Vào thời điểm đó, Benjamin Franklin đã thực hiện nhiều thí nghiệm với các tia sét. Dĩ nhiên đây là chuyện cực kỳ nguy hiểm, chắc giờ bạn cũng hiểu như vậy. Thế ý bạn nghĩ sao – liệu Benjamin có phải chịu cùng một số phận như Richmann và bị nướng thành một món cháy sém không?

## SỔ GHI CHÉP CỦA BENJAMIN FRANKLIN

1. Tháng 10 năm 1752

Bầu trời đầy mây và u ám, có vẻ như sắp nổi giông và mưa. Tuyệt thật! Khí hậu lý tưởng để chơi trò thả diều. Con diều được làm từ những chiếc khăn tay bằng lụa cũ của tôi đã sẵn sàng chờ đợi.



Tôi muốn thả cho diều bay, để hút điện từ các đám mây. Thú điện này sẽ được dẫn qua một đường dây xuống dưới, và tích điện vào chiếc chìa khóa. Liệu nó có hoạt động không? Tôi không mấy băn

khoăn về suy nghĩ có thể sẽ bị bỏ mạng, mà e ngại chuyện một người nào khác có thể nhìn thấy. Như thế thì sẽ ngượng ngùng biết bao! Vì vậy mà tôi đã cùng với con trai tôi ra một cánh đồng hoang vắng, nơi không một ai lai vãng tới.



Ba tiếng đồng hồ sau...

Thật là bức bối! Không có lấy một đám mây giông nào cho tử tế! Con trai tôi đã chán lấm rỗi. Rất có thể hôm nay chúng tôi phải ngưng việc này thôi. Không, chờ đã, kia là một đám mây xinh đẹp!



Tôi thả cho diều bay lên! Ai cha, nó hút mồi mạnh làm sao! Những cái lông trên đoạn dây nối dựng đứng lên. Có phải chúng đã được tích điện?

Tôi như đang được tích điện vì hồi hộp. Tôi đưa tay lại gần chiếc chìa khóa - chú ý đừng chạm vào! - Áaii đau!

Tôi bị điện giật. Đúng thế! Đúng vậy! Đúng rồi! Tôi hạnh phúc vô cùng! Hãy đưa một chai Leiden xuống bên dưới cái chìa khóa! Một tia lửa nhỏ nhảy vào bên trong chai - đúng rồi, đây là tĩnh điện! Ha ha, đây chính là bằng chứng! Tôi có thể hút điện của các đám mây giông, và tôi vẫn còn sống, hurra!



## MỘT LỜI CẢNH BÁO NGHÌM CHỈNH!

**Franklin và con trai của ông đã gặp may cực kỳ – không phải ai cũng gặp may như họ đâu!** Nếu cánh diều đó bị sét đánh trúng, thì cả hai sẽ bị hại. Vì vậy: không bao giờ bạn được phép thả diều khi trời nổi giông hoặc đứng gần những dây dẫn điện có hiệu thế cao.

Sau thành công đó, Benjamin Franklin bắt tay vào dự án tiếp theo. Ông muốn phát minh ra một thứ có thể bảo vệ cho những ngôi nhà trước cảnh bị sét đánh – và bảo vệ cho đám mèo nuôi trong nhà trước những trận khủng hoảng thần kinh.

## NGÔI NHÀ CỦA BẠN ĐÃ AN TOÀN CHUA

Sét có thể đánh ở khắp mọi nơi. Vì vậy không một ai nên bỏ lỡ cơ hội bảo vệ cho ngôi nhà của mình với cột thu lôi, một phát minh mới của Franklin.

Những tia chớp tích điện âm sẽ bị thanh kim loại hút rồi chạy dọc theo dây kim loại một cách an toàn xuống dưới đất.

### MỘT MÀN TRÌNH DIỄN SANG TRỌNG

Chỉ cần quý vị trả thêm một phần tiền nhỏ, dây dẫn này cũng có thể được đặt vào phía trong nhà, khi đó sẽ giúp quý vị thực hiện các thí nghiệm khoa học thú vị mỗi khi trời có sét. Giá tiền ghi ở đây có bao gồm những chiếc chuông đồng thau, chuông sẽ kêu mỗi khi dòng điện khiến chúng chuyển động.

Trạng thái tích điện âm của những đám mây giống sẽ đẩy các điện tử ra khỏi phần mũi nhọn của thanh thép. Các nguyên tử ở đó vội là được tích điện dương.

Bộ chuông nhạc sang trọng, được gắn ngang bên nhà.

Tôi muốn ngã vì ngạc nhiên!

Những phát minh của Benjamin Franklin khiến ông nổi tiếng. Nổi tiếng đến mức năm 1776, ông được mời tham gia soạn thảo bản Tuyên ngôn Độc lập của nước Mỹ. (Người ta đồn rằng, những người khác trong ban soạn tuyên ngôn đã phải căng thẳng hết sức, chú ý canh chừng để ngăn ông viết vào đó những câu pha trò cười.) Benjamin Franklin trở thành đại sứ của nước Mỹ tại Pháp và đã thuyết phục được người Pháp ủng hộ cho nền cộng hòa non trẻ. Nhưng ta hãy quay trở lại với các tia sét...

### Bạn đã biết chưa...?

Tại nước Anh thời đó thậm chí đã có cả những chiếc ô có cột thu lôi! Đó là một thanh kim loại, ở phía dưới được buộc với một đoạn dây nối xuống đất để dẫn tia sét xuống dưới (Qua đó người cầm ô sẽ được bảo vệ). Nguyên tắc ở đây cũng y hệt như nguyên tắc của một thanh thu lôi bình thường trên nóc nhà, và người ta có thể dùng ô này để an toàn dạo chơi khi trời giông bão. Thế nhưng nó có thật sự là một sáng kiến tốt hay không? Loại ô này rất hấp dẫn các tia sét, đến mức chúng hâu như thu sét về phía mình – bạn có muốn sắm một cái ô như vậy không?

#### CÀNH BÁO!

Chúng tôi khẩn thiết van nài chủ nhân của những chiếc ô có thanh thu lôi không nên buộc con chó của mình vào đoạn dây bằng thép dẫn điện!



## Chuyện vui trong giờ giải lao cho các thày cô giáo

Bạn có thích ăn cá luộc không? Nếu không, có lẽ bạn còn để thừa lại vài con cá luộc từ bữa chiều đãi của bà cô Gertrud. Hãy gó vào cánh cửa phòng giáo viên. Khi cửa mở ra, bạn hãy khoác lên mặt nụ cười dễ thương nhất, dí sát cái đĩa có con cá luộc phía trên xuống mũi cô giáo và nói...



CÁU TRẢ LỜI: Trịn thูóc con cá ô gấm chồ sét đánh đến mức nào. Bạn biết đó, nυoc đậm đieber. Nếu con cá ô gấm vi tri sét đánh, nó sẽ bị đieber giật và vi vầy mà biến nυagay thành mου cá luόc vì cai nυong cua vú sét đánh.

Cái nυong này cao độ đến mức có thể biến nυoc trong một khoang thoi gian nυagán thānh hoi nυoc và tao ra một vú nρ mà nυog i duoi nυoc cách đó hàng đela mυong Cummings nhẹ thay. Nhưng thó lən ô gấm chồ sét đánh rất có thể sẽ bị đieber.

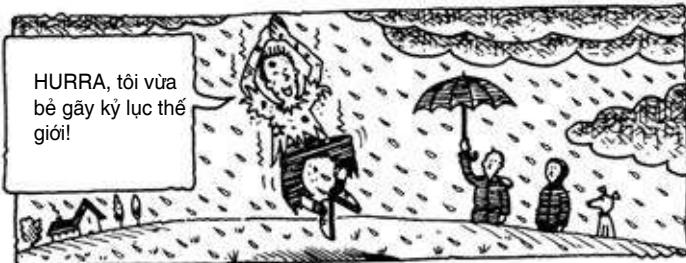


## TRÒ ĐỒ VUI TÍNH TOÁN

Sau đây là các câu hỏi đơn giản mà chắc là bạn có thể trả lời nhanh như sấm sét, chỉ cần cộng vài con số lại với nhau thôi.

1. Cứ trong mỗi giây đồng hồ, trên Trái đất xảy ra bao nhiêu vụ sét đánh.  
Câu trả lời:  $14 + 86$

2. Một người trong cả đời mình bị sét đánh nhiều nhất là bao nhiêu lần?  
Câu trả lời: Kết quả ở phần một trừ đi 93.



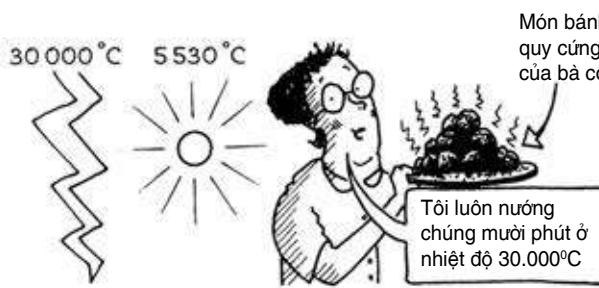
3. Một tia sét còn nóng hơn cả bề mặt của mặt trời. Nhưng nóng hơn bao nhiêu lần? Câu trả lời: Kết quả phần 2) trừ đi 1.5.  
4. Đã có nhiều nhất là bao nhiêu người bị cùng một tia sét đánh trúng. Câu trả lời: Kết quả phần 3) cộng với 11.5.



1. 100. Những khoảng tài chung mót nói - một tia sét không bao giờ phỏng dày, có những con người đặc biệt có vú nhú luôn luôn bị sét đánh
2. 7. Người canh cồng viên Sullivan tại Mỹ đã 7 lần bị sét đánh vào 7 dip lung...
3. Xuống hai lần tài chung mót vì trĩ, người ta bảo vậy. Nhưng mà cần thận
4. 100. Những khoảng tài chung mót nói - một tia sét không bao giờ phỏng dày, có những con người đặc biệt có vú nhú luôn luôn bị sét đánh
5. Sullivan bị chày sém; năm 1972 và 1973, töc bị chày; năm 1976, Sullivan
6. cat nó; năm 1969, hàng long mây ống ấy bị đốt rụi; ngày sau đó, khong tru 1942, ông ấy mất một cái móng chân, và kể từ đó phải
7. khác nhau, không trong chung một ngày! Ông ấy đã phải chịu dùng

CÂU TRẢ LỜI:

- đều sờn gót, súm sê có vỉ nigrori bị bong tróc mảng.
4. 17. Năm 1995, ở vùng Kent nước Anh, trong một trạm chờ bờng đá, đá có nhiều chả mè và em bé bị mót tia sét đánh trúng. Mặc dù tát cả những cùm gút thu đá cửa bà có bẩn thi tai không chắc chắn làm đau. Bóng này có khi bị sét đánh mà vẫn tro tro cũm nhẹn.
3. 5.530°C cháy. Thật chẳng dám nghe xác nhận khi mót tia sét có thể làm cháy áo mặt ca chàm và đến năm 1977 bị sém trên vòm nigric... súm sê bị cháy áo mặt ca chàm và đến năm 1977 bị sém trên vòm nigric... súm sê
- đã có nhiều chả mè và em bé bị mót tia sét đánh trúng. Mặc dù tát cả đều sờn gót, súm sê có vỉ nigrori bị bong tróc mảng.



Giờ ta quay lại với Andy Mann – liệu anh ấy có bị bỏng nặng không? Liệu anh ấy còn sống? Ta hãy ghé mua thật nhanh một túi nho tươi và lên đường vào bệnh viện thăm anh ấy.

#### BÁO CÁO VỀ TÌNH HÌNH SỨC KHỎE CỦA ANDY MANN

Tin tốt lành là Andy đã lại ngồi lên được và đang theo dõi trận chung kết bóng đá trên ti vi. Tin tồi tệ là trông anh ấy khá thảm hại.



## HỒ SƠ BỆNH NHÂN TẠI BỆNH VIỆN

Liệu tuyệt mật

TÊN: Andy Mann

TUỔI: 35

**TÌNH HÌNH CHUNG:** Bệnh nhân vẫn còn phải chịu hiệu ứng sốc. Suốt ngày anh ta to tiếng chửi bới bà giáo sư Nô Dũng Đôảng.

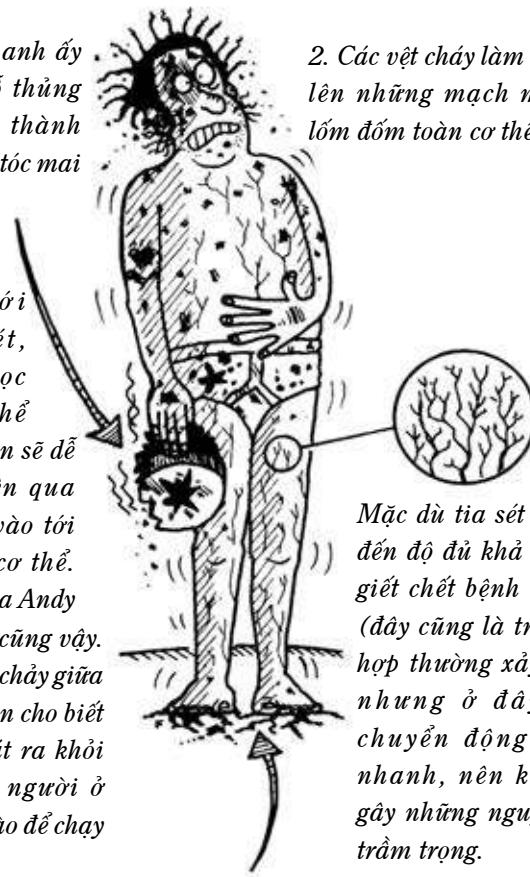
**TRIỆU CHỨNG:** Có một số dấu hiệu cho thấy anh ấy đã bị sét đánh trúng.

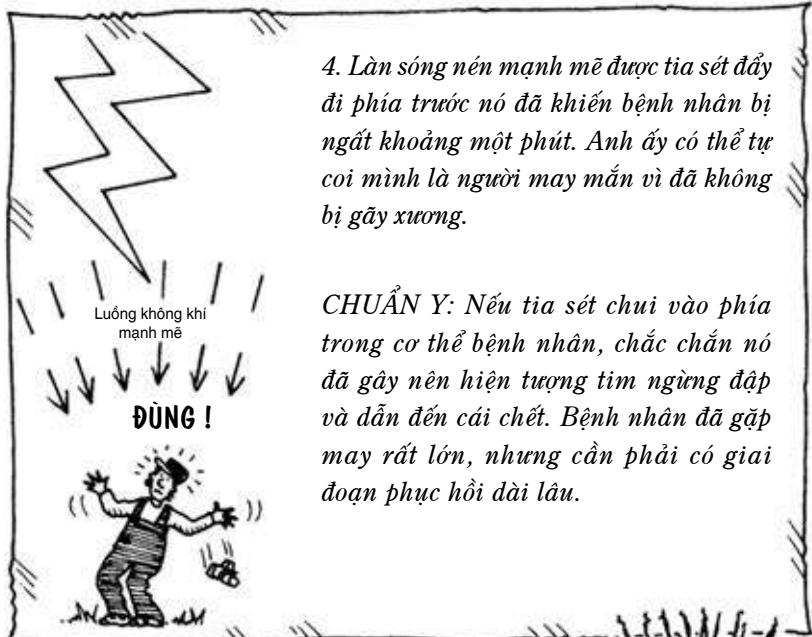
1. Quần áo anh ấy có những lỗ thủng vì bị cháy thành than, râu và tóc mai cháy rụi.

2. Các vết cháy làm hầm lên những mạch máu lốm đốm toàn cơ thể.

3. Đối với một tia sét, việc chạy dọc bề mặt cơ thể của nạn nhân sẽ dễ hơn là xuyên qua làn da mà vào tới phía trong cơ thể. Tình hình của Andy Mann ở đây cũng vậy. Các vết máu chảy giữa các ngón chân cho biết điện đã thoát ra khỏi làn da con người ở những chỗ nào để chạy xuống đất.

Mặc dù tia sét nóng đến độ đủ khả năng giết chết bệnh nhân (đây cũng là trường hợp thường xảy ra) nhưng ở đây nó chuyển động quá nhanh, nên không gây những nguy hại trầm trọng.





Tôi mà là người may mắn ấy hả? Cả bộ quần áo bảo hộ lao động của tôi bây giờ là giẻ rách, đôi hoa tai thì cháy biến đi, và mũ thủng một lỗ lớn. Tôi dám cược rằng, bộ râu cẩm và tóc mai của tôi khi mọc lại cũng sẽ không bao giờ tủ tế như trước. Nhờ các người nhẫn cho bà giáo sư biết rằng, tối đây tôi sẽ đến gấp bà ấy với một yêu cầu đòi hỏi thường sấm sét!



Thế, vậy là bạn đã được cảnh báo trước rồi nghe. Điện có thể gây nên những hủy hoại lớn lao trong cơ thể con người. Vậy mà vẫn chưa đủ sợ sao? Thôi được, nếu bạn còn muốn biết thêm nhiều chi tiết rùng rợn hơn thì xin mời...



# Những lối ứng xử gây sốc



Bị một cú điện giật ra trò chắc chắn không phải là thú ngọt ngào như ăn kẹo. Nhưng chuyện này không ngăn được các bác sĩ xoay qua giúp đỡ bệnh nhân bằng trò gây sốc điện. Cha, bạn sốc rồi hả? Chưa ư? Thế thì cứ chờ đó nghe. Chỉ sau năm phút đọc đoạn quảng cáo dưới đây là chúng tôi sẽ quay trở lại...

## QUẢNG CÁO NHIỄM ĐIỆN

### BẠN KHÔNG KHỎE Ư?

*Hãy thử hưởng một cú tăm thư giãn bằng sữa bò, sau đó cho phép mình nhấm nháp thêm vài cú điện cù nho nhỏ trong tư thế ngồi thoải mái trên một chiếc ghế nam châm. Sau những cú tăm đặc biệt này, bạn sẽ thấy mình khỏe khoắn hơn bao giờ hết và cơ thể bạn tràn đầy sinh lực.*



Lời nhắn nhủ được in nhỏ:

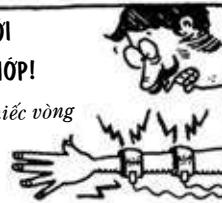
*Phương pháp chữa bệnh vô tích sự này là do ông bác sĩ James Graham người Scotland đưa ra vào năm 1774. Chắc bạn chẳng ngạc nhiên khi biết rằng ông ta sau này đã trở thành nghèo khổ và sa chân vào nhà thương điện.*

Lời nhắn nhủ  
được in nhỏ:

*Bộ máy này đã bị cấm tại nước Mỹ, bởi người sử dụng nó phải chịu đựng những cú điện giật nguy hiểm. Lời quảng cáo lẽ ra cần phải được ghi như sau: "Hãy chia tay với bệnh nhân!"*

### HÃY CHIA TAY VỚI CĂN BỆNH THẤP KHỚP!

*Chỉ cần buộc những chiếc vòng kim loại đặc biệt này quanh chỗ xương thường khiến bạn đau. Sau đó nối vòng vào một nguồn điện, bạn sẽ phải ngạc nhiên khi thấy những cơn đau đớn tan chảy ra và bị dòng điện cuốn trôi đi.*



## BẠN KHÓ NGỦ Ủ?

Vậy thì một chuỗi những cú điện cù nho nhỏ trong bồn tắm điện từ sang trọng của chúng tôi có thể giúp cho giấc ngủ đến với bạn nhẹ nhàng hơn. Hãy thoải mái tựa người trong bồn tắm và chìm vào làn nước được nạp điện.

*SẼ CÓ MỘT CÚ SỐC NHỎ ĐẾN VỚI  
CƠ THỂ BẠN – NHUNG PHƯƠNG  
PHÁP RẤT HIỆU QUẢ!*

*Lời nhắn nhủ ghi nhớ:*

*Không, nó chẳng hiệu quả tí nào! Dù đã có lần trở thành một thời thượng trong những năm 1890, nhưng sự thực thì những cú tắm điện hoàn toàn vô ích. Hơn thế nữa, các bộ máy điện trong bồn tắm có thể cuộp mạng bệnh nhân! Nếu cần bạn hãy mang con vịt bằng cao su đến đó, cho nó tắm, và đừng có nảy ra cái ý định thử nghiệm trò này tại nhà nhé!*

## BẠN GẶP VẤN ĐỀ VỀ TIÊU HÓA Ủ?

Hãy tiến hành phương pháp thử nghiệm có một không hai, tuy ngắn ngủi nhưng mạnh mẽ, và vấn đề tiêu hóa của bạn sẽ trôi tuột đi nhanh như chớp! Phương pháp này cũng thích hợp với các vấn đề về bụng đái mọi loại, thứ mà người ta ngượng ngùng chẳng muốn kể cùng ai.

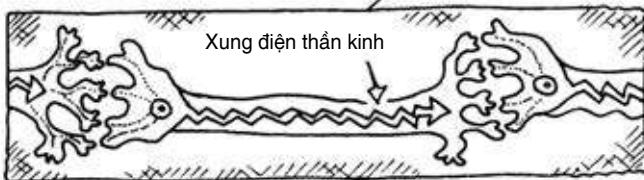


Mặc dù chúng cũng vô tích sự y hệt như loại quần trong bốc nổ, nhưng cũng dễ thông cảm và hiểu ra những lý do bào chữa cho ngành y học điện tử, nếu người ta biết trong cơ thể con người có không biết bao nhiêu là điện. Bạn sẽ ngạc nhiên cho coi...

## Lệnh truy nã: Điện trong cơ thể con người

### DỮ LIỆU CĂN BẢN:

- Cơ thể của bạn chứa đủ điện để có thể thắp sáng cho một cây thông Noel. Không đâu, đương có buộc em trai hoặc em gái của bạn vào cây thông Noel để mà thử nghe! Điện ở đây chủ yếu nằm trong các đường dây thần kinh.*
- Một xung điện của hệ thống thần kinh được sản xuất bởi các nguyên tử được tích điện dương chạy qua đường dây thần kinh.*



### CÁC CHI TIẾT GÂY SỐC:

*Một số con thú có thể cảm nhận được điện. Và cũng có một số người đặc biệt, chứa trong cơ thể họ nhiều điện hơn mức cần thiết!*



# CUỘC THI TÀI KIẾN THỨC HẤP DẪN:



Đúng thế, đúng như vậy. Một số loài thú có thể cảm nhận điện – và điều này khiến cho chúng trở thành những đối tượng rất khó chịu. Sau đây là các phiên bản rùng rợn nhất:

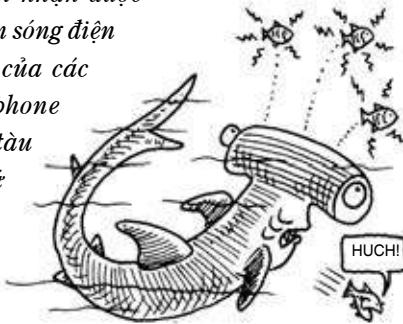
## Giải 3: CÁ MẬP BÚA



Không gian sống: Trong những khu vực biển ấm áp.

Con cá mập búa cảm nhận được các xung điện trong hệ thần kinh của nạn nhân. Cho vú này, con cá có một cơ quan đặc biệt trong cái đầu hình chữ T của nó. Hơn thế nữa, con cá mập búa còn cảm nhận được cả những làn sóng điện

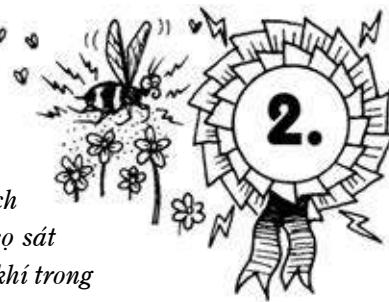
tỏa ra từ đường dây microphone của các con tàu ngầm (đây là dạng microphone tàu ngầm thả ra để do thám các tàu ngầm khác) và chúng tấn công thứ dây đó! Tạo nên những hậu quả gây sốc... dĩ nhiên là cho con cá búa tội nghiệp.



## Giải 2: LOÀI ONG

*Không gian sống: Trên tất cả các châu lục, ngoại trừ Nam cực.*

*Bọn ong sử dụng những thân thể nhỏ nhói nhung đầy lông lá để tích điện âm. Chuyện này xảy ra qua cọ sát của chúng với các nguyên tử không khí trong khi chúng chăm chỉ bay tới bay lui.*



*Lượng điện tích âm này sẽ hút các hạt phán tích điện dương của các bông hoa, nơi những con ong ghé xuống tìm mật. Thế nhưng chỉ cần một chiếc máy cắt cỏ chạy điện lại gần là quá trình tích điện này sẽ bị phá ngang, vì thế mà bọn ong nổi đóa lên và xoay sang tấn công người thợ làm vườn chăm chỉ.*



## Giải 2 đồng hạng: RẮN CHUÔNG

*Không gian sống: Miền Nam nước Mỹ.*

*Với cái lưỡi chẻ đôi, con rắn chuông có thể nhận ra các nguyên tử được tích điện trong không khí, ví dụ như những nguyên tử rơi ra từ bộ lông đầy tĩnh điện của một con thú nhỏ (ngon tuyệt!) hoặc là rơi ra từ chiếc quần của một vận động viên xe đạp (không ngon bằng).*

*Nhưng thường thì rắn chuông không phải là loài quá phàm ăn. Vì thế nên bạn không cần phải hoảng sợ đâu – miễn là bạn đúng yên!*



### Giải nhất: KIẾN LỬA



Không gian sống: Brasilien  
và miền Nam nước Mỹ.  
Kiến lửa có thể cảm  
nhận điện và cảm  
ghét chúng. Người  
ta biết chắc rằng,  
những con thú nhỏ khủng khiếp  
này thậm chí có thể cắn xuyên qua  
cả dây cáp điện.



Chúng có thể khiến các dàn máy tính nổi điên, biến các ổ cắm thành  
bột, làm hỏng các hệ thống đèn giao thông và kể cả các lò vi sóng. Đúng  
thế, chúng thậm chí còn rình mò trong các lò vi sóng. Khi lò nóng lên,  
chúng chui nhủi vào những ngóc ngách tối lạnh, rồi chờ cơ hội lao ra  
tấn công món bánh Pizza của bạn!

### CUỘC ĐUA TÀI KIẾN THỨC HẤP DẪN: ĐIỆN TRONG CÁC CƠ THỂ SỐNG

HẠNG 2 – CÁC LỰC GÂY SỐC



### Giải 3: JAQUELINE PRIESTMAN

Không gian sống: Nước Anh, khoảng năm  
1970 (Lưu ý: 99,9% nhân loại không có được  
những lực này).



Điện: *cơ thể Jacqueline có chứa một lượng điện gấp 10 lần cơ thể một người bình thường. Bà đã được một nhà khoa học tại trường đại học tổng hợp Oxford nghiên cứu kỹ càng.*

Giá trị gây sốc: *Có thể từ xa chuyển đổi các kênh truyền hình và khiến cho các ổ cắm điện nổ tung. Vì những lý do chưa được rõ, điện lực trong người bà đã giảm xuống kể từ khi bà chuyển sang ăn chay trường (tức là chỉ ăn rau quả). Bạn thấy đấy, rau quả thật sự là những món có lợi cho sức khỏe!*

## Giải 2: CÁ CHÌNH ĐIỆN

Không gian sống: *Các dòng sông châu Phi.*

Điện lực: *Có một cơ bắp đặc biệt bên dưới làn da, có thể sản sinh điện thế tới 350 Volt. Dòng điện này xuất hiện qua việc các Ion tích điện dương chạy xuyên qua cơ thể con vật. Hiện tượng này cũng sản sinh ra một dòng điện y hệt như khi các điện tử chuyển động theo cùng một hướng (xem trang 141).*

Giá trị gây sốc: *Những cú điện giật mà con vật này có thể gây nên đủ để giết chết một con cá. Những người Ai Cập cổ đại mặc dù vậy vẫn không bỏ được thói quen ăn thịt nó. Liệu bạn có chấp nhận mạo hiểm ăn một thú có thể giật điện bạn không?*

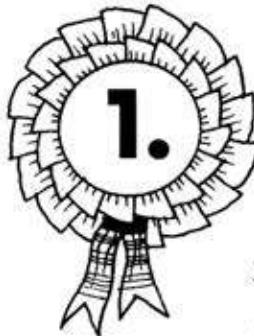


**Giải nhất: LƯƠN ĐIỆN**  
Không gian sống: Các dòng sông Nam Mỹ

Điện lực: Một bộ phận đặc biệt được tích điện dương trong não bộ con vật sẽ tạo nên dòng điện chạy đến phần đuôi được tích điện âm. Con lươn này sản xuất ra cả các xung

điện và cảm nhận được tiếng vang của chúng. Thứ này giúp nó định hướng trong những vùng nước đầy bùn.

Giá trị gây sốc: Nó có thể quất cho bạn một cú giật tới 600 Volt – và chắc chắn sẽ là một đối tượng trung bày đặc sắc cho bể cá trong trường học. Một cú điện giật của con lươn này đủ để giết chết một con cá hoặc gây mê một ông thầy vật lý.



### NHỮNG PHƯƠNG PHÁP CẤP CỨU GÂY SỐC

Bạn thử tưởng tượng xem, thầy giáo của bạn bị điện giật. Bạn có biết cần phải làm gì không? Nếu không, xin hãy đọc phần dưới đây...

HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CẤP CỨU CỦA TÍ SÁCH KIẾN THỨC THẬT HẤP ĐÃN

Thầy Điện dạy môn vật lý vừa thực hiện một thí nghiệm nguy hiểm và... Cứu tôi với! Thầy bị một cú điện giật ra trò!



Làm gì đây? Bạn phải giúp thầy chứ?

Đã nhiên rồi... bạn phải làm một chuyện gì đó...

Ây cha...



1. Hãy tắt điện ngay. Nếu chưa tắt điện mà chạm vào thầy Điện, bạn cũng sẽ bị điện giật luôn.

2. Bạn vẫn chưa sờ vào thầy Điện vôi – vẫn còn nguy cơ bị điện giật đấy! Hãy dùng một vật bằng cao su hoặc bằng gỗ, ví dụ một thanh thước



ké bằng gỗ, đẩy dây dẫn điện ra khỏi người thầy.



Nhanh nào!

3. Bảo một ai đó chạy đi gọi xe cứu thương. Thầy Điện bây giờ cần phải được yên tĩnh tuyệt đối và được khám bệnh cẩn thận. À mà ngoài ra, có vẻ như phần cuối của giờ vật lý bạn được nghỉ. Và bởi bạn vừa cứu mạng thầy, nên rất có thể thầy sẽ giải phóng bạn khỏi cảnh làm bài tập vật lý về nhà kể từ giờ cho tới hết năm học. Đúng thế, đúng vậy, đúng lầm, cứ thế mà mơ mộng tiếp nghe...

Bạn đã biết chưa...?

Một khi bị điện giật từ một vật thể dẫn điện mà bạn cầm trong tay, các cơ bắp trong bàn tay sẽ co lại, và bạn không thể buông rời vật thể kia nữa. Một ngôi sao nhạc Pop đã có lần bị điện từ microphone giật. Anh ấy không thể buông nó ra được nữa và vừa la thét vừa lăn lộn trên sàn diễn. Khán giả lại cho đây là một tiết mục bổ sung thành công nên hô hả vỗ tay dữ dội.

## NHỮNG CÂU CHUYỆN VỀ TRÁI TIM

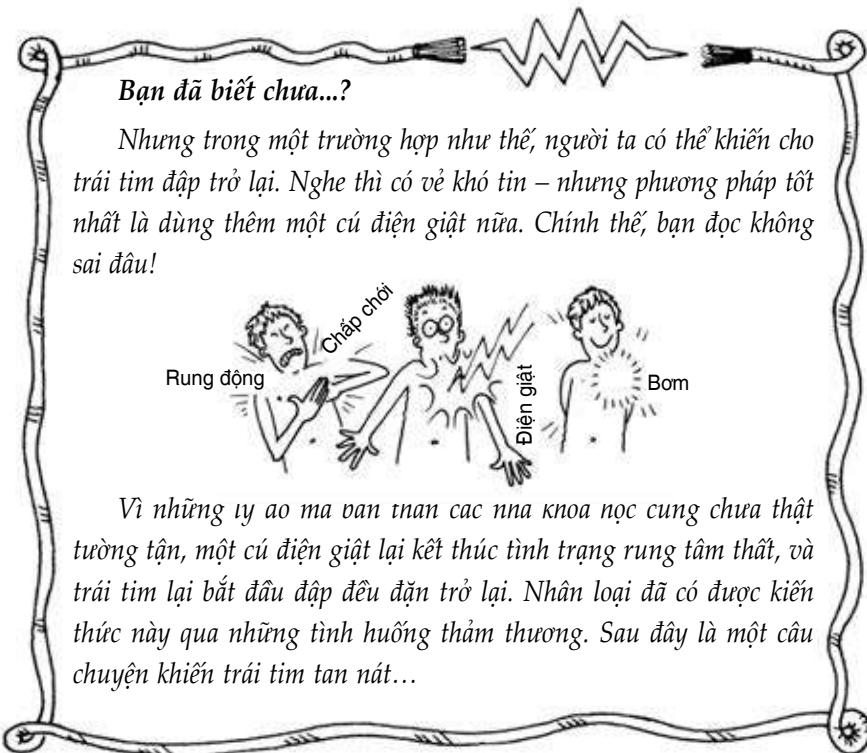
Điện tích quan trọng nhất trong cơ thể của bạn chính là xung điện - (tương tự như xung điện của hệ thần kinh) - có chức năng kiểm soát nhịp tim đập của bạn. Xung điện này do một cơ nằm ở phần trên của tim sản sinh ra. Xung điện lo sao cho trái tim của bạn đập đều đặn.



Dựa vào một thú thiêng tài có tên là Electrocardiograph (máy ghi điện tim) do nhà nghiên cứu người Hà Lan Willem Einthoven (1860 – 1927) chế ra vào năm 1903, người ta có thể canh chừng nhịp tim đập của một con người. Qua các điện cực bằng kim loại được gắn vào ngực, vào cánh tay và vào đùi, các xung điện sẽ đo các tín hiệu thần kinh điều khiển tim đập. Bộ máy ghi điện tim sẽ truyền các xung điện từ bề mặt cơ thể đi và thể hiện chúng thành một dạng đường dắc đặc trên màn hình.

Một khi đường dắc kia sụp xuống, thì đó là lúc phải rung lên hồi chuông báo động cấp bách nhất. Lúc đó người ta nói đến hiện tượng rung tâm thất. Trái tim lúc đó sẽ run rẩy như một con chim con bị thương và không còn bơm máu nữa. Vì máu truyền tải một thứ tối quan trọng đối với sự sống là ôxy đến mọi tế bào trong cơ thể (ôxy là một loại khí có trong không khí của chúng ta, được hít vào cơ thể qua đường hô hấp và hai cánh phổi), nên chỉ

trong vòng vài phút là chúng ta sẽ chết. Điều quan trọng nhất là, một tình trạng nguy hiểm đến sự sống như thế có thể bị gây ra bởi một cú điện giật!



Vì những uy ao ma van than cac nha knoa noci cung chưa thật tường tận, một cú điện giật lại kêt thúc tình trạng rung tâm thất, và trái tim lại bắt đầu đập đều đặn trở lại. Nhân loại đã có được kiến thức này qua những tình huống thảm thương. Sau đây là một câu chuyện khiến trái tim tan nát...

### Một câu chuyện rung động trái tim

*Arizona, USA, 1974*

- Bây giờ chúng ta đề cập tới một trường hợp hết sức thú vị. Đó là một cậu bé 14 tuổi, lồng ngực của cậu đã không phát triển bình thường suốt nhiều năm trời, hậu quả là bây giờ cậu không còn khả năng thở bình thường được nữa. Tôi nói có quá nhanh không?

Nhà y học Claude Beck đưa mắt quan sát đội sinh viên bao quanh ông, những người đang hối hả ghi chép trong khi cùng với ông thực hiện việc thăm bệnh nhân mõi sáng của bệnh viện, trông họ như một đàn hải âu trắng bao quanh một con thuyền đánh cá.

Ông Claude Beck có mái tóc cắt ngắn đã bạc trắng và một khuôn đầu vuông vúc, và ông là người có khả năng vẫn tiếp tục bình tĩnh khi đưa ra một thông điệp trầm trọng. Hiện thời, ông đang bình tĩnh nhìn bệnh nhân trẻ tuổi Mickey.



- Ta cứ mong ta được nói với cháu rằng phẫu thuật tối đây sẽ dễ dàng như một trò chơi con trẻ, cháu bé ạ, nhưng sự thực đây là một chuyện phứa tạp khó khăn. Chúng ta sẽ phải cắt rời xương úc của cháu, để cháu có thể thở được bình thường. Mặc dù vậy ta vẫn tin rằng, chúng ta sẽ làm được chuyện này. Hai con mắt Mickey mờ lớn và tối thăm xuống vì sợ hãi, nhưng làn da mặt xanh xao và trắng nhợt.

- Rồi sau đó? - Cậu bé sợ hãi thì thảm.
- Sau đó cháu sẽ rất khỏe.

Mickey rất muốn đặt thêm vài câu hỏi khác, nhưng lúc đó cậu đã hết hơi, và bác sĩ cùng các sinh viên của ông bước sang giường bệnh nhán kế tiếp. Sau đó cậu đã hỏi một cô y tá về bác sĩ Beck.



- Ôi cha, Mickey, - cô y tá mỉm cười. - Bác sĩ Beck là một chuyên gia đó. Ông ấy tài giỏi, có thể gọi là thiên tài, đến mức thậm chí đã sáng chế ra một bộ máy cho phép người ta dùng điện giật để khiến cho một trái tim ngừng đập lại đập trở lại. Cái máy đó tên là Defibrillator (máy khử rung tim). Ông ấy đã thử nghiệm cái máy này với mấy con chó rồi. Cháu đừng sợ, cháu đang nằm trong những bàn tay đầy kinh nghiệm.

Bác sĩ Claude Beck thật sự là người có tài. Phẫu thuật diễn ra trôi chảy, và chỉ sau hai tiếng đồng hồ thì các xương sườn đã được cắt xong. Phần khó khăn nhất vậy là đã hoàn tất, phẫu thuật gia buông ra một tiếng thở dài nhẹ nhõm khi ông bắt đầu khâu vết mổ lại. Nhưng rồi trái tim Mickey đột ngột không đập nữa. Cậu bé đang ngất khẽ thở dài khi mạng sống của cậu đe dọa tắt đi.

Không còn thời gian để cân nhắc lâu!

Giờ là lúc phải hành động ngay lập tức!

- Tim ngừng đập! - Beck gầm lên, cầm lấy một con dao và mở lại những vết khâu vừa làm. Chỉ còn một khả năng thôi, ông đẩy xương và cơ sang bên, rồi cầm lấy trái tim của cậu bé, trái tim bây giờ đang run lên.



- Hiện tượng rung tâm thất, - ông kêu lên và bắt đầu dùng hai tay nắn bóp trái tim, thúc nó tự đập trở lại để cậu bé được sống tiếp. Suốt 35 phút đồng hồ, phẫu thuật gia nắn bóp trái tim không ngoi nghỉ, trong khi cậu bé chọc chọc lại nhận được một mũi tiêm để kích thích cơ tim. Nhưng bác sĩ Claude Beck biết rằng, ông chỉ phí thời gian mà thôi. Chỉ còn lại duy nhất một tia hy vọng.

- Mang cho tôi máy khử rung tim! - Ông ra lệnh. - Trái tim này cần một cú điện giật.

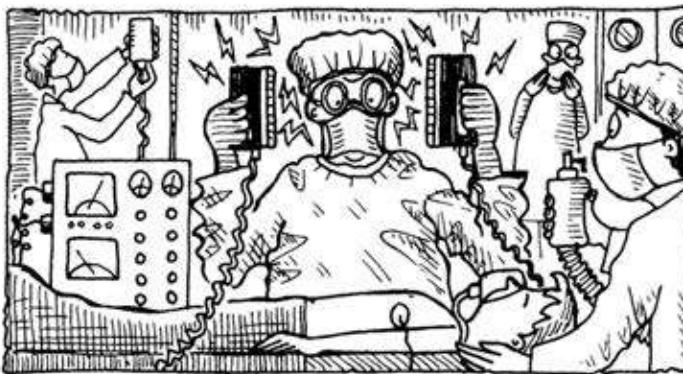
Nữ bác sĩ gây mê nhợt mặt ra và kinh hoàng lắc đầu.

- Nhưng máy này chưa được thử nghiệm trên cơ thể con người, - cô phản đối. - Chỉ trên cơ thể chó thôi.

- Thi bây giờ chúng ta thử, - Claude Beck la lên trong tuyệt vọng. - Nếu không...

Một y tá đầy dàn máy của Claude Beck gồm một loạt những dây và máy đo vào trong phòng mổ và bật nó lên.

Bác sĩ Claude Beck gắn điện cực vào trái tim của cậu bé và xoay máy lên chỉ số 1500 Volt. Các điện cực giật lên trong bàn tay của Claude Beck, nhưng trái tim vẫn bất động.



- Cậu ta chết, - một y tá kêu lên.

Những giọt mồ hôi lăn từ trán bác sĩ Claude Beck xuống miếng khẩu trang. Thêm một lần nữa, ông lại nắn bóp trái tim bằng hai bàn tay của mình. Lại thêm 25 phút nặng nề trôi qua, hai cánh tay bác sĩ Beck đã mỏi nhừ, nhưng ông vẫn không đầu hàng. Lại thêm các mũi tiêm khác tỏ ra không có hiệu quả. Trái tim không đập nữa. Rất có thể ông nên để cho cậu bé chết, bác sĩ Claude Beck thầm nhắc, ông bây giờ có thể ngưng gắng sức bất cứ lúc nào, nhưng có một suy nghĩ nào đó trong nội tại vẫn thúc ông tiếp tục làm việc.

- Tôi phải thử một lần nữa, - phẫu thuật gia lẩm bẩm và với hai bàn tay run rẩy, ông gắn lần cuối các điện cực. Lại thêm một cú điện giật, lần này thi lâu hơn, và các điện cực giật lên dưới điện thế 1500 Volt.

Sau đó là một khoảng im lặng căng thẳng, kéo dài.

- Thành công! - Beck kêu lên. Giọng ông khản đặc vì nhẹ nhõm. Trái tim lại bắt đầu pháp phồng và đập trở lại, rồi đập đều đặn bình thường, cứ như thể chưa hề có chuyện gì xảy ra. Các y tá, bác sĩ gây mê, tất cả những người có mặt phấn khích nổ một tràng pháo tay sấm sét.

Vào ngày hôm sau, Mickey đã ngồi thẳng trên giường.

- Cháu đợi, - cậu bé phàn nàn. - Thức ăn ở đây tệ đến mức người ta muốn sốc lên được.

Cô y tá mỉm cười, mắt chợt ẩm ướt vì vui và nhẹ nhõm.

- Chà, Mickey, - cô bảo. - Có một điều đã chắc chắn: trong vụ gây sốc thì bọn ta ở đây đã trải qua không ít chuyện.

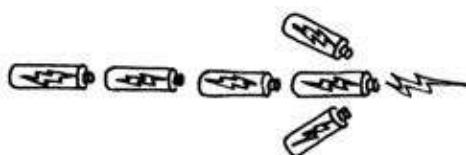
## MỘT NỀN Y HỌC GÂY SỐC

- Chiếc máy khử rung tim của bác sĩ Claude Beck chẳng bao lâu đã nằm trong danh sách những trang thiết bị chuẩn của tất cả các bệnh viện và kể từ đó đã cứu mạng cả vạn con người. Năm 1960, các bác sĩ người Mỹ đã chế ra một phiên bản chạy pin, có thể sử dụng kể cả trong xe cứu thương. Giờ đây thì thậm chí nhân loại đã có những chiếc máy khử rung tim nhỏ tí xíu, có thể được gài trực tiếp vào cơ thể con người. Chúng sẽ gây nên những cú điện giật nhỏ tí tẹo, ngay khi nhịp tim đập yếu xuống.
- Một máy trợ tim cũng hoạt động tương tự như một máy khử rung tim được gắn vào cơ thể con người. Máy này nhận điện từ một dàn pin nằm phía ngoài cơ thể, nhưng khác với máy khử rung tim gây sốc để khiến tim đập trở lại, máy này sản xuất ra các cú điện giật đều đặn giữ cho tim đập tiếp. Năm 1999, thậm chí ta còn cấy một máy trợ tim nhỏ tí xíu vào cơ thể cho một em bé mới được ba tuần tuổi thôi, một chiếc máy như thế chả lớn hơn một đồng xu là mấy.

3. Năm 1995, người ta đã trang bị cho một nữ bệnh nhân người Anh một bộ máy chạy pin, giúp bà đứng thẳng trở lại. Vốn là các sợi dây thần kinh của người phụ nữ đã bị hư hỏng nặng qua một tai nạn ô tô. Máy này phát ra những xung điện hướng tới các sợi dây thần kinh còn nguyên vẹn của bà, và qua đó ra lệnh cho các cơ bắp của bà chuyển động trở lại.



Bạn có nhận thấy rằng tất cả các phát minh kể trên đều có một điểm chung? Không ư? Thôi được, xin mách bạn một câu nhỏ: Vật thể đó được làm từ kim loại, chứa đầy hóa chất bên trong và sản sinh ra năng lượng. Không, không phải là một lon nước ngọt đâu! Đó là một chiếc pin, và nếu không có pin thì đa phần các máy móc sẽ chỉ có giá trị như một đống sắt vụn. Chà, tình cờ làm sao, chương sách tiếp theo đây lại nói đúng về chủ đề pin – vậy nên bạn hãy chờ đợi nghe! Hãy vào tư thế ngồi trên sofa sao cho thoải mái và vừa tinh hiểu vừa thư giãn, trong khi các bộ pin của bạn được nạp điện trở lại!



# Những bộ pin dễ sử dụng



Bạn còn nhớ đến các bạn nhỏ trên hòn đảo Horroa? Dám cược với bạn rằng, lúc đó họ rất mong đã nhớ mang theo vài viên pin? Pin là một khả năng thiên tài để lưu trữ điện. Người ta có thể mang nó bên người và có thể sử dụng rất đa năng – trong đèn pin cầm tay, trong Radio, trong ôtô trò chơi hoặc trong những con búp bê vừa biết nói, vừa biết khóc, vừa biết chạy. Nhưng mà pin hoạt động ra sao nhỉ?

## Một chuyện vui trong giờ nghỉ dành cho các thầy cô giáo

Hãy cầm lấy một viên pin và khoác một nụ cười tươi tắn nhất mà bạn có thể có lên mặt mình. Gõ cửa phòng giáo viên, và khi cánh cửa vừa kêu ken két vừa mở ra, bạn giơ cái pin đó lên cao.



Chắc thầy giáo dạy vật lý của bạn sẽ nói: - Thị cái gì nữa, một viên pin, đúng là ngốc! - Thế là bạn chỉ việc thương hại lắc đầu.



Đúng vậy, cái tên chính xác cho pin ngày nay phải gọi là pin khô, nguyên nhân nằm ở chỗ các hóa chất chứa trong pin được lưu trữ dưới dạng đặc quánh, chứ không phải dưới dạng lỏng như ở những đời pin đầu tiên. Cái từ “Batterie” (pin) thật ra có nghĩa là sự móc nối của các nguyên tố cùng loại sản xuất ra năng lượng, ví dụ như trong một chiếc đèn pin cầm tay. Nhưng để cho đơn giản, kể cả ở đây ta vẫn cứ tiếp tục gọi nó là “pin”.

## Lệnh truy nã: Pin (pin khô)

### DỮ LIỆU CĂN BẢN:

*Pin được sử dụng nhằm mục đích lưu trữ điện dưới dạng hóa chất. Trong quá trình sử dụng sẽ xảy ra trong pin một dạng phản ứng tạo nên điện (đọc thêm ở trang 106).*



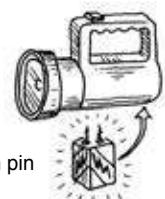
Máy nghe nhạc di động



Búp bê biết nói



Máy chụp ảnh



Đèn pin

### CÁC CHI TIẾT GÂY SỐC:

*Pin được phát minh ra khi một nhà khoa học nhìn thấy một cái dùi của một con ếch chết giật lên, và bởi một bạn đồng nghiệp của ông đã gây ra những chuyện khủng khiếp với chính con mắt của anh ta. Chà, đây quả là một chuyện gây sốc... nhưng là chuyện có thật!*

Bạn sẽ biết toàn bộ câu chuyện rùng rợn này từ trang 100.



## **Siêu sao ngành nghiên cứu: Luigi Galvani (1737 - 1798) và Alessandro Volta (1745 - 1827), Quốc tịch: Ý**

Sau đây là câu chuyện của hai nhà khoa học nghiên cứu, thuở đầu kết bạn với nhau, nhưng rồi theo năm tháng cuộc đời, họ đã trở thành hai kẻ thù. Trước đó, họ còn kịp tạo nên một số phát minh quan trọng trong lĩnh vực điện học.

### **Câu chuyện của Alessandro...**

Cậu bé thông minh đó theo học trong một trường dòng, các cha đạo mê cậu đến mức tìm cách dùng đồ ngọt để dụ dỗ cậu đi theo con đường cha đạo.



Nhưng cha của Alessandro không muốn con mình thành cha đạo, ông đưa cậu ra khỏi trường học đó. (Nếu tất cả các bậc phụ huynh đều thông cảm với con cái như vậy thì tốt biết bao!) Alessandro đầu tiên trở thành thầy giáo vật lý tại Como, sau đó trở thành giáo sư tại trường Đại học Tổng hợp Pavia.



Alessandro sáng chế ra một loại súng lục, nơi người ta sử dụng một tia lửa tĩnh điện để đốt khí Metan. Bạn còn nhớ đến khí Metan không – đó là thứ khí cũng có trong các quả bom trung tiện của người và vật, và có trong các bãi rác thối rữa. E hèm, phòng trường hợp bạn nảy ra “tối kiến”, chúng tôi xin nhắc trước: Người ta không thể dùng các quả bom trung tiện để mà bắn người khác đâu nghe.



### Câu chuyện của Luigi...

Chàng trai Galvani trẻ tuổi học nghề y rồi làm bác sĩ, rồi trở thành phó giáo sư tại trường Đại học Tổng hợp Bologna. Chuyên ngành của anh là xương và sau đó là thận. Nhưng suốt thời gian này anh không có một phát minh nào khiến dư luận xôn xao.



Từ năm 1780, Galvani nghiên cứu kỹ hơn về thận và ở đây ông đã đạt được một bước ngoặt cực kỳ hấp dẫn. Nhưng bạn hãy tự đọc đi – sau đây là những bức thư mà Luigi trao đổi với anh bạn Galvani. (Chúng tôi xin nhắc trước, cũng có thể đây là những bức thư giả đấy.)

Trường Đại học Tổng hợp  
Bologna, năm 1780

Chào SANDRO,

Chắc cả đời bạn không đoán được chuyện gì đã xảy ra với tôi! Đúng khi tôi đang mổ một cái đùi ếch - bạn biết đấy, thời gian gần đây tôi nghiên cứu các dây thần kinh - thì đột ngột xảy ra một chuyện cực kỳ thú vị: Xuất hiện một tia lửa nhỏ, và cái đùi ếch giật lên!



Tôi kiểm tra lại, nhưng con ếch rõ ràng đã chết. Buồn cười làm sao, cái đùi đó chỉ giật lên khi bị thép chạm phải. Với xương và thủy tinh, chuyện này không xảy ra. Tôi liền làm một thí nghiệm: Dùng móc bằng đồng thau móc vài cái đùi ếch vào một thanh sắt treo trước cửa sổ phòng thí nghiệm, và bạn thử tưởng tượng xem: đám đùi ếch đó vui vẻ nhảy nhót như dàn chân của một hàng vũ nữ Revue! Con mèo của ông hàng xóm bị một cú sốc ra trò! Tôi đoán rằng, trong những cái cơ của đùi ếch có một loại điện, nó khiến cho một dòng điện chạy qua lớp kim loại. Thú điện này chắc phải là tia sáng của sự sống.

Vài người bạn đồng nghiệp của tôi đã tìm cách đánh thức lại những người đã chết, bằng cách giật điện họ. Cho tới nay chưa ai thành công! Nhưng tôi rất phấn khích về thí nghiệm của mình.

Đúng thế, thật sự là phấn khích đấy! Phấn khích tung tung lên như được "mạ điện" vậy!

Chào bạn

Luigi!



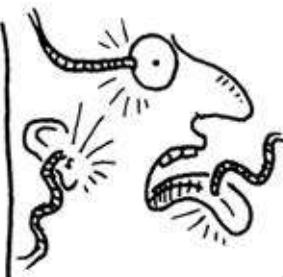
### MỘT LỜI NHẬN XÉT NHO NHỎ DÀNH CHO ĐỌC GIẢ

Khái niệm "mạ điện" có nghĩa là "được phủ một lớp kim loại bằng phương pháp điện phân" và thật sự có nguồn gốc từ những thí nghiệm của Galvani. Trong khu vực nói tiếng Anh hiện nay, người ta sử dụng khái niệm "mạ điện" làm từ đồng nghĩa với "nhiễm điện".

### LUIGLI thân mến!

Mặc dù đó là một phát hiện thú vị, nhưng tôi e rằng bạn đã nhầm lẫn khi nói tới khái niệm điện trong cơ thể. Tôi đã giật điện một con ếch còn sống, và mặc dù nó có run rẩy chút xíu, nhưng nó chẳng hề nhảy lên. Tại sao không? - tôi đã tự hỏi. Thế rồi tôi quyết định thử xem, liệu điện có là nguyên nhân khiến cho các giác quan của chúng ta hoạt động. Thế là tôi giật





điện lưỡi, mắt và tai tôi để xem qua đó tôi có thể cảm nhận thấy, nhìn thấy hoặc nghe thấy những gì hoàn toàn không tồn tại. Nhưng kết quả không phải như vậy, chỉ thấy đau mà thôi! Đột ngột, tôi hiểu ra cái sự thật gây sốc: chính những thứ kim loại mà anh đã sử dụng là nguyên nhân gây nên dòng điện.

Dòng điện kia chạy qua đầu con ếch và khiến nó giật lên. Giờ thì tôi đã thành công trong việc cho điện chạy giữa các miếng kim loại, cụ thể như sau...

Tôi đổ nước muối vào hai cái xô. Trong một xô tôi đặt một thanh thiếc, xô kia tôi để một thanh đồng. Cá hai thanh kim loại này được nối với nhau bằng một dây kim loại. Thế rồi tôi dùng một chiếc khăn tay đắp những nước muối, vắt từ xô này sang xô kia, để cho hai dung dịch được nối với nhau. Khi sờ tay vào dây kim loại, tôi thật sự bị điện giật. Böyle giờ đã chắc chắn: có điện chạy giữa hai thanh kim loại đó!

Thế, đó là tin mới nhất...

Chào thân ái,

bạn ALESSANDRO của anh



## KẾT LUẬN KHOA HỌC

1. Volta có lý. Như mọi cơ thể con người và thú khác, kể cả một cái đầu ếch cũng chủ yếu được làm từ nước muối, đây là một chất dẫn điện tốt. Thế nhưng cả Galvani cũng không hoàn toàn vô lý – các dây thần kinh có phát ra một loại xung điện. (Xin xem lại trang 82, nếu bạn không rõ chúng tôi muốn nói đến hiện tượng nào.)
2. Volta đã có lý đối với thí nghiệm của ông. Các điện tử đã chạy từ thiếc sang đồng, qua đó tạo nên một dòng điện. Nhưng cái này không gây được án tượng mây đối với Galvani.

Đại học Tổng hợp Bologna, 1795

Kính gửi anh bạn đồng nghiệp VOLTA,

Làm sao anh có thể cãi lại lời tôi! Tôi thấy việc anh hành hạ một con ếch nhỏ bé tội nghiệp thật không hay chút nào. Bản thân tôi chỉ thực hiện các thí

nghiệm khi những con thú đó đã chết rồi!!!

Ngoài ra, tôi vẫn giữ nguyên lời khẳng định

của mình, rằng thú vật sản sinh ra điện.

Người ta chỉ cần nhớ đến loài cá chình điện, rõ ràng bọn này phóng điện, đúng không



nào?

Hà, giờ thì anh không cãi vào đâu được nhé!

Gầm gừ!

Người bạn cũ đang nổi giận  
của anh: Galvani



Đại học Tổng hợp Pavia, năm 1799



### ĐỒ MẶT ÉCH NGU ĐÂN,

Anh đã nhầm hoàn toàn! Cái đó tôi có thể chứng minh rõ ràng! Tôi vừa thí nghiệm một lần nữa với các giác quan của chính tôi. Tôi đã đặt những đồng tiền xu lên trên lưỡi và một đồng tiền xu nữa xuống phía dưới lưỡi. Qua đó tôi nhận thấy cảm giác tê tê nhẹ nhẹ và một vị rất khó chịu. Nhưng bản thân tôi thấy rất THÚ VỊ, bởi bây giờ tôi biết rõ ràng, kim loại sản sinh ra điện. Cho mục đích này - và cũng để chứng minh cho anh thấy là anh hoàn toàn sai lầm - tôi thậm chí đã chế ra một bộ máy, gọi là Cột Volta. Một cái tên hay, đúng không?

Hãy đặt một dây thép lên phía trên và một xuống phía dưới cái cột này, vậy là ngay lập tức các tia lửa bắt đầu bắn tóe lên. Người ta càng chồng nhiều lớp kim loại lên nhau, thì càng có nhiều điện được sản sinh ra. Thế, bây giờ anh đã biết rõ. Hãy cầm lấy cái đùi éch của anh mà nhảy lò cò trong phòng thí nghiệm.

Trân trọng kính chào  
VOLTA



đó tôi nhận thấy cảm giác tê tê nhẹ nhẹ và một vị rất khó chịu. Nhưng bản thân tôi thấy rất THÚ VỊ, bởi bây giờ tôi biết rõ ràng, kim

loại sản sinh ra điện. Cho mục đích này - và cũng để chứng minh cho anh

thấy là anh hoàn toàn sai lầm - tôi thậm chí đã chế ra một bộ máy, gọi là Cột Volta. Một cái tên hay, đúng không?



Bìa carton thấm nước muối (thay cho lưỡi của tôi)



## NHẬN XÉT KHOA HỌC

*Volta thêm một lần nữa có lý! Một loạt các phản ứng hóa học với nước muối đã khiến cho thiếc tích điện âm còn đồng tích điện dương. Vì thế mà sau đó sẽ có điện tử chảy qua dây kim loại từ thiếc xuống tới đồng. Qua đó xuất hiện dàn pin đầu tiên của thế giới (và 5 phút sau thôi, nó sẽ trở thành dàn pin rỗng đầu tiên của thế giới.)*

### Cuộc cãi vã đã kết thúc ra sao?

Galvani không bao giờ bỏ đi sáng kiến của mình, và ông cũng không bao giờ tha lỗi cho Volta về chuyện ông này đã có một ý kiến khác. Khi Napoleon xâm chiếm đất Ý, Galvani bị mất việc, ông chống lại nước Pháp. Volta, ngược lại, có quan hệ rất tốt với nhà vua, Napoleon thậm chí đã phong cho ông chức Nam tước. Sáng kiến của Volta khiến ông nổi danh. Đơn vị đo đặc cho điện thế được đặt theo tên ông: Ví dụ như những ống cảm điện bạn thường gặp trong nhà đa phần đều nằm dưới một điện thế là 220 Volt (220V).

## NHẬN XÉT KHOA HỌC

*Những đơn vị đo đặc khác trong ngành điện học là Watt và Ampere. Watt cho bạn biết dòng điện có thể thực hiện bao nhiêu công việc trong một đơn vị thời gian xác định (ví dụ như máy sấy tóc của bạn có thể tạo ra bao nhiêu nhiệt năng). Đơn vị cho công suất điện này được gọi tên theo nhà nghiên cứu người Scotland James Watt (1736 - 1819) (đó chính là người với chiếc máy hơi nước!). Ampere sẽ cho biết cường độ của dòng điện, tức là có bao nhiêu điện tử chảy qua dây dẫn trong khoảng thời gian xác định. Người đầu tiên nảy ra sáng kiến này là nhà nghiên cứu người Pháp André Marie Ampère (1775-1836).*

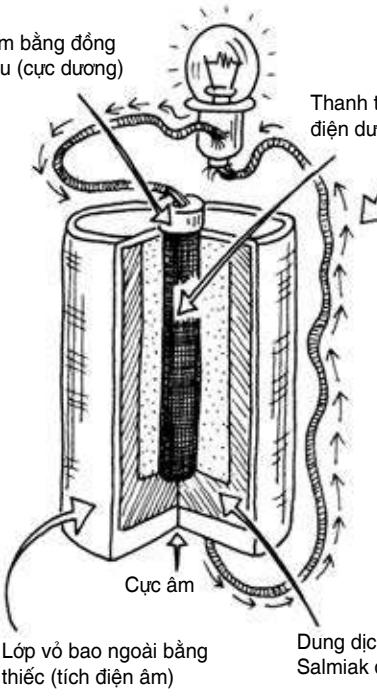
Bạn đã biết chưa...?

Phát minh của Volta có một vấn đề khó khăn nho nhỏ, miếng carton thấm nước muối rất nhanh khô. Các dàn pin phổ biến ngày nay (pin khô, bạn nhớ chứ?) là phát minh năm 1865 của nhà nghiên cứu người Pháp Georges Leclanché (1839 – 1882). Trong một pin khô là một hỗn hợp các hóa chất. Qua các phản ứng hóa học trong pin, các điện tử có thể chạy từ bình thiếc sang thanh than – tức là tạo nên một dòng điện.

Cùng với pin khô, tôi sẽ không bao giờ bị cạn kiệt năng lượng nữa, ha ha!

Núm băng đồng  
thau (cục dương)

Thanh than (tích  
điện dương)



Các điện tử chạy từ thiếc đến than sẽ tạo nên một dòng điện. Mô hình mới này dễ sử dụng hơn nhiều và không dễ cháy nhoét ra như mô hình cũ.

## RẠN CÓ KHẢ NĂNG TRỞ THÀNH NHÀ NGHIÊN CỨU?

Các cục pin được sắp xếp ra sao trong một chiếc đèn pin? Dĩ nhiên rồi, bạn có thể thử – nhưng trước đó bạn cũng có thể cân nhắc xem các điện tử sẽ chuyển động theo hướng nào. Có phải chúng...

- a) Chạy từ dương đến dương
- b) Chạy từ âm đến âm
- c) Chạy từ âm đến dương?

thì cục âm và cục dương phải chạm vào nhau.

với cách nugsuyen từ được tích điện dương. Để đèn pin của bạn sáng lên,

TRẢ LỜI: c) Bạn biết đây, các điện tử được tích điện âm luôn chạy đến

## Một chuyện tiêu lâm nho nhỏ của các thầy cô giáo



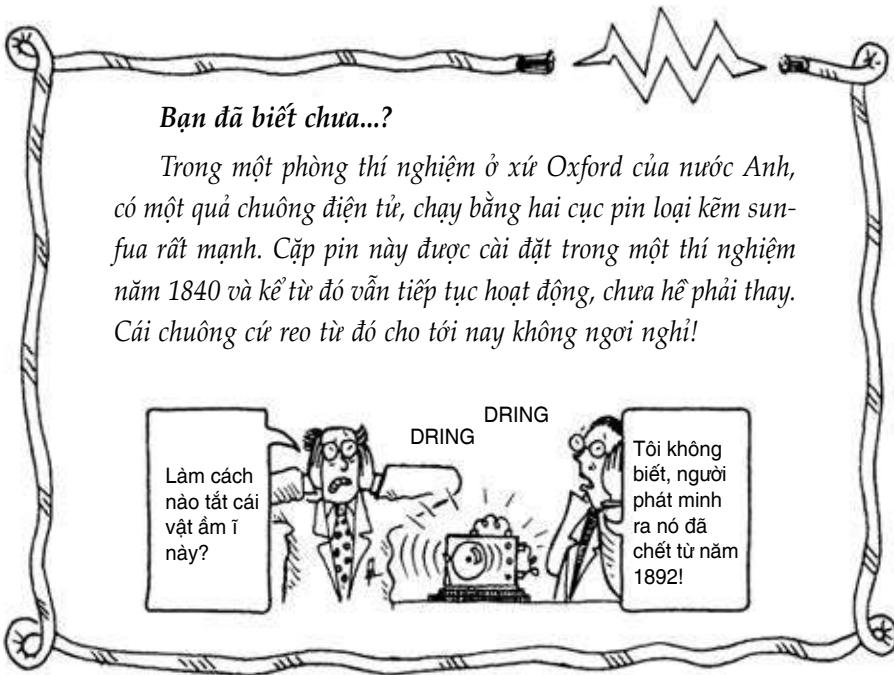
### MỘT LỜI CẢNH BÁO NĂNG KÍ!



Các hóa chất chứa trong một cục pin là những chất rất nguy hiểm. Nếu chúng chảy ra, chúng có thể làm bạn bị bỏng da! Hãy ném các cục pin cũ đi (vào trong những bình chúa đặc biệt) hoặc nạp chúng trở lại. Trong mọi trường hợp, bạn không bao giờ nên tò mò mà mở một cục pin ra mà xem phía bên trong!

## CÁC LOẠI PIN SIÊU TIỆN LỢI

Điểm hay ho ở pin là người ta có thể sử dụng chúng ở khắp mọi nơi – bên bãi biển, trong ô-tô hoặc thậm chí trong toilet. Và có rất nhiều loại pin với các hóa chất khác nhau, có tác dụng giải phóng điện tử và qua đó có thể được sử dụng làm nguồn điện.



Một trong những chiếc máy chạy pin thú vị nhất thế giới là một chiếc ôtô chạy bằng điện pin – không phải ô tô đồ chơi đâu nghe, mà là một chiếc ôtô thật sự! Nó có thể đi xa tới 200 km mà không cần nạp lại pin, và có thể đạt tới vận tốc 129 km/h. (Ồ không, bạn đừng mong tưởng hão huyền, tôi không nghĩ là các bậc cha mẹ đủ tiền để mua nó mà tặng cho bạn vào ngày sinh nhật tôi.) Chiếc máy này đã được đưa ra thị trường vào năm 1985 trong một chiến dịch quảng cáo khổng lồ. Liệu bạn có muốn có một chiếc không?

**HÃY BIẾN GIẤC MƠ VỀ XE CỘ CỦA BẠN THÀNH  
HIỆN THỰC!**

Để lái một chiếc xe Sinclair C5, bạn không cần bằng lái! Sáng kiến của Sir Clive Sinclair là một chiếc xe ba bánh chạy pin, có thể đi xa tới 32 km mà không cần phải nạp lại pin!



Xem thêm dưới đây để có nhiều thông tin hơn

- Nếu pin hết, bạn chỉ đơn giản đạp vào pê-đan thôi, xe vẫn tiếp tục lăn bánh.
- Với độ cao 79 cm, dây là một công cụ len lách tuyệt hảo trên phố phường. Bạn hãy tận hưởng cái thú được vòng vèo và vượt qua mũi những chiếc xe chở hàng khổng lồ.



**Lời nhắc nhở in nhở:**

Cơ sở sản xuất ô tô Sinclair C5 chẳng bao lâu đã phải ngưng sản xuất. Sản phẩm thiên tài của họ hầu như không tìm được người mua vì hai lý do sau:

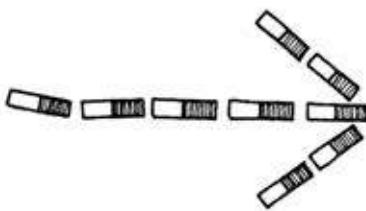
1. Lý do an toàn.
2. Những người lái xe có cảm giác mình bị thấp kém trong dòng giao thông, vì phải ngồi vào một chiếc xe trông như đồ chơi trẻ em.

Bạn thấy đấy: Pin là một khả năng thiên tài để tạo ra lực, khiến cho đồ vật chuyển động. Cả một chiếc Sinclair C5 cũng vậy. Nhưng vẫn còn một lực khác mà bạn tìm thấy trong mỗi chiếc mô-tơ điện.

Và sức mạnh này cũng được sản sinh bởi những chú điện tử quen thuộc tí hon thân thuộc của chúng ta...

Bạn muốn biết nhiều hơn sao?

Tốt lắm, vậy thì đọc tiếp đi. Chương tiếp theo thể nào cũng khiến bạn thích mê li cho mà xem. Bởi nó hút hồn người ta bằng một cung cách pháp thuật... y hệt như một thanh nam châm vậy!





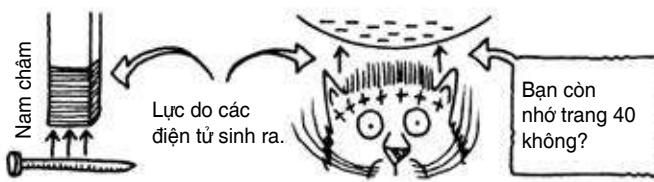
# Nam châm bí hiểm

Chắc giờ thì bạn không thể rời cuốn sách ra khỏi tay được nữa phải không? Nếu thế, thì nguyên nhân chính là lực hấp dẫn nam châm của những trang sách. Nếu bạn còn đủ tỉnh táo để đọc chương tiếp theo, bạn sẽ biết lực nam châm là gì và nó xuất hiện ra sao. Nhưng để bắt đầu, xin trình bày với bạn vài dữ liệu quan trọng...

## Lệnh truy nã: Từ tính

### CÁC DỮ LIỆU CĂN BẢN:

1. *Từ tính được sản sinh bởi các miếng nam châm (chuyện rõ ràng quá đi, đúng không?).*
2. *Những gì mà chúng ta gọi là từ tính cũng chính là lực mà các điện tử sản sinh ra – và vì thế cái tên khoa học cho lực này là “điện từ - Electromagnetic”.*



3. *Điều đó có nghĩa là, một nguyên tử có điện tử cũng đồng thời nhiễm từ nhẹ.*

### CÁC CHI TIẾT GÂY SỐC:

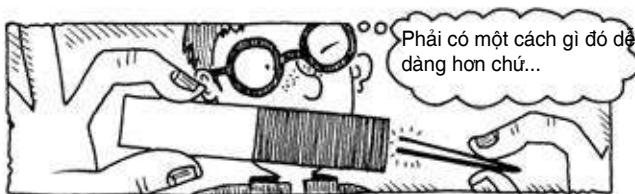
*Câu hỏi: Nếu các nguyên tử mang từ tính đơn giản có mặt ở khắp mọi nơi, thế thì tại sao không phải vật gì cũng mang từ tính? Tại sao bạn không bị dán dính vào giường mỗi buổi sớm mai? (Không, rõ ràng là bạn không bị dán dính vào giường, mặc dù bạn có cảm giác như vậy vào những buổi sáng lười biếng.)*



**CÂU TRẢ LỜI:** Tôi có nói “nhiễm từ nhẹ”. Người ta có thể cảm nhận được lực từ, khi có tới hàng tỷ nguyên tử mang từ tính được sắp xếp theo cùng một hướng, có nghĩa là hướng về cùng một phương.

### Từ tính: một cái nhìn thú vị vào phía trong.

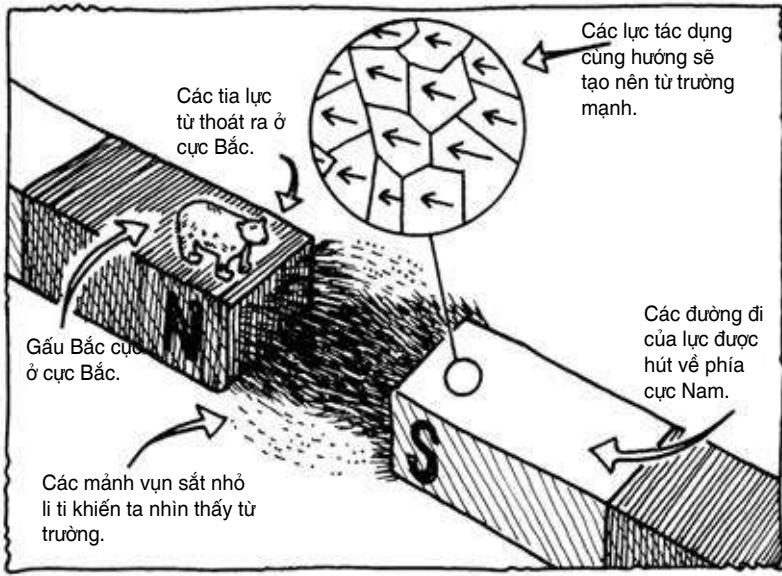
Được thôi, thế thì làm cách nào để khiến cho rất nhiều nguyên tử sắp xếp cùng một hướng? Cho vụ này bạn cần một cái nhíp nhỏ xíu và hàng tấn lòng nhẫn nại. Và cả khi bạn đã tiêu hết cả tấn lòng nhẫn nại rồi thì việc vẫn chưa kết thúc đâu.



Chà, chắc bạn sẽ vui khi được biết rằng, những nguyên tử dễ thương và sẵn lòng giúp đỡ nằm trong một miếng nam châm sẽ tự động ngoan ngoãn sắp xếp cùng hướng.

1. Bên trong một miếng nam châm, các nguyên tử tạo nên các hộp nhỏ (có đường kính khoảng 0,1mm), gọi là các khu trăng. Trong các khu trăng này, các điện tử có thể kết hợp sức lực của chúng lại để tạo nên những gì mà chúng ta gọi là từ tính.

2. Mỗi miếng nam châm có hai cực, một cực bắc và một cực nam.



**Hãy tự thử nghiệm... làm cách nào để tạo nên một con ruồi mang từ tính**

*Bạn cần:*

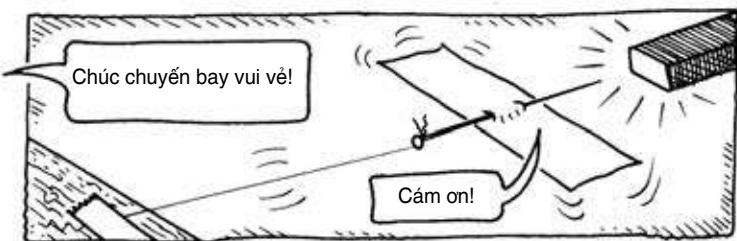
- 1 miếng giấy po-luya nhỏ, kích cỡ 2cm x 1cm
- hồ dán và kéo
- một cái kim găm
- một thỏi nam châm (chú ý chọn một thỏi nam châm mạnh, hoặc bạn chồng nhiều thỏi lên nhau)
- một sợi dây dài khoảng 30cm.

*Bây giờ bạn cần phải làm:*

1. Châm kim qua miếng giấy, sao cho kết quả trông như một con ruồi nhỏ vậy (miếng giấy sẽ tạo thành đôi cánh).



2. Buộc dây vào đầu kim
3. Dán đầu dây còn lại vào mép bàn
4. Giờ bạn đưa miếng nam châm lại gần con ruồi giấy, tìm cách làm cho nó bay lên mà không chạm vào nó.



*Chuyện gì sẽ xảy ra?*

- a) Kể cả khi người ta đưa thỏi nam châm ra xa con ruồi giấy, con này vẫn lơ lửng trong không khí.
- b) Nam châm càng gần con ruồi bao nhiêu thì con ruồi càng bay tốt hơn.
- c) Nam châm chỉ có tác dụng khi nó được giữ ở một hướng xác định.

TRẢ LỜI: b) Người ta đưa thỏi nam châm lại gần bao nhiêu thì lúc chia  
nó tác dụng càng mạnh bấy nhiêu. Thỏi nam châm tạo nên quanh nó  
một cái gọi là „tổ trường”.

## Hãy tự thử nghiệm... liệu nguyên tắc từ trường có hoạt động dưới nước hay không?

(Đừng lo lắng, bạn không cần phải mặc bộ đồ thợ lặn cho thí nghiệm này đâu!)

*Bạn cần:*

- một cốc nước
- một thỏi nam châm
- một cái kẹp giấy

### Bây giờ bạn cần làm:

1. Buông cho kẹp giấy (bằng kim loại) rơi vào trong cốc nước.
2. Đưa thanh nam châm lại gần phía ngoài của chiếc cốc.
3. Hãy sử dụng thanh nam châm để từ từ đưa cái kẹp giấy lên cao mà không chạm vào nó, và cũng không làm cho thanh nam châm bị trượt.



### Chuyện gì xảy ra?

- a) Dĩ nhiên rồi, rất dễ.
- b) Cái kẹp giấy chả nhúc nhích lấy một milimet.
- c) Cái kẹp giấy chỉ chuyển động khi người ta đưa thanh nam châm lên phía trên mặt nước. Điều đó cho thấy, từ tính có thể xuyên qua nước, nhưng không thể xuyên qua thủy tinh.

TRẢ LỜI: a) Qua đó bạn đã chứng minh rằng từ tính tác động qua cả nước lẫn thủy tinh.

### Hãy tự thử nghiệm... một chuỗi nam châm Magnetband hoạt động ra sao?

Bạn có biết là chiếc máy Cassette của bạn hoạt động bằng từ tính không? Đúng như vậy đấy. Thí nghiệm rất hấp dẫn sau đây sẽ cho bạn biết nhiều hơn.

#### Bạn cần:

- một băng Cassette (băng bạn thường nghe nhạc ấy)
- một chiếc máy Cassetten-Recorder có microphone
- một thỏi nam châm

### Bây giờ bạn cần làm:

- Nói vào microphone. Bạn nói gì cũng được – ví dụ như bắt chước tiếng lợn ủn ỉn và gà vịt cãi nhau trong một trang trại?
- Được đây, trò bắt chước tiếng thú vật của bạn hay đây. Nhưng như vậy là đủ rồi!



Giờ bạn quay băng trở lại, ấn nút Play để nghe lại đoạn vừa ghi âm. Sau đó quay băng về phía trước, nhưng chỉ đến khoảng giữa đoạn băng mà bạn đã ghi ở bước một mà thôi.

- Đưa thanh nam châm chuyển động dọc phía trên của băng Cassette, làm như vậy bốn lần.



- Giờ bạn quay lại và nghe lại đoạn băng Cassette của mình.

### Chuyện gì xảy ra?

- Giọng của bạn nói được đến giữa chừng thì tắt. Băng giả tiếng thú cưng của bạn vậy là bị hủy hoại.
- Tiếng trong Cassette đột ngột to đến nỗi mấy người hàng xóm phải cất tiếng than phiền.
- Giọng của bạn đột ngột đổi đi, nghe như tiếng của người ngoài Trái đất vậy.

“am thanh trang trại”.

Những Xung điện này sẽ được thanh nam châm chuyên trách các tin hóng và qua đó đã hủy hoại nửa thứ hai của chúng tĩnh điện. Cung với thanh nam châm, bàn đà khein cho việc sập xếp này dao lộn hòa chất ở phía trên băng được sập xếp lại. Sau đó xảy ra cảnh quây pháo! hét to và khein cho nhum khú vúc nhó lì tì bao gồm bót kim loại và hieu



## MỘT LỜI CẢNH BÁO QUAN TRỌNG!

*Đúng bao giờ này ra ý định thực hiện thí nghiệm này với bộ sưu tập băng cassette nhạc cổ điển của cha mẹ bạn nghe! Ô! Khốn kiếp! Tôi cảnh báo quá muộn hay sao? Thế thì cẩn thận đây: cha mẹ bạn có thể dùng một thanh nam châm để hút toàn bộ chỗ tiền xu mà họ đã dành cho bạn từ đầu tuần ra khỏi túi!*

### ĐỒ VUI VẺ TỪ TÍNH

1. Một loại tiền xu của Canada có mang từ tính. *Đúng hay sai?*
2. Dựa vào từ tính, người ta có thể hút các vị trí bị bệnh ra khỏi các tuỷ xương (tức là cái thú mềm mềm màu hồng mọng nước mà bọn chó rất thích ăn ấy mà). *Đúng hay sai?*
3. Với một chiếc nam châm cực kì mạnh, người ta thậm chí có thể hút hai con mắt của bạn ra khỏi tròng. *Đúng hay sai?*
4. Việc lưu trữ thông tin trên các máy tính cũng dựa trên nguyên tắc từ. *Đúng hay sai?*
5. Tại xứ Sibiria, người ta ném những vảy sắt xuống hồ. Khi bọn cá đã ăn thứ đó vào, người ta dùng những miếng nam châm cực mạnh để bắt chúng. *Đúng hay sai?*
6. Phía bên trong quả chuông ở trường học của bạn và/hoặc bên trong quả chuông của bộ phận báo động trong trường học của bạn có một miếng nam châm. *Đúng hay sai?*
7. Người ta có thể dựa trên từ tính để làm chạy một con tàu bình thường. *Đúng hay sai?*

### Đáp án:

1. Đúng. Đồng 5 xu của Canada thực sự được làm từ kim loại Niken, bản chất của kim loại vốn mang tính từ.
2. Đúng. Giữa những năm 80 của thế kỷ trước, các nhà nghiên cứu người Anh đã phát hiện ra rằng, người ta có thể loại bỏ những phần tủy đã

bị bệnh ra khỏi xương. Chuyện này được thực hiện với các hoá chất mang từ tính. Các hoá chất này sẽ bám vào những vị trí bị bệnh và sau đó có thể được hút ra dưới dạng những mẩu vụn nhỏ xíu, hút bởi một nam châm cực mạnh. Chó cưng. Người ăn cơm chưa?

3. Sai. Mắt con người không cảm ứng với nam châm. Sau một tai nạn, người ta có thể dùng nam châm để hút những mảnh kim loại nhỏ xíu ra khỏi mắt nạn nhân.
4. Đúng. Những chiếc đĩa mềm dùng lưu trữ dữ liệu cũng hoạt động giống như cách một chiếc băng cassette lưu trữ thông tin trên bề mặt được phủ từ tính của chúng. Đầu đọc của máy tính sẽ biến các xung từ của đĩa mềm thành các tín hiệu điện tử. Các đĩa cứng ngày nay thường bao gồm nhiều đĩa mềm như thế gộp lại, tất cả đều nhằm mục đích lưu trữ thông tin.
5. Sai.
6. Đúng. Cái tiếng kêu vang lên cuối mỗi giờ học và đánh thức bạn ra khỏi trạng thái nửa tỉnh nửa lim dim đó là do một cái búa nho nhỏ đập vào vành chuông. Chiếc búa này cảm ứng trước một miếng nam châm nằm phía trong chuông. Miếng nam châm này lại được kích hoạt bởi một dòng điện, ngay khi người ta nhấn lên nút chuông.



7. Đúng. Tại nước Nhật và nước Đức, người ta đã phát triển nên các đường tàu trôi, những con tàu sẽ được đẩy lên trạng thái nằm lo lửng phía trên đường ray bởi những nam châm cực mạnh. Khi con tàu chạy, những nam châm mạnh nằm trên tàu sẽ lo lắng sao cho các điện tử chuyển động song song với những đường ray nằm bên dưới. Con tàu vậy là được chạy bởi các trường lực điện từ. Đây có phải là một món quà sinh nhật tuyệt vời không?

## Bạn đã biết chưa...?

Cùng với công nghệ đường tàu trôi điện từ, người ta cũng xây dựng nên cả những chiếc cầu thang điện và vài loại máy cực kỳ bảnh俏 trong khu giải trí vui chơi. Nếu gặp may, bạn rất có thể sẽ thuyết phục được cha mẹ cùng bạn đến một khu giải trí như thế, làm một dạng “giò phu đạo vật lý”. Cứ thử đi xem, hỏi han thì có tốn gì đâu...



## MỘT CHUYỆN KỂ ĐẦY LỰC HÚT

Những thanh nam châm có một lịch sử lâu dài. Theo huyền thoại xưa cũ, có một nhà vua Trung Hoa vào khoảng 2.200 năm trước công nguyên đã hướng dẫn đoàn quân của ông an lành đi qua làn sương mù dày đặc bằng sự trợ giúp của một viên đá có từ tính – còn gọi là đá từ. Rất có thể ông ấy đã buộc viên đá này vào một sợi dây dài.



Bản chất nam châm vốn mang từ tính, nên chỉ một mẩu nhỏ của nó thôi đã đủ để quay trở về hướng Bắc và tạo thành một dạng la bàn, một chiếc máy mà nhà nghiên cứu tự nhiên và nhà thiên văn học người Trung Hoa Shenkua (1030 – 1093) đã miêu tả từ năm 1086.

Các thủy thủ người Trung Hoa sử dụng la bàn để giữ hướng đi đúng đắn, đây là một kỹ thuật mà một trăm năm sau đã khẳng định được vị trí của nó tại châu Âu và vùng Trung Cận Đông. Mặc dù các thủy thủ đã thành công khi dùng la bàn, nhưng chẳng một ai bô sức ra nghiên cứu các thanh nam châm, cho tới khi một bác sĩ có tên là William Gilbert (1540 – 1603) lập nên kế hoạch này.

### **Anh chàng William tò mò**

Người ta hầu như không biết gì về những năm tháng đầu đời của William. Chỉ biết khi lớn lên ông đã học ngành y và trở thành bác sĩ riêng của nữ hoàng Elisabeth I của nước Anh.



Thế nhưng chỉ hai năm sau, nữ hoàng qua đời, vì vậy mà người ta nghĩ William không phải là một bác sĩ có tài. Mặc dù vậy, ông vẫn là người đầu tiên nảy ra ý định nghiên cứu các thanh nam châm một cách khoa học. Ngày đó, người ta thường nghĩ rằng chỉ cần lấy tỏi xát vào một thanh nam châm là cái mùi thoái của tỏi sẽ xua tan bệnh đi xa. (Nghe cũng có vẻ hay ho đây – chơi trò này với bạn bè của bạn chắc sẽ thành công!) Thế nhưng Gilbert tìm thấy rằng, cái luận thuyết đuổi tà tính bằng tỏi đó hoàn toàn không có căn cứ.



Gilbert thấy chuyện một chiếc la bàn luôn trỏ về hướng bắc là cực kỳ hấp dẫn, và ông muốn biết lý do. Khi tìm tòi, ông phát hiện ra rằng toàn bộ Trái đất này là một thỏi nam châm! Ông nhận ra như vậy khi đặt một chiếc la bàn mang từ tính lên đầu một cây gậy nhỏ. Cây kim dĩ nhiên chỉ về hướng Bắc, nhưng cũng hơi chúc xuống dưới một chút. Điều này cho thấy lực hút phải nằm ở một điểm xa về hướng Bắc, nhưng nằm phía trong Trái đất. Từ đó Gilbert suy ra (một cách đúng đắn!) rằng bản thân Trái đất cũng là một thanh nam châm khổng lồ.

### Năm dữ liệu thú vị hấp dẫn về Trái đất

1. Nhân của Trái đất được bao quanh bởi một biển kim loại nóng chảy. Ngộp lặn vào trong đó, dù chỉ một chút thôi, không phải là việc nên làm, bạn sẽ bị nghiền nát ra và bốc cháy – may mắn làm sao, chưa có ai dám xuống sâu tới thế!



2. Trong cái biển kim loại đó có rất nhiều các dòng chảy khổng lồ, và một lượng cực lớn các điện tử tạo nên những lực điện và lực từ khổng lồ.
3. Các đường lực từ sẽ phóng ra từ cực Nam, chạy vòng quanh Trái đất rồi chui trở lại vào Trái đất ở cực Bắc.
4. Đúng thế, bạn đã đọc đúng đấy – những đường lực từ này chạy *ngược chiều* với những thanh nam châm bình thường! Lê ra chúng ta phải nói rằng, cực từ bắc của Trái đất phải nằm đâu đó gần Nam Cực, và cực từ nam của Trái đất phải nằm gần Bắc Cực. Nguyên nhân cho chuyện lộn xộn tên tuổi này nằm ở chỗ cực Bắc của một chiếc la bàn đã tình cờ

nhận được cái tên này bởi nó trỏ về hướng cực từ bắc, nhưng cực từ này lại nằm ở cực Nam địa lý. Bạn bối rối rồi hả? Thế thì cứ chờ thêm chút

...



5. Hướng của các đường lực từ trong 4.600 triệu năm qua đã xoay khoảng 300 lần. (Đừng hỏi tôi tại sao nó xoay và lần xoay tới là bao giờ - không một ai biết đâu!) Một khi nó xoay như thế thì mọi kim la bàn sẽ chỉ về hướng Nam thay vì chỉ về hướng Bắc, và nếu mà tình cờ đó là vào một ngày mà bạn đang đi bộ trong rừng thì các bạn sẽ gặp không ít bỡ ngỡ bối rối đấy. Tôi nghiệp ông thầy giáo dẫn đường!

Nhân dịp nói chuyện đi chơi - bạn thích một kỳ du ngoạn nhỏ chứ?

Hãy cho phép mình hướng thụ một kỳ nghỉ ngoi hắp dân với:

# CHUYẾN DU LỊCH TỪ TÍNH

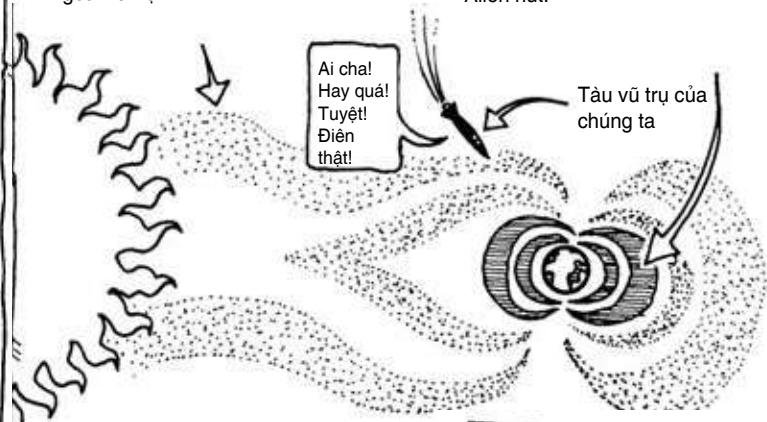
DU LỊCH VÀO MỘT THẾ GIỚI KHÁC

Bạn hãy cuồi tên lửa du lịch đến dải Van Allens cực kỳ hắp dân, được đặt tên theo người đã phát hiện ra nó là James Van Allen. Đây là một khu đất xa 128.000 km, chịu ảnh hưởng những lực từ đặc biệt của Trái đất.

Xem trang sau để biết thêm chi tiết.

Trên mặt trời luôn xảy ra các vụ nổ, làm bắn các phần của nguyên tử ra ngoài vũ trụ.

Những phần nguyên tử này sẽ được lực từ của Trái đất ở khu vực Van Allen hút.



Chúng sẽ gặp các nguyên tử nằm trong tầng khí quyển phía ngoài, những nguyên tử này xuất ra những phần tử ánh sáng căn bản (Photon), và điều này dẫn tới những hiệu ứng màu sắc tuyệt vời. Người ta gọi chúng là ánh sáng Bắc cực hay ánh sáng Nam cực, bởi chúng chỉ xuất hiện ở gần Bắc cực hay Nam cực mà thôi.

#### LỜI CẢNH BÁO IN NHỎ:

Thỉnh thoảng mặt trời lại phát ra một khối lượng khổng lồ các điện tử bổ sung, chúng sẽ bị các tia phóng xạ của dải Van Allen hút lấy và khiến cho từ trường của Trái đất mạnh hẳn lên. Nếu con tàu vũ trụ băng kim loại của chúng ta chạm phải những luồng điện tử đó, sẽ xảy ra chuyện nổ dùng đoàng!

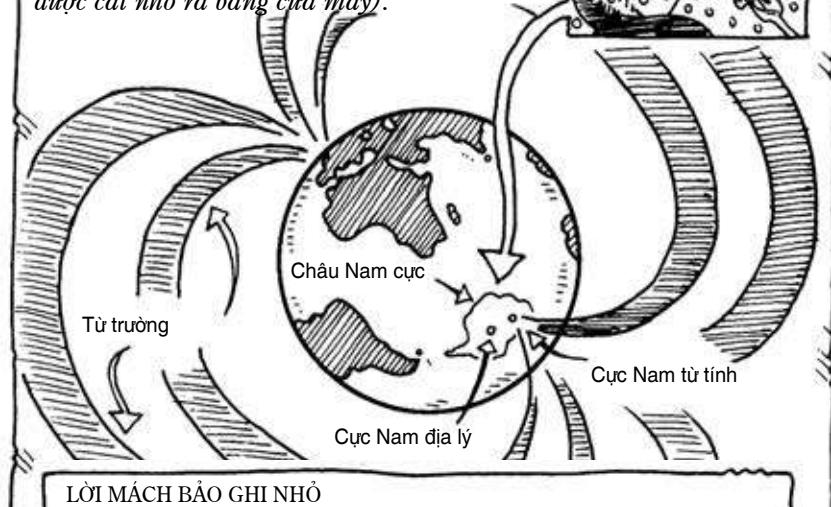
### MỘT CHUYẾN DU LỊCH ĐẾN CỰC TỪ NAM

Không, đây không phải là cực nam theo nghĩa địa lý đâu (tức là nằm phía dưới của Trái đất), mà đây là địa điểm nơi những lực từ đi ra từ Trái đất. Nhà nghiên cứu người Úc Sir Douglos Mawson (1882 – 1958) là người đầu tiên tới đó vào năm 1909. Bạn sẽ phải ngạc nhiên khi thấy chiếc kim trên bàn của bạn giật tới giật lui như đã nổi điên.



Sir Douglos Mawson

Hãy tận hưởng món đặc sản truyền thống của địa phương: món cá ướp lạnh. (Nó bị ướp lạnh nội trong vòng 5 giây đồng hồ và chỉ có thể được cắt nhỏ ra bằng cưa máy).



#### LỜI MÁCH BẢO GHI NHỎ

1. Các cực từ có khuynh hướng dịch chuyển cùng các dòng chảy mang từ tính phía trong Trái đất. Vì thế mà có thể chúng ta sẽ không tìm được cực từ - Bạn rõ chứ?

2. Nhiệt độ có thể hạ xuống tới  $-40^{\circ}\text{C}$ , và chuyện này có thể khiến cho một lần đi



tham Toilet trở thành cú phiêu lưu nguy hiểm nhất hạng. Hãy chú ý để chứng hiềm họa bị đóng băng đối với những thành phần cơ thể bị để lộ ra ngoài.

## RẠN CÓ KHẢ NĂNG TRỞ THÀNH NHÀ NGHIÊN CỨU KHÔNG?

Năm 1995, nhà khoa học người Mỹ Robert Beason đã buộc những miếng nam châm vào đầu một loài chim nhỏ, cứ mùa thu tới lại bay về hướng Đông Nam. Sau đó ông mở cửa lồng ra, bọn chim sẽ làm gì?

- Chẳng làm gì cả. Những cái đầu gắn nam châm của chim bị dính tít vào cửa lồng làm bằng kim loại.
- Chúng bay về hướng mà chúng thường bay, nhưng có vẻ hơi lệch với đường bay bình thường.
- Chúng bay hoàn toàn sai hướng.

Bắc từ dưới đến các mảng màu.  
 Nhưng thách nam cầm châm này ành hưởng tới cách phán論 đổi với ánh nhau bồ nòng náu có nhũng thách nam cầm châm yếu năm ô dày con ngựa. Nhưng loài châm này bị dão lõa, thê là bón châm bị mất phuơng hướng. Nhưng loài châm bao. Nhưng thách nam cầm bôc phia ngoài dày lam cho cả hệ thống nam cầm bôe ti xu trong náu bô cửa chung, hót đòn g dùoi tu cách la nam cầm bôe ti xu trong náu bô cửa chung, hót đòn g dùoi tu cách la

### Bạn đã biết chưa...?

Người ta có thể phá hủy lực của một miếng nam châm bằng cách “giết nó” – động từ “giết” được các nhà khoa học sử dụng một cách nghiêm chỉnh đấy. Nghe thì hơi u ám, cứ như thế đây là một vụ án mạng khủng khiếp. Nhưng nếu đây là một tội phạm, thì bạn có đủ thông minh để giải thích không?

## CÂU CHUYỆN ĐÁNG BUỒN CỦA MỘT THANH NAM CHÂM BỊ SẮT HẠI

Từ những dữ liệu của văn phòng Nam Châm, lực lượng cảnh sát thành New York.

Dựa theo lời mách bảo của vài đứa trẻ, chúng tôi đã lực soái cẩn hộ của một ông giáo môn vật lý. Tách đứng cà phê còn ấm, cho chúng tôi thấy người này mới rời khỏi cẩn hộ của anh ta cách đây vài phút. Trong cẩn hộ là một cảnh tượng khủng khiếp, khiến người ta thật sự thấy bất an.

Thanh nam châm đó nằm trên bàn, úp mặt trên xuống dưới.



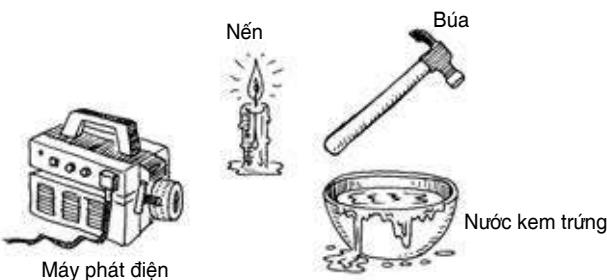
Nan nhân



Đối tượng tinh nghi

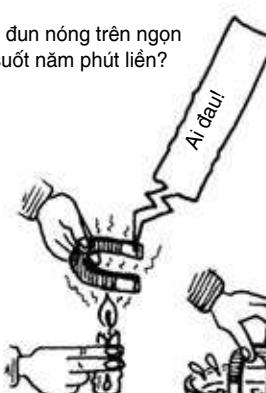
Xem tiếp trang sau

Phản cờ thẻ của nạn nhân không cho thấy dấu hiệu bạo lực. Nhưng một thử nghiệm ngắn ngủi đã chứng minh rằng, thanh nam châm này đã bị giết chết - mọi dạng lực từ tính đã thoát khỏi nó. Vì không muốn xóa những dấu vân tay có thể có trong thanh nam châm, nên tôi đã xoay nó lại. Lần kim loại bây giờ gây cảm giác rất lạnh, lạnh như băng. Sau đây là các hung khí có thể đã được sử dụng...



Nhiệm vụ của bạn bây giờ là phải tìm cho ra xem thanh nam châm đã bị giết bằng cách nào. Có phải nó...

a) Bị đun nóng trên ngọn lửa suốt năm phút liền?



c) Bị dùng búa đập nát ra?



d) Bị ép buộc phải tiếp xúc với những dòng điện mạnh?



b) Bị nhúng vào lớp kem trung



**Chú ý:** Một trong những điểm trên đây rõ ràng đang muốn dẫn bạn đi sai hướng. Đó là điểm gì vậy?

Với ba trong số bốn phương pháp kể trên, người ta có thể khiến cho các nguyên tử trong các khu trăng bị đảo lộn, khiến cho các lực từ không còn trôi theo cùng một hướng nữa. Điều này có nghĩa rằng, thanh nam châm sẽ bị mất lực từ của nó. Hãy đọc lại câu chuyện trên một lần nữa... rất có thể bạn sẽ tìm được một điểm tựa.

### BẢN BÁO CÁO CỦA VĂN PHÒNG NAM CHÂM...

*Ông giáo vật lý đã được cảnh sát New York mời tới. Khi bị hỏi cung, ông ta đã thú nhận có thực hiện “một thí nghiệm khoa học”. À ha, ra vậy. Thế nhưng “sát hại” đã và đang là một tội phạm. Thủ xem ủy viên công tố sẽ nói gì.*



Cái gì kia? Có phải bạn vừa bảo: “Nghe chuyện, tôi thấy đâu có gì là trầm trọng.” ? Có đây chứ! Người ta đâu có thể chạy tới chạy lui mà sát hại các thanh nam châm theo ý thích, bởi nam châm là một thứ quan trọng không thể tưởng tượng được! Đó là nguồn lực quan trọng nhất trên hành tinh này! Một nguồn lực đang thúc đẩy cho thế giới hiện tại của chúng ta hoạt động. Bạn có muốn biết nhiều hơn về chuyện này không?

Không thành vấn đề, cứ gật gù lúc lắc đi du lịch qua tiếp các trang sách sau đây mà xem!



# Những chiếc mô-tơ từ mạnh mẽ

Sạch sẽ, im lặng và mạnh mẽ. Mô-tơ điện khiến cho vô vàn các thứ máy móc trên đời hoạt động, từ máy giặt cho tới những chiếc ô tô chở sữa. Nhưng người ta chỉ nhận ra chúng khi chúng không còn hoạt động trôi chảy hoặc là khi ta bị một cú điện giật nho nhỏ. Bạn có biết rằng các mô-tơ điện hoạt động dựa trên nguyên tắc kết hợp từ và điện?

## MỘT DÒNG ĐIỆN HÀO HÙNG

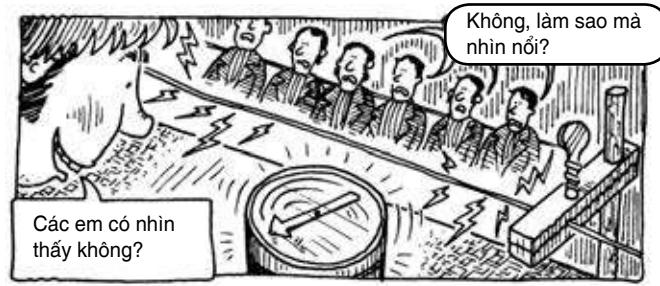
Trước khi có ai đó chế ra chiếc mô-tơ đầu tiên của thế giới, thì các nhà nghiên cứu đã phát hiện ra mối quan hệ giữa điện và từ. Dĩ nhiên, bây giờ thì bạn biết rằng từ cũng chính là lực điện do các điện tử sinh ra, nhưng thuở trước không phải ai cũng hiểu rõ như vậy. Mãi tới năm 1820, nhà nghiên cứu người Đan Mạch Hans Christian Oersted (1771 – 1851) mới nhận ra lời mách bảo đầu tiên.

### Bạn đã biết chưa...?

*Cha mẹ của Christian nghèo tới mức họ phải tặng Christian và các anh em trai của ông cho hàng xóm. Thế nhưng đám con trai đó rất chăm chỉ và ham mê học tập, nên họ được phép học đại học tại Kopenhagen, và Hans sau này thậm chí còn trở thành hiệu trưởng của trường Đại học Kỹ thuật.*

Ông tự hỏi, liệu một dòng điện có thể có tác dụng vào kim la bàn hay không? Một ngày kia, trong một bài giảng, ông đã đặt một chiếc la bàn lại gần một dây dẫn, thứ mà ông muốn làm nóng lên qua một dòng điện mạnh. Ngay khi bật công-tắc cho điện chạy qua, ông nhận thấy chiếc kim la bàn tự động xoay như dưới một bàn tay phù thủy.

Oersted vẫn còn chưa biết tại sao lại xảy ra hiện tượng này, nhưng ông cảm nhận rằng, ông đang đi đúng hướng và tiến lại gần một việc vô cùng quan trọng.



## Bạn có khả năng trở thành nhà nghiên cứu?

Vì bạn đã đọc cuốn sách này (ngược lại với anh chàng Oersted tội nghiệp thuở trước), nên có lẽ bạn cũng đoán được là chuyện gì đã xảy ra. Sao nào, nguyên nhân là gì?

- Trường điện của dây dẫn kéo kim la bàn về phía nó.
- Trường điện của các điện tử trong dây dẫn đẩy kim la bàn ra xa.
- Chiếc kim la bàn chuyển động vì tĩnh điện.

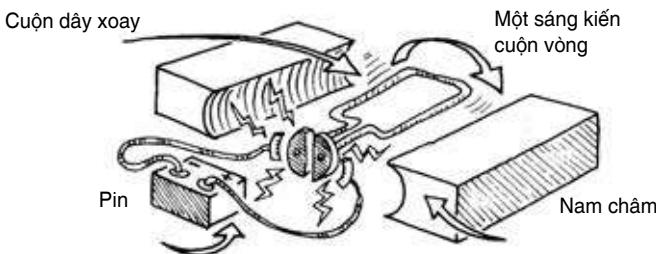
TRẢ LỜI: b) Một lực điện từ (cái này chúng ta đã nói đến ở trang 110). Vì các lực do các điện từ sản sinh ra sẽ đẩy lẫn nhau - bàn có con nhỏ la bàn sẽ xoay ra xa. (Cái dây dẫn điện có le chung đích ra nếu nó không?) Thế này, cả hai lực này luôn luôn đẩy lẫn nhau và vì vậy mà kim không ra xa. (Cái dây, cái lực này luôn luôn đẩy lẫn nhau và vì vậy mà kim không ra xa).

Vậy là trường lực của một dòng điện có thể khiến cho một thanh nam châm chuyển động. Và bạn cũng dễ dàng suy ra, đó chính là nguyên tắc hoạt động đơn giản của một mô-tô điện. Đúng thế, giờ bạn thấy tò mò rồi chứ?

## Lệnh truy nã: Mô-tơ điện

### CÁC DỮ LIỆU CĂN BẢN:

1. Mọi loại mô-tơ điện đều dựa trên nguyên tắc: lực điện từ sẽ khiến cho một cuộn dây dẫn chuyển động. Cụ thể như sau...



2. Lực điện từ trong dây dẫn và trong nam châm đẩy lẫn nhau, khiến cho cuộn dây xoay.
3. Động tác xoay của cuộn dây có thể được sử dụng để đẩy cho những phần chuyển động trong một cỗ máy vào quỹ đạo và giữ cho chúng tiếp tục chuyển động.

### CÁC CHI TIẾT GÂY SỐC:

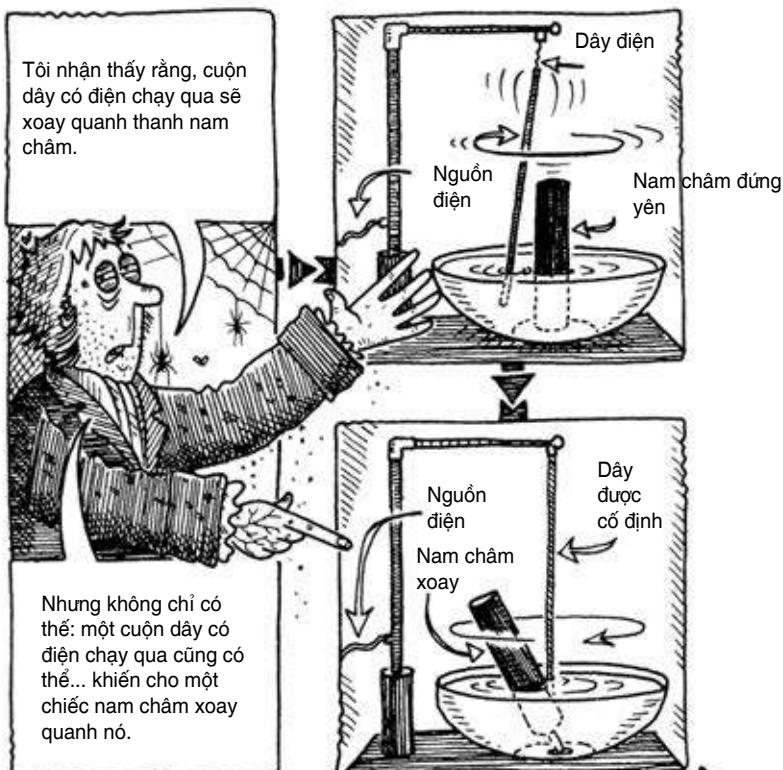
Bạn có thể tìm thấy mô-tơ điện trong mọi loại máy móc trên đời. Ví dụ kể cả trong những chiếc cưa máy được dùng để mở hộp sọ của xác chết, nhằm mục đích nghiên cứu não bộ.



## CHIẾC MÁY MÔ-TƠ ĐIỆN ĐẦU TIÊN TRÊN THẾ GIỚI

Sau khi đã biết được mối quan hệ đó, người ta chỉ cần kết hợp điện và từ với nhau là tạo nên mô-tơ điện. Michael Faraday (1791 – 1867) là người đã có sáng kiến nền tảng này ngay từ năm 1821. Ông thậm chí đã chế ra chiếc máy mô-tơ điện đầu tiên của toàn thế giới. Nhóm tác giả của tủ sách Kiến Thức Thật Hấp Dẫn đã thành công trong việc thuyết phục được nhà nghiên cứu vĩ đại giải thích nguyên lý hoạt động của chiếc mô-tơ đó cùng với bạn đọc của tủ sách Kiến Thức Thật Hấp Dẫn (Bạn sẽ càng ngạc nhiên hơn về thành tích này, khi biết là Faraday đã qua đời 130 năm nay!)

### **Siêu não: Michael Faraday**



Xem tiếp trang sau



Thật là một kiến thức khai lối mở đường! Các thầy cô giáo môn vật lý trong trường chắc chắn sẽ kể cho bạn nghe được nhiều hơn về nhà nghiên cứu vĩ đại này.

Hùm, nhưng họ có thật sự biết rõ về ông không?

## Hãy thử thầy giáo bạn

Nhận xét: Bài kiểm tra ở đây rất dễ, nên nếu có một câu trả lời sai là bạn cứ phải trừ phăng đi một điểm.

1. Cha của Faraday làm nghề gì? Có phải ông là...

- a) Thợ rèn
- b) Người bán kem
- c) Thầy giáo môn vật lý

2. Faraday bắt đầu nghiệp trong tư cách cậu bé giúp việc cho một người đóng sách, nhưng sau đó đã được nhận vào làm ở chỗ nhà khoa học nổi danh Sir Humphry Davy (1778 – 1829). Ông đã làm như thế nào để đạt được bước nhảy đó:

- a) Vị trí đó thiếu người vì Sir Humphry Davy vừa sa thải một trong những phụ tá của ông.
- b) Faraday đã thuyết phục Sir Humphry Davy thật lâu.
- c) Ông đã trình ra một lá thư giới thiệu của thầy giáo dạy vật lý của mình.

3. Tại sao giữa Sir Humphry và Faraday sau này đã xảy ra chuyện bất đồng?
- Sir Humphry buộc tội Faraday là đã ăn cắp sáng kiến mô-tơ điện của ông.
  - Faraday đã mượn bút lông của Sir Humphry và quên không trả.
  - Sir Humphry nổi tính ghen tỵ vì Faraday là một nhà nghiên cứu giỏi giang hơn bản thân ông.
4. Trò chơi yêu thích nhất của Faraday là gì?
- Công việc của ông, đặc biệt là chuẩn bị cho các thí nghiệm.
  - Các buổi tiệc tùng
  - Dạy vật lý cho trẻ em.
5. Dựa trên các kết quả công việc của Faraday, những nhà nghiên cứu khác đã chế ra các loại máy móc, nhưng lại không khiếu cho chúng chạy được. Faraday phản ứng như thế nào?
- Tạo các bản sao chép từ bộ máy của ông và gửi cho họ.
  - Viết cho họ những lá thư độc ác, chửi họ là đồ ngu.
  - Ông tổ chức những cuộc học ngắn hạn đặc biệt cho họ.
6. Về già Faraday bị bệnh gì?
- Bệnh giảm trí nhớ
  - Bệnh mọc tóc ở vùng tai.
  - Ông bị mất giọng và phải bỏ nghề dạy học.
7. Khi ông trưởng thuế vào phòng thí nghiệm của Faraday và hỏi ông điện có thể được sử dụng cho chuyện gì, Faraday trả lời ông này như thế nào?



**TRẢ LỜI:** Câu trả lời đúng bao giờ cũng là mục a), thế nên bạn thật dễ dàng đánh giá kết quả kiểm tra thầy giáo bạn.

1. Cha của Faraday luôn bị bệnh tật và gia đình rất nghèo.
2. Faraday đi nghe Sir Humphry Davy giảng bài, ghi chép lại trong một cuốn vở đẹp tuyệt vời rồi gửi nó cho Davy. Bạn thấy đấy, nhiều khi chăm chỉ làm bài tập cũng có lợi lăm chứ!
3. *Dai* a ông thì



không. Thế là ông kể cho các bạn đồng nghiệp nghe rằng Faraday là kẻ gian dối, đánh cắp ý tưởng. Faraday ngược lại khẳng định rằng chiếc mô-tơ chính là sáng kiến của bản thân ông và bởi vì ông là người đáng tin cậy và rất được tôn trọng nên cuối cùng Sir Humphry Davy đã thua cuộc. Thế đấy, nhìn về lâu về dài thì sự trung thực bao giờ cũng có ích.

4. Faraday có rất ít bạn bè và hiếm khi vui chơi, tham dự tiệc tùng, nhưng ông không buồn lòng về chuyện đó. Ông là một thiên tài. Chà, nhưng thầy giáo vật lý của bạn thì chắc không nên tự coi mình là thiên tài đâu nghe. Nếu ông chọn câu trả lời c), bạn chỉ nên trừ ông giáo nửa điểm, bởi Faraday yêu thích công việc của mình tại viện nghiên cứu hoàng gia và thậm chí còn giảng bài cho trẻ em trong dịp Noel.
5. Đúng thế, ông tốt bụng thế đấy.
6. Ông bị giám trú nhớ vì một căn bệnh mắc phải vào năm 1839. Rất có thể nguyên nhân một phần là do số lượng quá lớn các hóa chất mà ông đã sử dụng trong thí nghiệm.
7. Đúng, sự việc đã xảy ra đúng như thế. Trong đa phần các quốc gia, ngày nay người ta phải trả thuế giá trị gia tăng cho cả điện nữa đấy.

## Đánh giá điểm của thầy giáo bạn

7 đến 0 điểm: Lỗ hổng trong kho kiến thức của thầy giáo bạn thật là dễ sợ, khiến người ta bị sốc. Tốt nhất, bạn khuyên thầy nên nghỉ phép từ giờ cho đến cuối năm mà tham gia một cua học bồi dưỡng.

1 đến 3 điểm: Tàm tam, nhưng lẽ ra nên khá hơn.

3 đến 7 điểm: Thủ kiểm tra lại xem, trong phòng giáo viên có giấu đâu đó một phiên bản của cuốn sách này hay không. Nếu có, vậy thì thầy giáo của bạn sẽ bị đánh trượt đáy. Nếu thầy luôn luôn trả lời bằng câu c), thì rõ ràng là thầy đang sức cùng lực kiệt và cần một kỳ nghỉ dài lâu. Dĩ nhiên, là học trò, bạn cũng cần phải nghỉ ngơi theo.

### Bạn đã biết chưa...?

*Chiếc mô-tơ của Faraday chẳng làm điều gì khác ngoài việc xoay tròn mà thôi. Nó hoàn toàn chẳng làm công việc gì. (Bạn đã bao giờ nhận thấy có những người y hệt như vậy chưa, ha ha ha?)*

*Chiếc mô-tơ điện “làm việc” đầu tiên được chế ra vào năm 1831 bởi Joseph Henry (1797 – 1878), cũng là một nhà nghiên cứu xuất sắc. Ông vốn là một người thợ làm đồng hồ và đã từng viết nên một vài vở kịch, trước khi ông bắt đầu quan tâm đến môn vật lý. Yếu tố đáng chú ý hơn nữa là sự khiêm nhường của ông: Khi nhận được một công việc tại viện nghiên cứu Smithsonian, ông đã làm việc suốt 32 năm trời mà không đòi hỏi tăng lương!*



## Hãy tự tìm hiểu...

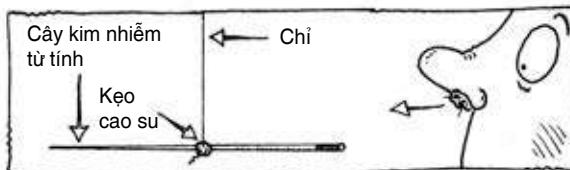
### một chiếc mô-tơ điện tự chế hoạt động ra sao

Bạn cần:

- một la bàn hoặc một cây kim
- một thỏi nam châm
- một đoạn chỉ dài 25 cm
- một vài miếng cao su dán dính (kẹo cao su ấy mà)
- băng dính
- một chiếc pin 1,5 Volt
- một đoạn giấy nhôm Alufolie, kích cỡ 28cm x 6cm
- một người lớn để phụ tá (Đúng thế, người lớn lăm lóc cũng được việc ra phết đấy!)

Bây giờ bạn cần làm:

1. Nếu không có la bàn, bạn hãy cầm thanh nam châm quét 30 lần lên cây kim – luôn theo cùng một hướng. Sau đó cây kim cũng nhiễm từ tính.
2. Buộc chỉ vào đúng điểm giữa của cây kim rồi dùng kẹo cao su dán sao cho sợi chỉ giữ cây kim nằm ngang.



3. Cố định đầu kia sợi chỉ bằng kẹo cao su vào mép bàn.



4. Gập đôi mẫu giấy Alufolie theo chiều dọc rồi gấp thêm một lần nữa, để tạo thành một dải giấy mảnh. Chú ý đừng để nó bị rách.

5. Cố định một đầu của dây giấy Folie bằng băng dính vào cực dương, đầu kia vào cực âm của pin, qua đó bạn có một mạch khép kín có điện chạy qua.
6. Bây giờ bạn giữ cục pin ở thế nằm ngang và đặt cả cái vành giấy Folie đó bao quanh lò bàn *hoặc là* đưa mạch giấy Folie bao quanh cây kim và chuyển động nó theo chiều lên-xuống, cố gắng không chạm vào kim.



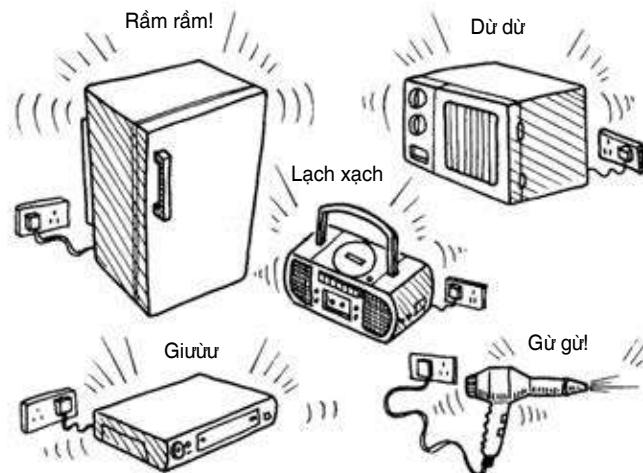
*Chuyện gì sẽ xảy ra?*

- a) Cây kim óng ánh lên trong một sắc xanh kỳ lạ
- b) Cây kim xoay
- c) Cây kim giật lèn giật xuồng.

Y hết nhứt trong một chiếc mô-tô diều hâu  
và tắc đường lăn lùn lút dưới đáy đất đáy - lúc hút vào cây kim nhíem từ tinh  
cưng vậy. Từ tưống do dây dẫn diều (vòng giấy bắc folie) chuyen dòng  
TRÍ LỢI. b) Khi la bảa sẽ xoay tròn liên tục, và cây kim nhíem từ tinh

## MÔ-TƠ NẮM Ở ĐÂU?

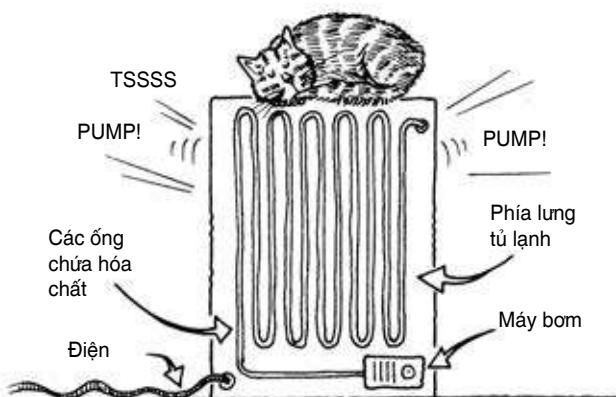
Những máy móc nào trong căn nhà của bạn có chứa một mô-tơ điện? (Không, bạn không được phép đập vỡ máy ra để xem đâu!) Sau đây là một lời mách bảo nho nhỏ - nếu máy có chứa một phần chuyển động được, thì chắc chắn nó có chứa một mô-tơ điện.



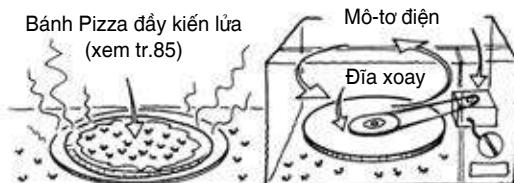
TRẢ LỜI: Tất cả

Bây giờ bạn chú ý cho kỹ nghe...

- Đã bao giờ bạn tự hỏi, tại sao những chiếc tủ lạnh lại kêu rì rầm? Vì những hóa chất đặc biệt được làm lạnh trong những cái ống nằm ở sau lưng tủ lạnh được dẫn vào phía trong, và gây nên hiệu ứng làm lạnh.



2. Những chiếc lò nướng viba có một bộ phận xoay, chạy bởi một mô-tơ điện.



Mô-tơ cũng khiến cho một chiếc quạt chạy, quạt này hất các vi sóng xuống món ăn.

3. Trong một chiếc CD Player sẽ có một tia laser quét qua mặt dưới của đĩa CD. Tia laser này rung nhẹ nhè khi nó quét dọc những vết rãnh trên bề mặt CD và tạo nên một mẫu phản chiếu rung, mẫu này sẽ được máy CD Player biến thành xung điện và sau đó được một bộ phỏng thanh biến thành âm thanh. Đến đây thì bạn rõ chứ? Tia laser không thể quét dọc hay sờ dọc bất kỳ một rãnh nào, một khi CD không biết tự xoay – và CD xoay được là nhờ vào một mô-tơ điện!
4. Một Video recorder sẽ cung cấp đồng thời cả âm thanh và hình ảnh qua một sự sắp xếp từ tính của các hóa chất trên mặt băng, cũng giống như với chiếc máy Cassette recorder (xem trang 116). Trong máy có một mô-tơ điện xoay phần lõi Cassette trong thời gian băng này được ghi hay được phát.
5. Một chiếc máy sấy tóc có cấu tạo hết sức đơn giản: một dây lò xo mỏng sẽ nóng lên qua ma sát khi có rất nhiều điện tử chen chúc trôi qua nó. (Y hệt như trong một bóng đèn vậy – xem thêm trang 21).



Nếu không có điện, mọi mô-tơ điện đều trở thành vô ích. Và mặc dù người ta có thể dùng pin cùng một đoạn dây dẫn để tạo nên dòng điện, nhưng dĩ nhiên bạn sẽ cần những nguồn điện mạnh mẽ hơn nếu muốn có điện cả ngày lẫn đêm – Ta hãy xem xét một lần kỹ càng một nguồn điện như thế nhé!

Ngạc nhiên làm sao, các nhà nghiên cứu đã phải cãi nhau rất gay gắt và lâu dài khi muốn trả lời câu hỏi: Dạng sản xuất điện tốt nhất là gì?

*Bạn đã biết chưa...?*

Rất có thể bản thân bạn đã tự sản sinh ra điện, ít nhất là khi bộ phận dynamo trên xe đạp của bạn hoạt động. Khi các bánh xe đạp quay, thì thanh nam châm trong dynamo cũng xoay cùng. Cái này tạo nên một trường điện từ bao quanh nó, đẩy cho các điện tử chạy qua dây dẫn của dynamo – và thế là đèn trên xe đạp của bạn sáng!



Ban càng đạp xuống pê-đan nhanh bao nhiêu, thì đèn càng cháy sáng bấy nhiêu. Hy vọng sẽ chẳng có người lớn nào nảy ra ý định tận dụng bạn làm nhà máy phát điện!

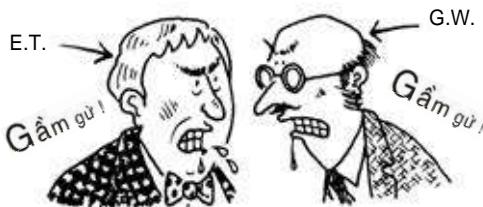
Chà, cho những chuyện nho nhỏ thì như vậy cũng đã đủ rồi. Nhưng phải làm gì đây, nếu bạn không phải chỉ muốn chiếu sáng đoạn đường ngắn toe trước mặt? Đạp mạnh hơn nữa xuống pê-đan u? Không ổn rồi - phải có một thứ khác: một mạng cung cấp điện rộng khắp.

Bạn đã biết chưa...?

Thành phố đầu tiên của nước Anh có mạng cung cấp điện riêng là Godalming, miền Surrey. Thế nhưng dự án được bắt đầu năm 1880 sau này đã thất bại, bởi chỉ rất ít người dân sẵn lòng cho người ta kéo thứ dây cáp hiện đại đó vào nhà mình. Nhà máy điện thứ hai, được xây dựng sau đó chỉ vài tháng tại London, là một dự án thành công hơn.

## NHỮNG CÔNG SUẤT LỚN, NHỮNG THÀNH TÍCH LỚN LAO

Chẳng bao lâu sau, điện đã trở thành chuyện làm ăn hàng nhất. Vào khoảng năm 1880, khi xây dựng những nhà máy điện đầu tiên tại Mỹ, người ta cần những nhà đầu tư lớn. Người mở đường ở đây là hai nhân vật có suy nghĩ rất tiến bộ, Thomas Edison (1847 – 1931) và George Westinghouse (1846 – 1914).



Edison là một nhà phát minh thành công và là một đai triệu phú, chẳng bao lâu ông đã có trong tay tới 121 nhà máy phát điện. Ông là người ủng hộ cho điện một chiều. Đó là dòng điện đơn giản chạy qua dây dẫn từ nhà máy đến nhà người sử dụng. Vấn đề ở đây là điện trở của cáp quá lớn. Thế nên các nhà máy phát điện không được phép ở quá xa nhà người sử dụng và thực tế là người ta phải xây cho mỗi khu cư dân một nhà máy điện.

George Westinghouse là người ủng hộ điện xoay chiều. Theo nguyên tắc này thì một nhà máy điện sẽ cung cấp một dòng điện luôn luôn đổi hướng. Dòng điện này đẩy các điện tử lao qua dây dẫn với tốc độ 300.000 km/s. Ưu điểm

của loại điện này là người ta có thể tăng hiệu thế bằng một dạng máy biến thế và có thể gửi nó vào dây dẫn với điện thế rất cao là 500.000 Volt. Mặc dù điện trở của cáp vẫn còn tồn tại, nhưng nó không còn gây được hiệu ứng lớn nữa. Tại điểm cuối đường dây dẫn, điện thế lại được một máy biến thế thứ hai đưa trở về một hiệu thế nhỏ hơn rất nhiều, nằm ngoài vòng nguy hiểm.

Westinghouse lập kế hoạch xâm chiếm toàn bộ vương quốc của Edison. Nhưng Edison khăng khăng bám lấy luận cứ là điện xoay chiều rất nguy hiểm. Chuyện bất đồng ý kiến này mỗi lúc một trở nên gay gắt hơn... gay gắt đến khiến người ta muối sắng...

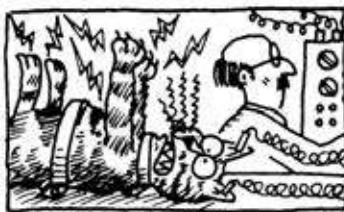
## NHỮNG DÒNG ĐIỆN ĐỘC ÁC

# NEW YORK NEWS

Tháng 8 năm 1888

### HÃY KẾT THÚC NHỮNG TRÒ THÍ NGHIỆM KHỦNG KHIẾP!

*Để chứng minh mức độ nguy hiểm của điện xoay chiều, giáo sư HP Brown, một phản biện được ngài Edison mời tới, đã áp dụng những cú thử nghiệm gây sốc đối với các con thú nhỏ. Cụ thể là khi thí nghiệm, người ta đã giật điện chó và mèo. Khi chúng tôi hỏi, ông*



*lấy đâu ra những con thú đó, giáo sư Brown đã đỏ mặt trả lời: “Tôi chỉ làm việc với những nhân vật tình nguyện”. Ông từ chối không trả lời liệu ông có trả tiền cho những con thú đó hay không.*

TIN MỚI NHẬN, SAU PHIÊN HỌP  
CỦA BAN BIÊN TẬP!

Trong khoảng thời gian cuối này, đã có nhiều mèo và chó được khai báo là mất tích, và đám trẻ em trong vùng này có vẻ như đã được tặng cho nhiều tiền tiêu vặt hơn bình thường.



# NEW YORK NEWS

MỘT PHƯƠNG PHÁP GÂY SỐC!

Trong tiểu bang New York, những kẻ giết người trong tương lai sẽ bị xử tử bằng điện. Các cơ quan hữu trách đã đưa ra quyết định này sau một loạt các vụ trực trặc nguong ngùng, nơi quy trình xử tử bằng phương pháp treo cổ tö



Tháng 12 năm 1888

ra thất bại.  
Thomas Edison cho rằng, chính cung cách xử tử này đã

chứng minh mức độ nguy hiểm của điện xoay chiều.



William Kemplar (trước vụ giết người)

TIN MỚI NHẤT!

Westinghouse tỏ ra kinh hoàng khi được biết người ta sử dụng dòng điện của ông để xử tử. Cả Kemplar cũng nói rằng, anh ta bị sốc và muốn đâm đơn kháng án, bởi kiểu cách hành quyết là quá tàn nhẫn. Chúng tôi đoán rằng, chắc chắn đây không phải là cú sốc cuối cùng của Kemplar.



William Kemplar (ngày hôm qua)

# NEW YORK NEWS

Tháng 8 năm 1890

## VÔ HY VỌNG

Kemplar đã chết. Đơn kháng án của anh ta đã bị từ chối, sau khi Thomas Edison khẳng định rằng một cái chết vì điện giật là một cái chết nhanh và sạch sẽ. Thế nhưng quy trình hành quyết trên một chiếc ghế điện được tạo riêng cho chuyện này đã xảy ra trong kinh hoàng. Kemplar đã sống sót trong vụ thử nghiệm ban đầu, và phải cắn túi một vụ điện giật thứ hai kéo dài túi trên một phút mới khiến cho anh ta qua đời. Vụ

hành quyết này là một bức tranh khủng khiếp. Vị bác sĩ có mặt đã nói: "Tôi vốn biết là sức khỏe con người không chịu được những cú điện giật, nhưng chuyện ở đây thật tởm quá!". Nói xong ông chạy nhanh vào phòng vệ sinh.



## Sau đó đã xảy ra chuyện gì?

Cha, Westinghouse thắng cuộc. Điện xoay chiều với một điện thế cao là khả năng duy nhất để truyền điện qua những khoảng cách dài. Năm 1893, ông đã trình diễn trước toàn công luận một chiếc mô-tơ mạnh mẽ. Mô-tơ này làm việc với điện xoay chiều và nam châm. Những thỏi nam châm đầu tiên tác dụng vào một phía của một vòng thép quấn, sau đó tác dụng ở phía bên kia. Chiếc mô-tơ này đã được phác họa bởi một nhà phát minh thiên tài, sinh ra tại xứ Croatia có tên là Nikola Tesla (1856 – 1943).

Thời sau này, nhiều người coi Tesla là người điên, bởi khi về già ông sống cô đơn, chỉ thích nói chuyện với lũ chim bồ câu cùng sống với ông trong căn hộ tại New York. Chà, nhưng bạn thử tưởng tượng xem, một trong những chú chim bồ câu đó đã ghi lại câu chuyện của Tesla. Được lầm, tôi công nhận là chuyện này cũng khá kỳ lạ... Nhưng ai biết được, biết đâu chim bồ câu cũng có chuyển thư cho cả đồng loại của mình thì sao?

## TESLA, NGƯỜI TÔI QUEN...

Tác giả Bô Câu Percy



Tôi rất yêu thích cái suy nghĩ rằng Nikola và tôi là một cặp tâm hồn đồng điệu. Đúng thế, và dĩ nhiên anh ấy có kể cho tôi nghe về cuộc đời mình - anh ấy không có một náo bộ chim sẻ đâu, tôi quá quyết với các bạn như vậy!



N. TESLA

Nikola được sinh ra ở xứ Croatia. Mặc dù người cha muốn anh ấy theo nghề cha đẻ, nhưng Nikola cứ khăng khăng mong ước trở thành một nhà nghiên cứu. Khi học lên cấp ba, anh ấy đã khiến cho ông giáo vô cùng sững sờ trong một giờ dạy về mô-tơ điện, khi anh ấy khẳng định rằng tự anh ấy có thể tạo nên một mô-tơ điện tốt hơn nhiều. Chỉ có điều thời đó chẳng ai thật sự tin anh ấy.

Nikola kể lại rằng, sáng kiến cho chiếc mô-tơ đã lóe lên trong não bộ anh đúng khi anh đang ở giữa công viên. Lúc đó anh ấy đang đọc một tập thơ (tại sao lúc đó anh ấy không quay sang cho chim bồ câu ăn cỏ phải hay hơn không nhỉ?) và dùng một cây vẽ vẽ những sơ đồ lên nền đất. Chỉ một năm sau, anh ấy thật sự chế ra chiếc mô-tơ đó, và chẳng bao lâu đã đi sang nước Mỹ để làm việc cho ông Edison. Khi sang đến Mỹ, Nikola chỉ có trong tay vỏn vẹn 4 xu, chiếc mô-tơ điện, cùng một số bản vẽ phác họa một chiếc máy bay, chiếc máy sẽ không bao giờ được tạo nên. Mọi việc xảy ra thật khác với kế hoạch, Edison chẳng ưa Tesla mà cũng chẳng ưa động điện xoay chiều (dù là với lý do gì chăng nữa), mà đây lại chính là thứ điện mà mô-tơ của Tesla cần tới. Vì vậy, Tesla chuyển sang làm việc cho đối thủ của Edison là Westinghouse. Anh ấy phát triển nên một máy biến thế mới, tạo nên điện thế thật cao (Thật lồng mà nói, tôi chẳng hiểu điện thế là gì cả!) và Westinghouse đã đưa sản phẩm này ra thị trường.



Máy biến thế



Mô-tơ điện

Nikola là một người cực kỳ hấp dẫn. Phòng thí nghiệm của anh luôn tòe lửa vì điện thế cực kỳ cao của dòng điện xoay chiều. Rất có thể bản thân anh ấy cũng luôn mong chờ những tia lửa sáng tạo mới, ha ha ha...

Có một số người cho rằng, Nikola sau này đã trở thành kỵ quặc.

Sự thật thì anh ấy chỉ nói, anh ấy đã có cơ hội tiếp xúc với những người ngoài Trái đất và đã tìm ra một tia thần chết, đủ để bắn gục máy bay. Chúng

tôi thấy chuyện này nghe thật hay ho! Ý tôi muốn nói, máy bay là kẻ thù nguy hiểm của những chú chim bồ câu muôn bay cao, đúng không nào? Dù sao chăng nữa thi theo tôi, Nikola là một chàng trai rất dễ thương - anh ấy chẳng bao giờ tỏ ra keo kiệt với đám bánh mì vụn, và anh ấy cũng không bị "cháy cầu chi" ngay cả khi tôi bắn chênh mục tiêu và thả "bom" trúng ngay đầu anh ấy!



Vào thời gian đó, các mô-tơ điện là đỉnh cao của công nghệ mũi nhọn. Cả những ông thầy giáo vật lý già nhất trong trường của bạn ngày đó cũng vẫn còn đang bò hoặc chơi với gấu bông. Ngày nay, chúng ta vẫn còn những bộ máy điện chạy bằng mô-tơ điện, nhưng có thể làm được nhiều hơn rất nhiều so với chuyện chỉ quay mãi trong vòng tròn. Có những máy móc biết tính toán và giúp cho bạn chơi những trò chơi công nghệ cao siêu hấp dẫn, lại có những máy móc có thể điều chỉnh dòng điện để nó thực hiện những công việc hữu ích.

Nếu bạn cũng muốn làm một chuyện có ích, hãy đọc chương tiếp theo...  
sẽ rất ấn tượng!



# Ngành điện học đầy ấn tượng

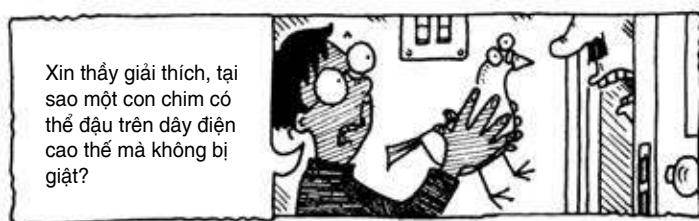
Ở ngành điện, mọi thứ chỉ xoay quanh một việc thôi: Làm sao để bắt các điện tử trong mạch điện của một cỗ máy thực hiện những món ảo thuật siêu hấp dẫn qua trò chơi với các mạch đóng mở.

## NHỮNG CÔNG-TẮC THIỀN TÀI

Một mạch điện là gì? Cha, để dòng điện có thể chạy được, nó cần một cái đích chúa. Một mạch điện đơn giản là một dây dẫn điện được nối thành một vòng tròn, cho điện chạy qua, và trong quá trình chạy này điện sẽ đi qua các công-tắc, đi qua các bóng đèn và các trò chơi điện tử siêu hấp dẫn. Mạch điện thật sự là một cơ hội tốt để thử kiến thức thầy giáo của bạn.

## Câu đùa nho nhỏ trong giờ nghỉ giải lao dành cho thầy cô giáo

Bạn cần một con chim. Không, không phải một con bồ câu siêu thông minh như Percy đâu – một con chim đồ chơi cũng đủ rồi. Cầm con chim đó, bạn gó thật nhẹ nhàng vào cánh cửa phòng giáo viên, chờ cho thầy giáo vật lý của bạn nhô đầu ra, mỉm cười thật ngây thơ và hỏi:

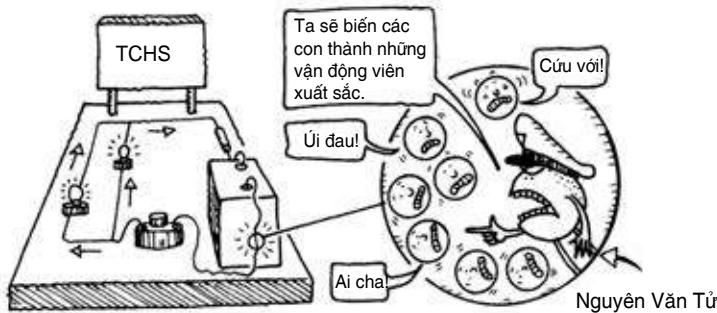


TRẢ LỜI: Con chim chỉ có thể bị điện giật khi dòng điện chảy qua người nó. Vì chuyện này chỉ có thể xảy ra khi có một mạch điện dòng kim. Chú chim nào bồ câu Percy chuyên động trên đường dây điện mà không giật? Thoi chèm vào đất hoặc chèm vào cột cao thế, thi chui Percy sẽ không bị hiem hóa náo đe dọa.

## Một buổi luyện tập rắn

Để biết nhiều hơn về các mạch điện, ta thử tưởng tượng đến một phòng tập thể dục thể thao siêu đẳng, có một không hai. Bạn còn nhớ đến đám con cái điện tử được nạp năng lượng trong gia đình nguyên tử không? Tốt lắm, nếu còn nhớ thì bây giờ bạn có thể thoải mái ngồi trên ghế sofa mà quan sát chúng trong một buổi luyện tập.

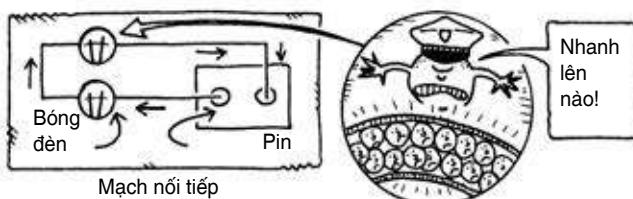
### Trò tập luyện cho điện cao thế



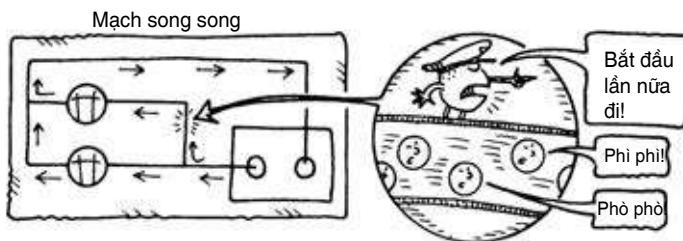
### Những mạch điện kỳ thú

Trong môn thi đầu tiên, các điện tử sẽ cùng nhau chạy qua một dạng đường đua, khiến cho các bóng đèn cháy sáng và tạo nên còi hụ.

Đường đua này là một mạch nối tiếp – đây là một bài tập khởi động dễ chịu. Các điện tử chỉ phải chạy từ pin ra, lao qua dây dẫn, lao qua các bóng đèn rồi quay trở lại pin. Thế nhưng số lượng các điện tử “bò” trong dây dẫn của bóng đèn rất là nhiều. Khiến cho những điện tử phía sau không theo kịp được và tốc độ của chúng bị giảm xuống. Nguyễn Văn Tử không cảm thấy vừa lòng.

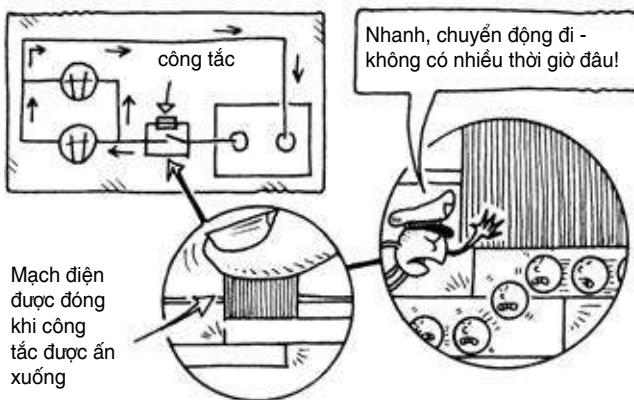


Bộ môn thi đấu thứ hai là một đường đua dạng mạch song song. Cái này vất vả hơn nhưng cũng nhanh hơn. Nguyên Văn Tử đã sắp đặt các đường dây dẫn sao cho mỗi bóng đèn có hai dây riêng. Giờ thi có thể có một nửa số điện tử đi con đường này, nửa còn lại đi đường khác, qua đó những vị trí bị tắc nghẽn giảm xuống và cuộc đua có thể diễn ra trôi chảy hơn.



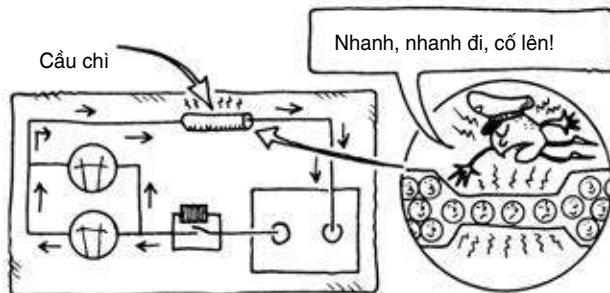
## Siêu mạch

Sao, bạn còn chạy được nữa không? Nhưng các điện tử thì rõ ràng vẫn còn sung sức lắm! Bởi trong lần thi sắp tới, chúng sẽ phải vượt qua một công-tắc điện đáng sợ. Công-tắc là một miếng kim loại nhún nhảy. Khi miếng kim loại đó bị ấn xuống, các điện tử trong dây dẫn sẽ có đường để đi. Thế nhưng chúng phải liệu điều mà vội vàng, bởi ngay khi công-tắc được bật lên là mối liên kết sẽ đứt và qua đó cả mạch điện cũng sẽ bị ngắt quãng. Các điện tử trong trường hợp đó sẽ thật sự bị tắc nghẽn giữa đường!



## Những dây cầu chì rú rit

Có lẽ phải nói cho rõ hơn là các dây cầu chì bị cháy. Các điện tử bây giờ sẽ phải bò qua một đoạn dây chật hẹp trong súc nóng khổng lồ. Qua lực điện trở lớn, chúng sẽ tạo ra rất nhiều nhiệt lượng. Nếu có quá nhiều điện tử đồng thời bò trong dây, thì dây chì này có thể cháy ra – đúng là một bài luyện tập nguy hiểm.



### Và sau đây là những dữ liệu tóe lửa...

1. Bất cứ nơi nào có điện chạy, nơi đó phải có một mạch điện. Kể cả nhà của các bạn cũng vậy, cũng phải có một mạch điện nối công-tắc điện trong từng tầng nhà, và có nhiều mạch điện khác nhau cho các ổ cắm khác nhau. (Bạn hãy thử tưởng tượng rất nhiều những dây dẫn ngầm chạy dọc chạy ngang trong những bức tường nhà!) Chỉ cần một cỗ máy duy nhất được bật lên là điện sẽ chạy. Và điều này dẫn chúng ta tới...
2. Công-tắc. Mỗi một bộ máy chạy điện, dù là với điện hoặc với pin, đều có một công-tắc. Nếu không thì làm sao người ta có thể bật chúng lên để rồi khi không cần nữa lại tắt chúng đi (một chuyện không phải là không quan trọng đâu nhe!)
3. Trong các ổ cắm điện đều có một cầu chì, lo lắng sao cho không có quá nhiều điện đột ngột chạy vào trong một cỗ máy. Trên mỗi cỗ máy chạy điện đều có ghi máy này chịu đựng được dòng điện là bao nhiêu Ampe, và đó sẽ là mức ngưỡng trước khi dây cầu chì bị cháy. Nếu điều này xảy ra là máy của bạn ngưng hoạt động đấy, bởi vì trong trường hợp này thì người ta nói: nó đã bị “cháy cầu chì”!

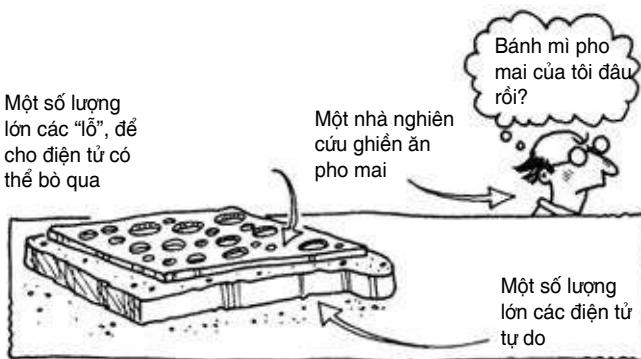


## MỘT LỜI CẢNH BÁO QUAN TRỌNG!

*Bạn đừng bao giờ cắm cả radio, lanh tivi, lanh máy Video và CD Player vào duy nhất một ổ cắm. Tất cả dòng điện của những máy đó cộng lại sẽ rất lớn khiến cho dây cầu chì bị cháy!*

### Mạch bán dẫn siêu đẳng

Từ năm 1950, thế giới của ngành điện học diễn ra một cuộc cách mạng: Một nhóm nghiên cứu dưới sự chỉ huy của William Shockley (1910 – 1989) thuộc phòng thí nghiệm Bell Laboratories tại nước Mỹ đã thành công trong việc tạo ra một chất bán dẫn. Cái chất bán dẫn này không có nghĩa là người làm nửa suất đâu nghe! Một chất bán dẫn được tạo bởi hai miếng Silicium (đây là một nguyên tố). Để cho dễ, bạn cứ tưởng tượng ra một lát pho mai bị thủng lỗ của xứ Thụy Sĩ nổi tiếng, được đắp lên trên một lát bánh mì.



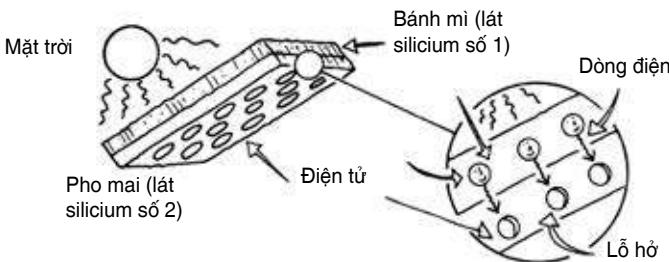
Các điện tử sẽ bò hiền lành từ bánh mì đến pho mai. Thế rồi đột ngột chúng nhận thấy chúng không bò quay trở lại được nữa. Vậy là trong một chất bán dẫn người ta có thể quy định cho điện tử chạy theo hướng nào. Và người ta có thể sử dụng chúng để tạo ra dòng điện từ sức nóng của Mặt trời!

## Lệnh truy nã: Năng lượng Mặt trời

### CÁC DỮ LIỆU CĂN BẢN:

Một tế bào Solar (tế bào năng lượng mặt trời) cũng tương tự như lát pho mai áp lên trên lát bánh mì của chất bán dẫn. Ánh sáng mặt trời được tạo bởi các phân tử ánh sáng nhỏ tí xíu có tên là Photon.

1. Các Photon đẩy các điện tử trong bánh mì ra khỏi các nguyên tử của chúng.
2. Các điện tử tự do len đường đi nghiên cứu lát pho mai.
3. Từ lát bánh mì, các điện tử khác nhau ra thế chỗ của những điện tử vừa bỏ đi. Qua đó xuất hiện dòng điện.



### CÁC CHI TIẾT GÂY SỐC:

Ở những khu vực nóng, trên 1 m<sup>2</sup> đất người ta có thể tạo tới 2.000 kilowatt năng lượng từ sức nóng của Mặt trời. Số này đủ để đun cho

một ấm nước sôi rồng rỡ sáu tuần lễ. Thế nhưng bạn đừng tự thủ nghe: với quá nhiều năng lượng như thế, nước chắc chắn sẽ bốc hơi trước khi bạn có thể sử dụng nó!



## Năng lượng Mặt trời siêu đẳng

Với năng lượng Mặt trời, người ta có thể tạo năng lượng để chuyển động tàu vũ trụ hoặc xe cộ đạt tới vận tốc 112 km/h. Năm 1967, nhà phát minh người Mỹ William Dahly thậm chí đã chế ra một chiếc mũ chạy bằng năng lượng mặt trời. Năng lượng của mặt trời sẽ làm chạy một chiếc quạt máy gắn phía trong mũ, khiến cho người đội mũ luôn có một cái đầu mát lạnh tinh táo.

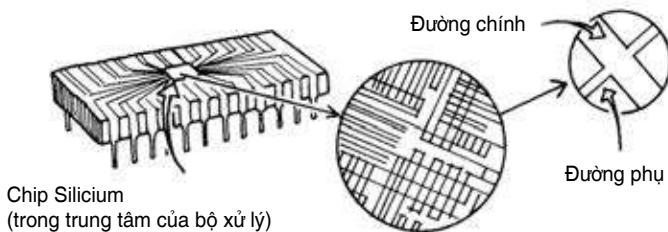


Đáng tiếc, phát minh này đã thất bại khi được đưa ra thị trường. Có lẽ những người đội mũ không đủ lòng đam mê thí nghiệm.

Nhưng ta hãy quay trở lại với các chất bán dẫn - bạn có biết rằng, nếu không có chúng thì máy tính của bạn sẽ không hoạt động không?

## Những con chip Silicium siêu đẳng

Không, bạn sẽ không tìm thấy chúng trong một túi chip khoai tây đâu (“chip” có nghĩa là lát mỏng). Nó là tên dùng để chỉ các chất bán dẫn mà ngày nay người ta sử dụng trong máy tính và rất nhiều các loại máy móc khác. Trên bề mặt của một chip có tới hàng ngàn các mạch điện nhỏ tí xíu có tên là Transistor (bóng bán dẫn). Mỗi bóng bán dẫn hoạt động tương tự như một hệ thống đèn đường giao thông.



Các điện tử chỉ có thể đi dọc theo “đường chính”, ngay cả khi có điện chạy trong “đường phụ”. Nếu người ta bật rồi tắt thật nhanh những dòng điện trong “đường phụ” này, thì chiếc Transistor sẽ tạo dọc theo “đường chính” một dòng điện của các xung điện bật/tắt, làm nền tảng cho các mã (thông tin) trong máy tính.

## Bí mật Silicium

1. Một chip Silicium được tạo bởi Silicium (bạn cũng nghĩ thầm như vậy phải không?). Người ta có thể tìm thấy nguyên tố này trong các hạt cát. Đúng thế, tôi nói đúng mà, các bộ phận bên trong chiếc máy tính của bạn ngày trước có lẽ thường có thói quen nằm ì ra sưởi nắng bên bờ biển.
2. Các chip mỗi ngày một trở nên nhỏ bé hơn. Cuối những năm của thế kỷ trước, chip Silicium nhỏ nhất có đường kính khoảng 200.000 nguyên tử. Mười năm sau, con số này chỉ còn 10.000 nguyên tử thôi. Và đến cuối những năm 80 thì nó lại nhỏ đi đến 10 lần nữa. Nhỏ như vậy nhưng một chip hoàn chỉnh có cấu trúc phức tạp y hệt một thành phố lớn.



Thật không thể nào tin nổi, ngày nay người ta có thể tạo ra những con chip chỉ có đường kính khoảng vài tá nguyên tử... Thế còn trong tương lai? Không, chúng sẽ không co nhỏ nữa đâu. Nếu mà con chip nhỏ hơn nữa thì những đường dẫn sẽ trở nên quá hẹp đối với các điện tử.

3. Chắc bạn đang tự hỏi, làm sao mà người ta có thể đưa một lượng lớn thông tin vào một con chip nhỏ đến như vậy? Chà, những công việc vô cùng tỉ mỉ đó được thực hiện bởi các người máy. Chúng ghép nhiều lớp Silicium và

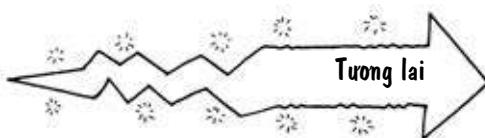
Aluminum lại với nhau (Aluminum là chất dẫn điện). Thứ duy nhất mà con người chúng ta cần phải quan tâm là, bảo vệ sao cho con chip không bị vương phái bụi và những thứ li ti khác. Ví dụ như những vẩy gàu rơi ra từ mái tóc con người, nếu không, chip sẽ bị hỏng. (Đi nhiên, Robot thì không nhạy cảm đến như thế).

- Ngày nay, người ta không chỉ tìm thấy Silicium trong máy tính, mà còn trong rất nhiều máy móc khác. Chúng điều khiển các đầu máy video, play station và chúng có mặt trong cả chiếc điện thoại cầm tay của anh Andy Mann. Thậm chí nó còn có rất nhiều trong những con búp bê biết nói, biết chạy, và biết đi té nữa. Đúng thế đấy, chip bây giờ nhúng tay vào hầu như mọi ngóc ngách!



Kể từ ngày ông già Thales cọ một thanh hổ phách vào miếng da thú cho tới những chiếc Silicium chip mới nhất, đã hơn 2.600 năm trôi qua. Mặc dù đây là một khoảng thời gian dài, thế nhưng những bước tiến vĩ đại của ngành điện học còn đáng ngạc nhiên hơn. Những bước phát triển mới nhất sẽ đưa chúng ta đi đâu, có phải chúng ta đang trên đường tiến tới vương quốc điện tử diệu kỳ, hay phải đổi mới với hiểm họa quay trở lại thời kỳ đồ đá u ám cũ xưa? Ta sẽ còn phải đối mặt với những cú sốc nào nữa?

Có lẽ tốt hơn cả là bạn hãy chuẩn bị sẵn sàng cho...



Lời cuối sách

# Một tương lai gây sốc chẳng ?

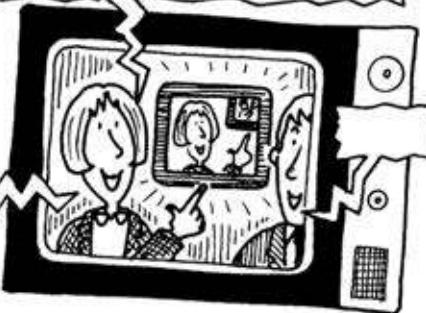
Trong những ngày trước khi phát minh ra điện, cuộc sống của loài người chúng ta vất vả, lạnh lùng, khó chịu và chậm rãi. Nhưng chuyện đó đã qua đi từ lâu: thế giới hôm nay như đang táo sao vì những tia điện và máy móc điện tử đủ loại.

Một số sáng kiến trong số đó thật sự rất hấp dẫn, những sáng kiến và phát minh khác lại quan trọng và cũng có cả một số các phát minh thật nực cười. Theo bạn thì phát minh nào trong số những phát minh sau đây sẽ khẳng định được mình và những phát minh nào sẽ bị người ta chê cười và bỏ qua (Giống như cái mũ chạy bằng năng lượng mặt trời và bộ bồn cầu chòng chành đúng đắn)? Và sắp tới đây các nhà khoa học sẽ nghĩ ra những gì nữa? Ta thử bật tivi lên nhé!



Các nhà nghiên cứu đã phát triển nên một màn hình máy tính, có thể tạo nên những hình ảnh hấp dẫn y hệt như chiếc tivi tốt nhất. Nó hoạt động như màn hình của một máy tính cầm tay, màn hình tinh thể lỏng của nó sẽ sáng lên khi có điện chạy qua.

Màn hình này có tới 5,5 triệu Pixel (điểm sáng), chạy bằng 15,7 bóng bán dẫn và 4,21 km dây dẫn.



Thế nhưng như thế vẫn chưa đủ! Một ngài giáo sư trường Đại học Tổng hợp nước Anh đã cho cài vào người ông một cỗ máy điều khiển dựa trên một con chip Silicium. Chiếc máy này có thể bật tắt đèn cũng như máy tính, mà không cần ngài giáo sư phải chạm vào chúng!

Còn ai tình nguyện tham gia phẫu thuật này không?

Và bây giờ quý vị có thể thư giãn cùng một hộp tivi (TV-Box). Cái máy tính quái này sẽ biến máy tính cầm tay Laptop của bạn thành một tivi và Video-recorder với mọi tính năng xử lý ánh sáng cần thiết.





Ngoại trừ những trò chơi kỹ thuật, các nhà khoa học còn tiến hành cả những dự án lâu dài. Tới một lúc nào đó, họ sẽ cho ra đời các công nghệ mới cùng nhiều trò chơi kỹ thuật hơn nữa. Vậy thì tương lai sẽ mang lại cho chúng ta những gì? Chúng tôi đã yêu cầu con mèo Robot (còn được gọi với cái tên Mystic-Cat – con mèo pháp thuật), hãy thay chúng ta ném một cái nhìn vào đĩa sữa tương lai bí hiểm phủ đầy mây giông. Và nó đã nhìn thấy những thứ sau...

## **1. Có sự sống... nhưng ở những nơi khác hẳn với những gì chúng ta biết hôm nay**

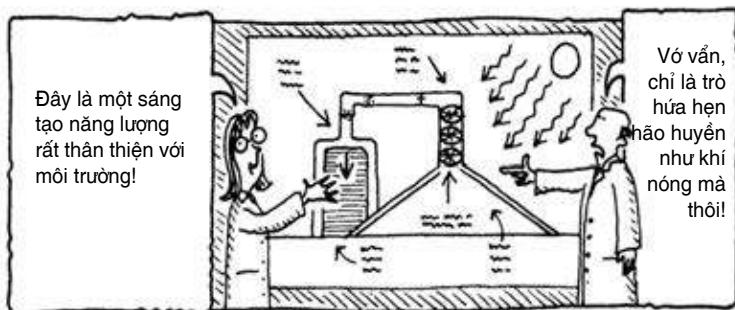
Năm 1952, Stanley Miller của trường Đại học Chicago đã gửi một tia chớp điện qua một hồn hợp khí. Ông muốn tìm hiểu hiệu ứng của những tia sét và những thứ khí có trong không gian cách đây hàng tỷ năm. Thí nghiệm của ông mang lại một kết quả đáng chú ý: từ những thứ khí nọ đã xuất hiện axit-amin, đó là các hóa chất phức tạp, có mặt trong các thực thể sống. Các nhà khoa học vẫn đang tiếp tục nghiên cứu để trả lời câu hỏi: điện lực dưới dạng tia sét đã đóng góp như thế nào vào sự xuất hiện của sự sống trên Trái đất?

### *Lời tiên đoán số 1*

Các nhà nghiên cứu phát hiện ra cách dựa vào điện và hóa chất để tạo nên các dạng sự sống mới trong ống nghiệm.

## 2. Mạnh mẽ đi lên

Tại nhiều địa điểm khác nhau, các nhà nghiên cứu đang nhắm tới mục đích sử dụng nước thủy triều để tạo nên năng lượng. Mặc dù họ đi những con đường khác nhau, nhưng tất cả cùng nhắm tới mục đích: khiến nước chảy trong kênh hẹp làm tua-bin chạy. Các nhà khoa học khác lại lên kế hoạch tạo một ống khói khổng lồ trên sa mạc Nam Phi. Vì sức nóng của mặt trời, không khí sẽ theo ống khói này bốc lên cao và thúc cho các máy phát điện chạy, sản sinh ra dòng điện.



### Lời dự báo số 2

Một trong những kế hoạch kể trên sẽ thành công và tạo nên nền tảng cho một công nghệ mới, có thể giúp cho nhân loại tạo ra điện mãi mãi và miễn phí.

## 3. Các loại năng lượng hợp thời trang

Năm 1911, nhà nghiên cứu người Hà Lan Heike Kamerlingh Onnes (1853 – 1926) đã phát hiện thấy là ở những nhiệt độ rất thấp, chỉ trên cái ngưỡng  $-273^{\circ}\text{C}$  một chút xíu thôi, một số kim loại sẽ có khả năng siêu dẫn, giống như thủy ngân trong một chiếc nhiệt kế v奋力. Điều đó có nghĩa là chúng sẽ mất đi lực kháng điện – siêu tuyệt, phải không nào? Năm 1957, một nhóm nghiên cứu dưới sự lãnh đạo của John Bardeen (1908 – 1991) đã tính ra rằng khi ở nhiệt độ rất lạnh, các nguyên tử của chất liệu siêu dẫn sẽ chuyển động ít hơn, và qua đó cho phép điện tử của chúng bơi lội giữa các nguyên tử.

### *Lời dự báo số 3*

Các nhà nghiên cứu rồi sẽ phát triển nên một chất có thể cho dòng điện chạy xuyên suốt, không hề có kháng trở, kể cả ở nhiệt độ bình thường. Phát minh này sẽ mở ra cánh cửa cho thế hệ các máy móc điện tử mới, với nhu cầu dùng điện rất thấp.

Bất chấp rất nhiều những dự báo tương lai đầy hứa hẹn, điện học đối với nhiều người ngày hôm nay vẫn còn là một điều bí hiểm. Những ai đã đọc cuốn sách này của tôi Sách Kiến Thức Thật Hấp Dẫn sẽ không còn nằm trong số họ nữa! Đa phần con người ta chỉ biết rằng điện là một thứ rất hữu ích và thỉnh thoảng cũng rất là nguy hiểm. Dĩ nhiên, biết như vậy đâu đã là biết đủ về điện.

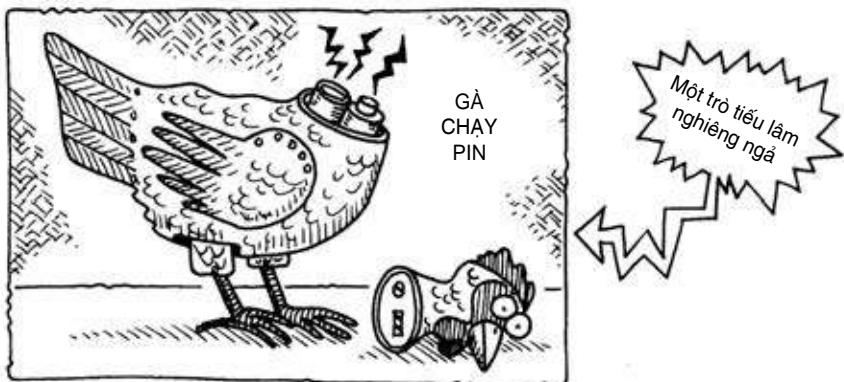
Điện là thứ thật hấp dẫn, thật hút hồn. Chúng hút hồn vì sự mạnh mẽ và vì những khả năng hầu như vô giới hạn mà chúng mang lại cho con người. Sẽ thật thú vị khi người ta nghĩ rằng, sức lực của loại năng lượng hấp dẫn đến không thể tin nổi này vốn xuất phát từ vô vàn những vảy năng lượng và vật chất nhỏ li ti - tức là từ các điện tử và từ các nguyên tử. Đúng thế đấy, chính các điện tử và các nguyên tử đã giúp cho một con bồ nông tìm được đường bay về quê hương, giúp cho trái tim của bạn đập và mang lại hình dạng cùng vật chất cho mọi thứ trong vũ trụ này. Kể cả bạn!

*Và đó mới chính là sự thật cao thê!*



## MỤC LỤC

Lời nói đầu .....	5
Những thứ lực hấp dẫn đến tóe lửa .....	8
Bí mật tích điện.....	14
Những phát minh gây sốc .....	29
Những hiện tượng dựng tóc gáy .....	35
Những tia sét giết chóc .....	57
Những lối ứng xử gây sốc .....	80
Những bộ pin dễ sử dụng .....	96
Nam châm bí hiểm .....	111
Những chiếc mô-tơ từ mạnh mẽ .....	128
Ngành điện học đầy ấn tượng .....	147
Lời cuối sách: một tương lai gây sốc chẳng? .....	156



# ĐIỆN HỌC

## CUỐN HÚT ĐẾN TÓE LỬA

NICK ARNOLD

DUƯƠNG KIỀU HOA (dịch)

Chịu trách nhiệm xuất bản:  
Biên tập:  
Vẽ bìa:  
Sửa bản in:  
Kỹ thuật vi tính:

TS. Quách Thu Nguyệt  
Hải Vân  
Mai Xa  
Thanh Việt  
Thu Tước

### NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

161B Lý Chính Thắng - Quận 3 - TP Hồ Chí Minh  
ĐT: 9.316289 - 9.317849 - 9.316211 - 9350973  
Fax: (08) 8437450

E-mail: nxltre@hcm.vnn.vn  
Website: http://www.nxltre.com.vn

### CHI NHÁNH NXB TRẺ TẠI HÀ NỘI

Số 20 ngõ 91 Nguyễn Chí Thành - Q. Đống Đa - Hà Nội  
ĐT: (04) 7734544 - Fax: (04) 7734544  
E-mail: vanphongnxltre@hn.vnn.vn