

* Horrible Science *

VẬT LÝ

CÂU CHUYỆN CỦA NHỮNG LỰC BÍ HIỂM

NICK ARNOLD

Minh họa: TONY DE SAULLES

Trong sách người ta
nói thế nào về lực
hấp dẫn nhỉ?



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Horrible Science - Fatal Forces

Lời © Nick Arnold 1997

Minh họa © Tony de Saulles 1997

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

VẬT LÝ
CÂU CHUYỆN CỦA NHỮNG LỰC BÍ HIỂM

NICK ARNOLD
Minh họa: TONY DE SAULLES

VẬT LÝ

CÂU CHUYỆN CỦA NHỮNG LỰC BÍ HIỂM

DƯƠNG KIỀU HOA (dịch)

NHÀ XUẤT BẢN TRÈ

VỀ TÁC GIẢ



Nick Arnold bắt đầu viết sách từ lúc còn rất bé, nhưng chưa bao giờ nằm mơ tới chuyện viết một cuốn sách về lục. Khi nghiên cứu để viết cuốn sách này, Nick tập roi từ mái nhà xuống và ngủ đêm trên những chiếc đệm cắm... đinh. Cũng may mà anh không bị bó bột cánh tay phải, nên không phải ngưng công việc viết sách.

Những lúc không nghiên cứu để viết cho Bộ sách Kiến Thức Thật Hấp Dẫn, anh dạy tại một trường đại học. Sở thích của anh là ăn bánh Pizza, đi xe đạp và bịa ra những chuyện tiểu lâm ngộ nghĩnh (nhưng tất nhiên là không đồng thời cả ba thứ một lúc).



Tony de Saulles yêu thích các cây bút chì màu từ khi còn rất bé, và không rời chúng ra kể từ ngày đó. Công việc minh họa cho các cuốn sách khoa học được anh tôn trọng hết mực và chuẩn bị thật chính xác. Với môn vật lý, Tony thậm chí đã tự trải nghiệm một cú nhảy dù mà dù ... bị kẹt. Cũng may, đây chỉ là một cú nhảy từ chiếc cầu cao ba mét xuống... nước.

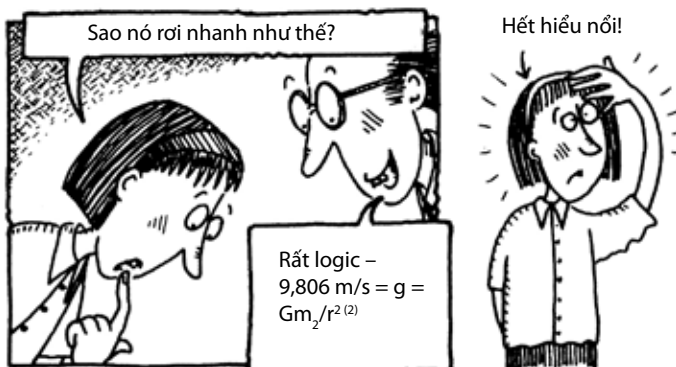
Lúc nào không cầm bút cầm giấy để vẽ, anh Tony làm thơ hoặc chơi Squash, nhưng cho tới nay anh vẫn chưa làm được bài thơ nào về trò Squash cả.

Lời nói đầu

Các ngành khoa học tự nhiên có một điểm yếu khiến ta bực bội: chúng có thể trở thành nhàm chán vô cùng. Khi đưa ra một câu hỏi đơn giản, bạn sẽ không nhận được một câu trả lời ngắn gọn đâu, mà phải nghe một bản báo cáo khoa học dài lê thê lượt lượt.



Lại có một số các câu trả lời chứa đựng cả đống những kí hiệu toán học kỳ quặc...



Và bạn đừng bao giờ gắng sức bàn luận với một nhà khoa học tự nhiên nghe!



Bạn hiểu ý tôi muốn nói gì không? Những câu trả lời như thế đơn giản là có thể giết chết người ta – hay là làm người ta sợ gần chết. Ít nhất thì chúng cũng buồn chán đến chết.

Ta tạm dịch ra thành tiếng Việt như sau:

1. Lực hút (còn gọi là lực hấp dẫn) sẽ hút mọi vật về phía Trái đất. Cũng chính lực này khiến cho một vật thể nhỏ sẽ bị hút về phía một vật thể lớn hơn nó rất nhiều.
2. Vận tốc rơi của trái banh tùy thuộc vào độ lớn của lực hấp dẫn. Độ lớn của lực hấp dẫn lại được tính từ độ lớn của Trái đất và khoảng cách giữa chân bạn tới tâm Trái đất.
3. Cô bé, cô hỏi nhiều quá lắm! Bây giờ tôi sẽ dùng thật nhiều từ lạ, hy vọng là cô sẽ cắt dòng hỏi han đi luôn!

Những định luật vật lý là gì thế? Và điều gì sẽ xảy ra nếu bạn bẻ gãy những luật lệ đó? Bạn bị bay ra khỏi trường học ư? Hay phải chịu đựng những hình phạt khủng khiếp như học phụ đạo giờ vật lý với ông giáo mà bạn yêu thích nhất và bị ấn lên đầu cả đống bài tập về nhà? Mà ngoài ra, ai là người lo lắng để những định luật kia có hiệu lực? Các thầy cô giáo ư? Ông hiệu trưởng của bạn ư? Hay cô thư kí của ông hiệu trưởng? Không đâu!



Rất đơn giản: bạn ngã vì lực của *lực*. Bởi vì *lực* ép cho mọi vật chuyển động. Và một lực có thể là mọi thứ: bản thân bạn, nếu bạn giơ tay búng một viên đạn bay đi, lực cũng có thể là lực hấp dẫn đáng sợ của Trái đất hay của một ngôi sao khổng lồ. Ví dụ, khi ông giáo dạy vật lý của bạn bị kẹp ngón tay vào khe cửa lớp học và đau đớn trầm trọng, thì nguyên nhân không nằm ở chỗ có ai đó đã khép cửa quá nhanh, mà thủ phạm ở đây là lực. Hoặc nói cách khác là *hiệu ứng đòn bẩy*. Hậu quả của những lực như thế có thể rất khác biệt: nó có thể gây ra một vụ nổ trong vũ trụ hoặc tạo nên một ông thầy giáo có bàn tay sung vũ (và cái bàn tay này rất có thể lại gây ra những vụ nổ khác).

Lực có thể mang lại những hậu quả trầm trọng. Bạn muốn biết nó trầm trọng đến mức nào ư? Ừ thì, ví dụ như chúng có thể nghiêng nát con người ta ra như nghiêng kiến, khiến cho họ đổ bệnh hoặc có thể làm đứt đầu họ (nếu bạn nhầm lẫn các thứ lực trong giờ học, thì chuyện này sẽ không gây ra những hậu quả trầm trọng

đâu, mà chỉ mang lại những lời cầu nhàu mạnh mẽ từ phía các thầy cô giáo đang sa vào cảnh kiệt sức cả về tinh thần lẫn thể chất...)

Với cuốn sách này, bạn có thể đọc được rất nhiều điều kỳ thú về lực, về cách mà nó quyết định cuộc sống của chúng ta, về các thảm họa vật lý, về các số phận khủng khiếp cũng như về những hậu quả trầm trọng. Tất cả đều là chuyện có thật hết nghe! Rất có thể các loại lực rồi cũng sẽ tạo nên một lực hấp dẫn không thể cưỡng lại nổi đối với bạn? Để tìm ra điều đó, bạn chỉ cần gom góp đủ sức lực để đọc tiếp mà thôi – tốt nhất là đọc ngay bây giờ...



Isaac Newton

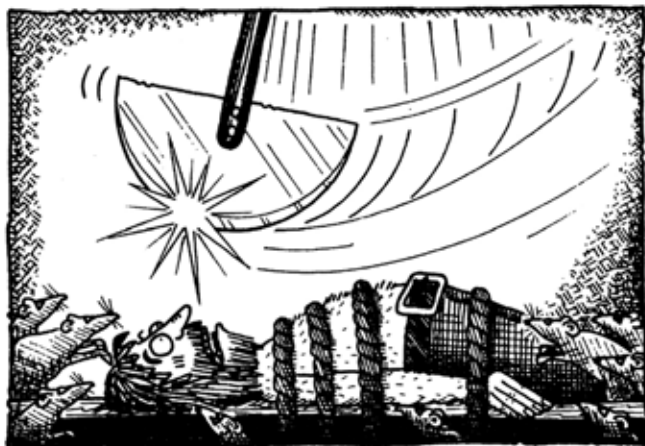
Bị cáo đang mắc bệnh. Trong con sốt, gã nhìn nhầm những cây nến trong tòa xử án là những con ma chập chờn. Cứ chốc chốc gã lại nghe vang lên lời tuyên án: “Tử hình!”. Thế rồi gã ngất đi.



Gã tỉnh dậy trong bóng tối mịt mù, vất vả nhóm người lên và gắng sức tìm hiểu cái phòng giam đen như mực, nơi gã đang bị nhốt. Chân gã trượt trên nền đất trơn nhầy. Vì mất thăng bằng, gã đập người xuống. Hai bàn tay gã đột ngột tóm vào không khí – ra gã đang đứng bên rìa một đoạn hào thật sâu! Chỉ một bước nữa thôi là chắc chắn gã đã ngã thẳng xuống dưới kia. Kiệt sức, gã lại ngủ thiếp đi. Khi tỉnh dậy lần thứ hai, gã thấy mình đang nằm ngửa, được trói vào một chiếc ghế dài và thấp. Bất lực, gã nhìn lên trên – và đờ người ra vì kinh hoàng.



Phía trên mặt gã là một bức tượng to lớn, rùng rợn, đang cầm một quả lắc khổng lồ trong tay. Với tiếng rít ròn gáy, quả lắc đu đưa chậm chậm từ bên này sang bên kia, từ bên kia lại bên này. Phía cuối của quả lắc là một lưỡi dao sắc như dao cạo, cứ sau mỗi một lần đu đưa, lưỡi dao lại xích xuống gần gã hơn một chút, xuống thấp hơn một chút. Fsss... fsss... FSSSS! Từ các ngóc ngách tối tăm có hàng đoàn chuột cống đang kéo về phía chiếc ghế dài, chúng đang đói ngốn ngấu và chỉ chờ để lao vào, xé nát thân thể kẻ tử tù. Thế rồi, cái lưỡi dao giết chóc kia bắt đầu chạm vào vòng ngực bị phơi trần của gã...



BẠN ĐỪNG SỢ! Đây chỉ là một câu chuyện tưởng tượng. Nó có tên là *Hố sâu và quả lắc*, được nhà văn người Mỹ Edgar Allan Poe viết vào năm 1843. Tuy là kết quả của trí tưởng tượng, nhưng câu chuyện của Poe rất hấp dẫn đối với các nhà khoa học tự nhiên, bởi đoạn miêu tả phương pháp tử hình khủng khiếp trên đây có đề cập tới tác dụng của lực! Quả lắc đu đưa bởi lực hấp dẫn và lực hướng tâm (xem trang 106 - đó là lực mà cán quả lắc tác dụng vào quả lắc, và nó giữ cho lưỡi dao nặng bên dưới không rời khỏi phần còn lại của toàn bộ bộ máy). Cả hai lực đó đều đủ để cướp đi sinh mạng tù nhân.



CẢNH BÁO TRƯỚC NHỮNG MỐI NGUY HIỂM !

Không người nào có thể ảnh hưởng tới lực. Đó là những định luật vật lý tự nhiên, chúng có thể nguy hiểm đến chết người. Lực là những tay sát thủ tàn nhẫn! Ai tìm cách gây sự với chúng, người đó có nguy cơ bị hủy diệt trong chớp mắt!

Tái bút:

À mà này! Rất có thể bạn sẽ rất vui khi biết rằng, người tù trong câu chuyện kia cuối cùng đã tìm được cách tự giải phóng. Bằng cách nào ư? Anh ta điều khiển cho bọn chuột cắn đứt dây trói, dĩ nhiên rồi! Chắc chắn là bạn không hề nghĩ ra giải pháp đó, đúng không nào?

Đáng ngạc nhiên làm sao, vào trước thời của Edgar Allan Poe, những thứ lực khủng khiếp này đã được miêu tả một cách say sưa và tỉ mỉ – bởi một não bộ mạnh mẽ, một siêu sao của ngành vật lý, một con người tưởng như không thể có thật... Sir Isaac NEWTON!

Siêu sao ngành vật lý:

Sir Isaac Newton (1643-1727), người Anh

Isaac Newton được sinh ra vào đêm thiêng liêng trước Lễ Giáng Sinh. Ông bác sĩ cho rằng cậu Isaac này sẽ không sống được bao lâu, bởi cậu ta bé quá và yếu quá.



Nhưng Isaac đã sống. Ông quan tâm đến khoa học tự nhiên từ rất sớm, nhưng các thầy cô giáo không xếp ông vào hàng học trò sáng dạ. Bởi ông thích loay hoay thí nghiệm ở nhà hơn là chăm chỉ học những gì mà người ta dạy. (Bạn đừng có lỗi cái này ra mà bào chữa cho tính lười biếng của mình nghe). Khi Isaac lên 16 tuổi, bà mẹ muốn cậu con trai thừa kế nông trại của gia đình, nhưng Isaac là một trường hợp tuyệt vọng trong nghề nông. Ông chỉ nghĩ đến những thí nghiệm của mình và bỏ mặc cho bọn cừu phá lúa.



Vậy là Isaac lên học tại Trường Đại Học Tổng Hợp Cambridge. Ở đó, ông đọc tất cả các sách toán mà ông tìm thấy (thậm chí cả những sách toán không có tranh minh họa!). Ông mặc những bộ quần áo bẩn thỉu nhàu nát và thường mãi mê suy nghĩ đến quên phất cả bữa tối. Isaac coi trò ăn tối là thứ dành cho những kẻ yếu hèn. Tại sao người ta lại phải ăn, nếu thay vào đó người ta có thể làm những bài toán tuyệt vời?



Năm 1665, thành London gặp phải một nạn dịch khủng khiếp, chỉ trong một thời gian ngắn, mỗi tuần đã có trên 7000 người bỏ mạng, Trường Đại Học Tổng Hợp Cambridge phải tạm thời đóng cửa vì hiểm họa lây bệnh. Isaac vậy là có thể về nhà. Thay vì hưởng thụ những ngày nghỉ, ông lao vào làm bài tập! Đúng thật là kỳ quặc. Mà đó là những bài tập dạng nào mới được kia chứ! Ông tìm ra phép tính vi phân, một hệ thống toán học được sử dụng cho tới tận ngày hôm nay để tính ra đường bay của những quả tên lửa. Ngoài ra, ông còn phát hiện được là ánh sáng trắng có chứa màu sắc.

Những kiến thức nền tảng đó còn có tác dụng lớn lao cho tới tận ngày nay trong môn toán và môn vật lý, nhưng Isaac Newton còn có một cú bắn trúng đích thiên tài hơn như vậy rất nhiều. Ông quả thật đã đạt được những bước ngoặt vĩ đại đến khó tin.

Quả táo và mặt trăng

Woolsthorpe, nước Anh, 1666

Trời đã tối, nhưng chàng trai trẻ tuổi gầy gò đưa tay vuốt mái tóc dài ngang vai của mình và tiếp tục đọc sách. Isaac Newton đang ngồi trong vườn và suy nghĩ về cách mặt trăng chuyển động vòng quanh Trái đất. Đột ngột có ai đó gọi ông – giọng nói vang ra từ tòa nhà cũ kỹ, tòa nhà của cha mẹ ông:



- Hừm, Isaac nghĩ. - Mẹ bao giờ cũng gọi mình về ăn tối sớm tới nửa tiếng đồng hồ. Đây chỉ là cái mách để cho mình về đúng giờ mà thôi...

Vậy là cậu ngồi tiếp. Nếu chàng trai trẻ rời vườn cây ngay sau lời gọi của bà mẹ, thì có lẽ lịch sử ngành vật lý học đã đi theo một hướng hoàn toàn khác, nhưng chính trong tích tắc đó, có một thứ thu hút toàn bộ sự chú ý của chàng trai.

Cho tới chính xác thời điểm này, cái vật thể kia đã lặng lẽ chờ đợi, chờ hàng tháng trời, không một ai biết tới. Đầu tiên nó chỉ là một đốm nhỏ màu xanh, nhưng giờ nó đã lớn như nắm đấm người lớn và mang một màu đỏ rực. Đó là một trái banh sống động được tạo từ nước, đường và thịt quả ngọt tươi, với những cái nhân đang nóng bên trong, bao quanh bằng một lớp da bóng lộn. Đó là một quả táo. Quả táo nổi tiếng nhất của các ngành khoa học!

- Isaac! Đồ ăn dọn sẵn trên bàn rồi. Món con thích nhất đấy!

- Con về ngay, thưa mẹ!

Một luồng gió loạt soạt lạnh lùng thổi giữa những tàn cây. Isaac khê rùng mình. Chàng trai thở dài, miễn cưỡng gấp sách lại. Một tiếng rảng rắc khe khẽ. Cành cây mỏng mảnh có treo quả táo trĩu gấp xuống. Như có một lực hút vô hình, quả táo lao xuống dưới. Nó len lách qua những cành cây rồi đập thẳng vào mái đầu đặc biệt của Isaac Newton trong một tiếng "Plopp" dịu dàng.



Nếu là bạn, trong trường hợp đó, bạn sẽ làm gì? Chắc là sẽ lờ qua táo đi rồi bước vào nhà để dùng bữa tối, nhưng Isaac thì khác. Chàng trai đưa tay xoa đầu và nhìn lên phía mặt trăng đang đứng lừng lững giữa trời đêm như một đồng tiền xu lớn bằng bạc.

- Tại sao mặt trăng không rơi xuống đây? - Anh tự hỏi, trong khi tay lơ đãng giơ trái táo lên miệng mà cắn.

Isaac đột ngột nhớ đến thời còn học phổ thông, nhớ đến trò chơi "lăn xô" đáng sợ. Hồi đó anh căm thù trò chơi này, bởi bọn trẻ khác cứ ép anh phải chơi. Khi chơi, người ta phải xoay thật nhanh cả một cái xô đựng đầy nước được buộc vào một sợi dây sao cho nó bay vòng tròn ngang qua đầu mình. Bởi Isaac nhỏ và gầy, nên hầu như cậu bé chẳng bao giờ đủ sức để quay xô. Nhưng yếu tố thú vị ở trò chơi này là, nước được giữ yên trong xô như có một lực vô hình và không bắn ra ngoài.



- Có lẽ đó chính là lực giữ cho vàng trắng kia ở mãi trên bầu trời, - Isaac lẩm bẩm một mình.

Mẹ anh lúc đó lại gọi: - Isaac! Đồ ăn của con để sẵn trên bàn. Nó nguội rồi đấy!

- Vàng vàng, con về ngay, mẹ à!

Isaac ném quả táo đi và cân nhắc, phải xảy ra việc gì thì anh mới có thể ném quả táo này lên tới mặt trăng. Quả táo nổi danh nhất của khoa học tự nhiên biến vào bóng tối của màn đêm. Khi nó rơi xuống tại một khoảng khá xa chỗ chàng trai trẻ tuổi, người ta nghe vẳng lên tiếng meo meo của một con mèo.

Isaac đã quên khuấy đi bữa ăn tối. Anh tính toán xem lực hút của trái đất phải mạnh tới mức nào mới đủ ngăn quả táo không lao thẳng ra ngoài vũ trụ. Kể đến anh cân nhắc, mặt trăng phải chuyển động với vận tốc nào để không bị trái đất hút về phía mình, có nghĩa là không bị rơi xuống mặt đất.

Sau một khoảng thời gian, bà Newton hết sức bức bối ló đầu ra khỏi khe cửa, nhìn vào bầu trời đêm lạnh lẽo.

- Isaac! - Bà hét lớn. - Đồ ăn tối của con con mèo nó ăn hết rồi! Còn đồ điểm tâm sáng ngày mai thì mẹ sẽ ném cho lợn!

Từ vườn cây không vang lên câu trả lời nào cả. Isaac vẫn còn ngồi đó và ngẫm nghĩ...

Hãy thử thầy giáo của bạn

Ông thầy của bạn thật sự biết được bao nhiêu về nhà khoa học nổi danh Newton?

1. Món đồ chơi yêu thích nhất thời còn nhỏ của Newton là gì?
 - a) Một hộp đồ thí nghiệm hóa học.
 - b) Một chiếc cối xay gió đồ chơi, chuyển động bởi một con chuột chạy trong bánh xe.
 - c) Ông căm thù những trò chơi và chỉ thích ngồi giải những bài toán phức tạp.
2. Vào ngày đầu tiên đi học đại học, Newton mua thứ gì?
 - a) Một cái bọc để viết, mực và một quyển vở để làm toán.
 - b) Quần áo mới và một vé vào cửa chợ phiên Cambridge.
 - c) Một ổ bánh mì tròn.
3. Newton giải các vấn đề khoa học rắc rối và khó khăn ra sao?
 - a) Ông đột ngột nảy ra những tia chớp sáng tạo vào những lúc ngồi toilet.
 - b) Ông bàn luận với các nhà khoa học bạn bè.
 - c) Ông nghĩ về vấn đề đó cả ngày lẫn đêm cho tới khi tìm được giải pháp.

4. Ở Trường Đại Học Tổng Hợp Cambridge, Newton đã học rồi lên đến tận chức giáo sư, nhưng không một ai muốn đến nghe những bài giảng buồn chán của ông. Newton làm gì?
- Ông đòi gọi sinh viên tới và ép họ phải nghe.
 - Ông thần nhiên đọc bài giảng trước những hàng ghế trống.
 - Ông tìm cách trang điểm cho bài giảng của mình bằng các câu chuyện dễ thương và các câu pha trò.



5. Con chó của Newton làm đổ một cây nến. Kết quả là: hai mươi năm trời lao động bốc cháy thành than. Newton làm gì?
- Ông rút kiếm ra và giết chết con chó.
 - Ông chép lại tất cả một lần nữa từ trí nhớ.
 - Ông quên đi những công trình cũ của mình và xoay sang với những thí nghiệm mới.

CÂU TRẢ LỜI: 1b) Cõi xay gió trở chơi là do chính ông tạo nên. 2a), 3c), 4b) Ông thấy của bàn có gấp phải vấn đề này không? 5b). Nên đánh giá điểm số ông thấy của bàn sao? Dùng 1-2 câu – Ông thấy của bàn chỉ đoán mò thôi. Dùng 3-4 câu – Ông thấy của bàn có biết chút ít đây, nhưng chưa biết hết (giống như đa phần những thầy giáo khác). Dùng cả 5 câu – Tệ thật, thầy giáo của bạn đã đọc quyển sách này trước bạn rồi.

Bộ sách làm đảo lộn thế giới của Newton

20 năm trôi, Isaac Newton không công bố những kiến thức của

minh vì quá bận rộn với các vấn đề toán học. Thế rồi tới một ngày kia, ông đâm sợ rằng các thế lực cạnh tranh sẽ có thể gạt hái toàn bộ danh vọng, vậy là ông khóa cửa tự nhốt mình trong phòng 18 tháng trời và làm việc mỗi ngày 20 tiếng đồng hồ.

Thỉnh thoảng, người trợ lý lại phải nhắc ông ăn bữa tối.



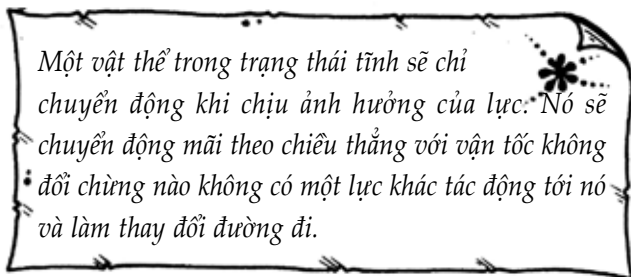
- Thật sao? - Newton mệt mỏi lắm lắm, gặm gặm một món đồ ăn nào đó rồi lại làm việc tiếp.

Cuốn sách của Newton có tựa đề là *Philosophiae naturalis principia mathematica* (Các nguyên lý toán học của triết học tự nhiên) và cho tới nay là tác phẩm khoa học tự nhiên tốt nhất thế giới. Cuốn sách giải thích toàn bộ vũ trụ bằng một phương pháp khiến người đọc hiểu ngay vấn đề. (Nói đúng hơn là người ta sẽ dễ dàng hiểu ra tất cả, nếu cuốn sách này không được viết bằng tiếng la-tinh và chứa đầy những công thức toán bí hiểm.) Newton đưa ra ba định luật căn bản về lực và về chuyển động của “đồ vật” (thay vì “đồ vật”, các nhà khoa học ngày nay đa phần thường nói “vật thể”). Các định luật này ví dụ sẽ giải thích tại sao bạn cá mực lại phun nước về phía sau để chuyển động về phía trước. Chúng giải thích chuyện gì sẽ xảy ra một khi các ngôi sao nổ tung, và tại sao phân của những con chim sẽ bay thấp lại sẽ rơi toẹt xuống đầu bạn một khi con chim bay cùng hướng bạn đi.



Có một phương pháp đơn giản để tưởng tượng ra các định luật của Newton: bạn hãy thử nhớ lại một buổi sáng tồi tệ, nơi mọi việc đều đổ vỡ trục trặc thất bại... Sao kia? Bạn nói sao kia – ngày nào của bạn cũng vậy ư?

Định luật đầu tiên của Newton



Định luật này có ý nghĩa gì:

Bạn nhìn trân trân một cách mỗi một xuống đĩa ăn. Món bánh bột ngô của bạn đang ở trạng thái tĩnh, điều đó có nghĩa là: chúng không chuyển động và cũng sẽ không thêm chuyển động, chừng nào bạn không bỏ lực ra để ăn chúng. Vô tình, bạn đặt tay đè xuống cán thìa và hất một phần món điểm tâm lên không khí. Một hay hai miếng bánh bột ngô rơi đúng vào đầu ba của bạn. Chắc chắn chúng sẽ chuyển động với cùng vận tốc đó tiếp tục lên phía trên, nếu như lực hấp dẫn (lực hút của trái đất) không kéo chúng xuống phía dưới.



Định luật thứ hai của Newton

Khi một lực tác động vào một vật thể, nó sẽ thay đổi động lực của vật thể này theo đúng hướng tác dụng của lực. Độ gia tốc vật thể sẽ tỷ lệ thuận với độ lớn của lực tác dụng.

Định luật này có nghĩa là gì:

Bằng một cú sút được tính toán cẩn thận, người ta có thể đẩy một quả bóng vào khung thành đối phương. Vận tốc bay của quả bóng dĩ nhiên tùy thuộc vào việc người ta bỏ ra bao nhiêu sức để đá bóng.

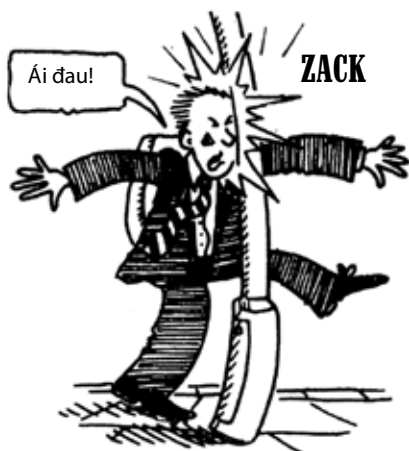


Định luật thứ ba của Newton

Khi một vật thể tác dụng một lực vào một vật thể thứ hai, thì vật này cũng sẽ tác dụng một lực theo chiều ngược lại, có nghĩa là từ vật thể thứ hai vào vật thể thứ nhất.

Định luật này có ý nghĩa gì:

Lại một lần nữa bạn ngủ dậy muộn, vừa ngái ngủ vừa chạy tới trường và vụng về đập vào một cột đèn đường. Cột đèn thật sự đánh ngược trở lại vào bạn với cùng một lực đó! Không phải chuyện tiểu lâm đầu – đây thật sự là chuyện thực!



Bạn đã biết chưa?

Khi quả táo của Newton rơi xuống Trái đất, Trái đất cũng đập trở lại quả táo với cùng một lực đó – định luật thứ ba của Newton khẳng định như vậy. Thế nhưng chuyển động của Trái đất là rất nhỏ và vì vậy mà chúng ta không nhận ra. Để tỏ lòng tôn kính Newton, sau này người ta đã đặt đơn vị đo lực theo tên ông: Newton (N). Và 1N cũng tương ứng với trọng lượng của một quả táo (nhưng chỉ là ở chỗ chúng ta đây, trên trái đất này!)

Newton, con người cáu kỉnh không ưa đồng loại

Newton chẳng phải chỉ là một thiên tài, mà còn là một nhân vật rất kỳ quặc và nhiều khi rất khó chịu.

1. Khi Newton lên 3 tuổi, mẹ ông kết hôn lần nữa, Isaac căm thù cha dượng của mình và chỉ muốn giết chết người đàn ông đó. Dĩ nhiên là ông không làm điều này, nhưng ông vui mừng hết cỡ khi bố dượng qua đời.
2. Thời học sinh, ban đầu Isaac chẳng có bạn bè gì hết – cho tới khi ông giảng cho tên quạu phá và ngang bướng nhất trường một trận đòn ra trò. Newton tuy nhỏ hơn đối phương, nhưng ông đã chiến thắng bằng sự khéo léo của mình. Sau trận đòn đó, Isaac đột ngột trở thành một cậu bé được mến mộ trong trường.
3. Newton thấy cánh phụ nữ là những nhân vật khủng khiếp, và ông căm ghét việc anh bạn John Locke cứ tìm cách mai mối ông với người này người nọ. Bực quá, ông đã viết thư cho Locke:



Thế nhưng đối với cô cháu gái Catherine thì lại chẳng có điều gì mà Newton phải phàn nàn cả. Ông đã rộng lượng cho phép cô ấy nấu nướng và lau chùi hầu hạ mình.

4. Newton không phải là người hạnh phúc. Ông chỉ quan tâm đến công việc của mình và hoàn toàn không có thú vui nào. Rất hiếm khi ông cười, đã có lần ông phát biểu về thơ ca:



5. Năm 1686, Newton cãi cọ với Robert Hooke, đó là một nhà khoa học danh tiếng người Anh, sống từ năm 1635 đến 1703. Hooke vu oan cho Newton là đã ăn cắp những kiến thức của ông ta về lực hấp dẫn. Đáp trả lại, Newton chửi đối phương của mình trong một lá thư là "gã lang băm và kẻ ăn trộm sáng kiến" và cương quyết không thèm nói chuyện với Hooke.
6. Sau khi viết xong cuốn sách của mình, sức khỏe của Newton xuống dốc. Ông khó ngủ và thường xuyên mất bình tĩnh. Hai năm trời liền, ông không tiến hành được công việc nghiên cứu nào cả. Một số nhà lịch sử cho rằng Newton ngày đó mắc bệnh trầm cảm, nhưng người khác lại tin rằng ông đã tự đầu độc mình bằng thủy ngân trong quá trình sử dụng nó trong các thí nghiệm.
7. Khi sức khỏe khá lên, Newton được nhà vua giao cho phụ trách việc đúc tiền cho triều đình và ông đã cải cách hệ thống tiền tệ của nước Anh. Người ta kể lại rằng, ông rất hăng hái trong trò truy lùng những kẻ làm tiền giả và xử tử họ.



8. Nhà triết học và toán học người Đức Gottfried Leibniz (1646 – 1716) đã tuyên bố ông chính là người đã phát minh ra môn toán vi phân và phép tính tích phân. Newton quy rằng Leibniz đã ăn cắp sáng kiến của ông. Sự thật thì Leibniz đã gặt hái được những kiến thức đó độc lập với Newton, và hầu như cùng một thời điểm. (Cũng chính Gottfried Leibniz là người đã đưa ra tên gọi “Differential” – Newton gọi hệ thống toán học của ông là “Fluxion”).
9. Kết cục cuộc đời của Newton khá là tồi tệ. Ông bỏ về sống ở nông thôn để có lợi cho sức khỏe, nhưng chỉ vài tuần lễ sau, ông đã đổ bệnh nặng và chết vì chứng sỏi trong bàng quang. Dù sao thì ông cũng đạt đến tuổi thọ đáng kính nể là 84 năm – để lại hình ảnh về một ông già cầu kính và một thiên tài khoa học.

Cách ăn nói của Newton

Giống như đa phần các thiên tài, Newton không có một kiểu cách trình bày dễ hiểu và đơn giản. Chính ông đã nói về mình như sau:



Tạm dịch: Khái niệm người khổng lồ ở đây chẳng dùng để chỉ những người cao và to đâu, ý Newton muốn nói đến các nhà khoa học nổi danh đi trước ông, những người đã gây cảm hứng cho ông trong nghiên cứu.



Tạm dịch: Ý Newton muốn nói rằng, ông đã học đủ nhiều để hiểu ra rằng, còn biết bao nhiêu thứ chưa được tìm hiểu, chưa được nghiên cứu. Và ông thật sự có lý. Ông mới chỉ *gãi* được lên bề mặt của biển kiến thức khoa học mà thôi. Vẫn còn rất nhiều những dữ liệu vô cùng hấp dẫn về những hậu quả trầm trọng của lực. Bạn muốn biết ư, xin đọc chương sau...



Một bài luyện thể lực nho nhỏ

Lực có ở mọi nơi. Người ta không thể né tránh chúng, nhưng hy vọng bạn gặp chúng không theo định luật thứ ba của Newton (nếu anh đánh tôi, tôi đánh lại)! Trước Newton, con người ta biết rất ít về lực và cách chúng hoạt động, ít đến kỳ lạ.

Những tưởng tượng sai lầm

Khi bạn hỏi một nhà khoa học lực là gì, chắc ông ta sẽ nói với bạn: đó là một thứ làm thay đổi chuyển động hay hình dạng của một vật thể. Nghe có vẻ hơi mù mờ, nhưng trước Newton thì những lý thuyết về lực còn mù mờ và rối rắm hơn như vậy rất nhiều. Một trong những người đầu tiên viết về lực là một nhà khoa học người Hy Lạp thiên tài có tên là Aristote.

Siêu sao ngành vật lý:

Aristote (384-322 trước công nguyên), người Hy Lạp

Aristote là con trai của một bác sĩ. Cha mẹ qua đời khi ông còn bé. Vào tuổi thiếu niên, ông tham dự những buổi hội hè, quây phá và phung phí của thừa kế. Thế nhưng tới năm 17 tuổi lại xảy ra một chuyện kỳ lạ – như một tia chớp giữa trời quang giáng xuống đầu ông: đột ngột Aristote cảm nhận mong ước và niềm yêu thích được quay trở lại trường lớp.



Chà! Đột ngột mình
lại thích làm bài tập
mới lạ chứ!



Aristote tới học tại học viện thành Athen, và trở thành học trò của triết gia tầm cỡ Platon. Ông thích thú cuộc sống ở học viện đến mức đã ở lại đây suốt 20 năm trời, đầu tiên trong tư cách học sinh, sau đó trong tư cách thầy giáo.

Sau khi đi du lịch suốt bốn năm liền, Aristote chuyển về sống ở Makedonien, nơi một anh bạn cũ của ông là Philipp lúc đó đang làm vua. Nhà vua Philipp mời ông làm gia sư cho cậu con trai Alexander. Rõ ràng là Aristote đã rất thành công trong nghề mới này, bởi cậu nhỏ Alexander sau này đã trở thành Alexander Đại Đế, vị tướng nổi danh đã xâm chiếm một phần lớn châu Á. Khi Aristote qua đời, ông để lại vô vàn những bài viết về rất nhiều chủ đề khác nhau – từ những câu hỏi chính trị cho tới tiếng đàn tì tử của loài châu chấu. Ông thậm chí còn nghiên cứu về lực nữa.

Lực, một khái niệm bí hiểm

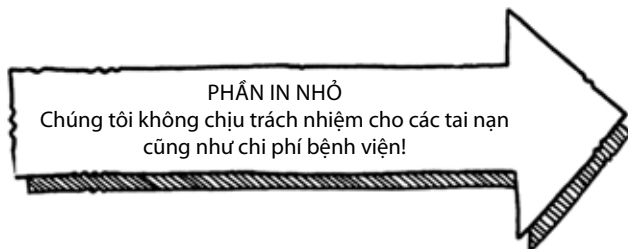
Đối với những thứ lực bí hiểm, Aristote giải thích như sau:





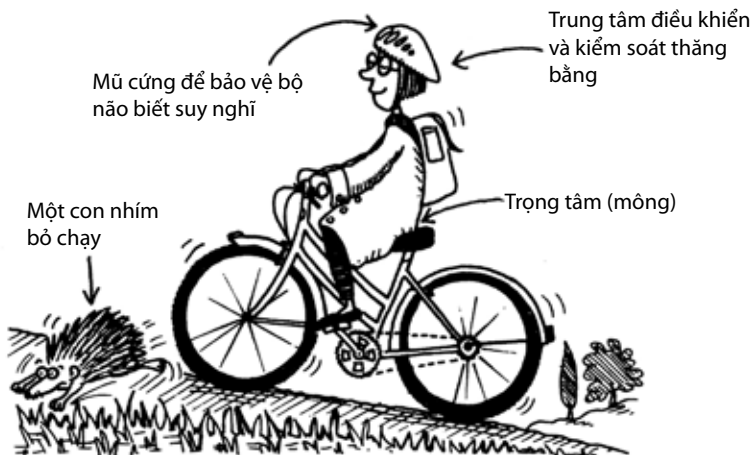
Đúng là chuyện ngớ ngẩn! Thế nhưng suốt 2000 năm trời, người ta đã coi những kiến thức của Aristote là đúng đắn! Cho tới khi Newton xuất hiện và phản lại ông già Aristote bằng những tính toán toán học của mình. Giờ đây chúng ta đã phát hiện ra bộ mặt thật của những món lực bí hiểm nọ. Một nhà khoa học ngày hôm nay có thể nói: “Bạn hiểu lực hoạt động như thế nào không? Cái này cũng đơn giản như đi xe đạp ấy mà!” Thế sao? Không đúng đâu nghe, đi xe đạp phức tạp hơn rất nhiều! Chúng tôi đã ra nhiệm vụ cho một nhà khoa học thử làm bài tập đó...

Chương trình luyện thể lực trong mười bài đơn giản:



• Bài số 1 : Trạng thái cân bằng

Bạn còn nhớ kinh nghiệm tập đi xe đạp của bạn không? Chẳng phải là quá đơn giản, đúng không nào? Trong đôi tai nhà khoa học của chúng ta có những khoang rỗng chứa một thứ chất lỏng, thứ mà người ta gọi là ống bán khuyên. Chúng giúp cô ấy giữ thăng bằng. Trong khi chất lỏng sóng sánh từ bên này sang bên kia, các bộ phận cảm nhận sẽ báo cho não bộ biết liệu nhà khoa học có giữ thăng người hay không. Bộ não thiên tài của cô ấy ghi nhận lực hấp dẫn, vận tốc, độ dốc và cả hướng gió nữa – đúng thế, mà là ghi nhận tất cả đồng thời!

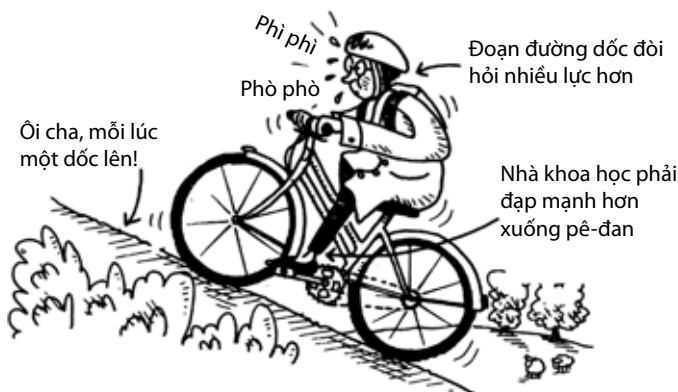


Việc giữ thăng bằng được giảm nhẹ đi rất nhiều nếu chúng ta không treo ba lô của nhà khoa học vào một bên tay lái. Trong trường hợp lý tưởng, trọng tâm sẽ nằm ở mông cô – trọng tâm là điểm mà toàn thể cái bộ chòng chành lung lay này xoay quanh nó và sẽ được lực hấp dẫn giữ cho cân bằng.

• Bài học số 2 : Đạp mạnh để chiến thắng quán tính

Quán tính có nghĩa là mỗi một vật thể đều có khuynh hướng giữ nguyên trạng thái chuyển động của nó. Vì thế mà khi bắt đầu đạp xe,

người ta cần nhiều sức lực hơn là khi đi tiếp. Đầu tiên, ta phải đưa được bánh xe ra khỏi trạng thái đứng yên, làm cho nó chuyển động: nhà khoa học của chúng ta vậy là phải đạp thật mạnh xuống bàn đạp, nhưng một khi bánh xe đã chuyển động rồi, cô ấy sẽ cần ít lực hơn mà vẫn giữ được xe tiếp tục chuyển động. Trên một đoạn đường bằng phẳng, quán tính sẽ giúp cho cô đi tiếp một cách dễ dàng.



• Bài học thứ 3 : Động lượng mạnh mẽ

Động lượng là đại lượng để đo lường khả năng giữ mình trong chuyển động của nhà khoa học. Nó tùy thuộc vào khối lượng của cô. Sao kia? Bạn đừng lo, cứ đọc tiếp đi... khối lượng của nhà khoa học là tất cả những gì thuộc về cô ấy: cơ thể, quần áo, thậm chí cả suất điểm tâm mà sáng nay cô đã ăn vào người. Sự kết hợp tác dụng khối lượng của cô ấy, khối lượng chiếc xe đạp và vận tốc đi sẽ tạo nên động lượng.



• Bài học số 4 : Lực khi va chạm

Ai cha cha! Nhà khoa học của chúng ta đâm thẳng vào tay quay phá hung đồ tồi tệ nhất trường, đâm mạnh đến mức gã bị bắn lên không khí. Một nhà vật lý học sẽ nói như sau: động lượng của nhà khoa học đã được truyền sang gã hung đồ – đó là kết quả của định luật bảo toàn động lượng. Sau cú va chạm, nhà khoa học của chúng ta nếu muốn giữ gìn sức khỏe thì phải gắng sức đạp thật nhanh, vọt đi xa càng mau càng tốt.



Lại thêm một lần ai cha cha nữa: Đặt trường hợp, tên còn đồ kia lao thẳng về phía cô ấy trên ván trượt. VẬY LÀ HAI NGƯỜI VA PHẢI NHAU! Qua cú va chạm này, cả hai đều triệt tiêu động lượng của nhau và đều đứng lại sau một cú va ra trò. Kết quả = MỘT TAI NẠN GIAO THÔNG!!!

• Bài số 5 : Thận trọng đấy, lực hấp dẫn!

Khi xe đi xuống dốc, vận tốc sẽ tăng lên. Nguyên nhân nằm ở chỗ nhà khoa học bị lực hấp dẫn kéo về phía tâm Trái đất. Mà chân núi rõ ràng nằm gần tâm Trái đất hơn là đỉnh núi. Điều này cũng giải thích tại sao nhà nghiên cứu của chúng ta rất dễ bị ngã khỏi xe, nếu cô ấy không giữ được thăng bằng, mà ngoài ra: nếu cô ấy cứ rơi mãi, rơi tiếp, rơi vào đến tận tâm của Trái đất, thì khi tới đích lực hấp dẫn sẽ nghiền nát cô ấy ra – trời ạ!

Nghỉ một chút ư? Đúng vậy, nhà nghiên cứu của chúng ta đã thấy mệt rồi, bởi cô ấy đã dần dần hết động năng – đây là từ mà các nhà khoa học gọi thứ năng lượng người ta cần tới để chuyển động. Thôi được, cô ấy được phép nghỉ vài phút.



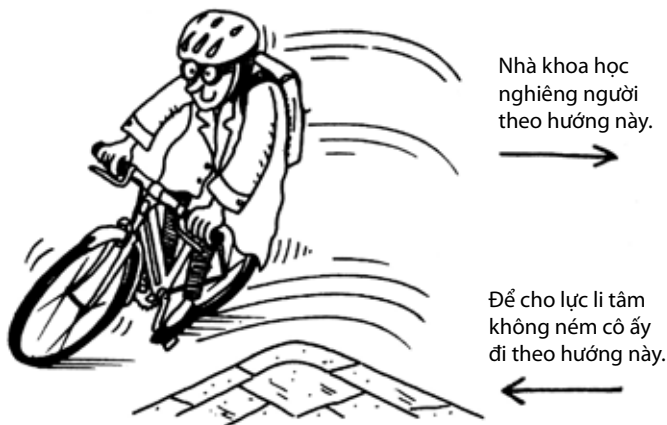
• Bài số 6 : Lực cản của không khí

Trong ngôn ngữ vật lý thì hiện tượng gia tốc có nghĩa là hiện tượng một vật thể thay đổi vận tốc hoặc hướng chuyển động của nó. (“Gia tốc” vậy là không phải nhất thiết có nghĩa “nhanh hơn lên”!) Khi nhà nghiên cứu của chúng ta đi chậm lại, đây là hiện tượng “gia tốc âm” hoặc là giảm tốc độ, nhưng khi cô ấy lao từ trên một đỉnh đồi xuống và ngọn gió thổi ngược hướng cô, và cô bóp phanh, thì các nhà vật lý học gọi hiện tượng đó là lực cản. Nếu gió thật mạnh, lực cản không khí có thể ném cô ấy bay ra khỏi xe đạp – một hậu quả trầm trọng của lực!



• Bài học số 7 : Lực vòng cua

Nếu bạn đi quá nhanh vào một vòng cua, bạn có thể *gật hái* những hậu quả nghiêm trọng. Trong thí nghiệm này, nhà nữ khoa học vừa đạp xe vừa nghiêng người tiến vào vòng cua – Tại sao? Bởi chiếc xe đạp muốn đi thẳng. Nếu cô ấy tìm cách ngồi thẳng và không ngã người vào phía tâm vòng cua, rất có thể cô sẽ bị ngã. Hiện tượng này người ta gọi là hiện tượng lực li tâm. Nếu nhà khoa học của chúng ta chỉ đơn giản xoay tay lái mà không nghiêng người, thì lực li tâm của chiếc xe đạp sẽ ném cô ấy theo hướng ngược lại.



• Bài học số 8 : Hiện tượng truyền lực

Khi nhà khoa học đã bắt đầu đạp xe ngược dốc, thì bộ phận truyền tốc độ (hộp số) của chiếc xe đạp sẽ trợ giúp cô ấy. Ở số thấp, những bánh xe sẽ quay chậm hơn so với pê-đan, và việc đạp xe đòi hỏi ít sức lực hơn. Ngược lại, khi lao từ trên đỉnh dốc xuống dưới, cô ấy có thể chuyển về một số cao hơn – lúc đó các pê-đan sẽ xoay chậm hơn, và người ta phải đạp mạnh hơn. Đúng như thế, một bộ phận truyền tốc độ (một hộp số) thật sự là một điều thú vị... một nhà vật lý học sẽ nói rằng: “Đây là một phương pháp thiên tài của việc truyền lực.”

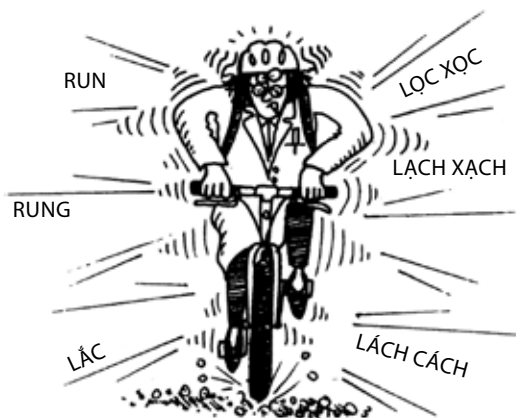
• Bài học số 9 : Ma sát phanh xe, và những bộ phanh cộ sát

Lực ma sát hãm bớt các đồ vật đang chuyển động. Các bánh xe tạo nên một lực khi chúng cọ sát vào mặt đường đi. Lực ma sát giúp nhà khoa học giữ được quyền kiểm soát chiếc xe đạp và tránh được những tai nạn trầm trọng. Nếu không có lực ma sát, sẽ giống như khi nhà nghiên cứu của chúng ta đạp xe đi trên một lớp băng trơn trượt như mặt gương, trò đi xe đạp sẽ trở thành những cú trượt nguy hiểm.

Khi phanh, hai tầng cao su ở hai phía sẽ ép sát vào bánh xe, qua đó xuất hiện lực ma sát và giảm bớt tốc độ – nếu mọi việc đều trôi chảy. Bởi nếu như nhà nghiên cứu của chúng ta phanh quá mạnh, thì động lượng của cô ấy sẽ hất cô ấy về phía trước. (Và cái này lại có thể gây ra những hậu quả trầm trọng...)

• Bài học số 10 : Những đoạn đường gập ghềnh

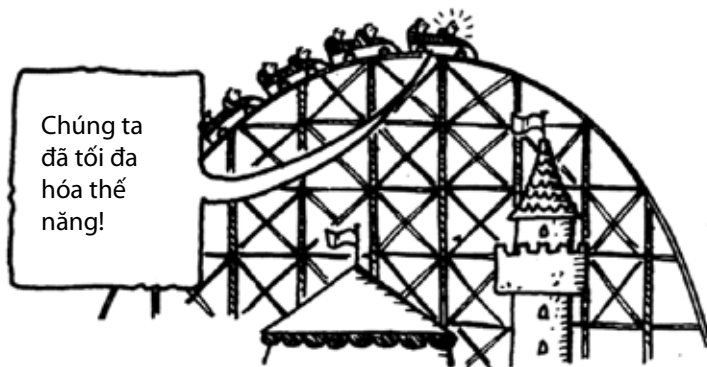
Khi nhà khoa học đi dọc đoạn đường gập ghềnh, cô ấy sẽ cảm nhận được những cú chấn động, những làn sóng lực ấn nho nhỏ, chuyển tiếp từ lực va chạm của bánh xe. Yên xe và bánh xe đạp được cấu tạo sao cho chúng có thể giảm bớt những cú va chạm nhỏ. Mặc dầu vậy, chuyện này không tránh cho nhà khoa học của chúng ta thoát khỏi việc bị rung toàn thân, các cơ bắp của cô ấy run lên và hai con mắt nhảy như hai quả bóng bàn...



Các nhà vật lý học nghịch ngợm

Các nhà khoa học nghiên cứu và làm bạn với các loại lực khác nhau được người ta gọi là các nhà vật lý học. Họ cũng tìm hiểu cả các diễn tiến chuyển động, tìm hiểu xem các đồ vật được làm bởi chất liệu nào và tìm cách khám phá bí mật của vũ trụ. Bạn có thể tưởng tượng hình ảnh một nhà vật lý học tiêu biểu như sau: đó là một gã trai thông minh nhưng cấu kỉnh, tính tình ngang bướng, chỉ thích lải nhải nói chuyện và vung tay vung chân một mình. Xuồng thợ của anh ta chất đầy những món đồ hen rĩ mà anh ta thu gom được từ nơi này nơi khác, với ý định một ngày kia sẽ tự tay tạo nên một bộ máy kỳ quặc.

Cách diễn tả lực



Chuyện này có nguy hiểm không?

CÂU TRẢ LỜI: Chỉ nguy hiểm một chút thôi. Điều đó có nghĩa là khi leo lên đến đỉnh dốc cao nhất, con tàu đã dự trữ sẵn một lượng lớn thế năng, từ năng lượng này sẽ giúp nó lao sang tới phía bên kia của bờ dốc thấp nhất trong đường tàu số 8.

Bạn đã biết chưa?

Khi nói đến lực, các nhà vật lý học thường nói đến “năng lượng” và “công”. Đây là những từ bạn đã quen, nhưng trong trường hợp này nó không phải là thứ năng lượng mà bạn cần phải có để làm bài tập về nhà hoặc là để rửa bát đĩa phụ mẹ đâu. Hoàn toàn không.

Đối với các nhà vật lý học thì “công” có nghĩa là một vật thể sẽ bị một lực khiến cho chuyển động đi một đoạn đường xác định. (Theo định nghĩa này, nếu bạn chép bài tập của ai đó sẽ là công – nhưng nếu tự bạn giải nhầm bài toán đó trong đầu mình, thì sẽ không phải là công đâu!) Và “năng lượng” là khả năng tạo nên công – nghe cũng hơi có phân logic, đúng không?

Hừ, nghĩ về công và năng lượng cũng hơi tốn sức! Đã đến lúc ta nghỉ ngơi một chút. Hãy gác chân lên bàn cho thoải mái, thế ngồi tự do. Lấy hơi thật sâu một lần nữa, bởi ngay sau đây chúng ta sẽ đối mặt với vận tốc và những vụ va chạm. Nhớ thắt dây an toàn nhé!

Tốc độ tuyệt vời

Nhiều người hẳn nghe nói đến tốc độ là thích mê đi, nhưng người khác lại không. Những con tàu lửa đầu tiên đã gây ra các đợt sóng sợ hãi và kinh hoàng, bởi ngày đó có rất nhiều người tin rằng sẽ không một ai sống sót nổi ở vận tốc trên 32 km/h. Dĩ nhiên là người ta sống được, ngày hôm nay chúng ta đều biết như thế. Nhưng có một điều chắc chắn: người ta chuyển động càng nhanh bao nhiêu, thì càng dễ sa vào mâu thuẫn với những thứ lực tàn nhẫn. Và chuyện này có thể dẫn đến đau đớn đấy!

Hãy thử ông thầy của bạn

Bạn có một ông thầy thông minh chứ? Hãy cười ngọt như mật ong và hỏi ông ấy:

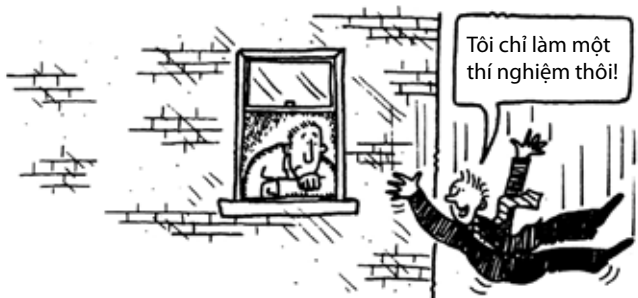


(Hãy chú ý đến cách trình bày câu văn! Cô giáo trong tranh này sẽ ngay lập tức nghĩ đến một người đi xe đạp đạp chân xuống pê-đan – và mảnh chính của câu đó nằm nơi đây!) Chắc là thầy hoặc cô giáo của bạn sẽ đưa ra một con số dạng như “khoảng 50 km/h” – đáng tiếc đó là một con số hoàn toàn sai. Lúc đó bạn sẽ trả lời: “Theo em, có lẽ thầy (hay cô) nhầm rồi. Năm 1899, C. M. Murphy

đã bẻ gãy kỷ lục. Ông ấy buộc chiếc xe đạp của mình vào phía đuôi một con tàu và chỉ đi một phút thôi, đã vượt qua con đường dài 1,6 km. (Nói vậy, nhưng bạn đừng làm theo Murphy nghe!)

Một câu hỏi nho nhỏ thử trí thông minh

1. Siêu nhanh. Bạn hãy gắng sắp xếp ba đồ vật sau đây theo độ nhanh của chúng. Hãy bắt đầu với thứ nhanh nhất.
 - a) Một viên đạn được bắn ra từ một khẩu súng bắn nhanh.
 - b) Sao Thủy lao trong vũ trụ.
 - c) Ba nhà du hành vũ trụ trên con tàu Apollo 10 trong năm 1969.
2. Nhanh cỡ trung bình. Và trong ba vật dưới đây, vật nào chuyển động nhanh nhất?
 - a) Cái lưỡi của con tắc kè đang lao vọt ra, tóm lấy một con ruồi.
 - b) Một thông tin được truyền theo những đường dây thần kinh về não bộ.
 - c) Một người rơi xuống từ một tầng nhà cao 99,4 m



3. Tốc độ sên bò. Trong những vật thể chậm chạp sau đây, vật nào nhanh nhất?
 - a) Tốc độ mọc của móng tay.
 - b) Tốc độ mọc của cây tre.
 - c) Tốc độ to ra của Đại Tỳ Dương.



CÂU TRẢ LỜI: 1b) Sao Thủy vòng quanh mặt trời với tốc độ nhanh nhất trong ba tốc độ này, cụ thể là 172.248 km/h . c) Ba nhà du hành vũ trụ nó rong ruổi trong vũ trụ với tốc độ 39.897 km/h . Sao, tương tự như ra con số này bạn có thấy người nòn nao chòng chành không? a) 3.302 km/h . Tốc độ dần dần này nhanh hơn những gì bạn có thể nhìn thấy bằng mắt thường, và nhanh hơn cả âm thanh. Viên đạn có thể giết chết một con người trước khi anh ta nghe tiếng nổ của nó. Một chuyển thất chẳng mấy chốc bằng.

2b) 483 km/h . c) 141 km/h . Đây là tốc độ mà điện viên đồng hồ Dan Koko đã đặt lời trong năm 1984, khi anh nhẩy từ World Hotel tại Las Vegas. Cũng may mà anh hạ cánh xuống một cái gói không khi mềm mại chứ không phải xuống mặt đường. a) $80,5 \text{ km/h}$. Với tốc độ này, con ruồi dùng là không có mấy thời gian chầy trón.

3b) Mỗi tiếng đồng hồ 3 cm . Nếu móng tay của bạn cũng mọc nhanh như những cây tre, bạn sẽ gặp không ít khó khăn trong cuộc sống hàng ngày. c) $0,0006 \text{ cm}$ một tiếng đồng hồ. Qua chuyển động của những mảng đĩa chặn không lồ nằm thật sâu bên dưới bề mặt trái đất, Đại Tây Dương chậm chậm rờn rợn ra. a) $0,00028 \text{ cm}$ một tiếng đồng hồ. Không thể nhanh hơn được đâu, nếu không thì suốt ngày bạn chỉ loay hoay với chuyển cắt móng tay thôi là đã hết thời gian.

Bạn đã biết chưa?

Nếu thay vì va thẳng vào người bạn, không khí lại trôi quanh cơ thể bạn thì bạn sẽ chuyển động nhanh hơn. Những hình dạng có tác dụng giảm bớt lực cản không khí được người ta gọi là “có dạng thuôn hay dạng khí động học”. Một viên đạn với phân đầu được vuốt tròn của nó là ví dụ cho một vật thể thuôn, có hình dạng khí động học. Và một vận động viên xe đạp nếu đội trên đầu những chiếc mũ bảo hiểm có mõm nhọn thật sự sẽ đi nhanh hơn người khác! Bởi vì: Khi lực cản không khí giảm xuống thì tốc độ sẽ tăng lên...

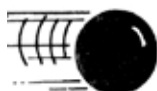
Lệnh truy nã

TÊN: Động lực

ĐẶC ĐIỂM QUAN TRỌNG: Động lực lo lắng cho bạn tiếp tục chuyển động. (Qua đó bạn tuân thủ theo định luật thứ nhất của Newton. Định luật này nói rằng: tất cả sẽ tiếp tục chuyển động theo đường thẳng, chừng nào nó không bị ngăn cản.)

KHUYẾT ĐIỂM: Động lực gây ra một cái dạ dày chao đảo. Ví dụ như khi bạn cùng với một con tàu lượn số 8 lao xuống khúc sâu.

Nó kéo đồng thức ăn đã được tiêu hóa một nửa của bạn lên phía trên. Chuyện này có thể đẩy bạn vào một tình huống ngượng ngùng đấy!

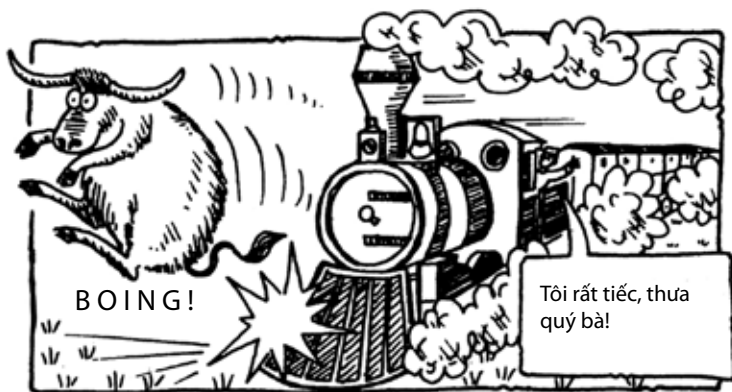


Lập cập



Các tai nạn về động lực

1. Năm 1871, nam diễn viên người Anh John Holtum đã tìm cách dùng hai bàn tay trần để bắt sống một quả đạn đại bác đang bay! Dĩ nhiên là viên đạn này không được bắn bằng một khẩu đại bác thực thụ. Holtum đã sử dụng một loại súng đặc biệt với một viên đạn bay khá chậm. Mặc dù vậy, suýt chút nữa anh đã bị mất một ngón tay. Màn trình diễn này trở nên nổi tiếng, và John đã phải luyện tập thật chăm chỉ cho tới khi nắm vững tiết mục đến hoàn hảo.
2. Hồi thế kỷ thứ 19, các đoạn đường sắt tại Châu Mỹ hiếm khi được xây rào bao quanh, và những con trâu ngu ngốc thường thung thủng bước lên đường ray. Để giảm bớt tai nạn, từ năm 1860 người ta trang bị thêm cho các đầu máy xe lửa bộ phận “bắt trâu” hình nêm để động lực của đầu tàu xe hỏa sẽ chỉ “xúc” những con trâu ngu ngốc ra khỏi đường tàu.



3. Tại Phần Lan, bọn nai đã gây ra các tai nạn ô tô trầm trọng. Khi một con nai chạy ngang trước mặt một chiếc ô tô, động lực của ô tô sẽ hút con nai bắn lên cao. Con vật khổng lồ này sau đó sẽ rơi xuống nóc ô tô, rồi trọng lượng của nó ấn bẹp cả ô tô lẫn người lái bên trong. (Rất có thể một bộ phận “bắt nai” gắn trước mũi ô tô sẽ giúp giải quyết vấn đề chăng?)

Ví dụ về quán tính

Các nhà vật lý học sử dụng danh từ quán tính để miêu tả khuynh hướng các đồ vật thích giữ nguyên trạng thái hiện thời của chúng. Những đồ vật đứng yên có khuynh hướng tiếp tục đứng yên, các vật thể đang chuyển động có khuynh hướng tiếp tục chuyển động, cho tới khi chúng bị một lực khác tác dụng vào.

Đây lại là định luật thứ nhất của Newton, bạn còn nhớ không?

Hãy tự nghiên cứu... quán tính của các quả trứng!

Bạn cần:

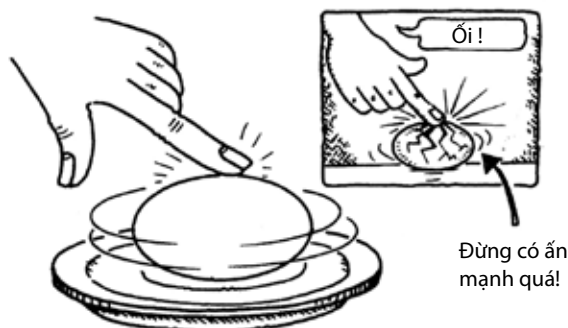
- một cái đĩa
- một quả trứng sống
- một quả trứng đã được luộc chín

Bạn làm như thế này:

1. Xoay cho quả trứng sống chậm chậm quay vòng trên đĩa.
2. Sau đó dùng quả trứng lại bằng cách đặt ngón tay lên trên.
3. Nhấc ngón tay của bạn lên cao.
4. Lặp lại các bước 1 - 3 với quả trứng đã được luộc chín.

Bạn nhận thấy điều gì?

- a) Khi bạn nhấc ngón tay lên, quả trứng đã luộc chín xoay tiếp.
- b) Khi bạn nhấc ngón tay lên, quả trứng sống quay tiếp.
- c) Khi bạn nhấc ngón tay lên, quả trứng sống quay tiếp, còn quả trứng được luộc chín thì chòng chành từ bên này sang bên kia.



CÁU TRẢ LỜI: b) Khi bạn giữ quả trứng sống lại, khời lòng trứng bên trong nó vẫn tiếp tục xoay – dưới tác dụng của quán tính – Vậy nên khi bạn thả tay ra, quả trứng lại tiếp tục xoay. Ở quả trứng kia, vì đã được luộc chín, lòng trứng bên trong đã đặc cứng lại và vì thế mà không có quán tính riêng: Khi bạn nhấc ngón tay lên, quả trứng nằm yên.

Lời mạch bảo quan trọng: Tốt nhất là bạn dùng để quả trứng sống xoay thẳng trên mặt bàn. Nếu làm như thế, rất có thể nó sẽ tăng tốc lên quá lớn, xoay dịch ra mặt bàn rồi đập lên tường – sau đó thì bạn phải vọt thẳng quần tñnh (sức ì) của bạn thân mình để kị có chuyện chớ sạch môn trứng thì ngñhiệmm...

Một cú đâm thử

Các nhà sản xuất ô tô phải chi hàng đống tiền mới phát triển được một loại ô tô mới. Thế rồi họ đâm cho nát bẹp một cái ô tô loại này ra. Nghe có vẻ điên, nhưng sự thực đúng như vậy đấy. Họ phải thử nghiệm cấu trúc cùng các vật liệu được sử dụng làm nên chiếc ô tô trong tình huống tai nạn, để có thể đảm bảo độ an toàn lớn nhất cho người lái cũng như cho những người cùng ngồi trong xe. Ngày nay, rất nhiều cú đâm thử như vậy được người ta mô phỏng bằng máy tính. Các kỹ sư quan sát quá trình mô phỏng một tai

nạn với nhiều vận tốc khác nhau, và họ có thể làm chậm mọi diễn tiến chuyển động đến độ thái cực, cứ 2 miligiây lại có một hình ảnh! Cái này còn chậm hơn rất nhiều so với một đoạn phim quay chậm trên truyền hình.

Nhưng sau quá trình mô phỏng, các kỹ sư vẫn cần những cú đâm thử thật sự để kiểm tra lại kết quả mô phỏng của máy tính. Lúc đó người ta sử dụng các Dummy (các con búp bê) để xem liệu một cú va chạm như thế sẽ gây ảnh hưởng ra sao đối với cơ thể con người. Cũng may mà đây chỉ là những con búp bê không có bộ não, và cũng vì thế mà bị người ta gọi bằng cái tên Dummy (có nghĩa là đồ ngốc). Cuộc đời của một con Dummy là một câu chuyện thật sự thú vị: hết cú va này đến cú đập khác!



Một ngày trong cuộc đời của một

CON DUMMY THỬ XE



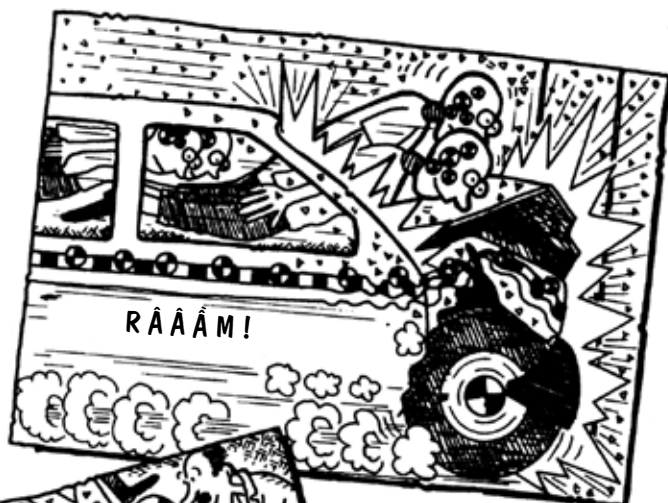
♦ 11 GIỜ

Các con búp bê Dummy được đưa vào ô tô. Cả một gia đình Dummy, có mẹ, bố và các con. Chiếc xe thử nghiệm được gắn rất nhiều loại bộ phận cảm biến khác nhau. Xe đã sẵn sàng trong đường chạy: đoạn đường đi sẽ kết thúc bằng một bức tường bê-tông! Và các con Dummy trong xe thử nghiệm thậm chí còn không được thắt dây an toàn! Eo ôi!



◆ 11 GIỜ 2 PHÚT

Các kỹ sư cúi xuống nấp đằng sau các bức tường bảo vệ. Ở đó họ sẽ được an toàn trước sức mạnh của cú va. Thí nghiệm bắt đầu! Chỉ trong vài giây đồng hồ, chiếc xe thử nghiệm được kéo dọc theo các dây thép thẳng về phía trước. Một tiếng nổ âm vang, đó là lúc chiếc xe đập và húc thẳng vào bức tường. Những con Dummy đâm xuyên qua lớp cửa kính phía trước. Mồm xe bẹp dí.



◆ 12 GIỜ

Các con Dummy được giải phóng ra khỏi xác xe. Chúng trầy sát đôi chút, nhưng vẫn còn đủ dẻo dai cho cú đâm thử tiếp theo. Dummy có sức chịu đựng thật đáng nể!

◆ 13 GIỜ

Các kỹ sư ngưng việc dùng bữa. Bọn Dummy không thấy đói.



◆ 14 GIỜ

Người ta bắt đầu xem đoạn Video! Các con Dummy rõ ràng là các minh tinh màn bạc mà không hề hay biết. Trong khi chúng được đưa đi chỗ khác thì các kỹ sư ngồi trước màn hình và xem lại từng li từng ti tai nạn với tốc độ quay chậm.

Định luật thứ nhất của Newton cũng có tác dụng đối với cả các con Dummy! (Đó là định luật khẳng định rằng một vật sẽ tiếp tục chuyển động thẳng.) Khi chiếc ô tô đâm vào tường, quán tính của những con Dummy đẩy chúng tiếp tục



chuyển động về phía trước - cụ thể là chuyển động xuyên thẳng qua tấm kính chắn phía trước xe. Qua đó, sức mạnh của vụ đâm truyền vào những con Dummy tội nghiệp. Những ai đi ô tô mà không nhớ cài dây an toàn, quả thật cũng ngu y hệt như những con búp bê Dummy không tri óc vậy.



◆ 17 GIỜ

Các kỹ sư lại chuẩn bị cho vụ đâm thử tiếp theo của ngày hôm sau. Lần tới này sẽ là một tai nạn mà chiếc xe bị xoay lộn vòng - và lại thêm một cú đập nặng nề cho các con Dummy. Một ngày trong cuộc đời Dummy không hề thiếu chuyện giật gân!

An toàn là mục đích cao nhất

Điều hay ho trong một vụ đâm thử là các kỹ sư có thể cân nhắc, nghĩ ra các phương pháp giảm bớt sức va đập cho những người ngồi trong xe khi xảy ra tai nạn:

Ô tô phản lực

Tay lái an toàn. Với cú va đập trực tiếp, tay lái sẽ không ấn vào người lái, mà các đoạn cột giữa của tay lái sẽ chuyển dịch chống vào nhau.



Túi khí. Phần trước xe được trang bị túi khí. Khi va đập, túi khí lập tức nở phồng lên và đỡ lấy người lái. Đa phần ô tô hiện đại ngày nay đều có túi khí.

Dây đai an toàn.

Giữ cơ thể người ngồi ở lại trên ghế.



Các khu nhân (có trong một số những chiếc ô tô đời mới và hiện đại). Khi gặp tai nạn, một phần của mũi xe phía trước sẽ nhún lại, giảm bớt sức mạnh của cú va đập.

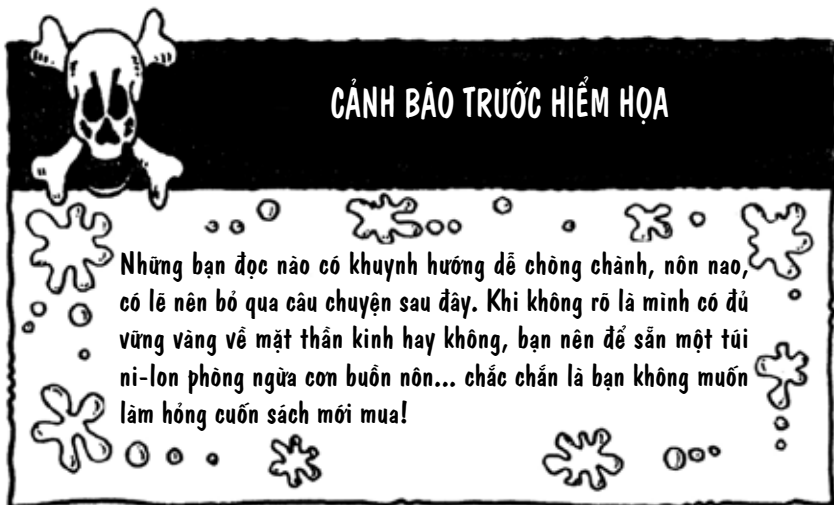
Vành bảo vệ hai bên (cho một số xe mới). Các cánh cửa xe được gia cố bằng thanh thép, để khi gặp tai nạn chúng sẽ không bẹp vào phía trong.

Tốc độ siêu âm

Những lực tác dụng trong một tai nạn ô tô có thể đã rất lớn, nhưng tác dụng của lực sẽ còn lớn hơn nữa trong một vụ rơi máy bay hay khi một người bị rơi ra khỏi máy bay. Nhà vật lý học người Áo Ernst Mach (1838-1916) đã nghiên cứu tác dụng của lực đối với cơ thể con người trong trạng thái chuyển động với tốc độ cao. Ông chính là người đã tìm ra rằng, ta thật khó mà chuyển động nhanh hơn âm thanh. (Đó là vận tốc mà sóng âm thanh lan truyền trong không khí, nói cụ thể là 1220 km/h.)



Điểm hóc búa trong vụ siêu âm là: Mỗi chiếc máy bay khi bay đều đẩy một lượng không khí ở phía trước nó. Khi một chiếc máy bay bay với tốc độ của âm thanh thì nó chuyển động nhanh đến mức nó đâm vào không khí trước khi không khí kịp né tránh. Một chuyến bay như thế là khá khó chịu, đi kèm nguy cơ chiếc máy bay sẽ bị xé thành từng mảnh (dĩ nhiên kể cả cơ thể của phi công). Trong những năm 40, đã có một số phi công bỏ mạng khi thử bay vượt qua ngưỡng tốc độ âm thanh. Năm 1947, phi công người Mỹ Charles E. Yeager đã sống sót sau một thí nghiệm như vậy trong một chiếc máy bay có động cơ tên lửa. Vào thời điểm đó người ta vẫn còn chưa biết rõ cơ thể con người sẽ phản ứng ra sao, nếu nó va phải không khí với tốc độ siêu âm – liệu người đó có sống nổi không?



CẢNH BÁO TRƯỚC HIỂM HỌA

Những bạn đọc nào có khuynh hướng dễ chông chênh, nôn nao, có lẽ nên bỏ qua câu chuyện sau đây. Khi không rõ là mình có đủ vững vàng về mặt thần kinh hay không, bạn nên để sẵn một túi ni-lon phòng ngừa cơn buồn nôn... chắc chắn là bạn không muốn làm hỏng cuốn sách mới mua!

Một chuyến bay sống chết

Ngày 26 tháng 2 năm 1955, California, USA

Đúng vào lúc 9 giờ 30, ngôi sao phi công thử nghiệm người Mỹ George Franklin Smith gom góp quần áo của anh và rời tiệm giặt. Anh bước ra phố và rẽ trái – không hề biết rằng, đối mặt với anh bây giờ là cái ngày khủng khiếp nhất đời.

Ai mà biết được – nếu không định làm việc trong tuần này, có lẽ anh đã thoát được ngọn đòn số phận... Tại nhà anh bây giờ chỉ có những công việc viết lách nhàm chán. Và đúng vào lúc muốn bắt tay vào giải quyết công việc nhàm chán đó thì anh nhận được một lời mời cực kỳ hấp dẫn: thử nghiệm một chiếc Jet mới nguyên, sáng chói. Đây là một loại máy bay mới, bay nhanh hơn cả âm thanh.

George cười. Anh vốn đam mê những chuyến bay thử nghiệm và những chiếc máy bay siêu nhanh. Nói cho chính xác, đây là chuyên ngành đặc biệt của anh. Bình thường như mọi khi, anh đáp lời:



Dĩ nhiên, tôi sẽ bắt được con chim đó bay. Tôi đoán khoảng 45 phút thôi, không lâu hơn đâu!

Cho một chuyến bay ngắn đến như thế thì chẳng cần phải mặc quần áo an toàn mà làm gì, George nghĩ vậy.

Nhưng khi ra lệnh cho chiếc máy bay bốc lên cao, anh mới nhận thấy cần gạt điều khiển có phần nặng nề. Đâu phải là lý do để mà lo lắng – khi kiểm tra lần cuối trước chuyến bay, người ta đã thấy mọi thứ đều hoàn hảo. Vậy là George trò chuyện vui vẻ bên máy điện đàm với một người bạn phi công.

Vài phút sau đó, anh vượt qua ngưỡng tốc độ âm thanh. Đột ngột, mũi máy bay chúc xuống, và bộ phận điều khiển ỉ ra. Chiếc Jet lao cùng tốc độ siêu âm vào thảm họa.

- Nhảy đi, George! Nhảy ra ngoài ngay lập tức! - Giọng người bạn vang lên trong tai nghe.

Nhanh hơn và nhanh hơn nữa, chiếc máy bay mỗi lúc một tăng tốc lao xuống dưới.

- Bộ phận điều khiển ngưng hoạt động. Tôi rơi mất! - George gầm lên.

- Anh chỉ có vài giây: Nếu không nhảy, anh sẽ chết.



Sâu dưới chân anh 2.100 mét là mặt biển màu xanh dương đang lóng lánh trong ánh mặt trời.

George giật miếng gác tay ra khỏi ghế và ấn công-tắc ném phần vỏ bọc ngoài cabin làm bằng kính Plexi. Không khí đập ào vào phòng lái. Với tốc độ quá cao, George bị đè chặt vào ghế. Bằng những cố gắng lớn nhất, anh gơ được bàn tay ra. Những ngón tay vừa đủ sức chạm tới cần gạt cấp cứu của ghế xoay. Không còn

thời gian để suy nghĩ, anh không nghĩ đến hiểm họa đang đe dọa: cho tới nay *chưa một phi công nào* sống sót khi nhảy ra khỏi một chiếc máy bay siêu âm!

Những ngón tay của George bám lấy cần gạt. Vùmm! Một lực đẩy khổng lồ ném anh ra khỏi cabin. Anh đập thẳng vào bức tường không khí. Đất và trời xoay tròn. Chỉ trong vài giây đồng hồ, luồng không khí mãnh liệt đã giật tung cả giày lẫn tất, đồng hồ đeo tay và mũ đội đầu ra khỏi người anh. Chàng phi công chảy máu rất nhiều và sợ muốn chết.



Cơ thể đang rơi xuống. Anh có cảm giác cơ thể nhẹ như một sợi lông. - Một cơ thể đang rơi, - anh lơ mơ nghĩ, - sẽ không có trọng lượng. Nguyên nhân nằm ở... nằm ở lực hấp dẫn. - Một tiếng nổ vang lên, rồi anh cảm nhận một cú giật mạnh khi dù mở ra. Lốp dù được căng đầy không khí và hãm bớt cú nhảy. Thế rồi George thấy trời đất tối sầm lại. Anh không thấy đau đớn khi cơ thể đập mạnh xuống mặt biển và bắt đầu chìm xuống.

- Nay, giúp tôi một tay! - chàng ngư dân vừa kêu bạn mình vừa loay hoay tìm cách kéo một cơ thể nặng trĩu ra khỏi nước.

- Tôi sợ là muộn rồi, - người kia đáp lại bằng ánh mắt nghi ngờ.

- Tay phi công này chắc chắn đã chết rồi.

Nhưng George Smith vẫn còn sống...

Phải sau một tháng trời, lực lượng không quân mới vớt được tất cả những mảnh vỡ của chiếc máy bay ra khỏi nước biển – vị trí máy bay rơi cách bờ biển tới 1600 m. Những phần còn lại của chiếc máy bay chất đầy 50 chiếc thùng lớn và cho tới bây giờ vẫn chưa ai biết nguyên nhân nào đã gây ra tai nạn.

Nhưng các nhà khoa học đã có được cơ hội có một không hai để nghiên cứu ảnh hưởng của những lực thiên nhiên thái cực đối với cơ thể con người – nói nôm na ra là họ nghiên cứu trên cơ thể thảm thương của anh chàng George tội nghiệp.



Họ rút ra những kết luận như sau:

1. Khi George bị bắn ra khỏi máy bay, chính tốc độ quá nhanh của anh đã làm tăng tác dụng của lực hấp dẫn. Trọng lượng của chúng ta phụ thuộc vào độ lớn của lực hấp dẫn tác động lên cơ thể. Mỗi bộ phận cơ thể của George lúc đó nặng gấp 40 lần so với trong điều kiện bình thường. Có lẽ bạn cũng biết lảng máng đôi chút về tình trạng này. Đó chính là cảm giác nực cười khi cả cơ thể ta bị dán chặt vào ghế ngồi khi cùng với con tàu số 8 trong khu giải trí lao vọt lên trên. Chỉ có điều George lúc đó nhanh tới mức lực này suýt chút nữa giết chết anh.

2. Máu của anh trong tích tắc cũng đã nặng hơn bình thường. Thứ máu nặng trĩu này tống xuyên qua vách mạch máu. Vì một loạt các vụ chảy máu nội, cả cơ thể George đầy rẫy những vết bầm vết tím. Đầu anh lúc đó to xù lên như một quả bóng đá màu đỏ sẫm.
3. Hai mí mắt của George bị chảy máu bởi khi rơi, gió đã giật chúng quá mạnh.

Nhìn chung, George phải nằm trong nhà thương rờn rã bảy tháng trời, nhưng sau đó anh khỏe mạnh hoàn toàn và thậm chí lại lái máy bay nữa chứ. Anh đã gặp một may mắn không thể nào tin nổi và là phi công duy nhất trên cả thế giới này sống sót trong một cú rơi như vậy. Từ trên trời rơi xuống là con ác mộng trầm trọng nhất của mọi phi công. Bỏ rơi như vậy có nghĩa là bạn phó thác thân mình hoàn toàn cho lực hấp dẫn – và chuyện này có thể dẫn tới cái chết. Vậy nên bạn nhớ nghe: hãy cài dây an toàn cho kỹ, nếu bạn muốn sống sót qua chương sách tới. Và:



Lực hấp dẫn - một anh chàng tàn nhẫn

Những gì bay cao, sớm hay muộn gì cũng lại rơi xuống dưới. Câu phương ngôn này đúng trong mọi trường hợp - ngoại trừ bạn đang ở ngoài vũ trụ, nơi đồ vật không có trọng lượng cứ thế bồng bềnh trôi. Và tại sao chúng làm được điều đó - rất đơn giản: bởi ngoài vũ trụ kia không có lực hấp dẫn hút chúng quay trở lại với Trái đất. Thế thì cái lực hút về lại trái đất đó là một thứ lực bí hiểm và tàn nhẫn tới mức độ nào? Sau đây là bảng tóm tắt các dữ liệu nặng ký:

Lệnh truy nã

TÊN: Lực hấp dẫn (lực hút)

CÁC ĐẶC ĐIỂM QUAN TRỌNG: Lực hấp dẫn tồn tại giữa mọi vật: Vật thể lớn hơn sẽ hút vật thể nhỏ hơn, nhưng người ta chỉ cảm nhận lực này khi vật thể lớn hơn là một vật thể khổng lồ. Các nhà nghiên cứu tin rằng, các vật thể tỏa ra những phần tử nhỏ, được gọi là các Graviton, truyền tải thứ lực kia.

KHUYẾT ĐIỂM: Thuở trước người ta sử dụng lực hấp dẫn để hành quyết nhiều người (trang 58). Ít nhất thì trái đất cũng luôn luôn tàn nhẫn hút bạn về phía tâm của nó.



Vật thể nhỏ
(người đàn ông trên trang đầu cuốn sách)

Vật thể lớn
(Trái đất)

Tốc độ cuối cùng

Bạn muốn có một cảm giác thật sự thái cực ư? Hãy trèo lên một chiếc máy bay và để cho người ta đưa bạn lên độ cao khoảng 6100 m - rồi bạn nhảy ra ngoài. Bạn không sử dụng dù, ít nhất là chưa thềm mở dù ra cho tới khi đã rơi được nửa đoạn đường từ trên xuống, dưới hiệu quả tàn nhẫn của lực hấp dẫn. Đây không phải là chuyện điên khùng, mà là một môn thể thao được yêu thích đấy. Nếu bạn sợ độ cao, có lẽ tốt hơn nên bịt mắt lại, trước khi bạn đọc trang sách tới đây.



Bảng hướng dẫn tóm tắt dành cho vận động viên nhảy dù

1. Gắng sức đừng nhìn xuống, cứ thế mà nhảy ra khỏi máy bay.
2. Kiểm tra lại xem, dù có được buộc thật chặt trên lưng bạn không. (Ôi xin lỗi, lẽ ra đây phải là điểm 1 mới đúng.)

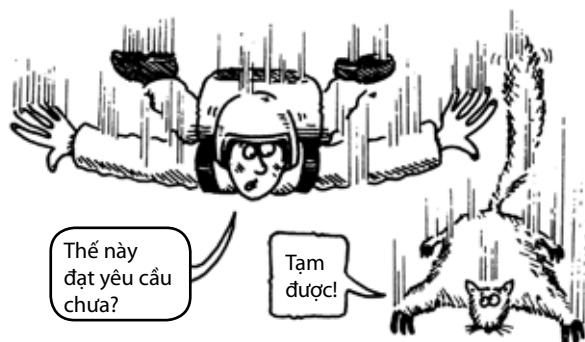


3. Bạn bắt đầu nhào lộn trong không trung. Trong vụ này bạn không cần phải làm gì cả. Vụ nhào lộn tự động diễn ra bởi giác quan giữ thăng bằng của bạn không còn hoạt động đúng đắn nữa và bạn sẽ không có khả năng giữ thăng bằng. Người bạn sẽ nôn nao... cứ bình tĩnh nghe!
4. Mười lăm giây đồng hồ liền, bạn rơi mỗi lúc một nhanh hơn, một nhanh hơn, cứ sau mỗi giây lại nhanh hơn 9,80 m, cho tới khi đạt được vận tốc tối đa là 50 m/s. Cái này người ta gọi là vận tốc cuối cùng - Bạn không thể rơi nhanh hơn được. Ít nhất cũng là một lời an ủi, phải không! Dĩ nhiên bên dưới bạn bây giờ không còn gì ngoài không khí. Và bạn cứ thế mà rơi nữa rơi mãi... Đúng là một cảm giác khủng khiếp – nhưng một số người lại mê nó đến cùng cực - nhấm nháp bao nhiêu cũng vẫn không đủ.



5. Thông điệp tốt đẹp đây! Bạn không thể rơi nhanh hơn được nữa, vì bây giờ không khí phanh bạn lại – Cái này người ta gọi là lực cản không khí.
6. Giờ thì bạn có cơ hội để chứng minh nghệ thuật nhảy dù của mình! Hãy tìm cách nhảy hướng mặt xuống dưới, dang hai tay hai chân ra, và đẩy bụng về phía trước. Rồi bạn sẽ nhận thấy, cơ thể bạn sẽ uốn theo – tay và chân sẽ bị đẩy cao lên trên.

Giờ thì không khí ở bên dưới có diện tích tấn công lớn nhất. Cái này sẽ hãm bớt tốc độ bay, khiến bạn rơi chậm hơn. Nhưng bọn chồn bay khi lượn từ trên cây xuống dưới cũng áp dụng đúng nguyên tắc này.



7. Một phút sau. Giờ bạn thấy thích rồi chứ? Thế thì hay lắm. 25 giây đồng hồ nữa bạn sẽ đập xuống đất. Tốt nhất là bây giờ giật dây điều khiển, để dù mở ra. Nếu không bạn sẽ trở thành nạn nhân của lực hấp dẫn tàn nhẫn – và những gì còn lại là một cái lỗ chẳng mấy đẹp khi cơ thể bạn khoan sâu vào lòng đất.
8. Chú ý đấy, gắng làm sao để khi hạ cánh bạn có thể nhún chân. Qua động tác gấp lại của đầu gối, bạn sẽ làm giảm được phần nào sức va đập. Cú nhảy như thế có tuyệt không? Chắc là bạn lại muốn nhảy một cú nữa ngay bây giờ!



Bạn đã biết chưa...?

Khi một người ngu ngốc nhảy dù mà không mang dù theo, anh ta sẽ gặp những vấn đề nhỏ nhỏ. Năm 1944, hạ sĩ Nicholas Alkemade người Anh đã sa vào một tình huống tuyệt vọng từ độ cao 5.500 m. Máy bay bốc cháy và đáng tiếc là dù của anh cũng thố. Anh nhảy ra khỏi máy bay và tin chắc rằng mình đang lao thẳng vào kết thúc. Nhưng Alkemade gặp may: Anh rơi vào một tàn cây và sau đó tiếp tục rơi xuống một đồng tuyết, qua đó lực va đập được giảm bớt. Thậm chí anh không bị gãy lấy một cái xương nào!

Thêm những dữ liệu còn tàn nhẫn hơn về lực hấp dẫn

Suốt một thời gian dài, người ta sử dụng lực hấp dẫn để hành quyết tử tù bằng phương pháp treo cổ. Kẻ bị kết án sẽ rơi từ một khuôn cửa sập xuống dưới, với một sợi dây buộc quanh cổ. Lực hút của Trái đất sẽ bẻ gãy cổ anh ta. Kẻ bị kết án càng rơi sâu bao nhiêu thì lực hấp dẫn càng mạnh bấy nhiêu - Nhiều khi đến độ đứt cả đầu!



Một phương pháp hành quyết tởm lợm không kém khác là chặt đầu: Ở đây người ta sử dụng một bộ máy khác, tận dụng lực hấp dẫn để đưa kẻ tử tù về bên kia. Một lưỡi búa rất sắc (30,4 kg) sẽ rơi từ trên xuống gáy của nạn nhân. Trong những năm 90 của thế kỷ 18, các cỗ máy chém mini thậm chí là một trò chơi được trẻ em yêu thích!



Tại nước Anh vào thế kỷ thứ 17, những tội phạm không nhận tội sẽ bị người ta dùng sức nặng đè cho tới chết. Cả trong trường hợp này thì gã sát thủ tàn nhẫn cũng là lực hút của Trái đất. Mà ngoài ra, bạn có biết rằng con rận có thể chịu đựng được một lực tương đương với 500.000 lần trọng lượng cơ thể của chính nó! Thật là không may cho các tù nhân, cơ thể con người của chúng ta dễ gãy dễ vỡ hơn rất nhiều.



Nhưng lực hấp dẫn cũng có những hậu quả không đến nỗi đáng sợ như vậy, dù chỉ là thỉnh thoảng. Chắc bạn nghĩ, một đêm ngủ trên một cái đệm làm bằng đinh nhọn sẽ biến bạn thành một cái gối sống lỗ chỗ vết đâm?

Không nhất thiết đâu. Bạn có thể đè 450g lên đầu một đinh nhọn mà không bị thương. (Tốt nhất là đừng tự thử nghe – trên đầu đinh bò lổm ngổm không biết bao nhiêu vi khuẩn hình que tôm lợm...) Thế nên 400 đầu đinh có thể đỡ được một cơ thể người nặng 184 kg. (Chắc là bạn chưa nặng tới mức đó.)

Chúc một đêm ngủ ngon!



Những cách diễn tả lực



CÂU TRẢ LỜI: Không đầu. Nhà vật lý này đang đứng trên một cái cân và gặp phải chút ngưng ngưng với trọng lượng của mình. Các nhà vật lý học dĩ nhiên sẽ nói "trọng lượng" thay cho "khối lượng". Nhìn theo phương diện vật lý thì trọng lượng đơn giản là một đơn vị đo đặc, cho biết Trái đất sẽ hút bạn mạnh đến nhường nào. Trọng lượng được người ta đo bằng đơn vị Newton, còn khối lượng đo bằng đơn vị kilogram. Nhà vật lý nên chuyển lên ở trên Mặt trăng thì hay hơn. Vì lực hút của Mặt trăng nhỏ hơn nhiều so với lực hút của Trái đất, nên trọng lượng của ông ta trên đó chỉ bằng một phần sáu trọng lượng ở dưới mặt đất mà thôi. Nhưng khối lượng của ông ta thì vẫn không thay đổi, bởi có lên đó thì ông ta cũng đầu có đột ngột béo phì ra hơn hoặc thóp lại.

Hãy thử thầy giáo của bạn

Câu hỏi sau đây là một cái bẫy mà chắc chắn thầy giáo của bạn sẽ mắc. Bạn chỉ cần mỉm cười thật ngây thơ dễ thương và nói:



CẦU TRẢ LỜI: Dùng thế – bạn chỉ cần kẹp một cái cân bàn vào nách rồi bước vào một thang máy và chờ cho tới khi cái dây treo thang máy bị đứt. Lúc đó bạn nhảy thật nhanh lên bàn cân. Trong vài giây ngắn ngủi khi rơi xuống dưới, bàn không hề có trọng lượng! Trọng lượng chỉ là một đơn vị đo đặc, chỉ sức mạnh lực hút của Trái đất. Nó cho biết cơ thể của bạn được hút về phía tâm của Trái đất mạnh tới mức nào. Nhưng khi rơi, bàn đầu có cường độ hút của Trái đất – và qua đó bàn không có trọng lượng! Người có lỗi trong chuyện này là Galilei – ít nhất thì ông cũng là người đầu tiên phát hiện ra nguyên lý hoạt động của lực hấp dẫn.

Siêu sao ngành vật lý

Galileo Galilei (1564 - 1642), quốc tịch: Italia

Khi còn trẻ, Galilei muốn học ngành toán (thật là một người kỳ quặc, phải không bạn!), nhưng cha ông đã ép ông học ngành y. Lý do: cánh bác sĩ kiếm nhiều tiền hơn so với các nhà toán học. Cậu chàng Galilei tinh ranh ngấm ngầm tiếp tục học môn toán, cho đến khi người cha cạn kiệt niềm hy vọng biến con trai thành một bác sĩ giàu có. Năm 25 tuổi, Galilei trở thành giáo sư toán học tại Trường Đại học Tổng hợp Pisa. Ông bắt đầu quan tâm đến lực hấp dẫn và đã thực hiện được những thí nghiệm nghiên cứu đáng ngạc nhiên. Quyển sách ghi chép của ông có thể đã chứa những đoạn văn như sau:

GHI CHÉP VỀ NHỮNG THÍ NGHIỆM CỦA TÔI

Tôi tin chắc rằng, các vật nặng và nhẹ đều rơi với cùng tốc độ. Thế nhưng tất cả đã cười giễu tôi. Họ bảo: “Vật nặng sẽ rơi nhanh hơn, dĩ nhiên là như thế. Bởi vì chúng nặng hơn.” Hừ hừ. Cứ chờ đó nghe!

THÍ NGHIỆM SỐ 1



1. Hãy treo lên ngọn tháp nghiêng Pisa với hai hòn bi trong tay. Một được làm bằng gỗ và một được làm bằng kim loại. Quả cầu bằng kim loại phải nặng hơn quả cầu bằng gỗ rất nhiều.

2. Hãy đứng lên đỉnh tháp. Cẩn thận đấy! Trên đó người ta dễ trượt chân lắm đấy!

3. Ném đồng thời cả hai hòn bi xuống dưới. Gắng sức giữ đừng trượt chân, nếu không bạn sẽ bay theo chúng đấy!

4. Ô – suýt chút nữa tôi quên. Chú ý làm sao để bên dưới không có ai đứng đó!

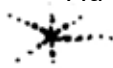
5. Bạn có thấy cả hai quả cầu cùng đập xuống mặt đất không? Nếu đúng thế thì lý thuyết của tôi chẳng sai chút nào!





Mọi người vẫn còn chưa tin tôi.

Hừ - tôi có bằng chứng mà!



Lông của con mèo bị hòn bi rơi trúng ở thí nghiệm 1



THÍ NGHIỆM SỐ 2

1. Bạn cần một miếng ván gỗ có rãnh ở giữa. Hãy lót vào phía của rãnh này một loại giấy da mịn - bạn tạo giấy da từ da thú.

2. Đặt nghiêng cái rãnh đó sao cho nó tạo thành một đoạn dốc.

Hãy cho một quả cầu bằng đồng lăn xuống dọc theo rãnh. (Bạn có thể dùng quả cầu làm bằng các kim loại khác cũng được.)

3. Bây giờ bạn phải đo thật chính xác thời gian mà quả cầu cần để lăn dọc rãnh xuống dưới. Ô, thật xui xẻo! Ngày đó nhân loại chưa có đồng hồ chính xác! Vậy thì tôi đo bằng mạch của tôi vậy. Tôi không được phép hồi hộp quá, nếu không thì tim tôi sẽ đập lồng lên! Tốt hơn cả là thực hiện đi, thực hiện lại thí nghiệm này vài lần.



4. Tôi tin rằng, lực hấp dẫn sẽ khiến cho mọi vật tăng tốc cùng một mức độ như nhau. Nếu quả đúng như thế, thì các quả cầu nặng nhẹ khác nhau cũng sẽ phải lăn nhanh như nhau.

Lời bình luận:

1. Sau này người ta mới rõ là Galileo Galilei đã có lý với cả hai thí nghiệm của ông.
2. Một số các nhà lịch sử không tin rằng, Galilei thật sự đã thực hiện thí nghiệm số 1. Thi đã sao? Mặc dù vậy vẫn là một câu chuyện hay!

Thiên tài Galilei

Không còn nghi ngờ gì nữa, Galilei là một thiên tài! Ông đã phát minh ra bình thủy, phát minh ra đồng hồ quả lắc và một loại máy đo thật đáng ngạc nhiên, giúp người ta xác định độ thuần khiết của kim loại. Ông thậm chí còn tìm ra rằng, đạn đại bác khi bay sẽ chuyển động theo một đường cong: đầu tiên chúng chuyển động thẳng (với vận tốc không đổi), sau đó chúng hạ dần xuống phía mặt đất dưới ảnh hưởng của lực hấp dẫn và mỗi lúc một rơi nhanh hơn. Phát hiện của Galilei có thể nói là mang tính giết chóc ở một góc độ nhất định: giờ đây những xạ thủ đại bác có thể ngắm chính xác hơn và giết được nhiều người hơn.



Bạn cũng có thể suy nghĩ sắc sảo như Galilei chứ? Hãy tự kiểm tra bản thân mình!

Câu hỏi vui dành cho một não bộ khoa học

1. Thử tưởng tượng, bạn là Galilei. Bạn đang nhìn thẳng qua một chiếc kính viễn vọng do chính bạn vừa chế ra và thấy các hành tinh xoay quanh Mặt trời. (Sau này Newton có chứng minh rằng, chính sức hút của Mặt trời đã ngăn không cho các hành tinh đi lang thang vào nơi xa vô cùng tận của vũ trụ.) Nhưng trong vụ này bạn gặp một vấn đề nho nhỏ: một đồng những nhân vật quan trọng của nhà thờ lại cứ khẳng khẳng tin rằng các hành tinh xoay quanh Trái đất. Những người đàn ông quyền cao chức trọng đó không muốn một nhà khoa học nghèo khổ như bạn chứng minh rằng, họ là người ngu dốt, là người hiểu sai. Thế rồi bạn nhận ra rằng, bạn không được phép làm méch lòng lũ người kia. Vậy bạn làm gì?
 - a) Bạn bắt đầu một cuộc thảo luận khoa học.
 - b) Bạn cho bọn người đó nhìn qua kính viễn vọng của mình.
 - c) Bạn găm vào mặt họ cho tới khi họ phải nhượng bộ.



2. Bạn tin chắc rằng, các chuyên gia của nhà thờ là những con người hiền lành tử tế, nhưng không phải vậy. Họ đâm đơn kiện bạn mắc tội chống đối nhà thờ. Bây giờ bạn làm gì?
 - a) Bạn co cẳng chạy trốn.
 - b) Bạn viết một cuốn sách, chế giễu nhà thờ.
 - c) Bạn đưa ra một lời tuyên bố công khai.
3. Năm 1623, bạn gặp may một cú thật to. Một anh bạn cũ của bạn được chọn lên làm Giáo Hoàng. Anh ta cho phép bạn viết

một cuốn sách, miễn là cuốn sách đó không có liên quan gì đến niềm tin khoa học tự nhiên của bạn. Vậy bạn sẽ viết một cuốn sách thế nào?

- a) Bạn nhấn mạnh lần nữa các lý thuyết của mình và đẩy đối phương vào tình thế tên tù.
 - b) Bạn trình bày thật kỹ càng cả hai ý kiến và không lộ ra ý định ủng hộ ý kiến này hoặc ý kiến kia.
 - c) Bạn thành công trong việc đưa ra một lời diễn giải hai mặt, nơi bạn tỏ vẻ ủng hộ những quan điểm của nhà thờ, nhưng sự thật lại đi ngược lại họ.
4. Cuốn sách của bạn trở thành sách bán chạy nhất, nhưng Giáo Hoàng nhảy chồm lên vì giận dữ. Người ta cáo buộc bạn tội vô thần và đẩy bạn ra trước tòa án dị giáo đáng sợ. Đối phương của bạn làm giả một tài liệu, khẳng định rằng đã có lần nhà thờ cấm bạn tuyên truyền những lý thuyết của mình. Nếu người ta buộc bạn là có tội, bạn có thể bị buộc vào một cái cọc và bị thiêu sống. Lúc đó bạn sẽ làm gì?
- a) Bạn dùng cảm khẳng định quan điểm của mình là đúng.
 - b) Bạn thận trọng nhắc nhở cho vị Giáo Hoàng nhớ rằng hai người vốn là bạn cũ của nhau.
 - c) Bạn buông ra một câu pha trò, rằng nhà thờ quả thật đang đốt lửa bên dưới móng con nhà người ta.
5. Để đe dọa bạn sợ, mấy ông quan tòa dị giáo chỉ cho bạn xem những công cụ tra tấn người ta thường sử dụng để ép đối phương nhận tội. Vậy là bạn nhìn thấy cái ghế kéo căng người nạn nhân, những mỏ kẹp ngón tay và những lưỡi kim nung đỏ. Bạn sẽ nói gì?
- a) Thôi được rồi, tôi phải ký vào đâu hả? Tôi là kẻ xấu, tôi đã gây ra tất cả tội lỗi đó, thậm chí cả những tội lỗi tôi không hề biết tới.
 - b) Cái vòng tra tấn thảm thương của các người chỉ khiến cho tôi mỉm cười thôi. Tôi thách thức mọi nguy hiểm - sự thật là sự thật.



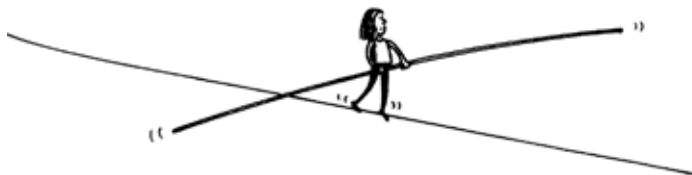
c) Hãy cho tôi một khoảng thời gian suy nghĩ 20 năm.

CÁU TRẢ LỜI: 1b) Galilei đã nói chuyện với các nhà thiên văn học cảm đầu của nhà thờ. Họ đã nhìn qua kính viễn vọng của ông và bất buộc phải nhận thấy là ông có lý, nhưng họ vẫn kháng cự không chịu công nhận điều đó một cách công khai. 2b) Đây thật là một hành động ngu ngốc, bởi trước đó bốn họ đã ra lệnh cho Galilei không được nói ra các quan điểm của ông. 3c) Trong cuốn sách của mình, Galilei đã miêu tả lại cuộc nói chuyện giữa ba người. Nhân vật thể hiện các quan điểm của chính ông được miêu tả như một nhà tư duy sắc sảo. Nhân vật tượng trưng cho ý kiến của nhà thờ được tác giả cho mang tên "Simplicius" – đó là từ la tinh dùng để chỉ "kẻ ngu". 4a) Dĩ nhiên là Galilei có lý, nhưng nhà thờ kháng cự chối cả trăm năm trời không chịu công nhận điều đó. Dù sao chẳng nũa: họ đã công nhận điều này vào năm 1922 – thật đáng tiếc là nhà khoa học Galilei lúc đó đã không còn sống nữa nên không được chứng kiến cảnh này! Cũng may là có các nhà khoa học khác đã được sách do Galilei viết, ví dụ như Isaac Newton. Họ có thể dựa trên các kiến thức của ông và bổ sung vào kết quả nghiên cứu của chính bản thân họ về định luật của lực hấp dẫn cũng như về chuyển động của các hành tinh.

5a) Có lẽ Galilei đã không nói chính xác từng lời như vậy. Nhưng khi đối mặt với tòa án dị giáo, ông đã rút lại tất cả những câu nói của mình và khẳng định rằng mình nói sai. Người ta không thể giằn ông về chuyện này được. Galilei đã bị kết án vô thời hạn và phải sống quàng đời còn lại trong ngôi nhà nông thôn của ông, dưới sự canh chừng gắt gao. Ông vẫn tiếp tục nghiên cứu về lực, nhưng không bao giờ còn chạm tay đến kính viễn vọng.

Bài tập giữ thăng bằng đầy nguy hiểm

Mỗi cơ thể đều có một trọng tâm. Bạn hãy tưởng tượng đến một nữ nghệ sĩ xiếc đi trên dây...



Trọng tâm của cô ấy là một vị trí trên cơ thể, nơi lực hấp dẫn mạnh nhất. Trọng lượng của diễn viên xiếc sẽ được phân bố đều xoay quanh điểm đó. Chùng nào trọng tâm còn được đỡ ở phía dưới, thì cơ thể của nữ diễn viên xiếc còn ở thế cân bằng. Cho việc này, cô ấy luôn phải để cho đôi chân của mình đứng phía dưới trọng tâm. Một bài tập giữ thăng bằng như thế là một trò chơi khá chòng chành mong manh, thậm chí nguy hiểm. Trong một số trường hợp, người ta hầu như không thể giữ được thăng bằng...

Câu hỏi vui về những hiện tượng chòng chành kỳ lạ

Trong các tiết mục trình diễn khó có thể tin nổi về tính thăng bằng sau đây, những tiết mục nào đã thật sự xảy ra?

1. Năm 1753, một nam diễn viên xiếc người Hà Lan đã đứng một chân trên cột cờ báo thời tiết của nhà thờ thánh St. Paul's Kathedrale tại thành London – anh ta vừa đứng như thế vừa cầm một dải lụa dài 4,6 mét. *Đúng hay sai?*



2. Năm 1859, anh chàng người Pháp Jean Blondin (1824 – 1897) đã đi ở độ cao 50m phía trên thác Niagara đang gầm gào - với hai mắt được buộc kín! *Đúng hay sai?*
3. Nam diễn viên xiếc người Hà Lan Leopold van Trump đã đi thăng bằng vào năm 1773 trên một sợi dây cao 30m và chơi trò tung hứng với 10 quả cà chua. (Nếu cà chua bị rơi, có lẽ anh ấy sẽ phát minh ra món tương cà chua xay). *Đúng hay sai?*
4. Năm 1842, cô gái người Anh Cooke đã gây kinh ngạc cho khán giả London bằng việc ngồi trên mặt bàn và uống một cốc vang. Không phải là chuyện đặc biệt ư? Có đấy, bởi cô ấy làm điều này trên một cái dây cao. *Đúng hay sai?*
5. Năm 1995, Alexander Bendikov xứ Bạch Nga đã trình diễn tiết mục giữ thăng bằng với một kim tự tháp được làm bằng 880 đồng tiền xu chồng lên nhau. Kim tự tháp này được đặt lộn đầu xuống dưới và “đứng” chỉ bằng rìa của một đồng xu duy nhất! (Cũng may mà Kasse bán vé vào cửa lúc đó có đủ tiền lẻ, nếu không thì có lẽ chương trình biểu diễn đã phải tạm ngưng lại.) *Đúng hay sai?*

6. Anh chàng người Mỹ Bryan Berg vào năm 1996 đã xây được một ngôi nhà làm toàn bằng quân bài Tú-lô-kho cao tới 5,85m, ngôi nhà này có 100 tầng. *Đúng hay sai?*



7. Anh chàng người Brasil Leandro Henrique Basseto vào năm 1990 đã chơi trò tung hứng 100 phút liền trên một chiếc lốp xe đạp! *Đúng hay sai?*

1. Đúng. Một số người đơn giản làm tất cả mọi việc để gây sự chú ý!
2. Đúng. Blondin thậm chí còn đi thang bằng dây bằng cả-kheo. Đúng là một tiết mục trình diễn hơi có phần thái quá.
3. Sai.
4. Đúng.
5. Đúng.
6. Đúng. Anh ấy đã xây được ngôi nhà bằng quân bài lớn nhất thế giới tại thủ đô Copenhagen của xứ Đan Mạch.
- Người ta làm những thứ như vậy để làm gì nhỉ?
7. Sai. Anh ấy còn làm được lâu hơn như vậy nhiều – cụ thể là 640 phút thật không thể nào tin nổi.

CÂU TRẢ LỜI:

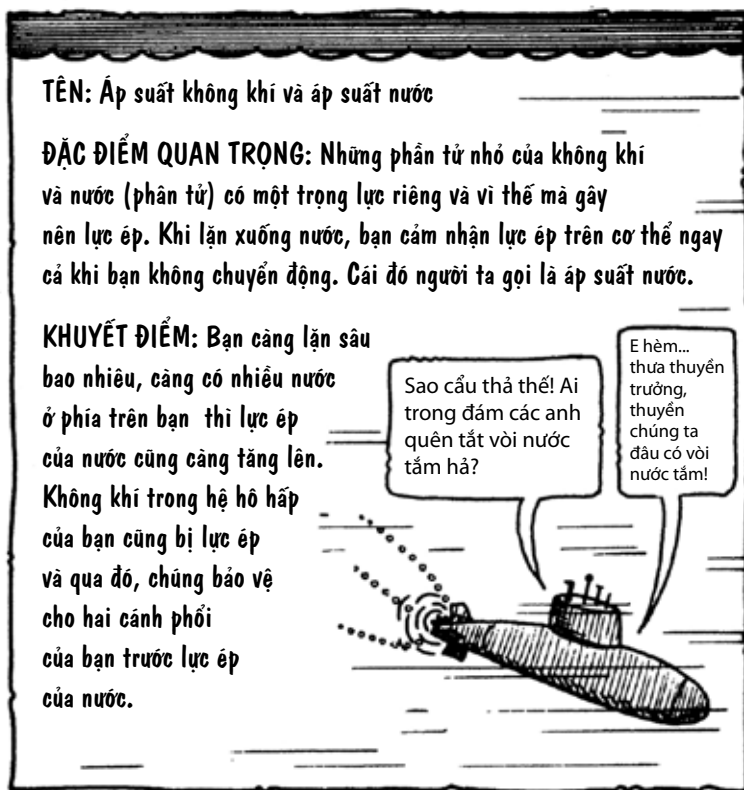
Chà, bạn thấy đấy, một khi tìm được cách cân bằng để triệt tiêu được lực hấp dẫn của Trái đất thì con người có thể chế ra những cách trình diễn điên khùng, thách thức Thần Chết và gây ấn tượng

vô trọng lượng tới mức nào. Thế nhưng khi trình diễn, những con người không sợ chết đó phải chịu một lực ép không nhỏ đâu nghe... Thật là một chuyện tình cò thú vị! Trong chương tới này chúng ta cũng sẽ nói về sức ép. Đúng hơn là: lực của áp suất, thứ có thể đè nát con người của chúng ta ra như thể chúng ta là kiến vậy. Ái chà.



May mắn làm sao, không khí và nước có đủ trên Trái đất của chúng ta – đó là những chất quan trọng nhất cho sự sống. Nếu không có chúng, chúng ta không thể tồn tại. Nhưng một khi chúng trở thành lực ép, ta thật khó mà xoay sở hay chống đối. Trong trường hợp thái cực, chúng thậm chí có thể giết người.

Lệnh truy nã



Một trong các nhà khoa học đầu tiên nghiên cứu áp suất của không khí là nhà vật lý học người Pháp Blaise Pascal.

Siêu sao ngành vật lý:

Blaise Pascal (1623 - 1662), quốc tịch: Pháp

Blaise Pascal là người chẳng mấy khi cười đùa. Thật dễ hiểu thôi, suốt đời ông phải chịu những cơn đau dạ dày trầm trọng – đau như thế thì ai mà cười được. Thế nhưng cái dạ dày bất trị không ngăn cản ông có được những phát minh thật đáng ngưỡng mộ. Mới 19 tuổi thôi, ông đã chế ra một cái máy giúp cho cha ông tính toán tiền thuế (cha ông vốn là một công chức của sở tài chính). Năm 1646, ông chế ra nhiệt kế, một loại công cụ đo áp suất không khí, áp suất cao sẽ khiến cho mực thủy ngân trong máy dâng cao lên.

Để thử nghiệm phát minh của mình, Pascal đã ép người em rể cầm chiếc nhiệt kế đó trèo lên một đỉnh núi (bản thân ông không trèo được vì quá ốm yếu.) Anh chàng trèo núi kia nhận thấy rằng, càng trèo cao bao nhiêu thì áp suất không khí càng giảm bấy nhiêu. Thật dễ hiểu thôi: bạn càng lên cao, thì càng có ít không khí đè lên bạn. Qua đó lực ép sẽ giảm xuống. Người em rể tận tình giúp đỡ giờ đây đã bị nhân loại quên lãng, còn đơn vị đo áp suất thì được đặt theo tên nhà nghiên cứu người Pháp: Pascal. (1 Pascal = 1 Newton trên một mét vuông - Bạn nên nhớ rằng Newton ở đây không phải là nhà vật lý học người Anh đâu nghe. Đó là một đơn vị đo lực: *đơn vị Newton*.)

Bạn đã biết chưa?

Hãy tưởng tượng có thật nhiều kilomet không khí đang ngự trị trên đầu bạn. Áp lực của không khí đè lên cơ thể bạn đạt tới con số không thể nào tin nổi là 100.000 Pascal! Cái này tương đương với trọng lượng của hai con voi cỡ bự! Cũng may mà phía bên trong cơ thể bạn cũng có áp suất – nó ẩn đúng một lực như thế ra phía ngoài, và vì vậy mà bạn không cảm thấy lực ép kia. Các máy bay bay thật cao cũng có các cabin áp suất cao, nơi có một áp suất không khí y hệt như bên dưới mặt đất. Nếu không thì không khí trong cơ thể bạn sẽ mỗi lúc một giãn nở thêm ra vì áp suất bên ngoài giảm xuống. Hai lá phổi và ruột gan bạn sẽ phình ra, và những bọt khí trong các lỗ trám răng khiến cho răng bạn nổ tung.

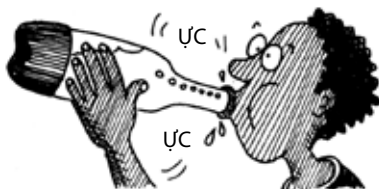
Hãy tự thử nghiệm... áp suất không khí giúp bạn uống nước ra sao

Bạn cần:

- bản thân bạn
- một chai chứa nước mà bạn yêu thích nhất (thuần túy vì mục đích khoa học thôi đấy nhé) – nhưng cái chai này phải có cổ hẹp.

Bạn làm như thế này:

1. Hãy tìm cách uống thẳng từ chai. Ngồi xuống ghế, thẳng vai lên, đặt miệng chai vào sát miệng bạn. Bây giờ bạn có thể nuốt nhẹ thứ nước từ chai ra.
2. Bây giờ bạn phồng mồm ngậm cả miệng chai, tức là trùm môi của bạn ra phía ngoài miệng chai ấy, và thử tìm cách uống mà xem. Bạn nhận thấy điều gì.
 - a) Dễ dàng y hệt như lúc trước.
 - b) Không lấy được một chút gì ra từ chai nữa.
 - c) Nước dãi của bạn tình cờ chảy vào trong chai.



CÂU TRẢ LỜI: b) Trước khi bạn uống được một ngụm, bạn hít hơi vào. Qua đó áp suất không khí trong miệng bạn giảm xuống. Áp suất không khí cao hơn trong chai sẽ đẩy chất lỏng nhẹ nhàng chảy vào miệng bạn. Nhưng nếu bạn ngậm cả miệng chai và qua đó bít kín miệng chai lại, thì áp suất trong chai sẽ ngang bằng với áp suất trong mồm bạn. Kết quả là: chất lỏng không chảy nữa. Dùng cơ đòn sức mà hút quả mạnh nghe, nếu không bạn sẽ ngậm cả cái chai ấy vào mồm đấy! Nhưng chuyên còn trầm trọng hơn nữa khi trong chai là chân không. Tại sao nhỉ...?

Bạn đã biết chưa?

Một môi trường chân không là một không gian hoàn toàn trống rỗng. Không có sức ép của không khí mà cũng không có sức ép của nước – ví dụ như không gian phía ngoài vũ trụ. Khi một nhà du hành vũ trụ không có bộ đồ bảo vệ mà bay vào vũ trụ thì không khí trong cơ thể anh ấy sẽ nổ tung và hai mắt anh ấy sẽ bắn vọt ra khỏi tròng – ghê quá!

Cách nói của các thầy cô giáo



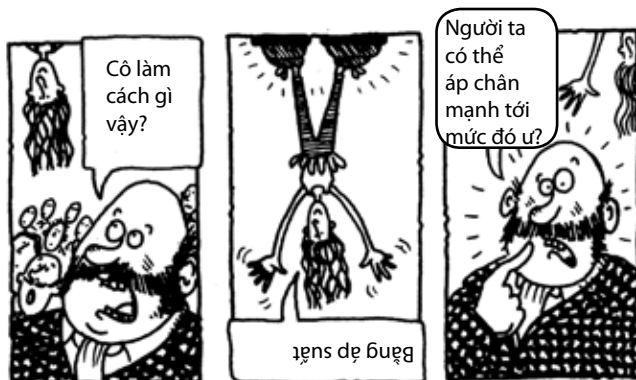
Tình trạng phải chịu sức ép

1. Môi trường chân không nhân tạo đầu tiên do nhà vật lý học người Đức Otto von Guericke (1602 – 1686) tạo ra. Ông có thói quen dành thời gian rảnh cho các thí nghiệm khoa học của mình.
2. Năm 1647, ông tìm cách bơm không khí ra khỏi thùng bia của ông. Mặc dù áp suất có giảm xuống, nhưng thùng bia đó không đủ kín – qua những khe hở luôn có không khí mới được hút vào trong. Người ta nhận ra điều này qua tiếng rít khe khẽ.

3. Otto von Guericke đặt thùng bia nọ vào một thùng lớn hơn chứa nước. Kết quả: nước được hút vào trong thùng bia qua kẽ hở, với tiếng kêu lục lục lục rất lớn.
4. Sau đó, ông thử nghiệm với một hình cầu rỗng bằng đồng. Khi ông bơm không khí ra ngoài, quả cầu bằng đồng bị ép dẹt lại như qua một lực vô hình.
5. Năm 1654, Otto von Guericke dùng hai nửa hình cầu dày hơn bằng đồng để tạo nên một quả cầu rỗng rồi bơm không khí ra ngoài. Ông đã tạo được một môi trường chân không. Áp suất không khí bên ngoài ép cho hai nửa quả cầu dính chặt vào nhau. Đó cũng chính là thứ lực đã bóp bẹp quả cầu thứ nhất.
6. 50 người đàn ông hợp lại mà vẫn không đủ sức kéo rời hai nửa quả cầu ra.
7. Người ta phải sử dụng cả hai cỗ xe ngựa, kết quả vẫn không đổi.
8. Nhưng khi Otto Guericke bơm không khí trở lại vào phía trong quả cầu rỗng thì hai nửa cầu tự động rời nhau ra.

Vài câu chuyện đầy ấn tượng về áp suất

1. Trong những năm 90 của thế kỷ 19, diễn viên xiếc trẻ tuổi Aimée đã sử dụng lực của chân không để biểu diễn tiết mục đi trên trần nhà. Cô cho gắn vào giày các giác bám hình bát,



mỗi lần cô đặt chân xuống là không khí bên trong những giác bám này bị đẩy hoàn toàn ra ngoài. Áp suất không khí bên ngoài sẽ dán chân cô sát vào tường nhà. Đúng là đây ản tượng!

2. Một chai rượu sâm banh cũng là một vật đang phải chịu sức ép. Nguyên nhân nằm ở chỗ vô vàn những hạt bọt sâm banh bé tí xíu, nói cho chính xác là thứ axit cacbon có chứa trong sâm banh. Khi người ta lắc chai và đun nóng nó lên, nút chai sẽ bay với tốc độ 12,3 m/s lên trần nhà - vận tốc này tương ứng với vận tốc của một triền núi đá bị giạt thuốc nổ. Bạn thấy chưa, bữa tiệc nào muốn thành công cũng phải nhờ vào một vụ nổ ảm vang!
3. Trong những dàn máy thủy lực, người ta sử dụng các chất lỏng hoặc khí bị ép để dịch chuyển những trọng lượng lớn - ví dụ như những thanh Pit-tông cỡ đại, những dàn giá cần cẩu khổng lồ. Một trong những cỗ máy thủy lực đầu tiên chính là chiếc máy hút bụi mà người ta sử dụng trong thế kỷ 19. Bằng một tia nước, người ta làm cho áp suất phía bên trong máy giảm xuống. Qua đó xuất hiện một luồng gió, hút bụi đi theo. Nhưng nếu tia nước kia phun sai hướng, thì cả phòng khách sẽ ngập lụt cho coi.



4. Năm 1968, nhà phát minh người Mỹ George Westinghouse (1846 - 1914) đã chế ra một bộ phanh bằng khí nén. Bộ phanh này sử dụng hiệu ứng giảm sóc của áp suất không khí để phanh các đoàn tàu. Nhà triệu phú ngành tàu hỏa Colnelius

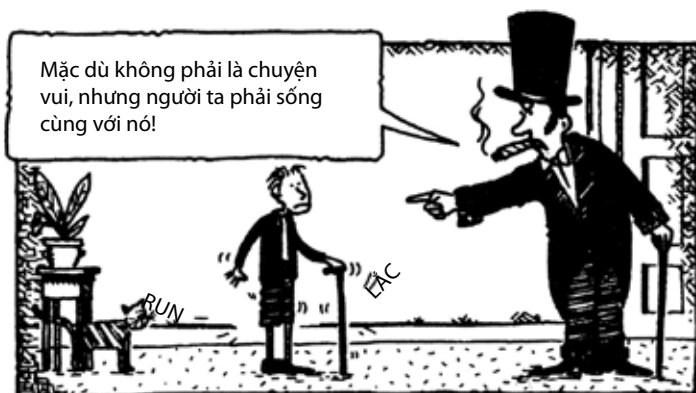
Vanderbilt đã gọi phát minh của Westinghouse là “một quái thai của sự điên rồ”. Ông ta không thể tưởng tượng được rằng, không khí lại có thể phanh nổi một đoàn tàu. Ngày nay, người ta sử dụng những bộ phanh như thế cho cả xe bus và xe tải.

Với áp suất không khí, người ta thậm chí còn có thể chuyển động cả đoàn tàu nữa kia! Suy nghĩ thiên tài này bắt nguồn từ một thiên tài thật sự...

Siêu sao ngành vật lý

Isambard Kingdom Brunel (1806 - 1859), quốc tịch: Anh

Isambard Kingdom Brunel cống hiến cả đời mình cho ngành chế tạo máy. Ông nghĩ ra một loạt các thiết kế tiện lợi đến không thể nào tin nổi, sử dụng các nguồn lực trong thiên nhiên giúp cho cuộc sống con người dễ chịu hơn. Ông chế tạo không biết bao nhiêu đầu tàu hỏa, xây nên những đường hầm khổng lồ và cả tàu thủy. Thường là ông bận bịu quá sức với công việc của mình đến nỗi chẳng mấy chú ý đến những người khác. Ông thậm chí còn gửi đứa con trai bị tàn tật của mình vào một trường học khủng khiếp, nơi trẻ em bị đánh đập hàng ngày. Khi đứa con trai cất tiếng phản nản, ông Brunel không tin và đã găm vào mặt nó:



Brunel thích nhất là làm được những điều tưởng chừng không ai làm nổi. Rất nhiều lần ông thành công, nhưng thỉnh thoảng cũng

có những lúc ông gặp phải sai lầm trầm trọng. Câu chuyện sau đây kể về một thảm họa dạng đó, cụ thể là kể về một đầu tàu xe hỏa chạy bằng áp suất khí...

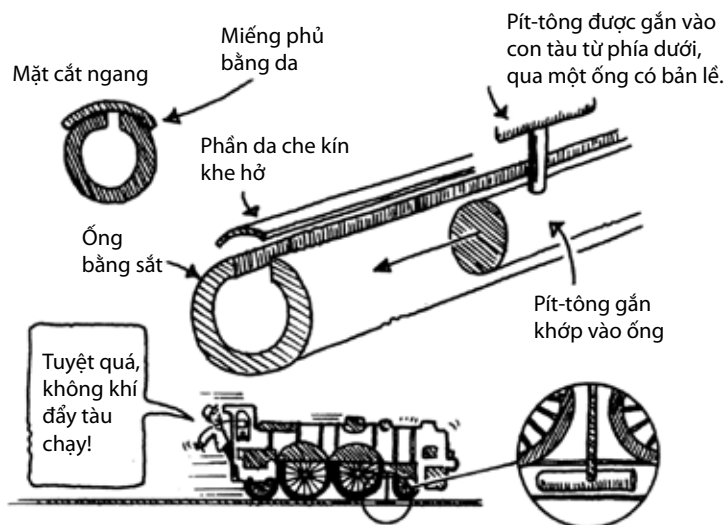
Giấc mơ ống dẫn

Devon, Anh quốc, 1848

Isambard Kingdom Brunel nhai nhai đầu điều xì gà Jumbo và giận dữ đi theo đường ray xe lửa. Giống như mọi khi, các suy nghĩ trong đầu ông chồng chéo lên nhau, ý định này đuổi theo ý định khác. Những ý định thiên tài. Những kế hoạch tuyệt vời. Những giấc mơ ống dẫn vĩ đại. Ông thấy tất cả mọi thứ đều đơn giản – ít nhất là thuở đó.

Cách đây bốn năm, ông đã cùng với vài kỹ sư hàng đầu đi về đất Ireland, để ngắm nhìn “con tàu hỏa chạy khí nén” đầu tiên của thế giới. Đó là một con tàu với các toa xe chuyển động với vận tốc cao và không hề gây tiếng ồn – mà là chuyển động bởi lực ép của không khí! Sáng kiến căn bản thật ra rất đơn giản...

Hướng dẫn chế tạo đường tàu chạy bằng khí nén:



1. Ống sắt sẽ nằm giữa hai đường ray. Dọc theo đường tàu có nhiều ngôi nhà nhỏ nhỏ có để các máy bơm hơi nước, bơm không khí ra khỏi ống.
2. Phía bên trong ống sắt là một Pit-tông chuyển động, Pit-tông này được nối với đầu tàu phía trên. Qua việc hút không khí ra ngoài, phía bên trong ống ở một phía của pitton xuất hiện một môi trường chân không. Không khí ở mé bên kia của Pit-tông muốn đi qua Pit-tông để tràn vào khu vực chân không, sẽ đẩy thật mạnh vào Pit-tông.
3. Vậy là không khí đẩy Pit-tông tiến về phía trước và qua đó đẩy cả đầu tàu về phía trước.

Các kỹ sư khác cười sặc sụa về ý tưởng đường ray chạy ống sắt và không tin rằng nó sẽ hoạt động, nhưng Isambard lại thấy nó rất ấn tượng và đề nghị áp dụng sáng kiến này cho đoạn đường sắt Nam Devon, thuộc miền Nam nước Anh. Chỉ có điều ông “quên” không nhắc rằng, trên đường tàu hỏa chạy bằng khí nén của Ireland thường xuyên xảy ra chuyện trục trặc. Brunel đã thành công trong việc thuyết phục được một số bà già giàu có ủng hộ dự án tàu khí nén - bởi suy cho cùng thì ông chính là kỹ sư giỏi nhất thế giới! Đoạn đường xe lửa kia được xây nên, nhưng những giấc mơ về đường ống chân không của Brunel chẳng bao lâu đã trở thành những cơn ác mộng thật sự! Mọi việc đều trục trặc, đổ bể.

Brunel lên đường về Devon để xem xét mọi việc, và Tom, cậu con trai của người canh ga tàu dẫn đường cho ông.

- Nguyên nhân nằm ở những miếng da bằng da, thưa ông Brunel, - Tom nói bằng giọng run run trước người đàn ông nổi danh.
- Vào mùa đông, những miếng da này bị khô và rạn nứt. Còn mùa hè thì khí nóng làm hại chúng.

- Hiểu rồi, - Brunel nói. - Mùi gì mà thối thê?

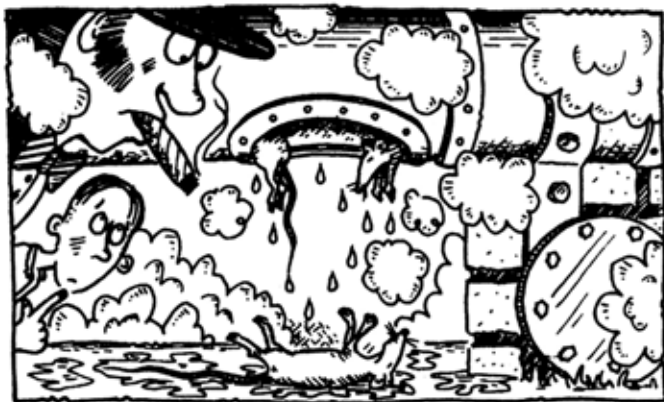
- Chắc là mùi mỡ cá. Ngành đường sắt đã ra lệnh cho nhân viên đi dọc đường tàu và quét sà phòng cùng mỡ cá vào những miếng

nắp đậy bằng da, để giữ cho chúng không bị khô nứt và đóng kín được ống đường tàu. Cái món mỡ cá này thật là khó ngủ!

Cả hai người đi tiếp, cho đến khi tới một trạm bom nhỏ xây bằng gạch.

- Còn đây là một vấn đề khác, - Tom nói thật to để át tiếng máy. Cậu bối rối vịn vẹo hai bàn tay đổ mồ hôi. - Cụ thể là cái ống...

- Cái ống làm sao? - Brunel cũng gặng trở lại. Đầu máy hơi nước khổng lồ phun ra từng luồng khói đen sì, thối hoắc, giống như một con rồng điên. Vừa phì phò vừa rú rít, những cái bom hút không khí ra khỏi ống. Nhưng từ đầu van chui ra không phải chỉ không khí. Brunel nhăn mặt ghé tòm nhìn kỹ: Nước trộn dầu, rỉ sét và ... chuột chết!



- Làm sao mà chúng vào trong đó được? - Brunel la vào tai cậu bé, mặc dù ông đã có thể nghĩ ra nguyên nhân. Thật là một thảm họa: những con chuột đói khát đã gặm các miếng da đậy ngoài, khiến những miếng da này không còn che kín nữa. Nước qua đó đã lọt vào phía trong ống sắt, và vì vậy mà chúng bắt đầu gỉ sét.

Viên kỹ sư nổi danh giận dữ rảo bước đi tiếp, đi nhanh đến độ cậu bé bên ông phải chạy gần. Đột ngột, Brunel cúi xuống để kiểm tra một miếng da đã bị chuột gặm. Tom kinh hãi nhìn ông.

- Dừng! - Cậu hét lên.

Bàn tay của ngài kỹ sư dừng lại sát miếng da đây, khi Tom tóm vào tay ông.

- Xê ra, bé con! - Brunel bực bội.

- Dừng chạm vào nó, xin ông! - Tom la lớn.

- Tại sao?

Đến đó thì Brunel cũng tự hiểu được hiểm họa đang đe dọa. Trong cái ống sắt này mặc dù không thật sự là chân không, vì ống không còn kín tuyệt đối, nhưng độ chênh lệch về áp suất không khí so với bên ngoài vẫn còn rất lớn, đủ lớn để dễ dàng hút rời ngón tay ông ra. Plopp! Cụt...



Vừa giận dữ lắm bầm, Brunel vừa lùi trở lại – có một số việc trên đời thậm chí cả ngài kỹ sư nổi danh cũng không thể chạm đến.

Tháng hai năm 1848, Brunel báo cho hiệp hội đường sắt biết là tất cả các vấn đề về kỹ thuật hầu như đã được giải quyết. Nhưng chỉ bảy tháng sau, ông tuyên bố phải ngưng dự án. Mấy bà già dễ thương vậy là bị mất trắng cả tài sản - và dĩ nhiên là họ rất giận!

Brunel làm gì để xoa dịu họ đây?

- Ông tuyên bố sẽ dùng chính tiền của ông để xây dựng một đường tàu mới.
- Để đền bù lại cho trục trặc kỹ thuật, ông quyết định không đòi tiền công tư vấn cho dự án này.
- Ông cung cấp mớ cá cho các bà cô già đến những ngày cuối đời họ.

CÂU TRẢ LỜI: b) Brunel đã tỏ ra "rộng lượng" và quyết định không đòi tiền công cho công việc tư vấn. Dĩ nhiên là thái độ của ông sẽ thổi bùng lên vài vụ cò sắt nặng ký – cò sắt chực không phải là ma sát dầu nghe. Về khái niệm ma sát, xin mời bạn đọc trang sách tiếp theo.



Ma sát có ở khắp nơi

Newton có nói rằng, một vật thể đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động chừng nào nó không bị phanh lại bởi một lực khác. Người ta gọi lực phanh này là lực ma sát – ma sát chứ không phải là cọ sát nghe. Điều này có nghĩa rằng: khi một vụ cọ sát xảy ra trong trường học và kết thúc bằng một trò đánh lộn, nơi có hai cơ thể chuyển động đập vào nhau, thì đó cũng chính là một ví dụ cho lực ma - cọ sát.

Lệnh truy nã

TÊN: Lực ma sát

ĐẶC ĐIỂM QUAN TRỌNG NHẤT: Khi các vật thể chuyển động chạm vào nhau sẽ làm xuất hiện lực ma sát. Những phần tử gồ ghề nhỏ nhất trên bề mặt sẽ bám chặt vào nhau.

Qua đó năng lượng chuyển động biến thành nhiệt lượng và âm thanh (tức là tiếng động).

NHUỘC ĐIỂM: Máy móc bị lực ma sát phanh bớt lại hoặc sẽ trở nên quá nóng, nhưng nếu có quá ít lực ma sát thì cũng dễ thành chuyện khó khăn. Nếu chiếc phanh trên xe đạp của bạn không còn hoạt động tốt, thì lực ma sát bên các bánh xe sẽ là quá nhỏ để phanh xe lại - Cứu với!



Người đàn ông phát hiện ra lực ma sát có một cuộc đời tương đối giàu ...cọ sát. Sau đây là câu chuyện của ông:

Siêu sao ngành vật lý

Benjamin Thompson - Nam tước Rumford miền Bayern (1753 - 1814), quốc tịch: Mỹ

Benjamin Thompson sinh tại nước Mỹ. Đầu tiên ông làm thầy giáo, nhưng rồi ông bỏ nghề dạy học để học ngành y. Ngoài giờ học hành, ông là một vận động viên thể dục đầy ham mê và nhiệt huyết – cho tới khi chiến tranh giành độc lập (1775 – 1783) nổ ra, nơi người Mỹ nổi lên chống lại sự thống trị của người Anh và giành độc lập. Benjamin đứng về phía nào? Ông ủng hộ phe Mỹ hay ủng hộ phe Anh?

Những cái lười độc địa khẳng định rằng ông ủng hộ cả hai bên. Cụ thể là trong tư cách một gián điệp hai mang, lúc thì làm việc cho bên này, lúc lại làm việc cho bên kia. Nhưng những người Anh hoàn toàn không biết chuyện này, và sau chiến tranh nhà vua George III đã phong ông lên tước quý tộc:



Nhưng Benjamin yêu mến những trò nhộn nhạo của chiến tranh và theo cái cách mà ông nói thì ông hoàn toàn chẳng muốn “rỉ sét” ở nước Anh. Thế ông làm gì? Rất đơn giản! Ông nhận vai tư vấn đặc biệt về những vấn đề chiến tranh và đi sang Bayern làm việc, rồi trở thành bộ trưởng Bộ Chiến tranh ở đó vào năm 1793.

Ngồi trên ghế bộ trưởng, ông đưa ra những sáng kiến thiên tài. Đường phố của vùng Bayern nước Đức thuở đó nhan nhản dân ăn mày, mà quân đội thì lại cần gấp các bộ quân phục. Vậy là Benjamin nghĩ ra một kế: ép buộc đội quân ăn mày đông đảo kia may quân phục. Ngược lại, người ta lại cũng cần thực phẩm để nuôi nấng đội thợ may này. Sau khi nghiên cứu, Benjamin tìm ra rằng súp rau lơang là món ăn rẻ tiền nhất. Ông hào hứng với cái sáng kiến của mình đến nỗi còn cho xuất bản cả một cuốn sách nấu ăn. Chẳng bao lâu sau, Benjamin lại có một tia chớp sáng tạo thứ hai.

Ông ra lệnh cho quân lính trồng khoai tây, dùng khoai tây đó nấu súp rau nuôi đám ăn mày, qua đó đám ăn mày có sức may quân phục cho đám lính. Sáng kiến của Benjamin thật trúng đích - chẳng ai có thể chê trách vào đâu được! Ngài bộ trưởng khôn ngoan còn nảy ra vài sáng kiến tuyệt vời nữa. Ông chế ra một loại ống khói mới cho các nhà ở, chế ra một loại bếp mới và một bình đun cà phê có thể đặt lên mặt bếp.



Tiếp đó, ông phát hiện ra lực ma sát – và chuyện xảy ra như sau: Một ngày kia, Benjamin đứng quan sát cảnh người ta sản xuất đại bác. Ống pháo đại bác được khoét rỗng bằng máy khoan. Benjamin nhận thấy sức nóng mà thanh thép toả ra. Vào thời gian đó, người ta còn nghĩ rằng sức nóng là một loại chất lỏng vô hình, nhưng Benjamin nhận ra rằng, khi người ta sử dụng một chiếc máy khoan đã bị cùn thì sức nóng toả ra còn tăng hơn nữa. Từ đó ông lý luận một cách vô cùng sắc sảo rằng nhiệt lượng xuất phát từ máy khoan. Đúng thế, cái đầu khoan bị cùn sẽ có bề mặt sần sùi, qua những

chỗ mấp mô nho nhỏ đó sẽ xuất hiện nhiều lực ma sát hơn, dẫn đến nhiều nhiệt lượng hơn.

Lực ma sát hay là trò nói xạo?

Cũng giống như Benjamin Thompson, mọi nhà vật lý học đều rút ra kết luận từ những gì họ quan sát thấy. Bạn có khả năng đó không? Sau đây là các hiện tượng vật lý xảy ra hàng ngày. Những hiện tượng nào xuất hiện qua lực ma sát?

1. Lực ma sát giúp bạn xây một ngôi nhà bằng cổ bài tú-lo-khơ.
2. Nhờ lực ma sát bạn có thể giặt một chiếc khăn phủ bàn ra mà không làm bát đĩa trên đó bị vỡ.
3. Các máy móc điện tử nóng lên vì lực ma sát.



4. Các rãnh trên mặt lốp xe tạo nên lực ma sát trên mặt đường. Qua đó người lái dễ điều khiển xe hơn.
5. Con người sử dụng lực ma sát để tạo ra lửa.
6. Lực ma sát hỗ trợ cho việc trèo lên núi tuyết dễ dàng hơn.



7. Các vận đông viên điền kinh sử dụng lực ma sát để không bị trượt ngã.
8. Người ta có thể bị bỏng vì tuyết do lực ma sát.

đa bị bỏng trước khi tuyết kịp làm cho nó nguội xuống.
 một vận tốc lớn có thể xuất hiện một lực ma sát lớn, khiến bị bỏng da nếu họ trượt quá nhanh và ngã xuống tuyết. Ở

8. Đùng vầy. Nhưng vận đông viên trượt tuyết liều lĩnh có thể ma sát và giúp người ta tránh ngã.

7. Đùng vầy. Người chạy được trang bị giày có đinh để tăng lực nhựa cho mức dính này.

chỗ biển hơn trước và sử dụng những bàn chải làm bằng dễ bị trượt xuống dưới. Ngay nay, loại người biết thuong loại để tạo ra nhiều lực ma sát hơn. Hiệu ứng là: người ta không trượt tuyết thuong quần da hải cầu xuống dưới thanh trượt

6. Đùng vầy. Thuở trước khi trèo lên núi, các vận đông viên cho tìm ai đó bóc lửa sẽ là chuyẽn khó khăn hơn nhiều nghe.) nhau. Nhiệt lượng của lực ma sát sẽ đốt cỏ khô. (Muốn đốt pháp tạo lửa nong bỏng này: người ta cỏ hai cành cây vào

5. Đùng vầy. Tổ tiên xa xưa của chúng ta đã phát hiện ra phuong cỏ khác, tạo điều kiện cho bánh xe chảm mặt đường.

Nhỏ nhưng rãnh sâu trên mặt bánh xe, nước sẽ được xúc đi ma sát hơn. Nhưng bánh xe cỏ rãnh sâu thích hợp với trời mưa.

4. Sai. Khi trời khô, nhưng bánh xe bằng phẳng hơn sẽ tạo nhiều

tí vì cỏ thể bóc chầy nếu bàn chẻ mặt khe thoát khi của nó.

ma sát khiến cho mây nong lên. Vì lý do này mà một chiếc

3. Đùng thẻ. Khi dòng điện chầy qua mạch điện, nó tạo ra lực

sẽ xảy ra trở cỏ sát đó, nếu bàn thử nghiệm trở này tại nhà.

sẽ không đủ lớn để kéo đĩa bát theo cùng. Nhưng rất cỏ thể

bàn. Khi bàn giặt khăn bàn thật nhanh, lực ma sát xuất hiện

2. Sai. Chính quán tính và lực hấp dẫn giữ lại đồng bát đĩa trên

lực ma sát!

1. Đùng vầy. Qua những thành phần gồ ghề của bề mặt, các

CÂU TRẢ LỜI:

Bộ máy hoàn hảo

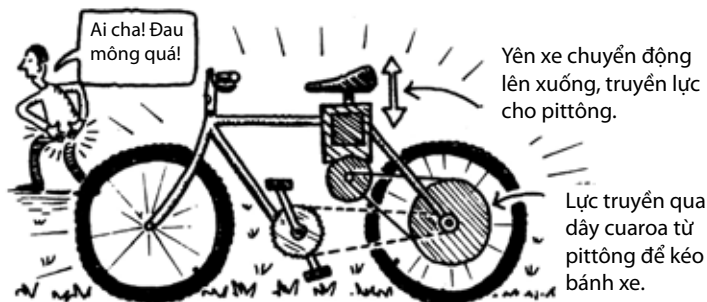
Bây giờ ta nói về một khuyết điểm của lực ma sát: Nó phanh các cỗ máy. Đúng vậy, thật đáng tiếc làm sao, lực ma sát là tay phá phách tệ hại nhất đối với một nhà vật lý học đã dành cả đời mình cho việc suy ngẫm chế tạo ra thứ máy siêu đẳng của tất cả các loại máy móc trên đời: Một chiếc máy cứ mãi vận hành mà không cần phải được bổ sung thêm năng lượng, cái người ta gọi là Perpetuum mobile.

Trong những năm 1617 đến 1906, cơ quan quản lý phát minh của nước Anh nhận được tất cả 600 đề xuất về cách tạo ra một bộ máy Perpetuum mobile, nhưng không một nguyên lý nào hoạt động.



Sau đây có vài sáng kiến mới nữa. Theo ý bạn thì cái nào sẽ hoạt động.

1. Chiếc xe đạp Perpetuum (xe đạp vĩnh viễn). Ở chiếc xe đạp này, lực sẽ xuất phát từ móng bạn, một cái móng cứ cùng với yên xe nhấp nhô lên rồi xuống, lên rồi xuống. Lực xuất hiện qua vụ nhấp nhô này được truyền qua một dây cuaroa và kéo bánh sau của xe đạp. Với cách này bạn có thể đi xe mãi mãi (cho đến khi móng bạn nát như ra).



2. Chiếc máy bơm Perpetuum. Một chiếc máy bơm bơm nước lên trên, nước này theo một bánh xe chảy xuống dưới và qua đó đẩy cho máy bơm chạy tiếp.
3. Chiếc đồng hồ Perpetuum. Những thay đổi của áp lực trong bầu khí quyển sẽ làm chuyển động một quả cầu bằng thủy tinh lên rồi xuống, lên rồi xuống, lực chuyển động này kéo một bánh xe chuyển động theo và bánh xe này đẩy cỗ máy đồng hồ hoạt động.
4. Chiếc quạt gió Perpetuum. Từ bánh xe gió, ngọn gió được thổi qua một hình phễu rồi thổi vào một cánh quạt, cánh quạt này lại khiến cho bánh xe gió chuyển động.

CẦU TRẢ LỜI: Máy số 3, cụ thể là chiếc đồng hồ Perpetuum được chế ra vào năm 1765 – và đến ngày nay nó vẫn còn tích tắc! Nhưng cả nó cũng sẽ không chạy vĩnh viễn. Vì lý do sau đây...

Bực bội vì sự tiêu hao năng lượng

Tạo nên một chiếc máy tự nó có thể hoạt động mãi mãi đáng tiếc là đi trái các định luật vật lý. Nói chính xác hơn là trái với định luật thứ hai của nhiệt động học. (Đó là một lý thuyết về nhiệt lượng - một nhánh của ngành vật lý, nghiên cứu nhiệt lượng và năng lượng. Một chủ đề rất hấp dẫn, thật sự có thể khiến cho ta ấm lòng!) Định luật nói rằng năng lượng của một cỗ máy sẽ bị tiêu hao đi dưới dạng nhiệt năng và âm thanh (tiếng ồn hay tiếng động) – và dĩ nhiên cả dưới dạng lực ma sát!



Vậy là một ngày nọ, chiếc đồng hồ kia sẽ dừng lại, đơn giản vì năng lượng của nó bị tiêu tan hết... Hơn nữa: Định luật thứ nhất trong ngành nhiệt động học nói rằng, người ta có thể chuyển năng lượng hoạt động thành nhiệt lượng. Đúng vậy: Nếu bạn cọ hai bàn tay vào nhau, năng lượng chuyển động trong hai bàn tay bạn nhờ vào lực ma sát sẽ được chuyển thành nhiệt lượng, làm hai tay bạn ấm lên - một định luật dễ thương, phải không?

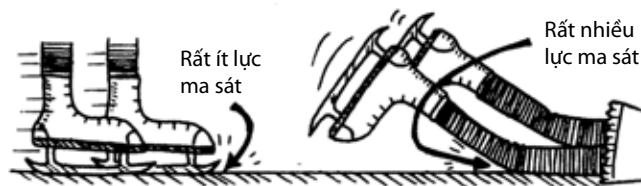
Ma sát hay trượt ngã

Nhưng lực ma sát cũng có ích cho ta: phanh, bánh xe, miếng đế giày trơn nảy hoặc những chiếc dây cuaroa trong máy móc - tất cả những thứ đó sẽ không hoạt động nếu không có lực ma sát.



Trong cuộc sống, cũng có những lúc ta lại muốn làm vật thể trơn nhẵn hơn lên. Cho vụ này ta dùng công cụ bôi trơn. Khi người ta tra dầu nhớt cho máy móc, những đơn vị gập ghềnh trên bề mặt (vốn là thủ phạm tạo nên lực ma sát) sẽ được lấp đầy bằng dầu - và thế là bề mặt trở nên nhẵn nhụi hơn và có thể trượt qua nhau tốt hơn.

Hiệu ứng trượt này là nền tảng cho đa phần các bộ môn thể thao mùa đông. Xe trượt tuyết, ván trượt tuyết cũng như trượt băng đều trườn về phía trước, bởi bên dưới cang trượt của chúng luôn có một lớp mỏng đá hoặc tuyết tan chảy. Người đi giày hay cuời ván trượt hoặc ngồi xe trượt tuyết "lướt sóng" hay "boi" trên thảm nước đó, với lực ma sát rất nhỏ - nhưng vụ này chỉ hoạt động suôn sẻ và trôi chảy (tức là ít lực ma sát) chừng nào người ta chưa bị trượt chân và ngã xuống:



Khi hạ thủy các con tàu người ta cũng phải bôi trơn. Thời Trung Cổ người ta quét mỡ động vật lên đoạn dốc hạ thủy. Khi con tàu được thả xuống nước, một nô lệ sẽ phải đảm trách nhiệm vụ nguy hiểm là rút vật phanh bên dưới tàu ra. Sau đó, anh ta phải ngay lập tức chạy về nơi an toàn. Nếu anh ta trượt chân trên lớp gỗ trơn nhẵn, thì con tàu sẽ trượt đè lên anh ta. Nếu anh ta kịp trốn về nơi an toàn, người ta sẽ thả cho anh ta tự do.



Vậy là bạn thấy nếu quá ít lực ma sát, ta sẽ phải lãnh hậu quả trầm trọng – mà quá nhiều lực ma sát cũng vậy. Ví dụ như trong câu chuyện sau, tại thành phố Rome xinh đẹp, khoảng 400 năm về trước...

Hiểm họa ma sát của thành Rome

Rome, năm 1586

Suốt 2000 năm, bia mộ cũ kỹ phía tây nhà thờ Thánh Peter đã nằm trong bụi bặm chẳng hề được ai chú ý, nhưng tình huống giờ

đã thay đổi: Giáo Hoàng cho rằng một tượng đài hoành tráng như thế mà được dựng ở phía trước nhà thờ thì sẽ rất đẹp. Vấn đề chỉ là: làm sao dựng nó lên? Bia đá này nặng 327 tấn!



- Người ta nói rằng đã có hai kỹ sư từ chối nhận việc này, - ông già Roberto lẩm bẩm. - Họ cho đó là chuyện không ai làm được.

- Cháu hiểu họ - chàng trai trẻ Marco đáp lời. Anh ném một cái nhìn kính cẩn về phía tảng đá khổng lồ, phía trên tảng đá người ta đã cho dựng lên một giàn giáo thật cao.

- Chà, ít ra chúng ta cũng nên thử một lần, - ông già Roberto lẩm bẩm và bắt đầu ho sù sụ. - Bằng cách này hay cách khác thì người ta cũng phải kiếm tiền. - Ông và Marco là hai trong số hàng trăm thủy thủ được người ta thuê về để dựng bia đá lên. Cả hai người cùng tóm lấy dây thừng.

Cả bãi đất dày đặc người bao quanh. Hàng ngàn khán giả reo hò cổ vũ, vỗ khàn tay và nồn nóng chờ được chứng kiến sự kiện vĩ đại. Một chàng trai trẻ ăn mặc sang trọng nhảy lên chiếc bụi mà người ta vừa dựng trên quảng trường.

Roberto nhìn khuôn mặt già nua của ông. - Đó là ông kỹ sư Fontana, anh ta bảo rằng anh ta sẽ làm được - đúng là đồ khoe khoang!

- Hồi dân chúng thành Rome, - chàng Fontana trẻ tuổi hét lớn. - Hôm nay chúng ta sẽ đưa tượng đài vĩ đại của quá khứ quay trở lại! Hồi anh em thủy thủ, khi các bạn nghe thấy tín hiệu từ kèn Trompet, các bạn hãy kéo dây. Các bạn chỉ được phép dừng lại

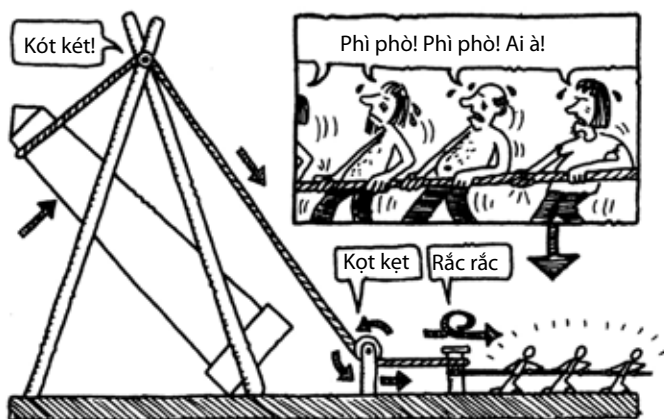
khi nghe tiếng chuông. Có một yếu tố tối cần thiết là tất cả chuyện này phải được làm trong im lặng. Không ai được phép cất tiếng. Nếu không sẽ bị xử tử! - Anh ta chỉ về phía giàn treo cổ với cái dây thòng lọng.

Đám đông kinh hoàng im phăng phắc.

Ông già Roberto vội đưa tay làm dấu thánh. - Hơi quá đáng đấy!
- Ông lắm bầm.

Các thủy thủ vội nhổ vào tay. Chỗ nước bọt ẩm ướt sẽ giảm bớt độ cọ sát giữa dây thừng và lòng bàn tay, khiến các ngón tay đỡ buốt khi kéo dây.

Kèn Trompet ném ra tín hiệu. Âm thanh chói gắt của nó lan khắp bãi rộng. Các thủy thủ im lặng ngả người ra sau và bắt đầu kéo dây. Tiếng dây nghiêng kèn kẹt, các trục kêu kót kót. Thật chậm, thật chậm, từng milimet một, tảng đá khổng lồ bắt đầu ngồng lên.



Đột ngột, có tiếng chuông. Tất cả cùng nghỉ một lúc. Thế rồi kèn Trompet lại cất lên âm vang. Những cơ bắp của đám thủy thủ căng lên cho đến khi mồ hôi chảy tràn xuống. Thảm họa khủng khiếp dần dần tiến lại...

Đột ngột, những dây thừng bị kẹt - lực ma sát bên các trục cản chúng chuyển động. Chúng không dịch đi được nữa! Các thủy thủ cứ thế

kéo rồi kéo nữa cho tới khi mặt mũi đỏ bừng lên. Không một thứ gì nhúc nhích. Những sợi dây căng kêu lên lắc rắc và sắp sửa đứt ra. Mổ đá chồng chênh. Marco nhìn thấy hiểm hoạ. - Nước! Đổ nước vào đây! - Anh kêu lên. Và đúng lúc đó, anh cũng chợt hiểu ra là anh vừa làm gì... mạng sống của anh không còn đáng giá một xu!

- Tóm lấy nó! - Fontana gầm lên. Vì căng thẳng và thất vọng, giọng anh ta cao vói lên. - Tóm lấy nó, nó đã phá vỡ im lặng!

Những cánh tay mạnh mẽ tóm lấy chàng thanh niên Marco và kéo anh đến bên giá thông lọng, nơi đao phủ đã chờ sẵn. Cả đám người kinh hoàng rên lên, nhưng không một ai dám nói thành lời.

- Tôi rất tiếc, - Marco thì thầm, nhưng đã muộn.

Đao phủ trông sợi dây thô cần vào cổ anh và kéo nút dây thật chặt.



Một vị cha đạo già nua gầy gò chạm vào cánh tay anh.

- Con có một ước nguyện cuối cùng không? - Ông lẩm bẩm.

- Làm ơn, thưa cha, - Marco khàn khàn nói. Tim đập lồng lên, anh hầu như không cất nổi thành lời. Mồm anh khô như bị cháy, và sợi dây trông quanh cổ chẳng khiến cho chuyện nói năng dễ dàng hơn. - Cha làm ơn nói với họ, họ cần phải đổ nước lên trên các cần trục.

- Ta không biết liệu có thể nói được không, con trai ta.

- Xin cha *làm ơn*!

Đám lính đội mũ sắt bắt đầu khua trống – đó là tín hiệu bắt đầu hành quyết.

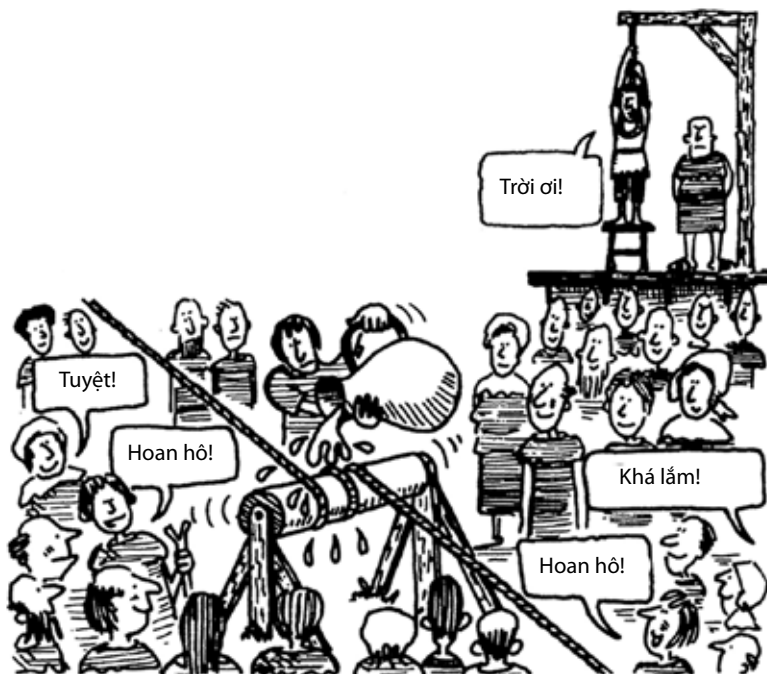
Vị cha đạo vội vàng đi sang chỗ Fontana và nói điều gì đó với anh ta. Viên kỹ sư trẻ tuổi nóng nảy gặt đầu. Một xô nước lớn được mang tới và đổ lên các trục có dây quấn quanh.

- Thôi, làm đi cho xong việc, - đạo phủ vui vẻ nói rồi đẩy Marco bước lên Bậc Thang Thần Chết.

Đúng lúc đó, tín hiệu của kèn Trompet vang lên và các dây kéo lại căng lên lần nữa.

- Tại sao đám người đó lại reo hò? - Marco nghĩ thầm. Chẳng lẽ họ vui mừng vì thấy ta chết đến thế ư?

Không đâu. Các sợi dây không còn bị kẹt nữa, chúng trôi một cách dễ dàng qua các trục cuốn, và tám bia đá được nâng lên mỗi lúc một nhanh hơn, cao hơn, và cao hơn. Sát dưới chân máy Bậc Thang Thần Chết đột ngột xuất hiện chàng kỹ sư Domenico Fontana. Mặt anh đỏ bừng lên vì ngượng.



- Thả người này ra ngay lập tức! - Anh kêu lên.

Là một thủy thủ, chàng Marco trẻ tuổi đã quen với công việc cuộn các đoạn dây uốt khi đi thuyền trên biển. Và anh biết rằng, một đoạn dây thùng uốt sẽ tạo nên ít lực ma sát hơn, bởi nước làm cho nó trơn hơn. Dĩ nhiên là Marco được tha tội chết. Và anh được người ta ban thưởng vì đã cứu được tám bia đỏ. Theo bạn thì phần thưởng là gì?

- a) Một cái bình đựng nước bằng vàng.
- b) Một buổi dùng cà phê cùng Giáo Hoàng.
- c) Một con thuyền riêng.

CÂU TRẢ LỜI: b) Chàng thủy thủ trẻ tuổi Marco đã được mời làm khách danh dự của Giáo Hoàng. Và thành phố quê hương San Remo của anh được vinh hạnh cung cấp các hành cò cho đám rước trong thế hàng năm của nhà thờ Thánh Peters, tổ chức vào ngày Chủ Nhật Cò.

Cả ở thí nghiệm sau đây của chúng ta, mọi việc cũng xoay quanh các động tác trơn trượt và chuyển động... (Nhưng bạn cẩn thận đấy - đừng có mà trượt chân té ngã!)

Hãy tự thử nghiệm...

Làm cách nào để giảm lực ma sát - và có một cú trượt hoàn hảo

Bạn cần:



Bạn làm như thế này:

1. Bạn cầm lấy cái chốt nhựa và búng nó lên trên khay nhựa thứ nhất. Cẩn thận đấy: Đừng làm cho nó bay, nó phải chạm vào mặt phía trên của khay nhựa!
2. Thận trọng đổ một giọt dầu ăn lên trên khay. Bạn dùng giấy sử dụng trong bếp để dàn đều chỗ dầu này ra toàn bộ diện tích khay, cho tới khi cả khay nhựa óng ánh đều đặn.
3. Bây giờ bạn đẩy cái chốt bằng nhựa với cùng một lực như trước chuyển động trên mặt khay. Bạn nhận thấy điều gì?
4. Giã quả chuối ra thành bột, rồi lại dùng giấy bóng dùng trong bếp rải đều nó lên bề mặt của khay nhựa thứ hai – làm sao để có một bề mặt bằng phẳng và đều đặn. Chỉ lấy đúng lượng chuối mà bạn cần!
5. *(Bài tập bổ sung dành cho người tình nguyện)* Trộn phần còn lại của bột chuối với váng sữa và đường. Ăn chỗ đó. (Các nhà khoa học thường phải chịu khổ đau vì công trình!)
6. Bây giờ bạn đẩy cái chốt nhựa với cùng một lực như trước trên bề mặt của chiếc khay thứ hai. Bạn nhận thấy điều gì?
 - a) Kể cả dầu ăn lẫn chuối giã nhỏ đều là những thứ dùng để bôi trơn tốt. Trong cả hai trường hợp, cái chốt bằng nhựa đều chuyển động nhanh hơn.
 - b) Cái chốt nhựa chòng chành trên dầu ăn, nhưng nó dính tịt vào lớp bột chuối.
 - c) Chốt nhựa dán chặt vào lớp dầu ăn và trượt nhanh trên lớp bột chuối.

CÂU TRẢ LỜI: a) Dầu bôi trơn trên mặt khay được ép từ lách và com bơ vì vị chuối cũng khiến cho mọi thứ trơn hơn. b) – ai cũng sợ quốc gia, người ta cũng sử dụng cả chuối làm dầu bôi trơn, dưa hoặc từ những phần nhất định của cơ thể con cá. Ở một

biết đấy, nhất là những người đã từng đạp lên vỏ chuối.



CẢNH BÁO TRƯỚC HIỂM HỌA

Làm ơn đừng thử nghiệm công cụ bôi trơn của bạn tại những vị trí sau:

1. Trên hành lang trường học - nền hành lang vốn dĩ đã đủ trơn rồi!
2. Trên ghế của các thầy cô giáo.
3. Trên cầu thang. Cái này hơi mạo hiểm quá nghe!

Tất cả những trò đó có thể khiến cho một người lớn tuổi căng thẳng đến mức đứt dây thần kinh. À mà này: trong chương sau, chúng ta cũng sẽ nói đến chuyện căng và kéo dãn...

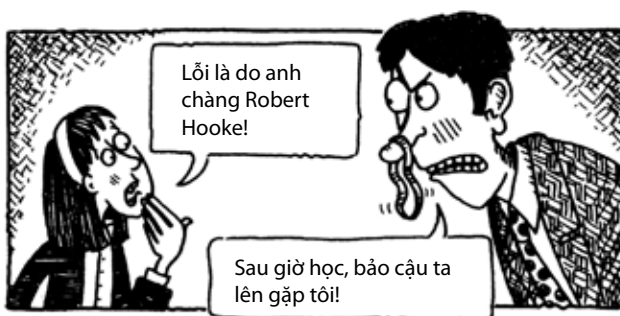


Một cô giáo
căng thẳng

Một chiếc
cà vạt bị
kéo căng

Kéo căng và kéo giãn

Hãy quấn một sợi dây thun quanh hai ngón tay bạn rồi thận trọng kéo một đầu dây. Chất liệu có tính đàn hồi này sẽ thu giữ lượng năng lượng mà bạn đã cung cấp cho nó khi kéo dây. Bây giờ bạn thả tay ra – năng lượng được giải phóng và thúc cho sợi dây cao su bay tung vào không khí. Ái chà! Đáng tiếc, đúng lúc đó thầy giáo bạn đi ngang qua và dây cao su hạ cánh xuống ngay chòm mũi thầy. Hãy nói với thầy đây là một thí nghiệm khoa học - thầy sẽ thông cảm cho bạn thôi! Một trong những nhà khoa học đầu tiên quan tâm đến tính đàn hồi (hay còn gọi là sức căng) là anh chàng người Anh, Robert Hooke.



Siêu sao ngành vật lý:

Robert Hooke (1635 - 1703), quốc tịch: Anh

Sau những cọ sát với Newton (xem trang 22), Robert Hooke đã hiểu khá rõ về lực căng. Nhưng không chỉ có vậy, nhà khoa học tài năng này quan tâm đến mọi thứ - từ kính viễn vọng cho tới việc chế tạo máy bay và cả những thứ không bay được. Người ta không thể nào tin nổi, nhưng đúng là ông cũng làm cả nghề kiến trúc, nghề nghiên cứu các vì sao, là một nhà cơ khí và thậm chí là nhà tạo mẫu. Đúng thế, anh chàng Robert giỏi giang luôn luôn ở trạng thái căng thẳng tối đa!

Người ta kể lại rằng, trong di chúc của Robert Hooke có một câu văn được viết với một thứ ngôn ngữ kỳ lạ. Người ta gắng sức giải mã được câu văn đó và nhận ra rằng, câu văn được viết bằng tiếng la tinh - cụ thể là: *Ut tensio sic vis*. Thật là tuyệt, đúng không?... Sao kia, bạn không biết tiếng la tinh ư? Thôi được, nó có nghĩa ằng chừng như: *Kéo căng bao nhiêu thì lực lớn bấy nhiêu*. Sau này người ta tìm ra rằng, đằng sau lời phát biểu ngắn gọn đó là định luật của Hooke về tính đàn hồi: Nếu bạn treo một trọng lượng vào một dây lò xo, dây lò xo sẽ bị kéo giãn ra. Nếu treo một trọng lượng gấp đôi như thế vào dây lò xo: Dây lò xo sẽ bị kéo dài ra gấp đôi. Rất đơn giản – đúng không?

Hãy tự thử nghiệm...

Chuyện gì xảy ra khi một vật bị kéo căng? (Phần 1)

Bạn cần:

- bản thân bạn
- một sợi dây cao su dày 0,5 cm

Bạn làm như sau:

1. Kéo thật nhanh cho dây cao su căng ra.
2. Áp nó vào má bạn.

Chuyện gì xảy ra và tại sao?

- a) Dây cao su gây cảm giác lạnh đến kỳ quặc, vì khi kéo căng ra, bạn đã kéo luôn cả năng lượng của nó ra ngoài.
- b) Sợi dây cao su ấm. Nguyên nhân nằm ở năng lượng mà bạn đã chuyển vào trong đó khi kéo dây.
- c) Sợi dây cao su có vẻ ấm, vì khi bị kéo căng bên những ngón tay ấm và ướt mồ hôi của bạn, lực ma sát đã được tạo nên.



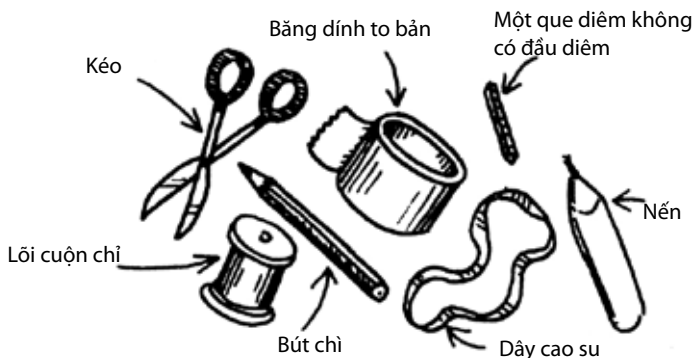
CẦU TRẢ LỜI: b) Dây cao su lưu trữ trong một thời gian ngắn thì năng lượng xuất phát từ lúc căng. Năng lượng này sau đó sẽ được tỏa ra dưới dạng nhiệt, vì vậy mà dây cao su ấm

Tự thử nghiệm...

Chuyện gì xảy ra khi một vật bị kéo căng? (Phần 2)

Chiếc máy mà bạn dễ dàng tạo ra dưới đây chuyển động về phía trước nhờ vào năng lượng lưu trữ của một vòng dây cao su bị kéo căng.

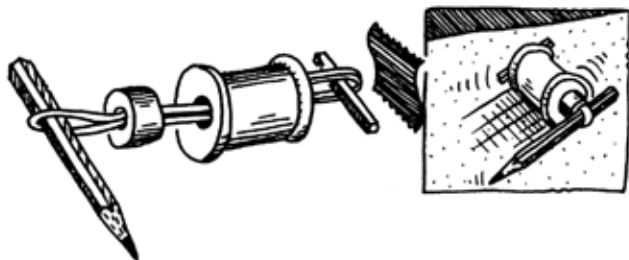
Bạn cần:



Bạn làm như sau:

1. Cắt từ dưới chân cây nến ra một đoạn dài 2,5 cm.
2. Rút bấc nến ra ngoài, và làm to cái lỗ ở giữa cây nến ra để có thể đút dây cao su qua.
3. Kéo dây cao su qua khúc nến và lõi cuộn chỉ.
4. Đút que diêm qua một đầu dây cao su ở phía đầu của lõi cuộn chỉ, dùng băng keo dán cho nó chặt lại.
5. Đút bút chì qua vòng dây cao su ở phía đầu của khúc nến.
6. Bây giờ bạn xoay vòng bút chì theo cùng một hướng, và qua đó xoay luôn cả đoạn dây cao su, cho tới khi nó kéo bút chì và

mẫu nén sát vào lõi cuộn chỉ. Giờ bạn buông dây, đặt cả bộ máy đó lên mặt bàn: Nó sẽ chuyển động trong khi dây cao su xoay trở ra. Hãy để cái máy này leo dốc vài lần, thử nghiệm với bề mặt dốc trơn nhẵn và bề mặt ráp. Bạn nhận thấy điều gì?



- a) Trên bề mặt trơn, chiếc máy leo dốc dễ hơn.
- b) Trên bề mặt thô xù, chiếc máy leo dốc dễ hơn.
- c) Chiếc máy hoàn toàn không có khả năng leo dốc.

CÂU TRẢ LỜI: b) Năng lượng cơ giãn được lưu trữ sẽ chuyển thành năng lượng chuyển động khi dây cao su xoay. Qua lực ma sát với bề mặt thô xù, chiếc máy có độ bám tốt hơn vào mặt dốc và vì thế mà dễ leo lên cao hơn.

Kéo căng, kéo dài, dây cao su

Sau đây là những thông tin có độ co giãn tuyệt vời về đề tài kéo căng và kéo dài. Cách đây vài trăm năm, nhân loại sử dụng một công cụ tra tấn tởm lợm để trừng phạt kẻ có tội. Những ai không may, có khi bị mắc một tội rất nhỏ thôi cũng đã bị đưa lên ghế căng: đó là một tấm ván có trục lăn ở hai đầu, người ta bị buộc chặt lên trên đó và bị kéo dài ra. Độ kéo dài lớn nhất mà một người đã từng chịu đựng được trên ghế căng mà không bỏ mạng là 15 cm – sau đó thì các đầu khớp sẽ nhảy ra khỏi lỗ. (Không, bạn đừng lo, trong các trường công thời đó không có các công cụ tra tấn - bởi thời đó chưa có trường công.)



Trong thế kỷ 18, người ta sử dụng chỉ cao su để may cả đồ lót lẫn váy áo. Ngu ngốc làm sao, cao su chảy ra khi gặp trời nóng và khi trời lạnh thì cứng giòn đến gãy rời.



Năm 1839, các nhà hóa học tìm ra phương pháp làm cho cao su trở nên bền chắc hơn, và kể từ năm 1930 thì các đoạn “dây cao su” trở thành thứ thường được sử dụng trong các bộ áo nịt Korsett và quần lót. (Korsett là một thứ áo nịt ngực rất chặt, được một số phụ nữ sử dụng để ép bó thân hình phì nhiêu của họ thành thon thả. Trước khi phát minh ra các dây cao su, người ta sử dụng các khúc xương cá voi cho Korsett giữ nguyên hình dạng và bền chắc.)



CẢNH BÁO TRƯỚC HIỂM HỌA CẬN KÊ!

Đừng bao giờ nảy ý định hỏi cô giáo lớn tuổi của bạn, liệu cô ấy có đang mặc một bộ áo nịt ngực Korsett làm bằng xương cá voi không. Câu hỏi đó sẽ dẫn đến những hậu quả trầm trọng đấy.

Không, nhưng tóm được em thì cô sẽ mặc một bộ áo nịt ngực làm bằng xương trẻ con!



Ngày nay, người ta sử dụng cao su nhân tạo trong cả những sợi dây Bungee (môn nhảy từ trên cao xuống, chân buộc dây). Bạn có là một người hâm mộ môn Bungee không?

Nếu câu trả lời của bạn là “Ài cha, không đâu!”, thì chắc bạn sẽ không ghen tỵ với anh chàng Gregory Riffi. Anh này vào năm 1992 đã nhảy trong không phận của nước Pháp từ một chiếc máy bay trực thăng: anh ta lao từ độ cao 249 m xuống dưới sâu, chỉ được giữ lại bởi một sợi dây bằng lụa, có nghĩa là mạng sống của anh ta treo ở đầu sợi dây đó – một sợi dây nhảy Bungee.



Mà ngoài ra, môn nhảy Bungee bình thường ra không phải là một bộ môn nguy hiểm, nếu nó được thực hiện bởi các chuyên gia. Chú ý là khi nhảy cần phải chấp nhận có vài mạch máu nhỏ trong mắt bạn sẽ bị vỡ, bởi khi nhảy máu sẽ dồn xuống đầu.

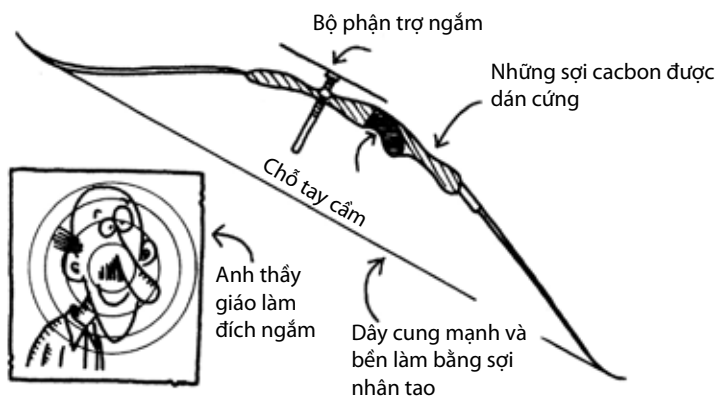
Một bộ môn thể thao khác dựa trên nguyên tắc tính đàn hồi đó là môn bắn cung.

Những cánh cung mềm dẻo

1. Cung đã được chế ra từ 20.000 năm trước công nguyên. Khi kéo căng dây cung, năng lượng sẽ được dự trữ rồi được chuyển sang cho mũi tên khi bắn. Trong quá trình này, năng lượng lại chuyển thành năng lượng chuyển động.
2. Năm giây sau đó, tên cắm phập vào đích - thật là một cảm giác chẳng mấy dễ chịu cho đích.
3. Trong thế kỷ 10, người Thổ Nhĩ Kỳ đã cải tiến món vũ khí này. Họ sử dụng gân và sừng thú, được gia cường thêm bằng gỗ. Qua đó cánh cung trở nên mềm dẻo hơn và được căng mạnh hơn.
4. Trong thời gian đó thì người châu Âu đã phát minh ra chiếc Armbrust (nỏ bắn tên cầm tay). Món vũ khí giết chóc này có thể đẩy một mũi lao nhỏ đi xa tới 300 m.
5. Thế nhưng động tác căng chiếc Armbrust lại tốn nhiều thời gian. Người ta phải cần tới cả một nửa vinh hàng thì mũi lao mới được bắn đi. Khoảng thời gian đó đủ cho các cung thủ bắn đối phương thủng lỗ chỗ.
6. Cuối cùng một người xứ Wales đã chế ra chiếc cung dài. Món vũ khí này bắn xa tới 320 m. Những mũi tên có khả năng xuyên thủng những chiếc áo khoác làm bằng xích sắt mà cánh hiệp sĩ ngày đó thường mặc. Ở những khoảng cách ngắn hơn, chúng thậm chí có thể xuyên qua cả giáp sắt.



7. Những cánh cung hiện đại có cấu tạo khá là phức tạp.



8. Ở bộ môn bắn cung tự do, cung thủ nằm ngửa, kẹp cánh cung lên trên hai chân và căng dây cung bằng cả hai tay.

Dĩ nhiên, động tác kéo căng không phải là phương pháp dự trữ năng lượng duy nhất. Một khả năng khác là ấn các vật thể có tính co giãn, đàn hồi – ví dụ như một chiếc lò xo. Khi thả ra, năng lượng sẽ được giải phóng và lò xo sẽ lao vọt lên trên. Lò xo đã được loài người sử dụng từ trên 600 năm nay – cụ thể là trong bẫy chuột. Sau đây là một số dữ liệu đáng lưu ý về lò xo:

Bảy dữ liệu về lò xo

1. Những máy nướng bánh mì (toaster) đầu tiên xuất hiện trên thị trường vào năm 1919 và được trang bị lò xo rất mạnh, chúng thường hất tung miếng bánh mì nướng lên không trung – một số người sử dụng tỏ ra chẳng mấy thích hiện tượng này.



2. Lò xo cũng có thể bị gãy. Ở một chiếc lò xo rẻ tiền, chất liệu sẽ bị mỏi mệt và kiệt lực sau khoảng 100.000 lần co giãn, những chiếc lò xo tốt hơn có thể chịu đựng được 10.000.000 lần co giãn rồi mới chịu gãy ra.
3. Những chiếc lò xo trong đệm giường lò xo ngày nay được làm theo hình nón lộn ngược: càng xuống dưới chúng càng nhỏ. Qua đó, đầu tiên bạn sẽ dễ ấn chúng hơn, nhưng lực ấn càng lớn bao nhiêu thì chúng càng chùn xuống dưới ít bấy nhiêu. Vậy là một chiếc đệm lò xo mang lại cho chàng võ sĩ hạng ruồi là bạn cảm giác dễ chịu và một tư thế nằm thoải mái rất có thể sẽ gây cảm giác cứng quèo và khó chịu cho một người lớn nặng kí hơn.
4. Chắc bạn có biết tiết mục xiếc: một con người bị bắn ra từ một khẩu súng đại bác như một viên đạn sống? Dĩ nhiên là khẩu đại bác đó không bắn thật đầu, mà chỉ là một lò xo đẩy diễn viên bay qua không khí. Tiếng nổ và khói được tạo bởi pháo và lửa.

5. Bạn có biết rằng, bản thân chúng ta cũng có lò xo trong chân? Những sợi dây chằng nối các khớp xương với nhau có một độ đàn hồi nhỏ, xương sống hình chữ S của bạn cũng nhún xuống trong khi đi đấy - cả hai thứ mang lại cho bạn một dáng đi mạnh mẽ, nhún nhảy, đầy sức bật như lò xo!
6. Trong những năm 70 của thế kỷ trước, có hai nhà nghiên cứu người Mỹ đã cho chuột túi nhảy trong những bánh xe chạy bằng chân đạp và tìm ra rằng, lũ chuột túi nhảy nhờ vào những sợi gân có độ co giãn rất cao, có thể so sánh với độ co giãn của lò xo một chiếc gậy nhảy.
7. Kể cả trong thể thao người ta cũng cần đến rất nhiều đồ vật có khả năng đàn hồi. Ngày trước, những cây vợt Tennis được căng bằng ruột cừu co giãn - tội nghiệp những con cừu! Và những đôi giày thể thao dĩ nhiên cũng phải được đệm cho thật tốt, để giảm sóc cho những chuyển động của vận động viên.

Giày thể thao với bộ phận lò xo



Khi ông anh trai nhận thấy là bạn vừa xẻ nhỏ cặp giày thể thao của anh ấy ra vì mục đích khoa học, chắc chắn anh ấy sẽ dùng đũa đôi nắm đấm hoặc cho bạn vào cối mà xay một trận! Thật là một sự tình cờ dễ thương; chương tới đây của cuốn sách xoay quanh hai chủ đề đó, tức là chủ đề xoay và đu đưa! Mời bạn vào chỗ, chuẩn bị, đu đưa!



Cú xoay đích đáng

Đã bao giờ bạn nghĩ tại sao ô tô lại không có bánh hình vuông? Không ư? Cả tôi cũng không. Chà, bánh tròn dĩ nhiên xoay tốt hơn. (Ai mà không nghĩ như vậy chứ!) Mà ngoài ra, những phần nằm ở phía xa tâm của một bánh xe sẽ có lực lớn hơn nơi gần trục. Đây là yếu tố lý tưởng cho tất cả cỗ máy có bánh xe, ví dụ như cối xay gió hoặc ô tô. Nhưng để hiểu cho đầy đủ về một cú xoay ngoạn mục thì ta còn phải nói với nhau thêm nhiều điều nữa...

Cách diễn tả lực



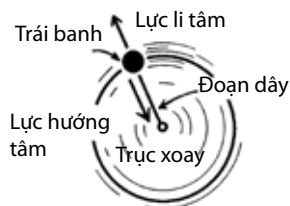
Cái gì kia? Có ai đi thăm viện bảo tàng hả?

CÁU TRẢ LỜI: Chả một ai hết. Đồng xu đang lăn, và ông giáo vật lý của ta nói rằng, những vật thể đang lăn có xu hướng cứ tiếp tục lăn mãi, cho tới khi có một lực khác phanh chúng lại. Đó là nguyên nhân tại sao các bánh xe lại hoạt động tuyệt vời đến thế. Bánh xe thật sự là một sáng kiến đáng ngưỡng mộ! Con người anh tri đã phát minh ra nó chắc đã sống khoảng 3500 năm trước công nguyên ở miền Trung Cận Đông. Khi một bánh xe xoay, có hai lực đồng thời tác dụng lên nó: Lực li tâm và lực hướng tâm. Nghe phức tạp ư? Chờ xem sao nhé. Đầu tiên, ta thử ngâm nghĩa một chút lệnh truy nã sau đây...

Lệnh truy nã

TÊN: Lực li tâm và lực hướng tâm

ĐẶC ĐIỂM QUAN TRỌNG: Hãy tưởng tượng, bạn cột trái banh vào một sợi dây rồi xoay tít nó trên đầu mình.



1. Lực li tâm tìm cách đưa trái banh chuyển động thẳng ra phía ngoài.
2. Lực hướng tâm tác dụng theo chiều ngược lại và hút trái bóng vào phía trong, thẳng về phía trục xoay.

Chuyện thường thôi. Tôi mới làm nghề chăn bò từ hôm qua!



BẤT LỢI CHO ĐÁM BÒ: Các chàng chăn bò Nam Mỹ thường bắt bò bằng một chiếc Bola: đó là một đoạn dây có buộc hai quả cầu ở hai đầu. Khi bị ném đi, đoạn dây sẽ quấn quanh chân của con bò. Một chiếc Bola hoạt động đồng thời với lực li tâm và lực hướng tâm.

Rắc rối quá... thế nào nhỉ, lực nào là lực hướng ra ngoài, lực nào kéo vào trong?



Nếu bạn hay nhầm giữa lực li tâm và lực hướng tâm, có lẽ cách hướng dẫn sau đây sẽ giúp đỡ bạn:

Khi xoay, lực HƯỚNG tâm hướng mặt vào phía trong. Lực LI tâm là lực kéo vật thể ra ngoài, chia ly với bạn trực xoay.



Hãy tự thử nghiệm... một chiếc Bola hoạt động ra sao?

Bạn cần:

- Hai quả cầu làm bằng đất sét nhân tạo, đường kính 2,5 cm
- Một đoạn dây bền chắc, dài 52 cm.

Bạn làm như thế này:

1. Dùng đất sét nặn ra hai quả cầu bao quanh hai đầu dây.
2. Ấn đất sét lại thật chặt, để nó có thể bám chắc vào dây.
3. Giờ bạn bắt đầu luyện ném Bola. Hãy cầm vào điểm giữa của đoạn dây bằng hai ngón tay cái và trỏ, sau đó xoay nó trên đầu bạn. Buông nó ra!



Chú ý! Trước khi luyện tập, hãy đọc cảnh báo ở trang 115.

CẢNH BÁO**TRƯỚC****HIỂM HỌA****CẬN KÊ**

1. Luyện ném Bola trong phòng khách có thể sẽ dẫn đến những hậu quả trầm trọng đấy - ít nhất là

khi cái lọ cắm hoa mà mẹ bạn yêu thích nhất bị vỡ tan ra. Chúng tôi khuyên nên luyện ném Bola ngoài trời quang.



2. Các chàng chăn bò dùng Bola bắt bò - đây không phải là thứ dùng để bắt các cậu em trai, các cô con gái, những con chó hay con mèo tội nghiệp trong nhà đâu nghe! Trước khi chuyển sang sống ở Nam Mỹ, hãy luyện tập kỹ thuật ném Bola với một gốc cây nhỏ.



Khi luyện tập ném Bola với một gốc cây, bạn nhận ra điều gì?

- Lực hướng tâm khiến Bola bay thẳng ra phía trước. Lực li tâm khiến cho nó quán quanh gốc cây.
- Lực li tâm khiến Bola bay thẳng ra phía trước. Lực hướng tâm khiến nó quán quanh gốc cây.
- Lực li tâm khiến cho Bola đầu tiên bay thẳng ra phía trước rồi sao đó quay trở lại với lực hướng tâm giống như chiếc Bumerang của thổ dân Châu Úc.

CÂU TRẢ LỜI: b) Khi bàn thả tay ra, lực li tâm sẽ đẩy chiếc Bola của bạn bay thẳng với vận tốc cao. Khi dây chàm vào thân cây, lực li tâm sẽ kéo cả hai quả cầu vào phía trong - và vì thế mà nó quán quanh thân cây.

Luôn luôn trong vòng tròn

Ta hãy thử nhìn ra ngoài đường một chút – bạn thấy gì nào? Không biết bao nhiêu là ô tô, xe bus, xe đạp. Bánh xe là phát minh thành công nhất, thiên tài nhất của nhân loại – không phải chỉ nhằm mục đích chuyển động đâu: các bánh xe của cối xay gió là thứ tận dụng được năng lượng của gió, những trục xoay sẽ kéo dây neo lên. Bánh xe có ở khắp mọi nơi và được sử dụng cho hầu như mọi thứ ở trên đời. Sau đây là vài ví dụ khiến ta phải ngạc nhiên:

Bánh xe và xoay

1. Bánh xe đu quay khổng lồ mà bạn thấy ở các chợ phiên là một phát minh của người Nga trong thế kỷ 17. Sáng kiến này chắc có nguồn gốc từ một phong tục Nga cổ xưa, đặt trẻ em vào trong những cái gàu chứa nước của những bánh xe nước rồi cho chúng rơi ra ngoài. Bình thường, người ta dùng những cái gàu này để mức nước ra khỏi sông. Thế nhưng khi bánh xe quay quá nhanh, trẻ em sẽ bị lực li tâm kéo vọt ra khỏi các gàu nước và rơi xuống sông.



2. Năm 1893, ông chủ rạp xiếc di động người Mỹ George Ferris đã làm một bánh xe đu quay khổng lồ cao 75 m, phải cần tới

20 phút mới quay đủ một vòng. Lực li tâm của nó chẳng mấy mạnh, nhưng ngày đó những người dân đến thăm chợ phiên còn chưa ham mê cái trò quay quật như hôm nay.

3. Trong thế kỷ 18, một lần nọ nhà phát minh điên khùng Joseph Merlin tuy không được mời nhưng đã “tự ý” xuất hiện trong một bữa tiệc để trình diễn đôi giày bánh xe mới chế của mình. Ông vừa chơi đàn violon vừa lướt đi bằng đôi giày gắn bánh xe trên nền gỗ vừa được đánh bóng và thấy mình... bánh chộp hết sức – cho tới khi ông va thẳng vào một tấm gương. Vấn đề của Merlin ở đây là đôi giày bánh xe của ông lăn quá tốt trên nền gỗ được đánh bóng, và lực ma sát quá nhỏ để có thể phanh ông lại.



4. Dùng lực của một bánh xe xoay, người ta có thể kéo mọi thứ máy móc trên đời hoạt động. Trong thế kỷ 19, người ta bắt các tù nhân đi bộ trong bánh xe dẫn- đúng là một công việc không có hồi kết thúc. Một số tàu thủy có máy bơm chạy bằng sức đạp của tù nhân – một khi con tàu bị thủng ở chỗ nào đó và chìm xuống, họ sẽ phải đạp hồi đạp hải để khiến cho máy bơm chạy, đập cho tới phút cuối cùng.



Bạn đã biết chưa...?

Lực li tâm thật ra không phải một lực thật sự, mà chỉ là một ví dụ cho định luật thứ nhất của Newton: mỗi vật thể đều có khuynh hướng tiếp tục chuyển động thẳng. Vậy là khi bạn xem một bộ phim miêu tả cảnh một chàng cao bồi xoay vòng Lasso trong không khí thì hãy nhớ rằng: cái lực khiến cho Lasso bay thật ra không phải là lực!



Hãy thử thầy giáo bạn

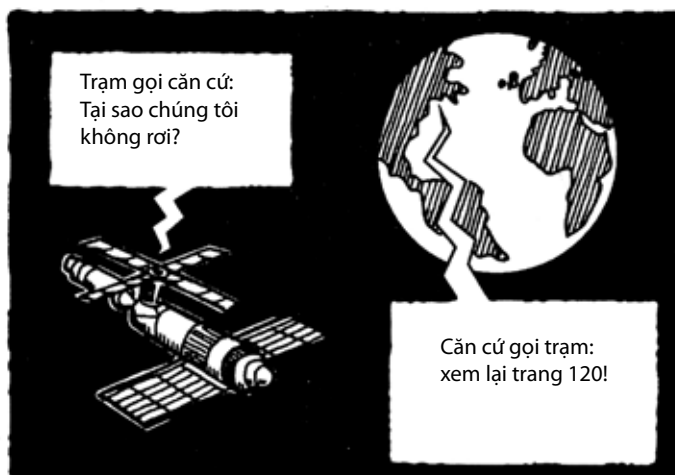
Đây thật sự là một bài thi rất dễ, thầy cô giáo nào cũng phải làm được ít nhất năm mươi phần trăm, ngay cả khi ông thầy chỉ đoán mò và hoàn toàn không hiểu không nhớ chút nào hết. Bởi trong bài thi này chỉ có hai câu trả lời mà thôi, hoặc là "lực li tâm" hoặc là "lực hướng tâm".

1. Lực nào giúp cho người ta tách hồng cầu ra khỏi huyết tương trong phòng thí nghiệm? (Huyết tương là dung dịch của máu.)
2. Tại sao một con lác tại trung tâm Châu Phi lại đung đưa chậm hơn tại Châu Âu? (Chuyện này xảy ra thật đấy!)
3. Lực nào giữ cho xe đạp của bạn bám vào mặt đường khi bạn nghiêng người lượn quanh khúc cua?

4. Lực nào giúp bạn có thể đứng chúi đầu xuống đất khi đi theo đường tàu số tám mà không bị ngã ra ngoài - thậm chí ngay cả khi bạn không thắt dây đai.



5. Lực nào khiến cho một con tàu vũ trụ không bị rơi xuống ?



6. Lực nào dán sát người của bạn vào vách một Rotor? (Đây là một dạng bánh đu quay, hoạt động như chiếc thùng chứa đồ trong máy giặt. Khi nó xoay quanh trục, phần nền bên dưới sẽ hở ra và người ta bị dán sát vào vách.

CÂU TRẢ LỜI:

1. Với lực li tâm, Cỗ máy nơi chuyển này xảy ra được người ta gọi là máy tách li tâm. Nó xoay quanh trục của nó với tốc độ vài trăm vòng mỗi phút, qua đó những phần nặng hơn của máu trong ống nghiệm sẽ chìm xuống dưới – chất lỏng của máu nhẹ hơn bơi lên trên. Cũng theo nguyên tắc này, người ta tách vàng sưa ra khỏi sữa. (Nhưng không phải trong cùng một loại máy li tâm đâu nghe!)
2. Vì lực li tâm. Thấy giáo của bạn sẽ được thưởng thêm một điểm, nếu giải thích được chuyển động này hoạt động ra sao: Dựa trên lực li tâm xuất hiện khi xoay, trái đất phình ra đôi chút ở đường xích đạo (tức là khoảng giữa của nó). Vì vậy mà lực hấp dẫn ở đó hơi mạnh hơn ở nơi khác chút đỉnh và qua đó xuất hiện tốc độ khác biệt của con lắc. Lý thuyết này do Newton đề xướng và đã được chứng minh năm 1735, khi chính phủ nước Pháp cử các đoàn thám hiểm về Lapland và Peru để so sánh chuyển động của con lắc.
3. Lực hướng tâm. Còn lực li tâm sẽ ném bạn ra khỏi yên xe nếu bạn tìm cách lái xe theo đường cua mà không nghiêng người về phía tâm của đường cong.
4. Chúng nào con tàu số 8 chuyển động, lực li tâm sẽ ép bạn vào ghế. Nếu con tàu dừng lại giữa chừng trên đỉnh cao của vòng lượn, chắc bạn sẽ rơi ra khỏi xe – vì thế mà bạn cần phải thắt dây an toàn.
5. Lực li tâm. Nó cũng hoạt động tương tự như trong vòng lượn của con tàu số 8. Lực hút của trái đất hút con tàu vũ trụ và nó rơi xuống, thế nhưng động năng của con tàu vũ trụ đẩy nó đi theo đường thẳng, ra xa trái đất. Hai lực này tác dụng đồng thời và phối hợp với nhau khiến cho con tàu vũ trụ bay vòng quanh trái đất.
6. Lực hướng tâm của bức tường ép vào người bạn trong khi bạn bị quăng theo vòng tròn.

Một câu hỏi nhỏ trong giờ giải lao ngắn ngủi

Nếu bạn muốn quấy phá ông thầy của bạn trong giờ giải lao ngắn ngủi bằng một câu hỏi thông minh, hãy thử với câu hỏi sau đây:



CÂU TRẢ LỜI: Thật không thể tin nói là đã có hai nhà khoa học nói danh đầu đầu hàng năm trời vì câu hỏi này, đó chính là hai nhà khoa học được trao giải Nobel Albert Einstein (1879-1955) và Erwin Schrodinger (1887-1961). Năm 1926, bà Schrodinger đã đưa câu hỏi này ra với ông chồng Erwin và ông không biết câu trả lời. Ông xoay qua hỏi ông Einstein. Sau rất nhiều tình toán phức tạp, Einstein cuối cùng cũng tìm được lời giải và thâm chí tới năm 1935, ông còn viết cả một bài báo về chuyện này. Theo Einstein, các lá trà sẽ bị lực li tâm ép ra phía nĩa đáy cốc. Nhưng lực ma sát giữa chất lỏng và thành tách bằng sự đã phânh các lá trà dưới đáy tách và bên nĩa đáy tách. Qua đó, lực li tâm bị yếu đi. Khi chất lỏng không xoay nữa, lực hướng tâm sẽ hút những lá trà đó ra giữa đáy cốc. Ai chại Vậy mà bạn cứ nghĩ rằng một tách trà chẳng có gì là đặc biệt, phải không?

Đu đưa và lúc lắc

Năm 1586, chàng thanh niên 17 tuổi Galilei (chính là nhà nghiên cứu nổi danh với cái kính viễn vọng ấy mà) ngồi trong nhà thờ xứ Pisa và ngán ngẩm đến chết với bài giảng đạo mà ông phải nghe. Ông nhận thấy giàn chân nến treo trên trần khê đung đưa theo luồng khí, lúc thì mạnh, lúc lại nhẹ hơn, nhưng mọi lần đung đưa có vẻ như đều lâu bằng nhau.



Vậy là chàng trai trẻ Galilei ngồi đếm mạch trên cổ tay mình để đo tốc độ chuyển động của con lắc. Đúng thế: Bao giờ khoảng thời gian cũng lâu bằng nhau! (Nhưng khi bạn nhàm chán, bạn có nảy ra những phát minh như vậy không? Nếu có, quả là bạn có khả năng trở thành nhà nghiên cứu đấy!)

Galilei sử dụng kiến thức này để chế ra một loại đồng hồ mới: chiếc đồng hồ đứng tương với một con lắc, dùng để đo thời gian.

Năm 1650, có hai ông cha đạo bỏ ra cả một ngày trời để đếm chuyển động của con lắc và để thử lại xem, liệu nó có thật sự đo thời gian đều đặn hay không. Con lắc đã làm điều đó, hai người đã công nhận như thế sau khi đếm tới 87 998 lần đung đưa.



Nhưng một nhà khoa học không có tính nhẫn nại bằng hai vị cha đạo kia khi quan sát con lắc đã phát hiện ra những việc còn đáng ngạc nhiên hơn nhiều...

Siêu sao ngành vật lý:

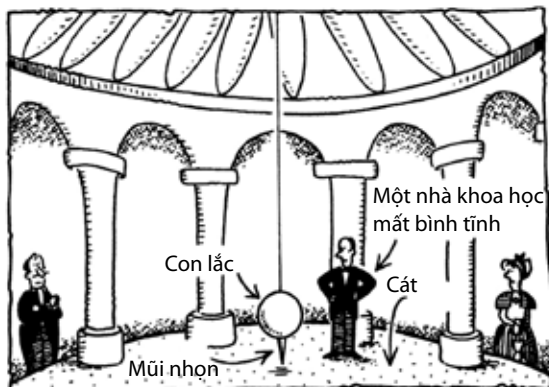
Jean Bernard Léon Foucault (1819 - 1868), quốc tịch: Pháp

Cậu bé Jean là một đứa trẻ ốm yếu. Vì cha mẹ cậu tin rằng cậu sẽ không đủ sức để theo học ở trường, nên họ cho mời thầy giáo tới dạy ở nhà, nhưng Foucault không phải là một học trò sáng dạ. Suốt một thời gian dài, cậu hoàn toàn chẳng tiến bộ chút nào. Mong ước trở thành bác sĩ đã kết thúc một cách nhanh chóng khi chàng trai chạy trốn khỏi phòng phẫu thuật. Chỉ một tia máu nhỏ, một chút đốn đau – đã đủ cho chàng Jean nhảy cảm trào nước mắt.



Nhưng Foucault lại thích viết lách, và thế là anh trở thành nhà báo và viết về khoa học tự nhiên. Ngoài ra, anh bắt đầu quan tâm đến việc thí nghiệm. Anh đo vận tốc của ánh sáng và tìm cách chụp ảnh các vì sao. Sáng kiến sau đó của anh là dùng một con lắc để chứng minh rằng Trái đất cứ mỗi ngày lại xoay đủ một vòng quanh bản thân nó. Dù hồi đó ai cũng tin rằng Trái đất xoay, nhưng chưa một ai thật sự tìm cách chứng minh điều này.

Năm 1851, Foucault tiến hành một thí nghiệm đặc biệt, thật đáng ngạc nhiên. Ông treo một quả cầu bằng thép có đường kính 60cm và trọng lượng 30,4 kg lên trên nóc nhà thờ Pantheon của thành Paris, nhà thờ này có nóc rất cao, và đây cũng là nơi có rất nhiều người nổi danh được chôn cất.



Nhật ký bí mật của Foucault

Tối ngày hôm trước...

Những công việc chuẩn bị cuối cùng cho một ngày lớn lao. Người dân ông dùng cảm treo dọc bậc thang để kiểm tra xem đoạn dây thép đã được buộc thật chặt vào mái nhà thờ hay chưa. Con lắc bây giờ được buộc bằng một đoạn dây, cố định ở góc tường.

Chú ý: Không được để con lắc đu đưa trước khi thí nghiệm bắt đầu.

Đêm trước đó...

Lập cập!



Tôi không ngủ được vì hồi hộp. Tôi đã dành biết bao tháng trời để chuẩn bị mọi chuyện. Thậm chí cả đức vua Napoleon III cũng chính thức ủng hộ. Hy vọng mọi việc trôi lọt!

Cánh báo chí cũng sẽ tới! Ai cha cha, nếu thí nghiệm này mà thất bại, tôi sẽ là nhân vật tiêu lâm lớn nhất nước Pháp.

Sáng sớm ngày hôm sau...



Cát

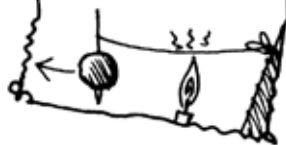


Tôi dậy thật sớm - mệt ơi là mệt! Động tác chuẩn bị cuối cùng là rải cát ra. Nói chuyện với các nhà báo. Tôi khẳng định là mọi chuyện sẽ trôi chảy. Trời ơi, hy vọng thế! Nếu con lắc dừng ì ra thì sao?

Gần tới trưa...

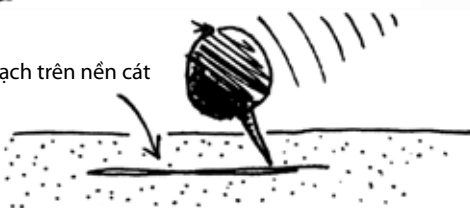
Cứu tôi với! Sao nhiều người tới thế! Tất cả cùng theo dõi thí nghiệm của tôi. Tôi phải đọc một bản diễn văn nhỏ. Cuối cùng cũng đã tới lúc: Tôi đốt cháy đoạn dây buộc chặt quả lắc. Những ngón tay run rẩy. Ái chà - tôi bị bỏng nữa kia! Hy vọng không phải là điềm gở.

Chú ý: Đừng dùng tay đẩy quả lắc (nó có thể đu đưa lệch)



Chú ý: Vệt quét trong nền cát phải mỗi lúc một rộng dần ra. Hướng đu đưa của quả lắc không đổi, nhưng vì quả đất xoay nên nền đất bên dưới quả lắc cũng xoay theo.

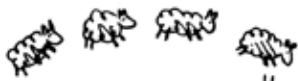
Vạch trên nền cát



Buổi trưa...

Không thể rời mắt khỏi quả lắc nữa. Nó đu đưa rất chậm. Đầu kim nhọn phía dưới của nó để lại một vạch trên nền cát...

Buổi chiều...



Quả lắc vẫn còn đu đưa. Thời gian cứ thế bỏ về phía trước. Tôi đếm lần quả lắc đu đưa như người không ngủ được đếm cừu. Rồi tôi ngủ thiếp đi. Ngáp dài - ngáp dài - Lẽ ra đêm hôm trước tôi phải ngủ nhiều hơn mới phải.

Một tiếng đồng hồ sau...



Quả lắc vẫn đu đưa. Chả có chuyện gì xảy ra. Lẽ ra tôi phải biết trước! Có lẽ thừa lúc không ai nhìn, tôi có thể ngấm ngấm đẩy quả lắc thêm một chút mới được! Cứu tôi với! Nhà vua giận dữ nhìn tôi. **THẾ LÀ TIÊU ĐỜI RỒI! SỢ QUÁ!**



Nhưng sau đó... Tôi mở mắt ra. Trời ạ! Chắc tôi chỉ vừa nằm mơ thôi. Tất cả tranh luận thật sôi nổi và chỉ vào vết cát! **VẾT CÁT ĐÃ TO HƠN RA! TÔI ĐƯỢC CỨU MẠNG!**

Trái đấy xoay thật sự! Hoan hô! Tôi chỉ muốn khiêu vũ và ôm hôn từng người quanh đây!



Đột ngột Foucault trở thành một người hùng. Người ta thưởng cho ông huân chương *Légion d'Honneur*! Sau đó, ông chế ra chiếc Gyroscope (con quay hồi chuyển) – một cái máy hoạt động theo nguyên tắc của con quay, bạn sẽ được làm quen với nó ngay đây thôi. Con quay và mọi thứ xoay tròn trên đời nhìn chung quả là một món đồ chơi thích hợp nhất cho một nhà vật lý học khủng điên...



Nghệ thuật xoay tròn!

Các nhà vật lý học yêu mến đồ chơi hơn tất cả mọi thứ khác – và họ khẳng định rằng, tất cả những món máy móc vật dụng nho nhỏ dễ thương là một phần hết sức quan trọng trong công việc nghiên cứu khoa học. Vâng, kể ra thì cũng đúng...

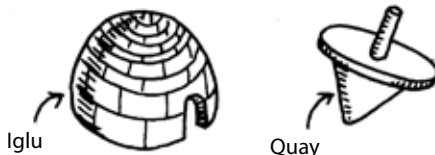
Có một số rất lớn đồ chơi sử dụng lực quay, ví dụ như chiếc Jo-Jo, bánh xe Hula-Hoop hoặc đĩa Frisbee. Và dĩ nhiên cả con quay nữa. Con quay là món đồ chơi yêu thích nhất của nhà vật lý được trao giải Nobel Wolfgang Pauli (1900-1958), người nghiên cứu các định luật về quán tính.

Sau đây là vài dữ liệu quan trọng của con quay... Một con quay có thể đứng thẳng nhờ vào mô-men quay giữ cho nó chuyển động. Bạn còn nhớ đến đồng xu xoay tròn của nhà vật lý học ở trang 105 không? Một con quay cũng xoay y như thế, mặc dù lực hấp dẫn tìm mọi cách hút nó xuống dưới. Những con quay lớn hơn sẽ cần

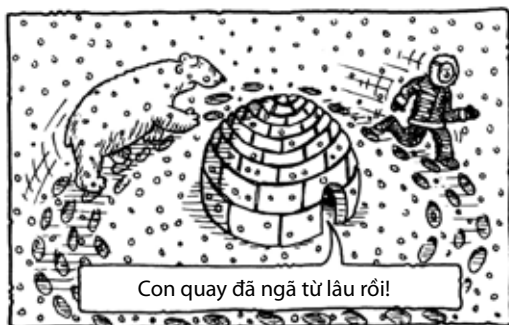
năng lượng nhiều hơn mới bắt đầu quay được, nhưng thay vào đó xoay lâu hơn. Trên toàn thế giới, con quay là một món đồ chơi rất được trẻ em yêu thích. Sau đây, chúng tôi giới thiệu với bạn một trò chơi đặc trưng của người Eskimo - rất có thể bạn cũng muốn thử chơi trò này vào một ngày đông lạnh lẽo...

Bạn cần:

- một cái Iglu
- một con quay



Hãy bỏ cho con quay xoay rồi chạy vòng quanh Iglu (lều của người Eskimo, nếu không có Iglu thì bạn có thể chạy vòng quanh nhà mình cũng được) và tìm cách trở lại với con quay trước khi nó ngã lăn ra. (Nếu ở Bắc cực, bạn nhớ mặc áo ấm, nếu không trò chơi sẽ kết thúc bằng những vết da thịt phát cước vì lạnh.)

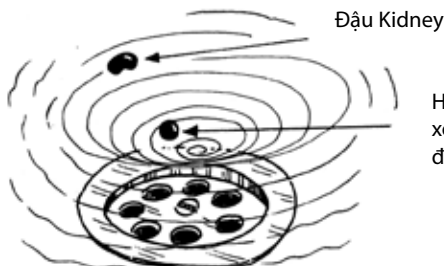


Năm 1743, nhà nghiên cứu người Anh John Smeaton (1724 -1794) chế ra một loại quay có thể xoay và đứng vững theo hướng nằm ngang kể cả trên một con tàu đang chòng chành giữa bão biển. Qua đó, các thủy thủ có thể đọc được đường chân trời ở đâu để xác định vị trí của các chòm sao, rồi suy ra hướng đi của con tàu. Thế nhưng sáng kiến mới mẻ này đáng tiếc lại thất bại trên thị trường, bởi dân thủy thủ không đủ khéo léo để quay làm sao cho con quay xoay được.

Dù sao chăng nữa, tia chớp sáng tạo của Smeaton cũng là bước đi khởi đầu cho chiếc Gyroskop (con quay hồi chuyển), ngày nay được sử dụng rất nhiều trong các tàu thủy và máy bay. Gyroskop, một phát minh của Foucault, hoạt động như một loạt các con quay được chồng đứng lên nhau. Với sự trợ giúp của nó, người đi biển dễ dàng giữ được hướng đi thẳng. Những bánh xe trên chiếc xe đạp của bạn cũng hoạt động tương tự: Chừng nào xoay, chúng sẽ không dễ ngã ra và còn giữ thẳng. Thậm chí ngay cả khi có lực từ bên ngoài tác động vào, chúng cũng chỉ chòng chành chút xíu mà thôi. Các nhà vật lý học gọi hiện tượng này là Prazession (tiến động) - tức là chuyển động chòng chành của một vật thể đang xoay.

Bạn đã biết chưa?

Bán kính của vòng xoay càng nhỏ bao nhiêu thì vận tốc xoay càng lớn bấy nhiêu. Vì vậy mà các nghệ sĩ trượt băng nghệ thuật khi xoay tròn (Pirouette) thường thu hai cánh tay lại khi họ muốn tăng tốc. Qua đó, vòng tròn xoay trở nên nhỏ hơn và vận tốc xoay tăng lên. Bạn cũng có thể sử dụng hiệu ứng này sau khi đã rửa bát đĩa xong và quan sát dòng nước chảy đi khi bạn rút nút ngăn bồn rửa: Xoay quanh miệng ống thoát sẽ xuất hiện một vòng nước xoáy, nước càng vào gần điểm giữa sẽ càng xoay nhanh hơn.



Hạt đậu xanh nhỏ hơn sẽ xoay nhanh hơn so với hạt đậu Kidney.

Lực nảy

Thứ gì được tạo ra chỉ nhằm mục đích chơi đùa và phải chịu đựng không ít những cú đá mạnh mẽ? Không đâu, không phải ông thầy môn thể thao của bạn đâu nghe – mà là quả bóng! Các quả bóng thật sự là những chuyên gia về lực, bởi chúng xoay, lăn và có thể nhảy tung lên. Sau đây là vài thông tin hấp dẫn về nghệ thuật nhảy nhót của các quả bóng...

Lệnh truy nã

TÊN: Lực nảy

ĐẶC ĐIỂM QUAN TRỌNG NHẤT: Khi một quả bóng bằng cao su rơi xuống nền đất, các phân tử cao su mang tính đàn hồi sẽ bị ấn. Chúng lưu trữ năng lượng đàn hồi của cú va đập trong một thời gian ngắn - rồi lại phát thử năng lượng đó ra: Quả bóng nhảy lên.

KHUYẾT ĐIỂM: Những miếng kẹo Sing-gum đầu tiên được sản xuất bằng Chicle, tức là từ nhựa của cây Sapotill. Người Mỹ đã tìm cách tạo cao su thật sự từ Chicle, nhưng kết quả không đủ độ đàn hồi. Kể từ đó người ta chỉ dùng Chicle để cho vào miệng nhai mà thôi.



Luôn luôn theo kịp trái banh

Sẽ có nhiều chuyện đáng ngưỡng mộ xảy ra khi một quả bóng bay qua không khí. Các nhà khoa học vì tò mò đã thực hiện một loạt các cuộc nghiên cứu để giải thích hiện tượng bí hiểm này.

Lệnh truy nã

TÊN: Những quả banh đang bay

ĐẶC ĐIỂM QUAN TRỌNG NHẤT:

Khi bạn ném hay đá một quả bóng, lực ma sát sẽ xuất hiện thông qua lực cản của không khí. Kết quả là: Trái bóng của bạn bị phanh bớt lại. Đồng thời cũng có những luồng không khí xoáy tác động vào nó, khiến cho nó bay không yên.

KHUYẾT ĐIỂM:

Một quả bóng chày bị người ta đánh bằng gậy có thể lao trong không khí với tốc độ 145 km/h. Đừng bao giờ bắt một quả banh như thế nếu không đeo găng tay!

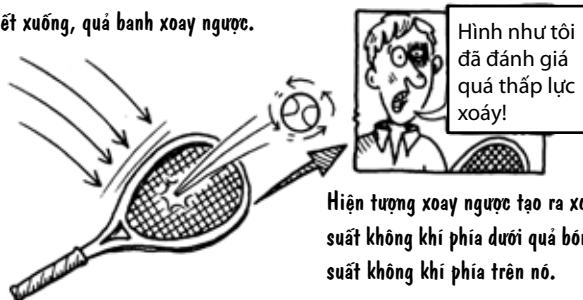


Mỗi nhà vật lý học đều có thể nói cho bạn nghe rằng, trò chơi bóng liên quan rất nhiều đến lực. Chúng tôi đã mời một nhà vật lý dễ thương nhất đến trình diễn cách tận dụng các kiến thức khoa học trong khi chơi thể thao - ví dụ như khi chơi Tennis. Nhà vật lý học cho rằng, trong vụ này người ta không nhất thiết phải dùng nhiều lực cơ bắp. Một bộ não hoạt động tốt và một chiếc máy tính nhỏ nhỏ là đã đủ cho bạn thành công rồi. *Thật thế sao?*

Bài học Tennis theo khía cạnh vật lý

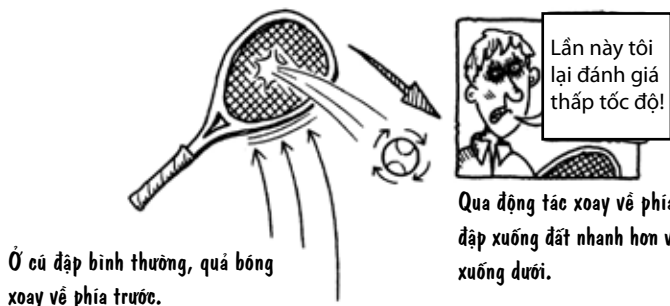
Các mũi khâu Tennis được chia đều xoay quanh quả banh. Qua đó không khí cũng có thể chảy đều xung quanh nó... Quả banh vì vậy bay thẳng. Khi đánh, nếu bạn “miết” vợt từ trên xuống dưới, quả banh sẽ xoay ngược trong khi bay về phía trước. Qua đó tạo nên một luồng không khí chạy phía trên quả banh. Luồng không khí này càng nhanh bao nhiêu thì áp suất không khí phía trên quả bóng càng hạ bấy nhiêu. Đồng thời, áp suất bên dưới quả banh tăng lên. Cái này người ta gọi là *lực xoáy lên*.

Khi vợt miết xuống, quả banh xoay ngược.



Hiện tượng xoay ngược tạo ra xoáy lên, vì áp suất không khí phía dưới quả bóng lớn hơn áp suất không khí phía trên nó.

Khi đập bóng mà miết vợt lên phía trên, bạn sẽ khiến cho quả bóng vừa bay về phía trước vừa xoay về phía trước. Như vậy là không khí phía bên dưới quả bóng bị lấy đi. Áp suất không khí phía trên quả bóng tăng cùng với vận tốc, quả bóng bị ấn xuống dưới và vì vậy mà đập xuống nhanh hơn.



Ở cú đập bình thường, quả bóng xoay về phía trước.

Qua động tác xoay về phía trước, quả bóng đập xuống đất nhanh hơn vì không khí ấn nó xuống dưới.

Nếu bạn chỉ dùng vợt chạm nhẹ vào quả bóng, nó sẽ nhảy lên thật chậm. Qua đó người phía bên kia dễ đánh trúng quả bóng hơn.

Được đệm tốt

Nếu bạn cho rằng thể thao là tự sát, thì có lẽ nguyên nhân chỉ nằm ở chỗ bạn chưa tìm được bộ đồ thể thao thích hợp. Sau đây là một danh sách các miếng đệm và miếng bảo vệ mà bạn cần cho một số môn thể thao...

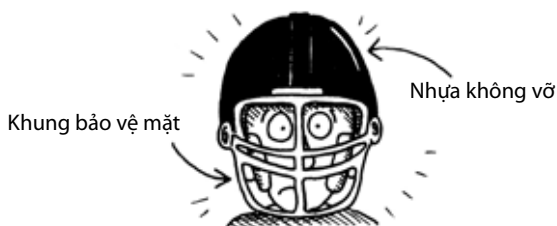
- Các miếng đệm vai và đệm ống quyển khi bạn chơi môn bóng bầu dục.



- Nếu không có miếng bảo vệ răng, chắc chỉ sau một trận thi đấu là các võ sĩ quyền Anh lại cần một hàm răng mới.



- Các vận động viên môn bóng bầu dục của Mỹ đội những chiếc mũ có cả gọng ở phía trước để bảo vệ mặt mày.



- Hình dạng lõm lên phía trước của nó sẽ khiến lực của một cú đập được phân bố đều cho toàn bộ chiếc mũ. Qua đó đầu không bị thương.
- Ở môn chơi banh bằng gậy Cricket, các vận động viên có đeo cả một miếng che bộ phận sinh dục. Thật sự là một trang thiết bị tiện lợi, vì một quả banh Cricket có thể đạt tới vận tốc 160km/h.



Sau đây là vài dữ liệu tuyệt vời nữa về các trái bóng: Bài nghiên cứu nho nhỏ về quả bóng

1. Dân thành Rome là những người đầu tiên tạo ra bóng. Họ khâu những miếng da thú thành một quả cầu rồi thổi không khí vào trong. Vào thời trung cổ, người ta sử dụng bong bóng lợn làm

bóng. Ái cha – không biết ai là người đến lượt thổi không khí vào trong nhỉ?



2. Những quả bóng Golf đầu tiên làm bằng da và được nhồi lông gà nấu chín. Khi trời khô, chúng bay rất tốt, nhưng khi gặp nước, lớp da bên ngoài trở thành cứng và bị rạn nứt. Tới đó thì mỗi cú đánh Golf sẽ trở thành một trận mưa lông gà nho nhỏ.
3. Vào năm 1850, người ta nảy ra sáng kiến tạo các quả banh Golf bằng cao su, nhưng chúng không bay thẳng như những quả banh cũ. Chúng chỉ bay tốt khi banh đã cũ và bị xước xước.
4. Nguyên nhân nằm ở đâu? Cuối cùng người ta tìm ra rằng, bề mặt xù xì của những quả banh bị xước xước sẽ tạo ra những lỗ chứa không khí nho nhỏ. Khi những luồng khí xoáy bay ngang qua những lỗ chứa không khí đó, quả banh thật sự sẽ bật tốt hơn và nhanh hơn. Vì lý do đó mà những quả banh Golf ngày nay có những vết lõm lồi nho nhỏ.
5. Tại nước Anh, môn bóng Cricket rất được ưa thích. Kể cả một trái banh Cricket nhiều khi cũng cư xử khá là kỳ quặc trên đường bay. Bình thường, nó đơn giản bay thẳng. Nhưng ở vận tốc cao, nó bắt đầu trượt chòng chành bởi lực xoáy của luồng không khí bay ngang, nếu phần rìa của vết khâu quá nhẵn nhụi. Vì lý do này mà một số các vận động viên Cricket thường cọ trái banh vào quần.

6. Ở tốc độ từ 100 km/h trở lên, quả bóng Cricket sẽ chòng chành dữ hơn, đặc biệt khi phần rìa của đường khâu quá xù xì. Vì vậy mà một số các vận động viên Cricket rất muốn chúi quả banh xuống đất. (Đây là trò bị cấm khi chơi!)



7. Tại nước Mỹ, người ta chơi môn bóng bầu dục (American Football). Bộ môn thể thao này vốn có nguồn gốc từ môn Rugby của nước Anh. Trái banh ở đây không tròn, mà nhọn cả hai đầu. Khi người ta ném nó về phía trước, trái banh khi đập xuống đất sẽ tạo nên những bước nhảy lúc cao lúc thấp, rất khó đoán trước.
8. Cái đó thì hay ho gì? Rất đơn giản: Qua đó đối phương không dễ bắt được quả bóng - đặc biệt là khi bạn vừa tìm cách bắt bóng vừa bị tới 20 gã trai khổng lồ nhảy lên đầu mình, vốn là trò thường diễn ra trong môn bóng bầu dục. Nhưng nó cũng có một ưu thế: Một quả bóng hình bầu dục dễ ném hơn. Nếu bạn ném nó với đầu nhọn đi trước, nó sẽ lao qua không khí như một viên đạn quá khổ. Khuyết điểm: Bạn khó chơi trò tung hứng với những trái bóng hình bầu dục.

Hãy tự thử nghiệm... làm cách nào để chơi trò tung hứng?

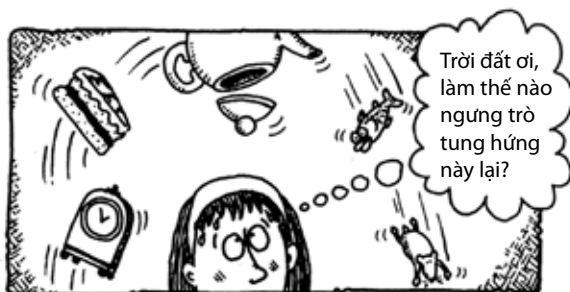
Nếu là diễn viên tung hứng, bạn có thể quan sát rất chi tiết các lực tác động vào những quả banh trong không khí. Hãy thử học

môn tung hứng đi! Nói với cha mẹ rằng, bạn làm bài tập về nhà môn vật lý, rồi rút lui về phòng riêng và... bắt đầu tập!

Bạn cần:

- Bản thân bạn
- Vài vật để tung hứng. Tốt nhất là những quả bóng nhỏ thôi, để bạn có thể cầm chắc trong tay. Đầu tiên hãy thử với những đôi tất được cuộn tròn.
- Một khoảng không gian rộng rãi
- Một tấm gương

THẬN TRỌNG ĐẤY: Khi học nghề tung hứng, bạn hãy thận trọng chọn những món đồ vật cho thích hợp nghe. Những thứ sau đây không tốt đâu: Món đồ sứ đắt tiền của bà ngoại tặng, thực phẩm (lại càng không thích hợp trong một bữa ăn) hoặc những thực thể sống nho nhỏ như chuột lang, cá vàng, những cậu em trai và những cô em gái dễ thương...



Bạn làm như sau:

1. Đến đứng sát gương. Ép sát hai khuỷu tay vào cạnh sườn, nâng hai tay lên ngang hông. Bây giờ bạn hơi dạng chân ra một chút, hai đầu gối hơi khuỵu xuống! Giữ tư thế này thật thoải mái! Sẵn sàng chưa?

Nét mặt hoàn toàn thoải mái.

Giữ chân thật vững!

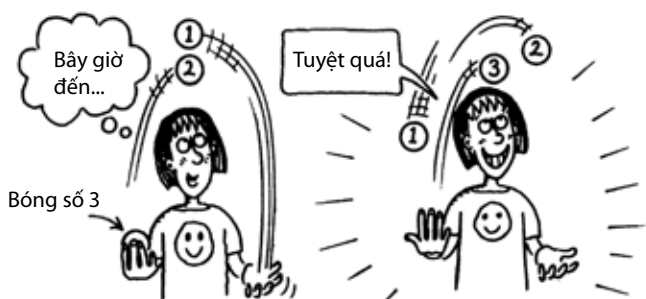


2. Lấy hơi thật sâu rồi lại thở ra. Thế, tốt lắm... hãy thả lỏng hoàn toàn. Bây giờ bạn ném trái banh đó lên đầu – mà không nhìn xuống tay mình! Lực hấp dẫn của Trái đất khiến nó bay theo một đường cong trong không khí – y hệt như đường cong của viên đạn đại bác mà Galilei đã quan sát thấy, bạn còn nhớ không? Giờ bạn dùng tay kia để đỡ lấy quả bóng, nhưng luôn luôn nhìn vào điểm cao nhất trong đường bay của quả bóng... Tốt lắm, việc này vẫn còn đơn giản.
3. Bây giờ khó hơn một chút nghe. Tung hứng với hai quả bóng thì bạn phải luyện tập đôi chút. Hãy ném quả bóng thứ nhất, như vừa được miêu tả ở trên. Khi nó lên đến điểm cao nhất và bắt đầu rơi xuống, bạn ném quả bóng thứ hai với bàn tay kia. Lý tưởng nhất là nó phải bay sát phía dưới quả bóng thứ nhất.



4. Tốt lắm, cái này bạn phải tập một hồi mới làm được đấy. Tốt nhất là tập bây giờ đi.
5. Giờ mới đến môn tung hứng thật sự: tung hứng với ba quả bóng. Bạn đã sẵn sàng chưa? Tốt lắm. Bàn tay này cầm một quả bóng và bàn tay kia cầm hai quả. Đầu tiên bạn làm tất cả như trong bước thứ 3.

6. Bây giờ mới tới cái mảnh thật sự của nghề xiếc tung hứng: Khi quả banh thứ hai ở điểm cao nhất của nó và bắt đầu rơi, bạn ném quả banh thứ ba và cố gắng ném sao cho nó nằm chính xác bên dưới quả thứ hai. Trong thời gian đó bạn bắt quả thứ nhất rồi lại ném nó lên cao, khi quả bóng thứ ba bắt đầu rơi xuống - dễ như trò trẻ con!
7. Tuyệt lắm, cứ thế tiếp tục!

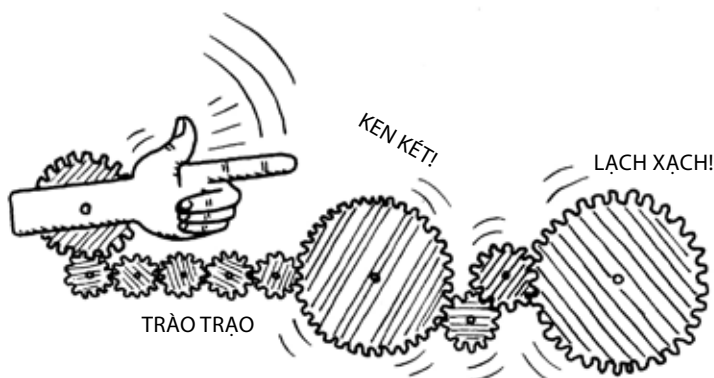


Khi đã có thể tung hứng kể cả trong khi ngủ, bạn hãy vừa tung hứng vừa đọc tiếp cuốn sách này để nhận vài thông tin thú vị về trò chơi mới của mình:

1. Cho tới nay chưa có ai tung hứng và giữ cho 10 quả bóng đồng thời chuyển động trong không khí. Thử thách này đã khiến nhiều người bị suy sụp thần kinh, trong số đó có diễn viên tung hứng người Mỹ Bruce Sarafian vào năm 1996.
2. Trong thế kỷ 19, một diễn viên người Mỹ có tên là Kara đã chơi trò tung hứng với cái mũ của anh, một điều xì gà đang cháy, một đôi găng tay, một tờ báo, một hộp diêm và một tách cà phê! Nhưng bạn đừng thử làm theo anh ấy nghe...
3. Người ta cũng có thể sử dụng đôi chân trong trò tung hứng. Món này do một diễn viên xiếc người Mỹ tên là Derious phát triển nên. Vừa nằm ngửa, anh vừa dùng chân để tung hứng với những vật nặng – thậm chí với cả những em bé!



Sớm hay muộn gì người ta cũng sẽ chế ra một giàn máy tung hứng. Lúc đó thì khán giả có thể vui mừng trước những quả banh biết bay hay những em bé biết bay, mà không cần phải nhọc công gì cả. Đây thật sự là điểm đặc trưng cho loài người. Ta luôn chế ra những chiếc máy mới, làm hộ ta những công việc nặng nhọc. Mà những chiếc máy này lại làm việc dưới sự trợ giúp của lực... bạn đồng tai lên đi - rất có thể bạn sẽ nghe thấy những giàn máy như thế đang nghiền ken két và kêu cọt kẹt ở chương sách sau đây...



Những cỗ máy oai hùng

Một cỗ máy sẽ sử dụng lực tại những vị trí thích hợp để giảm nhẹ một công việc nào đó. Một sáng kiến tuyệt vời, phải không bạn? Tất cả những gì bạn cần là vài đòn bẩy, dây ròng rọc và các bánh răng giúp bạn tiết kiệm lực.

Cách diễn tả lực



Có phải một con ốc ương bướng đang nằm ì ra, chần đường bánh xe bạn quay?

CÂU TRẢ LỜI: Con ốc là một chiếc đinh ốc được xoay quá chặt và vì thế mà khó tháo ra. Với khái niệm momen quay, nhà vật lý của chúng ta muốn nói đến hiệu quả quay của lực mà ta phải bỏ ra để xoay chiếc cò-lê. Trong trường hợp này, chiếc cò-lê hoạt động như một đòn bẩy – ngay dưới đòn bẩy bạn sẽ được biết nhiều hơn về khái niệm này...

Những chiếc đòn bẩy mạnh mẽ

Một chiếc đòn bẩy là một cây gậy mà bạn sử dụng để đẩy một vật lên trên hoặc đẩy một vật dịch chuyển. Trong cả hai trường hợp, đòn bẩy được đặt trên một điểm mà người ta gọi là điểm xoay. Hiệu ứng đòn bẩy sẽ đạt mức tối ưu nếu bạn đặt đòn bẩy vuông góc với vật thể cần chuyển dời. Bạn sẽ tiết kiệm được rất nhiều sức lực khi sử dụng đòn bẩy trong công việc - một sáng kiến tuyệt vời.

Hãy tự nghiên cứu... đòn bẩy hoạt động ra sao?

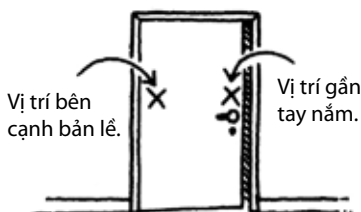
Bạn cần:

- Bản thân bạn
- Một cánh cửa



Bạn làm như sau:

1. Mở cửa ra một khe nhỏ. Hãy để ý là không có ai muốn đi vào hay đi ra.
2. Bạn đến đứng trước cánh cửa, tìm cách dùng chỉ một ngón tay để đóng cửa lại. Bạn ấn vào một vị trí nằm cách bản lề khoảng hai cm.
3. Bây giờ bạn ấn vào phía đối diện của cánh cửa, vào khoảng vị trí gần tay nắm.



Ở vị trí nào cửa sẽ đóng dễ hơn?

- Ở cả hai vị trí đều không đóng được cửa, mà ngón tay thì đau gần chết.
- Ẩn vào phía bên lẻ sẽ dễ đóng cửa hơn.
- Ẩn vào phía tay nắm sẽ dễ đóng cửa lại hơn.

CÂU TRẢ LỜI: c) Cảnh của hoạt động như một đòn bẩy – với điểm xoay ở đây chính là bản lề. Lực của bàn càng tác dụng xa điểm xoay bao nhiêu thì hiệu ứng của lực càng lớn bấy nhiêu. Vậy là bàn dễ đóng cửa nhất và đặt được hiệu ứng cao nhất khi ấn vào vị trí gần tay nắm, bởi ở đó khoảng cách đến điểm xoay lớn nhất. Hiệu ứng đòn bẩy được sử dụng trong rất nhiều máy móc làm cuộc sống của chúng ta nhẹ nhàng hơn: Từ máy chũ, qua bộ phận mở đồ hộp tới chiếc kéo.

Bạn đã biết chưa?

Cả trong cơ thể của bạn cũng có đòn bẩy hoạt động nghe! Phát hiện này là của nghệ sĩ và nhà khoa học người Italia Leonardo da Vinci (1452 – 1519). Ông đã mổ xẻ cánh tay và cẳng chân người chết, để tìm hiểu xem chúng hoạt động ra sao. Ông nhận ra rằng các cơ bắp kéo các khúc xương rất giống với cách người ta đẩy một đòn bẩy để chuyển dịch một vật thể. Leonardo ham chuyện này đến mức ông tạo cả một mô hình làm việc từ xương và dây để nghiên cứu kỹ lưỡng cách hoạt động của cơ bắp.

Một câu hỏi nhỏ cho giờ nghỉ ngắn ngủi

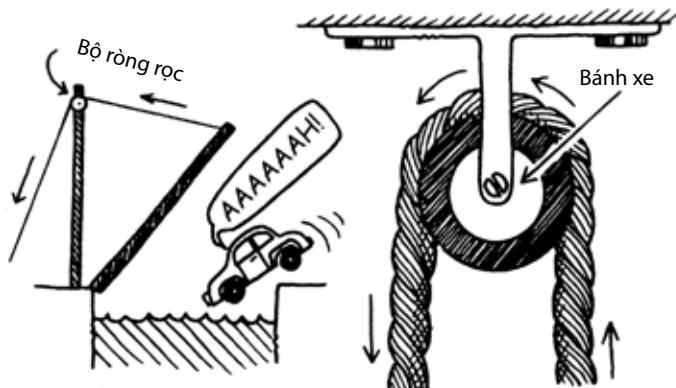
Với câu hỏi vật lý sau đây, bạn có thể “châm chích” được ông thầy vật lý trong giờ nghỉ: Có hai đứa bé, một lớn và một nhỏ ngồi trên bập bênh như trong hình dưới. Khi đứa trẻ nhỏ nhảy xuống, nó có khả năng bị thương. Khi đứa trẻ lớn đứng lên, thanh bập bênh đập vào giữa hai chân của nó đau điếng, bởi trọng lượng của đứa nhỏ ấn nó lên cao. Cả hai đứa cần phải làm gì?



CÂU TRẢ LỜI: Chiếc cầu bập bênh tại sân chơi trẻ em hoạt động như một đòn bẩy, vì thế mà nó cũng dễ dàng nâng được trẻ em lên cao. Vấn đề ở đây là đứa trẻ lớn nặng hơn quá nhiều so với đứa trẻ nhỏ, ở phía đứa trẻ lớn có quá nhiều lực. Nếu nó ngồi dịch về phía điểm xoay của đòn bẩy, thì lực ở phía đó sẽ giảm xuống. Vậy là đứa trẻ lớn cần phải ngồi xích vào điểm giữa của bập bênh. Lúc đó đứa trẻ nhỏ hơn sẽ được hạ xuống dưới chậm hơn. Bạn hãy thử mà xem!

Những dây ròng rọc tiện lợi

Một khả năng khác để nâng các vật nặng (hay các em bé) là dây ròng rọc. Một bộ dây ròng rọc theo nguyên tắc được tạo bởi một trục lăn và một sợi dây chuyển động qua trục lăn này. Khi kéo một đầu dây, lực của bạn sẽ được dây dẫn qua con lăn và có thể kéo lên một vật nặng được buộc ở đầu dây bên kia.



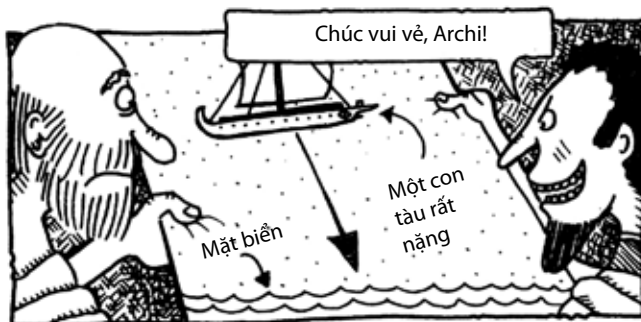
Càng sử dụng nhiều trục lăn ở một bộ ròng rọc bao nhiêu, người ta càng cần ít lực bấy nhiêu để nâng vật nặng. Nhưng lúc đó bạn cũng cần nhiều thời gian hơn cho công việc này, bởi dây dài hơn sẽ bắt lực của bạn đi một đoạn đường dài hơn. Dù làm việc lâu hơn, nhưng thay vào đó bạn tiết kiệm được sức lực!

Ngày nay người ta sử dụng dây ròng rọc ở các cần cẩu và thang máy, nhưng chúng đã được phát minh ra trước đây rất lâu rồi. Người phát minh ra chúng là anh chàng người Hy Lạp thiên tài có tên là Archimedes (khoảng 285 – 212 trước công nguyên.)...

Một câu chuyện xúc động

Archimedes gặp một vấn đề nhỏ. Ông anh rể Hieron yêu cầu ông kéo một con tàu dọc theo bãi cát xuống tới nước biển – mà làm một mình nghe! Trong trường hợp như thế, chắc một người bình thường sẽ xoay sang hỏi lại người anh rể, xem anh ta đã điền chưa, hay anh ta định giở trò đùa gì. Đáng tiếc, Archimedes không làm được cả hai chuyện này, bởi ngu ngốc làm sao, người anh rể của ông lại là nhà vua. Cụ thể là đức vua Hieron II xứ Syrakus. Mà người ta không nên cãi lời đức vua, ngay cả khi anh ta là thành viên trong gia đình. Hơn thế nữa, Archimedes là một thiên tài đa năng và hiểu biết tường tận những chuyện như thế này. Ông đã

nghe cứu luật đòn bẩy và khẳng định một cách láo lếu rằng, sử dụng đòn bẩy người ta có thể đẩy tung cả thế giới này lên không trung, miễn đòn bẩy đủ dài mà thôi. Hieron thấy rằng Archimedes đánh giá bản thân mình quá cao - vậy là đức vua quyết định dạy cho ông một bài học: Nhà vua cố tình nghĩ ra một bài toán không thể giải được.



Archimedes gãi đầu búng cả cái trán hói của ông và tính toán suốt đêm, cuối cùng ông nảy ra một sáng kiến thiên tài! Một giải pháp độc đáo đến mức khiến người ta phải há mồm ra vì ngạc nhiên, đúng là nằm ngoài vòng tưởng tượng, đáng ngạc nhiên hơn mọi sáng kiến trước đó: Ông đã chế ra một giàn máy mới!

Trong thời gian đó, hàng trăm người lính oằn vai hợp sức kéo con tàu lên bãi cát. Hieron ra lệnh cho họ chất lên tàu thật nhiều đồ, rồi sau đó lại ra lệnh cho vài người lính đứng canh trên đó.



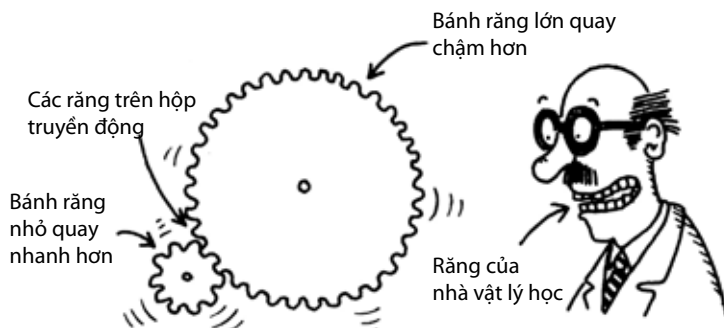
Trong những tiếng đồng hồ sau, Archimedes cùng một số người giúp việc chế ra cỗ máy mới của ông. Người ta không miêu tả là nó trông ra sao. Nhưng chắc chắn nó phải là tập hợp của nhiều dây ròng rọc cùng các cột chống bằng gỗ. Một sợi dây được luồn qua nhiều trục lần, một đầu của nó được buộc chặt vào tàu. Khi tất cả mọi thứ đã sẵn sàng, Archimedes xắn ống tay áo lên và cầm lấy đầu dây kia. Trông ông mới gầy gò và yếu ớt làm sao, đến độ đức vua Hieron cười phá lên.

Thế nhưng chuyện không thể tin nổi đã xảy ra: Khi Archimedes kéo dây, con tàu trượt như dưới một bàn tay ma dọc theo bãi cát, chậm rãi và êm ái như thể nó đang lừ lừ bơi trên mặt nước. Khán giả há mồm xem, đám lính trên boong tàu dờ ra và nhà vua thì suýt chút nữa lên con đau tim đột ngột. Không nghi ngờ gì nữa: Archimedes là một thiên tài!

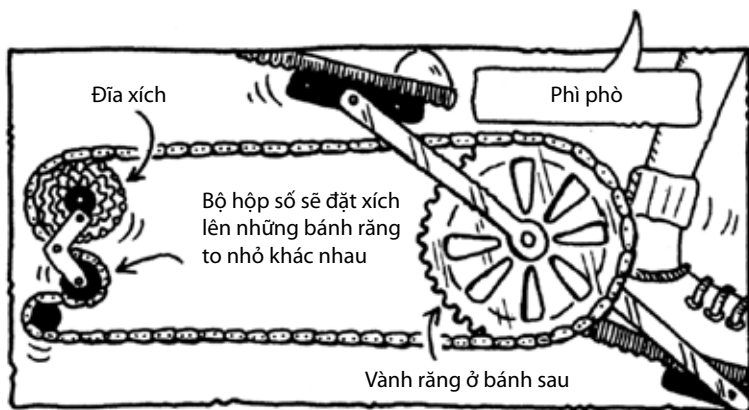


Những hộp truyền động nghiêng trào trạo

Người ta không rõ bánh răng truyền động được ai phát minh ra và từ bao giờ, nhưng chắc chắn người dân thành Roma đã biết sử dụng nó. Các bánh răng truyền động sẽ truyền tải lực và chuyển động, và thường thì chúng có những cái tên rất kỳ quặc, ví dụ như bánh răng nón, bánh trụ, hộp truyền động trục vít hoặc là hộp truyền động bánh răng cua, đa phần chuyển động theo cùng một nguyên tắc: một bánh răng sẽ kéo một bánh răng thứ hai chuyển động, theo cách hoặc khớp thẳng vào nhau hoặc được nối với nhau bằng dây xích. Nếu các bánh răng to nhỏ khác nhau, thì bánh răng nhỏ sẽ xoay nhanh hơn bánh răng lớn.



Khi một bánh răng chuyển động, người ta có thể thay đổi lực và vận tốc: Cái này người ta gọi là “sự truyền động hay là sự truyền dẫn”. Một ví dụ tốt trong vụ này là bánh răng xe đạp. Đĩa xích lớn ở phía trước sẽ kéo vành răng ở phía sau, vành răng này nhỏ hơn và nhanh hơn. Và vì thế mà bánh phía sau quay nhanh hơn khi bạn đạp vào pê-đan – qua đó bạn tiến về phía trước tốt hơn!



Chiếc xe đạp là một sáng kiến thiên tài đến mức rất nhiều nhà phát minh của thế kỷ 19 đã thi nhau sáng tác ra rất nhiều bộ máy kỳ quặc có gắn pê-đan. Bạn hãy tìm xem, trong số các phát minh sau đây thì thứ gì chỉ là chuyện bịa.

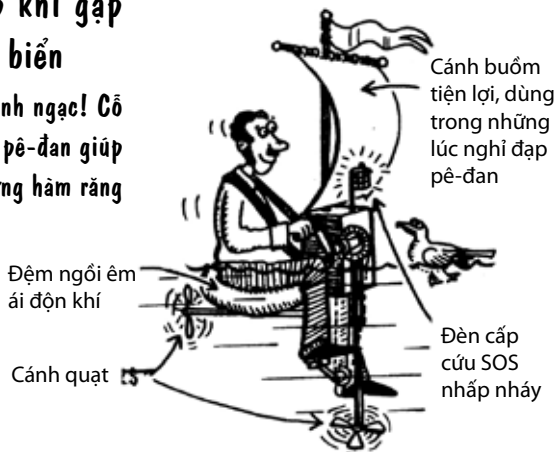
Tin mới

MỐT MỚI NHẤT

Các sản phẩm tuyệt vời của pê-đan

1. Sự trợ giúp khi gặp hiểm nguy giữa biển

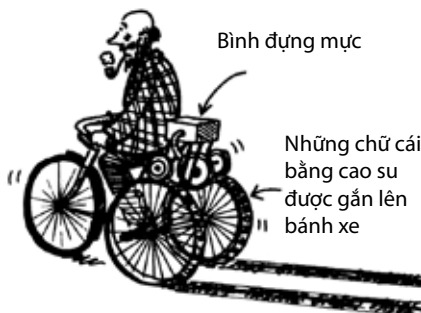
Thật đáng cho ta kinh ngạc! Cô máy cứu mạng chạy pê-đan giúp bạn né tránh cả những hàm răng cá mập!



2. Hãy in tên của bạn!

Với bộ máy in ba bánh chạy pê-đan của chúng tôi!

Chúng tôi sẽ vào nhà bạn trên xe ba bánh và in thẳng xuống nền nhà bạn!



3. Hãy đi xe bus đạp pê-đan

Hãy chia tay với những vụ trục trặc mô-tơ! Hãy đến trường bằng xe bus pê-đan! Những chiếc pê-đan đặc biệt gắn dưới ghế ngồi được nối với một tay quay, thúc cho xe bus lăn về phía trước. Tốc độ tối đa 35 km/h.

Học sinh của chúng tôi đến trường vừa vui vẻ vừa mạnh khỏe!

P. Rugel (hiệu trưởng)



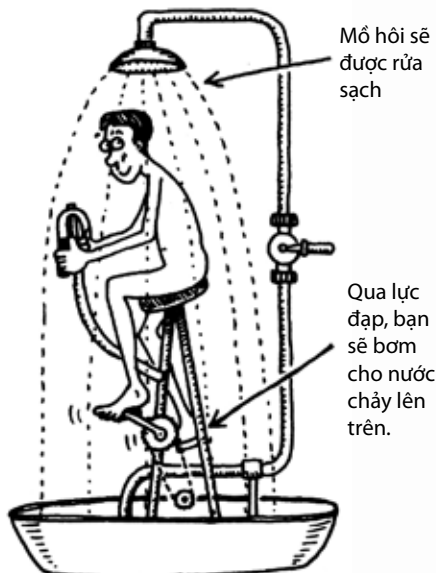
4. Bạn mệt mỏi ư?

Một cú tắm nước lạnh bằng pê-đan sẽ mang lại sự giải trí cần thiết!

Hãy tận hưởng niềm vui thú của một cú dạo chơi bằng xe đạp giữa một trận mưa mùa hè dễ thương!

Một phương pháp hiện đại cho việc luyện tập cơ thể! Sau giờ tắm bạn sẽ thấy mình mới mẻ như vừa được sinh ra!

Hãy đạp pê-đan, cho mình khỏe và sạch!



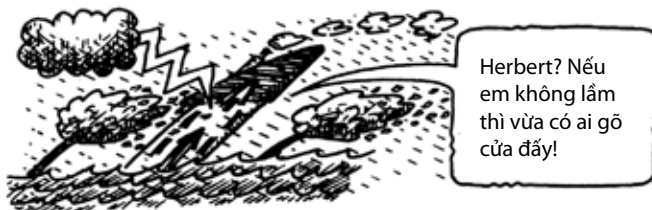
CÂU TRẢ LỜI:

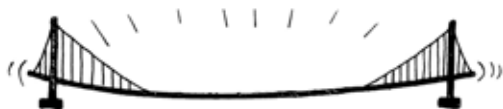
1. Chuyền cò thật. Chiếc máy này đã được anh chàng người Pháp Francois Barathon chế ra vào năm 1895 tại thành Paris.
2. Chuyền cò thật, lại là một phát minh nữa của nước Pháp, đã được thử nghiệm vào năm 1985 tại thành Paris.
3. Chuyền bịa.
4. Chuyền cò thật. Phát minh này được trình diễn tại hội chợ xe đạp thành Paris năm 1987.

Những dàn máy to lớn và mạnh mẽ

Một bộ máy phức tạp cũng chỉ là một loạt những máy móc nhỏ nhỏ đơn giản được nối với nhau. Thật là chuyện trẻ con. Bạn chỉ cần đi xuống nhà để xe mà xem lại, liệu ở đó có cái gì thích hợp đang nằm chờ không: những con ốc cũ, dây ròng rọc, đòn bẩy, bánh răng, bánh xe, trục, dây xích, trục chân vịt hay dây lò xo. Bạn ráp chúng lại với nhau – và thế là từ nhiều máy nhỏ xuất hiện một máy lớn! (Nếu bạn ráp đúng.)

Từ xe đạp và bánh răng, nhân loại chỉ cần tiến một bước rất nhỏ nữa là đến với máy hơi nước, mô-tơ chạy xăng, đầu tàu xe lửa, các xe bus, ô tô nhỏ và to cho tới các máy bay. Thử cân nhắc mà xem. Nếu không có lực sẽ không có xe bus, hoặc xe đạp nếu không có lực sẽ không đưa bạn đến trường. Lực là chuyện có thật ở đời và chúng có mặt ở khắp mọi nơi. Thế nếu người ta chỉ ở ru rú trong nhà và muốn nằm i suốt ngày thì sao? Bạn đóng cửa thật chặt rồi kéo thanh chắn cửa, vậy là yên tâm, bởi một ngôi nhà như thế là chuyện an toàn... đúng vậy không? Cha, thật đáng tiếc, thật đáng tiếc... Có một số lực chẳng chịu cúi lưng trước cả các tòa nhà vững chắc. Chương sách tiếp theo đây sẽ khá là chông chênh đấy!





Đừng quá tin vào công trình xây dựng nào

Chúng đổ sụp xuống dưới tác động của lực hấp dẫn, chúng bị đè bẹp ra, bị cuốn trôi đi, hoặc bị rung bị lắc... Chà, các công trình xây dựng của con người đâu có an toàn tuyệt đối trước những thế lực của thiên nhiên.

Các cấu trúc sai lầm

Một số các tòa nhà có thể đứng vững cả trăm năm. Những số khác chỉ đứng vững được có vài trăm ngày thôi, hay là vài trăm phút. Bạn có muốn mua vài ngôi nhà đổ không?

CÁC VẬN ĐỘNG VIÊN KHÔ RÃO

Sân vận động Kemper (xây năm 1973), Kansas City, USA

Một khu thể dục thể thao được thiết kế một cách thiên tài, có mái che toàn phần, hoạt động trong mọi thời tiết. Đây là nơi chơi thể dục thể thao không cần ô che.

Được trao giải kiến trúc năm 1976!

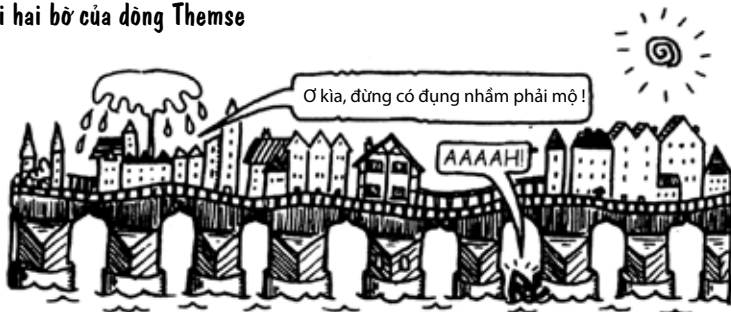
Chi phí xây dựng: 23,3 triệu Dollar.

PHẦN TIN IN NHỎ
Năm 1979, mái che của sân vận động Kemper đã sụp đổ sau những trận mưa lớn. Có vẻ như nước không kịp trôi thoát đi, khiến cho cả phần mái đã sụp xuống vì trọng lượng của nước.



Cầu và lửa!

Những cây cầu thành London với 20 cột trụ mảnh dẻ (xây năm 1176 đến 1209), nổi hai bờ của dòng Themse



Nhà dân và các cửa hàng cửa hiệu!

Một thành phố trên sông, người xây dựng ra chiếc cầu này là Perter Colechurch, được chôn trong hầm mộ xây trên cầu

Những dòng nước xiết khủng khiếp giữa các cây cột!

Lan can cầu và những cây cọc dùng để bêu đầu những kẻ phản bội.



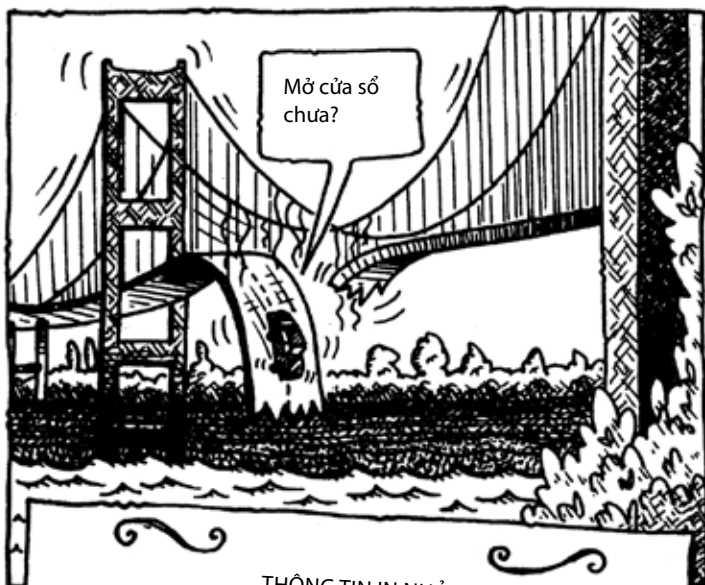
THÔNG TIN IN NHỎ

Những cột trụ của cầu quá nhỏ và được xây quá gần nhau, qua đó xuất hiện những dòng nước xiết. Một trong những hậu quả của nó là số lượng cực lớn các tai nạn thuyền bè, mỗi năm cướp mất 50 sinh mạng! Áp suất khủng khiếp của dòng nước chảy là quá mạnh đối với cây cầu. Trong những năm 1281 và 1482, cây cầu đã bị sụp đổ từng phần và đến năm 1832 thì người ta phải phá hủy hoàn toàn cây cầu. Kiến trúc sư Perter Colechurch lẽ ra phải thiết kế những khoảng cách giữa các trụ đủ rộng, sao cho nước có đủ chỗ để chảy qua. Ngoài ra: những ngôi nhà được xây trên cầu cũng quá nặng.

MÃI MÃI RUNG RINH!

Cầu Tacoma Narrows
(xây năm 1940), tiểu bang Washington, USA

- Một cây cầu tre nhẹ như lông hồng, đầy duyên dáng, được giữ chắc bởi các dây cáp buộc chặt vào các cột trụ.
- Độ vươn đáng ngạc nhiên 853 met!
- Dịu dàng đu đưa những ô-tô qua cầu khi có gió.



THÔNG TIN IN NHỎ:

Cây cầu Tacoma-Narrows chòng chành đu đưa mạnh đến mức nó được người ta đặt tên là "con ngựa phi nước đại". Người lái xe qua cầu phải vật lộn với cảm giác say sóng. Cuối cùng, người ta phải gia cố thêm cho nó, để những chuyển động đung đưa đó không chuyển vào cả các cây cột. Thế nhưng bốn tháng sau, làn cầu đã chòng chành quá mạnh trong một cơn bão và bị đứt.

Bạn đã biết chưa?

Khi một tòa nhà đổ xuống, rất có thể có nhiều người phải bỏ mạng. Thế nhưng khi một con đê vỡ thì số lượng người chết mới thật sự đáng sợ. Các con đê phải chống chọi với các lực ép khủng khiếp của những khối nước ấn vào hai bên thành đê. Vì thế mà một con đập ngăn nước phải là một bức tường thật sự vững chắc. Đa phần các bức tường đều uốn cong hình cung – qua đó nước sẽ ấn nhiều hơn về hai phía thung lũng thay vì ấn vào phía trước. Nhưng thỉnh thoảng lực của con đập ngăn nước không đủ để chống chọi. Năm 1975, ở tỉnh Henan, Trung Quốc, đã có hai con đê bị vỡ và 235 000 người đã phải chết trong nước lụt. Các kiến trúc sư vì vậy phải hiểu biết rất nhiều về lực. Sau đây là những nguyên tắc quan trọng nhất...

Sáu nguyên tắc vàng trong kiến trúc

- Nguyên tắc số 1: Hãy ý thức rõ những lực nào sẽ tác động vào ngôi nhà của bạn.

Lực hấp dẫn ấn ngôi nhà xuống dưới. Mái nhà cần một cấu trúc chịu lực, nếu không nó sẽ sụp xuống.



Không khí ấn vào mái và tường

Gió thổi vào các bức tường

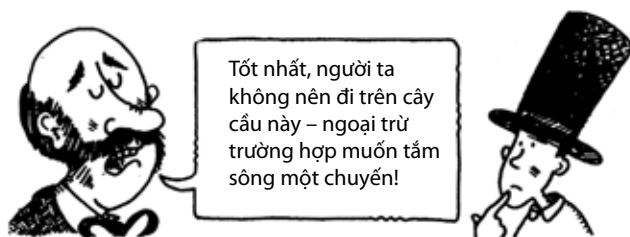


Phần móng dưới đất phải hỗ trợ cho ngôi nhà từ phía dưới và giữ cho nó không bị đổ.

Ngày nay, người ta làm các mô hình và thử nghiệm trong các kênh gió hay sử dụng máy tính để mô phỏng các tòa nhà trước khi thật sự bắt tay vào xây dựng.

Nguyên tắc số 2: Hãy biết cách ước lượng các lực

Một kiến trúc sư hay một kỹ sư có tài chỉ cần nhìn thoáng qua một tòa nhà là có thể nói cho bạn biết, liệu nó được xây dựng đủ chắc chắn hay không. Marc Brunel (đó là cha của Isambard, chàng kỹ sư với dự án đường tàu hỏa chạy bằng khí nén ấy mà) đã có lần nhìn một cây cầu tại thành Paris và nói rằng:



Chỉ ba ngày sau, cây cầu đổ xuống. Dĩ nhiên là ông già Brunel vẫn khô nguyên – nhưng rõ ràng ông có một khiếu hài hước rất khô khan.

Nguyên tắc số 3: Hãy chú ý để có một phần móng tốt

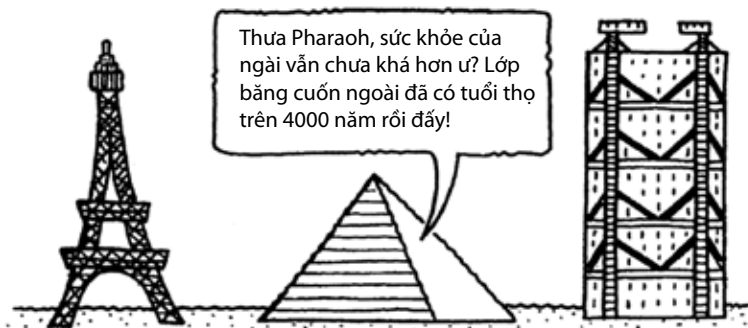
Đã có lần bạn thử bèn một tay một cái khay đầy vại bia theo cách của người bồi bàn thực thụ chưa? Chuyện này sẽ dễ làm hơn nếu sử dụng một cái khay dày có những rãnh sâu, nơi bạn có thể đặt cốc bia vào bên trong. Phần móng nhà cũng hoạt động như vậy đấy. Độ sâu của nó tùy thuộc vào chiều cao của ngôi nhà.

Vậy là phần móng ngăn không cho nhà đổ sụp xuống và ngoài ra còn hỗ trợ cho ngôi nhà từ phía dưới, để ngôi nhà không bị chính trọng lượng của nó đè xuống. Hãy thử nghĩ đến Galilei, người đã trèo lên chiếc tháp nghiêng Pisa để nghiên cứu định luật rơi tự do. Tại sao ngọn tháp đó lại nghiêng mới được chứ? Đơn giản thôi: Vì

phần móng của tháp không đủ rộng để đỡ cho nó. Thêm vào đó, đất phía dưới tháp lại mềm quá. Thế là theo thời gian, ngọn tháp kia ngã về phía trước – và trở nên nổi danh!

Nguyên tắc số 4: Hãy trao cho ngôi nhà của bạn một hình dạng vững chắc

Một tam giác là một cấu trúc cực kỳ vững chắc, vì vậy mà các Kim Tự Tháp cổ tại Ai Cập đã sống sót tới trên 4700 năm. Kể cả tháp Eiffel cũng được tạo bởi rất nhiều tam giác, và ở những tòa nhà chọc trời hiện đại thì phần tử căn bản trong cấu trúc bằng thép của chúng cũng là hình tam giác.



Kể các cột tròn cũng rất vững chắc và vì vậy nó là hình dạng lý tưởng để đỡ các trọng lượng lớn, ví dụ như mái nhà. Để hỗ trợ cho từng phần của bức tường, người ta có thể sử dụng các vòm cuốn. Khi tải lực lên các cột và các vòm cuốn, chúng sẽ ấn trở lại với cùng một lực – đúng thế, thêm một lần nữa bạn gặp lại định luật thứ ba của Newton!

Một mái vòm (dạng hình cầu) cũng là một hình dạng rất vững chắc và có sức chịu đựng. Điều này cũng đúng đối với các mái vòm, ví dụ như các quả trứng! Người ta có thể đè lên một quả trứng tới 22,7 Kilo mà nó không vỡ. (À mà này: đa phần các thầy cô giáo nặng quá 22,7 Kilo đấy!)

Cô giáo, rõ ràng là nặng quá 22,7 Kilo.



Nguyên tắc số 5: Lo làm sao các bức tường không sụp xuống

Khi thiết kế một tòa nhà cao, có thể bạn sẽ muốn làm tường dày như tường trong một nhà thờ cổ hoặc lũy thành cổ. Nhưng bạn lại muốn có những khung cửa sổ lớn hơn, mặc dù làm điều này có nghĩa là tường không còn vững chắc như trước nữa. Chúng sẽ cong ra phía ngoài - ngoại trừ trường hợp bạn sử dụng các cột đỡ.

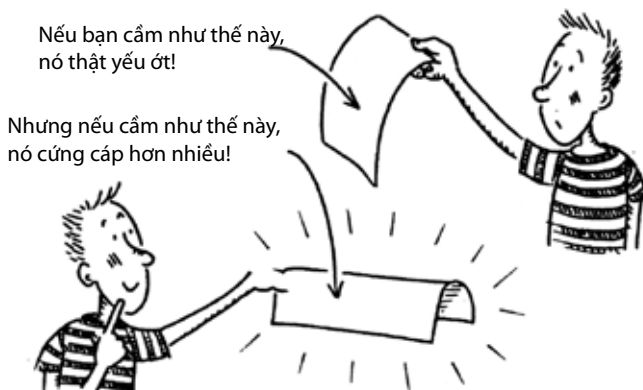


Nhưng các thảm họa mặc dù vậy vẫn cứ xảy ra. Năm 1989, ngọn tháp của thành phố Pavia nước Italia (được xây dựng năm 1060) đã đổ sụp xuống. Phần vữa kết dính các tầng đá với nhau đã bị phân hủy theo thời gian. Người ta đoán nguyên nhân là các làn sóng lực xuất phát từ những cây chuông trên đỉnh tháp – trò rung chuông bao nhiêu năm trời đã rung lắc quá mạnh các bức tường. Nếu thấy xây tường bằng đá là không an toàn, bạn cũng có thể tạo cho ngôi nhà cao của bạn một bộ khung làm bằng các thanh thép, rồi tạo tường bằng các chất liệu nhẹ. Qua đó, tường trở nên vững chắc hơn rất nhiều – nhưng bạn phải chấp nhận cái giá là khi trời nổi bão, ngôi nhà của bạn sẽ đứng đưa chút đỉnh.



Nguyên tắc số 6: Hãy chọn một hình dạng thích hợp cho mái nhà

Một mái nhà cong sẽ vững chắc hơn rất nhiều so với một mặt phẳng. Các mái nhà nghiêng hoặc mái nhà phẳng với những diện tích phẳng sẽ dễ bị ấn lõm hơn so với một mái nhà cong. Bạn hãy lấy ra một tờ giấy và tự thử nghiệm điều này...

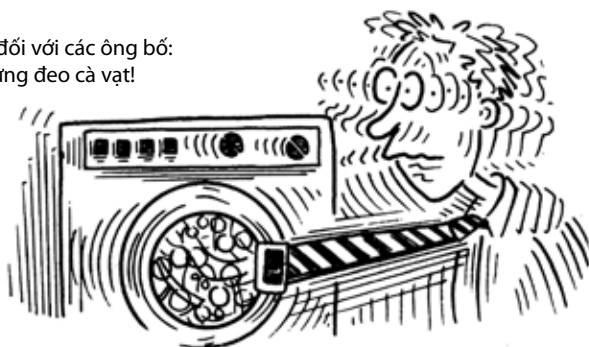


Dao động ở khắp mọi nơi

Các dao động có thể gây nên những hiệu ứng phá huỷ lớn lao. Đã bao giờ bạn quan sát và biết một chiếc máy giặt rung lắc mạnh đến mức nào khi nó ở giai đoạn xoay cho nước bắn ra? Hãy đặt một ngón tay lên máy giặt lúc đó, bạn sẽ cảm nhận được các dao

động bò lên đến cánh tay mình. Trong vụ này thì dao động vẫn còn là chuyện dễ thương – nhưng mà bạn cẩn thận đấy: dao động cũng có thể có một bộ mặt khác hẳn!

Lời cảnh báo đối với các ông bố:
khi giặt xin đừng đeo cà vạt!



Lối diễn tả lục



Có phải cô ấy vừa bị đập?

Có phải cổ cô ấy bị rung cho tôi lệch?

Không đâu, ô tô của cô ấy rung xòe xọc và kêu lạch xạch, bởi nó thuộc đời ô tô khá cũ với những bộ phận giảm xóc tồi tệ. Chuyển động rung đập là các dao động, tức là các chuyển động hoặc các rung lắc được lặp đi lặp lại trong những khoảng cách đều đặn. Cho vụ này, chỉ có lối thoát duy nhất là giảm xóc. Và dĩ nhiên là với

một thanh giảm xóc tử tế! Các dao động sẽ bị hoãn lại khi người ta sử dụng các chất liệu mềm để giảm lực va. Với các đôi giày thể thao được độn tốt, chắc chắn bạn sẽ chạy dễ chịu hơn và nhanh hơn so với khi đi đôi dép lê cũ kỹ.

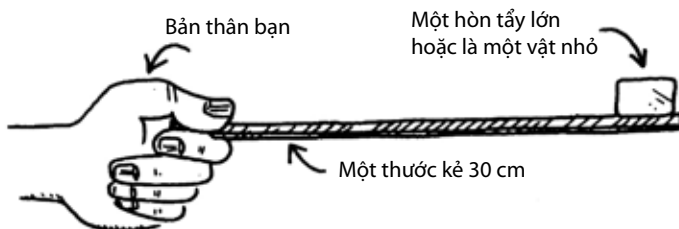
Những hậu quả gây chấn động của các chấn động

Hiệu quả của các chấn động đối với các toà nhà và các cây cầu có thể rất trầm trọng. Trong năm 1850, có 487 người lính đi đều bước trong thành phố Algier miền Bắc Phi qua một cây cầu treo. Nhưng gót giày dập đều đặn trên nền đường. Qua đó, cây cầu bắt đầu chòng chành thật mạnh từ bên này sang phía kia, tiếp đến nó nứt rạn rồi đổ sập. Trong tai nạn thảm thương này có 226 người lính đã bỏ mạng. Để né tránh những dao động giết chóc như thế, kể từ đó người ta không còn bước đều khi đi qua cầu.

Nhưng những chấn động khủng khiếp nhất lại không phải do con người tạo ra mà là do Trái Đất: Năm nào trên Trái Đất chúng ta cũng xảy ra hàng trăm vụ động đất và thường kéo theo mạng người. Qua chuyển động của các mảng đá khổng lồ nằm sâu dưới bề mặt Trái Đất, sẽ xuất hiện những lực ép khổng lồ, đủ khả năng phá huỷ cả những thành phố lớn. Nguyên nhân nằm ở chỗ những bức tường nhà khi gặp những chấn động mạnh như vậy sẽ bắt đầu dao động mạnh, dao động cho đến khi chúng đổ sập xuống... Chỉ cần nghĩ đến những chuyện ấy thôi người ta cũng đã thấy run cả người rồi.

Hãy tự thử nghiệm... bạn run tới mức nào?

Bạn cần:



Bạn làm như sau:

1. Đặt cục tẩy lên một đầu thước kẻ
2. Cầm đầu kia của thước kẻ giữa ngón trỏ và ngón cái.
3. Duỗi dài cánh tay ra, giữ cho thước kẻ nằm ngang.

Bạn nhìn thấy điều gì?

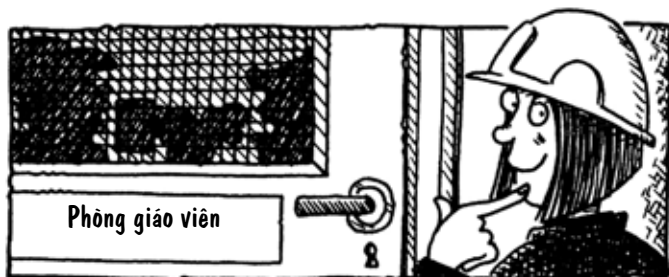
- a) Chẳng nhìn thấy gì hết. Tôi đã giữ cây thước kẻ nằm nguyên như thế mười phút liền, không rung rinh lấy một milimet.
- b) Sau vài giây đồng hồ, thước kẻ bắt đầu chòng chành đu đưa và cánh tay tôi run lên.
- c) Tôi bị mất thăng bằng và ngã nghiêng về phía trước.

CÂU TRẢ LỜI: b) Vì tìm bàn đạp, nên cơ thể bạn cũng rung đều đặn – và đó cũng là một dao động. Các cơ bắp cũng từ những rung động, từ cơ thể bạn, những dao động này sẽ được truyền vào chiếc thước kẻ và khiến nó rung lên. Nếu bạn gõ nhẹ vào bàn gõ hiện tượng trong câu trả lời a), hãy thử gõ một tờ giấy vào bàn gõ hiện tượng ở câu trả lời c), hãy thử gõ vào bàn gõ lớn hơn. Nếu bạn gõ nhẹ vào bàn gõ hiện tượng ở câu trả lời c), hãy thử gõ vào bàn gõ lớn hơn.

Thành công với lực!

Lực có ảnh hưởng khá mạnh đối với các ngôi nhà...Vậy thì ta cũng có thể sử dụng chúng để đập bỏ một toà nhà cũ và vô ích – ví dụ như một trường học cũ chẳng hạn! Ta bắt đầu bằng chuyện này nghe. Bạn hãy tưởng tượng rằng, trường học của bạn có nguy cơ đổ sập bất cứ lúc nào. Những gót giày nện suốt bao nhiêu năm trường đã gây nên những rung động, khiến toà nhà cũ kĩ ngày một yếu ớt hơn. Vậy thì phải bỏ nó đi thôi. Bạn làm chuyện này tốt nhất bằng cách nào?

1. Đầu tiên hãy lo lắng sao cho trong trường không còn ai. Hãy đuổi học sinh ra ngoài, và xem xét lại trong mọi ngóc ngách tối tăm xem có còn thầy cô giáo nào đang rình mò hay không. Bạn đâu có muốn trần nhà sẽ rơi xuống đầu họ... Đúng không nào?



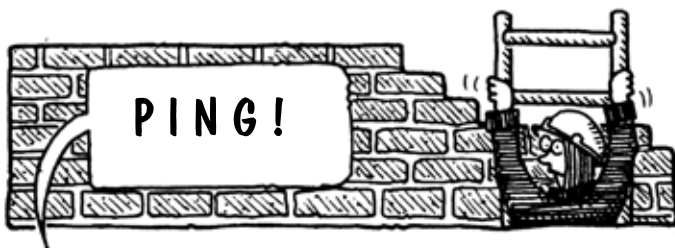
2. Dùng một quả cầu bằng thép nặng đập vào tường - người ta gọi nó là "quả lê đập nhà" đấy. Quả cầu sẽ truyền động năng của nó vào bức tường khi nó đập vào tường. Lớp vữa giữa các viên gạch sẽ vỡ ra, và tường sụp xuống.



3. Nếu không tìm thấy một quả lê đập nhà nào, chắc là dù muốn hay không bạn cũng phải dùng búa thôi. Hiệu ứng cũng vậy, chỉ có điều bạn phải làm việc lâu hơn và có phần vất vả hơn.



4. Một số toà nhà sử dụng những thanh giằng bằng bê tông dự ứng lực. Chúng có chứa các ống đựng cáp được buộc chặt, qua đó các thanh giằng vững chắc hơn. Người ta có thể tải nặng hơn lên chúng – nói chính xác là người ta phải tải nặng hơn! Nếu không có trọng lượng từ phía trên, thì lực căng của dây cáp trong những thanh giằng sẽ quá mạnh. Khi gặp một tòa nhà kiểu đó, bạn nhớ đập những tầng phía trên trước. Những thanh dầm sẽ cong lên phía trên, dây cáp sẽ kêu PING một tiếng! rồi tất cả đổ xuống!. Vậy là khi phá nhà có sử dụng dự ứng lực, bạn nhớ cẩn thận!



Bạn cũng có thể sử dụng một trong hai cách giật đổ sau đây làm phương pháp thay thế:

PHƯƠNG PHÁP SỐ 1: THUỐC NỔ

Bạn vội vàng ư? Nếu phải phá trường trước giờ kiểm tra lý vào ngày thứ hai tuần tới, bạn có thể giật nổ. Hãy tiết kiệm thuốc nổ và để cho các lực làm việc thay cho bạn! Đặt lượng thuốc nổ lại gần những thanh giằng chịu lực, phần còn lại lực hấp dẫn sẽ làm hộ bạn!



PHƯƠNG PHÁP SỐ 2: KARATE

Bạn cũng có thể thử bằng Karate! Các ngón đòn Karate đủ mạnh để chặt vỡ gạch. Năm 1994, có 15 võ sư Karate tại Canada đã đập nát cả một ngôi nhà có bảy căn phòng - chỉ bằng tay và chân thôi đấy!



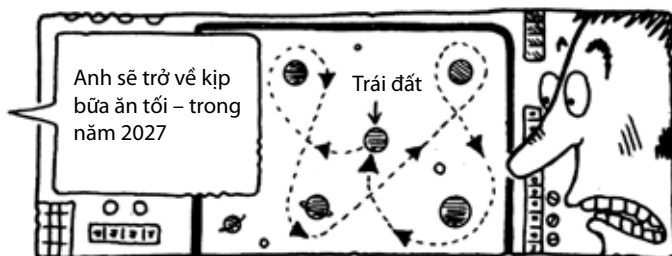
Lực đã có từ rất lâu trước khi con người xuất hiện trên Trái Đất. Và ngay cả khi chúng ta tìm cách thống trị chúng – thì chúng ta cũng không thật sự kiểm soát nổi chúng đâu. Ta có thể gắng sức đoán trước được phần nào, chúng sẽ gây tác dụng ra sao vào một ngôi nhà mới hay một chiếc ô tô đời mới. Cũng may mà nhân loại hiếm khi mắc phải những sai lầm thật sự lớn lao...



Thế nhưng các nhà vật lý học cứ mỗi ngày lại gặt hái thêm kiến thức mới. Trước khi Galilei và Newton bắt đầu với những việc nghiên cứu của hai ông thì không một người nào biết được lực vận hành ra sao. Ngày nay nhân loại đã có cả một lượng kiến thức khổng lồ. Và bởi vì lực ảnh hưởng đến quá nhiều việc và quá nhiều hiện tượng, nên chúng đóng một vai trò rất quan trọng trong các ngành khoa học tự nhiên.

Ví dụ như người ta đang tìm hiểu xem, lực nào giữ cho một nguyên tử tồn tại. (Nguyên tử là thành phần nhỏ nhất của một chất hóa học.) Trong những chiếc máy gia tốc, người ta để cho các nguyên tử đập vào nhau rồi nghiền cứu dấu vết trong những phần vỡ đó. Nếu muốn là một nhà khoa học tự nhiên, bạn phải ham mê cả những mẫu vụn nhỏ nhất giữa những thành phần nhỏ nhất!

Mà dĩ nhiên người ta cũng phải hiểu rõ về lực, nếu muốn tham gia ngành hàng không vũ trụ. Với một chuyến du ngoạn nho nhỏ trong hệ Mặt trời, bạn cần phải biết con tàu vũ trụ của bạn sẽ bị lực hấp dẫn của một hành tinh hút mạnh tới mức nào. Và liệu lực li tâm có ném bạn vào miền sâu thẳm của vũ trụ không khi bay ngang qua hành tinh đó. Để làm điều này, bạn cần một chiếc máy tính tử tế với những phần mềm tương thích.



Các nhà vật lý học khác lại gắng sức tìm hiểu xem, lực hấp dẫn nói cho chính xác thì nó hoạt động như thế nào. Phải chăng có những phần tử cực kỳ nhỏ, còn nhỏ hơn cả nguyên tử kia, gọi là “Graviton”, là nhân vật đóng một vai trò quan trọng ở đây? Và nếu có thể giải thích được việc này, thì liệu người ta có thể chiến thắng được lực hấp dẫn và tạo nên những chiếc máy bay trôi bồng bềnh trong không khí như thể không có trọng lượng?

Ngay cả khi không giải thích được câu đố đó – ta vẫn luôn có thể tìm được một thứ gì đó mới mẻ. Ví dụ như những môn thể thao mới mẻ và điên khùng như trượt sóng trên mây: Người ta móc chân mình vào một ván trượt và nhảy ra từ một máy bay. Sau vài

tiết mục xiếc tuyệt hảo trong không khí, một cánh dù sẽ mở ra – ít nhất là trong trường hợp lý tưởng...

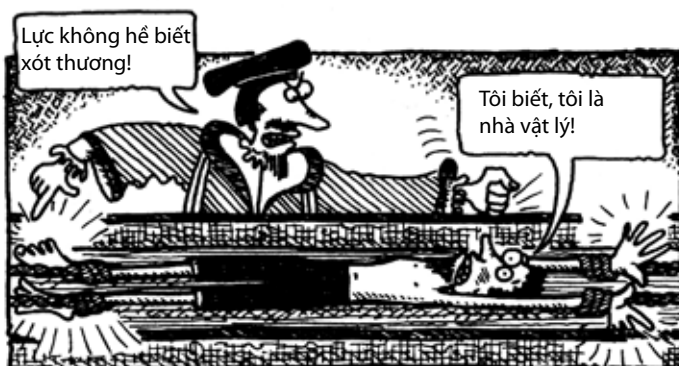


Nhưng có một điều chắc chắn: Con người sẽ luôn tìm cách vượt qua giới hạn của lực, và các nhà khoa học sẽ luôn nghiên cứu các định luật về lực kỹ lưỡng hơn, sâu sắc hơn. Bởi sự tò mò của con người là vô giới hạn, đặc biệt khi người ta phải đối mặt với các giới hạn – ví dụ như giới hạn qua tác động của một lực! Lúc đó con người sẽ tìm cách giải quyết vấn đề này bằng sức lực của trí não, anh ta sẽ nghiên cứu, thí nghiệm và gom góp cả một đồng kiến thức (một đồng kiến thức hấp dẫn!) - chỉ để tìm ra một mảnh khốe nào đó qua mặt được gã lực quấy rối kia...



MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	5
Isaac Newton	9
Một bài luyện thể lực nho nhỏ	26
Tốc độ tuyệt vời	37
Lực hấp dẫn - Một anh chàng tàn nhẫn	54
Áp suất đè ép.....	73
Ma sát có ở khắp nơi	85
Kéo căng và kéo giãn	101
Cú xoay đích đáng.....	112
Lực nảy	130
Những cỗ máy oai hùng.....	141
Đừng quá tin vào công trình xây dựng nào	152



VẬT LÝ

CÂU CHUYỆN CỦA NHỮNG LỰC BÍ HIỂM

NICK ARNOLD

DƯƠNG KIỀU HOA (dịch)

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Biên tập:

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: nxbtre@hcm.vnn.vn

Website: <http://www.nxbtre.com.vn>

CHI NHÁNH NXB TRẺ tại HÀ NỘI

Số 20 ngõ 91 Nguyễn Chí Thanh - Q. Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (04) 7734544 - Fax: (04) 7734544

E-mail: vanphongnxbtre@hn.vnn.vn