

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

TRUNG HỌC CƠ SỞ

TNCS1/18. Hãy chỉ ra đúng, sai trong các kết luận sau:

Một vật chuyển động đều khi:

- A. Quãng đường vật đi được tỷ lệ thuận với thời gian chuyển động.
- B. Quãng đường vật đi được sau những khoảng thời gian bằng nhau thì bằng nhau.
- C. Vật chịu tác dụng của một lực không đổi.
- D. Vật chịu tác dụng của hai lực cân bằng khi đang chuyển động.

TNCS2/18. Hãy chỉ ra kết luận sai trong các kết luận sau:

- A. Lực là nguyên nhân làm cho vật chuyển động.
- B. Lực là nguyên nhân làm thay đổi độ lớn vận tốc của vật.
- C. Lực là nguyên nhân làm thay đổi hướng chuyển động của vật.
- D. Lực là nguyên nhân làm thay đổi hình dạng của vật.

TNCS3/18. Trong các hiện tượng sau, hiện tượng nào xảy ra không do quán tính:

- A. Bụi rơi khỏi áo khi ta rũ mạnh áo.
- B. Vận động viên chạy lấy đà trước khi nhảy xa.
- C. Búa được tra vào cán khi gõ cán búa xuống nền.
- D. Khi xe đang chạy, hành khách ngồi trên xe nghiêng sang trái khi xe từ từ rẽ sang phải.

TNCS4/18. Trường hợp nào không chịu tác dụng của hai lực cân bằng:

- A. Quyển sách nằm yên trên mặt bàn nằm ngang.
- B. Hòn đá nằm yên trên dốc núi.
- C. Giọt nước mưa rơi đều theo phương thẳng đứng.
- D. Một vật nặng được treo bởi sợi dây.

TNCS5/18. Chỉ ra kết luận đúng trong các kết luận sau:

- A. Khi xe đang chạy, lực ma sát giữa vành bánh xe và bụi đất bám vào vành là ma sát lăn.
- B. Khi người đi bộ, lực ma sát giữa chân và mặt đất là lực ma sát nghỉ.
- C. Lực ma sát giữa trục và bi khi bánh xe đang quay là ma sát trượt.
- D. Lực ma sát giữa xích và đĩa xe đạp khi đĩa xe đang quay là ma sát lăn.

Chú ý: Không yêu cầu chép lại đề khi giải đề kỳ trước và trả lời câu hỏi trắc nghiệm. Mỗi đề làm một tờ riêng, ghi rõ họ tên, lớp, trường, huyện, tỉnh.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TN1/18. Một mạch điện RCL nối tiếp mắc vào mạch xoay chiều có hiệu điện thế không đổi, hiệu điện thế hiệu dụng trên các phần tử R, L, C đều bằng nhau và bằng 10V. Nếu làm ngắn mạch tụ điện (nối tắt hai bản cực của nó) thì hiệu điện thế hiệu dụng trên cuộn tự cảm L sẽ bằng:

- A) $\frac{10}{\sqrt{2}}V$; B) 10V; C) $10\sqrt{2}V$; D) 20V;

TN2/18. Một cái sào cao được cắm thẳng đứng vào một bể nước. Đỉnh sào cao so với đáy là 3m và so với mặt nước là 1m. Nếu các tia sáng của mặt trời chiếu nghiêng so với phương ngang một góc 30° thì bóng của sào trên đáy bể dài xấp xỉ bao nhiêu? Cho chiết suất của nước bằng $4/3$.

- A) 1,73m; B) 2,73m; C) 3,00m; D) 3,46m.

TN3/18. Hai thấu kính có tiêu cự f_1 và f_2 được ghép thành một hệ dùng để tạo ảnh của một vật ở rất xa. Khi hai thấu kính ghép sát thì ảnh của vật cách hệ 60cm. Khi hai thấu kính cách nhau 10cm (đồng trục) thì ảnh cách thấu kính thứ hai 15cm. Giá trị của các tiêu cự f_1 và f_2 tương ứng bằng:

A) 30cm, -60cm; B) 20cm, -30cm; C) 15cm, -12cm; D) 12cm, -15cm.

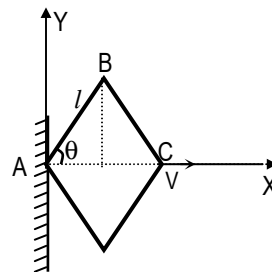
TN4/18 Một thấu kính hội tụ tiêu cự 40cm, đặt đồng trục và trước mặt phản xạ một gương cầu lõm cách gương cầu đoạn 12cm. Tiêu cự gương cầu bằng 18cm. Một điểm sáng đặt trên trục chính, trước thấu kính và cách thấu kính đoạn bằng d . Biết hệ cho ảnh của vật trùng với chính nó, hỏi d bằng bao nhiêu?

A) 15cm; B) 18cm; C) 40cm; D) 30cm.

TN5/18. Có 4 thanh được nối bằng bản lề tạo thành hình một hình thoi. Đỉnh A được gắn cố định vào một thành cứng. Đỉnh C được kéo cho chuyển động với vận tốc không đổi dọc theo trục X như biểu diễn trên hình vẽ. Ở thời điểm hình thoi chuyển thành hình vuông thì vận tốc đỉnh B di chuyển về phía gần trục X là bao nhiêu?

A) $\frac{V}{4}$; B) $\frac{V^2}{2g}$; C) $\frac{V}{2}$; D) $\frac{V^2}{g}$.

g là gia tốc rơi tự do.



ĐÁP ÁN CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

TRUNG HỌC CƠ SỞ

TNCS1/15: Đáp án **C** (Theo Vật lý 8 – 2004). Đáp án B sai. Thí dụ: khoảng cách giữa đầu và trục kim đồng hồ không đổi nhưng đầu kim vẫn chuyển động so với trục kim.

TNCS2/15: Đáp án **D** (vì chưa chỉ rõ vật mốc)

TNCS3/15: **A:** Đúng; **B:** Đúng; **C:** Sai; **D:** Sai (vì tính chất chuyển động của vật như: nhanh, chậm, đứng yên... tùy thuộc vào vật chọn làm mốc).

TNCS4/15: Không có đáp án đúng (Trong câu hỏi xin sửa là: Xe 4: 100.000 cm/ phút. Chọn đáp án **C**)

TNCS5/15: Đáp án **D**.

Gợi ý: Tính vận tốc trung bình của xe 2 và xe 3:

Với xe 2: gọi s là quãng đường mà xe đã đi. Thời gian xe 2 đã đi là

$$t = (s/2 : 6) + (s/2 : 14) = 40s/336$$

$$V_{tb} = s/t = 336/40 = 8,4(m/s).$$

Với xe 3: gọi t là thời gian chuyển động thì quãng đường của xe 3 đã đi:

$$s = t/2 \times 6 + t/2 \times 14 = 10t$$

$$V_{tb} = s/t = 10(m/s).$$

So sánh vận tốc 3 xe ta thấy vận tốc xe 1 và xe 3 lớn nhất nên hai xe này tới đích trước.

Các bạn có đáp án đúng: Đinh Thành Quang 10Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Tô Ngọc Hùng 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Nguyễn Thị Hằng 8A, Dương Quang Thắng, Đào Đình Giang,

Nguyễn Trọng Thư, Trần Thị Tính 7A, Vũ Thị Loan 7B, Tạ Thị Thu Hà 8A, THCS Yên Lạc, Nguyễn Văn Thành 9A1, THCS Tam Hồng, Yên Lạc, **Vĩnh Phúc**.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TN1/15: Đáp án **C**.

TN2/15: Đáp án **D**.

TN3/15: Đáp án **A**.

TN4/15: Đáp án **B**.

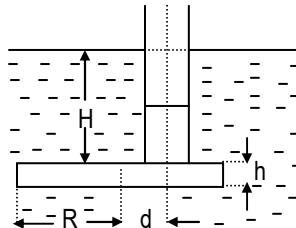
TN5/15: Đáp án **C**.

Các bạn có đáp án đúng: Nguyễn Hữu Đức 12B, THPT Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**; Nguyễn Thành Nội 11A, THPT Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; Lê Thanh Cường 12C4, THPT Hùng Vương, PleiKu, **Gia Lai**; Nguyễn Quang Huy K18B, Nguyễn Tiến Hùng 11B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Phạm Quốc Việt, Hoàng Huy Đạt 12Lý, Nguyễn Bá Long 12Sinh, THPT Chuyên, My Hằng thị xã Hưng Yên, **Hưng Yên**; Nguyễn Hữu Toàn 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Vũ Thị Nhung 10Lý, THPT Chuyên **Thái Bình**; Bùi Duy Bình, Ngô Thu Hà 11Lý, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Vũ Ngọc Quang 11A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

ĐỀ RA KỲ NÀY

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/18. Một ống hình trụ bán kính r được đẩy kín đầu dưới bởi một tấm gỗ hình trụ đáy có bán kính R và chiều cao h , được nhúng trong nước tới độ sâu H (Hình vẽ). Khoảng cách giữa các trục của ống và tấm gỗ bằng d . Lực đẩy của nước làm tấm gỗ áp kín miệng ống. Cần phải rót nhẹ nước vào trong ống tới độ cao bao nhiêu thì tấm gỗ nổi lên? Biết khối lượng riêng của nước là D_0 và của gỗ là D .



CS2/18. Xác định nhiệt dung riêng của dầu hoả.

Dụng cụ: 1 chai dầu hoả (nút kín), một bình nước, 2 cốc thuỷ tinh giống nhau, 1 cân Rôbecvan không có hộp quả cân, cát khô, nhiệt lượng kế (biết nhiệt dung riêng của chất làm cốc trong nhiệt lượng kế), nhiệt kế, nguồn nhiệt.

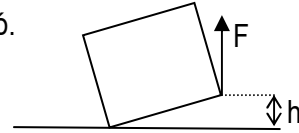
CS3/18. Để thử tải một cầu chì người ta làm thí nghiệm cho dòng điện chạy qua cầu chì rồi đo nhiệt độ của dây chì tương ứng: Với cường độ dòng điện $I_1 = 2A$ thì nhiệt độ dây chì là $t_1 = 50^{\circ}C$; với $I_2 = 4A$ thì $t_2 = 150^{\circ}C$; với I_3 thì dây chì bắt đầu nóng chảy, tìm I_3 ? Cho rằng nhiệt lượng toả ra môi trường tỷ lệ với độ chênh lệch nhiệt độ giữa dây chì và môi trường. Coi nhiệt độ của môi trường và điện trở của dây chì không đổi.

CS4/18. Người ta tạo ảnh của hai nguồn sáng điểm A và B nhờ một thấu kính hội tụ. Nguồn sáng A nằm trên trục chính và cách thấu kính một khoảng bằng hai lần tiêu cự. Nguồn sáng B nằm gần trục chính, đường nối A và B tạo với trục chính một góc bằng 30° . Xác định vị trí đặt màn ảnh phẳng để đồng thời thu được ảnh rõ nét của hai nguồn sáng trên.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

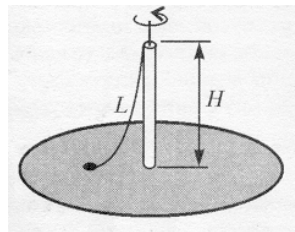
TH1/17. Một người muốn lật một vật có dạng khối lập phương cạnh dài L , khối lượng m phân bố đều quanh một trục trùng với một cạnh của nó. Người đó tác dụng vào trung điểm của một cạnh của khối một lực F theo phương thẳng đứng (xem hình vẽ).

- Tìm lực F phụ thuộc độ cao h . Dựng đồ thị sự phụ thuộc đó.
- Tính công cần thiết để lật được khối.



Trịnh Minh Giang (Nam Định)

TH2/17. Trên một mặt đĩa xốp nằm ngang có đặt một miếng cao su nhỏ được buộc vào một sợi dây không dẫn có chiều dài L (xem hình vẽ). Đầu kia của dây được buộc vào một vành tròn, nhỏ và nhẹ được đặt bao quanh phần nhỏ của trục quay đi qua tâm đĩa. Biết rằng vành nằm ở độ cao cách đĩa một khoảng $H < L$, còn bán kính của đĩa lớn hơn $\sqrt{L^2 - H^2}$. Người ta cho đĩa quay với vận tốc góc tăng dần. Hỏi miếng cao su có thể có vận tốc tối đa bằng bao nhiêu sau một thời gian đủ dài kể từ khi đĩa bắt đầu quay? Bỏ qua ma sát với không khí.



Hoàng Thanh Quang (Thừa Thiên Huế)

TH3/17. Một bình hình trụ có tiết diện là S , chiều dài L chứa n mol khí lí tưởng có khối lượng mol là μ . Cho bình chuyển động tịnh tiến với gia tốc a dọc theo chiều dài của bình. Biết nhiệt độ khí trong bình là T không đổi.

- Tính hiệu số giữa khối lượng riêng của khí tại một điểm sát đáy sau với khối lượng riêng tại điểm sát đáy trước trong bình.
- Tính khối lượng riêng tại điểm cách đều hai đáy bình.

Vũ Đình Túy (Bộ GD & ĐT)

TH4/17. Một bình chứa chất lỏng và hơi bão hoà của nó. Trong quá trình giãn nở đẳng nhiệt thể tích của hơi chiếm chỗ tăng lên 3 lần còn áp suất hơi giảm hai lần. Tính tỉ lệ khối lượng của chất lỏng và hơi chứa trong bình lúc đầu. Coi thể tích chất lỏng chiếm chỗ là không đáng kể.

Trịnh Văn Mừng (Vĩnh Phúc)

TH5/17. Hai quả cầu kim loại cùng khối lượng m , có bán kính tương ứng là r và $2r$, tâm của chúng cách nhau $4r$, được đặt trong một điện trường đều E có hướng từ quả lớn đến quả nhỏ. Quả cầu lớn hơn được tích điện q ($kq/r^2 \ll E$), quả cầu nhỏ không mang điện. Người ta thả đồng thời các quả cầu. Thời gian giữa va chạm thứ nhất và va chạm thứ hai là τ . Tìm thời gian giữa lần va chạm thứ n và lần thứ $(n+1)$ và quãng đường mà mỗi quả cầu đi được trong khoảng thời gian ấy. Gia tốc của các quả cầu bằng bao nhiêu sau thời gian đủ lớn. Xem rằng các va chạm là tuyệt đối đàn hồi và thời gian xảy ra va chạm là rất nhỏ.

Nguyễn Xuân Quang

CHÚ Ý: a) Hạn cuối cùng nhận lời giải là 10/4/2005.

b) Bắt đầu từ số VL&TT 13, Bạn nào gửi tới Toà soạn sớm nhất lời giải đúng của bài TH5, sẽ được Công ty FINTEC tặng một máy tính khoa học Canon F-720.

TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP

BÀI TOÁN GIẢI CÂN BẰNG

Hải Nguyễn Minh (Hải Phòng)

Trong những bài toán tĩnh học, có rất nhiều các hệ cơ học độc đáo và đa dạng. Khá nhiều trong số chúng thường chỉ được sử dụng trong các bài toán tĩnh học vì sự chuyển động của những cơ hệ đó nếu có là rất phức tạp. Tuy nhiên, nếu ta chỉ xét sự chuyển động của cơ hệ đó tại những thời điểm đặc biệt (đầu của quá trình) thì sẽ thu được những bài toán độc đáo thường được gọi là giải cân bằng. Loại bài này gây cho học sinh phổ thông, kể cả học sinh chuyên nhiều khó khăn. Vì thế bài viết này sẽ đi sâu vào từng ví dụ cụ thể để có thể rút ra những phương pháp chung nhất cho việc giải những bài toán loại đó.

Những câu hỏi thường gặp trong bài toán giải cân bằng là xác định các yếu tố về gia tốc, về lực ngay tại thời điểm ban đầu của quá trình chuyển động của hệ.

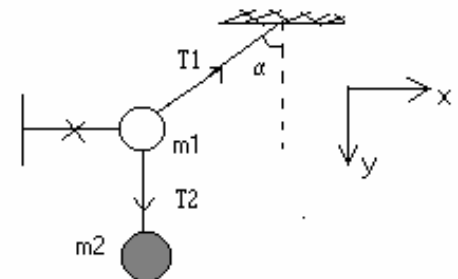
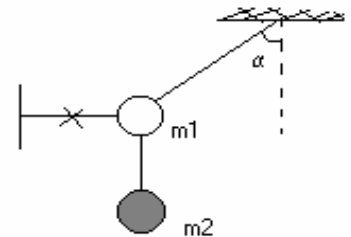
Ví dụ 1. Cho hệ cơ như hình vẽ. Ban đầu hệ ở trạng thái cân bằng sau đó người ta đốt dây nằm ngang giữ m_1 . Xác định gia tốc của m_2 ngay sau khi đốt dây. Biết góc α và các khối lượng m_1, m_2 .

Sai lầm thường gặp đối với những bạn lần đầu tiên gặp dạng toán này là vẫn gắn nó với các lực tĩnh học do điều kiện cân bằng ban đầu của cơ hệ. Vì thế để giải quyết được bài toán việc đầu tiên cần làm là loại bỏ tất cả các ý niệm về lực tĩnh học và coi nó là một bài toán động lực học thật sự.

Ngay tại thời điểm ban đầu các lực tác dụng lên quả cầu 1 gồm :

trọng lực $m_1 g$, lực căng các dây T_1 và T_2 . Lực tác dụng lên quả cầu

2 gồm: trọng lực $m_2 g$, lực căng dây T_2 (ta không biểu diễn trọng lực trên hình)



Khi ấy quả cầu 2 sẽ chỉ có thành phần gia tốc theo phương thẳng đứng a_2 . Do dây không giãn nên thành phần gia tốc theo phương thẳng đứng của quả 1 cũng là a_2 .

Các phương trình Newton theo phương Y:

$$m_1 g + T_2 - T_1 \cos \alpha = m_1 a_2 \quad (1)$$

$$m_2 g - T_2 = m_2 a_2 \quad (2)$$

Ngay tại thời điểm ban đầu vận tốc của m_1 bằng 0: nên thành phần gia tốc của m_1 theo phương

$$\text{hướng tâm bằng không: } a_{ht} = \frac{v^2}{R} = 0$$

$$\Rightarrow T_1 - T_2 \cos \alpha - m_1 g \cos \alpha = m_1 a_{ht} = 0 \Leftrightarrow T_1 = T_2 \cos \alpha + m_1 g \cos \alpha \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) ta dễ dàng thu được:

$$a_2 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\sin^2 \alpha} + m_2} g$$

Chúng ta có thể thử lại kết quả trên với những trường hợp đặc biệt:

+ Khi $\alpha = 0^\circ$: $a = 0$.

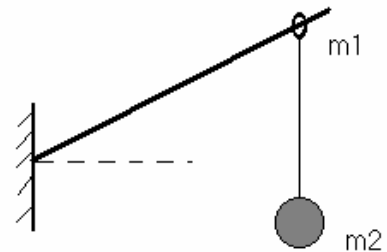
+ Khi $\alpha = 90^\circ$: $a = g$.

+ Khi $m_1 = 0$: $a = g$.

Các kết quả thử lại trên đều phù hợp với xem xét định tính.

Để thu được kết quả trên chúng ta cũng có thể thay (2) và (3) bằng hai phương trình khác liên hệ giữa hai thành phần gia tốc theo phương x và y của quả 1. Các bạn hoàn toàn có thể tự làm điều đó như một sự tự mở rộng thêm.

Ví dụ 2. Một thanh nhẵn được cố định vào tường và làm với đường nằm ngang góc α . Xâu chiếc nhẵn khối lượng m_1 vào thanh. Sợi dây mảnh không giãn khối lượng không đáng kể được buộc một đầu vào nhẵn còn đầu kia buộc một quả cầu khối lượng m_2 . Giữ nhẵn cố định sao cho dây ở vị trí thẳng đứng. Tính lực căng dây ngay sau khi thả nhẵn ra.



Ngay sau khi thả nhẵn ra ta có thể khẳng định rằng gia tốc của m_1 hướng theo thanh còn gia tốc của m_2 hướng theo phương đứng. Áp dụng định luật hai Newton cho vật 1, ta có

$$(T + m_1 g) \sin \alpha = m_1 a_1 \quad (4)$$

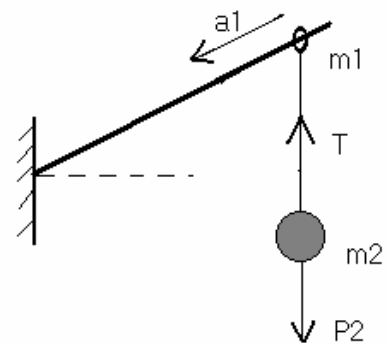
Do dây không giãn nên quả m_2 chuyển động tròn trong hệ quy chiếu gắn với vòng nhẵn. Ta lại áp dụng điều kiện ngay sau khi đứt dây: vận tốc của m_2 bằng không.

Trong hệ quy chiếu gắn với vòng nhẵn quả cầu chịu lực quán

$$\text{tính: } f_{qt} = m_2 a_1$$

Áp dụng định luật hai Newton cho quả cầu 2 theo phương dây:

$$m_2 g - T - f_{qt} \sin \alpha = m_2 a_{ht}$$



Do vận tốc quả 2 bằng không nên $a_{ht} = 0$

$$\Rightarrow m_2 g - T - m_2 a_1 \sin \alpha = 0 \quad (5)$$

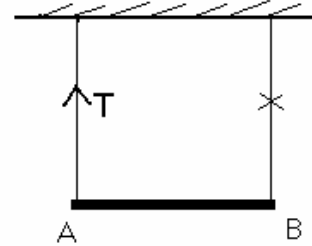
Từ (4) và (5) ta dễ dàng thu được:

$$T = \frac{1}{1 + (1 + \frac{m_2}{m_1}) \tan^2 \alpha} m_2 g$$

Kết quả trên cũng phù hợp với xem xét định tính khi ta xét với những giá trị đặc biệt của α . Ngoài ra trong lời giải ở trên ta có thể dùng mối quan hệ giữa gia tốc của m_1 và m_2 chứ không thật cần thiết phải đổi hệ quy chiếu. Bài viết muốn cho các bạn thấy được sự hiệu quả của việc sử dụng điều kiện vận tốc ban đầu bằng không với những bài toán giả cân bằng trong giới hạn chất điểm.

Sử dụng điều kiện vận tốc ban đầu "bằng không" tỏ ra hiệu quả trong các bài toán giả cân bằng liên quan đến chất điểm. Nhưng sẽ là không thực tiễn nếu ta sử dụng cách đó đối với các cơ hệ vật rắn. Tuy thế việc sử dụng các mối liên hệ giữa các gia tốc lại tỏ ra hiệu quả hơn. Để minh họa ta hãy xét ví dụ 3 dưới đây.

Ví dụ 3. Một thanh AB đồng chất chiều dài $2l$ khối lượng m được giữ nằm ngang bởi hai dây treo thẳng đứng như hình vẽ. Xác định lực căng dây trái ngay sau khi đứt dây phải.



Ngay sau khi đứt dây các lực tác dụng lên thanh gồm: lực căng dây T , trọng lực mg . Định luật 2 Newton theo trục y :

$$mg - T = m \cdot a_y \quad (6)$$

Định luật hai Newton cho chuyển động quay của thanh quanh khối tâm:

$$T \cdot l = \frac{1}{3} m l^2 \gamma \quad (7)$$

Ta cần tìm mối liên hệ giữa a_y và gia tốc góc γ .

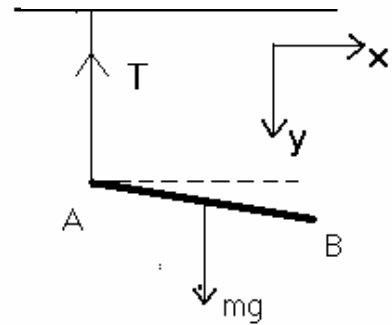
Xét sau một khoảng thời gian t rất nhỏ sau khi đứt dây, dây vẫn còn thẳng đứng, thanh thì bị lệch khỏi phương ngang một góc ϕ nhỏ. Trong khoảng thời gian rất nhỏ đó, ta coi như gia tốc khối tâm và gia tốc góc của thanh là không đổi. Khi đó độ dịch chuyển của khối tâm là: $y = l \cdot \phi$

Đạo hàm hai lần hai vế của phương trình trên theo t , ta được:

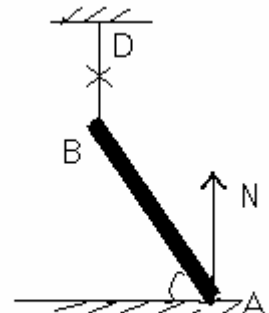
$$\rightarrow a_y = l \cdot \gamma \quad (8)$$

Từ các phương trình (6), (7), (8) ta thu được:

$$T = \frac{1}{4} mg$$



Ví dụ 4. Một thanh đồng chất AB dài $2l$, trọng lượng P , đầu A tựa trên sàn ngang nhẵn và lập với sàn một góc α_0 , đầu B được treo bằng dây DB thẳng đứng, không giãn, không trọng lượng. Tại một thời điểm nào đó dây bị đứt và thanh bắt đầu chuyển động. Xác định



áp lực của thanh lên sàn ngay tại thời điểm thanh bắt đầu chuyển động.

Do không có ngoại lực tác dụng lên thanh theo phương ngang nên khối tâm thanh chỉ chuyển động theo đường thẳng đứng xuống dưới. Ngay sau khi thanh bắt đầu chuyển động các lực tác dụng lên thanh là: trọng lực mg , phản lực N của sàn.

Định luật 2 Newton theo trục y :

$$mg - N = m.a_y \quad (10)$$

Định luật 2 Newton cho chuyển động quay của thanh quanh khối tâm:

$$N.l.\cos\alpha_0 = \frac{1}{3}ml^2\gamma \quad (11)$$

Ta cần tìm mối liên hệ giữa a_y và γ dựa trên các điều kiện ban đầu của chuyển động. Xét khi thanh hợp với phương ngang một góc $\alpha = \alpha_0 - d\alpha$. Quãng đường mà khối tâm đã dịch chuyển là:

$$y = l\sin\alpha_0 - l\sin\alpha = l(\sin\alpha_0 - \sin(\alpha_0 - d\alpha))$$

$$= l(\sin\alpha_0 - \sin\alpha_0\cos d\alpha + \cos\alpha_0\sin d\alpha)$$

$$y = l.\cos\alpha_0.d\alpha$$

Đạo hàm hai vế của phương trình trên ta có: $a_y = l.\cos\alpha_0.\gamma \quad (12)$

Từ (10), (11), (12) ta thu được:

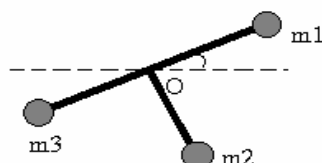
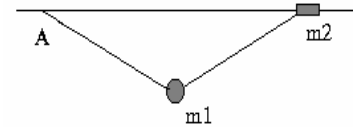
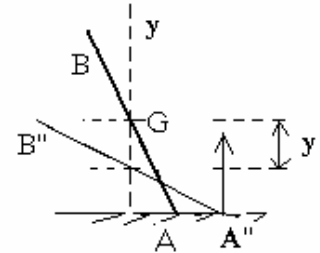
$$N = \frac{1}{3.\cos^2\alpha_0 + 1}.mg$$

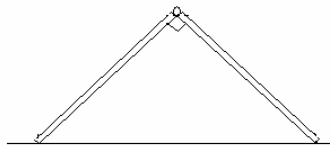
Trong bài toán trên việc sử dụng mối liên hệ giữa các gia tốc tỏ ra rất hiệu quả, nhưng vẫn luôn phải dựa trên các điều kiện giới hạn của thời điểm ngay sau khi đứt dây. Đó là một đặc điểm chung của các bài toán giả cân bằng. Tùy thuộc vào từng dạng của bài toán giả cân bằng mà bạn chọn một trong hai phương pháp đã nêu trên để có lời giải tối ưu. Sau đây là một số bài tập để các bạn luyện tập thêm:

Bài tập 1. Một dây AB dài $2l$ không giãn không khối lượng được buộc chặt một đầu vào thanh nằm ngang. Điểm chính giữa của thanh có buộc một vật khối lượng m_1 . Đầu còn lại của dây buộc vào vật khối lượng m_2 , vật này có thể chuyển động không ma sát theo thanh. Ban đầu người ta giữ vật m_2 để hệ cân bằng, dây hợp với phương ngang góc α . Xác định gia tốc của m_2 ngay sau khi thả nó ra.

Bài 2. Cho con lắc vật lý như hình vẽ. Con lắc này quay quanh điểm O cố định. Các thanh cứng không khối lượng có chiều dài bằng nhau và bằng L . Tại mỗi đầu của các thanh có gắn một quả cầu khối lượng m . Làm lệch con lắc đi một góc α . Xác định lực mà thanh tác dụng lên quả 2 ngay sau khi thả cho hệ chuyển động.

Bài 3: Cho cơ hệ gồm hai thanh cứng, mỗi thanh khối lượng M , chiều dài L liên kết nhau bởi một khớp nối. Ban đầu hai thanh hợp với nhau góc 90° và đứng cố định trên mặt phẳng ngang nhẵn không ma sát. Thả cho hệ tự do. Xác định phản lực của mặt ngang ngay tại thời điểm đó.





GIẢI ĐÁP THẮC MẮC

(Xem VL&TT số 11 tháng 7/2004)

Trước tiên ta nhận thấy để giải những bài toán có dạng như bài toán này thì phương pháp nguồn tương đương là tối ưu. Tuy nhiên, lời giải trong sách đã không đúng khi đưa ra nhận xét: "...Khi mắc trực tiếp vào nguồn (E_0, r_0) , muốn cho đèn có công suất tiêu thụ cực đại thì phải có $R_d = r_0$." Nhận xét này chỉ đúng trong trường hợp E_0 và r_0 không đổi còn R_d thay đổi. Nhưng trong bài toán này r_0 lại thay đổi, còn $R_d = 7\Omega$ không đổi.

Bài toán này có thể giải lại như sau (kể từ phần nhận xét nêu trên):

$$E_0 = E_1 = \frac{E}{2} \quad \text{và} \quad r_0 = 1 + \frac{18R_b}{18 + R_b} \quad (r_0 \geq 1)$$

Công suất tiêu thụ của đèn khi mắc trực tiếp vào nguồn (E_0, r_0) là:

$$P_d = I^2 R_d = \frac{E_0^2}{(r_0 + R_d)^2} R_d$$

Từ đây ta thấy P_d đạt cực đại khi r_0 đạt cực tiểu, tức là khi $r_0 = 1\Omega$ hay $R_b = 0$. Theo đề bài, ta có:

$$P_{d \max} = \frac{E_0^2}{(1 + R_d)^2} R_d = P_{\text{đinhmuc}} = 7(W).$$

Suy ra $E_0 = 8(V)$ hay $E = 16(V)$.

Lời giải đáp trên là của bạn Dương Trung Hiếu, lớp 11B, THPT NK Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**.

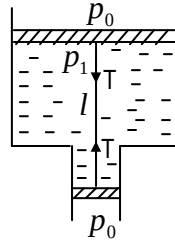
Các bạn có giải đáp đúng: **Trần Văn Hoà** 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; **Nguyễn Quang Huy** K18B, Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; **Vũ Thị Ngọc Ánh** 12A3, THPT Yên Khánh A, **Ninh Bình**; **Nguyễn Văn Linh**, Đặng Công Hải 12A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/15. Một bình có hai đáy được đặt thẳng đứng trên bàn, diện tích các đáy là S_1 và S_2 . Trong bình có hai pittông nhẹ được nối với nhau bởi sợi dây không đàn dài l ; giữa hai pittông chứa đầy nước (hình vẽ). Cho khối lượng riêng của nước là D_0 . Tìm lực căng của sợi dây.

Giải:



Gọi p_0 là áp suất khí quyển, p_1 là áp suất của nước ở sát pittông trên, T là sức căng của sợi dây (Hình vẽ). Áp suất của nước ở sát pittông dưới là: $(p_1 + 10D_0l)$.

Điều kiện cân bằng của pittông trên: $p_0S_1 + T = p_1S_1$ (1)

Điều kiện cân bằng của pittông dưới: $p_0S_2 + T = (p_1 + 10D_0l)S_2$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $T = 10D_0lS_1S_2 / (S_1 - S_2)$.

Các bạn có lời giải đúng: **Phạm Quốc Thắng** 9A 7, THCS Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**; **Nguyễn Tài Cam Ly** 10A1, THPT Phan Bội Châu, Krông Năng, **Đắk Lắk**; **Tô Ngọc Hùng**, **Ngô Huy Cừ**, **Nguyễn Hữu Toàn** 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; **Trần Thị Hương Lan** 10F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; **Nguyễn Thị Ánh Ngọc** 7A, **Trương Quang Khôi**, **Lê Tiến Thắng**, **Phí Xuân Trường** 9C, **Chu Duy Hưng** 9B, THCS Vĩnh Tường, **Vĩnh Phúc**.

CS2/15. Một bình cách nhiệt hình trụ chứa khối nước đá cao 25cm ở nhiệt độ -20^0C . Người ta rót nhanh một lượng nước vào bình tới khi mặt nước cách đáy bình 45cm. Khi đã cân bằng nhiệt, mực nước trong bình giảm đi 0,5cm so với khi vừa rót nước. Cho biết khối lượng riêng của nước và nước đá lần lượt là $D_n = 1000kg / m^3$ và $D_{nd} = 900kg / m^3$, nhiệt dung riêng của nước và nhiệt

nóng chảy của nước đá tương ứng là $C_n = 4200 \text{ J / kg} \cdot \text{độ}$, $\lambda_{nd} = 340000 \text{ J / kg}$. Xác định nhiệt độ của nước rót vào?

Giải: Sở dĩ nước ở trong bình giảm so với khi vừa rót nước vào là do nước đá đã tan thành nước làm giảm thể tích. Gọi độ cao cột nước đá đã tan là x , ta có khối lượng nước đá đã tan:

$$Sx D_{nd} = S(x - 0,005) D_n.$$

Giả sử S rồi thay số ta tính được $x = 0,05 \text{ m}$. Vậy nước đá chưa tan hết, trong bình còn tồn tại cả nước và nước đá nên nhiệt độ của nước trong bình là 0°C . Ký hiệu nhiệt độ của nước rót vào là $t^\circ \text{C}$ thì nhiệt lượng do khối nước nóng toả ra: $Q_1 = S(0,45 - 0,25) D_n C_n t$ (1)

$$\text{Nhiệt lượng do khối nước đá thu vào: } Q_2 = S \cdot 0,25 \cdot D_{nd} \cdot C_{nd} \cdot 20 + S \cdot x \cdot D_{nd} \cdot \lambda_{nd} \quad (2)$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng: $Q_1 = Q_2$. Đơn giản S , thay số ta được $t \approx 29,5^\circ \text{C}$. Vậy nhiệt độ của nước rót vào là $29,5^\circ \text{C}$.

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Quốc Thắng 9A7, THCS Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**; Trần Văn Bình, Nguyễn Như Quốc Trung, Nguyễn Như Đức Trung 9/1, THCS Lý Thường Kiệt, **Tp. Đà Nẵng**; Nguyễn Thành Nội 11A, THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; Đỗ Thị Kim Hoa 8A, THCS An Đông, Bình Lục, **Hà Nam**; Nguyễn Văn Sâm 11D, THPT Lê Quý Đôn, Thạch Hà, **Hà Tĩnh**, Nguyễn Xuân Định 9A5, THCS Trần Đăng Ninh, Nguyễn Thị Hương 10A, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; Lê Tùng Ưng 10A1, Khối Chuyên Toán, Nguyễn Văn Khánh, Nguyễn Viết Cao Cường 45A4, Đậu Lê Trung 10A3, Chuyên Lý, ĐH Vinh, Nguyễn Văn Hoàn 9A, THCS Bạch Liêu, Yên Thành, Nguyễn Thị Thương 9H, THCS Thị trấn Quỳnh Hợp, **Nghệ An**; Nguyễn Thị Hải Yến, Ngô Huy Cử, Lữ Quốc Huy, Nguyễn Hữu Toàn 10Lý, Hà Kim Dung 11Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, Nguyễn Ngọc Quyên 9C, THCS Thanh Cù, Thanh Ba, Hoàng Thái Sơn 9A1, THCS Lâm Thao, **Phú Thọ**; Trương Gia Khương 9.3, THCS Tam Ninh, Tam Kỳ, **Quảng Nam**; Kiều Anh 11Lý, THPT Chuyên Hạ Long, **Quảng Ninh**; Nguyễn Thị Thuỳ Ngân 7D, THCS Huỳnh Thúc Kháng, Nghĩa Hành, **Quảng Ngãi**; Nguyễn Minh Thảo 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Vũ Thị Nhung 10Lý, THPT Chuyên **Thái Bình**; Nguyễn Văn Trinh 10A1, THPT Đông Sơn 1, Nguyễn Duy Hùng 9E, THCS Trần Mai Ninh, **Thanh Hoá**; Trương Thái Thông 10A3, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Vĩnh Long**; Phí Thu Hà, Trần Việt Hà, Phí Xuân Trường, Nguyễn Hán Vũ, Trương Quang Khởi, Lê Tiến Thắng, Nguyễn Toàn Thắng, Nguyễn Thị Mai Hương, Nguyễn Anh Tú, Lê Vũ Hoàng, Lê Quốc Khánh, Đỗ Huyền Hương, Nguyễn Thành Trung, Lê Duy Cảnh, Lê Hồng Quang, Lê Đăng Tuấn, Nguyễn Văn Thắng, Phạm Minh Tiến, Lê Văn Cường, Khổng Trọng Quân, Nguyễn Thành Trung A, Nguyễn Công Huân, Văn Đăng Sơn, Nguyễn Văn Thạch, Đỗ Trọng Quân, Nguyễn Anh Vũ, Lê Sơn Việt, Đỗ Tuấn Anh, Nguyễn Đăng Trường, 9C, Nguyễn Thị Chính, Nguyễn Phương Thuý, Nguyễn Thị Hà, Nguyễn Thị Lê, Nguyễn Thị Bích Nga 9D, Nguyễn Văn Sơn, Nguyễn Thị Ánh Ngọc 7A, THCS Vĩnh Tường, Nguyễn Hữu Hợi, Nguyễn Văn Thịnh, Ngô Văn Huy 9D, Nguyễn Thị Lan Anh, Đàm Nguyên Hoàn, Nguyễn Văn Nam, Đàm Đức Hạnh, Vũ Văn Hiếu 9B, Trương Quang Toán 9A, Tạ Đức Mạnh 9E, Tạ Thị Hồng 8C, THCS Yên Lạc, Nguyễn Văn Nam 10A1, THPT Yên Lạc 2, Vũ Ngọc Duy 10A3, THPT Yên Lạc 1, Bùi Thị Thu Hường 8E, THCS Liên Bảo, Hoàng Mạnh Thắng 9C, THCS Vĩnh Yên, Lê Thanh Ngân Sơn 9A4, THCS Hai Bà Trưng, Phúc Yên, **Vĩnh Phúc**.

CS3/15. Cho dòng điện chạy qua dây may xo có điện trở không đổi là 20Ω thì sau thời gian 1 phút có một điện lượng là 180C chạy qua.

1) Xác định nhiệt lượng toả ra trên dây may xo trong hai trường hợp sau:

- Trong nửa thời gian đầu, cường độ dòng điện không đổi và bằng một nửa cường độ dòng điện không đổi trong nửa thời gian sau.
- Trong suốt thời gian nói trên, cường độ dòng điện tăng đều.

2) Người ta dùng dây may xo trên để làm bếp điện đun sôi một lượng nước từ 20°C . Nếu mắc bếp này vào hiệu điện thế 100V thì thời gian đun là 20 phút. Nếu mắc bếp này vào hiệu điện

thế 110V thì thời gian đun là 15 phút. Biết rằng lượng nhiệt hao phí trong khi đun tỷ lệ thuận với thời gian đun. Xác định lượng nước cần đun? Cho nhiệt dung riêng của nước là $C_{\text{nước}} = 4200 \text{ J / kg độ}$.

Giải: 1) Xác định nhiệt lượng toả ra trên dây may xo:

- a) Gọi I là cường độ dòng điện trong nửa thời gian đầu thì cường độ dòng điện trong nửa thời gian sau là $2I$. Ta có: $30I + 30 \cdot 2I = 180 \rightarrow I = 2$.

Nhiệt lượng toả ra được tính theo $Q = RI^2t$:

$$Q_1 = 20 \cdot 2^2 \cdot 30 + 20 \cdot 4^2 \cdot 30 = 12000 \text{ (J)}$$

- b) Vì cường độ dòng điện thay đổi theo thời gian nên cường độ dòng điện trung bình là:

$$I_{\text{tb}} = 180 / 60 = 3 \text{ (A)}$$

Do đó $Q_2 = 20 \cdot 3^2 \cdot 60 = 10800 \text{ (J)}$

2) Gọi nhiệt lượng cần để đun sôi lượng nước là Q (không đổi), thời gian đun sôi là t thì:

$$Q = \frac{U^2}{R}t - kt. \text{ Với } k \text{ là hệ số tỷ lệ và } kt \text{ là lượng nhiệt hao phí.}$$

Với $U_1 = 100 \text{ V}$ thì $Q = \frac{100^2}{200}1200 - 1200k \quad (1)$

Với $U_2 = 110 \text{ V}$ thì $Q = \frac{110^2}{20}900 - 900k \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta tính được $k = 185$.

Thay giá trị của k vào (1) ta được $Q = 378000 \text{ (J)}$

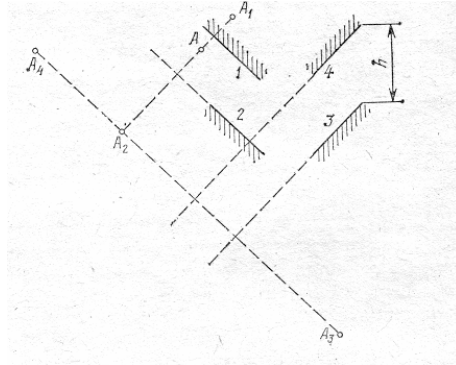
Theo $Q = cm(t_2 - t_1) \rightarrow m = \frac{Q}{c(t_2 - t_1)}$. Thay số $m = \frac{378000}{4200 \cdot 80} = 1,125 \text{ kg}$

Lượng nước cần đun là: 1,125kg.

Các bạn có lời giải đúng: Ngô Đức Phú 10L, THPT Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Trần Văn Bình 9/1, THCS Lý Thường Kiệt, Tp. **Đà Nẵng**; Nguyễn Thành Nội 11A, THPT Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; Nguyễn Văn Khánh 45A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh, **Nghệ An**; Tô Ngọc Hùng, Nguyễn Thị Hải Yến 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, Nguyễn Ngọc Quyển 9C, THCS Thanh Cù, Thanh Ba, **Phú Thọ**; Nguyễn Văn Trinh 10A1, THPT Đông Sơn 1, Trần Sĩ Khiêm 9E, THCS Điện Biên, Nguyễn Duy Hùng 9E, THCS Trần Mai Ninh, **Thanh Hoá**; Trương Thái Thông 10A3, THPT Chuyên Nguyễn Bỉnh Khiêm, **Vĩnh Long**; Trần Việt Hà, Trương Quang Khởi, Nguyễn Thị Mai Hương, Nguyễn Thành Trung, Nguyễn Văn Thạch, Lê Sơn Việt, 9C, Nguyễn Thị Anh Ngọc, Nguyễn Kiều Oanh 7A, THCS Vĩnh Tường, Hoàng Mạnh Thắng 9C, THCS Vĩnh Yên, **Vĩnh Phúc**.

CS4/15. Hình dưới đây là dụng cụ cho phép “nhìn” xuyên qua những vật cản không trong suốt (ở đây được vẽ tượng trưng là một quyển sách. Hỏi ảnh của vật mà bạn nhìn thấy qua dụng cụ trên có vị trí trùng với vật không? Giải thích.

Giải: Vị trí của ảnh không trùng với vật. Ảnh A qua gương 1 là A_1 (xem hình vẽ). Sau khi phản xạ trên gương 2, A_1 cho ảnh là A_2 . Tương tự ảnh của A_2 qua gương 3 là A_3 và ảnh của A_3 qua gương 4 là A_4 . A_4 chính là ảnh cuối cùng của A qua quang hệ. Từ hình vẽ ta thấy ảnh này dịch sang bên trái so với A. Bằng tính toán bạn có thể thấy rằng, độ dịch chuyển này bằng $2h$ với h là khoảng cách được chỉ so sánh bên phải của hình



Các bạn có lời giải đúng: Phạm Quốc Thắng 9A7, THCS Ngô Sĩ Liên, Bắc Giang; Ngô Đức Phúc 10L, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định; Hoàng Thái Sơn 9A1, THCS Lâm Thao, Ngô Huy Cử 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, Phú Thọ; Trần Thị Hương Lan 10F, THPT Chuyên Lam Sơn, Thanh Hoá; Trương Thái Hoàng 10A3, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, Vĩnh Long; Nguyễn Văn Tuấn 10A1, Vũ Ngọc Duy 10A3, THPT Yên Lạc 1, Vĩnh Phúc.

DANH SÁCH BỔ SUNG CÁC BẠN CÓ LỜI GIẢI ĐÚNG CS14, TNCS14.

CS1/14: Nguyễn Lê Thanh Hà 7A, THCS Yên Lạc, Ngô Tuấn Anh 10A9, THPT Chuyên Vĩnh Phúc.

CS2/14: Đỗ Hoàng Anh, Đỗ Hồng Anh phường Gia Cẩm, Việt Trì, Phú Thọ; Nguyễn Văn Nam 9B, Nguyễn Lê Thanh Hà 7A, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

CS3/14: Nguyễn Lê Thanh Hà 7A, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

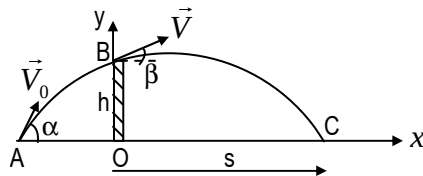
CS4/14: Đỗ Hoàng Anh, Đỗ Hồng Anh phường Gia Cẩm, Việt Trì, Phú Thọ; Lê Đăng Tuấn 9C, THCS Vĩnh Tường, Vĩnh Phúc.

TNCS14: Quảng Thị Linh 7D, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/15. Khi một pháo đài cổ bị tấn công, người trong pháo đài đã dùng súng cối đặt sau tường thành của pháo đài cao $h = 20,4m$ bắn vào quân tấn công. Biết vận tốc ban đầu của đạn cối là $v_0 = 25m/s$. Tính khoảng cách cực đại s_{max} từ chân tường thành tới mục tiêu mà đạn cối có thể bay tới? Hãy so sánh khoảng cách này với tầm bay xa nhất L_{max} của đạn cối. Bỏ qua sức cản không khí.

Giải:



Để khoảng cách từ chân tường O đến mục tiêu C mà đạn cối bay tới lớn nhất thì quỹ đạo của đạn phải qua mép B của tường thành.

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng ở A và B: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh \rightarrow v^2 = v_0^2 - 2gh$

Chọn hệ trục xOy như hình vẽ, gốc thời gian là lúc đạn cối đi qua B, ta có: $x = v \cos \beta \cdot t$,

$$y = h + v \sin \beta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

Khi đạn ở C thì $x = s$ và $y = 0$: $h + v \sin \beta \frac{s}{v \cos \beta} - \frac{g}{2t} \frac{s^2}{v^2 \cos^2 \beta} = 0$

$$\Leftrightarrow tg^2 \beta - \frac{2v^2}{gs} tg \beta + 1 - \frac{2hv^2}{gs^2} = 0$$

$$\text{Điều kiện } \Delta' = \frac{v^4}{g^2 s^2} - 1 + \frac{2hv^2}{gs^2} \geq 0 \Rightarrow s^2 \leq \frac{v^2}{g^2} (v^2 + 2gh) = \frac{v_0^2 - 2gh}{g^2} \cdot v_0^2$$

$$\Rightarrow s_{\max} = \frac{v_0}{g} \sqrt{v_0^2 - 2gh} \approx 38,3(m)$$

Tầm xa cực đại của đạn cối khi không có tường thành ứng với $\alpha = \pi / 4$ là $L_{\max} = \frac{v_0^2}{g} > s_{\max}$

Lời giải trên là của bạn: Trương Huỳnh Phạm Tân 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**.

Các bạn có lời giải đúng: Trần Hoàng Linh 10C, Lê Thanh Phương 11B PTNK Ngô Sĩ Liên, **Bắc Giang**; Nguyễn Minh Cường 11Lý THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Lê Thanh Cường 12C4, THPT Chuyên Hùng Vương, **Gia Lai**; Ngô Tuấn Đạt 11A, Nguyễn Tiến Hùng 11B, Phạm Việt Đức 12A, Khối Chuyên Lý, ĐHKHTN, ĐHQG **Hà Nội**; Trần Trọng Tuấn Lý K9, Nguyễn Tăng Pháp 11Lý, Nguyễn Đức Chung 10Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Nguyễn Văn Sinh A3K31 Trương Thanh Mai A3K32, Nguyễn Trung Quân, Lê Duy Khánh A3K33, THPT Chuyên Phan Bội Châu; Nguyễn Viết Cường, Nguyễn Khánh Thịnh, Nguyễn Văn Khánh 45A4 Lý, ĐH Vinh, **Nghe An**; Cao Quang Hoàng 11Lý, Lữ Quốc Huy, Ngô Huy Cừ 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Trần Vinh Nguyên, Nguyễn Tiến Lập 12Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; Vũ Thị Nhung, Phạm Thiện Minh 10Lý, THPT Chuyên **Thái Bình**; Ngô Thu Hà 11Lý THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Hà Việt Anh, Phan Thế Đức, Khương Thị Hiền 10F, THPT Chuyên Lam Sơn, Ngô Lê Việt Đức 12C1, THPT Nông Cống 1, **Thanh Hoá**; Hoàng Trọng Nam, Nguyễn Thành Linh, Hà Đình Đình 12A1, THPT Ngô Gia Tự, Nguyễn Tiến Đạt 10A3, Nguyễn Mạnh Cường 11A10, Nguyễn Huy Toàn, Lê Anh Tú 10A10, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

TH2/15. Trên mặt phẳng, tại ba đỉnh của một tam giác đều, cạnh dài L , có ba con rùa nhỏ. Theo hiệu lệnh chúng bắt đầu chuyển động với vận tốc có độ lớn v_0 không đổi. Biết rằng, tại thời điểm bất kỳ, mỗi con rùa đều chuyển động hướng đúng về phía con rùa bên cạnh theo chiều kim đồng hồ. Tìm gia tốc của rùa thuộc vào thời gian.

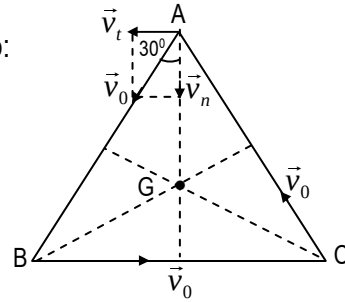
Giải: Vì lí do đối xứng nên tại bất kỳ thời điểm nào, vị trí ba con rùa đều tạo thành tam giác đều có tâm là tâm của tam giác ban đầu. Thành phần vận tốc tiếp tuyến và thành phần vận tốc hướng tâm có độ lớn luôn không đổi.

$$v_t = v_0 \sin 30^\circ = v_0 / 2; v_n = v_0 \cos 30^\circ = v_0 \sqrt{3} / 2.$$

Ký hiệu ABC là tam giác đều được tạo thành ở thời điểm t, ta có:

$$AG = L / \sqrt{3} - v_n t = L / \sqrt{3} - v_0 t \sqrt{3} / 2$$

$$\text{Vì } a_t = 0 \text{ nên } a = a_n = v_t^2 / AG = \frac{\sqrt{3} v_0^2}{2(L - 1,5 v_0 t)}$$



Lời giải trên là của bạn: Phạm Việt Đức 12A Lý, ĐHKHTN, ĐHQG Hà Nội.

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Hữu Đức, Phạm Thế Mạnh 12B Lý, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; Nguyễn Minh Cường 11Lý THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Nguyễn Tuấn Anh, Hoàng Huy Đạt, Vũ Hoàng Tùng, Phạm Quốc Việt, Trần Quốc Việt 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Trương Thanh Mai, Nguyễn Bá Hùng A3K32, Nguyễn Trung Quân A3K33, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nguyễn Văn Khánh 45A4 Lý, ĐH Vinh, **Nghe An**; Lê Anh Tuấn, Nguyễn Tiến Lập 12Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; Bùi Duy Bình 11Lý THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Ngô Lê Việt Đức 12C1, THPT Nông Cống 1, **Thanh Hoá**.

TH3/15. Hai mặt cầu dẫn điện, đồng tâm không tích điện, nhưng trong khoảng không gian giữa chúng đặt cố định một điện tích điểm Q, ở cách tâm hai mặt cầu một khoảng L. Tìm hiệu điện thế giữa hai mặt cầu. Nếu nối hai mặt cầu trên bằng một dây dẫn thì điện lượng chạy qua dây dẫn đó bằng bao nhiêu?

Giải: Dễ dàng tìm được điện thế của mặt cầu trong: vì bên trong mặt cầu này điện trường bằng không, nên điện thế (V_1) của nó bằng điện thế (V_t) ở tâm hai mặt cầu. Do ban đầu cả hai mặt cầu không tích điện, nên

$$V_1 = V_t = k \frac{Q}{L}.$$

Dưới tác dụng của các điện tích bên trong, điện tích ở mặt cầu ngoài cần phải phân bố lại: ở mặt ngoài và mặt trong của nó đều xuất hiện điện tích (nhưng tất nhiên tổng của chúng vẫn bằng không!). Trên mặt ngoài của mặt cầu lớn điện tích được phân bố đều và do đó điện trường bên ngoài mặt cầu lớn giống hệt như trường hợp toàn bộ điện tích bên trong được đặt ở tâm hai mặt cầu. Khi đó điện thế ở mặt cầu ngoài có bán kính R dễ dàng tính được theo công thức tính điện thế của điện tích điểm:

$$V_2 = k \frac{Q}{R}.$$

Vậy hiệu điện thế của hai mặt cầu là:

$$V_1 - V_2 = kQ \left(\frac{1}{L} - \frac{1}{R} \right).$$

Sau khi nối hai mặt cầu bằng một dây dẫn, các điện tích sẽ dịch chuyển theo dây dẫn này, chừng nào điện thế của hai mặt cầu còn chưa bằng nhau. Giả sử điện lượng toàn phần chạy ra mặt cầu ngoài là q , khi đó điện tích ở mặt cầu trong bây giờ sẽ là $(-q)$, còn mặt cầu ngoài tích điện q (do ban đầu hai mặt cầu này không tích điện). Đồng thời điện thế của mặt cầu ngoài không thay đổi (vì điện tích toàn phần của hệ khi diễn ra sự dịch chuyển điện tích từ mặt cầu này tới mặt cầu kia vẫn không thay đổi), còn điện thế của mặt cầu trong bán kính r bây giờ bằng:

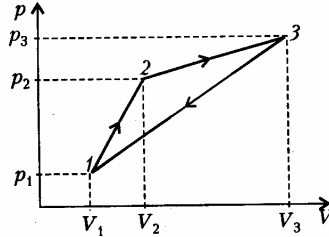
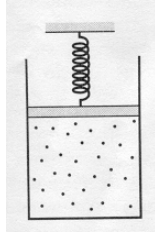
$$V = k \left(\frac{-q}{r} + k \frac{Q}{L} + k \frac{q}{R} \right) = V_2 = k \frac{Q}{R}.$$

Từ đây suy ra điện lượng chạy qua dây dẫn bằng:

$$q = Q \frac{1/L - 1/R}{1/r - 1/R}.$$

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Thế Mạnh 12B, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; Ngô Tuấn Đạt 11A, Phạm Việt Đức 12A, Nguyễn Tiến Hùng 11B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Nguyễn Tuấn Anh, Hoàng Huy Đạt, Trần Quốc Việt 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Nguyễn Bá Hùng A3K31, THPT Chuyên Phan Bội Châu, **Nghe An**; Nguyễn Tiến Lập 12Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; Ngô Lê Việt Đức 12C1, THPT Nông Cống 1, Thanh Hoá.

TH4/15. Khí lý tưởng ở trong một xi lanh có diện tích đáy là S ở dưới một pittông được giữ cân bằng bởi một lò xo có một đầu được gắn cố định (Hình vẽ). Bên ngoài xi lanh là chân không. Người ta đòi hỏi cho khối khí đó thực hiện chu trình 1 - 2 - 3 - 1 như được biểu diễn trên hệ toạ độ $p - V$. Để làm điều đó cho phép nung nóng và làm lạnh chậm khối khí đồng thời có thể thay lò xo mỗi khi chuyển sang đoạn tiếp theo của chu trình. Hãy xác định độ cứng, độ biến dạng ban đầu và cuối cùng của các lò xo cần thiết để thực hiện được chu trình trên. Các giá trị của áp suất và thể tích khí ở các trạng thái 1, 2 và 3 cho trên hình là đã biết.



Giải: Pittông và các lò xo có khối lượng nhỏ, không đáng kể. Gọi k_1, k_2, k_3 lần lượt là độ cứng của các lò xo dùng thực hiện quá trình 1 - 2; 2 - 3; 3 - 1; $\Delta l_1, \Delta l_1'; \Delta l_2, \Delta l_2'; \Delta l_3, \Delta l_3'$ lần lượt là độ biến dạng của lò xo $k_1; k_2; k_3$ ban đầu và cuối các quá trình 1 - 2; 2 - 3; 3 - 1.

Các lò xo luôn ở trạng thái bị nén, các phương trình cân bằng lực:

$$p_1 S = k_1 \Delta l_1 = k_3 \Delta l_3' \quad (1)$$

$$p_2 S = k_1 \Delta l_1' = k_2 \Delta l_2 \quad (2)$$

$$p_3 S = k_2 \Delta l_2' = k_3 \Delta l_3 \quad (3)$$

Từ (1), (2) ta có: $(p_1 - p_2)S = k_1(\Delta l_1 - \Delta l_1')$

$$\text{mà: } \Delta l_1 - \Delta l_1' = \frac{1}{S}(V_1 - V_2)$$

$$\Rightarrow k_1 = \frac{(p_2 - p_1) \cdot S^2}{V_2 - V_1}$$

$$\text{Thay vào (1), (2) ta có: } \Delta l_1 = \frac{p_1(V_2 - V_1)}{(p_2 - p_1)S}, \Delta l_1' = \frac{p_2(V_2 - V_1)}{(p_2 - p_1) \cdot S}.$$

$$\text{Tương tự ta cũng có: } k_2 = \frac{(p_3 - p_2) \cdot S^2}{V_3 - V_2}, \Delta l_2 = \frac{p_2(V_3 - V_2)}{(p_3 - p_2)S}$$

$$\Delta l_2' = \frac{p_3(V_3 - V_2)}{(p_3 - p_2) \cdot S}$$

$$k_3 = \frac{(p_3 - p_1) \cdot S^2}{V_3 - V_1}, \Delta l_3 = \frac{p_3(V_3 - V_1)}{(p_3 - p_1)S},$$

$$\Delta l_3' = \frac{p_1(V_3 - V_1)}{(p_3 - p_1)S}.$$

Lời giải trên là của bạn: Nguyễn Hữu Đức 12B Lý, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**.

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Thế Mạnh 12B, PTNK Ngô Sĩ Liên **Bắc Giang**; Nguyễn Minh Cường 11Lý THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Lê Thanh Cường, Hà Cao Nguyên 12C4, THPT Hùng Vương, **Gia Lai**; Phạm Việt Đức 12A, Ngô Tuấn Đạt 11A, Nguyễn Tiến Hùng, Nguyễn Quang Huy 11B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Nguyễn Tăng Pháp 11Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Nguyễn Tuấn Anh, Hoàng Huy Đạt 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Trương Thanh Mai A3K32, Nguyễn Trung Quân A3K33 THPT Chuyên Phan Bội Châu, **Nghệ An**; Lê Tuấn Anh, Trần Vinh Nguyên, Nguyễn Tiến Lập 12Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; Kiều Anh 11 Lý THPT Chuyên Hạ Long, **Quảng Ninh**; Bùi Duy Bình, Ngô Thu Hà 11Lý THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Ngô Lê Việt Đức 12C1, THPT Nông Cống 1, Lê Anh Linh, Trần Đại Dương 11F, Phan Thế Đức 10F Chuyên Lam Sơn **Thanh Hoá**; Nguyễn Mạnh Cường 11A10, Nguyễn Tiến Đạt 10A3, Nguyễn Lâm Tới 12A1, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

TH5/15. Hai bản của tụ điện phẳng được nối với một nguồn điện có suất điện động E . Diện tích mỗi bản là S và khoảng cách giữa chúng là d . Ở chính giữa hai bản tụ có một tấm kim loại phẳng có diện tích S và mang điện tích dương Q . Thả tự do bản tụ nối với cực âm của nguồn, trong khi bản tụ kia và tấm kim loại được giữ cố định. Hãy tính công của nguồn trong quá trình bản tụ đó chuyển động trước khi nó va chạm với tấm kim loại. Bỏ qua tác dụng của trọng lực.

Giải: Ký hiệu 1, 2 là hai bản tụ, 3 là tấm kim loại mang điện Q . Do tấm kim loại ban đầu cách đều hai bản tụ nên điện tích của bản 1 là $-Q_1$.

$$Q_1 = CE = \frac{\epsilon_0 SE}{d}$$

Khi thả tự do cho bản tụ 1, trong khi bản 2 và tấm kim loại 3 cố định thì điện tích của bản 1 lúc sắp chạm tấm 3 là $-Q_2$.

$$\text{Ta có: } U_{21} = E = U_{23} + U_{31} = U_{23} = \left(\frac{Q_2}{\epsilon_0 S} - \frac{Q}{2\epsilon_0 S} \right) \frac{d}{2}$$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{Q}{2} + \frac{2\epsilon_0 SE}{d}$$

Điện lượng chạy qua nguồn trong quá trình đó là:

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = \frac{\epsilon_0 SE}{d} + \frac{Q}{2}$$

Vậy công mà nguồn đã thực hiện là:

$$A = \Delta Q \cdot E = E \left(\frac{\epsilon_0 SE}{d} + \frac{Q}{2} \right)$$

Bạn Tạ Quang Thắng 12A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG Hà Nội, được phần thưởng của công ty FINTEC. Xin chúc mừng bạn.

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Anh Cương 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Nguyễn Hữu Nhân 12L, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Phạm Văn Bách 12CL, THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; Ngô Tuấn Đạt 11A, Nguyễn Tiến Hùng, Nguyễn Quang Huy 11B, Phạm Việt Đức 12A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Lê Hải Đức 12Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Hoàng Huy Đạt 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Nguyễn Bá Hùng A3K31, THPT Chuyên Phan Bội Châu, **Nghe An**; Trần Vinh Nguyên 12Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; Ngô Lê Việt Đức 12C1, THPT Nông Cống 1, **Thanh Hoá**; Vũ Ngọc Quang, Trần Trọng Đức 11A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

VẬT LÝ & THỂ THAO

LỜI GIẢI BÀI TOÁN 2 TRONG BÀI BÁO

“Điều bí ẩn đằng sau những cú sút huyền thoại”

Xét trong hệ quy chiếu gắn với gió. v_t là vận tốc tương đối của quả bóng trong hệ quy chiếu này.

Theo định luật II Newton:

$$\vec{F}_c = -k\vec{v}_t = m \frac{d\vec{v}_t}{dt}$$

Theo phương trình trên, lực cản cùng chiều vận tốc tương đối nên quỹ đạo của quả bóng là đường thẳng khi chiếu lên mặt phẳng ngang.

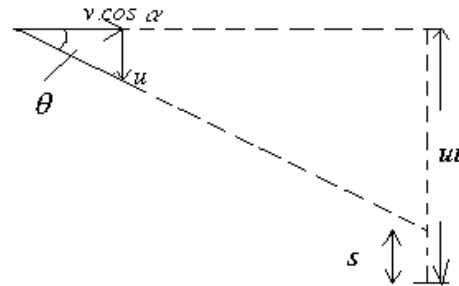
Gọi thời gian bóng bay là t .

Sau thời gian t khung thành di chuyển một đoạn ut theo phương ngang. Theo hình vẽ độ dịch chuyển s của quả bóng so với khung thành là:

$$s = ut - L \sin \theta$$

Vì $\sin \theta = \frac{u}{v_0 \cos \alpha}$, nên ta có:

$$s = ut - L \frac{u}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow t = \frac{s}{u} + \frac{L}{v_0 \cos \alpha}.$$



Phần quà hấp dẫn của Câu lạc bộ về lời giải nhanh và đúng nhất bài toán 2 trong bài “Điều bí ẩn nằm trong những cú sút huyền thoại” đã thuộc về bạn **Lê Hải Đức**, lớp 12 Lý chuyên **Hà Tĩnh**. CLB cũng trao một phần quà nhỏ cho bạn nữ có lời giải xuất sắc của bài toán này: bạn **Ngô Thị Thu Hằng** cũng thuộc lớp 12 lý chuyên **Hà Tĩnh**.

Ngoài ra CLB còn nhận được nhiều lời giải rất tốt của các bạn, tuy nhiên thư được gửi đến quá muộn nên không thể đăng tải hết, một số bạn lại cho giá trị $\cos \alpha = 0,8$ mà không có lời giải thích nào(?????!!!!).

Nhiều bạn cho rằng trong bài toán này cần tính đến lực cản của không khí, nhưng các bạn hãy xét kỹ đến bản chất của tác động của không khí trong bài toán này, cả lực cản lẫn lực đẩy của không khí gây ra một tác dụng tổng hợp là sự lệch của bóng, nên ở đây người ta đã đơn giản hoá để bài toán gần với lý thuyết nhưng vẫn mang những tính chất cơ bản trong thực tế.

Các bạn có tên sau đây có lời giải cũng rất hay:

Nguyễn Thuỳ Dương, lớp 10A2 trường THPT chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Nguyễn Trung Kiên lớp 10K1 trường THPT chuyên **Thái Bình**; Bảo Ngọc, 12 Tin-Sinh THPT chuyên Hà Tĩnh, **Hà Tĩnh**; Lê Thế Anh, lớp 12 Lý THPT chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá** Lâm Văn Tiến lớp 10A2 trường THPT chuyên **Hà Nam**

LÀM QUEN VỚI VẬT LÝ HIỆN ĐẠI

NỖI ÁM ẢNH THỜI GIAN

(Tiếp theo và hết)

Từ năm 1770 Immanuel Kant đã biết đến những tương quan mà mãi đến nay vật lý học mới tìm ra. Thời gian “không khách quan và thực” mà là “một dạng giác quan nội tại – một trục của cảm quan trên đó con người sắp xếp những kinh nghiệm của mình. Thời gian hình thành trong đầu ta”.

Từ lâu người ta đã biết nhiều bằng chứng về những đồng hồ sinh học trong cây, thú vật và con người. Năm 1729, nhà thiên văn học người Pháp Jean – Jacques d’Ortous de Mairan đã thông báo về một quan sát kỳ lạ trong những cuộc dạo chơi của ông tại vườn bách thảo Paris. Ông nhận ra rằng lá của loài hoa trinh nữ có chu kỳ đóng, mở đúng bằng 24 giờ đồng hồ trong ngày. Liệu đây có phải do ánh sáng mặt trời hay không? Mairan đã đặt chúng trong bóng tối, nhưng lá cây của chúng vẫn đóng mở với nhịp 24 giờ như trước. Sau này nhà thực vật nổi tiếng Carl von Linne cũng tìm thấy điều tương tự ở những loài khác và đã trồng chúng thành một vườn hoa trong đó cứ mỗi giờ lại có một loài hoa nở và theo đó dễ dàng xác định được thời thời gian chính xác đến 30 phút. Trong các loài động vật cũng có những dấu hiệu chứng tỏ mỗi loài sống theo một thang thời gian riêng. Loài chuột sống vội vã, sư tử bình thản, còn hà mã thì chậm chạp như trong các màn quay chậm vậy.

Sự khác nhau về tốc độ, theo nhà sinh học Stephen Jay Gould, chỉ thể hiện khi ta quan sát (đo) từ bên ngoài với giả thiết tồn tại một thời gian tuyệt đối. Nếu xét tương quan giữa nhịp sống và độ dài tuổi thọ của động vật với độ lớn của chúng thì sẽ nhận thấy tồn tại hằng một hằng số: con vật càng lớn bao nhiêu thì thời gian trong nó càng trôi chậm bấy nhiêu.

Các nhà dân tộc học cũng quan sát thấy sự tương đối về thời gian như vậy đối với con người: những nghiên cứu trong những hoàn cảnh như nhau cho thấy thời gian chảy bên ngoài (tuyệt đối) chẳng có giá trị đối với nhịp sống là mấy. Người dân sống ở những thành phố lớn như Tokyo hay Munich đi lại, ăn ở, phản xạ nói chung nhanh gấp hai lần so với người nông dân Hy Lạp.

Song chỉ mới gần đây các nhà nghiên cứu não và sinh học phân tử mới tìm ra những cơ quan thực sự điều khiển tốc độ trôi của thời gian nội tại. Có hai trung tâm trong đầu quyết định nhịp sống:

- Một nút các tế bào thần kinh ở sau mắt có nhiệm vụ là trung tâm điều khiển nhịp độ của ngày.
- Một vùng của não nằm giữa hai tai có nhiệm vụ đo khoảng thời gian giây và phút.

Người ta đã nhiều lần thí nghiệm với nút thần kinh nhỏ như đầu kim trên vỏ đại não của một con chuột hamster. Suốt ngày con vật đó do bị gây mê nằm bất tỉnh. Nhưng người ta thu được những dòng điện não do các cực điện tí xíu khoan xuyên qua khối não mềm đưa ra. Dòng điện có dạng dao động với chu kỳ đúng 24,5 giờ. “Đó là một trung tâm não cục bộ điều khiển nhịp độ ngày” – nhà sinh học Block giải thích. Chắc chắn cơ quan này – có tên là suprachiasmatic nucleus – có công dụng như một đồng hồ báo thức của cơ thể: sáng sớm khi ta còn đang ngủ, nó làm tăng thân nhiệt, kích thích các hoocmôn. Mạng thần kinh da làm đồng bộ hoá các đồng hồ sinh học với Mặt Trời mọc. Hệ thống này hoạt động kém dưới ánh sáng lúc chạng vạng. Những đồng hồ tự nhiên

này hoạt động chính xác đến 1%. Trong một đêm, chênh lệch nhỏ hơn 5 phút. Điều đó giải thích tại sao có một số người thức dậy trước khi đồng hồ báo thức đánh chuông.

Dùng luxiferin – một loại chất phát quang tự nhiên, Block và các đồng nghiệp muốn tìm xem các đồng hồ sinh học hoạt động ra sao. Họ kích hoạt luxiferin bằng một gen lấy từ loài giun phát quang (như đom đóm). Họ truyền gen này vào bào thai của loài ruồi và ở đó gắn nó vào máy đồng hồ gen “per” và “tim”. Các đồng hồ “per” và “tim” đã được “cải tiến” của ruồi khi đó sẽ nhấp nháy như đèn hiệu, một khi chúng bị kích hoạt và làm cho cốc giờ trong tế bào hoạt động. Trong một ngày chúng tạo ra hai protein được tích trong tế bào và khi ánh sáng ban ngày yếu đi, những protein này hãm bớt hoạt động của “per” và “tim”. Ban đêm tế bào huỷ hai protein này đi. Sáng ra “per” và “tim” lại hoạt động trở lại và chu trình lại tiếp diễn.

Song không phải chỉ trong não của loài ruồi phát quang mới có các gen thời gian. Chúng có mặt ở cả các giác quan và thậm chí cả trong ruột nữa. “Chỗ nào chúng tôi cũng tìm thấy dấu hiệu của nhịp sống. Những máy dao động này, mà từ lâu chúng không còn cần thiết nữa, liệu có phải là tàn dư của quá trình tiến hoá - tựa như ruột thừa của con người hay không? Có phải chúng phát sinh từ lúc bộ não còn chưa hình thành và mỗi tế bào khi đó buộc phải tự lo lấy cho mình một nhịp sống riêng hay không?” (Block). Những gen đồng hồ tìm thấy trong nấm và tảo đã khẳng định điều này. Ngược lại, loại đồng hồ thứ hai nằm giữa hai tai chỉ có ở các động vật bậc cao. Chất truyền thần kinh dopamin có lẽ đã tạo ra trong loại đồng hồ đo khoảng thời gian ngắn này cảm giác thời gian trôi. Giống như trong các đồng hồ cát, dopamin nhỏ giọt từ một cấu trúc trong não vào một tế bào chứa; qua một đường thần kinh nối đến đại não, não sẽ đọc các mức đo. Để chứng minh cho giả thiết này, các nhà sinh học Mỹ đã mổ tế bào chứa và dây thần kinh dẫn vào đại não của chuột. Trong cả hai trường hợp, con chuột đều mất khả năng phân biệt khoảng thời gian. Với những con chuột được tăng dopamin quá liều, thời gian của chúng trôi nhanh hơn: chúng chạy như điên trong lồng, làm rất nhanh những thao tác thí nghiệm và cặp đôi liên tục.

Nhà thần kinh học Pháp Chara Malapani cho rằng dopamin có thể làm cho cảm giác thời gian của con người bị thay đổi. Các bệnh nhân Parkinson là những người có não sản xuất vô tổ chức chất này, không có khả năng phân biệt và nhớ những khoảng thời gian. Họ chỉ nhận biết lại được khi dùng loại chất kích thích làm tăng lượng dopamin trong não. Các đồng nghiệp của Malapani làm thí nghiệm với những người khoẻ mạnh. Các bức chụp cắt lớp não cho thấy hoạt động của các đồng hồ trong não và cho biết chi tiết công dụng của chúng. Một điều chắc chắn là: khác hẳn với những cơ quan khác của cơ thể, não có khả năng căn giờ (timing) rất chính xác. Chỉ nhờ sự điều khiển thời gian với độ chính xác phần ngàn giây, thông qua những luồng thần kinh ồ ạt trong đầu, đại não mới có thể tổng hợp được những hình ảnh, ý nghĩ và ký ức lại với nhau.

Nhà tâm thần học Poppel ở Munich cho rằng mọi thứ trong đầu xảy ra với nhịp điệu đều đặn giống như tiếng trống đập thình thịch vào ý thức. Sự cảm nhận về sự trôi của thời gian chỉ là ảo giác. Vì não đã chia thời gian từ tiếng đập tiếp theo thành những khoảng nhỏ bằng 1/30000 giây. Poppel cho rằng “cái hiện tại không phải là một điểm mà là một vệt nhoè”. Ông đã kiểm tra trên những thí nghiệm tiến hành với những tín hiệu ánh sáng và âm thanh. Với những tín hiệu cách nhau 1/30000 giây, người tham gia thí nghiệm không thể phát hiện tín hiệu nào đến trước. Theo ý kiến của Poppel thì đây là một tiểu xảo xử lý thông tin tuyệt vời, vì như vậy não có thể tránh được sự không đồng bộ giữa những ấn tượng vốn thuộc về cùng một sự kiện nhưng lại lệch về thời gian, ví dụ như tiếng nói và chuyển động của miệng người nói. Cũng theo Poppel, tín hiệu được tích lại trong “cửa sổ hiện tại” của đảo thời gian 1/30000 giây giữa hiện tại và quá khứ cho đến khi được não tiếp tục xử lý – dòng ý thức hình thành như một cuốn phim từ những bức ảnh riêng biệt chạy nối nhau. Thực vậy các nhà khoa học đã đo được tiếng nổi tí tách trong dòng điện não với tần số đúng bằng tần số mà

Poppel cho là cửa sổ hiện tại. Một số nhà nghiên cứu cho rằng đây chính là cây côngtobat chủ gieo nhíp, từ khi họ phát hiện được chúng cả trong các loài vượn, mèo, ruồi...

Tuy vậy, chấn sự trôi của thời gian trong não còn phức tạp hơn nhiều so với bức tranh đơn sơ mà Poppel trình bày. Não có thể điều khiển được thời gian ở mức độ nào đã được nhà giải phẫu thần kinh Mỹ Benjamin Libet chứng minh bằng những thí nghiệm tuyệt vời y như những kết luận mà ông rút ra từ đó: “*Cái Tôi* không bao giờ sống trong thì hiện tại”. Libet đã tận dụng khả năng mở thái dương của các bệnh nhân ở tình trạng hoàn toàn tỉnh táo trước khi họ được mổ não và nhờ đó chứng kiến sự hoạt động của nó. Ông đã đặt trước mặt bệnh nhân một đồng hồ và kích thích một số dây thần kinh đã hở ra bằng những xung điện. Đồng thời ông chạm vào tay họ để báo là đã kích thích. Sau đó ông hỏi xem họ có thấy gì không. Libet rất ngạc nhiên là tất cả những người tham gia thí nghiệm đều công nhận là họ cảm thấy xung điện khoảng nửa giây trước khi ông báo cho họ biết (tức là lúc thực hiện). Libet giải thích nghịch lý này bằng cách cho đó là tiểu xảo của não để bỏ qua tính tùy ý của chính nó: thông thường các dòng thần kinh qua tiểu não đến đại não và từ đó vào ý thức bị chậm đi một thời gian. Để cho con người không bị lừa là nó bao giờ cũng chạy sau thực tại, não đánh dấu sự kiện giạt lùi lại so với thời điểm ý thức nhận được thông tin. Khi Libet kích thích trực tiếp vào đại não, ông đã tránh được sự chậm chạp của thần kinh. Song não như thường lệ vẫn tính cả thời gian trễ và báo cho các bệnh nhân rằng tay họ bị đụng đến nửa giây trước. Trò chơi ảo giác tương tự cũng được Libet phát hiện khi ông nghiên cứu bản chất của ý chí. Ông yêu cầu các bệnh nhân giơ tay lên, đồng thời họ phải luôn nhìn vào đồng hồ trước mặt và nói khi nào họ quyết định giơ tay lên. Trong lúc đó thì Libet đo dòng điện não. Lần này ông cũng đo được sự trễ: vào thời điểm khi các bệnh nhân nhận biết về quyết định giơ tay lên của mình thì thần kinh của họ đã hoạt động từ lâu. Ít nhất là 1/3 giây trước đó các dòng điện não chứng tỏ rằng các tế bào thần kinh đã ra lệnh cho hành động giơ tay rồi. Như vậy não đã ra quyết định trước khi ý thức làm việc đó.

Liệu thần kinh của con người có hoạt động chậm một cách không phương cứu chữa và ý chí tự do chỉ là ảo tưởng? Libet đã chống chế cho những kết luận bi quan có thể rút ra từ các thí nghiệm của ông: “Chúng ta vẫn còn một chút thời gian để dừng những kế hoạch của vô thức lại”. Quả là một niềm an ủi yếu ớt. Mối lo sợ về bản chất ảo của thời gian vẫn còn nguyên đó. Sự bối rối do việc thời gian nội tại trôi không phù hợp với đồng hồ đeo tay là không thể bỏ qua.

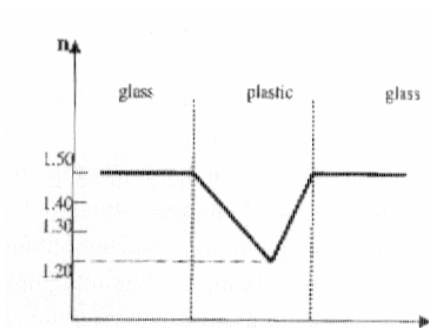
Những quan sát về các loài ruồi có đồng hồ gen phát quang và các đường cong của các dòng não đồ trên màn hình của các phòng thí nghiệm đã đánh dấu sự ra đi của niềm tin về tính toàn năng của thời gian. Những nghiên cứu tỉ mỉ của các nhà nghiên cứu não phù hợp một cách chính xác với những điều mà từ lâu các nhà vũ trụ học đã biết: tất cả các câu hỏi về bản chất của thời gian đều là vô nghĩa. Và cũng là vô nghĩa khi nói về một thời gian nằm ngoài sự vật hay nằm ngoài sự sống. Thời gian chỉ phát sinh từ các sự kiện.

Từ thời kỳ đồ đá cho đến hiện nay là cả một quãng đường dài, từ sự ngạc nhiên trước chuyển động tuần hoàn của Mặt Trời cho đến việc định chuẩn thời gian quốc tế. Loài người đã phải mất 5000 năm để tạo được cho mình sự trừu tượng hoá về một khái niệm là thời gian bao trùm. Vậy mà chỉ trong chưa đầy một thế kỷ, các nhà vật lý và sinh học đã phá tan bức tranh về thời gian ấy.

Albert Einstein có lẽ đã đoán trước được sự phát triển như vậy. Ông viết: “Sự phân cách giữa quá khứ và hiện tại, giữa hiện tại và tương lai chỉ có ý nghĩa như một ảo giác ương ngạnh mà thôi”.

TIẾNG ANH VẬT LÝ

Problem: A thin plate of transparent plastic is embedded in a thick slab of glass. The index of refraction of the glass is $n = 1.50$; the index of refraction of the plate changes as shown in the diagram. A beam of light passes through glass and strikes the surface of the plastic plate. What maximum angle of incidence enables the beam to pass through the plate?



Solution: The problem in essence is one of total internal refraction. One must be sure that in traveling from the higher index of refraction to the lower index of refraction that total internal reflection does not occur. Let us consider the plastic to be “layered,” i.e., many very thin layers of different index. This allows us a model by which we can construct Snell’s law. At the top surface, Snell’s law gives that $n_G \sin \theta_{\text{incident}} = n_2 \sin \theta_2$. The transition to the next layer would give $n_2 \sin \theta_2 = n_3 \sin \theta_3 \dots$, so one notes that the original angle of incidence from the glass can be related to the second layer of the plastic. This procedure can be continued throughout the entire plastic. Hence, when the smallest index of refraction layer is reached, one can write $n_G \sin \theta_{\text{incident}} = n_p \sin \theta_p$. So, the maximal angle of incidence can be found by setting $\theta_p = 90^\circ$ (condition for internal reflection to begin)... Thus,

$$1.50 \sin \theta_{\text{incident}} = 1.20 \sin 90^\circ \Rightarrow \sin \theta_{\text{incident}} = \frac{4}{5} \Rightarrow \theta_{\text{incident}} \approx 53.1^\circ.$$

Từ mới:

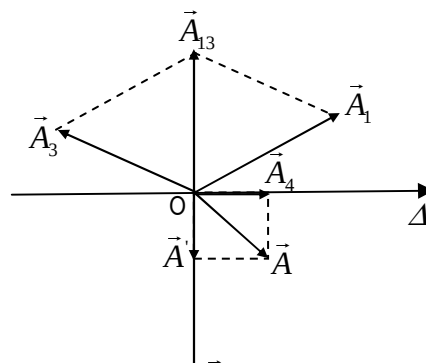
- **transparent:** trong suốt
- **slab:** phiến (a thick slab of glass – phiến thủy tinh dày)
- **index of refraction:** chiết suất
- **beam of light:** chùm sáng
- **angle of incidence:** góc tới
- **pass through:** đi qua
- **total internal reflection:** phản xạ toàn phần
- **Snell’s law:** định luật Snell (tức định luật khúc xạ)

GIÚP BẠN TỰ ÔN THI ĐẠI HỌC

I. GIẢI BÀI TẬP TỰ ÔN LUYỆN SỐ 16 THÁNG 11 NĂM 2004

OL1/16. Vận dụng phương pháp vectơ quay ta có:

$$\vec{A}_1 + \vec{A}_3 = \vec{A}_{13} \text{ với } A_{13} = 5(\text{cm}) \text{ và } \varphi_{13} = \frac{\pi}{2} \text{ (xem hình vẽ);}$$



$$\vec{A}_{13} + \vec{A}_2 = \vec{A}' \text{ với } A' = 3(cm) \text{ và } \varphi' = -\frac{\pi}{2}$$

$$- \vec{A}' + \vec{A}_4 = \vec{A} \text{ với } A = 3\sqrt{2}(cm) \text{ và } \varphi = -\frac{\pi}{4}. \text{ Vậy:}$$

$$x = 3\sqrt{2} \sin(20t - \frac{\pi}{4})(cm).$$

OL2/16. Do một đầu là bụng sóng một đầu là nút sóng nên $MN = l = (2k + 1)\frac{\lambda}{4} = k\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$.

Thay $l = 63cm$ và $k = 3$ vào, ta được: $63 = (2.3 + 1)\frac{\lambda}{4}$, suy ra $\lambda = 36(cm)$. Từ đó ta tính được vận tốc truyền sóng: $v = \lambda f = 36.20 = 720(cm/s) = 7,2(m/s)$.

OL3/16. 1. Tìm bước sóng (λ), vận tốc truyền sóng (v) và bậc vân k :

Theo đề bài: $MA - MB = k\lambda = 15(mm)$ và $M'A - M'B = (k + 2)\lambda = 35(mm)$. Suy ra:

- $2\lambda = 20 \Rightarrow \lambda = 10(mm)$.
- $v = \lambda f = 10.50 = 500(mm/s) = 50(cm/s)$.

Thay trở lại biểu thức ban đầu, ta được: $k = \frac{15}{\lambda} = \frac{15}{10} = 1,5$. Vậy vân là **cực tiểu** giao thoa (đứng yên).

2. Tìm $d_{\min}$: Phương trình dao động tổng hợp tại điểm M bất kì là:

$$x_M = 2a \cos \pi \left(\frac{d_1 - d_2}{\lambda} \right) \sin \left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} \right).$$

Với điểm M nằm trên đường trung trục, ta có: $d_1 = d_2 = d$ và pha $\varphi_M = -\frac{2\pi d}{\lambda}$. Hiệu pha

dao động tại M và dao động của nguồn (A và B): $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$. Để các dao động trên là ngược

pha phải thoả mãn điều kiện: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k + 1)\pi$. Suy ra $d = (k + \frac{1}{2})\lambda$, với

$$d > a/2 = 25(cm). \text{ Do đó, } k + \frac{1}{2} > \frac{25}{10} = 2,5 \Rightarrow k > 2.$$

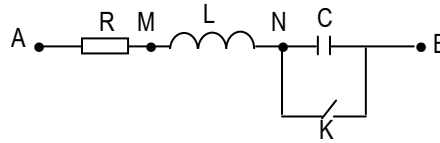
$$\text{Vì } k \text{ là số nguyên, nên } k_{\min} = 3 \text{ và } d_{\min} = (3 + \frac{1}{2})10 = 35(cm).$$

II. BÀI TẬP TỰ ÔN LUYỆN VỀ MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU

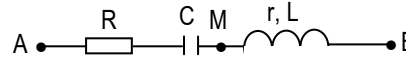
OL1/18. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Đặt vào hai điểm A và B một hiệu điện thế (h.d.t.) xoay chiều $u = 150 \sin 100\pi$ (V). Bỏ qua điện trở dây nối và điện trở khoá K. Biết rằng:

- Khi K đóng, các h.đ.t. hiệu dụng $U_{AM} = 35 \text{ (V)}$, $U_{MN} = 85 \text{ (V)}$ và công suất tiêu thụ của cả mạch $P = 37,5 \text{ (W)}$;
- Khi K mở, các h.đ.t. hiệu dụng U_{AM} và U_{MN} vẫn có giá trị như khi K đóng.

Hãy tính R, điện dung C của tụ điện và độ tự cảm L của cuộn dây.



OL2/18. Cho mạch điện như hình vẽ:



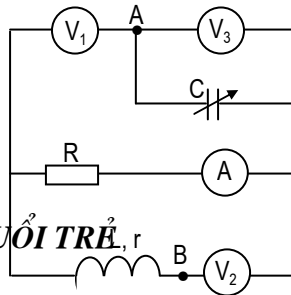
Cho điện trở $R = 50 \Omega$, điện dung tụ điện $C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$. Cuộn dây có hệ số tự cảm L và điện trở

thuần r. Biết các h.đ.t. tức thời $u_{AM} = 80 \sin(100\pi t) \text{ (V)}$ và $u_{MB} = 200\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{7\pi}{12}) \text{ (V)}$.

Tính r và L.

OL2/18. Cho mạch điện như hình vẽ. Đặt vào hai đầu A và B một h.đ.t. xoay chiều $u = U\sqrt{2} \sin(100\pi t) \text{ (V)}$, người ta thấy số chỉ của các vôn kế V_1, V_2 và ampe kế chỉ lần lượt như sau: 80 (V), 120 (V) và 2 (A) (coi điện trở các vôn kế rất lớn và điện trở ampe kế rất nhỏ). Biết rằng h.đ.t. hai đầu V_3 trễ pha so với h.đ.t. hai đầu vôn kế V_1 một góc 30° ; h.đ.t. hai đầu các vôn kế V_1 và V_2 lệch pha nhau một góc 120° .

- 1) Tính R, r, L, C và U.
- 2) Viết biểu thức cường độ dòng điện trong mạch.
- 3) Cho điện dung C thay đổi, tìm giá trị của C để số chỉ của vôn kế V_3 là cực đại, tìm giá trị cực đại ấy.



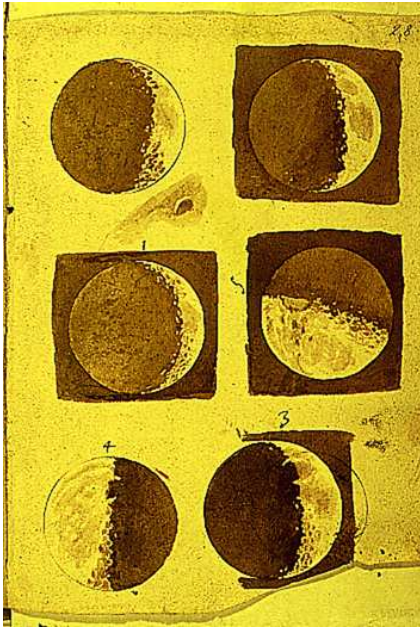
CÂU LẠC BỘ VẬT LÝ VÀ TUỔI TRẺ

VUI XUÂN CÙNG VẬT LÝ VÀ TUỔI TRẺ

1. Khai vị bằng “món” Lịch sử nào!!!

Trong quá trình nghiên cứu và quan sát tự nhiên, các nhà bác học đã ghi chép, đã ký họa để mô tả những sự biến đổi, những hiện tượng bí ẩn. Dưới đây là một trong những bức ký họa nổi tiếng nhất của vật lý học.

Bạn hãy cho biết “tác phẩm” này là của ai? Và “hoạ sĩ” ký hoạ cái gì?



Lưu Toán

2. Cùng vào bếp với Vật lý trong ngày Tết nhé

Ngày tết đến rồi, ai cũng phải lao vào bếp nấu nướng, chai dầu mỡ là một thứ tất yếu của các bà nội trợ. Nhưng đôi khi dầu mỡ lại đẩy chúng ta vào những tình huống rất khó xử.

Gỗ bị bắt lửa, có thể dùng nước tạt lên để dập lửa đi, thật quá đơn giản. Nhưng, có lúc, chảo mỡ bắt lửa hoặc thùng xăng, bình dầu bắt lửa thì đừng có đại mà dội nước lên, nếu không bạn có thể sẽ gây ra hoạ hoạn lớn đấy vì lửa không những không bị dập tắt mà còn bùng lên lớn hơn. Tại sao thế? Bạn thử dùng kiến thức trong cuộc sống của mình xử lý tình huống này xem. Biết đâu sẽ có lúc bạn phải thực sự ra tay. Lúc ấy hãy cảm ơn Vật lý và Tuổi trẻ nhé!!!!

Phan Hồng

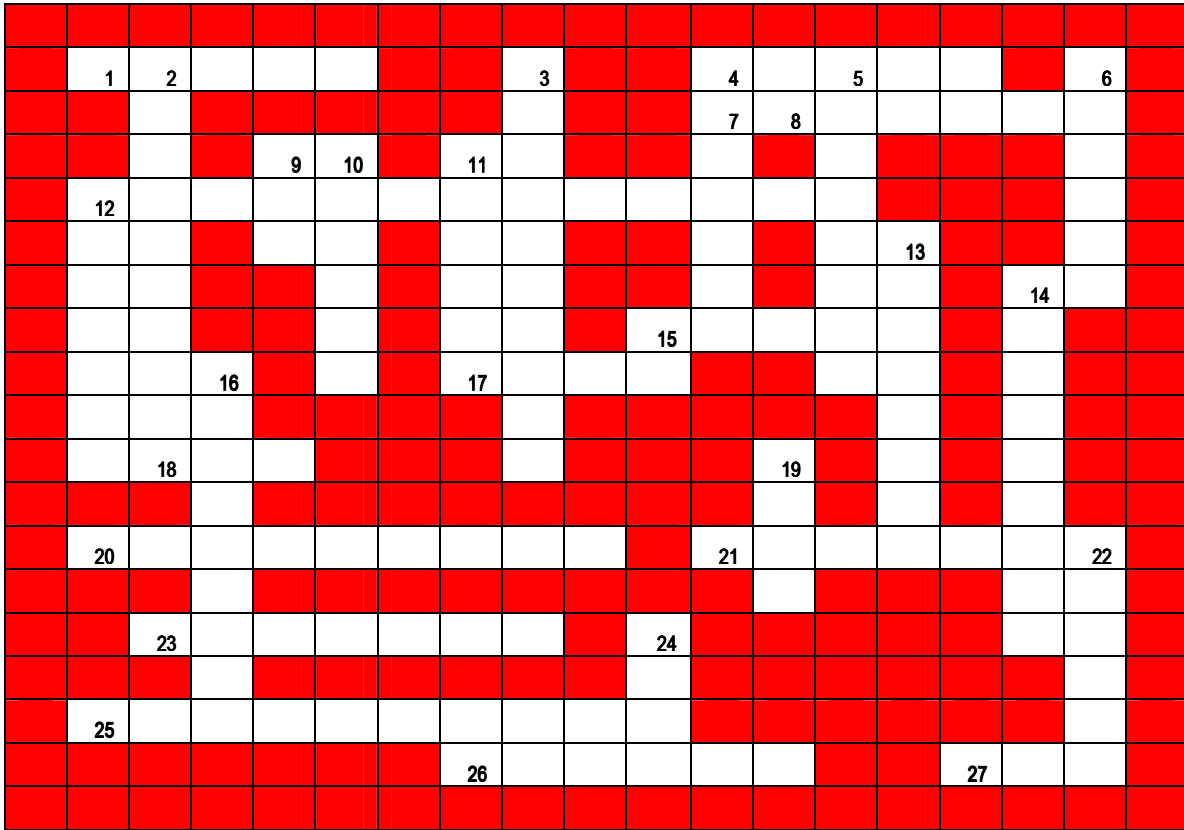
3. Xem tranh đoán người

Một hoạ sĩ nổi tiếng đã phác hoạ bức tranh về một người bạn của mình, cũng là một nhà vật lý thiên văn nổi tiếng. Ông là tác giả của những cuốn sách nổi tiếng về sự bắt đầu của vũ trụ, về lỗ đen cũng như những điều thú vị và bí ẩn xung quanh bầu trời của chúng ta. Bạn hãy thử đoán xem người được vẽ trong tranh là ai?



Đảo Hùng

4. Hái lộc xuân trên ô chữ may mắn



HÀNG NGANG

- 1, Tên gọi chung của ba ông Phúc – Lộc – Thọ.
- 4, Đơn vị đo khối lượng đá quý, ngọc trai và kim cương, bằng 200 milligram.
- 8, Tên bảo tàng nổi tiếng thế giới tại kinh đô ánh sáng của thế giới, Paris.
- 12, Hoàng đế Mông cổ sinh năm 1162 mất năm 1227 người đã chinh phục hầu hết các quốc gia châu Á, và một phần của châu Âu.
- 15, Tên của hoa hậu Việt Nam năm 2004.
- 17, Viết tắt tên tiếng Anh của Chương trình Phát triển của Liên hợp quốc..
- 18, Tín hiệu quốc tế dùng để kêu cứu khi mắc nạn.
- 20, Công cụ săn bắn của thổ dân châu Úc, khi ném ra xa có thể quay lại chỗ cũ
- 21, Dụng cụ gồm một bánh xe con có vành ngoài bằng hoặc trùng lòng máng, dùng để vắt dây kéo vật nặng lên cao.
- 23, Bài hát nổi tiếng của cố nhạc sỹ Văn Cao, trong đó có đoạn “ Giặc chưa tan, chiến đấu chưa thôi, đồng quê chào đón ngày mai”
- 25, Một trong “tứ đại mỹ nhân” của Trung Quốc thời xưa, nhân vật trong Tam Quốc diễn nghĩa
- 26, Thời cổ người ta chế tạo nó bằng cách sử dụng cát, nước và ánh nắng mặt trời, mãi đến bây giờ, nó vẫn là đồ dùng thiết yếu của tất cả mọi người, thậm chí trở thành một chiếc vòng đeo tay thật lộng lẫy.
- 27, Người ta làm ra thủy tinh từ thứ này, từ đó mà có kính cho chúng ta đeo, có cốc cho chúng ta uống nước

HÀNG DỌC

- 2, Nhà bác học thời cổ đại, khi tìm ra định luật về lực đẩy của chất lỏng, ông sung sướng quên cả là mình đang trần truồng, cứ thế lao ra phố và la to: "Eureka! Eureka!."
- 3, Tên một đạo diễn và hãng sản xuất phim hoạt hình và phim truyện cho thiếu nhi nổi tiếng.
- 5, Nhà vật lý phát hiện ra tia X.
- 6, Nhà thiên văn học người Đức tìm ra 3 định luật nổi tiếng mang tên ông về chuyển động của các hành tinh và vệ tinh.
- 7, Nữ diễn viên chính trong bộ phim "Những cô gái chân dài" của Vũ Ngọc Đăng.
- 9, Đất nước quê hương của điệu cha-cha-cha.
- 10, Một trong những công cụ giúp loài người bay được như chim, do anh em nhà Montgolfier phát minh ra.
- 11, Một loại nhạc cụ dân tộc có một dây nên người ta còn gọi là đàn độc huyền.
- 12, Nghệ thuật viết chữ đẹp bắt nguồn từ Trung Quốc.
- 13, Năng lượng của một vật do chuyển động mà có.
- 14, Điện viên 007.
- 16, Một loại kẹo nổi tiếng, thành phần chính là bột cacao có vị ngọt và béo, các đôi tình nhân thường tặng nhau trong ngày Valentine cùng với những đoá hồng đỏ thắm.
- 19, Tên của bộ phim đang ăn khách do Brad Pitt đóng chính trong vai anh hùng Achilles.
- 22, Nhà vật lý người Pháp có công lao trong xây dựng môn Nhiệt động lực học, phát minh ra chu trình nổi tiếng mang tên ông.
- 24, Con vật xếp đầu Tứ Linh.

Tấn Minh

5, Câu hỏi cuối cùng: bạn hãy dự đoán xem có khoảng bao nhiêu người tham dự cuộc thi này?

GIẢI THƯỞNG VUI XUÂN

1 Giải đặc biệt 1 Bộ ghép hình lộng lẫy 1000 mảnh của Nhật (bất ngờ chưa??!!)

2 Giải nhất: 2 **con gà ảo dễ thương** có hai đầu tiếp điện để chúng có thể giao tranh quyết liệt (!?!?!?) để chào mừng năm con gà nhé!

3 Giải nhì: 3 đĩa film DVD **Những cô gái chân dài** – bộ phim đầu tay của Vũ Ngọc Đăng được trao giải thưởng Bông sen bạc tại liên hoan phim Việt Nam 2004 (hay tuyệt!!!)

5 Giải ba: 5 đĩa **CD ca nhạc, game** vô cùng hấp dẫn và thú vị

Hãy nhớ rằng bạn không cần hoàn thành hết tất cả những câu hỏi trên vì còn rất nhiều quà tặng dễ thương khác dành cho bạn trong dịp đầu xuân, đó là

- Bộ sách **Thăng trầm quyền lực** của nhà tương lai học lừng danh thế giới **Alvin Toffler** dành cho những bạn thích tìm hiểu những biến động của thế giới trong quá khứ, hiện tại và tương lai
 - Nguyên bản tiếng Anh của tiểu thuyết **“Le rouge et le noir” (Đỏ và đen)** của nhà văn nổi tiếng người Pháp **G. Stendal** cùng nhiều tác phẩm văn học kinh điển khác do ĐH Oxford xuất bản là món quà đầy ý nghĩa cho những bạn yêu văn học lại thích trau dồi vốn tiếng Anh
 - Những chiếc đồng hồ nước đầy ngộ nghĩnh
 - Những móc treo chìa khoá thật tiện dụng và xinh xắn
 - Nhiều đồ lưu niệm mà bạn sẽ phải ngạc nhiên đấy!
-V...V....V..

NÀO! CÙNG CƯỜI THẬT TO! HA HA HA!!!

CÁCH ĐO LƯỜNG KHOẢNG CÁCH TRÊN SA MẠC

Trên sa mạc Sahara, một nhà thám hiểm (vốn là nhà vật lý) đi đường hỏi một thổ dân vừa gặp:

- Làng gần đây nhất còn cách đây bao xa?
- Sắp đến rồi. Anh cứ đi thẳng, đến thứ sáu tuần sau thì rẽ phải và thứ bảy là tới.

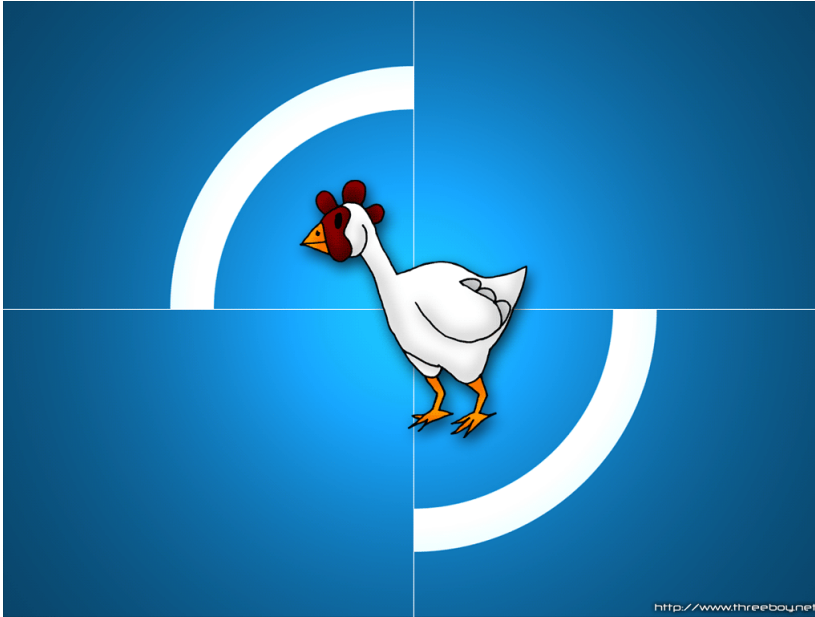
TẮM GƯƠNG LINCOLN

Ông bố mắng cậu con trai ham chơi:

- Khi Lincoln bằng tuổi con, ông ấy đã biết đọc rồi đấy.
- Còn khi bằng tuổi bố, ông ấy đã là tổng thống Mỹ rồi bố ạ!

Mai Anh (st)





Chú ý!!!: Bạn đọc gửi chuyện cười, thơ, hoặc những câu chuyện, những bức tranh ảnh có giá trị, liên quan đến Vật lý nói riêng và Khoa học nói chung về toà soạn sẽ nhận được nhuận bút và tặng phẩm hấp dẫn của Vật lý và Tuổi trẻ. (Ảnh chụp sẽ rất được hoan nghênh đấy ☺ nhưng chú ý ghi đầy đủ xuất xứ nhé!)

THƠ TÌNH VẬT LÝ-MÓN QUÀ NGỌT NGÀO CHO NGÀY LỄ TÌNH YÊU VALENTINE 14-2

Đối ngẫu: anh và em

Dương Phi Tưởng

Nếu anh là Trái Đất
Em hãy là Mặt Trăng
Nếu em là hạt nhân
Anh sẽ làm điện tử

Nếu em là điện tử
Anh - Điện thế rất cao
Để dòng điện qua mau
Đưa tình đi muôn hướng
Nếu em là ánh sáng
Anh là pin mặt trời
Anh đón em khắp nơi
Dâng cho đời năng lượng

Em - đại lượng vô hướng

Anh - đại lượng vector
Bình phương anh ngắn gọn
Hai chúng mình là một

Sét tình anh đột ngột
Tình em cột thu lôi
Và những trận mưa rơi
Bình yên trong dịu mát

Còn nếu em là sắt
Anh sẽ là nam châm
Để chúng mình gần hơn
Trong lực từ thương nhớ

Em - ngôi sao nào đó
Giữa thiên hà xa xôi
Kính thiên văn muôn nơi
Anh dõi nhìn em đó

Vũ trụ bao la thế
Nhưng có nghĩa gì đâu
Khi người ta yêu nhau
Mọi cái đều có thể....

***Tạm biệt năm khỉ, nói chuyện Tôn Ngộ Không
Tại sao Tôn Ngộ Không lại thua Phật Tổ????***

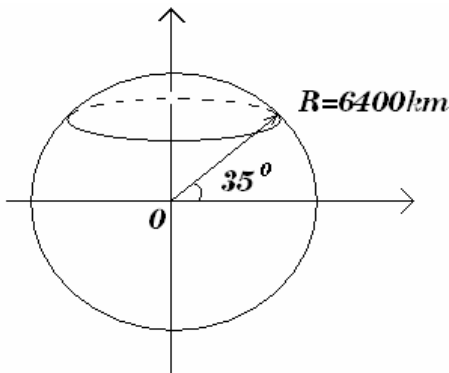
Xin thưa rằng, nguyên nhân ở đây chính là do Trái đất tròn đấy thôi. Không tin bạn hãy cùng chúng tôi làm thử vài phép tính đơn giản mà xem, sẽ thấy rõ điều đó ngay.



Theo lịch sử thì Magellan với chuyến du hành vòng quanh thế giới đã phát hiện ra rằng Trái Đất là hình cầu. Nhưng dường như trước đó, khoảng vào thế kỷ thứ... trước Công nguyên, phật A-di-đà đã phát hiện ra điều đó, nhờ vậy mà mới dễ dàng bắt Tôn Ngộ Không nhốt dưới Ngũ Hành Sơn 500 năm mà không hề bị kiện vì tội ăn gian (!!!)

Đọc truyện “Tây Du Ký” bạn có thấy Tôn Ngộ Không với phép Cân đầu vùn một giây đi tới 10 vạn 8 nghìn dặm (một dặm Trung Quốc lúc đó tương đương với khoảng 0,3 km). Lúc Phật Tổ đố Tôn Ngộ Không dùng cân đầu vùn đi ra khỏi lòng bàn tay của Phật Tổ thì cả hai đang ở trên 9 tầng trời ta cứ tạm coi là ở khoảng cách $R = 6400km$ so với tâm Trái Đất. Truyện này diễn ra vào vị trí của Trung Quốc ở vĩ độ $\alpha = 35^\circ$ Bắc. Khi bay đi, Ngộ Không cứ quan sát theo mặt đất để tới chân trời do đó anh ta đã bay vòng quanh trục của Trái Đất. Bạn hãy nhìn vào hình vẽ và cùng chúng tôi tính toán thử xem. Ta có thể dễ dàng tính được đường tròn mà Ngộ Không bay qua có bán kính là

$$r = R \cdot \sin(90^\circ - \alpha) = 6400 \cdot \sin(90^\circ - \alpha) \approx 5243km$$



Do đó anh ta đã bay theo vòng tròn có chu vi $C = 2\pi r = 32926km$ tức là vừa vặn một “*cân đẩu vân*”.

Thật tội nghiệp cho Ngộ Không, anh ta đã không hề biết rằng mình đã bị lừa vì chỉ đi theo vòng tròn rồi trở lại vị trí ban đầu trên bàn tay của Phật Tổ. Dù có “đánh dấu” ở đó, sau đó lại dùng một *cân đẩu vân* vòng lại...đúng vị trí ấy. Vì thế mà Phật Tổ cứ ung dung nhốt Ngộ Không nhà ta mà không hề bị một đơn kiện nào (thâm thật!!!)

Chính vì vậy mà Phật Tổ đã im đi không công bố cho báo chí thế giới biết là Trái Đất tròn vì sợ Tôn Ngộ Không kiện Phật Tổ ăn gian nên đến rất lâu sau Magellan mới phát hiện ra là Trái Đất hình cầu. Bạn nghĩ sao???

Ngô Đức Thế