

CÂU LẠC BỘ VẬT LÝ VÀ TUỔI TRẺ



Kết quả cuộc thi: Vui xuân cùng Vật lý và Tuổi trẻ

Dựa trên các bài trả lời đúng nhất và nhanh nhất được gửi về toà soạn, Câu lạc bộ đã chọn ra được những gương mặt sáng giá trong số hàng nghìn lá thư tuyệt vời của các bạn.

Giải đặc biệt: 1 Bộ ghép hình lồng lấy 1000 mảnh của Nhật thuộc về bạn

Nguyễn Mạnh Tuấn 12 Lý chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**;

Hai giải nhất: con gà ảo dễ thương có hai đầu tiếp điện để chúng có thể giao tranh quyết liệt thuộc về các bạn:

Đỗ Thành Hưng 9D THCS Đào Sư Tích, thị trấn Cổ Lễ, Huyện Trực Ninh, **Nam Định**;

Lê Thị Mai Thương 7A2 THCS Thị Trấn Thanh Ba, **Phú Thọ**;

Ba giải nhì: 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 thuộc về các bạn:

Ngô Hoàng Gia lớp 8/2 THCS Nguyễn Khuyến, **Đà Nẵng**;

Nguyễn Châu Phương Thi 10 Lý trường Quốc Học **Huế**;

Đình Thành Quang 10Lý THPT chuyên Lê Quý Đôn TP Quy Nhơn, **Bình Định**;

Năm giải ba:

Nguyễn Nhật Minh 10Lý THPT chuyên Nguyễn Huệ, **Hà Tây**;

Đỗ Thị Kim Cúc 10A3 THPT chuyên Vĩnh Phúc, **Vĩnh Phúc**;

Nguyễn Công Dương 11Lý THPT chuyên Bắc Ninh, **Bắc Ninh**;

Nguyễn Thanh Bình 10/2 THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, Tam Kỳ **Quảng Nam**;

Phạm Việt Đức 12A chuyên Vật lý ĐHKHTN - ĐHQG Hà Nội

Các bạn đã đoạt giải khuyến khích trong Trò chơi Vui xuân

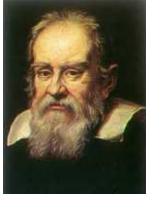
Trần Đại Dương 11F THPT chuyên Lam Sơn **Thanh Hoá**; **Trần Văn Đông** 10Lý THPT chuyên Nguyễn Huệ **Khuất**
Trần Thanh 10Lý THPT Sơn Tây, thị xã Sơn Tây, **Nguyễn Đình Hào**, Thanh Lâm, Phú Lâm, Hà Đông **Hà Tây**; **Phạm**
Thị Quỳnh Trang 11Lý THPT chuyên **Hà Tĩnh**; **Đỗ Thị Ngọc Lý** số 89 Võ Hữu phường Phú Thủy, TP Phan Thiết, **Bình**
Thuận; **Nguyễn Anh Vũ**, **Nguyễn Sơn Tùng** 10Lý THPT NK Trần Phú, **Hải Phòng**; **Nguyễn Đức Toàn** 10C, **Ong Thế**
Duệ 11Lý, **Nguyễn Hữu Đức** 12B THPT chuyên **Bắc Giang**; **Phạm Duy Anh** 9A THCS Giảng Võ, **Lê Phương Thủy** 10
Pháp1, **Nguyễn Phương Dung** 12Lý 1, **Đào Duy Tuấn Dương** 11LýTHPT Hà Nội Amsterdam **Ngô Tuấn Anh** 10T THPT
DL Đào Duy Từ Hồ Sĩ Phong 11V₀ PTDL Lương Thế Vinh, **Lê Thị Lan Hương** K17A, **Nguyễn Quang Huy** K18B chuyên
Lý, **Trần Công Toán** hệ ĐTCNKHTN ĐHKHTN-ĐHQG **Hà Nội**; **Lê Tiến Thắng** 9C THCS Vĩnh Tường, **Tạ Quang Hiệp**
7D THCS Yên Lạc, **Lưu Tiến Quyết** 10A1 THPT Yên Lạc **Vĩnh Phúc**; **Trần Ngọc Phú** 11Lý **Đình Văn Luyện** 10Lý THPT
chuyên Lương Văn Tuy, **Ninh Bình**; **Đào Ngọc Đạt** 234 Ngô Mây (nối dài) TP. Quy Nhơn, **Bình Định**; **Võ Hà Tĩnh** lớp
45A4 khối THPTchuyên ĐHVinh, Nghệ An

Câu lạc bộ Vật lý và tuổi trẻ chúc các bạn luôn luôn vui vẻ và thành công.

Đáp án cuộc thi vui xuân Ất Dậu 2005 (số tháng 2/2005)

1. Bức phác hoạ tuyệt vời này là của nhà bác học lừng danh Galilei Galileo (1564-1642) người được xem là cha đẻ của nền khoa học thực nghiệm. Trong các bức tranh này, ông ký họa các quan sát của mình bằng những chiếc kính thiên

văn mà ông tự chế tạo ra. Hầu hết các bạn nghĩ rằng đây là những bức tranh về Mặt Trăng, nhưng thực tế đó là những bức hình vẽ các trạng thái khác nhau của những vệ tinh của Mộc tinh (Jupiter). Các bạn thấy chưa, đôi lúc, làm khoa học cũng phải cần đến năng khiếu hội họa đấy!



2. Vào bếp cùng nhà Vật Lý

Tại sao khi chảo mỡ bắt lửa chúng ta không nên dùng nước để dập tắt?

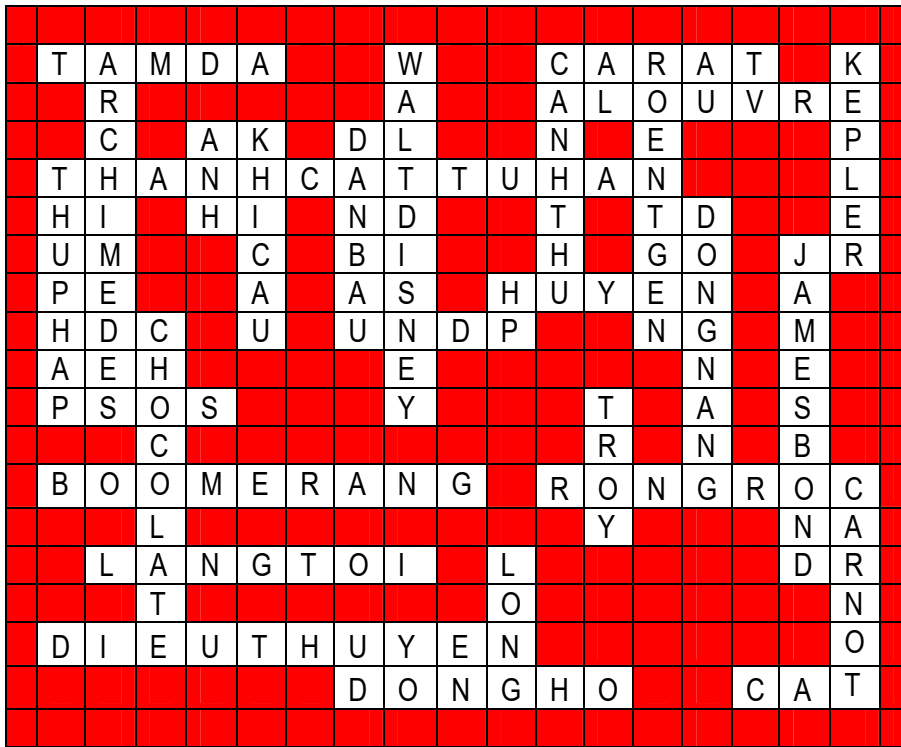
Câu hỏi này rất nhiều bạn nữ trả lời và rất chính xác. Nguyên nhân chính là do dầu mỡ có khối lượng riêng nhỏ hơn nước và không hoà tan với nước, nên khi ta đổ nước vào thì dầu mỡ sẽ nổi lên trên và nước chìm xuống dưới, khi đó nước không còn đóng vai trò làm giảm nhiệt độ của dầu mỡ cũng như làm ngăn cách dầu mỡ với không khí chứa oxi là điều kiện để xảy ra sự cháy như trong cách dập lửa thông thường. Không những như vậy, khi đổ nước có thể làm dầu mỡ tràn ra ngoài làm tăng diện tích tiếp xúc với không khí và lửa càng bốc mạnh hơn. Vậy thì chúng ta phải làm như thế nào? Theo kinh nghiệm của các bà nội trợ, chúng ta phải đập ngay vung lại để ngăn cách nhanh không khí tiếp xúc với dầu mỡ, khi đó lửa sẽ tắt ngay, còn trong các vụ hoả hoạn, các anh chiến sỹ cứu hoả thường dùng các bình đựng bột dập lửa vì bình này chứa một lượng lớn carbonic CO_2 là một chất không trợ cháy, nặng hơn không khí nên sẽ cách ly tốt xăng dầu với không khí. Nhiều khi người ta còn sử dụng cát khô để dập lửa cũng rất hiệu quả.

Rất thú vị là trong câu hỏi này, nhiều bạn trả lời đã góp ý là “đáng ra câu này phải cho trong chương trình **Ở nhà chủ nhật** của VTV3 mới đúng”(!!!????)

3, Nhà vật lý trong bức tranh biếm họa bằng vi tính trên là Stephen Hawking, nhà vật lý lừng danh thế giới trong các lĩnh vực nghiên cứu về nguồn gốc của Vũ trụ, lỗ đen và các kỳ dị Vũ trụ. Rất nhiều bạn biết nhà bác học này qua các tác phẩm thú vị của ông như “*Lược sử thời gian*”(A brief history of time) hay “*Vũ trụ trong một hạt dẻ*” (Universe in a nutshell) (thế mà có bạn còn gán cho ông ta một cái tên rất ngộ nghĩnh “Big Bang”, không hiểu S.Hawking khi nghe xong tin này sẽ cảm giác thế nào????)



Hái lộc xuân trên Ô chữ may mắn

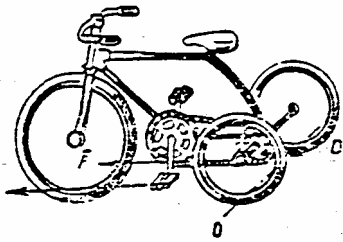


4, Câu hỏi cuối cùng cũng là một trong những câu hỏi rất hấp dẫn mà có lẽ bạn nào cũng trả lời được (!!???) đó là số người tham dự cuộc thi đây sôi động này. Chính chúng tôi, những người tổ chức cuộc thi này cũng không thể ngờ được số lượng người tham gia lại có thể đông đảo như vậy. Khi hoàn thành khung báo, chúng tôi còn tiếp tục nhận được thư trả lời của các bạn đọc và số lượng tại thời điểm đó là **8793** người (!!!).

Đố vui kì này:

Hãy cùng thử với chiếc xe đạp của mình và gửi nhanh câu trả lời về cho chúng tôi:

Các bàn đạp của một xe đạp ba bánh được nối bánh sau bằng xích. Xe đạp sẽ đi về phía nào nếu buộc vào bàn đạp phía dưới một sợi dây kéo nó về phía trước ? Xe đạp sẽ đi về phía nào nếu bạn ngồi trên xe và dùng mũi giày đẩy bàn đạp phía dưới về đằng trước ?



CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

TRUNG HỌC CƠ SỞ

TNCS1/20. ở thiết bị nào dòng điện chỉ gây tác dụng nhiệt?

A. Bóng đèn sợi tóc.

- B. Máy sấy tóc.
- C. Quạt điện.
- D. Ấm điện.

TNCS2/20. Ở thiết bị nào dòng điện chỉ gây tác dụng nhiệt là có ích?

- A. Bàn là điện.
- B. Nồi cơm điện.
- C. Cầu chì.
- D. Cả A, B và C.

TNCS3/20. Khi nạp điện cho ắc quy, tác dụng nào của dòng điện xuất hiện?

- A. Tác dụng hoá học và tác dụng từ.
- B. Tác dụng nhiệt và tác dụng phát sáng.
- C. Tác dụng nhiệt và tác dụng hoá học.
- D. Tác dụng nhiệt và tác dụng từ.

TNCS4/20. Chỉ ra kết luận không chính xác trong các kết luận sau:

- A. Phương pháp mạ điện dựa trên tác dụng hoá học của dòng điện.
- B. Phương pháp điện châm để chữa bệnh dựa trên tác dụng sinh lý của dòng điện.
- C. Chuông điện hoạt động dựa trên tác dụng từ của dòng điện.
- D. Đèn điện hoạt động dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện.

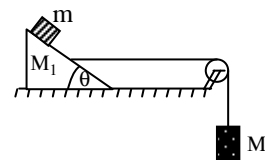
TNCS5/20. Chỉ ra kết luận đúng trong các kết luận sau:

- A. Dòng điện qua nam châm điện chỉ gây tác dụng từ.
- B. Dòng điện qua đèn LED chỉ gây tác dụng phát sáng.
- C. Dòng điện qua máy thu thanh chỉ gây tác dụng nhiệt.
- D. Dòng điện luôn có tác dụng từ.

Trung học phổ thông

TN1/20. Một vật nhỏ khối lượng m chuyển động theo hướng đông với vận tốc v và chạm với một vật khác có cùng khối lượng m cũng chuyển động với vận tốc v nhưng theo hướng bắc. Sau va chạm cả hai nhập thành một vật khối lượng $2m$. Vật tạo thành sau va chạm sẽ chuyển động theo hướng đông-bắc với vận tốc bao nhiêu?

- A) $\frac{-v}{2}$; B) $\frac{v}{2}$; C) $\frac{v}{\sqrt{2}}$; D) $v\sqrt{2}$;



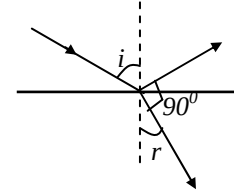
TN2/20. Xét một hệ vật như hình vẽ. Ma sát giữa vật khối lượng m và mặt nêm khối lượng M_1 ($M_1 > m$) cũng như giữa M_1 và mặt nằm ngang có thể bỏ qua. Khối lượng dây và ròng rọc không đáng kể. Khối lượng M của vật treo phải bằng bao nhiêu để vật m không trượt trên M_1 ?

$$\text{A)} \left(\frac{m + M_1}{\cot g\theta - 1} \right); \quad \text{B)} \left(\frac{M_1 - m}{\cot g\theta - 1} \right); \quad \text{C)} \left(\frac{m + M_1}{\cot g\theta + 1} \right); \quad \text{D)} \left(\frac{M_1 - m}{\cot g\theta + 1} \right).$$

TN3/20. Một thấu kính hội tụ mỏng có tiêu cự f và khẩu độ có đường kính d . Thấu kính tạo ra một ảnh có cường độ sáng là I . Bây giờ dùng giấy đen che phần tâm của thấu kính một vùng tròn bán kính $(d/2)$ không cho ánh sáng truyền qua. Tiêu cự và cường độ sáng của ảnh bây giờ sẽ là:

A); $f/2$ và $I/2$ B) f và $I/4$; C) $3f/4$ và $I/2$; D) f và $3I/4$.

TN4/20 Một tia sáng chiếu tới bề mặt ngăn cách giữa hai môi trường dưới góc tới i sao cho tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ như hình vẽ bên. Ký hiệu n_1 và n_2 là chiết suất của môi trường chứa tia tới và tia khúc xạ, khi đó:



A) $\sin i = \frac{n_2}{\sqrt{n_1^2 + n_2^2}}$; B) $\tan i = \frac{n_1}{n_2}$; C) $\sin i = n_1 n_2$; D) $\sin i = \frac{1}{\cos r}$.

TN5/20. Một lăng kính thủy tinh chiết suất n có góc chiết quang A rất nhỏ. Góc lệch δ của tia ló so với tia tới sẽ là:

A) $\delta = (n-1)A$; B) $\delta = (n+1)A$; C) $\delta = \frac{\sin \frac{A+\delta}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$; D) $\delta = \frac{n-1}{n+1}A$.

ĐÁP ÁN CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

TRUNG HỌC CƠ SỞ

TNCS1/17: 1d; 2b; 3f

TNCS2/17: A: Sai; B: Sai; C: Sai; D: Đúng. (Vì các chất như thủy tinh, nhựa đường có đặc điểm: nhiệt độ bắt đầu nóng chảy khác nhiệt độ bắt đầu đông đặc và trong thời gian nóng chảy hay đông đặc thì nhiệt độ thay đổi)

TNCS3/17: B

TNCS4/17: D

TNCS5/17: D

Các bạn có đáp án đúng: Ngô Quốc Phú 10L, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định; Tạ Thị Thu Hà 8A, Tạ Tiến Thông, Tạ Minh Thiện, Nguyễn Long Thành, Đỗ Văn Thắng, Lê Duy Hà, Lê Hồng Hưởng 7B, Nguyễn Thị Ngọc Huyền 7A, THCS Yên Lạc, Hoàng Quốc Việt 8B, THCS Vĩnh Yên, Lương Quốc Thái 8B, THCS Vĩnh Tường, Vũ Thị Kim Oanh, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Lê Thị Lan Duyên 7A, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

trung học phổ thông

TN1/17 Đáp án C) 24.10^{23} . (đầu bài in nhầm thành 24^{23})

Gợi ý: Khối lượng một mol khí neon là $M = 20g$. Một mol chứa $N_A \approx 6.10^{23} \text{ ng} / \text{mol}$

TN2/17 Đáp án A) $\approx 48K$.

TN3/17 Đáp án B) .

TN4/17 Đáp án A)

TN5/17 Đáp án B) $\approx 37^0$.

Gợi ý: Tính góc khúc xạ của một tia ló theo định luật khúc xạ.

Các bạn có đáp án đúng: Đặng Quốc Trị 12Anh, Đặng Nguyễn Châu 12Lý THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Tp. Quy Nhơn, **Bình Định** Trần Thị Hải 11A5, THPT Cam Lộ, Trần Thị Hồng Trinh 10B, THPT Khe Sanh, Hướng Hoá, **Quảng Trị**; Nguyễn Lâm Tới 12A1, THPT Ngô Gia Tự, Lập Thạch, Trần Ngọc Linh 11A3, Nguyễn Mạnh Cường 11A10, Nguyễn Tiến Đạt 10A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**; Hà Việt Anh 10F, THPT Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Phạm Thị Nguyễn LýK15, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Nguyễn Thái, Đoàn Anh Quân, Chu Hoài Lâm 11A3, Nguyễn Duy Hội, Nguyễn Minh Phương 10A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

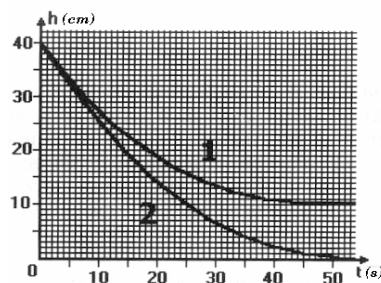
Bổ sung danh sách các bạn có đáp án đúng số TN16:

Nguyễn Hữu Đức 12B, THPT Chuyên **Bắc Giang**; Nguyễn Công Dưỡng 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Đặng Tiến Đạt 11Lý, Đặng Trần Nguyên 10Lý, Đặng Nguyễn Châu 12Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Nguyễn Thị Phương Hiền 11C4, Hồ Thanh Phương 12C4, THPT Hùng Vương, **Gia Lai**; Nguyễn Trí Đức, Nguyễn Hà Anh 11Lý, Ngô Thị Thu Hằng 12Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Lê Quốc 11A1, THPT Gia Định; Lê Quốc Khánh 12Lý, PTNK, ĐHQG **Tp.Hồ Chí Minh**; Phạm Văn Hiếu, Đặng Minh Hoàng A3K33, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, Phan Thanh Hiền 11A, THPT Bắc Yên Thành, **Nghe An**; Lâm Tấn Phát, 11Lý THPT **Tiền Giang**; Trần Lưu Dũng 11B1, THPT Chuyên **Tuyên Quang**; Phạm Văn Hùng 12A1, THPT Quỳnh Côi, Quỳnh Phụ, **Thái Bình**; Lê Bá Ngọc, Hà Việt Anh 10F, THPT Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Ngô Thu Hà 11Lý, Dương Quốc Huân LýK15, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Cao Minh Cường 11A10, Lương Văn Thuởng, Đoàn Anh Quân, Trần Ngọc Linh 11A3, Nguyễn Văn Bắc, Nguyễn Tiến Đạt 10A3, Đặng Thị Minh Nhân 10A10, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

đề ra kỳ này

trung học cơ sở

CS1/20. Trong một bình hình trụ có 2 vòi nước. Một vòi đặt ở đáy bình, vòi kia đặt cao hơn đáy $10cm$. Nếu trong bình chứa nước tới $40cm$ và mở vòi trên thì nước chảy, khi đó độ cao mực nước trong bình phụ thuộc vào thời gian được biểu diễn bằng đồ thị 1. Nếu chỉ mở vòi dưới thì mực nước thay đổi theo thời gian được biểu diễn như đồ thị 2. Sau bao lâu mực nước hạ từ 20 đến $15cm$ nếu mở cả 2 vòi. Cho rằng vận tốc chảy của nước từ vòi nước bất kỳ không phụ thuộc vào việc đóng hoặc mở của vòi kia.

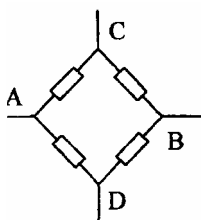


Phạm Huy Phiên (Hải Phòng)

CS2/20. Có 3 hình trụ chỉ khác nhau về chiều cao. Dung tích các bình là $1l$, $2l$ và $4l$. Tất cả các bình đều chứa đầy nước. Nước trong các bình được đun nóng bởi thiết bị đun. Công suất thiết bị đun không đủ để nước sôi. Nước ở bình thứ nhất được đốt nóng tới $80^{\circ}C$, ở bình thứ 2 tới $60^{\circ}C$. Nước ở bình thứ 3 được đốt nóng tới nhiệt độ nào, nếu nhiệt độ của phòng là $20^{\circ}C$. Cho rằng nhiệt toả ra môi trường tỷ lệ với hiệu nhiệt độ giữa nước và môi trường xung quanh, tỷ lệ với diện tích tiếp xúc giữa nước và môi trường. Nước trong bình được đốt nóng đều đặn.

Lê Hoàng Phước (Đà Nẵng)

CS3/20. Cho mạch điện như hình vẽ. Các điện trở trong mạch có giá trị chưa biết. Khi mắc nguồn điện vào 2 điểm A và C hoặc B và D thì công suất toả nhiệt trong mạch là như nhau và bằng P. Khi mắc nguồn với 2 điểm B và C hoặc A và D thì công suất toả nhiệt trong mạch cũng như nhau và bằng $2P$. Hỏi khi mắc nguồn với C và D thì công suất toả nhiệt trong mạch bằng bao nhiêu?

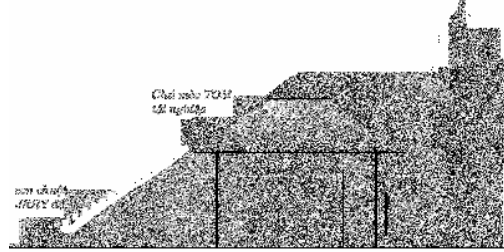


Chu Mạnh Tiến (Nghệ An)

CS4/20. Một học sinh đọc báo “Khoa học & Đời sống” thấy mẩu tin sau: “Để phân loại trứng gà theo độ tuổi, người ta lấy 4 hộp kính, đổ vào mỗi hộp nửa lít nước rồi hoà vào hộp thứ nhất $50g$ muối, hộp thứ hai $45g$, hộp thứ ba $30g$ và hộp thứ tư $15g$. Sau đó lần lượt thả trứng vào mỗi hộp và thấy: Trong hộp thứ nhất chỉ những quả trứng mới đẻ là bị chìm, trong hộp thứ hai chỉ chìm những quả đẻ chưa đến hai tuần trước, trong hộp thứ ba chỉ chìm những quả đẻ chưa đến 5 tuần trước, trong hộp thứ tư chỉ chìm những quả đẻ chưa đầy 8 tuần trước. Học sinh này pha các dung dịch làm đúng như trên và đã phân loại được tất cả số trứng có trong tủ lạnh. Sau đó cậu ta đổ dung dịch của cả 4 hộp trên vào một bình lớn. Hỏi những quả trứng bị chìm trong dung dịch này đã được đẻ mấy tuần trước đó?

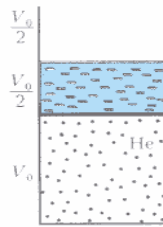
TRUNG hoc PHỔ THÔNG

TH 1/20. Con mèo Tom ngồi trên mái nhà, sát mép của mái như hình vẽ. Con chuột Jerry độc ác ở dưới đất dùng súng cao su bắn nó. Hòn đá từ lúc rời súng bay theo một đường cong đã rơi trúng chân con mèo đáng thương sau thời gian $\tau = 1$ giây. Hỏi mèo nằm cách chuột một khoảng là bao nhiêu nếu biết rằng các vectơ vận tốc của hòn đá lúc đầu và lúc rơi trúng chân con mèo vuông góc với nhau. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

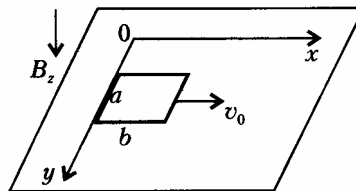


Trần Đức Dũng (SV ĐH Xây dựng – Hà Nội)

TH2/20. Trong một xi lanh đặt thẳng đứng có một pittông cách nhiệt, linh động, nhẹ ngăn giữa hêli khí và hêli lỏng được đổ bên trên pittông (xem hình vẽ). Xác định nhiệt lượng cần cung cấp cho khí hêli để cho pittông chuyển động lên trên sao cho toàn bộ hêli lỏng chảy hết ra khỏi xi lanh. Biết rằng thể tích chiếm bởi hêli khí, hêli lỏng và không khí trong xi lanh lần lượt là: $V_0 = 0,5\text{l}$; $V_0/2$ và $V_0/2$. áp suất khí quyển $p_0 = 10^5\text{Pa}$. áp suất cột chất lỏng ban đầu trong xi lanh bằng $p_0/8$.



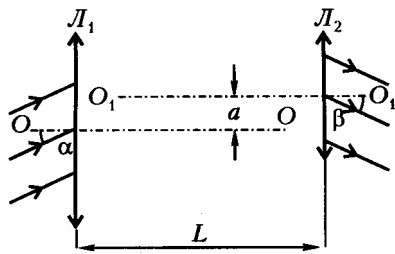
TH3/20. Trên mặt bàn phẳng nằm ngang đặt một khung dây dẫn hình chữ nhật có các cạnh là a và b (xem hình vẽ). Khung được đặt trong một từ trường có thành phần của vectơ cảm ứng từ dọc theo trục z chỉ phụ thuộc vào tọa độ x theo quy luật: $B_z = B_0(1 - \alpha x)$, trong đó B_0 và α là các hằng số. Truyền cho khung một vận tốc v_0 dọc theo trục x . Bỏ qua độ tự cảm của khung dây, hãy xác định khoảng cách mà khung dây đi được cho đến khi dừng lại hoàn toàn. Cho biết điện trở thuần của khung dây là R .



Nguyễn Xuân Quang

TH4/20. Một hệ gồm hai thấu kính hội tụ có trục chính song song và cách nhau một khoảng $a = 0,1\text{cm}$. Chiếu một chùm sáng song song tới hệ có phương lập với trục chính của các thấu kính một góc $\alpha = 0,1\text{rad}$ (xem hình vẽ). Chùm ló ra khỏi hệ cũng là chùm

song song và lập với trục chính của hai thấu kính một góc $\beta = 0,2\text{rad}$. Hãy xác định tiêu cự của hai thấu kính, biết rằng khoảng cách giữa chúng $L = 10\text{cm}$.



Chu Mạnh Tiến (Nghệ An)

TH5/20. Các nhà du hành vũ trụ hạ cánh xuống một hành tinh xa xôi, sau khi nghiên cứu kỹ lưỡng, đã phát hiện ra một số điều sau: hành tinh ở xa tất cả các ngôi sao khác tới mức nguồn năng lượng duy nhất của nó là do các phản ứng phản rã phóng xạ diễn ra trong lòng hành tinh; hành tinh là đồng tính, có dạng cầu, còn các nguyên tố phóng xạ thì phân bố đều trong toàn bộ thể tích của hành tinh; chu kỳ bán rã của các nguyên tố này đều bằng 1 triệu năm (sự diễn ra quá trình này không phụ thuộc vào nhiệt độ); nhiệt độ trên bề mặt hành tinh $t_1 = 0^\circ\text{C}$ còn ở tâm của nó $t_2 = 100^\circ\text{C}$; hành tinh không có khí quyển, và nó liên tục mất năng lượng do bức xạ nhiệt. Xem rằng năng lượng được bức xạ trong một đơn vị thời gian từ một đơn vị diện tích bề mặt hành tinh tỷ lệ với lũy thừa bậc bốn của nhiệt độ tuyệt đối ở bề mặt của nó, còn thông lượng nhiệt bên trong hành tinh tỷ lệ với độ giảm nhiệt độ trên một đơn vị dài (tức là tỷ lệ với $\frac{\Delta T}{\Delta r}$). Hãy xác định:

- Nhiệt độ tại khoảng cách $r = R/2$ tính từ tâm hành tinh (R - bán kính hành tinh).
- Nhiệt độ tại bề mặt hành tinh 4 triệu năm sau.
- Nhiệt độ tại tâm hành tinh 4 triệu năm sau.

Đào Hải Phong (TP Hồ Chí Minh)

Chú ý: a) Hạn cuối cùng nhận lời giải là 10/6/2005.

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.

THÔNG BÁO

Do có nhiều bạn gửi lời giải cho Mục “**Đề ra kỳ này**” không theo đúng qui định của Toà Soạn, VL&TT xin thông báo lại các qui định đó như sau:

- Lời giải của **mỗi** bài tập và trả lời phần trắc nghiệm được viết trên một tờ giấy riêng, trên mỗi lời giải phải ghi rõ địa chỉ (Họ & Tên, Lớp, Trường, Huyện, Tỉnh).
- Có thể gửi nhiều tờ lời giải trong một phong bì, nhưng không được gửi lời giải của **nhiều người** trong một phong bì. Tất cả những lời giải giống nhau, do sao chép từ lời giải của một người đều không có giá trị.
- Tất cả các lời giải đều phải gửi về đúng địa chỉ sau: Toà Soạn Vật Lý & Tuổi Trẻ, 10 Đào Tấn, Thủ Lệ Ba Đình, Hà Nội.

Tất cả các bài giải không theo đúng những qui định trên sẽ không được chấm.

LÀM QUEN VỚI VẬT LÝ HIỆN ĐẠI

EINSTEIN Ở BERNE

(Tiếp theo kỳ trước)

Ba “viện sĩ Olympia” sau này còn kết nạp Michele Angelo Besso, một kỹ sư ý mà vợ, bà Anna là con gái giáo sư Winteler ở Aarau. Em trai Anna, Paul Winteler, người sau này kết hôn với Maja, em gái Einstein, cũng ở Berne chính Einstein đã giúp Besso kiếm được một chỗ làm ở Cục Sáng chế. Chiều chiều, xong việc họ cùng nhau trở về nhà.

Besso có kiến thức bách khoa về triết học, xã hội học, công nghệ, toán và vật lý, và Einstein tranh luận rất nhiều ý tưởng với ông. Sau này ông viết rằng có lẽ chẳng thể tìm được “bàn thử nghiệm tư tưởng mới nào tốt hơn trong khắp Châu Âu”. Besso có năng khiếu lỗi lạc là nắm bắt ngay được các tư tưởng mới và giúp để hoàn tất chúng. Đúng như ông đã viết: “Einstein là con chim ưng và tôi là con chim sẻ mà ông cắp lên cao. Trên đó, con chim sẻ có thể vỗ cánh và bay cao thêm một chút nữa”.

Khi Einstein lần đầu tiên trình bày với ông các ý tưởng của mình về lý thuyết tương đối, Besso cảm nhận được ngay tầm quan trọng khoa học của công trình của bạn mình và đồng thời cũng lưu ý Einstein đến nhiều điểm mới. Trong đoạn cuối của bài báo nổi tiếng “Về động lực học của các chuyển động” của mình, Einstein có ý ám chỉ các cuộc tranh luận của họ: “Để kết luận, tôi muốn ghi nhận rằng người bạn và đồng sự của tôi, ông M. Besso, là trợ lý tận tụy của tôi trong việc xây dựng những vấn đề mà chúng ta nói đây và tôi chịu ơn ông về một số gợi ý quý báu”.

Cũng như Solovine, một người bạn khác của Einstein là Lucien Chavan quen ông nhờ đăng ký học thêm theo thông báo. Ông sinh ở Thụy Sĩ thuộc Pháp và làm việc ở bưu cục Berne, trong tầng trệt ở cùng toà nhà với Cục Sáng Chế. Ngoài ra, Chavan còn cố gắng kiếm việc cho Einstein ở Bưu cục. Ông quan tâm rất nhiều đến vật lý, theo các lớp ở trường đại học và học thêm Einstein. Trên mặt sau một tấm ảnh cũ, ông mô tả bạn ông: “Einstein cao 1,76. Ông có đôi vai rộng, nhưng dáng đứng hơi gù. Cái sọ nhìn hơi nhỏ của ông hoá ra lại lớn một cách lạ thường. Ông có nước da hơi ngăm đen, cái mũi khoằm, bộ ria nhỏ phía trên một cái miệng rộng nhạy cảm. Cặp mắt nâu của ông sâu thẳm và hiền từ. Giọng ông trầm ấm với âm điệu rung như của cây đàn xelo. Einstein nói thạo tiếng Pháp, nhưng pha một chút giọng nước ngoài”.

Khi Mileva đến Berne, Einstein sống cuộc sống gia đình, nhưng những người bạn vẫn tiếp tục gặp nhau và trao đổi các quan điểm của họ, trong khi Mileva vốn ít nói, chỉ ngồi chăm chú nghe. Solovine kể lại rằng cuộc tranh luận thường kết thúc với một bản đọc tấu vĩ cầm hoặc một cuộc đi dạo ban đêm. Một hôm, vào lúc nửa đêm họ leo lên núi Gurten, ở phía nam Berne. Các ngôi sao lấp lánh trên bầu trời đã khiến họ chuyển hướng cuộc trò chuyện của họ sang thiên văn học. Bình minh bắt gặp họ lúc đang còn tranh luận rất sôi nổi. Chín giờ, họ xuống đến thung lũng, sau khi uống một tách cà phê trong một tiệm ăn nhỏ trên núi. Thỉnh thoảng họ đi bộ tới Thoune ở cách Berne 29km, xuất phát từ sáu giờ sáng đến vào lúc giữa trưa. Dọc đường, họ nói về địa chất học và về sự kiến tạo các dãy núi. ở Thoune, họ ăn trưa, tắm trong hồ và trở về Berne bằng chuyến tàu chiều.

Trong các kỷ niệm của mình Solovine nhận xét rằng bao giờ Einstein cũng nói chậm rãi, không đổi giọng, và nhiều khi im lặng suy nghĩ. Lúc đó, ông đắm chìm trong các suy

tư của mình đến mức quên hết mọi thứ xung quanh. Solovine cũng gọi lại một số kỷ niệm về thời kỳ Einstein ở Berne.

Một hôm, nhân dịp sinh nhật Einstein, Solovine và Habicht đem trứng cá chiên đến tặng ông. Einstein chưa từng ăn món đó. Ông tranh luận say sưa về nguyên lý quán tính đến mức sai hết món trứng cá chiên mà không biết mình đang ăn gì. Các bạn ông phá ra cười. Einstein ngẩn ngơ nhìn họ, rồi sau một lúc im lặng, ông tuyên bố: “Cho mấy anh nhà quê ăn những món ăn ngon thì thật phí, họ có biết thưởng thức đâu”.

Nhiều nhạc công nổi tiếng đến trình tấu tại các buổi hoà nhạc ở Berne và nhóm bạn thường hay đi nghe. Một hôm Solovine đề nghị các bạn đi nghe một dàn nhạc giao hưởng Tiệp Khắc trình tấu vào hôm sau. Nhưng vì vội phải kết thúc cuộc tranh luận về Hume, Einstein đề nghị tối đó họp tại nhà Solovine. Hôm sau Solovine nhận được một vé dự buổi hoà nhạc không mất tiền. Ông luộc sắn trứng cho Einstein và Habicht, rồi bỏ đi nghe nhạc, để lại mấy chữ: Gửi các bạn rất thân các quả trứng luộc và lời chào!). Einstein và Habicht ăn trứng, vừa tranh luận vừa hút hết tẩu thuốc này đến tẩu thuốc khác rồi đi, không quên trả lời: Gửi bạn rất thân làn khói thuốc dày đặc và lời chào!. Hôm sau Einstein chau mày chất vấn Solovine: “Đồ thần dân khốn nạn! Sao người dám cả gan bỏ một buổi họp hàn lâm để đi nghe vĩ cầm? Đồ dã man, thô lỗ, nếu nhà người còn dám làm chuyện điên rồ như thế nữa, người sẽ bị khai trừ và bị đuổi một cách nhục nhã khỏi Viện Hàn lâm”. Rồi họ trở lại với Hume và tranh luận đến một giờ sáng.

Năm 1905, Habicht rời Solovine rời khỏi Berne. Tháng năm 1906, Einstein viết cho Solovine: “Từ lúc các cậu đi, tớ chẳng còn liên hệ với ai trong cuộc đời. Thậm chí cũng ngừng cả những cuộc nói chuyện với Besso lúc về nhà”.

Về tiếng vang của bài báo về lý thuyết tương đối công bố năm 1905 của ông, Einstein lúc đó mới hai mươi sáu tuổi, đã viết: “Chẳng bao lâu nữa rồi tớ sẽ đến tuổi chững lại và vô sinh, cái tuổi mà người ta thường than vãn về tâm tính cách mạng của thanh niên”.

Trong bức thư viết cho Habicht và Solovine vào năm 1906, Einstein có nêu các bài báo của ông về chuyển động Brown, về photon và lý thuyết tương đối. Tháng ba, ông viết cho Habicht và yêu cầu ông đến Berne. “Qua thư này, tớ khẩn cầu cậu tham dự nhiều hơn các cuộc họp của Viện hàn lâm quang vinh của chúng ta và như vậy sẽ làm tăng số thành viên hiện diện thêm 50 phần trăm”.

(Kỳ sau đăng tiếp)

GIẢI ĐỀ KỶ TRƯỚC

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/17. Cho một cốc rỗng hình trụ, chiều cao h , thành dày nhưng đáy rất mỏng nổi trong một bình hình trụ thành mỏng chứa nước ta thấy cốc chìm một nửa. Sau đó người ta đổ dầu vào trong cốc cho đến khi mực nước trong bình ngang với miệng cốc. Tính độ chênh lệch giữa mức nước trong bình và mức dầu trong cốc.

Cho biết khối lượng riêng của dầu bằng 0,8 lần khối lượng riêng của nước, bán kính trong của nước bằng 5 lần bề dày của nó và tiết diện của bình bằng hai lần tiết diện của cốc.

Giải: Ký hiệu tiết diện ngoài và tiết diện trong của cốc là S và S' , khối lượng của cốc là m và dầu đổ vào cốc là m' , khối lượng riêng của nước và dầu là D_n và D_d . Phương trình cân bằng giữa trọng lực của cốc và lực đẩy acsimét khi chưa đổ dầu là: $10m = 10D_n S \cdot h / 2$ (1)

và khi đổ dầu là: $10(m + m') = 10D_n S h$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $m' = D_n S \cdot h / 2$ (3)

Mặt khác $m' = D_d S' h'$

Từ (3) và (4) suy ra: $h' = \frac{D_n}{D_d} \cdot \frac{S}{S'} \cdot \frac{h}{2}$ (5)

Theo giả thiết bán kính trong của cốc bằng 5 lần bề dày của cốc, do đó bán kính ngoài của cốc gấp 6 lần bán kính trong. Suy ra $S / S' = 6^2 / 5^2 = 36 / 25$.

Theo giả thiết $D_n / D_d = 10 / 8$. Thay các giá trị trên vào (5) ta được $h' = 0,9h$. Độ chênh lệch giữa mực nước trong bình và mực dầu trong cốc là: $h - h' = 0,1h$

Các bạn có lời giải đúng: Lê Nguyễn Thông, Lưu Minh Hiền 9⁴, Nguyễn Tấn Long 9⁶ THCS Nguyễn Khuyến, Đà Nẵng; Cao Hoàng Long 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, Cần Thơ; Đỗ Duy Hoàng, Phạm Thành Long 8/3, THCS Lê Quý Đôn, Hải Dương; Nguyễn Văn Khánh K45A4, Nguyễn Khánh Hùng 10A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh, Nghệ An; Vũ Đông Lâm 9A5, THCS Tây Sơn, Tp. Thái Bình; Lê Văn Đạo 9C, Ngô Nam Anh 9D, THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hoá; Lê Văn Cường, Nguyễn Ngọc Đại, Nguyễn Văn Thạch, Nguyễn Trung, Nguyễn Thành Trung, Lê Tiến Thắng, Nguyễn Công Huân, Phí Thu Hà, Văn Đăng Sơn, Phạm Minh Tiến, Phí Xuân Trường 9C, THPT Vĩnh Tường, Vũ Văn Hiếu 9B, THCS Yên Lạc, Lưu Tiến Quyết 10A1, THPT Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

CS2/17. Trong một xi lanh thẳng đứng, dưới một pít tông rất nhẹ tiết diện $S = 100\text{cm}^2$ có chứa $M = 1\text{kg}$ nước ở 0°C . Dưới xi lanh có một thiết bị đun công suất $P = 500\text{W}$. Sau bao lâu kể từ lúc bật thiết bị đun pít tông sẽ được nâng lên thêm $h = 1\text{m}$ so với độ cao ban đầu? Coi chuyển động của pít tông khi lên cao là đều, hãy ước lượng vận tốc của chuyển động đó.

Cho biết: Nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg độ , nhiệt hoá hơi của nước là $2,25 \cdot 10^6\text{J/kg}$, khối lượng riêng của hơi nước ở nhiệt độ 100°C và áp suất khí quyển là $0,6\text{kg/m}^3$. Bỏ qua sự mất mát nhiệt bởi xi lanh và môi trường.

Giải: Coi rằng sự nở nhiệt và sự hoá hơi không làm thay đổi mức nước. Khi pít tông ở độ cao h thể tích hơi nước là: $V = Sh = 0,01\text{m}^3$.

Nhiệt lượng cần cung để đun nước từ 0°C lên 100°C và hoá hơi là:

$$Q = cm\Delta t^0 + L \cdot D \cdot V = 419\text{kJ} + 13,5\text{kJ} = 432,5\text{kJ}.$$

Do bỏ qua mất mát nhiệt nên: $Q = Pt \rightarrow t = \frac{Q}{P} = 865\text{ (s)}.$

Thời gian đó gồm 2 giai đoạn: thời gian đun nước sôi t_1 và thời gian hoá hơi t_2 : $t = t_1 + t_2$.

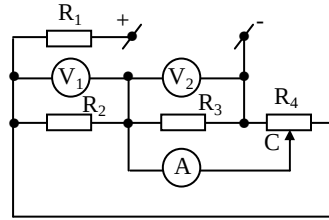
Do công suất đun không đổi: $\frac{t_1}{t_2} = \frac{cm\Delta t^0}{LDV} \approx 31.$

Vậy $t_2 \approx \frac{1}{32}t \approx 27\text{s}.$

Vận tốc của pít tông tính từ lúc hoá hơi: $v = \frac{h}{t_2} \approx 3,7\text{cm/s}$. Rõ ràng chuyển động của pít tông là chậm.

Các bạn có lời giải đúng: Đinh Quang Sáng 9A1, THCS Lê Hồng Phong, Quy Nhơn, **Bình Định**; Lưu Minh Hiên 9⁴, THCS Nguyễn Khuyến, Phan Thảo Nguyên 9⁶, THCS Lê Hồng Phong, **Tp. Đà Nẵng**; Nguyễn Tất Thắng 9B, THCS Lê Lợi, Phạm Lê Hoài Thương, Phạm Hải Bằng, Đậu Huy Hoàng 10A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh, **Nghe An**; Phạm Tuyết Mai 9A2, THCS Lâm Thao, Kiều Thị Thuý Ngân 9B, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, Ngô Huy Cừ 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Nguyễn Xuân Ngọc 9A, THCS Hoàn Lão, Bồ Trạch, **Quảng Bình**; Trương Huỳnh Phạm Tân 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Lê Văn Đạo 9C, THCS Trần Mai Ninh, **Thanh Hoá**; Đặng Đức Xuân 9D, THCS Vĩnh Yên, Lê Tiến Thắng, Nguyễn Thành Trung, Nguyễn Công Huân, Phí Xuân Trường 9C, THCS Vĩnh Tường, Vũ Văn Hiếu 9B, THCS Yên Lạc, **Vĩnh Phúc**.

CS3/17. Cho mạch điện như hình vẽ: Cho biết $U = 30V$, $R_1 = R_2 = 5\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, R_4 là biến trở có điện trở toàn phần bằng 20Ω . Điện trở vôn kế vô cùng lớn, điện trở ampe kế và dây nối không đáng kể.



Tìm vị trí của con chạy C và số chỉ của các dụng cụ đo khi:

- Hai vôn kế chỉ cùng giá trị.
- Ampe kế chỉ giá trị nhỏ nhất.
- Ampe kế chỉ giá trị lớn nhất.

Giải: Ta vẽ mạch điện như hình vẽ. Vì điện trở $R_A = 0$ nên ta chập C với D.

- Để chỉ số hai vôn kế như nhau thì: $R_{ADC} = R_{DCB}$

Gọi $R_{AC} = x$ thì $R_{CB} = 20 - x$.

$$\text{Do trên: } \frac{R_2 x}{R_2 + x} = \frac{R_3 (20 - x)}{R_3 + 20 - x}.$$

Thay các giá trị đã cho, ta được $x = 5\Omega$.

Khi đó điện trở toàn mạch là: $R_1 + R_{AB} = 5 + 2,5 + 2,5 = 10(\Omega)$.

$$\text{Số chỉ các vôn kế là: } U_V = I \cdot R_{ADC} = \frac{30}{10} \cdot 2,5 = 7,5(V)$$

$$\text{Số chỉ của ampe kế: } I_A = I_{R3} - I_{R2} = \frac{7,5}{3} - \frac{7,5}{5} = 1(A)$$

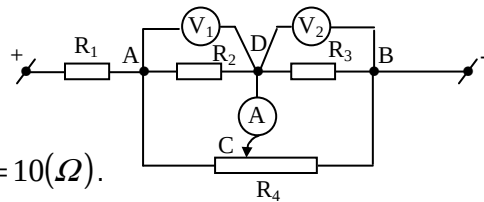
Dòng điện qua ampe kế A có chiều từ C đến D.

- Ampe kế A chỉ giá trị nhỏ nhất khi mạch cầu ADCB cân bằng. Khi đó ampe kế A chỉ 0.

Điều kiện $I_A = 0$ là $R_2 / R_3 = R_{AC} / R_{CB}$. Ký hiệu $R_{AC} = y$ hay: $5/3 = y/(20 - y)$.

Giải ra ta được: $y = 12,5\Omega$.

$$\text{Tương tự như trên: } R_{tm} = R_1 + R_{AD} + R_{DB} = 5 + \frac{25}{7} + \frac{15}{7} = \frac{75}{7} \Rightarrow I_c = \frac{U}{R_{tm}} = 2,8(A).$$



Số chỉ của vôn kế V_1 : $I_c \cdot R_{AD} = 2,8 \cdot \frac{25}{7} = 10V$.

Số chỉ của vôn kế V_2 : $I_c \cdot R_{DB} = 2,8 \cdot \frac{15}{7} = 6V$

- c) Ampe kế đang chỉ số 0, khi dịch chuyển con chạy C ra hai đầu biến trở thì số chỉ ampe kế tăng dần. Khi dịch chuyển con chạy C tới 2 đầu của biến trở thì làm đoản mạch một trong hai điện trở là R_2 và R_3 . Khi đó ampe kế đo cường độ dòng điện ở nhánh trên. Khi con chạy ở B thì:

$$R_{tm} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = 5 + 4 = 9 \rightarrow I_c = \frac{U}{R_{tm}} = \frac{10}{3}$$

$$I_A = \left(4 \frac{10}{3} \right) : 5 = 2,67(A)$$

Khi con chạy ở A thì:

$$R_{tm} = R_1 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = 5 + \frac{60}{23} \rightarrow I_c = \frac{27,6}{7} (A)$$

$$I_A = \left(\frac{27,6}{7} \cdot \frac{60}{23} \right) : 3 = 3,43(A)$$

Vậy khi con chạy ở A thì ampe kế chỉ giá trị lớn nhất bằng 3,43A.

Vôn kế V_1 bị nối tắt nên chỉ số 0.

Vôn kế V_2 chỉ: $U_2 = I_A R_3 = 3,43 \cdot 3 \approx 10,3V$

Các bạn có lời giải đúng: Phan Thị Kim Thanh 10A1, THPT Võ Thị Sáu, Huyện Đất Đỏ, **Bà Rịa – Vũng Tàu**; Đinh Quang Sáng 9A1, THCS Lê Hồng Phong, **Bình Định**; Cao Hoàng Long 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Tp. Cần Thơ**; Nguyễn Minh Tuấn 9E, THCS Trần Phú, Tx.**Hà Nam**; Đoàn Trọng Tuấn 11D, THPT Lê Quý Đôn, Thạch Hà, **Nguyễn Nam Anh 10Lý, THPT Chuyên Hà Tĩnh**; Nguyễn Thị Quỳnh Ngân 10A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh, **Nghệ An**; Ngô Huy Cừ 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Kiểm Thị Thuý Ngân 9B, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, Đổ Hồng Anh, Đổ Hoàng Anh Phường Gia Cẩm, Tp. Việt Trì, Phú Thọ**; Lê Văn Đạo 9C THCS Trần Mai Ninh, **Tp. Thanh Hoá**; Phạm Minh Tiến, Văn Đăng Sơn, **Phí Xuân Trường 9C, THCS Vĩnh Tường, Vĩnh Phúc.**

CS4/17. Một vật sáng đặt vuông góc với trục chính và ở ngoài tiêu cự của một thấu kính hội tụ.

- a) Nếu dịch chuyển vật lại gần thấu kính thêm 5cm thì ảnh dịch chuyển ra xa thêm 10cm, nếu dịch chuyển vật ra xa thấu kính thêm 40cm thì ảnh dịch chuyển lại gần thấu kính thêm 8cm. Các ảnh này đều là ảnh thật. Tính tiêu cự f của thấu kính.
- b) Vật đang ở cách thấu kính một khoảng là $1,5f$. Muốn ảnh của vật dịch chuyển một đoạn $0,5f$ ngược chiều truyền ánh sáng so với ảnh cũ, người ta thực hiện theo 2 cách sau:
- Giữ nguyên vật, dịch chuyển thấu kính
 - Giữ nguyên thấu kính, dịch chuyển vật.

Hỏi phải dịch chuyển theo chiều nào và dịch chuyển một đoạn bằng bao nhiêu? Trong trường hợp nào, sau khi dịch chuyển ảnh của vật lớn hơn so với ảnh dịch chuyển bằng cách kia.

Cho biết công thức thấu kính là $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với d, d' là khoảng cách từ vật và ảnh tới thấu kính, f là tiêu cự của thấu kính.

Giải: a) Đặt $d - f = x$ và $d' - f = x'$. Suy ra: $(d - f)(d' - f) = xx'$

$$d d' - f(d + d') + f^2 = xx' \quad (1)$$

$$\text{Từ } \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \rightarrow (d + d')f = dd' \quad (2)$$

$$\text{Thay (2) vào (1) ta được } f^2 = xx' \quad (3)$$

$$\text{Theo đề ra: } f^2 = (x - 5)(x' + 10) \quad (4)$$

$$f^2 = (x + 40)(x' - 8) \quad (5)$$

Giải hệ 3 phương trình (3), (4), (5) ta được: $x = x' = 10\text{cm}$

Từ đó tính được $f = 10\text{cm}$

b) Khi $d = 1,5f$, thay vào công thức thấu kính ta tính được $d' = 3f$. Khi đó $(d + d') = 4,5f$.

Khi ảnh dịch chuyển $0,5f$ ngược chiều chuyển ánh sáng thì ảnh lại gần vật, khi đó $(d + d') = 4f$.

+ Giữ nguyên vật, dịch chuyển thấu kính: Ta có hệ phương trình: $d + d' = 4f$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$$

Giải hệ phương trình trên ta được $d = d' = 2f$. Độ phóng đại ảnh là: $k = \frac{d'}{d} = 1$. Ảnh cao bằng vật.

Trường hợp này phải dịch chuyển thấu kính ra xa vật một đoạn $0,5f$.

+ Giữ nguyên thấu kính, dịch chuyển vật

$$\text{Khi đó } d' = 3f - 0,5f = 2,5f$$

Thay d' vào công thức thấu kính, ta tính được $d = 5f / 3 > 1,5f$.

Vậy phải dịch chuyển vật ra xa thấu kính thêm 1 đoạn: $5f / 3 - 1,5f = f / 6$

Độ phóng đại ảnh: $k = d' / d = 2,5f / (5f / 3) = 1,5$

Ảnh lớn hơn vật.

Vậy cách thứ hai cho ảnh của vật lớn hơn cách thứ nhất.

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Thành Nội 11T, THPT Nguyễn Du, Ban Mê Thuột, **Đắk Lắk**; Hoàng Đức Tiến 10A8, THPT Nguyễn Tất Thành, Cầu Giấy, **Hà Nội**; Nguyễn Thị Lành 10Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Đặng Đức Tâm 10Lý, Nguyễn Thị Hương 10A, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Đặng Mạnh Chính** 9A, THCS Mỹ Hưng, Mỹ Lộc, **Trần Quang Phát** 9D, THCS Nguyễn Thượng Hiền, Nam Trực, **Nam Định**; Nguyễn Thị Quỳnh Ngân, Võ Tuấn Đạt, **Trần Đình Sơn** 10A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh; **Ngô An**; Nguyễn Thu Hương 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Kiểu Thị Thuý Ngân** 9B, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, **Nguyễn Ngọc Quyên** 9C, THCS Hanh Cù, Thanh Ba, **Phú Thọ**; **Trương Gia Khương** 9.3, THCS Tam Vinh, Tam Kỳ, **Quảng Nam**; **Vũ Đông Lâm** 9A5, THCS Tây Sơn, **Tp. Thái Bình**; **Trịnh Quang Hưng** 11A, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; **Nguyễn Văn Trinh** 10A1, THPT Đông Sơn 1, **Lê Văn Đạo** 9C, THCS Trần Mai Ninh, **Hoàng Quốc Việt** 8A, THCS Lê Lợi, **Tp. Thanh Hoá**; **Nguyễn Trung**, **Văn Đăng Sơn**, **Trương Quang Khởi**, **Lê Tiến Thắng** 9C, THCS Vĩnh Tường, **Lưu Tiến Quyết** 10A1, THPT Yên Lạc, **Hoàng Mạnh Thắng** 9C, THCS Vĩnh Yên, **Vĩnh Phúc**.

Bổ sung danh sách các bạn có lời giải đúng CS16:

CS1/16: Nguyễn Văn Phương 10A1, THPT Võ Thị Sáu, Huyện Đất Đỏ, **Bà Rịa – Vũng Tàu**; Đinh Thành Quang 10Lý, Đặng Quốc Trị 12Anh, THPT Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Cao Hoàng Long 11A3, THPT Lý Tự Trọng, **Tp. Cần Thơ**; Nguyễn Thành Nội 11T, THPT Nguyễn Du, Ban Mê Thuột, **Đắk Lắk**; Đặng Hoàng Minh 10A3, THPT Chuyên Phan Bội Châu, **Nghệ An**; Ngô Huy Cử 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Đỗ Hồng Anh**, **Đỗ Hoàng Anh** Phường Gia Cẩm, Tp. Việt Trì, **Phú Thọ**; Nguyễn Thanh Bình 10/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; Hoàng Quốc Việt 8A, THCS Lê Lợi, **Thanh Hoá**; Lê Văn Cường, **Phí Xuân Trường** 9C, THCS Vĩnh Tường, **Vĩnh Phúc**.

CS3/16: Nguyễn Văn Phương, Thiêm Việt Phúc, 10A1, THPT Võ Thị Sáu, Đất Đỏ, **Bà Rịa – Vũng Tàu**; Đinh Thành Quang 10Lý, THPT Lê Quý Đôn, **Đinh Quang Sáng** 9A1, THCS Lê Hồng Phong, Tp. Quy Nhơn, **Bình Định**; Phan Thảo Nguyên 9⁶, THCS Lê Hồng Phong, **Lê Thị Nam Yên** 9⁶, THCS Nguyễn Khuyến, **Nguyễn Như Quốc Trung** 9¹, THCS Lý Thường Kiệt, **Nguyễn Thị Hiếu** 9/5, **Nguyễn Thuý My**, **Nguyễn Thị Hải Phương** 9/2, **Nguyễn Tấn Long** 9/6, THCS Nguyễn Khuyến, **Tp. Đà Nẵng**; **Nguyễn Thành Nội** 11T, THPT Nguyễn Du, **Nguyễn Tử Mạnh Cường** 9H, THCS Tân Lợi, Tp. Buôn Ma Thuột, **Đắk Lắk**; **Nguyễn Tuấn Trung** 9H1, THCS Trưng Vương, **Hà Nội**; **Nguyễn Bá Hoài** 9D, THCS Phan Huy Chú, Thạch Hà, **Nguyễn Thị Hải Triều**, **Nguyễn Nam Anh** 10Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; **Trần Bá Trọng** Huyện Lục Bình, **Hà Nam**; **Nguyễn Thị Quỳnh Mai**, **Ngô Đức Liêm**, **Trần Bá Khang** 10Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; **Hoàng Gia Minh** 9⁴, THCS Đoàn Thị Điểm, **Tp. Hồ Chí Minh**; **Đặng Mạnh Chính** 9A, THCS Mỹ Hưng, Mỹ Lộc, **Lê Đức Anh**, **Trần Phát Hồng** 9D, THCS Nguyễn Hiền, Nam Trực, **Nam Định**; **Phan Hải Bằng**, **Nguyễn Khánh Hùng**, **Lại Kim Khanh**, **Lê Hoài Thương**, **Nguyễn Thành Sơn**, 10A4, THPT Chuyên, ĐH Vinh, **Bùi Văn Sơn** 9H, THCS Hưng Dũng, **Hoàng Mạnh Hà**, **Nguyễn Văn Thái** 9A, THCS Hà Huy Tập, **Lê Bao Vinh** 9B, THCS Lê Lợi, Tp. Vinh, **Nghệ An**; **Nguyễn Xuân Dương**, **Bùi Thị Hồng** 9A3, THCS Lâm Thao, **Hà Kim Dung** 11Lý, **Ngô Huy Cử**, **Nguyễn Thị Hải Yến**, **Vũ Thị Kim Dung**, **Lữ Quốc Huy** 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Lê Quang Dũng** 9A3, THCS Giầy – PC, Phú Ninh, **Nguyễn Ngọc Quyển** 9C, THCS Hạnh Cù, Thanh Ba, **Hoàng Thái Sơn**, **Nguyễn Quốc Thế Anh** 9A1, THCS Lâm Thao, **Nguyễn Sơn Tùng** 9B, THCS Nguyễn Quang Bích, Tam Nông, **Phạm Mạnh Hùng** 10A, THPT Hermann Gneiner, **Phú Thọ**; **Vương Đình Sơn** 10Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; **Nguyễn Thanh Bình** 10/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Trương Gia Khương** 9.3, THCS Tam Ninh, Tam Kỳ, **Quảng Nam**; **Nguyễn Minh Tuyền** 10Lý, **Nguyễn Hứa Sơ Phong** 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; **Ngô Nam Anh** 9D, THCS Trần Mai Ninh, **Lê Ngọc Tân** 11A2, THPT Đào Duy Từ, **Hoàng Quốc Việt** 8A, THCS Lê Lợi, **Lê Đình Nam**, **Nguyễn Văn Trinh** 10A1, THPT Đông Sơn 1, **Thanh Hoá**; **Phí Xuân Trường**, **Hoàng Mạnh Thắng**, **Trương Bá Dương** 9C, **Lê Quốc Vương** 9A, THCS Vĩnh Yên, **Văn Đăng Sơn** 9C, THCS Vĩnh Tường, **Vĩnh Phúc**.

CS4/16: **Đinh Quang Sáng** 9A1, THCS Lê Hồng Phong, Quy Nhơn, **Bình Định**; **Nguyễn Thành Nội** 11T, THPT Nguyễn Du, Tp. Buôn Ma Thuột, **Đắk Lắk**; **Nguyễn Thanh Bình** 10/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; **Bùi Văn Sơn** 9H, THCS Hưng Dũng, Tp. Vinh, **Nghệ An**; **Ngô Huy Cử** 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Nguyễn Quốc Thế Anh**, **Hoàng Thái Sơn** 9A1, **Triệu Hồng Kì** 9A2, THCS Lâm Thao, **Phú Thọ**.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/17. Một hạt chuyển động ở thời điểm ban đầu có vận tốc $v_0 = 24\text{m/s}$ và gia tốc $a = 6\text{m/s}^2$ và hai vectơ đó hợp với nhau một góc $\alpha = 120^\circ$. Biết rằng vectơ gia tốc luôn không đổi.

- Sau bao lâu thì vận tốc của hạt lại có giá trị bằng v_0 .
- Sau bao lâu thì vận tốc có giá trị nhỏ nhất.

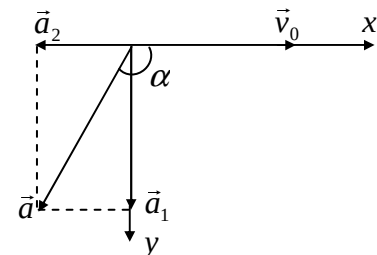
Giải: Phân tích $\vec{a} = \vec{a}_1 + \vec{a}_2$ ($\vec{a}_1 \perp \vec{v}_0$)

Xét hệ trục Oxy với O là vị trí ban đầu. Ox chứa $\vec{v}_0$,

Oy chứa $\vec{a}_1$. Ta có $v_x = v_0 - |\vec{a}_2|t$; $v_y = |\vec{a}_1|t$

$$\Rightarrow v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{a^2 t^2 - v_0 a t + v_0^2}$$

- Nếu $v = v_0 \Rightarrow v^2 = v_0^2 \Leftrightarrow a^2 t^2 - v_0 a t = 0$



$$\Leftrightarrow t = \frac{v_0}{a} = 4(s)$$

Vậy sau 4(s) thì hạt lại có vận tốc v_0 .

$$\begin{aligned} \text{b) } v &= \sqrt{a^2 t^2 - v_0 a t + v_0^2} = \sqrt{36t^2 - 144t + 576} \\ &= 6\sqrt{t^2 - 4t + 16} = 6\sqrt{(t-2)^2 + 12} \geq 12\sqrt{3} \text{ (m/s)} \end{aligned}$$

Dấu đẳng thức xảy ra khi và chỉ khi $t = 2$. Vậy sau 2(s) thì hạt có vận tốc nhỏ nhất $12\sqrt{3} \text{ (m/s)}$.

Lời giải trên là của bạn: Nguyễn Văn Ngọc 10A1, THPT Chuyên Vĩnh Phúc.

Các bạn có lời giải đúng: Dương Phi Phụng 12Lý, THPT Chuyên Thoại Ngọc Hầu, **An Giang**; Phạm Thị Kim Thanh, Nguyễn Văn Phương 10A1, THPT Võ Thị Sáu, Huyện Đất Đỏ, **Bà Rịa – Vũng Tàu**; Lê Văn Long 11A1, THPT Gia Bình 2, Phạm Đức Thành, Nguyễn Huy Hiệp, Lê Duy 10Lý, Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Anh Cường 11Lý, Nguyễn Đức Giang 10C, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Đặng Quốc Trị 12Anh, Đặng Cao Chương, Đinh Thành Quang 10Lý, Đặng Nguyễn Châu, Phạm Mạnh Hùng 12Lý, Lê Minh Thức, Vũ Đình Toàn 11Lý, Lê Thị Mỹ Hoa 10L, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Trịnh Công Luận 12A3, Cao Hoàng Long 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Cần Thơ**; Nguyễn Tấn Dũng 10A2 THPT Phan Châu Trinh; Lê Thuỳ An, Nguyễn Thuỳ Dương, Nguyễn Minh Huy 10A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Phạm Văn Bách, Trần Quang Khải, Nguyễn Thành Tâm 12Lý, THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; Nguyễn Minh Ngọc 10Lý, Lương Thị Phan Anh 11Lý, THPT Chuyên Lương Thế Vinh, **Đồng Nai**; Hà Cao Nguyên 12C4, THPT Chuyên Hùng Vương, **Gia Lai**; Nguyễn Trung Thành 10Lý, THPT Chuyên Nguyễn Trãi, **Hải Dương**; Đinh Công Nguyên 11V0, THPTDL Lương Thế Vinh, Phạm Tân Khoa, Nguyễn Quý Tiến 10A2, THPT Chu Văn An, Nguyễn Hoàng Việt 11A1, THPT Chuyên Toán Tin, ĐHSPT, Nguyễn Quang Huy 11B, Thế Đức Bách 11A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Nguyễn Thành Lê, Nguyễn Thuỳ Dương, Trương Hữu Anh, Nguyễn Nam Anh 10Lý, Lê Quốc Phong 11Lý THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Hoàng Việt Tiệp 10Lý, PTNK Trần Phú, **Hải Phòng**; Phạm Thị Thảo Quỳnh 12A1, THPT Văn Lâm, Mai Văn Nguyên 11Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Dương Quảng Điền 11Lý, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Trần Quốc Chương 11Lý, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; Bùi Ngọc Bình, Triệu Thị Hải Hà 10B, THPT Chu Văn An, **Lạng Sơn**; Đinh Văn Luyện 10Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tuy, **Ninh Bình**; Phan Thế Trường A3K33, Nguyễn Trung Quân, Vũ Thị Nhật Linh, Lê Duy Khánh, Hoàng Xuân Hiếu, Nguyễn Trọng Toàn 10A3, Trương Thị Thanh Mai A3K32, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nguyễn Khánh Thịnh, Nguyễn Văn Khánh, Phạm Lê Hoài Thương, Nguyễn Thị Quỳnh Ngân, Đậu Huy Hoàng, Nguyễn Khánh Hùng, Phan Hải Lê, Nguyễn Thanh Hải, Nguyễn Đăng Thành 10A4, THPT Chuyên ĐH Vinh, Nguyễn Đình Phụng 11G, THPT Nghĩa Đàn, **Nghệ An**; Khổng Đức Huy, Bùi Quang Nam 10K, THPT Long Châu Sa, Lâm Thao, Lữ Quốc Huy, Nguyễn Thu Phương, Tô Ngọc Hùng, Ngô Huy Cừ 10Lý, Đặng Mỹ Hạnh 11K1, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Lê Tuấn Anh 12Lý, Đinh Văn Long, Nguyễn Huy Bình 10Lý, THPT Chuyên **Quảng Bình**; Trương Gia Toại, Hoàng Minh Tân 11/2, Nguyễn Thanh Bình 10/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; Nguyễn Thị Ngọc Nữ 10Lý, Đặng Đình Nhất, Nguyễn Mạnh Tuấn 12Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**; Nguyễn Vĩnh Phúc THPT Chuyên Chợ Gạo, Trương Huỳnh Phạm Tân 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Mai Huy Minh, Trần Thị Hương Lan, Nguyễn Hữu Long, Khương Thị Hiền, Đỗ Thanh Hà 10F, Đỗ Việt Dũng 11F, THPT Chuyên Lam Sơn, Vũ Thị Dung 10C6, THPT BC Trần Khát Chân, Vĩnh Lộc, Lê Đình Nam 10A1, THPT Đông Sơn 1, Ngô Lê Việt Đức 12C1 THPT Nông Cống I, Nguyễn Viết Tuyên 11A7 THPT Lê Lợi, Thọ Xuân, **Thanh Hoá**; Tô Thanh Hà 11Lý, Vũ Thị Nhung 10Lý, THPT Chuyên **Thái Bình**; Lương Văn Hoàng 10A6, THPT Vùng Cao Việt Bắc, Nguyễn Trung Thành 10Lý, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Trương Thái Thông 10A3, Trần Đăng Khoa 10Lý, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Vĩnh Long**; Tạ Quang Hiệp 10A1, Phạm Minh Khôi 12A2, Nguyễn Công Bình 10A2, Nguyễn Văn Bình 10A3 THPT Yên Lạc 1, Nguyễn Văn Nam 10A1, THPT Yên Lạc 2; Đại Mạnh Tùng, Hoàng Văn Thao, Nguyễn Văn Tuấn 10A1, Nguyễn Mạnh Cường 11A10, Vũ Ngọc Duy, Nguyễn Duy Hội 10A3, Chu Hoài Lâm 11A3 THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**; Hoàng Đức Anh 10L, THPT Chuyên **Yên Bái**.

TH 2/17. Một ống ruột gà dùng để đun nước có công suất không đổi được đặt trong một bình nhiệt lượng kế đã có chứa một lượng nước nào đó. Nếu cắm điện và đổ thêm vào bình nước ở 0°C với tốc độ 1g/s thì nhiệt độ ổn định trong bình là 50°C . Hãy xác định nhiệt độ ổn định trong bình nếu ta không đổ thêm nước mà cho thêm nước đá ở nhiệt độ 0°C với tốc độ $0,5\text{g/s}$. Bỏ qua sự trao đổi

hiệt của bình với môi trường xung quanh. Cho nhiệt dung riêng của nước là $4,2 \text{ kJ/(kg.K)}$, nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là 335 kJ/kg .

Giải: Xét khi đổ nước vào bình với tốc độ 1 g/s . Gọi P là công suất của ống ruột gà.

Khi nhiệt độ ổn định tức là năng lượng do ống ruột gà cung cấp trong 1 s vừa đủ làm cho 1 g nước tăng nhiệt độ từ $0^\circ \text{C} \rightarrow 50^\circ \text{C}$.

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng: $P \cdot 1 = mc \cdot \Delta t = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 4,2 \cdot 10^3 \cdot 50 = 210 \text{ (J)}$

$$\Rightarrow P = 210 \text{ (W)}$$

Khi cho đá ở 0°C với tốc độ $0,5 \text{ g/s}$. Giả sử đá tan hết trong $1 \text{ s} \Rightarrow$ Năng lượng cần cung cấp là:

$$Q = m \cdot \lambda = 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 335 \cdot 10^3 = 167,5 \text{ (J)}$$

Ta thấy: $Q < P$. Do vậy đá tan hết và nước có nhiệt độ ổn định là $t > 0$.

Ta có: $P \cdot 1 = m \cdot \lambda + m \cdot c \cdot t$

$$\Leftrightarrow 210 = 167,5 + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4,2 \cdot 10^3 \cdot t$$

$$\Leftrightarrow 2,1 \cdot t = 210 - 167,5 = 42,5 \text{ (J)}$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{42,5}{2,1} = 20,24 \text{ (}^\circ \text{C)}$$

Vậy nhiệt độ ổn định là: $t = 20,24^\circ \text{C}$

Lời giải trên là của bạn: Nguyễn Quang Huy K18B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG Hà Nội.

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Thị Kim Thanh, Nguyễn Văn Phương 10A1, THPT Võ Thị Sáu, Huyện Đất Đỏ, **Bà Rịa – Vũng Tàu**; Đỗ Văn Tuấn 11B, Phạm Thế Mạnh 12Lý, THPT Chuyên **Bắc Giang**; Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Minh Cường, Nguyễn Công Dường, Nguyễn Anh Cường 11Lý, Nguyễn Văn Giang, Nguyễn Huy Hiệp 10Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Ngô Ngọc Thạch, Vũ Đình Toàn 11Lý, Đinh Thành Quang 10Lý, Đặng Nguyên Châu, Phạm Mạnh Hùng, Nguyễn Hữu Nhân 12Lý, Lê Thị Mỹ Hoa 10L, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Nguyễn Thuỳ Dương, Nguyễn Minh Huy 10A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Trần Quang Khải 12Lý, Hoàng Lê Quang Nhật 10Lý, THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; Đinh Công Nguyên, Hồ Sĩ Phong 11V0, THPT DL Lương Thế Vinh, Nguyễn Tiến Hùng 11B, Thế Đức Bách 11A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Nguyễn Văn Sâm 11D, THPT Lê Quý Đôn, Thạch Hà, Nguyễn Xuân Diệp 10Lý, Trương Hữu Vũ LýK10, Nguyễn Tăng Pháp, Vương Quang Hùng 11Lý, Ngô Thị Thu Hằng 12Lý THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Vũ Tuấn Anh 10Lý, THPT Chuyên Nguyễn Trãi, **Hải Dương**; Hoàng Trọng Linh 10Lý, PTNK Trần Phú, **Hải Phòng**; Hoàng Huy Đạt, Nguyễn Tuấn Anh, Trần Quốc Việt, Đỗ Trung Hiếu 12Lý, Nguyễn Mạnh Hùng 11Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Trần Quốc Chương 11Lý, Lê Quốc Khánh 12Lý, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; Lê Thanh Tuyên, Đinh Văn Luyện 10Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tuy, **Ninh Bình**; Nguyễn Khánh Thịnh, Nguyễn Văn Khánh, Võ Hà Tĩnh, Nguyễn Thị Quỳnh Ngân, Phạm Lê Hoài Thương, Nguyễn Khánh Hùng, Trần Đình Sơn, Lại Kim Khánh 10A4, Nguyễn Viết Cao Cường 45A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh, Vũ Tuấn Tú, Nguyễn Trung Quân, Lê Duy Khánh, Hoàng Xuân Hiếu 10A3, THPT Chuyên Phan Bội Châu, **Nghệ An**; Nguyễn Thanh Bình 10/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; Kiều Anh 11Lý, THPT Chuyên Hạ Long, **Quảng Ninh**; Nguyễn Tấn Duy 12Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**; Nguyễn Hoàng Sơn A, Nguyễn Văn Đại, Ngô Huy Cừ, Tô Minh Tiến 10Lý, Hà Kim Dung 11Lý, Nguyễn Ngọc Thạch 12B, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Ngô Hải Đăng 10Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Nguyễn Mạnh Cường, Trần Đại Dương, Hà Việt Anh, Lê bá Ngọc 10F, Đỗ Việt Dũng, Lê Quang Long, Nguyễn Tùng Lâm, Lê Văn Định 11F, THPT Chuyên Lam Sơn, Lê Đình Nam, Nguyễn Văn Trình 10A1, THPT Đông Sơn 1, Ngô Lê Việt Đức 12C1 THPT Nông Cống I, Hoàng Việt Cường 11A4 THPT Đào Duy Từ, **Thanh Hoá**; Phạm Thị Nguyễn K15Lý THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Đại Mạnh Tùng, Nguyễn Văn Tuấn, Tạ Quang Hiệp, Hoàng Văn Thao 10A1, Nguyễn Công Bình 10A2, Vũ Ngọc Duy 10A3 THPT Yên Lạc 1, Trần Hồng Tân 11D, THPT Trần Phú, Đỗ Việt Dũng, Nguyễn Thu Hiền 11A1, THPT BC Hai Bà Trưng, Nguyễn Lâm Tới 12A1, THPT Ngô Gia Tự, Trần Ngọc

Linh, Nguyễn Ngọc Hưng, Ngô Việt Cường, Trần Quốc Phương 11A3, Nguyễn Mạnh Tứ, Nguyễn Tiến Đạt, Vũ Duy Lộc 10A3, Vũ Ngọc Quang 12A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**; Phan Tất Kiên 12T, THPT Chuyên Nguyễn Tất Thành, Yên Bái.

TH 3/17. Ngày xưa ngày xưa, chuyện kể rằng, sau một ngày làm việc mệt mỏi, người thợ rèn AKABA đi qua một con suối nhỏ uống nước. Khi nhìn xuống nước theo phương hợp với mặt nước một góc $\alpha = 45^\circ$ thoạt nhiên anh nhận thấy dưới đáy suối có một chiếc nhẫn kim cương. Sung sướng và hạnh phúc, anh vội vàng lội xuống suối, đến chỗ có chiếc nhẫn. Khi đến nơi, nhìn theo phương thẳng đứng xuống, anh ta ngạc nhiên khi thấy tự nhiên nó bị nâng lên cao hơn lúc đầu, nhưng không chần chừ anh thò tay xuống nhặt chiếc nhẫn lên và đi ngay về làng. Hãy giải thích hiện tượng mà AKABA đã nhìn thấy. Nếu cho rằng so với lúc đầu anh ta nhìn thì nhẫn dường như được nâng lên một đoạn là 18,2 cm. Hỏi độ sâu của con suối mà AKABA đến uống nước là bao nhiêu. Chiết suất nước ở đó là $4/3$.

Giải: Mặt nước và không khí tạo ra một lưỡng chất phẳng khi AKABA nhìn với góc $\alpha = 45^\circ$ không thoả mãn điều kiện tương điểm của lưỡng chất phẳng, còn khi nhìn vuông góc do thoả mãn điều kiện tương điểm nên AKABA sẽ thấy ảnh của chiếc nhẫn được nâng lên.

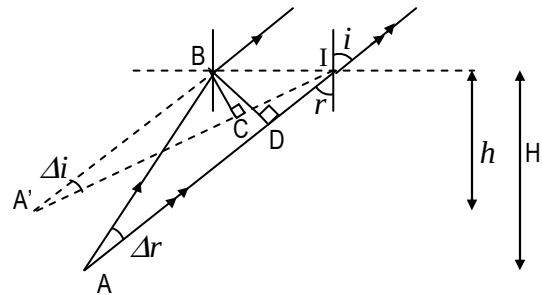
Gọi A là chiếc nhẫn ở đáy suối và A' là ảnh mà AKABA nhìn thấy. Vì Δi và Δr là rất nhỏ nên:

$$BD = BA \cdot \Delta r = \frac{H}{\cos r} \cdot \Delta r$$

$$\text{Tương tự } BC = \frac{h}{\cos i} \Delta i$$

$$\text{Mà } BI = \frac{BD}{\cos r} = \frac{BC}{\cos i}$$

$$\Rightarrow \frac{H}{\cos^2 r} \cdot \Delta r = \frac{h}{\cos^2 i} \Delta i \quad (*)$$



$$\text{Theo định luật khúc xạ ánh sáng: } \frac{\sin i}{\sin r} = n; \frac{\sin(i + \Delta i)}{\sin(r + \Delta r)} = n \quad (1)$$

$$\text{Vì } \Delta r \text{ và } \Delta i \text{ rất nhỏ nên từ (1): } \sin i + \cos i \cdot \Delta i = n \sin r + n \cos r \cdot \Delta r$$

$$\Leftrightarrow \cos i \cdot \Delta i = n \cos r \cdot \Delta r$$

$$\Leftrightarrow \frac{\Delta i}{\Delta r} = \frac{\cos r}{\cos i} \quad (**)$$

$$\text{Từ (*) và (**) } \Rightarrow h = \frac{H}{n} \left(\frac{\cos i}{\cos r} \right)^3$$

$$\text{Theo bài ra: } h_2 - h_1 = 18,2 \text{ (cm)} \Leftrightarrow \frac{H}{n} \left(\frac{\cos^3 i_2}{\cos^3 r_2} - \frac{\cos^3 i_1}{\cos^3 r_1} \right) = 18,2$$

$$\text{Vì } i_2 \text{ và } r_2 \text{ rất nhỏ nên: } H = 57,8 \text{ cm}$$

Vậy độ sâu của suối là 57,8 cm

Lời giải trên là của bạn: Nguyễn Công Dương 11Lý, THPT Chuyên Bắc Ninh.

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Minh Cường, Trần Thái Hà, Nguyễn Anh Cương 11Lý, THPT Chuyên Bắc Ninh; Nguyễn Tiến Hùng 11B, Thế Đức Bách 11A, Phạm Việt Đức 12A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG Hà Nội; Phạm Quốc Việt, Nguyễn Tuấn Anh, Hoàng Huy Đạt, Đỗ Trung Hiếu, Trần Quốc Việt 12Lý, Nguyễn Mạnh Hùng, Mai Văn Nguyên 11Lý, THPT Chuyên Hưng Yên; Tô Ngọc Hùng 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, Phú Thọ; Ngô Lê Việt Đức 12C1 THPT Nông Cống I Thanh Hoá; Nguyễn Lâm Tới 12A1, THPT Ngô Gia Tự, Ngô Việt Cường, Đoàn Anh Quân 11A3 THPT Chuyên, Vĩnh Phúc.

TH 4/17. Hai bản tụ điện phẳng được mắc vào một nguồn có s.d.đ E và điện trở trong r . Các bản tụ đặt thẳng đứng và đưa một bình lớn chứa chất lỏng có khối lượng riêng ρ_1 và hằng số điện môi ϵ_1 tới sát mép dưới của các bản tụ. Khi đó chất lỏng sẽ bắt đầu được hút vào trong tụ. Trong thời gian thiết lập cân bằng trong hệ có toả ra nhiệt lượng là Q . Hỏi lượng nhiệt toả ra trong hệ này là bao nhiêu nếu thay chất lỏng trên bằng một chất lỏng khác có khối lượng riêng ρ_2 và hằng số điện môi ϵ_2 . Bỏ qua sức căng mặt ngoài.

Giải. Khi tụ điện tích điện được chạm vào khối điện môi lỏng, nó tác động hút điện môi vào trong khoảng giữa hai bản (do điện môi bị phân cực bởi tác dụng của điện trường giữa hai bản tụ điện) và như vậy năng lượng của hệ giảm đi. Công của lực điện trường kéo điện môi lên trong khoảng giữa hai bản tụ điện biến thành thế năng của cột điện môi trong trọng trường. Công này lại bằng biến thiên năng lượng của hệ tụ điện - nguồn và có giá trị:

$$A = \frac{E^2}{2}(C_2 - C_1); \text{ trong đó } C_1 = \frac{\epsilon_0 l h}{d}; \quad C_2 = \frac{\epsilon_0 l (h - H)}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 l H}{d} = C_1 + \frac{\epsilon_0 (\epsilon - 1) H \cdot l}{d}$$

trong đó ϵ, H là điện môi và chiều cao của cột chất lỏng trong bản tụ; l, h là bề rộng và chiều cao của bản tụ; d là khoảng cách hai bản tụ.

$$\Rightarrow A = \frac{\epsilon_0 (\epsilon - 1) H \cdot l}{d} \cdot \frac{E^2}{2}$$

Thế năng cột điện môi: $W_t = \frac{\rho g l d H^2}{2}$ với ρ là khối lượng riêng điện môi.

$$\text{Ta có } A = W_t \Rightarrow H = \frac{\epsilon_0 (\epsilon - 1)^2 \cdot E^2}{\rho g d^2}$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{\epsilon_0^2 (\epsilon - 1) \cdot E^2 l}{\rho g d^2} + \frac{\epsilon_0 l h}{d}$$

$$\text{Nhiệt lượng toả ra trên điện trở trong của nguồn là: } Q = \frac{1}{2}(C_2 - C_1)E^2 = \frac{\epsilon_0^2 (\epsilon - 1)^2 E^4 l}{2 \rho g d^2}$$

$$\text{Với chất điện môi } \epsilon_1 \text{ có khối lượng riêng của } \rho_1 \text{ ta có: } Q_1 = \frac{\epsilon_0^2 (\epsilon_1 - 1)^2 E^4 \cdot l}{2 \rho_1 g d^2} = Q$$

$$\text{Với chất điện môi } \epsilon_2 \text{ khối lượng riêng của } \rho_2 \text{ ta có: } Q_2 = \frac{\epsilon_0^2 (\epsilon_2 - 1)^2 E^4 \cdot l}{2 \rho_2 g d^2}$$

$$\text{Vậy: } Q_2 = Q \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2} \cdot \left(\frac{\epsilon_2 - 1}{\epsilon_1 - 1} \right)^2$$

Đây là nhiệt lượng toả ra trên điện trở r của nguồn khi trạng thái cân bằng được thiết lập.

Lời giải trên là của bạn: Trần Ngọc Linh 11A3, THPT Chuyên Vĩnh Phúc.

Các bạn có lời giải đúng: Đỗ Văn Tuấn 11B THPT Chuyên Bắc Giang; Hoàng Huy Đạt, Nguyễn Tuấn Anh 12Lý, Nguyễn Mạnh Hùng 11Lý, THPT Chuyên Hưng Yên; Kiều Anh 11Lý, THPT Chuyên Hạ Long, Quảng Ninh; Ngô Lê Việt Đức 12C1 THPT Nông Cống I, Bùi Văn Trung 11F THPT Lam Sơn, Thanh Hoá; Đỗ Viết Dũng 11A1, THPT BC Hai Bà Trưng, Ngô Việt Cường 11A3, Vũ Ngọc Quang 12A3, THPT Chuyên Vĩnh Phúc.

TH 5/17. Hai quả cầu kim loại, bán kính r được nối với nhau bằng một sợi dây thép mảnh, dài l . Các quả cầu được đặt cách một điện tích điểm Q một đoạn R như hình vẽ (Với $R \gg l \gg r$). Hỏi điện tích Q tác dụng lên hệ hai quả cầu một lực bằng bao nhiêu? Điện tích toàn phần của hệ 2 quả cầu bằng 0.

Giải: Điện trường của Q gây ra các điện tích phân cực trên các quả cầu. Quả 1 có điện tích q , quả 2 có điện tích $-q$.

$$V_1 = \frac{kQ}{R + \frac{l}{2}} + \frac{kq}{r} - \frac{kq}{l}$$

$$\text{Vì } R \gg l \gg r \rightarrow V_1 \approx \frac{kQ}{R} \left(1 - \frac{l}{2R}\right) + \frac{kq}{r}$$

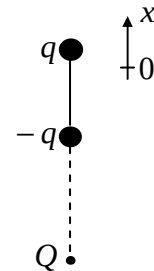
$$\text{Hai quả cầu là đẳng thế: } V_1 = V_2 \rightarrow q = \frac{Q}{2} \cdot \frac{lr}{R^2}$$

$$F_{Q,q} = \frac{kQq}{\left(R + \frac{l}{2}\right)^2} \approx \frac{kQq}{R^2} \left(1 + \frac{l}{2R}\right)^{-2}$$

$$F_{Q,q} \approx \frac{kQq}{R^2} \left(1 - \frac{l}{R}\right)$$

$$\text{Tương tự } F_{Q,-q} = \frac{-kQq}{R^2} \left(1 + \frac{l}{R}\right)$$

$$\rightarrow F = F_{Q,q} + F_{Q,-q} = \frac{-2kQql}{R^3}. \text{ Vậy lực } Q \text{ tác dụng lên hệ là lực hút có độ lớn } F = \frac{kQ^2 l^2 r}{R^5}$$



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

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Mạnh Hùng 12Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định; Nguyễn Mạnh Cường, Nguyễn Anh Cường 11Lý, THPT Chuyên Bắc Ninh; Phan Huy Đức 11A4, THPT Phan Châu Trinh, Đà Nẵng; Trần Quang Khải 12Lý, THPT Chuyên Nguyễn Du, Đắk Lắk; Nguyễn Thị Thu Hà 10Lý2, THPT Amsterdam, Lương Xuân Thanh 12B, Khối Chuyên Lý, ĐHQG Hà Nội; Trần Quốc Việt, Nguyễn Tuấn Anh, Phạm Quốc Việt 12Lý, THPT Chuyên Hưng Yên; Trương Thị Thanh Mai A3K32, Nguyễn Mạnh Thành A3K31, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An; Hoàng Minh Tâm 11/2 THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, Quảng Nam; Nguyễn Mạnh Tuấn 12Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, Quảng Ngãi; Kiều Anh 11Lý, THPT Chuyên Hạ Long, Quảng Ninh; Chu Tuấn Anh 11 Lý THPT Chuyên Thái Nguyên; Ngô Lê Việt Đức 12C1 THPT Nông Cống I Thanh Hoá.

Bạn Trần Quốc Thành 12Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định, được phần thưởng của Công Ty FINTEC. Xin chúc mừng bạn.

Bổ sung danh sách các bạn có lời giải đúng số 16:

TH1/16: Nguyễn Văn Phương 10A1, THPT Võ Thị Sáu, **Bà Rịa – Vũng Tàu**; Bùi Hải Nam, Nguyễn Anh Cương, Nguyễn Huy Hiệp 11Lý, Nguyễn Văn Giang 10Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Đặng Trần Nguyên, Đinh Thành Quang 10Lý, Đặng Nguyên Châu 12Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Cao Hoàng Long 11A3, THPT Chuyên Lý Tự Trọng, **Cần Thơ**; Đinh Văn Tuấn 12A2, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Nguyễn Thuỳ Dương, Nguyễn Đức Chung, Lê Thị Huyền 10Lý, Trương Tuấn Anh, Nguyễn Hà Anh 11Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Phạm Tuấn Hiệp 11Lý, Phan Hữu Việt 10Lý, PTNK Trần Phú, **Hải Phòng**; Lê Quốc 11A1, THPT Gia Định, Lê Quốc Khánh 12Lý, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; Phạm Hùng Mạnh 10E, THPT Trần Hưng Đạo, Nguyễn Đức Tâm 10Lý, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; Trần Thái Quang, Võ Kỳ, Phạm Văn Hiếu, Trần Ngọc Khánh, Đặng Minh Hoàng, Đặng Quang Hoàng 10A3, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Đặng Ngọc Trợ, Võ Hà Tĩnh, Trần Đình Sơn, Võ Tuấn Đạt, Phạm Lê Hoài Thương, Đậu Huy Hoàng, Nguyễn Thành Sơn, Nguyễn Khánh Hùng 10A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh, **Nghệ An**; Nguyễn Thanh Bình 10/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; Nguyễn Tấn Đạt 10Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**; Khổng Đức Huy 10K1, THPT Long Châu Sa 3, Nguyễn Thị Ngọc Mến 11Lý, Ngô Huy Cừ 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Phạm Nguyễn Phi Giao, Nguyễn Hữu Sơ Phong, Lâm Tấn Phát 11Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Trần Sĩ Kiên, Lê Phương Thảo, Chu Tuấn Anh 11Lý, Nguyễn Yên Bình, Nguyễn Thị Phương Liên 10Lý, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Phạm Văn Hùng 12A1, THPT Quỳnh Côi, Huyện Quỳnh Phụ, Phạm Thiện Minh 10Lý, THPT Chuyên **Thái Bình**; Hoàng Việt Cường 11A4, Lê Xuân Sang 10C3, THPT Đào Duy Từ, Đỗ Việt Dũng 11F, Hà Việt Anh, Lê Văn Tâm, Lưu Mạnh Tiến 10F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Nguyễn Huy Giang 10A3, Nguyễn Hữu Giang 11A2, THPT Yên Lạc 1, Nguyễn Văn Khánh 10A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

TH2/16: Nguyễn Hữu Đức 12B, THPT Chuyên **Bắc Giang**; Nguyễn Anh Cương 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Nguyễn Hà Trúc Giang 12D1, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Trịnh Vương Quốc 11C4, THPT Hùng Vương, Pleiku, **Gia Lai**; Ngô Tuấn Đạt 11A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Ngô Thị Thu Hằng 12Lý, Nguyễn Hà Anh 11Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Phạm Tuấn Hiệp 11Lý, PTNK Trần Phú, **Hải Phòng**; Lương Kim Doanh 10Lý, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; Lê Thanh Tuyên 10Lý, THPT Chuyên Lương Văn Tuy, **Ninh Bình**; Lê Duy Khánh, Hoàng Xuân Hiệu, Trần Phúc Vinh, Trần Thái Quang 10A3, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nguyễn Thị Quỳnh Ngân 10A4, Khối Chuyên, ĐH Vinh, **Nghệ An**; Lê Thanh Tú Nhân 11Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Quảng Trị**; Phạm Minh Tuấn, Trần Thị Hương Lan 10F, Trần Đại Dương 11F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Nguyễn Minh Tân 11Lý, THPT Chuyên **Thái Nguyên**.

TH3/16: Huỳnh Phước Hiên 12Lý, Võ Công Long, Phan Nhân 11Lý, THPT Chuyên **Bạc Liêu**; Phạm Thế Mạnh 12B, THPT Chuyên **Bắc Giang**; Nguyễn Anh Cương 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Nguyễn Hữu Quốc Đạt 10Lý, Đặng Nguyên Châu 12Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Nguyễn Hà Trúc Giang 12D1, Bạch Ngọc Vinh, Trần Nguyễn Diễm My 11/3, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Võ Công Nhân 11T, THPT Sa Đéc, **Đồng Tháp**; Đặng Công Kiên, Trịnh Vương Quốc 11C4, Lê Thanh Cường, Hồ Thanh Phương 12C4, THPT Chuyên Hùng Vương, **Gia Lai**; Đỗ Tuấn Minh 11Lý, THPT Amsterdam, Thế Đức Bách, Ngô Tuấn Đạt 11A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Trần Đắc Phi, Nguyễn Thị Linh, Lê Quốc Phong, Trần Hải Đăng, Trương Tuấn Anh, Nguyễn Thành Lê 11Lý, Trương Hữu Vũ 10Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Phạm Tuấn Hiệp, Trần Quốc Huy 11Lý, PTNK Trần Phú, **Hải Phòng**; Hoàng Huy Đạt 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Lê Quốc 11A1, THPT Gia Định 1, Bùi Quang Hiên 11Lý, Lê Quốc Khánh 12Lý, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; Lương Kim Doanh 10Lý, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; Ngô Huy Cừ 10Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, **Phú Thọ**; Hoàng Minh Tâm 11/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; Võ Hồng Kiệt 11Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**; Phạm Nguyễn Phi Giao, Trương Mai Anh Quang 11Lý, Ngô Hải Đăng 10Lý, THPT Chuyên **Tiền Giang**; Nguyễn Tùng Lâm, Lê Văn Duy, Đỗ Việt Dũng, Hà Việt Anh 11F, Lê Bá Ngọc 10F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Ngô Thu Hà, Chu Tuấn Anh 11Lý, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Nguyễn Hữu Giang 11A2, THPT Yên Lạc 1, Nguyễn Mạnh Cường 10A10, Nguyễn Văn Bắc, Bùi Duy Anh 10A3, Trần Ngọc Linh, Trần Quốc Phương, Đoàn Anh Quân, Lương Văn Thường 11A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**; Nguyễn Tiến Giang 11Lý, THPT Chuyên Nguyễn Tất Thành, **Yên Bái**.

TH4/16: Huỳnh Phước Hiên 12Lý, THPT Chuyên **Bạc Liêu**; Nguyễn Hữu Đức 12B, THPT Chuyên **Bắc Giang**; Nguyễn Anh Cương 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Võ Hào Nhân 10Lý, Đặng Nguyên Châu 12Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Bạch Ngọc Vinh, Trần Nguyễn Diễm My, Lương Quỳnh Nhi 11/3, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Nguyễn Thành Nội 12CT, THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**; Võ Công Nhân 11T, THPT Sa Đéc, **Đồng Tháp**; Đặng Công Kiên, Trịnh Vương Quốc, Nguyễn Thị Phương Hiên 11C4, Hồ Thanh Phương 12C4, THPT Chuyên Hùng Vương, **Gia Lai**; Thế Đức Bách 11A, Khối Chuyên Lý, ĐHQG **Hà Nội**; Trần Đắc Phi, Trương Tuấn Anh, Nguyễn Hà Anh 11Lý, Ngô Thị Thu Hằng 12Lý, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Phan Hữu Việt 10Lý, PTNK Trần Phú, **Hải Phòng**; Lê Quốc Khánh 12Lý, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; Lê Thị Minh Ngọc, Trần Phúc Vinh 10A3, THPT Chuyên Phan Bội Châu, **Nghệ An**; Hoàng Minh Tâm 11/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; Trần Thị Lan Hương 10Lý, Võ Hồng Kiệt 11Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**; Lê Thanh Tú Nhân 11Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn,

Quảng Trị; Ngô Hải Đăng 10Lý, THPT Chuyên **Tiểu Giang**; Nguyễn Tùng Lâm, Lê Văn Duy, Đỗ Việt Dũng 11F, Trần Thị Lan Hương 10F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Ngô Thu Hà, Chu Tuấn Anh 11Lý, THPT Chuyên **Thái Nguyên**; Nguyễn Tiến Đạt, Đỗ Chí Dũng, Nguyễn Văn Bắc, Nguyễn Duy Nội 10A3, Nguyễn Mạnh Cường 11A10, Lương Văn Thường 11A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**; Nguyễn Tiến Giang 11Lý, THPT Chuyên Nguyễn Tất Thành, **Yên Bái**.

TH5/16: Nguyễn Hữu Đức 12B, THPT Chuyên **Bắc Giang**; Nguyễn Anh Cường 11Lý, THPT Chuyên **Bắc Ninh**; Bạch Ngọc Vinh, Trần Nguyễn Diễm My 11/3, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, **Đà Nẵng**; Trương Hữu Vũ Lý K10, THPT Chuyên **Hà Tĩnh**; Hoàng Huy Đạt, Trần Huy Hoà 12Lý, THPT Chuyên **Hưng Yên**; Lê Quốc Khánh 12Lý, PTNK, ĐHQG **Tp. Hồ Chí Minh**; Hoàng Minh Tâm 11/2, THPT Chuyên Nguyễn Bình Khiêm, **Quảng Nam**; Hà Việt Anh 10F, Lê Vũ Việt Long 11F, THPT Chuyên Lam Sơn, **Thanh Hoá**; Trần Ngọc Linh 11A3, THPT Chuyên **Vĩnh Phúc**.

GIÚP BAN TỰ ÔN THI ĐẠI HỌC

I. GIẢI BÀI TẬP TỰ ÔN LUYỆN SỐ 19 THÁNG 3 NĂM 2005

OL1/19. a) Mạch có thể bắt được sóng khi tần số f của sóng trùng với tần số dao động riêng f_0 của mạch, tức là: $f = \frac{c}{\lambda} = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Suy ra $\lambda = 2\pi\sqrt{LC} = 250\text{m}$. Đây là sóng vô tuyến thuộc dải sóng trung.

b) Theo câu a) mạch bắt được sóng có $\lambda = 250\text{m}$, vì vậy để bắt được sóng có bước sóng từ 10m đến 50m, đều nhỏ hơn 250m, thì phải giảm C của tụ, bằng cách ghép C_x **nối tiếp**

với C . Dùng công thức ở câu a để dàng nhận thấy rằng $\frac{\lambda'}{\lambda} = \sqrt{\frac{C'}{C}} \Rightarrow C' = C\left(\frac{\lambda'}{\lambda}\right)^2$ với

$$C' = \frac{C_x C}{C_x + C}.$$

- Với $\lambda' = \lambda_m = 10\text{m}$ ta có $C' = C_1 = \frac{C}{625}$, suy ra $C_{x1} = \frac{C}{624} = 3,2\text{pF}$.
- Với $\lambda' = \lambda_M = 50\text{m}$ ta có $C' = C_2 = \frac{C}{25}$, suy ra $C_{x2} = \frac{C}{24} = 83,3\text{pF}$.

OL2/19. Năng lượng của mạch bằng: $W = \frac{1}{2}LI_0^2 = 0,25 \cdot 10^{-3}(\text{J}) = 0,25(\text{mJ})$.

Khi $i = 0,3(\text{A})$, năng lượng từ trường bằng: $W_t = \frac{1}{2}Li^2 = 0,09 \cdot 10^{-3}(\text{J}) = 0,09(\text{mJ})$.

Vì năng lượng trong mạch bảo toàn, suy ra năng lượng điện trường khi đó bằng:

$$W_d = W - W_t = 0,25 - 0,09 = 0,16(\text{mJ})$$

Mặt khác, $W_d = \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2}u^2C \Rightarrow u = \sqrt{\frac{2W_d}{C}} = 40(\text{V})$.

OL3/19. a) Tần số dao động riêng của mạch là: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 318,5(\text{Hz})$.

b) Năng lượng của mạch bằng: $W = \frac{1}{2}CU_0^2 = 3,6.10^{-4} (J)$.

c) Làm tương tự như Bài tập OL2/19, ta tính được $i = 8,9.10^{-2} (A)$.

d) Muốn duy trì dao động trong mạch với U_0 như trước, tức với năng lượng như trước, ta phải có công suất cung cấp = năng lượng tiêu hao = P. Ta có:

$$P = I^2 R = \left(\frac{I_0}{\sqrt{2}} \right)^2 R = \frac{1}{2} I_0^2 R. \text{ Mặt khác, ta đã biết năng lượng trong mạch:}$$

$$W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow I_0^2 = \frac{U_0^2 C}{L}$$

Thay vào biểu thức trên của P, ta có:

$$P = \frac{1}{2} I_0^2 R = \frac{1}{2} \frac{U_0^2 CR}{L} = 72(\mu J).$$

II. bài tập tự ôn luyện về giao thoa ánh sáng và quang hình học

OL1/20. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1 và S_2 được chiếu sáng bởi nguồn sáng S. Cho $S_1S_2 = a = 0,8mm$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát $D = 1,6m$.

- Tính bước sóng ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm. Biết khoảng vân $i = 1mm$.
- Xét trường hợp nguồn phát ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng $0,4\mu m < \lambda < 0,75\mu m$. Hãy xác định bước sóng của các bức xạ đơn sắc có vân sáng trùng với vân sáng bậc 5 của ánh sáng tím (có bước sóng $\lambda_t = 0,4\mu m$).

OL2/20. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1 và S_2 được chiếu sáng bởi nguồn sáng S. Cho $S_1S_2 = a = 0,2mm$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát $D = 1m$.

- Biết khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp là 1,5cm. Tìm bước sóng λ của ánh sáng do nguồn S phát ra.
- Dịch nguồn sáng S theo phương song song với hai khe một khoảng $y = 15,75mm$. Hỏi vân sáng trung tâm dịch chuyển một khoảng bằng bao nhiêu? Cho biết khoảng cách từ S đến màn chứa hai khe là $L = 0,5m$. Khi đó vân tại tâm O (tâm màn ảnh) là vân sáng hay tối?

OL3/20. Một lăng kính làm bằng thủy tinh có chiết suất $n = \sqrt{2}$ và tiết diện thẳng là tam giác ABC cân ($AB = AC$) đặt trong không khí với A là góc chiết quang. Một tia sáng đơn sắc đi từ không khí và nằm trong tiết diện thẳng chiếu vào mặt bên AB của lăng kính. Tia sáng đi qua lăng kính cho tia ló có góc lệch bằng một nửa góc chiết quang.

- Tính góc chiết quang A.
- Đặt lăng kính sao cho tia sáng song song với đáy BC và cho tia khúc xạ gặp mặt đáy BC. Tia khúc xạ này có bị phản xạ toàn phần ở đó không? Tại sao? Chứng minh rằng kết quả này không phụ thuộc vào chiết suất của lăng kính.

OL4/20. Thấu kính hội tụ và gương phẳng G có cùng kích thước và được đặt như hình vẽ. Điểm sáng S nằm trên trục chính và trước thấu kính. Người ta thấy có hai vị trí của S cách

nhau 2 (cm) có ảnh qua hệ quang học trên lại trùng với chính S. Biết khoảng cách từ gương đến thấu kính là 24(cm).

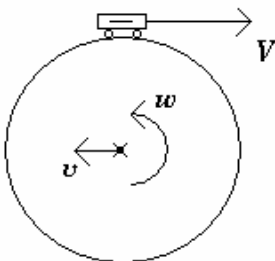
- Tìm tiêu cự của thấu kính.
- Thay điểm sáng S bằng vật phẳng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Phải dịch chuyển gương phẳng đến vị trí cách thấu kính bao nhiêu để ảnh của AB qua hệ quang học có kích thước không đổi với mọi vị trí của AB trước thấu kính.

TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP

NHỮNG NGỊCH LÝ NĂNG LƯỢNG

Phan Hồng Minh

Trước hết, chúng ta phân tích một nghịch lý nổi tiếng trong vật lý sơ cấp: Một chiếc ô tô đồ chơi có dây cót được lên hết cỡ, chạy với vận tốc v . Bỏ qua sự mất mát năng lượng do ma sát, có thể xem rằng thế năng W của dây cót được biến hoàn toàn thành động năng của xe. Xét quá trình này trong một hệ quy chiếu quán tính khác chuyển động với vận tốc v đối với mặt đất và tới gặp chiếc xe đồ chơi. Trong hệ quy chiếu này, vận tốc của chiếc xe là $2v$, tức là lớn hơn gấp đôi, còn động năng của nó lớn hơn gấp 4 lần tức là $4W$. Vì trong hệ quy chiếu chuyển động, ô tô ngay từ đầu đã có động năng W , nên do sự xoắn của dây cót mà động năng của xe đã tăng thêm $3W$, chứ không phải là W trong hệ quy chiếu quán tính ban đầu. Tuy nhiên, thế năng của dây cót trong cả 2 trường hợp chỉ là W mà thôi. Tại sao vậy?



Sở dĩ có nghịch lý này là do trong các lý luận đưa ra ta đã không tính đến động năng của Trái Đất và sự thay đổi của nó khi có tương tác của bánh xe đối với đường. Nếu tính toán chi li đến sự thay đổi đó thì nói chung sẽ không có nghịch lý nào cả và tất nhiên, định luật bảo toàn vẫn được thỏa mãn.

Trước hết, ta hãy khảo sát hệ quy chiếu trong đó Trái Đất lúc đầu đứng yên. Trong hệ quy chiếu này, trước khi chạy, động năng của ô tô bằng 0. Khi ô tô bắt đầu chạy với vận tốc v , Trái Đất sẽ có vận tốc V theo hướng ngược lại ($V < 0$). Do động lượng của hệ được bảo toàn nên $mv + MV = 0$ (1) ở đây m là khối lượng của xe và M là khối lượng Trái Đất.

Vì lực tác dụng lên Trái Đất từ phía bánh xe không đi qua tâm Trái Đất, nên ngoài vận tốc V của chuyển động tịnh tiến ra, Trái Đất còn chuyển động quay với vận tốc góc ω nào đó (hình vẽ). Bây giờ ta tạm quên đi chuyển động quay này và hãy xem Trái Đất chỉ chuyển động tịnh tiến.

Khi lên dây cót, thế năng W của nó được biến thành động năng của xe và của Trái Đất:

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}MV^2 \quad (2)$$

Rút V từ (1) rồi thay vào (2), ta được:

$$W = \frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{m}{M} \right) \quad (3)$$

Vì khối lượng m của xe đồ chơi rất nhỏ hơn khối lượng M của Trái Đất $\left(\frac{m}{M} \ll 1 \right)$, nên từ (3) ta

thấy rằng thực tế thế năng của dây cót biến thành động năng của xe.

Bây giờ, ta xét chính quá trình này trong hệ quy chiếu thứ hai trong đó vận tốc của đồ chơi và Trái Đất ban đầu đã là v . Động lượng toàn phần của hệ ban đầu bằng $(M + m)v$. Sau khi xe chạy, vận tốc của xe đối với hệ quy chiếu này bây giờ là $2v$, còn vận tốc của Trái Đất ký hiệu là V_1 .

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$m(2v) + MV_1 = (m + M)v \quad (4)$$

Động năng của xe khi đang chạy là $\frac{m(2v)^2}{2}$ và của Trái Đất bằng $\frac{MV_1^2}{2}$. Độ biến thiên của động năng toàn phần bằng:

$$\Delta E = \frac{1}{2}m(2v)^2 + \frac{1}{2}MV_1^2 - \frac{1}{2}(m + M)v^2 \quad (5)$$

Rút V_1 từ (4) thay vào (5), ta thu được:

$$\Delta E = 3\frac{mv^2}{2} + \frac{M}{2} \left[\left(1 - \frac{m}{M} \right)^2 v^2 - v^2 \right] \quad (6)$$

Sau một số phép biến đổi đại số đơn giản, biểu thức (6) có dạng:

$$\Delta E = \frac{mv^2}{2} \left(1 + \frac{m}{M} \right) \quad (7)$$

So sánh vế phải của (7) với (3), ta thấy rằng trong trường hợp này độ biến thiên động năng của cả hệ đúng bằng thế năng W của dây cót.

Sự biến thiên động năng của xe khi chạy trong hệ quy chiếu này đúng là lớn gấp 3 lần độ biến thiên động năng của xe trong hệ quy chiếu gắn với Trái Đất. Tuy nhiên độ biến thiên động năng của Trái Đất cũng cỡ như độ biến thiên động năng của xe, điều này khác với sự biến thiên năng lượng của Trái Đất trong hệ quy chiếu xuất phát, trong đó độ biến thiên này là rất nhỏ, không đáng kể. Trong hệ quy chiếu mới, bánh xe đang chạy cản trở chuyển động của Trái Đất làm cho động năng của nó giảm. Sự tăng động năng của chiếc xe đồ chơi trong hệ quy chiếu này xảy ra không chỉ nhờ thế năng của dây cót mà còn do sự giảm động năng của Trái Đất.

Ví dụ vừa xét ở trên là một minh họa trực quan cho thấy việc xem cái gì là quan trọng trong hiện tượng khảo sát và cái gì có thể bỏ qua phải hết sức thận trọng.

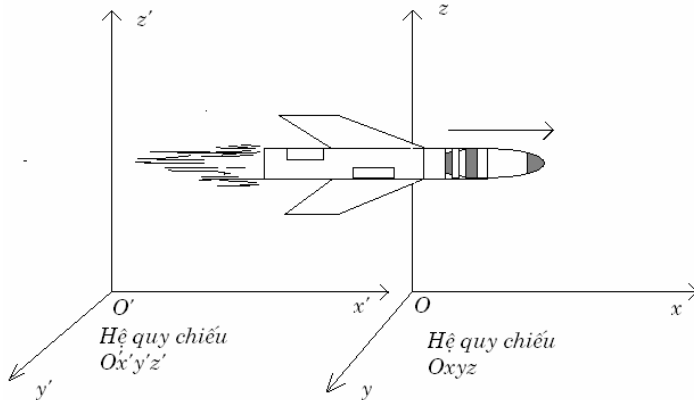
Sau đây mời các bạn cùng tìm hiểu một số ví dụ tương tự.

Câu hỏi 1: Gia tốc trong các hệ quy chiếu quán tính có bằng nhau???

Trong chương trình vật lý phổ thông, có công thức liên hệ giữa công suất và lực phát động như sau: $P = F \cdot v$ với v là vận tốc chuyển động của vật. Tuy nhiên, khi ta xét trong một ví dụ cụ thể như sau, dường như sẽ xuất hiện những nghịch lý không nhỏ.

Một con tàu vũ trụ bay trong không gian, giả sử tàu nhận được một công suất không đổi P từ động cơ. Người ta quan sát chuyển động của tàu trong 2 hệ quy chiếu quán tính: hệ quy chiếu $O(xyz)$ và hệ quy chiếu $O'(x'y'z')$ chuyển động thẳng đều so với hệ quy chiếu O theo phương chuyển động của tàu, vận tốc của O' so với O là v_0 . Coi tàu không chịu một lực cản nào. (xét các hiện

tương xảy ra ở đây là phi tương đối tính, tức là hoàn toàn tuân theo các định luật của cơ học cổ điển Newton).



Trong hệ O, công suất tàu nhận được từ động cơ là:

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v} = F \cdot v \cdot \cos(\vec{F}, \vec{v})$$

Với $\vec{F}$ là tác dụng của động cơ vào tàu, $\vec{v}$ là vận tốc của tàu.

Trong chuyển động của tàu, do $\vec{F}$ và $\vec{v}$ cùng chiều nên $\cos(\vec{F}, \vec{v}) = 1 \Rightarrow P = F \cdot V$ (1).

Trong hệ O' tàu có vận tốc $\vec{v}' = \vec{V} - \vec{v}_0$, công suất mà tàu nhận được từ động cơ là:

$$P = F' \cdot v' = F' \cdot (V - v_0) \quad (2).$$

Cường độ lực tác động vào tàu trong hệ O: $F = \frac{P}{V}$ (3)

Cường độ lực tác động vào tàu trong hệ O' : $F' = \frac{P}{V - v_0}$ (4).

Do $v_0 \neq 0$ nên từ (1) và (2) suy ra: $F \neq F' \Rightarrow \frac{F}{m} \neq \frac{F'}{m'}$.

Với $\frac{F}{m} = a$ là gia tốc của tàu trong hệ O và $\frac{F'}{m'} = a'$ là gia tốc của tàu trong hệ O' .

Như vậy ta có $a \neq a'$ (5).

Tức là gia tốc của tàu xét trong hệ quy chiếu O và O' là khác nhau.

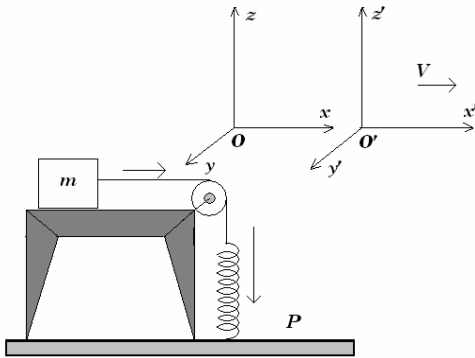
Mặt khác ta thấy rằng:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Trong hệ O: } a = \frac{dV}{dt} \\ \text{Trong hệ } O': a' = \frac{d(V - v_0)}{dt} = \frac{dV}{dt} \end{array} \right\} \Rightarrow a = a' \quad (6)$$

Tức là gia tốc của tàu không thay đổi khi xét trong hai hệ quy chiếu quán tính O và O' . Vậy theo bạn, trong hai kết luận (5) và (6), kết luận nào đúng.

Câu hỏi 2: trở lại với nghịch lý của lò xo và năng lượng đàn hồi.

Một vật có khối lượng m liên kết với một lò xo thông qua một ròng rọc cố định, lò xo có một đầu gắn xuống mặt phẳng ngang P còn vật m trượt không ma sát trên mặt bàn nằm ngang (hình vẽ), bàn được gắn chặt với P.



Đầu tiên kéo vật m cho lò xo giãn ra, sau đó thả cho vật chuyển động tự do. Gọi t_0 là thời điểm lúc vật bắt đầu chuyển động, t_1 là thời điểm lò xo trở về trạng thái ban đầu, lúc đó toàn bộ năng lượng tích lũy trong lò xo được biến thành động năng của vật.

Xét sự chuyển động của vật trong hai hệ quy chiếu: Hệ $O(xyz)$ trong đó hệ thống trên đứng yên và hệ $O'(x'y'z')$ chuyển động đều với vận tốc V đối với hệ $O(xyz)$ cùng chiều chuyển động của vật.

Trong hệ O :

Gọi vận tốc của vật tại t_0 là V_0 ($V_0 = 0$), vận tốc của vật tại t_1 là v_1 . Tại t_0 động năng của vật là:

$$W_0 = \frac{mv_0^2}{2} = 0. \text{ Tại } t_1 \text{ động năng của vật là: } W_1 = \frac{mv_1^2}{2}. \text{ Dễ dàng thấy được năng lượng lò xo}$$

$$\text{cung cấp cho vật là: } W = W_1 - W_0 = \frac{mv_1^2}{2}.$$

Trong hệ O' :

Gọi vận tốc của vật tại t_0 là $\vec{V}_0'$ ($\vec{V}_0' = \vec{v}$), vận tốc của vật tại t_1 là $\vec{V}_1'$ ($\vec{V}_1' = \vec{v}_1 - \vec{v}$). Động năng

$$\text{của vật tại } t_0 \text{ là: } W'_0 = \frac{m{v'}_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2}.$$

$$\text{Động năng của vật tại } t_1 \text{ là: } W'_1 = \frac{m{v'}_1^2}{2} = \frac{m(v_1 - v)^2}{2}.$$

Năng lượng tích lũy trong lò xo là:

$$W' = W'_1 - W'_0 = \frac{m(v_1 - v)^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = \frac{m(v_1^2 - 2vv_1)}{2} = \frac{mv_1^2}{2} - mv_1v$$

$$W' = W - mv_1v$$

Như vậy là $W' \neq W$ (vì $v_1v \neq 0$), điều đó có nghĩa là năng lượng tích lũy trong lò xo phụ thuộc vào hệ quy chiếu. Nếu vậy ta cho hệ thống trên đứng yên và tích lũy cho lò xo một năng lượng, sau đó cho hệ chuyển động và để lò xo giải phóng năng lượng đã tích trữ, ta sẽ thu được một năng lượng khác với năng lượng ban đầu tích lũy trong lò xo. Trái với định luật bảo toàn năng lượng.

Bạn nào có lời giải đúng và nhanh nhất cả hai câu hỏi (trong vòng 4 tuần) sẽ nhận được phần quà của nhà tài trợ Nokia một điện thoại di động Nokia 2300.

GIÚP BẠN TỰ ÔN TẬP

ĐỀ ÔN TẬP CUỐI NĂM LỚP 10

Câu 1. Một đĩa tròn đồng chất, khối lượng 1kg được đặt thẳng đứng trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Đĩa được giữ nhờ một sợi dây AB nằm ngang (đầu A gắn điểm cao nhất của đĩa, đầu B gắn với mặt phẳng nghiêng). Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

- a) Tính các lực tác dụng vào đĩa.
- b) Tìm điều kiện của hệ số ma sát để đĩa cân bằng.

ĐS: a) $N = 10\text{N}, T = F_{ms} = 2,68\text{N}$; b) $k \geq 0,267$

Câu 2. Một thanh cứng nhẹ dài $3L$ có thể quay tự do xung quanh trục thẳng đứng đi qua một điểm của thanh và cách một đầu của nó một khoảng L . Đầu gần trục quay gắn quả cầu nhỏ m , đầu kia gắn quả cầu $2m$. Đưa thanh đến vị trí nằm ngang rồi thả nhẹ. Xác định vị trí vận tốc của quả cầu m khi nó đến điểm cao nhất. Bỏ qua sức cản của không khí.

ĐS: $V = \sqrt{2gL/3}$

Câu 3. Một sợi dây mềm đồng tính, khối lượng m , chiều dài $l = 2m$ được vắt qua một ròng rọc cố định. Khi cân bằng hai nhánh dây có phương thẳng đứng. Truyền cho một đầu dây một vận tốc $V_0 = 1\text{m/s}$ hướng thẳng đứng xuống. Bỏ qua mọi ma sát. Xác định vận tốc của dây khi nó vừa rời khỏi ròng rọc. Bỏ qua kích thước của ròng rọc.

ĐS: $3,74\text{m/s}$

Câu 4. Một xy lanh hình trụ thẳng đứng chứa khí ở nhiệt độ T , pittông có khối lượng m và tiết diện S . Cho áp suất khí quyển là P_0 . Khi đặt một vật $3m$ lên pittông thì khi cân bằng thể tích của khí giảm đi một nửa. Tìm nhiệt độ T' của khí khi đó.

$$\text{ĐS: } T' = \frac{T \left(P_0 + \frac{4mg}{S} \right)}{P_0 + \frac{mg}{S}}$$

Câu 5. Một mol khí lý tưởng thực hiện một quá trình biến đổi sao cho thể tích phụ thuộc vào nhiệt độ theo quy luật: $T = aV^2$ (a là một hằng số). Tìm công mà mol khí thực hiện khi giãn nở từ thể tích V_0 đến $3V_0$.

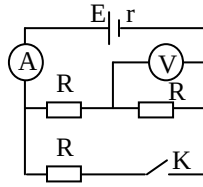
ĐS: $4aRV_0^2$

ĐỀ ÔN TẬP CUỐI NĂM LỚP 11

Câu 1. Cho mạch điện như hình vẽ: $R_1 = 2\Omega$, điện trở của ampe kế rất nhỏ, điện trở của vôn kế rất lớn. Khi khoá K mở và đóng thì số chỉ của ampe kế và vôn kế lần lượt là: $(1,5\text{A}; 6\text{V})$ và $(3\text{A}; 4\text{V})$.

- a) Tính $E, r, R_2; R_3$.

- b) Thay thế khoá K bởi một điện trở R_4 . Tìm R_4 để công suất tiêu thụ trên nó là lớn nhất.



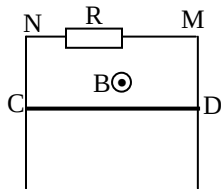
ĐS: a) $12V; 2\Omega, 4\Omega, 3\Omega$; b) $4,5\Omega$

Câu 2. Hai vòng dây tròn có bán kính $R = 10cm$, có tâm trùng nhau đặt vuông góc với nhau. Cường độ dòng điện chạy trong hai vòng là $I_1 = I_2 = 2A$. Hãy xác định hướng và độ lớn vectơ cảm ứng từ tại tâm O của hai vòng dây.

ĐS: $4\sqrt{2} \cdot 10^{-6} T$

Câu 3. Cho hệ thống như hình vẽ. Thanh dẫn $CD = l$, khối lượng m , trượt thẳng đứng không ma sát trên hai thanh ray trong một từ trường đều B nằm ngang. Khi ổn định thanh CD trượt đều với vận tốc v . Bỏ qua điện trở của dây nối, điện trở của hai ray và của thanh CD .

- Tìm v , chiều và độ lớn dòng điện cảm ứng trong mạch.
- Tìm công suất toả nhiệt trên điện trở R khi ấy.
- Bây giờ hệ thống được đặt trong mặt phẳng nằm ngang và từ trường có phương thẳng đứng. Truyền cho thanh CD một vận tốc v_0 vuông góc với thanh. Tìm quãng đường mà thanh đi được đến khi dừng lại.



ĐS: a) $v = \frac{mgR}{B^2 l^2}$; b) $P = \left(\frac{mg}{Bl}\right)^2 R$; c) $S = \frac{mRv_0}{(Bl)^2}$

Câu 4. Một khung dây dẫn hình vuông ABCD đặt gần một dây dẫn thẳng dài vô hạn mang dòng điện I . Cạnh AB nằm song song với dây dẫn. Tịnh tiến khung dây ra xa dây dẫn. Giải thích tại sao trong khung dây lại xuất hiện dòng điện. Xác định chiều dòng điện đó.

Câu 5. Một thanh kim loại chiều dài $l = 20cm$ quay trong mặt phẳng nằm ngang xung quanh một trục thẳng đứng đi qua một đầu thanh với vận tốc góc $\omega = 10rad/s$. Biết thành phần thẳng đứng của cảm ứng từ của Trái Đất là $5 \cdot 10^{-5} T$. Tìm hiệu điện thế giữa hai đầu thanh.

ĐS: $U = \frac{B\omega l^2}{2} = 10^{-5} V$

Để dạy và học tối môn Vật lý

Kiểm tra bằng trắc nghiệm khách quan

LTS. Từ nhiều năm nay, phương pháp trắc nghiệm đã được nhiều nước sử dụng như một phương pháp chủ yếu trong việc kiểm tra, đánh giá chất lượng dạy học phổ thông. ở nước ta, phương pháp này đã được một số trường sử dụng tuy chưa được thường xuyên. Năm học 2003 – 2004, Bộ GD - ĐT đã ra đề thi kiểm tra, đánh giá lớp 10 theo chương trình cải cách giáo dục và dự định trong vài năm tới sẽ ra đề thi theo phương pháp này. Để bạn đọc có điều kiện tìm hiểu sâu hơn về phương pháp trắc nghiệm khách quan, chúng tôi xin giới thiệu bài viết sau đây của tác giả Bùi Gia Thịnh, chuyên viên Viện Chiến lược và Chương trình Giáo dục.

I. Trắc nghiệm tự luận và trắc nghiệm khách quan. Trắc nghiệm được coi là công cụ dùng để đánh giá mức độ mà một cá nhân làm được so với chuẩn hoặc so với những người khác cùng làm trong một lĩnh vực cụ thể. Trong phạm vi dạy học, trắc nghiệm được coi là công cụ để đánh giá kết quả học tập của học sinh so với mục tiêu môn học. Căn cứ vào dạng thức của trắc nghiệm người ta phân thành trắc nghiệm tự luận và trắc nghiệm khách quan.

I.1. Trắc nghiệm tự luận. Trắc nghiệm tự luận là loại hình câu hỏi hoặc bài tập mà học sinh phải viết đầy đủ các câu trả lời hoặc bài giải. Đây chính là loại hình câu hỏi và bài tập mà lâu nay chúng ta vẫn quen dùng để ra các đề kiểm tra viết. ở đây ta sẽ không bàn về loại trắc nghiệm này.

I.2. Trắc nghiệm khách quan. Trắc nghiệm khách quan là loại hình câu hỏi, bài tập mà các phương án trả lời đã có sẵn, hoặc nếu học sinh phải tự viết câu trả lời thì câu trả lời phải là câu ngắn và chỉ duy nhất có một cách viết đúng. Trắc nghiệm này được gọi là “khách quan” vì tiêu chí đánh giá là đơn nhất, hoàn toàn không phụ thuộc vào ý muốn “chủ quan” của người chấm. So với trắc nghiệm tự luận thì trắc nghiệm khách quan có một số ưu điểm và nhược điểm sau.

Ưu điểm:

+ Bài kiểm tra bằng trắc nghiệm khách quan bao gồm rất nhiều câu hỏi nên có thể bao quát một phạm vi rất rộng của nội dung chương trình. Nhờ đó mà các đề kiểm tra bằng trắc nghiệm khách quan có tính toàn diện và hệ thống hơn so với đề kiểm tra bằng trắc nghiệm tự luận.

+ Có tiêu chí đánh giá đơn nhất, không phụ thuộc vào ý muốn chủ quan của người chấm. Do đó kết quả đánh giá khách quan hơn so với trắc nghiệm tự luận.

+ Sự phân bố của các bài kiểm tra bằng trắc nghiệm khách quan được trải trên một phổ rộng hơn nhiều. Nhờ đó có thể phân biệt được rõ ràng hơn các trình độ học tập của học sinh, thu được thông tin phản hồi đầy đủ hơn về quá trình dạy và học.

+ Có thể sử dụng các phương tiện hiện đại trong việc chấm điểm và phân tích kết quả kiểm tra. Do đó việc chấm bài và phân tích kết quả không cần nhiều thời gian.

Nhược điểm:

+ Không cho phép đánh giá năng lực diễn đạt của học sinh cũng như không cho thấy quá trình suy nghĩ của học sinh để trả lời một câu hỏi hoặc giải một bài tập. Do đó nếu chỉ sử dụng hình thức trắc nghiệm này trong kiểm tra, đánh giá thì việc kiểm tra đánh giá có thể trở thành yếu tố có tác dụng hạn chế việc rèn luyện kỹ năng diễn đạt của học sinh.

+ Việc biên soạn đề kiểm tra rất khó và mất nhiều thời gian.

II. Các dạng trắc nghiệm khách quan thường dùng

II.1. Dạng câu hỏi có nhiều lựa chọn. Câu hỏi nhiều lựa chọn gồm 2 phần:

+ Phần dẫn (còn gọi là phần gốc) trình bày một vấn đề, một câu hỏi hoặc một câu chưa hoàn chỉnh.

+ Phần trả lời (còn gọi là phần lựa chọn) gồm một số câu trả lời hoặc mệnh đề (thường là 4) để trả lời hoặc điều chỉnh phần dẫn. Trong số các phương án trả lời chỉ có một phương án đáp ứng đúng yêu cầu của phần dẫn.

Ví dụ 1. Khi một xe buýt tăng tốc đột ngột thì hành khách:

- A. dừng lại ngay.
- B. cúi người về phía trước.
- C. ngã người về phía sau.
- D. ngã người sang bên cạnh.

II.2. Dạng câu hỏi đúng, sai.

Phần dẫn của dạng trắc nghiệm này trình bày một nội dung nào đó mà học sinh phải đánh giá là đúng hay sai. Phần trả lời chỉ có hai phương án đúng (kí hiệu bằng chữ Đ) và sai (kí hiệu bằng chữ S).

Ví dụ. Các câu sau đây, câu nào đúng, câu nào sai?

1. Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt là $\Delta U = Q$.
2. Một vật có nhiệt độ càng cao thì nhiệt lượng càng lớn.
3. Trong sự truyền nhiệt không có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác.
4. Trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công, nội năng của vật luôn không đổi.

II.3. Dạng câu hỏi loại ghép đôi.

Loại câu này được trình bày thành hai dãy, một dãy là phần dẫn trình bày những nội dung muốn kiểm tra (khái niệm, định nghĩa, định luật, hiện tượng v.v.), một dãy là phần trả lời trình bày các nội dung (câu, mệnh đề, công thức v.v.) phù hợp với nội dung của phần dẫn. Để tránh sự đoán mò của học sinh người ta thường để số câu lựa chọn lớn hơn số câu dẫn.

Ví dụ. Ghép mỗi nội dung ở cột 1, 2, 3, ... với một nội dung tương ứng ở cột a, b, c,

1. Khí lý tưởng
2. Công thức của định luật Bôilơ - Mariốt
3. Công thức của định luật Sác-lơ
4. Công thức của định luật Gay Luy-xac
5. Phương trình Clapêrông – Mendêlêev
6. Điều kiện chuẩn

a. có đơn vị là J/mol.K.

b. có nhiệt độ 273K và áp suất $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

c. $pV = \text{const.}$

d. $\frac{P}{T} = \text{const.}$

e. có giá trị là $22,4 \cdot 10^3 \text{ m}^3$.

g. các phân tử được coi là chất điểm và chỉ tương tác khi va chạm.

h. $pV = \frac{m}{\mu} RT$.

i. $\frac{V}{T} = \text{const}$

III. Quy trình biên soạn một đề kiểm tra viết

III.1. Xác định mục tiêu kiểm tra. Cần xác định rõ bài kiểm tra dùng để đánh giá kết quả học tập của học sinh sau những bài nào, chương nào, sau một học kỳ hoặc sau cả năm học.

III.2. Xác định nội dung kiểm tra. Việc xác định nội dung về kiến thức và kỹ năng cần đánh giá để đưa vào đề kiểm tra phải dựa trên những mục tiêu cụ thể đã ghi trong chương trình môn học. Đây là việc làm công phu đòi hỏi người làm phải quán triệt các mục tiêu cụ thể của từng bài, từng chương, của toàn bộ chương trình. Việc xác định nội dung kiểm tra có thể được thực hiện theo những bước cụ thể sau đây:

- Liệt kê các lĩnh vực kiến thức và kỹ năng cần kiểm tra.
- Liệt kê các kiến thức và kỹ năng của từng loại lĩnh vực mà học sinh phải nhớ và nhận biết được. Đây là yêu cầu nắm kiến thức và kỹ năng ở trình độ thấp nhất, thường được gọi là trình độ “nhận biết”.
- Liệt kê các kiến thức và kỹ năng của từng lĩnh vực mà học sinh phải giải thích, so sánh, minh họa, tìm ví dụ ...được. Đây là yêu cầu nắm kiến thức và kỹ năng ở trình độ cao hơn, thường được gọi là “thông hiểu”.
- Liệt kê các kiến thức và kỹ năng của từng lĩnh vực mà học sinh phải vận dụng được vào những tình huống mới. Đây là yêu cầu nắm kiến thức và kỹ năng ở trình độ cao nhất, thường được gọi là “vận dụng”.

III.3. Lựa chọn các dạng trắc nghiệm tương ứng với yêu cầu kiểm tra. Để có thể vận dụng được những ưu điểm của các loại trắc nghiệm, trong một bài kiểm tra có thể đồng thời sử dụng cả trắc nghiệm khách quan lẫn trắc nghiệm tự luận.

- Trắc nghiệm tự luận thường được dùng cho các yêu cầu về giải thích hiện tượng, khái niệm, định luật..., giải các bài tập định lượng. Do đó, trắc nghiệm tự luận thường được dùng cho những yêu cầu ở trình độ cao nhất là trình độ “vận dụng”.
- Trắc nghiệm khách quan có thể dùng cho mọi yêu cầu ở mọi trình độ. Thường thì “câu đúng, sai” và “câu ghép đôi” được dùng để đánh giá trình độ “nhận biết” và “thông hiểu”, “câu hỏi nhiều lựa chọn” có thể dùng để đánh giá cả ba trình độ “nhận biết”, “thông hiểu” và “vận dụng” cũng như có thể dùng cho cả bài tập định tính và định lượng.

III.4. Xây dựng ma trận của đề kiểm tra.

Việc xây dựng ma trận của đề kiểm tra được tiến hành theo các bước sau:

- Xác định số lượng câu (item) sẽ ra trong đề kiểm tra. Đối với học sinh lớp 10 trung bình mỗi item trắc nghiệm khách quan cần không quá 1,5 phút để đọc và trả lời; mỗi item trắc nghiệm tự luận cần không quá 10 phút để làm bài và viết câu trả lời. Như vậy, một đề kiểm tra 15 phút không nên có quá 10 items, một đề kiểm tra 1 tiết không nên có quá 30 items.
- Xác định số items cho mỗi loại trắc nghiệm. Đối với một đề kiểm tra 1 tiết môn vật lý ở lớp 10 thì tỷ lệ sau đây có thể chấp nhận được.
 - + Một câu trắc nghiệm ghép đôi với dưới 10 nội dung (thường để 8 nội dung ở cột trái và 10 nội dung ở cột phải).
 - + 20 câu mỗi câu có 4 lựa chọn.
 - + Không quá 2 câu trắc nghiệm tự luận.

- Hình thành ma trận: hàng ngang của ma trận ghi lĩnh vực kiến thức cần kiểm tra, hàng dọc ghi trình độ yêu cầu cần kiểm tra, trong các ô ghi số lượng các items.
Ví dụ. Để kiểm tra chương V và VI có thể có ma trận như sau.

Nhận thức	Chất khí			Cơ sở của nhiệt động lực học			Cộng
	Cấu tạo chất	Các đẳng quá trình	Phương trình trạng thái	Nội năng	Nguyên lí NĐLH	Động cơ nhiệt	
Nhận biết	1	2	2	2	1	1	9
Thông hiểu	2	3	3	1	2	1	12
Vận dụng	1	2	2	1	2	1	9
<i>Cộng</i>	4	7	7	4	5	3	30

Cuối cùng, viết các items theo ma trận, xây dựng đáp án và thang điểm.

IV. Những điểm cần lưu ý khi biên soạn đề kiểm tra

Do trình độ của học sinh và điều kiện về cơ sở vật chất ở từng vùng, miền và từng trường rất khác nhau, nên để đảm bảo tính khả thi của bài kiểm tra cần có những thay đổi thích hợp về nội dung cũng như về mức độ khó dễ. Tuy nhiên cần lưu ý những điểm sau đây:

- + Phải đảm bảo thể hiện được những mục tiêu cơ bản ghi trong chương trình. Không hạ thấp cũng như nâng cao một cách tùy tiện mức độ khó của đề kiểm tra theo ý muốn hoàn toàn chủ quan của người dạy.
- + Có thể thay đổi tỷ lệ các items trắc nghiệm tự luận và khách quan, nhưng trong mọi trường hợp đều phải cố gắng sử dụng hình thức trắc nghiệm khách quan.
- + Để tránh việc học sinh hỏi nhau khi làm bài, nên thay đổi thứ tự các items hoặc thứ tự các phương án lựa chọn trong một items để tạo ra những đề kiểm tra có nội dung như nhau nhưng có cấu tạo khác nhau. Những đề kiểm tra này có thể được dùng nhiều lần.
- + Để có thể sử dụng đề kiểm tra nhiều lần không nên để học sinh làm bài vào tờ giấy in đề kiểm tra mà làm bài ra một tờ giấy riêng có ghi rõ họ và tên.