

# VẬT LÝ & TƯƠI TRẺ

HỘI VẬT LÝ VIỆT NAM

• TẠP CHÍ RA HÀNG THÁNG

NĂM THỨ MƯỜI  
số 104

THÁNG 04 - 2012

SIÊU VẬT LIỆU CHIẾT SUẤT ÂM

ĐẠI HỌC & CAO ĐẲNG

đề thi thử số 4

# VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

HỘI VẬT LÝ VIỆT NAM

• TẠP CHÍ RA HÀNG THÁNG

NĂM THỨ MƯỜI  
số 104  
THÁNG 04 - 2012

## TỔNG BIÊN TẬP:

PHẠM VĂN THIỀU

## THƯ KÝ TÒA SOAN:

ĐOÀN NGỌC CĂN

## BAN BIÊN TẬP:

Hà Huy Bằng

Đoàn Ngọc Căn

Tô Bá Hạ

Lê Như Hùng

Bùi Thế Hưng

Nguyễn Thế Khôi

Hoàng Xuân Nguyên

Nguyễn Văn Phán

Nguyễn Xuân Quang (Phó trưởng ban)

Đoàn Văn Ro

Phạm Văn Thiều (Trưởng ban)

Chu Đình Thúy

Vũ Đình Túy

## TRỊ SỰ:

Lê Thị Phương Dung

Trịnh Tiến Bình

Đào Thị Thu Hằng

## QUẢNG CÁO:

CÔNG TY CP TRUYỀN THÔNG V

Tầng 1, nhà N03, Trần Quý Kiên, Cầu Giấy, Hà Nội.

ĐT: (04) 6269 3806 Fax: (04) 6269 3801

Email: vcomm@vcomm.vn - Hotline: 093 626 1919

## PHÁT HÀNH:

• TÒA SOAN VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

10, Đào Tấn

Thủ Lệ, Ba Đình, Hà Nội.

Tel: (04) 3766 9209

Email: tapchivatlytuotitre@gmail.com

• TRUNG TÂM PHÁT TRIỂN KHCN và DỊCH VỤ (CENTEC)

Hội Vật lý TP. Hồ Chí Minh

12 Nam Kỳ Khởi Nghĩa (lầu 5), Phường Thái Bình,

Quận 1, TP. Hồ Chí Minh

Tel: (08) 3829 2954

Email: detec@hcm.fpt.vn

• CÔNG TY CP TRUYỀN THÔNG V

Email: vcomm@vcomm.vn - Hotline: 093 626 1919

• Bạn có thể đặt báo tại **Bưu điện** gần nhất.

**GIÁ : 8300 Đ**

# TRONG SỐ NÀY

TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP ..... Tr3

CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU  
(Tiếp theo kỳ trước)

ĐỀ RA KỲ NÀY ..... Tr5

TRUNG HỌC CƠ SỞ, TRUNG HỌC PHỔ THÔNG, DÀNH  
CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ, DÀNH CHO CÁC  
BẠN YÊU TOÁN

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC ..... Tr7

TRUNG HỌC CƠ SỞ, TRUNG HỌC PHỔ THÔNG, DÀNH  
CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ, DÀNH CHO CÁC  
BẠN YÊU TOÁN

GIÚP BẠN ÔN THI ĐẠI HỌC ..... Tr15

ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG - (Đề số 4)

GIÚP BẠN ÔN TẬP ..... Tr24

ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KỲ II LỚP 10 & 11

TIẾNG ANH VẬT LÝ ..... Tr24

VẬT LÝ VÀ ĐỜI SỐNG ..... Tr28

SIÊU VẬT LIỆU CHIẾT SUẤT ÂM

CÂU LẠC BỘ VL&TT ..... Tr32

Ảnh bìa: Đổi xứng





Học ở đây. Graduate anywhere.



# 6 bí kíp đạt điểm IELTS cao

Ngày nay, rất nhiều bạn trẻ “khát khao” đạt điểm IELTS thật cao để đi du học nhưng lại ngại ngần, lo sợ mình không có năng khiếu học ngoại ngữ.

Hãy gạt bỏ tư tưởng đó, vì bạn có biết rằng, mọi người đều có thể học tốt tiếng Anh, điều quan trọng chính là “Học thế nào”?

## 1. Đam mê

Có ai đó từng nói rằng học một ngôn ngữ giống như đang yêu, vậy nên “phải” tự nguyện có ý thức học tập tiếng Anh là điều quan trọng đầu tiên. Đầu tiên, hãy xác lập cho bản thân mình mục đích, tại sao cần học tiếng Anh: bạn có thể tìm được việc làm tốt hơn, tiếp thu kiến thức dễ dàng hơn, đi du học... Một khi bạn đã đam mê và có quyết tâm, không điều gì có thể ngăn cản.

## 2. Đầu tư thời gian

Thời gian sẽ tỉ lệ thuận với sự tiến bộ trong tiếng Anh của bạn. Ông Simon Eardley – Giám đốc học vụ Language Link Việt Nam cho biết, điểm IELTS 7.0 không nằm ngoài tầm với của một người bắt đầu từ trình độ sơ cấp (Elementary) nếu như bạn biết đầu tư thời gian xứng đáng. Chỉ khoảng hơn 600 giờ học nghiêm túc chương trình Tiếng Anh Học thuật tại Language Link, bạn sẽ đến đích thành công. Simon còn cho biết thêm “Việc học tảng cường 9 – 15 giờ trong 1 tuần với 3 – 5 buổi học trong tuần liên tục của chương trình tiếng Anh học thuật chính là một điểm mấu chốt để học sinh của chúng ta đạt được sự tiến bộ nhanh nhất và giành được kết quả cao trong các kỳ thi trong trường và các chứng chỉ như IELTS hay TOEFL”.

## 3. Tìm cách học phù hợp

Có thể bạn thích xem TV, hay đọc sách, nghe nhạc. Xác định được hình thức mình yêu thích sẽ giúp bạn học tiếng Anh một cách tự nhiên nhất. Tuy nhiên, bạn nên nhớ, 4 kỹ năng Nghe – Nói – Đọc – Viết có sự bổ trợ rõ rệt cho nhau, do đó, hãy phát huy cách học phù hợp cho cả 4 kỹ năng ấy nhé! Chương trình tiếng Anh học thuật tại Language Link có thể là một lựa chọn “phù hợp” cho bạn để rèn giữa 4 kỹ năng trên. Hơn thế nữa, với hiệu biện pháp giáo dục mang tính sư phạm hiện đại như học tiếng Anh thông qua kỹ năng thuyết trình; củng cố lại ngữ pháp và rèn luyện kỹ năng viết bài luận tiếng Anh theo từng cấp độ; tương tác trực tiếp với giáo viên và được sửa lỗi trực tiếp để tiến bộ nhanh hơn..., đảm bảo các bạn sẽ tiến bộ vù vù.

## 4. Học từ mọi người

Chúng ta sống trong một cộng đồng và ngôn ngữ chính là hình thức tương tác giữa mọi người. Thường xuyên giao tiếp giúp bạn “quen” với nhiều “chất giọng” và sẽ không “sốc” nếu bài thi IELTS Listening của mình có “accent” Anh-Úc.

## 5. Học từ vựng

Điều này quan trọng hơn nhiều so với việc bạn cứ chăm chăm vào học ngữ pháp. Nhưng đừng học theo kiểu máy móc là liệt kê các từ mới và bắt mình học thuộc. Hãy nhớ rằng, kỹ năng đọc là cách giúp bạn vừa mau thuộc vừa khó quên các từ mới đấy!

## 6. Khi sai, hãy cười

Có một học sinh từng miêu tả rằng: “My house has a living room, two bedrooms... and a chicken!” Dĩ nhiên, phải là “kitchen”. Nhưng cô ấy đã cười vui vẻ và cả lớp cũng thế. Đừng trầm trọng hóa các lỗi sai của mình, vui vẻ tiếp thu và “học cách tự cười bản thân”.

Để việc học tiếng Anh nhanh chóng và hiệu quả hơn, đạt đến đích IELTS nhanh hơn, bên cạnh các “tips” trên, bạn nên có một môi trường học tập chuyên nghiệp, có tính cam kết. Chương trình đào tạo chuyên sâu tiếng Anh học thuật tại Language Link chính là chìa khóa giúp bạn mở ra những cánh cửa mới cho mục tiêu IELTS của mình. Hơn thế nữa, với chứng chỉ được công nhận bởi Tổ chức Giáo dục Quốc tế Navitas cùng mạng lưới hơn 100 trường Đại học hàng đầu thế giới tại Anh, Úc, Mỹ, Canada, con đường đến với giảng đường quốc tế sẽ trở nên dễ dàng hơn với bạn.

## Language Link Viet Nam

62 Đường Yên Phụ (đối diện Hàng Than). T: 84 4 3927 3399

80 Láng Hạ. T: 84 4 3776 3388

24 Đại Cồ Việt. T: 84 4 3974 4999

Website: <http://llv.edu.vn/academic>



## TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP

### CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU (Tiếp theo kỳ trước)

**Bài toán 12.** Một hòn đá, được ném thẳng đứng lên trên, hai lần ở cùng một độ cao - sau  $t_1 = 0,8$  s và  $t_2 = 1,5$  s tính từ lúc bắt đầu chuyển động. Độ cao này bằng bao nhiêu?

**Giải.** Cách giải “trực diện” là lập hệ phương trình:

$$h = v_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2}; \quad h = v_0 t_2 - \frac{gt_2^2}{2}$$

Thường thì người ta giải hệ phương trình này “bằng số” (thay số trực tiếp vào để giải) và tìm được đáp số:

$$h = 6 \text{ m}.$$

Tuy nhiên nếu giải nó “bằng chử” (không thay số ngay) thì chúng ta được:

$$v_0 = \frac{g(t_1 + t_2)}{2}, \quad h = \frac{gt_1 t_2}{2}$$

Điều thú vị là các kết quả này chính là các biểu thức định lý Vi-ét thứ nhất và thứ hai đối với phương trình:

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}, \quad \text{hay} \quad t^2 - \frac{2v_0}{g}t + \frac{2h}{g} = 0$$

Các nghiệm của nó chính là các thời điểm  $t_1$  và  $t_2$ . Cũng có thể xây dựng cách giải dựa trên tính đối xứng của quá trình bay lên và rơi xuống. Rõ ràng là điểm cao nhất nằm chính giữa các thời điểm được xét. Nghĩa là thời gian bay từ độ cao  $h$  lên đến điểm cao nhất và thời gian rơi xuống đến độ cao đó đều bằng  $(t_2 - t_1)/2$ , còn thời gian rơi từ điểm cao nhất đến đất bằng  $(t_2 + t_1)/2$ . Từ đó chúng ta tìm được:

$$h = \frac{g(t_2 + t_1)^2}{8} - \frac{g(t_2 - t_1)^2}{8} = \frac{gt_1 t_2}{2}$$

Nếu yêu cầu tính quãng đường đi được thì việc chia ra thành hai giai đoạn là không thể tránh được. Công thức (2b) cho phép tính được độ dịch chuyển đến một thời điểm bất kỳ của chuyển động, nhưng không có công thức tương tự đối với quãng đường đi được.

**Bài toán 13.** Từ một điểm ở độ cao  $h_0 = 10$  m so với mặt đất, một hòn đá được ném thẳng đứng lên với vận tốc  $v_0 = 10$  m/s. Sau thời gian  $t = 3$  s hòn đá đi được quãng đường dài bao nhiêu?

**Giải.** Vì hòn đá rơi ngược trở lại sau thời gian  $t_1 = v_0/g = 1$  s ( $0 = v_0 - gt_1$ ), nên quãng đường

cần tìm bằng tổng các quãng đường hòn đá bay lên đến điểm cao nhất và quãng đường hòn đá rơi xuống:

$$l = l_1 + l_2 = |s_{1y}| + |s_{2y}| = |y_1 - y_0| + |y - y_1|$$

Nếu giải thông qua độ dịch chuyển, thì chúng ta tính riêng độ dịch chuyển trên mỗi đoạn nhờ các công thức tiện dùng hơn:

$$0 = v_0^2 - 2gs_1, \quad s_2 = \frac{gt_2^2}{2} \quad (t_2 = t - t_1)$$

(trong trường hợp thứ nhất trục tọa độ hướng lên trên, trong trường hợp thứ hai nó hướng xuống dưới). Chúng ta tìm được  $s_1 = 5$  m,  $s_2 = 20$  m. Vì  $s_2 > h_0 + s_1$  nên vật đã rơi xuống đất trước đó, tức là  $l_2 = h_0 + s_1 = 15$  m. Cuối cùng chúng ta tìm được  $l = l_1 + l_2 = s_1 + (h_0 + s_1) = 20$  m. Nếu giải qua tọa độ thì chỉ cần dùng một công thức:

$$y = h_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

nếu  $y$  tính được là âm thì cần thay  $y = 0$ . Việc phân chia thành các giai đoạn là không thể tránh được trong các bài toán trong đó tính chất của chuyển động thay đổi. Khi đó tọa độ ban đầu và vận tốc ban đầu của giai đoạn tiếp sau bằng tọa độ và vận tốc cuối của giai đoạn trước.

**Bài toán 14.** Một cậu bé đang ở trạng thái đứng yên từ một đỉnh núi, trượt xuống trên một xe lăn với tốc độ không đổi sau thời gian  $t_1 = 10$  s đã được quãng đường  $s_1 = 50$  m, sau đó chuyển động trên đoạn đường nằm ngang và đi thêm được  $s_2 = 25$  m thì dừng lại. Hãy tìm giá trị giá tốc của cậu bé trên đoạn đường nằm ngang này.

**Giải.** Đối với giai đoạn chuyển động nhanh dần đều (trượt xe xuống núi) chúng ta áp dụng công thức (4):

$$s_1 = \frac{0 + v_1}{2} t_1$$

từ đó tìm được vận tốc cuối  $v_1$  của giai đoạn này, mà bằng vận tốc ban đầu của giai đoạn thứ hai. Đối với quá trình chuyển động chậm dần đều trên đoạn đường nằm ngang thì áp dụng công thức (3) là thuận lợi:

$$0 - v_1^2 = -2a_2 s_2$$

Từ đó tính được:

$$a_2 = 2 \text{ m/s}^2$$

Trong bài toán sau đây chuyển động bao gồm ba giai đoạn, hai trong số đó là chuyển động với giá tốc không đổi.

**Bài toán 15.** Một xe ô tô chuyển động giữa hai cột đèn tín hiệu. Trên đoạn thứ nhất, bằng một phần mười khoảng cách giữa hai cột đèn ô tô bắt

đầu chuyển động nhanh dần đều và đạt được vận tốc  $v = 20 \text{ m/s}$ . Sau đó nó chuyển động đều với vận tốc này và trên đoạn cuối, có độ dài bằng đoạn thứ nhất, nó chuyển động chậm dần đều đến khi dừng lại. Vận tốc trung bình của ô tô bằng bao nhiêu km/h?

**Giải.** Chúng ta áp dụng công thức (4) ("không có a") cho mỗi một đoạn:

$$0,1s = \frac{0+v}{2}t_1, \quad 0,8s = vt_2, \quad 0,1s = \frac{v+0}{2}t_3$$

Chúng ta được:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{0,2s}{v} + \frac{0,8s}{v} + \frac{0,2s}{v} = \frac{1,2s}{v}$$

từ đó chúng ta tìm được:

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{v}{1,2} = 60 \text{ km/h}$$

Chúng ta quay lại trường hợp khi chuyển động gồm hai giai đoạn nhưng trong giai đoạn thứ hai có xảy ra sự thay đổi chiều chuyển động. Nhân thể ở đây nêu lên kỹ năng giải ngắn gọn các bài toán như thế (xem lại bài toán 11).

**Bài toán 16.** Một tên lửa được phóng lên từ mặt đất với vận tốc không đổi  $a_1 = 0,8g$  trong thời gian  $t_1 = 20 \text{ s}$ , sau đó các động cơ tên lửa ngừng hoạt động. Sau thời gian bao nhiêu tính từ lúc đó tên lửa rơi xuống đất?

**Giải.** Đến cuối giai đoạn thứ nhất (Hình 7) tên lửa bay được quãng đường  $s_1 = 0,8gt_1^2 / 2$  và có được vận tốc  $v_1 = 0,8gt_1$ . Đối với giai đoạn thứ hai chúng ta chọn trục tọa độ có chiều dương hướng lên trên, gốc tọa độ ở trên mặt đất. Khi đó điều kiện vật rơi đến đất là  $y = 0$ , ngoài ra tọa độ ban đầu và vận tốc ban đầu tương ứng bằng  $s_1$  và  $v_1$ . Từ công thức (2a) chúng ta nhận được phương trình:

$$0 = s_1 + v_1 t - \frac{gt^2}{2} \text{ hay:}$$

$$0 = \frac{0,8gt_1^2}{2} + 0,8gt_1 t - \frac{gt^2}{2}$$

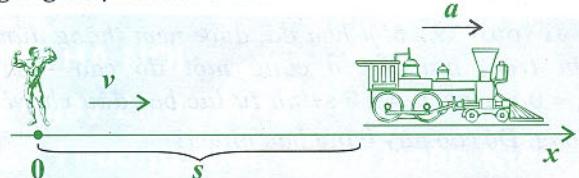
Nghiệm dương của phương trình này bằng:

$$t = 2t_1 = 40 \text{ s}$$

Trong các bài toán sau chúng ta khảo sát chuyển động của hai vật và xét thời điểm chúng gặp nhau. Trong những bài toán như vậy, sẽ là thuận lợi nếu chúng ta áp dụng cách biểu diễn tọa độ (2a) đối với mỗi vật trên một trục tọa độ duy nhất với gốc tọa độ chung. Khi đó điều kiện các vật gặp nhau là tọa độ của chúng bằng nhau.

**Bài toán 17.** Khi một hành khách đang ở phía

sau một đoàn tàu và cách cửa lén xuống một khoảng  $s = 15 \text{ m}$ , tàu bắt đầu chuyển bánh và chuyển động nhanh dần đều với giá tốc  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ . Hành khách đuổi theo tàu với vận tốc  $v = 4 \text{ m/s}$ . Sau bao lâu hành khách đó đến ngang được cửa lén tàu?



**Giải.** Chúng ta chọn gốc tọa độ tại điểm hành khách đứng ở thời điểm ban đầu (Hình 8). Sự phụ thuộc vào thời gian của tọa độ hành khách và cửa toa tàu có dạng:

$$x_1 = vt, \quad x_2 = s + \frac{at^2}{2}$$

Điều kiện hành khách đuổi kịp cửa toa tàu  $x_1 = x_2$  dẫn đến phương trình bậc hai:

$$\frac{at^2}{2} - vt + s = 0$$

Một điều không bình thường là với các giá trị bằng số đã cho phương trình có hai nghiệm dương:  $t_1 = 6 \text{ s}$  và  $t_2 = 10 \text{ s}$ . Chọn nghiệm nào trong hai nghiệm này đây? Vấn đề là ở chỗ lần thứ nhất khi hành khách đuổi đến ngang cửa toa tàu (thời điểm  $t_1$ ), vận tốc của người đó vẫn lớn hơn vận tốc của tàu và nếu người đó vẫn chạy tiếp thì sẽ vượt lên trước cửa toa tàu. Dĩ nhiên sau đó, khi cửa tàu vẫn chuyển động với giá tốc đã cho thì sẽ đuổi kịp hành khách (vào thời điểm  $t_2$ ). Xuất phát từ cách xử sự thông thường của con người thì dĩ nhiên là cần chọn nghiệm thứ nhất.

Bây giờ giả sử chuyển động của các vật trước khi gặp nhau kéo dài trong các khoảng thời gian khác nhau.

**Bài toán 18.** Một xe tải chuyển động trên một đường phố thẳng, ngang qua một điểm đỗ xe với vận tốc  $v = 10 \text{ m/s}$ . Sau đó  $\Delta t = 10 \text{ s}$  từ điểm đỗ xe một người đi mô tô đuổi theo xe tải với giá tốc  $a = 3 \text{ m/s}^2$ . Tính từ điểm đỗ xe người đi mô tô chạy được quãng đường  $s$  bao nhiêu thì đuổi kịp xe tải?

**Giải.** Chúng ta chọn điểm đỗ xe làm gốc tọa độ. Kí hiệu  $t$  là khoảng thời gian chuyển động của người đi mô tô, khi đó sự phụ thuộc vào thời gian của tọa độ người đó sẽ có dạng:  $x_1 = \frac{at^2}{2}$  còn sự phụ thuộc vào thời gian của tọa độ xe tải là:

$$x_2 = v(t + \Delta t)$$



## ĐÈ RA KỲ NÀY

### TRUNG HỌC CƠ SỞ

Điều kiện người đi mô tô đuổi kịp xe tải  $x_1 = x_2$  dẫn tới phương trình:

$$\frac{at^2}{2} - vt - v\Delta t = 0$$

nghiệm dương của nó bằng  $t = 10$  s. Thay giá trị này vào biểu thức đổi với  $x_1$  hoặc  $x_2$  ta được:

$$s = 150 \text{ m}$$

Điều kiện gặp nhau cũng có dạng như thế cả trong trường hợp khi chuyển động của một trong các vật có sự đảo chiều chuyển động.

Trong bài toán sau đây sẽ xem xét điều kiện cần thiết để hai vật có thể gặp được nhau.

**Bài toán 19.** Hai vật cùng bắt đầu chuyển động trên một đường thẳng, ngược chiều nhau, với các vận tốc ban đầu  $v_{01} = 10 \text{ m/s}$  và  $v_{02} = 20 \text{ m/s}$  và với các tốc độ  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$  và  $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$  hướng ngược chiều với các vận tốc ban đầu tương ứng của chúng. Hãy xác định khoảng cách  $s$  lúc đầu giữa hai vật lớn nhất là bao nhiêu thì chúng sẽ gặp nhau trong quá trình chuyển động?

**Giải.** Có thể chỉ ra được rằng để xác định  $s$  ta tính các quãng đường  $s_1$  và  $s_2$  mỗi vật đi được cho đến khi quay ngược chiều ( $0 - v_{01}^2 = -2a_1 s_1$  và v.v.) rồi sau đó cộng chúng lại với nhau:  $s = v_{01}^2 / a_1 + v_{02}^2 / a_2$ . Tuy nhiên đáp số nhận được bằng cách đó là quá lớn, vì các vật đi đến điểm quay ngược lại không đồng thời. Chúng ta hãy hướng trục tọa độ từ vật thứ nhất đến vật thứ hai. Chúng ta viết biểu thức tọa độ của hai vật vào thời điểm  $t$ :

$$x_1 = v_{01}t - \frac{a_1 t^2}{2}, \quad x_2 = s - v_{02}t + \frac{a_2 t^2}{2}$$

và điều kiện gặp nhau  $x_1 = x_2$ :

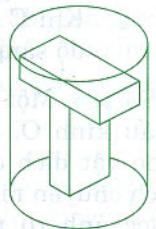
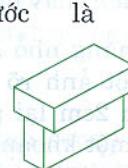
$$\frac{(a_1 + a_2)t^2}{2} - (v_{01} + v_{02})t + s = 0$$

$s$  cực đại tương ứng với trường hợp khi phương trình này chỉ có một nghiệm. Với  $s$  lớn hơn phương trình sẽ không có nghiệm, tức là hai vật không thể gặp nhau, với  $s$  nhỏ hơn phương trình sẽ có hai nghiệm, tức là hai vật đi ngang qua nhau sau đó quay lại gặp nhau lần nữa (xem bài toán 17). Cho biết thức  $\Delta$  của phương trình bậc hai bằng không (phương trình có một nghiệm kép) chúng ta được:

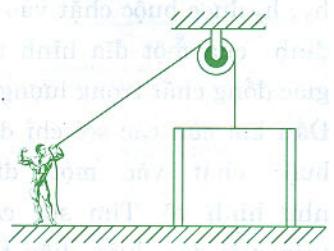
$$s = \frac{(v_{01} + v_{02})^2}{2(a_1 + a_2)} = 150 \text{ m}$$

(Còn nữa xem tiếp kỳ sau)

**CS1/104.** Một viên gạch xilicát có kích thước các cạnh như sau:  $a = 5\text{cm}$ ,  $b = 10\text{cm}$ ,  $c = 20\text{cm}$ . Hai viên gạch như thế xếp hình chữ T, lần đầu đáy là  $ac$  đặt trên bàn, lần sau đáy là  $a.b$  đặt trên đáy bể cá chứa đầy nước (hình vẽ). Kết quả áp suất do gạch tác dụng lên mặt bàn và lên đáy bể như nhau. Tìm khối lượng của viên gạch. Biết rằng mặt viên gạch không nhẵn. Cho khối lượng riêng của nước là  $D_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$ .



**CS2/104.** Để tạo ra khung thành trò chơi bóng đá, bạn An thực hiện như sau: Một dây buộc vào điểm giữa của xà ngang nằm trên mặt đất có khối lượng  $m = 5\text{kg}$ , đầu dây kia luồn qua ròng rọc cố định rồi được kéo căng bởi bạn Bình đứng phía dưới ròng rọc. Khi bạn Bình cầm đầu dây đi ra xa chỗ đứng một khoảng  $L = 3\text{m}$  thì xà ngang được nâng lên và chạm vào phía trên của hai cột chôn sẵn trên mặt đất. Sau đó bạn An cố định xà ngang trên 2 cột.

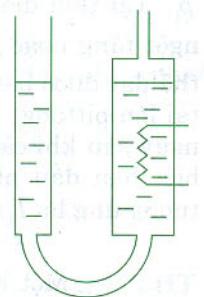


Xác định công mà bạn Bình đã thực hiện khi kéo đầu dây để nâng xà. Biết rằng ròng rọc nằm ở độ cao  $H = 4\text{m}$  kể từ vai của bạn Bình khi đứng dưới ròng rọc.

**CS3/104.** Trong hai bình thông nhau, hình trụ, có tiết diện kém nhau 3 lần, có chứa chất lỏng. Đầu trên bình lớn bị hàn chặt, chỉ thông ra khí quyển nhờ một ống nhỏ (xem hình vẽ) và chất lỏng chỉ chiếm 97% thể tích của bình này. Coi thể tích của chất lỏng phụ thuộc vào nhiệt độ theo công thức

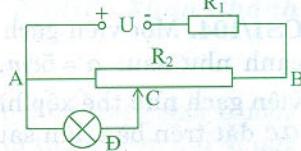
$$V_2 = V_1 [1 + \alpha(t_2 - t_1)],$$
 trong đó

$V_1$  và  $V_2$  là các giá trị của thể tích chất lỏng ứng với các nhiệt độ  $t_1$  và  $t_2$ ; còn  $\alpha = 10^{-3}/\text{độ}$ . Hãy đánh giá độ tăng nhiệt độ trong bình nhỏ, nếu ống lớn được đốt nóng



thêm  $60^\circ$ . Coi thể tích của ống nối và tiết diện của ống thẳng đứng nhỏ không đáng kể. Bỏ qua nhiệt dung, độ dẫn nhiệt và sự giãn nở của các bình và các ống, cũng như các hiệu ứng mao dẫn.

**CS4/104.** Cho mạch điện như hình vẽ:  $U = 24V, R_1 = 4\Omega, R_2 = 20\Omega$ ; đèn Đ ghi  $6V - 6W$ ; đầu C có thể trượt dọc theo  $R_2$  từ A đến B.



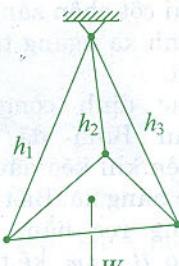
1. Xác định vị trí của C để đèn sáng bình thường.
2. Khi C di chuyển từ trái sang phải thì độ sáng của đèn thay đổi như thế nào?

**CS5/104.** Một vật phẳng nhỏ AB đặt trước một thấu kính O, cho một ảnh rõ nét trên màn M. Cho vật dịch chuyển 2cm lại gần thấu kính và dịch chuyển màn M một khoảng 30cm thì lại thu được ảnh rõ nét trên màn nhưng độ cao ảnh bằng  $5/3$  độ cao ảnh trước.

1. Thấu kính O là thấu kính gì và màn M dịch chuyển theo chiều nào?
2. Tính tiêu cự của thấu kính.

## TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

**TH1/104.** Các sợi chỉ dài  $h_1, h_2, h_3$  được buộc chặt vào các đỉnh của một đĩa hình tam giác đồng chất trọng lượng W. Đầu kia của các sợi chỉ được buộc chặt vào một điểm như hình vẽ. Tìm sức căng trên mỗi dây, biểu diễn theo các chiều dài của các dây chỉ và trọng lượng của đĩa.



**TH2/104.** Một mol khí lý tưởng với nhiệt dung  $C_V$  không đổi được đặt trong xilanh có thành và pítông cách nhiệt, pítông có thể chuyển động không ma sát trong xilanh. Bên ngoài có áp suất  $p_1$ . Tại thời điểm nào đó áp suất bên ngoài đột ngột tăng hoặc giảm đến giá trị  $p_2$  (điều này có thể đạt được bằng cách bớt hoặc thêm một phần tải lên pítông). Tính nhiệt độ và thể tích của khí ngay sau khi cân bằng nhiệt được thiết lập. Cho biết ban đầu nhiệt độ và thể tích của mol khí tương ứng là  $T_1; V_1$ .

**TH3/104.** Một hạt có khối lượng m chuyển động

dưới tác dụng của lực xuyên tâm  $\vec{F} = -k\vec{r}$ . Tìm tần số góc  $\omega$  của hạt. Chúng ta rằng hạt chuyển động theo quỹ đạo elip, biểu diễn diện tích elip theo momen động lượng L và vận tốc góc  $\omega$ . Tìm tỉ số giuwax giá trị trung bình của thế năng và động năng của hạt. Hệ số k phải thay đổi thế nào để diện tích elip tăng lên 2 lần? Khi đó  $\omega$  thay đổi thế nào?

**TH4/104.** Một từ trường đều không đổi có cảm ứng từ  $B_0$  hướng theo trục x. Một điện trường đều cũng chỉ có thành phần x và biến thiên điều hoà theo qui luật:  $E = E_x = E_0 \cos \omega t$ . Một hạt có khối lượng m và điện tích  $q > 0$  bay vào vùng của hai trường với vận tốc  $V_0$  vuông góc với trục Ox. Tính khoảng cách cực đại từ hạt đến chỗ nó bay vào hai trường, biết rằng tần số của điện trường  $\omega = qB_0 / m$ . Bỏ qua ảnh hưởng của trọng lực.

**TH5/104.** Cho một từ trường có tính đối xứng qua một trục có phương thẳng đứng. Thành phần thẳng đứng của cảm ứng từ tại một điểm cách trục đối xứng một khoảng r là:

$$B_z(r) = \frac{B_0}{r^n}, r > 0$$

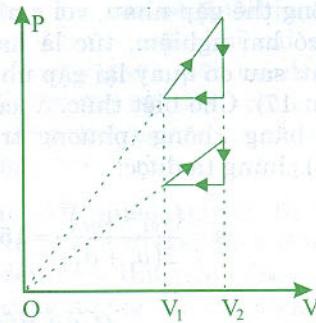
$$(n = \frac{1}{2}; B_0 \text{ là một hằng số dương}).$$

Một hạt có khối lượng m và điện tích e chuyển động theo một quỹ đạo tròn bán kính  $r_0$  trên một mặt phẳng nằm ngang (gọi là quỹ đạo cân bằng) trong từ trường nói trên. Tâm của quỹ đạo nằm trên trục đối xứng. Bỏ qua tác dụng của các lực khác so với lực từ gây bởi thành phần từ trường có phương thẳng đứng.

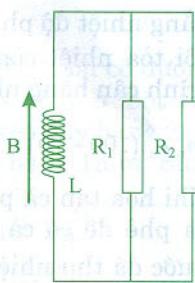
1. Tính vận tốc  $v_0$  của hạt lúc nó chuyển động trên quỹ đạo cân bằng.
2. Hãy xác định tần số dao động của hạt quanh quỹ đạo cân bằng nếu nó lệch khỏi quỹ đạo cân bằng một khoảng nhỏ x theo phương bán kính ( $x \ll r_0$ ).

## DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

**L1/104.** Một lượng khí lý tưởng thực hiện 2 chu trình được biểu diễn trong hệ tọa độ p - V như hình vẽ. So sánh hiệu suất của 2 chu trình này.



**L2/104.** Mạch điện gồm cuộn dây thuần cảm  $L$  và 2 điện trở  $R_1, R_2$  được đặt trong từ trường đều như hình vẽ. Ngay sau khi tắt từ trường, cường độ dòng điện chạy qua  $R_1$  là  $I$ . Tính nhiệt lượng tỏa ra trên mỗi điện trở sau đó.



**L3/104.** Một thấu kính (TK) phân kỳ có độ lớn tiêu cự  $f = 0,6m$  được đặt sao cho một tiêu điểm của nó trùng với đỉnh một gương cầu lõm. Tính tiêu cự của gương, biết rằng vật đặt tại vị trí bất kỳ trước TK qua hệ luôn cho ảnh cuối cùng là thật.

### DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

**T1/104.** Cho  $x$  là số thực thỏa mãn  $0 < x < \frac{2\pi}{9}$ .

Chứng minh rằng:  $(\sin x)^{\sin x} < \cos x$

**T2/104.** Cho  $x, y, z \in (0,1]$ . Chứng minh rằng:

$$\frac{x}{1+y+zx} + \frac{y}{1+z+xy} + \frac{z}{1+x+yz} \leq \frac{3}{x+y+z}$$

**T3/104.** Cho tam giác  $ABC$ , đường cao  $CD$  cắt đường phân giác  $BK$  của tam giác  $ABC$  và đường cao  $KL$  của tam giác  $BKC$ , tại các điểm  $M$  và  $N$ . Đường tròn ngoại tiếp tam giác  $BKN$  cắt  $AB$  tại điểm  $P$  ( $P \neq B$ ). Chứng minh rằng tam giác  $KPM$  cân.

**CHÚ Ý:** Hạn cuối cùng nhận bài giải: Ngày 5/6/2012

### VẬT LÝ & ĐỜI SỐNG



(tiếp theo trang 29)

Còn nhiều hướng ứng dụng rất kỳ lạ khác của siêu vật liệu chiết suất âm. Nhưng đặc biệt nhất là việc mở rộng khái niệm chiết suất và chiết suất âm ra ngoài phạm vi sóng điện từ. Thí dụ âm thanh là sóng cơ truyền trong không khí, trong nước, trong vật rắn. Động đất cũng là một dạng truyền sóng cơ từ tâm chấn ở sâu trong lòng đất đến một vùng nào đó, làm hư hỏng nhà cửa, công trình xây dựng ở vùng đó. Nghiên cứu đường đi của các loại sóng này, những yếu tố làm cho chúng thay đổi đường đi khi qua mặt phân cách cũng là nghiên cứu về chiết suất ứng với các loại sóng đó. Từ đây có thể chế tạo vật liệu có chiết suất âm đối với các loại sóng này. Cũng từ đó có thể đưa đến ứng dụng, thí dụ siêu vật liệu tàng hình đối với sóng động đất để tránh được động đất, tàng hình đối với sóng âm để cách âm v.v...

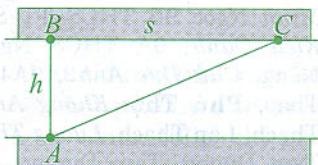
Kỳ tới chúng ta sẽ tìm hiểu những ứng dụng đặc biệt này.



## GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC

### TRUNG HỌC CƠ SỞ

**CS1/101.** Hai vận động viên tham gia một cuộc thi vượt qua khoảng cách từ A đến C nằm trên 2 bờ một dòng kênh nước lặng rộng  $h = 100m$  (xem hình vẽ). Một vận động viên chèo thuyền thẳng từ A đến C; người thứ hai ban đầu bơi thẳng đến B rồi chạy bộ đến C theo đường thẳng BC. Biết rằng người bơi chậm 2 lần so với người chèo thuyền, nhưng anh ta lại chạy trên bờ nhanh hơn hai lần người chèo thuyền. Cả hai vận động viên xuất phát đồng thời.



1. Trong vòng đua thứ nhất, điểm đích C được chọn sao cho  $s = h$ . Hãy tìm tỷ số thời gian chuyển động của hai vận động viên trong hành trình đó.

2. Sau khi phản đối ban tổ chức, vận động viên thứ hai dành được quyền chọn khoảng cách  $s$ . Hỏi khoảng cách  $s$  phải bằng bao nhiêu để hai vận động viên đến đích đồng thời? Biết rằng hai người đều đi theo chiến thuật như trước

**Giải.** Gọi vận tốc của người chèo thuyền là  $v_0$  thì vận tốc bơi và chạy của người kia lần lượt là  $\frac{v_0}{2}; 2v_0$

Tỉ số thời gian chuyển động của người chèo thuyền so với người kia là:  $\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_0}{2h + \frac{s}{2v_0}}$

1. Với  $s = h$  ta có:

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{v_0}{2s + \frac{s}{2v_0}}}{\frac{v_0}{2s + \frac{s}{2v_0}}} = \frac{\sqrt{2}s}{v_0} \cdot \frac{2v_0}{5s} = \frac{2\sqrt{2}}{5} \approx 0,566$$

2. Để 2 người đến đích cùng lúc thì:

$$\begin{aligned} \frac{t_1}{t_2} = 1 &\Rightarrow \frac{\sqrt{h^2 + s^2}}{v_0} = \frac{2h}{v_0} + \frac{s}{2v_0} \\ &\Leftrightarrow \frac{\sqrt{h^2 + s^2}}{v_0} = \frac{4h + s}{2v_0} \Leftrightarrow 2\sqrt{h^2 + s^2} = 4h + s \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow 4(h^2 + s^2) = 16h^2 + s^2 + 8sh$$

$$\Leftrightarrow 3s^2 - 8sh - 12h^2 = 0 \Leftrightarrow 3s^2 - 8sh - 12h^2 = 0$$

Giải phương trình bậc 2 và loại nghiệm âm ta tìm được:  $s = h \frac{4+2\sqrt{13}}{3} \approx 374m$ .

### Các bạn có lời giải đúng:

Nguyễn Quang Huy, Trần Anh Tuấn, 9A2 THCS Nguyễn Đăng Đạo TP Bắc Ninh, Trần Anh Tài 9A THCS Yên Phong Yên Phong Bắc Ninh; Bùi Tuấn Thành 9A2 THCS Lương Thế Vinh TP Thái Bình, Vũ Thị Diệu 9A3 THCS TT Đông Hưng, Thái Bình; Đặng Minh Ngọc 9B THCS TT Sông Thao Cẩm Khê, Lê Kiều Oanh, 9A THCS Nguyễn Quang Bích, Tam Nông, Chủ Đức Anh 2, 9A4 THCS Lâm Thảo, Lâm Thảo, Phú Thọ; Khổng Anh Tuấn, 9A THCS Lập Thạch, Lập Thạch, Lương Thị Nguyệt Hằng, 9A THCS Tam Dương, Tam Dương, Vĩnh Phúc; Chu Minh Thông, 9D, Lê Đức Cường, 9G THCS Đặng Thai Mai, TP Vinh, Nghệ An; Phạm Văn Hạnh, 9A THCS Việt An, Hà Nội.

**CS2/101.** Trong hướng dẫn pha chế một loại cà phê hòa tan có ghi:

**Uống nóng:** Cho 1 gói cà phê vào tách, rót 75 ml nước sôi vào và khuấy đều rồi thưởng thức.

**Uống đá:** Cho 2 gói cà phê vào cốc, rót 75 ml nước sôi vào và khuấy đều, cho thêm đá rồi thưởng thức.

Để cà phê đá được ngon thì sau khi pha được cốc cà phê đá ở  $0^\circ C$  thì cà phê không được "nhạt" hơn cà phê uống nóng. Hỏi phải cho bao nhiêu gam nước đá lấy từ tủ lạnh có nhiệt độ  $-18^\circ C$  vào cốc?

Biết rằng cốc để uống cà phê đá và tách uống cà phê nóng cùng làm bằng một loại thủy tinh và khối lượng cốc gấp 2 lần khối lượng tách. Sau khi pha cà phê để uống nóng, nhiệt độ của tách cà phê là  $70^\circ C$ . Bỏ qua nhiệt dung của thìa khuấy, bột cà phê, và nhiệt lượng mất mát ra môi trường. Nhiệt độ phòng khi pha cà phê là  $30^\circ C$ . Cốc và tách không được tráng nước nóng trước khi pha. Nhiệt dung riêng của nước và nước đá lần lượt là  $4200 J/kg$  và  $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 J/kg$ .

**Giải.** Gọi  $m_0$  là khối lượng nước sôi dùng để pha cà phê và  $m_1$  là khối lượng nước đá cho vào cà phê đá,  $m_t, m_c$  ( $m_c = 2m_t$ ) tương ứng là khối lượng của tách dùng pha cà phê nóng và cốc dùng pha cà phê đá,  $c_0, c_1, c_t$  lần lượt là nhiệt dung riêng của nước, nước đá và thủy tinh.

Nhiệt độ ban đầu của cốc và tách pha cà phê

bằng nhiệt độ phòng. Khi pha cà phê nóng, nước sôi tỏa nhiệt còn tách thu nhiệt. Ta có phương trình cân bằng nhiệt:

$$m_0 \cdot c_0 \cdot (100 - 70) = m_t \cdot c_t \cdot (70 - 30) \Leftrightarrow m_t c_t = \frac{3}{4} m_0 c_0 \quad (1)$$

Khi hòa tan cà phê với nước sôi rồi làm lạnh cốc cà phê để có cà phê đá, cốc và nước tỏa nhiệt, nước đá thu nhiệt để nóng lên đến  $0^\circ C$  và nóng chảy 1 phần. Ta thấy rằng để cà phê đá không "nhạt" hơn cà phê nóng thì sau khi có cốc cà phê đá, lượng nước tổng cộng trong cốc lớn nhất là 150 g. Như vậy, có  $m_0 = 75$  g nước đá đã tan thành nước. Ta có phương trình cân bằng nhiệt:

$$m_0 c_0 (100 - 0) + m_c c_t (30 - 0) = m_0 \lambda + m_1 c_1 (0 - t_1) \quad (2)$$

Kết hợp (1), (2) và chú ý  $m_c = 2m_t$  ta tìm được:

$$m_1 = -\frac{m_0 (145c_0 - \lambda)}{c_1 \cdot t_1}$$

Thay số ta được  $m_1 \approx 534$  g !!! Lượng nước đá này không thể cho vừa vào chiếc cốc nào cả! Nước đá lấy từ tủ lạnh gia đình hiếm khi có được nhiệt độ nhỏ hơn  $-18^\circ C$ . Muốn có cà phê đá ngon, ta nên pha cà phê với ít nước sôi hơn, chờ cà phê bớt nóng rồi mới cho đá.

**Các bạn có lời giải đúng:** Vũ Thị Diệu 9A3 THCS TT Đông Hưng, Thái Bình; Khổng Anh Tuấn 9A THCS Lập Thạch Lập Thạch, Lê Tiến Đạt 9C THCS Vĩnh Tường Vĩnh Tường, Vĩnh Phúc; Phạm Hoàng Anh 9E, Lê Đức Cường, 9G THCS Đặng Thai Mai TP Vinh, Nghệ An.

**CS3/101.** Khi dọn phòng thí nghiệm của nhà trường, Hiếu tìm thấy mấy điện trở và một vôn kế cũ. Khi kiểm tra, Hiếu thấy vôn kế vẫn hoạt động bình thường, nhưng bạn chỉ có thể nhìn được kim của vôn kế chỉ mấy vạch mà không thấy được giá trị ứng với mỗi vạch chia là bao nhiêu. Trong số các điện trở thì có một cái có giá trị  $R_0 = 3,9 k\Omega$ , còn điện trở khác đều bị mất hết nhãn. Hiếu đã dùng một nguồn điện áp không đổi phù hợp với vôn kế và một số dây nối để đo giá trị của tất cả các điện trở còn lại. Hỏi Hiếu đã làm như thế nào?

**Giải.** Số chỉ của vôn kế tỉ lệ với số vạch chia nên nếu kim lèch n vạch thì số chỉ của vôn kế  $U = C \cdot n$  với  $C$  là hằng số.

Hình 1

Hình 2

Hình 3

**Bước 1:** mắc trực tiếp vôn kế vào nguồn có hiệu điện thế  $U_0$  (xem Hình 1), kim vôn kế lèch  $n_0$

vách, ta có  $U_0 = C \cdot n_0$

**Bước 2:** Mắc vôn kế nối tiếp với  $R_0$  rồi mắc vào hai cực của nguồn (xem Hình 2), kim vôn kế lệch  $n_1$  vạch, ta có:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_V} = \frac{U_0 - U_1}{R_0} \Leftrightarrow \frac{Cn_1}{R_V} = \frac{Cn_0 - Cn_1}{R_0} \Leftrightarrow \frac{n_1}{R_V} = \frac{n_0 - n_1}{R_0} \quad (1)$$

**Bước 3:** Mắc vôn kế nối tiếp với  $R_x$  rồi mắc vào hai cực của nguồn (xem Hình 3), kim vôn kế lệch  $n_2$  vạch, ta có:

$$I_2 = \frac{U_2}{R_V} = \frac{U_0 - U_2}{R_x} \Leftrightarrow \frac{Cn_2}{R_V} = \frac{Cn_0 - Cn_2}{R_x} \Leftrightarrow \frac{n_2}{R_V} = \frac{n_0 - n_2}{R_x} \quad (2)$$

$$\frac{n_0}{n_1} - 1$$

Từ (1) và (2) ta tìm được  $R_x = R_0 \frac{n_2}{\frac{n_0}{n_1} - 1}$ . Lặp lại

$$\frac{n_0}{n_1} - 1$$

Bước 3 với các điện trở chưa biết khác, bạn có thể tìm được điện trở của chúng.

**Cách khác:** Ta cũng có thể mắc nối tiếp  $R_0$  và  $R_x$  rồi mắc vào nguồn có hiệu điện thế  $U$ . Sau đó sử dụng vôn kế lần lượt mắc vào 2 đầu  $R_0$  và  $R_x$  thì thấy vôn kế chỉ  $n_{01}$  và  $n_{x1}$  vạch (tương ứng với hiệu điện thế  $U_{01}$  và  $U_{x1}$ ). Bạn đọc có thể tự chứng minh được :

$$\frac{R_0}{R_x} = \frac{U_{01}}{U_{x1}} = \frac{n_{01}}{n_{x1}} \Rightarrow R_x = \frac{n_{x1}}{n_{01}} R_0$$



Lặp lại toàn bộ quá trình trên, bạn có thể tìm được giá trị của các điện trở chưa biết còn lại.

Cách làm sau thoạt nhìn có vẻ đơn giản hơn cách làm ban đầu cả về thao tác và biểu thức tính nhưng cách làm này lại không ổn định. Ở cách làm ban đầu, mỗi lần đo 1 điện trở mới chỉ có thông số  $n_x$  thay đổi. Còn ở cách làm sau, mỗi lần đo 1 điện trở mới thì cả thông số  $n_0$  và  $n_x$  đều thay đổi. Khi làm thực nghiệm, yếu tố ổn định của thí nghiệm được đặt ra hàng đầu nên khi tiến hành ta nên làm theo cách làm 1.

**Các bạn có lời giải đúng:** Bùi Tuấn Thành 9A2 THCS Lương Thế Vinh TP Thái Bình, Vũ Thị Diệu 9A3, THCS TT Đông Hưng Thái Bình; Trần Anh Tuấn, 9A2 THCS Nguyễn Đăng Đạo, TP Bắc Ninh, Bắc Ninh; Khổng Anh Tuấn, 9A THCS Lập Thạch, Lập Thạch, Vĩnh Phúc.

**CS4/101.** Khi dịch chuyển một ngọn nến trước một thấu kính hội tụ thì chiều cao  $H$  của ảnh thay đổi. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc

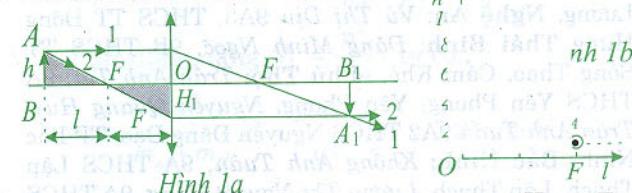
của tỷ số chiều cao  $H$  của ảnh và chiều cao  $h$  của vật vào khoảng cách  $l$  giữa vật và tiêu điểm ở gần vật nhất. Xác định tọa độ của một số điểm đặc biệt trên đồ thị.

**Giải.** Khi dịch chuyển vật trước thấu kính hội tụ xảy ra 2 trường hợp:

- Vật nằm ngoài khoảng tiêu cự, ảnh thật (Hình 1a).
- Vật nằm trong khoảng tiêu cự, ảnh ảo (Hình 2a).

**Trường hợp 1:** Từ hình vẽ ta thấy  $\frac{H_1}{h} = \frac{F}{l}$ . Khi

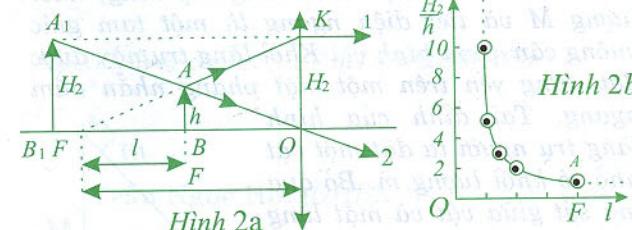
$l$  tăng từ 0 đến  $\infty$  thì  $\frac{H_1}{h}$  giảm từ  $\infty$  về 0. Điểm đặc biệt là điểm A ( $F; 1$ ). Đồ thị  $\frac{H_1}{h}(l)$  được biểu diễn trên Hình 1b.



**Trường hợp 2:** Từ hình vẽ ta thấy  $\frac{H_2}{h} = \frac{F}{l}$ .

Khi  $l$  tăng từ 0 đến F thì  $\frac{H_2}{h}$  giảm từ  $\infty$  về 1.

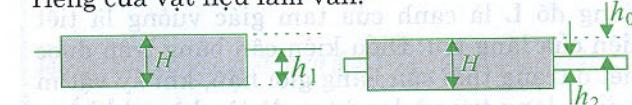
Điểm đặc biệt là điểm A ( $F; 1$ ). Đồ thị  $\frac{H_2}{h}(l)$  được biểu diễn trên Hình 2b.



**CS5/101.** Một tấm ván dày  $H = 5,0\text{ cm}$  nổi trên mặt nước với phần chìm trong nước của nó là  $h_1 = 3,5\text{ cm}$ . Người ta đổ trên mặt nước một lớp dầu dày  $h_2 = 2,0\text{ cm}$ . Tính độ cao của phần nhô lên khỏi mặt nước của tấm ván. Biết khối lượng riêng của nước và dầu lần lượt là:

$$\rho_0 = 1,0\text{ g/cm}^3 \text{ và } \rho = 0,8\text{ g/cm}^3$$

**Giải.** Gọi S là diện tích tấm ván,  $\rho_1$  là khối lượng riêng của vật liệu làm ván.



Tấm ván nổi trên mặt nước nên:  $mg = F_A$ ;

$$\Leftrightarrow SH\rho_1g = Sh_1\rho_0g \Leftrightarrow \rho_1 = \rho_0 \frac{h_1}{H} \quad (1)$$

Khi độ dâu lên trên mặt nước, một phần tấm ván ngập trong nước, một phần ngập trong dầu. Gọi  $h_0$  là độ cao phần nổi của tấm ván,  $H - h_2 - h_0$  là độ sâu ngập trong nước của tấm ván. Điều kiện cân bằng của tấm ván là:  $mg = F_{A1} + F_{A2}$

$$\Leftrightarrow SH\rho_1g = S(H - h_2 - h_0)\rho_0g + Sh_2\rho g.$$

Kết hợp với (1)

$$\Rightarrow \rho_0h_1 = (H - h_2 - h_0)\rho_0 + h_2\rho$$

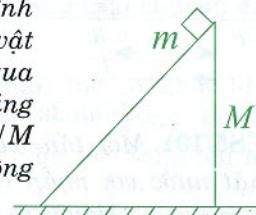
$$\Rightarrow h_0 = H - h_1 - \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right)h_2.$$

Thay số ta tìm được  $h_0 = 1,1\text{cm}$ . Suy ra độ cao của phần nhô lên khỏi mặt nước của tấm ván là  $3,1\text{cm}$ .

**Các bạn có lời giải đúng:** Chu Minh Thông 9D, Lê Đức Cường 9G, THCS Đặng Thai Mai, TP Vinh, Hoàng Quang Minh 9A THCS Lý Nhãnh Quang, Đỗ Lương, Nghệ An; Vũ Thị Dịu 9A3, THCS TT Đông Hưng Thái Bình; Đặng Minh Ngọc, 9B THCS TT Sông Thao, Cẩm Khê, Phú Thọ; Trần Anh Tài, 9A THCS Yên Phong, Yên Phong, Nguyễn Quang Huy, Trần Anh Tuấn 9A2 THCS Nguyễn Đăng Đạo, TP Bắc Ninh, Bắc Ninh; Khổng Anh Tuấn, 9A THCS Lập Thạch, Lập Thạch, Lương Thị Nguyệt Hằng, 9A THCS Tam Dương, Tam Dương, Ngô Thị Nhụng 8A THCS Yên Lạc, Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

## TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

**TH1/101.** Ba tấm nhựa hình chữ nhật được dán với nhau thành một hình lăng trụ rỗng, khối lượng  $M$  và tiết diện ngang là một tam giác vuông cân (xem hình vẽ). Khối lăng trụ này được đặt đứng yên trên một mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Tại đỉnh của hình lăng trụ người ta đặt một vật nhỏ có khối lượng  $m$ . Bỏ qua ma sát giữa vật và mặt lăng trụ, hãy xác định tỉ số  $m/M$  để khi vật trượt xuống không làm nghiêng khối lăng trụ.



**Giải.** Điều kiện cân bằng mômen của các lực làm lăng trụ quay theo chiều kim đồng hồ và làm quay theo chiều ngược lại đối với trục trùng với một cạnh góc vuông là:

$$\frac{1+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}Mg\frac{L}{2} = mg\frac{\sqrt{2}L}{2}$$

trong đó  $L$  là cạnh của tam giác vuông là tiết diện của lăng trụ. Điều kiện cân bằng trên được viết ở trạng thái cân bằng giới hạn, khi ấy vật  $m$  ở đỉnh lăng trụ và lăng trụ đè lên bàn chỉ bằng cạnh của góc vuông là:

$$\frac{m}{M} = 1$$

**Các bạn có lời giải đúng:** Trần Quang Khanh 12TN2 THPT Tăng Bạt Hổ, Hoài Nhơn, Bình Định; Vũ Công Lập 11A2 THPT Đông Thùy Anh, Thái Bình; Phan Việt Đức 11A3 THPT Chuyên Vĩnh Phúc.

**TH2/101.** Một hạt xâm qua một vành cứng, cố định, bán kính  $R$ . Mặt phẳng của vành nằm ngang. Tại một thời điểm nào đó, người ta truyền cho hạt một vận tốc  $V_0$  theo phương tiếp tuyến. Hãy xác định lực do vành tác dụng lên hạt tại hai thời điểm: ngay sau khi bắt đầu chuyển động và ngay trước khi dừng lại. Tìm quãng đường hạt đi được cho đến khi dừng lại. Biết hệ số ma sát giữa hạt và vành bằng  $\mu$ .

**Giải.** Trong quá trình chuyển động, phản lực  $N$  của vành lên hạt có hai thành phần: một thành phần cân bằng với trọng lực và một thành phần hướng vào tâm vành. Khi hạt có vận tốc  $v$ , phản lực  $N$  bằng:

$$N = \sqrt{m^2g^2 + m^2\frac{v^4}{R^2}} = m\sqrt{g^2 + \frac{v^4}{R^2}}$$

Lực mà vành tác dụng lên hạt:

$$F = \sqrt{N^2 + F_{ms}^2} = N\sqrt{1 + \mu^2} = m\sqrt{1 + \mu^2}\cdot\sqrt{g^2 + \frac{v^4}{R^2}}$$

Khi bắt đầu chuyển động,  $v = v_0$ :

$$F = m\sqrt{1 + \mu^2}\cdot\sqrt{g^2 + \frac{v_0^4}{R^2}}$$

Ngay trước khi dừng lại,  $v = 0$ :  $F = mg\sqrt{1 + \mu^2}$ .

Xét khi hạt có vận tốc  $v$ , theo định luật II Newton:

$$\begin{aligned} m\frac{dv}{dt} &= -\mu N \Leftrightarrow mv\frac{dv}{ds} = -\mu m\cdot\sqrt{g^2 + \frac{v^4}{R^2}} \\ &\Rightarrow ds = -\frac{vdv}{\mu\sqrt{g^2 + \frac{v^4}{R^2}}} \end{aligned}$$

Đặt  $v^2 = u$  rồi tích phân hai vế ta thu được kết quả:

$$\begin{aligned} S &= -\frac{1}{2\mu}R\ln(u + \sqrt{u^2 + g^2R^2}) \Big|_{v_0^2}^0 \\ &\Rightarrow S = \frac{R}{2\mu}\ln\left(\frac{v_0^2}{gR} + \sqrt{\frac{v_0^4}{g^2R^2} + 1}\right) \end{aligned}$$

**Các bạn có lời giải đúng:** Đinh Ngọc Hải 12 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Đặng Hữu Tùng 11 Lý THPT Chuyên Thái Nguyên; Lê Xuân Bảo 10A3 THPT Phan Bội Châu, Nghệ An; Bùi Xuân Hiển 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Trần Quang Khanh 12TN2 THPT Tăng Bạt

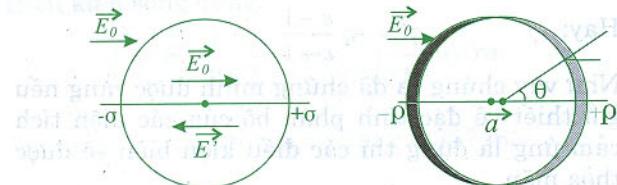
Hồ, Hoài Nhơn, Bình Định; Lê Hoài Nam 11Lý  
THPT Chuyên Nguyễn Du, Đak lak.

**TH3/101.** Một quả cầu kim loại nhỏ bán kính  $r$  đặt trong một điện trường đều có cường độ  $\vec{E}$ . Hãy tìm

- + phân bố mật độ điện tích mặt trên quả cầu
- + mômen lưỡng cực cảm ứng của quả cầu.

**Giải.** Trên mặt cầu kim loại đặt trong điện trường xuất hiện các điện tích cảm ứng. Đồng thời các điện tích này phải được phân bố sao cho điện trường tổng hợp trong quả cầu bằng 0. Nói cách khác, cần phải nghĩ ra một phân bố các điện tích trên mặt cầu với mật độ  $\sigma$  sao cho điện trường  $\vec{E}'$  do chúng sinh ra là đều, có độ lớn bằng độ lớn của điện trường ngoài  $\vec{E}$  nhưng ngược chiều.

Ta biết rằng điện trường trong hốc cầu ở trong một hình cầu tích điện đều là một trường đều. Ta sẽ sử dụng ở đây kết quả này.



Ta biểu diễn quả cầu như chồng chập của hai quả cầu tích điện đều với điện tích trái dấu và được đặt dịch so với nhau một vectơ  $\vec{a}$  có độ lớn là nhỏ. Khi đó điện tích “còn lại” chỉ ở trong một lớp bề mặt nhỏ có độ dày biến thiên. Với độ dịch  $a$  nhỏ, điện tích khối của lớp có thể thay bằng điện tích mặt, đồng thời mật độ điện tích mặt sẽ tỷ lệ với bê dày của lớp. Trường tạo bởi các điện tích cảm ứng có thể tính theo công thức:

$$E' = \frac{\rho a}{3\epsilon_0}$$

Khi đặt cường độ trường này bằng cường độ trường ngoài, ta được:

$$\rho a = 3\epsilon_0 E_0$$

Thường để thuận tiện người ta thường xét mật độ điện tích mặt như một hàm của góc  $\theta$  lập bởi hướng của trường và hướng đến điểm quan sát. Bê dày của lớp tích điện tại điểm được xác định bởi góc  $\theta$  bằng  $h = a \cos \theta$ . Bởi vậy mật độ điện tích mặt tuân theo phương trình:

$$\sigma = \rho h = \rho a \cos \theta = 3\epsilon_0 E_0 \cos \theta$$

Như vậy chúng ta đã biểu diễn phân bố các điện tích cảm ứng như chồng chất của hai quả cầu tích điện đều đặt dịch so với nhau một đoạn nhỏ. Mà ta biết rằng trường của quả cầu tích điện đều trùng với điện trường của điện tích điểm đặt ở tâm, bởi vậy mômen lưỡng cực của quả cầu bằng

một mômen lưỡng cực của hai điện tích điểm đặt tại tâm hai quả cầu:

$$d = Qa = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho a = 4\pi R^3 \epsilon_0 E_0$$

**Các bạn có lời giải đúng:** Đinh Ngọc Hải 12 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Bùi Xuân Hiển 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Lê Hoài Nam 11Lý THPT Chuyên Nguyễn Du, Đak lak; Đặng Hữu Tùng 11 Lý THPT Chuyên Thái Nguyên; Lê Xuân Bảo 10A3 THPT Phan Bội Châu, Nghệ An.

**TH4/101.** "Khí" gồm các quả cầu nhỏ giống hệt nhau, bán kính  $r$ , với nồng độ là  $n$ . Khoảng cách trung bình giữa các quả cầu rất lớn hơn bán kính của chúng. Tìm hằng số điện môi của "khí" này.

Cho biết hằng số điện môi của không khí  $\epsilon = 1,00058$ . Hãy xác định kích thước trung bình của các phân tử không khí.

**Giải.** Giả sử "khí" ở trong một điện trường ngoài có cường độ  $E_0$ . Khi đó mỗi quả cầu có một mômen lưỡng cực cảm ứng riêng được tính theo công thức ở bài tập trước:  $d = 4\pi\epsilon_0 R^3 E_0$ . Như vậy, mômen lưỡng cực toàn phần của khí tính trên một đơn vị thể tích (gọi là độ phân cực của môi trường) được xác định theo công thức:

$$P = nd = 4\pi r^3 n \epsilon_0 E_0$$

Sử dụng công thức cho trong đề bài:

$$\epsilon \epsilon_0 \vec{E} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P},$$

$$\text{Ta có: } \epsilon \epsilon_0 E_0 = \epsilon_0 E_0 + P = \epsilon_0 E_0 + 4\pi r^3 n \epsilon_0 E_0$$

Từ đây suy ra hằng số điện môi của "khí" đang xét:  $\epsilon = 1 + 4\pi r^3 n$

Tất nhiên các phân tử của không khí không phải là các quả cầu kim loại, nhưng công thức trên cho ta một đánh giá về hằng số điện môi của khí và ta sử dụng nó để đánh giá bán kính trung bình của các phân tử:

$$r = \sqrt[3]{\frac{\epsilon - 1}{4\pi n}}$$

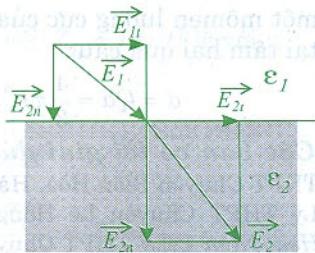
Nồng độ phân tử trong những điều kiện tiêu chuẩn được tính theo công thức  $p = nkT$  với  $p$  và  $T$  là áp suất và nhiệt độ của khí. Từ đây ta suy ra biểu thức đánh giá kích thước của các phân tử

$$r = \sqrt[3]{\frac{\epsilon - 1 \cdot kT}{4\pi p}} \approx 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Con số ta vừa nhận được hơi thấp hơn, nhưng về bậc độ lớn thì hoàn toàn phù hợp với thực tế. Trong tính toán trên ta đã coi mật độ khí là nhỏ nên đã bỏ qua tương tác của các quả cầu.

**Tính toán điện trường khi có mặt các chất điện môi phức tạp hơn rất nhiều so với giải các bài toán tương tự đối với các vật dẫn.** Về mặt toán

học, phức tạp đó nằm ở các điều kiện biên. Chẳng hạn, đối với các vật dẫn nằm trong một trường tĩnh điện, các điều kiện sau được thỏa mãn: điện thế của vật dẫn là hằng số; vectơ cường độ của trường ở bề mặt vật dẫn thì vuông góc với mặt đó.



Trên mặt biên của các điện môi, khi không có các điện tích tự do, các điều kiện sau được thỏa mãn:

- Các thành phần tiếp tuyến của vectơ cường độ điện trường là nhau:  $E_{1t} = E_{2t}$
- Các thành phần pháp tuyến của vectơ cường độ điện trường có sự gián đoạn (tức không liên tục), nghĩa là:  $\varepsilon_1 E_{1n} = \varepsilon_2 E_{2n}$

Trong đó  $\varepsilon_1$  và  $\varepsilon_2$  là hằng số điện môi của hai môi trường tiếp giáp nhau. Mật độ điện tích mặt trên biên có thể tìm từ định lý Gauss và ta có công thức:  $\sigma' = \varepsilon_0 (E_{2n} - E_{1n})$

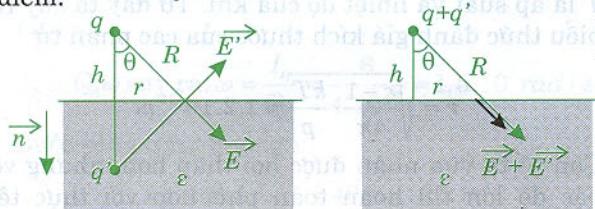
**Các bạn có lời giải đúng:** Đinh Ngọc Hải 12 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Bùi Xuân Hiển 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định.

**TH5/101.** Điện tích điểm  $q$  đặt cách mặt giới hạn phẳng rộng vô hạn của một khối điện môi (hằng số điện môi  $\varepsilon$ ) một khoảng bằng  $h$ . Tính

(a) Phân bố của mật độ điện tích phân cực trên mặt của khối;

(b) Lực tác dụng của điện tích điểm và khối.

**Giải.** Giả sử rằng trên biên phẳng của một chất điện môi tương tác với điện tích điểm  $q$  xuất hiện các điện tích phân cực có phân bố  $\sigma'$  trùng với phân bố điện tích trên bề mặt vật dẫn trong những điều kiện tương tự (xem phần 4 của bài toán này). Một phân bố như vậy của các điện tích bề mặt sẽ tạo ra trong nửa không gian một trường tương đương với trường của điện tích điểm.



Do vậy ta sẽ khảo sát trường trong nửa mặt phẳng trên ở bên trên chất điện môi như chồng chập của hai điện tích điểm  $q$  và  $q'$  đặt ở hai phía khác nhau của biên, còn trường ở bên trong điện môi như trường của hai điện tích điểm  $q$  và

$q'$  đặt ở cùng một điểm. Để chứng minh sự đúng đắn của giả thiết đó cần phải chứng tỏ các điều kiện biên được thỏa mãn. Dễ dàng thấy rằng điều kiện bằng nhau của thành phần tiếp tuyến luôn thỏa mãn với mọi giá trị của điện tích ảnh  $q'$ . Nay ta sẽ chọn độ lớn của điện tích  $q'$  sao cho điều kiện biên đối với thành phần pháp tuyến cũng thỏa mãn. Theo giả thiết của ta, trong nửa không gian bên trên điện môi, ở lân cận biên, thành phần pháp tuyến của trường được xác định bởi công thức:

$$E_{1n} = \frac{q - q'}{4\pi\varepsilon_0 R^2} \cos\theta$$

Và thành phần này ở trong chất điện môi ngay dưới biên:

$$E_{1n} = \frac{q + q'}{4\pi\varepsilon_0 R^2} \cos\theta$$

Điều kiện biên  $\varepsilon_1 E_{1n} = \varepsilon_2 E_{2n}$  sẽ thỏa mãn tại mọi điểm trên biên nếu đặt:  $q - q' = \varepsilon(q + q')$

$$\text{Hay: } q' = -q \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 1}$$

Như vậy chúng ta đã chứng minh được rằng nếu giả thiết về đặc tính phân bố của các điện tích cảm ứng là đúng thì các điều kiện biên sẽ được thỏa mãn.

Nếu áp dụng công thức  $\sigma' = \varepsilon_0 (E_{2n} - E_{1n})$  để tính độ lớn mật độ điện tích mặt trong trường hợp này, ta sẽ thu được kết quả:

$$\sigma' = \frac{2q'}{4\pi R^2} \cos\theta = -\frac{q}{2\pi} \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 1} \cdot \frac{h}{(h^2 + r^2)^{3/2}}$$

Lực tác dụng lên điện tích điểm  $q$  có thể được tính như lực tương tác hai điện tích điểm  $q$  và  $q'$  là:  $F = \frac{qq'}{4\pi\varepsilon_0 (2h)^2} = -\frac{q^2}{16\pi h^2} \cdot \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 1}$

#### Ghi chú:

Ta thấy rằng, trong trường hợp này, trường bên trong chất điện môi trùng với trường của điện tích điểm có độ lớn bằng

$$q + q' = q - q \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 1} = q \cdot \frac{\varepsilon + 1 - \varepsilon + 1}{\varepsilon + 1} = \frac{2q}{\varepsilon + 1}$$

Điều này có nghĩa là chất điện môi làm giảm cường độ điện trường, nhưng không phải  $\varepsilon$  lần như trong một chất điện môi vô hạn.

**Các bạn có lời giải đúng:** Đinh Ngọc Hải 12 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Bùi Xuân Hiển 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Trần Quang Khanh 12TN2 THPT Tăng Bạt Hổ, Hoài Nhơn, Bình Định; Cao Ngọc Thái A3K40 THPT Chuyên THPT Phan Bội Châu, Nghệ An; Lê Hoài Nam 11Lý THPT Chuyên Nguyễn Du, Đăk lăk; Đặng Hữu Tùng 11 Lý THPT Chuyên Thái Nguyên.

## DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN

### VẬT LÝ

**L1/101.** Hai thanh kim loại  $AB$  và  $CD$  có cùng chiều dài  $l$ , điện trở  $R$  và khối lượng tương ứng là  $M$  và  $m$  ( $M > m$ ). Hai thanh được nối với nhau bằng dây dẫn mềm không dẫn thành mạch kín và được vắt qua một thanh tròn, nhấn nampus ngang như hình vẽ. Đặt hệ trong từ trường đều có cảm ứng từ  $\vec{B}$  vuông góc với mặt phẳng mạch điện. Biết rằng thanh  $AB$  chuyển động đều đi xuống. Tìm vận tốc của chuyển động.

**Giải.** Giả sử từ trường vuông góc với mặt phẳng tờ giấy hướng vào trong thì suất điện động cảm ứng  $\varepsilon_1 = Bvl$  trên thanh  $AB$  có phương  $A \rightarrow B$ . Suất điện động trên thanh  $CD$  là  $\varepsilon_2 = Bvl$  hướng  $D \rightarrow C$ . Dòng điện trong mạch kín  $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow C$  và cường độ dòng  $i = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) / 2R = Bvl / R$ . Thanh  $AB$  chịu tác dụng của lực Ampe hướng lên,  $CD$  hướng xuống dưới, độ lớn đều bằng:

$$f = iBl = \frac{B^2 l^2 v}{R}$$

Khi thanh  $AB$  trượt đều xuống dưới thì:

$$T + f = Mg$$

và đối với thanh  $CD$ , ta có:  $T = f + mg$ ,

ở đây  $T$  là lực kéo của dây dẫn.

Giải ra:  $2f = (M - m)g$

vì:  $\frac{2B^2 L^2 v}{R} = (M - m)g$

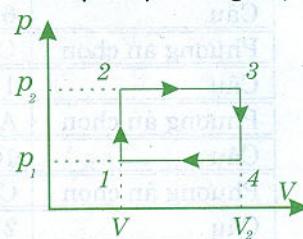
tìm được:  $v = \frac{(M - m)gR}{2B^2 l^2}$

**Các bạn có lời giải đúng:** Nguyễn Ngọc Minh A2K48 THPT TX Thái Hòa, Nguyễn Văn Tiệp THPT Hậu Lộc IV, Nghệ An

**L2/101.** Một mol khí lý tưởng thực hiện quá trình biến đổi lần lượt qua các trạng thái 1, 2, 3, 4, rồi trở về 1 (gọi là 1 chu trình). 1 - 2 và 3 - 4 là hai quá trình đẳng tích, 2 - 3 và 4 - 1 là hai quá trình đẳng áp. 2 và 4 nằm trên cùng một đường đẳng nhiệt. Biết nhiệt độ tại 1 và 3 tương ứng là  $T_1$  và  $T_3$ . Tính công mà khí thực hiện trong một chu trình.

**Giải.** Trong một chu trình công một mol khí lý tưởng khí thực hiện bằng diện tích hình chữ nhật trên đồ thị  $p-V$  như hình vẽ.

Suy ra:



$$W = (p_2 - p_1)(V_2 - V_1) = p_1 V_1 + p_2 V_2 - (p_1 V_2 + p_2 V_1)$$

Phương trình trạng thái khí lý tưởng tại 4 điểm là:

$$p_1 V_1 = RT_1 \quad (1)$$

$$p_2 V_1 = RT \quad (2)$$

$$p_2 V_2 = RT_3 \quad (3)$$

$$p_1 V_2 = RT \quad (4)$$

(1)  $\rightarrow$  (2) và (3)  $\rightarrow$  (4) là hai quá trình đẳng tích. Lấy (1) chia cho (2) và (3) chia cho (4), ta có:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T} \text{ và } \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_3}{T} \quad \text{Từ đó ta có: } T = \sqrt{T_1 T_3}$$

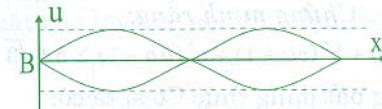
Thay vào công thức tính công:

$$W = R(T_1 + T_3 - 2\sqrt{T_1 T_3}) = R(\sqrt{T_1} - \sqrt{T_3})^2$$

**Các bạn có lời giải đúng:** Trịnh An Bình 11A1 THPT TX Thái Hòa, Nghệ An; Trần Thị Thu Hương 11Toán2 THPT chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định.

**L3/101.** Trên dây  $AB$  có sóng dừng với bước sóng  $\lambda$ , đầu  $B$  là một nút. Tìm điểm gần  $B$  nhất có biên độ dao động bằng một nửa biên độ dao động cực đại của sóng dừng.

**Giải.** Chọn trục tọa độ như (hình vẽ).



Điểm B là một nút, phương trình sóng tới B:

$$u_t = A \cos\left(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

Phương trình sóng phản xạ ở B:

$$u_p = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} - \pi\right)$$

Phương trình sóng tại điểm M bất kì:

$$u_M = u_t + u_p = A \cos\left(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda}\right) + A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} - \pi\right)$$

$$\Rightarrow u_M = 2A \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Điểm có biên độ dao động bằng nửa biên độ cực đại là điểm dao động ứng với biên độ bằng A.

Tức là :

$$\cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2\pi x_{\min}}{\lambda} + \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x_{\min} = \frac{\lambda}{12}$$

Từ đây ta thấy các điểm nằm cách nút dao động của sóng dừng một khoảng  $\frac{\lambda}{12}$  đều dao động với biên độ bằng một nửa biên độ cực đại.

**Các bạn có lời giải đúng:** Nguyễn Văn Tiệp THPT Hậu Lộc IV, Nghệ An.

## DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

**T1/101.** Tìm tất cả các hàm  $f: Z \rightarrow Z$  sao cho:

$$f(n^2) = f(n+m)f(n-m) + m^2 \text{ với mọi } n, m \in Z$$

**Giải.** Lấy  $m = 0$ , ta có  $f(n^2) = f^2(n)$ . Do đó  $f(0) = f^2(0)$ , suy ra  $f(0) = 0$  hoặc  $f(0) = 1$ . Lấy  $m = n$  thì  $f(n^2) = f(2n)f(0) + n^2$ , với  $n = 2$ , ta có  $f(4) = f(4)f(0) + 4$ . Suy ra  $f(0) = 0$ , nên  $f^2(n) = n^2$  và  $f(n^2) = n^2$ . Suy ra  $f(n) = n$  hoặc  $f(n) = -n$ . Ta sẽ chứng minh  $f(n) = n$ . Thật vậy giả sử tồn tại  $n_1 \neq 0$  sao cho  $f(n_1) = -n_1$ , khi đó với mọi  $m, n$  sao cho  $n - m = n_1$  thì  $f(n+m) = -n - m$ . Ta chọn  $m, n$  một cách thích hợp sao cho  $n + m$  là số chính phương suy ra vô lý. Đpcm

**Các bạn có lời giải đúng:** Trần Võ Hoàng, lớp 12 A1 Toán, THPT chuyên Hà Tĩnh; Hoàng Văn Chân, Chu Tự Tài, lớp 11A12, THPT Diễn Châu 2, Nghệ An; Trần Trí Dũng, lớp 11A1, THPT Đông Thụy Anh, Thái Bình.

**T2/101.** Cho  $a, b, c$  là các số dương sao cho  $a+b+c = abc$ . Chứng minh rằng:

$$a^5(bc-1) + b^5(ca-1) + c^5(ab-1) \geq 54\sqrt{3}$$

**Giải.** Áp dụng bất đẳng thức Cô si ta có:

$$abc = a + b + c \leq \frac{\sqrt[3]{abc}}{3}, \text{ do đó } abc \geq 3\sqrt{3}$$

Ta có:  $a^5(bc-1) + b^5(ca-1) + c^5(ab-1)$

$$\begin{aligned} &= abc(a^4 + b^4 + c^4) - (a^5 + b^5 + c^5) \\ &= (a+b+c)(a^4 + b^4 + c^4) - (a^5 + b^5 + c^5) \\ &= a(b^4 + c^4) + b(c^4 + a^4) + c(a^4 + b^4) \\ &\geq 6(abc)^{\frac{5}{3}} \geq 54\sqrt{3} \end{aligned}$$

**Các bạn có lời giải đúng:** Trần Anh Tài, lớp 9A, THCS Yên Phong, Bắc Ninh; Đinh Ngọc Hải, lớp 12 Lý, THPT chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Trần Võ Hoàng, lớp 12 A1 Toán, THPT chuyên Hà Tĩnh; Chu Minh Thông, lớp 9D, THCS Đăng Thái Mai, Hoàng Văn Chân, Chu Tự Tài, lớp 11A12, THPT Diễn Châu 2, Nghệ An; Bùi Xuân Linh, lớp 9A4, THCS Lâm Thao, Phú Thọ; Nguyễn Văn Hưng, lớp 11A6, THPT Chu Văn An, Đặng Hữu Tùng, lớp 11 Lý, THPT chuyên Thái Nguyên; Vũ Đức Nghĩa, lớp 10A1, Trần Trí Dũng, lớp 11A1, THPT Đông Thụy Anh, Thái Bình.

**T3/101.** Cho tam giác  $ABC$ , cạnh  $BC$  cố định,  $A$  là một điểm thay đổi sao cho  $AC > AB$ .  $M$  là trung điểm của  $BC$ ,  $(O; R)$  là đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ ,  $H$  là trực tâm,  $G$  là trọng tâm của tam giác  $ABC$ . Giả sử đường thẳng  $OH$ , vuông góc với  $AM$ .

a) Tìm quỹ tích điểm  $A$

b) Chứng minh rằng  $120^\circ < \angle BGC$

**Giải.** a) Do  $OH$  vuông góc với  $AM$  nên  $\angleAGO = 90^\circ$ . Do  $OA = OC$  và  $OM \perp MC$  nên ta có:  $AG^2 - GM^2 = AO^2 - OM^2 = OC^2 - OM^2 = MC^2$ . Do  $AG = 2GM$  nên  $3GM^2 = MC^2$ . Do vậy,  $\sqrt{3}GM = MC$  suy ra  $AM = 3GM = \sqrt{3}MC$ . Xét các tam giác đều  $PBC$  và  $QBC$  ( $P$  và  $Q$  nằm ở hai nửa mặt phẳng khác nhau bờ  $BC$ ). Thì  $AM = PM = QM = \sqrt{3}MC$ . Do vậy  $A$  nằm trên đường tròn đường kính  $PQ$ . Mà  $AB < AC$ , nên  $A$  nằm trên nửa đường tròn đường kính  $PQ$  (thuộc nửa mặt phẳng bờ  $PQ$  có chứa điểm  $B$ ).

b) Không mất tính tổng quát, giả sử  $A, P$  nằm cùng nửa mặt phẳng bờ  $BC$ . Gọi  $S$  là trọng tâm tam giác đều  $PBC$ . Do đó,  $\angle BSC = 120^\circ$  và  $MS = \frac{1}{\sqrt{3}}MC = MG$ . Gọi  $T$  là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác  $SBC$  thì  $S, M, T$  thẳng hàng và  $GT < MG + MT = MS + MT = TS$ . Do vậy,  $G$  nằm trong cung  $BSC$ . Hay:  $\angle BGC < \angle BSC = 120^\circ$ .

## GIÚP BẠN ÔN TẬP



(tiếp theo trang 27)

**Câu 25.** Phát biểu nào sau đây về cách ngắm chừng của kính hiển vi là đúng?

A. Điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

B. Điều chỉnh khoảng cách giữa mắt và thị kính sao cho ảnh của vật qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

C. Điều chỉnh khoảng cách giữa vật và vật kính sao cho ảnh qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

D. Điều chỉnh tiêu cự của thị kính sao cho ảnh cuối cùng qua kính hiển vi nằm trong khoảng nhìn rõ của mắt.

ĐÁP ÁN:

Câu	1	2	3	4	5
Phương án chọn	D	C	A	C	A
Câu	6	7	8	9	10
Phương án chọn	C	D	A	B	C
Câu	11	12	13	14	15
Phương án chọn	A	B	D	C	D
Câu	16	17	18	19	20
Phương án chọn	C	C	C	A	C
Câu	21	22	23	24	25
Phương án chọn	A	A	B	B	C



## ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC & CAO ĐẲNG

### ĐỀ SỐ 4

**Câu 1.** Chọn đáp án đúng khi nói về vật dao động điều hòa:

- A. Vận tốc và gia tốc luôn cùng chiều
- B. Động năng của vật biến thiên điều hòa với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật
- C. Gia tốc của vật sớm pha  $\pi/2$  so với li độ
- D. Vận tốc của vật trễ pha  $\pi/2$  so với li độ

**Câu 2.** Một con lắc lò xo có  $m = 200\text{g}$ ;  $k = 20\text{N/m}$  dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang có hệ số ma sát  $\mu = 0,1$ . Nén lò xo vào một khoảng A (so với vị trí lò xo không nén không giãn) rồi thả ra. Khi qua vị trí cân bằng lần đầu vật có tốc độ  $v = \sqrt{0,8}\text{m/s}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Biên độ A ban đầu của vật là :

- A. 10cm    B. 15cm    C. 8cm    D. 12cm

**Câu 3.** Một con lắc lò xo có  $k = 20\text{N/m}$  dao động điều hòa với tần số 3 Hz. Biết trong một chu kỳ khoảng thời gian để vật có độ lớn gia tốc không vượt quá  $360\sqrt{3}\text{cm/s}^2$  là  $\frac{2}{9}(s)$ , lấy  $\pi^2 = 10$ .

Năng lượng dao động là:

- A. 2mJ    B. 6mJ    C. 4mJ    D. 8mJ

**Câu 4.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra 1cm. Cho vật dao động điều hòa với tốc độ cực đại bằng  $20\pi\text{cm/s}$ . Lấy  $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$ . Biên độ dao động của vật là:

- A. 1,5cm    B. 2,5cm    C. 1cm    D. 2cm

**Câu 5.** Lực tổng hợp gây ra dao động điều hòa của một vật

- A. luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. có độ lớn không đổi theo thời gian.
- C. có độ lớn biến thiên điều hòa theo thời gian.
- D. A, C đúng; B sai.

**Câu 6.** Cho một hệ dao động (hình vẽ): vật có khối lượng  $m$ ; hai lò xo có độ cứng  $k_1, k_2$ ; mặt phẳng nghiêng một góc  $\alpha$ . Vật dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$  bằng:

- A.  $\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$     B.  $\sqrt{\frac{(k_1 + k_2) \cdot \cos \alpha}{m}}$

$$C. \sqrt{\frac{k_1 k_2}{(k_1 + k_2)m}}$$

$$D. \sqrt{\frac{(k_1 k_2) \cos \alpha}{(k_1 + k_2)m}}$$

**Câu 7.** Một vật dao động điều hòa có biên độ 5cm. Khi vật có tốc độ  $10\text{cm/s}$  thì độ lớn gia tốc là  $40\sqrt{3}\text{cm/s}^2$ . Chu kỳ dao động là:

- A.  $\frac{\pi}{4}(s)$     B.  $\frac{\pi}{2}(s)$     C.  $\pi(s)$     D.  $\frac{\pi}{3}(s)$

**Câu 8.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát có  $k = 1,6\text{N/m}$  và  $m = 0,1\text{kg}$ . Ban đầu giữ vật m tại vị trí mà lò xo bị nén 6cm so với vị trí cân bằng. Cũng tại vị trí cân bằng đặt một vật M = 0,2kg đứng yên. Buông nhẹ lò xo để vật m chuyển động và va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật M. Sau va chạm vật m dao động điều hòa với biên độ là:

- A. 8cm    B. 4cm    C. 2cm    D. 6cm

**Câu 9.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát có độ cứng  $k = 10\text{N/m}$ . Ban đầu giữ vật m tại vị trí mà lò xo bị nén 8cm. Đặt một vật có khối lượng  $m' = m$  trên mặt phẳng và sát với vật m. Buông nhẹ để hai vật chuyển động theo phương của trục lò xo. Năng lượng của con lắc lò xo trên sau khi vật m rời vật m là:

- A. 16mJ    B. 8mJ    C. 20mJ    D. 12mJ

**Câu 10.** Một đồng hồ quả lắc chạy chính xác ở  $20^\circ\text{C}$ . Biết nhiệt độ tăng lên  $1^\circ\text{C}$  thì chiều dài con lắc tăng thêm 0,001%. Nhiệt độ mà đồng hồ chạy chậm 2s trong một ngày đêm là:

- A.  $22,63^\circ\text{C}$     B.  $24,63^\circ\text{C}$   
C.  $26,36^\circ\text{C}$     D.  $20,36^\circ\text{C}$

**Câu 11.** Một con lắc đơn có dây treo bằng kim loại và có hệ số nở dài  $\alpha = 2 \cdot 10^{-5} \cdot K^{-1}$  ở mặt đất nhiệt độ  $30^\circ\text{C}$ . Dựa lên độ cao h, ở đó nhiệt độ  $10^\circ\text{C}$  thì thấy trong một ngày đêm con lắc chạy nhanh 4,32(s). Cho bán kính Trái Đất  $R = 6400\text{km}$ . Độ cao h là:

- A. 0,48km    B. 1,6km    C. 0,64km    D. 0,96km

**Câu 12.** Một con lắc đơn dao động nhỏ có chu kỳ  $T = 1,9\text{s}$ . Tích điện âm cho vật và cho con lắc dao động trong một điện trường đều có chiều thẳng đứng hướng xuống dưới thì thấy chu kỳ  $T' = 2T$ . Nếu đảo chiều của điện trường và giữ nguyên độ lớn của điện trường thì chu kỳ dao động mới  $T''$  là:

- A. 2,2(s)    B. 1,78(s)    C. 1,44(s)    D. 1,21(s)

**Câu 13.** Một đồng hồ quả lắc (xem như một con lắc đơn) chạy đúng giờ tại thành phố A, nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,787\text{m/s}^2$ . Dưa đồng

hồ đến thành phố B tại đó nhiệt độ thấp hơn  $10^{\circ}\text{C}$  so với A và có gia tốc trọng trường  $g' = 9,794 \text{ m/s}^2$ . Hệ số nở dài của thanh treo quả lắc là  $\alpha = 2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . Trong một ngày đêm, đồng hồ tại B chạy

- A. nhanh 39,52(s)      B. chậm 39,52(s)  
C. nhanh 36,42(s)      D. chậm 36,56(s)

**Câu 14.** Chọn đáp án sai: Khi con lắc đơn dao động với góc nhỏ thì chu kỳ

- A. phụ thuộc vào chiều dài con lắc.  
B. phụ thuộc vào biên độ dao động.  
C. không phụ thuộc vào khối lượng của con lắc.  
D. phụ thuộc vào gia tốc trọng trường nơi có con lắc.

**Câu 15.** Một con lắc đơn có  $l = 1\text{m}$  dao động tại nơi có  $g = 10\text{m/s}^2$ . Kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng một góc  $\alpha_0 = 10^{\circ}$  rồi thả nhẹ. Tốc độ của con lắc tại vị trí có động năng bằng thế năng là : (cho  $\pi^2 = 10$ )

- A. 39,28 cm/s      B. 27,28 cm/s  
C. 42,50 cm/s      D. 18,62 cm/s

**Câu 16.** Một con lắc đơn có  $m = 100\text{g}$ ; chiều dài  $l = 1\text{m}$ , dao động tại nơi có  $g = 10\text{m/s}^2$ . Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một góc  $\alpha_0 = 60^{\circ}$  rồi thả nhẹ. Lực căng của dây tại vị trí có thế năng bằng hai lần động năng là:

- A. 1,25(N)      B. 1(N)      C. 0,75 (N)      D. 0,5(N)

**Câu 17.** Một vật đồng thời thực hiện hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số:

$$x_1 = 5 \sin(10\pi t + \pi/6) \text{ cm}$$

và:  $x_2 = 5 \cos(10\pi t) \text{ cm}$ .

Tốc độ của vật ở thời điểm  $t = \frac{1}{10}\text{s}$  là :

- A. 156 cm/s B. 163 cm/s C. 136 cm/s D. 146 cm/s

**Câu 18.** Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số:

$$x_1 = 6 \sin(20\pi t) \text{ cm};$$

$$x_2 = 6\sqrt{2} \sin\left(20\pi t + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm};$$

$$x_3 = 6 \cos(20\pi t) \text{ cm}.$$

Phương trình dao động tổng hợp của vật là:

A.  $x = 12 \cos(20\pi t + \pi/2) \text{ cm}$

B.  $x = 6\sqrt{2} \sin(20\pi t + \pi/2) \text{ cm}$

C.  $x = 12\sqrt{2} \sin(20\pi t) \text{ cm}$

D.  $x = 12 \cos(20\pi t) \text{ cm}$

**Câu 19.** Quả lắc của một đồng hồ được xem như

một con lắc đơn có  $m = 0,5\text{kg}$ ; chiều dài  $l = 60\text{cm}$ . Ban đầu biên độ góc là  $8^{\circ}$ , do ma sát sau 10 chu kỳ biên độ góc chỉ còn  $6^{\circ}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Để dao động của con lắc được duy trì thì bộ máy đồng hồ phải có công suất là:

- A. 0,84(mW)      B. 0,64 (mW)  
C. 0,48(mW)      D. 0,58(mW)

**Câu 20.** Hai nguồn sóng  $S_1, S_2$  phát ra hai sóng cùng phương cùng tần số:  $u_1 = 10 \sin 5\pi t \text{ (cm)}$ ;  $u_2 = 10 \cos(5\pi t) \text{ (cm)}$ . Khoảng cách giữa hai nguồn  $S_1 S_2 = 10\lambda$ . Số điểm dao động cực tiểu trên đoạn  $S_1 S_2$  là :

- A. 20      B. 21      C. 22      D. 19

**Câu 21.** Một âm thoả có tần số dao động riêng  $f = 900\text{Hz}$  đặt sát miệng của một ống nghiệm hình trụ cao  $1,2\text{m}$ . Đổ dần nước vào ống nghiệm đến độ cao  $20\text{cm}$  (so với đáy) thì thấy âm được khuyếch đại rất mạnh. Tốc độ truyền âm trong không khí là:

- A. 353m/s      B. 340 m/s      C. 327 m/s      D. 315 m/s

**Câu 22.** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  cách nhau  $30\text{cm}$  dao động theo phương thẳng đứng, có phương trình:

$$u_{S_1} = 10 \sin(30\pi t + \pi/6) \text{ mm}$$

$$u_{S_2} = 8 \cos(30\pi t) \text{ mm}.$$

Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là  $1,2\text{m/s}$ . Xét hình chữ nhật  $S_1 M N S_2$  trên mặt nước (hình vẽ), trong đó  $S_1 M = 40\text{cm}$ . Số điểm dao động cực tiểu trên đoạn  $M S_2$  là:

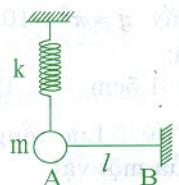
- A. 6      B. 3      C. 4      D. 5

**Câu 23.** Một quả cầu nhỏ có khối lượng:  $m = 158\text{g}$  treo vào lò xo có  $k=100\text{N/m}$ ; quả cầu nối vào đầu A của 1 dây AB căng ngang.

Giả sử lực căng dây không làm ảnh hưởng đến dao động của vật. Kích thích quả cầu dao động theo phương thẳng đứng, ta thấy trên dây có sóng dừng với 4 bụng sóng. Cho chiều dài AB =  $1,5\text{m}$ ;  $\pi^2 = 10$ . Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 2 m/s      B. 3m/s      C. 4 m/s      D. 5m/s

**Câu 24.** Có 2 nguồn kết hợp  $S_1, S_2$  dao động với tần số  $40\text{Hz}$ . Một điểm M cách  $S_1$   $28\text{cm}$  và cách  $S_2$   $23,5\text{cm}$ . Cho tốc độ truyền sóng  $v = 60\text{cm/s}$ . Trong khoảng giữa điểm M và đường trung trực của  $S_1 S_2$  số dây gọn lồi và gọn lõm là:



- A. 3 dây gợn lồi, 3 dây gợn lõm  
 B. 2 dây gợn lồi, 3 dây gợn lõm  
 C. 2 dây gợn lõm; 2 dây gợn lồi  
 D. 3 dây gợn lồi, 2 dây gợn lõm

**Câu 25.** Chọn đáp án đúng khi nói về âm thanh.

- A. Âm thanh là sóng âm, chỉ lan truyền trong không khí.  
 B. Tốc độ của âm thanh phụ thuộc vào khối lượng riêng và tính đàn hồi của môi trường.  
 C. Tốc độ của âm thanh còn phụ thuộc vào tần số của nguồn âm.  
 D. Cả A, B, C đều đúng

**Câu 26.** Một nguồn âm S có công suất là P truyền đẳng hướng theo mọi phương. Mức cường độ âm tại một điểm cách S 10m là 106 dB. Cường độ âm tại một điểm cách S 2m là:

- A.  $1 \text{ W/m}^2$       B.  $0,5 \text{ W/m}^2$   
 C.  $1,5 \text{ W/m}^2$       D.  $2 \text{ W/m}^2$

**Câu 27.** Cho mạch điện RLC nối tiếp, điện áp hai đầu mạch:  $u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$

$C = \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$ ; điện trở R thay đổi được. Giá trị lớn nhất của công suất khi cho R thay đổi là 144W; khi đó i sớm pha hơn u. Độ tự cảm L là:

- A.  $\frac{2}{\pi} \text{ (H)}$       B.  $\frac{1,5}{\pi} \text{ (H)}$       C.  $\frac{1}{2\pi} \text{ (H)}$       D.  $\frac{1}{\pi} \text{ (H)}$

**Câu 28.** Cho mạch RLC nối tiếp;  $R = 20\Omega$ ,  $L = \frac{0,6}{\pi} \text{ (H)}$ ; tần số  $f = 50\text{Hz}$ , điện áp hiệu dụng hai đầu mạch  $U = 100\text{V}$ , tụ điện C thay đổi được. Để  $U_C = 100\sqrt{2}\text{V}$  và i trễ pha hơn U thì điện dung C là:

- A.  $\frac{2}{\pi} \cdot 10^{-3} \text{ (F)}$       B.  $\frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$   
 C.  $\frac{1}{2\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$       D.  $\frac{1}{4\pi} \cdot 10^{-3} \text{ (F)}$

**Câu 29.** Cho mạch điện (hình vẽ)



$R = 50\Omega$ ; C thay đổi, điện áp:

$u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$ ; X là đoạn mạch gồm 2 trong số 3 phần tử RLC mắc nối tiếp. Biết khi  $C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$  thì công suất của đoạn mạch AB là cực đại và điện áp  $u_X$  sớm pha  $\pi/4$  so với  $u_{AB}$ . Công suất cực đại của đoạn mạch AB là:

- A. 150(W)      B. 200(W)      C. 100(W)      D. 250(W)

**Câu 30.** Cho mạch điện RL với  $R = 20\Omega$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một máy phát điện xoay chiều một pha. Khi rôto quay 3000 vòng/phút thì cường độ  $I_1 = 1(A)$ . Khi rôto quay 6000 vòng/phút thì cường độ  $I_2 = \sqrt{2}(A)$ . Độ tự cảm L là:

- A. 45(mH)      B. 60(mH)      C. 31,8(mH)      D. 15,9(mH)

**Câu 31.** Cho mạch điện RLC nối tiếp, điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos\omega t \text{ (V)}$ . Khi thay đổi C

ta thấy có hai giá trị  $C_1 = \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$  và  $C_2 = \frac{1,5}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$  cho cùng một giá trị công suất.

Giá trị của C để công suất của mạch cực đại là:

- A.  $\frac{1,2}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$       B.  $\frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$   
 C.  $\frac{3}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$       D.  $\frac{1,8}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ (F)}$

**Câu 32.** Cho cuộn dây có  $L = \frac{0,1}{\pi} \text{ (H)}$  và điện trở  $R = 10\Omega$ . Đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp xoay chiều có tần số 50Hz thì công suất của cuộn dây là P. Mắc nối tiếp cuộn dây trên với một tụ C và cũng đặt điện áp trên hai đầu mạch thì công suất của mạch vẫn bằng P. Độ lệch pha giữa u và i là:

- A.  $-\frac{\pi}{2}$       B.  $\frac{\pi}{2}$       C.  $\frac{\pi}{4}$       D.  $-\frac{\pi}{4}$

**Câu 33.** Một động cơ điện xoay chiều có điện trở dây cuốn là  $10\Omega$ . Khi mắc vào mạch có điện áp hiệu dụng 100(V) thì sinh ra một công suất 37,5(W). Biết hệ số công suất của động cơ là 0,8. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua động cơ là:

- A. 1,5(A)      B. 0,5(A)      C. 7,5(A)      D. 4,5(A)

**Câu 34.** Một mạch dao động điện từ LC, điện tích cực đại trên tụ là  $4 \cdot 10^{-7} \text{ (C)}$  và dòng điện cực đại trong mạch là 6(A). Bước sóng của sóng điện từ mà mạch này có thể cộng hưởng là:

- A. 25(m)      B. 41(m)      C. 126(m)      D. 185(m)

**Câu 35.** Một mạch dao động điện từ LC có  $L = 25 \text{ (mH)}$  và  $C = 2,5 \mu\text{F}$ . Điện áp cực đại trên tụ là 8(V). Khi năng lượng từ trường (trong ống dây) bằng  $\frac{1}{3}$  năng lượng điện trường (trong tụ)

thì cường độ dòng điện là:

- A. 40mA      B. 30mA      C. 20mA      D. 60mA

**Câu 36.** Chọn đáp án **Đúng**:

Đặc điểm của sóng điện từ là:

- A. Không mang điện tích  
 B. Là sóng ngang  
 C. Có lưỡng tính sóng, hạt  
 D. Cả ba tính chất trên

**Câu 37.** Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên của lăng kính có góc chiết quang  $A = 60^\circ$  dưới góc tới  $30^\circ$ . Biết chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ  $n_d = 1,5$ ; góc ló của tia đỏ là:

- A.  $67,10^\circ$     B.  $77,10^\circ$     C.  $53,65^\circ$     D.  $45,67^\circ$

**Câu 38.** Trong thí nghiệm giao thoa khe I áng khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát  $D = 1,2\text{m}$ . Đặt giữa hai khe và màn một thấu kính hội tụ người ta tìm được hai vị trí thấu kính cách nhau  $d = 0,72\text{m}$  cho ảnh rõ nét của hai khe trên màn. Ở vị trí mà ảnh lớn hơn thì khoảng cách giữa hai ảnh là  $4\text{mm}$ . Bỏ thấu kính ra và chiếu sáng hai khe một ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng vân i trên màn là  $0,8\text{mm}$ .

Bước sóng  $\lambda$  là:

- A.  $0,46\mu\text{m}$     B.  $0,52\mu\text{m}$     C.  $0,67\mu\text{m}$     D.  $0,57\mu\text{m}$

**Câu 39.** Trong thí nghiệm giao thoa khe I áng, khoảng cách giữa hai khe và màn quan sát  $D = 2\text{m}$ . ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Nhúng toàn bộ hệ thống vào một chất lỏng có chiết suất  $n$  và dịch chuyển màn quan sát đến vị trí cách hai khe  $2,4\text{m}$  thì thấy khoảng vân mới bằng  $0,75$  lần khoảng vân cũ, chiết suất  $n$  là:

- A. 1,6    B. 1,5    C. 1,65    D. 1,55

**Câu 40.** Cho một tụ điện phẳng, khoảng cách giữa hai bản tụ  $d = 5\text{cm}$  và hiệu điện thế của tụ  $U = 8(\text{V})$ . Chiếu một tia sáng đơn sắc hẹp vào điểm O của bản kim loại dùng làm cực âm của tụ thì có các electron bứt ra. Công thoát của kim loại trên là  $A = 3,975\text{eV}$  và bước sóng ánh sáng chiếu tới  $\lambda = 0,8\lambda_0$  trong đó  $\lambda_0$  là giới hạn quang điện. Bán kính lớn nhất của vùng trên bê mặt cực dương của tụ (hình vẽ) có hạt electron tối đập vào là :

- A.  $6,25\text{cm}$     B.  $2,18\text{cm}$     C.  $4,52\text{cm}$     D.  $3,52\text{cm}$

**Câu 41.** Một lượng chất phóng xạ  $^{222}_{86}\text{Rn}$  có khối lượng ban đầu  $1\text{g}$ . Sau  $19$  ngày thì khối lượng còn lại bằng  $3,13\%$  khối lượng ban đầu. Độ phóng xạ ở thời điểm này là:

- A.  $1,97 \cdot 10^{14}\text{Bq}$     B.  $1,79 \cdot 10^{14}\text{Bq}$   
 C.  $0,87 \cdot 10^{14}\text{Bq}$     D.  $1,29 \cdot 10^{14}\text{Bq}$

**Câu 42.** Một hạt bụi  $^{226}_{88}\text{Ra}$  (là chất phóng xạ  $\alpha$ ) có khối lượng  $2 \cdot 10^{-8}\text{g}$  nằm ở khoảng cách  $1\text{cm}$  so với màn huỳnh quang có diện tích  $0,03\text{cm}^2$ ,

người ta thấy có  $104$  chấm sáng trên màn trong một phút. Chu kỳ bán rã T là: (xem T>>thời gian quan sát)

- A.  $1617$  năm    B.  $1680$  năm  
 C.  $1860$  năm    D.  $1417$  năm

**Câu 43.** Mức năng lượng của nguyên tử hiđrô có biểu thức  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}(\text{eV})$  với  $n = 1, 2, 3\dots$ . Khi

kích thích nguyên tử hiđrô ở trạng thái L bằng việc hấp thụ một photon có năng lượng thích hợp thì bán kính quỹ đạo dừng tăng lên  $4$  lần (so với bán kính quỹ đạo dừng ở trạng thái L). Số bức xạ mà nguyên tử có thể phát ra là:

- A. 8    B. 4    C. 6    D. 10

**Câu 44.** Trong điều trị bằng phóng xạ, một nguồn phóng xạ có chu kỳ bán rã  $T = 5\text{ năm}$ . Khi điều trị lần đầu thì thời gian cho một liều chiếu xạ bằng  $10\text{ phút}$ . Sau một năm thì thời gian chiếu xạ cho một liều tăng gấp đôi là: (xem T>> thời gian chiếu xạ).

- A.  $26\text{ phút}$     B.  $23\text{ phút}$     C.  $18\text{ phút}$     D.  $15\text{ phút}$

**Câu 45.** Bắn hạt  $\alpha$  có động năng  $4\text{MeV}$  vào hạt nhân  $^{14}_7\text{N}$  đứng yên gây ra phản ứng:  $\alpha + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^1_1\text{H} + ^{17}_8\text{O}$ . Hai hạt sinh ra có cùng động năng. Góc bay tạo bởi hạt prôton và hạt nhân ôxy là: (Biết năng lượng của phản ứng là  $-1,21\text{MeV}$ ; Xem khối lượng hạt nhân gần đúng bằng số khối tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử)

- A.  $164,4^\circ$     B.  $136,2^\circ$     C.  $158,6^\circ$     D.  $142,4^\circ$

**Câu 46.** Khối lượng nguyên tử Kali  $^{39}_{19}\text{K}$  là  $38,96371\text{u}$ . Cho khối lượng của hạt p và n là  $m_p = 1,0073\text{u}$ ;  $m_n = 1,00867\text{u}$  và khối lượng hạt electron là  $m_e = 0,00055\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Kali là:

- A.  $8,57 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$     B.  $8,32 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$   
 C.  $8,23 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$     D.  $8,75 \frac{\text{MeV}}{\text{nuclon}}$

**Câu 47.** Công suất bức xạ toàn phần của mặt trời là  $P = 3,9 \cdot 10^{26}(\text{W})$ . Năng lượng trên là do phản ứng nhiệt hạch tổng hợp hidro thành heli. Biết rằng lượng heli tạo ra trong một ngày là  $5,33 \cdot 10^{16}\text{kg}$ . Năng lượng tỏa ra khi một hạt heli được tạo thành là:

- A.  $22,50\text{MeV}$     B.  $26,25\text{ MeV}$   
 C.  $18,75\text{ MeV}$     D.  $13,6\text{ MeV}$

**Câu 48.** Trong phản ứng tổng hợp heli:

${}^7_3Li + {}^1_1H \rightarrow {}^2_2He + 17,3 MeV$ . Nếu tổng hợp 1g hêli thì năng lượng tỏa ra có thể đun sôi bao nhiêu kg nước từ  $0^\circ C$ . Cho biết  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$ ;  $c = 4,18 \frac{kJ}{kg \cdot K}$ .

- A.  $5,89 \cdot 10^4 kg$       B.  $3,89 \cdot 10^5 kg$   
 C.  $4,98 \cdot 10^5 kg$       D.  $2,98 \cdot 10^4 kg$

**Câu 49.**  ${}^{210}_{84}Po$  là một chất phóng xạ  $\alpha$ . Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân phân rã là 5,31 MeV. Một hạt nhân  ${}^{210}_{84}Po$  ban đầu đứng yên phóng ra hạt  $\alpha$  và một hạt nhân con. Động năng của hạt  $\alpha$  là: (xem khối lượng hạt nhân gần đúng bằng số khối của nó tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử)

- A. 5,21 MeV      B. 5,26 MeV  
 C. 4,21 MeV      D. 5,41 MeV

**Câu 50.** Một hạt tương đối tĩnh có động năng bằng hai lần năng lượng nghỉ. Tốc độ của hạt đó là:

- A.  $1,86 \cdot 10^8 m/s$       B.  $2,15 \cdot 10^8 m/s$   
 C.  $2,56 \cdot 10^8 m/s$       D.  $2,83 \cdot 10^8 m/s$

## ĐÁP ÁN & GỢI Ý

**Câu 1. Đáp án B.**

**Câu 2. Đáp án A.**

**Gợi ý.** Theo định luật bảo toàn, ta có:

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 + \mu mgs.$$

Tại vị trí cân bằng ta có:  $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \mu mgs$

Thay số:  $10A^2 - 0,2A - 0,08 = 0$ .

Giải ra có:  $A = 0,1m = 10cm$ .

**Câu 3. Đáp án C.**

**Gợi ý.** Độ lớn

$$a = \omega^2 x = 4\pi^2 f^2 x = 360x \leq 360\sqrt{3}cm$$

Vậy li độ lớn nhất thỏa mãn điều kiện trên là  $\sqrt{3}cm = x_m$ . Thời gian để vật đi từ  $-\sqrt{3}cm$  đến

$+ \sqrt{3}cm$  là  $\tau = \frac{1}{9}(s)$ . Mặt khác  $\tau = \frac{2\alpha}{\omega}$

suy ra:  $\alpha = \pi/3$ . Biết  $\sin \alpha = \frac{x_m}{A} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{A}$

hay:  $A = 2cm$

Vậy năng lượng dao động:  $E = \frac{1}{2}kA^2 = 4mJ$ .

**Câu 4. Đáp án D.**

**Gợi ý.**

Từ:  $mg = k\Delta l \rightarrow \frac{k}{m} = \frac{g}{\Delta l} = \omega^2 \rightarrow \omega = 10\pi rad/s$

Từ:  $v_{max} = A\omega \rightarrow A = \frac{v_{max}}{\omega} = 2cm$

**Câu 5. Đáp án D.**

**Câu 6. Đáp án A.**

**Câu 7. Đáp án B.**

**Gợi ý.** Từ  $x = A \cos(\omega t + \phi)$  suy ra phương trình giữa tốc độ và gia tốc:

$$\frac{v^2}{A^2 \omega^2} + \frac{a^2}{A^2 \omega^4} = 1; \text{ đặt } \omega^2 = x$$

ta có:  $A^2 x^2 - v^2 x - a^2 = 0$

hay:  $25x^2 - 100x - 192 = 0$

Có 2 nghiệm  $x = 16$  và  $x = -12$  (loại).

Từ đó  $\omega = 4 rad/s$  và  $T = \pi/2 (s)$

**Câu 8. Đáp án C.**

**Gợi ý.** Tốc độ vật m tại VTCB trước va chạm :

$$v_0 = A\omega = 24cm$$

với:  $\omega = \sqrt{k/m} = 4 rad/s, A = 6cm$ .

Do va chạm đàn hồi xuyên tâm ta có (áp dụng 2 định luật bảo toàn cơ năng và động lượng):

$$\left\{ \begin{array}{l} mv_0 = mv'_0 + MV \\ \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv'^2_0}{2} + \frac{MV^2}{2} \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{mv_0}{2} = \frac{mv'_0}{2} + \frac{MV}{2} \\ \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv'^2_0}{2} + \frac{MV^2}{2} \end{array} \right. \quad (2)$$

Từ hai phương trình này rút ra:

$$V = 2v_0 \frac{m}{M+m} = \frac{2}{3}v_0 = 16cm/s$$

và  $v'_0 = V - v_0 = -8cm/s$ . Dấu trừ chứng tỏ vật m chuyển động theo chiều ngược lại với độ lớn vận tốc bằng  $8cm/s$ . Đó cũng là tốc độ cực đại của vật m dao động điều hòa sau va chạm. Từ đó

$$\text{biên độ } A' = \frac{|v'_0|}{\omega} = 2cm.$$

**Câu 9. Đáp án A.**

**Gợi ý.** Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m'v^2 = \frac{1}{2}kx^2 + mv^2. \text{ với}$$

$A = 8cm$ . v cực đại khi ở VTCB, ta có:  $v_{max} = \frac{A\omega}{\sqrt{2}}$ .

Cũng tại vị trí cân bằng hai cực m, m' bắt đầu rời xa nhau. Biên độ dao động

$$A' = \frac{v_{max}}{\omega} = \frac{A}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2}cm. \text{ Và năng lượng của con}$$

lắc lò xo là:  $E = \frac{1}{2}kA'^2 = 16mJ$ .

**Câu 10. Đáp án B.**

**Gợi ý.** Chu kỳ của con lắc sau khi tăng nhiệt độ

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{l'}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{l(1+\alpha\Delta t)}{g}} = T\sqrt{1+\alpha\Delta t} \approx T \left(1 + \frac{1}{2}\alpha\Delta t\right)$$

$$\Rightarrow \frac{T'-T}{T} \equiv \frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{2}\alpha\Delta t^0$$

Thời gian chạy chậm trong một ngày đêm là:

$$\theta = \tau \frac{\Delta T}{T} = \tau \cdot \frac{1}{2}\alpha\Delta t = \tau \frac{1}{2}(t - t_0)$$

với  $\theta = 2(s)$ ;  $\tau = 86400(s)$ ;  $\alpha = 10^{-5} K^{-1}$ .

Thay số vào tìm được:  $t = 20 + \frac{2\theta}{\tau\alpha} = 24,63^0 C$ .

Câu 11. Đáp án D.

**Gợi ý.** Chu kỳ của con lắc ở trên cao và ở nhiệt độ khác:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{l'}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{l(1+\alpha\Delta t)}{g\left(\frac{R}{R+h}\right)^2}} =$$

$$= T \sqrt{(1+\alpha\Delta t)\left(1+\frac{h}{R}\right)^2} \approx T \left(1 + \frac{1}{2}\alpha\Delta t + \frac{h}{R}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T}{T} \approx \frac{1}{2}\alpha\Delta t^0 + \frac{h}{R}.$$

Thời gian nhanh chậm trong 1 ngày đêm là:

$$\theta = \tau \frac{\Delta T}{T} = \tau \left( \frac{1}{2}\alpha\Delta t + \frac{h}{R} \right)$$

Suy ra:  $h = R \left( \frac{\theta}{\tau} - \frac{1}{2}\alpha\Delta t \right)$ .

Do đồng hồ chạy nhanh  $\theta = -4,32(s)$ .

Thay số vào ta được:  $h = 0,96 km$ .

Câu 12. Đáp án C

**Gợi ý.**  $\frac{T'}{T} = \sqrt{g'/g}$  với  $g' = \left| \vec{g} + \frac{q\vec{E}}{m} \right| = \frac{g}{4}$

Như vậy  $g' = g - \frac{|q|E}{m} = \frac{g}{4}$  suy ra  $\frac{|q|E}{m} = \frac{3}{4}g$ .

Khi đảo chiều điện trường  $g'' = g + \frac{|q|E}{m} = \frac{7}{4}g$

và:  $\frac{T''}{T} = \sqrt{\frac{g}{g''}} = \sqrt{\frac{4}{7}} \Rightarrow T'' = T \cdot \sqrt{\frac{4}{7}} = 1,44(s)$ .

Câu 13. Đáp án A.

**Gợi ý.**

Chu kỳ tại A:  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ; tại B:  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l(1+\alpha\Delta t^0)}{g'}}$

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \sqrt{\frac{(1+\alpha\Delta t^0)g}{g'}} - 1 = \sqrt{\frac{(1-2 \cdot 10^{-4}) \cdot 9,787}{9,794}} - 1$$

Thời gian nhanh chậm trong một ngày đêm:

$$\theta = 8,64 \cdot 10^4 \cdot \frac{\Delta T}{T} = -39,52(s)$$

Đồng hồ tại B chạy nhanh 39,52(s).

Câu 14. Đáp án B.

Câu 15. Đáp án A.

**Gợi ý.**  $E = W_d + W_t = 2W_d \Rightarrow mgl(1-\cos\alpha_0) = mv^2$   
do  $\alpha_0$  nhỏ ta có :

$$\frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = mv^2 \Rightarrow v = \frac{\alpha_0}{\sqrt{2}}\sqrt{gl} = 39,28 \text{ cm/s}$$

Câu 16. Đáp án B.

**Gợi ý.**  $E = \frac{3}{2}W_t \Rightarrow 1 - \cos\alpha_0 = \frac{3}{2}(1 - \cos\alpha)$ ;

$$\text{ta có: } \cos\alpha = \frac{1+2\cos\alpha_0}{3} = \frac{2}{3}$$

Từ đó:  $\tau = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) = 1(N)$

Câu 17. Đáp án C.

**Gợi ý.**

$$\begin{cases} x_1 = 5\sin(10\pi t + \pi/6) \text{ cm} = 5\cos(10\pi t - \pi/3) \\ x_2 = 5\cos(10\pi t) \text{ cm} \end{cases}$$

Áp dụng tổng hợp véc tơ:

$$x = x_1 + x_2 = 5\sqrt{3}\cos(10\pi t - \pi/6) \text{ cm}$$

suy ra:  $v = -50\sqrt{3}\pi \sin(10\pi t - \pi/6) \text{ cm/s}$ .

Tại  $t = \frac{1}{10}(s)$  ta có  $v = 25\sqrt{3}\pi \text{ cm/s} = 136 \text{ cm/s}$ .

Câu 18. Đáp án D.

**Gợi ý.** Dùng giản đồ véc tơ Frexnen

ta có:  $x = 12\cos(20\pi t) \text{ cm}$ .

Câu 19. Đáp án A.

**Gợi ý.** Trong 10 chu kỳ năng lượng do bộ máy đồng hồ cung cấp bằng năng lượng mất mát do ma sát:

$$\Delta E = mgl(1 - \cos\alpha_0) - mgl(1 - \cos\beta_0)$$

$$\approx \frac{1}{2}mgl(\alpha_0^2 - \beta_0^2) = 12,96mJ$$

Còn:  $t = 10T = 20\pi\sqrt{l/g} = 15,38(s)$ ;

$$\text{Suy ra: } P = \frac{\Delta E}{t} = 0,84 \text{ (mW)}$$

Câu 20. Đáp án A.

**Gợi ý.** Phương trình sóng tại điểm M cách  $S_1, S_2$  lần lượt  $d_1, d_2$  là:

$$u_{1M} = 10 \cos \left( 5\pi t - \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right)$$

và:  $u_{2M} = 10 \cos\left(5\pi t - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$

Phương trình sóng tổng hợp tại M:  $u_M = u_{1M} + u_{2M}$   
 $= 20 \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(5\pi t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}\right)$

M là cực tiểu giao thoa khi:

$$\cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow d_2 - d_1 = \frac{3}{4}\lambda + k\lambda$$

Số điểm cực tiểu giao thoa trên S<sub>1</sub>S<sub>2</sub> xác định từ điều kiện:

$$10\lambda > d_2 - d_1 > -10\lambda \Rightarrow 9,25 > k > -10,75$$

⇒ có 20 điểm cực tiểu giao thoa trên S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>.

### Câu 21. Đáp án C.

**Gợi ý.** Đây là hiện tượng sóng dừng của cột không khí một đầu kín (mặt nước) và một đầu hở (miệng ống).

Điều kiện sóng dừng:

$$l = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2} = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{v}{2f} \text{ suy ra:}$$

$$v = \frac{2lf}{n + \frac{1}{2}} = \frac{1800}{n + \frac{1}{2}}. \text{ Với } n = 5 \text{ thì } v = 327 \text{ m/s}$$

### Câu 22. Đáp án D.

**Gợi ý.** Điều kiện để có cực tiểu giao thoa là :

$$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) = (2k + 1)\pi$$

$$\text{Với: } \lambda = \frac{v}{f} = 8\text{cm}. \text{ Từ đó suy ra:}$$

$$d_1 - d_2 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda - \frac{\lambda}{6} = \left(k + \frac{1}{3}\right)\lambda.$$

Trên đoạn MS<sub>2</sub> điều kiện là:

$$-10 < \left(k + \frac{1}{3}\right)\lambda < 30 \Rightarrow -1,58 < k < 3,42.$$

Do k là số nguyên nên k tiếp nhận các giá trị từ -1, 0, ..., 3.

Vậy có N = 5 điểm dao động cực tiểu trên đoạn MS<sub>2</sub>.

### Câu 23. Đáp án B.

**Gợi ý.** Chu kỳ dao động  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,25(s)$ ;

đây cũng là chu kỳ dao động của sóng.

Điều kiện sóng dừng:  $l = n\frac{\lambda}{2} = 2\lambda = 2vT$

$$\text{suy ra: } v = \frac{l}{2T} = 3\text{m/s}.$$

### Câu 24. Đáp án B.

**Gợi ý.**  $\lambda = \frac{v}{f} = 1,5\text{cm}$ .

Hiệu đường đi  $\Delta d = |d_1 - d_2| = 4,5\text{cm}$ . Như vậy  $\Delta d = 3\lambda$ , tại M là một gợn lồi. Giữa M và đường trung trực có 2 dãy gợn lồi và 3 dãy gợn lõm.

### Câu 25. Đáp án B.

### Câu 26. Đáp án A.

**Gợi ý.**  $L = 106\text{dB} = 10\log\frac{I_2}{I_0}$  suy ra:  $I_2 = 0,04 \text{ W/m}^2$ .

$$\text{Từ: } P = 4\pi r_1^2 I_1 = 4\pi r_2^2 I_2 \Rightarrow I_1 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 I_2 = 1 \text{ W/m}^2.$$

### Câu 27. Đáp án C.

**Gợi ý.**  $P_{\max}$  khi  $R = R_m = |Z_L - Z_C|$ ;  $P_{\max} = \frac{U^2}{2R_m}$

suy ra:  $R_m = \frac{U^2}{2P_{\max}} = 50\Omega$  do i sớm pha nên:

$$Z_C > Z_L, \text{ ta có: } Z_C - Z_L = R_m = 50\Omega \Rightarrow Z_L = 50\Omega$$

$$\text{và: } L = \frac{1}{2\pi}(H).$$

### Câu 28. Đáp án D.

**Gợi ý.**

$$U_C = IZ_C \Rightarrow 100\sqrt{2} = \frac{100Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$\text{suy ra: } Z_C^2 - 240Z_C + 8000 = 0$$

có 2 nghiệm  $Z_C$  bằng  $200\Omega$  và  $40\Omega$ . Do i trễ pha hơn u nên:  $Z_L > Z_C$  vậy:

$$Z_C = 40\Omega \text{ và } C = \frac{1}{4\pi}10^{-3}(F).$$

### Câu 29. Đáp án C.

**Gợi ý.** Khi công suất cực đại thì có cộng hưởng, u và i cùng pha, do  $u_X$  sớm pha hơn u nên trong đoạn mạch X chứa hai phần tử r và L.

$$\tan\phi_X = \frac{Z_L}{r} = \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1 \Rightarrow Z_L = r$$

Do cộng hưởng nên:  $Z_L = Z_C = 50\Omega$ . và  $r = 50\Omega$ .

$$\text{Công suất cực đại: } P_{\max} = \frac{U^2}{R+r} = 100 \text{ W.}$$

### Câu 30. Đáp án A.

**Gợi ý.** Biết điện áp U hai đầu đoạn mạch  $U = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$ ; Vậy U tỉ lệ với n (số vòng quay).

Ta có:

$I_1 = 1(A) = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}$  với  $Z_L = L\omega$  tỉ lệ với n.

$$I_2 = \sqrt{2}(A) = \frac{2U}{\sqrt{R^2 + 4Z_L^2}}; \text{ Suy ra:}$$

$$\left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 = \frac{1}{2} = \frac{R^2 + 4Z_L^2}{4(R^2 + Z_L^2)} \Rightarrow Z_L = \frac{R}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2}\Omega.$$

bíết:  $n = 3000$  vòng/phút;

$$\text{tức: } f = 50\text{Hz} \Rightarrow L = \frac{\sqrt{2}}{10\pi} = 45(mH).$$

### Câu 31. Đáp án A.

**Gợi ý.** Công suất

$$P_1 = \frac{u^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2} = P_2 = \frac{u^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_{C_2})^2}$$

suy ra  $Z_L = \frac{Z_{C_1} + Z_{C_2}}{2}$ . Khi công hưởng để công suất mạch là cực đại thì:  $Z_L = Z_{C_m}$ ,

$$\text{Từ đó suy ra: } C_m = \frac{2C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{1,2}{\pi} 10^{-4} F.$$

### Câu 32. Đáp án D.

**Gợi ý.** Khi chỉ có cuộn dây:  $P = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + Z_L^2}$ .

$$\text{Khi có thêm tụ điện: } R = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

suy ra:  $Z_L - Z_C = \pm Z_L$ . Chỉ có một nghiệm:

$$Z_C = 2Z_L = 20\Omega \Rightarrow \tan \phi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \text{ suy ra:}$$

$$\phi = -\frac{\pi}{4}.$$

### Câu 33. Đáp án B.

**Gợi ý.**  $P_{t th} = P_{h ich} + P_{haophi} \rightarrow UI \cos \phi = P + I^2 R$ .

Thay số  $80I = 37,5 + 10I^2$ ; giải ra có hai nghiệm  $I_1 = 7,5(A)$  và  $I_2 = 0,5(A)$ . Lấy nghiệm  $0,5(A)$ .

### Câu 34. Đáp án C.

**Gợi ý.**

$$I_0 = Q_0 \omega \text{ suy ra: } \omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{6}{4 \cdot 10^{-7}} = 1,5 \cdot 10^7 \text{ rad/s.}$$

Bước sóng cộng hưởng :

$$\lambda = c \cdot T = \frac{2\pi c}{\omega} = 40\pi = 126 \text{ m.}$$

### Câu 35. Đáp án A.

**Gợi ý.** Theo bảo toàn năng lượng:

$$E = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2$$

suy ra:  $CU_0^2 = 4Li^2 \Rightarrow i = \frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} = 40 \text{ mA.}$

### Câu 36. Đáp án D.

### Câu 37. Đáp án B.

**Gợi ý.** Áp dụng các công thức của lăng kính:

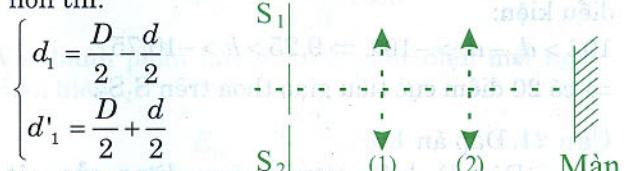
$$\sin 30^\circ = n_d \cdot \sin r_{1d} \Rightarrow r_{1d} = 19,47^\circ$$

$$r_{2d} = A - r_{1d} = 40,53^\circ \Rightarrow n_d \sin r_{2d} = \sin i_{2d}$$

suy ra:  $i_{2d} = 77,10^\circ$ .

### Câu 38. Đáp án C.

**Gợi ý.** Tại vị trí thấu kính cho ảnh hai khe lớn hơn thì:



Độ phóng đại:

$$k = \frac{S'_1 S'_2}{S_1 S_2} = \frac{d'_1}{d_1} = \frac{60 + 36}{60 - 36} = 4$$

$$\text{Vậy: } S_1 S_2 = a = \frac{S'_1 S'_2}{4} = 1 \text{ mm và}$$

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{1,2} = 0,67 \mu\text{m}$$

### Câu 39. Đáp án A.

**Gợi ý.** Trong không khí  $i = \frac{\lambda D}{a}$ ; trong dung dịch

$$i' = \frac{\lambda' D'}{a} \text{ với } \lambda' = \frac{\lambda}{n}; \quad D' = 2,4 \text{ m.}$$

$$\text{Ta có: } \frac{i'}{i} = 0,75 = \frac{D'}{nD} \Rightarrow n = \frac{D'}{0,75D} = \frac{2,4}{1,5} = 1,6.$$

### Câu 40. Đáp án D.

**Gợi ý.**

Từ công thức  $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{\max}^2}{2}$  suy ra:  $v_{\max} = \sqrt{\frac{A}{2m}}$

Xét hạt electron bắn ra theo trục Oy. Hạt này theo phương Ox có tốc độ ban đầu bằng không và chịu tác dụng của lực điện trường có giá trị

$$a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m} = \frac{eU}{md}$$

Từ phương trình  $d = \frac{1}{2}at^2$  suy ra:  $t = d\sqrt{\frac{2m}{eU}}$ . Từ đó bán kính lớn nhất trên bản dương của tụ:

$$R = v_{\max} \cdot t = d\sqrt{\frac{A}{eU}} = 3,52 \text{ cm.}$$

### Câu 41. Đáp án B.

**Gợi ý.** Từ  $\frac{m}{m_0} = \eta = 3,13\% = e^{-\lambda t}$  suy ra:  $\lambda = -\frac{\ln \eta}{t}$ .

$$H = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = \lambda \frac{m_0}{A} N_A \eta = -\frac{\ln \eta}{t} \frac{m_0}{A} N_A \cdot \eta = 1,79 \cdot 10^{14} Bq.$$

Câu 42. Đáp án A.

**Gợi ý.** Số hạt nhân bị phân rã sau 1 phút ( $\Delta t$ ) là:  $\Delta N = N_0 (1 - e^{-\lambda \Delta t}) \approx \frac{m_0 N_A}{A} \lambda \Delta t$ .

Các hạt  $\alpha$  phát ra trong toàn không gian, lượng hạt đến màn huỳnh quang biểu hiện ở số chấm sáng là:

$$\Delta n = \frac{\Delta N \cdot S}{4\pi r^2} = \frac{m_0 N_A \ln 2 \cdot S \cdot \Delta t}{A \cdot T \cdot 4\pi r^2}$$

Từ đó suy ra:  $T = 5,1 \cdot 10^{10} (s) = 1617$  năm

(1 năm = 365 ngày)

Câu 43. Đáp án C.

**Gợi ý.**  $r_2 = 4r_0$ ;  $r_n = 4r_2 = 16r_0 \Rightarrow n = 4$ .

Số bức xạ có thể phát ra:  $N = C_4^2 = \frac{4!}{2!2!} = 6$ .

Câu 44. Đáp án B.

**Gợi ý.** Lần đầu số hạt của liều chiếu  $\Delta N = N_0 (1 - e^{-\lambda \Delta t}) \approx N_0 \lambda \Delta t$ .

với  $\Delta t = 10$  phút. Lần sau số hạt của liều chiếu  $\Delta N_1 \approx N_1 (1 - e^{-\lambda \Delta t'}) \approx N_1 \lambda \Delta t'$  với  $N_1 = N_0 e^{-\lambda \tau}$  ( $\tau = 1$  năm) và  $\Delta N_1 = 2\Delta N$ .

Suy ra:  $2\Delta t = e^{-\lambda \tau} \cdot \Delta t' \Rightarrow \Delta t' = 2\Delta t \cdot e^{\frac{\ln 2 \cdot \tau}{T}} = 23$  phút.

Câu 45. Đáp án D.

**Gợi ý.** Từ định luật bảo toàn năng lượng toàn phần:  $E + W_\alpha = W_H + W_0 = 2W_0$

suy ra:  $W_0 = W_H = \frac{E + W_\alpha}{2} = 1,395 MeV$ .

Từ định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_\alpha = \vec{p}_H + \vec{p}_0$$

suy ra:  $p_\alpha^2 = p_H^2 + p_0^2 + 2p_H p_0 \cos \theta$

Do  $p^2 = 2mW$  ta có:

$$\cos \theta = \frac{m_\alpha W_\alpha - (m_H + m_0) W_0}{2W_0 \sqrt{m_H m_0}} = -0,79 \Rightarrow \theta = 142,4^\circ$$

Câu 46. Đáp án A.

**Gợi ý.** Khối lượng hạt nhân

$M = m - Z \cdot m_e = 38,95326 u$  và năng lượng liên kết riêng:

$$\varepsilon_K = \frac{Zm_p + Nm_n - M}{A} = \frac{19m_p + 20m_n - M}{39} = 8,57 MeV/nucleon$$

Câu 47. Đáp án B.

**Gợi ý.** Số hạt nhân héli tạo ra trong một ngày là:

$$N = \frac{Pt}{E} = \frac{m}{A} N_A \Rightarrow E = \frac{Pt \cdot A}{m N_A} = 4,2 \cdot 10^{-12} J = 26,25 (MeV)$$

Câu 48. Đáp án C.

**Gợi ý.** Số hạt  $\alpha$  có trong 1 g hêli ( $m_0$ ) là

$$N = \frac{m_0}{A} N_A. Cứ mỗi phản ứng tạo ra hai hạt  $\alpha$ ,$$

vậy số phản ứng là  $\frac{N}{2}$ . Năng lượng toả ra:

$$Q = \frac{N}{2} E = \frac{m_0 N_A E}{2A} = c \cdot M \cdot \Delta t^0$$

$$\text{suy ra: } M = \frac{m_0 N_A E}{2A \cdot c \cdot \Delta t^0} = 4,98 \cdot 10^5 kg.$$

Câu 49. Đáp án A.

**Gợi ý.** Áp dụng các định luật bảo toàn năng lượng và động lượng:

$$E = W_\alpha + W_X \quad (1)$$

$$\vec{0} = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X \quad (2)$$

Mặt khác động năng:  $W = \frac{p^2}{2m}$ ; ta có:

$$W_\alpha = \frac{m_X}{m_\alpha + m_X} E = \frac{206}{210} \cdot 5,31 = 5,21 MeV.$$

Câu 50. Đáp án D.

**Gợi ý.** Động năng tương đối tính

$$W_d = mc^2 - m_0 c^2 = m_0 c^2 \left[ \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right]$$

Suy ra :

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 3 \Rightarrow v = 2\sqrt{2} \cdot 10^8 m/s = 2,83 \cdot 10^8 m/s$$

Trần Ngọc Hợi (ĐHBK-Hà Nội biên soạn)

## THÔNG BÁO TĂNG GIÁ

Tạp chí Vật lý & Tuổi trẻ xin trân trọng thông báo:

Bắt đầu từ số báo 107 tháng 7 năm 2012,

giá Tạp chí tăng từ 8.300 đồng/cuốn

lên 10.000 đồng/cuốn.

Tạp chí xin thông báo để bạn đọc được biết và thông cảm.



## GIÚP BẠN ÔN TẬP

## ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ II, LỚP 10

(Thời gian làm bài 45 phút)

**Câu 1.** Trong chuyển động thẳng biến đổi đều, véc tơ gia tốc tức thời có đặc điểm

- A. hướng thay đổi, độ lớn không đổi  
B. hướng không đổi, độ lớn thay đổi  
C. hướng thay đổi, độ lớn thay đổi  
D. hướng không đổi, độ lớn không đổi

**Câu 2.** Một ôtô chạy trên đường thẳng. Trên nửa đầu của đường đi, ôtô chạy với vận tốc không đổi bằng 50km/h. Trên nửa sau, ôtô chạy với vận tốc không đổi bằng 60km/h. Vận tốc trung bình của ôtô trên cả quãng đường là:

- A. 55,0km/h      B. 50,0km/h  
C. 60,0km/h      D. 54,5km/h

**Câu 3.** Một vật chuyển động thẳng đều trong mặt phẳng xOy. Phương trình chuyển động của vật có thể là:

- A.  $x = 10 + 2t^2$ ;  $y = 3t$ .  
B.  $x = 3 - 4t$ ;  $y = 2 + 3t^2$ .  
C.  $x = 10 + 2t^2$ ;  $y = 2t^2$ .  
D.  $x = 15 - 2t$ ;  $y = 4t$ .

**Câu 4.** Nếu một vật đang chuyển động mà tất cả các lực tác dụng vào nó bỗng nhiên ngừng tác dụng thì

- A. vật lập tức dừng lại  
B. vật chuyển động chậm dần rồi dừng lại  
C. vật chuyển động chậm dần trong một khoảng thời gian, sau đó sẽ chuyển động thẳng đều  
D. vật chuyển ngay sang trạng thái chuyển động thẳng đều

**Câu 5.** Một máy bay phản lực có khối lượng 50 tấn, khi hạ cánh chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Lực hãm tác dụng lên máy bay là:

- A. 25N      B. 250N      C. 2,5kN      D. 25kN

**Câu 6.** Cho biết khối lượng của Trái Đất là  $M=6.10^{24}\text{kg}$ ; khối lượng của một hòn đá là  $m=2,3\text{kg}$ ; gia tốc rơi tự do  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Hòn đá hút Trái Đất một lực là:

- A.  $58,860\text{N}$       B.  $58,860.10^{24}\text{ N}$   
C.  $22,563\text{N}$       D.  $22,563.10^{24}\text{ N}$

**Câu 7.** Một vật khối lượng  $m = 400\text{g}$  đặt trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt bàn là  $\mu = 0,3$ . Vật bắt đầu được kéo đi bằng một lực  $F = 2\text{N}$  có phương nằm ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Quãng đường vật đi được sau 1s là

- A. S = 1m.      B. S = 2m.      C. S = 3m.      D. S = 4m.

**Câu 8.** Hãy chọn câu sai.

Điều kiện cần để hệ ba lực cân bằng là:

- A. đồng quy.  
B. đồng phẳng.  
C. song song cùng chiều.  
D. hợp của hai lực cùng phương với lực còn lại.

**Câu 9.** Một người gánh hai thúng, một thúng gạo nặng 30kg, một thúng ngô nặng 20kg. Đòn gánh dài 1,5m, bỏ qua khối lượng đòn gánh. Đòn gánh ở trạng thái cân bằng thì vai người đó đặt cách đầu đòn gánh có treo thúng gạo một khoảng bằng

- A. 90cm      B. 60cm      C. 50cm      D. 30cm

**Câu 10.** Cho hai lực đồng quy cùng độ lớn  $F_1 = F_2 = 20\text{N}$ . Biết rằng độ lớn hợp lực của hai lực  $F_1$ ,  $F_2$  là  $F = 34,6\text{N}$ . Góc giữa  $F_1$  và  $F_2$  là:

- A.  $30^\circ$       B.  $60^\circ$       C.  $90^\circ$       D.  $120^\circ$

**Câu 11.** Một bình chứa khí ôxy có dung tích 10 lít, áp suất 250 kPa và nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Khối lượng khí ôxy trong bình là

- A. 32,09g      B. 16,17g      C. 25,18g      D. 37,06g

**Câu 12.** Nén 10 lít khí ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  để cho thể tích của nó chỉ còn 4 lít, sau khi nén nhiệt độ của khí là  $60^\circ\text{C}$ . áp suất chất khí tăng lên mấy lần?

- A. 2,53 lần      B. 2,78 lần  
C. 4,55 lần      D. 1,75 lần

**Câu 13.** Một bình dung tích 5 lít chứa 7g Nitơ nhiệt độ  $2^\circ\text{C}$ . áp suất khí trong bình là

- A.  $2,15.10^5 \text{ Pa}$ .      B.  $1,71.10^5 \text{ Pa}$ .  
C.  $2,56.10^5 \text{ Pa}$ .      D.  $1,14.10^5 \text{ Pa}$ .

**Câu 14.** Chọn đáp án đúng?

- A. Vật rắn vô định hình không có cấu trúc mạng tinh thể.  
B. Chuyển động nhiệt của các phân tử vật rắn vô định hình giống chuyển động nhiệt của vật rắn kết tinh.  
C. Chất vô định hình có tính dị hướng.  
D. Chất vô định hình có nhiệt độ nóng chảy xác định.

**Câu 15.** Một tấm kim loại hình chữ nhật ở giữa có đục thủng một lỗ tròn. Khi ta nung nóng tấm kim loại này thì đường kính của lỗ tròn

- A. tăng lên.  
B. giảm đi  
C. không đổi.  
D. có thể tăng hoặc giảm tùy thuộc bản chất của

kim loại.

**Câu 16.** Một sợi dây kim loại dài 1,8m có đường kính 0,8mm. Người ta dùng nó để treo một vật nặng. Vật này tạo nên một lực kéo dây bằng 25N và làm dây dài thêm một đoạn bằng 1mm. Suất lâng của kim loại đó là:

- A.  $8,95 \cdot 10^{10}$  Pa.      B.  $7,75 \cdot 10^{10}$  Pa.  
C.  $9,25 \cdot 10^{10}$  Pa.      D.  $8,50 \cdot 10^{10}$  Pa.

**Câu 17.** Điều khẳng định nào sau đây là sai khi nói về chất rắn?

- A. Chất rắn kết tinh có cấu trúc mạng tinh thể và có nhiệt độ nóng chảy xác định.  
B. Mọi chất rắn đều có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ đông đặc xác định.  
C. Khi nhiệt độ của chất rắn tăng thì liên kết giữa các hạt cấu tạo lên nó giảm.  
D. Khi nhiệt độ của chất rắn tăng thì dao động của các hạt quanh nút mạng cũng tăng.

**Câu 18.** Một thanh kim loại có chiều dài 40cm khi ở nhiệt độ  $20^\circ C$ . Biết hệ số nở dài của kim loại đó là  $17,2 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ . Khi nhiệt độ của thanh kim loại là  $-4^\circ C$  thì chiều dài của nó bằng

- A. 40,0110 cm      B. 40,0165 cm  
C. 39,9889 cm      D. 39,9834 cm

**Câu 19.** Một chiếc vòng (hình trụ) được làm bằng kim loại có bán kính trong và ngoài lần lượt là  $R_1 = 4\text{cm}$  và  $R_2 = 4,2\text{cm}$ . Đặt nhẹ nhàng cho mặt phẳng vòng tròn của vòng tiếp xúc với mặt nước. Biết hệ số căng mặt ngoài của nước là  $\sigma = 72,8 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ . Lực căng mặt ngoài tác dụng lên vòng có độ lớn bằng

- A.  $3,751 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .      B.  $1,839 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .  
C.  $1,921 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .      D.  $0,287 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .

**Câu 20.** Một xilanh có bán kính 50mm ở  $27^\circ C$ . Biết hệ số nở dài của xilanh là  $11 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ . Đường kính của xilanh ở nhiệt độ  $120^\circ C$  là:

- A. 50,06mm.      B. 50,05mm.  
C. 100,10mm.      D. 100,13mm.

**Câu 21.** Một khối xốp không ngấm nước có khối lượng 10g, hình lập phương cạnh 60mm và không bị nước làm dính ướt. Đặt khối xốp nổi trên mặt nước sao cho một mặt của khối xốp song song với mặt nước. Biết hệ số căng mặt ngoài của nước là  $0,072 \text{ N/m}$ . Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Lực đẩy ácsimét tác dụng lên khối xốp có độ lớn bằng

- A. 0,02018N.      B. 0,08072 N.  
C. 0,11528N.      D. 0,02882N.

**Câu 22.** Điều khẳng định nào sau đây là **không**

đúng?

- A. Nhiệt có thể truyền từ vật lạnh sang vật nóng hơn.  
B. Nội năng có thể chuyển hóa thành cơ năng và ngược lại.  
C. Nhiệt tự truyền từ vật nóng sang vật lạnh và ngược lại.  
D. Nhiệt có thể tự truyền từ vật nóng sang vật lạnh.

**Câu 23.** Khi một khối khí nhận một nhiệt lượng 20J và thực hiện một công 10J khi đó độ biến thiên nội năng của khối khí đó bằng

- A. 10J.      B. - 10J.  
C. 30J.      D. - 20J.

**Câu 24.** Một xilanh đặt thẳng đứng, đầu dưới bịt kín, đầu trên được đậy bởi một pittông nhẹ, trơn nhẵn. Bên trong xilanh có chứa 160g khí ôxi. Đun nóng khí trong xilanh cho nhiệt độ tăng chậm từ  $27^\circ C$  đến  $120^\circ C$ . Công mà khí đã thực hiện trong quá trình trên bằng

- A. 7728,3J.      B. 9972J.  
C. 3864,15J.      D. 4986J.

**Câu 25.** Một cốc nhôm có khối lượng 100g chứa 300g nước ở nhiệt độ  $20^\circ C$ . Người ta thả vào cốc nước một chiếc thia bằng đồng có khối lượng 75g vừa được vớt ra từ một nồi nước sôi ở  $100^\circ C$ . Bỏ qua sự mất mát năng lượng do tỏa nhiệt ra môi trường. Nhiệt độ của nước trong cốc khi có sự cân bằng nhiệt là:

- A.  $20,5^\circ C$ .      B.  $21,7^\circ C$ .  
C.  $23,6^\circ C$ .      D.  $25,4^\circ C$ .

### ĐÁP ÁN:

Câu	1	2	3	4	5
Phương án chọn	D	D	D	D	D
Câu	6	7	8	9	10
Phương án chọn	C	A	C	B	B
Câu	11	12	13	14	15
Phương án chọn	A	B	D	A	A
Câu	16	17	18	19	20
Phương án chọn	A	B	D	A	C
Câu	21	22	23	24	25
Phương án chọn	B	C	A	C	B

### ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ II, LỚP 11

(Thời gian làm bài 45 phút)

**Câu 1.** Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Mắt cận là mắt không nhìn rõ các vật ở gần.  
B. Mắt viễn là mắt không nhìn rõ các vật ở xa.

- C. Mắt lão là mắt có thể nhìn rõ các vật ở rất xa.  
D. Mắt cận là mắt có thể nhìn rõ các vật ở gần.

**Câu 2.** Một cái chậu đặt trên một mặt phẳng nằm ngang, chứa một lớp nước dày 20 cm, chiết suất  $n = 4/3$ . Đáy chậu là một gương phẳng. Mắt M cách mặt nước 30 cm, nhìn thẳng góc xuống đáy chậu. Khoảng cách từ ảnh của mắt tới mặt nước là:

- A. 30 cm.    B. 45 cm.    C. 60 cm.    D. 70 cm.

**Câu 3.** Cho thấu kính  $O_1$  ( $D_1 = 4$  dp) đặt đồng trực với thấu kính  $O_2$  ( $D_2 = -5$  dp), khoảng cách  $O_1O_2 = 70$  cm. Điểm sáng S trên quang trực chính của hệ, trước  $O_1$  và cách  $O_1$  một khoảng 50 cm. Ảnh S' của S qua quang hệ là:

- A. ảnh ảo, nằm trước  $O_2$  cách  $O_2$  một khoảng 10 cm.  
B. ảnh ảo, nằm trước  $O_2$  cách  $O_2$  một khoảng 20 cm.  
C. ảnh thật, nằm sau  $O_1$  cách  $O_1$  một khoảng 50 cm.  
D. ảnh thật, nằm trước  $O_2$  cách  $O_2$  một khoảng 20 cm.

**Câu 4.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Khi ánh sáng chiếu xiên góc từ không khí vào nước thì tia khúc xạ nằm gần pháp tuyến hơn so với tia tới.  
B. Khi ánh sáng chiếu xiên góc từ không khí vào nước thì tia khúc xạ nằm xa mặt phản cách hơn so với tia tới.  
C. Khi ánh sáng chiếu xiên góc từ nước ra không khí thì tia khúc xạ gần pháp tuyến hơn so với tia tới.  
D. Khi ánh sáng chiếu xiên góc từ nước ra không khí thì tia khúc xạ nằm gần mặt phản cách hơn so với tia tới.

**Câu 5.** Một con cá ở dưới mặt nước 50cm, ngay phía trên nó có một con chim cách mặt nước 60cm. Biết chiết suất của nước bằng  $4/3$ . Con cá nhìn thấy con chim cách nó một khoảng bằng

- A. 130cm.    B. 110cm.    C. 80cm.    D. 140cm.

**Câu 6.** Chiếu một tia sáng từ môi trường  $n = 1,5$  tới mặt phản cách với môi trường  $n' = 4/3$ . Góc giới hạn phản xạ toàn phản bằng

- A.  $48^\circ 35'$     B.  $41^\circ 48'$     C.  $62^\circ 44'$     D.  $30^\circ$

**Câu 7.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về sự điều tiết của mắt?

- A. Khi vật tiến lại gần mắt thì thuỷ tinh thể phồng lên.  
B. Khi vật tiến ra xa mắt thì thuỷ tinh thể xẹp xuống.  
C. Khi vật tiến lại gần mắt thì độ tụ của mắt tăng lên.

D. Khi vật tiến ra xa mắt thì khoảng cách từ thuỷ tinh thể tới võng mạc giảm xuống.

**Câu 8.** Một kính thiên văn khúc xạ gồm vật kính  $O_1$  ( $f_1 = 100$  cm), thị kính  $O_2$  ( $f_2 = 5$  cm), dùng để quan sát một vật ở xa. Số bộ giắc và khoảng cách  $O_1O_2$  khi ngắm chừng ở vô cực lần lượt là:

- A. 20; 105cm.    B. 20; 100cm.  
C. 5; 95cm.    D. 100; 95cm.

**Câu 9.** Kính hiển vi quang học gồm vật kính  $O_1$  ( $f_1 = 5$  cm), thị kính  $O_2$  ( $f_2 = 5$  mm), khoảng cách  $O_1O_2 = 20$  cm. Một người mắt bình thường quan sát một vật nhỏ qua kính trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Số bộ giắc của kính khi đó bằng

- A. 200.    B. 145.    C. 20.    D. 14,5.

**Câu 10.** Trên vành một kính lúp có ghi  $\times 10$ . Một người mắt bình thường quan sát ảnh ảo của một vật nhỏ đặt trước kính. Muốn số bộ giắc không phụ thuộc vào vị trí đặt vật trước kính thì mắt phải đặt cách kính

- A. 5cm.    B. 10cm.    C. 2,5cm.    D. 25cm.

**Câu 11.** Người cận thị khi đeo kính cận số 2 thì có thể nhìn được những vật ở rất xa mà không phải điều tiết. Khi người đó đeo kính cận số 1,5 thì có thể nhìn rõ vật nằm cách mắt xa nhất một khoảng

- A. 200cm    B. 50cm    C. 29cm    D. vô cực

**Câu 12.** Chiếu một tia sáng đơn sắc từ nước ( $n = 4/3$ ) ra không khí ( $n' = 1$ ) có góc tới có thể thay đổi được. Góc tạo bởi tia phản xạ và tia khúc xạ đạt giá trị nhỏ nhất bằng

- A.  $48^\circ 35'$     B.  $41^\circ 25'$     C.  $60^\circ$     D.  $90^\circ$

**Câu 13.** Chiếu một chùm sáng hẹp coi như một tia sáng từ không khí (coi chiết suất của không khí bằng 1) vào nước (chiết suất  $n = 4/3$ ) sao cho tia phản xạ và tia khúc xạ hợp với nhau một góc  $120^\circ$ . Góc tới khi đó có giá trị:

- A.  $53^\circ 7'$     B.  $36^\circ 52'$     C.  $55^\circ 17'$     D.  $34^\circ 43'$

**Câu 14.** Một thấu kính mỏng, hai mặt lồi giống nhau, làm bằng thuỷ tinh chiết suất  $n = 1,5$  đặt trong không khí, biết độ tụ của kính là  $D = + 10$  dp. Bán kính mỗi mặt cầu lồi của thấu kính bằng

- A. 0,02 m    B. 0,05 m    C. 0,10 m    D. 0,20 m

**Câu 15.** Thấu kính có độ tụ  $D = 5$  dp, đó là:

- A. thấu kính phản xạ có tiêu cự  $f = -5$  cm.  
B. thấu kính phản xạ có tiêu cự  $f = -20$  cm.  
C. thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f = +5$  cm.  
D. thấu kính hội tụ có tiêu cự  $f = +20$  cm.

**Câu 16.** Một bản hai mặt song song có bề dày 6



cm, chiết suất  $n = 1,5$  được đặt trong không khí. Điểm sáng S cách bản 20 cm. Ảnh S' của S qua bản hai mặt song song cách bản hai mặt song song một khoảng

- A. 10 cm    B. 14 cm    C. 18 cm    D. 22 cm

**Câu 17.** Một tia sáng tới vuông góc với mặt AB của một lăng kính có chiết suất  $n = \sqrt{2}$  và góc chiết quang  $A = 30^\circ$ . Góc lệch của tia sáng qua lăng kính là:

- A.  $D = 5^\circ$     B.  $D = 12^\circ$     C.  $D = 15^\circ$     D.  $D = 22^\circ$

**Câu 18.** Vật AB = 2 cm nằm trước thấu kính hội tụ, cách thấu kính 16cm cho ảnh A'B' cao 8cm. Khoảng cách từ ảnh đến thấu kính là:

- A. 8 cm.    B. 16 cm.    C. 64 cm.    D. 72 cm

**Câu 19.** Lăng kính có góc chiết quang  $A = 60^\circ$ , chùm sáng song song qua lăng kính có góc lệch cực tiểu là  $D_m = 42^\circ$ . Chiết suất của lăng kính là:

- A.  $n = 1,55$ .

- C.  $n = 1,41$ .

- B.  $n = 1,50$ .

- D.  $n = 1,33$ .

**Câu 20.** Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Do có sự điều tiết, nên mắt có thể nhìn rõ được tất cả các vật nằm trước mắt.

B. Khi quan sát các vật dịch chuyển ra xa mắt thì thuỷ tinh thể của mắt cong dần lên.

C. Khi quan sát các vật dịch chuyển ra xa mắt thì thuỷ tinh thể của mắt xẹp dần xuống.

D. Khi quan sát các vật dịch chuyển lại gần mắt thì thuỷ tinh thể của mắt xẹp dần xuống.

**Câu 21.** Kính lúp dùng để quan sát các vật có kích thước:

- A. nhỏ.    B. rất nhỏ.    C. lớn.    D. rất lớn.

**Câu 22.** Công thức tính số bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực là:

$$A. G_\infty = D/f. \quad B. G_\infty = k_1 \cdot G_{2\#}$$

$$C. G_\infty = \frac{\delta \$}{f_1 f_2} \quad D. G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$$

**Câu 23.** Một người viễn thị có điểm cực cận cách mắt 50 cm. Khi đeo kính có độ tụ +1 dp, người này sẽ nhìn rõ được những vật gần nhất cách mắt

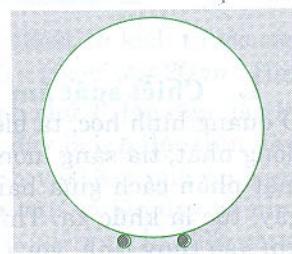
- A. 40,0 cm.    B. 33,3 cm.    C. 27,5 cm.    D. 26,7 cm.

**Câu 24.** Một người có khoảng nhìn rõ từ 25 cm đến vô cực, quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ D = +20 dp trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Độ bội giác của kính là:

- A. 4 lần.    B. 5 lần.    C. 5,5 lần.    D. 6 lần.

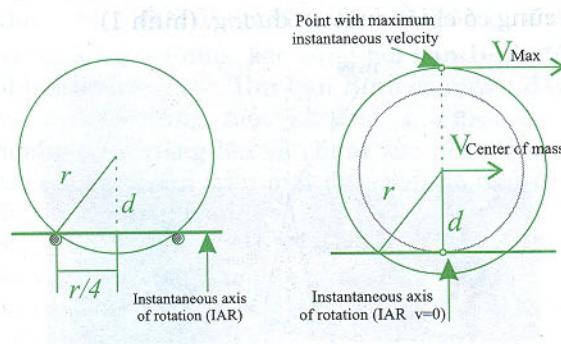
(Xem tiếp trang 14)

Problem: A sphere of radius  $r$  is rolling horizontally without slipping on two parallel rails placed a distance  $r/2$  apart (in the diagram the sphere is rolling perpendicular to the plane of the page).



Which point(s) of the sphere have the maximum instantaneous velocity? Find that maximum velocity if the center of mass of the sphere has a speed  $v$ .

**Solution:** The line connecting the rails is the instantaneous axis of rotation (front view in the figure). We are going to calculate the value of  $d$  (see the figure).



front view

side view

$$\left(\frac{r}{4}\right)^2 + d^2 = r^2$$

We can obtain the value of  $d$  from Eq. (1):

$$d = \frac{\sqrt{15}}{4} r$$

### Từ mới:

- **rolling-** lăn
- **without slipping-** không trượt
- **placed a distance apart-** đặt cách nhau
- **một khoảng**
- **instantaneous velocity-** vận tốc tức thời
- **center of mass-** khối tâm
- **instantaneous axis-** trục quay tức thời
- **front view-** nhìn từ phía trước
- **side view -** nhìn từ bên



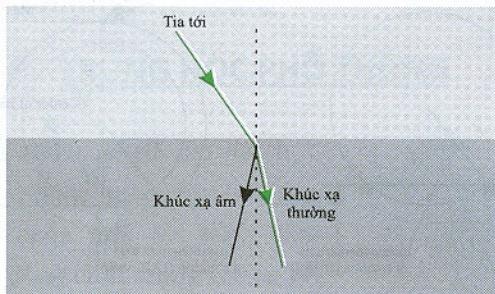
## SIÊU VẬT LIỆU CHIẾT SUẤT ÂM

Nguyễn Xuân Chánh

### 1. Chiết suất âm

Ở quang hình học, ta biết rằng trong môi trường đồng nhất, tia sáng luôn đi thẳng, còn khi đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường, tia sáng bị gãy, tức là khúc xạ. Thí dụ tia sáng đi từ không khí vào thủy tinh, gọi  $i$  là góc tới,  $r$  là góc khúc xạ, tỉ số  $n = \sin i / \sin r = 1,4$  là chiết suất của môi trường thủy tinh đối với không khí.

Tùy theo đặc điểm, tính chất của hai môi trường, tia khúc xạ có thể bị gãy về phía gần với pháp tuyến của mặt phân cách, tức là góc  $r$  nhỏ hơn góc  $i$  ( $n > 1$ ), hoặc bị gãy về phía xa với pháp tuyến, tức là góc  $r$  lớn hơn góc  $i$  ( $n < 1$ ), nhưng không bao giờ tia khúc xạ lại bị gãy về phía âm, tức là  $r < 0$  ( $n < 0$ ). Vì vậy lẽ thường thì vật liệu nào cũng có chiết suất  $n$  dương. (hình 1)



Hình 1. Khúc xạ thường và khúc xạ về phía âm

Tuy nhiên từ đầu năm 2000, báo chí khoa học trên thế giới rầm rộ đưa tin là có thể có vật liệu có chiết suất âm và gọi đó là "siêu vật liệu" (*metamaterial*) và để chỉ rõ chữ "siêu" ở đây có nghĩa là có chiết suất âm, người ta thêm vào cụm từ siêu vật liệu, cụm từ chiết suất âm (negative index), tức là "siêu vật liệu chiết suất âm", tiếng Anh là "negative index metamaterials", viết tắt là NI-MM.

### 2. Trường hợp nào vật liệu có chiết suất âm.

Để rõ hơn về vật liệu này, ta xét những gì xảy ra khi ánh sáng đi vào một môi trường như thủy tinh. ánh sáng là sóng điện từ, đó là sự lan truyền rất ăn khớp của dao động vectơ điện trường  $\vec{E}$  và vectơ từ trường  $\vec{H}$ , hai vectơ này luôn vuông góc nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Khi sóng điện từ đi vào vật liệu, thí dụ thủy tinh, điện tử của các nguyên tử cấu tạo

nên vật liệu bị sóng điện từ tác dụng: một mặt, các điện tử này phải dao động thăng "đáp ứng" với điện trường  $\vec{E}$  biến thiên, một mặt phải dao động quay đáp ứng từ trường  $\vec{H}$  biến thiên. Dao động của các điện tử này lại tạo ra sóng điện từ gửi đi theo một phương nào đó, đó là tia khúc xạ. Hai đại lượng của môi trường, ở đây là thủy tinh, đặc trưng cho hai kiểu dao động đó là độ điện thẩm  $\epsilon$  và độ từ thẩm  $\mu$  của môi trường. Tính toán cho thấy chiết suất  $n$  của môi trường liên quan đến  $\epsilon$  và  $\mu$  theo công thức:

$$n = \pm\sqrt{\epsilon\mu}$$

Đối với các vật liệu thông thường thì  $\epsilon$  và  $\mu$  lớn nhỏ khác nhau nhưng luôn là dương và thực tế  $n$  luôn dương nên trong công thức lý thuyết trên, người ta chỉ lấy dấu +, không ai để ý đến dấu -.

Năm 1968 nhà vật lý lý thuyết người Nga là Veselago chứng minh rằng trong trường hợp vật liệu có  $\epsilon$  và  $\mu$  đều âm thì phải lấy dấu - trước  $\sqrt{\epsilon\mu}$  nghĩa là  $n < 0$ , trường hợp này vật liệu có chiết suất âm.

Nhưng ít ai để ý đến cách chứng minh có vẻ lý thuyết này vì người ta cho rằng thực tế không xảy ra, không bao giờ có vật liệu cả  $\epsilon$  và  $\mu$  đều âm cả.

Vật liệu có  $\epsilon$  và  $\mu$  âm có nghĩa là điện tử trong vật liệu đó không chuyển động theo chiều tác động thông thường của điện trường và từ trường mà ngược lại, chuyển động theo chiều chống lại lực tác động. Nhưng suy nghĩ kỹ lưỡng sâu sắc hơn thì không loại trừ khả năng vật chuyển động ngược lại chiều lực bên ngoài tác động.

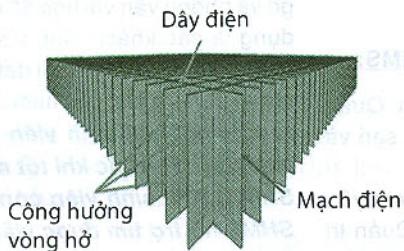
Hãy hình dung ta dùng tay đẩy cái đù khi đẩy ra khỏi vị trí cân bằng rồi thả tay ra, cái đù dao động theo chu kỳ riêng của nó, chu kỳ này phụ thuộc kết cấu của cái đù (dài, ngắn, điểm treo ở đâu...). Đẩy cái đù không liên tục mà theo nhịp chuyển động của cái đù cái đù ngày càng dao động mạnh. Khi cộng hưởng cái đù dao động mạnh theo đúng chu kỳ riêng của nó, ăn nhịp với tác động của bàn tay đẩy. Nhưng khi cái đù đang dao động cộng hưởng như vậy, nếu tay đẩy cái đù không theo nhịp, lực của tay đẩy không tác động kích thích dao động mà ngược lại cái đù chống lại lực đẩy của bàn tay.

Tương tự nếu vật liệu gồm nhiều nguyên tử và điện tử trong nguyên tử có tần số dao động riêng thì khi sóng điện từ đến kích thích có cùng tần số đó thì có dao động cộng hưởng của các điện tử trong nguyên tử. Nếu ta chiếu vào vật liệu sóng

diện từ có tần số hơi khác với tần số cộng hưởng điện tử sẽ chống lại chiều hướng tác dụng của sóng điện từ này. Lúc đó vật liệu có  $\epsilon$  và  $\mu$  âm. Nói cách khác đối với sóng điện từ này, vật liệu có chiết suất âm. Vì vậy để có chiết suất âm thì những "nguyên tử" cấu tạo nên vật liệu này phải làm sao cho khi tác dụng sóng điện từ thì điện tử trong "nguyên tử" đó phải dao động cộng hưởng kể cả về điện cũng như về từ. Thực tế đối với ánh sáng nhìn thấy tức là sóng điện từ bước sóng nhỏ hơn micro mét không có kim loại hay vật liệu tự nhiên nào đáp ứng yêu cầu trên.

### 3. Tạo ra vật liệu có chiết suất âm

Vào cuối năm 2000, nhiều nhà khoa học, nổi bật nhất là nhà vật lý Pendry người Anh đề xuất cách làm vật liệu có chiết suất âm bằng cách làm các "nguyên tử" nhân tạo gồm dây điện (Wire) và vòng dây hở cộng hưởng SRR (split ring resonator) cách nhau đều đặn trong không gian (hình 2).



**Hình 2. Siêu vật liệu nhân tạo**

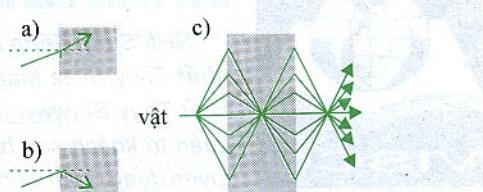
Kết quả là có được siêu vật liệu nhưng chỉ ứng với sóng điện từ có bước sóng nhất định cỡ trên dưới milimet.

Giáo sư Pendry cũng đưa ra ý kiến có thể có nhiều ứng dụng đặc biệt của siêu vật liệu do tính chất có chiết suất âm của chúng. Hai thí dụ điển hình là:

#### a. Làm siêu thấu kính hay thấu kính phẳng (flat lens)

Ở vật liệu có chiết suất dương thông thường như thủy tinh, tia khúc xạ đi về phía dương nên muốn hội tụ mặt thấu kính phải lồi.

Ở vật liệu có chiết suất âm, dù tia khúc xạ đi về phía âm, nên nếu chọn vật liệu có chiết suất  $n = -1$  để làm tấm phẳng (hình 3), những tia sáng đi từ một điểm của vật sẽ tập trung vào một điểm ở giữa tấm phẳng siêu vật liệu và điểm này sẽ cho ảnh là một điểm ở phía bên kia của siêu thấu kính. Như vậy là tấm phẳng siêu vật liệu làm đúng chức năng của một thấu kính tạo ảnh. Tuy tỉ lệ phóng đại chỉ là 1:1 nhưng ảnh này có nhiều ưu điểm đặc biệt, thí dụ có thể từ đó chế tạo ra kính hiển vi quang học độ phân giải không bị hạn chế vì nhiễu xạ



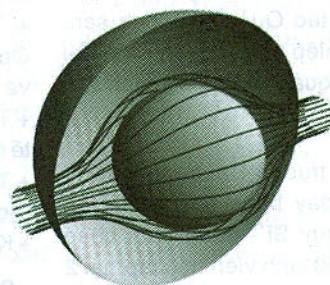
**Hình 3. Thấu kính phẳng**

- Tia khúc xạ đối với vật liệu thường.
- Tia khúc xạ đối với vật liệu chiết suất âm
- Tạo ảnh qua thấu kính phẳng siêu vật liệu: một điểm của vật ứng với 1 điểm của ảnh.

#### b. Tàng hình

Muốn cho một vật không ai trông thấy được thì những tia sáng chiếu đến vật phải bằng một cách nào đó đi ra khỏi vật theo đường đi cũ, không bị phản xạ, cũng không đi lệch ra ngoài. Có vật hay không có vật ánh sáng vẫn đi theo đường cũ, mắt không nhận biết được, vật bị tàng hình.

Người ta đề xuất cách tàng hình bằng siêu vật liệu như sau (hình 4). Làm một quả cầu rỗng vỏ dày bằng siêu vật liệu (hình 4). ánh sáng đến quả cầu bị uốn cong trong vỏ quả cầu cuối cùng đi ra mà không thay đổi gì cả. Tất nhiên như vậy thì người ngồi trong quả cầu hay bất cứ vật gì trong đó là không ai có thể nhìn thấy được. Đó là quả cầu tàng hình làm bằng siêu vật liệu.



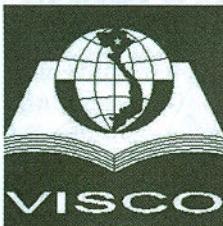
**Hình 4. Tàng hình**

Tia sáng đến đi vòng quanh trong vỏ cầu siêu vật liệu và đi ra theo hướng cũ. Vật liệu bên trong quả cầu được tàng hình.

Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng trong khoảng từ 0,4 đến 0,7 micromet. Tìm được siêu vật liệu có chiết suất âm đối với cả dải bước sóng như vậy à cực kỳ khó hiện nay chưa thực hiện được. Tuy nhiên có thể tìm được siêu vật liệu ứng với sóng điện từ có bước sóng dài hơn thì dụ sóng vô tuyến, sóng rada.

Từ đầu những năm 2000, chế tạo siêu vật liệu dùng cho rạng hình là một hướng rất sôi nổi nhưng chỉ mới đạt được một số kết quả nhất định.

(Xem tiếp trang 7)



# HỘI THẢO ĐẠI HỌC QUẢN TRỊ KHÁCH SẠN DU LỊCH THỤY SĨ - SHMS

**SHMS nổi tiếng** là trường đại học quản trị khách sạn du lịch đào tạo bằng tiếng Anh lớn nhất Thụy Sĩ, là thành viên của ASEH - Hiệp hội các trường quản trị khách sạn du lịch tốt nhất Thụy Sĩ ([www.aseh.ch](http://www.aseh.ch)). Năm 2011, SHMS được bình chọn nằm trong **top 10** trường quản trị khách sạn hàng đầu thế giới được các tập đoàn, công ty, khách sạn lựa chọn khi tuyển dụng nhân viên.

## LỊCH HỘI THẢO TẠI HÀ NỘI:

Thời gian: 18h00 Thứ 6 ngày 27/04/2012

Địa điểm: Khách sạn Movenpick, 83A Lý Thường Kiệt, Quận Hoàn Kiếm



Thụy Sĩ không chỉ là đất nước giàu có với nền công nghiệp phát triển nhất nhì châu Âu, nơi đây được coi là cái nôi đào tạo Quản trị khách sạn, nơi khởi nghiệp thành danh của hầu hết các nhà quản lý du lịch khách sạn trên toàn thế giới.

SHMS - trường Đại học Quản trị khách sạn dạy bằng tiếng Anh lớn nhất của Thụy Sĩ - hàng năm chào đón hơn 2000 sinh viên học tập tại 2 cơ sở đào tạo theo tiêu chuẩn khách sạn 4-5 sao ở Caux Montreux và Leysin, cách Giơ-ne-vơ 1h đi ôtô. Tòa lâu đài Caux Montreux là cơ sở học tập và ăn ở nội trú của các sinh viên năm I, năm II và sinh viên sau đại học. Với bờ ngoài cổ kính, bên trong tòa nhà được trang bị rất hiện đại bao gồm giảng đường, phòng học, bếp thực tập, phòng ở nội trú của sinh viên, quán bar, nhà hàng, phòng vui chơi thể thao cho sinh viên....

Cơ sở thứ 2 của trường đặt tại khu

trượt tuyết nổi tiếng của Thụy Sĩ - Leysin- là nơi học tập và ăn ở của sinh viên năm III và sinh viên Sau đại học và Thạc sĩ. Cũng giống như cơ sở ở Caux, cơ sở học tại Leysin cũng có đầy đủ các trang thiết bị hiện đại nhất cho sinh viên học tập, ăn ở, thực hành và giải trí.

### - Chương trình đào tạo tại SHMS:

- + Cử nhân (3 năm) các ngành: Quản trị khách sạn, Quản trị khách sạn và sự kiện, Quản trị sự kiện
- + Sau đại học PGD (1 năm) chuyên ngành: Quản trị khách sạn, Quản trị sự kiện, Quản trị hoạt động khách sạn
- + Thạc sĩ Thương mại quốc tế và Quản trị khách sạn, các khu nghỉ mát và nghỉ dưỡng (1-2 năm)
- + Thạc sĩ về Quản trị khách sạn quốc tế (1 năm)
- + Thạc sĩ Quản trị khách sạn quốc tế (học trực tuyến)(2 năm)
- + Khóa tiếng Anh dự bị (4-20 tuần).

### - **Sinh viên tốt nghiệp cử nhân tại SHMS được nhận 3 bằng cấp quốc tế của Thụy Sĩ, Mỹ và Anh quốc**

**- 1 năm học gồm 5 tháng học lý thuyết và 6 tháng đi thực tập hưởng lương tại Thụy Sĩ hoặc nước ngoài. Mức lương tối thiểu ở Thụy Sĩ là 2.200 CHF/tháng.**

- Ngoài chương trình học hoàn toàn bằng tiếng Anh, sinh viên SHMS được học thêm ngoại ngữ hai là tiếng Pháp, Đức hoặc Tây Ban Nha.

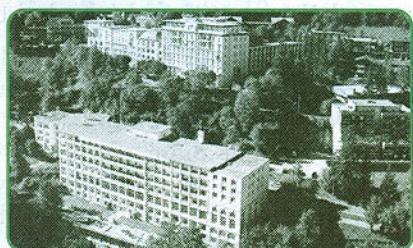
- S.H.M.S thuộc tập đoàn giáo dục S.E.G - Thụy Sĩ, tập đoàn nổi tiếng trong lĩnh vực khách sạn du lịch có quan hệ với nhiều tập đoàn, khách sạn nổi tiếng trên thế giới. SHMS tổ chức "Diễn đàn tuyển dụng quốc tế" 2 lần/năm giúp sinh viên trực tiếp gặp gỡ và phỏng vấn với hơn 50 nhà tuyển dụng là các khách sạn, công ty, tập đoàn,...hàng đầu thế giới đến từ nhiều nước như Mỹ, Úc, các nước Châu Âu, ... **Hơn 50% số sinh viên tìm được việc làm tốt trước khi tốt nghiệp tại SHMS, 90% sinh viên còn lại được SHMS hỗ trợ tìm được việc làm với thu nhập cao sau khi tốt nghiệp.**

Khai giảng chương trình Cử nhân, Sau đại học, Thạc sĩ: tháng 2 và tháng 9

Khai giảng chương trình tiếng Anh dự bị: hàng tháng

Công ty VISCO, đại diện chính thức của SHMS tại Việt Nam giúp sinh viên nhập học tại trường hoàn toàn miễn dịch vụ phí.

Thủ tục hồ sơ đơn giản, không yêu cầu chứng minh tài chính, sinh viên được cấp Visa Châu Âu - tự do di lại trong 25 nước Châu Âu.



Chi tiết xin liên hệ: Công ty du học VISCO

Tại Hà Nội: 230 Kim Mã,  
Quận Ba Đình  
ĐT: (04) 37261938  
Email: [viscohanoi@isco.edu.vn](mailto:viscohanoi@isco.edu.vn)

Tại T.P HCM: 239 Cách Mạng Tháng Tám,  
Nhà A02, Chung cư văn hóa, P4. Q.3  
ĐT: (08) 38328416; 38390718  
Email: [viscohcm@isco.edu.vn](mailto:viscohcm@isco.edu.vn)

Tại Đà Nẵng: 433 Phan Chu Trinh,  
Quận Hải Châu  
ĐT: (0511)3552597/96  
Email: [viscodn@isco.edu.vn](mailto:viscodn@isco.edu.vn)

Tại Hải Phòng: 328C đường Trần Nguyên Hãn,  
Quận Lê Chân  
ĐT: (031) 3950748 / 3786158  
Email: [viscohp@isco.edu.vn](mailto:viscohp@isco.edu.vn)

Tư vấn online: YM duhocvisco

Thông tin chi tiết sinh viên có thể tham khảo tại website [www.shms.com](http://www.shms.com); [www.visco.edu.vn](http://www.visco.edu.vn)



# TRƯỜNG THPT CHUYÊN HÙNG VƯƠNG TỈNH BÌNH DƯƠNG 15 NĂM MỘT CHẶNG ĐƯỜNG

Năm 2010 trường được công nhận là "Trường Chuẩn quốc gia" giai đoạn 2011-2015



\* Ngày 23 tháng 10 năm 1996 theo quyết định số 4757/QĐ-UB của UBND tỉnh Sông Bé (nay là tỉnh Bình Dương) trường THPT Chuyên Hùng Vương được thành lập. Với sự tài trợ của Công ty thương mại - xuất nhập khẩu Thanh Lễ, Công ty cổ phần Phi Long, Công ty cổ phần Hoàng Gia, ngày 24 tháng 4 năm 1996, ngôi trường Hùng Vương đã được khánh thành và đi vào hoạt động.

\* Được sự quan tâm của lãnh đạo các cấp, của Sở GD&ĐT tỉnh Bình Dương, các vị Phụ huynh học sinh và các vị "Mạnh Thường Quân", trong 15 năm qua, nhà trường đã từng bước phát triển và đã đạt những thành tích bước đầu đáng khích lệ.

\* Kết quả thi học sinh giỏi cấp Tỉnh, trong 15 năm qua nhà trường đã có 388 HS THCS và 896 HS THPT đạt danh hiệu học sinh giỏi với nhiều giải Nhất, Nhì, Ba ở nhiều bộ môn học.

\* Kết quả thi học sinh giỏi quốc gia trong 15 năm qua trường đã đạt tổng số giải là 195 giải, trong đó có 9 giải Nhì, 75 giải Ba và 93 giải khuyến khích.

\* Ngoài ra trường THPT chuyên còn tham gia nhiều kỳ thi khác như thi học sinh giỏi giải toán bằng máy tính cầm tay đạt 167 giải cấp tỉnh và 28 giải Cấp khu vực; tham gia thi học sinh giỏi Olympic 30/4 truyền thống dành cho các trường chuyên của các tỉnh phía Nam đã đạt được 246 huy chương, trong đó có 41 huy chương Vàng, 74 huy chương Bạc và 125 huy chương Đồng và

137 giải Xuất sắc do Úc công nhận, trường đã đạt được 11 giải trong các kì thi Tin học trẻ không chuyên trong 15 năm qua. Hiệu quả đào tạo của trường trong 15 năm qua đạt bình quân là 97,75 %.

\* Với những thành tích đáng tự hào nêu trên, trong 15 năm qua, nhà trường đã được các cấp khen thưởng như sau :

\* Được Thủ tướng Chính Phủ tặng Bằng khen và nhiều bằng khen của Bộ GD&ĐT khen tặng.

\* Năm 2005 trường đã được Bộ GD&ĐT công nhận trường đạt chuẩn quốc gia đầu tiên của tỉnh Bình Dương và mới đây trong năm

trường luôn được xếp thứ hạng cao trong các trường chuyên; Học sinh của trường chuyên Hùng Vương còn tham gia giải Hóa Quốc Gia Úc và đã đạt được tất cả là 867 giải, trong đó có

2010, UBND Tỉnh Bình Dương đã ra quyết định công nhận lại trường THPT chuyên Hùng Vương đạt chuẩn quốc gia giai đoạn 2011-2015

\* 15 năm qua tinh tú cốt mốc khởi điểm 1996, có thể thấy rằng ngôi trường mang tên quốc tổ Hùng Vương của tỉnh Bình Dương đang lớn lên từng ngày, tiếp nối truyền thống "Uống nước nhớ nguồn", các thế hệ học sinh nối tiếp nhau tự hào là con Lạc cháu Hồng đang viết tiếp những những giai đoạn phát triển mới. Đó chính là niềm tự hào của thầy và trò trường THPT chuyên Hùng Vương. Nhân kỉ niệm 15 năm thành lập trường, thay mặt toàn thể cán bộ, giáo viên, công nhân viên và học sinh của trường xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và chân thành đến các cấp lãnh đạo, quý phụ huynh học sinh, các vị "Mạnh Thường Quân" đã có sự quan tâm, ưu ái dành cho trường trong suốt 15 năm qua. Nhờ sự quan tâm sâu sắc đó mà 15 thế hệ học sinh của trường THPT chuyên Hùng Vương đã tung cánh muôn nơi, góp phần nhỏ bé của mình để góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam thân yêu, tham gia xây dựng quê hương Bình Dương ngày càng giàu đẹp.

## Giới thiệu sách hay

### SỰ KÌ DIỆU CỦA CÁC LỰC TRONG VẬT LÍ

Cuốn sách là chuyến du hành mang cảm giác mạnh, xuyên qua thời gian, không gian để khám phá xem điều gì khiến cho sự sống, vũ trụ và mọi vật chất hiện hữu như ngày nay. Những ý tưởng của các tên tuổi lớn từ Aristotle – người cha đỡ đầu của vật lí, tác giả quyền Vật lí học đầu tiên của nhân loại, đến Dirac – nhà vật lí lý thuyết, tác giả Phương trình Dirac, được Giải Nobel năm 1933 – trong tương quan của bối cảnh lịch sử.

Đồng thời cuốn sách này còn chứa đựng rất nhiều câu hỏi. Một vài câu trả lời sẽ khiến bạn ngạc nhiên, một số câu khiến bạn bị sốc, một số khác có thể làm cho bạn phải suy nghĩ...

**Sự kì diệu của các lực trong vật lí**, bìa cứng, in 4 màu, mỗi trang như một poster nghệ thuật, hấp dẫn và đặc sắc như một tài liệu trợ giảng cho cả giáo viên và phụ huynh muốn tìm cách truyền cảm hứng sáng tạo tới học sinh.

Cuốn sách thậm chí sẽ làm cho một người trưởng thành muốn đi học trở lại.

Những cuốn sách cùng phát hành:



LONGMINH

Sách có bán tại website: [www.longminh.com.vn](http://www.longminh.com.vn), các nhà sách và siêu thị trên toàn quốc như: Fahasha, Phương Nam,

nha sach Long Minh (118B1 Thành Công, Hà Nội - 092. 684. 6464).

Hoặc bạn có thể đặt mua tại Phòng Phát hành - Tòa soạn Tạp chí Vật lí & Tuổi trẻ.



Tác giả: Richard Hammond  
Nhà xuất bản: Kim Đồng  
Công ty CP Văn hóa Giáo dục Long Minh  
Giá bán: 118.000 VNĐ

VĂN ĐỀ KHÔNG Ở CHỖ LÝ THUYẾT CỦA BẠN ĐẸP NHƯ THẾ NÀO HAY BẠN THÔNG MINH RA LÀM SAO. NẾU NHƯ LÝ THUYẾT ĐÓ KHÔNG PHÙ HỢP VỚI THỰC NGHIỆM, THÌ NÓ LÀ SAI.

"It doesn't matter how beautiful your theory is, it doesn't matter how smart you are. If it doesn't agree with experiment, it's wrong"

Richard Feynman



## Câu hỏi kì này

Giải thích tại sao khi chúng ta nghe giọng của mình nói qua máy thu âm lại khác so với khi ta tự nghe chính mình nói?

# BẠN CÓ BIẾT?

(Tiếp theo kỳ trước)

Ở Châu Âu, thấu kính thủy tinh đã được chế tạo và dùng phổ biến từ thế kỷ 13. Roger Bacon (1219-1294), nhà thần học Thiên chúa giáo nổi tiếng đã đề cập đến loại kính thần diệu giúp người ta nhìn rõ hơn này trong các công trình nghiên cứu của mình. Lần theo quá khứ xa hơn nữa, năm 1850, người ta đã khai quật được tại Nimrud thuộc Irak một tấm "đá lấy lửa" có niên đại cách đây hơn 3000 năm. Tấm đá được mài từ một tinh thể thạch anh lớn, khá trong suốt. Các nhà vật lý cho rằng tấm đá này còn có thể dùng như một kính lúp để phóng đại. (Thậm chí có người cho là đây chính là vật kính của một kính thiên văn cổ dựa trên cơ sở truyền thuyết của người Assyrie cổ đã mô tả Sao Thổ như một vị thần đứng trong một vòng gồm những con rắn cắn đuôi (Phải chăng họ đã từng có được những chiếc kính mạnh hơn của Lippershey và biết rõ về vành đai sao Thổ?). Nhiều tấm đá

lấy lửa khác có niên đại muộn hơn, chất lượng tốt hơn đã được tìm thấy tại đảo Crete (Hy lạp).

Ở Châu Âu, thấu kính thủy tinh đã được chế tạo và dùng phổ biến từ thế kỷ 13. Roger Bacon (1219-1294), nhà thần học Thiên chúa giáo nổi tiếng đã đề cập đến loại kính thần diệu giúp người ta nhìn rõ hơn này trong các công trình nghiên cứu của mình. Lần theo quá khứ xa hơn nữa, năm 1850, người ta đã khai quật được tại Nimrud thuộc Irak một tấm "đá lấy lửa" có niên đại cách đây hơn 3000 năm. Tấm đá được mài từ một tinh thể thạch anh lớn, khá trong suốt. Các nhà vật lý cho rằng tấm đá này còn có thể dùng như một

kính lúp để phóng đại. (Thậm chí có người cho là đây chính là vật kính của một kính thiên văn cổ dựa trên cơ sở truyền thuyết của người Assyrie cổ đã mô tả Sao Thổ như một vị thần đứng trong một vòng gồm những con rắn cắn đuôi (Phải chăng họ đã từng có được những chiếc kính mạnh hơn của Lippershey và biết rõ về vành đai sao Thổ?). Nhiều tấm đá lấy lửa khác có niên đại muộn hơn, chất lượng tốt hơn đã được tìm thấy tại đảo Crete (Hy lạp).

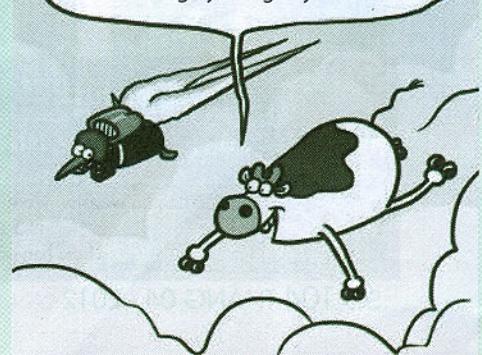


Tấm đá lửa

## Đáp án câu hỏi kỳ trước (số 101)

Nút dây có thể nới chặt dây thừng với nhau là do một lực quen thuộc, đó là lực ma sát. Khi ta kéo dây căng ra thì nút dây thắt lại, sinh ra phản lực giữa hai mặt tiếp xúc, do bề mặt dây không hoàn toàn nhẵn nên nó có ma sát, chính lực ma sát này giữ cho nút dây không bị tuột ra và là lực làm cho hai đoạn dây thừng nối chặt với nhau.

Thật là thú vị, một vũ trụ vô hạn với vô số các khả năng, và một trong số những khả năng ấy đang xảy ra :D



# NIIT

[www.NIIT.vn](http://www.NIIT.vn)

Học viện CNTT Quốc tế NIIT

# Vững chắc tương lai cùng NIIT



- o Là 1 trong 20 Học viện CNTT hàng đầu thế giới.
- o Năm 2009, lần thứ 4 liên tiếp NIIT đạt cúp vàng CNTT và 2 năm liền đạt danh hiệu đơn vị Đào tạo CNTT hàng đầu.
- o Đạt chứng chỉ ISO 9001 và 2 chứng nhận SI – CMMi Level 5 (mức cao nhất).
- o Sự lựa chọn hàng đầu của nhà tuyển dụng "First Choice of Recruiters" (Data Quest)
- o Đối tác đào tạo tin cậy của Microsoft 5 năm liền.



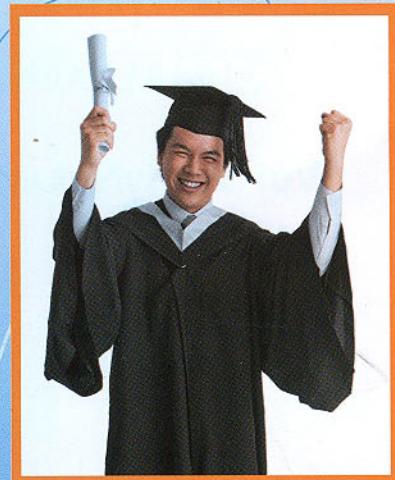
## Tuyển sinh:

- o Các chuyên ngành đào tạo:

Chuyên ngành	Thời gian
Software Engineering (Công nghệ phần mềm)	2 năm
Network Engineering (Mạng máy tính)	2 năm

o Hình thức tuyển sinh: xét điểm tốt nghiệp PTTH, Cao đẳng và Đại học, hoặc thi đầu vào 2 môn Toán IQ và Tiếng Anh.

o Bằng cấp: DNIIT ( Professional Diploma Information Technology ) được cấp bởi học viện NIIT Ấn Độ, có giá trị quốc tế.



Xem chi tiết tại [www.NIIT.vn](http://www.NIIT.vn)

**Microsoft**

**CISCO**

**Sun**  
microsystems

**ORACLE**

**PEARSON**  
VUE

**PROMETRIC**  
TEST CENTER

**iNET**  
ACADEMY  
[www.iNET.edu.vn](http://www.iNET.edu.vn)

**Tại Hà Nội**  
445 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy  
Tell: 04-3793 2161  
Email: [hanoi@niit.vn](mailto:hanoi@niit.vn)

**Tại TP. Hồ Chí Minh**  
09 Tô Hiến Thành, P13, Q. 10  
Tell: 08-3868 0868  
Email: [hcm@niit.vn](mailto:hcm@niit.vn)

Mang theo TẠP CHÍ VẬT LÝ & TUỔI TRẺ này đến NIIT để được hưởng nhiều ưu đãi hơn