

10 - 7

VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

HỘI VẬT LÝ VIỆT NAM

NĂM THỨ CHÍN

SỐ 93

• TẠP CHÍ RA HÀNG THÁNG

THÁNG 5 - 2011

ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG (SỐ 5)



**BẮT ĐẲNG THỨC CO-SI
TRONG CÁC BÀI TOÁN VẬT LÝ**

TRONG SỐ NÀY

TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤPTr3

BẤT ĐẲNG THỨC CÔ-SI TRONG CÁC BÀI TOÁN VẬT LÝ

ĐỀ RA KỲ NÀYTr5

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

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚCTr6

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

GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THITr13 & 15

A) ĐỀ THI TUYỂN SINH TRUNG HỌC THÀNH PHỐ TRÙNG KHÁNH (TRUNG QUỐC) (Tiếp theo kỳ trước)
B) ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10 CHUYÊN LÝ ĐHQG - HN

GIÚP BẠN ÔN THI ĐẠI HỌCTr19

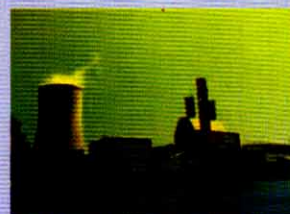
ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG SỐ 5

VẬT LÝ & ĐỜI SỐNGTr25 & Bìa 3

LED & OLED

CÂU LẠC BỘ VL&TTBìa 4

Ảnh bìa 1: Một nhà máy điện hạt nhân



Tổng biên tập :

PHẠM VĂN THIẾU

Thư ký Tòa soạn :

ĐOÀN NGỌC CẦN

BAN BIÊN TẬP :

Hà Huy Bằng,
Đoàn Ngọc Cần,
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 Thiếu (Trưởng ban),
Chu Đình Thủy,
Vũ Đình Túy.

TRỊ SỰ & PHÁT HÀNH

Lê Thị Phương Dung, Trịnh Tiến Bình,
Đào Thị Thu Hằng

Địa chỉ liên lạc và đặt mua báo

TOÀ SOẠN VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

10 - Đào Tấn (46 Nguyễn Văn Ngọc),
Thủ Lệ, Q. Ba Đình, Hà Nội
Tel : (04) 37 669 209
Email : tapchivatlytuoiitre@gmail.com

- Bạn có thể đặt mua báo ở Bưu điện
- Các tỉnh phía Nam có thể đặt mua tại Trung tâm Phát triển KHCN và DV (CENTEC), Hội Vật lý TP. HCM, 40 Đồng Khởi, Q.1, TP. HCM.
ĐT : (08) 38292954
Email : detec@hcm.fpt.vn

GIÁ : 8300Đ

Giấy phép xuất bản số : 100/GP-BVHTT, ngày 26.7.2005 của Bộ Văn hóa Thông tin.
In tại Công ty Cổ Phần In và Du Lịch Đại Nam, Số 4 - Ngõ 92 - Nguyễn Khánh Toàn - Cầu Giấy - Hà Nội, In xong và nộp lưu chiếu tháng 5 năm 2011.



BẤT ĐẲNG THỨC CÔ-SI TRONG CÁC BÀI TOÁN VẬT LÝ

Trong chương trình toán ở trường phổ thông, ta đã biết bất

đẳng thức (BĐT) Cô-si: $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ hay $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$

Tức là trung bình cộng của hai số không âm a và b không nhỏ hơn trung bình nhân của chúng, dấu bằng xảy ra khi $a = b$. Một số hệ quả của BĐT này rất hữu ích khi giải một số bài toán vật lý. Đó là:

+ Hai số không âm có tổng không đổi thì tích của chúng có giá trị lớn nhất khi hai chúng bằng nhau;

+ Tích hai số không âm có giá trị không đổi thì tổng của chúng có giá trị nhỏ nhất khi chúng bằng nhau.

Trong bài này, ta sẽ áp dụng 2 hệ quả trên để giải các bài toán vật lý cụ thể.

Bài toán 1. Cần phải ném một hòn đá dưới một góc α đối với phương ngang với vận tốc ban đầu tối thiểu ($v_{0\min}$) bằng bao nhiêu để nó đạt tới được độ cao h ? Thời gian t để hòn đá lên tới độ cao đó bằng bao nhiêu?

Giải. Đặt gốc O của trục tọa độ OY thẳng đứng ở ngay điểm ném. Khi đó phương trình chuyển động của hòn đá theo

$$\text{phương thẳng đứng là } y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$$

Tại thời điểm hòn đá đạt tới độ cao theo yêu cầu của đề bài, ta có $y = h$. Thay vào biểu thức trên và rút v_0 ra rồi áp dụng BĐT Cô-si, ta có

$$v_0 = \frac{gt}{2 \sin \alpha} + \frac{h}{t \sin \alpha} \geq 2 \sqrt{\frac{gt}{2 \sin \alpha} \frac{h}{t \sin \alpha}} = \frac{\sqrt{2gh}}{\sin \alpha}$$

Từ đây ta tìm được vận tốc ban đầu cực tiểu của hòn đá

$$v_{0\min} = \frac{\sqrt{2gh}}{\sin \alpha}$$

Đồng thời cực tiểu này đạt được với điều kiện:

$$\frac{gt}{2 \sin \alpha} = \frac{h}{t \sin \alpha}$$

Từ đó suy ra thời gian hòn đá đạt tới độ cao h $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

Bài toán 2. Một người trượt băng trượt trên khoảng cách $l = 500m$, ban đầu với vận tốc v không đổi, rồi sau đó người này hãm lại với gia tốc $a = 0,05m/s^2$. Hỏi với vận tốc v bằng bao nhiêu thì thời gian người đó chuyển động cho tới khi dừng lại là bé nhất?

Giải. Hiển nhiên, thời gian chuyển động gồm hai số hạng:

thời gian chuyển động với vận tốc không đổi và thời gian chuyển động chậm dần đều cho tới khi dừng hẳn lại:

$$t = \frac{l}{v} + \frac{v}{a} \geq 2\sqrt{\frac{l}{v} \frac{v}{a}} = 2\sqrt{\frac{l}{a}}$$

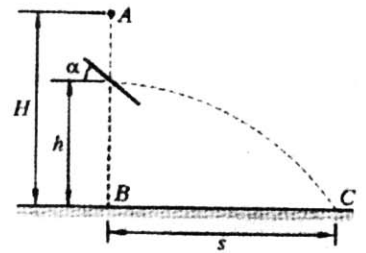
Dễ dàng thấy rằng thời gian chuyển động nhỏ nhất

$$t_{\min} = 2\sqrt{\frac{l}{a}} = 200s \approx 3,3 \text{ min}$$

đạt được khi hai số hạng bằng nhau, tức là

$$v = \sqrt{la} = 5m/s$$

Bài toán 3. Một quả cầu nhỏ rơi tự do từ điểm A đến một tấm chắn đặt nghiêng một góc $\alpha = 45^\circ$ so với mặt phẳng ngang (xem H.1). Sau khi va chạm đàn hồi trên tấm chắn, quả cầu



rơi xuống mặt đất tại điểm C nằm cách đường thẳng đứng AB ($AB = H$) một đoạn s . Hỏi phải đặt tấm chắn ở độ cao h bằng bao nhiêu (mà không thay đổi hướng của nó) để khoảng cách s đạt cực đại? Khi đó s bằng bao nhiêu? Bỏ qua sức cản không khí.

Giải. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng, ta xác định được vận tốc của quả cầu ngay trước khi chạm vào tấm chắn

$$\frac{mv^2}{2} = mg(H - h), v = \sqrt{2g(H - h)}$$

Sau khi va chạm đàn hồi, vận tốc không đổi về độ lớn, nhưng hướng của nó thay đổi. Theo phương ngang quả cầu bay được một khoảng $s = vt$, với t là thời gian quả cầu bay từ lúc va chạm trên tấm chắn đến khi chạm đất; còn theo

phương thẳng đứng $h = \frac{gt^2}{2}$. Khi đó

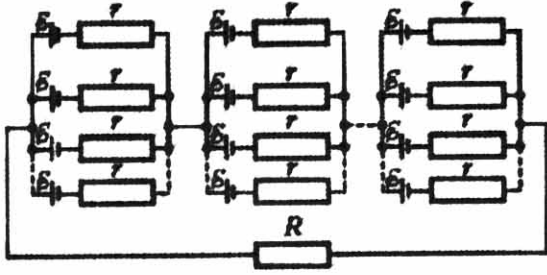
$$s = \sqrt{2g(H - h)} \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{h(H - h)}:$$

$$\leq h + (H - h) = H = \text{hằng số}$$

Vậy $s_{\max} = H$ khi $h = H - h$, từ đó suy ra $h = \frac{H}{2}$.

Bài toán 4. Một mạch điện chứa n pin ($H, 2$), mỗi pin có s.d.đ. $\mathcal{E}$ và điện trở trong r . Các pin này được mắc thành k nhóm nối tiếp, mỗi nhóm có n/k pin mắc song song.

Xác định k để cường độ dòng điện qua chạy qua điện trở mạch ngoài R đạt cực đại.



Giải. Ta đã biết khi các nguồn giống nhau mắc song song thì s.d.d. không thay đổi, còn điện trở trong thì giảm tỷ lệ với số nguồn trong nhóm. Như vậy có thể thay mỗi nhóm bằng một nguồn có s.d.d. bằng ε và có điện trở trong bằng kr/n . Ngoài ra, các nhóm mắc nối tiếp tương đương với một nguồn điện có s.d.d. và điện trở trong tăng tỷ lệ với số nhóm, tức là tương đương với một nguồn điện có s.d.d. bằng $k\varepsilon$ và điện trở trong bằng k^2r/n . Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch, cường độ dòng điện trong mạch bằng

$$I = \frac{k\varepsilon}{(k^2r/n) + R} = \frac{nk\varepsilon}{rk^2 + nR}$$

Dễ dàng thấy rằng để cường độ dòng điện I đạt cực đại thì phân số $\frac{1}{kr + \frac{nR}{k}}$ đạt cực đại, tức mẫu số của nó đạt cực

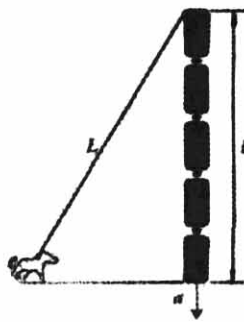
tiểu. Vì tích hai số hạng ở mẫu số là một số không đổi, nên mẫu số đạt cực tiểu khi $kr = \frac{nR}{k} \Rightarrow k = \sqrt{\frac{nR}{r}}$

$$\text{Đồng thời } I_{\max} = \frac{n\varepsilon}{2\sqrt{rnR}} = \frac{\varepsilon}{2} \sqrt{\frac{n}{rR}}$$

Điều lý thú là điện trở trong của nguồn bây giờ là bao nhiêu? Dễ dàng thấy rằng điện trở trong của bộ nguồn bằng

$$r_b = \frac{rk^2}{n} = r \frac{nR}{nr} = R$$

Bài toán 5. (Đề thi Olympic vật lý toàn LB Nga lần thứ XLI) Một đoàn tàu khách dài l đỗ trên sân ga. Anh Nam ngồi ở toa cuối cùng đợi thư của người yêu do con chó Lulu mang tới. Vào đúng thời điểm tàu chuyển bánh, con Lulu xuất hiện đối diện ngay với toa đầu (xem H.3). Hỏi con chó phải chạy với vận tốc tối thiểu v_0 bằng bao nhiêu và theo hướng nào để chuyển được thư cho anh Nam. Biết con tàu chuyển động



với gia tốc a không đổi và khoảng cách từ con chó đến toa cuối cùng bằng L .

Giải. Giả sử con chó gặp toa cuối cùng tại điểm D (H. 4). Các tam giác ABC và ABD đều là vuông. Dùng định lý Pitago,

$$\text{ta có: } AB^2 = AC^2 - CB^2 = AD^2 - DB^2$$

$$\text{hay } L^2 - l^2 = v_0^2 t^2 - \left(\frac{at^2}{2} - l \right)^2 \Leftrightarrow v_0^2 = \frac{L^2}{t^2} + \frac{a^2 t^2}{4} - al$$

Để vận tốc v_0 đạt cực tiểu, thì tổng $\frac{L^2}{t^2} + \frac{a^2 t^2}{4}$ phải đạt cực tiểu. Dùng bất đẳng thức Cô-si, ta có:

$$\frac{L^2}{t^2} + \frac{a^2 t^2}{4} \geq 2\sqrt{\frac{L^2}{t^2} \cdot \frac{a^2 t^2}{4}} = La$$

$$\text{Suy ra } v_{0\min} = \sqrt{a(L-l)}$$

Chú ý rằng vận tốc đạt cực tiểu với điều kiện

$$\frac{L^2}{t^2} = \frac{a^2 t^2}{4} \quad \text{hay} \quad L = \frac{at^2}{2}$$

Điều này có nghĩa là $DC = CS = L$, tức tam giác ACD là

$$\text{cân và } \tan \alpha = \frac{BD}{AB} = \frac{L-l}{\sqrt{L^2-l^2}}$$

Điều này có nghĩa là con chó cần chạy tới AB dưới góc

$$\alpha = \arctan \frac{L-l}{\sqrt{L^2-l^2}} \quad \text{với tốc độ } v_{0\min} = \sqrt{a(L-l)}$$

Bài toán 6. Hãy xác định hệ số ma sát cực tiểu μ của một thanh mảnh đồng nhất với nền nhà để có thể dựng chậm (không trượt) thanh này tới phương thẳng đứng bằng cách tác dụng vào đầu của thanh một lực vuông góc với thanh.

Giải. Điều kiện để thanh không trượt là

$$F_{ms} \leq \mu N \quad \text{hay}$$

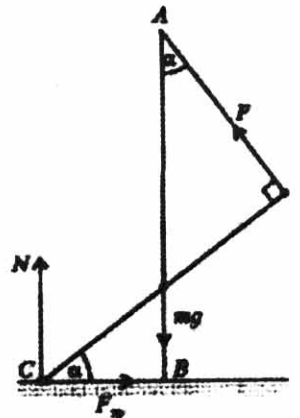
$$\mu \geq \frac{F_{ms}}{N} \quad \text{Ta sẽ tìm sự phụ}$$

$$\text{thuộc của } \frac{F_{ms}}{N} \quad \text{vào góc}$$

nâng thanh α (xem H. 5).

(Xem tiếp trang 24)

SỐ 93 THÁNG 5 - 2011





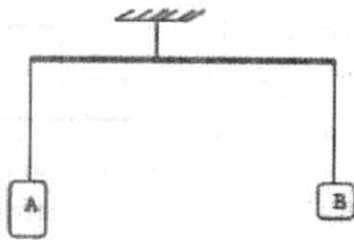
ĐỀ RA KỲ NÀY

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/93. Có 2 vật đặc: vật A làm bằng sắt, vật B làm bằng hợp kim sắt - đồng được buộc vào 2 đầu một thanh cứng, nhẹ bằng các sợi dây mảnh, nhẹ. Trong không khí, thanh cân bằng ở vị trí nằm ngang như hình vẽ.

a. Nhúng đồng thời 2 vật vào nước, thanh còn cân bằng không? Nếu không thì thanh nghiêng về bên nào? Tại sao?

b. Nhúng A vào dầu ($D_1 = 900 \text{ kg/m}^3$) và B vào nước ($D_2 = 1000 \text{ kg/m}^3$) thì thanh vẫn cân bằng ở vị trí nằm ngang. Hãy tính hàm lượng đồng trong hợp kim (phần trăm về khối lượng của đồng trong hợp kim). Cho khối lượng riêng của sắt là $D_3 = 7800 \text{ kg/m}^3$, khối lượng riêng của đồng là $D_4 = 8900 \text{ kg/m}^3$.

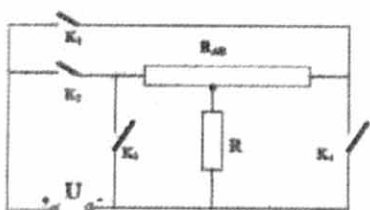


CS2/93. Một cốc hình trụ chứa nước, mặt thoáng của nước ở độ cao bằng 3/4 chiều cao của thành cốc. Nước trong cốc có trọng lượng P. Thả liên tiếp những viên bi thủy tinh vào giữa cốc cho tới khi bi tự lặn ra ngoài cốc. Biết trọng lượng riêng của thủy tinh bằng 2,5 lần trọng lượng riêng của nước. Bỏ qua ma sát, vẽ dạng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của áp lực F lên đáy cốc theo trọng lượng của bi thả vào cốc. Giải thích?

CS3/94. Một đĩa thép đồng chất có bán kính 5 cm, khối lượng 500 g nằm ở đáy bể nước (xem hình vẽ). Biết độ sâu của nước trong bể là 1 m và khối lượng riêng của nước là 1 g/cm^3 , khối lượng riêng của thép là $7,8 \text{ g/cm}^3$ áp suất khí quyển là 101,3 kPa. Tính lực cực tiểu cần đặt vào đĩa để nhấc đĩa khỏi đáy bể.



CS4/93. Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn có hiệu điện thế U không đổi. Bỏ qua điện trở dây nối và các khóa.



Nếu chỉ K_2 đóng thì công suất tiêu thụ toàn mạch là $P_1 = 40 \text{ W}$.

Nếu chỉ K_1 đóng thì công suất tiêu thụ toàn mạch là $P_2 = 20 \text{ W}$.

Nếu K_1 và K_3 mở, K_4 và K_2 đóng thì công suất tiêu thụ toàn mạch là $P_3 = 80 \text{ W}$.

a. Tính công suất tiêu thụ toàn mạch khi K_4 và K_2 mở, K_1 và K_3 đóng.

b. Tìm R_{AB} theo U và các công suất đã cho.

Nguyễn Văn Sơn 9C (2009 – 2010). Trường THCS thị trấn Đông Hưng, Thái Bình

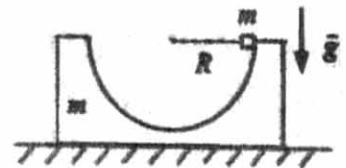
CS5/93. Một vật sáng nhỏ đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ mỏng, cách thấu kính 1 m cho ảnh rõ nét trên màn. Ảnh có diện tích $S_1 = 20 \text{ cm}^2$. Nếu đưa vật ra xa thấu kính 50 cm và dịch chuyển màn để thu được ảnh rõ nét của vật trên màn thì diện tích ảnh lúc này bằng 1/25 diện tích vật. Tìm tiêu cự thấu kính và diện tích vật.

Biết rằng độ phóng đại diện tích là k^2 với $k = \frac{A'B'}{AB}$ là độ phóng đại dài.

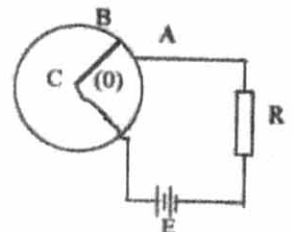
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/93. Trên một mặt phẳng nằm ngang, nhẵn có một đĩa nhỏ nằm trong một vòng tròn được giới hạn bởi một bức tường thẳng đứng, xù xì. Nếu truyền cho đĩa một vận tốc ban đầu bất kỳ thì sau khi đã đi được hai vòng đĩa quay trở lại điểm xuất phát với vận tốc bằng một nửa lúc đầu. Hãy tìm hệ số ma sát trượt μ của đĩa với bề mặt tường, cho rằng nó không thay đổi.

TH2/93. Một máng khối lượng m, hình bán trụ đứng yên trên một mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Một vật có cùng khối lượng được thả không vận tốc đầu từ mép máng sao cho nó bắt đầu trượt không ma sát trong lòng máng. Tính vận tốc của vật tại thời điểm khi vật trượt tới vị trí thấp hơn vị trí ban đầu một khoảng R/2. Tại điểm thấp nhất vật đè lên máng một lực bằng bao nhiêu? Trong trường hợp mặt bàn ráp, hỏi hệ số ma sát giữa máng và bàn phải bằng bao nhiêu để máng luôn luôn đứng yên trong quá trình chuyển động của vật? Coi vật chuyển động trong tiết diện thẳng đứng của bán trụ.



TH3/93. Hình bên là mẫu đơn giản của động cơ điện. Một vòng dây dẫn nằm ngang cố định trong một từ trường đều thẳng đứng có cảm ứng từ B. Một thanh kim loại CB dài ℓ khối lượng m gắn vào trục thẳng



đứng qua tâm C, đầu kia ti lên vòng tại B. Một nguồn điện suất điện động E nối vào đầu C và A qua điện trở R. Tìm qui luật tăng vận tốc quay ω của thanh sau khi nối nguồn. Biết lực ma sát tác dụng lên thanh có mô men cản là $\alpha \ell^2 \omega$ trong đó α là hằng số. Bỏ qua các điện trở khác.

TH4/93. Một bình hình trụ kín, thẳng đứng, được chia làm hai ngăn bằng một vách ngăn di động có trọng lượng đáng kể. Nhiệt độ của cả hệ là T_0 , vách ngăn ở vị trí cân bằng, khí ở ngăn trên (kí hiệu là ngăn A) có áp suất 10kPa và có thể tích gấp 3 lần thể tích của khí ở ngăn dưới (kí hiệu là ngăn B), áp suất khí ở ngăn dưới là 20kPa.

1. Lật ngược bình hình trụ, để cho bình thẳng đứng, ngăn B ở trên, ngăn A ở dưới. Tính áp suất và thể tích khí trong ngăn A sau khi nhiệt độ trở về T_0 và cân bằng được thiết lập.

2. Sau khi lật ngược bình như ở ý 1 của câu này thì phải làm cho nhiệt độ của cả hệ biến đổi như thế nào, để thể tích của ngăn A và của ngăn B bằng nhau?

3. Tính tổng nhiệt lượng cần truyền cho khí trong cả hai ngăn để thực hiện được biến đổi nhiệt độ như ở ý 2. Biết rằng khí trong cả hai ngăn đều là lưỡng nguyên tử và thể tích ban đầu của ngăn B là $V = 0,1\text{lit}$.

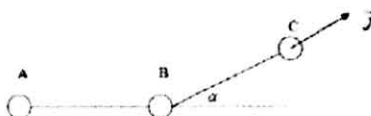
4. Sau khi thay đổi nhiệt độ như ở ý 2, dùng tác động từ bên ngoài (thí dụ từ trường mạnh tác dụng lên vách ngăn có từ tính) kích thích để vách ngăn dao động nhỏ quanh vị trí cân bằng. Tính tần số dao động. Có thể coi khí trong từng ngăn biến đổi đoạn nhiệt khi vách ngăn dao động. Biết chiều cao của cột khí trong mỗi ngăn khi cân bằng là 20cm, $g = 9,81\text{m/s}^2$.

TH5/93. Để giảm công suất trung bình toả ra khi mắc một đèn vào mạng điện xoay chiều, người ta mắc nối tiếp với nó một diot. Điện trở thuận của diot nhỏ hơn rất nhiều so với điện trở của đèn, còn điện trở ngược của nó thì bằng điện trở của đèn. Hỏi công suất toả ra trong đèn trung bình trong một chu kỳ thay đổi bao nhiêu lần?

DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/93. Trên mặt bàn nằm ngang có 3 chất điểm A, B, C có khối lượng lần lượt là m_1, m_2, m_3 được nối với nhau bằng các sợi dây AB và BC mảnh, nhẹ, không giãn. Ở trạng thái ban đầu, các sợi dây có chiều dài tự nhiên (không căng, không chùng) và góc $ABC = \pi - \alpha$ với α là góc nhọn. Tìm vận tốc của chất điểm

A ngay sau khi truyền cho C một động lượng J theo phương BC.



(Xem tiếp trang 14)

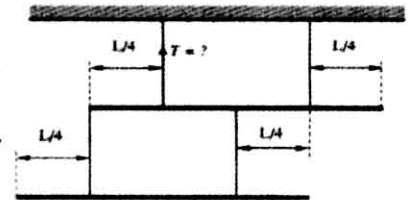


GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC

TRUNG HỌC CƠ SỞ

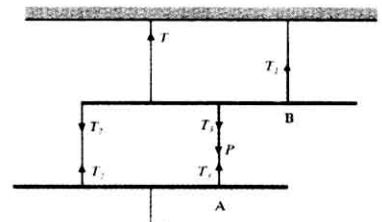
CS1/90. Hai thanh đồng nhất giống hệt nhau có chiều dài L và khối lượng $m = 3\text{kg}$ được treo bằng những sợi dây như nhau vào trần nhà như hình vẽ. Các sợi dây được buộc vào hai thanh

tại những điểm cách đầu của thanh một khoảng bằng $L/4$. Tìm sức căng của dây ở trên, bên trái, nếu biết rằng hệ ở trạng thái cân bằng. Bỏ qua khối lượng của các sợi dây.



Giải.

Các thanh đồng chất, tiết diện đều nên trọng tâm nằm tại chính giữa thanh.



Các lực tác dụng

lên thanh bên dưới gồm: $\vec{P}$, $\vec{T}_2$, $\vec{T}_3$.

Để thanh này cân bằng thì: $P = T_2 + T_3$

Mặt khác, áp dụng quy tắc đòn bẩy đối với trục quay đi qua

A ta có: $P \cdot \frac{L}{4} = T_2 \cdot \frac{L}{2}$ Suy ra: $T_2 = T_3 = \frac{P}{2}$

Các lực tác dụng lên thanh bên trên gồm: $\vec{P}$, $\vec{T}_2$, $\vec{T}_3$, $\vec{T}_1$, $\vec{T}$

Áp dụng quy tắc đòn bẩy đối với trục quay đi qua B ta có:

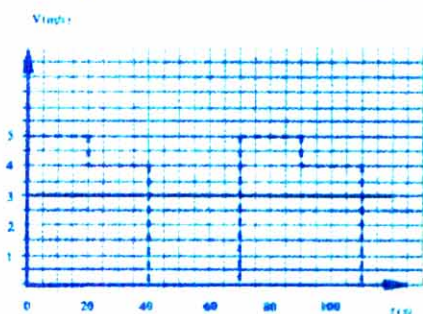
$$P \cdot \frac{L}{4} + T_3 \cdot \frac{L}{4} + T_2 \cdot \frac{3L}{4} = T \cdot \frac{L}{2}$$

Suy ra: $T = \frac{3P}{2} = \frac{3 \cdot 10 \cdot 3}{2} = 45\text{N}$

Các bạn có lời giải đúng. Nguyễn Đức Vũ 9A1, THCS Nguyễn Đăng Đạo, Tp. Bắc Ninh. Lê Xuân Bảo 9C, THCS Đặng Chánh Kỷ, Huyện Nam Đàn, Ưông Trí Hiệp 9B, THCS Quang Trung Tp.Vinh. Cao Ngọc Thái 9D, THCS Cao Xuân Huy, Huyện Diễn Châu, Nguyễn Quốc Cường 9A, Vũ Bảo Trung 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Huyện Quỳnh Lưu, Nghệ An. Trương Cao Sơn 9H, Trần Trung Hiếu 9G, Lê Hiếu Minh 9B, THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hóa. Nguyễn Văn Tiến 9A, THCS Lập Thạch, Huyện Lập Thạch, Đặng Anh Tú, Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Văn Tân, Lê Quang Duy, Lê Sơn Hưng, Vũ Thanh Hiếu, Cao Thế Khanh 9C, Nguyễn Thị Huyền 9C THCS Vinh Tường, Vinh Phúc.

CS2/90. Một con chó không được cho lên xe buýt. Nhưng

nó không thất vọng mà quyết định đuổi theo. Biết rằng xe buýt phải dừng ở các trạm đỗ, nhưng con chó thì chạy liên tục. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc vào thời gian được cho trên hình vẽ, trên đó đường liền nét là vận tốc của con chó và đường đứt nét là vận tốc của xe buýt. Hỏi sau bao lâu thì con chó đuổi kịp xe buýt?



Giải. Trước hết phải nhớ rằng: quãng đường đi được có số trị bằng diện tích nằm giữa đồ thị và trục hoành. Từ đó, ta tính và so sánh quãng đường đi của con chó và xe buýt. Từ đồ thị ta thấy rằng khi xe buýt chuyển bánh con chó cũng lao theo ngay. Ngoài ra, cũng dễ dàng thấy rằng nếu con chó không đuổi kịp xe ở trạm dừng thứ nhất thì sau đó cũng sẽ không đuổi kịp nó.

Quãng đường mà xe buýt đi được trong 40s đầu tiên (đến trạm đỗ đầu tiên) bằng $s = 20 \times 5 + 20 \times 4 = 180m$

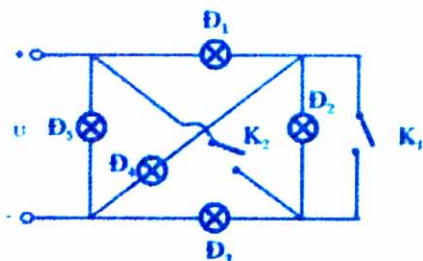
Thời gian con chó chạy hết khoảng cách đó với vận tốc $3m/s$ là $t = \frac{s}{v} = 180/3 = 60s$

Sau thời gian đó xe buýt vẫn đang còn ở trạm đỗ. Vậy con chó sẽ đuổi kịp xe buýt trong một phút.

Các bạn có lời giải đúng. Nguyễn Đức Vũ 9A1, THCS Nguyễn Đăng Đạo, Tp. Bắc Ninh. Ông Trí Hiệp 9B, THCS Quang Trung Tp. Vinh. Đậu Phi Yến 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Huyện Quỳnh Lưu, Nguyễn Hoài Nam 9C, THCS Tôn Quang Phiệt, Thanh Chương, **Nghe An.** Vũ Anh Tuấn 9A, THCS Thị trấn Sông Thao, Huyện Cẩm Khê, Nguyễn Thu Trang 9A, THCS Văn Lang TP, Việt Trì, Nguyễn Đức Toàn 9B, THCS Văn Lương, Huyện Tam Nông, **Phú Thọ.** Nguyễn Trung Hiếu 9A, Lê Hiếu Minh 9B, Trương Cao Sơn 9H THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hóa. Đặng Anh Tú, Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Văn Tân, Lê Quang Duy, Vũ Thanh Hiếu, Đặng Công Tuấn, Cao Thế Khanh, Lê Sơn Hưng 9C, THCS Vĩnh Tường, huyện Vĩnh Tường, **Vĩnh Phúc.**

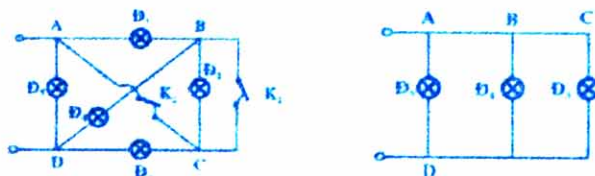
CS3/90. Cho mạch điện như hình vẽ. Năm bóng đèn trong mạch là giống hệt nhau. Mạch được mắc vào một nguồn điện có U không đổi. Biết rằng ban đầu cả hai khóa đều đóng.

a) Hãy sắp các bóng đèn theo thứ tự có độ sáng tăng dần.



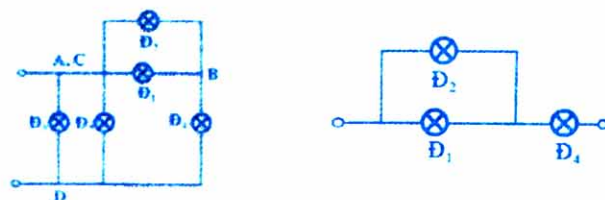
b) Hỏi trạng thái của hai khóa K_1 và K_2 phải như thế nào (tức là đóng hay mở) để đèn 4 có độ sáng nhỏ nhất có thể?

Giải. a) Khi K_2 đóng (xem H. 1), điện thế ở A và C bằng nhau. Tương tự, khi khóa K_1 đóng thì điện thế ở B và C bằng nhau, tức là điện thế ba điểm A, B, C là bằng nhau. Suy ra dòng điện không đi qua đèn 1 và 2. Lúc này, sơ đồ tương đương cho trên H.2. Từ hình vẽ ta thấy ba đèn 3, 4, 5 mắc song song, bởi vậy chúng sáng như nhau.



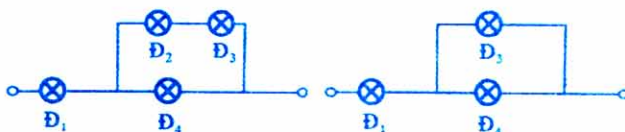
b) + Nếu hai khóa K_1 và K_2 đều đóng, thì đèn 4 sẽ sáng nhất có thể (vì được mắc trực tiếp vào nguồn -- xem sơ đồ tương đương trên H.2).

+ Nếu K_1 ngắt và K_2 đóng, thì các điểm A và C có cùng điện thế nên có thể chập chúng với nhau. Sơ đồ tương đương khi này được cho trên H.3. Từ hình này ta thấy rằng các đèn 3 và 5 được mắc trực tiếp vào nguồn nên không ảnh hưởng tới sự hoạt động của phần còn lại của mạch. Do đó phần mạch chứa đèn 4 có thể được thu gọn như H.4.



+ Nếu hai khóa K_1 và K_2 đều mở, đèn 5 mắc trực tiếp với nguồn nên sẽ sáng nhất và nó không ảnh hưởng đến dòng điện đi qua các đèn khác; mạch chứa đèn 4 được rút gọn về sơ đồ tương đương trên H.5.

+ Khả năng cuối cùng là K_1 đóng và K_2 mở. Nhìn kỹ sơ đồ ban đầu, ta thấy khóa K_1 nối tắt đèn 2, nên ta có thể bỏ nó ra khỏi sơ đồ. Vì vậy trong trường hợp này mạch chứa đèn 4 được thu gọn về sơ đồ tương đương trên H.6 (chỉ cần bỏ đèn 2 trong sơ đồ trước).



So sánh các sơ đồ trên H.4 và H.6, dễ thấy rằng đèn 4 trong trường hợp H.6 sẽ sáng yếu hơn. Thực vậy, dòng điện chính trong cả hai mạch đều như nhau, nhưng trong trường

hợp thứ nhất dòng điện này đi qua đèn 4, còn trong trường hợp thứ hai, một phần dòng điện này đi qua đèn 3 và một phần đi qua đèn 4.

Bây giờ còn phải so sánh hai sơ đồ trên H.5 và H.6. Ký hiệu điện trở của đèn là r và điện áp của nguồn là U . Dễ dàng tính được điện trở toàn phần của sơ đồ trên H.5 là $R = 5r/3$ và trên H.6 là $R' = 3r/2$ và do đó dòng mạch chính trong hai sơ đồ đó lần lượt là $I = 3U/(5r)$ và $I' = 2U/(3r)$. Trong sơ đồ trên H.5, dòng qua đèn 4 chỉ bằng $2/3$ dòng điện mạch chính, tức bằng $2U/(5r)$, còn trong sơ đồ trên H.6, dòng qua đèn 4 chỉ bằng một nửa dòng chính, tức $U/(3r)$. Dễ thấy $U/(3r) < 2U/(5r)$. Vì vậy đèn 4 sáng yếu hơn cả trong sơ đồ trên H.6, ở đó K_1 đóng và K_2 mở.

Các bạn có lời giải đúng. Nguyễn Đức Vũ 9A1, THCS Nguyễn Đăng Đạo, Tp. Bắc Ninh. Huỳnh Thị Bích Hà 9A, THCS Nguyễn Tất Thành, Tỉnh Kon Tum. Lê Xuân Bảo 9C, THCS Đặng Chanh Kỳ, Huyện Nam Đàn, Nguyễn Quốc Cường, Vũ Bảo Trung, é?u Phi Y?n, Nguyễn Quang Đức 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Huyện Quỳnh Lưu, Nghệ An.; Nguyễn Thái Kinh 9A, THCS thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, Phú Thọ; Lê Hiếu Minh 9B, THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hóa; Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Văn Phong, Nguyễn Thị Thu Phương 9A, THCS Lập Thạch, Huyện Lập Thạch, Nguyễn Văn Tiến, Lê Quang Duy, Vũ Thanh Hiếu, Cao Thế Khanh, Đặng Công Tuấn, Đặng Anh Tú, Nguyễn Văn Tân, Lê Sơn Hưng, 9C, THCS Vĩnh Tường, Chu Hồng Cường 8C, THCS Vĩnh Tường, Vĩnh Phúc.

CS4/90. Nam là một học sinh ham làm thí nghiệm có trong tay ba bình nhiệt lượng kế A, B, C. Trong bình A chứa 1kg nước ở nhiệt độ 95°C , bình B chứa nước ở 65°C và bình C chứa 0,07kg rượu etanol ở 53°C . Biết nhiệt độ sôi của rượu này là 78°C . Học sinh này tiến hành hai loạt thí nghiệm. Đầu tiên, Nam đổ nước từ bình A vào etanol. Sau khi thiết lập cân bằng cậu ta đổ nước từ bình B vào và nhận được một hỗn hợp ở 75°C . Trong loạt thí nghiệm thứ hai, các bình được đổ các lượng nước mới và etanol mới như ban đầu, Nam đổ nước từ bình A vào nước của bình B, rồi đợi cho tới khi đạt được cân bằng, rồi sau đó đổ etanol vào. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa các bình nhiệt lượng kế với môi trường xung quanh, hãy xác định kết quả của loạt thí nghiệm thứ hai. Cụ thể là tìm nhiệt độ của hỗn hợp và tỷ phần khối lượng của rượu. Cho nhiệt dung riêng của nước và của rượu lần lượt là $c = 4200\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ và $c_r = 2400\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; nhiệt hóa hơi của rượu là $r_c = 840\text{kJ}/\text{kg}$.

Giải. Ký hiệu m_A, m_B lần là khối lượng nước ở bình A, bình B và m_c là khối lượng rượu ở bình C.

Xét loạt thí nghiệm thứ nhất: Nam đổ nước từ bình A vào rượu ở bình C. Khi đó nước nguội đi và rượu nóng lên. Lượng nhiệt cần thiết để đưa nhiệt độ của rượu từ nhiệt độ ban đầu đến nhiệt độ sôi của rượu là:

$$Q_1 = c_r m_c (78^{\circ} - 53^{\circ}) = 4200J$$

Giá trị này đúng bằng nhiệt dung riêng của nước, tức nhiệt

lượng mà 1kg nước (cũng chính là m_A) tỏa ra khi nguội đi 1°C . Sau đó nước tiếp tục nguội đi và rượu bắt đầu sôi.

Ta cũng tính được năng lượng cần thiết để làm bay hơi hết rượu: $Q_2 = r_c m_c = 58800J$.

Nước (khối lượng m_A) khi mất đi nhiệt lượng này sẽ nguội đi $Q_2 / (cm_A)$ độ, tức nhiệt độ của nó giảm đi 14°C nữa. Do đó nhiệt độ của nước bây giờ là 80°C vẫn còn cao hơn nhiệt độ sôi của rượu, tức rượu trong bình đã hóa hơi hoàn toàn. Tiếp sau Nam đổ nước từ bình B vào bình C (chỉ có $m_A = 1\text{kg}$ nước ở 80°C). Phương trình cân bằng nhiệt là:

$$cm_A(80^{\circ}\text{C} - 75^{\circ}\text{C}) = cm_B(75^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C})$$

Từ đây suy ra $m_B = 0,5\text{kg}$.

Xét đến loạt thí nghiệm thứ hai: Ban đầu Nam đổ nước từ bình A vào bình B. Nhiệt độ t_x của $m_A + m_B = 1,5\text{kg}$ nước nhận được khi này có thể tính được nhờ phương trình cân bằng nhiệt $cm_A(95^{\circ}\text{C} - t_x) = cm_B(t_x - 65^{\circ}\text{C})$

Từ đây suy ra $t_x = 85^{\circ}\text{C}$.

Như chúng ta đã biết khi làm nóng lượng rượu trong bình C đến nhiệt độ sôi và sự bốc hơi sau đó của nó cần một lượng nhiệt bằng $4200J + 58800J = 63000J$. Mà 1,5kg nước nguội đi từ 85°C đến 78°C chỉ tỏa ra một lượng nhiệt bằng:

$$Q_3 = c(m_A + m_B)(85^{\circ}\text{C} - 78^{\circ}\text{C}) = 44100J$$

Do đó, trong loạt thí nghiệm thứ hai rượu không bốc hơi hoàn toàn, và nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp là 78°C .

Gọi α là tỷ phần khối lượng rượu bị bay hơi (tức αm_c là khối lượng rượu bị bay hơi). Khi đó ta có các phương trình cân bằng sau:

$$Q_3 = Q_1 + \alpha m_c r_c \Rightarrow \alpha = \frac{Q_3 - Q_1}{m_c r_c} = 0,68$$

Như vậy, khối lượng rượu còn lại là $\Delta m = (1 - \alpha)m_c = 0,0225\text{kg}$. Do đó, tỷ phần rượu trong dung dịch cuối cùng là

$$\eta = \frac{\Delta m}{m_A + m_B} \cdot 100\% = 1,5\%.$$

Các bạn có lời giải đúng. Nguyễn Đức Vũ 9A1, THCS Nguyễn Đăng Đạo, Tp. Bắc Ninh. Cao Ngọc Thái 9D, THCS Cao Xuân Huy, Huyện Diễn Châu, Vũ Bảo Trung 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Huyện Quỳnh Lưu, Ông Trí Hiệp 9B, THCS Quang Trung Tp. Vinh, Nguyễn Hoài Nam 9C, THCS Tôn Quang Phiệt, Thanh Chương, Nghệ An. Nguyễn Thu Trang 9A, THCS Văn Lang TP. Việt Trì, Nguyễn Đức Toàn 9B, THCS Văn Lương, Huyện Tam Nông, Phú Thọ. Nguyễn Trung Hiếu 9A, Trương Cao Sơn 9H, THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hóa. Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Văn Phong, Nguyễn Thị Thu Phương 9A, THCS Lập Thạch, Huyện Lập Thạch, Nguyễn Văn Tiến, Lê Quang Duy, Vũ Thanh Hiếu, Cao Thế Khanh, Đặng Công Tuấn, Đặng Anh Tú, Nguyễn Văn Tân, Lê Sơn Hưng 9C, Nguyễn Thị Huyền 9C THCS Vĩnh Tường, Vĩnh Phúc.

CS5/90. Trong 1 cuộc thi, lực sĩ Asin đuổi theo 1 con rùa. Khoảng cách ban đầu giữa Asin và con rùa là $L = 10\text{km}$.

Asin đi hết quãng đường đó trong khoảng thời gian t_1 nhưng trong thời gian đó con rùa lại đi thêm được 1 đoạn x_1 . Asin vượt qua đoạn đường này trong khoảng thời gian t_2 nhưng con rùa đi thêm được đoạn x_2 . Và sự việc tiếp tục diễn ra như vậy. Nhà toán học Zenon là trọng tài của cuộc thi. Ông chỉ đo được $x_3 = 8\text{cm}$ và $t_7 = 1,28 \cdot 10^{-7}\text{s}$. Hỏi sau bao lâu thì Asin đuổi kịp con rùa? Giả sử rằng Asin và con rùa chuyển động trên cùng đường thẳng với các tốc độ không đổi trong suốt cuộc thi.

Giải. Gọi tốc độ của Asin và con rùa lần lượt là v và u .

$$\text{Ta có: } t_1 = \frac{L}{v} \quad x_1 = u \cdot t_1 = \frac{u}{v} \cdot L \quad t_2 = \frac{x_1}{v} = \frac{u}{v^2} \cdot L$$

$$x_2 = u \cdot t_2 = \frac{u^2}{v^2} \cdot L \quad t_3 = \frac{x_2}{v} = \frac{u^2}{v^3} \cdot L \quad x_3 = u \cdot t_3 = \frac{u^3}{v^3} \cdot L$$

$$\text{Ta thấy: } t_n = \frac{u^{n-1}}{v^n} \cdot L \quad \text{và} \quad x_n = \frac{u^n}{v^n} \cdot L$$

$$\text{Theo đề: } \begin{cases} t_7 = \frac{u^6}{v^7} \cdot L = 1,27 \cdot 10^{-7} \text{ s} \\ x_3 = \frac{u^3}{v^3} \cdot L = 0,08 \text{ m} \end{cases}$$

Thay $L = 10\text{km} = 10000\text{m}$ và giải hệ trên ta được

$$\begin{cases} v = 5 \text{ m/s} \\ u = 0,1 \text{ m/s} \end{cases}$$

Vậy, thời gian để Asin đuổi kịp con rùa là

$$t = \frac{L}{v - u} = 2041 \text{ s}.$$

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Đức Vũ 9A1, THCS Nguyễn Đăng Đạo, Tp. Bắc Ninh. Cao Ngọc Thái 9D, THCS Cao Xuân Huy, Huyện Diễn Châu, Hoàng Minh Tuấn, Nguyễn Quốc Cường, Vũ Bảo Trung, Nguyễn Quang Đức 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Huyện Quỳnh Lưu, Ưông Trí Hiệp 9B, THCS Quang Trung Tp. Vinh, Nghệ An. Vũ Anh Tuấn 9A, THCS Thị trấn Sông Thao, Huyện Cẩm Khê, Nguyễn Đức Toàn 9B, THCS Văn Lương, Huyện Tam Nông, Phú Thọ. Nguyễn Trung Hiếu 9A, Trương Cao Sơn 9H, Lê Hiếu Minh 9B THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hóa. Nguyễn Thị Thu Phương 9A, THCS Lập Thạch, Huyện Lập Thạch, Nguyễn Văn Tiến, Lê Quang Duy, Vũ Thanh Hiếu, Cao Thế Khanh, Đặng Công Tuấn, Đặng Anh Tú, Nguyễn Văn Tân, Lê Sơn Hưng 9C, Nguyễn Thị Huyền 9C THCS Vĩnh Tường, Vĩnh Phúc.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/90. Hai hạt cườm nhỏ mỗi hạt có khối lượng m được luồn vào một vành tròn có khối lượng M đặt thẳng đứng trên mặt phẳng ngang. Ban đầu hai hạt ở điểm cao nhất của vành và bắt đầu trượt về hai phía. Tìm giá trị lớn nhất của tỉ số m/M sao cho vành luôn tiếp xúc với mặt sàn. Bỏ qua ma sát giữa hai hạt cườm và vành.

Giải. Xét hai hạt cườm ở vị trí mà bán kính nối chúng với

tâm lập với phương thẳng đứng góc α . Theo định luật bảo toàn cơ năng:

$$mgR(1 - \cos \alpha) = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v^2 = 2gR(1 - \cos \alpha) \quad (1)$$

Gọi N là phản lực của vòng lên hạt cườm, ta có:

$$mg \cos \alpha - N = \frac{mv^2}{R} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $N = mg(3 \cos \alpha - 2)$

Ta dễ nhận thấy khi $\cos \alpha$

$> 2/3$ thì phản lực N lên hạt cườm hướng ra xa tâm vành, khi $\cos \alpha < 2/3$ ($\alpha > 48,2^\circ$) thì phản lực hướng vào tâm vành. Như vậy lực tác dụng N' của hạt cườm lên vành có thành phần hướng lên trên chỉ khi ($90^\circ > \alpha > 48,2^\circ$), trường hợp $\alpha \geq 90^\circ$ thì đương nhiên N' không có tác dụng nâng vành.

Ta chỉ cần xét khi $90^\circ > \alpha > 48,2^\circ$, khi đó

$$N' = -N = mg(2 - 3 \cos \alpha) \quad (3)$$

Điều kiện để vành không bị nhấc lên là:

$$2N' \cos \alpha \leq Mg \quad (4)$$

$$\text{Từ (3) và (4) suy ra: } \frac{m}{M} \leq \frac{1}{2(2 \cos \alpha - 3 \cos^2 \alpha)} = \frac{1}{f(\alpha)}$$

Dễ dàng thấy được $f(\alpha)$ đạt giá trị cực đại bằng $2/3$ khi $\cos \alpha > 1/3$.

Do vậy điều kiện để vành không bị nhấc lên là $\frac{m}{M} \leq \frac{3}{2}$.

Các bạn có lời giải đúng: Châu Thiện Nhân 11 Lý THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định; Đinh Ngọc Hải 11 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Nguyễn Huỳnh Đức 10 Lý K16 THPT Chuyên Hà Tĩnh; Nguyễn Văn Hoàng, Bùi Hữu Vinh 11 T7 THPT Đô Lương I, Nghệ An; Trần Quốc Hoàng 10F THPT Chuyên Lam Sơn, Thanh Hóa.

TH2/90. Một xi lanh kín, cách nhiệt có thể tích V . Bên trong xi lanh có một pittông nhẹ chia xi lanh thành hai phần. Hai ngăn chứa cùng một loại khí lí tưởng đơn nguyên tử với số mol tương ứng là n_1 và n_2 . Nhiệt độ ban đầu của khí là T_{01} và T_{02} . Do xi lanh dẫn nhiệt nên nhiệt lượng truyền từ ngăn 1 sang ngăn 2, trong một đơn vị thời gian nhiệt lượng truyền tỉ lệ với hiệu nhiệt độ theo công thức:

$$\frac{dQ}{dt} = k(T_1 - T_2), \text{ với } k \text{ là hằng số. Tìm hiệu nhiệt độ của}$$

khí trong hai ngăn theo thời gian.

Giải. Giả sử $T_{01} > T_{02}$. Do xi lanh cách nhiệt nên tổng nội năng của khí trong hai ngăn là không đổi, nên:

$$n_1 T_1 + n_2 T_2 = n_1 T_{01} + n_2 T_{02} \quad (1)$$

Lấy vi phân hai vế biểu thức trên ta được:

$$n_1 dT_1 + n_2 dT_2 = 0 \quad (2)$$

Từ các phương trình Clapeyron –Mendeleev:

$$p_1 V_1 = n_1 R T_1; p_2 V_2 = n_2 R T_2$$

với $p_1 = p_2 = p, V_1 + V_2 = V$ ta rút ra:

$$p = \frac{R}{V} (n_1 T_1 + n_2 T_2) = \frac{R}{V} (n_1 T_{01} + n_2 T_{02}) = \text{const}$$

Như vậy khi trong hai ngăn biến đổi đẳng áp.

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } dQ &= -n_1 C_p dT_1 = -\frac{5}{2} n_1 R dT_1 = \frac{5}{2} n_2 R dT_2 \\ &= \frac{5}{2} R dT_2 \cdot \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1} = -\frac{5}{2} R \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (dT_1 - dT_2) \\ &= -\frac{5}{2} R \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} d(T_1 - T_2) \end{aligned}$$

Mặt khác theo bài ra $\frac{dQ}{dt} = k(T_1 - T_2)$ nên ta có:

$$dt = -\frac{5}{2} R \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \frac{d(T_1 - T_2)}{k(T_1 - T_2)}$$

Tích phân hai vế biểu thức trên ta sẽ tìm được:

$$\Delta T = T_1 - T_2 = (T_{01} - T_{02}) e^{\frac{2k}{5R} \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$$

Các bạn có lời giải đúng: Châu Thiện Nhân 11 Lý THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định; Đinh Ngọc Hải 11 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Nguyễn Đình Giáp A3K38 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

TH3/90. Hai thanh giống nhau, mỗi thanh có khối lượng m , chiều dài l , hai đầu được gắn với nhau nhờ một khớp, được đặt nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Truyền một xung lực vào đầu thanh 1 theo phương ngang và vuông góc với hai thanh (xem hình vẽ).

Hãy tính tỉ số tốc độ góc của hai thanh ngay sau khi truyền xung.

Giải. Kí hiệu X_1 là xung lực tác dụng lên thanh 1, X_2, X'_2 là cặp xung lực tương tác giữa hai thanh. Chọn chiều dương cho sự quay của các thanh ngược chiều kim đồng hồ.

Ta có: $X_1 - X_2 = mv_1 \quad (1)$

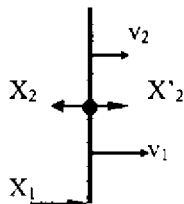
$$X'_2 = mv_2 \quad (2)$$

$$X_1 \frac{l}{2} + X_2 \frac{l}{2} = \frac{ml^2}{12} \omega_1 \quad (3) \quad X'_2 \frac{l}{2} = \frac{ml^2}{12} \omega_2 \quad (4)$$

$$\text{Vận tốc của khớp nối: } v = v_1 - \omega_1 \frac{l}{2} = v_2 + \omega_2 \frac{l}{2} \quad (4)$$

Giải hệ các phương trình trên ta thu được:

+ $X_1 = -4X_2$ dấu "-" cho thấy xung lực do hai thanh tác dụng lẫn nhau ngược chiều hình vẽ.



+ $\frac{\omega_1}{\omega_2} = -3$ (thanh 2 quay sau và chậm quay theo chiều kim đồng hồ).

Các bạn có lời giải đúng: Nghiêm Thị Trang 11 Lý THPT Chuyên Bắc Ninh; Châu Thiện Nhân 11 Lý THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định; Đinh Ngọc Hải 11 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Nguyễn Đình Giáp A3K38 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

TH4/90. Một lưỡng cực điện có momen p được đặt vào giữa hai bản đã được tiếp đất của tụ điện phẳng và ở khoảng cách x so với một trong hai bản. Biết rằng momen lưỡng cực thẳng góc với các bản của tụ điện. Điện tích xuất hiện trên từng bản của tụ điện phụ thuộc như thế nào vào x ? Bỏ qua hiệu ứng mép.

Giải. Ở xa tụ điện cường độ điện trường được xác định bởi tổng điện tích của hệ. Điện trường bên ngoài tụ bằng không, do đó tổng điện tích của hệ (tổng đại số điện tích trên các bản tụ) phải bằng không, nghĩa là $Q_1 = -Q_2 = Q$.

Điện trường của hệ trung hòa điện ở khoảng cách xa được xác định bởi tổng điện tích của lưỡng cực điện. Trường hợp của chúng ta vector momen lưỡng cực vuông góc với các bản tụ nên: $p - Qd = 0$ (với d là khoảng cách giữa hai bản tụ). Suy ra $Q = \frac{p}{d}$ Điện tích trên các bản tụ không phụ thuộc vào x .

TH5/90. Dòng điện cường độ $10A$ chạy trong một dây dẫn mảnh và dài, có độ dẫn điện rất lớn được đặt trong buồng chân không. Các electron với vận tốc ban đầu v_0 bắt đầu chuyển động vuông góc với dây dẫn từ một điểm cách tâm của dây dẫn một khoảng r_0 . Vận tốc của electron không cho phép nó đến gần dây dẫn ở khoảng cách nhỏ hơn $r_0/2$. Hỏi vận tốc v_0 bằng bao nhiêu? Bỏ qua ảnh hưởng của từ trường Trái đất.

Giải. Electron chuyển động dưới tác dụng của lực từ (lực Lorenxo). Độ lớn vận tốc của e không đổi. Kí hiệu $\vec{v}$ là vận tốc của e khi cách dây dẫn một khoảng r , và α là góc giữa $\vec{v}$ và $\vec{v}_0$, ta có:

$$F = evB = ma = mv_0 \frac{d\alpha}{dt} \Leftrightarrow e.v. \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = mv_0 \frac{d\alpha}{dt}$$

$$\Leftrightarrow e.v \cos \alpha. \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = mv_0 \cos \alpha \frac{d\alpha}{dt}$$

$$\Leftrightarrow e.(v \cos \alpha dt). \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = mv_0 \cos \alpha d\alpha$$

$$-e.dr. \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = mv_0 \cos \alpha d\alpha$$

Tích phân hai vế phương trình trên:

$$\frac{e\mu_0 I}{2\pi m} \int_{r_0}^{r_0/2} \frac{dr}{r} = -v_0 \int_0^{\pi/2} \cos \alpha d\alpha \quad (\text{do khi đến gần dây nhất})$$

thi vận tốc có phương song song với dây dẫn)

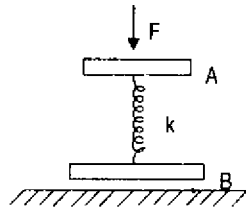
$$\text{Từ đó ta tìm được: } v_0 = \frac{e\mu_0 I}{2\pi m} \ln 2$$

Thay số vào ta tính được $v_0 \approx 2,4.10^5 \text{ m/s}$.

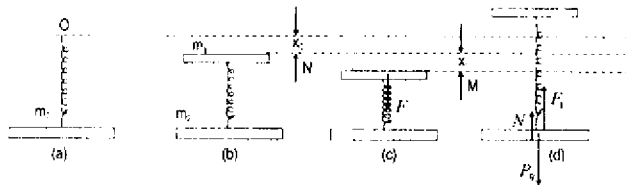
Các bạn có lời giải đúng: Châu Thiện Nhân 11 Lý THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định; Đinh Ngọc Hải 11 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam.

DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/90. Hai bản gỗ A, B có khối lượng tương ứng là m_1 và m_2 được gắn vào hai đầu của 1 lò xo. Lò xo nhẹ, độ cứng k , đặt đứng thẳng trên mặt bàn nằm ngang như hình vẽ. Sau khi A, B ở trạng thái cân bằng, có một ngoại lực F tác dụng theo phương thẳng đứng vào mặt trên bản A. Hỏi lực F nhỏ nhất phải bằng bao nhiêu để khi lực F ngừng tác dụng, A nhảy lên vừa đủ kéo B lên khỏi mặt bàn?



Giải.



Giải thiết lò xo có độ dài tự nhiên như hình (a).

Khi gắn vào đầu A thì lò xo có lại một đoạn x_0 tới N như hình (b). Khi đó: $m_1 g = kx_0$

Sau khi tác dụng lực $\vec{F}$, lò xo có thêm một đoạn x_1 tới M (hình c)

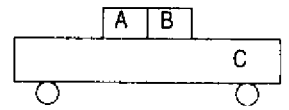
$$m_1 g + F = k(x_0 + x_1) \text{ suy ra } F = kx_1$$

Sau khi F ngừng tác dụng, A dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng tại N với biên độ bằng x_1 .

Các lực tác dụng lên B gồm có lực đàn hồi $\vec{F}_1$ của lò xo, trọng lực $\vec{P}_B$ và phản lực $\vec{N}$ của mặt bàn (hình (d), các lực đã được vẽ lệch khỏi điểm đặt để bạn đọc dễ theo dõi). Để thấy B chỉ rời khỏi mặt bàn khi $\vec{F}_1$ hướng lên (khi đó lò xo giãn) và $F_1 \geq P_B = m_2 g$. Để lò xo giãn thì $x_1 > x_0$. Mặt khác $F_1 \leq k(x_1 - x_0) = F - m_1 g$. Suy ra $F - m_1 g \geq m_2 g \Leftrightarrow F \geq (m_1 + m_2)g$

L2/90. Hai vật A và B đặt trên xe C (hình vẽ). Tỷ số khối lượng giữa vật A, B và xe con C là $m_A : m_B : m_C = 1 : 2 : 3$. Giữa A và B có một lượng thuốc nổ. Đầu tiên A, B, C đứng

yên. Hệ số ma sát giữa A, B với C đều bằng nhau bằng μ . Xe ở trên mặt đất nhẵn, nằm ngang. Khi thuốc nổ nổ, hai vật bắt đầu tách ra cho đến khi A, B đứng yên trên xe là t_A và t_B . Tính tỷ số $t_A : t_B$?

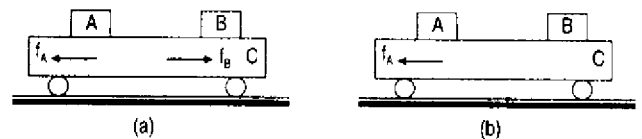


Giải. Vì $m_A = m_B = 1 : 2$ nên $m_B > m_A$

do đó $m_A g \mu < m_B g \mu$.

Lấy C làm hệ quy chiếu. Trong khoảng thời gian chuyển động của A đối với C xuất hiện lực ma sát $f_A = m_A g \mu$ hướng sang phải. Trong khoảng thời gian cực ngắn B đứng yên so với C thì vận tốc chung của B, C so với đất là v_{BC} hướng sang phải như hình vẽ a, ta có:

$$(m_B g \mu - m_A g \mu) t_B = m_C v_{BC} \quad (1)$$



Lại xét trong khoảng thời gian $(t_A - t_B)$, A đứng yên so với C. Lấy B và C làm đối tượng nghiên cứu thì A và C đứng yên tương đối. Hệ hoàn chỉnh A, B, C có:

$$(m_A + m_B + m_C) v_0 = (m_A + m_B + m_C) v_f \quad (2)$$

vì $v_0 = 0$ nên $v_f = 0$, tức là A, B, C đứng yên.

Trong quá trình $(t_A - t_B)$ đối với B và C ta có:

$$-m_A g \mu (t_A - t_B) = 0 - (m_B + m_C) v_{BC} \quad (3)$$

$$\frac{m_B + m_C}{m_A} \frac{t_B}{t_A - t_B} = \frac{m_C}{m_B + m_C}$$

$$\frac{2+1}{1} \frac{t_A}{t_A - t_B} = \frac{3}{3+2} \text{ suy ra } \frac{t_A}{t_B} = \frac{8}{5}$$

L3/90. Một con chó ngồi trên mặt hồ đóng băng, còn ông chủ của nó đi ra xa con chó với vận tốc không đổi bằng $v = 2 \text{ m/s}$. Khi khoảng cách giữa con chó và ông chủ bằng $s = 100 \text{ m}$, con chó quyết định đuổi theo ông chủ, đồng thời nó muốn rằng khi đuổi kịp thì vận tốc của nó cũng bằng vận tốc của ông chủ. Do băng trơn, nên con chó không thể tăng tốc với gia tốc lớn hơn $a = 2 \text{ m/s}^2$ theo mọi hướng. Hỏi sau khoảng thời gian nhỏ nhất là bao nhiêu thì con chó đuổi kịp ông chủ?

Giải. Chúng ta sẽ giải bài toán này trong hệ quy chiếu gắn với ông chủ. Trong HQC này gia tốc của con chó cũng vẫn như thế vì chuyển động của ông chủ đối với mặt đất là thẳng đều. Điều kiện của bài toán có thể phát biểu lại trong HQC mới như sau: khoảng cách ban đầu của con chó và ông chủ là s , vận tốc ban đầu của con chó là v hướng ra xa ông chủ, còn ông chủ thì đứng yên và vận tốc cuối cùng của con chó bằng 0.

Vì con chó ban đầu đi ra xa ông chủ, nên để đến được chỗ ông ta, đầu tiên nó sẽ phải dùng lại. Ta phân tích chuyển động của con chó làm ba giai đoạn:

+ Từ đầu đến lúc dùng lại lần thứ nhất: Trong suốt giai đoạn này con chó chuyển động ra xa ông chủ. Ta ký hiệu độ dịch chuyển của con chó trong giai đoạn này là x . Do vậy, sau giai đoạn thứ nhất khoảng cách giữa con chó và ông chủ là $s + x$.

+ Từ cuối giai đoạn 1 đến thời điểm khoảng cách giữa chó là chủ là $(s + x) / 2$. Ta thấy ở đầu giai đoạn này tốc độ của con chó bằng 0, còn độ dịch chuyển trong cả giai đoạn này là $(s + x) / 2$.

+ Từ cuối giai đoạn hai cho tới khi con chó gặp ông chủ. Ta thấy rằng ở cuối giai đoạn này tốc độ của chó lại bằng 0, còn độ dịch chuyển của chó trong cả giai đoạn này cũng bằng $(s + x) / 2$.

Bây giờ chúng ta sẽ nghiên cứu xem thời gian chuyển động của con chó trong từng giai đoạn sẽ như thế nào.

Ở đầu giai đoạn một, tốc độ của chó là v và tốc độ cuối của nó là 0. Thời gian chuyển động của con chó trong giai đoạn này sẽ là cực tiểu nếu như suốt thời gian con chó chuyển động chậm dần với gia tốc lớn nhất có thể: $t_1 \geq v/a$. Ngoài ra, lưu ý rằng để độ dịch chuyển của con chó trong giai đoạn này là cực tiểu thì nó cũng phải chuyển động chậm dần với gia tốc lớn nhất có thể: $x \geq v^2/2a$ (*).

Đối với giai đoạn 2: để con chó khi chuyển động không vận tốc đầu vượt qua quãng đường $(s + x) / 2$ với thời gian ngắn nhất nó phải luôn chuyển động với gia tốc lớn nhất có thể.

Khi đó $\frac{s+x}{2} = at_{2min}^2/2$, tức là $t_{2min} = \sqrt{\frac{s+x}{a}}$

Nói cách khác, lưu ý đến (*), ta có:

$$t_2 \geq \sqrt{\frac{s+x}{a}} \geq \sqrt{\frac{s}{a} + \frac{v^2}{2a^2}}$$

Trong giai đoạn ba, ta hãy hình dung chuyển động của con chó được ghi trên băng và cho quay ngược lại. Khi đó con chó cũng vượt qua quãng đường $(s + x) / 2$ với tốc độ ban đầu bằng 0. Lập lại những lập luận ở mục trước, ta nhận được thời gian mà con chó đi trong giai đoạn này là

$$t_3 \geq \sqrt{\frac{s}{a} + \frac{v^2}{2a^2}}$$

của con chó không thể nhỏ hơn $\frac{x}{a} + \sqrt{\frac{s}{a} + \frac{v^2}{2a^2}}$

Chú ý rằng tồn tại một phương pháp cho phép con chó tồn một thời gian dùng bằng thế: ban đầu chó chuyển động chậm dần với gia tốc lớn nhất có thể cho đến khi dùng lại (đồng thời nó đi được đoạn đường bằng $x = v^2/2a$), sau đó nó đi quãng đường $(s + x) / 2$ với gia tốc lớn nhất có thể rồi

sau đó nó lại chuyển động chậm dần đều với độ lớn gia tốc bằng thế trên quãng đường $(s + x) / 2$.

Vậy thời gian tối thiểu mà con chó đuổi kịp ông chủ là

$$t_{min} = \frac{x}{a} + \sqrt{\frac{s}{a} + \frac{v^2}{2a^2}} = 15,2s.$$

DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/90. Chứng minh rằng tồn tại vô số cặp số tự nhiên $(n; k)$ ($k \neq n$) sao cho $UCLN(n!+1, k!+1) > 1$.

Giải. Lấy k là số tự nhiên sao cho $k+1$ không phải là số nguyên tố, p là một số nguyên tố sao cho $(k!+1)$ chia hết cho p , thì $p > k$ do đó $p > k+1$. Lấy $n=p-1$ thì $n > k$. Mặt khác, $(k!+1)$ chia hết cho p nên theo định lý Wilson thì $UCLN(n!+1, k!+1) \geq p > 1$. Đpcm.

Các bạn có lời giải đúng: **Trần Minh Bảo**, lớp 11T, THPT Lê Quý Đôn, **Bình Định**.

T2/90. Cho x, y, z là các số dương. Chứng minh rằng:

$$3(x^2y + y^2z + z^2x)(xy^2 + yz^2 + zx^2) \geq xyz(x + y + z)^3$$

Giải. áp dụng bất đẳng thức Bunhiacopxki, ta có:

$$(x^2y + y^2z + z^2x)(xy^2 + yz^2 + zx^2) \geq (x^2\sqrt{yz} + y^2\sqrt{zx} + z^2\sqrt{xy})^2 \geq (x^2\sqrt{yz} + y^2\sqrt{zx} + z^2\sqrt{xy})^2 = xyz(x^{3/2} + y^{3/2} + z^{3/2})^2$$

$$\text{Mặt khác, ta có: } \left(\frac{x^{3/2} + y^{3/2} + z^{3/2}}{3} \right)^2 \geq \left(\frac{x + y + z}{3} \right)^3$$

suy ra đpcm. Dấu "=" xảy ra khi và chỉ khi $x=y=z$.

Các bạn có lời giải đúng: **Nguyễn Khắc Thắng**, **Phạm Đăng Hải**, lớp 11A1, THPT Lương Tài I, **Bắc Ninh**; **Trần Minh Bảo**, lớp 11T, **Phạm Hữu Nam**, lớp 10A2, THPT Lê Quý Đôn, **Bình Định**; **Nguyễn Văn Phúc**, lớp 10A2, THPT Lê Quý Đôn, **Hà Nội**; **Trần Võ Hoàng**, lớp 11 Toán 1, THPT chuyên **Hà Tĩnh**; **Trần Nguyên Thuận**, lớp 11 CT, THPT chuyên Lê Hồng Phong, **Hồ Chí Minh**; **Phạm Trường Giang**, lớp 10 Toán 1, **Nguyễn Tiến Chương**, lớp 10 Toán2, THPT chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; **Nguyễn Bá Khánh Hòa**, lớp 10A1, THPT Hoàng Mai, **Vương Nhật Quân**, lớp 10A1, THPT chuyên ĐH Vinh, **Hoàng Văn Chân**, lớp 10A12, THPT Diễn Châu II, **Nguyễn Thành Trung**, lớp A3K38, THPT chuyên Phan Bội Châu, **Nghe An**; **Hồ Đức Khánh**, lớp 9A, THCS Quách Xuân Kì, **Nguyễn Hữu Lộc**, **Trần Quang Toàn**, lớp 10 Toán, THPT chuyên **Quảng Bình**; **Nguyễn Viết Cảnh**, lớp 10A1, THPT Tây Thụy Anh, **Vũ Công Lập**, lớp 10A2, THPT Đông Thụy Anh, **Thái Bình**; **Đinh Thị Dạ Thảo**, lớp 10A1, THPT Lương Đức Bàng, **Thanh Hóa**; **Vũ Thanh Hiếu**, lớp 9C, THCS Vinh Tường, **Vĩnh Phúc**; **Nguyễn Hải Linh**, lớp 10 Toán, THPT chuyên Nguyễn Tất Thành, **Yên Bái**.

T3/90. Cho tam giác cân ABC có $\angle B = \angle C = 80^\circ$, lấy điểm P trên cạnh AB sao cho $\angle BPC = 30^\circ$. Chứng minh rằng $AP=BC$.

(Xem tiếp trang 14)



GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

ĐỀ THI TUYỂN SINH THPT THÀNH PHỐ TRÙNG KHÁNH (TQ) 2009

(Tiếp theo kỳ trước)

III. Loại câu hỏi thực nghiệm (câu 16: năm điểm, câu 17: sáu điểm, câu 18: chín điểm, tất cả 20 điểm).

16. Trong học tập và sinh hoạt chúng ta thường thấy những hình ảnh sau:

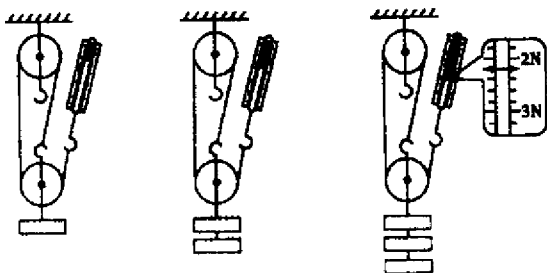
(1) Trong sinh hoạt thường dùng đồng hồ điện năng như thấy trên Hình 9. Nó dùng để đo, số chỉ làkW.h.

(2) Hình 10 là mặt đồng hồ Vôn kế, số chỉ trên đồng hồ lúc này làV.

(3) Hình 11 là thí nghiệm nghiên cứu cách xác định cực của cách cuộn ống dây điện xoáy ốc do một học sinh nào đó thực hiện. Bạn hãy chỉ ra trong hình trên dấu nào của ống dây là dấu N.

(4) Khi nghiên cứu tính chất phản xạ, đo góc giữa tia tới và mặt gương là 40° , thì góc phản xạ là độ. (Hình 12)

17. Kết quả thực nghiệm "nghiên cứu ảnh hưởng của các nhân tố đến hiệu suất ròng rọc động" của một học sinh nào đó được chỉ ra trên Hình 13. Cùng một ròng rọc động với 3 lần đo khác nhau, số liệu ghi chép được như sau:



Số thứ tự thực nghiệm	Trọng lực mã cân (N)	Khoảng cách lên cao của mã cân (cm)	Số chỉ lực đàn hồi (N)	Khoảng cách lên cao của lực đàn hồi (cm)	Hiệu suất máy đơn giản
1	2	8	0,8	24	83,3%
2	4	5	1,5	15	
3	6	10			90,9%

(1) Hãy điền vào ô trống những số thích hợp (số chỉ công suất máy biểu thị bằng phần trăm, chính xác một chữ số)

(2) Trên thao tác thực nghiệm, phương của lực đàn hồi mà đồng hồ đo được là phương thẳng đứng theo hướng của

(3) Từ số liệu thực nghiệm rút ra là : với sử dụng một ròng rọc động, khi có thể nâng cao hiệu suất máy đơn giản.

(4) Vẫn còn có những nhân tố khác ảnh hưởng tới hiệu suất của hệ ròng rọc động. Bạn hãy dự đoán có liên quan đến hiệu suất máy đơn giản có ròng rọc động (hoặc viết ra một loại nhân tố ảnh hưởng tới hiệu suất của máy).

18. Trong thực nghiệm "xác định công suất bóng đèn nhỏ", bạn Trương có 1 Vôn kế, 1 Ampe kế, 1 công tắc, nguồn 6V, bóng đèn nhỏ hiệu điện thế định mức 3,8V có mắc để 20 ôm, 1,5A, và một biến trở con chạy.

Chúng được mắc theo mạch điện như Hình 14A.

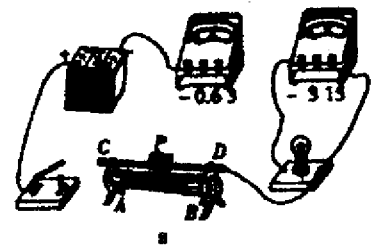
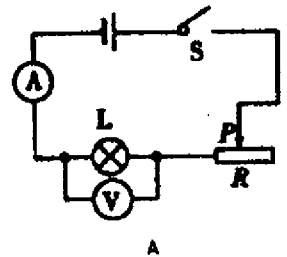
(1) Nếu công suất định mức của bóng đèn nhỏ là 2W thì chọn thang đo Ampe kếA là thích hợp.

(2) Bạn hãy dùng bút vẽ các đường nối dây dẫn giữa các dụng cụ trên hình B sao cho tương ứng với mạch điện hoàn chỉnh trên hình A. (Dây nối không được vẽ vật qua nhau)

(3) Trong thực nghiệm nếu vôn kế chỉ 2V thì công suất thực tế của bóng đèn công suất định mức (chọn điền dấu ">", "<", hoặc "=").

(4) Khi di chuyển con chạy trên biến trở về bên trái, số chỉ trên ampe kế tăng, thì cách nối mạch điện tại biến trở là nối giữa đầu D và đầu

Khi số chỉ vôn kế làV, bóng đèn nhỏ sáng bình thường,



thì dòng qua đèn là 0,4A, công suất định mức làW;

(5) Một nhóm học sinh khác đã dùng dây điện nối mạch điện trên. Lập tức bóng đèn nhỏ, phát ra ánh sáng chói và tắt ngay. Sau khi kiểm tra phát hiện do cách nối mạch. Bạn hãy tìm hai động tác nối mạch để tránh được hiện tượng nêu trên:

1/..... 2/.....

IV. Loại câu hỏi tự luận và tính toán (Câu 19: 6 điểm; câu 20: 8 điểm; câu 21: 9 điểm, tất cả 23 điểm, lời giải phải rõ ràng; nếu cuối cùng chỉ viết công thức sẽ không cho điểm):

19. Ngày 29/4/2009 một cầu dài qua sông Trường giang đã chính thức thông xe (Hình 15). Phần chính của cầu dài 932m, lập kỷ lục dùng thép cứng trong nước là $4,6 \cdot 10^7 \text{ kg}$



(1) Độ lớn trọng lực của thép trên cầu là bao nhiêu? (Lấy $g = 10 \text{ N/kg}$).

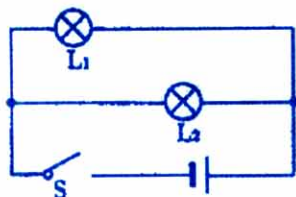
(2) Nếu khách bộ hành đi với vận tốc 1,2m/s thì thời gian qua phần chính cầu mất bao lâu? (Kết quả làm tròn số).

20. Một học sinh làm thực nghiệm theo sơ đồ mạch điện Hình 16. Suất điện động của nguồn là 6 V. Sau khi đóng công tắc S mới thấy có hai loại đèn khác nhau: L_1 : "6V-3W" và L_2 : "12V-3W". Bỏ qua sự phụ thuộc nhiệt độ của điện trở dây tóc bóng đèn. Tìm:

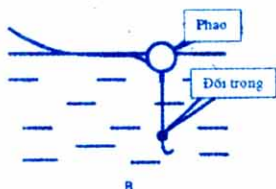
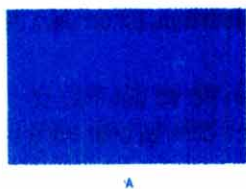
(1) Dòng qua L_1 ?

(2) Điện năng đèn L_1 tiêu hao mỗi phút?

(3) Công suất thực tế của đèn L_2 ? Đèn nào trong mạch điện sáng hơn?



21. Nhân ngày nghỉ cuối tuần, bạn Lâm cùng cha đi ra ngoại ô câu cá. Bạn Lâm có dịp quan sát cha bạn tạo phao câu cá. Phao câu (Hình 17A) phải nổi trên mặt nước và "nhảy". Phao câu hình cầu, thể tích 15 cm^3 . Dưới phao có buộc đối trọng và lưới câu. Đối trọng là hợp kim cùng hình cầu (Hình 17 B). Biết khối lượng riêng đối trọng là 11 g/cm^3 , của nước là $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, gia tốc trọng lực là $g = 10 \text{ N/kg}$.



1/ Nếu đối trọng ở độ sâu cách mặt nước 1,2m thì đối trọng chịu áp suất là bao nhiêu?

2/ Người câu cá có kinh nghiệm thường để phao chìm dưới nước 2/3 thể tích phao. Khi đó lực Ac-si-mét tác dụng lên nó là bao nhiêu?

3/ Bạn Lâm thấy cha có đối trọng với thể tích $0,5 \text{ cm}^3$. Khi dùng đối trọng này, thể tích phao ngập trong nước là bao nhiêu?

(Xem đáp án trang 16)

ĐỀ RA KỲ NÀY (Tiếp theo trang 6)

L2/93. Một vòng dây dẫn hình tròn bán kính R, mảnh, cứng, khối lượng m đặt trên mặt bàn cách điện phẳng, nằm ngang. Có một từ trường đều, cảm ứng từ $\vec{B}$ song song với mặt bàn. Tìm độ lớn tối thiểu của cường độ dòng điện chạy trong vòng dây để vòng dây bị nâng lên khỏi mặt bàn.

L3/93. Có n điện trở có cùng giá trị r được ghép với nhau thành bộ có điện trở R. Hỏi có thể ghép bộ điện trở R với 2 điện trở r để tạo thành bộ điện trở mới cũng có giá trị R được không? Giải thích kết quả tìm được.

DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/93. Tìm tất cả các bộ ba (x, y, z) sao cho y là số nguyên tố, y và 3 không chia hết cho z, và $x^3 - y^3 = z^2$

T2/93. Tìm hàm số f(x) sao cho với mọi $|x| \neq 1$ thì:

$$f\left(\frac{x-3}{x+1}\right) + f\left(\frac{3+x}{1-x}\right) = x$$

T3/93. Cho D, E, F là ba điểm lần lượt trên 3 cạnh BC, CA, AB của tam giác ABC sao cho AD vuông góc với BC, $AF = FB$, BE là phân giác góc B. Chứng minh rằng AD, BE, CF đồng quy khi và chỉ khi: $a^2(a-c) = (b^2-c^2)(a+c)$.

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC (Tiếp theo trang 12)

Giải. Dựng tam giác đều BCM (M và A nằm trên cùng nửa mặt phẳng bờ BC). Do $\angle B = \angle C = 80^\circ$ nên $\angle A = 20^\circ$; $\angle MCA = 20^\circ$. Dễ dàng thấy rằng tam giác ABM bằng tam giác ACM (c.g.c), nên $\angle BAM = \angle CAM$ mà $\angle A = 20^\circ$, do đó $\angle BAM = \angle CAM = 10^\circ$. Mặt khác, $\angle BPC = 30^\circ$ nên $\angle PCA = 10^\circ$. Xét tam giác APC và tam giác CMA có $\angle PAC = \angle MCA = 20^\circ$, cạnh AC chung, $\angle PCA = \angle MAC = 10^\circ$. Do đó, $\triangle ACP = \triangle CAM$ (c.g.c). Suy ra, $AP = MC = BC$. Đpcm.

Các bạn có lời giải đúng: Bài hình này khá dễ nên có rất nhiều bạn có lời giải đúng, nên TS không đăng tên, mong bạn đọc thông cảm!

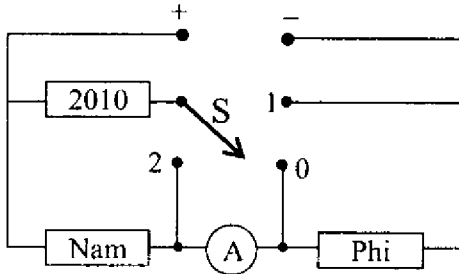


GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10 — TRƯỜNG ĐHKH TỰ NHIÊN HỆ THPT CHUYÊN NĂM 2010

Thời gian làm bài: 150 phút (Không kể thời gian phát đề)

Câu I: (2,0 điểm) Cho mạch điện như hình 1. Ba vật dẫn Nam, Phi và 2010 được mắc với khóa S và ampe kế A vào hiệu điện thế không đổi. Khi chuyển khóa S giữa các vị trí 2, 0 và 1 thì ampe kế chỉ các giá trị 9 mA, 11 mA và 6 mA. Bỏ qua điện trở của ampe kế, khóa S và các dây nối.



1) Bảng lập luận, xác định số chỉ của ampe kế A khi khóa S ở vị trí 2, ở vị trí 0 và ở vị trí 1.

2) Biết điện trở của vật dẫn 2010 là $R_{2010} = 2010\Omega$. Tìm điện trở R_N của vật dẫn Nam và R_P của vật dẫn Phi.

Câu II: (2,0 điểm) Một học sinh thực hiện thí nghiệm sau đây nhằm xác định nhiệt dung riêng của nhôm. Đổ nước ở nhiệt độ t_0 vào đáy một bình C rồi thả nhẹ vào bình một quả cầu đặc bằng nhôm có nhiệt độ t thì khi cân bằng nhiệt, nước trong bình có nhiệt độ là t_1 . Lặp lại thí nghiệm, thả đồng thời ngay từ đầu hai quả cầu giống như trên, ở cùng nhiệt độ t vào bình C chứa đầy nước ở nhiệt độ t_0 thì nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt là t_2 . Bỏ qua nhiệt dung của bình. Nhiệt dung riêng của nước là c_0 , khối lượng riêng của nước là D_0 và của nhôm là D . Các quả cầu ngập hoàn toàn trong nước và coi rằng chúng chỉ trao đổi nhiệt với lượng nước còn lại trong bình.

1) Thiết lập biểu thức tính nhiệt dung riêng c của nhôm theo c_0 , D_0 , D , t_0 , t_1 và t_2 .

2) Tính giá trị bằng số của c , với $c_0 = 4200 \text{ J/(kg.K)}$, $D_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$, $D = 2700 \text{ kg/m}^3$, $t_0 = 20^\circ\text{C}$, $t = 100^\circ\text{C}$, $t_1 = 24,9^\circ\text{C}$ và $t_2 = 30,3^\circ\text{C}$.

Câu III: (2,0

điểm) Một sơ đồ quang học về đường đi của

B

M

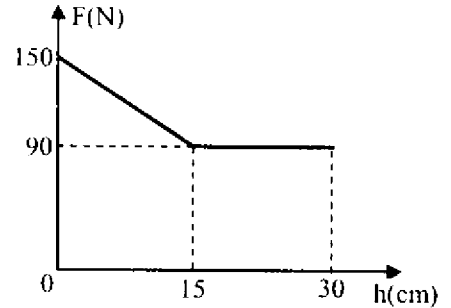
một tia sáng qua một thấu kính hội tụ, nhưng do lâu ngày nên nét vẽ bị mờ và chỉ còn rõ 3 điểm A, B, M (hình 2). Đọc mô tả kèm theo sơ đồ thì được biết rằng A là giao điểm của tia tới với tiêu diện trước, B là giao điểm của tia ló với tiêu diện sau còn M là giao điểm của tia ló với trục chính của thấu kính. Tiêu diện là mặt phẳng vuông góc với trục chính tại tiêu điểm của thấu kính. Các tia tới xuất phát từ cùng một điểm trên tiêu diện cho chùm tia ló qua thấu kính là chùm song song.

1) Bằng cách vẽ hãy khôi phục lại vị trí của quang tâm, các tiêu điểm và đường đi của tia sáng.

2) Giả sử thêm là tia tới và tia ló hợp với trục chính những góc bằng nhau, khoảng cách AB là 40 cm. Tìm tiêu cự thấu kính và khoảng cách từ M đến quang tâm O.

Câu IV: (2,0

điểm) Đặt thẳng đứng một khối kim loại đặc, đồng chất, hình trụ vào trong một bình chứa có đáy nằm ngang. Đổ nước



riêng $D_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$ vào bình. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của áp lực F mà khối trụ tác dụng lên đáy bình theo độ cao h của mực nước trong bình có dạng như hình 3.

1) Xác định chiều cao, diện tích đáy của khối trụ và khối lượng riêng của chất làm khối trụ.

2) Đặt khối trụ nằm ngang rồi xả dần nước ra ngoài bình qua một van ở đáy. Vẽ dạng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của áp lực mà khối trụ tác dụng lên đáy bình theo độ cao của mực nước trong bình. Điền các giá trị cần thiết trên đồ thị.

Câu V: (2,0 điểm) Một đường dây điện thoại dài $L = 5 \text{ km}$ kết nối liên lạc từ trung tâm A đến một xã B. Đường truyền gồm hai sợi dây đơn song song, giống nhau và bọc cách điện. Sau một trận mưa bão, dây bị dò điện ở một vị trí C, làm xuất hiện ở đó một điện trở dò R nối hai dây với nhau. Để xác định vị trí dò điện, người ta mắc một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi $U = 2,4 \text{ V}$ nối tiếp với một ampe kế lý tưởng vào hai đầu dây ở A. Số chỉ của ampe kế ứng với ba cách mắc hai đầu dây ở B: để hở; nối với nhau qua điện trở $R_0 = 9\Omega$; chập trực tiếp với nhau lần lượt là 0,3 A; 0,4 A và 0,6 A. Xác định chiều dài đường dây từ A đến C, điện trở dò R và điện trở của mỗi mét dây đơn.

(Xem đáp án trang 17)

ĐÁP ÁN

I. (21 điểm)

1. A 2. A 3. C 4. D 5. B 6. C 7. D

II. (16 điểm)

8. lõi; thực 9. cảm ứng điện từ; phát điện

10. chuyển động hỗn độn; lợi về lực

11. (1) đứng yên

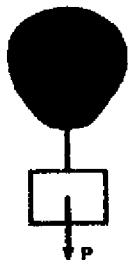
- (2) biểu thị trọng lực như Hình 11.

12. nhiệt hóa hơi

13. thế năng trọng lực, động năng

14. 1000 ; $8,4 \cdot 10^4$

15. Các hiện tượng vật lý : (1) "sương trắng" có màu trắng đục ở miệng bình và trong bình (2) xoáy nắp bình (hoặc mở nắp bình) (3) Nắp bình bay ra xa (4) Tay cầm chai nước khoảng (5) Không khí trong bình co lại (6) Nắp chai bung ra. Kiến thức vật lý: (1) hoá lỏng (2) lực làm thay đổi trạng thái chuyển động của vật (3) quán tính (4) lực ma sát (hoặc đàn hồi) (5) thể tích chất khí giảm, áp suất khí tăng (6) công bên ngoài đối với chất khí.



III. (20 điểm)

16. (1) điện năng ; 306,9

- (2) 5

- (3) Như hình 16

- (4) 50

17. (1) Lần lượt điền vào 3 ô trống: 88,9% 2,2 30

- (2) hướng thẳng đứng đi lên

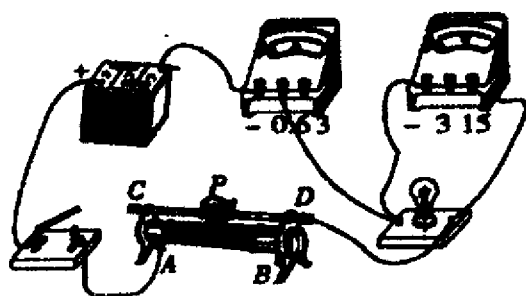
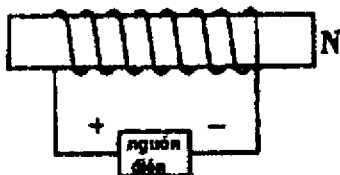
- (3) thêm gia trọng

- (4) khối lượng ròng rọc động, lực ma sát giữa dây và ròng rọc.

18. (1) 0 đến 0,6

- (2) Như hình vẽ

- (3) < (4) A 3,8 1,52.



- 2/Con chạy của biến trở ở vị trí điện trở trong mạch lớn nhất.

(23 điểm)

19. (1) Trọng lực thép tác dụng trên cầu vịnh cầu là:

$$P = mg = 4,6 \cdot 10^7 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N/kg} = 4,6 \cdot 10^8 \text{ N}$$

- (2) Thời gian người đi bộ đi trên phần chính của cầu :

$$t = \frac{s}{v} = \frac{932 \text{ m}}{1,2 \text{ m/s}} = 777 \text{ s} \text{ (hoặc 776s)}$$

20. (1) Hiệu điện thế định mức đèn L_1 là $U_1 = 6 \text{ V}$, công suất định mức $P_1 = 3 \text{ W}$, suất điện động nguồn là 6 V . Khi đèn L_1 sáng bình thường, dòng qua đèn là:

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{3 \text{ W}}{6 \text{ V}} = 0,5 \text{ A}$$

- (2) Khi đèn L_1 sáng bình thường, điện năng tiêu tốn cho mỗi phút là: $W_1 = U_1 I_1 t = 6 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} \cdot 60 \text{ s} = 180 \text{ J}$

- (3) Dòng hạn định của đèn L_2 : $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{3 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 0,25 \text{ A}$

$$\text{Điện trở đèn } L_2: R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{12 \text{ V}}{0,25 \text{ A}} = 48 \Omega$$

$$\text{Dòng thực tế qua } L_2: I_2' = \frac{U_1}{R_2} = \frac{6 \text{ V}}{48 \Omega} = 0,125 \text{ A}$$

- Công suất thực tế của đèn

$$L_2: P_2' = U_1 I_2' = 6 \text{ V} \cdot 0,125 \text{ A} = 0,75 \text{ W}$$

- Suy ra công suất thực tế của đèn L_2 nhỏ hơn nên đèn L_1 sáng hơn..

21. (1) $p = \rho gh = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ N/kg} \cdot 1,2 \text{ m} = 1,2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

- (2) Khi 2/3 thể tích phao ngập trong nước thì:

$$V_1 = \frac{2}{3} V_{\text{phao}} = \frac{2}{3} 15 \text{ cm}^3 = 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$F_{Ac} = \rho_N g V_1 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ N/kg} \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 0,1 \text{ N}$$

- (3) Khối lượng đối trọng:

$$m = \rho V = 1,1 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,5 \text{ cm}^3 = 5,5 \text{ g} = 0,0055 \text{ kg}$$

- Trọng lực của đối trọng là:

$$P = mg = 0,0055 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N/kg} = 0,055 \text{ N}$$

- Vì đối trọng chưa chạm đáy, đối trọng và phao đứng yên nên lực Acximet tác dụng lên phao là: $F_{Ac}' = P = 0,055 \text{ N}$

- Thể tích nước bị phao chiếm chỗ là:

$$V_2' = \frac{F_{Ac}'}{\rho_N \cdot g} = \frac{0,055 \text{ N}}{1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ N/kg}} = 5,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 5,5 \text{ cm}^3$$

- Thể tích phao ngập trong nước là:

$$V_2 = V_N - V_{DT} = 5,5 \text{ cm}^3 - 0,5 \text{ cm}^3 = 5,0 \text{ cm}^3$$

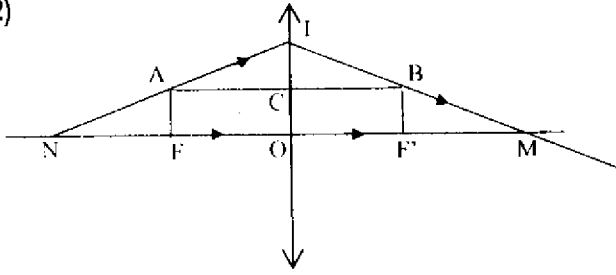
Đoàn Văn Ro (sưu tầm và giới thiệu)

- (5) 1/Khi nối mạch điện, công tắc điện ở trạng thái "ngắt"

- Dụng đường đi của tia sáng:

+ Kéo dài OC và BM cắt nhau tại I. Ánh sáng truyền theo đường AIB.

2)



Theo đề bài:

$\angle INO = \angle IMO$ MIN là tam giác cân $ON = OM$.

Dễ thấy: M là ảnh của N qua thấu kính và $OM = ON = 2f$.

F là trung điểm của NO, F' là trung điểm của MO.

AF là đường trung bình của INO, BF' là đường trung bình của IMO

$AF = BF' = OF/2$ và $AF//BF'$ ABFF' là hình chữ nhật $FF' = AB = 40 \text{ cm}$ $f = 20 \text{ cm}$; $OM = 40 \text{ cm}$.

Câu IV: (2 điểm)

1) Khi $h = 0$ thì áp lực của hình trụ lên đáy bình là:

$$F_{\max} = P = 10 \cdot D \cdot H \cdot S = 150 \text{ (N)}$$

Khi $h < H$ thì $F_h = P - F_A = P - 10 \cdot D_0 \cdot h \cdot S$

Khi $h \neq H$ thì $F_{\min} = P - F_{A\max} = P - 10D_0 \cdot H \cdot S = 90 \text{ (N)}$ không đổi.

Từ đồ thị, ta có chiều cao của khối trụ là $H = 15 \text{ cm}$.

Ta lại có: $F_{A\max} = F_{\max} - F_{\min} = 10D_0 \cdot H \cdot S$

$$S = \frac{150 - 90}{10 \cdot 1000 \cdot 0,15} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\text{Bán kính của khối trụ là: } R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 0,113 \text{ m} = 11,3 \text{ cm}$$

Khối lượng riêng của chất làm khối trụ là:

$$D = \frac{P}{10 \cdot H \cdot S} = \frac{150}{10 \cdot 0,15 \cdot 4 \cdot 10^{-2}} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

2) Ta đặt khối trụ nằm ngang rồi xả dần nước ra ngoài bình:

- Khi khối trụ còn ngập hoàn toàn trong nước, áp lực của khối trụ lên đáy bình không đổi và bằng 90 (N).

- Khi khối trụ có phần nổi lên trên mặt nước ($h < 2R$) thì áp lực của khối lên đáy tăng dần.

- Khi độ cao của mức nước $h = R$, khối trụ ngập một nửa, áp lực của khối trụ lên đáy bình tăng đến 120 N.

- Khi nước tràn hết ra ngoài ($h = 0$), áp lực lên đáy bằng trọng lượng khối 150 (N).

- Do lực đẩy Acsimet không giảm tỉ lệ theo độ cao mực nước

như trường hợp khối trụ thẳng đứng nên dạng đồ thị $F(h)$ sẽ không có dạng đường thẳng mà có dạng đường cong như hình vẽ

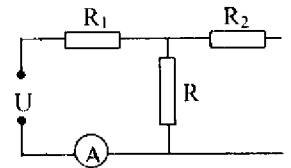
Câu V: (2 điểm)

Gọi tổng điện trở dây đôi từ A đến C là R_1 và từ C đến B là R_2 .

* Khi để hở hai đầu dây ở B:

$$I_1 = \frac{U}{R + R_1}$$

$$R + R_1 = \frac{U}{I_1} = 8 \Omega \quad (1)$$



* Khi nối hai đầu dây ở B với nhau qua điện trở R_0 :

$$I_2 = \frac{U}{\frac{R \cdot (R_0 + R_2)}{R + R_0 + R_2} + R_1}$$

$$\frac{R \cdot (R_0 + R_2)}{R + R_0 + R_2} + R_1 = \frac{U}{I_2} = 6 \Omega \quad (2)$$

* Khi chập hai đầu dây ở B trực tiếp với nhau:

$$I_3 = \frac{U}{\frac{R \cdot R_2}{R + R_2} + R_1} \quad \frac{R \cdot R_2}{R + R_2} + R_1 = \frac{U}{I_3} = 4 \Omega \quad (3)$$

$$\text{Trừ vế theo vế (1) cho (2) và (3):} \quad \begin{cases} \frac{R^2}{R + R_2} = 4 \\ \frac{R^2}{R + R_2 + 9} = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow R^2 = 4(R + R_2) = 2(R + R_2 + 9)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R + R_2 = 9 \\ R^2 = 36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 6 \Omega \\ R_2 = 3 \Omega \end{cases} \quad (1) \text{ suy ra: } R_1 = 2 \Omega$$

$$\text{Mặt khác: } \frac{I_{AC}}{I_{AB}} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \frac{2}{5} \quad I_{AC} = 2 \text{ km}$$

$$\text{Điện trở của mỗi mét dây đơn là: } \frac{2}{2.2000} = 5 \cdot 10^{-4} \Omega$$



ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC — CAO ĐẲNG (SỐ 5)

Câu 1. Đối với con lắc đơn và con lắc lò xo, nếu chỉ tăng khối lượng của vật nặng và giữ nguyên biên độ dao động thì

- A. chu kì dao động của hai con lắc đều không thay đổi.
- B. chu kì dao động của hai con lắc đều tăng.
- C. năng lượng dao động của con lắc đơn tăng, của con lắc lò xo không đổi.
- D. năng lượng dao động của hai con lắc đều tăng.

Câu 2. Phương trình vận tốc của một chất điểm dao động điều hòa là $v = 1,8 \sin(36t + \frac{\pi}{3})$ với t đo bằng s; v đo

bằng m/s. Tại thời điểm $t = 0$, chất điểm

- A. có li độ $x = -2,5 \text{ cm}$ và chuyển động theo chiều dương trục tọa độ.
- B. có li độ $x = +2,5 \text{ cm}$ và chuyển động theo chiều âm trục tọa độ.
- C. có li độ $x = +2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ và chuyển động theo chiều dương trục tọa độ.
- D. có li độ $x = -2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ và chuyển động theo chiều dương trục tọa độ.

Câu 3. Dây treo của một con lắc đơn có hệ số nở dài là $\alpha = 3 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Nếu nhiệt độ môi trường tại nơi treo con lắc tăng từ 20°C lên 30°C thì chu kì dao động của con lắc

- A. tăng $0,03 \%$.
- B. giảm $0,015 \%$.
- C. tăng $0,015 \%$.
- D. giảm $0,03 \%$.

Câu 4. Gia tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn bằng một nửa gia tốc cực đại khi vật có

- A. động năng cực đại.
- B. động năng bằng ba lần thế năng.
- C. thế năng bằng động năng.
- D. thế năng bằng ba lần động năng.

Câu 5. Treo vật khối lượng m_1 vào một lò xo nhẹ, ta được một con lắc lò xo dao động với tần số f . Nếu treo thêm vào con lắc trên vật có khối lượng m_2 thì tần số dao động của con lắc là $0,6f$. Nếu chỉ treo vật khối lượng m_2 vào lò xo thì con lắc có tần số dao động là

- A. $f_2 = 0,75f$.
- B. $f_2 = 0,4f$.
- C. $f_2 = 1,6f$.
- D. $f_2 = 0,8f$.

Câu 6. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số nhưng ngược pha nhau. Nếu chỉ tham gia dao động thứ nhất, năng lượng dao động của vật là E_1 . Nếu chỉ tham gia dao động thứ hai, năng lượng dao

động của vật là $E_2 = 9E_1$. Khi tham gia đồng thời hai dao động, năng lượng dao động của vật là

- A. $10 E_1$.
- B. $8 E_1$.
- C. $4,5 E_1$.
- D. $4 E_1$.

Câu 7. Một con lắc đơn có chiều dài l treo trên trần một toa tàu đứng yên. Đột nhiên, toa tàu chuyển động theo phương ngang với gia tốc $a = 0,1g$ (g là gia tốc rơi tự do). Con lắc đơn sẽ dao động

- A. với biên độ góc bằng $0,1 \text{ rad}$.
- B. quanh vị trí cân bằng nằm trên đường thẳng đứng qua điểm treo.

- C. với chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.
- D. với chu kì $T > 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Câu 8. Một sóng cơ có tần số f . Phát biểu về quá trình truyền sóng đúng là

- A. Tốc độ truyền sóng biến thiên với tần số bằng f .
- B. Vận tốc dao động của các phần tử vật chất trong môi trường biến thiên với tần số bằng f .
- C. Biên độ dao động của các phần tử vật chất trong môi trường biến thiên với tần số bằng f .
- D. Năng lượng của dao động được truyền đi với vận tốc bằng vận tốc dao động nguồn sóng.

Câu 9. Cường độ âm một điểm

- A. có đơn vị đo bằng J / m^2 .
- B. có trị số bằng áp suất do sóng âm gây ra tại điểm đó.
- C. tỉ lệ với biên độ dao động của các phần tử môi trường tại điểm đó.
- D. có trị số bằng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền âm trong một đơn vị thời gian.

Câu 10. Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 60 cm . Hai sóng có tần số gần nhau liên tiếp cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 84 Hz và 98 Hz . Biết tốc độ truyền của các sóng trên dây bằng nhau. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. $1,44 \text{ m/s}$.
- B. $1,68 \text{ m/s}$.
- C. $16,8 \text{ m/s}$.
- D. $14,4 \text{ m/s}$.

Câu 11. Có hai nguồn sóng âm kết hợp đặt cách nhau $l = 5 \text{ m}$ dao động ngược pha nhau. Di chuyển trong khoảng giữa hai nguồn âm, ta thấy có 9 vị trí âm có độ to cực tiểu. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s . Tần số f của âm có giá trị thỏa mãn

- A. $272 \text{ Hz} < f < 350 \text{ Hz}$.
- B. $1360 \text{ Hz} < f < 1750 \text{ Hz}$.
- C. $f = 350 \text{ Hz}$.
- D. $f = 1750 \text{ Hz}$.

Câu 12. Trong đoạn mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, cường độ dòng điện trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch nếu đoạn mạch

- A. chứa tụ điện.
B. gồm điện trở thuần và tụ điện.
C. gồm điện trở và cuộn cảm thuần.
D. gồm điện trở thuần, cuộn cảm và tụ điện.

Câu 13. Một dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn cảm thuần. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm bằng một nửa giá trị cực đại thì cường độ dòng điện tức thời trong mạch có độ lớn

- A. cực đại. B. bằng một nửa giá trị cực đại.
C. bằng giá trị cực đại nhân với $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
D. bằng giá trị cực đại nhân với $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 14. Cho mạch điện gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết cuộn dây L có cảm kháng 10Ω , tụ điện có dung kháng 50Ω ; điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là $U = 100\text{ V}$; công suất tiêu thụ của mạch là 100 W . Điện trở R có thể nhận giá trị

- A. $R = 40\Omega$, $R = 160\Omega$ B. $R = 20\Omega$, $R = 80\Omega$
C. $R = 80\Omega$, $R = 120\Omega$ D. $R = 10\Omega$, $R = 80\Omega$

Câu 15. Cho đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp, trong đó cuộn dây có độ tự cảm $L = 4/\pi^2\text{ (H)}$; tụ điện có điện dung $C = 10\text{ F}$; điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch là $u = U_0 \cos 100\pi t$. Để công suất của đoạn mạch cực đại, người ta ghép với tụ C một tụ có điện dung C_x . Giá trị và cách ghép tụ C_x là

- A. $C_x = 25\text{ }\mu\text{F}$; ghép song song.
B. $C_x = 25\text{ }\mu\text{F}$; ghép nối tiếp.
C. $C_x = 15\text{ }\mu\text{F}$; ghép song song.
D. $C_x = 15\text{ }\mu\text{F}$; ghép nối tiếp.

Câu 16. Cho đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần và biến trở mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là $U = 24\text{ V}$ không đổi. Khi biến trở có giá trị là $R_1 = 18\Omega$ hoặc $R_2 = 128\Omega$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đều là 9 W . Cảm kháng Z_L của cuộn dây và công suất cực đại của đoạn mạch đạt được khi thay đổi giá trị biến trở tương ứng là

- A. 24 ; 12 W . B. 24 ; 24 W .
C. 48 ; 6 W . D. 48 ; 12 W .

Câu 17. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở R và cuộn cảm thuần L có cảm kháng $Z_L = 3R$ mắc nối tiếp. Mắc thêm tụ điện có $Z_C = 2R$ nối tiếp vào mạch. Tỷ số giữa hệ số công suất của mạch điện mới và hệ số công suất của mạch điện cũ là

- A. $\sqrt{2}$. B. $\sqrt{5}$. C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$. D. $\frac{1}{\sqrt{5}}$.

Câu 18. Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB

ghép nối tiếp. Biết các điện áp $u_{AB} = 120 \cos 120\pi t\text{ (V)}$; $u_{AM} = 120 \cos(120\pi t - \pi/3)\text{ (V)}$. Điện áp giữa M và B có biểu thức là

- A. $u_{MB} = 60\sqrt{3} \cos(120\pi t + \frac{\pi}{2})\text{ (V)}$.
B. $u_{MB} = 60\sqrt{2} \cos(120\pi t + \frac{\pi}{2})\text{ (V)}$.
C. $u_{MB} = 120 \cos(120\pi t + \frac{\pi}{3})\text{ (V)}$.
D. $u_{MB} = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t - \frac{\pi}{3})\text{ (V)}$.

Câu 19. Phát biểu sai về máy phát điện xoay chiều 3 pha là

- A. Nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
B. Rôto là phần ứng, stato là phần cảm của máy.
C. Tần số của dòng điện do máy sinh ra tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.
D. Các cuộn dây của máy đều quấn trên các lõi thép để tăng từ thông qua nó.

Câu 20. Một trạm phát điện truyền đi một công suất điện 110 MW với điện áp 220 kV . Nếu điện trở tổng cộng của đường dây tải điện là 40Ω và hệ số công suất của đường dây bằng 1 thì hiệu suất truyền tải điện là

- A. 81%. B. 19%. C. 91%. D. 89%.

Câu 21. Trong một mạch dao động lí tưởng, cường độ dòng điện có giá trị cực đại là I_0 và biến đổi với tần số bằng f . Ở thời điểm cường độ dòng điện bằng $I_0\sqrt{3}/2$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn là

- A. 0. B. $\frac{I_0}{2\pi f}$. C. $\frac{I_0\sqrt{3}}{2\pi f}$. D. $\frac{I_0}{4\pi f}$.

Câu 22. Phát biểu sai là:

Trong thực tế năng lượng của mạch dao động LC không bảo toàn là do

- A. chất điện môi giữa hai bản tụ điện không hoàn toàn cách điện, làm tiêu hao năng lượng trong tụ.
B. có sự bức xạ điện từ ra không gian xung quanh.
C. cuộn dây có điện trở thuần đáng kể làm một phần năng lượng của mạch chuyển thành nhiệt.
D. có sự chuyển hoá thường xuyên năng lượng điện trường thành năng lượng từ trường trong mạch.

Câu 23. Một máy thu vô tuyến điện đang thu được sóng dài. Để máy đó thu được sóng ngắn, ta cần

- A. giảm điện dung của tụ điện đến giá trị thích hợp.
B. tăng điện dung của tụ điện đến giá trị thích hợp.
C. mắc nối tiếp thêm vào mạch một cuộn dây có độ tự cảm thích hợp

D. mắc nối tiếp thêm vào mạch một điện trở thuần thích hợp.

Câu 24. Nếu mắc cuộn cảm L mắc với tụ C_1 thành mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Nếu mắc L với tụ C_2 thì tần số dao động riêng của mạch là f_2 . Muốn

mạch có tần số dao động riêng $f = \frac{f_1 + f_2}{2}$, ta cần mắc với

cuộn cảm một tụ điện có điện dung bằng

A. $C = \frac{2C_1C_2}{C_1 + C_2}$. B. $C = \frac{4C_1C_2}{(\sqrt{C_1} + \sqrt{C_2})^2}$.

C. $C = \frac{2C_1C_2}{(\sqrt{C_1} + \sqrt{C_2})^2}$. D. $C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}$.

Câu 25. Khi một tia sáng đơn sắc truyền từ nước ra không khí theo phương xiên góc so với mặt phân cách thì

A. tốc độ truyền sáng giảm. B. bước sóng ánh sáng tăng.

C. tia sáng bị tán sắc.

D. phương truyền của tia sáng không thay đổi.

Câu 26. Một nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$ chiếu vào một màn chắn chứa hai khe hẹp S_1, S_2 , song song cách nhau 1 mm và cách đều nguồn sáng.

Đặt một màn ảnh song song và cách màn chắn chứa hai khe 2 m . Nếu đổ vào khoảng giữa hai khe và màn một chất lỏng có chiết suất n người ta thấy khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp bằng $0,9\text{ mm}$. Chiết suất của chất lỏng bằng

A. 1,33. B. 1,4. C. 1,5. D. 1,6.

Câu 27. Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen đều có

A. khả năng đâm xuyên lớn.

B. cùng tốc độ khi truyền trong chân không.

C. tác dụng ion hoá.

D. tác dụng làm phát quang các chất.

Câu 28. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc với hai khe hẹp S_1, S_2 , nếu ta chắn một trong hai khe bằng tấm chắn không trong suốt thì hình ảnh thu được trên màn quan sát

A. bị mất một nửa số vân ở phía khe bị chắn.

B. chỉ bị mất một nửa số vân ở phía ngược với phía khe bị chắn.

C. sẽ không còn các vân giao thoa.

D. không thay đổi.

Câu 29. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với nguồn ánh sáng trắng (có bước sóng từ $0,4\text{ m}$ đến $0,76\text{ m}$), khoảng cách giữa hai khe là $0,8\text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là $1,6\text{ m}$. Số bức xạ đơn sắc có cực đại giao thoa nằm tại vị trí cách vân sáng trung tâm $7,5\text{ mm}$ là

A. 5.

B. 4.

C. 6.

D. 7.

Câu 30. Phát biểu **sai** là: Hiện tượng quang điện ngoài và hiện tượng quang điện trong

A. đều có thể giải thích bằng thuyết lượng tử.

B. đều có tác dụng bứt electron ra khỏi liên kết.

C. đều xảy ra khi ánh sáng kích thích nhỏ hơn một giới hạn nào đó.

D. đều làm giảm mạnh điện trở của vật được chiếu sáng thích hợp

Câu 31. Liên tục chiếu ánh sáng vào một quả cầu kim loại đặt cô lập. Biết bước sóng của ánh sáng nhỏ hơn giới hạn quang điện của kim loại. Phát biểu đúng là:

A. Các electron bị bứt ra khỏi quả cầu cho đến khi quả cầu mất hết các electron.

B. Các electron ngừng bứt ra khỏi quả cầu khi quả cầu có một điện tích dương nào đó.

C. Các electron liên tục bị bứt ra và chuyển động quay về quả cầu nếu điện tích dương của quả cầu đạt tới một giá trị cực đại nào đó.

D. Các electron liên tục bị bứt ra và chuyển động ra xa dần quả cầu.

Câu 32. Hiện tượng phát quang có đặc điểm là :

A. Một chất được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng nào thì phát ra ánh sáng có bước sóng đó.

B. Bước sóng của ánh sáng phát quang dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích.

C. Chỉ có tia hồng ngoại hoặc tử ngoại mới kích thích cho các chất phát quang.

D. Khi được kích thích bằng tia tử ngoại thì mọi chất đều phát ra ánh sáng màu tím.

Câu 33. Để một chất phát quang có thể phát ra ánh sáng có bước sóng $0,48\mu\text{m}$, cần chiếu vào chất đó ánh sáng có tần số

A. $5,25 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$.

B. $7,25 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$.

C. $6,15 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$.

D. $7,35 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$.

Câu 34. Trong nguyên tử hiđrô, electron từ quỹ đạo L chuyển về quỹ đạo K có năng lượng $E_K = -13,6\text{ eV}$ và phát ra photon có bước sóng là $\lambda = 0,1218\text{ m}$. Mức năng lượng của nguyên tử ứng với quỹ đạo L bằng

A. $3,4\text{ eV}$.

B. $-3,4\text{ eV}$.

C. $7,8\text{ eV}$.

D. $-7,8\text{ eV}$.

Câu 35. Phát biểu **sai** là: Lực hạt nhân

A. là lực tương tác giữa hai hạt nhân.

B. chỉ xuất hiện chỉ khi các hạt nuclôn rất gần nhau.

C. có cường độ lớn hơn lực điện rất nhiều.

D. không phụ thuộc vào điện tích của các hạt.

Câu 36. Biết năng lượng liên kết của các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$; ${}^{16}_8\text{O}$; ${}^{235}_{92}\text{U}$ tương ứng là 28,3 MeV; 128 MeV; 1786 MeV. Xếp các hạt nhân theo thứ tự có độ bền vững tăng dần là

- A. ${}^{235}_{92}\text{U}$; ${}^4_2\text{He}$; ${}^{16}_8\text{O}$. B. ${}^{16}_8\text{O}$; ${}^{235}_{92}\text{U}$; ${}^4_2\text{He}$
C. ${}^4_2\text{He}$; ${}^{235}_{92}\text{U}$; ${}^{16}_8\text{O}$. D. ${}^4_2\text{He}$; ${}^{16}_8\text{O}$; ${}^{235}_{92}\text{U}$

Câu 37. Lúc đầu, tỉ số khối lượng của hai chất phóng xạ A, B là 1:1. Cho chu kì bán rã của chúng tương ứng là 8 ngày và 48 ngày. Sau 16 ngày tỉ số khối lượng của chất A so với B bằng

- A. 4,0. B. 0,315. C. 1,26. D. 0,794

Câu 38. Một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng nếu

- A. tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng nhỏ hơn của các hạt nhân sau phản ứng
C. tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn của các hạt sau phản ứng
B. tổng động năng các hạt nhân trước phản ứng lớn hơn của các hạt nhân sau phản ứng
D. tổng diện tích các hạt trước phản ứng nhỏ hơn của các hạt sau phản ứng

Câu 39. Một hạt nhân ${}^{210}_{84}\text{Po}$ đang đứng yên thì bị phân rã và phát ra hạt α có vận tốc v . Vận tốc của hạt nhân con được tạo ra trong phân rã này có độ lớn là:

- A. $\frac{2}{105}v$. B. $\frac{2}{103}v$. C. $52,5v$. D. $51,5v$.

Câu 40. Phát biểu **sai** về các hạt sơ cấp:

- A. Hạt và phản hạt có cùng khối lượng.
B. Hạt và phản hạt có cùng độ lớn điện tích nhưng trái dấu.
C. Chỉ các hạt sơ cấp mang điện mới có phản hạt
D. Momen từ của hạt và phản hạt có cùng độ lớn nhưng ngược dấu.

Câu 41. Một vật đang dao động điều hòa với tần số góc 10 rad/s . Khi tốc độ của vật là 20 cm/s thì gia tốc của nó bằng $1,5 \text{ m/s}^2$. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại là

- A. 2 cm/s . B. 35 cm/s . C. $10\sqrt{7} \text{ cm/s}$. D. 25 cm/s .

Câu 42. Một con lắc gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m nối với vật nhỏ có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ đặt trên mặt nằm ngang. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 6 cm rồi thả nhẹ. Biết dao động tắt dần chậm. Quãng đường mà vật đã đi cho đến khi dừng lại là $s = 15 \text{ m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang có giá trị là

- A. 0,03. B. 0,003. C. 0,06. D. 0,006.

Câu 43. Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn

điểm) một khoảng $NA = 1 \text{ m}$, có mức cường độ âm là $L_A = 60 \text{ dB}$. Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ và cường độ âm tại mỗi điểm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách đến nguồn âm. Nếu coi môi trường không hấp thụ âm thì điểm xa nhất còn nghe được âm cách nguồn một khoảng bằng

- A. 316 m. B. 1000 m. C. 3160 m. D. 100 m.

Câu 44. Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Nếu tăng dần tần số dòng điện, giữ nguyên điện áp hiệu dụng và các thông số khác của đoạn mạch, kết luận **không** đúng là:

- A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.
B. Công suất của đoạn mạch giảm.
C. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện tăng.
D. Điện áp hiệu dụng trên điện trở giảm.

Câu 45. Một đoạn mạch RLC gồm một cuộn cảm thuần, một tụ điện và một biến trở. Điều chỉnh biến trở cho công suất tiêu thụ trong mạch đạt cực đại, hệ số công suất của mạch khi đó là

- A. 1,0. B. 0,50. C. 0,71. D. 0,87.

Câu 46. Bộ phận **không** có trong sơ đồ khối của một máy phát vô tuyến điện là

- A. Mạch khuếch đại. B. Mạch biến điệu.
C. Anten. D. Mạch tách sóng.

Câu 47. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \text{ m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$. Số bức xạ khác cũng cho vân sáng ở vị trí vân sáng màu đỏ bậc 5 (với bước sóng $0,76 \mu\text{m}$) là

- A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 48. Nguồn phát tia tử ngoại rất mạnh là

- A. đèn neon. B. lò vi sóng.
C. lò sưởi điện. D. hồ quang điện.

Câu 49. Hạt nhân mẹ có số khối A đang đứng yên thì phân rã α và chuyển thành hạt nhân con. Sau phân rã, tỉ số động năng của hạt α và hạt nhân con là

- A. $(\frac{4}{A-4})^2$. B. $(\frac{A-4}{4})^2$. C. $\frac{A-4}{4}$. D. $\frac{4}{A-4}$.

Câu 50. Nhóm các hành tinh có khối lượng lớn hơn Trái Đất gồm:

- A. Mộc tinh, Thủy tinh, Thiên vương tinh, Hải Vương tinh.
B. Mộc tinh, Thổ tinh, Thiên vương tinh, Hải Vương tinh.
C. Hỏa tinh, Thổ tinh, Thiên vương tinh, Hải Vương tinh.
D. Thủy tinh, Thổ tinh, Thiên vương tinh, Hải Vương tinh.

HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI THỬ ĐH & CĐ SỐ 5

Câu 1. C

Câu 2. A.

Biên độ: $A = \frac{v_M}{\omega} = \frac{1,8}{36} = 0,05 \text{ m}$. Li độ trễ pha $\frac{\pi}{2}$ đối

với v nên: $x = 5 \sin(36t - \frac{\pi}{6}) \text{ (cm)}$.

Khi $t = 0$ thì $x = -2,5 \text{ cm}$ và $v > 0$.

Câu 3. C. Sử dụng công thức: $\frac{\Delta T}{T} = \frac{\alpha \Delta t}{2} = 0,015\%$.

Câu 4. B

Câu 5. A.

$$\hat{f} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_1}} \rightarrow m_1 = \frac{k}{4\pi^2 \hat{f}^2}; \quad m_1 + m_2 = \frac{k}{4\pi^2 0,36 \hat{f}^2}$$

$$m_2 = \frac{k \cdot 0,64}{4\pi^2 0,36 \hat{f}^2} \quad f_2 = 0,75 \hat{f}.$$

Câu 6.D.

$$E_1 = \frac{m\omega^2 A_1^2}{2}; \quad E_2 = \frac{m\omega^2 A_2^2}{2}. \text{ Từ điều kiện } E_2 = 9E_1$$

suy ra $A_2 = 3A_1$. Vậy $A = A_2 - A_1 = 2A_1$, do đó $E = 4E_1$.

Câu 7. A. Có thể coi con lắc dao động trong miền có gia tốc g' (gọi là gia tốc hiệu dụng): $\vec{g}' = \vec{g} + \vec{a}$. Biên độ dao động α_m bằng góc giữa $\vec{g}'$ và $\vec{a}$: $\alpha_m = (\vec{g}', \vec{a}) \approx 0,1 \text{ rad}$;

$$g' > g \text{ nên } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}} < 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}.$$

Câu 8.B.

Câu 9.D.

Câu 10.C.

$$\ell = k \frac{\lambda_1}{2} = (k+1) \frac{\lambda_2}{2} \quad \text{với: } \lambda_1 = \frac{v}{f_1}; \quad \lambda_2 = \frac{v}{f_2},$$

$$\frac{k+1}{k} \frac{f_2}{f_1} = \frac{98}{84} = \frac{7}{6} \rightarrow k = 6, \lambda_1 = 20 \text{ cm};$$

$$v = \lambda_1 f_1 = 20 \cdot 84 = 1680 \text{ cm/s}.$$

Câu 11. A. Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp nghe được âm cực tiểu bằng nửa bước sóng. Điểm giữa 2 nguồn có cực

$$\text{tiểu giao thoa. } 4 < \frac{\ell/2}{\lambda/2} = \frac{\ell f}{v} < 5$$

$$\frac{340 \cdot 4}{5} < f < \frac{350 \cdot 5}{5} \rightarrow 272 \text{ Hz} < f < 350 \text{ Hz}.$$

Câu 12. C.

Câu 13. D.

$$\text{Ta có: } \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1, \text{ với } \left|\frac{u}{U_0}\right| = \frac{1}{2} \rightarrow \left|\frac{i}{I_0}\right| = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Câu 14.B. } \frac{100^2 R}{R^2 + (50-10)^2} = 100, \text{ Suy ra: } R_1 = 20\Omega; R_2 = 80\Omega$$

Câu 15.C. Để công suất cực đại cần xảy ra cộng hưởng:

$$C' = \frac{1}{L\omega^2} = 25 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$C' > C$ nên phải ghép song song: $C_x = C' - C = 15 \text{ F}$.

Câu 16.C. Từ phương trình bằng nhau về công suất suy ra:

$$Z_L = \sqrt{R_1 R_2} = 48\Omega; \quad P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} \text{ nên}$$

$$P = P_{\max} = \frac{U^2}{2Z_L} = 6W \Leftrightarrow R = Z_L$$

$$\text{Câu 17. B. } \cos \varphi_1 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{1}{\sqrt{10}};$$

$$\cos \varphi_2 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}; \quad \frac{\cos \varphi_2}{\cos \varphi_1} = \sqrt{5}.$$

Câu 18.C. $u_{MB} = u_{AB} - u_{AM}$

$$u_{MB} = 120 \cos 120\pi t + 120 \cos(120\pi t + \frac{2\pi}{3}) \\ = 120 \cos(120\pi t + \frac{\pi}{3}).$$

Câu 19. B.

Câu 20. C.

$$P_{HP} = I^2 R; \quad I = \frac{11 \cdot 10^7}{22 \cdot 10^4} = 500 \text{ A. } H = 1 - \frac{RI}{U} = \frac{10}{11} = 91\%$$

$$\text{Câu 21.D. } Q_0 = \frac{I_0}{2\pi f} \cdot \text{Từ } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1$$

$$\text{suy ra: } |q| = 0,5 Q_0 = \frac{I_0}{4\pi f}.$$

Câu 22.D.

Câu 23.A. Vì $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC}$ nên có thể giảm C .

$$\text{Câu 24. B. } f_1 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC_1}}; f_2 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC_2}} \quad f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

$$\text{Thay vào: } f = \frac{f_1 + f_2}{2} \text{ ta có: } C = \frac{4C_1 C_2}{(\sqrt{C_1} + \sqrt{C_2})^2}.$$

Câu 25.B.

$$\text{Câu 26.A. Áp dụng: } n = \frac{\lambda D}{ia} = \frac{4}{3}.$$

Câu 27.B

Câu 28.C.

Câu 29.A. $\lambda = \frac{ax}{kD} = \frac{3,75 \cdot 10^{-6}}{k}$

$0,4 \cdot 10^{-6} \leq \lambda \leq 0,76 \cdot 10^{-6} \Rightarrow 4,9 \leq k \leq 9,3$.

Có 5 giá trị của k.

Câu 30. D.

Câu 31. C.

Câu 32. B.

Câu 33.B. $f > f_0 = \frac{3 \cdot 10^8}{0,48 \cdot 10^{-6}} = 6,25 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

Câu 34.B.

Câu 35.A.

Câu 36.C. Tính và so sánh năng lượng liên kết riêng của

mỗi hạt nhân: $\frac{28,3}{4} \approx 7,1$; $\frac{128}{16} = 8$; $\frac{1786}{235} = 7,6$;

Câu 37.B. $t = 16 \text{ ngày} = 2T_A = T_B/3$.

Ta có: $m_1 = \frac{m_0}{2^2} = \frac{m_0}{4}$

$m_2 = m_0 2^{-\frac{1}{3}} \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{2^{1/3}}{2^2} = 2^{-\frac{5}{3}} \approx 0,315$

Câu 38. A.

Câu 39.B. ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{206}_{82}\text{Pb} \quad v_{\text{Pb}} = v \frac{m_\alpha}{m_{\text{Pb}}} = \frac{2}{103} v$.

Câu 40.C.

Câu 41.D. $v = v_M \sin \omega t$; $a = v_M \omega \cos \omega t$.

Suy ra: $v_M = \sqrt{v^2 + \frac{a^2}{\omega^2}} = 0,25 \text{ m/s}$.

Câu 42.D. Khi dùng hẳn, lực đàn hồi của lò xo rất nhỏ, có

thể coi bằng không. Vậy $\mu = \frac{kA^2}{2mgS} = 0,006$

Câu 43.B. Vì $10 \lg \frac{I_A}{I_0} = 60$, nên $I_A = 10^6 I_0 = 10^{-6} \text{ W/m}^2$.

Tại điểm xa nhất $I = I_0$. $\frac{I_0}{I} = \frac{r_0^2}{r^2}$; $r = r_0 \sqrt{\frac{I}{I_0}} = 10^3 \text{ m}$.

Câu 44.C.

Câu 45.C.

$P = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$. P đạt cực đại khi $R = |Z_L - Z_C|$;

$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,71$.

Câu 46.D.

Câu 47.B. $5\lambda_d = k\lambda \rightarrow \lambda = \frac{3,8}{k} \mu\text{m}$. $0,4 \leq \frac{3,8}{k} < 0,76$.

Từ đó: $5 < k \leq 9,5$. $k = 6, 7, 8, 9$.

Câu 48.D.

Câu 49.C. Vì động lượng bảo toàn: $\frac{v_x}{v_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_x} = \frac{4}{A-4}$.

$\frac{E_\alpha}{E_x} = \frac{m_\alpha}{m_x} \left(\frac{v_\alpha}{v_x} \right)^2 = \frac{m_\alpha}{m_x} \left(\frac{4}{A-4} \right)^2 = \frac{m_x}{m_\alpha} = \frac{A-4}{4}$

Câu 50.B.

TÌM HIỂU SÂU THÊM... (Tiếp theo trang 4)

Chọn trục quay vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và đi qua A là giao điểm hai giá của lực $\vec{F}$ và trọng lực $m\vec{g}$. Đối với trục quay này, mômen của các lực $\vec{F}$ và đều bằng 0, đoạn AB là cánh tay đòn của lực ma sát $\vec{F}_{ms}$, đoạn CB là cánh tay đòn của lực $\vec{N}$. Gọi chiều dài của thanh là l, ta có điều kiện cân bằng của thanh đối với trục quay đã chọn là

$N \cdot CB = F_{ms} \cdot AB$

$\Leftrightarrow N \frac{l}{2} \cos \alpha = F_{ms} \cdot \frac{l}{2} \left(\sin \alpha + \frac{1}{\sin \alpha} \right)$

Từ đó, ta nhận được

$\frac{F_{ms}}{N} = \frac{\cos \alpha \sin \alpha}{\sin^2 \alpha + 1} = \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{2 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} = \frac{\tan \alpha}{2 \tan^2 \alpha + 1}$
 $= \frac{1}{2 \tan \alpha + \frac{1}{\tan \alpha}}$

Phân số trên sẽ nhận giá trị cực đại khi mẫu số đạt cực tiểu. áp dụng hệ quả của BĐT Cô-si, ta có:

$2 \tan \alpha + \frac{1}{\tan \alpha} \geq 2 \sqrt{2 \tan \alpha \cdot \frac{1}{\tan \alpha}} = 2\sqrt{2}$

Do đó $\frac{F_{ms}}{N} \leq \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \approx 0,35$

Vậy trong quá trình nâng chậm thanh, để thanh không trượt thì giá trị của μ phải thỏa mãn $\mu \geq 0,35$.

(Xem tiếp kỳ sau)



LED VÀ OLED

Nguyễn Xuân Chánh

Những điện thoại di động mới nhất hiện nay có màn hình to cỡ 4 ngón tay, hình ảnh hiện lên nhìn theo góc nào cũng thấy sáng rõ, điều khiển dễ dàng bằng cách lấy ngón tay chạm nhẹ vào các biểu tượng trên màn hình. Muốn phóng đại hình ảnh nào trên màn hình chỉ cần để hai đầu ngón tay vào đáy rồi bung ra xa, ảnh phóng đại lập tức hiện lên.

ở góc ngoài của màn hình có in chữ AMOLED, ý nói màn hình này được chế tạo theo một số công nghệ mới nào đó. Vậy AMOLED là gì? AM là ghép hai chữ đầu của Active Matrix nghĩa là ma trận tích cực, còn OLED là ghép các chữ đầu của Organic Light Emitting Diode nghĩa là điốt phát sáng hữu cơ.

Về cách điều khiển theo kiểu tiếp xúc bằng đầu ngón tay chúng ta đã tìm hiểu ở bài Touch Screen (Vật lý & Tuổi trẻ, số 4/2011). AMOLED là công nghệ chế tạo chính màn hình, liên quan đến những thành tựu vật lý mới cần lần lượt tìm hiểu kỹ để hiểu được cách vận dụng tổng hợp ở AMOLED.

Trước hết chúng ta tìm hiểu LED để hiểu được OLED. Sau đây tìm hiểu TFT tức là transito màng mỏng (thin film transistor) linh kiện chính để điều khiển từng phần tử ảnh (pixel) trên màn hình. Cuối cùng ta xét đến cấu tạo và cách tạo ra hình ảnh của màn hình AMOLED.

1. LED.

Bán dẫn loại p và loại n.

LED được chế tạo từ bán dẫn hợp chất AlGaAs (nhôm, gali, asen). ở tinh thể bán dẫn AlGaAs tinh khiết, điện tử vành ngoài của các nguyên tử đều được dùng để tạo ra liên kết nếu trên bán dẫn không còn điện tử nào được tự do. Người ta gọi đó là bán dẫn thuần. Không có hạt mang điện nào (hạt tải) có thể chuyển động cả, bán dẫn thuần không dẫn điện.

Khi pha tạp tức là dùng các nguyên tử khác loại pha thêm vào bán dẫn thuần tùy theo cấu tạo điện tử của nguyên tử pha tạp, bán dẫn bị pha tạp có thể có những kiểu dẫn điện khác nhau. Nếu do pha tạp, những liên kết cân bằng trong bán dẫn bị phá vỡ, một số điện tử do không dùng để liên kết, nên chuyển động tự do trong bán dẫn. Bán dẫn pha tạp trở thành dẫn điện bằng điện tử. Người ta gọi là bán dẫn loại n (n : negatif - âm)

Nếu do pha tạp, một số nguyên tử trong bán dẫn thiếu điện tử để trung hòa, người ta gọi là lỗ trống không có điện tử, gọi tắt là lỗ trống. Lỗ trống là hạt tải điện mang điện dương,

có thể chuyển động được trong bán dẫn. Bán dẫn pha tạp kiểu này có tính dẫn điện bằng lỗ trống. Vì lỗ trống mang điện dương nên bán dẫn pha tạp này được gọi là bán dẫn loại p (p : positif - dương)

Chú ý rằng cách chuyển động của lỗ trống khác hẳn cách chuyển động của điện tử tự do. Trong trường hợp không có điện tử tự do, chỉ có bán dẫn p, nếu tác dụng một điện thế đủ mức, nguyên tử thiếu điện tử (lỗ trống) có thể nhận điện tử của nguyên tử bên cạnh để trở thành nguyên tử trung hòa, nguyên tử bên cạnh trở thành thiếu điện tử tức là trở thành lỗ trống. Như vậy là lỗ trống đã dịch lên một bước. Dòng điện chạy trong bán dẫn loại p chính là dòng các lỗ trống mang điện dương nhảy từng bước như vậy. Rõ ràng là độ linh động của lỗ trống kém hẳn độ linh động của điện tử tự do.

Tiếp xúc p-n.

Khi bán dẫn loại p và loại n tiếp xúc với nhau, ở gần mặt tiếp xúc có một vùng đặc biệt gọi là vùng nghèo hạt tải, gọi tắt là vùng nghèo. (depletion zone) (hình 1)

Đó là vì do khuếch tán, điện tử tự do phía bán dẫn n nhảy sang bán dẫn p. Các điện tử này bị các nguyên tử thiếu điện tử bắt giữ để trở thành nguyên tử trung hòa. Nói cách khác điện tử nhảy vào lỗ trống và cả hai bị triệt tiêu. Kết quả là ở gần mặt tiếp xúc phía bán dẫn n không còn điện tử tự do, phía bán dẫn p không còn lỗ trống tạo nên một vùng không có hạt tải, đó là vùng nghèo.

Khi nối hai đầu tiếp xúc p-n với một hiệu thế, có hai khả năng xảy ra. Nếu nối cực âm bán dẫn n, cực dương với bán dẫn p (hình 2) thì điện trường bên trong bán dẫn đẩy điện tử tự do từ bán dẫn n qua mặt tiếp xúc đến bán dẫn p, đồng thời kéo lỗ trống ở bán dẫn p chuyển động theo chiều ngược lại. Điện tử và lỗ trống gặp nhau ở vùng gần mặt tiếp xúc. Quá trình này xảy ra liên tục, không còn vùng nghèo nữa và có một dòng điện chạy qua tiếp xúc p-n. Ngược lại nếu nối cực dương với bán dẫn n, cực âm với bán dẫn p (hình 3), điện trường trong bán dẫn kéo điện tử cũng như lỗ trống ra xa mặt tiếp xúc, vùng nghèo rộng ra, không có dòng điện chạy qua tiếp xúc p-n. Vậy tiếp xúc p-n có tính chất chỉnh lưu, chỉ cho dòng điện chạy theo một chiều. Người ta lợi dụng đặc điểm này dùng tiếp xúc p-n để chế tạo điốt chỉnh lưu.

Điốt phát sáng LED.

Như đã thấy trên, khi nối tiếp xúc p-n với các điện cực theo chiều thuận (cực dương nối với bán dẫn p, cực âm nối với bán dẫn n), có một dòng điện qua tiếp xúc p-n và quá trình điện tử nhảy vào lỗ trống liên tục xảy ra ở gần mặt tiếp xúc. Chú ý là lỗ trống thực chất là nơi thiếu điện tử để trung hòa

ở nguyên tử. Nhưng đây là nguyên tử được sắp xếp theo trật tự tuần hoàn của tinh thể bán dẫn. Bản thân điện tử phải ở các mức năng lượng nhất định trong nguyên tử, nhưng khi các nguyên tử này nằm sát bên nhau để tạo thành tinh thể thì các mức năng lượng của nguyên tử cũng bị tách ra thành những dải năng lượng (xem lý thuyết về dải ở vật rắn tinh thể). Điện tử dẫn điện ở vào dải dẫn, mức năng lượng còn thiếu điện tử của nguyên tử ở vào dải hóa trị. Điện tử từ ngoài nhảy vào lỗ trống ứng với điện tử ở dải dẫn nhảy vào dải hóa trị, khoảng cách về năng lượng giữa hai dải này gọi là khe năng lượng (band gap) có giá trị nhất định đối với từng loại bán dẫn. Vì vậy khi điện tử nhảy vào lỗ trống, nó sẽ phát ra photon có năng lượng bằng giá trị của khe năng lượng. Ở tinh thể Si, giá trị này nhỏ nên nếu tiếp xúc p-n làm từ bán dẫn Si, khi điện tử nhảy vào lỗ trống ở khu vực mặt tiếp xúc p-n, năng lượng phát ra dưới dạng photon rất nhỏ, vào cỡ photon của hồng ngoại xa. Vì vậy khi có dòng điện chạy qua tiếp xúc p-n, ở tiếp xúc chỉ có tỏa nhiệt.

Nhưng khi làm tiếp xúc p-n từ vật liệu Al Ga As, bề rộng khe năng lượng ở đây lớn, các photon phát ra có năng lượng lớn hơn nhiều so với trường hợp tiếp xúc p-n làm từ vật liệu Si, ánh sáng phát ra ở đây ứng với mắt nhìn thấy.

Ban đầu với bán dẫn AlGaAs người ta làm được điốt phát quang màu đỏ, sau đó cải tiến cách pha tạp có được màu lục và cuối cùng có được màu lam là màu có bước sóng

ngắn nhất trong ba màu cơ bản đỏ lục lam (RGB – red – green – blue). Như vậy với điốt phát quang trên cơ sở AlGaAs, có được ba màu ánh sáng cơ bản từ đây pha trộn lại có được ánh sáng trắng và bất cứ màu sắc gì mà mắt ta nhìn thấy.

Tuy nhiên điốt phát quang như trình bày trên là được chế tạo từ tinh thể bán dẫn theo một quá trình phức tạp không dễ gì làm thành những chấm nhỏ rồi ghép sát nhau để mỗi điốt phát quang là một phần tử ảnh (pixel)

2. OLED

OLED là điốt phát sáng không phải chế tạo từ chất bán dẫn mà là từ chất hữu cơ. Nói chung chất hữu cơ không có cấu trúc tinh thể, về mặt cơ tính thường là mềm dẻo và không dẫn điện. Chất hữu cơ hay được dùng trong kỹ thuật là polyme gồm những phân tử rất lớn dạng các chuỗi dài, trong đó chứa nhiều nguyên tử cacbon. Mỗi chuỗi như vậy gồm nhiều đơn vị cấu trúc như nhau gọi là phân tử lặp lại. Liên kết giữa các nguyên tử trong một phân tử cũng như liên kết giữa các phân tử thường là liên kết, không được tự do nên không dẫn điện. Tuy các chuỗi phân tử trong chất polyme sắp xếp với nhau không trật tự polyme không có cấu trúc tinh thể nhưng trong phạm vi từng chuỗi các nguyên tử sắp xếp theo một trật tự lặp lại và kéo dài, do đó có thể xem mỗi chuỗi là một tinh thể một chiều.

(Xem tiếp trang bìa 3)



MƯỜI CÂU HỎI CỦA TẠP CHÍ TIME PHỎNG VẤN STEVEN HAWKING



1. Nếu chúa (God) không tồn tại, tại sao khái niệm này lại trở nên phổ biến như vậy?

- Tôi không khẳng định rằng Chúa không tồn tại. Chúa là cái tên mà con người đưa ra để lý giải lý do tại sao chúng ta lại có mặt ở đây. Nhưng tôi cho rằng nguyên nhân là những định luật vật lý chứ không phải ai đó mà người ta có thể có mối quan hệ cá nhân. Một Chúa trời hoàn toàn

không có bản ngã.

2. Liệu vũ trụ có ngày cáo chung không? Nếu có thì sau đó là gì?

- Quan sát cho thấy vũ trụ đang giãn nở với một tốc độ ngày càng nhanh. Nó sẽ mở rộng mãi mãi, trở nên rộng và tối hơn. Dù cho vũ trụ không có điểm kết thúc, nhưng nó bắt đầu với Vụ nổ lớn (Big Bang). Mọi người có thể hỏi trước đó là cái gì, nhưng câu trả lời là chẳng có gì cả, cũng giống như không có nơi nào ở phía nam của Nam Cực vậy.

3. Ông có nghĩ rằng loài người sẽ tồn tại đủ lâu để vươn xa vào không gian không?

- Tôi nghĩ chúng ta có một cơ hội tốt để tồn tại cho đến lúc chinh phục được hệ Mặt Trời. Tuy nhiên, không có nơi nào trong hệ Mặt Trời thích hợp để sinh sống như Trái Đất, thế nên không biết chúng ta có thể tồn tại được nữa không khi Trái Đất trở nên không còn phù hợp với sự sống nữa. Để đảm bảo tồn tại lâu dài, chúng ta cần vươn đến các vì sao khác. Điều đó sẽ chắc chắn hơn. Hãy hy vọng chúng ta có thể sống đến ngày đó.

(Xem tiếp trang bìa 4)



VẬT LÝ ĐỜI SỐNG

(Tiếp theo trang 26)

Người ta đã dùng các quá trình xử lý như oxy hóa để can thiệp, đưa vào chuỗi phân tử một số nguyên tử làm cho liên kết cộng hóa trị bị phá vỡ ở một số chỗ, tạo ra những điện tử liên kết lỏng lẻo dễ chuyển động để có được polyme loại n. Tương tự có thể tạo ra những chỗ thiếu điện tử trong chuỗi polyme để có được polyme loại p. Có thể tạo ra cơ cấu để điện tử lấp lỗ trống phát ra lượng tử ánh sáng, polyme trở thành điện phát quang.

Sau đây ta xét đến cấu tạo và nguyên lý phát quang của OLED thông dụng (hình 4)

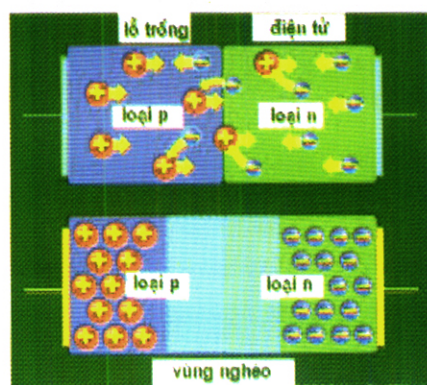
Trên một giá đỡ làm bằng thủy tinh hay chất dẻo trong suốt là điện cực anốt làm bằng chất dẫn điện trong suốt. Trên anốt là lớp kẹp chất hữu cơ gồm lớp dẫn có nhiệm vụ chuyển tải "lỗ trống" từ anốt sang và lớp phát xạ làm nhiệm vụ chuyển tải điện tử từ catốt đến. Các photon ánh sáng phát ra từ lớp phát xạ này. Trên cùng là ca tốt có thể là trong suốt hay không trong suốt tùy theo yêu cầu sử dụng OLED.

OLED phát ra ánh sáng như thế nào?

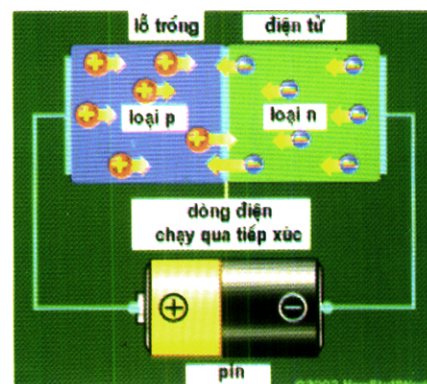
Khi nối điện, dòng điện chạy từ ca tốt đến anốt xuyên qua lớp kẹp chất hữu cơ. Dòng điện đưa điện tử vào lớp phát xạ và kéo điện tử ra khỏi lớp dẫn điện, sẽ để lại "lỗ trống" ở lớp dẫn điện. Các "lỗ trống" này cần điện tử ở lớp phát xạ nhảy vào lấp đầy. Vậy là lỗ trống nhảy vào lớp phát xạ và tái hợp với điện tử ở đó khi điện nhảy vào lỗ trống để tái hợp có photon phát ra. Bước sóng của photon tức là màu sắc của ánh sáng phát ra phụ thuộc vào năng lượng của điện tử nhả ra khi nhảy vào lỗ trống thực tế là bằng giá trị của khe năng lượng ở tinh thể một chiều là chuỗi phân tử trong polyme đã được xử lý, pha tạp của lớp phát xạ.

Người ta đã chế tạo được OLED với các màu phát ra trong phổ ánh sáng nhìn thấy và sử dụng để tạo ra các phần tử màu trên màn hình phẳng, kể cả màn hình cuộn tròn lại được.

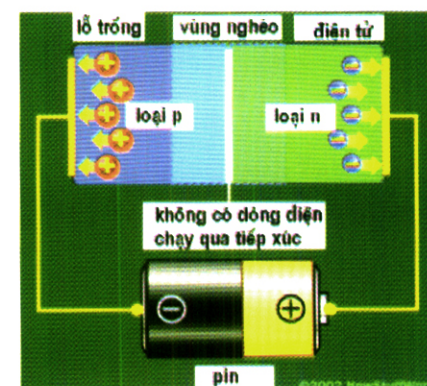
Khác với việc chế tạo LED, cần nuôi đơn tinh thể bán dẫn, ở OLED các lớp chất hữu cơ có thể chế tạo theo kiểu bốc bay trong chân không, ngưng tụ từ thể hơi thậm chí in theo kiểu phun mực. Do đó có thể làm màn hình to và rất to OLED khá sáng, còn sáng hơn LED và nhìn nghiêng 170° vẫn còn thấy vì ánh sáng tự nó phát ra. Điều này có ưu điểm hơn hẳn so với LCD (hiển thị bằng tinh thể lỏng) vì ở LCD, tinh thể lỏng chỉ làm nhiệm vụ tắt bật ánh sáng còn bản thân ánh sáng là phải do một nguồn sáng khác tạo ra (back - light). Ở LCD phải nhìn tương đối thẳng thì mới thấy được ánh sáng ở màn hình. Ở các kỳ tiếp theo chúng ta sẽ tìm hiểu cách dùng OLED để làm màn hình và những ưu điểm của màn hình OLED.



Hình 1. Tiếp xúc p - n



Hình 2. Nối điện vào tiếp xúc p - n theo chiều thuận



Hình 3. Nối điện vào tiếp xúc p - n theo chiều nghịch



Hình 4. OLED phát sáng

KHÔNG CÓ GÌ TRONG CUỘC SỐNG LÀ ĐÁNG SỢ, CHỈ BỒI VÌ CHÚNG TA CHƯA HIỂU NÓ MÀ THÔI. GIỜ ĐÂY KHI CÀNG HIỂU RÕ CUỘC SỐNG HƠN, CHÚNG TA CÀNG CAN ĐẢM HƠN.

"Nothing in life is to be feared, it is only to be understood. Now is the time to understand more, so that we may fearless"

Marie Curie



CÂU HỎI KỲ NÀY
Làm thế nào để có đá trong nước sôi ?

MƯỜI CÂU HỎI CỦA TẠP CHÍ TIME PHỎNG VẤN STEVEN HAWKING

(Tiếp theo trang 26)

4. Nếu ông có thể nói chuyện với Albert Einstein, ông sẽ nói gì?

- Tôi sẽ hỏi ông tại sao lại không tin vào sự tồn tại của các lỗ đen. Những phương trình của thuyết tương đối rộng đã có hàm ý rằng một ngôi sao hay đám mây khí **co mạnh** lại sẽ tạo thành một lỗ đen. Einstein đã nhận ra điều này nhưng không hiểu sao lại cho rằng một điều gì đó như một vụ nổ sẽ làm bắn khối lượng ra và ngăn chặn sự hình thành lỗ đen. Nếu không có vụ nổ ấy thì sao?

5. Khám phá hay tiến bộ khoa học nào mà ông muốn thấy trong đời mình?

- Tôi muốn sự tổng hợp hạt nhân trở thành một nguồn năng lượng thực tiễn. Nó sẽ là một nguồn năng lượng không cạn kiệt và không gây ô nhiễm cũng như sự nóng lên của Trái Đất.

6. Theo ông điều gì sẽ xảy ra cho ý thức của chúng ta sau khi chết?

- Tôi nghĩ não bộ về cơ bản là một máy vi tính và ý thức là chương trình của cỗ máy đó. Nó sẽ thôi hoạt động nếu máy tính bị tắt. Theo lý thuyết, nó có thể được tái tạo trong mạng lưới thần kinh, nhưng điều đó sẽ rất khó khăn, vì phải thu thập toàn bộ bộ nhớ của con người.

7. Ông nổi tiếng như là một nhà vật lý kiệt xuất, vậy có điều gì bình thường trong ông có thể khiến cho mọi người phải ngạc nhiên không?

- Tôi thích tất cả các thể loại âm nhạc, pop, cổ điển hay opera. Tôi cũng chia sẻ sở thích về các cuộc đua xe công thức 1 với con trai Tim của tôi.

8. Ông cảm thấy sự hạn chế về thể chất của ông giúp ích hay ngăn cản việc nghiên cứu?

- Mặc dù tôi có bất hạnh khi mắc bệnh cơ vận động thần kinh,

tôi lại thấy mình thật may mắn trong hầu hết mọi việc. Tôi may mắn khi được làm việc trong lĩnh vực vật lý lý thuyết, một trong những lĩnh vực mà thương tật không phải là một điều nghiêm trọng, và trùng số to nhờ mấy cuốn sách bán khá chạy

9. Ông có cảm thấy có một trách nhiệm quá lớn lao đối với mình không khi mà mọi người mong đợi ông trả lời tất cả các câu hỏi về những bí mật của cuộc sống?

- Chắc chắn là tôi không có tất cả các câu trả lời đó. Toán học và vật lý có thể nói với chúng ta vũ trụ ra đời thế nào, nhưng chúng lại không thể đoán nhận hành vi của con người vì có quá nhiều phương trình cần phải giải. Tôi chẳng giỏi hơn ai về việc hiểu điều gì khiến người ta nổi cáu, đặc biệt là phụ nữ.

10. Ông có nghĩ rằng sẽ có lúc con người hiểu được tất cả mọi điều về vật lý không?

- Hy vọng là không. Lúc đó có lẽ tôi sẽ thất nghiệp mất!

Hoàng Đức Huy (P&YClub)

ĐÁP ÁN CÂU HỎI KỲ TRƯỚC

Nhà vật lý có thể làm như sau: đi đến vị trí mà khi ở đó nhà vật lý nhìn thấy người gõ chuông đánh và tiếng chuông đến tai là đồng thời nhau. Do vận tốc ánh sáng rất lớn so với vận tốc âm thanh nên có thể hiểu tiếng chuông mà nhà vật lý nghe được là tiếng chuông gõ trước đó 1s. Khi đó khoảng cách từ nhà Vật lý đến chuông bằng quãng đường âm thanh đi trong 1s, đo khoảng cách này ta tính được vận tốc của âm thanh trong không khí.

Xin chúc mừng bạn **Trương Cao Sơn – lớp 9H trường THCS Trần Mai Ninh – TP Thanh Hóa** đã trả lời đúng và gửi về sớm nhất cho CLB.