

VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

HỘI VẬT LÝ VIỆT NAM

NĂM THỨ CHÍN

SỐ 99

● TẠP CHÍ RA HÀNG THÁNG

THÁNG 11 - 2011



*Phào mừng
Ngày nhà giáo Việt Nam
20 - 11*

TRONG SỐ NÀY

NGODUCTHODUONGMINHCHAU

Tổng biên tập :

PHAM VAN THIẾU

Thư ký Tòa soạn :

ĐOÀN NGỌC CẦN

BAN BIÊN TẬP :

Hà Huy Bàng,
Đoàn Ngọc Cần,
Tô Bá Hà,
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 Tuy.

TRỊ SỰ & PHÁT HÀNH

Lê Thị Phương Dung, Trinh 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 : tapchivatlytuoitre@gmail.com

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

GIÁ : 8300Đ

TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP

Tr3

NHỮNG BÀI TOÁN CƠ HỌC TRONG CÁC HỆ QUY CHIẾU PHI QUÁN TÍNH

ĐỀ RA KỲ NÀY

Tr5

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

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC

Tr6

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

GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

Tr12

ĐỀ THI TUYỂN SINH THPT THÀNH PHỐ PHẬT SƠN, TRUNG QUỐC NĂM 2008

GIÚP BẠN ÔN THI ĐẠI HỌC

Tr16

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG VÀ HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

GIÚP BẠN ÔN TẬP MÔN VẬT LÝ

Tr17

ÔN TẬP MÔN VẬT LÝ LỚP 10 & 11

TIẾNG ANH VẬT LÝ

Tr23

VẬT LÝ & ĐỜI SỐNG

Tr26 & Bìa 3

CHỤP ẢNH XUYỀN TƯỜNG

CÂU LẠC BỘ VL&TT

Tr15, 25 & Bìa 4

Ảnh bìa 1: Con lắc Foucault



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 chiểu tháng 11 năm 2011.



NHỮNG BÀI TOÁN CƠ HỌC TRONG CÁC HỆ QUY CHIẾU PHI QUÁN TÍNH

Trong nhiều trường hợp sẽ là thuận lợi hơn nếu như ta khảo sát chuyển động của vật trong hệ quy chiếu phi quán tính (HQCPQT). Nhưng trong trường hợp đó chúng ta sẽ hành động như thế nào?

Câu trả lời đối với chuyển động tịnh tiến của hệ quy chiếu là cực kỳ đơn giản và trực quan. Chúng ta hãy xét một HQCPQT chuyển động tịnh tiến với gia tốc $\vec{a}_{co}$. Khi đó, theo công thức cộng gia tốc $\vec{a} = \vec{a}' + \vec{a}_{co}$

Trong đó $\vec{a}_{co}$ gia tốc của vật trong hệ quy chiếu quán tính (HQCQT), $\vec{a}'$ - gia tốc của của vật trong HQCPQT. Trong

HQCPQT, định luật hai Newton ($\sum \vec{F}_i = m\vec{a}$) có thể viết dưới dạng $\sum \vec{F}_i + (-m\vec{a}_{co}) = m\vec{a}'$

Ta nhận thấy rằng trong HQCPQT, định luật hai Newton nhìn giống như trong hệ quy chiếu quán tính, nếu như ta thêm vào các lực thực một lực ảo, mà ta gọi là lực quán tính, bằng $\vec{F}_{qt} = -m\vec{a}_{co}$

Như vậy, lực quán tính cũng như trọng lực đều tỷ lệ với khối lượng của vật. Nếu như vật ở trong trọng trường với gia tốc rơi tự do là $\vec{g}$, thì ta có thể hợp hai lực này lại

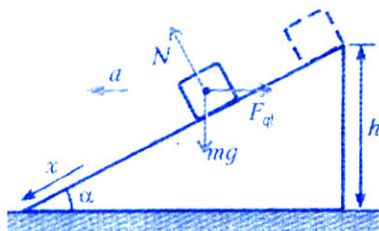
$$m\vec{g} + \vec{F}_{qt} = m(\vec{g} - \vec{a}_{co}) = m\vec{g}_{hd}$$

trong đó ta đã đưa vào đại lượng gọi là gia tốc rơi hiệu dụng $\vec{g}_{hd} = \vec{g} - \vec{a}_{co}$

Vi dụ, nếu như vật ở trong một thang máy có gia tốc $\vec{a}$ hướng lên trên, thì $g_{hd} = g + a$, còn nếu như $\vec{a}$ hướng xuống dưới thì $g_{hd} = g - a$.

Bài toán 1. Một nêm trơn có góc nghiêng α và độ cao h chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang với gia tốc a (xem H.1). Hỏi sau thời gian bao lâu, một vật được đặt ở đỉnh nêm sẽ trượt tới chân của nêm?

Giải. Ta hãy chuyển tới hệ quy chiếu gắn với nêm. Khi đó, các lực tác dụng lên vật, ngoài trọng lực $m\vec{g}$ và phản lực $\vec{N}$ ra, còn có lực quán tính $\vec{F}_{qt} = -m\vec{a}$.



Hình 1

Chiếu phương trình định luật hai Newton lên trục x , ta được $mg \sin \alpha - ma \cos \alpha = ma'$ hay $a' = g \sin \alpha - a \cos \alpha$

Dễ dàng thấy rằng, vật sẽ trượt xuống dưới chỉ khi $a < g \tan \alpha$ (còn khi $a = g \tan \alpha$, vectơ $\vec{g}_{hd}$ vuông góc với mặt phẳng nêm – bạn hãy thử chứng minh xem!). Từ đây dễ dàng tính được thời gian trượt của vật tới chân nêm từ phương trình

$$\frac{h}{\sin \alpha} = \frac{a't^2}{2}$$

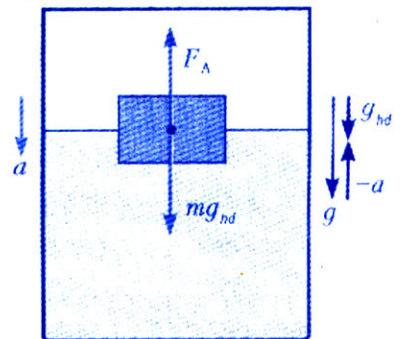
Cuối cùng, ta có

$$t = \sqrt{\frac{2h}{a' \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2h}{(g \sin \alpha - a \cos \alpha) \sin \alpha}}$$

Bài toán 2. Một vật nổi trong một bình nước. Hỏi độ sâu của phần chìm trong nước của vật thay đổi như thế nào, nếu bình bắt đầu chuyển động xuống phía dưới với gia tốc a ?

Giải. Ban đầu bình chưa chuyển động, phương trình cân bằng của vật có dạng $F_{A1} = mg$ hay $\rho_n V_{c1} g = mg$ (1) trong đó F_{A1} là lực đẩy ácsimét, V_{c1} là thể tích phần chìm trong nước của vật khi bình chưa chuyển động, ρ_n là khối lượng riêng của nước.

Khi bình chuyển động xuống dưới với gia tốc $\vec{a}$, trong hệ quy chiếu gắn liền với bình (HQCPQT), vật vẫn ở trạng thái đứng yên, nhưng gia tốc rơi tự do bây giờ được thay bằng $\vec{g}_{hd} = \vec{g} - \vec{a}$. Rõ ràng hướng của $\vec{g}_{hd}$ cũng là hướng của



Hình 2

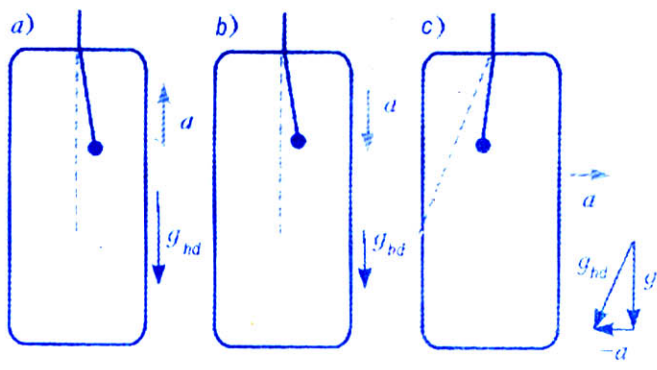
$\vec{g}$ (xem H.2). Điều kiện cân bằng trong trường hợp này là $F_{A2} = mg_{hd}$ hay $\rho_n V_{c2} g_{hd} = mg_{hd}$ (2)

trong đó F_{A2} là lực đẩy ácsimét, V_{c2} là thể tích phần chìm trong nước của vật. So sánh (1) và (2), ta thấy phần chìm của vật trong nước không thay đổi: $V_{c1} = V_{c2}$, nghĩa là độ sâu phần chìm của vật trong nước vẫn như cũ.

Bài toán 3. Tìm chu kỳ dao động của con lắc đơn có chiều dài $l = 1\text{m}$, ở trong thang máy chuyển động với gia tốc $a = 2\text{m/s}^2$, nếu: a) gia tốc hướng thẳng đứng lên trên; b) hướng thẳng đứng xuống dưới; c) gia tốc hướng sang phải; d) cabin thang máy trượt không ma sát theo mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$.

Giải. Ta sẽ giải bài toán trong HQC gắn với cabin thang máy. Trong hai trường hợp a) và b) phương “thẳng đứng” không

thay đổi, tức là gia tốc rơi tự do hiệu dụng $\vec{g}_{hd}$ cũng thực sự có phương thẳng đứng.



Hình 3

a) Độ lớn của gia tốc rơi tự do hiệu dụng là $g_{hd} = g + a$ (xem H.3a) và chu kỳ dao động khi này là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}} \approx 1,8s$$

b) Độ lớn của gia tốc rơi tự do hiệu dụng là $g_{hd} = g - a$ (xem H.3b) và chu kỳ dao động khi này là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}} \approx 2,2s$$

c) Trong trường hợp này phương "thẳng đứng" thay đổi (H.3c), độ lớn của gia tốc rơi tự do hiệu dụng $g_{hd} = \sqrt{g^2 - a^2}$, nên chu kỳ dao động trong trường hợp này là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 - a^2}}} \approx 2,1s$$

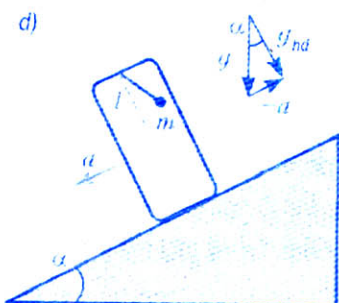
d) Gia tốc của cabin thang máy trên mặt phẳng nghiêng rõ ràng là bằng $a = g \sin \alpha$. Ta giải bài toán đối với thang máy chuyển động có gia tốc. Khi đó vectơ $\vec{g}_{hd}$ vuông góc với mặt phẳng nghiêng (H.3d) và

$$g_{hd} = \sqrt{g^2 - a^2} = \sqrt{g^2 - g^2 \sin^2 \alpha} = g \cos \alpha$$

Chu kỳ dao động trong trường hợp này là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{hd}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \alpha}} \approx 2,1s$$

Bài toán 4. Trên hai đầu sợi dây vắt qua một ròng rọc không trọng lượng, người ta treo hai vật có khối lượng $m_1 = 0,7kg$ và $m_2 = 0,3kg$. Biết rằng ròng rọc chuyển động theo phương thẳng



Hình 3d

đứng xuống dưới với gia tốc $a = 3m/s^2$. Hãy xác định lực căng của dây và gia tốc của các vật đối với hệ quy chiếu đứng yên.

Giải. Ta chuyển sang hệ quy chiếu gắn với ròng rọc, trong đó hiển nhiên là ròng rọc đứng yên. Gia tốc rơi tự do $\vec{g}$ bây giờ được thay bằng $\vec{g}_{hd}$. Hướng thẳng đứng được xác định bởi vectơ không thay đổi, còn độ lớn của gia tốc này bằng $g_{hd} = g - a$ (H.4).

Phương trình chuyển động của mỗi vật trong hệ quy chiếu gắn với ròng rọc là

$$m_1 a' = m_1 g_{hd} - T \text{ và } m_2 a' = T - m_2 g_{hd}$$

Khử T từ hai phương trình trên, ta tìm được

$$a' = g_{hd} \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} = (g - a) \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} = 2,8m/s^2$$

Hơn nữa, theo công thức ở đầu bài này, ta có $\vec{a}_1 = \vec{a}' + \vec{a}$ và $\vec{a}_2 = \vec{a}' + \vec{a}$. Chiếu các phương trình trên lên hướng của trục y (xem H.4), ta được

$$a_1 = a' + a = 5,8m/s^2; a_2 = -a' + a = 0,2m/s^2$$

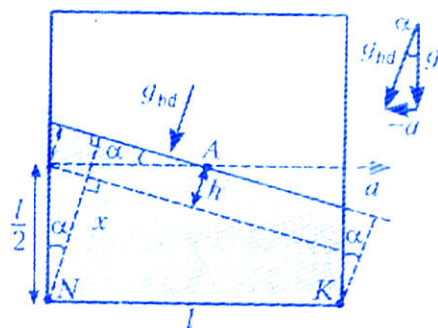
Lực căng T có thể tìm được từ phương trình chuyển động, chẳng hạn, của vật 1

$$T = m_1 (g_{hd} - a') = m_1 (g - a - a') = 2,94N$$

Bài toán 5. Một bình có dạng khối lập phương, cạnh dài l , chứa nước đầy một nửa, chuyển động theo phương ngang với gia tốc a . Hãy xác định dạng bề mặt chất lỏng và áp suất của nước ở đáy bình.

Giải. Trong hệ quy chiếu quán tính đứng yên gắn với mặt đất, áp suất của chất lỏng trên một mặt phẳng song song với mặt nước và ở sâu cách mặt nước một khoảng là h , bằng $p = \rho_n g h$. Đối với bình chuyển động có gia tốc, hướng "thẳng đứng" thay đổi – bây giờ là hướng của $\vec{g}_{hd}$ và mặt nước sẽ vuông góc với hướng đó (H.5). Áp suất trong chất lỏng cũng sẽ là như nhau tại một mặt phẳng bất kỳ song song với mặt nước và bằng $\rho_n g_{hd} h$, trong đó h là khoảng cách giữa hai mặt phẳng nói trên và

$$g_{hd} = \sqrt{g^2 + a^2}$$



Hình 5

(Xem tiếp trang 24)



ĐỀ RA KỲ NÀY

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/99. Một người đánh cá bơi thuyền ngược dòng sông. Khi bơi đến cầu khi bị rơi chiếc phao. Sau 1 giờ người đánh cá mới phát hiện phao bị rơi liền quay thuyền trở lại để tìm và bắt được phao ở vị trí cách cầu 4km. Xác định vận tốc của nước chảy. Biết vận tốc của thuyền đối với nước là không đổi.

CS2/99. Hai chất lỏng 1 và 2 có trọng lượng riêng lần lượt là d_1 và d_2 có thể hoà tan được vào nhau. Một khối nhựa hình hộp có thể tích V_0 nổi được trong hỗn hợp hai chất lỏng. Nếu ta trộn lẫn hai chất lỏng theo tỉ lệ thể tích bằng nhau thì phần thể tích mà khối nhựa chìm trong hỗn hợp này

là $V_1 = \frac{2}{3}V_0$. Nếu hai chất lỏng này trộn theo tỉ lệ khối lượng bằng nhau thì phần thể tích khối nhựa chìm trong hỗn hợp là $V_2 = \frac{27}{40}V_0$. Hỏi nếu thả khối nhựa lần lượt vào từng

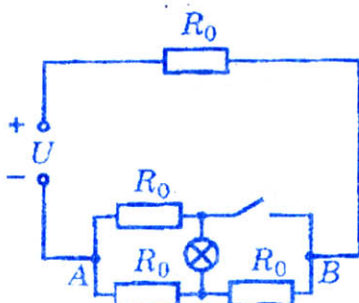
chất lỏng trên thì phần thể tích khối nhựa chìm trong chất lỏng bằng bao nhiêu?

Nguyễn Minh Tuấn – GV.Trường THPT Yên Thành 2 – Nghệ An

CS3/99. Trong một bình chứa 20 lít nước và 10kg nước đá ở nhiệt độ 0°C . Người ta rót vào bình một lượng kẽm đang nóng chảy ở nhiệt độ 327°C thì nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp là 100°C và có 200g nước bay hơi. Xác định lượng kẽm đã rót vào bình. Cho nhiệt dung riêng của nước và kẽm là 4200J/kg.K và 130J/kg.K , nhiệt hoá hơi của nước là $L = 2,26 \cdot 10^6\text{J/kg}$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường.

CS4/99. Để xác định điện trở của điện kế (một dụng cụ đo cường độ dòng điện), người ta mắc nó nối tiếp với điện trở $R_1 = 350\Omega$, tất cả mắc vào nguồn có hiện điện thế U không đổi, và quan sát độ lệch của kim điện kế. Sau đó tháo điện kế ra rồi mắc điện kế song song với điện trở $R_2 = 10\Omega$; mạch này mắc nối tiếp với $R_3 = 100\Omega$ rồi tất cả được mắc vào nguồn điện trên. Quan sát kim điện kế ta thấy có cùng độ lệch như trường hợp trên. Xác định điện trở của điện kế.

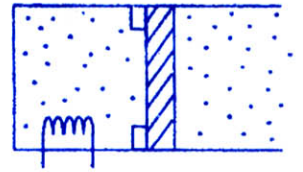
CS5/99. Trong mạch điện (hình vẽ), đèn được thấp sáng bình thường khi đóng khoá hoặc khi mở khoá. Xác định hiệu điện thế định mức của đèn. Các giá trị đã biết được ghi trên hình.



TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/99. Một vật được ném lên theo phương thẳng đứng từ một độ cao nào đó bên trên mặt đất. Biết rằng sau nửa đầu tiên của thời gian bay nó đi được $1/4$ của tổng quãng đường. Hãy tìm tỉ số của độ cao cực đại mà vật đạt tới và độ cao của nơi vật được ném lên.

TH2/99. Khí đơn nguyên tử trong một bình hình trụ được ngăn cách với không khí bên ngoài nhờ một pittông có thể trượt không ma sát theo thành bình (xem hình vẽ). Áp suất ban đầu của khí nhỏ hơn áp suất bên ngoài 3 lần, pittông ti vào gờ hãm. Người ta truyền cho khí một nhiệt lượng lớn gấp 6 lần nội năng của nó ở trạng thái ban đầu. Hỏi thể tích của khí tăng bao nhiêu lần? Biết rằng pittông và thành bình đều cách nhiệt.



TH3/99. a) Bán kính hai mặt cầu dẫn điện đồng tâm hơn kém nhau 4 lần. Điện tích của mặt cầu có bán kính nhỏ bằng $q(q > 0)$. Cần phải truyền cho mặt cầu ngoài một điện tích dương bằng bao nhiêu để điện thế của nó bằng hiệu điện thế giữa hai mặt cầu?

b) Bán kính hai mặt cầu dẫn điện đồng tâm hơn kém nhau 3 lần. Điện tích của mặt cầu nhỏ bằng $-q(q > 0)$ và điện thế của nó bằng không. Tìm điện tích ở mặt ngoài và mặt trong của mặt cầu có bán kính lớn.

TH4/99. Một hạt tích điện chuyển động phi tương đối trong hai trường đều bất chéo nhau: điện trường $\vec{E}$ và từ trường $\vec{B}$ ($\vec{E} \perp \vec{B}$) sao cho hạt đi qua một số điểm hai lần với cùng độ lớn vận tốc nhưng có hướng ngược nhau. Tính vận tốc cực tiểu của hạt khi đi qua các điểm đó và vận tốc nhỏ nhất của hạt trên quỹ đạo của nó.

TH5/99. Photon A của tia X có bước sóng $\lambda_0 = 0,116\text{nm}$ và một electron chuyển động tới va chạm với nhau. Sau va chạm ta được electron đứng yên và photon B. Biết góc lệch bởi phương truyền của photon A với phương truyền của photon B là $\theta = 60^\circ$. Tính bước sóng de Broglie của electron trước va chạm. Cho khối lượng nghỉ của electron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$, hằng số Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$ và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8\text{m.s}^{-1}$.

DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/99. Một vật phẳng nhỏ đặt trước một hệ gồm 2 thấu kính hội tụ L_1 và L_2 đặt đồng trục. Vật cách L_1 một khoảng d_1 . Hệ cho ảnh ảo, ngược chiều và có độ lớn bằng vật. Biết tiêu cự của L_1 là f_1 . Tìm tiêu cự của L_2 .

L2/99. Cho một đoạn mạch AB gồm cuộn dây không thuần cảm, tụ điện và điện trở thuần có thể thay đổi giá trị ghép theo thứ tự trên. M là điểm nằm giữa cuộn dây và tụ, N là điểm nằm giữa tụ và điện trở.

a) Thay đổi điện trở R để cho công suất tiêu thụ trong đoạn mạch MB là cực đại. Chứng minh rằng khi đó ta có $U_{AN} = U_{NB}$

b) Biết hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là $u = 25\sqrt{6} \sin(100\pi t) (V)$. Tụ điện có điện dung $C = 0,368 \cdot 10^{-4} (F)$ (Coi bằng $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\sqrt{3} \cdot \pi} (F)$). Với một giá

trị R xác định, cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch bằng 0,5A, u_{AN} trễ pha $\frac{\pi}{6}$ so với u_{AN} , u_{AM} lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_{AB} . Xác định điện trở thuần r của cuộn dây.

L3/99. Trong một thí nghiệm điển hình về quán tính, thầy giáo đặt một chiếc cốc thủy tinh ở ngay mép bàn, trên một tờ giấy, sau đó giật mạnh tờ giấy theo phương ngang. Cả lớp lo sợ chiếc cốc sẽ rơi xuống đất và vỡ tan ra. Nhưng không! Tờ giấy đã được rút ra mà chiếc cốc gần như vẫn nằm yên ở vị trí cũ. Trong bài toán này, ta sẽ tính toán xem thầy giáo phải thực hiện thí nghiệm như thế nào và mọi việc đã diễn biến ra sao. Giả thiết rằng khối lượng của cốc là 50g, hệ số ma sát trượt giữa giấy và thủy tinh là 0,4, giữa giấy và bàn gỗ là 0,2. Ta sẽ bỏ qua khối lượng rất nhỏ của tờ giấy và lấy $g \approx 10 m/s^2$.

a. Tờ giấy chuyển động từ nghỉ nên rõ ràng là nó chuyển động có gia tốc. Giả sử gia tốc đó không đổi. Em hãy tìm gia tốc tối thiểu của tờ giấy để cái cốc "trượt trên tờ giấy". Khi đó, lực do thầy giáo tác dụng lên tờ giấy là bao nhiêu?

b. Giả thiết rằng quãng đường di chuyển của tờ giấy là 5cm (bằng đường kính của một cái cốc thông thường). Em hãy tính xem thầy giáo phải kéo tờ giấy với một lực bằng bao nhiêu để cái cốc dịch chuyển không quá 2mm trên mặt bàn. Thời gian chuyển động của cái cốc khi đó là bao nhiêu?

c. Để tăng thêm phần hấp dẫn cho thí nghiệm, thầy giáo đổ thêm nước vào cốc. Khi đó thì các kết quả trên thay đổi thế nào?

DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/99. Cho các số thực $x, y, z > -1$. Chứng minh rằng:

$$\frac{1+x^2}{1+y+z^2} + \frac{1+y^2}{1+z+x^2} + \frac{1+z^2}{1+x+y^2} \geq 2$$

T2/99. Tìm tất cả các bộ số nguyên x, y, z sao cho $4^x + 4^y + 4^z$ là một số chính phương

T3/99. Cho tam giác ABC cân tại đỉnh C. O là tâm đường tròn ngoại tiếp, I là tâm đường tròn nội tiếp của tam giác đó. D là một điểm nằm trên BC sao cho OD và BI vuông góc với nhau. Chứng minh rằng ID và AC song song với nhau.



GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/96. Một xe đạp đi trên đường với vận tốc $5m/s$. Vận tốc đối với đường của trục bánh xe, điểm thấp nhất và điểm cao nhất của bánh xe là bao nhiêu? Biết rằng lốp xe đạp tạo thành một vết rãnh trên mặt đường (bánh xe lăn mà không trượt).

Giải. Xe đạp đi với vận tốc $v = 5m/s$ thì cả xe cùng chuyển động với vận tốc này. Do đó, trục bánh xe với kích thước nhỏ cũng chuyển động đối với đường với vận tốc $5m/s$. Các điểm trên bánh xe vừa tham gia chuyển động tịnh tiến về phía trước, vừa chuyển động quay quanh trục bánh xe với cùng vận tốc là $5m/s$.

Với điểm thấp nhất của bánh xe, vận tốc quay có hướng ngược với vận tốc chuyển động tịnh tiến nên vận tốc của điểm này đối với đất bằng $(5m/s - 5m/s) = 0$.

Với điểm cao nhất của bánh xe, vận tốc quay cùng hướng với vận tốc chuyển động tịnh tiến nên vận tốc của điểm này đối với đất bằng $(5m/s + 5m/s) = 10m/s$.

CS2/96. Trong thí nghiệm Mácđơbuốc (sách Vật lý 8), bán kính của bán cầu $R = 10cm$, áp suất khí quyển $P_0 = 1 \cdot 10^5 Pa$. Coi rằng bên trong quả cầu là chân không, các con ngựa trong hai đàn ngựa đều kéo với lực như nhau. Hỏi để tách rời hai bán cầu thì mỗi con ngựa phải kéo với lực nhỏ nhất bằng bao nhiêu?

Giải. Vấn đề khó của bài toán này là tìm áp lực của khí quyển trên bán cầu. Ta hãy xét một bán cầu. áp lực của khí quyển đối với từng phần nhỏ của diện tích bán cầu có hướng như hình vẽ a và nếu chịu tác dụng của các lực như vậy thì bán cầu không ở trạng thái cân bằng.

Chúng ta hãy tưởng tượng thay bán cầu trên bằng bán cầu đặc. Các lực tác dụng vào bán cầu đặc này như hình vẽ b. Nếu các lực tác dụng trên mặt cầu và trên mặt phẳng không cân bằng nhau thì theo thời gian, các lực đó sẽ phá hỏng bán cầu. Trên thực tế, điều đó không xảy ra. Vậy áp lực của khí quyển tác dụng trên mặt bán cầu phải bằng áp lực của khí quyển tác dụng trên hình tròn bán kính R, tức là $F_a = p_0 \cdot \pi R^2$. Thay số ta được $F_a = 3140N$



a



b

Vậy mỗi con ngựa phải kéo một lực nhỏ nhất F để hai bán cầu tách rời nhau là $F = \frac{F_a}{8} = 392,5N$

CS3/96. Trong một cốc đáy phẳng cao $H = 8cm$ và bán kính $R = 3cm$, người ta đặt một thước đồng chất dài $L = 12cm$ và khối lượng $m = 150g$. Cốc được đổ chất lỏng đầy tới miệng. Khi đó thước tác dụng một lực lên miệng cốc là $F = 0,465N$. Xác định tỷ số giữa khối lượng riêng của chất lỏng và khối lượng riêng của chất làm thước.

Giải. Phần thước ngập trong nước là

$$l = \sqrt{H^2 + (2R)^2} = 10cm.$$

Gọi thể tích thước là V , khối lượng riêng của chất lỏng là D_1 , khối lượng riêng của chất làm thước là D_2 . Trọng lượng của thước $P = 10D_2V$. Lực đẩy Acsimet tác dụng lên thước

$$F_A = 10D_1V \frac{l}{L}$$

Thước tác dụng lên miệng cốc một lực F thì miệng cốc tác dụng lên thước một phản lực N có hướng vuông góc với thước và có độ lớn bằng lực F .

Chọn điểm quay là đầu dưới của thước thì điều kiện cân

bằng của thước là: $10D_2V \cdot \frac{L}{2} \cos \alpha = 10D_1V \frac{l}{L} R + F \cdot l$

$$\text{Đặt } \frac{D_1}{D_2} = k \rightarrow D_1 = kD_2 = k \frac{m}{V}; \quad \cos \alpha = \frac{2R}{l}$$

$$\text{Thay vào trên ta được: } \frac{10mLR}{l} = \frac{10klR}{L} + Fl$$

$$\text{suy ra } k = \left(\frac{10mLR}{l} - Fl \right) : \frac{10mlR}{L}$$

Thay số ta được $k = 0,2$.

CS4/96. Bồn trồng hoa trên đường phố có đáy phẳng và thành thẳng đứng. Độ dày của lớp đất trong bồn là $h = 15cm$, còn nhiệt độ của đất là $t = 11^{\circ}C$. Trên đường phố trời lạnh và có tuyết rơi. Những bông tuyết gồm nước đá có khối lượng $m = 50g$, thể tích $V = 0,5cm^3$ và nhiệt độ $t_0 = 0^{\circ}C$. Biết rằng tuyết rơi theo phương thẳng đứng với tốc độ không đổi $v = 1m/s$ và trong thể tích $V_0 = 1m^3$ không khí có $N_0 = 100$ bông tuyết. Hỏi sau bao lâu lớp tuyết trên

mặt đất trong bồn sẽ có độ dày bằng $H = 10cm$? Coi toàn bộ lớp đất trong bồn thấm nước đồng đều và ở thời điểm bất kỳ đều có cùng nhiệt độ trong toàn thể tích và hầu như không trao đổi nhiệt với thành bồn và với không khí. Cho biết khối lượng riêng của đất là $\rho = 1500kg/m^3$, nhiệt dung riêng của đất là $c = 900J/kg.K$ và nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 335KJ/kg$.

Giải. Gọi S là diện tích của bồn hoa thì khối lượng đất trong bồn là ρSh . Trong 1 giây, số bông tuyết rơi trên bồn hoa là $vS \frac{N_0}{V_0}$ và có khối lượng $vS \frac{N_0}{V_0} m$.

+ Gọi T_1 là thời gian cần để tuyết rơi trong bồn và tan chảy làm cho đất trong bồn có nhiệt độ như của tuyết.

Phương trình cân bằng nhiệt là:

$$cSh\rho(t^0 - 0) = T_1 \cdot vS \frac{N_0}{V_0} m \cdot \lambda \rightarrow T_1 = \frac{V_0 c h \rho t^0}{N_0 v m \lambda}$$

Gọi T_2 là thời gian tuyết rơi trong bồn có độ dày H :

$$HS = T_2 \cdot vS \frac{N_0}{V_0} V \rightarrow T_2 = \frac{V_0 H}{N_0 v V}$$

Thời gian cần tìm là $T = T_1 + T_2$.

$$T = \frac{V_0}{N_0 v} \left(\frac{c h \rho t^0}{m \lambda} + \frac{H}{V} \right) \text{ Thay số ta được } T \approx 33 \text{ phút.}$$

CS5/96. Một mạch điện (hình vẽ) được mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi. Thay đổi điện trở R của biến trở thì thấy ampe kế chỉ

$I_1 = 1A$, hoặc $I_2 = 4A$ thì công suất tỏa nhiệt trên biến trở đều như nhau và bằng $P_0 = 16W$. Xác định công suất lớn nhất có thể tỏa ra trên biến trở đó.

Giải. Trước hết ta chứng minh các công thức sau:

+Gọi R_1 và R_2 là điện trở của biến trở ứng với hai giá trị của cường độ dòng điện là I_1 và I_2 có cùng công suất tỏa nhiệt trên biến trở là P_0 .

$$P_0 = \left(\frac{U}{r + R_1} \right)^2 R_1 = \left(\frac{U}{r + R_2} \right)^2 R_2.$$

Khai triển phương trình trên rồi rút gọn ta được: $r^2 = R_1 \cdot R_2$ (1)

+Công suất tỏa nhiệt trên biến trở R là:

$$P = \left(\frac{U}{r + R} \right)^2 R = \frac{U^2}{\left(\frac{r}{\sqrt{R}} + \sqrt{R} \right)^2}$$

Muốn $P_{\max}$ thì mẫu số của phân thức trên phải min. Mẫu số gồm hai số hạng có tích không đổi nên tổng của chúng nhỏ

tích với nhau. Khi hai tụ này trao đổi xong, năng lượng của hai tụ là:

$$W_{12} = \frac{q_{12}^2}{2C_{12}} = \frac{(CU)^2}{2.3C} = \frac{CU^2}{6}$$

Sau đó hệ hai tụ trên bắt đầu trao đổi điện tích với tụ dưới và có dòng điện chạy qua các điện trở.

Năng lượng của bộ ba tụ sau khi ổn định là:

$$W = \frac{q_b^2}{2C_b} = \frac{(2CU)^2}{2.4C} = \frac{CU^2}{2}$$

Nhiệt lượng tỏa ra trên cả hai điện trở là:

$$Q_1 + Q_2 = W_{12} + W_3 - W = \frac{CU^2}{6} + \frac{CU^2}{2} - \frac{CU^2}{2} = \frac{CU^2}{6} \quad (1)$$

Do dòng điện chạy qua hai điện trở ở mọi thời điểm luôn bằng nhau nên:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1}{R_2} = 2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $Q_1 = \frac{CU^2}{9}$; $Q_2 = \frac{CU^2}{18}$.

Các bạn có lời giải đúng: Bùi Xuân Hiên, Đinh Việt Thắng 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; Vũ Công Lập 10 A2 THPT Đồng Thụy Anh, Thái Thụy, **Thái Bình**; Đinh Ngọc Hải 12 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, **Hà Nam**; Lê Quang Dương, Đặng Thế Thái 11 Lý THPT Chuyên **Quảng Bình**. Lê Hoài Nam 11 Lý THPT Chuyên Nguyễn Du, **Đắk Lắk**;

TH4/96. Một vùng không gian đồng thời có điện trường đều $\vec{E}$ và từ trường đều $\vec{B}$ có hướng ngược nhau. Một hạt có khối lượng m và điện tích $q > 0$ bay vào vùng không gian trên với vận tốc v_0 lập với hướng của từ trường một góc α ($0 < \alpha < \pi/2$). Hãy tìm bán kính cong cực tiểu của quỹ đạo hạt. Bỏ qua ảnh hưởng của trọng lực.

Giải: Phương trình chuyển động của hạt:

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

$$\Rightarrow m\vec{a} \times \vec{v} = q\vec{E} \times \vec{v} + q[\vec{v} \times \vec{B}] \times \vec{v} \quad (1)$$

Do vectơ $\vec{E} \times \vec{v}$ vuông góc với vectơ $[\vec{v} \times \vec{B}] \times \vec{v}$ nên bình phương hai vế của (1) ta được:

$$m^2 (\vec{a} \times \vec{v})^2 = q^2 E^2 v^2 \sin^2(\vec{E}, \vec{v}) + q^2 v^4 B^2 \sin^2(\vec{E}, \vec{v}) \quad (2)$$

Bán kính cong khi vận tốc của hạt bằng v là:

$$R = \frac{v^3}{|\vec{a} \times \vec{v}|} \quad (3)$$

Từ (2) và (3) suy ra:

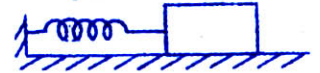
$$R = \frac{m}{q |\sin(\vec{E}, \vec{v})| \sqrt{\frac{E^2}{v^4} + \frac{B^2}{v^2}}} \quad (4)$$

Nhận xét rằng khi $\vec{E} \perp \vec{v}$ thì $v = v_{\min} = v_0 \sin \alpha$ đồng thời biểu thức ở mẫu của (4) là lớn nhất nên bán kính quỹ đạo nhỏ nhất cần tìm là:

$$R_{\min} = \frac{mv_0^2 \sin^2 \alpha}{q \sqrt{E^2 + B^2 v_0^2 \sin^2 \alpha}}$$

Các bạn có lời giải đúng: Hà Văn Lập 12 Lý THPT Chuyên Lê Qui Đôn, **Bình Định**; Bùi Xuân Hiên, Đinh Việt Thắng 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; Đinh Ngọc Hải 12 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, **Hà Nam**; Phạm Quan Dũng 12 Lý PTNK ĐHQG **Tp Hồ Chí Minh**.

TH5/96. Một cục nước đá, gắn vào tường nhờ một lò xo, thực hiện dao động trên một mặt phẳng nhẵn nằm ngang



(xem hình vẽ). Do tan, khối lượng của cục nước đá giảm đi 2 lần. Hỏi khi đó biên độ dao động thay đổi như thế nào? Coi sự tan của nước đá diễn ra chậm và nước tạo thành không ảnh hưởng gì đến dao động.

Giải: Xét 1 chu kỳ nào đó biên độ dao động bằng A , tần số góc của dao động bằng ω . Do sự tan của nước đá diễn ra chậm nên xem rằng trong một chu kì thì A và ω không đổi.

Ta có: $x = A \cos \omega t$; $v = -A\omega \sin \omega t$

Gọi μ là tốc độ tan chảy của nước đá $\mu = -dm/dt$. Sau một chu kỳ dao động, năng lượng bị mất là:

$$\Delta W = \int_0^T \mu dt \cdot \frac{v^2}{2} = \int_0^T \frac{\mu}{2} \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t) dt = \frac{\mu \omega^2 A^2}{4} T$$

Xét sau thời gian dt , khối lượng biến đổi dm , biên độ biến đổi dA , vật thực hiện được dt/T dao động, ta có:

$$\frac{\mu \omega^2 A^2}{4} T \frac{dt}{T} = -k A dA \Leftrightarrow -\frac{\mu}{4m} \frac{dm}{\mu} = -\frac{dA}{A}$$

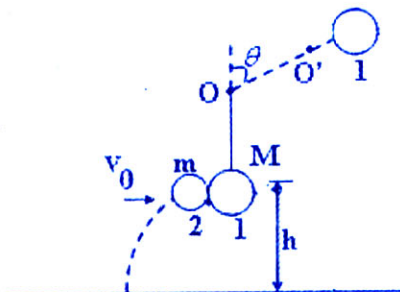
$$\Rightarrow \int_{m_0}^{m_0/2} \frac{dm}{m} = 4 \int_{A_0}^A \frac{dA}{A} \Rightarrow A = \frac{A_0}{\sqrt[4]{2}}$$

Các bạn có lời giải đúng: Bùi Xuân Hiên, Đinh Việt Thắng 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, **Nam Định**; Đinh Ngọc Hải 12 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, **Hà Nam**; Phạm Quan Dũng 12 Lý PTNK ĐHQG **Tp Hồ Chí Minh**.

DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/96. Quả cầu nhỏ 1 (được xem là chất điểm) có khối lượng $M = 1,0\text{kg}$ được treo vào điểm O bằng dây treo mảnh, nhẹ, có chiều dài $L = 1,0\text{m}$. Quả cầu 1 đang nằm cân bằng cách mặt đất $h = 5,0\text{m}$ thì quả cầu 2 có khối lượng $1,0\text{kg}$ chuyển động theo phương nằm ngang với vận tốc $v_0 = 10\text{m/s}$ tới và chạm xuyên tâm với quả cầu 1. Sau

va chạm, quả cầu 2 bật ngược lại và rơi xuống đất, đi được quãng đường $s = 2,0m$, còn quả cầu 1 chuyển động lên trên. Khi dây treo hợp với phương thẳng đứng góc $\theta = 60^\circ$ thì dây gặp một cái đinh tại O' cách O một khoảng x . Sau đó, quả cầu 1 quay quanh O' trong mặt phẳng thẳng đứng. Để quả cầu 1 thực hiện được chuyển động tròn thì khoảng cách tối thiểu x phải bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10m/s^2$.



Giải. Gọi vận tốc quả cầu 1 sau va chạm là v , quả cầu 2 sau va chạm là v' . Theo quy luật ném ngang dễ dàng tìm được v' :

$$v' = \frac{s}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = \frac{2}{\sqrt{\frac{2.5}{10}}} = 2(m/s) \quad (1)$$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng trước và sau va chạm: $mv_0 = Mv - mv'$ (2)

$$\text{Rút ra: } v = \frac{m(v_0 + v')}{M} = \frac{1(10 + 2)}{2} = 6(m/s)$$

Khi quả cầu 1 lên điểm cao nhất thì dây treo (3) chạm đinh, bắt đầu chuyển động tròn với vận tốc u . Theo định luật bảo toàn cơ năng:

$$\frac{1}{2}Mv^2 = Mg[L + (L - R)\cos 60^\circ + R] + \frac{1}{2}Mu^2$$

$$\text{tức là: } \frac{1}{2}Mv^2 = \frac{3}{2}MgL + \frac{MgR}{2} + \frac{1}{2}Mu^2 \quad (4)$$

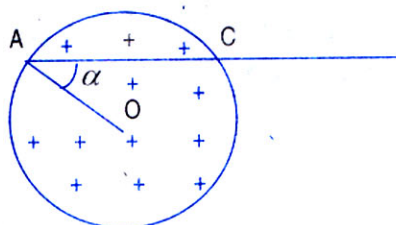
Khi quả cầu 1 thực hiện được chuyển động tròn ít nhất lực hướng tâm cân bằng trọng lực: $\frac{u^2}{R} = g$ (5)

Từ (4), (5), (6) tìm được:

$$R = \frac{v^2 - 3gL}{2g} = \frac{36 - 30}{20} = 0,3(m)$$

Như vậy quả cầu 1 thực hiện chuyển động tròn với khoảng cách $x \geq L - R = 0,7m$.

L2/96. Bên trong hình trụ bán kính R có một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Cường độ từ



trường phụ thuộc thời gian theo quy luật $\frac{\Delta B}{\Delta t} = k$ (k là hằng

số dương). Ngoài hình trụ không có từ trường. Một dây cung AC hợp với bán kính OA góc $\alpha = \frac{\pi}{4}$. Xét một điểm P

tùy ý trên tia AC, khoảng cách từ P đến A là x . Tìm độ lớn của suất điện động cảm ứng giữa hai điểm A và P?

Giải. Vì bên trong hình trụ tồn tại từ trường biến đổi nên cả trong lẫn ngoài hình trụ đều phát sinh điện trường mà đường sức của nó là những vòng đồng tâm có tâm tại O. Trên Hình 1 đường sức của điện trường là đường nét đứt. Nếu có một điện tích di chuyển theo phương bán kính thì lực điện trường vuông góc với phương chuyển động do đó theo phương này lực điện trường không sinh công và do đó suất điện động trên một đoạn tùy ý theo phương này cũng bằng 0.

1. Điểm P nằm trong hình trụ: $x \leq \sqrt{2}R$.

Nối OA và OP. Xét một đường khép kín APOA ta có: suất điện động $E_1 = E_{AP} + E_{PO} + E_{OA}$.

Vì $E_{PO} + E_{OA} = 0$ nên $E_1 = E_{AP}$.

Gọi diện tích tam giác AOP là S_1 . Từ thông qua diện tích này là $\phi_1 = BS_1$. Theo định luật cảm ứng điện từ ta có:

$$E_1 = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = S_1 \frac{\Delta B}{\Delta t}. \text{ Theo bài ra ta có: } E_1 = kS_1$$

$$\text{Từ hình học: } S_1 = \frac{1}{2}xR \sin \alpha = \frac{xR}{2\sqrt{2}}$$

Vậy độ lớn của suất điện động trên đoạn AP là:

$$E_{AP} = \frac{kR}{2\sqrt{2}}x.$$

2. Điểm P ngoài hình trụ: $x > \sqrt{2}R$. Xét từ thông biến đổi

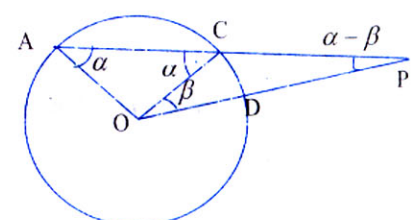
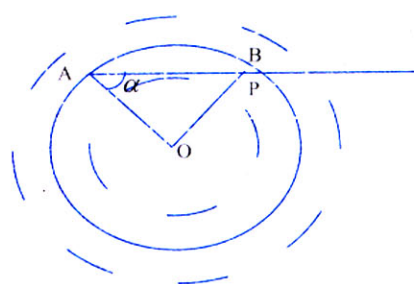
trong khung kín

APOA. Gọi suất điện động từ A đến P là $E_{AP} = E_2$. Nối O với P. Góc $\angle COP = \beta$. Diện tích vùng biến đổi từ thông tạo ra suất điện động là S_2 . S_2 là tổng hai diện tích tam giác OAC và diện tích tam giác cong COP với góc chắn β . Dễ dàng tính được

$$S_2 = \frac{1}{2}R \sin \alpha \cdot 2R \cos \alpha + \frac{\beta}{2\pi} \pi R^2 = \frac{1}{2}R^2 (\sin 2\alpha + \beta)$$

$$\text{với } \alpha = \frac{\pi}{4} \text{ ta có: } S_2 = \frac{1}{2}R^2 (1 + \beta)$$

$$\text{Trong } \Delta \text{ cong OCQ có: } \frac{x - \sqrt{2}R}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin\left(\frac{\pi}{4} - \beta\right)}$$



DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/96. Tìm nghiệm nguyên của phương trình sau:

$$x^3 = y^3 + 2y^2 + 1$$

Giải. Nếu $y^2 + 3y > 0$ thì $(y+1)^3 > x^3 > y^3$. Do đó, ta có $y^2 + 3y \leq 0$ suy ra $y = -3, -2, -1$ hoặc 0 . Thử từng giá trị của y ta có nghiệm của phương trình là:

$$(x, y) = (1, 0), (1, -2), (-2, -3)$$

Bài toán này tương đối dễ và có rất nhiều bạn có lời giải đúng!

T2/96. Cho $a_1 < a_2 < \dots < a_n$. Chứng minh rằng:

$$a_1 a_2^4 + a_2 a_3^4 + \dots + a_n a_1^4 \geq a_2 a_1^4 + a_3 a_2^4 + \dots + a_1 a_n^4$$

Giải. Ta sẽ chứng minh bài toán bằng phương pháp quy nạp. Thật vậy:

Với $n = 2$, hai vế của bất đẳng thức bằng nhau. Giả sử bài toán đúng với n , tức là:

$$a_1 a_2^4 + a_2 a_3^4 + \dots + a_n a_1^4 \geq a_2 a_1^4 + a_3 a_2^4 + \dots + a_1 a_n^4$$

ta phải chứng minh, bài toán đúng với $n+1$, hay ta phải chứng minh:

$$a_1 a_2^4 + a_2 a_3^4 + \dots + a_n a_{n+1}^4 + a_{n+1} a_1^4 \geq a_2 a_1^4 + a_3 a_2^4 + \dots + a_1 a_{n+1}^4$$

Thấy vậy, áp dụng giả thiết quy nạp ta chỉ cần chứng minh:

$$\begin{aligned} a_n a_{n+1}^4 + a_{n+1} a_1^4 - a_n a_1^4 &\geq a_{n+1} a_n^4 + a_1 a_{n+1}^4 - a_1 a_n^4 \\ \Leftrightarrow (a_{n+1} - a_n)(a_{n+1} - a_1)(a_n - a_1)(a_{n+1}^2 + a_n^2 + a_1^2 + \\ &+ a_{n+1} a_n + a_1 a_n + a_{n+1} a_1) \geq 0 \end{aligned}$$

Hiển nhiên, do $a_1 < a_2 < \dots < a_n < a_{n+1}$. Đpcm

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Hữu Nam, lớp 11A2, THPT chuyên Lê Quý Đôn, **Bình Định**; Trần Võ Hoàng, lớp 12 Toán1, THPT chuyên Hà Tĩnh; Bùi Ngọc Hiến, lớp 11 Toán 2, THPT Lê Hồng Phong, **Nam Định**.

T3/96. Cho tam giác ABC với $AB > AC$. K và M lần lượt là trung điểm các cạnh AB, AC. I là tâm đường tròn nội tiếp tam giác ABC. Gọi P là giao điểm của KM và CI. Q là điểm sao cho QP vuông góc với KM, QM song song với BI. Chứng minh rằng QI vuông góc với AC.

Giải. Kéo dài AP cắt BC tại S. Do P nằm trên đường trung bình của tam giác ABC nên $AP = PS$, mà CP là phân giác góc C, nên tam giác ACS cân tại C, suy ra $AC = CS$. Gọi D, E, F lần lượt là giao điểm của đường tròn nội tiếp tam giác với ba cạnh BC, AC, AB. Ta có:

$$\frac{SD}{BD} \cdot \frac{BF}{FA} \cdot \frac{AP}{PS} = 1 \text{ nên theo định lý Menelaus, ta có E, P, D}$$

(Xem tiếp trang 17)

CÁC BẠN GỬI LỜI GIẢI LƯU Ý

Để nghị các bạn gửi lời giải cho chuyên mục Để ra kỳ này viết lời giải mỗi bài trên một tờ giấy riêng, cuối bài có ghi rõ Họ và tên, Lớp, Trường, Huyện, Tỉnh. Những bài giải đúng, nhưng không ghi địa chỉ sẽ không được chấm đăng tên.

VL & TT.

$$\text{suy ra } \tan \beta = \frac{x - \sqrt{2}R}{x}$$

$$\text{Vậy } S_2 = \frac{1}{2} R^2 \left(1 + \arctan \frac{x - \sqrt{2}R}{x} \right)$$

Tương tự trường hợp trên: $E_2 = kS_2$

$$\text{Ta có: } E_2 = \frac{1}{2} R^2 k \left(1 + \arctan \frac{x - \sqrt{2}R}{x} \right)$$

L3/96. Đặt một thấu kính hội tụ mỏng vào giữa 2 môi trường trong suốt có chiết suất n_1 và n_2 khác nhau. Tìm mối liên hệ giữa khoảng cách ảnh d' , khoảng cách vật d với các đại lượng n_1, n_2 và tiêu cự f_1, f_2 của thấu kính.

Giải. Vì thấu

kính hội tụ đặt trong môi trường trong suốt nên dễ dàng xác định được tiêu điểm F_1 và F_2 ,

từ đó tính được $f_1 = OF_1$ và $f_2 = OF_2$ là hai tiêu cự của thấu kính trong môi trường n_1 và n_2 . Gọi chiều cao vật là y , chiều cao ảnh là y' để dễ dàng nhận ra các tam giác vuông đồng dạng, từ đó suy

$$\text{ra: } \frac{y}{y'} = \frac{d - f_1}{f_1} = \frac{f_2}{d' - f_2} \text{ và } \frac{f_1}{d} = \frac{f_2}{d'}$$

Xét chùm ánh sáng tới đi gần trục quang học, hợp với trục quang học góc θ_1 , ánh sáng khúc xạ qua 2 mặt phân chia giữa thấu kính và 2 môi trường. Gọi γ là góc khúc xạ ánh sáng đi từ môi trường n_1 vào thấu kính chiết suất n , ta có: $n_1 \sin \theta_1 = n \sin \gamma = n_2 \sin \theta_2$. với θ_1, θ_2 rất nhỏ: $\sin \theta_1 \approx \theta_1$, $\sin \theta_2 \approx \theta_2$ thì góc ló qua thấu kính vào môi trường n_2 là

$$\theta_2 = \frac{n_1}{n_2} \theta_1.$$

Ánh sáng từ điểm sáng Q đi tới quang

tâm O, sau khi khúc xạ, gặp tia từ Q song song trục chính khúc xạ qua F_2 rồi hội tụ tại Q' . Q' là ảnh của Q. Từ hình vẽ ta có:

$$\frac{y}{d} = \tan \theta_1 \approx \theta_1; \frac{y'}{d'} = \tan \theta_2 \approx \theta_2$$

$$\text{Nhân hai công thức trên, ta được: } \frac{y'd}{yd'} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\text{Lưu ý rằng } \frac{y}{y'} = \frac{f_2}{d' - f_2}, \text{ ta được } f_1 = \frac{n_1 d d'}{n_2 d + n_1 d'} \text{ và}$$

$$f_2 = \frac{n_2 d d'}{n_2 d + n_1 d'} \text{ Suy ra: } \frac{f_2}{f_1} = \frac{n_2}{n_1}.$$



GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

ĐỀ THI TUYỂN SINH THPT THÀNH PHỐ PHẬT SƠN TRUNG QUỐC, NĂM 2008

(Thời gian làm bài 100 phút)

I. Loại câu hỏi lựa chọn (8 câu, mỗi câu 3 điểm, tất cả 24 điểm; mỗi câu chỉ có 1 đáp án đúng. Chọn đúng được 3 điểm; chọn sai hoặc không chọn, được 0 điểm)

1. Những thiết bị y tế thể hiện sự ứng dụng phong phú các kiến thức vật lý. Câu nói nào sau đây là **không** chính xác?

A. Máy trợ thính làm tăng cường độ âm thanh cho bệnh nhân.
B. Người ta chế tạo đầu kim tiêm nhọn để tăng áp suất đầu kim.

C. Dùng cái nhíp cặp bông khử trùng là dùng đòn bẩy thiệt về lực.

D. Sau khi phun thuốc khử trùng, trong khắp phòng bệnh, người ta đều có thể ngửi thấy mùi của thuốc. Đó là do hiện tượng khuếch tán.



2. Khi nói về hiện tượng và kiến thức vật lý tương ứng, câu giải thích **sai** là:

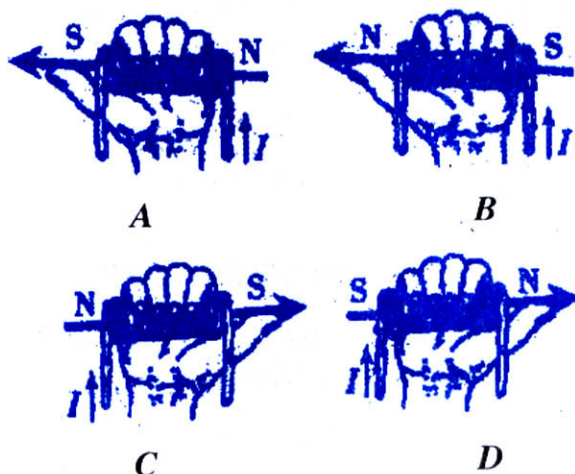
A. Khi có động đất, những tảng đá trên núi dễ lăn xuống dưới.

B. Những tảng đá từ trên núi lăn xuống trúng xe hơi sẽ làm bẹp xe hơi, vì lực có thể làm biến dạng vật thể.

C. Với những tảng đá có khối lượng như nhau, tảng đá nào chuyển động càng nhanh thì càng khó dừng lại, vì vật có tốc độ càng lớn thì có quán tính lớn.

D. Bạn Bối định lay chuyển hòn đá to để dọn đi nhưng bạn đã không chuyển nổi. Vậy bạn Bối đã không thực hiện được công đối với hòn đá.

3. Các hình sau biểu diễn quan hệ giữa cực nam châm và



chiều dòng điện, hình nào đúng?

4. Một nồi cơm điện có mác đề: "110V 1000W". Khi nồi cơm này làm việc bình thường, điện năng nó tiêu thụ trong một phút là :

A. 6.10^4J B. $1,1.10^5\text{J}$ C. $6,6.10^6\text{J}$ D. 545,4J

5. Nước là nguồn tài nguyên quan trọng đối với sự tồn tại và phát triển của loài người. Tìm lời phát biểu **sai** trong các câu sau?

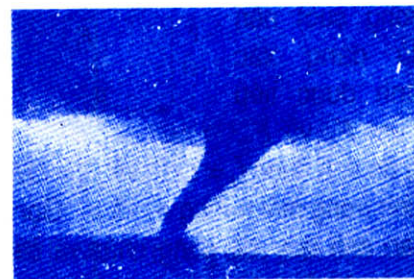
A. Nước ở các nhiệt độ khác nhau đều có thể hoá hơi.

B. Nước cần hấp thụ nhiệt lượng để đông đặc.

C. Trong máy phát điện dùng hơi nước, cuộn dây cắt ngang đường sức của nam châm sinh ra dòng điện. Đó là hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. Nhiệt dung của nước khá lớn so với nhiệt dung của cát, đá và bùn đất. Đó là nguyên nhân chủ yếu gây ra sự chênh lệch nhiệt độ của miền duyên hải so với những nơi khác.

6. Lốc xoáy là dòng khí xoáy với vận tốc rất lớn, có khả năng hút người, gia súc và đồ vật tung lên không trung. Nguyên nhân chủ yếu làm lốc xoáy hút được người và vật là:



A. Áp suất bên trong dòng lốc xoáy rất nhỏ so với áp suất khí quyển bên ngoài.

B. Lốc xoáy làm tăng lực đẩy ácsimét của không khí đối với vật thể.

C. Lốc xoáy làm giảm tác dụng của trọng lực đối với vật thể.

D. Lốc xoáy tạo ra trường tĩnh điện lớn có khả năng hút mọi vật lên cao.

7. Câu nói nào sau đây phù hợp với thực tế nhất?

A. Có thể lấy mắt kính của kính cận để lấy lửa dưới ánh nắng Mặt Trời.

B. Trên nóc nhà cao tầng thường dựng cột thu lôi. Nhất thiết cột thu lôi phải nối với đất.

C. Tổng các lực ma sát là lực cản chuyển động của vật.

D. Kim nam châm có thể quay tự do chịu tác dụng của từ trường Trái Đất. Khi kim nam châm dừng lại cực S chỉ phương bắc.

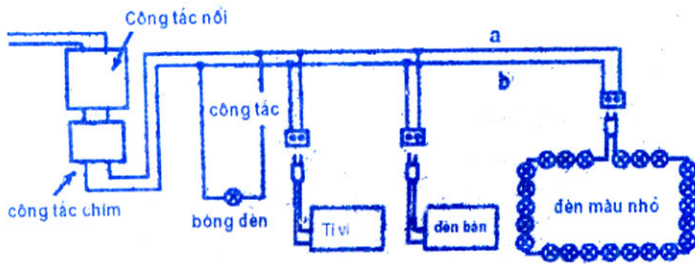
8. Mạch điện nhà bạn Hoan sau khi đơn giản hoá là sơ đồ dưới đây. Từ sơ đồ có thể biết:

A. Dây nguội là dây a, dây nóng là dây b

B. Trong mạch điện, đèn bàn và ti vi mắc nối tiếp với nhau;

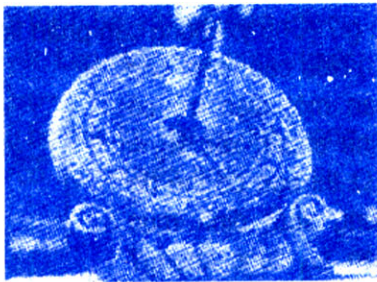
C. Ngoài các công tắc ra, mạch điện chỉ dùng phương pháp nối song song các thiết bị tiêu thụ điện.

D. Khi cắm phích cắm tivi vào ổ điện không thể có sự đoản mạch và chạm tay vào điện.



II. Loại câu hỏi điền chỗ trống (7câu, mỗi chỗ trống 1điểm, tất cả 21điểm; không yêu cầu viết ra cách tính toán, nếu có tính toán thì kết quả chỉ lấy tới một số lẻ):

9. Khi chúng ta coi vật không chuyển động thì cần chọn vật đó làm; Từ sáng đến trưa, bóng kim đồng hồ Mặt Trời đối với mặt đồng hồ là (chọn điền "chuyển động" hoặc "đứng yên"); Xem vệ tinh chuyển động đồng bộ với Trái Đất chuyển động tròn đều thì vệ tinh là (chọn điền "chuyển động" hoặc "đứng yên") đối với mặt đất.



10. Xem bạn Doanh biểu diễn đàn tranh; các dây đàn tranh phát ra âm thanh của tiếng đàn. Trên Mặt Trăng hai nhà du hành vũ trụ nếu dùng máy vô tuyến điện thì không thể nói chuyện với nhau được vì

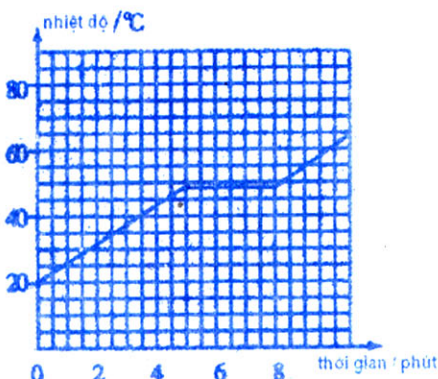
11. Khi xếp hàng, nếu nhìn từ phía trước chỉ thấy một người thì hàng đó là hàng đã thẳng. Đó là nhờ nguyên lý; Có chuyện ngụ ngôn "con khỉ mò trứng": nó nhìn xuống giếng thấy ánh sáng liền nhảy xuống, nguyên nhân là

Trong lớp học từ mọi góc độ, các bạn học sinh đều có thể nhìn thấy chữ viết trên bảng đen, đó là vì

12. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của nhiệt độ của một tinh thể vào thời gian gia nhiệt. Đồ thị này cho biết các thông tin vật lý:

- (1) điểm nóng chảy của tinh thể này là
- (2) thời gian hoá lỏng (đối với thí nghiệm này) là

Từ đồ thị rút được



quy luật vật lý là

13. Nước sôi ở 100°C có thể tự truyền nội năng cho không khí ở nhiệt độ thấp hơn. Điều ngược lại xảy ra (chọn điền "có thể" hoặc "không thể").

Khi điều khiển xe hơi, do ma sát, của xe hơi biến thành nội năng của không khí, của mặt đất, tức là năng lượng của xe hơi tiêu tán ra ngoài mà điều ngược lại không thể làm khởi động xe hơi.

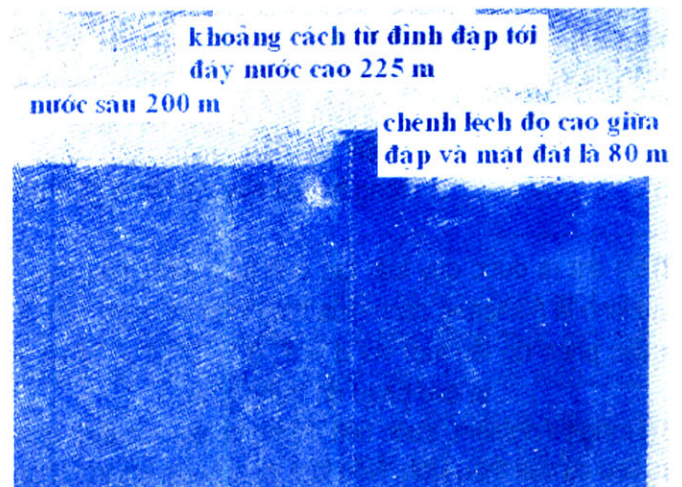
Hai sự việc trên chứng tỏ rằng việc chuyển hoá và truyền năng lượng có tính chất

14. Hai bên hông tàu ngầm có khoang nước. Điều chỉnh lượng nước trong khoang này thì có thể làm tàu ngầm lặn xuống hay nổi lên. Khi tàu ngầm đứng yên, lơ lửng trong nước thì tàu ở trạng thái (chọn điền: "cân bằng" hoặc "không cân bằng"). Bơm không khí vào khoang nước sẽ đẩy nước ra ngoài, tàu ngầm bắt đầu nổi lên, trạng thái chuyển động này là (chọn điền: "biến đổi" hoặc "không biến đổi").

Trong quá trình tàu ngầm đang nổi lên (nhưng chưa nổi lên mặt nước), lực đẩy ácsimét

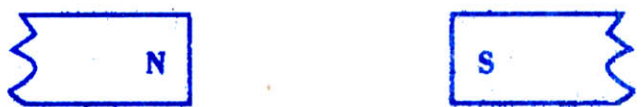
(chọn điền: "tăng", "giảm" hoặc "không đổi").

15. Một cái hồ gần Bắc Xuyên, cao hơn mặt biển 730m. Địa thế của hồ được chỉ ra trên hình vẽ. Từ hình vẽ có thể biết áp suất do nước tác dụng lên thân đập ở độ cao ngang với mặt đất bên ngoài là Pa. Do đập ngăn nước vọt kín nên nước trong hồ càng ngày càng dâng cao nên của nước càng ngày càng tăng. Hiện nay nước trong hồ đã vượt 180 triệu mét khối nước rồi. Nếu đập bị vỡ thì một phần ba nước trong hồ sẽ rơi từ độ cao 300m đổ xuống hạ du và nếu công của trọng lực chuyển hoá hoàn toàn thành điện năng, nếu mỗi gia đình phổ thông dùng trong một năm hết 1000kWh thì sẽ dùng trong năm.

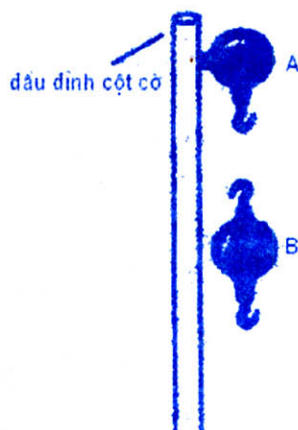


III. Loại câu hỏi vẽ hình (hai câu, mỗi câu 3 điểm, tất cả 6 điểm):

16. Vị trí tương đối hai cực nam châm như hình vẽ. Bạn hãy vẽ những đường sức của nam châm. Tại điểm A, nếu đặt kim nam châm thì cực N sẽ chỉ thế nào. Chú ý, tối thiểu phải vẽ 3 đường mà từ đó suy ra sự phân bố đường sức của nam châm.



17. Bạn Linh dùng hệ thống ròng rọc để kéo cò. Nếu lá cò treo dưới ròng rọc B thì dây kéo cò sẽ được mắc như thế nào. Bạn hãy vẽ các cách mắc dây kéo để lợi về lực



IV. Loại câu hỏi thực nghiệm (tất cả 19 điểm)

18. Bạn hãy viết vào bảng sau kết quả của ba dụng cụ đo đặc, số liệu và đơn vị đo.

Số đo nhiệt kế	Số đọc ở vôn kế	Khối lượng vật



19. Chúng ta chuẩn bị thí nghiệm tìm quy luật tạo ảnh thấu kính hội tụ. Dụng cụ gồm có: cây nến, diêm, thước đo có vạch chia, thấu kính, giá đỡ cần thiết. Bạn hãy điền vào các chỗ trống dưới đây có nội dung thích hợp hoặc trả lời câu hỏi:

(1) Trong quá trình thực nghiệm cần chú ý quang tâm của thấu kính, tâm ngọn nến và tâm màn ảnh phải ở Trong ba vật này vật đặt ở giữa phải là

(2) Để tìm ra được quy luật tạo ảnh thấu kính, nếu tiêu cự thấu kính là f , khoảng cách giữa thấu kính và ngọn nến là d thì các phép đo lần lượt với $d = f$, $d = 2f$, $d > 2f$ và với là các phép đo trung gian.

(3) Trong thí nghiệm, trước tiên chúng ta cần xác định chính xác tiêu cự của thấu kính. Nếu làm thí nghiệm khi trời không

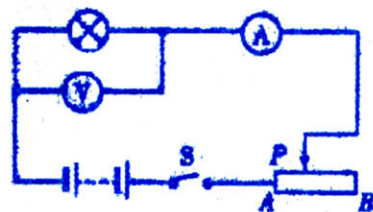
có nắng, ta có thể dùng các dụng cụ nói trên để xác định tiêu cự thấu kính được không? Cách làm như thế nào?

20. Bạn Vương tiến hành đo công suất định mức của hai bóng đèn khác nhau. Dụng cụ của bạn gồm có: nguồn điện không đổi 6V, ampe kế có thang đo 0 – 0,6A, vôn kế có thang đo 0 – 3V, một biến trở con trượt ghi “ $8\Omega - 1A$ ”, hai bóng đèn L_1 và L_2 có hiệu điện thế định mức tương ứng là 3V và 4V và điện trở của chúng đều là 5Ω .

(1) Trước khi đóng mạch điện để đo công suất định mức đèn L_1 theo sơ đồ hình bên cần đặt biến trở để có điện trở lớn nhất. Sau đó dịch chuyển con chạy về phía đầu của biến trở. Điều chỉnh biến trở con chạy P tới khi số chỉ trên vôn kế là 3V, và biết số chỉ của , thì ta có thể tính được công suất định mức của đèn L_1 .

(2) Nếu vẫn dùng sơ đồ trên đo công suất định mức đèn L_2 sẽ ẩn chứa hai điều có hại. Bạn có biết hai điều tai hại đó là gì? (Chú ý: không cần phân tích quá trình đo)

(3) Nếu cấp thêm cho bạn một điện trở cố định chuẩn xác $R_0 = 1\Omega$ thì bạn có thể đo công suất định mức đèn L_2 được không? Bạn hãy vẽ sơ đồ



mạch điện và lý luận sự thay đổi phương pháp.

V. Loại câu hỏi tính toán (hai câu: câu 21 6điểm, câu 22 9điểm; tất cả 15 điểm, chỉ viết kết quả tính toán mà không viết ra các công thức quang trọng cũng không được điểm, sau đó trả lời câu hỏi, kết quả số lấy một chữ số sau dấu phẩy.)

21. Gia đình nhà bạn Đồng dùng bình khí hoá lỏng. Khối lượng khí hoá lỏng trong mỗi bình là 21kg. Năng suất tỏa nhiệt của chất khí hoá lỏng này là $5 \cdot 10^7 J/kg$.

(1) 1kg khí hoá lỏng cháy hoàn toàn giải phóng nhiệt lượng là bao nhiêu?

(2) Nếu mỗi bình khí hoá lỏng đầy, chỉ dùng được 60% thì nhiệt lượng thất thoát mỗi bình là bao nhiêu?

(3) Nếu phần năng lượng thất thoát dùng được để đun nước từ $20^\circ C$ đến $100^\circ C$ thì được bao nhiêu kg?

22. Một máy bay trực thăng Nga “M-26”, trong 2 phút đã nâng được máy ủi đất 12 tấn lên cao 1000m với vận tốc không đổi (chú ý dây treo hàng không giãn). Biết khối lượng máy bay gấp 5 lần khối lượng máy ủi đất. Hãy trả lời những vấn đề dưới đây:



(1) Biết tổng diện tích tiếp đất của ba bánh xe máy bay là $1,2m^2$. Khi trực thăng đỗ dưới đất, áp lực và áp suất của

trục thẳng với đất là bao nhiêu?

(2) Máy bay nâng đều máy ủi lên cao. Tính lực nâng của máy bay.

(3) Tính hiệu suất của máy bay nâng máy ủi.

VI. Loại câu hỏi kiểm tra năng lực tổng hợp: (3 câu: câu 23 4điểm, câu 24 4điểm, câu 25 7điểm; tất cả 15 điểm):

23. Nước có trên hành tinh chúng ta, vận động không ngừng. Nước ở trên bề mặt lục địa và đại dương, luôn luôn bay hơi và hòa vào không khí. Trên các địa phương phía nam Trung quốc, hơi nước gặp không khí lạnh ngưng tụ hình thành mưa. Mưa lại rơi xuống đất hoàn thành một vòng tuần hoàn “nước $\Rightarrow$ hơi $\Rightarrow$ nước”. Còn ở một số miền cao nguyên một năm vẫn có bốn mùa nhưng rất ít mưa rơi tuyết giáng. Mùa đông do dòng khí ẩm ướt thổi về, băng tuyết trên núi vẫn tăng độ dày, vì vậy đến mùa hạ vẫn còn nước dự trữ. Căn cứ vào đó hãy giải thích hai vấn đề dưới đây:

(1) Dòng khí ẩm thổi tới núi tuyết. Lớp băng trên núi tăng độ dày. Đó là quá trình

(2) Trong quá trình hơi nước từ bề mặt lục địa và đại dương bay lên cao, ngưng tụ lại sẽ có sự chuyển hoá thành nhiệt năng.

24. Đọc đoạn văn sau:

Ngày nay khoa học kỹ thuật phát triển tới trình độ cao, nhân loại đã ứng dụng có hiệu quả sóng điện từ để phục vụ đời sống con người. Ban đầu, chỉ cho ra mạch sóng xung ngắn của ra đa, rồi dựa trên sóng phản xạ người ta xác định được phương vị và cự li tới mục tiêu. Sau đó người ta dùng sóng điện từ để truyền tải tin tức bằng âm thanh và hình ảnh rồi tạo ra máy ghi âm, vô tuyến truyền hình. Máy điện thoại cũng truyền tải tin tức bằng âm thanh và hình ảnh thông qua trạm phát sóng mặt đất (có loại điện thoại vệ tinh truyền tin thông qua vệ tinh). Các nhà khoa học cho rằng trong tương lai không lâu nữa người ta sẽ xây dựng trạm khi cấu phát điện mang năng lượng Mặt Trời, tức là dùng sóng điện từ chuyển tải năng lượng về mặt đất.

Bạn hãy điền vào những khoảng trống dưới đây câu trả lời thích hợp:

(1) Sóng điện từ vừa có thể truyền tin tức vừa có thể truyền

(2) Trong ba loại đồ điện gia đình: máy ghi âm, tivi và điện thoại thì loại máy là máy vừa thu vừa phát sóng điện từ.

(3) Sau vụ động đất Vãn Xuyên, hầu hết các thiết bị truyền thông mặt đất đều hỏng. Tín hiệu chương trình tivi truyền từ Vãn Xuyên đến Bắc Kinh bị trễ. Nếu khoảng cách từ vệ tinh đến Vãn Xuyên và đến Bắc Kinh gần như nhau là 36000km thì tín hiệu từ Vãn Xuyên sau giây mới đến được Bắc Kinh. (Lấy hai chữ số có nghĩa).

25. Các bạn học lớp Hiểu Minh bàn định việc đo khối lượng riêng đồng bạc kim loại. Bạn Minh nói: “Tôi đã tìm được một

phương pháp xác định rồi. Dùng 10 đồng tiền một đồng như nhau, chồng lên nhau, đo tổng độ dày của chúng; sau đó đặt chúng lên cân biết được tổng khối lượng. Tính được độ dày mỗi đồng bạc. Đo bán kính và tính được thể tích mỗi đồng. áp dụng công thức tính khối lượng riêng từ đó tính được thể tích và khối lượng mỗi đồng.”

Bạn hãy trả lời những câu hỏi sau:

(1) Nếu bạn Hiểu Minh tính ra được: độ dày mỗi đồng là d , bán kính r , khối lượng là m thì khối lượng riêng mỗi đồng là $\rho = \dots\dots\dots$

(2) Có bạn cho rằng phương pháp của bạn Minh có dùng ngoại suy nên có gặp sai số. Do đó nên dùng một phương pháp khác mới có thể tránh được sai số, hy vọng đo được kết quả chuẩn xác hơn:

a/ Nếu không có ống đồng (có thể dùng một bình có vạch chia độ) và với dụng cụ có sẵn này bạn hãy thiết kế hai phương pháp đo khác nhau để xác định khối lượng riêng đồng tiền, đồng thời nói rõ yếu điểm phương pháp mà bạn Hiểu Minh đưa ra.

(Chú ý: hãy viết ra ba phương pháp; hai phương pháp đầu là chuẩn; viết ra nhiều phương pháp cũng không thêm điểm).

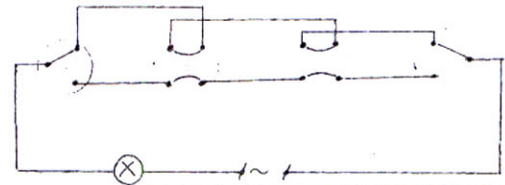
b/ Bạn có nhận xét gì về “phương pháp ngoại suy của Hiểu Minh” ?

(Xem đáp án trang 22)



DÁP ÁN CÂU HỎI KÌ TRƯỚC

Ta có thể thiết kế mạch điện giống như hình dưới đây:



Xin chúc mừng bạn **Trần Hoàng Sơn** – 11A3k39 – trường THPT chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An đã trả lời đúng câu hỏi kì này của CLB.

CLB VL&TT 99

CÁCH LÀM VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA VÒI RỒNG

Bạn đã bao giờ nhìn thấy vòi rồng chưa? Dạng một cái phễu, xoáy rất nhanh và mạnh, có khả năng nhấc mọi thứ xung quanh nó và cuốn vào vòng xoáy của nó. Nếu chưa từng thấy, bạn có tự hỏi nó trông như thế nào không nhỉ? Bạn hãy thử làm để xem hình dạng của một vòi rồng và nghiên cứu cách hoạt động của nó nhé!

(Xem tiếp trang 25)



LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG VÀ HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

Câu 1. Hạt nhân $^{24}_{11}\text{Na}$ phân rã β^- tạo thành hạt nhân X. Biết chu kỳ bán rã của $^{24}_{11}\text{Na}$ là 15 giờ. Thời gian để tỷ số giữa khối lượng của X và Na có trong mẫu chất Na (lúc đầu nguyên chất) bằng 0,75 là:

- A. 22,1h B. 12,1h C. 8,6h D. 10,1h

Câu 2. Cho phản ứng tổng hợp hai hạt nhân:

$^3_1\text{T} + ^2_1\text{D} \rightarrow ^4_2\text{He} + \text{X}$. Cho năng lượng liên kết riêng của hạt nhân T, hạt nhân D và hạt nhân He lần lượt là $\varepsilon_T = 2,8274 \text{ MeV/nucleon}$, $\varepsilon_D = 1,1602 \text{ MeV/nucleon}$ và $\varepsilon_{He} = 7,0752 \text{ MeV/nucleon}$. Phản ứng trên toả hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A. Toả 21,076 MeV.
B. Thu 200,025 MeV.
C. Toả 17,498 MeV.
D. Không tính được vì không biết khối lượng các hạt.

Câu 3. Khi chiếu vào catốt của một tế bào quang điện một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,185 \text{ m}$ thì để dòng quang điện triệt tiêu một hiệu điện thế hãm U_h . Nếu chiếu vào catốt của tế bào quang điện đó một bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = \lambda_1/2$ và vẫn duy trì hiệu điện thế giữa anốt và catốt $U_{AK} = -U_h$, thì động năng cực đại của các electron quang điện khi đến anốt trong trường hợp này bằng:

- A. $3,207 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ B. $1,702 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ C. $1,720 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
D. Không đủ dữ kiện để tính

Câu 4. Hạt pion trung hòa đứng yên, có năng lượng nghỉ là 134,9 MeV, phân rã thành hai tia gamma $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$. Bước sóng của tia gamma phát ra trong phân rã của pion này là:

- A. $9,2 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ B. 9200 nm
C. $4,6 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ D. $1,84 \cdot 10^{-14} \text{ m}$

Câu 5. Giả thiết các electron quang điện đều bay ra theo cùng một hướng từ bề mặt kim loại khi được chiếu bức xạ thích hợp. Người ta cho các electron quang điện này bay vào một từ trường đều theo phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Khi đó bán kính lớn nhất của các quỹ đạo electron sẽ tăng lên nếu:

- A. Tăng cường độ ánh sáng kích thích.
B. Giảm tần số của ánh sáng kích thích.
C. Tăng cường độ từ trường.

D. Giảm bước sóng của ánh sáng kích thích.

Câu 6. Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân ^7_3Li đứng yên để gây ra phản ứng: $p + ^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$ (1)

Biết hai hạt tạo thành có cùng động năng và có hướng chuyển động lệch với nhau một góc bằng $\varphi = 130^\circ$. Lấy khối lượng các hạt nhân theo đơn vị u gần đúng bằng khối số của chúng. Chọn kết luận đúng.

- A. Phản ứng (1) thu năng lượng.
B. Phản ứng (1) toả năng lượng
C. Năng lượng của phản ứng (1) bằng 0
D. Không đủ dữ liệu để kết luận.

Câu 7. Đối catốt của một ống Ronghen là một bản platin có diện tích 1 cm^2 và dày 2mm. Giả sử toàn bộ động năng của electron đập vào đối catốt dùng để đốt nóng bản Platin. Hỏi sau bao lâu nhiệt độ của bản tăng thêm được 1000°C . Biết: khối lượng riêng của platin $D = 21,103 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, nhiệt dung riêng của platin là $C_{Pt} = 0,12 \text{ kJ/(kg.K)}$, cường độ dòng điện đi qua ống là 0,8 mA và hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 1,2 kV

- A. 5m 20 s B. 8m C. 3m 5 s D. 8m 47 s

Câu 8. Năng lượng của nguyên tử hydro khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n được xác định bởi công thức

$$E_n = \frac{-13,6}{n^2} (\text{eV}).$$

Nếu nguyên tử hydro đang ở trạng thái kích thích ứng với mức năng lượng N thì số bức xạ nó có thể phát ra và bước sóng dài nhất của các bức xạ đó lần lượt là:

- A. 6 bức xạ ; $1,8794 \mu\text{m}$. B. 1 Bức xạ ; $0,09743 \mu\text{m}$.
C. 6 bức xạ ; $0,1879 \mu\text{m}$. D. 3 bức xạ ; $0,6576 \mu\text{m}$.

Câu 9. Hạt nhân là bền vững khi có

- A. năng lượng liên kết lớn. B. khối số A lớn.
C. nguyên tử số lớn. D. năng lượng liên kết riêng lớn.

Câu 10. Năng lượng liên kết của các hạt nhân ^2_1H ; ^2_2He ; $^{56}_{26}\text{Fe}$ và $^{235}_{92}\text{U}$ lần lượt là 2,22MeV, 28,3MeV, 492MeV và 1786MeV. Hạt nhân bền vững nhất là:

- A. ^2_1H B. ^2_2He C. $^{56}_{26}\text{Fe}$ D. $^{235}_{92}\text{U}$

Câu 11. X là đồng vị chất phóng xạ biến thành hạt nhân Y. Ban đầu có một mẫu chất phóng xạ X tinh khiết. Tại thời điểm t nào đó tỉ số số hạt nhân X trên số hạt nhân Y trong mẫu là 2,414. Đến thời điểm $t' = t + 345$ ngày tỉ số đó là 1/7. Chu kỳ bán rã của hạt nhân X là

- A. 690 ngày B. 207 ngày C. 345 ngày D. 138 ngày.

Câu 12. Ký hiệu m_p , m_n lần lượt là khối lượng của proton và neutron. Một hạt nhân có năng lượng liên kết là B chứa Z proton và N neutron. Gọi c là vận tốc ánh sáng trong chân không. Khối lượng $M_{(Z,N)}$ của hạt nhân nói trên là

A. $M_{(Z,N)} = Nm_n + Zm_p - Bc^2$

B. $M_{(Z,N)} = Nm_n + Zm_p + Bc^2$

C. $M_{(Z,N)} = Nm_n + Zm_p - B/c^2$

D. $M_{(Z,N)} = Nm_n + Zm_p + B/c^2$

Câu 13. Kim loại làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là λ_0 . Chiếu lần lượt tới bề mặt catốt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron bắn ra khác nhau 1,5 lần. Giới hạn quang điện λ_0 là:

A. $0,775\mu\text{m}$. B. $0,6\mu\text{m}$. C. $0,25\mu\text{m}$. D. $0,625\mu\text{m}$.

Câu 14. Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = \lambda_0/3$ và $\lambda_2 = \lambda_0/9$; λ_0 là giới hạn quang điện của kim loại làm catốt. Tỷ số hiệu điện thế hãm $\frac{U_{1h}}{U_{2h}}$ tương ứng với các bước sóng λ_1 và λ_2 là:

A. 1/2 B. 1/4 C. 2 D. 4

Câu 15. Trong một thí nghiệm, người ta lần lượt chiếu vào bề mặt một kim loại các ánh sáng đơn sắc bước sóng bằng $\lambda = 0,216\mu\text{m}$ và $\lambda' = \lambda/1,66$. Người ta tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và hướng nó đi vào một từ trường đều, theo hướng vuông góc với các đường cảm ứng từ và đo được bán kính quỹ đạo lớn nhất của các electron. Kết quả cho thấy bán kính quỹ đạo lớn nhất trong trường hợp sau lớn gấp 1,5 lần trong trường hợp đầu. Giới hạn quang điện của kim loại đó là:

A. 357nm B. 458nm C. 508nm D. 432nm

(Xem đáp án trang 20)



GIÚP BẠN ÔN TẬP

ÔN TẬP VẬT LÝ LỚP 10 CHƯƠNG III VÀ CHƯƠNG IV

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Vật chịu tác dụng của ba lực có đặc điểm nào sau đây chắc chắn sẽ không cân bằng?

A. Ba lực đồng quy, không đồng phẳng.

B. Ba lực đồng quy, đồng phẳng.

C. Ba lực song song với nhau.

D. Ba lực song song và đồng phẳng.

Câu 2. Đặt nhẹ khúc gỗ khối lượng m lên mặt phẳng nghiêng góc α so với phương ngang. Người ta thấy nó vẫn đứng yên trên mặt phẳng nghiêng. Biết hệ số ma sát nghỉ và ma sát trượt giữa khúc gỗ và mặt phẳng nghiêng đều bằng μ . Lực ma sát nghỉ do mặt phẳng nghiêng tác dụng lên khúc gỗ có độ lớn bằng

A. μmg .

B. $\mu mg \cos \alpha$.

C. $mg \sin \alpha$.

D. $\mu mg \sin \alpha$.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Hai lực tác dụng vào vật có cùng giá, cùng độ lớn nhưng ngược chiều được gọi là ngẫu lực.

B. Hai lực tác dụng vào vật có cùng giá, cùng chiều và cùng độ lớn được gọi là ngẫu lực.

C. Hai lực tác dụng vào vật có giá song song, cùng chiều và cùng độ lớn được gọi là ngẫu lực.

D. Hai lực tác dụng vào vật có giá song song, ngược chiều và cùng độ lớn được gọi là ngẫu lực.

Câu 4. Một quả cầu đàn hồi có khối lượng 50g chuyển động với vận tốc 12m/s theo phương ngang đến đập vào một bức tường thẳng đứng và bị bật ngược trở lại với vận tốc có độ lớn 6m/s . Độ biến thiên động lượng của quả cầu bằng

A. $0,1\text{ kgm/s}$. B. $0,9\text{ kgm/s}$. C. 100 kgm/s . D. 900 kgm/s .

Câu 5. Viên đạn khối lượng 5g chuyển động theo phương ngang với vận tốc 100m/s đến cắm vào một khúc gỗ khối lượng 200g đang đứng yên trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Độ lớn vận tốc của khúc gỗ sau khi viên đạn găm vào là

A. $2,44\text{m/s}$. B. $2,5\text{m/s}$. C. $2,04\text{m/s}$. D. 10m/s .

Câu 6. Quả bóng khối lượng 200g bay với tốc độ 90km/h đến đập vuông góc vào một bức tường, sau đó bật ngược trở lại với tốc độ 72km/h . Thời gian va chạm giữa bóng và tường là $0,05\text{s}$. Lực trung bình do tường tác dụng lên bóng trong thời gian va chạm là

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC (Tiếp theo trang 11)

thẳng hàng. Mặt khác, ta có tam giác PDE cân, và

$$\angle DEP = \angle PDE = \angle FEA = 90^\circ - \angle A/2$$

và $\angle CED = 90^\circ - \angle C/2$. Do đó:

$$\angle PEA = 180^\circ - \angle DEP - \angle CED = 90^\circ - \angle B/2.$$

Gọi Q_1 là điểm thỏa mãn $Q_1I \perp AC, Q_1M \parallel BI$.

Thì $\angle Q_1EP = 90^\circ - \angle PEA = \angle B/2$. Mặt khác,

$$\angle Q_1MP = \angle IBC \text{ và } \angle IBC = \angle B/2. \text{ Do đó, tứ giác}$$

Q_1EMP nội tiếp, suy ra $\angle Q_1EM = 90^\circ$. Do đó $Q_1 \equiv Q$,

QI vuông góc với AC . Đpcm

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Tiến Chương, Trịnh Thị Ngọc Hà, Bùi Ngọc Hiến, lớp 11 Toán 2, THPT Lê Hồng Phong, Nam Định; Chu Tự Tài, Hoàng Văn Chân, lớp 11A12, THPT Diễn Châu II, Nghệ An.

- A. 20N. B. 72N. C. 180N. D. 648N.

Câu 7. Vật m chịu tác dụng của lực $F = 12\text{N}$ theo phương ngang và lực cản. Vật chuyển động đều theo phương ngang với vận tốc 2m/s . Công của lực cản thực hiện được trong thời gian 10s là

- A. 240J. B. -240J. C. 120J. D. -120J.

Câu 8. Nhận xét nào sau đây về động năng của vật là **không** đúng?

- A. Động năng của vật là đại lượng không âm.
B. Động năng của vật là một đại lượng vô hướng.
C. Động năng của vật là một đại lượng mang tính tương đối.
D. Động năng của vật là một đại lượng véc tơ.

Câu 9. Loại lực nào sau đây **không phải** là lực thế?

- A. Lực hấp dẫn. B. Lực ma sát trượt.
C. Trọng lực. D. Lực đàn hồi

Câu 10. Trong trường hợp nào sau đây cơ năng của vật được bảo toàn?

- A. Vật rơi tự do.
B. Vật trượt trên mặt phẳng nghiêng nhám.
C. Vật rơi trong không khí.
D. Vật được kéo nhanh dần đều trên mặt phẳng ngang.

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 11. Treo vật $m = 200\text{g}$ vào đầu dưới của một lò xo, đầu trên của lò xo cố định. Khi vật cân bằng lò xo có chiều dài lớn hơn chiều dài tự nhiên của nó là 2cm . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Hãy tính độ cứng của lò xo.

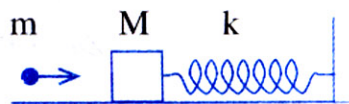
Câu 12. Sợi dây mảnh không giãn có hai đầu A, B gắn cố định trên trần nhà, tại trung điểm C của dây có treo một vật khối lượng $m = 2\text{kg}$. Biết rằng khi vật m cân bằng thì hai nhánh của dây vuông góc với nhau. Hãy tính lực căng của dây. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 13. Một bánh xe khối lượng $m = 20\text{kg}$, bán kính $R = 50\text{cm}$, đặt trên mặt phẳng ngang trước một bậc thềm có độ cao $h = 10\text{cm}$. Tác dụng một lực F vào tâm của bánh xe, hướng theo phương ngang về phía bậc thềm. Hãy xác định giá trị tối thiểu của F để bánh xe có thể leo lên bậc thềm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 14. Vật $m = 2\text{kg}$ được treo vào đầu dưới của một lò xo có độ cứng $k = 200\text{N/m}$, đầu trên của lò xo cố định. Chọn mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng một đoạn sao cho tổng thế năng của hệ là $1,25\text{J}$. Hãy tính độ giãn của lò xo khi đó. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 15. Viên đạn khối lượng $m = 10\text{g}$ chuyển động theo phương ngang với tốc độ v_0 đến cắm vào một khúc gỗ khối

lượng $M = 490\text{g}$ đặt trên mặt bàn nhẵn nằm ngang. M được nối với tường qua một lò xo có độ cứng $k = 200\text{N/m}$



(hình bên). Người ta thấy rằng lò xo bị nén tối đa một đoạn $\Delta l = 10\text{cm}$. Hãy tính tốc độ v_0 của viên đạn trước khi cắm vào khúc gỗ và nhiệt lượng toả ra trong quá trình viên đạn cắm vào khúc gỗ.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Phương án chọn	A	C	D	B	A	C	B	D	B	A

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 11. Vật m chịu tác dụng của lực đàn hồi và trọng lực, hai lực này cân bằng nên ta có $k \cdot \Delta l = mg$ suy ra $k = 100\text{N/m}$.

Câu 12. Vật m chịu tác dụng của trọng lực $P = mg$, hai lực căng của hai nhánh dây (do C là trung điểm của AB nên lực căng ở 2 nhánh AC và BC bằng nhau). Gọi lực căng của dây là T và vận dụng điều kiện cân bằng của vật m ta có $T \cdot \sin 45^\circ = mg \rightarrow T \approx 28,28\text{N}$.

Câu 13. Chọn trục quay tại điểm tiếp xúc giữa bánh xe với bậc thềm. Để bánh xe có thể leo lên bậc thềm thì F phải thoả mãn $F \cdot (R - h) \geq mg \sqrt{2Rh - h^2} \rightarrow F \geq 714,14\text{N}$.

Câu 14. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo bị giãn một đoạn $\Delta l = \frac{mg}{k} = 0,1(\text{m})$. Gọi độ giãn của lò xo ở vị trí đang xét

là x ta có phương trình $-mg(x - \Delta l) + \frac{1}{2}kx^2 = 1,25$; giải ra được $x = 0,15(\text{m})$ và $x = 0,05(\text{m}) < 0,1(\text{m})$ (loại).

Câu 15. Trong quá trình viên đạn cắm vào khúc gỗ, động lượng của hệ gồm m và M được bảo toàn, trong quá trình lò xo bị nén cơ năng được bảo toàn. Ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} mv_0 = (m + M)v \\ \frac{1}{2}(m + M)v^2 = \frac{1}{2}k\Delta l^2 \end{cases}$$

Giải ra được $v_0 = \frac{\Delta l}{m} \sqrt{k(m + M)} = 100\text{m/s}$.

Nhiệt lượng toả ra trong quá trình va chạm là

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}k\Delta l^2 = 49\text{J}.$$

ÔN TẬP VẬT LÝ LỚP 11

CHƯƠNG III VÀ CHƯƠNG IV

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Khi tăng dần nhiệt độ của khối bán dẫn tinh khiết thì điện trở suất của nó

- A. tăng. B. lúc đầu tăng sau đó giảm.
C. giảm. D. lúc đầu giảm sau đó tăng.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Trong bán dẫn tinh khiết mật độ lỗ trống nhỏ hơn mật độ electron.
B. Trong bán dẫn tinh khiết mật độ lỗ trống bằng mật độ electron.
C. Trong bán dẫn loại n mật độ electron lớn hơn mật độ lỗ trống.
D. Trong bán dẫn loại p mật độ lỗ trống lớn hơn mật độ electron.

Câu 3. Tranzito có cấu tạo gồm mấy lớp chuyển tiếp $p-n$?

- A. 1 lớp. B. 2 lớp. C. 3 lớp. D. 4 lớp.

Câu 4. Đường sức từ **không** có tính chất nào sau đây?

- A. Tại mỗi điểm trong từ trường, có thể vẽ được một đường sức từ đi qua và chỉ một mà thôi.
B. Các đường sức từ là các đường cong kín.
C. Trong lòng một nam châm, các đường sức từ có chiều đi từ cực bắc tới cực nam.
D. Nơi nào cảm ứng từ lớn thì các đường sức từ ở đó vẽ mau hơn.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Một electron chuyển động không vận tốc ban đầu trong điện trường thì quỹ đạo của electron sẽ trùng với một đường sức điện.
B. Một electron bay vào một điện trường theo phương vuông góc với các đường sức điện thì quỹ đạo của electron sẽ trùng với một đường sức điện.
C. Một electron bay vào một từ trường theo phương vuông góc với các đường sức từ thì quỹ đạo của electron trùng với các đường sức từ.
D. Một electron bay vào một từ trường theo phương vuông góc với các đường sức từ thì quỹ đạo của electron luôn luôn là một đường tròn.

Câu 6. Lực từ tác dụng lên dây dẫn thẳng mang dòng điện đặt trong từ trường đều có chiều:

- A. cùng chiều với dòng điện trong dây dẫn.
B. cùng chiều với chiều của vectơ cảm ứng từ.
C. ngược chiều với chiều của vectơ cảm ứng từ.
D. phụ thuộc vào chiều của dòng điện và chiều của vectơ cảm ứng từ.

Câu 7. Một dây dẫn dài 40cm, mang dòng điện $I = 5A$, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5T$ sao cho dây dẫn hợp với đường cảm ứng từ một góc 30° . Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn trên có độ lớn

- A. 50N. B. 100N. C. 0,5N. D. 1N.

Câu 8. Đối với dòng điện trong dây dẫn thẳng dài có dòng điện chạy qua, phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Tất cả các điểm nằm trên mặt hình trụ có trục trùng với dây dẫn đều có độ lớn cảm ứng từ bằng nhau.
B. Tất cả các điểm nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ dây dẫn đều có vectơ cảm ứng từ cùng phương, cùng chiều.
C. Tất cả các điểm nằm trên đường tròn có tâm nằm trên dây dẫn có cùng độ lớn của vectơ cảm ứng từ.
D. Hai điểm đối xứng với nhau qua một điểm nằm trên dây dẫn sẽ có vectơ cảm ứng từ cùng phương, ngược chiều và cùng độ lớn.

Câu 9. Một khung dây tròn dẹt, đường kính 30cm, gồm 30 vòng dây, đặt trong không khí. Cho dòng điện có cường độ $I = 5A$ chạy qua khung. Độ lớn cảm ứng từ tại tâm khung dây tròn là

- A. $1,57 \cdot 10^{-5} T$. B. $3,14 \cdot 10^{-5} T$.
C. $3,14 \cdot 10^{-4} T$. D. $6,28 \cdot 10^{-4} T$.

Câu 10. Một electron bay vào một từ trường đều theo phương song song với các đường cảm ứng từ, quỹ đạo của electron là một đường

- A. parabol. B. tròn. C. elip. D. thẳng.

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 11. Muốn mạ một lớp niken có bề dày $10\mu m$ lên một vỏ cầu đường kính 200 mm, người ta dùng phương pháp điện phân dung dịch muối của niken với catốt là vỏ cầu, anốt làm bằng niken. Hãy xác định thời gian cần thiết để có lớp mạ nói trên. Biết cường độ dòng điện qua bình điện phân là 2A, niken có khối lượng riêng $\rho = 8,9 \cdot 10^3 kg/m^3$; $A = 58$ và $n = 2$.

Câu 12. Cho mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động $E = 12V$, điện trở trong $r = 1\Omega$; mạch ngoài có điện trở $R = 5\Omega$ nối tiếp với một bình điện phân. Bình điện phân có chứa dung dịch $CuSO_4$, anốt bằng Cu , điện trở $R' = 6\Omega$. Hãy xác định khối lượng đồng bám vào catốt sau thời gian 2h 40phút 50s. Biết đồng có $A = 64$, $n = 2$.

Câu 13. Một đoạn dây dẫn được uốn thành một nửa vòng tròn đường kính $AC = 50cm$, đặt trong từ trường đều có các đường sức từ song song với mặt phẳng vòng tròn và vuông góc với đường kính AC . Hãy xác định lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn nói trên khi có dòng điện 10A chạy qua nó. Biết độ lớn cảm ứng từ là $B = 0,4T$.

Câu 14. Một đoạn dây dẫn được uốn thành nửa vòng tròn tâm O bán kính $R = 20\text{cm}$, có dòng điện cường độ $I = 10\text{A}$ chạy qua. Hãy tính độ lớn cảm ứng từ tại tâm O.

Câu 15. Hai khung dây dẫn hình tròn dẹt hoàn toàn giống nhau được đặt sao cho hai mặt phẳng chứa khung dây vuông góc với nhau, tâm O của hai khung dây trùng nhau. Biết rằng mỗi khung dây có 50 vòng dây, đường kính 20cm. Cho dòng điện cường độ 2A chạy qua mỗi khung dây. Hãy tính độ lớn của cảm ứng từ do hai khung dây gây ra tại tâm O.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Phương án chọn	C	A	B	C	A	D	C	C	D	D

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 11. Thời gian cần thiết để có lớp niken là t thỏa mãn phương trình: $\rho \cdot 4\pi R^2 \cdot d = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t$ suy ra $t \approx 18608\text{s}$ (5h 10phút 8s).

Câu 12. Cường độ dòng điện trong mạch là

$$I = \frac{E}{r + R + R'} = 1\text{A}.$$

Lượng đồng được giải phóng là $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t \approx 3,2\text{g}$

Câu 13. Theo công thức Ampe $F = BIl \cdot \sin\alpha$ ta thấy rằng $l \cdot \sin\alpha$ chính là hình chiếu của đoạn l lên phương vuông góc với các đường sức từ. Xét một đoạn nhỏ trên nửa vòng tròn, khi đó ta có thể coi là đoạn thẳng, nó có hình chiếu là một đoạn nhỏ trên đường kính AC (vì AC vuông góc với các đường sức từ). Lực từ tác dụng lên nửa vòng tròn bằng tổng tất cả các lực thành phần và có độ lớn là $F = B \cdot l \cdot AC = 2\text{N}$.

Câu 14. Nếu ghép thêm một đoạn dây giống như trên thành một vòng tròn thì độ lớn cảm ứng từ tại tâm vòng tròn là $2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$; suy ra một nửa vòng tròn gây ra cảm ứng

từ có độ lớn là $B = \pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R} \approx 1,57 \cdot 10^{-5} \text{T}$.

Câu 15. Cảm ứng từ do mỗi khung dây gây ra tại tâm O có phương vuông góc với mặt phẳng mỗi khung dây và có độ lớn là $B_1 = B_2 = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{R} \approx 6,28 \cdot 10^{-4} \text{T}$. Hai vectơ

cảm ứng từ thành phần $\vec{B}_1$ và $\vec{B}_2$ vuông góc với nhau nên vectơ cảm ứng từ tổng hợp có độ lớn

$$B = B_1 \sqrt{2} \approx 8,89 \cdot 10^{-4} \text{T}.$$

Nguyễn Văn Phán (Biên soạn)

GIÚP BẠN ÔN THI ... (Tiếp theo trang 17)

ĐÁP ÁN VÀ GỢI Ý

Câu 1. Đáp án: B

Gợi ý: Dễ thấy tỉ số giữa khối lượng của X và Na tại thời điểm t bằng:

$$\frac{m_X}{m_{Na}} = \frac{m_0 - m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}}{m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}} = 2^{\frac{t}{T}} - 1 = 0,75$$

Suy ra: $t = T \cdot \ln(1,75) / \ln 2 = 12,11\text{h}$

Câu 2. Đáp án: C

Gợi ý: Dễ thấy $X = {}_0^1n$. Theo định nghĩa năng lượng của phản ứng trên bằng:

$$Q = [m_T + m_D - (m_{He} + m_n)] \cdot 931,5 \text{MeV} \quad (1).$$

Mặt khác các độ hụt khối:

$$\varepsilon_T = (m_p + 2m_n - m_T) \cdot 931,5 / A_T \text{ (MeV / nuclon)} \quad (2)$$

$$\varepsilon_D = (m_p + m_n - m_D) \cdot 931,5 / A_D \text{ (MeV / nuclon)} \quad (3)$$

$$\varepsilon_{He} = (2m_p + 2m_n - m_{He}) \cdot 931,5 / A_{He} \text{ (MeV / nuclon)} \quad (4)$$

Từ hệ phương trình này dễ dàng tìm được:

$$Q = 4\varepsilon_{He} - 3\varepsilon_T - 2\varepsilon_D = 17,498 \text{MeV} > 0,$$

phản ứng là tỏa năng lượng

Câu 3. Đáp án: B

Gợi ý: Động năng cực đại của electron quang điện khi đến anốt bằng động năng ban đầu cực đại khi ra khỏi catốt cộng động năng được tăng tốc bởi hiệu điện thế giữa hai điện cực:

$$K_{\max} = K_{0\max} + |eU_{AK}| = \frac{hc}{\lambda} - A + |eU_{AK}|.$$

Khi chiếu bằng bức xạ λ_1 thì $K_{1\max} = 0$:

$$0 = \frac{hc}{\lambda_1} - A + |eU_{AK}|. \quad (1)$$

Khi chiếu bằng bức xạ $\lambda_2 = \lambda_1 / 2$:

$$K_{2\max} = \frac{hc}{\lambda_2} - A + |eU_{AK}| = 2 \frac{hc}{\lambda_1} - A + |eU_{AK}| = \frac{hc}{\lambda_1} = 1,072 \cdot 10^{-18} \text{J}$$

Câu 4. Đáp án: D

Gợi ý: Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng:

$$E_{\pi^0} = 2 \frac{hc}{\lambda}. \text{ Suy ra } \lambda = 1,84 \cdot 10^{-14} \text{m}$$

Câu 5. Đáp án: D

Gợi ý: Bán kính quỹ đạo của electron khi chuyển động với

tốc độ v trong từ trường đều B : $R = \frac{mv}{eB}$.

R càng lớn khi v càng lớn. Theo công thức Einstein về hiệu

$$\text{ứng quang điện: } \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2}$$

$v_{0\max}$ càng lớn nếu λ càng nhỏ. Suy ra đáp án là D.

Câu 6. Đáp án: A

Gợi ý: Ki hiệu động lượng của p tới và các hạt α bay ra lần lượt là: $\vec{p}_1, \vec{p}_2$ và $\vec{p}_3$, còn động năng tương ứng của chúng là: K_1, K_2, K_3 . Theo đề ra ta có: $K_2 = K_3 = K_s$ và $|p_2| = |p_3| = p_s$. Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{p}_1 = \vec{p}_2 + \vec{p}_3, \text{ suy ra: } p_1^2 = 2p_s^2 (1 + \cos \varphi) \text{ từ đó:}$$

$$K_1 = 8K_s (1 + \cos \varphi) \quad (1)$$

Năng lượng phản ứng là:

$$Q = 2K_s - K_1 = 2K_s (1 - 4 - 4 \cos \varphi)$$

$$= -2K_s (3 + 4 \cos 130^\circ) < 0 \text{ vậy phản ứng thu năng lượng.}$$

Câu 7. Đáp án: D

Gợi ý: Số electron tới đối catốt trong thời gian t giây: $N = It$
Năng lượng mà chùm electron truyền cho đối catốt trong thời gian t : $E = UIt$. Khối lượng tấm platin:

$$m = DV = DSd; S = 1\text{cm}^2; d = 2\text{mm}$$

Nhiệt lượng cần thiết để tấm platin tăng: $\Delta t = 1000^\circ\text{C}$:

$$Q = C_{pt}m\Delta T(K) = C_{pt}m\Delta t(^{\circ}\text{C}) = C_{pt}DSd\Delta T(K)$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng: $Q = E$

Suy ra thời gian cần thiết là 8 phút 47 giây.

Câu 8. Đáp án: A

Gợi ý: Trạng thái N ứng với $n = 4$ và bước sóng dài nhất là bước sóng của bức xạ phát ra khi electron chuyển từ mức $n = 4$ về mức $n = 3$.

Câu 9. Đáp án: C

Gợi ý: Mức độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào năng lượng liên kết riêng $\varepsilon = \frac{\Delta E}{A}$, với ΔE là năng lượng liên kết và A là số khối:

Do đó ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ là hạt nhân bền vững nhất trong số các hạt trên

Câu 10. Đáp án: D

Câu 11. Đáp án: D

Gợi ý: Số hạt nhân con Y được tạo thành bằng số hạt nhân mẹ X phân rã. Tại thời điểm t ta có:

$$\frac{N(t)}{N_0 - N(t)} = \frac{2^{-\frac{t}{T}}}{1 - 2^{-\frac{t}{T}}} = k_1 = 2,414$$

$$\rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{1}{k_1} + 1 \approx 1,414. \quad (1)$$

Tương tự tại thời điểm $t' = t + 345$ ngày ta có:

$$\frac{t'}{2^{\frac{t'}{T}}} = 2^{\frac{t+345}{T}} = 2^{\frac{t}{T}} \times 2^{\frac{345}{T}} = 7 + 1 = 8 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra $T = 345 \cdot \ln 2 / \ln(8/1,41425) = 138$ ngày.

Câu 12. Đáp án: C

Câu 13. Đáp án: D

Gợi ý: Áp dụng công thức Einstein về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_1^2}{2} \quad (1) \text{ và } \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_2^2}{2} \quad (2).$$

Vì $\lambda_1 < \lambda_2$ suy ra $v_1 = 1,5v_2$. Thay vào (1) được và nhân hai vế của (2) với 2,25 ta được hệ phương trình:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + 2,25 \frac{mv_2^2}{2} \quad (3)$$

$$\text{và } 2,25 \frac{hc}{\lambda_2} = 2,25 \frac{hc}{\lambda_0} + 2,25 \frac{mv_2^2}{2} \quad (4).$$

Trừ từng vế (4) cho (3) sẽ tìm được: $\lambda_0 = 0,625\mu\text{m}$.

Câu 14. Đáp án: D

Gợi ý: Áp dụng công thức Einstein về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + K_1 = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{1h}; \quad \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + K_2 = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_{2h}$$

$$\text{Suy ra: } \frac{U_{1h}}{U_{2h}} = \frac{\frac{hc}{\lambda_1} - \frac{hc}{\lambda_0}}{\frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_0}} = \frac{1}{4}.$$

Câu 15. Đáp án: B

Gợi ý: Khi hướng chùm electron quang điện vuông góc từ trường, lực Lorentz đóng vai trò lực hướng tâm: $\frac{mv^2}{R} = evB$

Từ đó $mv = eBR$; R lớn nhất ứng với vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện.

Khi chiếu bức xạ bước sóng λ ta có:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{0\max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{(eB)^2}{2m} R_{\max}^2 \quad (1)$$

Khi chiếu bức xạ bước sóng λ' ta có:

$$\frac{hc}{\lambda'} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{(eB)^2}{2m} (1,5R_{\max})^2.$$

$$\text{Hay } 1,66 \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + 2,25 \frac{(eB)^2}{2m} R_{\max}^2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) dễ dàng tìm

$$\text{được } \lambda_0 = \frac{1,25}{2,25 - 1,66} \lambda = 0,458\mu\text{m} = 458\text{nm}$$

GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ ... (Tiếp theo trang 15)

ĐÁP ÁN

I. (24 điểm) 1. C; 2. C; 3. D; 4. A;
5. B; 6. A; 7. B; 8. D

II. (21 điểm) 9. vật mốc; chuyển động; đứng yên

10. dao động; sóng âm không thể lan truyền trong chân không (hoặc chỉ truyền trong môi trường vật chất).

11. truyền thẳng của ánh sáng; là do tia phản xạ (hoặc tạo ảnh của sự phản xạ gương); ánh sáng tán xạ.

12. 48°C (46°C – 49°C); 3 phút; khi tinh thể nóng chảy cần hấp thụ nhiệt lượng nhưng không tăng nhiệt độ

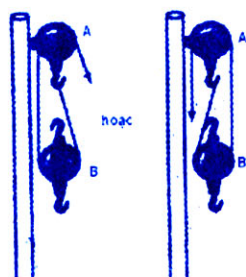
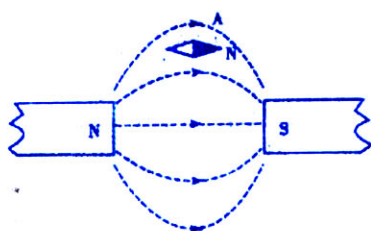
13. không thể; cơ năng (hoặc động năng); theo một chiều.

14. cân bằng; biến đổi; không đổi

15. 5,5.10⁵Pa; thể năng trọng lực; 5.10⁴năm.

III. (6 điểm)

16. (3 điểm) (như hình vẽ):



17. (3 điểm) như hình vẽ:

IV. (19 điểm)

18. (6 điểm)

Số chỉ của nhiệt kế	Số đọc của vôn kế	Khối lượng nước và cốc chịu nhiệt đo được
33°C	2.7V	80.72g

19. (6 điểm)

(1) trên cùng một đường thẳng nằm ngang (hoặc trên cùng một độ cao); thấu kính lồi (hoặc thấu kính)

(2) $f < d < 2f$; $d < f$

(3) Đặt ngọn nến đang cháy ở vị trí khá xa thấu kính, phía bên kia của thấu kính ta dịch chuyển màn ảnh để thu được ảnh sáng nhất và bé nhất thì khi đó khoảng cách giữa màn ảnh và thấu kính được coi là tiêu cự thấu kính.

20. (7 điểm)

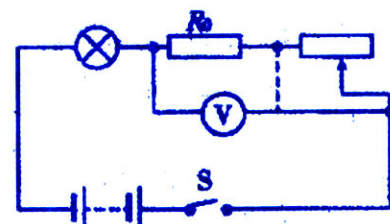
(1) A ampe kế (hoặc "A")

(2) Ảnh hoá 1: Hiệu điện thế định mức của đèn L_2 là 4V, khi đó công suất định mức L_2 thì hai đầu đèn L_2 sẽ là 4V, vượt quá thang đo vôn kế.

Ảnh hoá 2: Khi đèn L_2 đạt hiệu điện thế định mức 4V thì dòng

qua am pe kế là $I = U/R = 0,8A$ nên dòng vượt thang đo dễ gây ra hỏng ampe kế.

(3) a/ Mặc lại sơ đồ mạch điện như hình sau. Điều chỉnh biến trở để vôn kế chỉ 2V. Khi đó hiệu điện thế trên hai đầu đèn vừa đủ hiệu điện thế định mức 4V.



b/ Lại mắc vôn kế song song với điện trở R_0 , đo được hiệu điện thế trên R_0 là U_0 thì dòng qua đèn là $I = U_0 / R_0$, ta tính được công suất định mức của đèn L_2 là $P_2 = U_1 \cdot U_0 / R_0$

V. (15 điểm)

21. (1) Nhiệt lượng toả ra:

$$Q_1 = qm = 5.10^7 (J/kg) \cdot 1kg = 5.10^7 J$$

(2) Nhiệt lượng hao phí là: $Q_2 = 21Q_1 \cdot 40\% = 4,2.10^8 J$

(3) Theo đề bài: $Q_2 = cm(t - t_0)$.

Từ đó :

$$m = \frac{Q_2}{c(t - t_0)} = \frac{4,2.10^8}{4,2.10^3 (100 - 20)} kg = 1,25.10^3 kg$$

22. (1) Khối lượng máy bay trực thăng là:

$$m_1 = 12000kg \cdot 5 = 6.10^4 kg$$

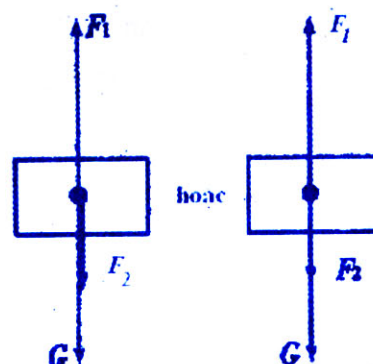
Áp lực máy bay trực thăng lên đất:

$$F = P_1 = m_1 g = 6.10^4 \cdot 10 N/kg = 6.10^5 N$$

Áp suất của máy bay trực thăng lên đất:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{6.10^5 N}{1,2m^2} = 5.10^5 Pa$$

(2) Giả thiết trọng lượng của máy bay trực thăng và trọng lực của mặt ủi đất là P_1 và P_2 , máy bay trực thăng chịu lực nâng là F_1 và máy ủi đất chịu lực kéo là F_2 . Ta có sơ đồ chịu lực sau:



Trọng lực của máy ủi là:

$$P_2 = m_2 g = 1200kg \cdot 10 N/kg = 1,2.10^5 N$$

Trục thăng đang lên với vận tốc đều:

$$F_1 = P_1 + P_2 = 6.10^5 + 1,2.10^5 = 7,2.10^5$$

(3) Gọi tổng công của lực nâng do máy bay thực hiện là

W_1 , công nâng máy ủi là W_2 , ta có:

$$W_2 = P_2 h = 1,2 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot 1000 \text{ m} = 1,2 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$W_1 = F_1 h = 7,2 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot 1000 \text{ m} = 7,2 \cdot 10^8 \text{ J}$$

Hiệu suất khi máy bay nâng máy ủi là:

$$\eta = \frac{W_2}{W_1} \cdot 100\% = 16,7\%$$

VI. (15 điểm)

23. (4 điểm) đông đặc (hoặc “sau khi hoá lỏng rồi đông đặc”); năng lượng Mặt Trời

24. (4 điểm) (1) năng lượng; (2) điện thoại; (3) 0,24;

25. (7 điểm) (1) $\frac{m}{\pi r^2 d}$

(2) a) Phương pháp 1:

+ Dùng cân, cân 10 đồng bạc có khối lượng m và cân cốc không là m_1 .

+ Bỏ muối đồng bạc vào cốc nước đầy, dùng cốc khác hứng nước tràn ra, đem cân lên, ta được m_2 .

+ Như vậy khối lượng nước tràn ra là $(m_2 - m_1)$ và suy ra được thể tích nước tràn ra bằng thể tích 10 đồng bạc. Vậy khối lượng riêng của đồng bạc là:

$$\rho = \frac{m}{m_2 - m_1} \rho_{\text{nước}}$$

Phương pháp 2:

+ Cân 10 đồng bạc có khối lượng m . Lại dùng cân, cân cốc nước đầy là m_1 .

+ Thả 10 đồng bạc vào cốc nước đầy; hứng nước tràn ra vào trong cốc khác.

+ Cân 10 đồng bạc và phần nước tràn được khối lượng m_2 . Khối lượng nước tràn ra là: $(m_1 + m) - m_2$.

+ khối lượng riêng của đồng bạc là:

$$\rho = \frac{m}{m + m_1 - m_2} \rho_{\text{nước}}$$

Phương pháp 3:

+ Dùng cân cân 10 đồng bạc, có khối lượng m và cân một cốc có một lượng nước thích hợp (khi chưa có đồng tiền) là m_1 , rồi lấy bút màu đánh dấu độ cao mực nước là h_1 .

+ Thả 10 đồng bạc vào trong cốc nước, dùng bút màu đánh dấu độ cao h_2 . Lại bỏ 10 đồng bạc ra, rồi thêm nước vào cốc cho đến khi nước dâng lên đúng độ cao h_2 .

+ Cân cốc nước mới này được khối lượng m_2 . Sự gia tăng độ cao cột nước ($\Delta h = h_2 - h_1$) tỷ lệ với khối lượng nước $m_{\text{nước}} = m_2 - m_1$. Từ đó tính được thể tích của 10 đồng bạc:

$$V = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{nước}}}$$

+ Khối lượng riêng của đồng bạc là:

$$\rho = \frac{m}{m_2 - m_1} \rho_{\text{nước}}$$



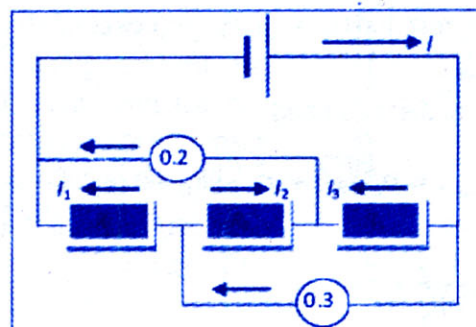
TIẾNG ANH VẬT LÝ ENGLISH FOR PHYSICS

Problem: A circuit contains an ideal battery, three resistors, and two ideal ammeters. The ammeters read 0.2 A and 0.3 A. After two of the resistors are interchanged, the readings of the ammeters did not change. Find the battery current.

Solution: As the ammeters are ideal, we can conclude that the three resistors R_1 , R_2 and R_3 are actually connected in parallel, the equivalent resistance being:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

In the figure the electric currents on each resistor and battery are shown.



The readings of the two ammeters are different and, consequently, by simple symmetry considerations, resistors R_1 and R_3 are necessarily different. In other words, if we interchange R_1 and R_3 , the readings of the ammeters will also be interchanged. Therefore we have two possible alternatives. Or $R_2 = R_1$ (if resistors R_2 and R_1 are switched, the readings of the ammeters do not vary) or $R_2 = R_3$ (R_2 and R_3 can be interchanged and the ammeters do not change).

The two solutions are:

• If $R_2 = R_1$ we obtain $I_1 = I_2 = 0.15 \text{ A}$

and $I_3 = 0.05 \text{ A}$, and the battery current is $I = 0.35 \text{ A}$

• If $R_2 = R_3$ we obtain $I_2 = I_3 = 0.1 \text{ A}$ and $I_1 = 0.2 \text{ A}$,

and the battery current is $I = 0.4 \text{ A}$.

TỪ MỚI.

* ideal battery – pin lý tưởng

* ammeter – ampe kế

* reading – số chỉ

* interchanged – đổi chỗ cho nhau

* connected in parallel – mắc song song

* symmetry considerations – xét về đối xứng

* two possible alternatives – hai khả năng

b) Phương pháp ngoại suy của bạn Hiếu Minh có sai số lớn.

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

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{g} \quad \text{và} \quad \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}} = \frac{g}{\sqrt{g^2+a^2}}$$

$$\text{Đối với điểm N} \quad x = \left(\frac{l}{2} + \frac{l}{2} \operatorname{tg} \alpha \right) \cos \alpha = \frac{l}{2} \left(1 + \frac{a}{g} \right) \cos \alpha$$

và áp suất tại điểm đó bằng

$$p_N = \rho_n g_{hd} x = \rho_n \sqrt{g^2+a^2} \frac{l}{2} \left(1 + \frac{a}{g} \right) \frac{g}{\sqrt{g^2+a^2}}$$

$$= \rho_n (g+a) \frac{l}{2}$$

Tương tự, đối với điểm K

$$x = \left(\frac{l}{2} - \frac{l}{2} \operatorname{tg} \alpha \right) \cos \alpha = \frac{l}{2} \left(1 - \frac{a}{g} \right) \cos \alpha$$

và áp suất tại điểm đó bằng

$$p_K = \rho_n g_{hd} x = \rho_n \sqrt{g^2+a^2} \frac{l}{2} \left(1 - \frac{a}{g} \right) \frac{g}{\sqrt{g^2+a^2}}$$

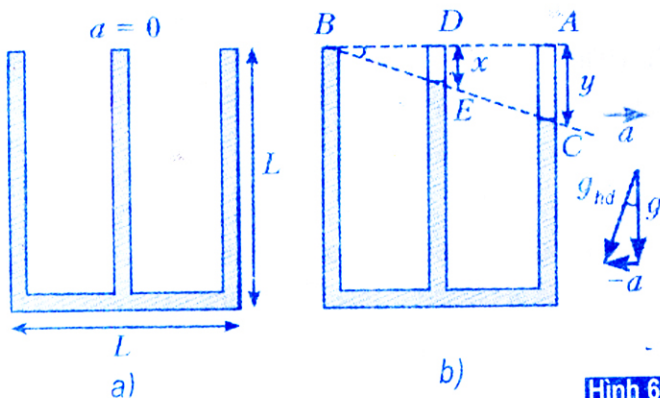
$$= \rho_n (g-a) \frac{l}{2}$$

Đối với bất kỳ điểm nào khác, áp suất đều có thể tìm một cách đơn giản như vậy!

Bài toán 6. Một ống gồm ba nhánh thẳng đứng, miệng trên hở ra không khí, và được đổ đầy nước. Biết rằng khi ống ba nhánh này chuyển động nhanh dần đều theo phương ngang thì 9/32 khối lượng nước của ống ba nhánh bị chảy ra ngoài. Tìm gia tốc của ống ba nhánh (xem H.6a).

Giải. Khi ống chuyển động với gia tốc a (không đổi) về phía bên phải, mức nước trong ba nhánh thẳng đứng như trên H.6b (vì bề mặt chất lỏng luôn vuông góc với $\vec{g}_{hd}$). Giả sử khối lượng nước trong một đơn vị độ dài của nhánh là m_1 . Khi đó khối lượng nước chảy ra là

$$m = \frac{9}{32} 4m_1 L = m_1 (x+y)$$



Hình 6

Từ sự đồng dạng của các tam giác ABC, DBE và tam giác các gia tốc (trên H.6b), suy ra $\frac{y}{L} = \frac{a}{g}$ và $\frac{x}{L/2} = \frac{a}{g}$

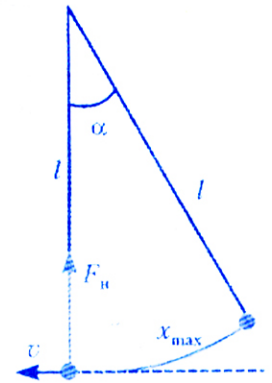
Từ đó ta tìm được $y = \frac{aL}{g}$ và $x = \frac{aL}{2g}$

Thay biểu thức của x và y vào biểu thức của m , ta được

$$\frac{36}{32} m_1 L = m_1 \left(\frac{aL}{2g} + \frac{aL}{g} \right). \quad \text{Từ đó ta tìm được} \quad a = \frac{3}{4} g.$$

Bài toán 7. Một con lắc đơn được treo trên trần của một cabin thang máy, thực hiện dao động với chu kỳ $T = 1 \text{ s}$ và biên độ góc $\alpha = 0,05 \text{ rad}$. Tại thời điểm con lắc đi qua vị trí cân bằng sợi cáp treo cabin bị đứt, và cabin bắt đầu rơi tự do. Hỏi sau thời gian bao lâu sau đó con lắc đập vào trần cabin?

Giải. Tại thời điểm cáp đứt, ta chuyển sang hệ quy chiếu gắn với cabin. Vì cabin rơi với gia tốc $\vec{g}$, nên $\vec{g}_{hd} = \vec{g} - \vec{g} = 0$, tức đối với cabin, con lắc ở trong trạng thái không trọng lượng và chuyển động sau đó của vật nặng sẽ diễn ra dưới tác dụng chỉ của lực căng F_c của dây treo và lực này thì không thay đổi (H.7).



Hình 7

Vì lực căng F_c luôn vuông góc với vận tốc, nên vật sẽ chuyển động tròn với vận tốc v không đổi và sẽ đập vào trần cabin khi nó đi được cung tròn có chiều dài $\pi l / 2$ sau thời gian $t = \pi l / (2v)$. Độ dài l của con lắc được tìm từ công

$$\text{thức tính chu kỳ} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{Suy ra} \quad l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = 0,25 \text{ m}$$

Vận tốc v chính là vận tốc dao động cực đại tại thời điểm đứt cáp, nên có thể tìm được các đặc trưng của dao động: $v = x_{\max} \omega$ với $x_{\max}$ chính là biên độ dao động và $\omega = 2\pi / T$. Vì $x_{\max} = l\alpha$ và $\omega = \sqrt{g/l}$, ta có $v = \sqrt{gl}\alpha^2 = 0,08 \text{ m/s}$

Vậy thời gian từ lúc cáp đứt đến khi vật nặng đập vào trần bằng $t = \frac{\pi l}{2v} \approx 5 \text{ s}$

Bài toán 8. Một quả cầu bằng nhôm có thể tích V_0 , khối lượng riêng ρ_0 , đặt trong một bình nước. Biết góc lập bởi các thành bình và đáy nằm ngang của nó là α , mặt trong của bình là nhẵn, khối lượng riêng của nước là ρ . Tìm áp lực của quả cầu lên đáy bình trong hai trường hợp: 1) bình

đứng yên; 2) bình chuyển động theo phương ngang với gia tốc a không đổi.

Giải. Trong trường hợp thứ nhất khi gia tốc bằng không, thành bình không đè lên quả cầu, vì nếu không, quả cầu không thể đứng yên được. Các lực có phương thẳng đứng, mà cụ thể là trọng lực $m\vec{g}$, lực đẩy Ac-si-mét $\vec{F}_A$ và phản lực $\vec{N}_1$, cân bằng nhau, vì vậy ta có

$$N_1 = mg - F_A = V_0 g (\rho_0 - \rho)$$

Vậy theo định luật III Newton một lực có độ lớn đúng bằng thế đè lên đáy bình.

Trong trường hợp bình chuyển động với gia tốc a , tốt nhất là ta nên chuyển sang hệ quy chiếu gắn với bình. Trong hệ quy chiếu đó, bình đứng yên và $\vec{g}$ cần được

thay bằng $\vec{g}_{hd} = \vec{g} - \vec{a}$ ($\vec{g}_{hd}$ xác định phương "thẳng đứng" mới), khi đó các lực $m\vec{g}_{hd}$ và $\vec{F}_A$ (với $F_A = \rho V_0 g_{hd}$) sẽ có hướng ngược nhau (xem H.8).

Phương trình cân bằng dưới dạng vectơ là

$$V_0 \rho (\vec{a} - \vec{g}) + V_0 \rho_0 (\vec{g} - \vec{a}) + \vec{N} + \vec{N}_2 = 0$$

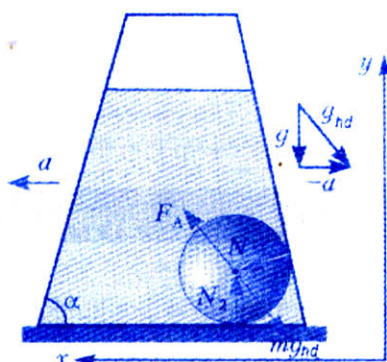
$$\text{hay } V_0 \vec{g} (\rho_0 - \rho) + V_0 \vec{a} (\rho - \rho_0) + \vec{N} + \vec{N}_2 = 0$$

Chiếu phương trình này lên các trục x và y , ta được

$$N \sin \alpha = V_0 a (\rho_0 - \rho) \text{ và } V_0 g (\rho_0 - \rho) + N \cos \alpha = N_2$$

Khử N từ hai phương trình trên, ta tìm được

$$N_2 = V_0 g (\rho_0 - \rho) (g + a \cot \alpha)$$



BÀI TẬP

1) Hai vật có khối lượng $m_1 = 2\text{kg}$ và $m_2 = 1\text{kg}$ gắn vào hai đầu một sợi dây vắt qua một ròng rọc. Ban đầu giữ để vật nặng ở cao hơn vật nhẹ $h = 1\text{m}$. Hỏi trực ròng rọc chuyển động theo phương thẳng đứng lên trên với gia tốc bằng bao nhiêu, nếu như sau thời gian $t = 0,5\text{s}$, hai vật sẽ ở cùng độ cao?

$$\text{ĐS: } a = 2\text{m/s}^2$$

2) Một bình hình hộp chữ nhật không nắp, chuyển động có gia tốc theo phương ngang. Trong bình người ta đổ nước có độ cao h . Cũng biết rằng chiều dài của bình là l còn độ cao của nó là H . Hỏi gia tốc a của bình là bao nhiêu để nước trong nó bắt đầu chảy ra ngoài?

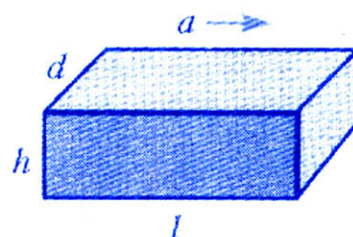
$$\text{ĐS: } a = \frac{2g(H-h)}{l}$$

3) Một bình hai nhánh có chứa nước (H. 9) chuyển động theo phương ngang có gia tốc không đổi. Các ống tạo nên bình là mảnh, khoảng cách giữa hai ống thẳng đứng là $l = 20\text{cm}$, hiệu mức nước trong hai ống này là $h = 1\text{cm}$. Tính gia tốc của bình.

$$\text{ĐS: } a = 0,5\text{m/s}^2$$

4) Một xitéc chứa đầy nước và chuyển động với gia tốc a theo phương ngang. Hãy tính lực mà nước tác dụng lên nắp xitéc.

$$\text{ĐS: } F = \frac{\rho l^2 d a}{2}$$



Lượng Tử (sưu tầm và giới thiệu)

CLB VL&TT 99 (Tiếp theo trang 15)

I. Cách làm:

Chuẩn bị: 2 chai nước, nên dùng chai có nắp mềm (như chai Lavie), kéo, compa, keo 502, băng dính, giấy da năng.

Thực hiện:

Bước 1: Dùng compa, đâm thủng hai nắp chai nhựa. Sau đó dùng kéo cắt trên hai nắp chai một lỗ (không cần quá tròn) đường kính khoảng 1.5cm.

Bước 2: Dán hai nắp chai lại với nhau bằng keo 502, trong trường hợp không dán được, đặt một ít giấy vào giữa hai nắp chai và đổ keo vào, keo sẽ đá hóa giấy da năng và dính chặt nó với hai nắp chai (hình). Sau đó, có thể quấn băng dính xung quanh để dính chặt hai nắp và bịt kín khe hở nếu có.

Bước 3: Đổ nước đầy một chai. Đặt hai nắp chai vào các chai nước. Sau đó, dốc ngược hai chai đã được dính chặt nắp xuống, để chai chứa nước ở trên, sao cho nước chảy qua lỗ giữa hai nắp chai xuống chai thứ 2, quay tròn vài vòng rồi dừng lại và cùng chiêm ngưỡng vòi rồng nhé.

Mô hình do thành viên CLB VLTT thực hiện



II. Nguyên lý hoạt động:

Mô hình Vòi rồng của chúng ta khá đơn giản. Giống đồng hồ cát, một nửa bên trên đựng nước và nửa dưới không có gì, để nước chảy xuống.

III. Về cách thức hoạt động:

Khi đổ ngược hai chai nước, nước sẽ chảy từ chai phía trên xuống chai phía dưới. Tuy nhiên, do ở chai dưới lúc này đang chứa đầy không khí và không có đường để khí thoát ra khỏi chai nên sẽ tạo lực cản, khiến nước chảy xuống khó và thậm chí có những lúc không chảy xuống chai bên dưới được.

Trong lúc nước đang chảy xuống, ta quay hai chai nước theo vòng tròn, nước ở bên trong chuyển động theo và chảy xuống theo chiều xoay tạo thành một xoáy nước. Lúc này, ở giữa xoáy nước hình thành một lỗ nhỏ, thông suốt với chai ở dưới, tạo đường cho không khí ở chai dưới thoát lên trên. Do đó, nước chảy xuống sẽ dễ dàng hơn rất nhiều, vì không khí ở dưới thoát lên trên, giảm bớt lực cản. Nước sẽ tiếp tục chảy theo cách này cho đến khi toàn bộ lượng nước đã chảy xuống hết và tạo thành vòi rồng.

Vậy là, chỉ với những dụng cụ rất đơn giản, bạn đã có thể tận mắt chiêm ngưỡng một mô hình thu nhỏ của một hiện tượng thiên nhiên thú vị rồi!

Bùi Thạch Thảo, PYHA



VẬT LÝ & ĐỜI SỐNG

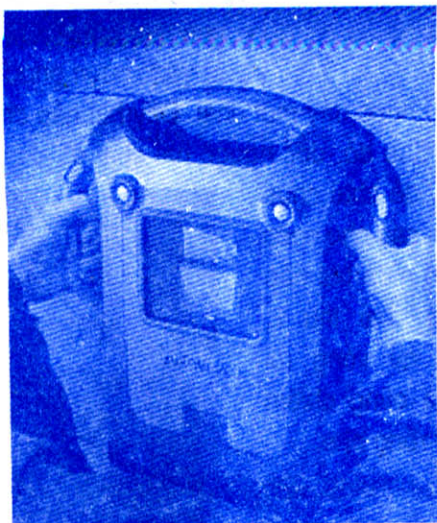
CHỤP ẢNH XUYÊN TƯỜNG

Nguyễn Xuân Chánh

Chụp ảnh xuyên tường có nghĩa là ghi được hình ảnh của người và vật ở đằng sau bức tường, trong không gian không có lối vào để tiếp cận an toàn. Đây là kỹ thuật để nhận biết, theo dõi rất cần thiết cho dân sự cũng như quân sự như cứu nạn khi nhà đổ sập do sự cố, do thảm họa thiên nhiên, giải cứu con tin, điều tra khủng bố v.v...

Đã có nhiều cách chụp ảnh xuyên tường với nguyên tắc chung là chiếu tia có khả năng xuyên qua tường gạch, bê tông, thu các tia phản xạ từ người, vật ở sau bức tường, xử lý thông tin thu được từ các tia phản xạ này để tạo ra ảnh. Các tia xuyên tường thường dùng là tia X phản gần với tia hồng ngoại, tia siêu âm, tia sóng điện từ terahertz (tia T)...

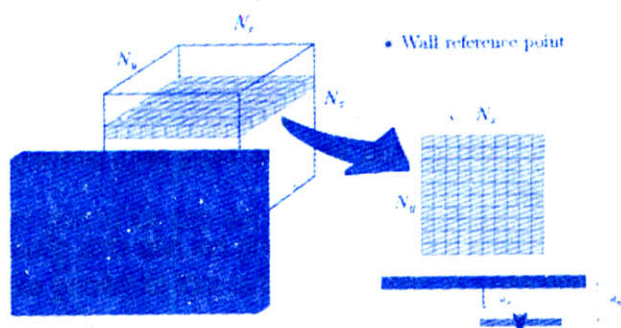
Tuy nhiên gần đây đã xuất hiện trên thị trường máy chụp ảnh xuyên tường gọn nhẹ có tên là PRISM-200 có nhiều tính năng vượt trội. Ta sẽ tìm hiểu cụ thể máy này (hình 1)



Hình 1. Máy chụp ảnh xuyên tường

Máy nhỏ gọn chỉ nặng 3kg kể cả pin lithium-ion, có thể chứa điện đủ để máy hoạt động liên tục trong 2 giờ. Máy dẹt, có màn hình màu 16,25cm, có thể truyền hình ảnh, số liệu đến một laptop điều khiển từ xa.

Máy được đặt trên giá ba chân, có thể cách tường đến 2m, tường có thể dày đến 40cm, chụp thấy được ảnh người và vật phía sau tường, cách tường đến 15m. Góc nhìn của máy qua tường ít nhất là 140 độ theo chiều ngang cũng như chiều dọc, xác định vị trí theo 3 chiều (3D), theo dõi được chuyển động. Nhờ khả năng 3D nên dễ dàng phân biệt người ở tư thế đứng, ngồi hay nằm, là người hay súc vật. Có nhiều cách cài đặt để hiển thị lên màn hình những thông tin phục vụ mục đích quan sát chụp ảnh. Có thể cho màu sắc của người khác với của đồ vật xung quanh để dễ theo dõi hoạt động. Người thao tác dễ cầm quai xách lên lõi vào nơi cần đặt máy và chỉ cần bấm một nút là máy sẵn sàng hoạt động sau 2 phút.



Hình 2. Chia không gian sau bức tường thành nhiều voxel, quét, tạo hình cho từng lớp, tổng hợp các lớp có hình ảnh ba chiều

(Xem tiếp trang bìa 3)



(Tiếp theo trang 26)

Nguyên lý hoạt động của máy thì không mới nhưng kỹ thuật thực hiện thì rất tinh vi, sử dụng nhiều công nghệ phát sóng, thu sóng và xử lý rất hiện đại.

Tia xuyên tường dùng ở đây là sóng điện từ nhưng không phải là làm theo kiểu thông thường là phát ra những xung ngắn sóng điện từ cho đi xuyên tường rồi phản xạ qua vật ở sau tường, quay trở lại, xuyên tường đến máy thu, do thời gian sóng đi và về, chia đôi nhân với tốc độ truyền sóng C (bằng tốc độ ánh sáng) để có được vị trí của vật phản xạ. Cách làm đơn giản đó cho kết quả rất không chính xác, các tín hiệu nhiễu áp đảo, thực tế là không tạo ra ảnh được. Ở đây phải dùng sóng điện từ băng cực rộng *UWB* (ultrawide band) phát thành dãy xung, cho xuyên qua tường và thu sóng vật phản xạ từ dãy rất nhiều xung đó, xử lý khử nhiễu và tính toán tìm khoảng cách chính xác tối ưu để xác định vị trí vật. Đây là kỹ thuật điện tử có tên là *radar băng siêu rộng chuỗi thứ tự M* (M sequence, *UWB radar*).

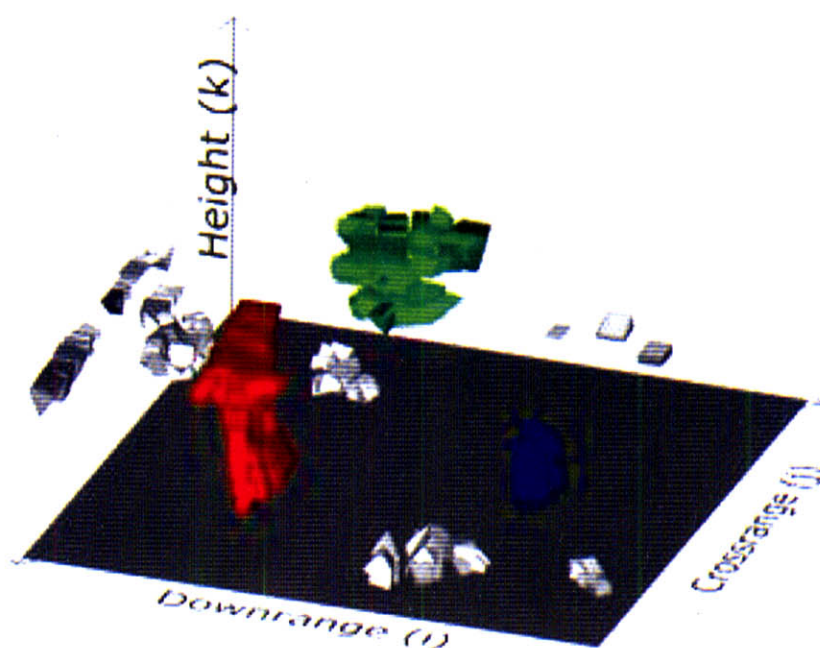
Các máy phát, máy thu, ăng ten... đều có thể làm tích hợp trên phiến silic có pha gecmani kết hợp với bộ nhớ, bộ xử lý dung lượng lớn, tốc độ nhanh, màn hình AMOLED, nhờ đó toàn bộ máy mới nhỏ gọn xách tay được chỉ nặng 3kg.

Để tạo ảnh, người ta chia không gian cần tìm kiếm sau bức tường ra thành những thể tích nhỏ gọi là voxel (volume element) thực hiện quét tia điện từ theo từng lớp để vẽ các phần

tử của vật hay người ở những voxel của lớp đó. Tổng hợp các lớp lại có được ảnh 3D của người hay vật ở sau bức tường (hình 3). Hình ảnh tuy không rõ như thông thường nhưng có thể dựa theo những tiêu chuẩn thí dụ khả năng phản xạ, để tô màu khác nhau cho người và cho vật để dễ phân biệt, theo dõi, thậm chí có thể thực hiện các phép lọc tinh vi để theo dõi người còn sống hay chết vì người sống thì còn thở, ngực phập phồng.

Các phép chụp ảnh bên trong cơ thể người như cộng hưởng từ, tia X cắt lớp, siêu âm... thực tế là các phép chụp ảnh xuyên tường. Tuy là bên trong cơ thể rất phức tạp nhưng bức tường ngoài là da thịt cơ bản giống nhau, nhiều bộ phận bên trong nói chung đã biết trước hình dạng, chất liệu, thí dụ tim, gan, phổi... Còn ở cách chụp ảnh xuyên tường thực sự có nhiều khó khăn thách thức, trước hết là bức tường dày mỏng, gạch đặc hay gạch rỗng, xây theo kiểu gì v.v... là chưa biết trước. Cũng vậy sau bức tường là gì hoàn toàn không thể biết trước, máy tính phải mò mẫm tính toán rất công phu mới dựng được hình ảnh.

Chụp ảnh trong cơ thể và chụp ảnh xuyên tường có những yêu cầu, hoàn cảnh, mục đích rất khác nhau, song có thể học tập lẫn nhau các thuật toán xử lý số liệu, dựng hình. Cách dùng sóng điện từ băng rộng để chụp ảnh xuyên tường cũng đang được nghiên cứu để chuyển sang áp dụng cho việc chụp ảnh bên trong cơ thể.



Hình 3. Ảnh ba chiều hiện lên ở màn hình

CHÚNG TA CHỈ LÀ MỘT GIỐNG KHỈ TIẾN HÓA TRÊN MỘT HÀNH TINH NHỎ BÉ CỦA MỘT NGÔI SAO RẤT BÌNH THƯỜNG. NHƯNG CHÚNG TA CÓ THỂ HIỂU ĐƯỢC VŨ TRỤ. ĐIỀU ĐÓ LÀM CHO CHÚNG TA TRỞ NÊN RẤT ĐẶC BIỆT.
 "We are just an advanced breed of monkeys on a minor planet of a very average star. But we can understand the Universe. That makes us something very special."

Stephen Hawking



CLB Vật lý và Tuổi trẻ xin chào tất cả các bạn!

CÂU HỎI KỲ NÀY

Dùng một nam châm (tốt nhất là nam châm hình móng ngựa) làm thế nào để xác định được dòng điện qua một bóng đèn là một chiều hay xoay chiều?

Giới thiệu sách hay

SỰ KÌ DIỆU CỦA CÁC LỰC TRONG VẬT LÝ

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

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

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

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

Những cuốn sách cùng phát hành:



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



Sách có bán tại website: www.longminh.com.vn, các nhà sách và siêu thị trên toàn quốc như: Fahasha, Phương Nam,... nhà sách Long Minh (118B1 Thành Công, Hà Nội - 092. 684. 6464).

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