

VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

HỘI VẬT LÝ VIỆT NAM

NĂM THỨ CHÍN

SỐ 92

• TẠP CHÍ RA HÀNG THÁNG

THÁNG 4 - 2011

www.VNMATH.com

*Các bài toán về
khí cầu*

ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG SỐ 4

Tổng biên tập :

PHẠM VĂN THIẾU

Thư ký Tòa soạn :

ĐOÀN NGỌC CẦN

BAN BIÊN TẬP :

Hà Huy Bằng,

Đoàn Ngọc Cần,

Tô Bá Hạ,

Lê Như Hùng,

Bùi Thế Hưng,

Nguyễn Thế Khôi,

Hoàng Xuân Nguyên,

Nguyễn Văn Phán,

Nguyễn Xuân Quang, (Phó trưởng ban)

Đoàn Văn Ro,

Phạm Văn Thiếu (Trưởng ban),

Chu Đình Thủy,

Vũ Đình Túy.

TRỊ SỰ & PHÁT HÀNH

Lê Thị Phương Dung, Trịnh Tiến Bình,

Đào Thị Thu Hằng

Địa chỉ liên lạc và đặt mua báo

TOÀ SOẠN VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

10 - Đào Tấn (46 Nguyễn Văn Ngọc),

Thủ Lệ, Q. Ba Đình, Hà Nội

Tel : (04) 37 669 209

Email : 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 KHCN và DV (CENTEC), Hội Vật lý TP. HCM, 40 Đồng Khởi, Q.1, TP. HCM.

ĐT : (08) 38292954

Email : detec@hcm.fpt.vn

GIÁ : 8300 Đ

TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤPTr3

CÁC BÀI TOÁN VỀ KHÍ CẦU

ĐỀ RA KỲ NÀYTr5

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 TRƯỚCTr7

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 THITr13

ĐỀ THI TUYỂN SINH TRUNG HỌC THÀNH PHỐ TRÙNG KHÁNH (TRUNG QUỐC)

GIÚP BẠN ÔN TẬPTr15

ÔN TẬP VẬT LÝ LỚP 10 VÀ LỚP 11

GIÚP BẠN ÔN THI ĐẠI HỌCTr19

ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG SỐ 4

VẬT LÝ & ĐỜI SỐNGTr26 & Bìa 3, 4

TOUCH SCREEN

CÂU LẠC BỘ VL&TTBìa 4

Ảnh bìa 1 : Cây táo Newton ở vườn thực vật ĐH Tokyo





TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP

CÁC BÀI TOÁN VỀ KHÍ CẦU

Trong thời đại của máy bay, tên lửa ngày hôm nay, mà đối với chúng, độ cao nào trên mặt đất cũng có thể đạt được, thì các khí cầu công kênh, có độ tin cậy kém và không điều khiển được tưởng đã đi vào dĩ vãng, mặc dù đã có thời nó cho phép con người nâng được mình lên không trung. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, các khí cầu vẫn còn được sử dụng và tỏ ra rất thuận tiện, như trong huấn luyện nhảy dù và giúp các nhà khí tượng đo áp suất, nhiệt độ và các dòng không khí ở những độ cao khác nhau trong khí quyển.

Đôi khi các bài toán về khí cầu cũng được ra trong các kỳ thi học sinh giỏi quốc gia cũng như quốc tế. Thường thì các bài toán này được phân chia thành hai loại:

1) Các bài toán tìm mối liên hệ giữa kích thước, lượng khí và lực nâng tác dụng lên khí cầu ở bề mặt Trái Đất;

2) Các bài toán xác định độ cao cực đại mà khí cầu đạt được; đồng thời cho một mô hình nào đó của khí quyển mà cụ thể là quy luật biến thiên của áp suất và nhiệt độ theo chiều cao.

Về bản chất, cả hai loại bài toán này đều là tĩnh học. Để giải chúng cần biết vận dụng phương trình trạng thái của các chất khí và tìm điều kiện cân bằng của khí cầu, mà trên đó có hai lực tác dụng, đó là lực hấp dẫn của Trái Đất và lực đẩy của không khí bao quanh khí cầu (cũng tức là lực đẩy Ac-si-mét). Nếu lực đẩy này lớn hơn trọng lực của khí cầu (hiệu hai lực này chính là lực nâng) thì khí cầu sẽ bay lên cao. Nhưng trong quá trình bay lên trên, mật độ (khối lượng riêng) của không khí giảm dần, do đó cả lực đẩy cũng giảm dần theo định luật Ac-si-mét: $F_A = \rho g V$

trong đó ρ là mật độ không khí, V là thể tích của khí cầu. ở một độ cao nào đó, lực đẩy sẽ bằng trọng lực của khí cầu và đó sẽ là độ cao cực đại mà khí cầu nâng lên được (vì độ cao này là không lớn nên có thể xem gia tốc trọng trường g là không đổi).

Dưới đây ta sẽ xét một số bài tập cụ thể.

Bài toán 1. Vỏ hình cầu của một khí cầu được làm từ vật liệu có khối lượng tính trên một mét vuông là $b = 1 \text{ kg/m}^2$. Khí cầu chứa đầy khí hêli ở áp suất tiêu chuẩn. Hỏi với bán kính nhỏ nhất bằng bao nhiêu thì khí cầu sẽ tự nâng lên? Biết rằng nhiệt độ của khí hêli và nhiệt độ của không khí là bằng nhau và bằng 0°C , khối lượng mol của không khí và của hêli lần lượt là 29 kg/mol và 4 kg/mol .

Giải. Khi tăng bán kính khí cầu, lực đẩy sẽ tăng tỷ lệ với lập phương bán kính còn trọng lượng của vỏ tỷ lệ với bình phương bán kính. Do đó, lực đẩy sẽ tăng nhanh hơn và bắt

đầu từ một giá trị nào đó của bán kính sẽ lớn hơn trọng lượng của vỏ. Khi đó

$$\rho_{kk} g \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = b g \cdot 4 \pi r^2 + \rho_{He} g \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\text{Từ đây suy ra } r = \frac{b}{\rho_{kk} - \rho_{He}}$$

Ta có thể tìm được mật độ không khí ρ_{kk} và mật độ hêli ρ_{He} nhờ phương trình Mendeleev – Clapeyron $\left(pV = \frac{m}{\mu} RT \right)$: $\rho_{kk} = \frac{m}{V} = \frac{p\mu_{kk}}{RT}$ và $\rho_{He} = \frac{p\mu_{He}}{RT}$

$$\text{Từ đó tính được } \rho_{kk} - \rho_{He} = \frac{p}{RT} (\mu_{kk} - \mu_{He})$$

$$\text{Cuối cùng, ta nhận được } r = \frac{3bRT}{p(\mu_{kk} - \mu_{He})} = 2,8 \text{ m}$$

Bài toán 2. Thể tích của một khí cầu là $V = 230 \text{ m}^3$, khối lượng vỏ của nó là $M = 145 \text{ kg}$. Khí cầu chứa đầy không khí nóng ở áp suất khí quyển tiêu chuẩn. Hỏi không khí trong khí cầu cần có nhiệt độ bằng bao nhiêu để nó bắt đầu bay lên? Cho biết nhiệt độ của không khí bên ngoài là $t_0 = 0^\circ\text{C}$.

Giải. Khi không khí được đốt nóng, mật độ của nó giảm, vì $\rho = \frac{p\mu}{RT}$. Khí cầu bắt đầu bay lên nếu $\rho_0 g V \geq Mg + \rho g V$

(với ρ_0 là mật độ của không khí bên ngoài). Thay các biểu thức của mật độ không khí trong khí cầu và ở bên ngoài vào

$$\text{bất đẳng thức đó, ta được } \frac{pV\mu}{R} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \geq M$$

$$\text{Từ đó suy ra } 1 - \frac{T_0}{T_{\min}} = \frac{MRT_0}{\mu p V} \approx 0,5$$

$$\text{Cuối cùng, ta có: } T_{\min} \approx 2T_0 = 546 \text{ K} = 273^\circ\text{C}$$

Bài toán 3. Để giữ một khí cầu thám không có khối lượng $M = 20 \text{ kg}$ ở mặt đất cần phải dùng một lực $F = 1000 \text{ N}$. Khí cầu này được nâng lên tới độ cao sao cho thể tích của nó tăng lên gấp đôi. Biết nhiệt độ của không khí được đo ở độ cao đó là $t = -43^\circ\text{C}$. Hãy tính áp suất của không khí ở độ cao đó, biết rằng ở mặt đất áp suất không khí bằng $p_0 = 754 \text{ mmHg}$ và nhiệt độ của nó bằng $t_0 = +17^\circ\text{C}$.

Giải. Từ điều kiện cân bằng của khí cầu ở mặt đất, ta có:

$$F = \rho_0 g V - Mg \quad (1) \text{ trong đó } V \text{ là thể tích của khí cầu và } \rho_0 = \frac{\mu p_0}{RT_0} \text{ là mật độ của không khí đều ở mặt đất. Đồng thời}$$

khối lượng M của khí cầu đã bao gồm cả khối lượng của vỏ, của các thiết bị và của khí bên trong khí cầu. Theo điều kiện để bài, khi khí cầu bay lên cao thì thể tích của nó tăng lên. Do đó, vỏ của khí cầu phải mềm và kín. Sở dĩ thể tích của khí cầu tăng là bởi vì áp suất khí bên trong phải bằng áp suất của không khí bên ngoài, mà áp suất không khí bên ngoài thì lại giảm theo độ cao. Nếu vỏ khí cầu là kín thì khối lượng tổng cộng của nó là không thay đổi khi bay lên cao và độ cao cực đại là khi cầu đạt tới được xác định từ điều kiện: $\rho g \cdot 2V = Mg$ (2)

Trong đó $\rho = \frac{\mu p}{RT}$. Giải hệ phương trình (1) và (2), ta được:

$$p = p_0 \frac{T}{2T_0(1 + F/Mg)} \approx 79 \text{ mmHg}$$

Bài toán 4. Một khí cầu thám không chứa đầy khí hydro có vỏ kín và thể tích không đổi $V = 50 \text{ m}^3$. Khối lượng khí cầu kể cả khí hydro bằng $M = 5 \text{ kg}$. Hãy xác định xem khí cầu có thể bay lên tới độ cao cực đại nào, nếu biết rằng cứ lên cao mỗi $h = 5 \text{ km}$ thì áp suất khí quyển giảm 2 lần. Cho nhiệt độ ở tầng bình lưu bằng $t = -60^\circ \text{C}$, khối lượng mol của không khí là 29 kg/mol và áp suất không khí ở mặt đất là $p_0 = 1 \text{ atm}$.

Giải. Tại độ cao cực đại, lực đẩy bằng trọng lượng của khí cầu $Mg = \rho g V$. Biểu diễn mật độ của không khí bên ngoài khí cầu theo áp suất và nhiệt độ, ta có $M = \frac{\mu p}{RT} V$

Do đó, áp suất của không khí bên ngoài ở độ cao cực đại của khí cầu là $p = \frac{M}{\mu} \frac{RT}{V} \approx 6,12 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$

Như vậy ta thấy áp suất p giảm $p/p_0 \approx 16$ lần so với áp suất p_0 ở bề mặt Trái Đất. Từ đề bài ta biết rằng cứ lên cao mỗi 5 km thì áp suất giảm 2 lần, tức là $\frac{p_0}{p} = 2^{H/h}$. Trong đó H

là độ cao cực đại mà khí cầu đạt tới. Trong trường hợp đang xét $2^{H/h} = 16 = 2^4$. Từ đó suy ra $H = 4h = 20 \text{ km}$.

Bài toán 5. Một khí cầu có vỏ không giãn, có thể tích $V = 75 \text{ m}^3$. Khối lượng vỏ $m = 7 \text{ kg}$ và khí cầu chứa đầy khí hydro. ở phần đáy của khí cầu có một lỗ nhỏ. Hỏi khí cầu có thể bay lên tới độ cao cực đại là bao nhiêu, nếu biết rằng cứ lên cao mỗi $h = 5 \text{ km}$ thì áp suất khí quyển giảm 2 lần. Cho nhiệt độ ở tầng bình lưu bằng $t = -60^\circ \text{C}$, nhiệt độ của khí hydro bằng nhiệt độ của không khí bên ngoài và áp suất không khí ở mặt đất là $p_0 = 1 \text{ atm}$.

Giải. Bài toán này khác bài toán trước ở chỗ vỏ của khí cầu không kín, mà có một lỗ. Do vậy, trong suốt quá trình khí cầu bay lên, áp suất của khí trong khí cầu luôn bằng áp suất của không khí bên ngoài và khí hydro bị rò ra ngoài qua lỗ. Chúng ta giả thiết rằng quá trình khí cầu bay lên diễn ra đủ nhanh để bỏ qua sự khuếch tán của không khí

bên ngoài vào bên trong khí cầu. Khi đó, điều kiện cân bằng của khí cầu ở độ cao cực đại là

$$mg + \rho_{H_2} g V = \rho_{kk} g V.$$

Mật độ của khí hydro và mật độ không khí có thể tìm được từ phương trình Mendeleev – Clapeyron $\rho_{H_2} = \frac{\mu_{H_2} p}{RT}$ và

$$\rho_{kk} = \frac{\mu_{kk} p}{RT}. \text{ Từ đây ta tính được áp suất ở độ cao cực đại của}$$

$$\text{khí cầu là: } p = \frac{mRT}{(\mu_{kk} - \mu_{H_2}) V} \approx 6,12 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$$

Vì tỷ số $p_0 / p = 16$ nên độ cao cực đại $H = 20 \text{ km}$ (xem lời giải Bài toán 4).

Như vậy, độ cao cực đại của khí cầu trong bài toán này đúng bằng độ cao cực đại tính được trong Bài toán 4 cho khí cầu kín. Tuy nhiên, không nên quên rằng chúng ta đã xét hai khí cầu khác nhau, có thể tích và khối lượng khác nhau. Vậy nếu như hai khí cầu hoàn toàn giống nhau và chỉ khác nhau ở chỗ một khí cầu là kín còn khí cầu kia có một lỗ thì trong trường hợp đó khí cầu nào sẽ bay lên được cao hơn?

Lực đẩy Acsimét sẽ là như nhau đối với cả hai khí cầu vì thể tích của chúng là như nhau. Nếu khối lượng ban đầu của hai quả cầu là như nhau thì khi bay lên, khí cầu có lỗ thủng sẽ nhẹ hơn, vì một phần khí trong khí cầu sẽ đi ra ngoài. Do đó, quả cầu có lỗ thủng có thể sẽ bay được lên cao hơn.

Thường thì người lần đầu tiên suy nghĩ về câu hỏi này sẽ cảm thấy kết quả trên là hơi lạ. Vì người ta thường đặt câu hỏi: "Nói chung thì làm thế nào mà đối với khí cầu có lỗ thủng lại có thể có lực nâng được, bởi vì bên dưới, ở chỗ có lỗ, không khí bên ngoài và khí trong khí cầu có áp suất bằng nhau?"

Bây giờ ta hãy xét điểm trên cùng của khí cầu. Nếu ở điểm bên dưới áp suất của không khí bên ngoài và khí ở bên trong là bằng nhau và bằng p_0 , thì ở điểm cao nhất áp suất của không khí $p_1 = p_0 - \rho_{kk} gh$, còn áp suất của khí trong khí cầu là $p_2 = p_0 - \rho_k gh$ (với h là độ cao của khí cầu).

Nếu $\rho_k < \rho_{kk}$ thì $p_2 < p_1$, và do đó, ở bên dưới vỏ khí cầu sẽ chịu tác dụng một lực lớn hơn ở phía trên, nhờ vậy mà có lực nâng. Dễ dàng chứng minh rằng (bạn có thể tự làm điều đó với các vật có hình dạng đủ đơn giản) chính sự khác biệt về áp suất đó đã cho lực đẩy được xác định bởi định luật Acsimét. Sự thắc mắc thường xuất hiện là bởi vì rằng khi tính toán mật độ của khí trong khí cầu ta thường coi áp suất của khí này ở mọi chỗ đều như nhau. Không nên quên rằng đó chỉ là gần đúng. Nếu chúng ta xác định chính đại lượng $p_2 = p_0 - \rho_k gh$ thì vì do h là nhỏ (chỉ khoảng vài ba mét) nên $p_0 \gg \rho_k gh$ và chúng ta có thể coi $p_2 \approx p_0$. Còn nếu chúng ta quan tâm tới hiệu $p_2 - p_1 = \rho_{kk} gh - \rho_k gh$

thì cả hai số hạng ở đây đều có cỡ như nhau và cần phải tính đến cả hai số hạng đó. Nhân tiện nói thêm rằng việc

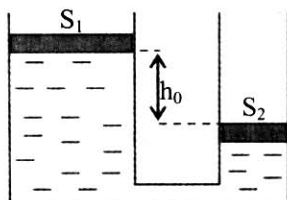
(Xem tiếp trang 19) ➡



ĐỀ RA KỶ NÀY

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/92. Một bình thông nhau có hai nhánh chứa nước. Trên mặt nước là các pit tông có tiết diện S_1 và S_2 có khối lượng khác nhau nên mức nước chênh lệch nhau là h_0 (hình vẽ). Đổ dầu lên trên pit tông S_1 để mức nước hai nhánh ngang nhau. Hỏi nếu đổ lượng dầu nói trên lên pit tông S_2 thì mức nước hai nhánh chênh nhau là bao nhiêu?

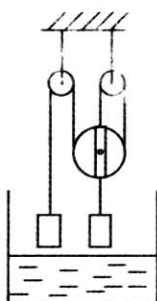


CS2/92. Hai vật đặc có cùng thể tích được làm bằng các chất khác nhau được treo vào hệ gồm 3 ròng rọc được bố trí như hình vẽ. Vật bên trái có khối lượng $m = 1,35kg$, còn vật bên phải được làm bằng nhôm có khối lượng riêng là $D_1 = 2700kg/m^3$. Hệ này cân bằng ngoài không khí.

a) Có hiện tượng gì xảy ra nếu ta nhúng cả hai vật trên vào dầu có khối lượng riêng $D = 800kg/m^3$.

b) Có hiện tượng gì xảy ra nếu ta nhúng cả hai vật trên vào nước có khối lượng riêng là $D_0 = 1000kg/m^3$. Người ta cắt bớt một phần của một vật rồi ghép phần đó vào vật bên kia sao cho hệ vẫn cân bằng và các vật ngập hoàn toàn trong nước (thể tích phần ghép cũng ngập hoàn toàn trong nước). Vật bị cắt là vật nào, phần bị cắt có thể tích là bao nhiêu?

Giả sử dây đủ dài, các ròng rọc có khối lượng không đáng kể và bỏ qua ma sát giữa sợi dây và các ròng rọc.



Bùi Văn Học (Gv. Trường THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc)

CS3/92. Trong một bình chứa nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^\circ C$ người ta đặt một chiếc may so điện để đun nước. Khi vừa mới bắt đầu đun, nước trong bình nóng lên với tốc độ $\mu_1 = 0,03^\circ C / \text{phút}$. Tuy nhiên, theo thời gian đun, tốc độ đun nóng giảm dần và nước đun nóng chỉ tới nhiệt độ $t_2 = 80^\circ C$. Ngưng đun, nước trong bình bắt đầu nguội đi với tốc độ $\mu_2 = -0,04^\circ C / \text{phút}$. Tìm nhiệt độ của môi trường. Coi rằng nhiệt lượng toả ra môi trường (hoặc nhận từ môi trường) tỷ lệ với hiệu nhiệt độ giữa vật và môi trường. Coi công suất của mayso điện không đổi.

CS4/92. Một máy phát điện có công suất $P = 1500KW$ đặt tại địa điểm A và cung cấp điện cho địa điểm B. Công suất hao phí trên dây tải điện từ A đến B là 4%. Điện trở của dây tải là 24Ω . Dây tải điện làm bằng đồng và có khối

lượng 5,28 tấn. Đồng có khối lượng riêng là $D = 8,9g/cm^3$ và điện trở suất là $\rho = 1,6.10^{-8}\Omega m$.

a) Tính khoảng cách giữa hai địa điểm A và B và đường kính của dây tải điện.

b) Tính hiệu điện thế giữa hai đầu dây tải điện tại A.

c) Dòng điện ở B được hạ thế xuống 200V bằng máy hạ thế. Tính tỷ số số vòng giữa cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của máy hạ thế.

CS5/92. Một nguồn sáng điểm đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự bằng 8cm, cách thấu kính 12cm. Thấu kính dịch chuyển theo phương vuông góc với trục chính của thấu kính với vận tốc $v_1 = 1cm/s$. Hỏi ảnh của nguồn sáng dịch chuyển với vận tốc v_2 là bao nhiêu nếu nguồn sáng giữ cố định.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/92. Một viên bi treo trên một sợi dây dài l , được kéo lệch tới vị trí nằm ngang của sợi dây rồi buông ra không vận tốc ban đầu. Lực căng cực đại mà sợi dây chịu được đúng bằng trọng lượng của viên bi. Hỏi điểm treo cần phải ở độ cao bao nhiêu so với nền nhà để thời gian chuyển động của viên bi theo đường parabol sau khi dây đứt đúng bằng thời gian rơi của nó sau khi cắt dây ở vị trí thẳng đứng ban đầu?

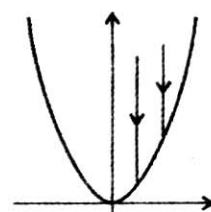
TH2/92. Trên mặt bàn nằm ngang có một vật đứng yên, khối lượng m , được gắn với hai lò xo mắc nối tiếp với nhau. Độ cứng của hai lò xo là k_1 và k_2 (xem hình vẽ). Hãy xác định công nhỏ nhất cần phải thực hiện để làm cho vật chuyển động, khi đặt một lực vào đầu phải của lò xo thứ hai. Biết rằng hệ số ma sát của vật và mặt phẳng ngang là μ và ta chỉ xét chuyển động tịnh tiến của vật.



TH3/92. Một lượng khí lý tưởng có hệ số đoạn nhiệt γ thực hiện một quá trình biến đổi sao cho nhiệt dung của khí phụ thuộc vào nhiệt độ theo công thức $C = \alpha / T$ (trong đó α là hằng số). Tìm phương trình biểu diễn quan hệ giữa áp suất p và thể tích V .

TH4/92. Tìm điện dung của một tụ điện cầu, bán kính các bản cực là R_1 và R_2 ($R_2 > R_1$) biết rằng giữa hai bản chứa điện môi với hằng số điện môi phụ thuộc vào bán kính theo công thức $\epsilon = a/r$ với a là hằng số.

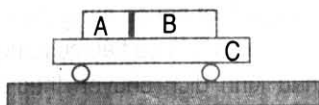
TH5/92. Một gương parabol (xem hình vẽ) tạo ra bằng cách cho parabol $y = \beta x^2$ quay xung quanh trục Oy của nó (β là số cho trước). Người ta chiếu tới gương hai tia sáng song song với trục Oy. Biết



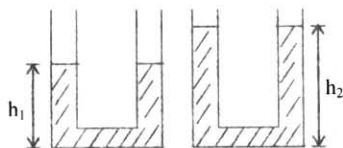
rằng hai tia lần lượt cách trục này một khoảng là l và $2l$. Hỏi sau khi phản xạ tia nào cắt trục Oy ở gần gốc O hơn? Tìm khoảng cách từ giao điểm của tia đó với trục Oy đến gốc tọa độ.

DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

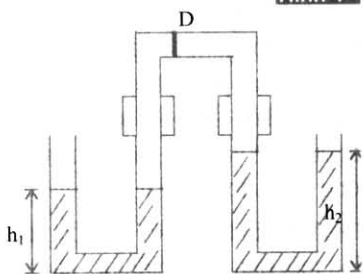
L1/92. Tỷ số khối lượng của hai vật A, B và xe C là 1:2:3. A, B đặt trên sàn xe C như hình vẽ. Giữa A, B có đặt một lượng thuốc nổ. Ban đầu, xe đứng yên trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Tại thời điểm $t = 0$, thuốc nổ phát nổ. A, B chuyển động về hai phía và dừng lại so với xe C sau những khoảng thời gian tương ứng là t_A và t_B . Biết hệ số ma sát trượt giữa A, B với C bằng nhau. Tìm tỷ số t_A / t_B .



L2/92. Có 2 ống hình chữ U như nhau, tiết diện S , đựng cùng một loại chất lỏng có khối lượng riêng là ρ . Độ cao cột chất lỏng ở ống U_1 là h_1 và ống U_2 là h_2 . Nối hai ống chứa chất lỏng bằng một ống dẫn có tiết diện S như hình vẽ. Trong ống dẫn có một pit tòng D ở vị trí chia đều phần không khí giữa mặt thoáng của chất lỏng ở 2 ống, độ dài mỗi phần là L_0 . Ban đầu, áp suất không khí trong ống dẫn bằng áp suất khí quyển p_0 . Lực ma sát lớn nhất giữa pit tòng và thành ống là F . Đổ thêm một lượng chất lỏng vào miệng hở của ống U_1 . Sau khi cân bằng, chiều cao nhánh trái của ống U_2 là h_3 .



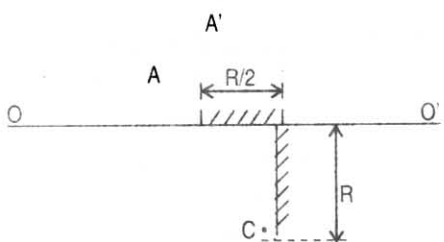
Hình 1



Hình 2

Tính thể tích chất lỏng đổ thêm vào. Cho rằng nhiệt độ của khí trong ống dẫn không đổi.

L3/92. Biết trục quang học của thấu kính L là OO' , A' là ảnh qua L của nguồn sáng điểm A. Kích thước và vị trí hai gương phẳng đặt vuông góc với nhau như hình vẽ.



1) Hãy nói cách xác định vị trí thấu kính và tiêu điểm thấu

kinh, biết đường kính thấu kính là $2R$.

2) Nếu vật đặt tại điểm C thì qua hệ quang học trên có mấy ảnh thực, mấy ảnh ảo? Hãy vẽ cách tạo ảnh của C.

DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/92. Cho dãy số (x_n) xác định bởi

$$x_1 = a \neq -1; x_{n+1} = x_n^2 + x_n$$

với mọi $n \geq 1$. Ký hiệu S_n và P_n là tổng và tích của n số đầu tiên của dãy (y_n) xác định bởi công thức $y_n = \frac{1}{1+x_n}$.

Chứng minh rằng: $aS_n + P_n = 1, \forall n$

T2/92. Tìm nghiệm của hệ phương trình:

$$\begin{cases} x^4 + y^2 - xy^3 - \frac{9}{8}x = 0 \\ y^4 + x^2 - yx^3 - \frac{9}{8}y = 0 \end{cases}$$

T3/92. Gọi O và H tương ứng là tâm đường tròn ngoại tiếp và trực tâm của tam giác không vuông ABC . Hãy xác định hình dạng tam giác ABC biết rằng tam giác AOH là tam giác cân. Trong các trường hợp đó xác định tam giác ABC sao cho các cạnh của nó đều là số nguyên?

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC (Tiếp theo trang 13)

$$(\vec{A} + \vec{B} + \vec{C})^2 + (\vec{B} + \vec{C} + \vec{D})^2 + (\vec{C} + \vec{D} + \vec{E})^2$$

$$\leq 2(\vec{A}^2 + \vec{B}^2 + \vec{C}^2 + \vec{D}^2 + \vec{E}^2 + \vec{F}^2)$$

Thay $\vec{F} = -(\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} + \vec{E})$, bất đẳng thức trên trở thành:

$$(\vec{A} + \vec{B} + \vec{D} + \vec{E})^2 + (\vec{A} + \vec{C} + \vec{E})^2 + (\vec{A} + \vec{D})^2 + (\vec{B} + \vec{E})^2 \geq 0$$

Dấu "=" xảy ra khi và chỉ khi Hay ABCDEF là lục giác đều.

Các bạn có lời giải đúng: Trần Trí Dũng, lớp 10A1, THPT Đồng Thụy Anh, Thái Bình.

CÓ THỂ BẠN CHUA BIẾT (Tiếp theo trang 25)

Chúng minh bài toán này tương đương với việc chứng minh hình chiếu của CA và CB lên phương tiếp tuyến của thanh cung hình bán nguyệt, là bằng nhau hay là $CM = CN$. Thật vậy, ta có OC vuông góc với MN (do MN là tiếp tuyến của đường tròn); AM và BN cùng vuông góc với MN do đó $OC \parallel AM \parallel BN$. Mà O là trung điểm của AB nên C là trung điểm của MN (đpcm)

Giờ ta quan tâm đến việc dùng kết quả của bài toán này chứng minh định lý Pythagore như thế nào?

(Xem tiếp kỳ sau)



GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/89. Do sơ suất nên để ra có sai sót, nay xin sửa lại như sau:

Một hỗn hợp gồm n chất có khối lượng riêng lần lượt là $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$. Hãy tính khối lượng riêng của hỗn hợp đó trong hai trường hợp sau:

a. Tỷ lệ giữa thể tích của mỗi chất so với thể tích của hỗn hợp đó lần lượt là $k_1, k_2, \dots, k_n$

b. Tỷ lệ giữa khối lượng của mỗi chất so với khối lượng của hỗn hợp đó lần lượt là $q_1, q_2, \dots, q_n$

c. Trong mỗi trường hợp hãy chứng minh rằng :

$D_{\min} < D_{\text{hỗn hợp}} < D_{\max}$ với $D_{\min}$ và $D_{\max}$ là giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của khối lượng riêng các chất thành phần.

Giải. a) Thể tích của hỗn hợp là V_0 .

Khối lượng của chất D_1 là $D_1 V_1 = D_1 \cdot k_1 V_0 \dots$ Khối lượng của chất D_n là $D_n V_n = D_n \cdot k_n V_0$. Vậy khối lượng của hỗn hợp là:

$$m_0 = V_0 (D_1 k_1 + D_2 k_2 + \dots + D_n k_n)$$

Do đó khối lượng riêng của hỗn hợp là:

$$D_{hh} = \frac{m_0}{V_0} = \frac{V_0 (D_1 k_1 + D_2 k_2 + \dots + D_n k_n)}{V_0}$$

Vậy $D_{hh} = D_1 k_1 + D_2 k_2 + \dots + D_n k_n$

b. Gọi khối lượng của hỗn hợp là m_0

Khối lượng của chất D_1 là $m_1 = q_1 m_0$. Do đó thể tích của

chất D_1 là $V_1 = \frac{m_1}{D_1} = \frac{q_1 m_0}{D_1}$. Tương tự, thể tích của chất

D_2 là $\frac{q_2 m_0}{D_2}, \dots$, Vì chất lỏng không chịu nén nên thể tích

của hỗn hợp là: $V_0 = \frac{q_1 m_0}{D_1} + \frac{q_2 m_0}{D_2} + \dots + \frac{q_n m_0}{D_n}$

Khối lượng riêng của hỗn hợp này là:

$$D_{hh} = \frac{m_0}{V_0} = m_0 : \left(\frac{q_1 m_0}{D_1} + \frac{q_2 m_0}{D_2} + \dots + \frac{q_n m_0}{D_n} \right)$$

Vậy $D_{hh} = \frac{1}{\left(\frac{q_1}{D_1} + \frac{q_2}{D_2} + \dots + \frac{q_n}{D_n} \right)}$

C.Theo bài ra ở trường hợp a) thì $\frac{V_1}{V_0} = k_1 \rightarrow V_1 = k_1 V_0$;

$V_2 = k_2 V_0, \dots, V_n = k_n V_0$;

Vì chất lỏng không chịu nén nên :

$$V_0 = V_1 + V_2 + \dots + V_n = (k_1 + k_2 + \dots + k_n) V_0$$

Suy ra $(k_1 + k_2 + \dots + k_n) = 1$

Chúng minh tương tự ta có $(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = 1$

Trường hợp a: $D_{hh} = D_1 k_1 + D_2 k_2 + \dots + D_n k_n$

Giả sử D_1 là $D_{\min}$ là D_n là $D_{\max}$ thì

$$D_1 (k_1 + k_2 + \dots + k_n) < D_{hh} < D_n (k_1 + k_2 + \dots + k_n)$$

Suy ra $D_1 \cdot 1 < D_{hh} < D_n \cdot 1$ hay $D_{\min} < D_{hh} < D_{\max}$

Trường hợp (b) cũng chứng minh tương tự

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Hải Hậu 9C, Cao Ngọc Thái 9D, THCS Cao Xuân Huy, Diễn Châu, Lê Xuân Bảo 9C, THCS Đặng Chánh Kỳ, Nam Đàn, Đậu Phi Yến 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Quỳnh Lưu, Nguyễn Hoài Nam 9C, THCS Tổ Quang Phiệt, Thanh Chương, **Ngệ An**; Nguyễn Trung Hiếu 9G, Trương Cao Sơn 9H, THCS Trần Mai Ninh, **Thanh Hóa**; Hà Hoàng Anh 9A4, THCS Nguyễn Đức Cảnh, Thái Thụy, **Thái Bình**; Vũ Thanh Hiếu, Lê Sơn Hưng, Nguyễn Văn Tiến, Cao Thế Khanh, Nguyễn Hồng Nhung, Đặng Anh Tú, Nguyễn Văn Tân, Lê Quang Duy 9C, THCS Vĩnh Tường, Nguyễn Văn Tiến 9A, THCS Lập Thạch, **Vĩnh Phúc**.

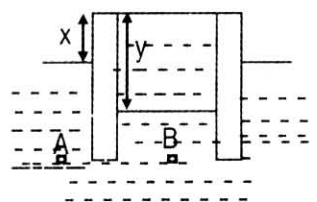
CS2/89. Một chiếc ống gỗ có dạng hình trụ rỗng thẳng hai đầu cao 15cm, bán kính trong bằng 6cm. Ống không thấm nước và xăng. Thả ống xuống nước, ống nổi thẳng đứng. Lượng xăng lớn nhất mà người ta đổ được vào ống là 1kg. Tìm khối lượng riêng của chất gỗ làm ống. Biết khối lượng riêng của nước và xăng lần lượt là $D_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$ và $D_1 = 750 \text{ kg/m}^3$.

Giải. Gọi khối lượng riêng của gỗ làm ống là D bán kính trong và bán kính ngoài của ống là R_1 và R_2 , độ cao của ống là h . Khi thả ống xuống nước ống nổi. Gọi chiều cao phần nổi là x . Khi ống đứng cân bằng, lực đẩy Acsimét bằng trọng lượng ống ta có:

$$\pi (R_2^2 - R_1^2) (h - x) \cdot 10 D_0 = \pi (R_2^2 - R_1^2) h \cdot 10 D$$

$$\text{Suy ra } x = h \left(1 - \frac{D}{D_0} \right) \quad (1)$$

Trường hợp 1: Khi đổ xăng vào ống nước bị đẩy ra khỏi ống. Giả sử lượng xăng đổ vào đầy ống có chiều cao là y (hình vẽ 1)



Hình 1

Áp suất tại hai điểm A và B trong nước ở cùng độ cao nên bằng nhau.

$$p_A = p_B \rightarrow (h - x) 10 D_0 = y \cdot 10 D_1 + (h - y) 10 D_0$$

$$\rightarrow y = x \left(\frac{D_0}{D_0 - D_1} \right) \quad (2)$$

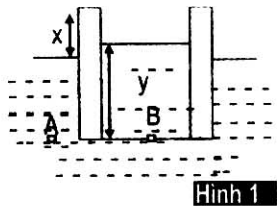
Theo đề bài, khối lượng xăng đổ vào là:

$$m = \pi R_1^2 \cdot y \cdot D_1 \rightarrow y = \frac{m}{\pi R_1^2 D_1} \quad (3)$$

Từ các phương trình (1), (2) và (3) ta tìm được khối lượng riêng của gỗ là: $D = \frac{h(D_0 \pi R_1^2 D_1 - m(D_0 - D_1))}{\pi h_1 R_1^2 D_1}$

Thay số ta được $D \approx 803,3 \text{ kg/m}^3$

Trường hợp 2: Khi đổ xăng vào ống nước bị đẩy ra khỏi ống. Giả sử lượng xăng đổ vào đầy ống có chiều cao là y (hình vẽ 2). Áp suất tại hai điểm A và B trong nước ở cùng độ cao nên



bằng nhau. $p_A = p_B \rightarrow (h-x)10D_0 = y \cdot 10D_1$

$$\rightarrow y = (h-x) \frac{D_0}{D_1} \quad (2') \text{ Theo đề bài, khối lượng xăng đổ vào}$$

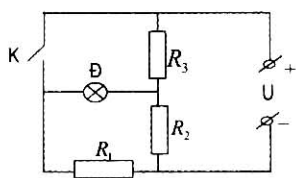
là: $m = \pi R_1^2 \cdot y \cdot D_1 \rightarrow y = \frac{m}{\pi R_1^2 D_1} \quad (3')$ Từ các phương trình

(1), (2') và (3') ta tìm được khối lượng riêng của gỗ là:

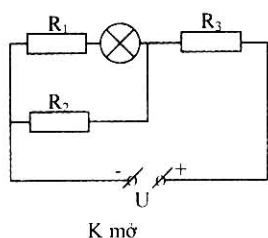
$$D = \frac{m}{\pi h R_1^2} \text{ Thay số ta được } D \approx 589,8 \text{ kg/m}^3$$

Các bạn có lời giải đúng: Cao Ngọc Thái 9D, THCS Cao Xuân Huy, Diên Châu, Nguyễn Quốc Cường 9A, Vũ Bảo Trung 9A, Nguyễn Đình Thắng 9C, Hồ Sỹ Phúc 9C, THCS Hồ Xuân Hương, Quỳnh Lưu, Nghệ An; Bùi Thanh Sang 9A, THCS Thượng Nòng, Nguyễn Đức Toàn 9B, THCS Văn Lương, Tam Nông, Phú Thọ; Lê Quang Duy 9C, THCS Vinh Tường, Nguyễn Thị Thu Hương, Nguyễn Văn Tiến 9A, THCS Lập Thạch, Vĩnh Phúc. Trương Cao Sơn 9H, THCS Trần Mai Ninh, Thanh Hóa.

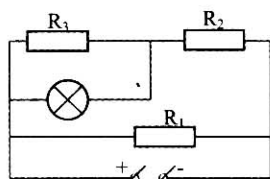
CS3/89. Cho mạch điện như hình vẽ. $R_1 = R_2 = 90\Omega$, $R_3 = 180\Omega$. Khi khóa K mở hoặc đóng thì đèn Đ đều sáng bình thường. Tìm hiệu điện thế định mức của đèn Đ.



Giải. Ta vẽ lại mạch điện trong hai trường hợp:



K mở



K đóng

Gọi điện trở của đèn là R

$$\text{Khi K mở: } U_D = \frac{U}{R_3 + \frac{(R_1 + R_2)R_2}{R_1 + R_2 + R}} \cdot \frac{R_2 \cdot R}{R_1 + R_2 + R}$$

$$\text{Rút gọn rồi thay số ta có: } U_D = \frac{36R}{R + 150} \quad (1)$$

$$\text{Khi K đóng } U_D = \frac{U}{\frac{R_3 R}{R_3 + R} + R_2} \cdot \frac{R_3 R}{R_3 + R}$$

$$\text{Rút gọn rồi thay số ta có } U_D = \frac{18R}{R + 60} \quad (2)$$

Vì khi K mở hoặc K đóng thì đèn đều sáng bình thường nên $(1) = (2)$. suy ra $R = 30\Omega$. Thay $R = 30\Omega$ vào (1) ta được hiệu điện thế định mức của đèn là $U_D = 6V$

Các bạn có lời giải đúng: Có rất nhiều bạn đọc có lời giải đúng, tòa soạn không đăng tên. Mong bạn đọc thông cảm!

CS4/89. Bộ phận đốt nóng của ấm điện gồm 4 dây may xo giống nhau, mỗi dây có điện trở 4Ω . ấm được mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế $U = 100V$ bằng dây dẫn có điện trở 4Ω . Hỏi trong tất cả các cách mắc dây may xo có thể có thì cách mắc nào làm cho nước trong ấm điện chóng sôi hơn, khi đó công suất tiêu thụ của ấm điện là bao nhiêu?

Giải. Ký hiệu điện trở của ấm điện là R_x , điện trở của dây dẫn là R_d , hiệu điện thế của nguồn là U. Khi đó công suất tỏa nhiệt của ấm là:

$$P_x = \left(\frac{U}{R_d + R_x} \right)^2 \cdot R_x = \frac{U^2}{\left(\frac{R_d}{\sqrt{R_x}} + \sqrt{R_x} \right)^2} = \frac{100^2}{\left(\frac{4}{\sqrt{R_x}} + \sqrt{R_x} \right)^2}$$

Nước trong ấm chóng sôi hơn khi công suất tỏa nhiệt của ấm lớn nhất. Từ biểu thức của P_x ta thấy muốn P_x lớn nhất thì mẫu số của biểu thức là nhỏ nhất. Mẫu số gồm tổng của hai số, tích hai số này không đổi nên tổng của chúng nhỏ nhất khi chúng bằng nhau: $\frac{4}{\sqrt{R_x}} = \sqrt{R_x} \rightarrow R_x = 4\Omega$. Vì

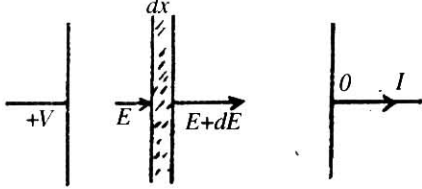
P_x gồm 4 dây, mỗi dây có điện trở 4Ω nên để nước chóng sôi các dây trong ấm phải mắc thành hai nhánh, mỗi nhánh gồm hai dây mắc nối tiếp hoặc hai dây mắc song song nối tiếp với hai dây mắc song song. Khi đó công suất tiêu thụ trên ấm là $P_x = 625W$.

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Hải Hậu 9C, Cao Ngọc Thái 9D, THCS Cao Xuân Huy, Diên Châu, Nguyễn Quốc Cường, Vũ Bảo Trung 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Quỳnh Lưu, Nguyễn Hoài Nam 9C, THCS Tôn Quang Phiệt, Thanh Chương, Nghệ An; Nguyễn Đức Toàn 9B, THCS Văn Lương, Tam Nông, Phú Thọ; Nguyễn Trung Hiếu 9G, Nguyễn Đức Hoàng 9C, Nguyễn Cao Sơn 9H, THCS Trần Mai Ninh, Thanh Hóa; Cao Thế Khanh, Vũ Thanh Hiếu, Đặng Anh Tú, Lê Sơn Hưng, Đỗ Nam Phương, Lê Quang Duy, Nguyễn Văn Tiến 9C, THCS Vinh Tường, Vĩnh Phúc.

CS5/89. Hình vẽ sau là đường đi của tia sáng ABC qua thấu kính hội tụ mỏng; F là tiêu điểm sau của thấu kính.

được chứa đầy trong khoảng không gian giữa hai bản 1 và 2 của một tụ điện phẳng. Hằng số điện môi và điện trở suất của nó biến thiên từ giá trị ϵ_1, ρ_1 ở bản 1 đến ϵ_2, ρ_2 ở bản 2. Một điện áp một chiều được đặt vào hai bản tạo ra một dòng điện ổn định I chạy từ bản 1 đến bản 2. Hãy tìm điện tích cảm ứng tổng cộng trong môi trường đó.

Giải: Xét một lớp mỏng môi trường như hình vẽ. Từ điều kiện ổn định của dòng điện ta có:



$$\frac{E(x)}{\rho(x)} = \frac{E(x) + dE(x)}{\rho(x) + d\rho(x)} = \frac{dE(x)}{d\rho(x)}$$

$$\text{Suy ra } E(x) = C\rho(x) = \frac{I\rho(x)}{S}$$

Điện tích trên một đơn vị diện tích mặt của lớp mỏng là:

$$\begin{aligned} d\sigma &= \epsilon_0 \frac{I}{S} [\{\epsilon(x) + d\epsilon(x)\} \{\rho(x) + d\rho(x) - \epsilon(x)\rho(x)\}] \\ &= \epsilon_0 \frac{I}{S} d[\epsilon(x)\rho(x)] \end{aligned}$$

$$\text{Suy ra } dQ = \epsilon_0 I d[\epsilon(x)\rho(x)]$$

Điện tích tổng cộng trong môi trường là

$$Q = \epsilon_0 I [\epsilon_2 \rho_2 - \epsilon_1 \rho_1]$$

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Quang Dũng 11 Lý PTNK ĐHQG Tp Hồ Chí Minh;

TH4/89. Trong một bình hình trụ cách nhiệt đặt thẳng đứng, bên dưới một pittông không trọng lượng, không dẫn nhiệt là một mol khí lý tưởng, đơn nguyên tử ở nhiệt độ $T_1 = 300K$ (xem hình vẽ). Bên trên pittông người ta đổ đầy thủy ngân cho tới tận mép để hở của bình. Biết rằng ban đầu thể tích khí lớn gấp đôi thể tích thủy ngân, áp suất khí lớn gấp đôi áp suất khí quyển bên ngoài. Hệ ở trạng thái cân bằng. Hỏi phải cung cấp cho khí một lượng nhiệt tối thiểu bằng bao nhiêu để đẩy được hết thủy ngân ra khỏi bình?



Giải: Gọi p_a là áp suất khí quyển, S là diện tích pittông, H và $2H$ lần lượt là độ cao ban đầu của thủy ngân và của khối khí; x là độ cao của khí ở vị trí cân bằng mới của pittông được nâng lên. Chúng ta sẽ tìm biểu thức liên hệ nhiệt lượng cung cấp Q cho khí và độ cao x .

Ban đầu, theo đề bài áp suất khí bằng $(2p_a)$, suy ra áp suất cột thủy ngân có độ cao H bằng p_a . Do đó tại trạng thái cân

bằng mới, cột thủy ngân có độ cao $3H - x$, sẽ có áp suất bằng $\frac{3H-x}{H} p_a$. Để thấy rằng áp suất của khí p_x ở trạng thái cân bằng mới bằng tổng áp suất khí quyển p_a và áp suất của cột thủy ngân:

$$p_x = p_a + \frac{3H-x}{H} p_a = \frac{4H-x}{H} p_a \quad (1)$$

Theo phương trình Mendeleev – Clapeyron viết cho trạng thái cân bằng ban đầu và trạng thái cân bằng mới, ta được

$$\frac{p_x S x}{T_x} = \frac{2p_a S (2H)}{T_1}$$

Sau khi thay biểu thức của p_x vào, ta tìm được nhiệt độ của khí ở trạng thái cân bằng mới $T_x = \frac{(4H-x)x}{4H^2} T_1$

Độ biến thiên nội năng trong quá trình pittông nâng lên đến độ cao x bằng:

$$\begin{aligned} \Delta U &= C_V (T_x - T_1) = - \left(\frac{x-2H}{2H} \right)^2 C_V T_1 \\ &= - \frac{3(x-2H)^2}{8H^2} RT_1 \quad (2) \text{ với } C_V = 3R/2. \end{aligned}$$

Công mà khí thực hiện trong quá trình trên (áp suất biến thiên tuyến tính từ $2p_a$ đến p_x) là:

$$A = \frac{2p_a + p_x}{2} (xS - 2HS) = \frac{(6H-x)(x-2H)}{2H} p_a S$$

Vì trong trạng thái ban đầu $2p_a \cdot 2HS = RT_1$ ta có:

$$A = \frac{(6H-x)(x-2H)}{8H^2} RT_1$$

Theo Nguyên lý I NĐH $Q = \Delta U + A$

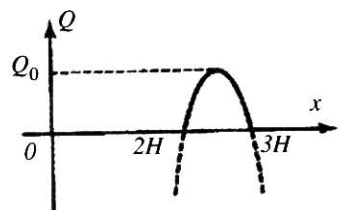
$$\text{Và tính đến (2) và (3), ta được } Q = \left(-\frac{x-2H}{2H} \right)^2 \frac{3}{2} RT_1 + \frac{(6H-x)(x-2H)}{8H^2} RT_1 = (x-2H)(3H-x) \frac{RT_1}{2H^2}$$

Nếu thay một cách hình thức $x = 3H$ vào phương trình trên ta sẽ nhận được đáp số không đúng là $Q = 0$. Để có kết luận đúng ta hãy vẽ đồ thị của Q theo x .

Để đạt đến trạng thái cân bằng khí $x = 2,5H$, ta cần cung cấp một nhiệt lượng $Q_0 = \frac{RT_1}{8} = 312J$. Còn để đạt tới các vị

trí cân bằng với $x > 2,5H$ thì cần một nhiệt lượng $Q < Q_0$. Điều đó có nghĩa là sau khi truyền cho khí nhiệt lượng Q_0 và pittông đạt đến độ cao

$x = 2,5H$ khi sẽ bắt đầu tự phát giãn nở và đẩy hết thủy ngân ra ngoài bình. Vậy nhiệt lượng tối thiểu cần cung cấp là $Q_{\min} = Q_0 = 312J$.



Suy ra: $a_A = a_B = a = \frac{F - \mu(m_A + m_B)g}{m_A + m_B}$

Xét vật A: các lực tác dụng lên vật gồm: trọng lực $\vec{P}_A$, phản lực của mặt phẳng ngang $\vec{N}_A$, phản lực của B $\vec{N}$, lực ma sát với mặt phẳng ngang $\vec{F}_{msA}$, và lực đẩy $\vec{F}$.

Phương trình định luật II Newton:

$$\vec{P}_A + \vec{N}_A + \vec{N} + \vec{F}_{msA} + \vec{F} = m_A \vec{a}_A$$

Theo phương ngang: $F - F_{msA} - N \sin \alpha = m_A a_A$

Theo phương thẳng đứng: $N_A + N \cos \alpha - mg = 0$

Suy ra: $N_A = m_A g + \frac{m_B F}{(m_A + m_B)(\mu - \tan \alpha)}$

Để hệ chuyển động có gia tốc sang phải và A không trượt trên B thì

$$\begin{cases} a > 0 \\ N_A > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F > \mu(m_A + m_B)g \\ m_A g + \frac{m_B F}{(m_A + m_B)(\mu - \tan \alpha)} > 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{m_A}{m_B} (\tan \alpha - \mu)(m_A + m_B)g > F > \mu(m_A + m_B)g$$

$$\Rightarrow \mu < \frac{m_A}{m_A + m_B} \tan \alpha$$

Vậy: $F < \frac{m_A}{m_B} (\tan \alpha - \mu)(m_A + m_B)g$

với $\mu < \frac{m_A}{m_A + m_B} \tan \alpha$

L2/89. Cho hệ 3 thấu kính đồng trục O_1, O_2, O_3 đặt cách đều nhau theo thứ tự trên, có cùng độ lớn tiêu cự là f . Khoảng cách giữa các thấu kính là l . O_1 và O_3 là thấu kính hội tụ, O_2 là thấu kính phân kì. Tìm vị trí đặt vật trước hệ và độ lớn của l để hệ cho ảnh đối xứng với vật qua hệ.

Giải. Sơ đồ tạo ảnh của vật sáng S qua hệ như sau

$$S \xrightarrow{O_1} S_1 \xrightarrow{O_2} S_2 \xrightarrow{O_3} S_3$$

Từ điều kiện hệ cho ảnh đối xứng với vật qua hệ, ta có

$$d_1 = d_3' > 0. \text{ Lại có: } d_1' = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \text{ và } d_3 = \frac{d_3' f}{d_3' - f}$$

Suy ra: $d_1' = d_3$. Mà $d_2 = l - d_1'$ và $d_2' = l - d_3$.

Suy ra $d_2 = d_2' = -2f$ (vì $\frac{1}{-f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d_2'}$).

Suy ra: $d_1' = l - d_2 = l + 2f$

Vậy, khoảng cách giữa vật và thấu kính O_1 là:

$$d_1 = \frac{d_1' f}{d_1' - f} = \frac{f(l + 2f)}{l + f}$$

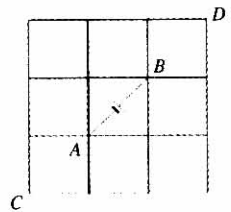
với mọi giá trị $l > 0$.

Các bạn có lời giải đúng: Vũ Công Lập 10A2, THPT Đông Thụy Anh, Thái Thụy, Thái Bình.

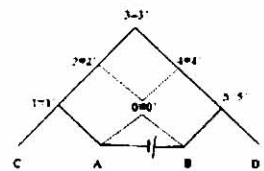
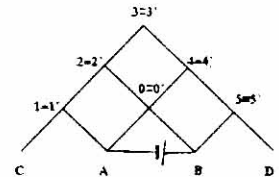
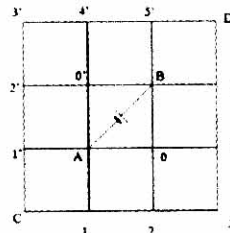
L3/89. Cho mạch điện như hình vẽ. Các đoạn dây giống nhau và có điện trở 8Ω Nối 2 điểm A, C với 1 ắc quy có suất điện động không đổi 5,7 V; điện trở trong không đáng kể.

a. Tính cường độ dòng điện chạy qua ắc quy.

b. Nếu nối 2 điểm C, D bằng dây dẫn có điện trở không đáng kể thì cường độ dòng điện qua dây đó bằng bao nhiêu?



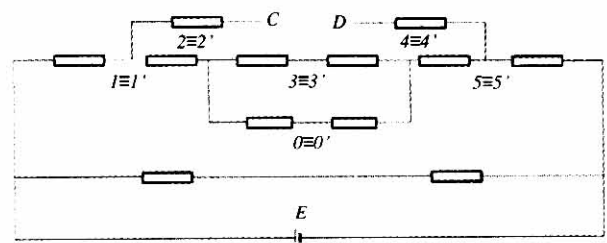
Giải.



Gọi điện trở của mỗi đoạn dây là r ($r = 8\Omega$).

Do tính chất đối xứng của mạch điện, các điểm

$(1, 1'), (2, 2'), (4, 4'), (5, 5'), (0, 0'), (3, 3')$ có cùng điện thế, ta có thể chập vào hoặc tách các điểm đó ra mà không ảnh hưởng tới cường độ mạch chính và cường độ dòng qua CD



(Xem các hình vẽ trên). Từ đó, ta vẽ được sơ đồ mạch tương đương với mạch đã cho như sau (Lưu ý rằng mỗi điện trở có giá trị $r/2$):

1. Khi chưa nối C với D, ta tính được $R_{AB} = \frac{40}{7} \Omega$ và $I_{AB} = 1A$.

2. Khi nối C với D, cũng không khó khăn để tính được $I_{CD} = 0,267A$.

DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/89. Tìm nghiệm nguyên dương của phương trình:

$$x^4 - x + 1 = y^2$$

Giải. Xét trường hợp $x \geq 2$, thì

$$(x^2)^2 = x^4 > x^4 - x + 1 > x^4 - 2x^2 + 1 = (x^2 - 1)^2$$

Do vậy, không tồn tại y để $x^4 - x + 1 = y^2$.

Xét trường hợp $x = 1$, thì $y^2 = 1$, suy ra $y = 1$. Vậy phương trình có nghiệm (x,y) là $(1;1)$.

Vậy nghiệm (x,y) của phương trình là: $(1;1)$.

Các bạn có lời giải đúng: Đinh Ngọc Hải, lớp 11 Lý, THPT chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Nguyễn Viết Hùng, lớp 11T1, THPT chuyên Hà Tĩnh; Bùi Quang Tiến, lớp 10A1, THPT Nhị Chiểu, Hải Dương; Phạm Trường Giang, Vũ Xuân Trường, lớp 10 Toán 1, Trịnh Thị Việt Hà, Bùi Ngọc Hiến, Nguyễn Tiến Chương, Vũ Đình Hào, lớp 10 Toán 2, Trần Văn Bốn, lớp 12 Hóa, Lê Quang Trung, lớp 12 Lý, THPT chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Bùi Hữu Vinh, Nguyễn Văn Hoàng, lớp 11T7, THPT Đô Lương, Nguyễn Bá Khánh Hòa, lớp 10A1, THPT Hoàng Mai, Trương Mai Ngọc, lớp 7B, THCS Cao Xuân Huy, Vương Nhật Quân, lớp 10A1, THPT chuyên Đại Học Vinh, Phan Nguyễn Thanh Sơn, lớp 11A1, THPT Diễn Châu 3, Nghệ An; Nguyễn Hữu Lộc, lớp 10 Toán, THPT chuyên Quảng Bình; Trần Trí Dũng, lớp 10A1, THPT Đồng Thụy Anh, Thái Bình; Nguyễn Quốc Việt, lớp 9B, THCS Trần Mai Ninh, Lê Lan Hương, Đinh Thị Dạ Thảo, Lê Thị Phương, Nguyễn Hồng Hạnh, lớp 10A1, THPT Lương Khắc Bằng, Thanh Hóa; Vũ Thanh Hiếu, Lê Quang Duy, lớp 9C, THCS Vĩnh Tường, Trần Đình Quang, lớp 10G, THPT Trần Phú, Vĩnh Phúc;

T2/89. Với mỗi số nguyên dương n , đặt:

$$f(n) = \frac{1}{n} \left(\left\lfloor \frac{n}{1} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + \dots + \left\lfloor \frac{n}{n} \right\rfloor \right) \text{ trong đó, } \lfloor x \rfloor \text{ là phần}$$

nguyên của x . Chứng minh rằng:

a) Tồn tại vô số số n để $f(n+1) > f(n)$,

b) Tồn tại vô số số n để $f(n+1) < f(n)$.

Giải. a) Kí hiệu $d(n)$ là số ước dương của n . Dễ dàng thấy rằng, với mọi số nguyên k , có đúng $\left\lfloor \frac{n}{k} \right\rfloor$ số thuộc tập $\{1, 2, \dots, n\}$ chia hết cho k . Do đó,

$$f(n) = \frac{1}{n} \left(\left\lfloor \frac{n}{1} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + \dots + \left\lfloor \frac{n}{n} \right\rfloor \right) = \frac{d(1) + d(2) + \dots + d(n)}{n}$$

Do $d(\cdot)$ là hàm không bị chặn, nên tồn tại vô số số n sao cho $d(n+1) > \max\{d(k) : 1 \leq k \leq n\}$. Khi đó

$$f(n+1) = \frac{d(1) + d(2) + \dots + d(n+1)}{n+1} > \frac{d(1) + d(2) + \dots + d(n)}{n} = f(n)$$

b) Ta có $f(6) = 7/3 > 2$ và $d(k) \geq 2$ với mọi $k > 1$. Do đó, $f(n) > 2$ với mọi $n > 5$. Mặt khác, với mọi số nguyên tố $(n+1)$ thì $d(n+1) = 2$. Do đó, với mọi số nguyên tố $(n+1) > 7$ thì $f(n+1) < f(n)$. ĐPCM

T3/89. Chứng minh rằng với các điểm A, B, C, D, E, F bất kì, ta luôn có:

$$AD^2 + BE^2 + CF^2 \leq 2(AB^2 + BC^2 + CD^2 + DE^2 + EF^2 + FA^2)$$

Giải. Kí hiệu $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}, \vec{D}, \vec{E}, \vec{F}$ là các véc tơ

$\vec{AB}, \vec{BC}, \vec{CD}, \vec{DE}, \vec{EF}, \vec{FA}$. Khi đó (1) trở thành:



GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

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

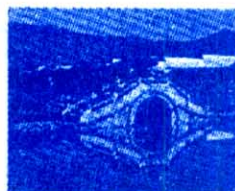
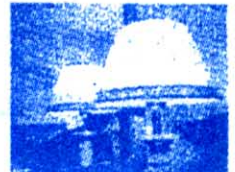
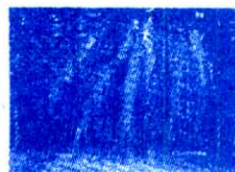
(Thời gian làm bài 80 phút)

I. Loại câu hỏi chọn một đáp án (mỗi câu 3 điểm, tất cả 21 điểm):

1. Căn cứ số liệu các câu dưới đây, câu nào phù hợp thực tế nhất:

- A. Hiệu điện thế cực pin mới là 1,5V
- B. Hôm nay nhiệt độ không khí trong phòng ước chừng 60°C
- C. Vận tốc truyền ánh sáng trong không khí là 340m/s
- D. Hiệu điện thế an toàn cho con người không cao quá 220V.

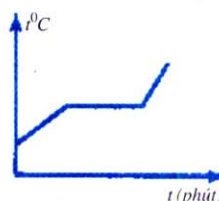
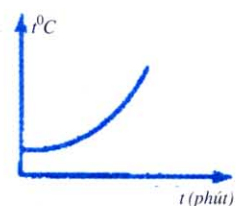
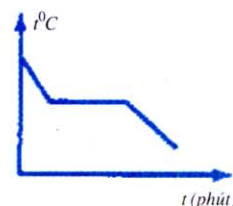
2. Trong 4 bức ảnh dưới đây, bức ảnh nào thuộc loại truyền thẳng của ánh sáng:



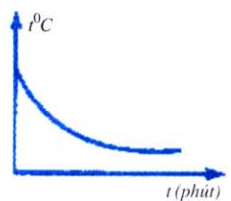
Hình 1

- A: chùm sáng xuyên qua cây cổ thụ
- B: ảnh đèn bàn trong gương
- C: cầu in bóng trên sông
- D: nhìn thấy ảnh núi băng dưới mặt biển.)

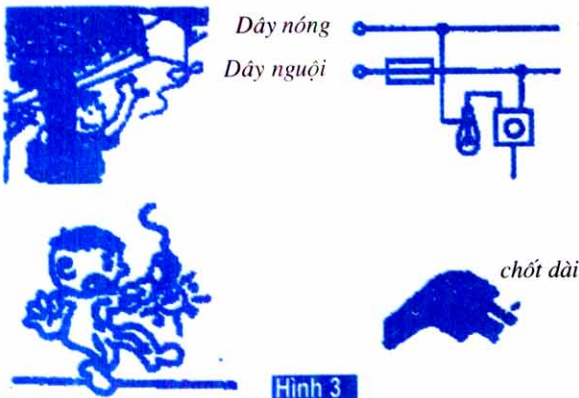
3. Trong các hình của hình 2 dưới đây, đường cong hoá lỏng của tinh thể là:



Hình 2



4. Trường hợp dùng điện an toàn là



Hình 3

- A. Dùng tay không gỡ dây điện trên dây điện.
- B. Công tắc đèn ở gần dây nguội.
- C. Trong mạch điện gia đình, vỏ dây điện bị hỏng.
- D. Chột dài của ổ cắm 3 chột được nối với vỏ kim loại bên ngoài đồ điện.

5. Nói về cân bằng lại trên mặt đất nằm ngang, câu đúng là

- A. Ô tô ở trạng thái cân bằng yên khi quán tính của nó không còn.
- B. Ô tô ở trạng thái cân bằng yên vì các lực tác dụng lên nó theo phương nằm ngang cân bằng.
- C. Ô tô ở trạng thái cân bằng yên vì nó không chịu tác dụng của lực nào cả.
- D. Ô tô ở trạng thái cân bằng yên vì nó chỉ chịu tác dụng của lực ma sát.

6. Như Hình 4, bạn Lý sẽ thả hộp đồ dùng trên bàn nằm ngang và đẩy nó vào giữa bàn. Bạn đó đưa ra một số dự đoán sau. Theo bạn dự đoán hợp lý nhất là:

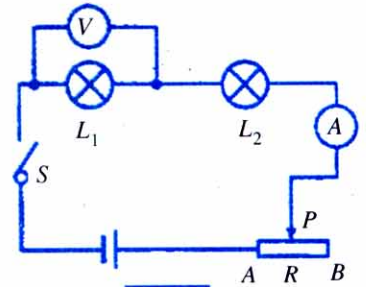
- A. Hộp đồ dùng chịu tác dụng của trọng lực thực hiện một công.
- B. Hộp đồ dùng chịu tác dụng của lực đỡ thực hiện một công.
- C. Hộp đồ dùng chịu tác dụng của lực đẩy thực hiện một công.
- D. Trong quá trình này không có lực cho hộp đồ dùng thực hiện một công,



Hình 4

7. Bạn Lý nghiên cứu quan hệ giữa công suất và điện trở. Bạn dùng hai bóng đèn với hiệu điện thế định mức là 6V mắc nối tiếp trong mạch điện như Hình 5. Sau khi đóng mạch thấy đèn L_2 sáng yếu ớt, đèn L_1 hầu như không sáng nên bạn đo điện trở dây tóc hai đèn R_1 và R_2 . Gọi công suất định mức của hai bóng đèn tương ứng là P_1 và P_2 và bỏ qua sự phụ thuộc nhiệt độ của điện trở dây tóc bóng đèn thì quan hệ đúng là:

- A. $R_1 > R_2$ $P_1 > P_2$
- B. $R_1 < R_2$ $P_1 < P_2$
- C. $R_1 > R_2$ $P_1 < P_2$
- D. $R_1 < R_2$ $P_1 > P_2$



Hình 5

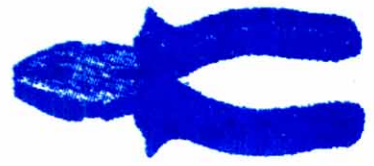
II. Loại câu hỏi điền chỗ trống (điền đúng mỗi chỗ trống 1 điểm, câu 11 vẽ hình 1 điểm, tất cả 16 điểm)

8. Sau 30 năm cải cách điện náy, mặt bằng sinh hoạt của nhân dân Trung quốc đã nâng cao rất nhanh, máy ảnh đã đến nhiều gia đình bình dân; ống kính máy ảnh tương đương với một thấu kính Khi chụp ảnh, ảnh tạo ra là ảnh ngược chiều với vật và nhỏ hơn vật và là ảnh (chọn điền: "thực" hoặc "ảo").

9. Năm 1831 các nhà khoa học đã phát hiện: nếu cho khung dây dẫn chuyển động cắt các đường sức của nam châm thì có thể tạo ra dòng điện. Hiện tượng này gọi là hiện tượng ; ứng dụng hiện tượng này người ta đã chế tạo ra máy mà ngày nay nhờ đó nhân loại đã sử dụng rộng rãi điện năng trong cuộc sống.

10. Bạn Trương nhận thấy mẹ bạn xào nấu thức ăn trong nhà bếp nhưng ngoài phòng khách có thể ngửi thấy mùi vị thức ăn, nguyên nhân là do của các phân tử.

Bạn Trương còn nhìn thấy trong hòm dụng cụ của bố bạn có một cái kim (Hình 6) là một dạng đòn bẩy (chọn điền: "lợi về lực", "thiệt về lực" hoặc "không lợi về lực").



Hình 6

11. Một trọng vật được treo vào một khí cầu đang từ từ bay trong không trung như Hình 7.

(1) Trong quá trình bay lên nếu lấy khí cầu làm hệ quy chiếu thì trọng vật là (chọn điền "đứng yên" hoặc "chuyển động").

(2) Trên hình 7, bạn hãy vẽ trọng lực tác dụng vào vật khi vật đang bay lên.



Hình 7

12. Khi quy hoạch và xây dựng thành phố chúng ta chú ý gia tăng diện tích mặt nước. Đó là lợi dụng đặc tính của nước mà khi nước bốc hơi có sự (chọn điền "hấp - thụ nhiệt" hoặc "toả nhiệt"). Do đó có thể điều tiết nhiệt độ không khí xây dựng thành khu "chung cư Trùng Khánh" phù hợp với sự nghỉ ngơi và sinh hoạt.

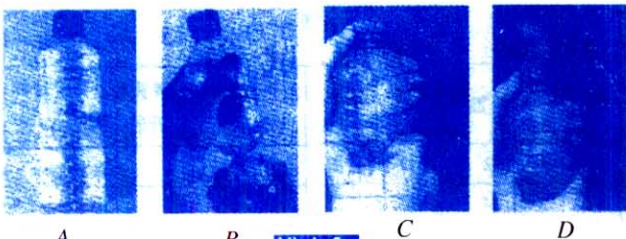
13. Rất nhiều bạn học sinh tham gia trò chơi “hiệu ứng domino” (ở một khoảng cách nhất định nào đó, một quân bài đổ và làm cho quân bài khác đổ theo. Nguyên lý vật lý của trò chơi này là: khi một quân bài đổ thì chuyển hoá thành, phần năng lượng này chuyển cho quân bài bên cạnh làm cho nó đổ. Năng lượng vốn có của nó càng lớn thì tốc độ đổ của chúng càng nhanh (chọn điền “động năng” hoặc “thế năng”).

14. Sau khi học bài về điện học, bạn Lý quan sát tỷ mỉ nhãn hiệu trên ấm điện đun nước của nhà mình (như trong bảng), công suất làm việc bình thường của ấm điện là W. Nếu ấm đun đầy nước, sau 1,5 phút nhiệt độ của nước sẽ tăng từ 20°C lên 40°C thì trong quá trình này nước đã hấp thụ một nhiệt lượng làJ. (Cho nhiệt dung của nước là $c_n = 4,2 \cdot 10^3 \text{ J} / (\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$).

Ký hiệu	HB – 3022
Dung lượng	1kg
Hiệu điện thế hạn định	220V
Công suất hạn định	1kW

15. Trong một buổi học, thầy giáo vật lý đã dùng vỏ chai nước khoáng bằng nhựa mỏng thực hiện các thao tác sau: trước tiên xoay chặt nắp chai lấy hai tay nắm chặt phần trên và phần dưới chai, vận phần dưới để không khí trong chai co lại. Sau cùng mở nhanh nút chai, có thể thấy có một khối “sương trắng” từ trong chai vọt ra ngoài qua miệng chai (Hình 8).

Với diễn biến trên bạn hãy tìm hiện tượng vật lý đồng thời viết ra kiến thức vật lý tương ứng. (Không được lấy ví dụ làm mẫu sau đây:



Hình 8

Ví dụ mẫu :

Hiện tượng vật lý: Khi vận phần dưới vỏ chai nước khoáng thì đồng thời cũng làm cho chai biến dạng.

Kiến thức vật lý: Lực có thể làm biến dạng vật thể.

Hiện tượng vật lý :

Kiến thức vật lý:

(Xem tiếp kỳ sau)



GIÚP BẠN ÔN TẬP

ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ II LỚP 10

(Thời gian làm bài 45 phút)

Câu 1. Khí lý tưởng là chất khí

- A. ở nhiệt độ cao. B. ở áp suất cao.
C. tuân theo các định luật về chất khí.
D. không tuân theo định luật Bôi lo - Mariott.

Câu 2. Mỗi thanh ray đường sắt có chiều dài 12,5m ở nhiệt độ 20°C . Hệ số nở dài của thép đường ray là $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Để vẫn đủ chỗ cho các thanh ray giãn ra nếu nhiệt độ ngoài trời tăng lên đến 60°C thì phải để giữa hai đầu thanh ray một khe hở nhỏ nhất là

- A. 5,5 cm B. 2,75 mm C. 5,5 mm D. 8,25 mm

Câu 3. Cho biết giới hạn đàn hồi và giới hạn bền của thép lần lượt là $344 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ và $600 \cdot 10^6 \text{ Pa}$. Lấy $g = 10 \text{ m} / \text{s}^2$. Đầu trên của sợi dây thép cố định. Người ta treo vào đầu dưới của nó một vật nặng có khối lượng 5kg. Sợi dây thép chịu biến dạng dẻo khi nó có đường kính là

- A. 0,2 mm. B. 0,3 mm. C. 0,4 mm. D. 0,25 mm.

Câu 4. Một thanh trụ đường kính 5cm làm bằng nhôm có suất Y-âng là $E = 7 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$. Thanh này đặt thẳng đứng trên một đế rất chắc để chống đỡ một mái hiên. Mái hiên tạo một lực nén lên thanh là $F = 3450 \text{ N}$. Bỏ qua trọng lượng của thanh. Tính theo phần trăm thì độ biến dạng tỉ đối của thanh là

- A. $2,5 \cdot 10^{-3}$. B. $5,0 \cdot 10^{-3}$. C. $6,5 \cdot 10^{-3}$. D. $7,5 \cdot 10^{-3}$.

Câu 5. Một ấm nhôm có dung tích 2 lít ở 20°C . Biết hệ số nở dài của nhôm là $2,45 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Khi nhiệt độ tăng lên đến 80°C thì dung tích của ấm tăng thêm

- A. 0,98 ml. B. 2,94 ml. C. 3,92 ml. D. 8,82 ml.

Câu 6. Đối với các chất khí được coi là khí lý tưởng, trong cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất thì:

A. Số phân tử khí trong một đơn vị thể tích của các chất khí khác nhau là như nhau.

B. Động năng trung bình của các phân tử khí đối với các chất khí khác nhau là khác nhau.

C. Khoảng cách giữa các phân tử rất nhỏ so với kích thước của các phân tử.

D. Trong quá trình chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm và tác dụng vào thành bình những lực bằng nhau.

Câu 7. Trong quá trình đẳng tích, nhiệt độ tuyệt đối T của một khối lượng khí xác định giảm 2 lần thì áp suất p của khí

- A. tăng lên 2 lần B. giảm 2 lần
C. tăng 4 lần D. không đổi

Câu 8. Đối với một lượng khí lý tưởng xác định, khi nén khí đẳng nhiệt thì số phân tử trong một đơn vị thể tích

- A. không đổi. B. tăng, tỉ lệ thuận với áp suất.
C. giảm, tỉ lệ nghịch với áp suất.
D. tăng, tỉ lệ với bình phương áp suất.

Câu 9. Đối với một lượng khí xác định có thể tích không đổi, khi tăng nhiệt độ thì

- A. áp suất khí không đổi. B. áp suất chất khí giảm.
C. mật độ phân tử không đổi.
D. động năng trung bình của các phân tử giảm.

Câu 10. Đối với một khối lượng khí xác định, khi áp suất không đổi, đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích V vào nhiệt độ tuyệt đối T trong hệ trục tọa độ $V-T$ là

- A. một phần của đường parabol.
B. một phần của đường hypebol.
C. một phần của đường thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ.
D. một đường thẳng đi qua gốc tọa độ.

Câu 11. Một bình chứa khí hiđrô có dung tích 10 lít, áp suất 1,5atm và nhiệt độ 27°C . Khối lượng khí hiđrô trong bình là

- A. 1,218 g B. 1,218 kg C. 0,012 g D. 0,134 g

Câu 12. Biết khối lượng riêng và hệ số căng mặt ngoài của nước và rượu lần lượt là $\rho_1 = 1\text{kg/lit}$, $\sigma_1 = 0,072\text{ N/m}$ và $\rho_2 = 0,79\text{g/cm}^3$, $\sigma_2 = 0,022\text{ N/m}$. Một ống mao dẫn

khí nhúng vào trong nước thì cột nước trong ống dâng cao 80mm. Coi rằng nước và rượu làm dính ướt hoàn toàn ống. Khi nhúng ống vào trong rượu thì cột rượu dâng cao

- A. 2,78 cm. B. 3,09 cm. C. 3,26 cm. D. 4,01 cm.

Câu 13. Khi nói về nội năng của khí lý tưởng, phát biểu đúng là:

- A. Nội năng của khí lý tưởng là thế năng tương tác giữa các phân tử khí, nội năng chỉ phụ thuộc vào thể tích của khí.
B. Nội năng của khí lý tưởng là động năng chuyển động của các phân tử khí, nội năng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.
C. Nội năng của khí lý tưởng bao gồm động năng chuyển động nhiệt của các phân tử và thế năng tương tác giữa chúng, nội năng phụ thuộc nhiệt độ và thể tích.
D. Nội năng của khí lý tưởng bao gồm động năng chuyển động nhiệt của các phân tử và thế năng tương tác giữa chúng, nội năng phụ thuộc nhiệt độ, thể tích và áp suất.

Câu 14. Một cốc nhôm có khối lượng 100g chứa 300g nước ở nhiệt độ 20°C . Người ta thả vào cốc nước một chiếc thìa bằng đồng có khối lượng 75g vừa được vớt ra từ một nồi nước sôi ở 100°C . Bỏ qua sự mất mát năng lượng do toả nhiệt ra môi trường. Biết nhiệt dung riêng của nhôm, đồng và nước lần lượt là 880J/kg.độ, 380J/kg.độ, 4,19kJ/kg.độ.

Nhiệt độ của nước trong cốc khi có sự cân bằng nhiệt là

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

Câu 15. Nung nóng đẳng áp 2,5 mol khí lý tưởng ở nhiệt độ 27°C cho đến khi thể tích của nó bằng 1,5 lần thể tích lúc đầu. Nhiệt lượng cung cấp cho khí trong quá trình này là 11,04kJ. Công mà khí thực hiện và độ tăng nội năng của khí lần lượt là

- A. 3,12kJ và 7,92kJ. B. 2,18kJ và 8,86kJ.
C. 4,17kJ và 6,87kJ. D. 3,85kJ và 7,19kJ.

Câu 16. Giãn 4 lít khí ở nhiệt độ ban đầu 37°C để thể tích của nó tăng thêm 6 lít. Sau khi giãn nhiệt độ của khí là 27°C . Tỉ số áp suất chất khí lúc đầu và lúc sau bằng

- A. 1,55 B. 2,58 C. 0,66 D. 0,39

Câu 17. Một bình dung tích 2 lít chứa 10g khí ôxy nhiệt độ 2°C . Áp suất khí trong bình là

- A. $5,19 \cdot 10^3\text{ Pa}$. B. 51,9 Pa.
C. $7,15 \cdot 10^2\text{ Pa}$. D. $7,15 \cdot 10^5\text{ Pa}$.

Câu 18. Phát biểu đúng là

- A. Chất rắn kết tinh không có cấu trúc mạng tinh thể.
B. Chất vô định hình có tính dị hướng.
C. Chất rắn vô định hình không có cấu trúc mạng tinh thể.
D. Chất vô định hình có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Câu 19. Đặc điểm **không** phải là đặc điểm của chất rắn kết tinh đa tinh thể là

- A. có cấu trúc mạng tinh thể. B. có tính dị hướng.
C. có tính đẳng hướng. D. có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Câu 20. Một sợi dây kim loại dài 1,8m có đường kính 0,8mm, khi chịu tác dụng của lực kéo 50N thì dây dài thêm 2mm. Suất Y-âng của kim loại đó là

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

Câu 21. Lực căng mặt ngoài **không** có đặc điểm :

- A. Phương vuông góc với bề mặt của mặt thoáng.
B. Phương trùng với tiếp tuyến của mặt thoáng.
C. Chiều có tác dụng thu nhỏ diện tích mặt thoáng.
D. Độ lớn tỉ lệ với chiều dài đường giới hạn mặt thoáng.

Câu 22. Phát biểu **không** đúng là:

- A. Sự bay hơi là quá trình hóa hơi xảy ra ở bề mặt thoáng của chất lỏng.
B. Sự sôi là quá trình hóa hơi xảy ra cả ở bề mặt thoáng và trong lòng khối chất lỏng.
C. Sự bay hơi phụ thuộc nhiệt độ, diện tích mặt thoáng, áp suất và bản chất của chất lỏng.
D. Sự sôi phụ thuộc nhiệt độ, diện tích mặt thoáng, áp suất

và bản chất của chất lỏng.

Câu 23. Có một tảng băng đang trôi trên biển. Thể tích phần nổi của nó là $250.10^3 m^3$. Biết thể tích riêng của băng là $1,11 \text{ lít/kg}$ và khối lượng riêng của nước biển là $1,05 \text{ kg/lít}$. Thể tích của tảng băng là

- A. $151.10^4 m^3$. B. $1,76.10^6 m^3$.
C. $151.10^6 m^3$. D. $1,76.10^4 m^3$.

Câu 24. Đặc điểm **không** phải là đặc điểm của hơi bão hoà là

- A. Khi nhiệt độ không đổi, áp suất hơi bão hoà tỉ lệ nghịch với thể tích.
B. Áp suất hơi bão hoà không phụ thuộc vào thể tích của hơi.
C. Áp suất hơi bão hoà phụ thuộc nhiệt độ.
D. Áp suất hơi bão hoà phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng.

Câu 25. Có 40 giọt nước rơi ra từ đầu dưới của một ống nhỏ giọt có đường kính trong là 2mm. Tổng khối lượng của các giọt nước là 1,9g. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Coi trọng lượng của mỗi giọt khi rơi đúng bằng lực căng mặt ngoài đặt lên vòng tròn trong của ống nhỏ giọt và nước làm dính ướt hoàn toàn đầu ống. Hệ số căng mặt ngoài của nước là

- A. $70,1.10^{-3} \text{ N/m}$ B. $72,3.10^{-3} \text{ N/m}$
C. $75,6.10^{-3} \text{ N/m}$ D. $78,8.10^{-3} \text{ N/m}$

ĐÁP ÁN:

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

ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ II - LỚP 11

(Thời gian làm bài 45 phút)

Câu 1. Tồn tại từ trường đều ở

- A. xung quanh nam châm thẳng.
B. trong lòng ống dây dài có dòng điện.
C. xung quanh dòng điện thẳng, dài.
D. Xung quanh dòng điện tròn.

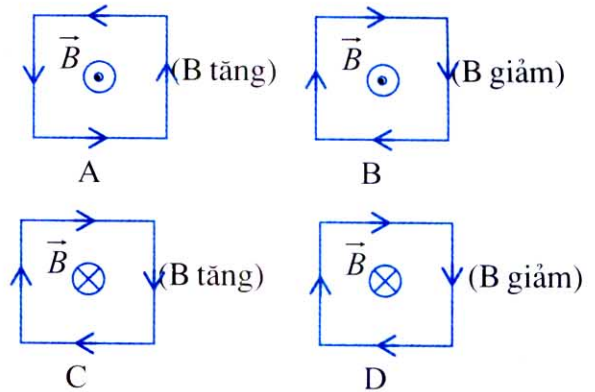
Câu 2. Một khung dây dẫn hình tam giác đều MNP cạnh $a = 20 \text{ cm}$ mang dòng điện 10 A , đặt trong từ trường đều $B = 0,4 \text{ T}$ sao cho vectơ $\vec{B}$ song song với đường phân giác của góc $\angle MNP$. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn NP có độ lớn bằng

- A. $0,8 \text{ N}$. B. $0,7 \text{ N}$. C. $0,6 \text{ N}$. D. $0,4 \text{ N}$.

Câu 3. Một khung dây dẫn hình chữ nhật kích thước $3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ gồm 100 vòng, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 5.10^{-3} \text{ T}$. Vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc 30° . Từ thông qua một vòng của khung dây dẫn nói trên có độ lớn bằng

- A. 6.10^{-4} Wb . B. 3.10^{-4} Wb . C. $5,2.10^{-4} \text{ Wb}$. D. 3.10^{-6} Wb .

Câu 4. Khung dây kín (C) có dạng là một hình vuông đặt trong từ trường $\vec{B}$ biến đổi, mũi tên chỉ chiều dòng điện cảm ứng trong mạch (C). Hình đúng là



Câu 5. Cho một khung dây dẫn kín, hình chữ nhật và một từ trường đều. Trong khung có dòng điện cảm ứng khi

- A. khung quay đều quanh trục đối xứng của khung và trục quay vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
B. khung quay đều quanh trục đối xứng của khung và trục quay song song với vectơ cảm ứng từ.
C. khung chuyển động tịnh tiến sao cho mặt phẳng khung luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
D. khung chuyển động tịnh tiến sao cho mặt phẳng khung luôn song song với vectơ cảm ứng từ.

Câu 6. Một dòng điện thẳng I và một khung dây dẫn kín, hình chữ nhật MNPQ được đặt trong cùng một mặt phẳng sao cho dòng điện I song song với một cạnh của hình chữ nhật. Trong khung MNPQ xuất hiện dòng điện cảm ứng nếu

- A. cho khung dây chuyển động theo phương song song và cùng chiều với I.
B. cho khung dây chuyển động theo phương song song và ngược chiều với I.
C. cho khung dây chuyển động tịnh tiến ra xa dòng điện I.
D. cho khung dây quay quanh trục trùng với dòng điện I.

Câu 7. Một thanh kim loại dài MN quay đều trong mặt phẳng ngang theo chiều kim đồng hồ (khi nhìn từ trên xuống) quanh trục đi qua M và vuông góc với thanh. Thanh được đặt trong từ trường đều có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới. Suất điện động cảm ứng trên thanh

- A. khác 0 và có cực âm ở M.
B. khác 0 và có cực dương ở M.
C. bằng 0
D. khác 0 nhưng chưa đủ dữ kiện để xác định các cực.

Câu 8. Lực từ tác dụng một điện tích chuyển động trong một từ trường đều có chiều **không** phụ thuộc vào

- A. Chiều chuyển động của điện tích.

B. Chiều đường sức từ.

C. Độ lớn của điện tích.

D. Dấu của điện tích.

Câu 9. Khung dây dẫn hình vuông, cạnh $a = 30 \text{ cm}$ mang dòng điện $I = 10 \text{ A}$, đặt trong từ trường đều $B = 0,5 \text{ T}$ sao cho vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với mặt phẳng khung một góc 30° . Độ lớn lực từ tác dụng lên một cạnh của khung có thể bằng

A. 0,6N. **B.** 0,7N. **C.** 1,5N. **D.** 1,7N.

Câu 10. Hai dây dẫn thẳng, dài, song song, cách nhau 30cm, đặt trong không khí. Dòng điện trong dây thứ nhất và thứ hai có cường độ lần lượt $I_1 = 12 \text{ A}$ và I_2 . Một điểm M nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn và ở ngoài khoảng hai dây dẫn, cách dây dẫn thứ hai 10cm. Để cảm ứng từ tại M bằng 0 thì dòng điện I_2 có

A. cường độ $I_2 = 4 \text{ A}$ và cùng chiều với I_1 .
B. cường độ $I_2 = 4 \text{ A}$ và ngược chiều với I_1 .
C. cường độ $I_2 = 3 \text{ A}$ và cùng chiều với I_1 .
D. cường độ $I_2 = 3 \text{ A}$ và ngược chiều với I_1 .

Câu 11. Hai dây dẫn thẳng, dài, song song với nhau, đặt trong không khí cách nhau 20cm, mang dòng điện $I_1 = 9 \text{ A}$ và $I_2 = 16 \text{ A}$. Vectơ cảm ứng từ tại điểm M cách dây dẫn thứ nhất 12cm và cách dây dẫn thứ hai 16cm có độ lớn bằng

A. $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. **B.** $5,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. **C.** $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. **D.** $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 12. Một ống dây hình trụ gồm 1000 vòng dây, hình trụ dài 10cm, diện tích đáy bằng 12 cm^2 ; điện trở của ống dây là $0,5 \Omega$. Ống dây được mắc vào hai cực của một nguồn điện có suất điện động 6V, điện trở trong 1Ω . Ống dây dự trữ một năng lượng bằng

A. 0,12mJ. **B.** 0,12J. **C.** 0,24mJ. **D.** 0,24J.

Câu 13. Một ống dây hình trụ có độ tự cảm $L = 2,5 \text{ H}$ và điện trở trong $R = 0,5 \Omega$ được mắc vào hai cực của nguồn điện có suất điện động $E = 9 \text{ V}$, điện trở trong $r = 1 \Omega$. Người ta ngắt nhanh ống dây ra khỏi nguồn điện. Thời gian ngắt là 0,1s. Suất điện động tự cảm trung bình xuất hiện trong thời gian nói trên bằng

A. 3V. **B.** 9V. **C.** 15V. **D.** 150V.

Câu 14. Phát biểu nào **không** đúng là:

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

Câu 15. Một con cá ở dưới mặt nước 60cm, ngay phía trên nó có một con chim cách mặt nước 50cm. Biết chiết suất

của nước bằng $4/3$. Con chim nhìn thấy con cá cách nó một khoảng bằng

A. 95cm. **B.** 110cm. **C.** 130cm. **D.** 140cm.

Câu 16. Một kính thiên văn khúc xạ gồm vật kính O_1 ($f_1 = 100 \text{ cm}$), thị kính O_2 ($f_2 = 50 \text{ mm}$), dùng để quan sát một vật ở xa. Số bội giác và khoảng cách $O_1 O_2$ khi ngắm chừng ở vô cực lần lượt là

A. 20 và 150cm. **B.** 2 và 150cm.
C. 20 và 95cm. **D.** 20 và 105cm.

Câu 17. Kính hiển vi quang học gồm vật kính O_1 ($f_1 = 50 \text{ mm}$), thị kính O_2 ($f_2 = 5 \text{ mm}$), khoảng cách $O_1 O_2 = 20 \text{ cm}$. Một người mắt bình thường quan sát một vật nhỏ qua kính trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Số bội giác của kính khi đó bằng

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

Câu 18. Trên vành một kính lúp có ghi x5. Một người mắt bình thường quan sát ảnh ảo của một vật nhỏ đặt trước kính. Muốn số bội giác không phụ thuộc vào vị trí đặt vật trước kính thì mắt phải đặt cách kính

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

Câu 19. Người cận thị khi đeo kính cận số 2 thì có thể nhìn được những vật ở rất xa mà không phải điều tiết. Khi người đó đeo kính viễn số 2 thì có thể nhìn rõ vật nằm cách mắt xa nhất một khoảng

A. 25cm. **B.** 50cm. **C.** 100cm. **D.** vô cực.

Câu 20. Chiếu một tia sáng đơn sắc từ nước ($n = 4/3$) ra không khí ($n' = 1$) có góc tới có thể thay đổi được. Góc tạo bởi tia phản xạ và tia khúc xạ đạt giá trị nhỏ nhất bằng

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

Câu 21. Chiếu một chùm sáng hẹp coi như một tia sáng từ không khí (coi chiết suất của không khí bằng 1) vào nước (chiết suất $n = 4/3$) sao cho tia phản xạ và tia khúc xạ hợp với nhau một góc 120° . Góc khúc xạ khi đó có giá trị

A. $53^\circ 7'$. **B.** $36^\circ 52'$. **C.** $25^\circ 17'$. **D.** $34^\circ 43'$

Câu 22. Chiếu một tia sáng từ môi trường có chiết suất bằng 1,5 tới mặt phân cách với môi trường có chiết suất bằng $4/3$. Góc giới hạn phản xạ toàn phần bằng

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

Câu 23. Đối với mắt bình thường, khi nói về sự điều tiết, phát biểu **không** đúng là

A. Khi vật tiến lại gần mắt thì thủy tinh thể phồng lên.
B. Khi vật tiến ra xa mắt thì thủy tinh thể xẹp xuống.
C. Khi vật tiến lại gần mắt thì độ tụ của mắt tăng lên.
D. Khi vật tiến ra xa mắt thì khoảng cách từ thủy tinh thể tới võng mạc giảm xuống.



Câu 24. Một hạt proton và một hạt anpha được bắn vào từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ, độ lớn vận tốc của chúng bằng nhau. Biết diện tích hạt anpha lớn gấp 2 lần diện tích hạt proton; coi rằng khối lượng hạt anpha lớn gấp 4 lần khối lượng hạt proton. Khi chuyển động trong từ trường, coi rằng chúng không tương tác với nhau. Tỉ số giữa bán kính quỹ đạo hạt proton và bán kính quỹ đạo hạt anpha bằng

- A. 0,5. B. 1. C. 2. D. 4.

Câu 25. Phát biểu đúng là:

- A. Mắt cận là mắt chỉ có thể nhìn rõ các vật ở gần.
B. Mắt cận là mắt không thể nhìn rõ các vật ở gần.
C. Mắt viễn là mắt không thể nhìn rõ các vật ở xa.
D. Mắt lão là mắt có thể nhìn rõ các vật ở rất xa.

ĐÁP ÁN:

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

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

chúng ta coi ρ_{kk} và ρ_k là hằng số cũng chỉ là gần đúng, bởi vì chúng đều giảm theo độ cao do áp suất giảm. Nhưng việc tính đến điều đó cũng cho ta những bổ chính rất nhỏ cho lực đẩy, nên có thể bỏ qua những bổ chính đó.

Bài tập

1. Hãy xác định lực nâng của khí cầu có chứa m gam khí hydro. Biết rằng vỏ khí cầu là kín và làm bằng một vật liệu nhẹ, có thể giãn một cách tự do. **ĐS:** 13,5mg

2. Một khí cầu có vỏ hình cầu đường kính 10m và nặng 10kg có thông với không khí bên ngoài. Hỏi phải đốt nóng không khí trong khí cầu lên bao nhiêu độ để khí cầu có thể bay được lên? Biết áp suất của khí quyển là 735mmHg và nhiệt độ của khí quyển xung quanh là $+27^\circ\text{C}$.

ĐS: Không nhỏ hơn 5°

3. Một khí cầu có thể tích không đổi chứa đầy khí hêli. Qua một lỗ nhỏ ở đáy, khí cầu thông với không khí bên ngoài. Hỏi độ cao nâng lên được cực đại của khí cầu thay đổi như thế nào nếu hêli được đốt nóng tới nhiệt độ T_1 ? Xem nhiệt độ của khí quyển là không đổi và bằng T_0 , còn áp suất khí quyển thay đổi theo quy luật $p = p_0(1 - ah)$ với a là một hằng số, h là độ cao và p_0 là áp suất khí quyển ở mặt đất.

$$\text{ĐS: } \frac{1 - ah_1}{1 - ah_2} = \frac{29}{25} \left(1 - \frac{4}{29} \frac{T_0}{T_1} \right)$$

Lượng tử (sưu tầm và biên soạn)

ĐỀ THI THỬ ĐẠI HỌC — CAO ĐẲNG (SỐ 4)

(Thời gian làm bài 90 phút)

Câu 1. Với a và b là các hằng số ($ab < 0$), phương trình có nghiệm mô tả một dao động điều hoà là

- A. $ax'' - bx = 0$. B. $ax^2 - bx = 0$.
C. $bx + ax = 0$. D. $x + \frac{b}{a}x = 0$.

Câu 2. Trong dao động điều hoà, đồ thị của gia tốc phụ thuộc vào tọa độ là

- A. một đường thẳng. B. một đường elip.
C. một đường sin. D. một đoạn thẳng.

Câu 3. Một con lắc đơn gồm vật nhỏ m và thanh treo nhẹ bằng kim loại có chiều dài l . Chu kì dao động với biên độ nhỏ của con lắc không phụ thuộc vào

- A. vị trí địa lí nơi đặt con lắc. B. độ cao nơi đặt con lắc.
C. nhiệt độ nơi đặt con lắc. D. khối lượng của vật m .

Câu 4. Hai lò xo nhẹ k_1, k_2 cùng độ dài được treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới có treo các vật m_1 và m_2 ($m_1 = 4m_2$). Cho m_1 và m_2 dao động với biên độ nhỏ theo phương thẳng đứng, khi đó chu kì dao động của chúng lần lượt là $T_1 = 0,6\text{s}$ và $T_2 = 0,4\text{s}$. Mắc hai lò xo k_1 và k_2 thành một lò xo dài gấp đôi, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật m_2 . Tần số dao động của m_2 khi đó bằng

- A. 2,4Hz. B. 2Hz. C. 1Hz. D. 0,5Hz.

Câu 5. Một con lắc đơn chiều dài $l = 0,5\text{m}$ được treo trên trần một toa xe. Toa xe có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Chu kì dao động với biên độ nhỏ của con lắc khi toa xe trượt tự do trên mặt phẳng nghiêng là

- A. 1,53s. B. 1,42s. C. 0,96s. D. 1,27s.

Câu 6. Một vật dao động điều hoà với biên độ A . Tỉ số giữa thời gian vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ $x = A/2$ và thời gian vật đi từ vị trí $x = A/2$ đến $x = A$ là

- A. 0,5. B. 1. C. 1,5. D. 2.

Câu 7. Một lò xo nhẹ, chiều dài tự nhiên 44cm, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật m . Kích thích cho vật dao động theo phương thẳng đứng. Thấy rằng chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo lần lượt là 54cm và 46 cm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chu kì dao động của vật là

- A. 0,49 s. B. 0,4 s. C. 4,86 s. D. 81 s.

Câu 8. Một sóng ngang truyền dọc theo trục Ox , phương trình dao động tại điểm M có tọa độ x

$u_M = a \cos \pi(2t - \frac{x}{6})$ (x đo bằng mét). Trong thời gian

2,5s sóng truyền quãng đường là

- A. 7,5m. B. 15m. C. 30m. D. 60m.

Câu 9. Sự giao thoa sóng trên mặt chất lỏng được gây ra bởi hai nguồn sóng A, B dao động cùng phương vuông góc với mặt chất lỏng, cùng tần số. Trung điểm I của AB không dao động khi hai nguồn A, B có

- A. cùng biên độ, cùng pha. B. cùng biên độ, ngược pha.
C. cùng biên độ, vuông pha. D. khác biên độ, ngược pha.

Câu 10: Sóng âm truyền trong không khí, tai ta có thể cảm nhận được sóng có chu kì bằng

- A. 0,25s. B. 5,0ms. C. 0,5ns. D. 4,0 μ s.

Câu 11. Tại một nơi bên bờ vực sâu, một người thả rơi một viên đá xuống vực, sau thời gian 2s thì người đó nghe thấy tiếng viên đá va vào đáy vực. Coi chuyển động rơi của viên đá là rơi tự do, lấy $g = 10m/s^2$; tốc độ âm trong không khí là 340m/s. Độ sâu của đáy vực là

- A. 19m. B. 340m. C. 680m. D. 20m.

Câu 12. Đặt vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều AB một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(120\pi t - \frac{\pi}{3})$ V, khi đó

trong mạch có dòng điện xoay chiều

$i = 50\sqrt{2} \sin(120\pi t + \frac{\pi}{6})$ mA. Tổng trở và hệ số công suất

của mạch lần lượt là

- A. 2 Ω ; 1. B. 2k Ω ; 1. C. 2 Ω ; 0. D. 2k Ω ; 0.

Câu 13. Trong máy phát điện xoay chiều một pha, suất điện động xoay chiều có tần số **không** phụ thuộc vào

- A. số cặp cực từ của phần cảm. B. tốc độ quay của rô to.
C. số vòng dây của phần ứng. D. cấu tạo của phần cảm.

Câu 14: Mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cuộn dây có điện trở thuần $r = 30\Omega$, độ tự cảm $L = \frac{0,6}{\pi}$ H, tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{2\pi}$

mF. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều 220V - 50Hz. Để công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại thì giá trị của biến trở phải bằng

- A. 0. B. 10 Ω . C. 40 Ω . D. 50 Ω .

Câu 15. Một đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp có $L = \frac{0,1}{\pi}$ H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay

chiều 100V - 50Hz thì thấy điện áp hiệu dụng trên điện trở R bằng 100V. Để điện áp hiệu dụng trên tụ điện lớn gấp bốn lần điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm thì ta phải điều chỉnh tần số của điện áp xoay chiều đến giá trị

- A. 100Hz. B. 200Hz. C. 25Hz. D. 12,5Hz.

Câu 16. Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha là 127V, tần số 50Hz. Người ta đưa dòng điện ba pha nói trên vào tải đối xứng mắc theo hình tam giác, mỗi tải gồm điện trở thuần $R = 24\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm $L = \frac{0,32}{\pi}$ H. Công suất tiêu thụ của mạch ba pha nói trên bằng

- A. 726W. B. 2178W. C. 242W. D. 1089W.

Câu 17. Một cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở trong r. Nếu mắc cuộn dây vào điện áp một chiều không đổi 24V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 0,4A. Nếu mắc cuộn dây vào điện áp xoay chiều 100V - 50Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây bằng 1A. Hệ số công suất của cuộn dây bằng

- A. 0,6. B. 0,8. C. 0,4. D. 0.

Câu 18. Mạch điện xoay chiều AB gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}$ (H), điện trở trong r mắc nối tiếp với tụ điện

C, giữa hai đầu tụ điện có mắc một khoá K. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều 220V - 50Hz. Thấy rằng khi đóng hoặc mở khoá K thì công suất tiêu thụ trên toàn mạch không thay đổi. Điện dung của tụ điện bằng

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

Câu 19. Phát biểu **không đúng** là:

A. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều ba pha đi qua ba cuộn dây trong stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

B. Tốc độ quay của từ trường quay trong lòng stato của động cơ không đồng bộ ba pha luôn luôn nhỏ hơn tốc độ của rôto.

C. Tốc độ quay của từ trường quay trong lòng stato của động cơ không đồng bộ ba pha phụ thuộc vào tần số của dòng điện xoay chiều.

D. Tốc độ quay của từ trường quay trong lòng stato của động cơ không đồng bộ ba pha phụ thuộc vào số cặp cuộn dây trong stato.

Câu 20. Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, có

$L = \frac{1}{\pi}$ H. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay

chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số có thể thay đổi được. Khi tần số bằng 50Hz hoặc 200Hz thì mạch có cùng công suất tiêu thụ. Điện dung của tụ điện bằng

- A. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. B. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. C. $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ F. D. $\frac{4 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F.

Câu 21. Tần số dao động điện từ trong mạch LC dao động điều hoà phụ thuộc vào

A. giá trị điện dung trong mạch.

B. cường độ dòng điện cực đại trong mạch.

C. điện tích cực đại trên tụ điện.

D. điện áp cực đại trên tụ điện.

Câu 22: Một động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động bình thường khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi cuộn dây là 100V. Trong khi đó chỉ có một mạng điện xoay chiều ba pha do một máy phát ba pha tạo ra, suất điện động hiệu dụng ở mỗi pha là 173V. Để động cơ hoạt động bình thường thì ta phải mắc theo cách:

A. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

B. Ba cuộn dây của máy phát theo hình tam giác, ba cuộn dây của động cơ theo tam giác.

C. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình sao.

D. Ba cuộn dây của máy phát theo hình sao, ba cuộn dây của động cơ theo hình tam giác.

Câu 23. Để duy trì dao động điện từ trong mạch dao động LC với tần số dao động riêng của nó, người ta

A. đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều.

B. đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp một chiều.

C. cung cấp cho mạch phần năng lượng bằng phần năng lượng đã mất sau mỗi chu kì.

D. tăng khả năng bức xạ sóng điện từ của mạch.

Câu 24. Mạch dao động LC ở đầu vào của một máy thu vô tuyến điện. Khi điện dung của tụ điện là $C = 40\text{nF}$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 20m. Người ta mắc thêm tụ điện C' với tụ điện C để thu sóng có bước sóng 30m. Khi đó cách mắc và giá trị của C' là

A. C' mắc nối tiếp với C ; $C' = 50\text{nF}$.

B. C' mắc song song với C ; $C' = 50\text{nF}$.

C. C' mắc nối tiếp với C ; $C' = 20\text{nF}$.

D. C' mắc song song với C ; $C' = 20\text{nF}$.

Câu 25. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 1mm, khoảng cách giữa màn chứa hai khe tới màn ảnh là 1,5m. Người ta đo được khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 7 cùng phía so với vân trung tâm là 4,5mm. Bước sóng của ánh sáng đã dùng trong thí nghiệm bằng

A. $0,33\mu\text{m}$. B. $0,43\mu\text{m}$. C. $0,60\mu\text{m}$. D. $0,50\mu\text{m}$.

Câu 26. Một vật ở nhiệt độ 300K có thể phát ra bức xạ

A. hồng ngoại. B. tử ngoại. C. ronghen. D. gamma.

Câu 27. Một bức xạ điện từ trong chân không có bước sóng 589nm. Khi truyền trong thủy tinh nó có tốc độ $1,98 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Bước sóng của bức xạ đó trong thủy tinh bằng

A. 892nm. B. $0,389\mu\text{m}$. C. $389\mu\text{m}$. D. 589nm.

Câu 28. Hai khe sáng kết hợp S_1 và S_2 có tần số $6 \cdot 10^5 \text{GHz}$

ở cách nhau 1mm trong không khí (Hai khe song song với nhau). Hệ vân giao thoa được quan sát trên một màn đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe và cách hai khe 1m. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đến vân sáng bậc 5 bằng

A. 2,0mm. B. 2,5mm. C. 3,0mm. D. 3,5mm.

Câu 29. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 0,3mm; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn ảnh là 1,5m. Hai khe sáng được chiếu đồng thời bởi ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $0,4\mu\text{m}$; $0,5\mu\text{m}$ và $0,6\mu\text{m}$. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng cùng màu là

A. 2,0mm. B. 2,5mm. C. 3,0mm. D. 30mm.

Câu 30. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của lăng, hai khe S_1 và S_2 được chiếu đồng thời bởi ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,6\mu\text{m}$. Trên màn quan sát ta thu được hệ thống vân giao thoa, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm, ta quan sát được số vân sáng bằng

A. 40. B. 36. C. 34. D. 27.

Câu 31. Trong quá trình truyền, một photon ánh sáng có

A. bước sóng không thay đổi. B. tốc độ không thay đổi.

C. năng lượng không thay đổi. D. tần số thay đổi.

Câu 32. Nếu biết bước sóng của 4 vạch quang phổ H_α , H_β , H_γ và H_δ trong quang phổ vạch hiđrô thì số vạch quang phổ hiđrô ta có thể tính được bước sóng bằng lí thuyết (không kể 4 vạch đã cho) là

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

Câu 33: Các mức năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định theo công thức $E_n = \frac{-13,6eV}{n^2}$ với $n = 1, 2, 3 \dots$ ứng

với các quỹ đạo K, L, M Biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Số vạch quang phổ quan sát được trong vùng ánh sáng khả kiến là

A. 4. B. 8. C. 9. D. 10.

Câu 34. Hiệu điện thế giữa hai cực của một ống Ronghen là 15kV. Giả sử electron bật ra từ catốt có vận tốc ban đầu bằng không thì bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra là

A. 75,5pm B. 82,8pm C. 755nm D. 828nm

Câu 35. Trong nguyên tử hiđrô, khi nguyên tử ở trạng thái cơ bản thì electron có động năng là

A. $2,17 \cdot 10^{-18} \text{J}$. B. $2,17 \cdot 10^{-15} \text{J}$.

C. $2,17 \cdot 10^{-16} \text{J}$. D. $2,17 \cdot 10^{-16} \text{J}$.

Câu 36. Hạt nhân phóng xạ X đứng yên phát ra hạt α và biến đổi thành hạt nhân con Y. Gọi khối lượng, tốc độ, động năng của hạt α và hạt Y lần lượt là m_α , v_α , K_α và m_Y ,

v_Y, K_Y ; năng lượng toả ra từ phản ứng là ΔE . Biểu thức không đúng là

- A. $\frac{m_\alpha}{m_Y} = \frac{v_Y}{v_\alpha}$ B. $\frac{m_\alpha}{m_Y} = \frac{K_Y}{K_\alpha}$
C. $K_\alpha = \frac{m_Y \cdot \Delta E}{m_\alpha + m_Y}$ D. $K_\alpha = \frac{m_\alpha \cdot \Delta E}{m_\alpha + m_Y}$

Câu 37. Thay đổi độ phóng xạ của một khối chất phóng xạ bằng cách

- A. thay đổi nhiệt độ của khối chất phóng xạ.
B. đặt khối chất phóng xạ vào từ trường mạnh.
C. thay đổi khối lượng của khối chất phóng xạ.
D. thay đổi hằng số phóng xạ của khối chất phóng xạ.

Câu 38. $^{210}_{84}\text{Po}$ là đồng vị phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân chì bền ($^{206}_{82}\text{Pb}$) với chu kì bán rã $T = 138$ ngày.

Thời gian cần thiết để tổng số hạt chì và hạt α được tạo ra gấp 6 lần số hạt $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại trong mẫu chất phóng xạ là

- A. 138 ngày. B. 276 ngày. C. 414 ngày. D. 828 ngày.

Câu 39. $^{24}_{11}\text{Na}$ là chất phóng xạ β^- với chu kì bán rã T .

Ban đầu có 2,4g $^{24}_{11}\text{Na}$. Số hạt β^- được sinh ra sau 3T là

- A. $5,27 \cdot 10^{22}$. B. $5,27 \cdot 10^{23}$. C. $7,53 \cdot 10^{21}$. D. $2,01 \cdot 10^{22}$.

Câu 40. Cho biết khối lượng của ^2_1D , p và n lần lượt là

2,0136u; 1,0073u và 1,0087u. Năng lượng liên kết của ^2_1D là

- A. 0,27MeV. B. 2,2MeV. C. 0,72MeV. D. 7,2MeV.

Câu 41. Con lắc đơn gồm vật $m = 200\text{g}$ và sợi dây không giãn $l = 50\text{cm}$. Cho con lắc dao động với biên độ góc $\alpha_0 = 5^\circ$. Cơ năng trong dao động điều hoà của con lắc bằng

- A. 3,73J. B. 3,73mJ. C. 0,373J. D. 372,9J.

Câu 42. Một con lắc đơn dao động điều hoà tại một nơi trên mặt biển với chu kì T . Tại vĩ độ đó, khi đưa con lắc đó lên đỉnh núi có độ cao h so với mặt nước biển thì chu kì dao động của con lắc vẫn bằng T . Chu kì của con lắc không thay đổi vì

- A. chiều dài của con lắc không thay đổi.
B. gia tốc trọng trường không thay đổi.
C. chiều dài con lắc giảm và gia tốc trọng trường giảm.
D. chiều dài con lắc tăng và gia tốc trọng trường tăng.

Câu 43: Phản ứng hạt nhân thuộc loại thu năng lượng là

- A. $D + T \rightarrow \alpha + n$. B. $^{235}_{92}\text{U} + n \rightarrow ^{95}_{39}\text{Y} + ^{138}_{53}\text{I} + 3n$.
C. $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow \alpha + ^{206}_{82}\text{Pb}$ D. $^{12}_6\text{C} \rightarrow 3\alpha$.

Câu 44. Phần cảm của máy phát điện xoay chiều có hai cặp cực. Phần ứng có hai cuộn dây mắc nối tiếp. Từ thông

cực đại qua mỗi vòng dây của phần ứng là $\frac{13 \cdot 10^{-3}}{\pi}$ Wb. Máy

phát ra suất điện động xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V, tần số 50Hz. Tốc độ quay của rôto và số vòng của mỗi cuộn lần lượt là

- A. 25vòng/s; 240vòng. B. 25vòng/s; 60vòng.
C. 25vòng/s; 120vòng. D. 50vòng/s; 240vòng.

Câu 45. Một đường dây tải điện có điện trở 20Ω , truyền tải một công suất 1MW từ máy phát đến nơi tiêu thụ điện. Điện áp đường dây truyền tải là 110kV. Hao phí điện năng trên dây là

- A. 1652W. B. 165,2W. C. 18,18kW. D. 1,818kW.

Câu 46. Các bức xạ phát ra từ các thiên hà bị lệch về phía đỏ tức là

- A. các thiên hà chỉ phát ra ánh sáng đỏ.
B. các thiên hà phát ra ánh sáng có bước sóng tăng dần.
C. các bức xạ chúng ta thu được có bước sóng tăng dần.
D. các bức xạ chúng ta thu được có tần số tăng dần.

Câu 47. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 2mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng vân đo được là 0,2 mm. Thay bức xạ trên bằng bức xạ có bước sóng $\lambda' > \lambda$ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ λ có một vân sáng của bức xạ λ' . Bức xạ λ' có giá trị bằng

- A. $0,48\mu\text{m}$ B. $0,52\mu\text{m}$ C. $0,58\mu\text{m}$ D. $0,60\mu\text{m}$

Câu 48. Hai vạch quang phổ có bước sóng dài nhất của dãy Laiman có bước sóng lần lượt là 121,6nm và $0,1026\mu\text{m}$. Bước sóng dài nhất của vạch quang phổ của dãy Banme là

- A. $0,5875\mu\text{m}$ B. $0,6566\mu\text{m}$ C. $0,6873\mu\text{m}$ D. $0,7260\mu\text{m}$

Câu 49. Chất phóng xạ $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành $^{206}_{82}\text{Pb}$. Chu kỳ bán rã của Po là 138 ngày. Ban đầu có 100g Po, thời gian cần thiết để lượng Po chỉ còn 1g là

- A. 916,85 ngày B. 834,45 ngày
C. 653,28 ngày D. 548,69 ngày

Câu 50. Một lượng chất phóng xạ $^{222}_{86}\text{Rn}$ ban đầu có khối lượng 1mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng Rn còn lại là

- A. $3,40 \cdot 10^{11}\text{Bq}$ B. $3,88 \cdot 10^{11}\text{Bq}$
C. $3,58 \cdot 10^{11}\text{Bq}$ D. $5,03 \cdot 10^{11}\text{Bq}$

ĐÁP ÁN VÀ GỢI Ý

Câu 1. Đáp án A

Câu 2. Đáp án D

Câu 3. Đáp án D

Câu 4. Đáp án B

Gợi ý: Chu kì dao động của con lắc lò xo gồm m_1 và k_1 là

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k_1}} = 2\pi \sqrt{\frac{4m_2}{k_1}}, \text{ của con lắc lò xo gồm } m_2 \text{ và } k_2$$

là $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k_2}}$, của con lắc lò xo gồm m_2 và k_1 nối tiếp

với k_2 là $T = 2\pi \sqrt{m_2 \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right)}$. Từ đó suy ra

$$T = \sqrt{\frac{T_1^2}{4} + T_2^2} = 0,5s. \text{ Tần số dao động của con lắc khi}$$

$$\text{đó là } f = \frac{1}{T} = 2Hz.$$

Câu 5. Đáp án A

Gợi ý: Chọn hệ qui chiếu gắn với toa xe, chu kì dao động của con lắc là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}, \text{ với } g' \text{ là gia tốc của}$$

vật do hợp của trọng lực và lực quán

tính gây ra. Khi con lắc ở vị trí cân bằng thì dây treo (trùng với phương của $\vec{g}'$ (xem hình bên) với $\vec{a}$ là gia tốc của toa xe khi trượt trên mặt phẳng nghiêng) hợp với phương thẳng đứng một góc cũng bằng $\alpha = 30^\circ$ suy ra $g' = g \cos \alpha$, từ đó tính được $T \approx 1,53s$.

Câu 6. Đáp án A

Gợi ý: Dùng sự tương ứng giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hòa tìm được khoảng thời gian vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí $x = A/2$ là $T/12$ và thời gian vật đi từ vị trí $x = A/2$ đến $x = A$ là $T/6$.

Câu 7. Đáp án A

Gợi ý: Biên độ dao động $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = 4cm$. Độ giãn của

lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là $\Delta l = (l_{\min} + A) - l_0 = 6cm$.

Chu kì dao động của con lắc lò xo thẳng đứng là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}} \approx 0,49s$$

Câu 8. Đáp án C

Câu 9. Đáp án B

Câu 10. Đáp án B

Câu 11. Đáp án A

Gợi ý: Khi hòn đá rơi xuống được coi là sự rơi tự do:

$$h = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (1). \text{ Khi âm đi lên: } h = vt_2 \quad (2).$$

Theo bài ra $t_1 + t_2 = 2(s)$ (3).

Giải hệ phương trình (1), (2) và (3) ta được $h \approx 19m$.

Câu 12. Đáp án B Câu 13. Đáp án C Câu 14. Đáp án D

Gợi ý: Công suất tiêu thụ trên biến trở là

$$P = RI^2 = U^2 \frac{R}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} \\ = U^2 \frac{1}{R + \frac{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R} + 2r}$$

Công suất P đạt cực đại khi $R = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\Omega$.

Câu 15. Đáp án C

Gợi ý: Ta thấy $U_R = U$ nên trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện, suy ra $C = \frac{10^{-3}}{\pi} F$. Khi tần số là f thì

$$U_C = 4U_L \Leftrightarrow \frac{1}{2\pi f' C} = 8\pi f' L \rightarrow f' = 25Hz.$$

Câu 16. Đáp án B

Gợi ý: Điện áp hiệu dụng đặt giữa hai đầu 1 pha tải là $127\sqrt{3}V \approx 220V$. Công suất tiêu thụ trên mỗi pha là

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} \approx 726 W. \text{ Công suất của cả mạch 3 pha là}$$

$$726W \times 3 = 2178W.$$

Câu 17. Đáp án A

Gợi ý: Điện trở của cuộn dây là $r = \frac{24}{0,4} = 60\Omega$, tổng trở

của cuộn dây là $Z = \frac{100}{1} = 100\Omega$. Hệ số công suất

$$\cos \varphi = \frac{r}{Z} = 0,6.$$

Câu 18. Đáp án B

Gợi ý: Công suất tiêu thụ trong mạch khi mở và khi đóng

$$\text{khoá K có giá trị bằng nhau nên } \frac{U^2 r}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 r}{r^2 + Z_L^2}$$

$$\text{giải ra ta được } Z_C = 2Z_L \rightarrow C = \frac{10^{-3}}{2\pi} F.$$

Câu 19. Đáp án B

Câu 20. Đáp án C

Gợi ý: Mạch điện có cùng công suất nên

$$2\pi f_1 L - \frac{1}{2\pi f_1 C} = \frac{1}{2\pi f_2 C} - 2\pi f_2 L, \text{ thay số ta được}$$

$$C = \frac{10^{-4}}{4\pi} F.$$

Câu 21. Đáp án A

Câu 22. Đáp án A

Câu 23. Đáp án C

Câu 24. Đáp án B

Gợi ý: Bước sóng điện từ mà mạch thu được là $\lambda = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{LC}$, với $\lambda_1 = 20m < \lambda_2 = 30m$ suy ra phải mắc C' song song với C và giá trị của C' thoả mãn: $\frac{\lambda_1^2}{\lambda_2^2} = \frac{C}{C+C'}$, từ đó ta tính được $C' = 50nF$.

Câu 25. Đáp án C

Gợi ý: Khoảng cách từ vân sáng bậc 2 đến vân sáng bậc 7 cùng phía so với vân trung tâm là 5*i*, suy ra $i = 0,9mm$.

Dùng công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$, ta tính được $\lambda = 0,6\mu m$.

Câu 26. Đáp án A

Câu 27. Đáp án B

Gợi ý: Bước sóng ánh sáng trong thủy tinh là $\lambda_{tt} = \frac{\lambda_{ck} \cdot v_{tt}}{v_{ck}} \approx 0,389\mu m$.

Câu 28. Đáp án C

Gợi ý: 2 vân này khác phía so với vân trung tâm.

Câu 29. Đáp án A

Gợi ý: Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng cùng màu là khoảng cách giữa hai vân sáng màu tím.

Câu 30. Đáp án D

Gợi ý: Điều kiện thoả mãn khi 3 bức xạ trùng nhau là $k_1 \cdot i_1 = k_2 \cdot i_2 = k_3 \cdot i_3 \Leftrightarrow k_1 \cdot \lambda_1 = k_2 \cdot \lambda_2 = k_3 \cdot \lambda_3$ (1). Thay số và giải ta được các cặp (k_1, k_2, k_3) thoả mãn điều kiện (1) là $(0;0;0); (15;12;10) \dots$. Trong khoảng giữa hai vân trùng có 14 giá trị của k_1 , 11 giá trị của k_2 và 9 giá trị của k_3 .

Ta cần trừ đi số vân trùng của từng cặp 2 bức xạ. Số vân sáng quan sát được là $14 + 11 + 9 - 2 - 4 - 1 = 27$ vân.

Câu 31. Đáp án C

Câu 32. Đáp án D

Câu 33. Đáp án B

Gợi ý: Ánh sáng trong vùng khả kiến trong quang phổ của hiđrô thuộc dãy Banme. Theo thuyết lượng tử ánh

sáng ta có $\frac{hc}{\lambda} = E_n - E_2$, với $0,38\mu m \leq \lambda \leq 0,76\mu m$ và

$n \in N$, giải ra ta được $n = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$. Có 8 giá trị của n tức là có 8 vạch quang phổ trong vùng ánh sáng khả kiến.

Câu 34. Đáp án B

Câu 35. Đáp án B

Gợi ý: Trong mô hình bán cổ điển (thuyết Bohr), electron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân, lực tĩnh điện giữa hạt nhân và electron đóng vai trò lực hướng tâm. Khi elec

tron ở trạng thái cơ bản: $\frac{mv^2}{r_0} = \frac{ke^2}{r_0^2} \Rightarrow W_0 = \frac{mv^2}{2} = \frac{ke^2}{2r_0}$

Thay số ta được đáp án **B** (chú ý đơn vị).

Câu 36. Đáp án D

Gợi ý: Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và bảo toàn năng lượng toàn phần ta có $\begin{cases} m_X \cdot \vec{v}_X = m_\alpha \cdot \vec{v}_\alpha + m_Y \cdot \vec{v}_Y \\ K_X + \Delta E = K_\alpha + K_Y \end{cases}$ giải ra ta được $K_\alpha = \frac{m_\alpha \cdot \Delta E}{m_\alpha + m_Y}$ là biểu thức sai.

Câu 37. Đáp án C

Câu 38. Đáp án B

Gợi ý: Phương trình phân rã $^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + \alpha$, theo định luật phóng xạ và điều kiện đầu bài ta có phương trình

$$\left(N_0 - N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \right) + \left(N_0 - N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \right) = 6N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

Giải ra ta được $t = 2T = 276$ ngày.

Câu 39. Đáp án A

Gợi ý: Mỗi hạt $^{24}_{11}Na$ phân rã sinh ra 1 hạt β^- . Sau 3T số hạt $^{24}_{11}Na$ bị phân rã là $\frac{m_0}{2^3} \cdot N_A \approx 5,27 \cdot 10^{22}$.

Câu 40. Đáp án B

Câu 41. Đáp án B

Câu 42. Đáp án C

Gợi ý: - Chiều dài của con lắc phụ thuộc vào nhiệt độ. Khi lên cao thì nhiệt độ giảm nên chiều dài con lắc giảm.

- Gia tốc trọng trường phụ thuộc vào độ cao. Khi lên cao thì độ cao tăng nên gia tốc trọng trường giảm.

Câu 43. Đáp án D

Gợi ý: A là phản ứng nhiệt hạch, B là phản ứng phân hạch, C là phóng xạ thường gặp.

Câu 44. Đáp án C

Gợi ý: Tốc độ quay của rôto là n vòng/s được tính theo công thức $f = np$. Suất điện động cực đại do máy phát ra là

$$E_0 = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \text{ với } B \cdot S = \frac{13 \cdot 10^{-3}}{\pi} \text{ Wb và số vòng của mỗi}$$

$$\text{cuộn dây là } N_1 = \frac{N}{2} \approx 120 \text{ vòng.}$$

Câu 45. Đáp án A

Gợi ý: Công suất hao phí trên dây tải điện là

$$P_{hp} = \frac{P^2 R}{U^2} = 1652W.$$

Câu 46. Đáp án C

Câu 47. Đáp án D

Gợi ý:

Từ điều kiện đầu bài ta tính được $\lambda = 0,4 \mu m$. Vân sáng bậc 3 của bức xạ λ trùng với vân sáng bậc k của $\lambda' > \lambda$ cần thỏa mãn $3\lambda = k\lambda' \Leftrightarrow 1,2 \mu m = k\lambda' \quad (1)$. Trong 4 phương án cần chọn ta thấy phương án D là thỏa mãn điều kiện (1).

Câu 48. Đáp án B

Gợi ý: $\lambda_{LK} = 0,1216 \mu m$, $\lambda_{MK} = 0,1026 \mu m$. Bước sóng dài nhất trong dãy Banme là λ_{MK} được tính theo công thức

$$\frac{hc}{\lambda_{ML}} = \frac{hc}{\lambda_{MK}} - \frac{hc}{\lambda_{LK}}$$

Câu 49. Đáp án A

Gợi ý: Khối lượng Po còn lại tại thời điểm t là $m(t) = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$, giải ra ta được t = 916,85 ngày.

Câu 50. Đáp án C

Gợi ý: Độ phóng xạ của khối Rn tại thời điểm t là

$$H(t) = \frac{H_0}{2^{\frac{t}{T}}}. \text{ Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75\%,}$$

suy ra $H(t) = 6,25\% \cdot H_0 \quad (1)$, từ đó ta tính được $T = 3,8$ ngày.

$$H_0 = \frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{m_0}{222} \cdot N_A, \text{ thay vào (1) ta tính được } H(t) = 3,58 \cdot 10^{11} \text{ Bq.}$$

Nguyễn Văn Phán (biên soạn)

BẠN CÓ BIẾT? (Tiếp theo kỳ trước)

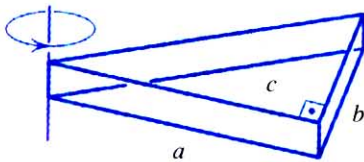
CHỨNG MINH ĐỊNH LÝ PYTHAGORE BẰNG VẬT LÝ?

Trong tĩnh học ta đã biết rằng để một vật cân bằng thì tổng hợp lực tác dụng lên vật phải bằng không và tổng các mômen lực tác dụng lên vật cũng phải bằng không. Từ đó ta xây dựng được mô hình chứng minh định lý Pythagore như sau:

2. Cách chứng minh thứ hai

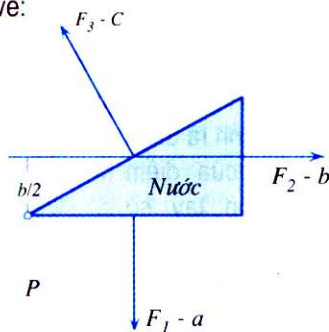
Giả sử rằng ta có được một cái hộp có tiết diện hai đáy là một tam giác vuông có các cạnh là a; b; c như hình vẽ.

Tưởng tượng rằng ta làm cho hộp một trục quay đi qua một đỉnh của hình hộp sao cho mặt đáy của hình hộp song song với mặt đất và hộp có thể quay xung quanh trục quay ấy không ma sát như hình vẽ:



Giờ ta lại giả sử trong hộp chứa toàn nước.

Khi đó lực do nước tác dụng lên các thành bên như hình vẽ. Các lực tác dụng lên thành bên này rõ ràng là tỉ lệ với tiết diện mặt bên, tức là tỉ lệ với độ dài các cạnh mặt đáy a; b và c: $F_1 = k.a$; $F_2 = k.b$; $F_3 = k.c$



Xét toàn bộ hình hộp (cả vỏ hộp và nước), nhận thấy ngoại lực tác dụng lên hộp chỉ theo phương thẳng đứng và cân bằng nhau nên hộp này cân bằng, do đó nếu ta xét riêng vỏ hộp thì do vỏ hộp này cân bằng (không quay) nên tổng

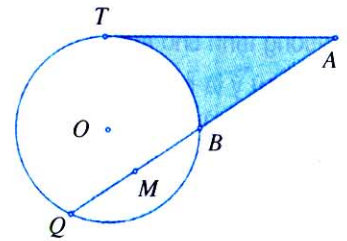
đại số các mômen lực đối với trục quay đi qua P phải bằng không. Do đó ta có:

$$F_1 \cdot \frac{a}{2} + F_2 \cdot \frac{b}{2} - F_3 \cdot \frac{c}{2} = 0 \text{ Suy ra}$$

$$k.a \cdot \frac{a}{2} + k.b \cdot \frac{b}{2} = k.c \cdot \frac{c}{2} \text{ hay } c^2 = a^2 + b^2 \text{ (đpcm)}$$

Tương tự các bạn có thể dùng mô hình này giải quyết bài toán sau:

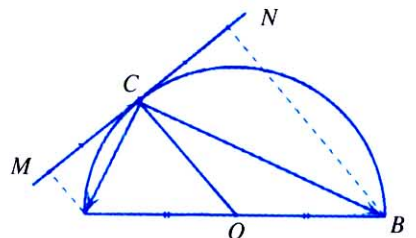
Từ một điểm A ở bên ngoài một đường tròn, kẻ tiếp tuyến AT và cát tuyến APQ với đường tròn như hình vẽ. Chứng minh rằng: $AP \cdot AQ = AT^2$



Gợi ý: Tưởng tượng rằng phần sẫm màu trên hình vẽ là tiết diện của một bình chứa đầy khí và có trục quay đi qua O.

Tiếp tục trở lại chứng minh định lý Pythagore. Ta xét bài toán:

Một chiếc vòng nhỏ C có thể trượt không ma sát trên một thanh cứng có dạng hình bán nguyệt như hình vẽ. Hai lò xo giống hệt nhau CA và CB và có chiều dài tự nhiên bằng không (tức là chiều dài tự nhiên của hai lò xo nhỏ hơn rất nhiều so với bán kính của thanh cứng hình bán nguyệt), nối vòng C với hai đầu của đường kính thanh cứng bán nguyệt. Hãy chứng minh rằng vòng C có thể cân bằng tại mọi vị trí trên thanh cứng bán nguyệt trên.



(Xem tiếp trang 6)



TOUCH SCREEN

Nguyễn Xuân Chánh

Ở máy tính xách tay, máy chụp ảnh quay phim và nhất là ở điện thoại di động thế hệ mới, ta thấy rất phổ biến loại màn hình được điều khiển bằng cách lấy ngón tay sờ nhẹ vào vị trí được chỉ dẫn ngay trên màn hình. Tiếng anh gọi đó là touch screen với nghĩa là sờ màn hình để điều khiển.

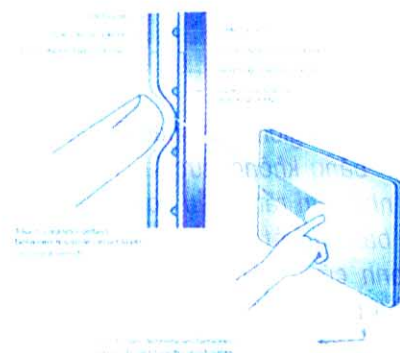
Màn hình điều khiển bằng cách này gọi là touch screen monitor.

Nguyên tắc sờ nhẹ vào các vị trí trên màn hình để điều khiển là thế nào? ở đây ta chú ý đến cơ chế vật lý để nhận biết được tọa độ của chỗ ngón tay sờ vào còn phần tiếp theo là đưa các thông số về tọa độ cho bộ điều khiển ra lệnh thực hiện các nhiệm vụ quy định tương ứng là phần thuộc về chương trình cho máy tính ta không xét đến.

Cần chú ý là ở cách điều khiển này ngón tay sờ lên các vị trí hiển thị bằng các ký hiệu hiện lên khi màn hình làm việc, do đó việc bố trí các cảm biến các mạch đo, v.v.. đều phải thực hiện trên tấm kính hay tấm nhựa trong suốt ở bên ngoài của màn hình và tất cả phải là trong suốt để nhìn thấy rõ được hình ảnh lên màn hình.

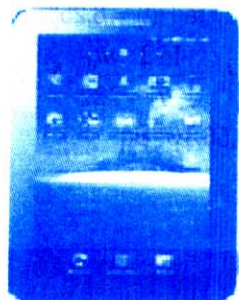
Có nhiều cách bố trí để nhận biết được tọa độ chỗ ngón tay sờ vào màn hình. Ở đây ta xét một số cách phổ biến.

Nhận biết theo điện trở (resistive touch screen). Cấu trúc chính là hai lớp dẫn điện trong suốt phủ lên tấm màn hình. Giữa hai lớp dẫn điện là một lớp cách (có các nốt nhô lên) đảm bảo cho giữa hai lớp luôn có một khoảng cách nhỏ nhất định. Bên ngoài hai lớp dẫn điện này có một lớp chống xước (hình 2).



Hình 2. Nhận biết tọa độ theo điện trở.

Chỗ ngón tay sờ vào hai lớp dẫn điện tiếp xúc nhau.



Hình 1. Điện thoại điều khiển theo cách sờ màn hình

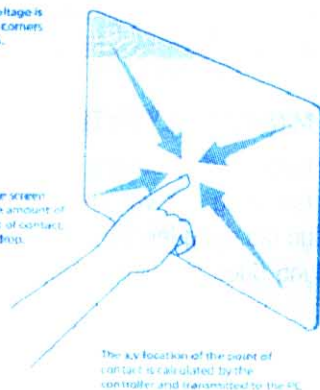
Khi màn hình làm việc, giữa hai lớp dẫn điện có một hiệu điện thế tác dụng, có dòng điện cực nhỏ chạy qua tạo ra một điện trường phân bố tương đối đều. Khi lấy ngón tay sờ vào chỗ nào, chỗ ấy hai lớp dẫn điện chạm nhau, dòng điện cũng như điện trường ở chỗ đó thay đổi đột biến. Mạch điện bố trí ở chỗ xung quanh xác định được tọa độ của vị trí có đột biến tức là chỗ ngón tay sờ vào. Bộ điều khiển nhận được thông tin về tọa độ này sẽ đưa ngay ra các lệnh đã quy định với tọa độ đó để máy tính thực hiện. Nội dung của những lệnh này thường được ghi tóm tắt hoặc vẽ thành biểu tượng, ký hiệu dễ hiểu cho người sử dụng.

Nhận biết theo điện dung. Để dễ hiểu ta xét cách nhận biết theo điện dung bề mặt (surface – capacitive touch screen) (hình 3).

Small amount of voltage is applied to the four corners of the touch screen.

A finger touches the screen and draws a minute amount of current to the point of contact, creating a voltage drop.

The x-y location of the point of contact is calculated by the controller and transmitted to the sig.



Hình 3. Nhận biết tọa độ theo điện dung

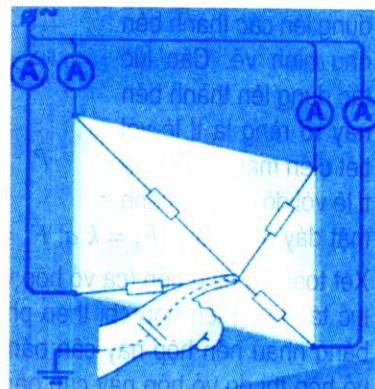
Điện thế thấp tác dụng ở bốn góc. Có dòng điện nhỏ chạy qua ngón tay gây đột biến về điện ở chỗ sờ.

Trên bề mặt tấm thủy tinh của màn hình người ta phủ một lớp dẫn điện, ở bốn góc người ta bố trí các điện cực, được nối điện sao cho có một điện thế thấp ở lớp dẫn điện, tạo ra một điện trường đều.

Cơ thể người là một vật dẫn điện, khi ta lấy ngón tay sờ vào chỗ nào trên màn hình, có một dòng điện từ đó dịch về các điện cực ở bốn góc màn hình. Về lý thuyết độ dịch chuyển đó về bốn góc tỷ lệ với khoảng cách từ chỗ sờ đến bốn góc. Mạch đo xác định được tỷ lệ của các dòng điện dịch về bốn góc và tính ra được tọa độ của điểm mà ngón tay sờ (hình 4).

Hình 4. Nhận biết tọa độ theo điện dung.

Bố trí đo điện để tính ra tọa độ



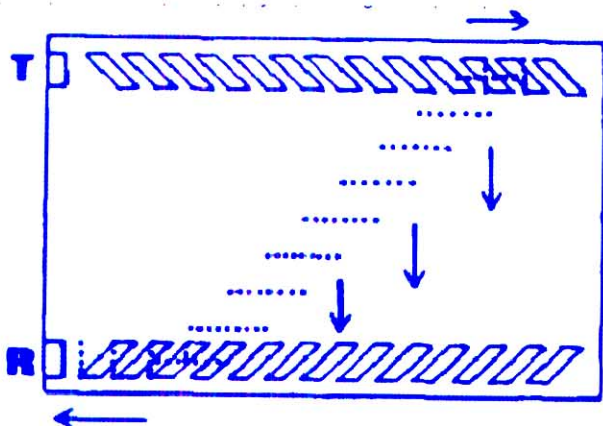
VẬT LÝ ĐỜI SỐNG

(Tiếp theo trang 26)

Bộ điều khiển nhận được thông tin về tọa độ của vị trí ngón tay sờ vào sẽ ra lệnh thực hiện các nhiệm vụ quy định ứng với vị trí đó.

Nhận biết theo sóng bề mặt (surface wave)

Trên màn hình ở hai bên và trên dưới người ta bố trí dãy các ô phát và ô thu sóng siêu âm. Các ô phát và ô thu này đều làm bằng các vật liệu áp điện dưới dạng lớp mỏng, có các điện cực nổi lên. Bình thường các ô phát phát ra sóng siêu âm lan truyền trên bề mặt màn hình và đi đến ô thu đối diện, các đường đi của sóng tạo ra một mạng lưới đều đặn. Nếu lấy ngón tay sờ vào chỗ nào trên màn hình, sóng siêu âm đến chỗ đó bị hấp thụ tương ứng (hình 5). Từ đó người ta xác định được tọa độ của vị trí mà ngón tay sờ vào. Bộ điều khiển nhận được thông tin về tọa độ của vị trí mà ngón tay sờ vào đó để ra lệnh cho máy tính thực hiện các nhiệm vụ quy định ứng với tọa độ đó.



Hình 5. Nhận biết tọa độ theo sóng âm bề mặt

Các ô phát và thu sóng âm bố trí theo chiều ngang (và chiều dọc).

Còn nhiều cách nhận biết khác như nhận biết theo tia hồng ngoại, theo ánh quang học, theo điện dung hồ cảm, theo tín hiệu tán xạ v.v.. nhưng đều theo nguyên tắc chung là xác định được tọa độ vị trí ngón tay sờ vào để bộ điều khiển tiếp nhận và ra lệnh thực hiện. Mỗi cách nhận biết tọa độ có những ưu điểm và nhược điểm riêng. Ta thử so sánh ba cách nhận biết đã trình bày.

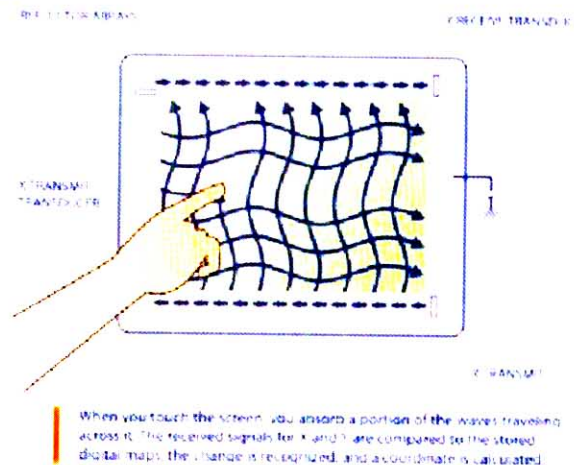
Ở cách nhận biết theo điện trở phải phủ lên bề mặt màn hình hai lớp dẫn điện, giữa là lớp cách. Khó khăn là chất dẫn điện cũng là chất ánh sáng rất khó xuyên qua tức là không trong suốt. Chất dẫn điện có độ trong suốt tốt nhất là ITO hợp chất oxyt của Indi và thiếc (Tin). Hai lớp ITO dẫn điện làm hấp thụ đến 25% ánh sáng xuyên qua, do đó đối với màn hình điều khiển bằng cách sờ theo kiểu điện trở, độ sáng của hình ảnh

nhìn thấy chỉ còn 75%. Nhưng màn hình kiểu này bền, giá rẻ, điều khiển bằng ngón tay hay cái que nhỏ đều được.

Ở màn hình điều khiển theo kiểu điện dung, bên trên chỉ một lớp dẫn điện ITO thôi nên độ sáng của hình ảnh nhìn thấy còn đến trên 90%, khá rõ. Tuy nhiên phải sờ bằng ngón tay để điều khiển, không phải lấy vật gì khác bất kỳ cho tiếp xúc để điều khiển được. Độ bền ở đây cũng kém hơn so với kiểu điện trở. Còn màn hình điều khiển theo kiểu sóng siêu âm bề mặt, phía trên màn hình không cần phải phủ lên lớp gì nên xem như không có gì cản trở độ ánh sáng của hình ảnh hiện lên màn hình. Tuy nhiên cấu tạo phức tạp, đắt tiền và dễ hư hỏng.

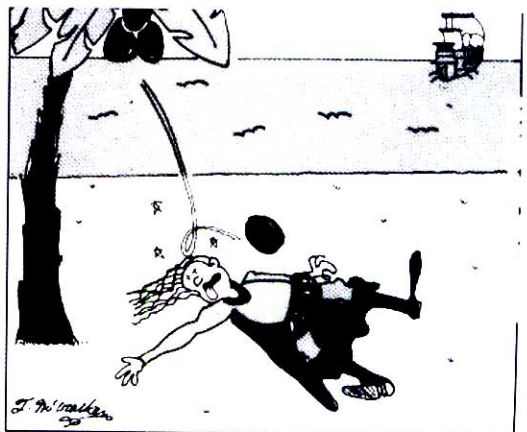
Điều khiển bằng cách lấy ngón tay sờ vào màn hình có nhiều thuận tiện hơn là điều khiển theo cách ấn bàn phím, đặc biệt là ở điện thoại di động. Nhiều phát minh công nghệ mới được vận dụng vào đây để cải tiến. Thí dụ ở giải Nobel Vật lý 2010 người ta cho rằng trong thời gian tới graphene có thể thay thế cho màng mỏng ITO để làm các màng mỏng dẫn điện trong suốt trong chế tạo điện thoại di động thế hệ mới.

3



Hình 6. Chỗ ngón tay sờ vào sóng âm bị hấp thụ.

G O CƯỜI
V U T



200 năm trước Newton, Columbus đã khám phá ra định luật vạn vật hấp dẫn mới

KHOA HỌC KHÔNG THỂ GIẢI QUYẾT ĐƯỢC BÍ ẨN CUỐI CÙNG CỦA TỰ NHIÊN. ĐÓ LÀ BỞI VÌ, TRONG NHỮNG PHẦN TÍCH CUỐI CÙNG, CHÍNH CHÚNG TA LÀ MỘT PHẦN CỦA BÍ ẨN MÀ TA ĐANG CỐ GẮNG GIẢI QUYẾT.

"Science cannot solve the ultimate mystery of nature. And that is because, in the last analysis, we ourselves are a part of the mystery that we are trying to solve."

Max Planck

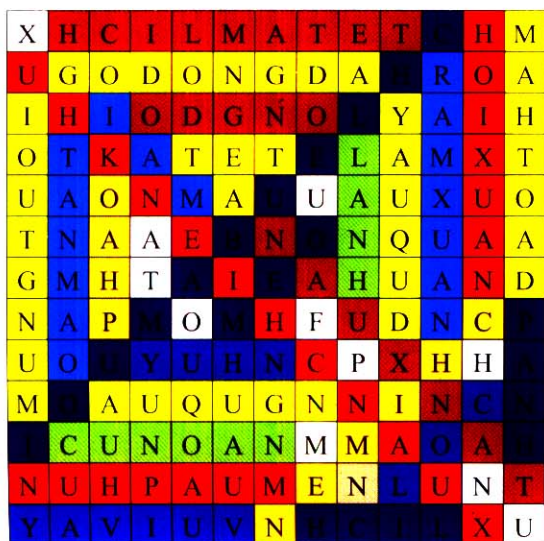


CLB Vật lý và Tuổi trẻ xin chào tất cả các bạn!

ĐÁP ÁN Ô CHỮ TẾT

Trong thời gian vừa qua, CLB Vật lý và tuổi trẻ đã nhận được rất nhiều thư từ bạn đọc giải đáp ô chữ vui đầu xuân. Chúng tôi rất vui mừng khi nhận được sự quan tâm đặc biệt của các bạn, sau đây chúng tôi xin đưa ra lời giải (các bạn vui lòng xem ô chữ).

Trong ô chữ, những chữ cái thuộc về các từ, cụm từ có nghĩa được tô theo cùng một màu, những chữ cái còn lại có màu trắng và chúng được ghép lại thành cụm từ: "Tân Xuân Sum Hạp". CLB Vật lý và Tuổi trẻ xin được chúc mừng bạn **Kiều Thị Minh Thu, học sinh lớp 11C10 Trường THPT Nam Đàn I, Năm Dân, Nghệ An** đã có lời giải chính xác và gửi tới sớm nhất sẽ nhận được một phần quà đặc biệt của CLB.



CÂU HỎI KỲ NÀY

Một máy tạo sa mù công suất 30W được dùng để tạo ra sa mù bằng cách làm toi các hạt nước, giả sử 70% công suất máy tiêu thụ được dùng để làm toi nước và nhiệt độ nước tăng lên không đáng kể. Hỏi mỗi giây máy có thể làm toi một lượng nước bằng bao nhiêu nếu yêu cầu các hạt sa mù sinh ra phải có kích thước cỡ 1 micro mét (bạn đọc tự tìm hiểu về các thông số của nước cần thiết để tính toán)

BẢN TIN CÂU LẠC BỘ

Sau gần một tháng tranh tài, cuộc thi "Lý thuyết vật lý online PYCTO 2010" đã kết thúc thành công tốt đẹp. Mọi thông tin chi tiết về danh sách các bạn thí sinh đạt giải, thông tin giải thưởng và lễ trao giải xin mời các bạn truy cập vào website: <http://vatlytuoitre.com> để biết chi tiết. BTC xin cảm ơn sự quan tâm và tham gia của các bạn học sinh, sinh viên yêu thích Vật Lý trong cả nước đã tham gia và ủng hộ cho cuộc thi. Chúc các bạn một năm mới dồi dào sức khỏe và học tập tốt.

Nhân đây, ban tổ chức cuộc thi và ban điều hành CLB Vật lý & Tuổi trẻ xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc tới **Tiến sĩ Ngô Minh Toàn** và **Thạc sĩ Trần Thị Mai Hiền** đã tài trợ Ba triệu đồng cho Cuộc thi Vật lý Online PYCTO 2010, thông qua Quỹ Vật lý trẻ của Tủ sách "Khoa học và Khám phá". Cũng xin gửi lời cảm ơn đến tập đoàn **Tinh Vân** và cá nhân ông **Hoàng Tô** - Chủ tịch HĐQT kiêm TGD tập đoàn **Tinh Vân** đã tài trợ Ba triệu đồng cho cuộc thi và đã đóng góp những ý kiến hết sức quý báu cho cuộc thi.

Tinh vân

TOGETHER WE SHINE

Tập đoàn Tinh Vân - <http://www.tinhvan.com>

CLB Vật lý & Tuổi trẻ rất mong nhận được sự hỗ trợ từ các cá nhân đối với những sự kiện khác trong các năm tiếp theo. Sự tham gia tài trợ của hai nhà khoa học và tập đoàn **Tinh Vân** là niềm hân hạnh rất lớn đối với CLB Vật lý & Tuổi trẻ, đồng thời cũng là một nhân tố vô cùng quan trọng quyết định đến sự thành công của cuộc thi năm nay. Một lần nữa xin được trân trọng cảm ơn các nhà tài trợ.