

10-6

VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

HỘI VẬT LÝ VIỆT NAM

NĂM THỨ TÁM

Số 86

• TẠP CHÍ RA HÀNG THÁNG

THÁNG 10 - 2010

GIẢI THƯỞNG CỦA
TẠP CHÍ VẬT LÝ & TUỔI TRẺ
NĂM HỌC 2009-2010

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU
VÀ
DẠO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

Tổng biên tập :

PHẠM VĂN THIẾU

Thư ký Tòa soạn :

ĐOÀN NGỌC CẦN

BAN BIÊN TẬP :

Hà Huy Bằng,
Nguyễn Văn Bửu,
Đoàn Ngọc Cần,
Tô Bá Hà,
Lê Như Hùng,
Bùi Thế Hưng,
Nguyễn Thế Khởi,
Hoàng Xuân Nguyên,
Nguyễn Văn Phấn
Nguyễn Xuân Quang (*Phó trưởng ban*),
Đoàn Văn Ro
Phạm Văn Thiếu (*Trưởng ban*),
Chu Đình Thủy,
Vũ Đình Tuy.

TRỊ SỰ & PHÁT HÀNH

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

Địa chỉ liên lạc và đặt mua báo

TOÀ SOẠN VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

10 - Đào Tấn

Thủ Lệ, Q. Ba Đình, Hà Nội

Tel : (04) 37 669 209

Email : tapchivatlytuoiitre@gmail.com

• *Bạn có thể đặt mua báo ở Bưu điện*

• *Các tỉnh phía Nam có thể đặt mua tại Trung tâm Phát triển KHCN và DV (CENTEC), Hội Vật lý TP. HCM, 40 Đồng Khởi, Q.1, TP. HCM.*

ĐT : (08)38292954

Email : detec@hcm.fpt.vn

GIÁ : 7200Đ

Giấy phép xuất bản số : 100/GP-BVHTT, ngày 26.7.2005 của Bộ Văn hóa Thông tin.
In tại Công ty CP Nhà in Khoa học và Công nghệ, 189/89 Hoàng Hoa Thám,
Q. Ba Đình, Hà Nội. In xong và nộp lưu chiểu tháng 10 năm 2010.

GIẢI THƯỞNG CỦA TẠP CHÍ VL&TT Tr3

NĂM HỌC 2009-2010

TÌM HIỂU SÂU THÈM VẬT LÝ SƠ CẤP Tr4

PHƯƠNG PHÁP THỨ NGUYÊN

ĐỀ RA KỲ NÀY Tr5

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

GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC Tr6

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

GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI Tr16

+ ĐÁP ÁN ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THCS NĂM 2008 TỈNH CÁT LÂM TRUNG QUỐC (*tiếp theo kỳ trước*)
+ ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THCS VÀ CHUYÊN CẤP NĂM 2008 TỈNH HÀ NAM TRUNG QUỐC

GIÚP BẠN ÔN TẬP Tr20

ÔN TẬP VẬT LÝ LỚP 10 VÀ LỚP 11

GIÚP BẠN ÔN THI ĐẠI HỌC Tr25

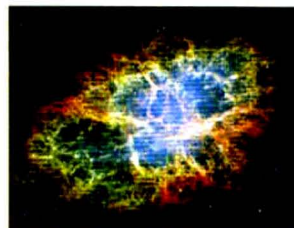
DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU VÀ DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

VẬT LÝ VÀ ĐỜI SỐNG Tr25 & bìa 3

BỘ NHỚ FLASH

CÂU LẠC BỘ VL&TT Bìa 4

Ảnh bìa 1 : Tinh vân Con Cua.



GIẢI THƯỞNG CỦA TẠP CHÍ VẬT LÝ & TUỔI TRẺ NĂM HỌC 2009 - 2010

KHÔI TRUNG HỌC CƠ SỞ

GIẢI THƯỞNG NGUYỄN VĂN HIỆU. 1.000.000 đồng

1. Hà Quang Thắng 9C, THCS thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, Phú Thọ.

GIẢI NHẤT. 400.000 đồng

1. Phạm Thị Yến Nhi 9C, THCS Phan Bội Châu, Tú Kỳ, Hải Dương.

GIẢI NHÌ. 300.000 đồng

1. Đặng Vũ Hiệp 9A, THCS Lập Thạch, Vĩnh Phúc.
2. Trần Mạnh Sơn 9A, THCS Vũ Kiệt, Thuận Thành, Bắc Ninh.
3. Nguyễn Hoàng Lộc 9E, THCS Lập Thạch, Vĩnh Phúc.

GIẢI BA. 200.000 đồng

1. Võ Thị Thanh Duyên 9A, THCS Nguyễn Trãi, Mộ Đức, Quảng Ngãi.
2. Lê Thị Bích Phương 9C, THCS Vinh Tường, Vĩnh Phúc.
3. Phan Việt Đức 9C, THCS Vinh Tường, Vĩnh Phúc.
4. Nguyễn Đăng An 9A, THCS Tiến Châu, thị xã Phúc Yên, Vĩnh Phúc.

Giải khuyến khích. 100.000 đồng

1. Nguyễn Thế Tiến 9E, THCS Đặng Thai Mai, Vinh, Nghệ An.
2. My Duy Hoàng Long 9D, THCS Trần Mai Ninh, Thanh Hoá.
3. Nguyễn Thị Hồng Nga 9A2, THCS Nguyễn Văn Trỗi, Thanh Hoá.
4. Nguyễn Ngọc Linh 9A, THCS Lập Thạch, Vĩnh Phúc.
5. Đỗ Thanh Tùng 9I, THCS Marie Curie, Hà Nội.
6. Đào Mạnh Hùng 9D, THCS Trương Hán Siêu, Ninh Bình.
7. Nguyễn Thị Thanh Bình 8A, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

KHÔI TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

GIẢI THƯỞNG NGUYỄN VĂN HIỆU. 1.000.000 đồng

1. Nguyễn Bá Dũng A3K37, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

GIẢI NHẤT. 500.000 đồng

1. Nguyễn Huy Hoàng A3K37, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

GIẢI NHÌ. 400.000 đồng

1. Đào Mạnh Chiến 11Lý, THPT Chuyên Thái Nguyên.

GIẢI BA. 300.000 đồng

1. Phạm Văn Khải 12A2, THPT Thanh Miện 1, Hải Dương.
2. Ngô Đức Hoàng A3K37, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, Nghệ An.

GIẢI KHUYẾN KHÍCH. 150.000 đồng

1. Đinh Ngọc Hải 10Lý, THPT Chuyên Hà Nam.
2. Nguyễn Trung Hưng A3K37, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, Nghệ An.
3. Nguyễn Tấn Đông 12Lý, THPT Chuyên Lê Khiết, Quảng Ngãi.
4. Nguyễn Văn Tự 11Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, Phú Thọ.
5. Châu Thiện Nhân 10Lý, THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định.
6. Phan Văn Cương BK6, THPT Chuyên Quang Trung, Bình Phước.
7. Dương Thái Dương 12T2, THPT Phan Ngọc Hiển, Cà Mau.
8. Phạm Quốc Lâm 11Lý, THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định.
9. Nguyễn Đình Hội 11A3, THPT Chuyên Phan Bội Châu, Vinh, Nghệ An.
10. Phạm Trần Minh Quang 10Lý, THPT Chuyên Lương Văn Chánh, Phú Yên.
11. Nguyễn Phương Linh 11Lý, THPT Chuyên Thái Nguyên.

Tạp Chí Vật lý & Tuổi trẻ xin chúc mừng các bạn!

Để đảm bảo tiền thưởng và giấy chứng nhận không bị thất lạc, đề nghị các bạn gửi gấp cho Toà soạn bản photocopy chứng minh thư nhân dân, địa chỉ chính xác nhất hiện thời. Đối với các bạn THCS chưa có chứng minh thư thì gửi: bản photo copy giấy khai sinh, bản photocopy chứng minh thư của bố (hoặc mẹ), địa chỉ chính xác hiện thời của bố (hoặc mẹ). Hoặc có thể trực tiếp tới Toà Soạn nhận giải thưởng.



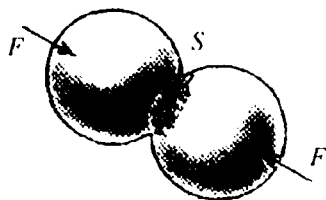
PHƯƠNG PHÁP THỦ NGUYÊN

(Tiếp theo kỳ trước)

Bài toán 2. Hãy tìm độ biến dạng sinh ra trong các quả cầu bán kính R khi tác dụng lên chúng hai lực nén F , hướng dọc theo đường thẳng nối tâm các quả cầu. Vật liệu làm các quả cầu là như nhau và suất đàn hồi của nó bằng E .

Cũng như bài toán 1, ở đây chúng ta biết hình dạng và kích thước của đối tượng (các quả cầu bán kính R), tác dụng từ ngoài lên các quả cầu (lực F) và tính chất vật liệu làm ra các quả cầu (suất đàn hồi E). Để giải bài toán ta cần tìm sự phụ thuộc của độ biến dạng x vào các đại lượng F , R và E . Chúng ta lại tìm sự phụ thuộc này dưới dạng:

$$x = A_3 F^n R^s E^t, \quad (9)$$



Hình 2

$$\text{hay đổi với thủ nguyên } [x] = [F^n][R^s][E^t], \quad (10)$$

$$\text{Thủ nguyên của lực } F \text{ bằng } [F] = [ma] = MLT^{-2}$$

Thế thủ nguyên các đại lượng x , F , R , E vào (10) ta được

$$L = (MLT^{-2})^n (L)^s (ML^{-1}T^{-2})^t$$

$$\text{hay } L^1 M^0 T^0 = L^{n+s-t} M^{n-2t} T^{-2n-2t}$$

Cho số mũ các kí hiệu thủ nguyên giống nhau ở hai vế bằng

$$\text{nghau ta được } \begin{cases} 1 = n + s - t \\ 0 = n - t \\ 0 = -2n - 2t \end{cases}$$

$$\text{Từ đó } t = -n, s = 1 - 2n$$

$$\text{Vậy } x = A_3 F^n R^{1-2n} E^{-n} = A_3 R \left(\frac{F}{ER^2} \right)^n,$$

$$\text{hay } \frac{x}{R} = A_3 \left(\frac{F}{ER^2} \right)^n. \quad (11)$$

Trong trường hợp tổng quát tác dụng từ bên ngoài làm thay đổi tính chất vật liệu các quả cầu. Sự biến đổi này của vật liệu được đặc trưng bằng khái niệm "ứng suất" (hay còn gọi là ứng lực). Ứng suất của vật liệu tại tiết diện S (xem Hình 2.) là đại lượng $\rho = F/S$, ở đây S là diện tích tiết diện. Ứng suất sinh ra bởi lực tác dụng, hướng vuông góc với tiết diện được gọi là ứng suất pháp tuyến hay áp suất. Ứng suất

đặc trưng cho tải trọng riêng lên vật liệu (tải trọng tính trên một đơn vị diện tích tiết diện của vật). Khi tăng tải trọng riêng vật liệu bắt đầu trở nên không đàn hồi, rồi sau đó bị phá hủy. Vì vậy việc xác định ứng suất rất có ý nghĩa trong thực tế.

Bài toán 3. Hãy tìm ứng suất σ , tại chỗ hai quả cầu bán kính R tiếp xúc nhau, sinh ra dưới tác dụng của các lực nén F (xem Hình 2.) nếu các quả cầu được làm từ vật liệu có suất đàn hồi E .

Rõ ràng σ phụ thuộc F , E và R : $\sigma = \sigma(F, E, R)$.

Chúng ta lại cho rằng sự phụ thuộc này có dạng

$$\sigma = A_4 F^m R^n E^t. \quad (12)$$

Từ định nghĩa ứng suất suy ra thủ nguyên của nó bằng thủ nguyên của lực chia cho thủ nguyên diện tích:

$$[\sigma] = \frac{[F]}{[S]} = \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}.$$

Vi vậy nếu tính đến (12) ta được:

$$ML^{-1}T^{-2} = (MLT^{-2})^m L^n (ML^{-1}T^{-2})^t,$$

$$\text{từ đó } \begin{cases} 1 = n + t \\ -1 = n + s - t \\ -2 = -2n - 2t \end{cases}$$

Thực hiện các bước tiếp theo như ở phần trên ta được

$$\sigma = A_4 F^{1/2} R^{-2/3} E^{1/3}, \text{ hay } \frac{\sigma}{E} = A_4 \left(\frac{F}{ER^2} \right)^{1/2} \quad (13).$$

Một lần nữa chúng ta nhận thấy rằng phương pháp thủ nguyên được sử dụng rộng rãi trong các bài toán mà trong đó do số lượng các biến lớn và phương trình mô tả hiện tượng phức tạp không thể giải bằng phương pháp giải tích được. Trong trường hợp này để tìm được sự phụ thuộc cần có người ta phải làm thí nghiệm. Các kết quả thí nghiệm được xử lý bằng tổ hợp không thủ nguyên các tham số, mà các tổ hợp này được suy ra từ phương pháp thủ nguyên. Thí dụ như trong các bài toán đã xét ở trên, phương pháp thủ nguyên cho phép khẳng định rằng độ biến dạng tương đối và ứng suất được xác định không phải bởi giá trị bằng số của các tham số ν , ρ , E , R hay F , E , R , riêng rẽ mà bởi giá trị bằng số của các tổ hợp không thủ nguyên của các tham số là $\frac{\rho \nu^2}{E}$ và $\frac{F}{ER^2}$, tương ứng.

(Xem tiếp trang 24)

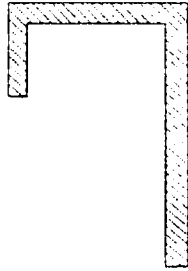


ĐỀ RA KỲ NÀY

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/86. Một xe goòng có khối lượng m được thả từ đỉnh A của một dốc phẳng cao h . Khi lăn được $3/4$ dốc thì xe dừng lại. Nếu kéo xe này ngược trở lại tới đỉnh A thì tốn một công là bao nhiêu?

CS2/86. Một ống được bẻ cong có dạng như hình vẽ chứa đầy chất lỏng. Các đầu của ống được đậy kín. Hiện tượng xảy ra như thế nào nếu:



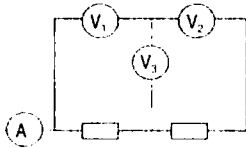
- Mở cả hai đầu ống.
- Chỉ mở một đầu ống.

CS3/86. Một bình cách nhiệt chứa đầy nước ở nhiệt độ $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Thả vào bình một miếng nhôm đã được đốt nóng tới 100°C , sau khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trong bình là $t_1 = 30.3^\circ\text{C}$. Thả tiếp vào bình một miếng nhôm giống như miếng nhôm trên, sau khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trong bình là $t_2 = 42.6^\circ\text{C}$. Xác định nhiệt dung riêng của nhôm. Cho biết khối lượng riêng của nước và nhôm lần lượt là 1000kg/m^3 và 2700kg/m^3 , nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K .

CS4/86. Có 6 điện trở giống nhau, mỗi điện trở đều ghi $2\Omega - 1\text{A}$.

- Hãy mắc các điện trở này thành một bộ điện trở sao cho bộ điện trở này cũng có giá trị bằng 2Ω .
- Cho biết cường độ dòng điện lớn nhất và hiệu điện thế lớn nhất mà bộ điện trở đó chịu được?

CS5/86. Cho một mạch điện như hình vẽ. Khi nối mạch điện trên với nguồn điện thì ampe kế A chỉ 1.5A , vôn kế V_1 chỉ 2.5V , vôn kế V_2 chỉ 2V .



- Tìm số chỉ của vôn kế V_3 .
- Nếu thay các vôn kế bằng các ampe kế thì các ampe kế chỉ bao nhiêu?

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/86. Một vật chuyển động với gia tốc không đổi. Tọa độ ban đầu của vật là $(0, 0, 0)$. Một giây sau đó tọa độ của vật là $(1, 1, 2)$. Sau đó một giây nữa tọa độ là $(2, 3, 4)$. Góc hợp bởi vectơ vận tốc ban đầu của vật với vectơ gia tốc là bao nhiêu?

TH2/86. Một viên đạn bay thẳng đứng lên trên, đến điểm cao nhất thì nổ thành 3 mảnh với các khối lượng là $m_1 = 2m$, $m_2 = 3m$, $m_3 = 4m$, những mảnh này bay theo các hướng khác nhau nhưng vận tốc ban đầu có cùng độ lớn. Một thời gian sau khi nổ thì khoảng cách giữa m_1 và m_2 là L . Khi đó khoảng cách giữa m_1 và m_3 là bao nhiêu nếu như khi đó chưa có mảnh đạn nào chạm đất? Bỏ qua ảnh hưởng của không khí và khối lượng của thuốc nổ.

TH3/86. Trong vùng không gian xung quanh điểm O tồn tại một từ trường. Cảm ứng từ tại điểm M bất kì ($\vec{OM} = \vec{r}$) là $\vec{B} = \frac{k}{r^2} \vec{r}$ với k là một hằng số. Ở thời điểm

$t = 0$, tại điểm M_0 ($OM_0 = r_0$) có một hạt điện tích q , khối lượng m chuyển động với vận tốc $\vec{v}_0$ vuông góc với OM_0 . Bỏ qua trọng lực và lực cản.

- Chứng minh rằng độ lớn vận tốc v của hạt không đổi trên cả quỹ đạo của hạt.
- Bằng cách lấy đạo hàm theo thời gian của tích vô hướng $\vec{r} \cdot \vec{v}$ rồi tính tích vô hướng đó để:

a) Tìm sự phụ thuộc vào thời gian của bình phương khoảng cách từ hạt đến điểm O và của $\cot \alpha$, với α là góc lập bởi $\vec{v}$ và $\vec{r}$ ở thời điểm t .

b) Tính ở thời điểm mà $r = \sqrt{2}r_0$.

3. Bằng cách lấy đạo hàm theo thời gian của tích hữu hướng $\vec{r} \wedge \vec{v}$, rồi tính tích hữu hướng đó để suy ra quỹ đạo của hạt nằm trên một mặt nón đỉnh O. Hãy tính nửa góc ở đỉnh của hình nón đó theo k , m , q , r_0 và $\vec{v}_0$.

TH4/86. Một hạt tương đối tính có khối lượng nghỉ m_1 bay đến và chạm với hạt khối lượng m_2 đứng yên (hạt bia) trong phòng thí nghiệm.

- Nếu hạt mới khối lượng M được tạo thành do va chạm dẫn tới sự huỷ hạt tới và hạt bia thì động năng của hạt tới là bao nhiêu? Hãy xác định giá trị khả dĩ của M .
- Tốc độ của hạt mới tạo thành là bao nhiêu nếu xét trong phòng thí nghiệm?
- Giả sử hạt mới (trong mục a) phân rã thành hai hạt đồng nhất. Quan sát trong phòng thí nghiệm thì mỗi hạt có năng lượng E và có phương bay lập một góc đối với hướng bay của hạt tới. Hỏi khối lượng nghỉ của mỗi hạt này là bao nhiêu?

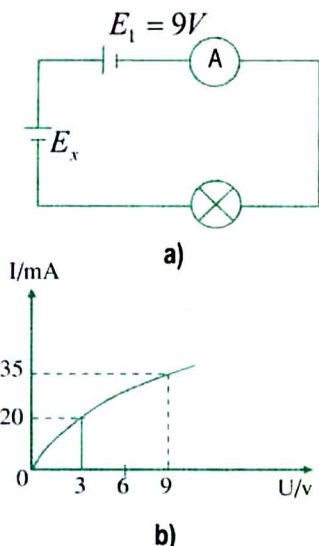
DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/86. Trên một đường thẳng cố định AB có chiều dài L chia làm n đoạn. Một chất điểm ở trạng thái đứng yên xuất phát từ A chuyển động đến B với gia tốc ban đầu cố định là a .

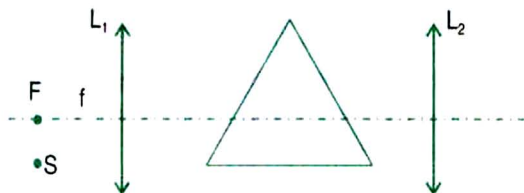
Qua mỗi đoạn chất điểm lại tăng gia tốc thêm là $\frac{a}{n}$. Hỏi khi chất điểm đến B thì vận tốc v_B của nó là bao nhiêu?

L2/86. Cho sơ đồ mạch điện hình a. Trong đó mắc E_x nối tiếp với nguồn E_1 . Thay đổi hiệu điện thế của E_x ta được hai giá trị dòng $I_1 = 20mA$ và $I_2 = 35mA$.

Biết đường đặc trưng vôn – ampe của bóng đèn là hình b. Tính dòng I khi đèn đoản mạch.



L3/86. Cho một hệ quang học hoàn toàn đối xứng: ở giữa là lăng kính tam giác đều, hai bên là hai thấu kính hội tụ L_1 và L_2 có tiêu cự đều bằng $f = 30cm$. Trước L_1 là nguồn sáng đơn sắc S nằm trên mặt phẳng L_1 , cách trục quang học $y = 14,3cm$. Tính chiết suất lăng kính.



DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/86 Xác định giá trị lớn nhất của

$$f(x, y, z) = x^3 + y^3 + z^3 - x^2y - y^2z - z^2x$$

với $0 \leq x, y, z \leq 1$

T2/86. Tìm số chính phương có 4 chữ số sao cho các chữ số của nó đều nhỏ hơn 7. Ngoài ra, nếu ta cộng mỗi chữ số của nó với 3 thì được số mới cũng là số chính phương.

T3/86. Cho tam giác cân ABC ($AB = AC$) với O là tâm đường tròn ngoại tiếp của nó. Gọi D là trung điểm của cạnh AB , E là trọng tâm của tam giác ACD . Chứng minh rằng OE vuông góc với CD .



GIẢI ĐỀ KỲ TRƯỚC

TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/83. Trên dòng sông nước chảy với vận tốc u có hai tàu thủy đi lại gặp nhau. Tại một thời điểm nào đó, khi một tàu thủy qua địa điểm A thì chiếc tàu thủy kia qua địa điểm B, đồng thời từ A có một chiếc xuồng máy chạy qua gặp lại giữa hai tàu thủy trên cho tới khi hai tàu thủy gặp nhau. Khoảng cách giữa hai địa điểm A và B theo bờ sông dài là L . Vận tốc tàu thủy và của xuồng máy khi nước đứng yên là v và V . Điểm A nằm ở thượng nguồn.

Xác định quãng đường mà xuồng máy đã chạy trong thời gian nói trên. Câu trả lời như thế nào nếu xuồng máy xuất phát từ B.

Giải. Trường hợp xuồng máy xuất phát từ A.

Trước hết ta tìm vận tốc trung bình của xuồng máy khi chạy trên một đoạn sông.

Thời gian từ khi xuồng máy qua A đến khi gặp tàu thủy chạy từ B lần thứ nhất là: $t_1 = \frac{L}{(v+u)+(V-u)} = \frac{L}{v+V}$

Sau thời gian t_1 , xuồng máy đi được quãng đường:

$$L_1 = t_1(V+u) = \frac{L(V+u)}{v+V}$$

Còn tàu thủy chạy từ A thì đi được quãng đường:

$$L_T = t_1(v+u) = \frac{L(v+u)}{v+V}$$

Khi xuồng máy quay trở lại, khoảng cách giữa nó và tàu thủy chạy từ A là:

$$L_{XT} = L_1 - L_T = t_1[(V+u)-(v+u)] = L \frac{V-v}{v+V}$$

Thời gian từ lúc xuồng máy gặp tàu thủy B đến khi quay lại

$$\text{gặp tàu thủy A là: } t_2 = \frac{L_{XT}}{(v+u)+(V-u)} = L \frac{V-v}{(v+V)^2}$$

Trong thời gian này, xuồng máy chạy được quãng đường là:

$$L_2 = t_2(V-u) = L \frac{(V-u)(V-v)}{(v+V)^2}$$

Vậy vận tốc trung bình của xuồng máy khi chạy xuôi gặp tàu thủy B và chạy ngược gặp tàu thủy A là:

$$v_{TB} = \frac{L_1 + L_2}{t_1 + t_2} = \frac{V^2 + uv}{V}$$

Biểu thức trên cho thấy vận tốc trung bình của xuồng máy đối với bờ sông không phụ thuộc vào khoảng cách giữa các

tàu thủy. Vậy quãng đường cần tìm là $L_x = v_{TB} \cdot t_0$ với t_0 là thời gian mà xuống máy đã đi từ khi qua A đến khi hai tàu thủy gặp nhau:

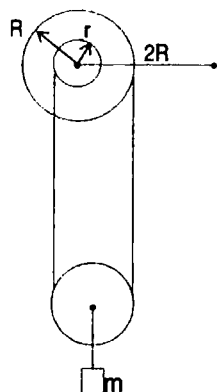
$$L_x = \frac{V^2 + uv}{V} \cdot \frac{L}{(v+u) + (v-u)} = L \cdot \frac{V^2 + uv}{2vV}$$

Nếu xuống máy xuất phát từ B thì ta chỉ thay giá trị u trong

biểu thức của v_{TB} bằng giá trị $-u$, ta được $L_x = \frac{V^2 - uv}{2vV}$

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Hữu Quân 9A, THCS Kim Sơn, Gia Lâm, Hà Nội; Phạm Thị Yến Nhi 9C, THCS Phan Bội Châu, Tú Kỳ, Hải Dương; Vương Nhật Quân 9C, THCS Nghi Thái, Nghi Lộc, Ung Tri Minh 8C, THCS Đặng Thai Mai, Hoàng Minh Tuấn 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Quỳnh Lưu, Nghệ An; Hà Quang Thắng 9C, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, Phú Thọ; Lê Tuấn Linh 8B, THCS Trần Mai Ninh, Thanh Hoá; Chu Hồng Cường 9C, Nguyễn Thị Thu, Nguyễn Văn Tú 9A, Nguyễn Thanh Bình, Kim Văn Nam 8A, Lê Trung Lâm 8A1, THCS Yên Lạc, Nguyễn Thị Hồng Lý 9A, THCS Tiến Châu, Tx Phúc Yên, Vĩnh Phúc.

CS2/83. Một hệ thống quay gồm hai bánh tròn bán kính r và R gắn với nhau và có một trục quay chung, trục này có gắn với một tay quay nằm ngang (hình vẽ). Trên hai bánh tròn có quấn một dây quanh rãnh theo chiều ngược nhau, dây này có treo một ròng rọc có bán kính sao cho các sợi dây treo nó có phương thẳng đứng. Trên trục ròng rọc động treo một trọng vật có khối lượng m . Quay tay quay tại điểm cuối cùng cách trục quay $2R$.



a. Khi tay quay thực hiện n vòng trong một giây thì vận tốc nâng vật m là bao nhiêu?

b. Lực đặt vào đầu tay quay là bao nhiêu để nâng đều trọng vật m . Cho rằng sợi dây và ròng rọc rất nhẹ và không có ma sát.

Giải. a). Vì hai bánh xe gắn chặt và dây quấn quanh rãnh hai bánh xe ngược chiều nhau nên khi các bánh xe quay được một vòng thì dây quấn rút ngắn một đoạn $2\pi(R-r)$, do đó trọng vật m được nâng lên một đoạn $2\pi(R-r)/2 = \pi(R-r)$. Khi tay quay thực hiện n vòng trong 1 giây thì trọng vật nâng lên một đoạn $\pi(R-r) \cdot n$. Đó cũng là vận tốc nâng vật. Vậy $v = \pi(R-r)n(m/s)$

b). Ký hiệu lực đặt vào đầu tay quay là F hướng lên trên và tay đòn của lực này bằng $2R$. Trọng lực $10m$ gây ra sức căng T ở mỗi dây vắt qua bánh tròn: $T = \frac{10m}{2}$. Lực T tác dụng vào bánh tròn nhỏ có chiều xuống dưới và có tay đòn

là r , lực T tác dụng vào bánh tròn lớn có chiều xuống dưới và có tay đòn là R . Theo điều kiện cân bằng của đòn bẩy,

$$\text{ta có: } F \cdot 2R + T \cdot r = T \cdot R \rightarrow F = \frac{(R-r)}{2R} \cdot T$$

$$\text{Vậy } F = \frac{(R-r)}{2R} \cdot 5m$$

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Hữu Quân 9A, THCS Kim Sơn, Gia Lâm, Hà Nội; Trần Đại Nghĩa 8B, THCS Lý Nhật Quang, Nguyễn Hải Đăng 8A, THCS thị trấn Quý Hợp, Nghệ An; Hà Quang Thắng 9C, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, Phú Thọ; Lê Tuấn Linh 8B, Nguyễn Trung Hiếu 9G, THCS Trần Mai Ninh, Thanh Hoá; Kim Văn Nam, Kim Đình Thắng 8A, Lê Trung Lâm 8A1, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

CS3/83. Người ta đổ vào hai bình nhiệt lượng kế, mỗi bình 200g nước, nhưng ở các nhiệt độ $+30^{\circ}\text{C}$ và $+40^{\circ}\text{C}$. Từ bình "nóng" hơn người ta lấy ra 50g nước, đổ sang bình "lạnh" hơn, rồi khuấy đều. Sau đó, từ bình "lạnh" hơn lại lấy ra 50g nước, đổ sang bình nóng hơn, rồi lại khuấy đều. Hỏi phải làm bao nhiêu lần công việc đổ đi đổ lại như thế với cùng 50g nước để hiệu nhiệt độ trong hai bình nhiệt lượng kế nhỏ hơn 1 độ? Bỏ qua sự mất mát nhiệt khi đổ đi đổ lại và sự trao đổi nhiệt với hai bình nhiệt lượng kế.

Giải. Ký hiệu nhiệt độ ban đầu của bình nhiệt lượng kế "nóng" và "lạnh" lần lượt là t_n và t_l . Trước hết chúng ta hãy tính nhiệt độ t_1 của bình lạnh sau khi chuyển một lượng nước là Δm từ bình nóng sang. Từ phương trình cân bằng nhiệt, ta có $c m(t_1 - t_l) = c \Delta m(t_n - t_1)$ trong đó m là khối lượng nước ban đầu trong bình nhiệt lượng kế, c là nhiệt dung riêng của nước. Từ phương trình trên ta tìm được

$$t_1 = \frac{mt_l + \Delta m t_n}{m + \Delta m} = \frac{kt_l + t_n}{k + 1}$$

ở đây ta đã ký hiệu $k = \frac{\Delta m}{m} < 1$

Tiếp theo, chúng ta hãy tính nhiệt độ t_2 của bình nóng sau khi chuyển một lượng nước là Δm từ bình lạnh sang. Từ phương trình cân bằng nhiệt ta có:

$$c(m - \Delta m)(t_n - t_2) = c \Delta m(t_2 - t_1)$$

$$\text{Suy ra } t_2 = \frac{(m - \Delta m)t_n + \Delta m t_1}{m} = kt_1 + (1 - k)t_n = \frac{kt_1 + t_n}{k + 1}$$

Như vậy, sau một lần đổ đi đổ lại, hiệu nhiệt độ của hai bình là

$$t_2 - t_1 = (t_n - t_l) \frac{1 - k}{1 + k}$$

Dễ dàng thấy rằng để tìm hiệu nhiệt độ $(t_4 - t_3)$ của hai bình sau lần đổ đi đổ lại thứ hai, ta chỉ cần thay trong công thức trên t_n thành t_2 và t_l thành t_1 , cụ thể là

$$t_4 - t_3 = (t_2 - t_1) \frac{1 - k}{1 + k} = (t_n - t_l) \frac{(1 - k)^2}{(1 + k)^2}$$

Nhu vậy, cứ mỗi lần đổ đi đổ lại thì hiệu nhiệt độ hai bình thay đổi $\frac{1-k}{1+k}$ lần. Trong trường hợp của chúng ta

$t_n - t_1 = 10^0, \Delta m = 50g, m = 200g$, suy ra $k = 0,25$ và $\frac{1-k}{1+k} = 0,6$. Như vậy, sau lần đổ đi đổ lại thứ nhất, hiệu

nhiệt độ hai bình là $10^0 C.0,6 = 6^0 C$, sau lần thứ hai là $10^0 C.0,6^2 = 3,6^0 C$, sau lần thứ ba $10^0 C.0,6^3 = 3,6^0 C.0,6 \approx 2,2^0 C$, sau lần thứ tư: $10^0 C.0,6^4 = 2,2^0 C.0,6 \approx 1,3^0 C$, sau lần thứ năm: $10^0 C.0,6^5 = 1,3^0 C.0,6 \approx 0,8^0 C$. Vậy để hiệu nhiệt độ hai bình nhỏ hơn 1 độ thì chỉ cần đổ đi đổ lại 5 lần.

Các bạn có lời giải đúng: **Phạm Thị Yến Nhi 9C**, THCS Phan Bội Châu, Từ Kỳ, **Hải Dương**; **Lê Xuân Bảo 8C**, THCS Đặng Chánh Kỷ, Nam Đàn, **Nghệ An**; **Nguyễn Thành Đống 9B**, THCS Gia Cẩm, Việt Trì, **Hà Quang Thắng 9C**, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, **Phú Thọ**; **Võ Thị Thanh Duyên 9A**, THCS Nguyễn Trãi, Mộ Đức, **Quảng Ngãi**; **Lê Tuấn Linh 8B**, **Nguyễn Trung Hiếu 9G**, THCS Trần Mai Ninh, **Thanh Hoá**; **Hoàng Bảo Ngọc 9A5**, THCS Chu Văn An, **Thái Nguyên**; **Đỗ Mai Linh 9A**, THCS Liên Châu, **Chu Hồng Cường 9C**, **Nguyễn Thị Thanh Bình**, **Kim Văn Nam**, **Kim Đình Thắng 8A**, **Lê Trung Lâm 8A1**, THCS Yên Lạc, **Vĩnh Phúc**.

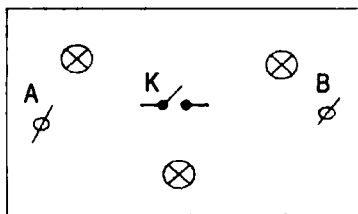
CS4/83. Trên mặt hộp có lắp ba bóng đèn (gồm 2 bóng 1V-0,1W và 1 bóng loại 6V-1,5W), một khoá K và hai chốt nối A, B (hình vẽ). Nối hai chốt A, B với nguồn điện có hiệu điện thế không đổi $U = 6V$ thì thấy như sau:

- Khi mở khoá K thì cả ba bóng đèn đều sáng.

- Khi đóng khoá K thì chỉ có bóng 6V-1,5W sáng. Hãy vẽ sơ đồ cách mắc điện trong hộp và tính công suất tiêu thụ của mỗi bóng đèn khi

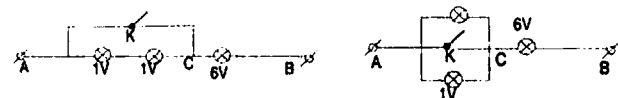
- đóng khoá K

- mở khoá K



Biết rằng, nếu hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn nhỏ hơn $2/3$ hiệu điện thế định mức thì đèn không sáng.

Giải. Để thỏa mãn điều kiện khi mở khoá K thì cả 3 đèn đều sáng và khi đóng khoá K thì chỉ 1 đèn 6V sáng, các linh kiện đã cho được mắc theo hai sơ đồ như hình 1 và hình 2.



Với điều kiện các đèn chỉ sáng khi hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn phải lớn hơn hoặc bằng $2/3$ hiệu điện thế

định mức của mỗi bóng, ta xét xem sơ đồ nào thỏa mãn.

Điện trở của đèn 1V là: $R_1 = \frac{U^2}{P} = \frac{1^2}{0,1} = 10\Omega$

Điện trở của đèn 6V là: $R_2 = \frac{6^2}{1,5} = 24\Omega$. Ở sơ đồ 1: Khi K

mở, hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn 6V là:

$$U = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} \cdot R_{CB} = \frac{6}{10 + 10 + 24} \cdot 24 \approx 3,24V < \frac{2}{3} 6V$$

Vậy đèn 6V-1,5W không sáng; sơ đồ này không thỏa mãn điều kiện của đề bài.

Ở sơ đồ 2, khi K mở, hiệu điện thế giữa hai đầu các bóng đèn là:

$$\text{Bóng 1V-0,1W: } U = \frac{6}{\frac{10}{2} + 24} \cdot \frac{10}{2} \approx 1,03V > 1V$$

$$\text{Bóng 6V-1,5W: } U = \frac{6}{\frac{10}{2} + 24} \cdot 24 \approx 4,96V > \frac{2}{3} 6V$$

Vậy sơ đồ 2 thỏa mãn các điều kiện của đề bài.

2. Khi khoá K mở, công suất tiêu thụ của mỗi bóng đèn là:

$$\text{Bóng 1V-0,1W: } P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{1,03^2}{10} \approx 0,106W$$

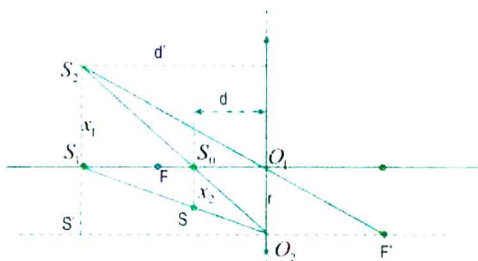
$$\text{Bóng 6V-1,5W: } P_2 = \frac{4,96^2}{24} \approx 1,025W$$

Khi khoá K đóng, công suất tiêu thụ của mỗi bóng là: Vì bị đoản mạch nên không có dòng điện qua các đèn 1V-0,1W, nên công suất tiêu thụ ở các đèn này bằng 0. Khi đó, đèn 6V-1,5W sáng bình thường vì hiệu điện thế giữa 2 đầu của đèn bằng hiệu điện thế định mức, do đó công suất tiêu thụ ở đèn này là 1,5W.

Các bạn có lời giải đúng: **Nguyễn Hữu Quân 9A**, THCS Kim Sơn, Gia Lâm, **Hà Nội**; **Phạm Thị Yến Nhi 9C**, THCS Phan Bội Châu, Từ Kỳ, **Hải Dương**; **Nguyễn Thị Hằng 9A**, THCS Diễn Ngọc, Diễn Châu, **Nghệ An**; **Hà Quang Thắng 9C**, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, **Phú Thọ**; **Võ Thị Thanh Duyên 9A**, THCS Nguyễn Trãi, Mộ Đức, **Quảng Ngãi**; **Chu Hồng Cường 9C**, **Nguyễn Thị Thanh Bình**, **Kim Văn Nam**, **Kim Đình Thắng 8A**, **Lê Trung Lâm 8A1**, THCS Yên Lạc, **Vĩnh Phúc**.

CS5/83. Trên trục chính của một thấu kính (TK) hội tụ và cách TK một khoảng d , người ta đặt một nguồn sáng điểm S. Dịch TK theo phương vuông góc với trục chính một khoảng nhỏ r . Hỏi ảnh ảo của S dịch chuyển theo chiều nào và dịch một khoảng bằng bao nhiêu? Hỏi phải dịch nguồn sáng S theo chiều nào và dịch một khoảng bằng bao nhiêu để đưa ảnh của S về vị trí ban đầu của nó? Coi tiêu cự f của TK là đã biết.

Giải. + Giả sử S_0 là n g u ồ n sáng điểm, S_1 là ảnh ảo của nó qua TK có quang tâm O_1 (xem H. 1). Nếu TK



dịch xuống dưới một khoảng r thì quang tâm của nó dịch xuống vị trí O_2 . Khi đó ảnh mới của S_0 bây giờ là S_2 sẽ nằm trên tia O_2S_0 và trên tia $F'O_1$ với F' là tiêu điểm ảnh của TK khi thấu kính có quang tâm O_2 ($O_2F' = f$). Xét hai tam giác đồng dạng $S_0S_1O_1$ và $S_0O_1O_2$, và đặt $S_0S_1 = x_1$, ta có

$$\frac{x_1}{r} = \frac{d' - d}{d} = \frac{d'}{d} - 1 \quad (1)$$

Lại xét hai tam giác đồng dạng $F'S'S_1$ và $F'O_1O_2$, ta có

$$\frac{x_1 + r}{r} = \frac{d' + f}{f} \Rightarrow \frac{x_1}{r} = \frac{d'}{f} \Rightarrow d' = f \frac{x_1}{r} \quad (2)$$

Thay (2) vào (1), ta được $\frac{x_1}{r} = \frac{f}{d} \frac{x_1}{r} - 1$

Từ đây dễ dàng tính được $x_1 = \frac{rd}{f-d}$ (3)

+ Để ảnh trở về vị trí cũ là S_1 thì nguồn phải nằm trên tia O_2S_1 và vẫn cách TK một khoảng bằng d như trước (xem hình vẽ). Ký hiệu $S_1S' = x$. Từ hai tam giác đồng dạng

$$S_1 O_1 O_2 \text{ và } S_1 S_\sigma S \text{ ta có: } \frac{x_2}{r} = \frac{d' - d}{d'} = 1 - \frac{d}{d'} \quad (4)$$

Từ (1) và (3) rút ra $\frac{d'}{d} = \frac{x_1}{r} + 1 = \frac{d}{f-d} + 1 = \frac{f}{f-d}$

Thay vào (4), ta được $\frac{x_2}{r} = 1 - \frac{d}{d'} = 1 - \frac{f-d}{f} = \frac{d}{f}$

Vây nguồn S_0 phải dịch cùng với TK xuống dưới một đoạn

$$x_2 = \frac{rd}{f}$$

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Hữu Quân 9A, THCS Kim Sơn, Gia Lâm, **Hà Nội**; Hà Quang Thắng 9C, THCS Thị trấn Sông Thao, Cẩm Khê, **Phú Thọ**; Võ Thị Thanh Duyên 9A, THCS Nguyễn Trãi, Mộ Đức, **Quảng Ngãi**; Chu Hồng Cường 9C, Nguyễn Thị Thanh Bình, Kim Định Thắng 8A, THCS Yên Lạc, **Vĩnh Phúc**.

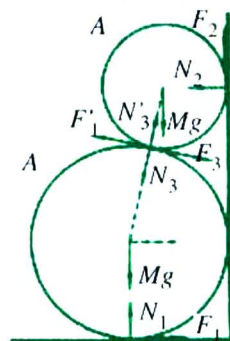
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/83. Một khối trụ tròn A bán kính R, đứng yên trên mặt

SỐ 80 THÁNG 4 - 2010

NGO DUCTHO DUONG MINH CHAU

phẳng ngang và tiếp xúc với bức tường thẳng đứng. Có một khối trụ khác B, bé hơn một chút, bán kính r . Khối lượng 2 khối trụ bằng nhau. Đem B đặt trên A và cho nó tiếp xúc với bức tường như hình vẽ, sau đó thả tay ra.



Biết hệ số ma sát tĩnh giữa A và mặt đất là 0,20 và giữa 2 trụ tròn là 0,30. Nếu sau khi thả tay ra 2 khối trụ tròn vẫn giữ được

cân bằng như hình vẽ thì hệ số ma sát tĩnh giữa B với mặt tường và bán kính r khối trụ B phải thoả mãn điều kiện gì?

Giải: Giả sử hệ thống đang ở trạng thái cân bằng. Các lực tác dụng lên các vật như hình vẽ.

Hệ số ma sát giữa A và mặt đất là $\mu_1 = 0,20$, giữa A và B là $\mu_3 = 0,30$, giữa B và tường là μ_2 . Góc giữa mặt phẳng qua 2 trục khối trụ và mặt đất là φ . Để xác định N_1, N_2, N_3 và trị số các lực duy trì cân bằng F_1, F_2, F_3 , ta cần giải hệ phương trình cân bằng lực và mô men lực cho 2 khối trụ A và B.

* Với khối trụ A: $Mg - N_1 + N_3 \sin \varphi + F_3 \cos \varphi = 0$ (1)

$$F_1 - N_3 \cos \varphi + F_3 \sin \varphi = 0 \quad (2) \quad F_1 R = F_3 R \quad (3)$$

$$F_1 R = F_3 R \quad (3)$$

* Với khối trụ B: $Mg - F_2 - N_3' \sin \varphi - F_3' \cos \varphi = 0$ (4)

$$N_2 - N_3' \cos \varphi + F_3' \sin \varphi = 0 \quad (5) \quad F_3' r = F_2 r \quad (6)$$

$$F_3' r = F_2 r \quad (6)$$

Vi $F_3' = F_3$ nên $F_1 = F_2 = F_3 = F_3' = F$ (7)

Lại vì $N_3' = N_3$ nên các biểu thức trên rút gọn thành 4

biểu thức:

$$Mg - N_1 + N_3 \sin \varphi + F \cos \varphi = 0 \quad (8)$$

$$F - N_3 \cos \varphi + F \sin \varphi = 0 \quad (9)$$

$$Mg - F + N_3 \sin \varphi - F \cos \varphi = 0 \quad (10)$$

$$N_2 - N_3 \cos \varphi + F \sin \varphi = 0 \quad (11)$$

Giải các phương trình trên cho:

$$N_2 = F \quad (12); \quad N_3 = \frac{1 + \sin \varphi}{1 + \cos \varphi + \sin \varphi} Mg \quad (13)$$

$$N_2 = F = \frac{\cos \varphi}{1 + \cos \varphi + \sin \varphi} Mg \quad (14)$$

$$N_1 = \frac{2 + \cos \varphi + 2 \sin \varphi}{1 + \cos \varphi + \sin \varphi} Mg \quad (15)$$

Các công thức (12) đến (15) N_1, N_2, N_3 là các lực cần thiết khi cân bằng, không có vấn đề gì, nhưng 3 lực F_1, F_2, F_3 có đạt tới trị số F cần thiết hay không còn cần phải có sự điều tiết các hệ số ma sát trong (14) và (12). Trong 3 lực chỉ cần 1 lực không đạt trị số F thì ở một điểm nào đó sẽ phát

sinh chuyển động trượt mà không giữ được cân bằng.

Trước tiên xét điểm tiếp xúc giữa B và mặt tường. Tại điểm tiếp xúc không trượt, cần phải có:

$$\mu_2 \geq \frac{F_2}{N_2}, \text{ từ (12) có } \frac{F_2}{N_2} = 1 \text{ nên } \mu_2 \geq 1 \quad (16)$$

Xét điểm tiếp xúc của mặt đất với A. Theo giả thiết $\mu_1 = 0,20$, nếu $F_1 \leq \mu_1 N_1$ thì A không lăn trượt trên mặt đất. Vậy điều kiện không trượt của A trên mặt đất là

$$\mu_1 \geq \frac{F}{N_1} = \frac{\cos \varphi}{2 + \cos \varphi + 2 \sin \varphi} \quad (17)$$

Từ hình vẽ: $\cos \varphi = \frac{R-r}{R+r}$ (18) suy ra $\sin \varphi = \frac{2\sqrt{Rr}}{R+r}$ (19)

Từ 3 biểu thức trên và trị số μ_1 tìm được: $r \geq R/9$ (20)

Cuối cùng xét tiếp xúc giữa A và B. Yêu cầu giữa A, B

không trượt là: $\mu_3 \geq \frac{F_3}{N_3} = \frac{\cos \varphi}{1 + \sin \varphi}$ (21)

Từ (18), (19) và $\mu_3 = 0,03$, tìm được:

$$r \geq \left(\frac{7}{13}\right)^2 R = 0,29R \quad (22)$$

Hiển nhiên khi cân bằng giới hạn trên của r là R . Kết hợp các kết quả trên thì điều kiện để có cân bằng B trên A với các hệ số ma sát đã cho là: $R \geq r \geq 0,29R$.

Các bạn có lời giải đúng: Phan Văn Cường BK6 THPT Chuyên Quang Trung, Bình Phước; Phạm Trần Minh Quang 10 Lý THPT Chuyên Lương Văn Chánh, Phú Yên; Đinh Việt Thắng, Trần Hạnh Trường 11 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định.

TH2/83. Một lò xo gồm N vòng, có chiều dài tự nhiên x_0 . Hổi chiều dài của lò xo thay đổi một lượng bằng bao nhiêu nếu cho dòng điện không đổi có cường độ nhỏ I chạy qua nó? Cho biết độ cứng của lò xo bằng k . Giả thiết rằng lò xo được xem như một solenoid có bán kính R không đổi. Điện trở thuần của lò xo không đáng kể.

Giải: Do điện trở của lò xo không đáng kể nên từ thông qua

lò xo không đổi. $\Phi = NBS = \frac{\mu_0 I_0 N^2 S}{x_0}$.

Do dòng điện trong các vòng lò xo cùng chiều nên chúng sẽ hút nhau, làm cho chiều dài lò xo thay đổi. Do từ thông không đổi nên dòng điện sẽ phụ thuộc vào chiều dài x của lò xo: $I = I_0 x / x_0$. Độ tự cảm của lò xo khi chiều dài của

nó là x : $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{x}$

Năng lượng từ trường của lò xo khi có dòng điện I là:

$$W_l = \frac{LI^2}{2} = \frac{\mu_0 N^2 I_0^2 S}{2x_0^2} x$$

Độ lớn lực hút của các vòng lò xo với nhau do dòng điện cùng chiều là:

$$F = \frac{dW_l}{dx} = \frac{\mu_0 N^2 I_0^2 S}{2x_0^2}$$

Khi cân bằng ta có độ lớn lực từ bằng độ lớn lực đàn hồi nên ta tìm được độ nén của lò xo:

$$\Delta x = x - x_0 = -\frac{\pi \mu_0 N^2 I_0^2 R^2}{2kx_0^2}$$

Các bạn có lời giải đúng: Chu Xuân Bách 12 Lý, THPT Chuyên Bắc Ninh; Nguyễn Bá Dũng A3K37 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

TH3/83. Một màng đàn hồi M mỏng, hình tròn, không nhiễm từ được kẹp chặt nằm ngang bằng một vành tròn kim loại V có bán kính trong $r_M = 10$ cm. Giữa màng M có gắn một ống dây dẫn dẹt C có $N = 100$ vòng, bán kính $r = 1$ cm. Ống dây có khối lượng $m = 60$ g, điện trở $R = 4$ và độ tự cảm nhỏ không đáng kể. Một nam châm vĩnh cửu đặt thẳng đứng tạo ra ở vùng ống dây dao động một từ trường $\vec{B}$ đối xứng trục có trục đối xứng trùng với trục Oz của ống dây (gốc O tại vị trí cân bằng của ống dây). Thành phần $\vec{B}_z$ trên trục của $\vec{B}$ có độ lớn phụ thuộc tọa độ z theo hệ thức $B_z = B_0 (1 - \alpha z)$ với $B_0 = 0,8$ T, $\alpha = 100\text{m}^{-1}$. Hệ ống dây và màng M có thể dao động với tần số riêng $f_0 = 30$ Hz. Khi dao động, hệ chịu tác dụng của lực cản $\vec{F}_c$ có cường độ tỉ lệ thuận với tốc độ tức thời

v của ống dây: $F_c = \frac{2\gamma p_0 S}{v_a} v$, trong đó $\gamma = \frac{7}{5}$ là chỉ số

đoạn nhiệt, $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Pa là áp suất khí quyển,

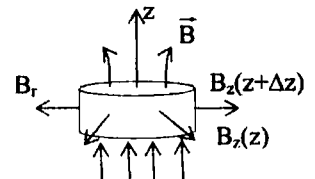
$S = \pi r_M^2$ là diện tích dao động của màng M , $V_a = 333$ m/s là tốc độ âm trong không khí.

1. Tìm thành phần B_r của từ trường $\vec{B}$ theo phương vuông góc với trục Oz tại các điểm cách trục Oz một khoảng r trong vùng ống dây dao động, coi B_r không phụ thuộc vào z trong vùng này. Từ đó suy ra lực từ tác dụng lên ống dây khi cho dòng điện không đổi cường độ $0,15$ A chạy trong ống dây.

2. Đặt vào ống dây điện áp $e = E_0 \cos \omega t$ với $E_0 = 1$ V, ống dây dao động với biên độ nhỏ.

a. Tìm biên độ dao động ổn định A của ống dây theo ω .

b. Thay đổi ω thì hiện tượng cộng hưởng có thể xảy ra không? Phác họa đường biểu diễn sự phụ thuộc của A vào.



c. Viết biểu thức biểu diễn li độ dao động z của ống dây theo thời gian ứng với tần số góc $\omega = 2\pi f_0$ khi dao động đã ổn định.

Giải. 1. Xét một hình trụ tưởng tượng bao quanh ống dây, có chiều cao z và bán kính r . Từ thông toàn phần qua mặt trụ kín bằng 0:

$$\rightarrow B_r = \frac{r}{2} \frac{B_z(z) - B_z(z + \Delta z)}{\Delta z} = -\frac{r}{2} \frac{dB_z}{dz}$$

$$\rightarrow B_r = \frac{\alpha B_0 r}{2} = 0,4 \text{ T} \quad (1)$$

Vì từ trường $\vec{B}$ đối xứng trụ nên các thành phần nằm ngang của các lực từ tác dụng lên các vòng dây của ống dây cân bằng nhau, nghĩa là lực từ tổng hợp tác dụng lên ống dây hướng theo phương Oz và có độ lớn:

$$F_z = 2\pi r N I B_r = 2\pi r N I \frac{\alpha B_0 r}{2} = \alpha B_0 \pi r^2 N I = bI \quad (2)$$

với $b = \alpha B_0 \pi r^2 N = 2,512 \quad (\text{T.m})$

Từ đó: $F_z = 0,377 \text{ (N)}$.

2. a. Các lực tác dụng lên hệ:

- Lực hồi phục $F_{hp} = -kz = -m\omega_0^2 z \quad (\omega_0 = 2\pi f_0)$

- Lực cản của môi trường: $F_c = -\beta v$,

với $\beta = \frac{2\gamma p_0 S}{v_a} = 26,4 \text{ (N.s.m}^{-1}\text{)}$

- Lực từ $F_z = bI$

Theo định luật II Newton:

$$ma = F_{hp} + F_c + F_z \rightarrow mz'' = -m\omega_0^2 z - \beta v + bI \quad (3)$$

Mặt khác, ngoài điện áp e , ở ống dây có xuất hiện suất điện động cảm ứng ε_c và suất điện động tự cảm ε_L .

Do đó theo định luật Ôm: $e + \varepsilon_c + \varepsilon_L = Ri \quad (4)$

$$\text{với } \varepsilon_c = -\frac{d\Phi_z}{dt} = -\frac{d}{dt} [N\pi r^2 B_0 (1 - \alpha z)]$$

$$= \alpha B_0 \pi r^2 N z' \rightarrow \varepsilon_c = bz' \quad \text{và} \quad \varepsilon_L = -L \frac{di}{dt}$$

$$\text{Thay vào (4): } E_0 \cos \omega t + bz' - L \frac{di}{dt} = Ri \quad (5)$$

Trong phương trình (5) ta có thể bỏ đi số hạng $-L \frac{di}{dt}$,

vì L nhỏ không đáng kể.

$$\text{Từ (5) rút i ra: } e + bz' = Ri \rightarrow i = \frac{bz' + e}{R} \quad (6)$$

Thay (6) vào (3) ta được phương trình:

$$mz'' + \beta z' + m\omega_0^2 z = b \left(\frac{bz' + e}{R} \right)$$

$$\Rightarrow mz'' + \beta z' + m\omega_0^2 z = b \left(\frac{bz' + e}{R} \right)$$

$$\text{hay } z'' + \frac{1}{m} \left(\beta - \frac{b^2}{R} \right) z' + \omega_0^2 z = \frac{bE_0}{mR} \cos \omega t$$

$$\text{hay } z'' + \chi z' + \omega_0^2 z = D \cos \omega t \quad (7)$$

$$D = \frac{bE_0}{mR} = 10,47, \text{ còn } \beta = 26,4; b = 2,512; \chi = 413,7$$

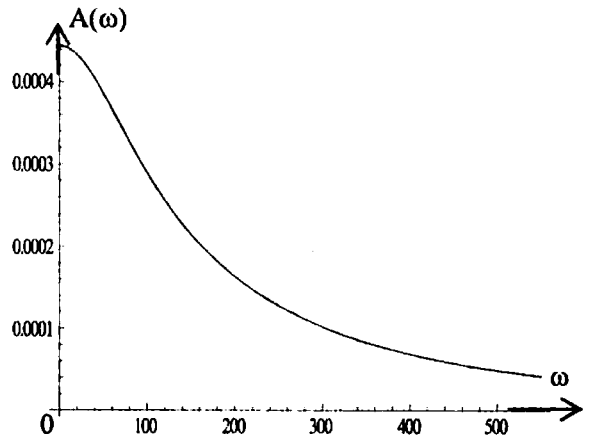
Thay $z = A \cos(\omega t + \varphi_2)$ vào (7) ta được:

$$A(\omega) = \frac{D}{\sqrt{(\omega^2 - \omega_0^2)^2 + (\chi\omega)^2}}$$

$$= \frac{10,47}{\sqrt{(\omega^2 - 188,4^2)^2 + (413,7\omega)^2}}$$

b. Đồ thị hàm số $A = A(\omega)$ được vẽ trên hình.

Tìm cực đại của A :



$$\frac{d}{d\omega} [(\omega^2 - 188,4^2)^2 + (413,7\omega)^2] = 0 \rightarrow \omega = 0$$

Như vậy A đạt cực đại khi $\omega = 0$. Không xảy ra cộng hưởng!

c. Với tần số góc $\omega = \omega_0$.

Ta có: $z = A \cos(\omega t + \varphi_2)$;

$$z'' = -A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi_2) = -\omega^2 z = -\omega_0^2 z$$

$$\text{Thay vào (7) ta có } \chi z' = D \cos \omega t; \quad \frac{dz}{dt} = \frac{D}{\chi} \cos \omega t;$$

$$z = \frac{D}{\chi\omega} \sin \omega t = 1,34 \cdot 10^{-4} \sin(188,4t)$$

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Bá Dũng A3K37 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

TH4/83. SỰ TẠO THÀNH MÂY

Bài tập này yêu cầu khảo sát một mô hình tạo mây đơn giản, đánh giá những tham số của khí quyển lúc bắt đầu hình thành mây và đánh giá độ cao tại đó mây xuất hiện.

Các tia sáng mặt trời hầu như không bị hấp thụ khi đi qua khí quyển, và hầu như bị hấp thụ hoàn toàn bởi bề mặt Trái Đất. Bởi vậy không khí ở mặt đất ẩm hơn và nhiệt độ của nó giảm theo độ cao z .

I. Khí quyển dừng

Trước hết ta hãy khảo sát khí quyển dừng, tức là phân bố nhiệt độ, áp suất và mật độ không khí không thay đổi theo độ cao trong suốt thời gian.

Bây giờ ta giả thiết rằng nhiệt độ giảm tuyến tính theo độ cao $T = T_0(1 - az)$ (1) với T_0 là nhiệt độ ở mặt đất, a - một hằng số dương.

1.1. Dùng công thức (1) hãy xác định xem ở độ cao nào thì nhiệt độ giảm được 1° ?

1.2. Chứng minh rằng với phân bố nhiệt độ (1) đã cho, áp suất không khí giảm theo độ cao theo quy luật

$$p(z) = p_0(1 - az)^\alpha$$

Hãy xác định giá trị của tham số α .

1.3. Chứng minh rằng trong mô hình đang xét mật độ của không khí thay theo độ cao theo quy luật

$$\rho(z) = \rho_0(1 - az)^\beta$$

Hãy xác định giá trị của tham số β .

II. Các dòng không khí dâng lên

Trong một số điều kiện (mà bạn cần xác định) không khí ẩm được đốt nóng ở mặt đất (và có nhiệt độ T_0) bắt đầu dâng lên cao. Ta hãy xét một lượng nhỏ không khí bắt đầu dâng lên từ mặt đất. Để dễ dàng hiểu được rằng không khí đó bắt đầu giãn nở. Vì độ dẫn nhiệt của không khí rất nhỏ thì có thể coi quá trình giãn nở này là đoạn nhiệt, tức là không có sự trao đổi nhiệt với không khí xung quanh. Mặt khác tính chịu nén của không khí rất cao, bởi vậy sự làm bằng áp suất của khối không khí dâng lên đang xét và không khí bao quanh nó diễn ra rất nhanh.

Gợi ý: Phương trình của quá trình đoạn nhiệt có dạng: $pV^\gamma = \text{const}$, với γ là hằng số đoạn nhiệt và đối với không khí $\gamma = 1,4$

2.1. Chứng minh rằng với phân bố áp suất theo độ cao (2) đã cho, nhiệt độ của không khí dâng lên biến thiên theo độ cao theo quy luật: $T_1(z) = T_0(1 - az)^\delta$

Hãy xác định giá trị của tham số δ .

2.2. Chứng minh rằng mật độ của khối không khí dâng lên biến thiên theo độ cao theo quy luật:

$$\rho(z) = \rho_0(1 - az)^\epsilon$$

Hãy xác định giá trị của tham số ϵ .

2.3. Với giá trị nào của a thì khối không khí bắt đầu dâng lên sẽ dâng lên ngày càng cao. Tính trị số của a . Cũng tính xem với hiệu độ cao Δz bằng bao nhiêu thì nhiệt độ khí quyển sẽ giảm đi 1° ?

III. Sự ngưng tụ

Giả sử độ ẩm tương đối của không khí ở mặt đất là φ .

3.1. Hỏi ở độ cao nào bên trên mặt đất hơi nước trong khối khí dâng lên bắt đầu ngưng tụ, tức là ở độ cao nào thì mây bắt đầu hình thành?

Gợi ý: áp suất hơi bão hòa $p_{bh}(T)$ liên hệ với nhiệt độ bởi

$$\text{hệ thức } \ln \frac{p_{bh}(T)}{p_{bh}(T_0)} = -\frac{qM_1}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \text{ với } q \text{ là nhiệt hóa}$$

hơi của nước, M_1 khối lượng 1 mol nước, R hằng số khí lý tưởng.

Trong khi giải bài toán này cần sử dụng các trị số sau:

* $T_1 = 300K$ - nhiệt độ ở mặt đất

* $\varphi = 70\%$ - độ ẩm tương đối ở mặt đất

* $M = 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ - khối lượng mol trung bình của không khí

* $M_1 = 18 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ - khối lượng mol trung bình của nước

* $q = 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ - nhiệt hóa hơi của nước

* $R = 8,3 \text{ J/(mol.K)}$ - hằng số khí lý tưởng

* $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ - gia tốc rơi tự do.

Không khí được coi là khí lý tưởng.

$$\text{Giải: 1. 1.1. } \Delta T = T_0 - T = aT_0 z \Rightarrow z = \frac{\Delta T}{aT_0} = \frac{1}{300a}$$

$$1.2. \text{ Ta có } p = \frac{\rho RT}{M} = \frac{\rho RT_0(1 - az)}{M}$$

$$\text{Mặt khác } dp = -\rho g dz \Rightarrow \frac{dp}{p} = -\frac{\rho g dz}{RT_0(1 - az)}, \text{ tích phân}$$

hai vế ta được:

$$\frac{\ln p}{p_0} - \frac{Mg}{RT_0 a} \ln(1 - az) \Rightarrow p(z) = p_0 = (1 - az)^{\frac{Mg}{RT_0 a}}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{Mg}{RT_0 a}$$

1.3. Theo trên ta có

$$\rho = \frac{Mp}{RT_0(1 - az)} = \frac{Mp_0}{RT_0} \cdot \frac{(1 - az)^\alpha}{1 - az} = \rho_0(1 - az)^{\alpha-1}$$

$$\text{Vậy } \beta = \alpha - 1 = \frac{Mg}{RT_0 a} - 1$$

II. 2.1. áp dụng phương trình đoạn nhiệt

$$T_1^\gamma p_1^{1-\gamma} = T_0^\gamma p_0^{1-\gamma} \Rightarrow T_1(z) = T_0 \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = T_0 (1 - \alpha z)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$\text{Vậy } \delta = \alpha \frac{\gamma-1}{\gamma}$$

2.2. Từ phương trình đoạn nhiệt

$$pV^\gamma = \text{const} \Rightarrow \frac{p}{\rho^\gamma} = \text{const} \Rightarrow \rho_1 = \rho_0 \left(\frac{p}{p_0} \right)^{1/\gamma}$$

$$\text{Hay } \rho_1(z) = \rho_0 (1 - \alpha z)^{\alpha/\gamma} \quad \text{Vậy } \varepsilon = \alpha / \gamma$$

2.3. Khối khí bắt đầu dâng lên và dâng lên ngày càng cao; khi với cùng độ cao z thì $\rho_1 \leq \rho_0 \Rightarrow \varepsilon \geq \beta$, hay:

$$\frac{\alpha}{\gamma} \geq \alpha - 1 \Rightarrow a \geq \frac{Mg}{RT_0} \frac{\gamma-1}{\gamma} \approx 3,3 \cdot 10^{-5} m^{-1}$$

$$\text{Nhiệt độ khi quyển giảm } \Delta T = 1^\circ \text{ khi } \Delta z = \frac{\Delta T}{aT_0} \approx 100m$$

III. 3.1. Để bắt đầu quá trình ngưng tụ, nhiệt độ của không khí đi lên trên cần phải bằng nhiệt độ của điểm sương. Như vậy, giả sử tại nhiệt độ T_0 áp suất hơi bão hòa bằng $p_{bh}(T_0)$, khi đó áp suất riêng phần của hơi nước bằng $\varphi \cdot p_{bh}(T_0)$. Áp suất đó bằng áp suất hơi bão hòa tại nhiệt độ điểm sương T_x : $\varphi \cdot p_{bh}(T_0) = p_{bh}(T_x)$.

Theo bài ra ta có:

$$\begin{aligned} \ln \frac{p_{bh}(T)}{p_{bh}(T_0)} &= \ln \frac{\varphi p_{bh}(T_0)}{p_{bh}(T_0)} = \ln \varphi = -\frac{qM_1}{R} \left(\frac{1}{T_x} - \frac{1}{T_0} \right) \\ &= -\frac{qM_1}{RT_0} \left(\frac{T_0}{T_x} - 1 \right) \Rightarrow T_x = \frac{T_0}{1 - \frac{RT_0}{qM_1} \ln \varphi} \end{aligned}$$

Do nhiệt độ thay đổi theo độ cao $T_1(z) = T_0(1 - \alpha z)^\delta$,

$$\text{do đó ta có } T_0(1 - \alpha z)^\delta = \frac{T_0}{1 - \frac{RT_0}{qM_1} \ln \varphi}$$

Thay số ta thấy số hạng $-\frac{RT_0}{qM_1} \ln \varphi$ rất nhỏ so với 1,

nên αz cũng rất nhỏ so với 1 nên biểu thức trên được viết đơn giản thành:

$$\begin{aligned} 1 - \delta \alpha z &= 1 + \frac{RT_0}{qM_1} \ln \varphi \Leftrightarrow \delta \alpha z = -\frac{RT_0}{qM_1} \ln \varphi \\ \Rightarrow z &= -\frac{RT_0}{\alpha \delta qM_1} \ln \varphi \end{aligned}$$

Thay số ta tìm được $z \approx 690m$

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Quốc Lâm 11 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Nguyễn Đình Hội, Ngô Đức Hoàng, Nguyễn Bá Dũng A3K37 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

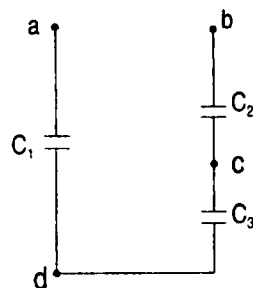
DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/83. Ba tụ điện C_1, C_2, C_3 hoàn toàn như nhau mắc nối tiếp với nhau như hình vẽ ban đầu: điện tích của tụ C_1 là Q , cực trên mang điện tích dương. Tụ C_2 và C_3 chưa mang điện.

1. Dùng dây dẫn nối a, b. Tính điện tích của tụ C_2 và xác định dấu điện tích trên các bản cực.

2. Sau đó ngắt a, b rồi nối a với c. Sau một thời gian lại ngắt a và c, nối lại a với b. Tính điện tích của tụ C_2 và dấu điện tích trên mỗi bản cực.

3. Trong điều kiện như câu 2 bây giờ nối a với d. Tính điện tích của tụ C_2 và dấu điện tích trên mỗi bản cực.



Giải. 1) Sau khi nối a và b, $(C_2 \text{ nt } C_3) // C_1$. Giả thiết điện tích trên các tụ là q_1, q_2, q_3 và bản cực trên của mỗi tụ là điện tích dương và hiệu điện thế trên ad bằng hiệu điện thế trên bd : $U_{ad} = U_{bd}$

Theo công thức $C = \frac{Q}{U}$ ta có: $\frac{q_1}{C} = \frac{q_2}{C} + \frac{q_3}{C}$

Suy ra: $q_1 = q_2 + q_3, q_2 = q_3$

$$q_1 = \frac{2}{3}Q, q_2 = q_3 = \frac{1}{3}Q$$

Vậy tụ C_2 mang điện lượng $q_2 = \frac{1}{3}Q$ và điện cực trên tích điện dương.

2). Sau khi ngắt a và b điện tích trên các tụ không thay đổi, điện tích trên C_2 bằng $q_2 = \frac{1}{3}Q$. Sau khi nối a và c tụ C_1

song song với tụ C_2 nên điện tích mỗi tụ bằng nhau và bằng:

$$q_1 = (q_1 + q_2) / 2 = \frac{Q}{2}$$

Bây giờ ngắt a và c nối lại a và b. Gọi điện tích trên các tụ lần lượt là q'_1, q'_2, q'_3 và bản cực trên của mỗi tụ mang điện tích dương. Từ định luật bảo toàn điện tích

$$q'_1 + q'_2 = q_1 + q_2$$

Suy ra: $q'_1 + q'_2 = \frac{5}{6}Q$ (1)

$$-q_2 + q_3 = -q'_2 + q'_3$$

$$\text{Suy ra : } -q'_2 + q'_3 = \frac{Q}{6} \quad (2)$$

$$\text{Ta lại có: } \frac{q'_1}{C} = \frac{q'_2}{C} + \frac{q'_3}{C} \quad (3)$$

Kết hợp (1), (2), (3) tìm được:

$$q'_1 = \frac{11}{18}Q, \quad q'_2 = \frac{2}{9}Q, \quad q'_3 = \frac{7}{18}Q \quad (4)$$

3). Với tình trạng tiếp theo câu 2, nối a và d: tụ C_1 không tích điện. Sau khi phân phối lại điện tích trên tụ C_2 và C_3 ,

$$\text{ta có: } q''_2 = q''_3 = (q'_3 - q'_2)/2 = \frac{Q}{12} \quad (5)$$

Vì trước khi nối a và d điện thế bản cực trên của C_2 lớn hơn điện thế bản cực trên của C_3 và từ (4), (5) suy ra bản trên của tụ C_2 mang điện tích âm.

L2/83. Trong không gian có một vùng từ trường đều, có cảm ứng từ có phương B, vuông góc với mặt phẳng xOy (mặt phẳng tờ giấy), hướng từ trong ra ngoài. Vào một thời điểm nào đó, tại điểm $x = L_0, y = 0$ có một prôtôn chuyển động theo chiều âm của trục Oy. Cũng vào thời điểm đó một hạt α xuất phát tại $x = -L_0, y = 0$ chuyển động theo phương vuông góc với từ trường.

1. Nếu hạt proton đi qua gốc tọa độ thì vận tốc của nó bằng bao nhiêu?

2. Nếu hai hạt gặp nhau tại gốc tọa độ thì vận tốc của hạt α bằng bao nhiêu và phương vận tốc xuất phát của nó như thế nào? Bỏ qua tương tác hai hạt. Biết khối

lượng prôtôn là m và điện tích e.

Giải. 1. Prôtôn xuất phát tại điểm $(L_0; 0)$ trong từ trường, chịu tác dụng của lực Lorentz thực hiện chuyển động tròn đều. Vì đi qua O nên suy ra bán kính quỹ đạo của nó:

$$r = \frac{1}{2}L_0. \text{ Từ công thức } ev_p B = m \frac{v_p^2}{r} \text{ suy ra } v_p = \frac{eBL_0}{2m}$$

2. Tại điểm $(-L_0; 0)$ hạt α xuất phát cùng lúc với hạt proton theo phương vuông góc với mặt phẳng từ trường và chúng gặp nhau tại điểm gốc tọa độ O. Chuyển động tròn đều của hạt α với chu kỳ

$$T_\alpha = \frac{2\pi m_\alpha}{q_\alpha B} = \frac{2\pi \cdot 4m}{2e \cdot B} = \frac{4\pi m}{eB}$$

Chu kỳ chuyển động tròn đều của hạt prôtôn:

$$T_p = \frac{2\pi m}{eB} = \frac{1}{2}T_\alpha$$

Thời gian để hạt prôtôn qua được điểm O là:

$$t = \frac{1}{2}T_p + nT_p = \frac{1}{2}T_p + \frac{3}{2}T_p, \frac{5}{2}T_p, \frac{7}{2}T_p, \dots$$

Yêu cầu hai hạt gặp nhau tại gốc tọa độ mà thời gian để hạt

$$\alpha \text{ đến O là : } t' = \frac{1}{4}T_\alpha + \frac{3}{4}T_\alpha, \frac{5}{4}T_\alpha, \dots$$

Tức là hạt α đến O khi đi được : $\frac{1}{4}$ cung tròn quỹ đạo của

nó, hoặc $\frac{3}{4}$ cung, hoặc $\frac{5}{4}$ cung, ...

Vì đây cung của cung $\frac{1}{4}$ và $\frac{3}{4}$ cung tròn bằng nhau,

do đó có thể tìm được quỹ đạo hạt α :

$$\text{Bán kính: } r_\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}L_0$$

$$\text{Từ công thức lực hướng tâm: } q_\alpha v_\alpha B = m_\alpha \frac{v_\alpha^2}{r_\alpha}$$

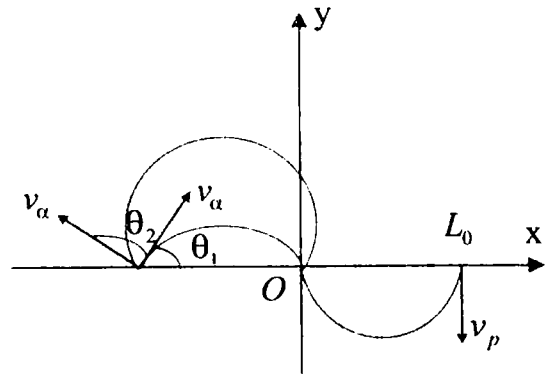
tìm được

$$v_\alpha = \frac{q_\alpha B r_\alpha}{m_\alpha} = \frac{2eB \frac{\sqrt{2}}{2}L_0}{4m} = \frac{\sqrt{2}BL_0}{4m}$$

Như vậy tìm được hai quỹ đạo của hạt α để gặp hạt prôtôn tại điểm O sau khi đi được $\frac{1}{4}$ chu kỳ tại điểm $(-L_0; 0)$ với

góc $\theta_1 = \frac{\pi}{4}$ hợp với chiều dương trục x hoặc sau khi đi

được $\frac{3}{4}$ chu kỳ với góc $\theta_2 = \frac{3}{4}\pi$.



L3/83. Cho một màn ảnh M, đặt vuông góc với gương phẳng, M ở bên phải gương phẳng. Gương có độ dài l, đầu trái gương cách chân nguồn sáng điểm S một khoảng $b = 4,5\text{cm}$. S cao một khoảng $d = 0,15\text{mm}$ so với mặt

$$S_2 = \frac{x_1^2}{x_1^2 + x_2x_1} + \frac{x_2^2}{x_2^2 + x_1x_2} = 1$$

Với $n=3$, không mất tính tổng quát ta có thể giả sử $x_1 \leq x_2 \leq x_3$, khi đó,

$$S_3 = \frac{x_1^2}{x_1^2 + x_2x_3} + \frac{x_2^2}{x_2^2 + x_3x_1} + \frac{x_3^2}{x_3^2 + x_1x_2} < \frac{x_1^2}{x_1^2 + x_2x_1} + \frac{x_2^2}{x_2^2 + x_2x_1} + 1 = 2$$

Giả sử bất đẳng thức đúng với n (với $n \geq 3$), ta sẽ chứng minh nó đúng với $n+1$. Thật vậy, không mất tính tổng quát ta giả sử $x_{n+1} = \max \{x_i : i = 1, 2, \dots, n, n+1\}$. Ta có

$$S_{n+1} = S_n + \frac{x_{n-1}^2}{x_{n-1}^2 + x_nx_{n+1}} + \frac{x_n^2}{x_n^2 + x_{n+1}x_1} + \frac{x_{n+1}^2}{x_{n+1}^2 + x_1x_2} - \frac{x_{n-1}^2}{x_{n-1}^2 + x_nx_1} - \frac{x_n^2}{x_n^2 + x_1x_2}$$

Từ, $\frac{x_{n-1}^2}{x_{n-1}^2 + x_nx_{n+1}} \leq \frac{x_{n-1}^2}{x_{n-1}^2 + x_nx_1}$;

$$\frac{x_n^2}{x_n^2 + x_{n+1}x_1} \leq \frac{x_n^2}{x_n^2 + x_1x_2}; \frac{x_{n+1}^2}{x_{n+1}^2 + x_1x_2} < 1,$$

suy ra $S_{n+1} = S_n + 1 \leq n - 1 + 1 = n$. Đpcm.

Các bạn có lời giải đúng: Lê Đại Thành, lớp 12A1, THPT chuyên Lý Tự Trọng, **Cần Thơ**; Vương Nhật Quân, lớp 9C, THCS Nghi Thái, **Nghệ An**; Nguyễn Vũ Quang, lớp 11 Toán, THPT chuyên Lê Khiết, **Quảng Ngãi**; Tạ Hải Nam, lớp 12T, THPT chuyên Hùng Vương, **Phủ Thọ**.

T3/83. Cho tứ giác ABCD, các đường chéo AC và BD cắt nhau tại P, sao cho PA=PD, PB=PC. O là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác ABP. Chứng minh rằng OP và CD vuông góc với nhau.

Giải. Gọi K là giao điểm của OP và DC. Do PA=PD, PB=PC nên tứ giác ABCD là hình thang cân. Ta có:

$$\angle CDB = \angle CAB = 1/2 \cdot \angle POB \quad (1),$$

$$\angle KPD = \angle BPO \quad (2). \text{ Mặt khác, do O là tâm đường tròn}$$

ngoại tiếp tam giác ABP nên

$$1/2 \cdot \angle POB + \angle BPO = 90^\circ \quad (3). \text{ Từ (1), (2) và (3) ta có}$$

$$\angle KDP + \angle DPK = 90^\circ \Rightarrow \angle DKP = 90^\circ. \text{ Hay OP}$$

vuông góc với CD.

Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Văn Hoàng, lớp 10T7, Lê Đình Tuấn, lớp 11T7, THPT Đô Lương I, **Nghệ An**; Đàm Văn Tú, lớp 11A3, THPT Đội Cấn, **Vĩnh Phúc**.



GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

ĐÁP ÁN ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THCS NĂM 2008

TỈNH CÁT LÂM TRUNG QUỐC

(Tiếp theo kỳ trước)

I. (12 điểm)

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

II. (18 điểm)

7. áp suất; đứng yên; 8. giảm đi; tăng lên;
9. dao động; năng lượng 10. Nhiệt dung; tán xạ
11. quán tính; lực cản (hoặc lực ma sát)
12. Lỗi; viễn thị (hoặc kính lão); 13. Mặt Trời; sóng điện từ
14. Nội; 1,5N; 15. nhỏ hơn; 0,2

III. (10 điểm)

16. (5 điểm)

$$1/ P_{ta} = m_{ta} \cdot g = 1400N \quad W = P_{ta} \cdot h = 1400 \cdot 2 = 2800J$$

$$2/ P_{vdh} = 60 \cdot 10 = 600N$$

$$P = P_{ta} + P_{vdh} = 1400 + 600 = 2000N$$

$$p = P/S = 2000/0,05 = 4 \cdot 10^4 Pa.$$

17. (5 điểm)

$$1/ U = IR = 2,5 = 10V$$

$$2/ I_{den} = I - I_{trò} = 3 - 2 = 1A.$$

$$P_{den} = U \cdot I_{den} = 10 \cdot 1 = 10W$$

IV. (6 điểm)

18. (2 điểm) Những hạt nước này được tạo ra từ hơi nước trong không khí gặp lạnh mà ngưng kết lại trên thành bình nước khoáng.

19. (2 điểm)

Hiện tượng vật lý	Kiến thức vật lý tương ứng
ánh ngược trong nước	phản xạ ánh sáng (qua gương phẳng)
nhìn cá bơi trong nước	khúc xạ ánh sáng
chèo thuyền	đòn bẩy
mái chèo đẩy nước ra sau, thuyền tiến lên phía trước	lực tác dụng giữa các vật là lực tác dụng tương hỗ
trạng thái chuyển động của con thuyền luôn biến đổi	lực có thể tạo ra sự biến đổi trạng thái của vật
xiên cá nhọn sắc	áp suất
thuyền nổi trên sông	lực đẩy Ac-xi-met (điều kiện vật nổi)
bắt cá bằng tay	lực ma sát

20. (2 điểm): Không an toàn; Vì khi sử dụng, vỏ bọc kim loại của nồi cơm điện không được nối đất, nên dễ xảy ra sự cố.

V. (24 điểm):

21. (6 điểm)

1/



2/



3/ biến đổi; từ trường

22. (2 điểm) tìm tòi quy luật; giảm thiểu sai số.

23. (3 điểm) 0,8; 3,2

24. (4 điểm) ảnh tạo ra do gương phẳng (hoặc phản xạ ánh sáng); ảo

25. (4 điểm) thế năng đàn hồi; tác dụng của lực là tác dụng tương hỗ.

26. (5 điểm)

Kiến thức cơ bản	(khi hiệu điện thế không đổi) điện trở càng lớn; hoặc khi hiệu điện thế không đổi, dòng điện tỷ lệ nghịch với điện trở)
Nhược điểm	Khi bóng đèn chưa sáng, khó có thể so sánh, hoặc do điện trở quá lớn hoặc không có phương pháp so sánh.
Những cải tiến và phương pháp so sánh trị số điện trở.	Phương pháp 1: Thêm một ampe kế. mắc lần lượt R_1, R_2 nối tiếp với Ampe kế và nguồn. Trị số dòng qua ampe kế càng lớn (nhỏ) thì điện trở có dòng đi qua càng bé (lớn). Phương pháp 2: Thêm 1 vôn kế. Mắc lần lượt R_1, R_2 nối tiếp với đèn và nguồn, đo hiệu điện thế hai đầu điện trở. ứng với hiệu điện thế lớn (nhỏ). Phương pháp 3: Thêm 1 vôn kế. Mắc lần lượt R_1, R_2 vào đèn rồi đo hiệu điện thế hai đầu bóng đèn. Vôn kế chỉ trị số càng lớn (nhỏ) thì ứng với trị số điện trở càng nhỏ (lớn). Phương pháp 4: Thêm 1 vôn kế. Mắc liền hai điện trở R_1 và R_2 và đèn nối tiếp trong cùng một sơ đồ. Đo hiệu điện thế từng điện trở. Hiệu điện càng lớn (nhỏ) cho trị số điện trở càng lớn (nhỏ).



GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THCS VÀ CHUYÊN CẤP

TỈNH HÀ NAM (TQ) NĂM 2008

(Thời gian làm bài 60 phút)

I. Loại câu hỏi chọn một đáp án (mỗi câu 2 điểm, tất cả 14 điểm):

1. Chọn phát biểu sai về âm.

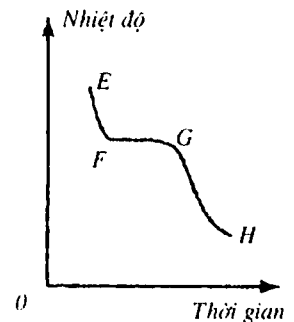
A. Âm thanh nghe được đều do dao động của vật sinh ra.

B. Các âm khác nhau do các vật khác nhau phát ra mà ta nghe thấy ở khắp nơi chủ yếu là do dao động của chúng mạnh hay yếu khác nhau.

C. Trong ống xả khí của xe có phần tiêu âm. Đây là nơi làm giảm tiếng ồn.

D. Mọi người không nhận biết được sóng siêu âm vì tần số của nó vượt ra ngoài vùng tần số nhạy cảm của con người.

2. Hình vẽ bên phải là đường cong miêu tả sự phụ thuộc nhiệt độ vào thời gian trong quá trình biến đổi trạng thái của một chất do một học sinh vẽ. Trong các câu thuyết minh sau đây, câu nào thiếu chính xác?



A. Đoạn đường cong FG gần song song với trục thời gian chứng tỏ vật chất có một điểm nóng chảy nhất định.

B. Đoạn đường cong GH biểu thị nhiệt độ giảm liên tục, cho nên điểm sôi của vật thuộc vùng này.

C. Trong khoảng thời gian ứng với đoạn đường cong FG, trạng thái đồng đặc và nóng chảy cùng tồn tại.

D. Trong khoảng thời gian ứng với đoạn đường cong FG, vật toả nhiệt, nhưng nhiệt độ của nó vẫn được duy trì không biến đổi.

3. Trong một lần thí nghiệm, một phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Sau khi vận động viên chạy đổi giày, áp suất của anh ta đối với đất giảm vì tổng diện tích tiếp xúc của anh ta với mặt đất giảm.

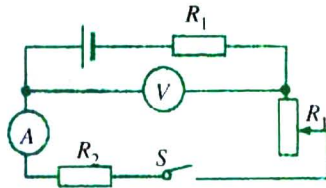
B. Sau khi vận động viên chạy đổi giày, áp suất của anh ta đối với mặt đất không đổi vì thể tích của anh ta trên mặt đất không đổi.

C. Khi bắt đầu chạy, vận động viên đạp vào dụng cụ hỗ trợ về phía sau, thân người lao về phía trước, đó là nhờ tác

dụng tương hỗ của lực.

D. Khi vận động viên chạy về đến đích, do mất hết quán tính, nên không thể dừng lại ngay lập tức được.

4. Trong sơ đồ mạch điện như hình bên, nếu hiệu điện thế nguồn không thay đổi và biến trở con chạy di chuyển lên phía trên thì:

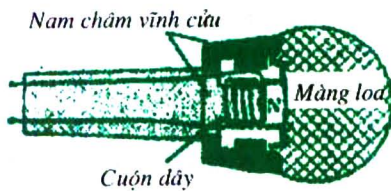


- A.** Điện trở của mạch ngoài tăng.
- B.** Số chỉ của ampe kế giảm.
- C.** Số chỉ của vôn kế không đổi.
- D.** Công suất tiêu thụ trên R_1 tăng.

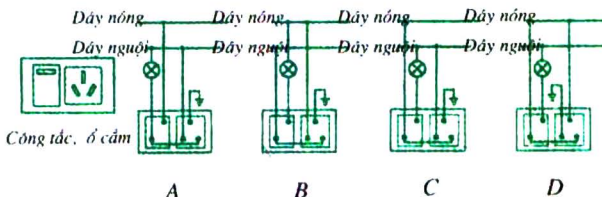
5. Để đón năm học mới, nhà trường cho quét sơn lại các lớp, người công nhân cần phải quét sơn đến tầng 5. Có thể khuyên người công nhân : (1) trực tiếp đi lên tầng cao (2) treo ròng rọc cố định lên cao (3) treo ròng rọc động lên cao. Trong các phương pháp dùng máy đơn giản mà người công nhân có thể dùng thì

- A.** (3) là phương pháp dùng lực nhỏ nhất.
- B.** (2) là phương pháp dùng lực nhỏ nhất.
- C.** (1) là phương pháp tốn công nhiều nhất.
- D.** (3) là phương pháp dùng máy có hiệu suất cao nhất.

6. Hình bên là phác thảo ý đồ chế tạo chiếc micro. Nguyên lý hoạt động của nó chủ yếu dựa trên :



- A.** Nguyên lý nam châm điện.
 - B.** Dòng điện tồn tại trong phạm vi từ trường.
 - C.** Nguyên lý cảm ứng điện từ.
 - D.** Từ trường tác dụng lực lên dây dẫn có dòng điện chạy qua.
- 7.** Trong mạch điện gia đình thường có "hộp điện công tắc ba lỗ"(gồm một công tắc và một ổ cắm ba lỗ). Yêu cầu : ổ cắm làm việc độc lập, công tắc dùng để tắt bật cho bóng đèn, nguồn điện sử dụng phải hợp lý và an toàn. Hình bên trái là trật tự công tắc và ổ cắm. Hãy chọn một trong các sơ



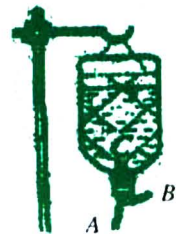
đồ bên phải để lắp đúng trật tự của hình bên trái.

II. Loại câu hỏi điền chỗ trống (mỗi chỗ trống 2 điểm, tất cả 14 điểm):

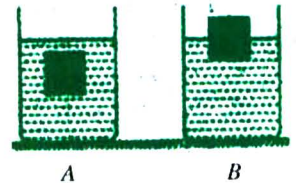
8. Khi bạn đến gần gương phẳng thì bạn so với ảnh của bạn trong gương là (chọn điền "lớn hơn", "nhỏ hơn" hoặc "bằng nhau").

9. Trong một thí nghiệm nghiên cứu tạo ảnh bởi thấu kính hội tụ, người ta thấy ảnh của vật hiện rõ nét trên màn và lớn hơn vật. Giữ nguyên thấu kính, dịch vật ra xa thấu kính, để thu được ảnh rõ nét của vật trên màn thì phải dịch màn

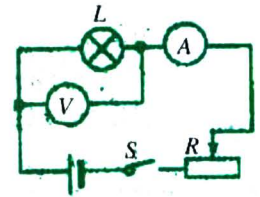
10. Hình bên là bình treo chứa chất dịch để truyền cho bệnh nhân trong bệnh viện, trong đó A là ống truyền chất dịch, B là ống dẫn không khí. Trong quá trình truyền dịch nếu phát hiện thấy máu của bệnh nhân truyền ngược theo ống về bình treo thì cần phải treo bình cao hơn làm cho dòng chất dịch có máu chảy vào người bệnh, tức là cần áp suất của chất dịch. Tác dụng của ống B là để duy trì áp suất ở miệng C của bình bằng



11. Có hai cốc thí nghiệm đựng hai loại chất lỏng khác nhau. Lấy hai vật rắn có kích thước như nhau và làm từ cùng một chất thả vào hai cốc trên. Sau khi chúng đứng yên thì trạng thái của chúng như hình vẽ. Xác định quan hệ giữa các lực Ac-si-mét tác dụng vào mỗi vật: F_A F_B và quan hệ giữa khối lượng riêng của chất lỏng trong mỗi cốc: ρ_A ρ_B .



12. Hình bên là sơ đồ mạch điện dùng để đo công suất bóng đèn của bạn Minh. Khi đóng công tắc mạch điện thì bóng đèn không sáng, ampe kế chỉ một giá trị rất nhỏ, còn kim chỉ của vôn kế không nhúc nhích. Bạn Minh lập tức ngắt điện và kiểm tra. Nguyên nhân của hiện tượng này là



13. Hình bên là biểu thị cấu tạo của bút thử điện thông dụng. Dùng bút này để nhận biết dây nóng trong mạch điện gia đình. Nếu điện trở thân người (điện trở giữa tay người và đất) là $10k\Omega$ và dòng qua người là $0,25mA$ thì điện trở của bút thử điện là $k\Omega$.



(Xem tiếp kỳ sau)

GIÚP BẠN ÔN THI ... (tiếp theo trang 26)

ĐÁP ÁN VÀ GỢI Ý.

Câu 1. Đáp án D

Câu 2. Đáp án C

Gợi ý: Giá trị điện tích lớn nhất trên tụ

$$Q_0 = I_0 / \omega = 2.10^{-7} C.$$

Câu 3. Đáp án B

Gợi ý: Giá trị điện tích lớn nhất trên tụ

$$Q_0 = I_0 / \omega = 2.10^{-7} C.$$

Câu 4. Đáp án A

Gợi ý: Công suất cần cung cấp cho mạch để duy trì dao động bằng công suất toả nhiệt do hiệu ứng Jun-Lenx

$$\Delta E = I^2 r = \left(\frac{Q_0 \omega}{\sqrt{2}} \right)^2 r = 0,25W$$

Câu 5. Đáp án C

Gợi ý: Áp dụng công thức $f = np/60$

Câu 6. Đáp án A

$$\text{Gợi ý: } P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \quad (1)$$

$$\rightarrow R^2 - \frac{U^2}{P} R + (Z_L - Z_C)^2 = 0 \quad (2)$$

Hai nghiệm của phương trình (2) (cũng là hai giá trị của biến trở) ứng với cùng công suất P thoả mãn (định lý Viét)

$$R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 \quad (3). \text{ Nhưng từ (1) dễ thấy công suất}$$

$$P \text{ cực đại khi } R = |Z_L - Z_C| \quad (4).$$

$$\text{Vi vậy } R = \sqrt{R_1 R_2} = 50\Omega.$$

Câu 7. Đáp án A

Gợi ý: Khi $Z_C = Z_L$ thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện, cường độ hiệu dụng qua mạch cực đại vì vậy các điện áp hiệu dụng U_{AN} , U_{AM} , U_{MN} (trở kháng các đoạn mạch này cố định không phụ thuộc C) sẽ cực đại. Tuy nhiên khi $Z_C = Z_L$ thì

$$U_{MB} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{R^2 + 2Rr}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}}$$

sẽ cực tiểu vì mẫu số đạt cực đại.

Câu 8. Đáp án B

$$\text{Gợi ý: } P = UI \cos(\varphi) = 60\sqrt{2} W.$$

Câu 9. Đáp án D

Câu 10. Đáp án B

Gợi ý: Tại thời điểm t:

$$i = 2 \sin(100\pi t) A = 1 A \rightarrow 100\pi t = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi, \text{ ở đây k là}$$

số nguyên. Loại nghiệm $100\pi t = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$ vì i đang giảm.

$$\text{Sau } 0,005s \text{ ta có } i = 2 \sin[100\pi(t + 0,005)] \\ = 2 \sin(100\pi t + 0,5\pi)$$

$$= 2 \sin\left(\frac{5\pi}{6} + 0,5\pi + 2k\pi\right) = -\sqrt{3} A.$$

Câu 11. Đáp án B

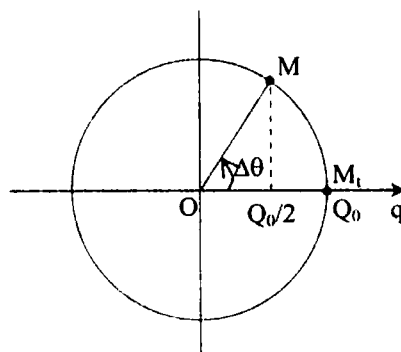
Gợi ý: Trong trường hợp này bản là tương đương như một điện trở thuần.

Câu 12. Đáp án D

Gợi ý: Chu kỳ dao động của mạch

$$T = 4 \times 3.10^{-4} s = 1,2.10^{-3} s.$$

Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị lớn nhất còn một nửa bằng $T/6 = 2.10^{-4} s$. Để tính nên dùng hình vẽ bên:



Câu 13. Đáp án A

Gợi ý: Gọi f là tần số dao động của mạch khi dùng C_1 và C_2 mắc song song, ta có

$$\frac{1}{f^2} = 4\pi^2 L(C_1 + C_2) = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} \quad (1)$$

$$\text{Suy ra } \frac{1}{f_2^2} = \frac{1}{f^2} - \frac{1}{f_1^2} \Rightarrow f_2 = \frac{2}{9} kHz$$

Câu 14. Đáp án D

Câu 15. Đáp án B

Gợi ý: $Z_C = 50\Omega > Z_L = 10\Omega$ suy ra u chậm pha hơn góc $\pi/2$ và $Z = Z_C - Z_L = 40\Omega$.



ÔN TẬP THÁNG 10 NĂM 2010

LỚP 10

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Phát biểu nào sau đây đúng ?

- A. Lực là nguyên nhân gây ra chuyển động.
- B. Lực là nguyên nhân duy trì các chuyển động.
- C. Độ lớn của hợp lực bằng tổng đại số độ lớn của các lực tác dụng lên cùng một vật.
- D. Lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng của vật này lên vật khác, kết quả là gây ra gia tốc cho vật hoặc làm cho vật biến dạng.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây đúng ?

- Một vật đứng yên hay chuyển động thẳng đều là kết quả của
- A. các lực tác dụng lên vật có độ lớn bằng nhau.
- B. tổng các lực tác dụng lên vật bằng không hoặc không có lực nào tác dụng lên vật.
- C. các cặp lực tác dụng lên vật có cùng phương.
- D. việc ngừng đột ngột các lực tác dụng lên vật.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây đúng ?

- A. Nếu ngừng tác dụng lực vào vật thì vật không chuyển động được.
- B. Nếu ngừng tác dụng lực vào vật thì vật dừng lại ngay.
- C. Vật nhất thiết phải chuyển động theo hướng của lực tác dụng.
- D. Vật không nhất thiết phải chuyển động theo hướng của lực.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây không đúng ?

- A. Lực quán tính chỉ xuất hiện trong hệ quy chiếu chuyển động có gia tốc.
- B. Lực quán tính luôn có hướng ngược hướng với gia tốc của vật.
- C. Lực quán tính xuất hiện trong mọi hệ quy chiếu quán tính.
- D. Lực quán tính có độ lớn bằng tích số giữa khối lượng và gia tốc của vật.

Câu 5. Một vật chịu tác dụng của một lực có độ lớn 10N theo hướng hợp với hướng chuyển động một góc 60° . Lực gây ra gia tốc chuyển động là

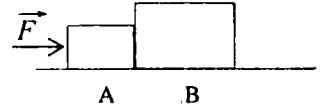
- A. 5N. B. $5\sqrt{3}N$. C. 10N. D. $5\sqrt{2}N$.

Câu 6. Hai vật có khối lượng lần lượt là $m_1 = 2kg$ và m_2 , chuyển động thẳng đều đến va chạm nhau. Sau va chạm hai vật chuyển động cùng phương ngược chiều và thu được

các gia tốc lần lượt là $a_1 = 0,5m/s^2$, $a_2 = 1m/s^2$. Khối lượng m_2 là

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

Câu 7. Tác dụng một lực có độ lớn 300N vào vật A. Biết khối lượng lần lượt là 20 kg và 40 kg đặt trên mặt sàn nhẵn (hình 1). Phản lực mà vật B tác dụng vào vật A bằng



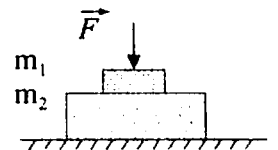
Hình 1

- A. 100N. B. 300N. C. 150N. D. 600N.

Câu 8. Lực và phản lực có các tính chất là:

- A. Xuất hiện và mất đi đồng thời và cùng bản chất.
- B. Cùng điểm đặt, cùng độ lớn, cùng giá nhưng ngược chiều.
- C. Điểm đặt trên hai vật và cùng phương, cùng chiều.
- D. Hợp lực bằng không.

Câu 9. Hai vật xếp chồng lên nhau và đặt trên mặt phẳng ngang (hình 2) tại nơi có gia tốc trọng trường g. Tác dụng lực nén $\vec{F}$ thẳng đứng lên vật có khối lượng m_1 . Phản lực của mặt phẳng ngang tác dụng lên vật có khối lượng m_2 có là



Hình 2

- A. m_2g . B. $(m_1 + m_2)g$.
- C. $F + (m_1 + m_2)g$. D. F.

Câu 10. Hai quả cầu đặc đồng chất giống nhau, hút nhau bởi lực hấp dẫn có độ lớn F. Nếu thay một trong hai quả cầu bằng quả cầu đồng chất có bán kính lớn gấp hai nhưng không làm thay đổi khoảng cách giữa chúng thì lực hấp dẫn là

- A. 4F. B. 16F. C. F. D. 8F.

Câu 11. Một vật có khối lượng 100g treo vào lò xo có độ cứng $k = 0,5N/cm$, tại nơi có gia tốc trọng trường $10m/s^2$. Độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là

- A. 2cm. B. 1cm. C. 4cm. D. 5cm.

Câu 12. Một vật khối lượng 1kg chuyển động trên mặt sàn ngang dưới tác dụng của lực $F = 4N$ thì thu được gia tốc $a = 2m/s^2$. Lấy $g = 10m/s^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là

- A. 0,1. B. 0,2. C. 0,25. D. 0,3.

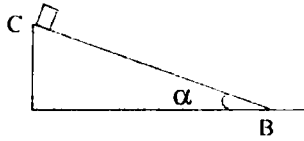
Câu 13. Một vật trượt không vận tốc đầu trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang, tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8m/s^2$, coi ma sát không đáng kể. Gia tốc của chuyển động trên mặt phẳng nghiêng là

- A. $4,9m/s^2$ B. $2,95m/s^2$

C. $5m/s^2$

D. $5\sqrt{3}m/s^2$.

Câu 14. Vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh C trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ (hình 3) với gia tốc không đổi. Biết độ dài $BC = 2m$, lấy $g = 10m/s^2$, bỏ qua mọi ma sát. Vận tốc của vật khi tới chân mặt phẳng nghiêng B là



Hình 3

A. $\sqrt{5}m/s$.

B. $2\sqrt{3}m/s$.

C. $2\sqrt{5}m/s$.

D. $4m/s$.

Câu 15. Một người có khối lượng $m = 60kg$ đứng trong thang máy chuyển động nhanh dần đều theo phương thẳng đứng hướng lên với gia tốc không đổi $a = 2m/s^2$, tại nơi có $g = 9,8m/s^2$. Trọng lượng biểu kiến của người khi đó là

A. $601N$.

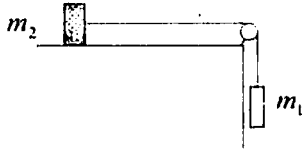
B. $354N$.

C. $588N$.

D. $708N$.

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 16. Một hệ hai vật (hình 4) $m_1 = 2kg$, $m_2 = 4kg$, hệ số ma sát trượt giữa m_2 và mặt bàn là $\mu = 0,2$, cho $g = 10m/s^2$. Bỏ qua sức cản của môi trường, khối lượng của ròng rọc, dây nối và dây không giãn. Thả nhẹ m_1 , khi m_2 dịch chuyển được quãng đường $100cm$ thì dây đứt. Xác định quãng đường vật m_2 đi được kể từ khi dây đứt cho đến khi dừng lại. Coi rằng mặt bàn đủ dài và đủ cao.



Hình 4

Câu 17. Cho cơ hệ (hình 5) gồm $m_1 = m_2 = 1kg$, hệ số ma sát trượt giữa các vật và sàn $\mu = 0,1$. Hệ vật được kéo bởi lực $F =$



Hình 5

$5N$ sao cho hướng của lực hợp với hướng chuyển động một góc $\alpha = 60^\circ$, lấy $g = 10m/s^2$, bỏ qua sức cản môi trường, dây không giãn và khối lượng không đáng kể. Xác định gia tốc mỗi vật và sức căng của dây.

Câu 18. Một người ném một viên sỏi theo phương ngang với vận tốc $v_0 = 20m/s$ từ độ cao $h = 20m$ so với mặt đất. Coi sức cản của không khí là không đáng kể, lấy $g = 10m/s^2$.

a) Xác định tầm bay xa của viên sỏi và thời gian bay của nó trong không khí.

b) Xác định độ lớn vận tốc của viên sỏi khi nó bắt đầu chạm đất.

Câu 19. Một ô tô, khối lượng 2 tấn chuyển động qua một cầu vượt với vận tốc không đổi $36km/h$. Cầu vượt có dạng một cung tròn, bán kính $100m$. Lấy $g = 9,8m/s^2$. Bỏ qua ma sát. Xác định tỷ số giữa áp lực của ô tô đè lên mặt cầu và trọng lượng của nó khi ô tô lên đến điểm cao nhất của cầu.

Câu 20. Một ô tô đang đi với vận tốc $36km/h$ bỗng người lái xe thấy trước mặt mình có một vật cản cách xe $20m$. Người ấy phanh gấp với một lực hãm không đổi và khi xe cách vật cản $5m$ thì dừng lại. Biết tổng khối lượng người và xe là $150kg$.

a) Tính độ lớn của lực hãm.

b) Thời gian hãm phanh.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Phương án chọn	D	B	D	C	A	B	B	A
Câu	9	10	11	12	13	14	15	16
Phương án chọn	C	D	A	B	A	C	D	

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 16. Gia tốc của cơ hệ khi dây chưa đứt:

$$a_1 = \frac{m_1 - \mu m_2}{m_1 + m_2} g = \frac{(2 - 0,2 \cdot 4) \cdot 10}{2 + 4} = 2m/s^2.$$

Vận tốc tức thời của vật có khối lượng m_2 ngay khi dây đứt:

$$v_0 = \sqrt{2a_1 s_1} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 1} = 2m/s.$$

Sau khi vật chuyển động thẳng chậm dần đều với gia tốc $a_2 = -\mu g = -0,2 \cdot 10 = -2m/s^2$. Quãng đường vật đi được kể từ khi dây đứt cho đến lúc dừng lại:

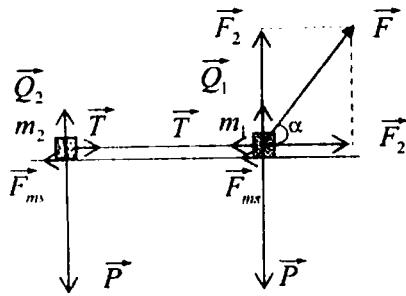
$$s_2 = \frac{-v_0^2}{2a_2} = \frac{-2^2}{2(-2)} = 1(m).$$

Câu 17. Định luật II Niuton cho hệ hai vật:

$$\begin{cases} F \cos \alpha - \mu(m_1 g - F \sin \alpha) - T = m_1 a(1) \\ T - \mu m_2 g = m_2 a(2) \end{cases}$$

Cộng (1) và (2) theo vế, ta có:

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu g(m_1 + m_2 - F \sin \alpha)}{m_1 + m_2}$$



Hình 6

Thay số, thu được:

$$a \approx 3,42(m/s^2), T = m_2(a + \mu g) \approx 4,42(N).$$

Câu 18. Phương trình quỹ đạo chuyển động của vật:

$$h = \frac{g}{2v_o^2} x^2$$

a) Thời gian chuyển động trong không khí

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2(s).$$

Tám bay xa của các viên sỏi:

$$x = v_o t = 40(m)$$

Như vậy nếu ném vật theo phương ngang và đồng thời thả rơi tự do các vật ở cùng một độ cao thì thời gian chạm đất của chúng là như nhau.

b) Vận tốc ngay khi vật chạm đất

$$v = \sqrt{v_o^2 + v_y^2} = \sqrt{v_o^2 + (gt)^2},$$

thay số thu được $v = 20\sqrt{2} (m/s)$.

Câu 19. Theo định luật II Niuton: $mg - N = m \frac{v^2}{R}$

$$\rightarrow N = m \left(g - \frac{v^2}{R} \right) = 2000 \left(9,8 - \frac{10^2}{100} \right) = 17600(N).$$

$$\text{Tỉ số: } \frac{N}{P} = \frac{17600}{19600} \approx 0,82.$$

Câu 20. Lực hãm không đổi nên xe chuyển động chậm dần đều.

$$\text{a) Gia tốc xe thu được } a = \frac{-v_o^2}{2s} = \frac{-10^2}{2 \cdot 15} = \frac{-10}{3} m/s^2.$$

$$\text{Độ lớn của lực hãm } F = -ma = -150 \left(\frac{-10}{3} \right) = 500(N).$$

$$\text{b) Thời gian hãm phanh } t = \frac{-v_o}{a} = \frac{-10,3}{-10} = 3(s).$$

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

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

- A. Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các electron.
- B. Dòng điện có thể gây ra tác dụng nhiệt, tác dụng từ, tác dụng hóa học,..., trong số đó thì tác dụng từ là tác dụng đặc trưng cơ bản.
- C. Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện.
- D. Dòng điện có chiều và cường độ không đổi gọi là dòng điện không đổi.

Câu 2. Đối với đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần R thì phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Đo hiệu điện thế U đặt vào hai đầu đoạn mạch và cường độ I chạy qua mạch đó ta sẽ xác định được điện trở của mạch theo công thức $R = U/I$.
- B. Cường độ dòng điện tăng hai lần so với giá trị ban đầu thì điện trở sẽ giảm hai lần.
- C. Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở giảm hai lần so với giá trị ban đầu thì cường độ dòng điện giảm hai lần.
- D. Khi có dòng điện I chạy qua điện trở R thì tích số IR gọi là độ giảm điện thế trên điện trở.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nguồn điện là thiết bị để tạo ra dòng điện.
- B. Khi nối vật dẫn với hai cực của nguồn thì lực điện bên trong nguồn sẽ làm các hạt tải điện dương dịch chuyển ngược chiều điện trường, các hạt tải điện âm dịch chuyển cùng chiều điện trường.
- C. Suất điện động của nguồn điện đặc trưng cho khả năng thực hiện công của lực điện.
- D. Suất điện động của nguồn điện được đo bằng thương số giữa công A của lực lạ thực hiện khi làm dịch chuyển một điện tích dương q bên trong nguồn điện từ cực âm đến cực dương của nguồn điện và độ lớn của điện tích dịch chuyển.

Câu 4. Số electron dịch chuyển qua tiết diện thẳng của một dây dẫn trong khoảng thời gian 1 phút là $1,5 \cdot 10^{20}$, điện tích của electron $-e = -1,6 \cdot 10^{-19}C$. Cường độ dòng điện có giá trị là

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

Câu 5. Một acquy có suất điện động 12V sản ra một công 720J khi nó phát điện trong thời gian 2 phút. Cường độ dòng điện chạy qua acquy là

- A. 2A. B. 0,5A. C. 0,25A. D. 3A.

Câu 6. Một bàn là điện được sử dụng dưới hiệu điện thế 220V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ 4A. Tính tiền điện phải trả cho việc sử dụng bàn là này trong 30

ngày. Biết mỗi ngày sử dụng 30 phút và giá tiền 1kWh là 1500đ.

- A. 19800 đồng B. 33200 đồng
C. 25000 đồng D. 15500 đồng

Câu 7. Hai điện trở $R_1 = 2\Omega$ và $R_2 = 3\Omega$ mắc song song. Cường độ dòng điện qua mạch chính là 2A. Cường độ dòng điện qua các điện trở R_1, R_2 lần lượt là

- A. $I_1 = 1,5A, I_2 = 0,5A$. B. $I_1 = 1,2A, I_2 = 0,8A$.
C. $I_1 = 0,8A, I_2 = 1,2A$. D. $I_1 = 1,4A, I_2 = 0,6A$.

Câu 8. Một nguồn điện có suất điện động $\xi = 12V$ và điện trở trong $r = 1,5\Omega$. Mạch ngoài gồm một máy thu điện có điện trở trong $r' = 1\Omega$ và điện trở $R = 2,5\Omega$ mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua mạch là $I = 2A$. Suất phản điện của máy thu điện là

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

Câu 9. Một bếp điện có hai điện trở R giống nhau mắc song song. Hỏi nếu mắc hai điện trở đó nối tiếp và với cùng hiệu điện thế sử dụng thì công suất tỏa nhiệt của bếp điện tăng giảm như thế nào?

- A. Giảm 2 lần. B. Tăng 4 lần.
C. Tăng 2 lần. D. Giảm 4 lần.

Câu 10. Chọn phương án đúng

Đối với một mạch điện kín gồm nguồn điện với mạch ngoài là điện trở thuần thì

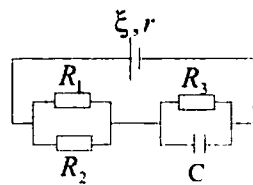
- A. suất điện động của nguồn điện tỉ lệ thuận với độ giảm điện thế ở mạch trong.
B. cường độ dòng điện tỉ lệ thuận với điện trở toàn phần của mạch và tỉ lệ nghịch với suất điện động của nguồn điện.
C. hiệu điện thế ở mạch ngoài bằng suất điện động của nguồn điện khi điện trở trong của nguồn bằng không.
D. hiệu điện thế ở mạch ngoài có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn suất điện động của nguồn điện.

Câu 11. Cho mạch điện như hình vẽ 7. Nguồn điện có $\xi = 9V, r = 5\Omega$ mạch ngoài có các điện trở $R_1 = R_2 = 4\Omega, R_3 = 2\Omega$ và tụ điện có điện dung $C = 3\mu F$. Điện tích của tụ điện là

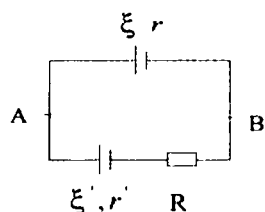
- A. $9\mu C$ B. $8\mu C$ C. $6\mu C$ D. $12\mu C$

Câu 12. Một mạch điện như hình 8, gồm có một nguồn điện, một máy thu điện và điện trở R. Biểu thức nào sau đây không đúng?

- A. $\xi = \xi' + I(R + r + r')$.



Hình 7

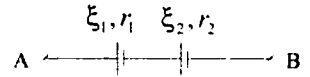


Hình 8

B. $\xi + \xi' = I(R + r + r')$. C. $U_{AB} = \xi - Ir$

D. $U_{AB} = \xi' + I(R + r')$.

Câu 13. Cho mạch điện như hình vẽ 9, trong đó $\xi_1 = 8V, r_1 = 1,5\Omega$;



Hình 9

$\xi_2 = 4V, r_2 = 0,5\Omega$.

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch $U_{AB} = 15V$.

Cường độ dòng điện chạy qua mạch là

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

Câu 14. Một máy thu điện có suất phản điện ξ' , điện trở trong r' . Nếu cường độ dòng điện và hiệu điện thế giữa hai đầu máy thu điện lần lượt là I và U thì

- A. công suất tỏa nhiệt của máy thu điện $P = \xi' I + I^2 r'$.
B. công suất có ích của máy thu điện $P = I^2 r'$.
C. công suất toàn phần của máy thu điện $P = \xi' I + I^2 r'$.
D. công suất có ích của máy thu điện $P = UI + I^2 r'$.

Câu 15. Cho 5 nguồn điện giống nhau mắc song song, mỗi nguồn có suất điện động $\xi = 12V$, điện trở trong $r = 0,5\Omega$? Suất điện động và điện trở của bộ nguồn điện là

- A. 2,4V, 2,5Ω. B. 60V, 0,1Ω.
C. 12V, 0,5Ω. D. 12V, 0,1Ω.

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 16. Mạch điện gồm một nguồn điện có $\xi = 24V, r = 1\Omega$ nối với mạch ngoài gồm một động cơ điện có suất phản điện ξ' , điện trở trong r' và điện trở $R = 2\Omega$ mắc nối tiếp nhau. Khi động cơ hoạt động bình thường, cường độ dòng điện qua động cơ là $I_1 = 3A$. Nếu giữ cho động cơ không quay, cường độ dòng điện qua động cơ là $I_2 = 4A$. Xác định suất phản điện và điện trở trong của động cơ.

Câu 17. Một nguồn điện có suất điện động $\xi = 12V, r = 3\Omega$. Có thể có bao nhiêu cách mắc các bóng đèn loại $3V - 1,5W$ vào nguồn điện đã cho để các đèn sáng bình thường? Trong các cách mắc đó thì cách nào có lợi hơn?

Câu 18. Có 24 pin, mỗi pin có $\xi = 3V, r = 1\Omega$ được mắc thành y dây, mỗi dây x pin mắc nối tiếp. Mạch ngoài là một điện trở $R = 6\Omega$. Xác định giá trị x, y để công suất tiêu thụ ở mạch ngoài là lớn nhất, tính công suất đó.

Câu 19. Một nguồn điện có suất điện động $\xi = 5V$, điện trở trong $r = 2\Omega$ được mắc với động cơ thành một mạch kín. Động cơ này nâng một vật có trọng lượng 3N với vận tốc không đổi $v = 1m/s$. Coi sự mất mát nhiệt ở dây nối và động cơ không đáng kể. Tính cường độ dòng điện chạy qua mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu động cơ.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Phương án chọn	A	B	D	C	B	A	B	D
Câu	9	10	11	12	13	14	15	16
Phương án chọn	D	C	D	B	B	C	D	

Gợi ý:

Câu 5. Lượng điện tích chạy qua acquy:

$$q = A/\xi = 720/12 = 60C.$$

Cường độ dòng điện $I = q/t = 60/120 = 0,5A$.

Câu 6. Thời gian sử dụng điện trong 30 ngày là 54000s, điện năng được sử dụng để chuyển thành nhiệt là $W = Q = UIt = 47520000J = 13,2kWh$. Số tiền điện phải trả trong 1 tháng là 19800 đồng.

Câu 8. Định luật Ôm cho mạch điện kín có chứa máy thu

$$I = \frac{\xi - \xi'}{r + r' + R}. \text{ Thay số, ta được } \xi' = 4V.$$

Câu 9. Điện trở của bếp điện khi mắc song song: $R_1 = R/2$, công suất tỏa nhiệt $P_1 = U^2/R_1$

Mắc hai điện nối tiếp: điện trở của bếp điện $R_2 = 2R = 4R_1$, công suất tỏa nhiệt $P_2 = U^2/4R_1 = P_1/4$.

Câu 12. Không có dòng điện qua tụ điện. Cường độ dòng điện trong mạch $I = \frac{\xi}{R_{12} + R_3 + r} = \frac{9}{4,5} = 2A$. Hiệu điện

thế giữa hai cực của nguồn: $U = \xi - Ir = 8V$, nhận thấy $R_{12} = R_3$ do đó $U_{12} = U_3 = 4V$. Điện tích của tụ $Q = CU = 3,4V = 12\mu C$.

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 16. Khi động cơ hoạt động bình thường, nó là một máy thu điện. Theo định luật Ôm: $I_1(R + r + r') = \xi - \xi'$ (1).

Khi động cơ không quay thì nó có vai trò như một điện trở thuần r' . Theo định luật Ôm: $I_2(R + r + r') = \xi$ (2).

Giải hệ phương trình (1) và (2), ta được:

$$\xi' = 6V, r' = 3\Omega.$$

Câu 17. Để các đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện chạy qua các bóng là $I = U/R = 1,5/3 = 0,5A$. Giả sử mắc thành y dây, mỗi dây x bóng, ta có phương trình:

$$xU = \xi - y.Ir.$$

Thay số: $3x = 12 - 1,5y \rightarrow x = 4 - 0,5y$ với x, y nguyên

duy, thu được các trường hợp:

$$+ y = 2, x = 3. \quad + y = 4, x = 2. \quad + y = 6, x = 1.$$

Hiệu suất của mạch $H = 1 - \frac{y.Ir}{\xi}$. Nhận thấy cách mắc

thành hai dây, mỗi dây 3 bóng có hiệu suất lớn nhất

$$H = 75\%.$$

Câu 18. Theo bài ra, ta có: $\xi_b = x\xi$, $r_b = \frac{xr}{y}$, $x.y = 24$.

$$\text{Cường độ dòng điện } I = \frac{\xi_b}{R + r_b}$$

Công suất tiêu thụ ở mạch ngoài cũng là công suất tỏa

$$\text{nhiệt của nó } P = I^2 R = \frac{R\xi^2}{(R + r_b)^2} = \frac{\xi^2}{(\sqrt{R} + r_b/\sqrt{R})^2}.$$

$$P_{\max} \text{ khi } r_b = R \rightarrow \frac{x.r}{y} = R \quad x.r = y.R = \frac{24R}{x}$$

$$\rightarrow x^2 = \frac{24.6}{1} = 144.$$

Vậy $x = 12, y = 2$ và công suất cực đại ở mạch ngoài

$$P_{\max} = 0,375W$$

Câu 19. Công suất mạch ngoài: $P = UI = F.v(I)$

Theo định luật Ôm: $U = \xi - I.r$ (2). Kết hợp (1) và (2),

ta thu được $I_1 = 1A, I_2 = 1,5A$.

Hiệu điện thế giữa hai đầu động cơ có giá trị tương ứng:

$$U_1 = \frac{P}{I_1} = \frac{4}{1} = 4V, U_2 = \frac{P}{I_2} = \frac{4}{1,5} \approx 2,67V.$$

Với $I = 1A$ thì công suất tỏa nhiệt trong nguồn sẽ nhỏ hơn nên hiệu suất sẽ lớn hơn.

Đào Trí Thức

TÌM HIỂU THÊM ... (tiếp theo trang 4)

Bài tập 1. Chứng tỏ rằng ứng suất sinh ra trong các quả cầu, chuyển động với tốc độ v hướng đến gặp nhau, vào thời điểm va chạm được xác định bằng biểu thức:

$$\frac{\sigma}{E} = A \left(\frac{\rho v^2}{E} \right)^n$$

2. Chứng tỏ rằng khi hai quả cầu bán kính R_1 và R_2 va chạm nhau, ứng suất ở chỗ tiếp xúc được mô tả bằng công thức:

$$\frac{\sigma}{E} = A \left(\frac{\rho v^2}{E} \right)^n \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^r$$

Tô Linh (sưu tầm và giới thiệu)



DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU VÀ DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

Câu 1. Trong một mạch điện xoay chiều thì tụ điện có tác dụng:

- A. Cản trở hoàn toàn dòng điện xoay chiều.
- B. Hoàn toàn không cản trở dòng điện xoay chiều.
- C. Cản trở dòng điện xoay chiều đi qua và tần số dòng điện xoay chiều càng lớn thì nó cản trở càng mạnh.
- D. Cản trở dòng điện xoay chiều đi qua và tần số dòng điện xoay chiều càng nhỏ thì nó cản trở càng mạnh.

Câu 2. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L . Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch là $i = 0,4 \sin(2 \cdot 10^6 t) A$. Giá trị điện tích lớn nhất của tụ điện là.

- A. $8 \cdot 10^{-6} C$ B. $4 \cdot 10^{-7} C$ C. $2 \cdot 10^{-7} C$ D. $8 \cdot 10^{-7} C$

Câu 3. Để giảm hao phí trên đường dây tải điện từ nơi đặt máy phát điện đến nơi tiêu thụ điện 100 lần thì phải dùng biện pháp có tỉ số số vòng giây giữa cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp bằng:

- A. 1/100 B. 1/10 C. 100 D. 10

Câu 4. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 40 nF$ và cuộn dây có độ tự cảm $L = 2 \mu H$, điện trở thuần $r = 0,01 \Omega$. Nạp cho tụ điện tích ban đầu bằng

$Q_0 = 2 \mu C$. Để duy trì dao động trong mạch thì phải cung cấp cho mạch công suất bao nhiêu?

- A. 0,25W B. 1,0W C. 0,5W D. 0,75W

Câu 5. Một máy phát điện xoay chiều một pha, khi rôto quay với vận tốc 450 vòng/phút thì tần số dòng điện sinh ra bằng 60Hz. Hỏi số cặp cực p của máy phát đó bằng bao nhiêu?

- A. 4 B. 6 C. 8 D. 15

Câu 6. Đặt vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở thuần R , cuộn thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Thay đổi R thì thấy công suất tiêu thụ trên đoạn mạch bằng nhau khi biến trở R có giá trị bằng 25Ω và 100Ω . Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt cực đại khi biến trở R có giá trị:

- A. 50Ω B. $61,5 \Omega$ C. 75Ω D. 125Ω

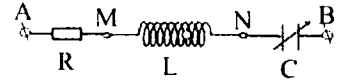
Câu 7. Một đoạn mạch xoay chiều AB, gồm điện trở thuần R , cuộn dây có điện trở r , độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp nhau như hình vẽ. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Thay đổi điện dung C đến giá trị mà $Z_C = Z_L$, khi đó điện áp hiệu dụng trên phần đoạn mạch nào sau đây cực tiểu?

A. U_{MB} trên đoạn MB.

B. U_{AN} trên đoạn AN.

C. U_{AM} điện trở thuần R .

D. U_{MN} trên cuộn dây.



Câu 8. Tại thời điểm t điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện tức thời chạy qua nó lần lượt là

$$u = 120\sqrt{2} \cos(100\pi t) V \quad \text{và} \quad i = 2 \cos(100\pi t + \pi/3) A$$

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đó bằng:

- A. $120\sqrt{2} W$ B. $60\sqrt{2} W$ C. $60 W$

D. Không xác định được vì không biết các phần tử cụ thể của đoạn mạch.

Câu 9. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều gồm các phần tử R, L, C mắc nối tiếp, hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch

- A. luôn không bằng hiệu điện thế hiệu dụng trên mỗi phần tử.
- B. luôn lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng trên mỗi phần tử.
- C. luôn bằng tổng hiệu điện thế hiệu dụng trên mỗi phần tử.
- D. không thể nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng trên điện trở thuần R .

Câu 10. Cường độ dòng điện tức thời chạy qua một đoạn mạch điện xoay chiều là $i = 2 \sin(100\pi t) A$, t đo bằng giây. Tại thời điểm t (s) nào đó dòng điện đang giảm và có cường độ bằng $1 A$. Hỏi sau thời điểm đó $0,005 s$ cường độ dòng điện bằng bao nhiêu?

- A. $\sqrt{3} (A)$ B. $-\sqrt{3} (A)$ C. $\sqrt{2} (A)$ D. $-\sqrt{2} (A)$

Câu 11. Một bàn là $200V - 1000W$ được mắc vào hiệu

điện thế xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) V$.

Bàn là có độ tự cảm nhỏ không đáng kể. Biểu thức cường độ dòng điện chạy qua bàn là là

A. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) (A)$

B. $i = 5\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2}) (A)$

C. $i = 5 \sin(100\pi t) (A)$ D. $i = 5 \cos(100\pi t) (A)$

Câu 12. Thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường trong một mạch dao động LC là $3 \cdot 10^{-4} s$. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ đang có giá trị lớn nhất giảm còn một nửa là

A. $12 \cdot 10^{-4} s$ B. $3 \cdot 10^{-4} s$ C. $6 \cdot 10^{-4} s$ D. $2 \cdot 10^{-4} s$

Câu 13. Một mạch dao động LC, nếu C gồm hai tụ C_1 và C_2 mắc song song thì tần số dao động là

$f = \frac{4 \cdot 10^2}{3} Hz$, nếu chỉ dùng tụ C_1 thì tần số dao động là

$f_1 = \frac{1}{6} kHz$. Hỏi nếu chỉ dùng tụ C_2 thì tần số dao động f_2

bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{2}{9} \text{ kHz}$ B. $\frac{1}{30} \text{ kHz}$ C. $\frac{3}{10} \text{ kHz}$ D. $\frac{3}{20} \text{ kHz}$

Câu 14. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Sóng điện từ có thể là sóng ngang hoặc là sóng dọc.
B. Sóng điện từ chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất.
C. Vận tốc lan truyền của sóng điện từ luôn bằng vận tốc của ánh sáng trong chân không.
D. Sóng điện từ luôn là sóng ngang và lan truyền không cần môi trường đàn hồi.

Câu 15. Dòng điện chạy qua một đoạn mạch, gồm

cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{1}{10\pi} \text{ H}$, mắc nối tiếp với một tụ

điện $C = \frac{2}{\pi} 10^{-4} \text{ F}$, có biểu thức

$$i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ A}.$$

Biểu thức điện áp trên đoạn mạch sẽ là:

- A. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (V)}.$
B. $u = 80\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ V}$
C. $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ V}.$
D. $u = 80\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ V}.$

(Xem đáp án trang 19)



VẬT LÝ ĐỜI SỐNG

BỘ NHỚ FLASH

Nguyễn Xuân Chánh

1. Vài điều cần biết về bộ nhớ

Ta đã biết ở kỹ thuật số (xem VL&TT số tháng 9/2010) người ta dùng hệ nhị phân chỉ có hai số là 0 và 1 và mọi thông tin đều có thể biểu diễn theo quy ước thành chuỗi các số 0 và 1. Vì vậy để nhớ thông tin người ta làm bộ nhớ gồm các phần tử nhớ sắp xếp theo một thứ tự nhất định, mỗi phần tử nhớ có hai trạng thái quy ước là trạng thái 0 và trạng thái 1.

Mỗi phần tử nhớ chỉ có thể ở một trong hai trạng thái tức là chỉ có thể ghi được 1 bit thông tin (ký hiệu là b). Bộ nhớ có bao nhiêu phần tử nhớ là chứa được bấy nhiêu bit thông tin. Cứ 8 bit thông tin là một byte (ký hiệu là B). Bộ nhớ dung lượng 8 bit hay 1 byte rất nhỏ, chỉ nhớ được một con số, một chữ viết v.v... Để nhớ các chữ viết trên một trang giấy phải cần đến hàng chục nghìn byte, để nhớ được một bức ảnh chụp phải cần đến cỡ năm triệu byte v.v... do đó khi nói đến bộ nhớ, người ta hay dùng những đơn vị kilobyte ($\text{KB} = 10^3 \text{ B}$ nghìn byte), megabyte ($\text{MB} = 10^6 \text{ B}$ - triệu byte), gigabyte ($\text{GB} = 10^9 \text{ B}$ - tỷ byte) terabyte ($\text{TB} = 10^{12} \text{ B}$ - nghìn tỷ byte).

Khi nói đến bộ nhớ, người ta thường chú ý đến những đặc điểm sau đây:

- Bộ nhớ nhớ được nhiều hay ít, nói cách khác **dung lượng** bộ nhớ là bao nhiêu byte. Thí dụ bộ nhớ là đĩa CD có dung lượng cỡ 0,7GB, đĩa DVD có dung lượng cỡ 4,7GB còn ổ cứng ở máy tính có dung lượng 3TB.

- Ghi và đọc ở bộ nhớ như thế nào. Có bộ nhớ khi chế tạo người ta đã ghi sẵn, chỉ có thể dùng để đọc những thông tin đã ghi gọi là ROM (read only memory), có bộ nhớ chỉ ghi được một lần thí dụ đĩa W-CD (Writable CD), có bộ nhớ ghi đi ghi lại được nhiều lần, thí dụ RW-CD (ReWritable CD). Ổ cứng ở máy tính có cấu tạo gồm nhiều đĩa từ (độ 5 đĩa) là một bộ nhớ dung lượng rất lớn (cỡ 3TB) và ghi đi ghi lại được rất nhiều lần.

Do đó ở máy tính, ổ cứng là bộ nhớ quan trọng nhất.

Ở các bộ nhớ như đĩa CD, DVD, đĩa từ ổ cứng, để ghi cũng như để đọc người ta phải dùng phương pháp cơ điện: dùng động cơ cho đĩa quay nhanh và đầu ghi cũng như đầu đọc dịch chuyển vào ra theo hướng xuyên tâm. Nhờ vậy đầu ghi cũng như đầu đọc chuyển động theo một đường xoắn ốc rất dài trên đĩa (có thể dài từ 5-10km), các phần tử nhớ là các điện tích rất nhỏ cỡ micromet vuông màng từ (ổ đĩa từ) hoặc màng kim loại phản xạ (ổ đĩa CD) nằm dọc theo đường xoắn ốc rất dài này nên ghi, đọc được rất nhiều thông tin.

Tuy dung lượng lớn, ghi đi ghi lại được nhiều lần nhưng bộ nhớ theo kiểu đĩa từ hay đĩa quang có một nhược điểm quan trọng là trong cách ghi và đọc phải dùng chuyển động cơ học (quay đĩa, dịch chuyển cơ học đầu ghi, đầu đọc) nên chiếm nhiều thể tích không chịu được rung động mạnh khi di chuyển và tốc độ ghi đọc không thể thật nhanh được.

2. Từ bộ nhớ điện tử tự xóa và không tự xóa đến bộ nhớ flash

Muốn có được bộ nhớ kích thước nhỏ cơ động, ghi nhanh, đọc nhanh thì phải hoàn toàn tránh sử dụng chuyển động cơ học, làm thế nào điều khiển mọi quá trình theo kiểu điện tử. Thực ra từ những năm 1960 người ta đã biết cách chế tạo transito trường, dùng transito trường làm phần tử nhớ với hai trạng thái ứng với 0 và 1 là trạng thái transito đóng (không có điện thế tác dụng lên cổng) và trạng thái transito mở (có điện thế tác dụng lên cổng). Tuy nhiên khi đang nhớ mà mất điện hoặc tắt điện thì bao nhiêu dữ liệu nhớ đều bị xóa, bị bay hết (volatile). Bộ nhớ loại này gọi là bộ nhớ tự xóa (volatile memory) rất hay được dùng để lưu trữ thông tin tạm thời trong quá trình xử lý, không lưu trữ thông tin lâu dài được.

Chính quá trình tìm tòi làm bộ nhớ điện tử nhưng không tự xóa, nghĩa là không có điện vẫn lưu trữ được (non volatile memory) đã dẫn đến bộ nhớ flash hiện nay.

(Xem tiếp trang bìa 3)



Bộ nhớ xem như là tiền thân của bộ nhớ flash có tên là EPROM (erasable programmable ROM – bộ nhớ xoá được, lập trình được). Phần tử nhớ ở đây là transito trường cổng nổi cấu tạo tương tự như ở hình vẽ 1 (xem VL&TT số 9/2010) nhưng thô sơ hơn. Khi tác dụng lên cực cổng một điện thế thích hợp đủ cao thì điện tử có thể phun qua lớp điện môi mỏng vào cổng nổi làm cho cổng nổi chứa điện tích âm (điện tử) làm cho transito trường luôn luôn đóng (quy ước là trạng thái 0) dẫn cho có điện thế (cỡ +5V) tác dụng vào cổng. Như vậy transito trường lúc đó ghi được trạng thái 0. Khi không tác dụng điện thế cao thì điện tử không phun qua lớp điện môi mỏng, nếu tác dụng điện thế cỡ +5V vào cổng transito trường sẽ mở, quy ước là trạng thái 1. Như vậy bằng cách dùng điện thế cao (cỡ 12V) tác dụng hoặc không tác dụng lên cổng của transito trường cổng nổi, ta có thể làm cho transito trường cổng nổi đó ghi 0 hay là 1. Điện tử chui vào trong cổng nổi bị giữ lại lâu trong đó nên nếu tắt điện, trạng thái 0 hay 1 vẫn giữ nguyên. Vậy có thể dùng làm một phần tử nhớ của bộ nhớ **không tự xoá**. Muốn xoá ta phải chủ động chiếu tia tử ngoại vào transito trường cổng nổi, photon tia tử ngoại có năng lượng lớn xuyên qua các lớp oxyt cách điện làm cho điện tử bị giam giữ trong cổng nổi bật ra ngoài, cổng nổi không chứa điện tử nữa, tức là đã xoá được trạng thái 0 đã ghi. Người ta thực hiện việc xoá này bằng một đèn chớp phát ra tia tử ngoại trong một thời gian ngắn tương tự như đèn chớp chụp ảnh. Do đó bộ nhớ này còn có tên là bộ nhớ flash nghĩa là bộ nhớ chớp sáng.

Bộ nhớ EPROM, tương đối thuận tiện vì ghi bằng điện, hoàn toàn không dùng cơ, nhưng có nhược điểm là khi xoá để ghi lại phải dùng đèn chớp tử ngoại vừa cổng kênh vừa bất tiện là đã xoá phải xoá tất cả không xoá được từng bit hoặc từng phần một. Chính vì lẽ đó các nhà khoa học đã cải tiến chế tạo ra transito trường cổng nổi loại mới, ghi 0 bằng cách tác dụng điện thế vào cỡ +12V lên cực cổng để cho điện tử phun vào, chứa trong cực cổng, ghi 1 bằng cách không tác dụng điện thế lên cực cổng. Khi đọc người ta lần lượt dùng điện thế (cỡ +5V) tác dụng lên các cực cổng để dò biết transito trường cổng nổi nào mở, transito nào đóng. Điều khác biệt và mới ở đây là để xoá, người ta không dùng flash tia tử ngoại để xoá đồng loạt mà là dùng điện thế âm (cỡ -12V) tác dụng lên cực cổng để tạo điện trường kéo điện tử chứa trong cổng nổi ra ngoài. Ban đầu bộ nhớ như vậy được đặt tên là EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM – Bộ nhớ lập trình được, xoá được bằng điện).

Khoảng hơn mười năm nay với nhiều cải tiến trong việc chế tạo transito trường cổng nổi đồng thời với những tiến bộ của công nghệ vi điện tử, thu nhỏ được kích thước các transito nhỏ vào cỡ dưới 100 nanomet nên có thể trên một diện tích cỡ centimet vuông chế tạo được hàng chục, hàng trăm triệu transito, nhờ đó làm được những bộ nhớ kiểu như EEPROM với dung lượng từ hàng chục megabyte đến hàng chục gigabyte. Để cho gọn

và để nhớ lại lịch sử người ta gọi đó là **bộ nhớ flash** chứ thực tế ở đây không cần dùng gì đến flash từ ngoại cả.

3. Chế tạo bộ nhớ flash như thế nào?

Các bộ nhớ flash hiện nay đều được chế tạo trên cơ sở bán dẫn silic. Người ta nuôi các đơn tinh thể silic to hình trụ đường kính 150mm, 200mm hoặc 300mm, cưa cắt ra thành những lát mỏng bề dày cỡ nửa milimet, mài phẳng, đánh bóng làm sạch, mỗi lát như vậy gọi là một **phiến bán dẫn**.

Dùng công nghệ vi điện tử người ta chế tạo hàng triệu hàng triệu transito trường cổng nổi trên từng diện tích nhất định của phiến bán dẫn. Thực sự một phần tử nhớ không phải chỉ là một transito trường cổng nổi mà còn kèm theo một số transito nữa và nhiều đường dây dẫn vào ra để làm nhiệm vụ ghi và đọc. Thí dụ một bộ nhớ flash có dung lượng 64Mb có đến trên 75 triệu transito các loại, mỗi transito có kích thước cỡ 50-60 nanomet, tất cả transito của bộ nhớ chiếm diện tích cỡ centimet vuông, gọi là một **chip** nhớ. Trên một phiến silic có thể làm đến hàng chục, hàng trăm chip nhớ như vậy (hình 2). Người ta cắt phiến bán dẫn ra từng chip, đưa ra đóng gói, nối dây dẫn ra ngoài và các bộ phận phụ khác tạo thành USB, thẻ nhớ ở máy ảnh, ở máy quay phim, ở điện thoại di động v.v (hình 3).

Bộ nhớ flash có được ưu điểm của hầu hết các bộ nhớ hiện có, một số mặt có ưu điểm vượt trội. Có thể tóm tắt lại như sau:

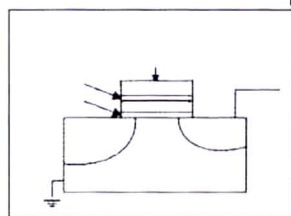
- Ghi, đọc, xoá đều theo phương pháp điện, hoàn toàn không dùng phương pháp cơ nên kích thước nhỏ, gọn nhẹ dễ dàng lưu động.
- Dung lượng nhớ rất lớn, chỉ thua dung lượng của bộ nhớ ổ cứng. Hiện nay trên thị trường đã có thẻ USB dung lượng 120GB.
- Là bộ nhớ không tự xoá. Điện tử có thể bị nhốt trong cổng nổi lâu đến 15-20 năm nên có thể nhớ được lâu đến chừng ấy năm. Tuy không nhớ lâu bằng bộ nhớ quang (đĩa CD, DVD) hay bộ nhớ từ (đĩa từ, ổ cứng) nhưng thực tế như vậy là quá đủ cho nhiều mục đích thông thường.
- Tiêu thụ rất ít điện so với bất cứ bộ nhớ nào khác cùng dung lượng.
- Kích thước rất nhỏ, tùy theo dung lượng thực tế diện tích chỉ từ 1 đến 4cm², dày chỉ từ 1/2 đến 1 milimet.

Chính nhờ những ưu điểm đặc biệt nổi trội của bộ nhớ flash mà trong mười năm trở lại đây xuất hiện những máy móc rất hiện đại nhưng nhỏ xiu như USB, máy ảnh số, điện thoại di động.

Hình 1. Tế bào của bộ nhớ flash: transito trường cổng nổi

Hình 2. Phiến bán dẫn trên mặt đã chế tạo xong hàng trăm chip nhớ flash.

Hình 3. Các kiểu bộ nhớ flash thông dụng



CÓ HAI CÁCH ĐỂ SỐNG: BẠN CÓ THỂ SỐNG NHƯ CHĂNG CÓ PHÉP MÀU NÀO HOẶC BẠN CÓ THỂ SỐNG NHƯ MỌI THỨ ĐỀU LÀ MỘT PHÉP MÀU

(There are two ways to live: you can live as if nothing is a miracle; you can live as if everything is a miracle)

Albert Einstein



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

CÂU HỎI KỲ NÀY

Nhiều người trong số các bạn có lẽ đều có nhận xét là: Khi bạn đi trên bờ biển, ở thời điểm khi bạn bước chân lên cát ẩm thì cát sáng ra. Hãy giải thích điều đó?

BẢN TIN CÂU LẠC BỘ

- Cuối tháng 8 vừa qua, CLB VLTT đã tổ chức buổi giao lưu trực tuyến với hai thành viên tích cực của CLB là bạn Đinh Quý Dương và Phan Văn Trung, học sinh lớp 12 và 11 chuyên lý - THPT chuyên Hà Nội - Amsterdam trên website <http://vatlytuoitre.com>. Đây là hai thành viên có nhiều đóng góp cho CLB và có thành tích học tập rất đáng khen ngợi. Buổi giao lưu đã diễn ra thành công tốt đẹp với nhiều câu hỏi và câu trả lời thú vị mang phong cách của tuổi trẻ. Chi tiết xin xem trên website <http://vatlytuoitre.com>.

- Câu lạc bộ Vật Lý & Tuổi Trẻ hiện đang xây dựng thư viện P&YClub, tập hợp nhiều đầu sách hay, từ các sách ôn luyện thi học sinh giỏi, ôn thi đại học đến các sách phổ biến khoa học trong tủ sách "Khoa học và khám phá" và các cuốn sách chuyên ngành vật lý khác do các thành viên CLB đóng góp. Ban điều hành CLB quyết định sẽ mở cửa thư viện cho các bạn học sinh yêu vật lý trong cả nước có thể photo các sách trong thư viện của CLB, riêng những cuốn sách phổ biến khoa học các bạn có thể đặt mua tại thư viện CLB. Nhưng ai có nhu cầu xin gửi thư yêu cầu về địa chỉ CLB Vật Lý & Tuổi Trẻ - số 10 Đào Tấn - Ba Đình - Hà Nội. Chi phí sẽ bao gồm tiền giá thành cuốn sách phổ biến khoa học hoặc phí photo đối với các sách khác, cùng với phí bưu điện. Những bạn ở Hà Nội hoặc những ai có điều kiện có thể đến trực tiếp tòa soạn báo Vật Lý & Tuổi Trẻ để mượn photo. Xin xem thông tin trên website: <http://vatlytuoitre.com> để biết thêm chi tiết danh sách các sách có trong thư viện, xin trân trọng cảm ơn.

ĐÁP ÁN CÂU HỎI KỲ TRƯỚC

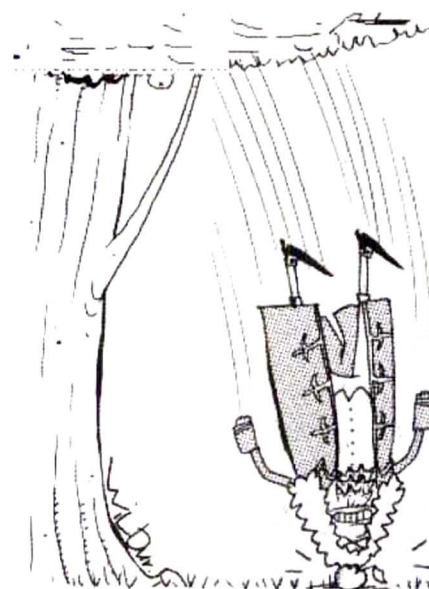
Các hạt trong bột xà phòng khi rơi vào nước tinh khiết sẽ khuếch tán theo mọi hướng, điều này được giải thích bởi sự giảm sức căng mặt ngoài do sự tan của xà phòng.

Rất tiếc không có bạn nào trả lời đúng câu hỏi này. Chúc các bạn may mắn lần sau.

GÓC VỤ CHƠI



Nếu Issac Newton và William Tell là anh em, có lẽ định luật vạn vật hấp dẫn đã không được tìm ra.



Sự vụng về của Newton giúp ông tìm ra định luật vạn vật hấp dẫn !!!