

VẬT LÝ & TUỔI TRẺ

HỘI VẬT LÝ VIỆT NAM

NĂM THỨ TÁM

Số 87

• TẠP CHÍ RA HÀNG THÁNG

THÁNG 11 - 2010

CHÚC MỪNG NGÀY NHÀ GIÁO VIỆT NAM

20 tháng 11

GIẢI NOBEL VẬT LÝ 2010

GIÚP BẠN ÔN THI ĐẠI HỌC:

*SÓNG ÁNH SÁNG và
HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN*

Tổng biên tập :

PHẠM VĂN THIẾU

Thư ký Toà soạn :

ĐOÀN NGỌC CÁN

BAN BIÊN TẬP :

Ha Huy Bang,

Nguyễn Văn Báu,

Đoàn Ngọc Cán,

Tô Ba Hà,

Lê Như Hùng,

Bùi Thế Hùng,

Nguyễn Thế Khôi,

Hoàng Xuân Nguyên,

Nguyễn Văn Phán

Nguyễn Xuân Quang (*Phó trưởng ban*),

Đoàn Văn Ro

Phạm Văn Thiếu (*Trưởng ban*),

Chu Đình Thủy,

Vũ Đình Tuy.

TRI SỰ & PHÁT HÀNH

Lê Thị Phương Dung, Trịnh Tiên 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 : tapchivatlytuoitre@gmail.com

• *Bạn có thể đặt mua báo ở Bưu điện*

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

ĐT : (08)38292954

Email : detec@hcm.fpt.vn

TIN BUỒN

Tr3

TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP

Tr3

VỀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG TRONG CƠ HỌC

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

Tr14

+ ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THCS VÀ CHUYỂN CẤP NĂM 2008 TỈNH HÀ NAM TRUNG QUỐC (*tiếp theo kỳ trước*)

GIÚP BẠN ÔN TẬP

Tr15

ÔN TẬP VẬT LÝ LỚP 10 VÀ LỚP 11

GIÚP BẠN ÔN THI ĐẠI HỌC

Tr18

SÓNG ÁNH SÁNG VÀ HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

GIẢI NOBEL VẬT LÝ 2010

Tr19

TIẾNG ANH VẬT LÝ

Tr22

VẬT LÝ VÀ ĐỜI SỐNG

Tr25 & bìa 3

VẬT LIỆU THÔNG MINH NITINOL

CÂU LẠC BỘ VL&TT

Bìa 4

GIÁ : 7200Đ

*Ảnh bìa 1 : Bùng nổ
sao siêu mới.*

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 11 năm 2010.

NGO DUC THO DUONG MINH CHAU



TIN BUỒN



Tạp chí Vật lý & Tuổi trẻ vô cùng thương tiếc báo tin PGS. TS. Nguyễn Văn Bửu, người sáng lập và lãnh đạo Bản tin Vật lý Phổ thông, tiền thân của Tạp chí Vật lý & Tuổi trẻ đã qua đời hồi 5 giờ 10' sáng ngày 29 tháng 9 năm 2010 (tức 22 tháng 8 năm Canh Dần), hưởng thọ 77 tuổi.

PGS. TS. Nguyễn Văn Bửu sinh ngày 13 tháng 10 năm 1933 tại Dương Xuân Thủy, Thủy Xuân, Hương Thủy, Thừa Thiên - Huế trong một gia đình hiếu học và có truyền thống cách mạng. Sau khi tốt nghiệp Trường Sư Phạm Liên khu 4 (1951), ông về công tác tại trường Cấp I Vĩnh An, Thanh Hóa, rồi làm hiệu trưởng trường Văn Hà, Thiệu Hóa, Thanh Hóa (1954) và sau đó hiệu trưởng trường Học sinh Miến Nam số III và số II. Năm 1956 ông thi đỗ vào trường Đại học Tổng hợp Hà Nội và sau khi tốt nghiệp trường này (1959) ông được giữ lại trường làm cán bộ giảng dạy. Năm 1964 ông được cử đi làm nghiên cứu sinh tại trường Đại học Tổng hợp Leningrát, Liên Xô (cũ) và tại đây đã bảo vệ thành công luận án tiến sĩ về vật lý quang phổ (1968). Về nước, trong thời gian 10 năm, ông công tác tại Viện Hóa nghiệm, Tổng cục Địa chất với cương vị trưởng phòng quang phổ. Từ năm 1978, ông trở về công tác tại trường Đại học Tổng hợp Hà Nội với các cương vị sau: Phó Chủ nhiệm Bộ môn vật lý

quang phổ, Phó Giám đốc và sau đó là Giám đốc Trung tâm thiết bị khoa học của trường (từ năm 1985), Phó hiệu trưởng trường Đại học Tổng hợp Hà Nội (1986-1990). Ông được Nhà nước phong Phó Giáo sư năm 1990. Sau khi nghỉ hưu (1998) ông là một trong những thành viên sáng lập Đại học Dân lập Đông đô và nhiều năm là Phó hiệu trưởng của trường này. PGS. TS Nguyễn Văn Bửu còn là Tổng thư ký Hội Vật lý Việt Nam các khóa III và IV. Ngoài công tác giảng dạy và nghiên cứu ở bậc đại học, PGS. TS Nguyễn Văn Bửu còn dành nhiều công sức và tâm huyết để truyền bá kiến thức vật lý ở bậc phổ thông. Năm 1993, ông đã sáng lập và lãnh đạo Bản tin Vật lý Phổ thông trong suốt 10 năm được giáo viên và học sinh phổ thông trên cả nước rất hoan nghênh. Với những cống hiến cho sự nghiệp giáo dục và khoa học nước nhà, PGS. TS Nguyễn Văn Bửu đã được Nhà nước tặng thưởng Huân chương Kháng chiến hạng ba, Huân chương Kháng chiến chống Mỹ hạng nhì, Huy chương vì sự nghiệp giáo dục, Huy chương vì sự nghiệp khoa học và công nghệ và nhiều bằng khen khác.

Vinh biệt PGS. TS Nguyễn Văn Bửu, Tạp chí Vật lý & Tuổi trẻ xin cầu chúc cho ông được yên nghỉ thành thoi ở cõi vĩnh hằng. Xin chân thành chia sẻ sự mất mát không gì bù đắp được với gia quyến.

Ban Biên tập

Tạp chí **Vật lý & Tuổi trẻ**



TÌM HIỂU SÂU THÊM VẬT LÝ SƠ CẤP

VỀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG TRONG CƠ HỌC

Nếu biết biểu thức của lực phụ thuộc vào khoảng cách giữa các vật hoặc giữa các phần của vật (như trọng lực và lực đàn hồi) và sử dụng các định luật Newton sẽ tìm được định luật bảo toàn năng lượng.

Những khái niệm cơ bản được sử dụng khi đó là *công, động năng, thế năng và năng lượng toàn phần*. Trừ thế năng ra thì các khái niệm này không quá phức tạp. Tuy nhiên không ít những quan niệm sai lầm sinh ra khi nghiên

cứu cơ học lại liên quan đến định luật bảo toàn năng lượng. Có lẽ, nguyên nhân là ở chỗ, một mặt do trong nghiên cứu cơ học không phải bao giờ người ta cũng suy nghĩ nghiêm chỉnh ý nghĩa của các khái niệm cơ bản, mặt khác (mà có lẽ đây là nguyên nhân chủ yếu) để cho dễ hiểu bản chất vấn đề người ta thường xét các trường hợp riêng đơn giản, nhưng sau đó trên cơ sở của chúng người ta đưa ra các kết luận tổng quát hơn mà không cần nhắc một cách kỹ lưỡng. Những kết luận tổng quát hóa như thế đôi khi lại không đúng. Mục đích của bài này là xem xét cẩn thận những sai lầm liên quan đến khái niệm công và năng lượng trong cơ học.

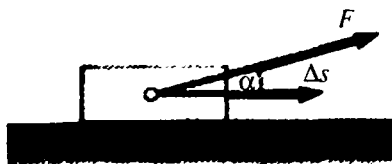
CÔNG.

Ta hãy nhắc lại khái niệm công. Công của một lực trong dịch chuyển rất nhỏ Δs của vật (chất điểm), sao cho có thể xem lực F tác dụng lên vật không thay đổi cả về độ lớn

lần về hướng (Hình. 1), bằng $A = |F||\Delta s|\cos\alpha$, (1) ở đây α là góc giữa các vectơ F và Δs . Nói cách khác công được xác định bằng tích vô hướng của các vectơ F và Δs , tức là: $A = (F.\Delta s)$.

Nếu vật chuyển động thẳng và lực F không đổi thì công thức (1) áp dụng được cho độ dịch chuyển bất kỳ.

Đôi khi người ta nói rằng công của một lực bằng tích hình chiếu của lực với



Hình 1



Hình 2

độ dịch chuyển của vật **do lực này gây ra**. Phát biểu này không đúng. Cái gì gây ra độ dịch chuyển của vật là không quan trọng. Độ dịch chuyển của vật có thể do tổng hợp của nhiều lực (trong đó lực cần tính công chỉ là một thành phần) gây ra. Nếu trong thời gian vật dịch chuyển, một lực nào đó tác dụng lên vật thì công của lực này bằng hình chiếu của lực trên phương dịch chuyển nhân với chính độ dịch chuyển.

Từ đó suy ra rằng, lực sẽ không sinh công nếu điểm đặt của lực không dịch chuyển đối với hệ quy chiếu đã chọn. Thí dụ như khi một vật trượt trên một mặt nào đó có ma sát (Hình 2.), lực ma sát F_1 có điểm đặt trên vật sẽ thực hiện công, còn lực ma sát F_2 đặt vào bề mặt không thực hiện công nào cả.

Đi nhiên độ lớn công sinh ra phụ thuộc vào việc chọn hệ quy chiếu. Chính vì một vật đứng yên trong hệ quy chiếu này sẽ dịch chuyển trong hệ quy chiếu khác chuyển động đối với hệ quy chiếu ban đầu. Thí dụ, một người đứng trong một toa tàu đang chuyển động, tay cầm vào đầu một lò xo đã giãn, thì trong hệ quy chiếu gắn với toa tàu tay người đó không thực hiện công nào cả. Nhưng theo quan điểm của người quan sát trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất thì lại có sự sinh công. Thêm một thí dụ nữa. Thường người ta cho rằng công của lực ma sát trượt luôn luôn âm. Nhưng nó vẫn có thể dương. Tất cả vấn đề chỉ là ở chỗ chọn hệ quy chiếu (xem phần "vai trò của lực ma sát" ở phần sau).

ĐỘNG NĂNG.

Trong các khái niệm về năng lượng thì động năng là khái niệm đơn giản nhất. Dùng định nghĩa về công và định luật thứ hai của Newton để dàng chứng minh được rằng trong mọi trường hợp công của một lực F (đúng hơn là

lực tổng hợp) bằng độ biến đổi động năng $K = \frac{mv^2}{2}$ của vật:

$$A = F\Delta s = \Delta K, \quad (2)$$

Ở đây bản chất của lực hoàn toàn không quan trọng. Đó có thể là lực hấp dẫn, lực đàn hồi hay lực ma sát.

Động năng của một vật được xác định bởi khối lượng và vận tốc của nó và không phụ thuộc vật này có tương tác với các vật khác hay không. Giá trị động năng của vật cũng giống như công của lực phụ thuộc vào hệ quy chiếu.

Động năng của một hệ vật bằng tổng động năng của các vật trong hệ.

THỂ NĂNG - NĂNG LƯỢNG TƯƠNG TÁC CỦA CÁC VẬT

Không phải bao giờ người ta cũng nhấn mạnh rằng trong cơ học **thể năng đó là năng lượng tương tác của ít nhất là hai vật**. Khái niệm thể năng được dùng cho một hệ vật chứ không phải một vật. Nếu trong hệ có một số vật thì thể năng toàn phần của hệ bằng tổng thể năng của tất cả các cặp vật tương tác (mỗi vật tương tác với mỗi vật còn lại).

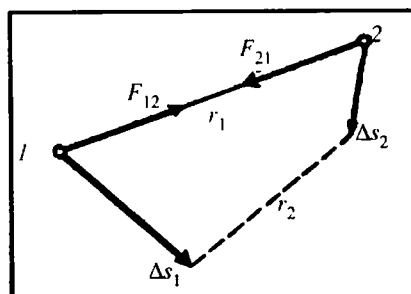
Thường thường khi rút ra công thức liên hệ giữa độ biến đổi thể năng với công của lực thì một trong các vật của hệ được coi là đứng yên. Thí dụ như khi khảo sát sự rơi của vật trên Trái Đất dưới tác dụng của trọng lực lúc đó có thể bỏ qua độ dịch chuyển của Trái Đất. Vì vậy công của lực tương tác giữa Trái Đất và vật được quy về công chỉ của lực tác dụng lên vật. Hay một thí dụ khác. Một lò xo bị nén hay giãn, tác dụng lên một vật, thường thì một đầu lò xo được cố định và đầu này của lò xo không dịch chuyển (trên thực tế nó được gắn cố định với Trái Đất). Khi đó chỉ có lực đàn hồi của lò xo biến dạng tác dụng lên vật là thực hiện công.

Vì thế mà người ta quen xem thể năng của hệ hai vật như là thể năng của chỉ một vật. Điều này có thể dẫn đến nhầm lẫn.

Trên thực tế điều khẳng định sau đây là đúng trong mọi trường hợp: độ giảm thể năng (tức là độ tăng thể năng được lấy với dấu trừ) của hai vật, tương tác nhau với lực chỉ phụ thuộc vào khoảng cách giữa các vật, bằng tổng công của các lực này:

$$A = (F_{12}\Delta s_1) + (F_{21}\Delta s_2) = -[T(r_2) - T(r_1)] = -\Delta T \quad (3)$$

ở đây F_{12} là lực vật 2 tác dụng lên vật 1, còn F_{21} là lực vật 1 tác dụng lên vật 2 (Hình 3.).



Hình 3. Độ biến đổi thể năng tương tác của vật 1 và vật 2 được xác định bằng các lực F_1 và F_2 trên các độ dịch chuyển Δs_1 và Δs_2

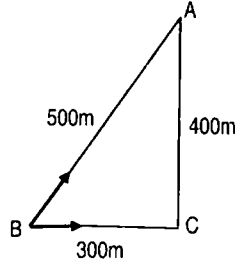
(Xem tiếp trang 23)



ĐỀ RA KỲ NÀY

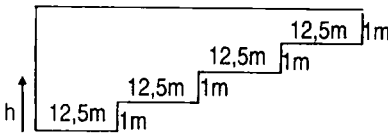
TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/87. Hai bạn Hải và Hùng đi xe đạp vòng quanh phố cùng khởi hành từ địa điểm B nhưng đi theo hai hướng: Hải đi dọc theo phố BA, còn Hùng đi theo phố BC và CA (hình vẽ) sau 4 phút thì hai bạn gặp nhau tại A, sau đó họ vẫn tiếp tục đi theo hướng cũ với vận tốc không đổi như trước. Tính thời gian kể từ lần gặp nhau đầu tiên tới khi hai bạn gặp lại nhau tại A lần thứ hai.



CS2/87. Một bể bơi có chiều dài 50m, chiều rộng 20m và độ sâu thay đổi theo chiều dài như hình vẽ. Lúc đầu bể cạn, người ta dùng máy bơm có công suất bơm 1000 lít/phút để bơm nước vào bể.

Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của mức nước h trong bể theo thời gian bơm t và xác định

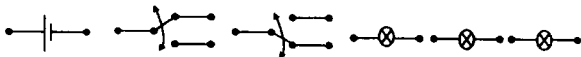


xem sau thời gian bơm là bao nhiêu thì bể đầy nước.

CS3/87. Một chiếc gậy dài là $H = 1,2m$ được đặt thẳng đứng trên mặt sân. Ánh sáng Mặt Trời tạo bóng của gậy dài $L = 0,9m$ trên mặt sân. Ngã dẫn chiếc gậy theo phương tạo bóng của nó trong khi đầu dưới của gậy vẫn được giữ nguyên vị trí trên mặt sân. Tìm độ dài lớn nhất của bóng gậy.

CS4/87. Hãy vẽ sơ đồ mạch điện gồm 1 nguồn điện, 2 công tắc đảo chiều và 3 bóng đèn giống nhau sao cho công tắc ở các vị trí khác nhau sẽ làm cho:

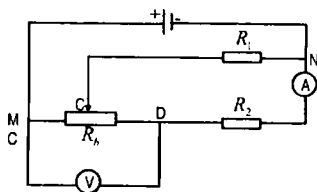
- 1). Chỉ đèn 1 sáng
- 2). Chỉ đèn 2 sáng
- 3). Chỉ đèn 3 sáng
- 4). Cả 3 đèn đều sáng. Trường hợp này độ sáng mỗi đèn giống như các trường hợp chỉ một đèn sáng.



Nguồn điện Công tắc đảo chiều

Bóng đèn

CS5/87. Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi, R_b là biến trở và $R_b > R_2$. Di chuyển con chạy C



trên biến trở thì thấy số chỉ của ampe kế A thay đổi từ 0,08A đến 0,2A và số chỉ của vôn kế V thay đổi từ 16V đến 20,8V. Xác định giá trị của U , R_1 , R_2 và R_b . Cho biết các dụng cụ đo là lý tưởng. Bỏ qua điện trở của nguồn điện và dây nối.

Phạm Xuân Thi – GV Trường Sĩ quan Lục quân 2.

TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/87. Một sợi dây được vắt qua một khúc gỗ tròn nằm ngang. Hai đầu dây được buộc vào hai vật khối lượng m_1 và m_2 . Biết hệ số ma sát giữa dây và khúc gỗ là k .

a) Tìm điều kiện để hai vật đứng yên.

b) Tìm gia tốc của hệ nếu điều kiện cân bằng bị phá vỡ.

TH2/87. Hãy đánh giá công suất của động cơ để giữ một máy bay trực thăng có sải cánh $l = 3m$, khối lượng $M = 500kg$ ở trên không. Coi toàn bộ không khí ở dưới cánh quay chuyển động thành dòng đồng nhất xuống phía dưới. Biết áp suất và nhiệt độ của không khí lần lượt là $p = 10^5 Pa$ và $T = 300K$, khối lượng mol của không khí $M = 29g/mol$ và hằng số khí là $R = 8,31 J/(mol.K)$.

TH3/87. Hai quả cầu nhỏ có khối lượng bằng nhau, mang điện tích lần lượt là $4q$ và $-q$ ($q > 0$) được đặt tại các điểm A, B trong chân không.

1. Xét một đường sức đi ra từ A. Gọi góc hợp bởi tiếp tuyến của đường sức này (tại A) và đường thẳng nối hai điện tích là α . Để đường sức này đi tới B thì phải thỏa mãn điều kiện nào?

2. Gọi τ là khoảng thời gian tính từ thời điểm thả đồng thời hai quả cầu cách nhau một đoạn r_0 với vận tốc ban đầu bằng 0 đến thời điểm khoảng cách giữa hai quả cầu là $r_0/3$. Bỏ qua lực hấp dẫn tác dụng lên các quả cầu.

a. Cho $AB = r_0$. Nếu giữ cố định một quả cầu còn quả kia được thả cho chuyển động tự do với vận tốc ban đầu bằng 0 thì sau thời gian τ_1 bằng bao nhiêu (tính theo τ) để khoảng cách giữa hai quả cầu là $r_0/3$?

b. Cho $AB = 2r_0$. Nếu thả đồng thời hai quả cầu với vận tốc ban đầu bằng 0 thì sau thời gian τ_2 bằng bao nhiêu (tính theo τ) để khoảng cách giữa hai quả cầu là $2r_0/3$?

TH4/87. Giả sử trong không gian Oxyz có một trường lực. Một vật khi đặt trong đó sẽ chịu tác dụng của một lực, lực này có cường độ $F = kr$ (k là hằng số) và luôn hướng về O, với $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ là khoảng cách từ vị trí đặt vật đến tâm O.

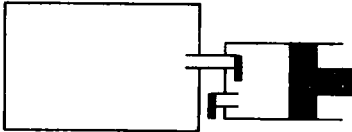
Lúc đầu một hạt có khối lượng m , điện tích $q > 0$ chuyển động trong trường lực trên. Đúng vào thời điểm hạt có vận tốc bằng 0 tại điểm có tọa độ $(R, 0, 0)$ thì người ta đặt một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ dọc trục Oz. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Xét chuyển động của hạt kể từ thời điểm trên.

1. Tìm các tần số đặc trưng của hạt.
2. Viết phương trình chuyển động của hạt.

DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/87. Một quả bóng bàn bắt đầu rơi tự do từ độ cao h so với mặt sàn. Sau khi va chạm với mặt sàn nó lại nảy lên nhưng mất đi 1 phần động năng. Tính thời gian chuyển động của quả bóng bàn nếu coi rằng tỉ số của độ lớn vận tốc của nó sau và trước mỗi va chạm với mặt sàn không đổi và bằng e ($e < 1$). Gia tốc rơi tự do bằng g .

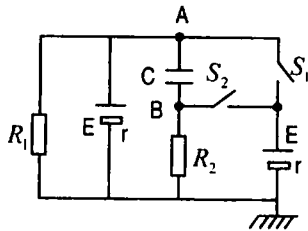
L2/87. Một máy hút chân không có dung tích 0,25 lít hoạt động bằng cách làm giãn khí trong bình vào thể tích xi lanh của máy rồi đẩy khí từ xi lanh ra ngoài (hình vẽ). Mỗi phút máy thực hiện được 8 chu trình. Dùng máy bơm này để hút chân không cho một bình có dung tích 1 lít, áp suất ban đầu 760 mmHg. Hỏi thời gian để máy làm giảm áp suất trong bình xuống còn 1,9 mmHg là bao nhiêu? Coi quá trình giãn khí từ bình vào máy là đẳng nhiệt.



L3/87. Cho mạch như hình vẽ. 2 nguồn giống nhau có suất điện động $E = 3V$, điện trở trong $r = 1\Omega$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $C = 10 \mu F$.

a. Ban đầu, S_1 ngắt, S_2 đóng, hiệu điện thế giữa 2 đầu tụ là bao nhiêu?

b. Chuyển các công tắc sang trạng thái S_1 đóng, S_2 ngắt thì điện lượng chuyển qua R_2 là bao nhiêu?



DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/87. Cho hàm f thỏa mãn điều kiện:

$$f(1) + f(2) + \dots + f(n) = n^2 f(n)$$

với mọi số nguyên dương n , và $f(1) = 1000$. Tính $f(2010)$

T2/87. Tìm tất cả các số nguyên dương n sao cho $1! + 2! + \dots + n!$ là một số chính phương

T3/87. Cho tam giác ABC , P là một điểm nằm trong tam giác đó. Hạ PD , PE , PF lần lượt vuông góc với các cạnh BC , AC , AB (D , E , F nằm trên các cạnh tương ứng đó). Chứng minh rằng:

$$\frac{AB^2 + BC^2 + CA^2}{4} \leq AF^2 + BD^2 + CE^2$$



TRUNG HỌC CƠ SỞ

CS1/84. Có một hệ ròng rọc được mắc như hình vẽ. Vật M trọng lượng $20N$. Mỗi ròng rọc có trọng lượng $0,5N$. Để nâng đều vật M ta phải tác dụng vào đầu dây A một lực là bao nhiêu? Bỏ qua lực ma sát.

Giải. Ký hiệu trọng lượng của vật là P_M và trọng lượng của mỗi ròng rọc là P_R . Trọng lượng tác dụng vào ròng rọc 1 là $(P_M + P_R)$. Vì ròng rọc 1 là ròng rọc động nên:

$$T_1 = T'_1 = \frac{P_M + P_R}{2}$$

Lực tác dụng vào ròng rọc 2 là:

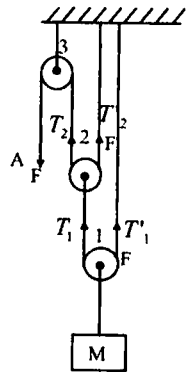
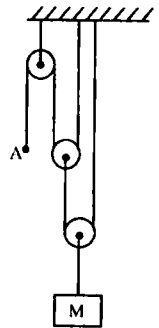
$$(T_1 + P_R) = \frac{P_M + 3P_R}{2}$$

Vì ròng rọc 2 là ròng rọc động nên:

$$T_2 = T'_2 = \frac{T_1 + P_R}{2} = \frac{P_M + 3P_R}{4}$$

Vì ròng rọc 3 là ròng rọc cố định nên lực kéo đầu dây A là F bằng lực T_2

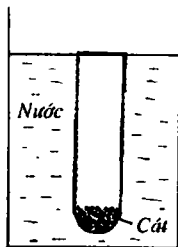
Vậy $F = \frac{P_M + 3P_R}{4}$. Thay số ta có: $F = 5,375N$



Các bạn có lời giải đúng: Phạm Thị Yến Nhi 9C, THCS Phan Bội Châu, Huyện Tú Kỳ, Hải Dương. Ngô Thị Quỳnh Trang 9A, THCS Cao Xuân Huy, Huyện Diễn Châu, Trấn Đại Nghĩa 9B, THCS Lý Nhật Quang, Huyện Đô Lương, Lê Xuân Bảo 9C, THCS Đặng Chánh Kỳ, Huyện Nam Đàn, Hồ Thị Hoài Thương 8B, Đậu Phi Yến 8A, Nguyễn Thị Lê Mỹ, Nguyễn Quang Đức, Hoàng Minh Tuấn 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Huyện Quỳnh Lưu, Nghệ An. Đinh Lan Anh 8A1, Vũ Anh Tuấn 9A, THCS Lâm Thao, Huyện Lâm Thao, Nguyễn Thành Đồng 9B, THCS Gia Cẩm, Phú Thọ. Lê Tuấn Linh 9B, THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hoá, Nguyễn Thành Chính 9B, THCS Nguyễn Chích, Đông Sơn, Thanh Hoá. Đoàn Văn Thái 9A4, THCS Nguyễn Đức Cảnh, Huyện Thái Thụy, Thái Bình. Nguyễn Văn Tấn, Lê Quang Duy, Nguyễn Thị Huyền, Lê Sơn Hưng, Cao Thế Khanh 9C, THCS Vinh Tường, Huyện Vinh Tường, Nguyễn Thị Thanh Bình 8A, Chu Hồng Cường 8C, Kim Văn Nam 8A, Kim Đình Thắng 8A, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

CS2/84. Một ống nghiệm thủy tinh có khối lượng $M = 80g$ và có dung tích $V = 60ml$. Ống nghiệm được thả nổi vào trong bình nước hình trụ có bán kính trong bằng $R = 5cm$. Đồ cát dần dần vào trong ống nghiệm cho tới khi mực nước trong bình ngang miệng ống nghiệm (Hình vẽ). Ở thời điểm này, lượng cát trong ống nghiệm đo được là $m = 12g$.

Cho khối lượng riêng của nước là $D = 1 \text{ g/cm}^3$. Xác định khối lượng riêng của thủy tinh làm ống nghiệm và mực nước dâng lên trong bình khi thả ống nghiệm.



Giải. a. Gọi thể tích của cả ống nghiệm là V_0 . Vì ống nghiệm thả nổi trong nước nên khi ở trạng thái cân bằng, trọng lượng của cả ống nghiệm bằng lực đẩy Acsimet, tác dụng lên ống nghiệm: $10(M + m) = 10DV_0$

$$\text{Suy ra } V_0 = \frac{M + m}{D} = \frac{80 + 12}{1} = 92 (\text{cm}^3)$$

Thể tích của phần thủy tinh làm ống nghiệm là :

$$V_1 = V_0 - V = 92 - 60 = 32 (\text{cm}^3)$$

Khối lượng riêng của thủy tinh là :

$$D_1 = \frac{M}{V_1} = \frac{80 \text{ g}}{32 \text{ cm}^3} = 2,5 (\text{g/cm}^3)$$

b. Khi thả ống nghiệm vào bình nước ở trạng thái cân bằng, trọng lượng của nước dâng lên bằng trọng lượng của ống nghiệm.

Diện tích tiết diện trong của bình trụ là :

$$S = \pi R^2 = 3,14.5^2 = 78,5 \text{ cm}^2$$

Coi tiết diện ống nghiệm là nhỏ so với bình, lúc đầu thả ống nghiệm (không chứa cát) thì mực nước dâng lên là:

$$h_1 = \frac{M}{DS} = \frac{80}{1,78,5} = 1,02 \text{ cm}$$

Mực nước trong bình dâng lên khi đã đổ cát là:

$$h_2 = \frac{M + m}{D.S} = \frac{92}{1,78,5} = 1,17 \text{ cm}$$

Các bạn có lời giải đúng: Trần Đại Nghĩa 9B, THCS Lý Nhật Quang, Huyện Đô Lương, Lê Xuân Bảo 9C, THCS Đặng Chánh Kỳ, Huyện Nam Đàn, Vương Nhật Quân 9C, THCS Nghi Thái, Huyện Nghi Lộc, Hồ Thị Hoài Thương, Hoàng Minh Tú 8B, Đậu Phi Yến 8A, Nguyễn Quang Đức, Hoàng Minh Tuấn 9A, THCS Hồ Xuân Hương, Huyện Quỳnh Lưu, **Nghệ An.** Đinh Lan Anh 8A1, THCS Lâm Thao, Nguyễn Thành Đồng 9B, THCS Gia Cẩm, Huyện Lâm Thao, **Phú Thọ.** Lê Tuấn Linh 9B, THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hoá, Nguyễn Thành Chính, Lê Hoàng Anh 9B, THCS Nguyễn Chích, Đông Sơn, **Thanh Hoá.** Nguyễn Thị Huyền, Lê Sơn Hưng, Lê Quang Duy, Đặng Anh Tú, Nguyễn Văn Tân, Cao Thế Khanh 9C, THCS Vinh Tường, Huyện Vinh Tường, Nguyễn Thị Hồng Lý, Nguyễn Văn Tứ, Nguyễn Thị Thu, Nguyễn Đăng Nam 9A, THCS Tiến Châu, Thị xã Phúc Yên, Nguyễn Thị Thanh Bình 8A, Chu Hồng Cường 8C, Kim Văn Nam 8A, Kim Đình Thắng 8A THCS Yên Lạc, **Vĩnh Phúc.**

CS3/84. Có ba bình cách nhiệt giống hệt nhau, chứa cùng một loại chất lỏng tới một nửa thể tích của mỗi bình. Bình 1 chứa chất lỏng ở 20°C , bình 2 chứa chất lỏng ở 40°C , bình 3 chứa chất lỏng ở 80°C .

a) Sau vài lần rót chất lỏng từ bình này sang bình khác, người ta thấy bình 3 được chứa đầy chất lỏng ở nhiệt độ 50°C , còn bình 2 chỉ chứa $1/3$ thể tích chất lỏng ở nhiệt độ 48°C . Hỏi chất lỏng chứa trong bình 1 có nhiệt độ bằng bao nhiêu?

b) Hỏi sau rất nhiều lần rót đi rót lại các chất lỏng trong ba bình trên với nhau và bình 3 được chứa đầy chất lỏng thì nhiệt độ chất lỏng ở mỗi bình bằng bao nhiêu?

Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình chứa và môi trường.

Giải. a. Gọi khối lượng chất lỏng trong mỗi bình lúc đầu là m . Chất lỏng có nhiệt dung riêng là c , nhiệt độ của chất lỏng ở bình 1 sau vài lần rót từ bình này sang bình khác là t . Giả sử bình 2 và bình 3 cùng hạ nhiệt độ tới 20°C thì chúng tỏa ra nhiệt lượng là:

$$Q_1 = mc(40 - 20) + mc(80 - 20) = 80mc (\text{J}) \quad (1)$$

Sau vài lần rót, khối lượng chất lỏng ở bình 3 là $2m$, ở bình 2 là

$$\left(\frac{1}{3} \cdot 2m\right) \text{ và ở bình 1 sẽ là: } 3m - \left(2m + \frac{2}{3}m\right) = \frac{1}{3}m$$

Giả sử cả 3 bình đều hạ nhiệt độ tới 20°C thì chúng tỏa ra một nhiệt lượng là:

$$Q_2 = \frac{1}{3}mc(t - 20) + \frac{2m}{3}c(48 - 20) + 2mc(50 - 20) (\text{J}) \quad (2)$$

Vì không có sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường nên theo định luật bảo toàn năng lượng ta có: $Q_1 = Q_2$

$$80mc = \frac{1}{3}mc(t - 20) + \frac{56}{3}mc + 60mc$$

Giải phương trình trên đối với t ta tìm được $t = 24^\circ\text{C}$. Khi đó nhiệt độ của bình 1 là 24°C .

b. Sau nhiều lần rót đi rót lại thì nhiệt độ của chất lỏng trong 3 bình là như nhau và bằng nhiệt độ cân bằng của chất lỏng khi ta trộn chất lỏng cả 3 bình với nhau, gọi nhiệt độ đó là t_1 . Vì không có sự trao đổi nhiệt với bên ngoài nên theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

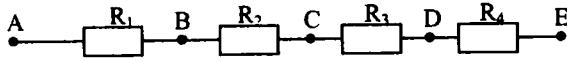
$$m(t_1 - 20) + mc(t_1 - 40) + mc(t_1 - 80) = 0$$

Giải phương trình trên ta tìm được $t_1 \approx 46,6^\circ\text{C}$

Các bạn có lời giải đúng: Trần Đại Nghĩa 9B, THCS Lý Nhật Quang, Huyện Đô Lương, Lê Xuân Bảo 9C, THCS Đặng Chánh Kỳ, Huyện Nam Đàn, Vương Nhật Quân 9C, THCS Nghi Thái, Huyện Nghi Lộc, **Nghệ An.** Đinh Lan Anh 8A1, THCS Lâm Thao, Nguyễn Thành Đồng 9B, THCS Gia Cẩm, Huyện Lâm Thao, **Phú Thọ.** Lê Tuấn Linh 9B, THCS Trần Mai Ninh, Tp. Thanh Hoá, **Thanh Hoá.** Nguyễn Văn Tân, Lê Quang Duy, Nguyễn Thị Huyền, Đặng Anh Tú, Lê Sơn Hưng, Cao Thế Khanh 9C, THCS Vinh Tường, Huyện Vinh Tường, Nguyễn Văn Tứ, Nguyễn Đăng Nam, Nguyễn Thị Thu 9A, THCS Tiến Châu, Thị xã Phúc Yên, Nguyễn Thị Thanh Bình 8A, Chu Hồng Cường 8C, Kim Văn Nam 8A, Kim Đình Thắng 8A THCS Yên Lạc, **Vĩnh Phúc.**

CS4/84. Có bốn điện trở là:

$R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$, $R_3 = 30\Omega$, và $R_4 = 80\Omega$, được nối với nhau qua các chốt A, B, C, D và E như hình vẽ. Một nguồn điện có hiệu điện thế $U = 12V$ được mắc nối tiếp với điện trở $R_0 = 5\Omega$. Người ta dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối các chốt. Cần phải nối nguồn điện và điện trở R_0 trên với các chốt như thế nào để tổng công suất toả nhiệt trên các điện trở là lớn nhất? Công suất đó bằng bao nhiêu?



Giải. Sau khi dùng dây nối các chốt ta được bộ điện trở có điện trở tương đương là R_x . Nguồn điện và điện trở R_0 được mắc với bộ điện trở như hình vẽ. Cường độ dòng điện chạy trong mạch là :

$$I = \frac{U}{R_0 + R_x}$$

Công suất toả nhiệt trên các điện trở là

$$P = I^2(R_0 + R_x) = \frac{U^2}{R_0 + R_x}$$

Vì U và R_0 không đổi nên muốn công suất P cực đại thì điện trở R_x phải nhỏ nhất. Suy ra các điện trở trong bộ phải mắc song song như hình vẽ.

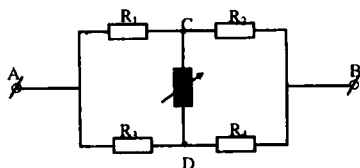
Khi đó nguồn điện và điện trở R_0 được nối với bộ điện trở như sau: một đầu dây nối với chốt A (hoặc C, E) và đầu dây kia được nối với B (hoặc D)

Dễ dàng tính được điện trở tương đương $R_x = 5,33\Omega$. Công suất toả nhiệt trên các điện trở khi đó bằng:

$$P = \frac{12^2}{5 + 5,33} \approx 13,94W$$

Các bạn có lời giải đúng: Lê Sơn Hưng, Cao Thế Khanh 9C, THCS Vinh Tường, Huyện Vinh Tường, Vĩnh Phúc.

CS5/84. Một mạch điện gồm ba điện trở đã biết là $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 30\Omega$, $R_4 = 60\Omega$ một điện trở chưa biết là R_3 và một biến trở mắc giữa C và D (hình vẽ). Khi đo điện trở R_{AB} giữa A và B người ta thấy rằng nó không phụ thuộc vào độ lớn của biến trở. Tìm điện trở R_3 và điện trở R_{AB} .



Giải. Vì điện trở R_{AB} không phụ thuộc vào độ lớn của biến trở nối giữa C và D, điều đó có nghĩa là không có dòng điện

chạy qua biến trở hay $U_{CD} = 0$ Ta có thể bỏ biến trở thì điện trở của mạch AB không thay đổi (hình vẽ). Vì $U_{CD} = 0$ nên ta cũng có: $U_{AC} = U_{AD}$ và $U_{CB} = U_{DB}$ (1)

Gọi cường độ dòng điện chạy trên hai nhánh là I_1 và I_2 . Thay vào (1) ta có: $I_1 R_1 = I_2 R_3$; $I_1 R_2 = I_2 R_4$

Chia vế với vế của hai phương trình trên ta được :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \text{ Suy ra } R_3 = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_2} = \frac{20 \cdot 60}{30} = 40\Omega$$

Điện trở $R_3 = 40\Omega$

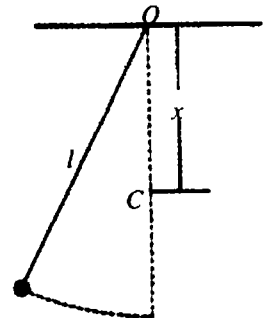
$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_1 + R_4} = \frac{1}{50} + \frac{1}{100} \rightarrow R_{AB} = \frac{100}{3} \Omega$$

Điện trở tương đương của mạch AB bằng $\frac{100}{3} \Omega$.

Các bạn có lời giải đúng: Lê Xuân Bảo 9C, THCS Đặng Chánh Kỳ, Huyện Nam Đàn, Huyện Nam Đàn, Lưu Văn Tường 9D, THCS Cao Xuân Huy, huyện Diễn Châu, Vương Nhật Quân 9C, THCS Nghi Thái, Huyện Nghi Lộc, Nghệ An. Vũ Anh Tuấn 9A, THCS Lâm Thao, Huyện Lâm Thao, Phú Thọ. Đoàn Văn Thái 9A4, THCS Nguyễn Đức Cảnh, Huyện Thái Thụy, Thái Bình. Lê Sơn Hưng, Nguyễn Thị Huyền, Cao Thế Khanh 9C, THCS Vinh Tường, Huyện Vinh Tường, Chu Hồng Cường 8C Kim Văn Nam 8A, Kim Đình Thắng 8A, THCS Yên Lạc, Vĩnh Phúc.

TRƯỜNG HỌC PHỔ THÔNG

TH1/84. Có một con lắc đơn chiều dài l (coi quả cầu con lắc là chất điểm, khối lượng dây con lắc không đáng kể). Dưới điểm treo O theo phương thẳng đứng, cách O khoảng x ($x < l$) có một cái đinh cố định tại điểm C như hình vẽ. Độ dài dây l là xác định nhưng x có thể thay đổi và mỗi lần thay đổi làm cho tình trạng dao động khác nhau). Dùng tay kéo quả cầu cho dây thẳng, hướng sang trái, độ cao quả cầu không vượt quá điểm O. Sau khi buông tay, quả cầu dao động tự do. Nếu sau khi dây con lắc bị đinh cản lại vừa đủ kích lên rồi lại đập trúng đinh thì khoảng cách x tối thiểu phải bằng bao nhiêu?



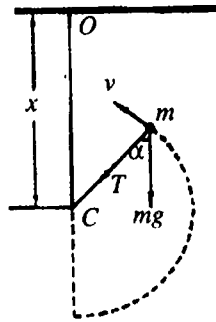
Giải: Sau khi con lắc bị cái đinh cản lại, con lắc chuyển động tròn. Nếu khối lượng quả cầu con lắc là m thì quả cầu con lắc chịu tác dụng của trọng lực mg và lực căng dây T . Gọi vận tốc tại thời điểm này là v , góc giữa phương trọng lực và dây treo là α như hình vẽ, ta có phương trình:

$$T + mg \cos \alpha = \frac{mv^2}{l-x} \quad (1)$$

Trong quá trình chuyển động cơ năng bảo toàn. Gọi góc giữa phương thẳng đứng và vị trí ban đầu của dây là θ . Lấy điểm O làm mốc thế năng bằng 0, thì:

$$-mgl \cos \theta = \frac{1}{2}mv^2 - mg[x - (l-x) \cos \alpha] \quad (2)$$

Khi dây treo con lắc bị cản và nếu sau đó quả cầu rơi trúng vào đỉnh thì dĩ nhiên ở một vị trí nào đó dây treo con lắc bắt đầu chùng. Thời điểm này cho $T = 0$; từ đó về sau con lắc chỉ chịu tác dụng của trọng lực thực hiện chuyển động ném xiên, Giả sử ở vị trí đó vận tốc con lắc là $v = v_0$, dây con lắc và phương thẳng đứng tạo thành góc $\alpha = \alpha_0$, từ (1) ta có: $v_0^2 = g(l-x) \cos \alpha_0$ (3) thay vào (2) tìm được:



$$2l \cos \theta = 3(x-l) \cos \alpha_0 + 2x \quad (4)$$

Để con lắc ném trúng vào điểm C, các quan hệ sau đây phải thỏa mãn: $(l-x) \sin \alpha_0 = v_0 \cos \alpha_0 t$ (5)

$$(l-x) \cos \alpha_0 = -v_0 \sin \alpha_0 t + \frac{1}{2}gt^2 \quad (6)$$

Từ (5), (6), khử t, ta có: $v_0^2 = \frac{g(l-x) \sin^2 \alpha_0}{2 \cos \alpha_0}$ (7)

Từ (3) và (7) tìm được $\cos \alpha_0 = \frac{\sqrt{3}}{3}$ (8)

Thay vào (4) tìm được $\cos \theta = \left[\frac{x(2+\sqrt{3}) - l\sqrt{3}}{2l} \right]$

Rõ ràng θ càng lớn $\cos \theta$ càng nhỏ, hay x càng nhỏ. Trị số θ tối đa là $\pi/2$, ta tìm được x nhỏ nhất khi:

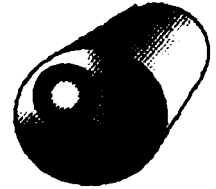
$$x(2+\sqrt{3}) = \sqrt{3}l \Rightarrow x = 0,464l$$

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Quốc Lân 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Đinh Ngọc Hải 11 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Ngô Đức Hoàng A3K37 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An; Vũ Duy Hùng 11T7 THPT Đô Lương I, Phạm Trần Minh Quang 10 Lý THPT Chuyên Lương Văn Chánh, Phú Yên; Hà Văn Lập 11 Lý THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Trần Quang Khanh 11TN1 THPT Tăng Bạt Hổ, Hoài Nhon, Bình Định.

TH2/84. Trong một khối trụ đặc, rất dài, tích điện đều (với mật độ điện tích là $\rho_1 = 7,08 \cdot 10^{-8} C/m^3$), bán kính $R_1 = 10,0cm$ người ta khoét một hốc cũng hình trụ có bán kính $R_2 = 2,0cm$ (hai hình trụ có trục song song với nhau, rồi lồng vào trong đó một khối trụ tích điện đều (với mật độ điện tích là

$$\rho_2 = 1,77 \cdot 10^{-7} C/m^3)$$

có cùng bán kính với hốc. Khoảng cách hai trục của hai khối trụ là $a = 5,0cm$. Biết chất tạo nên hai khối trụ có



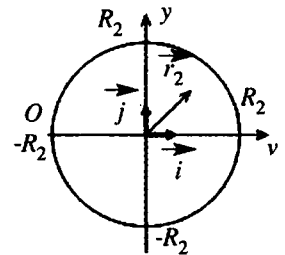
$$\epsilon_1 = \epsilon_2 = 1 \text{ và } \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} F/m$$

a) Tìm cường độ điện trường bên trong khối trụ nhỏ

b) Vẽ bức tranh các đường đẳng thế của điện trường trong khối trụ nhỏ, trên mặt phẳng vuông góc với trục của khối trụ đó.

Giải: 1.1 Chọn hệ trục xOy như hình vẽ, trục Ox hướng theo $\overrightarrow{O_1O_2}$

Xét điểm $A(x,y)$ bên trong trụ nhỏ. Điện trường tại A xem như sự chồng chập của điện trường của hình trụ lớn không bị khoét có mật độ điện tích ρ_1 và điện trường của trụ nhỏ có mật độ điện tích ρ_2 , $-\rho_1$ cùng gây ra tại M.



Ta có:

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \frac{\rho_1}{2\epsilon_0} \vec{r}_1 + \frac{\rho_2 - \rho_1}{2\epsilon_0} \vec{r}_2$$

$$= \frac{\rho_1}{2\epsilon_0} \vec{a} + \frac{\rho_2}{2\epsilon_0} \vec{r}_2$$

trong đó $\vec{r}_1 = \overrightarrow{O_1M}$; $\vec{a} = \overrightarrow{O_1O_2}$.

Như vậy xem như trụ nhỏ tích điện với mật độ ρ_2 đặt trong một điện trường ngoài, đều, có cường độ $\rho_1 a / 2\epsilon_0$ và hướng theo trục Ox.

1.2. Điện thế gây bởi thành phần điện trường đều là:

$$V_1 = -\frac{\rho_1}{2\epsilon_0} a \cdot x + C_1$$

Điện thế gây bởi điện trường thứ hai là:

$$V_2 = -\int E dr = -\frac{\rho_2}{2\epsilon_0} r^2 + C_2 = -\frac{\rho_2(x^2 + y^2)}{4\epsilon_0} + C_2$$

Điện thế tổng cộng tại điểm A bất kì là:

$$V = V_1 + V_2 = -\left[\frac{\rho_1 a x}{2\epsilon_0} + \frac{\rho_2(x^2 + y^2)}{4\epsilon_0} \right] + C$$

Có thể biến đổi đưa biểu thức trên về dạng

$$V = -\frac{\rho_2}{4\epsilon_0} \left[\left(x + \frac{\rho_1}{\rho_2} a \right)^2 + y^2 \right] + C'$$

Từ đây ta thấy các đường đẳng thế là những đường tròn mà

tâm O có tọa độ $\left(-\frac{\rho_1}{\rho_2} a; 0 \right)$.

Dễ dàng kiểm tra thấy rằng tâm O nằm trên mặt của hình trụ nhỏ.

Các đường đẳng thế được biểu diễn trên hình vẽ.

Các bạn có lời giải đúng:

Đào Mạnh Chiến 11 Lý THPT

Chuyên Thái Nguyên;

Nguyễn Huy Hoàng, Ngô

Đức Hoàng A3K37 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An; Đinh

Việt Thắng 11 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Phạm

Trần Minh Quang 10 Lý THPT Chuyên Lương Văn Chánh, Phú Yên.

TH3/84. Khi đặt một khối chất vào một điện trường ngoài khối chất đó sẽ bị phân cực, tức là xuất hiện các điện tích phân cực cảm ứng. Sự phân cực của khối chất làm giảm cường độ điện trường bên trong khối điện môi. Độ giảm đó được đặc trưng bởi hằng số điện môi ϵ .

Trong bài toán này cần tính hằng số điện môi của một chất điện môi lỏng gồm các phân tử không phân cực có độ phân cực β . Biết mật độ phân tử (tức số phân tử trong một đơn vị thể tích) là n .

Trong chất lỏng các phân tử được sắp xếp khá chặt, bởi vậy cần phải tính đến ảnh hưởng lẫn nhau của chúng. Nói một cách khác, tác dụng lên mỗi phân tử không chỉ có điện trường ngoài mà còn có cả điện trường tạo bởi các phân tử khác. Để tính đến ảnh hưởng này, ta sẽ dùng mô hình Lorentz-Lorentz. Trong mô hình này người ta giả thiết rằng một phân tử riêng biệt ở tâm một hốc hình cầu nằm bên trong chất điện môi đồng nhất (không tính đến cấu trúc của phân tử đó). Kích thước của hốc cầu này không quan trọng.

Như vậy, giả sử ta có một chất điện môi đủ lớn phân cực đều trong một điện trường ngoài đều có cường độ $\vec{E}_0$.

a) Hãy tưởng tượng cắt ra trong chất điện môi một hốc cầu. Giả sử sự phân cực của điện môi là đồng nhất (đều), hãy biểu diễn cường độ điện trường trong hốc qua $\vec{E}_0$ và độ lớn vectơ phân cực của điện môi.

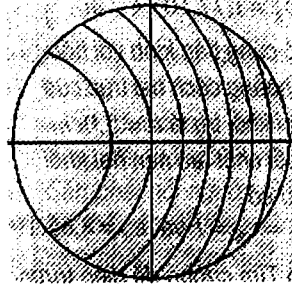
b) Tìm công thức liên hệ hằng số điện môi ϵ của chất điện môi đã cho, độ phân cực của phân tử và mật độ phân tử trong khuôn khổ của mô hình đang xét.

Gợi ý: 1) Khi đặt một phân tử của chất đã cho vào trong một điện trường $\vec{E}$, thì sẽ cảm ứng trong nó một mômen lưỡng cực điện $\vec{p} = \beta \epsilon_0 \vec{E}$ với β là độ phân cực của phân tử đó.

2) Trường ở trong một hình cầu phân cực đều bằng

$$\vec{E}_s = -\frac{\vec{P}}{3\epsilon_0} \text{ với } \vec{P} \text{ là vectơ phân cực của chất đang xét}$$

(đây chính là mômen lưỡng cực của một đơn vị thể tích của chất đó). Độ phân cực liên hệ với trường trong khối



chất bởi hệ thức $\vec{P} = (\epsilon - 1)\epsilon_0 \vec{E}$

Giải: Điện trường $\vec{E}_A$ trong hình cầu được tìm như trường của một chất điện môi phân cực đều $\vec{E}$ trừ trường tạo bởi hình cầu phân cực đều $\vec{E}_s$.

$$\vec{E}_s = -\frac{\vec{P}}{3\epsilon_0} \quad (1) \quad \vec{P} = (\epsilon - 1)\epsilon_0 \vec{E} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \vec{E}_s = -\frac{(\epsilon - 1)}{3} \vec{E} \quad \vec{E}_A = \vec{E} - \vec{E}_s = \frac{\epsilon + 2}{3} \vec{E}$$

chính đây là trường tác dụng lên các phân tử bên trong mặt cầu trong mô hình của chúng ta và cảm ứng ra một mômen lưỡng cực:

$$\vec{p} = \beta \epsilon_0 \vec{E} = \beta \epsilon_0 \frac{\epsilon + 2}{3} \vec{E} \quad (3)$$

Rõ ràng độ phân cực bằng mômen lưỡng cực một phân tử nhân mật độ số phân tử nên

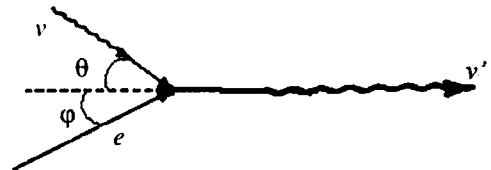
$$\vec{P} = n \cdot \vec{p} = n \beta \epsilon_0 \frac{\epsilon + 2}{3} \vec{E} \quad (4)$$

Từ (2) và (4) ta có:

$$(\epsilon - 1)\epsilon_0 \vec{E} = n \beta \epsilon_0 \frac{\epsilon + 2}{3} \vec{E} \Rightarrow \epsilon = 1 + \frac{3n\beta}{3 - n\beta}$$

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

TH4/84. Một photon tia X (ký hiệu là ν) có bước sóng $\lambda_0 = 0,125nm$ và một electron chuyển động với vận tốc không đổi va chạm với nhau. Sau va chạm, ta được electron đứng yên và photon ν' (xem hình vẽ). Biết góc lệch bởi phương truyền của photon ν với phương truyền của photon ν' bằng $\theta = 60^\circ$. Tính bước sóng de Broglie của electron trước va chạm. Cho khối lượng nghỉ của electron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}kg$, hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34}Js$ và vận tốc ánh sáng $c = 3 \cdot 10^8 m/s$.



Giải: Từ định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$p_e^2 = p_{\nu'}^2 + p_{\nu}^2 - 2 p_{\nu} p_{\nu'} \cos \theta$$

$$\Rightarrow p_e^2 = \left(\frac{h}{\lambda}\right)^2 + \left(\frac{h}{\lambda_0}\right)^2 - 2 \frac{h^2}{\lambda \lambda_0} \cos \theta \quad (1)$$

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng:

$$E + \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda} + E_0 \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} + E_0$$

$$\Leftrightarrow E^2 = \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} + E_0 \right)^2$$

$$\Leftrightarrow p_e^2 c^2 + E_0^2 = \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} + E_0 \right)^2$$

$$\Leftrightarrow p_e^2 = \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \right)^2 + \frac{2E_0}{c} \left(\frac{h}{\lambda} - \frac{h}{\lambda_0} \right) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta tìm được:

$$\lambda = \lambda_0 - \frac{hc}{E_0} (1 - \cos \theta)$$

$$= \lambda_0 - \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \theta) \approx 0,1238 \text{ nm}$$

Bước sóng de Broglie của electron trước va chạm là

$$\lambda_e = \frac{h}{p_e} = \frac{h}{\sqrt{\left(\frac{h}{\lambda} \right)^2 + \left(\frac{h}{\lambda_0} \right)^2 - 2 \frac{h^2}{\lambda \lambda_0} \cos \theta}} \approx 0,1244 \text{ nm}$$

Các bạn có lời giải đúng: Đào Mạnh Chiến 11 Lý THPT Chuyên Thái Nguyên; Đinh Ngọc Hải 11 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Phạm Quốc Lân 12 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Nguyễn Trung Hưng, Nguyễn Huy Hoàng A3K37 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An.

TH5/84. Một học sinh "ngịch ngợm" đang ở trong phòng thí nghiệm vật lý cả gan uốn cong chiếc thước bằng thép thành một vòng tròn kín. Hỏi học sinh này đã thực hiện một công bằng bao nhiêu? Cho chiều dài của thước $L = 1 \text{ m}$, chiều rộng $b = 6 \text{ cm}$, chiều dày $d = 1 \text{ mm}$, suất Young của thép $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$.

Giải: Coi thước gồm rất nhiều dải có chiều dài L , chiều rộng b và bề dày dr . Khi uốn cong thước, dải ở chính giữa có bán kính r_0 không bị biến dạng, dải bên ngoài bị nén. Độ

cứng của mỗi dải là $k = \frac{Ebd^3}{L}$. Công thức hiện sẽ biến

thành thế năng đàn hồi ở các dải bị biến dạng.

Xét một dải bất kì cách tâm vòng tròn một khoảng r , bị biến dạng một đoạn $\Delta l = 2\pi|r - r_0|$. Công thức hiện để uốn

$$\text{dải thước này là: } dA = \frac{k(\Delta l)^2}{2} = \frac{Eb2\pi^2 dr(r - r_0^2)}{L}$$

Công thức hiện để uốn thước là:

$$A = \int dA = \int_{r_0-d/2}^{r_0+d/2} \frac{Eb2\pi^2 dr(r - r_0^2)}{L} = \frac{\pi Ebd^3}{6L}$$

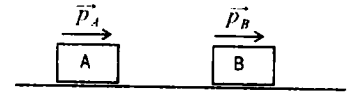
Thay số ta được $A \approx 19,7 \text{ J}$

Các bạn có lời giải đúng: Đinh Ngọc Hải 11 Lý THPT Chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Nguyễn Trung Hưng, Ngô Đức Hoàng A3K37 THPT Chuyên Phan Bội Châu, Nghệ An; Hoàng Tất Thành 11F THPT Chuyên Lam Sơn, Thanh Hóa; Đinh Việt Thắng 11 Lý THPT Chuyên Lê Hồng Phong, Nam Định; Trần Quang Khanh 11TN1 THPT Tăng Bạt Hổ, Hoài Nhon, Hà Văn Lập 11 Lý THPT Chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định.

DÀNH CHO CÁC LỚP KHÔNG CHUYÊN VẬT LÝ

L1/84. Hai vật A, B có động lượng là $p_A = 5 \text{ kg.m/s}$ và $p_B = 7 \text{ kg.m/s}$ cùng chuyển động sang phải trên một đường thẳng ngang trơn như hình vẽ, A đuổi B và sau đó va chạm trực diện với B. Sau va chạm động lượng của B là 10 kg.m/s . Hỏi tỷ khối lượng của A và B nằm trong phạm vi nào?

Giải. Vì động lượng của hệ hai vật trước và sau va chạm bảo



toàn nên tìm được động lượng của vật A sau va chạm:

$$p'_A = p_A + p_B - p'_B = (5 + 7 - 10) \text{ kg.m/s} = 2 \text{ kg.m/s}$$

Biết quan hệ động lượng với động năng:

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{(mv)^2}{2m} = \frac{p^2}{2mv}$$

$$\text{Tổng động năng trước va chạm: } E_k = \frac{25}{2m_A} + \frac{49}{2m_B}$$

$$\text{và tổng động năng sau va chạm: } E'_k = \frac{4}{2m_A} + \frac{100}{2m_B}$$

Vì sau va chạm động năng không tăng: $E_k \geq E'_k$, suy ra

$$\frac{m_A}{m_B} \leq \frac{7}{17} \quad (1)$$

Vì trước khi va chạm A đuổi kịp B nên $v_A > v_B$. Vì va chạm chính diện nên sau va chạm vận tốc lớn nhất của A bằng vận tốc của B: $v'_A \leq v'_B$. Kết hợp với số liệu đã cho:

$$m_A v_A = 5 \text{ kg.m/s}, \quad m_B v_B = 7 \text{ kg.m/s},$$

$$m_A v'_A = 2 \text{ kg.m/s}, \quad m_B v'_B = 10 \text{ kg.m/s}$$

$$\text{tìm được } \frac{5}{7} > \frac{m_A}{m_B} \geq \frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) rút ra: } \frac{7}{17} \geq \frac{m_A}{m_B} \geq \frac{1}{5}$$

Các bạn có lời giải đúng: Phạm Quốc Đố 12C1, THPT Chuyên Lê Kiết, Quảng Ngãi; Vũ Duy Hùng 11T7, THPT Đô Lương 1, Nghệ An; Trần Quang Khanh 11TN2, THPT Tăng Bạt Hổ, Hoài Nhon, Bình Định; Nguyễn Đức Anh 11A1, THPT Đội Cấn, Vĩnh Phúc;

Hoàng Trung Nghĩa 11A0, THPT Yên Phong 1, Bắc Ninh.

L2/84. Một tụ điện cầu tạo bởi hai mặt cầu kim loại, bán kính R_1 và R_2 đặt đồng tâm (xem hình vẽ). Mặt cầu trong tiếp đất.

1) Nếu điện lượng của vỏ cầu ngoài là Q thì điện lượng trên vỏ cầu trong là bao nhiêu? Điện thế trên vỏ cầu ngoài là bao nhiêu?

2) Điện dung của tụ là bao nhiêu?

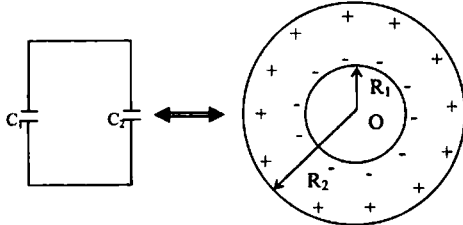
Giải: 1) Vì vỏ cầu trong tiếp đất nên điện thế tại tâm cầu bằng không. Giả sử điện lượng trên vỏ cầu trong là Q' thì:

$$U_0 = \frac{kQ}{R_2} + \frac{kQ'}{R_1} = 0 \quad \text{Suy ra} \quad Q' = -\frac{R_1}{R_2} Q$$

Gọi U_1 và U_2 là điện thế trên vỏ cầu trong và vỏ cầu ngoài. Vì cường độ điện trường gây ra do quả cầu điện tích q tại một điểm cách tâm cầu d bằng cường độ điện trường của điện tích điểm q đặt tại tâm cầu: $E = \frac{kq}{d^2}$ Ta có: $U_1 = 0$,

$$U_2 = \frac{kQ'}{R_2} + \frac{kQ}{R_2} = \frac{kQ}{R_2} (R_2 - R_1)$$

2)



Có thể coi tụ điện cầu nói trên tương đương với hai tụ điểm: C_1 là tụ giữa mặt ngoài của vỏ cầu trong và mặt

trong của vỏ quả cầu ngoài: $C_1 = \frac{R_1 R_2}{k(R_2 - R_1)}$ và tụ C_2 giữa

mặt ngoài của vỏ cầu ngoài và điểm xa vô cực: $C_2 = \frac{R_2}{k}$

với tụ C_1 mắc song song với tụ C_2 . Tổng điện dung của C_1 và C_2 là điện dung tụ điện cầu:

$$C = C_1 + C_2 = \frac{R_2 R_1}{k(R_2 - R_1)} + \frac{R_2}{k} = \frac{R_2^2}{k(R_2 - R_1)}$$

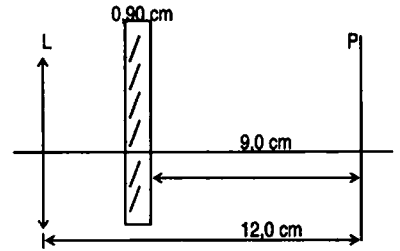
Các bạn có lời giải đúng: Nguyễn Đức Toàn 11Lý, THPT Chuyên Hùng Vương, Phú Thọ; Lều Huy Vũ 10C1, THPT Thạch Thành 1, Thanh Hoá.

L3/84. Một vật đặt trước vật kính máy ảnh L và cách L một khoảng 2,28 m có ảnh rõ nét thu được trên phim nhựa P ở sau vật kính 12,0 cm. Đặt vào giữa L và P một tấm thủy tinh

hai mặt song song có vị trí và độ dày như hình vẽ. Coi vật kính máy ảnh như một thấu kính hội tụ mỏng, chùm sáng đi gần trục chính thấu kính và chiết suất tấm thủy tinh là 1,5.

1) Tìm vị trí ảnh của vật sau khi đặt tấm thủy tinh.

2) Nếu giữ nguyên vị trí L , P và tấm thủy tinh thì để có ảnh rõ nét của vật trên P thì vật phải đặt ở đâu?



Giải: 1) Giả sử khi không có tấm thủy tinh, ảnh hội tụ tại P' khi có tấm thủy tinh ảnh tại P'' , tia sáng đi theo đường $CDEP''$. Vì chùm sáng đi gần trục quang học nên góc tới và góc khúc xạ đều nhỏ. Từ hình học dễ thấy:

$$P'P'' = DF = \frac{b}{\tan r} - \frac{b}{\tan i}$$

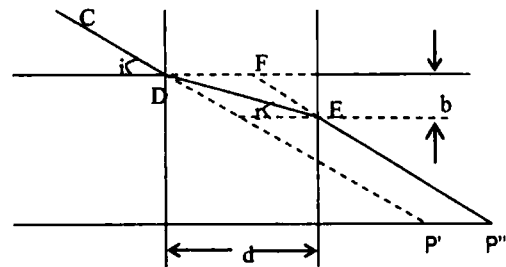
Gọi d là độ dày tấm thủy tinh: $d = \frac{b}{\tan r}$

$$\text{suy ra: } P'P'' = d \left(1 - \frac{\tan r}{\tan i} \right)$$

$$\text{vì } r \text{ và } i \text{ nhỏ: } \frac{\tan r}{\tan i} = \frac{\sin r}{\sin i} = \frac{1}{n}$$

$$\text{Thay số: } P'P'' = 0,9 \left(1 - \frac{1}{1,5} \right) = 0,3 \text{ cm}$$

tức là vị trí ảnh cách mặt sau của vật kính là: $12,0 \text{ cm} + 0,3 \text{ cm} = 12,3 \text{ cm}$



2) Gọi tiêu cự của vật kính là f theo công thức thấu kính,

$$\text{ta có: } \frac{1}{f} = \frac{1}{2,28} + \frac{1}{120} \quad \text{tìm được: } f = 11,4 \text{ cm}$$

Khi đặt tấm thủy tinh vào giữa L và P mà không thay đổi vị trí L , P ứng với khoảng cách ảnh sẽ có lại 0,3 cm.

$$d' = 12,0 - 0,3 = 11,7 \text{ cm}$$

$$\text{Thay vào công thức thấu kính: } \frac{1}{d} + \frac{1}{11,7} = \frac{1}{11,4}$$

thì $d = 4,45 \text{ cm}$

Các bạn có lời giải đúng: Đỗ Việt Dũng 12A4, THPT Đinh Tiên Hoàng, Bà Rịa – Vũng Tàu.

DÀNH CHO CÁC BẠN YÊU TOÁN

T1/84. *Tim nghiệm nguyên của phương trình sau:*

$$(x^2 - y^2)^2 = 1 + 16y \quad (1)$$

Giải. Do $(x^2 - y^2)^2 \geq 0$ nên $1 + 16y \geq 0$, suy ra $y \geq 0$.

Mặt khác, nếu (x, y) là nghiệm của phương trình (1) thì $(-x, y)$ cũng là nghiệm của phương trình (1). Do đó, ta chỉ cần tìm các nghiệm (x, y) với $x, y \geq 0$.

– Nếu $x = 0$ thì phương trình (1) trở thành $y^4 - 16y - 1 = 0$, phương trình này không có nghiệm nguyên

– Nếu $x = 1$ thì phương trình (1) trở thành $x^4 = 1$, hay $x = 1$ hoặc $x = -1$

– Nếu $x, y \geq 1$ thì

$$2(x - y)^2 \leq (x + y)(x - y)^2 = \frac{1 + 16y}{x + y} < \frac{16x + 16y}{x + y} = 16$$

do vậy $(x - y)^2 < 8 \Rightarrow |x - y| < 3$. Do $16y + 1$ là số lẻ, nên $x - y$ là số lẻ. Vì vậy $x - y = 1$ hoặc $x - y = -1$.

Nếu $x - y = 1$ thì phương trình (1) trở thành $(2y + 1)^2 = 1 + 16y$ suy ra $y = 0$ (loại) hoặc $y = 3$.

Nếu $x - y = -1$ thì phương trình (1) trở thành $(2y - 1)^2 = 1 + 16y$ suy ra $y = 0$ (loại) hoặc $y = 5$.

Tóm lại, nghiệm của phương trình là $(1, 0); (-1, 0); (4, 3); (-4, 3); (4, 5); (-4, 5)$

Các bạn có lời giải đúng: Đinh Ngọc Hải, lớp 11 Lý, THPT chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Lê Thị Phương, lớp 10A1, THPT Lương Đắc Bằng, Thanh Hóa; Lê Văn Trọng, Nguyễn Mạnh Tùng, lớp 11A2, Đàm Văn Tú, lớp 11A3, Nguyễn Chung Đông, lớp 11A1, THPT Đội Cấn, Vĩnh Phúc.

T2/84. *Tim tất cả các hàm số $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ thỏa mãn điều kiện: $f(x + y) = f(x)e^{f(y)-1}$ với mọi x, y thuộc $\mathbb{R}$.*

Giải. Với $y = 0$, ta có: $f(x) = f(x)e^{f(0)-1}$, $\forall x$. Do vậy, $f(x) \equiv 0$ hoặc $f(0) = 1$. Với $f(0) = 1$, thay $x = 0$, ta có:

$$f(y) = f(0)e^{f(y)-1} = e^{f(y)-1} \geq (f(y) - 1) + 1 = f(y)$$

Dấu “=” xảy ra khi và chỉ khi $f(y) = 1$. Tóm lại, $f(x) \equiv 0$ hoặc $f(x) \equiv 1$

Các bạn có lời giải đúng: Đinh Ngọc Hải, lớp 11 Lý, THPT chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Nguyễn Văn Hoàng, lớp 11T7, THPT Đô Lương I, Nghệ An; Lê Văn Trọng, lớp 11A2, Đàm Văn Tú, lớp 11A3, Nguyễn Đức Anh, lớp 11A1, THPT Đội Cấn, Vĩnh Phúc.

T3/84. *Cho tam giác ABC có: $\tan A: \tan B: \tan C = 1:2:3$. Hãy tính AC/AB ?*

Giải. Ta có $\tan B = 2 \tan A$, $\tan C = 3 \tan A$.

Mặt khác $\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \cdot \tan B \cdot \tan C$ nên $6 \cdot \tan A = 6 \cdot (\tan A)^3$. Do $\tan A \neq 0$ nên $\tan A = 1$ hoặc

$\tan A = -1$. Trường hợp $\tan A = -1$ không thể xảy ra (tại sao?). Do đó $\tan A = 1$ hay $\angle A = 45^\circ$.

Hạ đường cao CH ($H \in AB$). Ta có:

$$\frac{CH}{AH} = \tan A = 1; \frac{CH}{BH} = \tan B = 2.$$

Do vậy, $AB = AH + HB = \frac{3}{2} HC$.

Mặt khác, dễ dàng thấy rằng $AC = CH \cdot \sqrt{2}$.

$$\text{Do đó, } \frac{AC}{AB} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

Các bạn có lời giải đúng: Trần Quang Khanh, lớp 11TN2, THPT Tăng Bạt Hổ, Bình Định; Nguyễn Anh Tài, lớp 12T2, THPT chuyên Phan Ngọc Hiển, Cà Mau; Đinh Ngọc Hải, lớp 11 Lý, THPT chuyên Biên Hòa, Hà Nam; Lê Nguyễn Hải Anh, lớp 11 Lý, THPT chuyên ĐHSPT Hà Nội; Trần Võ Hoàng, lớp 11 Toán 1, THPT chuyên Hà Tĩnh; Hồ Văn Dũng, lớp 12A1, THPT Hoàng Mai, Nguyễn Văn Hoàng, Lê Đình Tuấn, lớp 11T7, THPT Đô Lương I, Nghệ An; Lê Hồng Nam, lớp 12A2, THPT Phong Châu, Phú Thọ; Phạm Quốc Đô, lớp 12C1, Nguyễn Huỳnh Thanh Thiên, Trương Nguyễn Văn Tân, lớp 11Toán II, THPT chuyên Lê Khiết, Quảng Ngãi; Vũ Việt Anh, lớp 12A1, THPT Tây Thụy Anh, Thái Bình; Lê Thị Phương, lớp 10A1, THPT Lương Đắc Bằng, Thanh Hóa; Lê Văn Trọng, Nguyễn Văn Hiếu, Nguyễn Mạnh Tùng, lớp 11A2, Đàm Văn Tú, lớp 11A3, Nguyễn Đức Anh, Nguyễn Chung Đông, lớp 11A1, THPT Đội Cấn, Vĩnh Phúc.

GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI (tiếp theo trang 19)

C. Bước sóng của tia gamma ngắn hơn của tia Rongten.

D. Một trong hai tia đó không phải là sóng điện từ.

Câu 14. Máy phân tích quang phổ hoạt động chủ yếu dựa trên hiện tượng vật lý nào?

A. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng.

B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

C. Hiện tượng phản xạ ánh sáng.

D. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 15. Cho một chùm ánh sáng trắng phát ra từ một đèn dây tóc truyền qua một ống thủy tinh chứa khí hiđrô ở áp suất thấp, rồi chiếu vào khe của một máy quang phổ. Trên màn quan sát của kính quang phổ trong buồng tối sẽ thu được gì?

A. Một quang phổ liên tục.

B. Quang phổ liên tục nhưng trên đó có một số vạch tối.

C. Bốn vạch màu trên một nền tối.

D. Màn quan sát hoàn toàn tối.

(Xem tiếp đáp án trang 21)



GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI

ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THCS VÀ CHUYỂN CẤP TỈNH HÀ NAM (TQ) NĂM 2008

(Tiếp theo kỳ trước)

14. Lực có thể làm biến đổi trạng thái chuyển động của vật. Vận động viên cử tạ có thể nâng vật có trọng lượng lớn hơn trọng lượng cơ thể mình. Bình thường điều đó khó có thể thực hiện được. Khi vận động viên cử tạ đạp chân xuống đất thì nhờ đất đưa cơ thể của vận động viên chuyển động hướng lên trên. Bạn hãy phân tích hiện tượng trên và đưa ra một câu hỏi vật lý nhằm tìm hiểu hiện tượng này. Câu hỏi đó là

III. (Câu 15, câu 16 mỗi câu 10 điểm, tất cả 20 điểm):

15. Trong thực nghiệm dùng von kế và ampe kế xác định điện trở vật dẫn.

(1) Bạn Minh đã bố trí mạch điện như hình vẽ dưới đây. Bạn hãy giúp bạn Minh kiểm tra lại cách mắc, nối dây. Trên đoạn dây nối nào sai, bạn hãy đánh dấu "X" vào đó, đồng thời hãy sửa lại cho đúng.

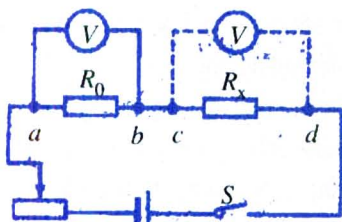


(2) Sau khi đã kiểm tra, mạch điện đã mắc đúng, bắt đầu đo đạc. Hai lần đầu các số liệu đã được ghi đầy đủ trong bảng dưới đây. Với lần đo thực nghiệm thứ ba số liệu như chỉ ra trên hình vẽ (mặt von kế và ampe kế). Bạn hãy điền vào các ô còn trống.

Lần thí nghiệm thứ	Dòng / A	Hiệu điện thế / V	Điện trở / Ω	Kết quả đo đạc
1	0,30	2,5	8,3	
2	0,26	2,1	8,1	
3				

(Chú ý cột bên phải cùng chỉ ghi vào một ô: " $R = \dots$ ")

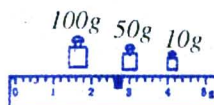
(3) Sau thí nghiệm có cuộc giao lưu, tổng kết. Theo bạn Cương còn có một phương pháp khác nữa nếu biết trước trị



số một điện trở R_0 để tìm R_x . Mắc nối tiếp R_0 với R_x và dùng von kế lần lượt đo hiệu điện thế hai đầu R_0 và R_x . Kết quả sẽ là $R_x = \dots\dots\dots$. Dùng phương pháp này không cần sử dụng

16. Hoạt động ngoại khóa của nhóm học sinh là làm thí nghiệm đo khối lượng riêng của vật không có kích thước nhất định: một hòn quặng.

(1) Trước tiên là đo khối lượng vật. Đặt cân đĩa lên mặt bàn phẳng nằm ngang. Chọn vị trí du xích ở



(2) Đặt hòn quặng vào đĩa cân bên trái, sau đó đặt quả cân vào đĩa cân bên phải và chỉnh du xích. Sau khi cân bằng được lập lại thì tổng số khối lượng quả cân ở đĩa phải và vị trí du xích sẽ xác định khối lượng của hòn quặng. Kết quả đo khối lượng hòn quặng chỉ trên hình bên trái là

(3) Vì kích thước hòn quặng khá lớn, không thể đo trực tiếp từ ống đong được. Các bạn học sinh đã tiến hành đo thể tích hòn quặng bằng phương pháp so sánh: các bước lần lượt từ trái sang phải như hình vẽ. Thể tích hòn quặng là

(4) Khối lượng riêng của hòn quặng là

IV. (Câu 17, 18 mỗi câu 8 điểm, tất cả 16 điểm):

17. Hiện nay tốc độ phát triển taxi rất nhanh và trở thành phương tiện đi lại phổ biến của mọi người. Một xe taxi đi từ vùng A đến vùng B, cách nhau 12km, với vận tốc đều trong 20 phút.

(1) Trên hình vẽ dưới đây hãy vẽ tiếp phương các lực tác dụng vào xe để thể hiện xe đang chạy trên đường nằm ngang với vận tốc đều.



(2) Vận tốc đi trong khoảng thời gian này bằng bao nhiêu?

(3) Biết tổng khối lượng người và xe là 1400kg, lực cản bằng 0,05 lần trọng lượng của người và xe. Hỏi trong khoảng thời gian này công suất của lực kéo xe hơi là bao nhiêu? (lấy $g = 10m/s^2$).

18. Trung quốc là một trong những quốc gia nghiên cứu sớm nhất về nguồn nước nóng thiên nhiên. Nhiệt độ nước nóng thường trên $60^\circ C$, cá biệt có nơi từ 100 đến $140^\circ C$. Sơn Lồ và Nhữ Xuyên là những nơi có suối nước nóng như thế



GIÚP BAN ÔN TẬP

LỚP 10

ÔN TẬP CHƯƠNG III — TÍNH HỌC
VẬT RẮN

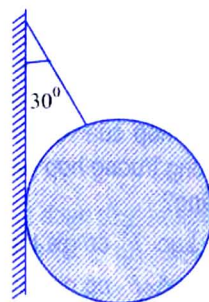
PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.** Điều kiện cân bằng của vật rắn và điều kiện cân bằng của chất điểm dưới tác dụng của ba lực không song song là giống nhau.
B. Điều kiện cân bằng của vật rắn khác điều kiện cân bằng của chất điểm dưới tác dụng của ba lực không song song là ba lực phải đồng qui.
C. Điều kiện cân bằng của vật rắn khác điều kiện cân bằng của chất điểm dưới tác dụng của ba lực không song song là ba lực phải đồng phẳng.
D. Điều kiện cân bằng của vật rắn khác điều kiện cân bằng của chất điểm dưới tác dụng của ba lực không song song là tổng ba lực bằng không.

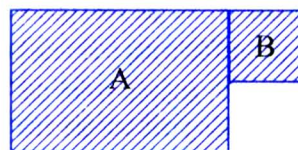
Câu 2. Một quả cầu có trọng lượng $P = 40\text{N}$ được treo vào tường nhờ một sợi dây làm với tường một góc $\alpha = 30^\circ$ (Hình vẽ). Bỏ qua ma sát ở chỗ tiếp xúc giữa quả cầu và tường. Lực căng của dây và phản lực của tường tác dụng lên quả cầu lần lượt là

- A.** 46N và 23N.
B. 23N và 46N.
C. 20N và 40N.
D. 40N và 20N.



Câu 3. Bàn mỏng A, đồng chất, hình chữ nhật, dài 9cm, rộng 6cm, được ghép với một bàn mỏng B, hình vuông, đồng chất với bàn mỏng A, kích thước 3cm x 3cm (hình vẽ), tạo thành một hình mỏng phẳng. Trọng tâm của hệ hai bàn mỏng A, B nằm cách trọng tâm của bàn mỏng B một đoạn bằng

- A.** 6cm **B.** 0,77cm **C.** 5,28cm **D.** 3cm



Câu 4. Chọn câu đúng.

Gọi F_1, F_2 là độ lớn của hai lực thành phần, F là độ lớn hợp lực của chúng. Trong mọi trường hợp

- A.** F thoả mãn: $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$

(1) Một cái hồ nước nóng, thể tích của nó là 10^3 m^3 , nhiệt độ là 60°C . Nếu nhiệt độ ban đầu của nó là 20°C thì nó đã hấp thụ một lượng nhiệt là bao nhiêu?

(2) Để có nhiệt lượng nói trên cần dùng bao nhiêu nguồn điện có công suất 2kW, chạy trong hai giờ? (Biết $c_{\text{nước}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ J / (kg} \cdot ^\circ\text{C)}$). Bỏ qua tổn hao năng lượng).

(3) Nhiệt năng tiềm tàng dưới lòng đất rất lớn, có thể khai thác và sử dụng. Ưu điểm của nguồn năng lượng này là

ĐÁP ÁN

I. (14 điểm)

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

II. (18 điểm).

8. bằng nhau

9. dịch màn gần lại thấu kính

10. tăng; áp suất khí quyển. 11. bằng; nhỏ hơn

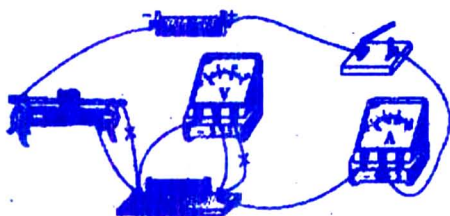
12. đoàn mạch ở bóng đen 13. 870

14. Có phải chỉ có lực mới làm thay đổi trạng thái chuyển động của vật không? (Hoặc: Có lực gì không làm thay đổi trạng thái chuyển động của vật? Hoặc: Để làm thay đổi trạng thái chuyển động của vật thì lực cần thoả mãn điều kiện gì?).

III. (20 điểm)

15. (10 điểm)

(1) Như hình dưới đây:



(2) $I_3 = 0,2 \text{ A}$ $U_3 = 1,6 \text{ V}$ $R_3 = 8,1 \Omega$

(3) $U_3 R_0 / U_0$ ampe kế.

16. (10 điểm)

(1) Vạch số không ở đầu bên trái du xích; dịch dần dần đai ốc sang phải cho đến khi cân thăng bằng

(2) 162,6 (3) 60; thể tích nước bị hòn quặng chiếm chỗ

(4) $2,71 \cdot 10^3$

IV. (16 điểm)

17. (8 điểm)

(1) Như hình vẽ



(Xem tiếp trang 24)

B. F luôn luôn lớn hơn cả F_1 và F_2 .

C. F luôn luôn nhỏ hơn cả F_1 và F_2 .

D. F không bao giờ bằng cả F_1 hoặc F_2 .

Câu 5. Điều kiện cần và đủ để vật rắn cân bằng khi chịu tác dụng của hệ ba lực không song song là

A. Hệ ba lực phải đồng phẳng.

B. Hệ ba lực phải đồng quy.

C. Hợp lực của hai lực phải cân bằng với lực còn lại.

D. Tổng độ lớn của hai lực phải bằng độ lớn của lực còn lại.

Câu 6. Hệ ba lực đồng quy, đồng phẳng, có độ lớn của mỗi lực lần lượt là $F_1 = 20\text{N}$, $F_2 = 12\text{N}$ và $F_3 = 16\text{N}$. Để hệ ba lực trên cân bằng thì góc hợp bởi lực F_2 và F_3 là

A. 30° . B. 90° . C. 37° . D. 53° .

Câu 7. Một người gánh hai thùng, một thùng gạo nặng 30kg, một thùng ngô nặng 20kg. Đòn gánh dài 1,5m, bỏ qua khối lượng đòn gánh. Đòn gánh ở trạng thái cân bằng nằm ngang thì vai người đó đặt cách đầu đòn gánh có thùng gạo một đoạn là

A. 40cm. B. 60cm. C. 50cm. D. 30cm.

Câu 8. Một tấm ván nặng 240N được bắc ngang qua một con muông AB. Trọng tâm của tấm ván cách điểm tựa A 2,4m và cách điểm tựa B 1,2m. Lực mà tấm ván tác dụng lên hai bờ muông A và B lần lượt là:

A. 80N và 160N. B. 160N và 80N.

C. 120N và 120N. D. 90N và 150N.

Câu 9. Một ròng rọc có thể quay không ma sát quanh trục nằm ngang đi qua tâm của ròng rọc. Tác dụng một lực $\vec{F}$ vào mép của ròng rọc, giá của lực có thể thay đổi được. Trong trường hợp nào sau đây ròng rọc sẽ ở trạng thái cân bằng?

A. Lực $\vec{F}$ có giá thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.

B. Lực $\vec{F}$ có giá thẳng đứng, chiều từ dưới lên trên.

C. Lực $\vec{F}$ có giá nằm ngang và song song với trục quay.

D. Lực $\vec{F}$ có giá xiên góc so với phương ngang.

Câu 10. Tác dụng của một lực sẽ không đổi nếu

A. ta dịch chuyển điểm đặt của lực dọc theo một đường thẳng vuông góc với giá của lực.

B. ta dịch chuyển điểm đặt của lực dọc theo giá của lực.

C. ta xoay giá của lực quanh điểm đặt của lực.

D. ta dịch chuyển giá của lực sao cho giá của lực luôn song song với giá ban đầu.

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 11: Lần lượt treo các vật có khối lượng 400g và 600g vào đầu dưới của một lò xo có đầu trên cố định, thì thấy chiều dài của lò xo lần lượt là 52 cm và 54 cm. Hãy xác định

chiều dài tự nhiên và độ cứng của lò xo nói trên. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 12: Sợi dây mảnh không giãn có hai đầu A, B gắn cố định trên trần nhà, tại trung điểm C của dây có treo một vật khối lượng $m = 4\text{kg}$. Biết rằng khi vật m cân bằng thì hai nhánh của dây hợp với nhau một góc 120° . Hãy tính lực căng của dây. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 13: Thanh thẳng, cứng, khối lượng $m_1 = 40\text{kg}$, chiều dài $l = 5\text{m}$ được đặt nằm ngang tựa trên hai chốt cố định tại hai đầu A, B của thanh, trọng tâm G của thanh nằm cách đầu A một đoạn $AG = 2\text{m}$. Tại điểm C trên thanh và cách đầu A của thanh một đoạn 1,5m có treo một vật khối lượng $m_2 = 50\text{kg}$. Hãy xác định lực đỡ của các chốt tác dụng lên thanh. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 14: Một bánh xe khối lượng $m = 15\text{kg}$, đường kính 60cm, đặt trên mặt phẳng ngang trước một bậc thềm có độ cao $h = 15\text{cm}$. Tác dụng một lực một lực F vào tâm của bánh xe, hướng theo phương ngang hướng về phía bậc thềm và vuông góc với bậc thềm. Hãy xác định giá trị tối thiểu của F để bánh xe có thể leo lên bậc thềm. Coi rằng bánh xe không bị trượt tại điểm tiếp xúc với bậc thềm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 15: Một chiếc đèn khối lượng 2kg được treo lên một bức tường thẳng đứng nhờ một sợi dây không giãn và được chống cách xa tường bằng một thanh cứng, nhẹ. Khi đèn cân bằng thì dây nằm ngang và thanh cứng hợp với tường một góc 60° . Hãy xác định lực căng của dây và phản lực của tường tác dụng lên thanh. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

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

II. TỰ LUẬN

Câu 11: Treo vật vào đầu dưới của lò xo thì vật chịu tác dụng của trọng lực và lực đàn hồi. Gọi chiều dài tự nhiên và độ cứng của lò xo lần lượt là l_0 và k , từ điều kiện cân bằng ta có $m_1g = k(l_1 - l_0)$ (1) và $m_2g = k(l_2 - l_0)$ (2). Giải (1) và (2) ta được $l_0 = 48\text{ cm}$ và $k = 100\text{ N/m}$.

Câu 12: Vật m chịu tác dụng của trọng lực mg , hai lực căng của hai nhánh dây. Do hai nhánh dây giống nhau nên lực căng của chúng có độ lớn bằng nhau. Gọi lực căng của dây là T và vận dụng điều kiện cân bằng của vật m ta có $2.T.\sin 30^\circ = mg \rightarrow T = 40\text{ N}$.

Câu 13: Gọi lực đỡ của các chốt A, B lần lượt là N_A và N_B .

Từ điều kiện cân bằng ta có $N_A \cdot AB = m_1 g \cdot BG + m_2 g \cdot BC$ và $N_B = m_1 g + m_2 g - N_A$ giải ra ta được $N_A = 590N$; $N_B = 310N$.

Câu 14: Chọn trục quay tại điểm tiếp xúc giữa bánh xe với bậc thêm. Để bánh xe có thể leo lên bậc thêm thì F phải thoả mãn $F \cdot (R - h) \geq mg \sqrt{2Rh - h^2} \rightarrow F \geq 259,8N$.

Câu 15: Đèn chịu tác dụng của 3 lực: trọng lực mg , lực căng T của dây và lực đẩy N của thanh. Từ điều kiện cân bằng ta có $T = mg \tan 30^\circ \approx 11,5N$, $N = \frac{mg}{\cos 30^\circ} = 23,1N$.

LỚP 11

ÔN TẬP CHƯƠNG III - DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Trong kim loại có cả điện tích âm và điện tích dương.
- B. Hạt mang điện tự do trong kim loại là electron và ion dương.
- C. Hạt mang điện tự do trong kim loại là ion dương.
- D. Điện trở suất của kim loại giảm khi nhiệt độ tăng.

Câu 2. Khi cho dòng điện chạy qua một bóng đèn dây tóc thì điện trở của bóng đèn sẽ

- A. tăng.
- B. giảm.
- C. tăng đến một giá trị ổn định.
- D. giảm đến một giá trị ổn định.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

- A. Dòng điện trong kim loại là dòng electron dịch chuyển ngược chiều điện trường.
- B. Dòng điện trong chất điện phân là dòng các ion dương và ion âm chuyển động theo một hướng.
- C. Dòng điện trong chất khí là dòng các ion dương, ion âm và electron.
- D. Dòng điện trong chân không là dòng các electron.

Câu 4. Định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần được áp dụng cho bình điện phân nào sau đây?

- A. Bình đựng dung dịch đồng sun phat, có các điện cực bằng than chì.
- B. Bình đựng dung dịch đồng sun phat, có anốt bằng than chì, catốt bằng đồng.
- C. Bình đựng dung dịch đồng sun phat, có anốt bằng đồng, catốt bằng nhôm.
- D. Bình đựng dung dịch axit sun phu ric, có một điện cực bằng chì và một điện cực bằng chì oxit.

Câu 5. Khi có dòng điện trong các môi trường sau, môi trường nào có số loại hạt tải điện nhiều nhất?

- A. Kim loại.
- B. Chất điện phân.
- C. Chất khí.
- D. Chân không.

Câu 6. Trong hiện tượng nào sau đây dòng điện không tuân theo định luật Ôm?

- A. Dòng điện chạy qua bóng đèn dây tóc.
- B. Dòng điện chạy qua bình điện phân có dương cực tan.
- C. Dòng điện trong hiện tượng sét.
- D. Dòng điện chạy qua bàn là điện.

Câu 7. Trong các dụng cụ sau, dụng cụ nào chỉ cho dòng điện đi theo một hướng?

- A. Dây dẫn bằng kim loại.
- B. Đèn ốt chân không.
- C. Bình điện phân.
- D. Đèn hồ quang.

Câu 8. Khi có dòng điện trong các môi trường sau, môi trường nào có số loại hạt tải điện ít nhất?

- A. Chất điện phân.
- B. Chất khí.
- C. Chất bán dẫn.
- D. Chân không.

Câu 9. Khi có dòng điện trong các môi trường sau, môi trường nào có 2 loại hạt tải điện?

- A. Kim loại.
- B. Chất khí.
- C. Chân không.
- D. Chất bán dẫn.

Câu 10. Khi có dòng điện trong các môi trường sau, môi trường nào có hạt tải điện không phải là electron?

- A. Kim loại.
- B. Chất điện phân.
- C. Chân không.
- D. Chất bán dẫn.

PHẦN II. TỰ LUẬN

Câu 11. Hãy tính độ dài cần thiết của một đoạn dây vonfram có đường kính 0,2mm để khi ở nhiệt độ $120^\circ C$ nó có điện trở 6Ω . Biết điện trở suất ở nhiệt độ $20^\circ C$ và hệ số nhiệt điện trở của vonfram lần lượt là $5,25 \cdot 10^{-8} \Omega m$ và $4,5 \cdot 10^{-3} K^{-1}$.

Câu 12. Dùng một cặp nhiệt điện sắt – constantan để đo nhiệt độ trong một lò. Một đầu mỗi hàn được đặt trong không khí ở nhiệt độ $20^\circ C$, đầu mỗi hàn còn lại được nung nóng trong lò. Hãy xác định nhiệt độ trong lò. Biết suất nhiệt điện động trong cặp nhiệt điện khi đó bằng 20mV. Biết hệ số nhiệt điện động của sắt – constantan là $50,4 \mu V / K$.

Câu 13. Muốn mạ một lớp niken có bề dày $10 \mu m$ lên mặt ngoài của một khối trụ có đường kính đáy 5cm, chiều cao 10cm, người ta dùng phương pháp điện phân dung dịch muối của niken với catốt là khối trụ, anốt làm bằng niken. Hãy xác định thời gian cần thiết để có lớp mạ nói trên. Biết cường độ dòng điện qua bình điện phân là 2A, niken có khối

lượng riêng $\rho = 8,9.10^3 \text{ kg/m}^3$; $A = 58$ và $n = 2$.

Câu 14. Cho mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động $E = 12\text{V}$, điện trở trong $r = 0,5\Omega$, mạch ngoài có một biến trở R nối tiếp với một bình điện phân. Bình điện phân có chứa dung dịch CuSO_4 , anốt bằng Cu , điện trở $R' = 3\Omega$. Điều chỉnh biến trở sao cho khối lượng Cu bám vào catốt sau thời gian 16 phút 5s là 0,64g. Hãy tính giá trị của biến trở R khi đó. Biết kim loại đồng có $A = 64$, $n = 2$.

Câu 15. Dòng điện qua diốt chân không khi đạt bão hoà có độ lớn $1\mu\text{A}$. Hãy tính số electron bứt ra khỏi bề mặt catốt trong 1 phút.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

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

II. TỰ LUẬN

Câu 11. Điện trở của đoạn dây vonfram tại nhiệt độ $t^\circ\text{C}$ là

$$R = \rho \frac{l}{S} = \rho_0 [1 + \alpha(t - t_0)] \frac{4l}{\pi d^2}.$$

Độ dài cần thiết của đoạn dây vonfram là $l \approx 2,5\text{m}$.

Câu 12. Suất nhiệt điện động được tính theo công thức:

$$E = \alpha_1(T_2 - T_1).$$

Nhiệt độ trong lò là $T_2 \approx 417^\circ\text{C}$.

Câu 13. Thời gian cần thiết để có lớp niken là t thoả mãn

$$\text{phương trình: } \rho \cdot (2\pi R^2 + 2\pi Rh) \cdot d = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t$$

suy ra $t \approx 48$ phút 28s.

Câu 14. Lượng Cu được giải phóng là $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t$,

ta tính được $I = 2\text{A}$.

Cường độ dòng điện trong mạch là $I = \frac{E}{r + R + R'}$

ta tính được $R = 2,5\Omega$.

Câu 15. Khi dòng điện qua diốt chân không đạt giá trị bão hoà thì bao nhiêu electron bứt ra khỏi catốt đều đi sang anốt. Số electron bứt ra khỏi catốt trong mỗi phút là

$$N = \frac{I}{q_e} \cdot t = 3,75.10^{14} \text{ (electron/phút)}.$$



SÓNG ÁNH SÁNG VÀ HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN.

Câu 1. Trong một ống tia Rơngơ hiệu điện thế giữa đối catốt và catốt là 18kV. Bỏ qua động năng ban đầu của electron bắn ra từ catốt. Bước sóng ngắn nhất ống tia đó có thể phát ra là:

- A. 460pm B. 69pm C. 560nm D. 375nm

Câu 2. Bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 720\text{nm}$ được sử dụng trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng. Biết khoảng cách hai khe là 1,2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,5m. Kích thước vùng giao thoa trên màn là 23mm (màn được bố trí để vân trung tâm ở chính giữa màn). Số vân sáng quan sát được trên màn là:

- A. 25 B. 24 C. 26 D. 27

Câu 3. Chiếu một bức xạ điện từ có bước sóng λ vào catốt của một tế bào quang điện. Biết công thoát electron của kim loại làm catốt là 3,4 eV và các electron quang điện bắn ra với vận tốc ban đầu cực đại là 3.10^5m/s . Bức xạ nói trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

- A. Tử ngoại B. Nhìn thấy C. Hồng ngoại D. Tia X

Câu 4. Một thấu kính mỏng hai mặt lồi có cùng bán kính $R=0,5\text{m}$. Thấu kính làm bằng thủy tinh có chiết suất đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $n_d = 1,50$ và $n_t = 1,54$. Khoảng cách giữa hai tiêu điểm ảnh của thấu kính ứng với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím bằng:

- A. 1,08 cm B. 2,3 cm C. 3,7cm D. 1,8 cm.

Câu 5. Chọn câu đúng khi nói về hiện tượng tán sắc ánh sáng.

- A. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
B. Hiện tượng tán sắc ánh sáng không phụ thuộc vào môi trường trong suốt ánh sáng truyền qua.
C. Chiếu chùm ánh sáng trắng rất hẹp đến bản thủy tinh, hai mặt song song, dưới góc tới khác không, thì trên màn quan sát đặt sau bản có thể quan sát được dải màu cầu vồng.
D. Hiện tượng tán sắc ánh sáng là do tần số ánh sáng phụ thuộc môi trường.

Câu 6. Khi chiếu lần lượt vào catốt của một tế bào quang điện hai bức xạ có bước sóng là $\lambda_1 = 0,2\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$ thì thấy vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện tương ứng là v_{01} và v_{02} khác nhau ba lần. Giới hạn quang điện của kim loại làm catốt là

- A. 362nm B. 420nm C. 457nm D. 520nm



Câu 7. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, có bước sóng lần lượt là 720 nm và 450 nm. Hỏi trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm, có bao nhiêu vân sáng khác màu vân trung tâm?

- A. 11 B. 12 C. 13 D. 10

Câu 8: Quang phổ vạch hấp thụ

- A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về số vạch và về độ sáng tỉ đối của các vạch.
 B. là một hệ thống những vạch tối riêng lẻ, trên nền một quang phổ liên tục.
 C. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng.
 D. là một hệ thống những vạch màu riêng lẻ, trên một nền tối.

Câu 9. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách hai khe là 1,2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,5 m và nguồn sáng phát ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,75\mu\text{m}$. Bước sóng của các bức xạ có vân sáng trùng với vân sáng bậc 5 của ánh sáng tím ($\lambda_t = 0,4\mu\text{m}$) là

- A. $0,45\mu\text{m}$ và $0,60\mu\text{m}$ B. $0,55\mu\text{m}$ và $0,65\mu\text{m}$
 C. $0,60\mu\text{m}$ và $0,70\mu\text{m}$ D. $0,50\mu\text{m}$ và $0,67\mu\text{m}$

Câu 10. Catốt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có công thoát electron là 2,26 eV. Khi ánh sáng chiếu tới catốt có công suất 3 mW và bước sóng 400 nm thì thấy dòng quang điện bão hòa của tế bào quang điện là 6,43 A. Hiệu suất lượng tử (tức tỉ số giữa số electron bắn ra từ catốt trong 1 giây và số photon chiếu tới catốt trong 1 giây) là

- A. 2,3% B. 0,93% C. 0,67% D. 1,2%

Câu 11. Chiếu hai khe, trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu\text{m}$. Vân tối thứ 3 (tính từ vân trung tâm) cách vân sáng bậc 5 cùng phía so với vân trung tâm một đoạn bằng $\delta = 1,8\text{ mm}$. Biết khoảng cách giữa hai khe 1,25 mm. Hỏi khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát bằng bao nhiêu?

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

Câu 12. Catốt một tế bào quang điện làm bằng kim loại có công thoát electron là 4,5 eV. Chiếu lần lượt vào catốt này các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,18\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,22\mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,32\mu\text{m}$. Để dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn cần đặt vào hiệu điện thế hãm có độ lớn nhỏ nhất bằng bao nhiêu?

- A. 1,8 V B. 2,2 V C. 2,4 V D. 3,0 V

Câu 13. Khi so sánh tia Rơng-en và tia gamma, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Trong điện trường và từ trường hai tia đó đều bị lệch hướng.
 B. Cả hai tia đó đều được phát ra khi nguyên tử chuyển từ trạng thái kích thích cao hơn về trạng thái kích thích thấp hơn.

(Xem tiếp trang 13)

Viện Hàn Lâm Khoa học Thụy Điển đã quyết định tặng giải Nobel Vật lý năm 2010 cho Andre Geim và Konstantin Novoselov, cả hai cùng ở Đại học Manchester (Anh) vì **những thí nghiệm mang tính đột phá đối với vật liệu hai chiều graphen**

Từ lâu người ta biết rằng cacbon (C) thường gặp rất nhiều trong tự nhiên, có dạng vô định hình như ta thấy ở than củi và hai dạng tinh thể là kim cương và graphite. Tinh thể kim cương có cấu trúc lập phương, rất cứng vì ở đây mỗi nguyên tử C liên kết với bốn nguyên tử C ở chung quanh đều bằng liên kết cộng hoá trị rất mạnh. Tinh thể graphite có cấu trúc sáu phương, đây là cấu trúc chia thành từng lớp. Mỗi nguyên tử C trong một lớp liên kết với ba nguyên tử C ở chung quanh nằm trong cùng một mặt phẳng bằng liên kết cộng hoá trị rất mạnh. Trong lúc đó liên kết giữa các nguyên tử ở hai mặt gần nhau thuộc loại liên kết khác tương đối yếu. Vì vậy graphite có tính chất dễ tách ra thành lớp. Cây bút chì mà ta dùng hàng ngày có lõi bằng graphite, khi viết lên giấy các lớp mỏng graphite bị tách ra nên viết trơn tru và để lại các lớp graphite màu đen trên giấy.

Cấu trúc của graphite gồm các lớp mỏng mà chắc, dễ tách ra là điều đã biết từ lâu nhưng ít ai đi sâu xem thử lớp đó có thể tách ra mỏng đến đâu và khi mỏng như vậy có những tính chất gì mới.

Năm 1985 các nhà khoa học đã phát hiện bằng thực nghiệm là có một dạng tinh thể mới nữa của cacbon dạng hình cầu như quả bóng. Có thể hình dung quả cầu đó là do lớp graphite mỏng nhất, chỉ có một lớp nguyên tử sắp theo hình lục giác như tổ ong gói tròn lại, người ta đặt tên quả cầu đó là fuleren (fullerene). Công trình phát hiện ra và nghiên cứu cấu trúc, tính chất của fuleren được giải Nobel Vật lý năm 1996. Sau fuleren, người ta lại phát hiện ra ống nanô cacbon còn có nhiều tính chất đặc biệt hơn. Nhưng xét về mặt cấu trúc thì ống nanô cacbon cũng lại là lớp graphite cực mỏng chỉ gồm một lớp nguyên tử và cuộn tròn lại như cái ống. Đến đây các nhà khoa học càng khẳng định là các tính chất rất đặc biệt của fuleren và ống nanô cacbon đều có nguyên nhân từ lớp graphite chỉ gồm một lớp nguyên tử C này. Người ta đặt cho nó cái tên là graphen (graphene) xuất phát từ tên vật liệu graphite (graphite). Đó là lá phẳng, chỉ gồm các nguyên tử C xếp đều đặn ở đỉnh các hình lục giác như kiểu ở tổ ong, đó là tinh thể chỉ có hai chiều (2D).

Graphen chắc chắn là có nhiều tính chất kỳ lạ, về lý thuyết có thể suy đoán ra được khi vận dụng lý thuyết chất rắn cho trường hợp tinh thể hai chiều. Nhưng làm thế nào để có được graphen? Vấn đề là trong tự nhiên có rất nhiều lá

graphen nhưng chúng lại nằm chồng chất trong graphit, phải tách riêng từng lá mới có được graphen.

Ban đầu các nhà khoa học cho rằng việc tách riêng từng lá graphen là không tưởng. Đó là vì lá chỉ mỏng bằng một lớp nguyên tử, làm thế nào để tách ra và nếu tách ra được thì lập tức nó sẽ tự xoắn lại, co lại thành một đum nguyên tử nhiều lần nhỏ hơn hạt bụi và mất hút. Tuy nhiên các tính chất rất hấp dẫn của graphen vẫn làm cho các nhà khoa học tìm cách tách graphit ra để có được lớp graphit càng mỏng càng tốt. Cho đến năm 2004 lớp graphit mỏng nhất được tách ra cũng dày như là 100 lá graphen chồng chất lại.

Trong tình hình đó, giới khoa học xôn xao vì bài báo của Andre Geim, Konstantin Novoselov và cộng sự ở Đại học Manchester (Anh) và Viện Công nghệ Vi điện tử ở Chernogolovka (Nga) đăng ở tờ Science số tháng 10/2004. Bài báo này cho biết đã dùng phương pháp dán băng dính vào hai bên lớp graphit mỏng để tách đôi và làm nhiều lần như vậy để cuối cùng có lớp graphit cực mỏng đặt lên bề mặt lớp oxyt silic trên bề mặt tinh thể silic. Căn cứ theo giao thoa của ánh sáng hình thành trên bề mặt có thể kết luận được là lớp graphit trên bề mặt oxyt silic có phải là lớp đơn nguyên tử là graphen hay không. Nhờ cách này các tác giả chắc chắn chứng minh là đã chế tạo được graphen đặt trên oxyt silic. Tuy rằng mới chỉ đặt được những mảnh nhỏ nhưng cũng đủ để làm các thí nghiệm về độ dẫn điện, độ dẫn nhiệt, do hiệu ứng Hall phẳng, do độ trong suốt v.v... của lớp graphen. Tất cả đều phù hợp với tính toán cho tinh thể 2 chiều gồm các nguyên tử C tức là lá graphen. Cách đặt được lá graphen trên bề mặt của lớp oxyt silic trên phiến bán dẫn silic còn cho phép dùng hiện vi lực nguyên tử kiểm tra từng nguyên tử C trên bề mặt.

Kết quả cho thấy là graphen có được đúng là có cấu trúc rất hoàn chỉnh, các nguyên tử nằm ở đỉnh các lục giác cân xứng, điều này được giải thích là do liên kết rất mạnh của các nguyên tử C trên bề mặt. Nhưng sự liên kết này cũng rất uyển chuyển, cho phép kéo mạng biến dạng đến 20%. Mạng có cấu trúc kiểu này cũng cho phép điện tử di được những khoảng cách dài trên bề mặt mà không bị nhiễu loạn. Ở các vật dẫn thường, điện tử khi dịch chuyển thường bị va chạm, bị nảy như ở trò chơi bắn bi. Khi va chạm nảy lên như vậy, chuyển động của điện tử bị ngăn cản, yếu đi, tức là điện trở tăng. Ở graphen điện tử chuyển động rất thoải mái. Nói cách khác độ dẫn điện của graphen rất tốt tính ra gấp hàng triệu lần độ dẫn điện của đồng. Mặt khác điện tử chuyển động trên graphen hầu như không bị va chạm tương tự như hạt photon không có trọng lượng. Do đó trên bề mặt graphen, điện tử có thể chuyển động với vận tốc lớn đến 1 triệu mét/giây. Điều này cho phép tiến hành những thí nghiệm liên quan đến chuyển động nhanh của điện tử mà không cần phải máy gia tốc. Graphen cũng cho phép nghiên cứu nhiều hiện tượng xuyên hầm, đặc biệt hơn cả là hiện tượng xuyên hầm Klein, ở đây điện tử xuyên qua hàng

rào nhưng hầu như không bị ảnh hưởng gì của hàng rào cả, giống như là không có hàng rào vậy.

Công trình của Geim và Novoselov công bố năm 2004 có tính chất khai phá, cho thấy thực tế đã chế tạo được graphen và graphen chế tạo ra đúng là có nhiều tính chất kỳ diệu như lý thuyết dự đoán. Từ đó về sau rất nhiều công trình phát triển theo hướng chế tạo graphen để có được những lá to, để có nhiều ứng dụng thực tế. Các nhà khoa học đã sáng tạo ra nhiều cách mới như tách graphit ra thành graphen theo phương pháp hoá học, dùng cách làm cho cháy nhanh những tinh thể SiC ở nhiệt độ cao, do tác dụng nhiệt độ cao mà Si cháy hết chỉ còn lại C nằm theo kiểu lá graphen v.v... Hiện nay đã sản xuất được những cuộn lá graphen rộng đến hàng chục centimet như là cuộn lụa to tầm.

Graphen có rất nhiều hứa hẹn trong ứng dụng thực tế. Chính Geim và Novoselov cũng đang có những nghiên cứu ứng dụng graphen.

Khả năng dẫn điện của graphen được rất chú ý. Các transistor graphen sẽ làm việc nhanh nhạy hơn nhiều so với transistor làm bằng silic hiện nay. Để làm các con chip cho máy tính, nếu dùng graphen thay cho silic, máy tính sẽ nhỏ hơn, nhanh hơn, tiêu thụ ít năng lượng hơn v.v... Vì graphen khá trong suốt (truyền qua đến 98% ánh sáng) trong lúc đó lại dẫn điện tốt nên có thể dùng làm màn hình cảm ứng trong suốt ở các máy điện tử, dùng trong các pin mặt trời v.v... Ngay cả vật liệu chất dẻo cách điện lâu nay, muốn làm cho dẫn điện chỉ cần thêm vào 1% graphen. Cũng trộn thêm graphen vào cỡ 1%, độ chịu nhiệt của chất dẻo cũng tăng lên được 30°C, mặt khác độ bền cơ học của chất dẻo đó cũng tăng lên. Từ đây có thể làm vật liệu rất bền chắc, đàn hồi, nhẹ... những tính chất rất cần thiết cho vật liệu làm vỏ máy bay, tên lửa, xe hơi... mở ra một hướng mới cho vật liệu composit cao cấp.

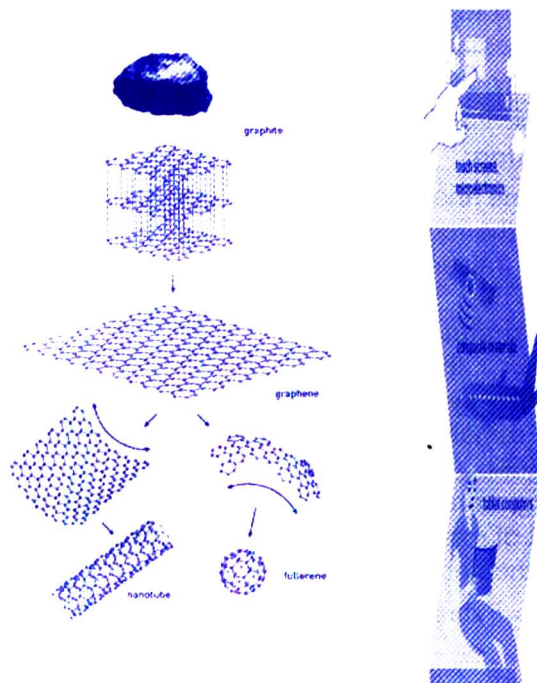
Cấu tạo rất hoàn chỉnh của graphen cũng làm cho graphen có ứng dụng đặc biệt trong việc sử dụng làm cảm biến, ghi nhận được những biến đổi cực nhỏ của ô nhiễm môi trường. Người ta đang làm cảm biến bằng lá graphen mà khi chỉ có một phân tử lạ đến là cảm nhận được, đây là độ nhạy cần thiết cho việc làm các cảm biến về mùi.

Danh sách những ứng dụng của graphen còn rất dài và ngày càng dài thêm. Nhiều tính toán lý thuyết về các tính chất đặc biệt của graphen còn đang phát triển. Hai nhà khoa học được giải Nobel Vật lý năm nay còn tương đối trẻ. Konstantin Novoselov 36 tuổi, bắt đầu làm nghiên cứu sinh dưới sự hướng dẫn của Andre Geim, 51 tuổi ở Hà Lan. Sau đó Novoselov theo Geim sang Anh. Cả hai đều bắt đầu nghiên cứu theo hướng Vật lý ở Nga. Nay cả hai đều là giáo sư ở Đại học Manchester.

Bên cạnh những công trình nghiên cứu tầm cao, hai nhà khoa học được giải Nobel năm nay đã có những sáng tạo

vui về khoa học kỹ thuật. Bảy năm trước đây, thích thú về những phát hiện của bàn chân tắc kè hai ông đã sáng tạo ra băng siêu dính, dính rất chặt vào những bề mặt rất trơn. Còn trước đó năm 1997 Andre Geim đã làm được một con cóc tụ nháy lên và lơ lửng trong từ trường, một cách thể hiện cụ thể của hiện tượng từ nổi của vật lý. Con cóc nổi đã dẫn đến giải thưởng Ig nobel năm 2000 cho Andre Geim vì **đã làm cho người ta cười trước và suy nghĩ sau**.

Năm nay cùng với graphen, Andre Geim và Konstantin Novoselov đã ghi tên mình vào danh sách những người đạt giải Nobel về Vật lý.



Hình 1. Graphit và Graphen

Hình 2. Những ứng dụng của Graphen



Giáo sư Andre Geim (trái) và Tiến sĩ Konstantin Novoselov được vinh danh ở Giải Nobel Vật lý 2010



Nguyễn Xuân Chánh

(Viết theo tài liệu của Viện
Hàn Lâm Khoa học Thụy Điển
ngày 5/10/2010)

ĐÁP ÁN VÀ GỢI Ý

Câu 1. Đáp án: B

Gợi ý: Trong trường hợp toàn bộ động năng của electron khi đập vào đối catốt chuyển thành năng lượng của photon thì photon đó có bước sóng ngắn nhất: $\frac{hc}{\lambda_{\min}} = eU$. Vậy

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU} = 69.10^{-12} m = 69 pm.$$

Câu 2. Đáp án: A

Gợi ý: Số vân sáng N quan sát được bằng hai lần số vân sáng một bên vân chính giữa cộng thêm 1:

$$N = 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] + 1 = 25 \text{ trong đó } i \text{ là khoảng vân giao thoa}$$

$$i = \frac{\lambda D}{a} = 1,2 mm, L \text{ là độ rộng miền quan sát, dấu ngoặc vuông ở đây chỉ phép lấy phần nguyên.}$$

Câu 3. Đáp án: A

Câu 4. Đáp án: C

Gợi ý: Áp dụng công thức $\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ với

$R_1 = R_2 = 50 cm$, tính tiêu cự của thấu kính đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím rồi trừ cho nhau.

Câu 5. Đáp án: C

Câu 6. Đáp án: C

Gợi ý: Phương trình Anhtan đối với hiệu ứng quang điện cho hai bức xạ trên là:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2} m_e v_{01}^2 \quad (1)$$

$$\text{và } \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2} m_e v_{02}^2 = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{9} \frac{1}{2} m_e v_{01}^2 \quad (2).$$

$$\text{Kí hiệu } \frac{1}{2} m_e v_{01}^2 = y \text{ ta có: } \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + y \quad (1')$$

$$\text{và } \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{9} y \quad (2').$$

Khử y từ 2 phương trình này dễ dàng tìm được $\lambda_0 = 0,457 \mu m$.

Câu 7. Đáp án: A

Gợi ý: Vị trí vân sáng hai hệ vân trùng nhau ta có $k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2$. Với các bước sóng cho trong bài ta có:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{5}{8}, \rightarrow k_1 = 5t, k_2 = 8t, (t = 0, 1, 2, \dots)$$

Câu 8. Đáp án B

Câu 9. Đáp án: D

Gợi ý: Vị trí M của vân sáng bậc 5 của ánh sáng tím ($\lambda_t = 0,4\mu m$) cách vân trung tâm là: $x = 5 \frac{\lambda_t D}{a} = 2,5mm$.

Bức xạ bước sóng λ có vân sáng bậc k tại M thỏa mãn:

$$x = k \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{xa}{kD} \quad (1) \quad \text{Vì } 0,4\mu m < \lambda \leq 0,75\mu m$$

$$\text{nên } 0,4\mu m < \frac{xa}{kD} \leq 0,75\mu m. \quad (2)$$

Vì k phải là số nguyên nên từ bất đẳng thức (2) tìm được $2,7 \leq k < 5 \rightarrow k = 3$ và $k = 4$. Từ đó tìm được bước sóng các bức xạ có vân sáng tại M là $0,67\mu m$ và $0,50\mu m$.

Câu 10. Đáp án: C

Gợi ý: Trước hết ta thấy trong trường hợp này xảy ra hiện tượng quang điện vì bước sóng chiếu tới ($400nm$) nhỏ hơn giới hạn quang điện ($\lambda_0 = \frac{hc}{A} \approx 0,55\mu m$). Công suất chùm

bức xạ chiếu đến: $P = n_f hf = n_f \frac{hc}{\lambda}, \rightarrow n_f = \frac{P\lambda}{hc}$ (1) là số photon đến catốt trong một giây.

Cường độ dòng quang điện bão hòa: $I_b = n_e e \rightarrow n_e = \frac{I_b}{e}$ (2)

là số electron bứt ra khỏi catốt trong một giây.

Từ đó tìm được hiệu suất lượng tử $H = \frac{n_e}{n_f} \approx 0,67\%$

Câu 11. Đáp án: B

Gợi ý: Khoảng cách giữa vân tối thứ 3 và vân sáng bậc 5 bằng $\delta = 5 \frac{\lambda D}{a} - 2,5 \frac{\lambda D}{a} = 2,5 \frac{\lambda D}{a}$. Suy ra khoảng cách

$$\text{giữa hai khe } D = \frac{\delta a}{2,5\lambda} = 1,5m.$$

Câu 12. Đáp án: C

Gợi ý: Độ lớn hiệu điện thế tuân theo biểu thức sau:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + eU_h. \text{ Từ đó tìm được hiệu điện thế hãm ứng với}$$

bước sóng tới nhỏ nhất gây ra hiện tượng quang điện $U_h \approx 2,4V$

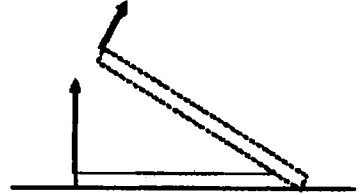
Câu 13. Đáp án: C

Câu 14. Đáp án: D

Câu 15. Đáp án: B

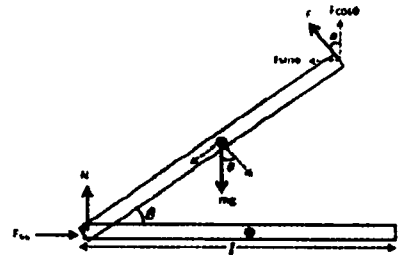
TIẾNG ANH VẬT LÝ ENGLISH FOR PHYSICS

Problem: A long thin uniform rod lies flat on the table as shown. One end of the rod is slowly pulled up by a force that remains perpendicular to the rod at all times. What minimum coefficient of static friction is required so that the rod can be brought to the vertical position without any slipping of the bottom end?



Solution:

Assume that since the rod is raised slowly (quasi-statically), the entire system remains in equilibrium



at any moment in time. Thus, the torque about the point of rotation of the rod is zero about any axis, and the net external forces are 0.

$$F_{fric} = F \sin \theta$$

$$\tau = -Fl + \frac{mgl \cos \theta}{2} = 0 \Rightarrow F = \frac{mg \cos \theta}{2}$$

$$N = mg - F \cos \theta$$

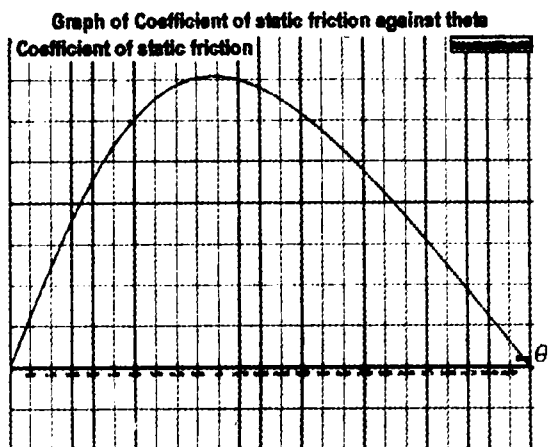
The $F \sin \theta$ force causes the rod's bottom end to slip in one direction. The friction force counters this force to stop the slipping when

$$F_{fric} = \mu_s N \geq F \sin \theta$$

$$\text{Hence, } \mu_s \geq \frac{F \sin \theta}{mg - F \cos \theta} = \frac{\sin \theta \cos \theta}{2 - \cos^2 \theta}$$

The graph of μ_s shows that the values of μ_s above the graph will prevent the rod from slipping. Thus, we need to find the μ_s at its highest point within the range of θ given. From the graph below, there is a value of θ that corresponds to the maximum value of μ_s needed for the entire cycle of raising the rod to a vertical position. This is the minimum μ_s needed as if we use a smaller value for the minimum.

TÌM HIỂU SÂU ... (theo học trang 4)



Maximum of μ_s can be found by setting its derivative with respect to θ equal to zero:

$$\mu'_s = \frac{(2 - \cos^2 \theta)(2 \cos^2 \theta - 1) - 2 \cos^2 \theta (1 - \cos^2 \theta)}{(2 - \cos^2 \theta)^2} = 0$$

The denominator is always greater than 0, so all θ values are possible. Let $\cos^2 \theta = x$.

$$\text{Hence, } (2 - x)(2x - 1) - 2x(1 - x) = 0$$

$$x = \cos^2 \theta = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos \theta = \sqrt{\frac{2}{3}}; \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\mu_{s,\min} = \frac{\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\right)\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)}{2 - \frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

TỪ MỚI

- **uniform rod:** thanh đồng nhất
- **pulled up:** kéo lên
- **perpendicular to:** vuông góc với
- **coefficient of static friction:** hệ số ma sát nghỉ
- **the vertical position:** vị trí thẳng đứng
- **slipping (to slip):** trượt
- **raised slowly:** nâng chậm lên
- **torque about:** mômen lực đối với
- **rotation ... about:** quay quanh ...
- **net external forces:** tổng ngoại lực
- **friction force:** lực ma sát
- **counters:** ngược
- **the entire cycle:** toàn bộ quá trình
- **derivative with respect to theta:** đạo hàm theo góc θ
- **denominator:** mẫu số

Lực tương tác giữa các vật, mà chỉ phụ thuộc vào khoảng cách giữa các vật, là lực bảo toàn. Điều khẳng định nêu ở trên là hệ quả của kết luận: công của lực bảo toàn được xác định chỉ bởi vị trí đầu và vị trí cuối của các vật chứ không phụ thuộc hình dạng quỹ đạo của chúng.

Dễ dàng tính được độ biến đổi thế năng nếu biết sự phụ thuộc của lực vào khoảng cách giữa các vật tương tác.

MỨC KHÔNG CỦA THỂ NĂNG (HAY MỐC TÍNH THỂ NĂNG)

Theo biểu thức (3), công của lực tương tác xác định không phải chính thế năng mà là độ biến đổi của nó.

Đối với trọng lực gần bề mặt Trái Đất $\Delta T_h = mgh_2 - mgh_1$, (4) ở đây h_1 và h_2 là độ cao của vật trên Trái Đất ở trạng thái đầu và trạng thái cuối.

Độ biến đổi thế năng của một lò xo biến dạng

$$\Delta T_{\text{ch}} = \frac{k(\Delta l_2)^2}{2} - \frac{k(\Delta l_1)^2}{2}, (5)$$

Ở đây k là hệ số đàn hồi, còn Δl_1 và Δl_2 là độ biến dạng lúc đầu và lúc cuối của lò xo.

Vì công xác định độ biến đổi của thế năng, chứ không phải xác định năng lượng, nên chỉ có độ biến đổi **năng lượng** mới có ý nghĩa vật lý trong cơ học, cho nên có thể tùy ý chọn trạng thái của hệ mà thế năng của nó được coi là bằng không. Mức không của thế năng (hay mốc thế năng) tương ứng với trạng thái này. Có thể chọn mức không của thế năng theo những cách khác nhau. Chọn theo cách nào chỉ là sao cho thuận lợi, tức là để biểu thức biểu thị định luật bảo toàn năng lượng được viết dưới dạng đơn giản.

Thường người ta chọn làm trạng thái có mức thế năng bằng không là trạng thái của hệ có thế năng T cực tiểu. Khi đó thế năng của hệ dương.

Với lò xo thì thế năng cực tiểu khi không biến dạng, với hòn đá thì thế năng cực tiểu khi nó nằm trên mặt Trái Đất. Vì vậy

$$\text{trong trường hợp thứ nhất (hình 4.) } \Delta T_{\text{ch}} = \frac{k(\Delta l)^2}{2}, (6)$$

$$\text{Còn trong trường hợp thứ hai (hình 5.) } T_h = mgh \quad (7)$$

Nhưng có thể bổ sung vào biểu thức thế năng một hằng số tùy ý C và điều này không làm thay đổi chút nào việc áp dụng định luật bảo toàn năng lượng. Có thể coi rằng

$$\Delta T_{\text{ch}} = \frac{k(\Delta l)^2}{2} + C \quad T_h = mgh + C \quad (8)$$

Nếu trong trường hợp thứ hai đặt $C = mgh_0$ thì điều này có nghĩa là mức không của thế năng được chọn ở độ cao h_0 so với mặt đất.

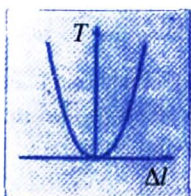
Đôi khi cũng không thể chọn được mức không của T sao cho năng lượng bằng không. Thí dụ như thế năng hấp dẫn của hai chất điểm bằng

$$T_{hd} = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r} + C \quad (9)$$

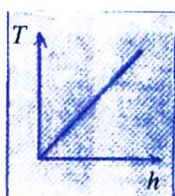
ở đây γ là hằng số hấp dẫn (trong hệ đơn vị SI $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ kg m}^3 \text{ s}^{-2}$). Khi $r \rightarrow 0$ số hạng thứ nhất tiến đến vô hạn ($\rightarrow \infty$). Vì vậy giá trị cực tiểu của **năng lượng** bằng không chỉ khi $C = \infty$. Nhưng tất nhiên không thể dùng một phương trình mà trong đó có một đại lượng vô hạn. Vì vậy ở đây đặt $C = 0$ là tiện dụng hơn và do đó mức không của T là thế năng ở trạng thái các vật ở cách xa nhau vô hạn ($r = \infty$). Khi đó mức không ứng với **năng lượng** cực đại chứ không phải cực tiểu. Với các giá trị r hữu hạn thì thế năng âm (H. 6.).

Thế năng tương tác của hai điện tích điểm trái dấu có dạng như biểu thức (9):

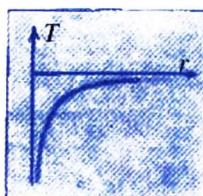
$$T_d = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r} + C$$



Hình 4. Sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi của lò xo vào độ biến dạng của nó.



Hình 5. Sự phụ thuộc của thế năng tương tác của hòn đá với Trái Đất vào độ cao.



Hình 6. Sự phụ thuộc của thế năng hấp dẫn giữa hai chất điểm vào khoảng cách giữa chúng.

THẾ NĂNG KHÔNG PHỤ THUỘC VÀO VIỆC CHỌN HỆ QUY CHIỀU

Một lần nữa chúng ta nhận xét rằng khái niệm thế năng có ý nghĩa đối với những hệ mà trong đó lực tương tác là lực bảo toàn, tức là phụ thuộc chỉ vào khoảng cách giữa các vật hay giữa các phần của vật. Tương ứng thế năng T phụ thuộc vào khoảng cách: vào độ cao của hòn đá đối với mặt đất, vào độ biến dạng của lò xo, vào khoảng cách giữa các chất điểm, khoảng cách giữa các điện tích điểm. Thế năng không phụ thuộc *trực tiếp* vào tọa độ các vật. (Có thể nói đến sự phụ thuộc của thế năng W_l vào tọa độ *chỉ ở mức độ khoảng cách là hàm của tọa độ*). Từ đó rút ra một kết luận rất quan trọng mà thường không được chú ý đến: vì trong tất cả các hệ quy chiếu chuyển động và đứng yên khoảng cách là như nhau, nên **thế năng không phụ thuộc vào hệ quy chiếu**.

Nhưng còn điều này thì hiểu như thế nào? Bản thân

$\Delta T = -A$, nhưng công lại phụ thuộc chuyển động của hệ quy chiếu. Chính đây là sự thể hiện một cách rất rõ ràng điều sau đây: T là năng lượng tương tác của hai vật, còn độ biến đổi của nó được xác định bởi công của các lực tác dụng lên hai vật. Khi chuyển từ một hệ quy chiếu đứng yên sang một hệ quy chiếu chuyển động cả hai công (của hai lực) thay đổi, nhưng tổng của chúng thì không đổi. Thực vậy, nếu trong một hệ quy chiếu nào đó sau thời gian t thực hiện được công $A_1 = (F_{12}\Delta s_1) + (F_{21}\Delta s_2)$,

thì trong hệ quy chiếu khác, chuyển động đối với hệ quy chiếu đầu, công bằng

$$A_2 = (F_{12}(\Delta s_1 + \Delta s_0)) + (F_{21}(\Delta s_2 + \Delta s_0))$$

ở đây Δs_0 là độ dịch chuyển của hệ này đối với hệ kia sau thời gian t . Theo định luật Newton thứ ba $F_{12} = -F_{21}$ nên $(F_{12}\Delta s_0) = -(F_{21}\Delta s_0)$. Vì vậy $A_1 = A_2$.

ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ KÍN

Trong một hệ kín, trong đó chỉ có các lực bảo toàn tác dụng, công của các lực này $A = -\Delta T$. Mặt khác trong mọi trường hợp $A = \Delta K$. Điều này có nghĩa là khi thực hiện công động năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại: $\Delta K = -\Delta T$.

Từ đó suy ra định luật bảo toàn cơ năng toàn phần của một hệ vật kín: $E = K + T = \text{const.}$ (10)

Tất cả đều đơn giản và những quan niệm không đúng ít khi gặp phải ở đây. Vấn đề sẽ khác đi khi mà trong hệ có các ngoại lực tác dụng.

(Xem tiếp kỳ sau)

GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI (tiếp theo trang 15)

(2) $v = s/t = 36\text{km/h}$ (hoặc 10m/s)

(3) Lực cản trung bình

$$F_c = 0,05\text{mg} = 0,05 \cdot 1400 \cdot 10 = 700\text{N}$$

Công suất lực kéo

$$P_K = A/t = Fs/t = F_K \cdot v = F_c \cdot v = 7000\text{W}$$

18 (8 điểm)

$$(1) V_1 \quad Q = C_n m(t - t_0) = \rho V C_n (t - t_0)$$

$$= \rho V C_n (t - t_0) = 1,68 \cdot 10^9 \text{ J}$$

(2) Gọi số nguồn điện phải dùng là n thì: $Q = nPt$, suy ra

$$n = Q/Pt = 1,68 \cdot 10^9 / (2000 \cdot 2 \cdot 3600) = 117$$

(3) Đó là nguồn năng lượng không làm ô nhiễm môi trường, đồng thời tiết kiệm than đá và dầu hoá là những nguồn năng lượng không tái sinh được.

Đoàn Văn Ro (sưu tầm & giới thiệu)



VẬT LIỆU THÔNG MINH NITINOL

Nguyễn Xuân Chánh

1. VẬT LIỆU THÔNG MINH

Khi nói đến những vật liệu sử dụng trong khoa học kỹ thuật, người ta thường nghĩ đến những tính chất cơ lý hoá của chúng như khối lượng riêng, độ cứng, độ đàn hồi, khả năng chống ăn mòn v.v... Các thông số của vật liệu có được như thế nào thì khi thiết kế sử dụng phải luôn luôn tuân thủ, không được vượt quá giới hạn.

Bản thân vật liệu cũng rất thụ động, luôn âm thầm chịu đựng những điều kiện áp đặt, chúng chẳng bao giờ biết chủ động đối phó với tình thế. Người ta gọi chung đó là vật liệu "cầm lặng".

Với sự phát triển của khoa học kỹ thuật bắt đầu từ giữa thế kỷ 20, các nhà khoa học chú ý đến việc chế tạo ra các loại vật liệu không cầm lặng nữa mà biết cảm nhận, suy nghĩ, ứng phó kịp thời v.v... gọi là **vật liệu thông minh**. Chính động vật, thực vật trong tự nhiên đã biết sử dụng rất nhiều vật liệu thông minh. Da con tắc kè biết cách thay đổi màu sắc cho phù hợp nội tâm và ngoại cảnh, xương con vật nếu không may bị gãy, dập thì biết cách tự sửa chữa cho liền lại, chiếc lá cây biết quay về phía ánh nắng mặt trời sao cho tạo ra được nhiều lục diệp tố v.v... Vật liệu thông minh hiện nay.

Từ khi có công nghệ nano, con người tìm cách điều khiển đến từng phân tử, nguyên tử để tạo ra vật liệu thông minh. Đã có các loại vải màu sắc thay đổi lấp lánh theo góc nhìn làm tăng vẻ huyền ảo cho nghệ sỹ biểu diễn. Đã có các lớp phủ lên kính trời âm u nhìn qua thấy trong sáng, trời nắng gắt lại thấy râm mát dễ chịu v.v...

Trong các loại vật liệu thông minh đang được sử dụng nhiều hiện nay, có một loại vật liệu thông minh phổ biến nhất đặc biệt là trong y tế, đó là **hợp kim Nitinol**.

Ta sẽ tìm hiểu tại sao hợp kim Nitinol lại có những tính chất rất thông minh và một số ứng dụng.

2. HỢP KIM NITINOL

Nitinol là hợp kim của niken và titan với thành phần Ni và Ti gần bằng nhau. Ở tên gọi Nitinol có hai nguyên tố Ni và Ti ở đầu và tiếp theo là chữ NOL đó là nơi đã tìm ra và nghiên cứu được các tính chất đặc biệt của hợp kim này: Naval Ordnance Laboratory (Phòng thí nghiệm khi tài của Hải quân). Các tính chất rất đặc biệt của Nitinol liên quan đến hiện tượng chuyển pha mactensit, một kiểu chuyển pha rắn - rắn rất hay gặp khi tôi luyện thép.

Ở nhiệt độ cao, Nitinol có cấu trúc lập phương (kiểu CICs)

thường gọi đó là pha austenit. Khi hạ thấp nhiệt độ Nitinol chuyển rất nhanh sang cấu trúc một xiên (còn gọi là đơn tà - monoclinic), đây là cấu trúc của pha mactensit. Xét chi tiết ra đối với cả khối Nitinol thì nhiệt độ bắt đầu từ austenit sang mactensit thường ký hiệu là M_s , nhiệt độ mà cả khối đã hoàn toàn chuyển sang pha mactensit ký hiệu là M_f (s là từ start: bắt đầu, f là từ finish: kết thúc), hai nhiệt độ này rất gần nhau nên xem sự chuyển pha là tức thời.

Khi Nitinol do làm lạnh đã chuyển sang pha mactensit, nếu làm nóng lên nó lại chuyển sang pha austenit, cũng bắt đầu chuyển pha ở nhiệt độ A_s và kết thúc ở nhiệt độ A_f . A_s và A_f rất gần nhau nên sự chuyển pha này cũng xem là tức thời. Như vậy chuyển pha ở Nitinol là thuận nghịch và tức thời.

Chú ý rằng hai pha austenit và mactensit có những tính chất rất đặc biệt. Khi chuyển pha, thí dụ từ austenit sang mactensit, các nguyên tử chỉ dịch chuyển đồng loạt theo một khoảng cách rất nhỏ để từ cấu trúc lập phương sang cấu trúc một xiên, không làm ảnh hưởng đến thể tích, hình dạng bên ngoài. Nhưng một khi đã ở cấu trúc mactensit hợp kim Nitinol rất dễ bị biến dạng theo cơ chế sinh đôi (twined), tức là dịch chuyển nhẹ cả mặt nguyên tử để trong cấu trúc có đối xứng gương chứ không phải dịch chuyển lớn các nguyên tử như khi khuếch tán. Với cấu trúc này mactensit có thể biến dạng đàn hồi đến 8-10% trong lúc đó ở cấu trúc austenit biến dạng đàn hồi chỉ vào cỡ dưới 1%. Nếu bạn đầu Nitinol ở pha austenit (nhiệt độ cao) có một hình dạng nào đấy ta làm lạnh để Nitinol chuyển sang pha mactensit rồi làm biến dạng tùy ý (trong giới hạn 8-10%), khi nâng cao nhiệt độ để chuyển trở lại sang pha austenit thì Nitinol hoàn toàn trở lại hình dạng ban đầu. Đó là **hiệu ứng nhớ hình** (shape memory effect) được ứng dụng rất rộng rãi.

Một đặc điểm khác cũng có ứng dụng phổ biến là tính chất **siêu đàn hồi** của Nitinol. Tính chất này cũng liên quan chặt chẽ đến chuyển pha mactensit do biến dạng. Khi ở nhiệt độ cao Nitinol ở pha austenit nếu tác dụng lực làm cho nitinol biến dạng đàn hồi đến một lúc, Nitinol sẽ chuyển sang pha mactensit và ở pha này nó có thể biến dạng đàn hồi lớn đến 8-10%. Vì Nitinol có tính biến dạng đàn hồi rất lớn như vậy nên gọi là siêu đàn hồi. Tuy nhiên thực chất ở đây là có sự chuyển pha trong quá trình biến dạng nên nói cho chính xác đó là giả đàn hồi (pseudo elastic). Hiệu ứng nhớ hình và tính chất biến dạng siêu đàn hồi làm cho nitinol trở thành vật liệu thông minh, tự mình có những hành động cần thiết để giải quyết tình hình chứ không phải là cầm lặng như nhiều vật liệu thông thường khác.

Trước khi nói về những thí dụ ứng dụng vật liệu thông minh Nitinol ta chú ý rằng Nitinol thường có tỷ lệ 50 đến 51 phần trăm nguyên tử niken, tức là cỡ 55 đến 56 phần trăm trọng lượng. Sự thay đổi chút ít thành phần sẽ dẫn đến sự thay đổi khá nhiều các tính chất, đặc biệt là nhiệt độ chuyển pha.

Bản thân titan lại là nguyên tố rất dễ kết việc chế tạo hợp kim nitinol đòi hỏi phải kiểm tra chặt chẽ, hợp kim này vào loại c

ó oxy do đo ỹ thuật cao, 1.

3. MỘT SỐ THÍ DỤ ỨNG DỤNG CỦA H

M NITINOL

1. Làm nẹp chỉnh hình hàm răng.

Khi chỉnh hình răng, hàm răng cần phải xuyên dây răng, hàm răng về một phía đều. Việc này phải thực hiện ở trên mặt, liên quan đến nhiều cơ quan nhạy cảm như mắt, mũi và phải tiến hành lâu, có khi phải hàng tuần, hàng tháng.

a lực thương đo. Việc này

Lợi dụng hiệu ứng nhớ hình người ta làm vòng nẹp bằng vật liệu nitinol, uốn nắn ở nhiệt độ cao (cỡ 35-37°C) theo hình dạng kích thước thích hợp để khi mang vào vòng nẹp tạo ra những lực có độ lớn và hướng mong muốn. Sau đó làm lạnh cho vòng nẹp chuyển sang pha martensit và làm biến dạng sao cho rộng rãi để đeo nẹp vào. Lúc nhiệt độ cơ thể làm nóng vòng nẹp, vòng nẹp trở về hình dạng cũ tự động ép chặt vào răng lợi mà không cần có khung phụ, ốc vít điều chỉnh gì cả.

Cũng theo nguyên tắc này người ta làm các nẹp chỉnh hình ở cột sống, chống bệnh cong, bệnh vẹo, làm các bộ giữ cơ, dây chằng, gân làm hồi phục sau khi bị bong.

(Xem tiếp trang bìa 3)

CÂU LẠC BỘ ... (tiếp theo trang bìa 4)

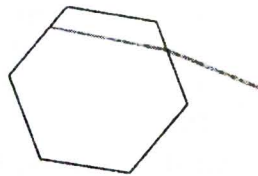
"vầng Mặt Trời"(caranas), nhưng cần phân biệt giữa vầng tạo bởi quầng sáng và vầng được tạo ra bởi những luồng khí sáng thực của bản thân Mặt Trời.



Đĩa sáng xung quanh Mặt Trăng ngày 13/3/2003 tại Caledon, Ontario, Canada.

Chúng ta có thể bắt gặp 1 trường hợp đơn giản nhất của hiện tượng này, mà người ta hay gọi là hiện tượng Mặt Trời ảo ('sundogs' hay 'mock sun'), thuật ngữ khoa học là 'parhelion', khi trên bầu trời xuất hiện 1 hoặc nhiều điểm sáng, thường là kèm theo các vòng tròn sáng. Các tia sáng từ Mặt Trời sau khi đi qua những tinh thể lục giác đã bị khúc xạ đi 1 góc cỡ 22 độ (trên thực tế là 21.54 độ cho ánh sáng đỏ và 22.37 độ cho ánh sáng lục), do đó khoảng cách góc của những Mặt Trời "ảo" so với Mặt Trời thật là 22 độ, và cũng bằng khoảng cách từ Mặt Trời đến đường nằm ngang so với điểm quan sát (nếu người quan sát đứng trên mặt đất thì đó là đường chân trời). Vì vậy người ta thường gọi những quầng sáng của Mặt Trời là những "vòng sáng 22 độ" (22 degree halo). Ngoài ra còn có 1 loại vòng sáng khác, gọi là vòng 46 độ, xuất hiện khi ánh sáng Mặt Trời khúc xạ qua 2 mặt vuông góc với nhau của tinh thể thủy tinh. Dưới đây là cơ chế tạo thành 2 loại vòng sáng 22 và 46 độ.

Khi Mặt Trời lên cao thì góc chiếu của tia sáng đến Trái Đất tăng lên, do đó mà khoảng cách góc giữa những Mặt Trời "ảo" và "thực" cũng tăng, tuy nhiên chúng luôn ở cùng độ cao với nhau. Càng sát Mặt Trời thì màu của các

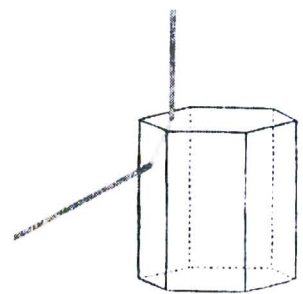


Cơ chế tạo vòng 22 độ, ánh sáng bị khúc xạ lệch đi 1 góc 22 độ khi đi quanh mặt bên của tinh thể lục giác.

điểm sáng ảo càng nghiêng về phía đó.

Mặt Trời "ảo" xuất hiện ở bất cứ nơi đâu và vào bất cứ thời gian nào, tuy nhiên không phải lúc nào cũng có thể quan sát được nó một cách rõ ràng. Khoảng thời gian tốt nhất để thực hiện việc này là vào lúc Mặt Trời mới mọc hay sắp lặn.

Các hiện tượng thiên văn kể trên là một trong những cơ sở của thiên văn học cổ trong việc dự báo thời tiết, khi ngành khí tượng hiện đại chưa phát triển. Ngay nay chúng ta không những có thể chiêm ngưỡng những cảnh tượng tự nhiên tuyệt đẹp ấy, mà còn có thể tạo ra chúng. Hy vọng vài dòng trên đây đóng góp một chút dữ kiện khoa học cho độc giả trong việc tìm hiểu những hiện tượng thiên nhiên xảy ra chung quanh ta mà đôi khi không ai để ý tới.



Tương tự như vòng 46 độ nhưng sự khúc xạ có khác nhau đôi chút.



Sundogs.

Hoàng Đức Huy (P&YCLUB)

THÔNG BÁO

Bắt đầu từ tháng 1 năm 2010, Tạp Chí Vật Lý & Tuổi Trẻ tăng giá từ 7200đồng/cuốn lên 8300đồng/cuốn.

Tạp Chí Vật Lý & Tuổi Trẻ xin trân trọng thông báo với cơ quan, đại lý và bạn đọc cả nước được biết và rất mong được thông cảm.

Vật Lý & Tuổi Trẻ



2. Làm stent để thông mạch máu

Trong cơ thể người, hệ thống tuần hoàn máu rất phức tạp và rất hay bị sự cố, nhất là đối với người lớn tuổi, người già. Phổ biến là mạch máu bị nghẽn ở một nơi nào đó hoặc là do những mỡ trong máu hoặc là do mạch máu bị co nhỏ lại... Máu không lưu thông được có thể làm cho mạch máu phồng ra bị vỡ, hoặc là máu bị chặn lại không chảy đến đủ để nuôi các bộ phận của cơ thể, đặc biệt là não. Trước đây phải dùng các phương pháp mổ xẻ mạch máu chỗ bị hư cắt bỏ, thay thế... Nhưng hiệu quả nhất là phương pháp không mổ xẻ, từ ngoài điều khiển để thông chỗ tắc, lắp stent vào chỗ mạch máu bị co hẹp, bị rạn nứt. Để thông người ta có thể làm những cái chối bằng vật liệu Nitinol, ban đầu chối bỏ lại để dễ đưa theo đường mạch máu đến nơi bị tắc, và cho chối xoè ra để đẩy, quét xem như lọc sạch chất mỡ bẩn khỏi máu. Nhưng quan trọng hơn là phải làm stent ở chỗ mạch máu bị co hẹp hoặc bị phồng ra để bị nứt vỡ. Nhờ vật liệu nitinol có tính đàn hồi cao, người ta làm stent dạng ống lưới, chỉ cần chích một lỗ nhỏ ở mạch máu và bóp nhỏ ống lưới nitinol lại để qua lỗ nhỏ luồn vào bên trong mạch máu. Do tính chất siêu đàn hồi ống lưới nitinol phồng ra tựa vào thành mạch máu, vừa làm rộng vừa làm chắc cho mạch máu. Tất cả những việc này có thể thực hiện từ ngoài, không cần phải giải phẫu. Vật liệu Nitinol lại tương thích với cơ thể, không gây ra những hiệu ứng phụ, ít bám dính mỡ nên stent có thể dùng được lâu.

3. Làm gọng kính

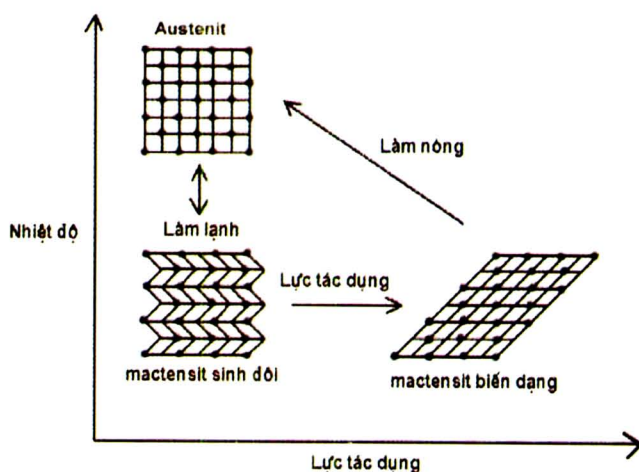
Gọng kính cần giữ chặt được kính mắt, cần đàn hồi để bám chặt vào khuôn mặt nhưng dễ đeo và không làm khó chịu vì kính mắt phải đeo gần như cả ngày. Vật liệu Nitinol đáp ứng yêu cầu nhẹ, đàn hồi rất tốt, nhớ hình nên kính đeo mắt với gọng kính Nitinol rất được ưa chuộng trên thị trường hiện nay.

4. Sử dụng trong công nghệ cao

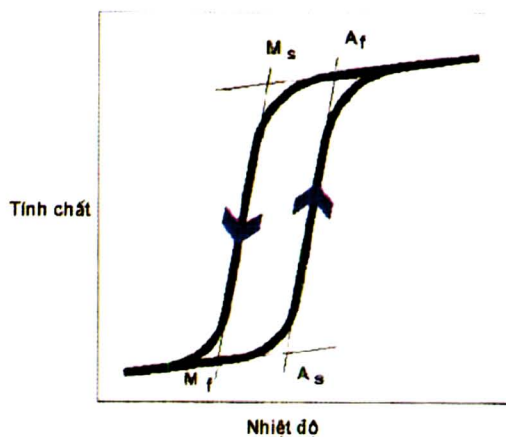
Trong máy bay chiến đấu, phải chỉnh hướng chùm laser rất công phu bằng nhiều bộ phận phức tạp. Nay có thể thay thế bằng bộ phận đơn giản dựa trên nguyên tắc nhớ hình của nitinol. Với độ đàn hồi lớn của vật liệu nitinol, có thể làm vỏ những con tàu có của nhưng không có bản lề lồi ra như thông thường tránh được nhiều ảnh hưởng cản trở khí động. Việc nối các ống dẫn chất lỏng trong các máy bay, tên lửa cũng có thể được thực hiện bằng cách dùng các đầu nối bằng vật liệu nhớ hình, phải làm lạnh bằng nitơ lỏng cho dễ đầu nối biến dạng giãn nở khi lắp và bó chặt cứng lại khi ở nhiệt độ cao. Hiện cũng đang có nhiều nghiên cứu tìm cách sử dụng nitinol để biến đổi năng lượng làm động cơ sạch, trực tiếp biến nhiệt thành cơ.

Nitinol chỉ là một hợp kim nhớ hình và siêu đàn hồi phổ biến. Hiện nay đã có những vật liệu có tính chất như Nitinol nhưng được chế tạo từ những kim loại khác như Cu, Zn... cũng như từ các loại polyme.

Thông qua việc tìm hiểu Nitinol, ta thấy rõ xu hướng nghiên cứu vật liệu thông minh đáp ứng những yêu cầu mới của khoa học công nghệ thời này.



Hình 1. Biến đổi cấu trúc của Nitinol



Hình 2. Các nhiệt độ bắt đầu và kết thúc chuyển pha



Hình 3

a) Stent nitinol bóp nhỏ lại cho vào ống luồn lắp (bắt đầu kéo ra, phóng to một đoạn)

b) Stent đã được kéo ra khỏi ống luồn lắp, phóng to tựa vào thành mạch máu

CUỘC SỐNG KHÔNG CÓ GÌ ĐÁNG ĐỀ SỢ MÀ CHỈ CÓ NHỮNG THỨ ĐÁNG ĐỀ HIỂU. HÃY HIỂU BIẾT NHIỀU HƠN ĐỂ SỢ HÃI ÍT HƠN.

(Nothing in life is to be feared, it is only to be understood. Now is the time to understand more, so that we may fear less)

Marie Curie



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

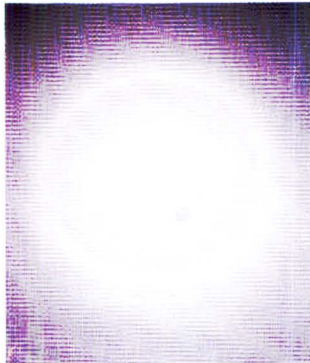
CÂU HỎI KỲ NÀY

Tại sao sóng biển ở xa bờ rất êm đềm, nhưng vào gần bờ lại trở nên dữ dội hơn?

QUĂNG MẶT TRỜI (Sun Halo)

Bạn đã bao giờ nhìn thấy quầng Mặt Trời chưa? Nếu chưa thì chắc hẳn, sau khi đọc bài viết này, bạn sẽ rất mong muốn được một lần trông thấy nó. Đây là một hiện tượng thiên nhiên thu vị liên quan đến quang học, khi trên nền trời xuất hiện những điểm sáng hoặc những đường cung sáng nhiều màu sắc rất đẹp. Bức ảnh trên đây được chụp vào ngày 4/8/2004 tại Trier (nước Đức), nơi mà những vầng hào quang đã làm cho cả thành phố phải trầm trồ vì vẻ đẹp của nó.

Những bức ảnh này khiến cho ta có cảm giác như, Mặt Trời được quan sát qua những tấm kính. Thực chất có rất nhiều các tấm kính, đó là các tinh thể



ĐÁP ÁN CÂU HỎI KỲ TRƯỚC

Tám tháng 6 ở Việt Nam tuy Trái Đất ở viễn điểm nhưng do khi ấy trục của Trái Đất nghiêng khiến cho bán cầu bắc hướng về phía Mặt Trời, do đó tia sáng từ mặt trời chiếu đến với góc lớn nên nhiệt độ lúc đó ở Việt Nam là nóng nhất.

Xin chúc mừng bạn Ngô Đức Hoàng - A3-K37 - THPT chuyên Phan Bội Châu - Nghệ An là người có lời giải đúng và gửi về sớm nhất cho CLB.

băng nhỏ li ti trong những đám mây ở tầng đối lưu, nằm cách mặt đất khoảng 5-10 km. Những tinh thể này vừa đóng vai trò là những tấm gương phản xạ ánh sáng theo nhiều hướng, vừa là những lăng kính, làm tan sắc ánh sáng thành rất nhiều màu sắc khác nhau. Hiện tượng này có bản chất gần tương tự như sự tạo thành cầu vồng, thường xảy ra ở gần Mặt Trời hay Mặt Trăng, nhưng cũng có thể bắt gặp ở bất cứ nơi nào tồn tại đủ những điều kiện thích hợp, chẳng hạn như xung quanh những nguồn sáng nhân tạo, trong nhiệt độ đủ lạnh để các hạt băng nhỏ được gọi là "những hạt bụi kim cương" (diamond dust) được hình thành và trôi nổi trong không khí.

Quầng Mặt Trời thường có 2 dạng. Một là dạng cột sáng (light pillar), là lúc ánh sáng hiện ra theo một đường thẳng đứng ở phía chân trời. Cột sáng thường có vào thời điểm bình minh hoặc hoàng hôn, hoặc cũng có thể quan sát được vào ban ngày, nếu người quan sát đứng ở vị trí đủ cao. Các tinh thể trong trường hợp này là những hạt băng nhỏ có các mặt hình lục giác, chúng làm nhiệm vụ phản xạ và khúc xạ ánh sáng chiếu đến, và nói chung chúng chỉ có thể gây ra cột sáng khi góc quan sát của người nhìn nghiêng một góc nhỏ hơn 6 độ so với đường chân trời. Chúng trôi nổi trong không khí và có xu hướng tự định hướng mình theo chiều gần như nằm ngang (near-horizontally). Tầm nhìn và độ rộng cũng như độ cao của cột sáng phụ thuộc chủ yếu vào dạng liên kết giữa các tinh thể. Hiện tượng này cũng có thể xảy ra đối với Mặt Trăng, đèn đường và các nguồn sáng khác, thậm chí là nhiều hơn so với Mặt Trời, nhưng tương đối khó quan sát. Dưới đây là hình ảnh 1 cột sáng được chụp tại San Francisco.



Ảnh cột sáng chụp tại San Francisco

Một kiểu quầng thứ hai là kiểu quầng sáng vòng (Circular halo). Thực chất nó là một đĩa sáng chứ không phải là một vòng, có 1 viễn điểm bên trong, được hình thành do sự nhiễu xạ ánh sáng mà các tinh thể băng ở đây chính là những tác nhân gây nhiễu xạ. Kích thước của đĩa phụ thuộc vào kích thước

(Xem tiếp trang 26)