

Đề Lý chuyên thi vào lớp 10 THPT chuyên Sư phạm HN 2018

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐỀ CHÍNH THỨC

ĐỀ THI TUYỂN SINH

VÀO TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN NĂM 2018

Môn thi: VẬT LÝ

(dùng riêng cho thí sinh thi vào lớp chuyên VẬT LÝ)

Đề thi gồm có 02 trang

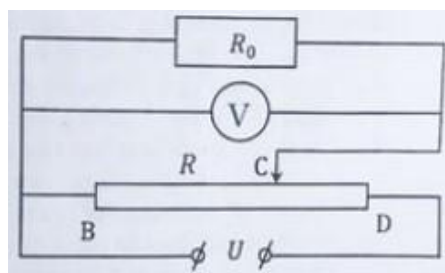
Thời gian làm bài: 150 phút

Câu 1. Để đo nhiệt dung riêng của những chiếc tháp kim loại giống hệt nhau, có khối lượng $m_0 = 100\text{g}$, người ta ngâm chúng đủ lâu trong một nồi nước đang sôi rồi thả một trong những chiếc tháp đó vào một nhiệt lượng kế. Biết rằng, nhiệt độ của nhiệt lượng kế trước khi cho tháp vào và ngay sau khi cân bằng nhiệt có giá trị lần lượt là $t_0 = 30,0^\circ\text{C}$ và $t = 35,0^\circ\text{C}$, khối lượng của nhiệt lượng kế sau khi thả một chiếc tháp bất kì lấy ra từ nồi nước sôi vào đều tăng thêm một lượng không đổi $m = 125\text{g}$. Nước có nhiệt dung riêng $c = 4,18 \text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$ và sôi ở nhiệt độ $t_s = 100^\circ\text{C}$.

1. Giả sử nhiệt lượng kế cách nhiệt tuyệt đối, thả vào nó 5 chiếc tháp ngay sau khi lấy ra từ nồi nước sôi, nhiệt lượng kế sẽ cân bằng nhiệt với những chiếc tháp đó ở nhiệt độ nào?

2. Trong thực tế, nhiệt lượng kế có trao đổi nhiệt với môi trường ngoài, sự trao đổi nhiệt này phụ thuộc vào nhiệt độ của nhiệt lượng kế, nhiệt độ của môi trường và bề mặt của nhiệt lượng kế. Để xác định nhiệt dung riêng của những chiếc tháp bằng nhiệt lượng kế này, người ta đổ nước sôi vào nhiệt lượng kế đó khi nó ở nhiệt độ t_0 sao cho nhiệt lượng kế và nước sôi đổ vào cân bằng nhiệt ở nhiệt độ t_1 , thì thấy rằng khối lượng nước sôi đổ vào nhiệt lượng kế là $m_2 = 34,0\text{g}$. Biết rằng, thời gian tăng nhiệt độ từ t_0 đến t_1 là như nhau ở tất cả các thí nghiệm. Tìm nhiệt dung riêng của vật liệu làm những chiếc tháp trên.

Câu 2. Một thiết bị điện tương đương với một điện trở không đổi $R_0 = 25,0\Omega$ chỉ có thể hoạt động ổn định khi hiệu điện thế giữa hai đầu của nó nằm trong khoảng $24,0\text{V} \leq U_0 \leq 26,0\text{V}$. Tuy nhiên nguồn điện cấp cho thiết bị này hoạt động đôi khi có những biến đổi mạnh, vì thế để đảm bảo cho R_0 hoạt động ổn định người ta nghĩ ra một mạch bảo vệ nó có sơ đồ như hình 1, biết điện trở tổng cộng của biến trở là $R = 100\Omega$, vôn kế có điện trở vô cùng lớn. Người ta nhận thấy rằng khi nguồn điện có hiệu điện thế không đổi U và con chạy C nằm ở vị trí sao cho điện trở hai đoạn BC và CD có giá trị như nhau ($R_{BC} = R/2$) thì Vôn kế chỉ giá trị $U_V = 25,0\text{V}$.



Hình 1: Sơ đồ mạch bảo vệ R_0

1. Tìm giá trị của U.

2. Nếu con chạy C nằm cố định ở điểm chia đôi điện trở của biến trở thì với miền giá trị nào của U để R_0 hoạt động ổn định.

3. Tại một thời điểm nào đó, khi $U = 50,0V$, để R_0 vẫn hoạt động ổn định, ta phải điều chỉnh | điện trở đoạn BC nằm trong khoảng giá trị nào.

Gợi ý: nếu phương trình $x^2 + ax + b = 0$ có hai nghiệm phân biệt x_1, x_2 và $x_1 < x_2$ thì biểu thức $A = x^2 + ax + b$ sẽ bé hơn 0 khi $x_1 < x < x_2$ và lớn hơn 0 khi $x < x_1$ hoặc $x > x_2$.

Câu 3. Để đo kích thước dây tóc của một bóng đèn điện nhỏ (có thể coi như một vật thẳng, mảnh và nhỏ có chiều cao là h), một học sinh tắt sáng bóng đèn rồi đặt nó trên trục chính của một thấu kính hội tụ mỏng. Đằng sau thấu kính, học sinh đó đặt một màn ảnh vuông góc với trục chính của thấu kính. Trong một lần đo, học sinh ấy giữ màn và bóng đèn cố định rồi dịch chuyển thấu kính theo phương song song với trục chính của nó thì nhận thấy có hai vị trí O_1 và O_2 của thấu kính cho ảnh của dây tóc bóng đèn trên rõ nét trên màn với các chiều cao tương ứng là $h_1 = 4,00mm$ và $h_2 = 9,00mm$. Biết rằng O_1 và O_2 cách nhau một khoảng $\ell = 20,0cm$. Hãy xác định:

1. Chiều cao h .

2. Khoảng cách giữa màn ảnh và dây tóc bóng đèn trong lần đo kể trên.

3. Tiêu cự của thấu kính mỏng đã được sử dụng trong thí nghiệm này.

Gợi ý: Nếu gọi khoảng cách từ vật tới thấu kính là d , khoảng cách từ ảnh thật của nó tới thấu kính là d' , chiều cao của vật là h , chiều cao của ảnh là h' , tiêu cự của thấu kính là f , thì

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}; h' = \frac{d'}{d} h$$

Câu 4. Trên thực tế, các Vôn kế có điện trở hữu hạn và hiệu điện thế giữa hai cực của một nguồn điện bất kỳ phụ thuộc vào dòng điện chạy qua nó. Nhà vật lý người Đức, Giooc Ôm đã phát hiện thông thường, hiệu điện thế U giữa hai cực của một nguồn điện liên hệ với cường độ dòng điện I chạy qua nó theo hệ thức $U = U_0 - Ir$, trong đó U_0 và r là những hằng số. Để xác định điện trở R_V của một Vôn kế và các thông số U_0, r của một nguồn điện khi chỉ được sử dụng thêm một điện trở $R = 2,40k\Omega$, một học sinh tiến hành theo các bước sau:

- Đầu tiên học sinh này mắc Vôn kế vào hai cực của nguồn, khi đó Vôn kế chỉ giá trị $U_1 = 23,5V$.

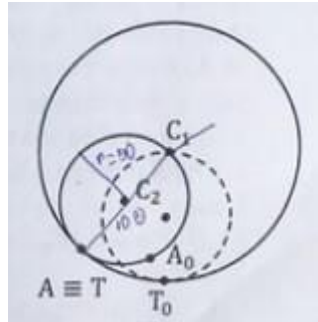
- Tiếp đó học sinh ấy mắc Vôn kế trên nối tiếp với điện trở R rồi mắc đoạn mạch điện trở và Vôn kế ấy vào hai cực của nguồn thì thấy Vôn kế chỉ giá trị $U_2 = 11,5V$.

- Cuối cùng học sinh này mắc điện trở R vào hai cực của nguồn rồi dùng Vôn kế đo hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở thì thấy Vôn kế chỉ giá trị $U_3 = 23,0V$.

Từ các kết quả đo trên, hãy tìm các giá trị U_0, r và điện trở R_V của Vôn kế. Biết rằng các điện trở không thay đổi theo nhiệt độ, bỏ qua điện trở các dây nối.

Câu 5. Người ta cho một vành tròn mảnh tâm C_2 có bán kính $r = 50,0cm$ tiếp xúc trong với một vành tròn mảnh tâm C_1 có bán kính $R = 2r$ cố định. Cho vành tròn tâm C_2 lăn không trượt ở mặt trong của vành tròn C_1 , nghĩa là nếu ban đầu hai vành tròn tiếp xúc với nhau tại điểm $A \equiv T_0$ và tại thời điểm t nào đó hai vành tròn tiếp xúc với nhau tại $A \equiv T$, thì các cung tròn

AA_0 và TT_0 có cùng độ dài (A, A_0 là những điểm cố định trên vành tròn tâm C_2 và T, T_0 là những điểm cố định trên vành tròn tâm C_1) (xem hình 2). Biết rằng C_2 luôn chuyển động trên đường tròn tâm C_1 bán kính r theo chiều quay của kim đồng hồ với tốc độ không đổi $v_0=20,0\text{cm/s}$. Trên vành tròn tâm C_1 có một con chuột nhỏ (coi như một điểm) đang chạy, biết rằng vị trí của con chuột này luôn trùng với vị trí của tiếp điểm T .



Hình 2

1. Tìm tốc độ của con chuột trên.
2. Xác định quỹ đạo của điểm A_0 và tìm tốc độ trung bình của A_0 trong khoảng thời gian tính từ lúc $A_0 \equiv T_0$ cho đến lúc tiếp điểm T đối xứng với T_0 qua C_1 lần đầu tiên.

-----HẾT-----