

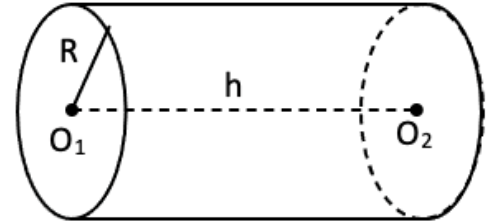
ĐỀ THI THAM KHẢO

Môn thi: **VẬT LÝ**

Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)

Đề thi gồm có 03 trang, 06 câu

Câu 1. (5,0 điểm) Một cây cột có dạng hình trụ đứng tiết diện tròn có bán kính $R = 30 \text{ cm}$ và độ cao $h = O_1O_2 = 10 \text{ m}$ như hình vẽ. Ban đầu cột nằm trên mặt đất nằm ngang. Người ta buộc vào hai đầu cột một sợi dây cáp nhẹ có chiều dài $l = 15 \text{ m}$ rồi dùng móc của cần cẩu móc vào một điểm M cố định trên dây cáp để nâng nó lên theo phương thẳng đứng, sao cho cột luôn nằm ngang trong quá trình di chuyển. Trong quá trình nâng, xem như cột luôn chuyển động thẳng đều, MO_1O_2 là một tam giác và



$l = O_1M + MO_2$. Đặt $x = O_1M$. Hãy xác định: khối lượng m

và vị trí khối tâm G của cột; giá trị của x và độ lớn các lực căng dây trong hai trường hợp:

a) Mật độ khối lượng của cột không đổi, có giá trị $\rho_0 = 800 \text{ kg/m}^3$.

b) Mật độ khối lượng ρ của cột là hàm phụ thuộc vào bán kính r (khoảng cách từ điểm đang xét đến trục O_1O_2) và độ cao z của cột (lấy gốc tính độ cao từ O_1) cho bởi:

$$\rho = \rho_0 \frac{e^{-\alpha r}}{1 + \beta z}$$

với $\rho_0 = 800 \text{ kg/m}^3$, $\alpha = 0,2 \text{ m}^{-1}$ và $\beta = 0,1 \text{ m}^{-1}$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Câu 2. (2,0 điểm) Dùng nguồn nhiệt có công suất 1000 W để đốt nóng làm tan chảy một cục nước đá có khối lượng $1,5 \text{ kg}$ từ nhiệt độ -20°C . Cho nước đá có nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng lần lượt là $2090 \text{ J/kg}^\circ \text{K}$ và $3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Giả sử toàn bộ năng lượng của nguồn nhiệt phát ra được cục nước đá hấp thụ. Hãy tính thời gian đốt nóng tối thiểu để cục nước đá tan chảy hoàn toàn.

Câu 3. (2,0 điểm) Một ống hở cả hai đầu thì không khí trong ống cộng hưởng với tần số cơ bản là 150 Hz . Bịt kín một đầu ống để ống có một đầu kín một đầu hở, sao cho chiều dài ống không đổi. Tốc độ truyền âm trong không khí là không đổi. Hãy tìm các tần số cộng hưởng của ống trong khoảng từ 150 Hz đến 750 Hz trong cả hai trường hợp: ống hở cả hai đầu và ống có một đầu kín một đầu hở.

Câu 4. (5,0 điểm) Cho các dụng cụ sau:

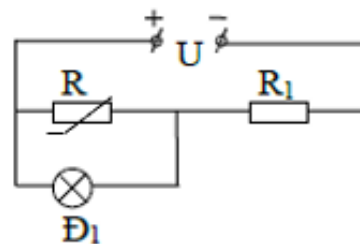
- Một nguồn điện có hiệu điện thế $U = 5 \text{ V}$ không đổi.

- Một điện trở nhiệt có điện trở thay đổi theo nhiệt độ theo biểu thức $R = 1,2t + 10 \text{ } (\Omega)$ với t là nhiệt độ tính bằng đơn vị $^\circ \text{C}$.

- Một bóng đèn Đ₁ màu đỏ sẽ sáng khi hiệu điện thế đặt vào nó có giá trị từ $1,9 \text{ V}$ trở lên với điện trở bóng đèn không đổi bằng $100 \text{ } \Omega$.

- Một bóng đèn Đ₂ màu xanh sẽ sáng khi hiệu điện thế đặt vào nó có giá trị từ 3,0 V trở lên với điện trở bóng đèn không đổi bằng 150 Ω.
- Có thể chọn thêm điện trở có giá trị mong muốn.
- Các dây nối.

Kí hiệu của điện trở nhiệt trong mạch điện là: 



a) Cho một mạch điện như hình vẽ. Biết $R_1 = 60 \Omega$, đèn Đ₁ sẽ cháy nếu hiệu điện thế đặt vào nó vượt quá 2,5 V. Tính khoảng nhiệt độ của điện trở nhiệt để đèn Đ₁ sáng và không bị cháy.

b) Hãy thiết kế một mạch điện cảnh báo gồm nguồn điện, điện trở nhiệt, một bóng đèn Đ₁ màu đỏ, một bóng đèn Đ₂ màu xanh và một điện trở R_2 sao cho khi nhiệt độ thấp thì chỉ đèn màu xanh sáng, khi nhiệt độ vừa thì hai đèn sáng và khi nhiệt độ cao thì chỉ đèn màu đỏ sáng. Tìm giá trị của R_2 để nhiệt độ nhỏ hơn 50°C thì chỉ có đèn màu xanh sáng (lớn hơn 50°C cả đèn màu xanh và màu đỏ cùng sáng). Với R_2 đó thì đến nhiệt độ nào đèn màu xanh tắt chỉ còn đèn màu đỏ sáng.

Câu 5. (2,0 điểm) Một mẫu khí gồm các ion tương tự hydro (chỉ có một điện tử ở lớp vỏ) giống hệt nhau. Chiếu tới mẫu khí dòng photon có năng lượng 8,704 eV thì quan sát thấy có 10 vạch phổ riêng biệt trong quang phổ vạch phát xạ. Quang phổ phát xạ có vạch tương ứng với năng lượng thấp hơn, có vạch tương ứng với năng lượng cao hơn và có vạch tương ứng với năng lượng bằng năng lượng của photon tới. Cho biết năng lượng các trạng thái dừng của ion:

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

với Z là số hiệu nguyên tử, n là số lượng tử chính.

Hãy xác định số hiệu nguyên tử của mẫu khí và số lượng tử chính của trạng thái khi hấp thụ các photon tới; năng lượng lớn nhất và nhỏ nhất của photon phát ra.

Câu 6. (4,0 điểm) Trong phòng thí nghiệm có các dụng cụ sau:

- Một giá đỡ thí nghiệm
- Một lò xo bằng thép
- Mười quả nặng giống nhau, mỗi quả nặng 50 g
- Một thước kẹp
- Một đồng hồ bấm giây.

Một học sinh dùng thước kẹp đo được:

- Đường kính mỗi vòng của lò xo là 18,80 mm
- Lò xo gồm 84 vòng và chiều dài của lò xo khi các vòng của nó ép sát nhau là 69,72 mm.

a) Học sinh treo lò xo theo phương thẳng đứng lên giá đỡ, sau đó gắn các quả nặng vào đầu dưới của lò xo và kích thích cho hệ dao động. Gọi k là độ cứng của lò xo, m là khối lượng của các quả nặng được treo vào lò xo, M là khối lượng của lò xo. Cho biết hệ dao động điều hoà với chu kỳ:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m + \frac{M}{3}}{k}}$$

Học sinh dùng đồng hồ bấm giây đo khoảng thời gian Δt mà hệ thực hiện được 25 chu kỳ dao động, thu được bảng số liệu của Δt theo m như sau:

m (g)	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Δt (s)	12,09	16,56	20,09	23,15	25,61	28,08	30,18	32,07	33,98

Dựa vào số liệu trên và biểu thức của T , hãy xác định giá trị độ cứng k và khối lượng M của lò xo bằng phương pháp hồi quy tuyến tính (có đưa ra bảng số liệu hồi quy tuyến tính và vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc tuyến tính đó).

b) Coi sợi dây thép làm lò xo là hình trụ có bán kính r và chiều dài l . Khi xoắn đầu sợi dây thép một góc θ so với đầu còn lại được giữ cố định thì sợi dây sinh ra một moment đàn hồi M chống lại sự xoắn đó. Cho biểu thức của M :

$$M = \frac{G\pi r^4}{2l} \theta$$

với G là một hằng số, đặc trưng cho một tính chất của vật liệu tạo nên sợi dây.

Từ các dụng cụ thí nghiệm đã cho của đầu bài, hãy trình bày phương án thí nghiệm xác định giá trị của G . Từ các số liệu của đầu bài và số liệu của ý a, hãy tính giá trị của G theo phương án đã trình bày.

----- **HẾT** -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.