

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: **VẬT LÝ**Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)

Đề thi gồm 02 trang

Ngày thi thứ hai: **30/3/2008****Câu I (2,5 điểm) Đo gia tốc của vật chuyển động sử dụng cơ cấu biến đổi điện dung**

Để đo gia tốc của một ô tô chuyển động trên đường nằm ngang, người ta có thể dùng một cơ cấu biến đổi điện dung kết hợp với một số điện trở và dụng cụ đo khác.

Cho các dụng cụ, linh kiện và thiết bị sau:

- Bộ cơ cấu biến đổi điện dung;
- Hai điện trở R_1 và R_2 giống nhau;
- Nguồn điện một chiều;
- 01 dao động kí điện tử;
- Các dây nối và các dụng cụ để lắp đặt.

Hãy:

1. Vẽ sơ đồ xây dựng hệ đo gia tốc của một ô tô chuyển động thẳng trên đường nằm ngang. Giải thích cách đo.
2. Xây dựng biểu thức tính gia tốc của ô tô theo giá trị điện áp U đọc trên dao động ký.
3. Biện luận về giới hạn của hệ đo.

Mô tả cơ cấu biến đổi điện dung:

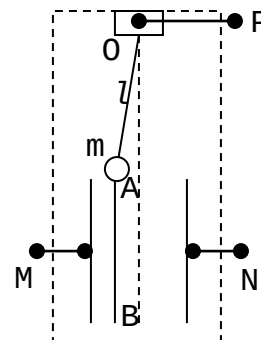
Cơ cấu biến đổi điện dung là một hệ thống đặt trong hộp chân không (hình bên) bao gồm:

- Một tụ điện phẳng điện dung C biết trước, hai đầu M , N được đưa ra ngoài hộp.

- Một con lắc: dây treo bằng kim loại dài l xuyên qua một quả cầu khối lượng m . Một tấm kim loại AB có diện tích S (bằng diện tích bản tụ) luôn luôn song song với các bản tụ và được liên kết trực tiếp với dây treo của con lắc. Khối lượng của tấm AB rất nhỏ so với khối lượng m của con lắc.

- Con lắc được treo tại điểm O và được nối với một dây dẫn điện, đưa ra ngoài hộp tại P .

Toàn hộp được treo trên trần của ô tô.

**Câu II (3,0 điểm) Xác định đặc trưng của linh kiện quang trở**

Quang trở là linh kiện trong đó sự thay đổi điện trở R theo năng lượng bức xạ gửi tới Φ có dạng $R = A\Phi^{-\gamma}$ với A , γ là các hằng số phụ thuộc vào bản chất vật liệu, kích thước và hình dạng của quang trở.

Điện trở của dây kim loại vonfram phụ thuộc vào nhiệt độ theo hàm số:

$$R_t = R_0(1 + \alpha t + \beta t^2)$$

R_t và R_0 là điện trở dây tóc đèn ở $t^\circ\text{C}$ và 0°C ; α , β là các hệ số nhiệt điện trở của dây tóc vonfram: $\alpha = 4,82 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$; $\beta = 6,76 \cdot 10^{-7} \text{K}^{-2}$.

Cho các dụng cụ, linh kiện và thiết bị sau:

- Quang trở;
- Bóng đèn sợi đốt có dây tóc bằng vonfram;
- Một nguồn điện một chiều;
- Một biến trở;
- Một ampe kế; một vôn kế; một ôm kế;
- Nhiệt kế;
- Dây nối, các thiết bị che chắn và các giá đỡ cần thiết.

Hãy trình bày:

1. Cơ sở lý thuyết xác định hằng số γ trong công thức $R = A\Phi^{-\gamma}$. Có thể sử dụng quang trở để đo độ rọi ánh sáng được không?
2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm, cách thức thu thập và xử lý số liệu.
3. Những lưu ý trong thí nghiệm, sai số của phép đo.

Câu III (1,5 điểm) Xác định chiều dày màng mỏng bằng phương pháp giao thoa

Trong quá trình nghiên cứu chế tạo kính chống đọng nước cho ngành công nghiệp ô tô người ta đã phủ lên bề mặt kính một lớp mỏng màng vật liệu TiO_2 chiết suất n chiều dày cỡ μm . Để xác định chiều dày của lớp màng vật liệu TiO_2 được phủ trên tấm thủy tinh mẫu người ta sử dụng các thiết bị và dụng cụ sau:

- Giao thoa kế Young (giao thoa kế này có khoảng cách giữa hai khe sáng là a , khoảng cách từ khe đến màn là D và cho phép xác định vị trí các vân giao thoa và khoảng vân chính xác);
- Hai tấm thủy tinh mỏng giống hệt nhau, một tấm có phủ thêm trên bề mặt một màng TiO_2 trong suốt.

Hãy trình bày:

1. Cơ sở lý thuyết xác định bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm và chiều dày của lớp màng vật liệu TiO_2 .
2. Cách tiến hành thí nghiệm, sai số mắc phải.

Câu IV (3,0 điểm) Xác định hằng số Planck

Cho các dụng cụ, linh kiện và thiết bị sau:

- Quang trở;
- Bóng đèn sợi đốt;
- Ampe kế, vôn kế, ôm kế;
- Kính lọc sắc (bước sóng λ);
- Kính phân cực (có hệ số hấp thụ và phản xạ là k);
- Nguồn điện một chiều, biến trở;
- Nhiệt kế;
- Ngắt mạch, dây nối, các tấm che chắn và giá đỡ cần thiết.

Hãy:

1. Thiết lập các công thức sử dụng trong thí nghiệm để xác định hằng số Planck.
2. Trình bày các bước tiến hành thí nghiệm và xử lý số liệu.
3. Nêu các điểm cần chú ý trong quá trình thí nghiệm.

Biết nhiệt độ của dây sợi đốt T của đèn thay đổi theo điện trở bóng đèn R_B có dạng hàm số $T = aR_B^{0.83}$ với a là hệ số chưa biết.

Gợi ý:

Quang trở là linh kiện có điện trở R thay đổi theo năng lượng bức xạ Φ theo quy luật $R = A\Phi^{-\gamma}$ với A , γ là các hằng số phụ thuộc vào bản chất vật liệu, kích thước và hình dạng của quang trở. Thực nghiệm cần xác định hằng số γ .

Năng suất phát xạ đơn sắc bước sóng λ của vật đen tuyệt đối ở nhiệt độ T :

$$f(\lambda, T) = \frac{2\pi}{\lambda^3} \frac{hc}{e^{\frac{hc}{\lambda k_B T}} - 1}$$

với $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ và $k_B = 1,38.10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$, h là hằng số Planck.

-----HẾT-----

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