

Câu 1. (3 điểm): Trong một ống hình trụ thẳng đứng với hai tiết diện khác nhau có hai pít tông nối với nhau bằng một sợi dây nhẹ không dẫn. Giữa hai pít tông có 1 mol khí lí tưởng. Pít tông trên có diện tích tiết diện lớn hơn pít tông dưới là $\Delta S = 10 \text{ cm}^2$. Áp suất khí quyển bên ngoài là $p_0 = 1 \text{ atm}$.

Biết khối lượng tổng cộng của hai pít tông là 5 kg, khí không bị lọt ra ngoài.

(Bỏ qua ma sát giữa các pít tông và thành ống).

a) Tính áp suất p của khí giữa hai pít tông

b) Phải làm nóng khí đó lên bao nhiêu độ

để pít tông dịch chuyển lên trên một đoạn $l = 5 \text{ cm}$?

Câu 2 (3 điểm): Một thanh kim loại mảnh, tiết diện đều, đồng chất dài $l = 1 \text{ m}$, khối lượng m , có trục quay Δ đi qua O vuông góc với thanh (H 1). Biết O ở vị trí sao cho thanh dao động điều hoà quanh O với chu kỳ nhỏ nhất. Bỏ qua mọi ma sát và lực cản môi trường. Lấy $g = 10 \approx \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

a/ Chứng minh vật dao động điều hoà với biên độ nhỏ. Xác định chu kỳ dao động nhỏ nhất của thanh kim loại trên.

b/ Cơ hệ đặt trong từ trường đều có $B = 10^{-2} \text{ Tesla}$, đường cảm ứng song song với Δ .

Câu 3 (6 điểm).

1. (3 đ) Xác định hiệu điện thế ở hai đầu thanh khi thanh quay đều quanh O với tốc độ 300 vòng/phút.

Cho hệ gồm 2 thấu kính L_1 và L_2 trùng trục chính có tiêu cự lần lượt là $f_1 = 20 \text{ cm}$, $f_2 = 40 \text{ cm}$. Khi chiếu một chùm ánh sáng hẹp song song với trục chính và gần trục chính tới thấu kính L_1 thì chùm ánh sáng ló qua hệ là chùm song song.

a. Chứng minh rằng hệ số phóng đại của hệ quang học $k = -\frac{f_2}{f_1} = -2$.

b. Trước thấu kính L_1 đặt vật sáng nhỏ AB vuông góc với trục chính, điểm A ở trên trục chính, thì ảnh của AB qua hệ là ảnh thật cao 4 cm. Ta tịnh tiến thấu kính L_2 theo hướng từ B đến A một khoảng bằng 1 cm thì ảnh của vật qua hệ dịch chuyển 1,5 cm so với trước. Xác định chiều cao và vị trí của vật AB.

2. (3 đ) Một mắt cận thị về già chỉ nhìn rõ được các vật nằm cách mắt trong khoảng từ 40cm đến 80cm.

a. Để nhìn rõ vật ở xa cần đeo kính số mấy (Kính đeo sát mắt) ? Khi đó điểm nhìn rõ gần nhất qua kính cách mắt bao nhiêu ?

b. Để đọc sách cách mắt 25cm cần đeo kính số mấy (Kính đeo sát mắt) ? Khi đó điểm nhìn rõ xa nhất cách mắt bao nhiêu ?

c. Để khi đọc sách khỏi phải lấy kính cận ra thì phải dán thêm một tròng nữa. Hỏi kính dán thêm có độ tụ bằng bao nhiêu ?

Câu 4. (4 điểm)

1. Không khí chuyển động qua ống AB với lưu lượng 10lit/phút. Tiết diện ống A lớn gấp 4 lần tiết diện ống B. Khối lượng riêng của không khí là $1,32 \text{ kg/m}^3$. Tính mức nước chênh lệch giữa hai ống chữ U.

Biết $S_A = 2 \text{ cm}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

2. Một ống mao quản hình trụ bằng nhôm, dài $l = 8 \text{ cm}$, đường kính trong $d_1 = 1 \text{ mm}$,

đường kính ngoài $d_2 = 2 \text{ mm}$. Hệ số căng mặt ngoài của nước ở 20°C là $0,072 \text{ N/m}$.

Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

a. Độ chênh lệch mực nước trong và ngoài ống khi cắm ống vuông góc

b. Chiều dài mực nước trong ống khi cắm ống nghiêng góc 30°

c. Lực cần thiết kéo ống ra khỏi mặt nước theo phương thẳng đứng. Biết khối lượng riêng của nhôm là $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$

d. Khi nhiệt độ tăng lên 100°C thì mực nước trong ống khi cắm vuông góc vẫn không đổi. Coi khối lượng riêng của nước giảm 10%, hệ số nở dài của nhôm $\alpha = 24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, sức căng mặt ngoài của nước ở nhiệt độ này là bao nhiêu?

Câu 5. (2 điểm) Hạt nhân $^{224}_{88}\text{Ra}$ phóng ra một hạt α , một photon γ và tạo thành $^{220}_{86}\text{Rn}$. Một nguồn phóng xạ $^{224}_{88}\text{Ra}$ có

khối lượng ban đầu m_0 sau 14,8 ngày khối lượng của nguồn còn lại là 2,24g. Hãy tìm :

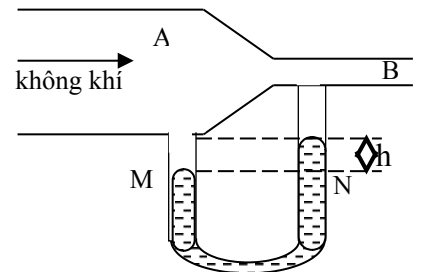
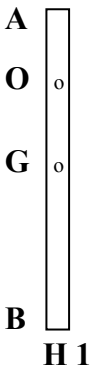
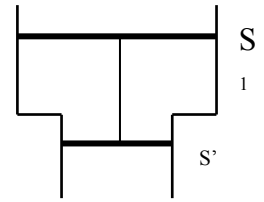
1. m_0

2. Số hạt nhân Ra đã bị phân rã và khối lượng Ra bị phân rã ?

3. Khối lượng và số hạt nhân mới tạo thành ?

4. Thể tích khí Heli tạo thành (đktc)

Cho biết chu kỳ phân rã của $^{224}_{88}\text{Ra}$ là 3,7 ngày và số Avôgađrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.



.....HẾT.....