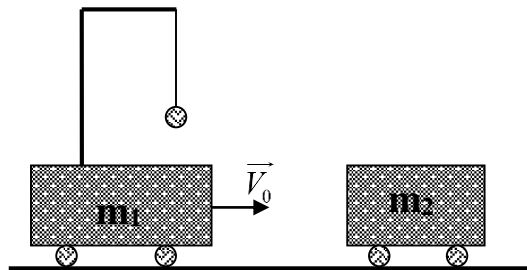


Câu 1: (3,0 điểm)

Trên mặt sàn nằm ngang, nhẵn có một xe lăn khối lượng $m_1 = 4 \text{ kg}$, trên xe có giá treo. Một sợi dây không dẫn dài $l = 50 \text{ cm}$ buộc cố định trên giá, đầu kia của dây treo một quả cầu nhỏ khối lượng m . Xe và quả cầu đang chuyển động thẳng đều với vận tốc $v_0 = 3 \text{ m/s}$ thì va vào một xe khác có khối lượng $m_2 = 2 \text{ kg}$ đang đứng yên và dính vào nó. Biết rằng khối lượng của quả cầu rất nhỏ, có thể bỏ qua so với khối lượng của xe. Bỏ qua ma sát của hai xe với sàn, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

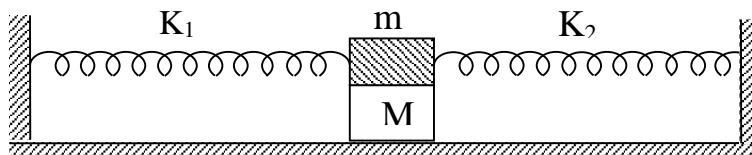


a. Tính góc lệch cực đại của dây treo quả cầu so với phương thẳng đứng sau khi va chạm.

b. Tìm giá trị tối thiểu của vận tốc ban đầu v_0 để quả cầu có thể chạy theo hình tròn trong mặt phẳng thẳng đứng quanh điểm treo.

Câu 2: (3,0 điểm)

Cho cơ hệ như hình vẽ:



Hai lò xo nhẹ có độ cứng lần lượt $K_1 = 60 \text{ N/m}$, $K_2 = 40 \text{ N/m}$, $M = 100 \text{ g}$, $m = 300 \text{ g}$. Bỏ qua ma sát giữa M với sàn, lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Tại vị trí cân bằng của hệ hai lò xo không biến dạng. Đưa hai vật lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4 cm rồi thả nhẹ.

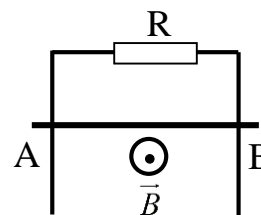
a. Người ta thấy hai vật m và M không trượt đối với nhau. Chứng minh hệ dao động điều hòa, tính chu kỳ dao động và vận tốc cực đại của hệ.

b. Hệ số ma sát nghỉ giữa m và M phải thỏa mãn điều kiện nào để hệ hai vật dao động điều hòa?

c. Khi lò xo K_2 bị nén lại 2 cm thì người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo K_2 , hệ vẫn dao động điều hòa. Tính biên độ dao động của hệ sau đó?

Câu 3: (3,0 điểm)

Hai thanh kim loại song song, thẳng đứng có điện trở không đáng kể, một đầu nối vào điện trở $R = 0,5 \Omega$. Một đoạn dây dẫn AB , độ dài $l = 14 \text{ cm}$, khối lượng $m = 2 \text{ g}$, điện trở $r = 0,5 \Omega$ tì vào hai thanh kim loại tự do trượt không ma sát xuống dưới và luôn luôn vuông góc với hai thanh kim loại đó. Toàn bộ hệ thống đặt trong một từ trường đều có hướng vuông góc với mặt phẳng hai thanh kim loại có cảm ứng từ $B = 0,2 \text{ T}$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

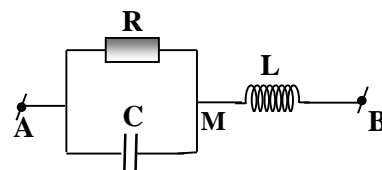


a. Xác định chiều dòng điện qua R .

b. Chứng minh rằng lúc đầu thanh AB chuyển động nhanh dần, sau một thời gian chuyển động trở thành chuyển động đều. Tính vận tốc chuyển động đều ấy và tính U_{AB} .

Câu 4: (3,0 điểm)

Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ. A,B nối với nguồn điện $u = 12\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Biết tụ điện có điện dung là $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được, R là biến trở.

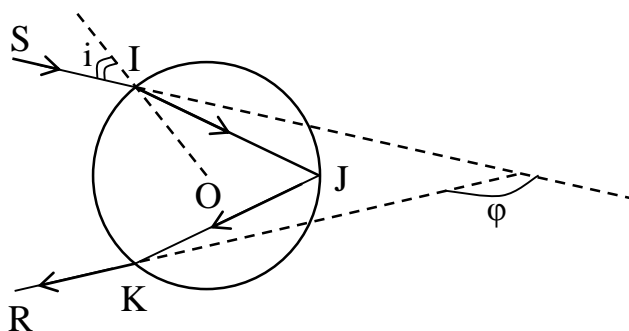


a. Đặt $R = 100\sqrt{3} \Omega$. Thay đổi độ tự cảm của cuộn dây đến khi điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Tìm độ tự cảm của cuộn dây và giá trị điện áp hiệu dụng của cuộn dây khi đó?

b. Đặt $L = L_1$, điều chỉnh biến trở R thấy điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây có giá trị không thay đổi. Tìm giá trị L_1 và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây khi đó?

Câu 5: (4,0 điểm)

Tia sáng đơn sắc đi từ không khí khúc xạ vào giọt nước hình cầu có chiết suất n rồi phản xạ trên phần mặt cầu đối diện và khúc xạ ra ngoài.



a. Tia sáng phản xạ trên phần mặt cầu đối diện là phản xạ toàn phần hay phản xạ một phần? Hãy chứng minh.

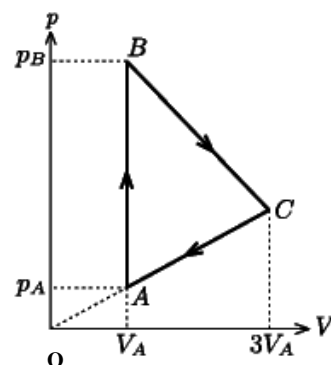
b. Tìm góc tới i để góc lệch ϕ tạo bởi tia tới SI và tia ló KR cực tiểu.

Câu 6: (4,0 điểm)

Một lượng khí lí tưởng thực hiện một chu trình như hình vẽ . Nhiệt độ của khí ở trạng thái A là 200K. Ở hai trạng thái B và C khí có cùng nhiệt độ.

a. Xác định nhiệt độ cực đại của khí.

b. Vẽ đồ thị biểu diễn chu trình đó trên hệ toạ độ $T - V$



-----Hết-----

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Chữ ký CBCT 1:..... Chữ ký CBCT 2:.....