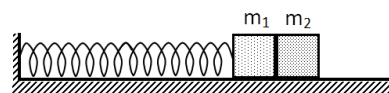


Câu 1. (2 điểm)

Con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 5 N/m nối với vật dao động gồm hai phần $m_1 = 25 \text{ g}$ và $m_2 = 25 \text{ g}$ được gắn vào nhau như Hình 1. Giữ vật sao cho lò



Hình 1

xo bị nén 10 cm rồi thả ra nhẹ nhàng, vật dao động điều hòa.

Chọn trục Ox có gốc O tại vị trí cân bằng, chiều dương từ trái sang phải. Gốc thời gian lúc bắt đầu thả vật.

a. Viết phương trình dao động của vật, xác định li độ và vận tốc của vật ở thời điểm $t = \frac{\pi}{15} \text{ s}$.

b. Tại thời điểm $t = \frac{\pi}{15} \text{ s}$ phần khối lượng m_2 bị tách khỏi hệ dao động. Hãy xác định biên độ dao động sau đó của m_1 và tính khoảng cách giữa hai phần m_1 và m_2 tại thời điểm đầu tiên lò xo có chiều dài cực đại.

Câu 2. (2 điểm)

Trên một sợi dây đàn hồi căng ngang, chiều dài 80 cm , người ta tạo ra sóng dừng với hai đầu dây A và B đều là nút sóng, trên dây chỉ có một bụng sóng. Tần số dao động 30 Hz , biên độ dao động của điểm bụng là 5 cm .

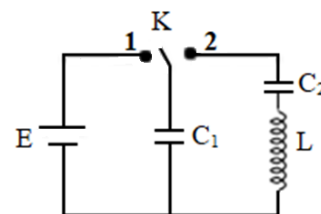
a. Tìm vận tốc truyền sóng trên dây.

b. Điểm M trên sợi dây, khi sợi dây thẳng thì khoảng cách $AM = 20 \text{ cm}$. Tính khoảng cách giữa A và M khi dây biến dạng nhiều nhất.

c. Chọn $t = 0$ là lúc sợi dây biến dạng nhiều nhất, xác định li độ của bụng sóng ở thời điểm $t = \frac{1}{180} \text{ s}$ và điện tích sợi dây quét được kể từ $t = 0$ đến $t = \frac{1}{180} \text{ s}$.

Câu 3. (2 điểm)

Trong mạch điện ở Hình 2, nguồn điện không đổi có suất điện động $E = 6 \text{ V}$, các tụ điện có điện dung $C_1 = 12 \text{ nF}$ và $C_2 = 4 \text{ nF}$ ban đầu chưa được tích điện, cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,12 \text{ mH}$. Bỏ qua điện trở của dây dẫn.



Hình 2

a. Ban đầu khóa K đóng vào vị trí 1. Tính điện tích và năng lượng của tụ điện C_1 .

b. Chuyển khóa K sang vị trí 2. Hãy tìm chu kỳ dao động của mạch và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây.

Câu 4. (2 điểm)

Cho mạch điện xoay chiều như Hình 3, các vôn kế lí tưởng.

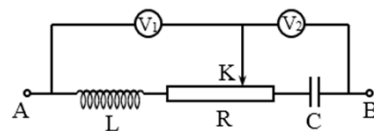
Tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{3\pi}$ F biến trở có giá trị tổng cộng

$R = 250$ cuộn dây cảm thuần độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H. Đặt vào

hai đầu A, B điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ V.

a. Con chạy K ở chính giữa biến trở, tìm số chỉ các vôn kế.

b. Điều chỉnh vị trí của con chạy K sao cho tổng số chỉ hai vôn kế nhỏ nhất là $U_{\min}$. Xác định vị trí con chạy K và tính $U_{\min}$.



Hình 3

Câu 5. (2 điểm)

Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe hẹp 1,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn quan sát 2 m.

a. Dùng ánh sáng trắng có bước sóng $\lambda \in [400, 750]$ nm. Trên màn quan sát, M là vị trí vân sáng bậc 5 của ánh sáng lục ($\lambda = 490$ nm). Có bao nhiêu bức xạ đơn sắc khác cũng cho vân sáng tại M? Hãy xác định bước sóng các bức xạ đơn sắc đó.

b. Thay nguồn sáng trắng bằng nguồn sáng phức tạp gồm ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 400$ nm, $\lambda_2 = 490$ nm, $\lambda_3 = 600$ nm. Trên màn quan sát, điểm N cách vân sáng trung tâm 1,62 cm. Trong khoảng giữa vân sáng trung tâm và N quan sát được tất cả bao nhiêu vân sáng đơn sắc?

----- Hết -----