

Môn thi: VẬT LÝ 12

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

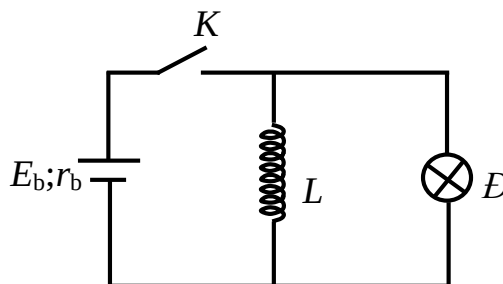
Câu 1 (4,0 điểm).

Một bóng đèn dây tóc loại (6 V - 2 W). Nó được mắc vào bộ nguồn gồm 4 pin loại 1,5 V - 0,9 Ω mắc nối tiếp. Coi điện trở của đèn không đổi.

- Đèn có sáng bình thường không? Tại sao?
- Người ta dùng nhiều pin hơn mắc nối tiếp thì đèn có thể sáng bình thường. Tính tổng số pin cần dùng để đèn sáng bình thường.

c. Bóng đèn và bộ nguồn trong câu b được nối với một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1$ mH vào mạch điện như hình vẽ 1. Ban đầu khóa K mở. Đóng khóa K.

- Xác định tốc độ biến thiên cường độ dòng điện qua cuộn dây khi vừa đóng K và khi điện áp trên bóng đèn giảm đi một nửa so với khi vừa đóng mạch.
- Tính lượng điện tích đi qua đèn từ khi đóng K đến khi hiệu điện thế trên đèn còn 3 V.



Hình 1

Câu 2 (3,5 điểm).

Một khung dây dẫn hình vuông $abcd$ trong mặt phẳng thẳng đứng, cạnh ab nằm ngang, khung có chiều dài các cạnh là l , khối lượng m , điện trở R .

Phía dưới khung dây có một khu vực từ trường đều, cảm ứng từ B có phương thẳng góc với mặt phẳng khung như hình vẽ 2. Biên của khu vực từ trường này là hai đường thẳng MN và PQ cùng song song với ab . Khoảng cách giữa hai biên là H ($H > l$).

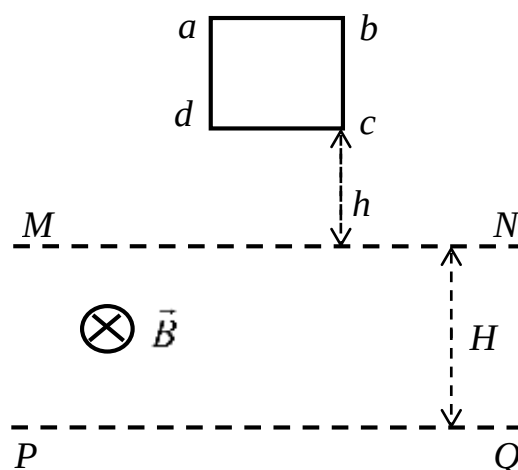
1. Đưa khung chuyển động theo phương thẳng đứng xuống dưới với vận tốc không đổi v . Trong quá trình chuyển động cạnh dc luôn song song với đường MN . Chọn $t = 0$ là thời điểm khung dây bắt đầu tiến vào từ trường.

a. Vẽ đường biểu diễn sự phụ thuộc của dòng điện cảm ứng trong khung theo thời gian.

b. Xác định nhiệt lượng tỏa ra trên khung trong quá trình từ khi khung bắt đầu vào từ trường đến khi khung ra khỏi từ trường.

2. Thả khung dây rơi tự do từ vị trí cạnh dc cách đường MN một khoảng h . Biết rằng sau khi cạnh dc tiến vào từ trường đến một thời điểm nào đó trước khi cạnh ab đi qua đường MN thì vận tốc của khung dây đã đạt được giá trị cực đại v_1 .

a. Xác định vận tốc cực đại v_1 của khung trước khi vào hẳn trong từ trường.



Hình 2

b. Xác định công do lực từ tác dụng vào khung dây sinh ra từ lúc khung dây bắt đầu rơi xuống đến khi cạnh dc vừa tới biên PQ .

Câu 3 (3,5 điểm).

Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, người ta dùng hai nguồn kết hợp S_1, S_2 đặt cách nhau 8 cm dao động cùng biên độ, cùng pha với tần số $f = 35$ Hz. Tại điểm M ở mặt nước cách S_1, S_2 lần lượt những khoảng $d_1 = 7,75$ cm, $d_2 = 3,25$ cm các phần tử môi trường dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của S_1S_2 có hai vân cực đại khác.

a. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.

b. Xác định số vân cực đại, cực tiểu trong vùng giao thoa.

c. Điểm N ở mặt nước dao động với biên độ cực đại, nằm trên đường thẳng đi qua S_1 và vuông góc với S_1S_2 . Tính khoảng cách nhỏ nhất từ N đến S_1 .

Câu 4 (7,0 điểm).

1. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100$ N/m đầu trên cố định, đầu dưới gắn với viên bi A có khối lượng $m = 100$ g. Từ vị trí cân bằng nâng vật đến vị trí mà lò xo có độ dài tự nhiên rồi truyền cho nó vận tốc $10\pi\sqrt{3}$ cm/s theo phương thẳng đứng hướng lên để vật dao động điều hòa. Chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian là lúc truyền vận tốc cho vật.

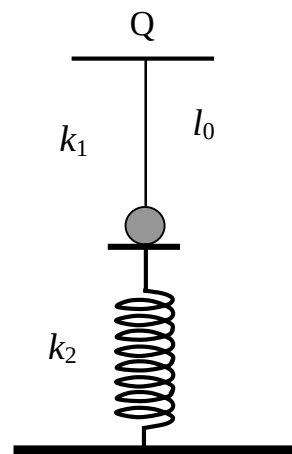
Lấy $\pi^2 = 10, g = 10$ m/s².

a. Viết phương trình dao động của vật A .

b. Xác định thời gian trong một chu kỳ lực kéo về tác dụng lên vật A cùng chiều với lực đàn hồi lò xo tác dụng lên nó.

c. Khi vật A dao động xuống vị trí thấp nhất, ta đặt nhẹ vật B có khối lượng M lên vật A . Xác định M để sau khi đặt vật B lên vật A thì hệ hai vật tiếp tục chuyển động xuống dưới.

2. Cho cơ hệ như hình vẽ 3: Viên bi nhỏ có khối lượng $m_1 = 150$ g treo vào một sợi dây đàn hồi nhẹ có đầu cố định tại điểm Q chiều dài tự nhiên của dây $l_0 = 20$ cm, hệ số đàn hồi của dây $k_1 = 50$ N/m, ban đầu viên bi được giữ tại điểm treo. Vật có khối lượng $m_2 = 250$ g là một cái đĩa gắn chặt với lò xo nhẹ có hệ số đàn hồi $k_2 = 100$ N/m đang nằm cân tại vị trí cách điểm Q một khoảng đúng bằng l_0 . Thả vật m_1 rơi tự do từ điểm Q , khi m_1 rơi đến va chạm với m_2 xảy ra va chạm mềm trong khoảng thời gian rất ngắn, hai vật dính chặt với nhau và cùng dao động theo phương thẳng đứng. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 10$ m/s². Xác định chu kỳ dao động của hệ sau va chạm.



Hình 3

Câu 5 (2,0 điểm).

Một người dùng dây mayso làm bộ nung nhiệt, tuy nhiên do không có ôm kế nên người đó đã dùng Pin (chưa biết suất điện động, điện trở trong), một ampe kế lí tưởng, một điện trở R_0 đã biết giá trị và các dây dẫn để xác định điện trở của dây ở nhiệt độ phòng. Em hãy trình bày một cách làm của người đó. Bỏ qua điện trở của dây dẫn.

..... Hết

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: