

ĐỀ THI TUYỂN SINH HỆ KỸ SƯ TÀI NĂNG 2016  
Môn thi Vật lý – 120 phút.

**Câu 1.**

Một vật nhỏ khối lượng  $M$  được treo lơ lửng vào một điểm cố định trên trần nhà bởi một sợi dây mảnh, nhẹ, không giãn. Dây sẽ bị đứt khi lực căng lớn hơn 10 lần trọng lượng của vật. Kéo vật lệch khỏi vị trí cân bằng và thả nhẹ, vật dao động điều hòa trong mặt phẳng thẳng đứng với chu kỳ dao động là  $T_0$ . Một học sinh tiến hành một thí nghiệm khác, anh ta kéo vật lệch khỏi vị trí cân bằng và truyền cho vật vận tốc ban đầu sao cho vật chuyển động tròn trong mặt phẳng nằm ngang.

1. Tính thời gian  $T$  vật đi hết một vòng tròn trong mặt phẳng ngang khi dây lệch so với phương thẳng đứng một góc  $\alpha$ .

2. Xác định giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất có thể có của  $T$  để vật vẫn chuyển động tròn trong mặt phẳng ngang.

**Câu 2.**

Tại hai điểm A và B trên mặt nước đặt hai nguồn sóng kết hợp dao động đều theo phương trình  $y = 0,5 \sin(160\pi t)$  (cm), với  $t$  tính bằng giây. Biết vận tốc truyền sóng  $v = 0,32$  m/s.

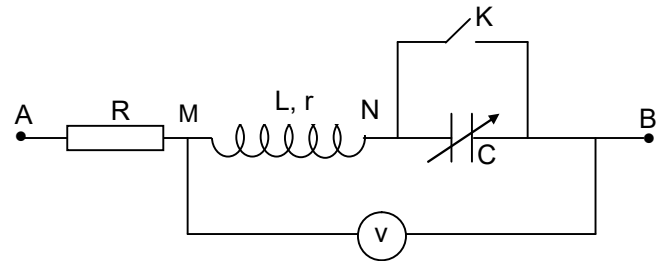
1. Hãy thiết lập phương trình dao động tại điểm M biết  $AM = 7,79$  cm và  $BM = 5,09$  cm.

2. Hãy so sánh pha của dao động tại M với pha dao động tại A và B.

3. Tìm số gợn lồi và vị trí của chúng trên đoạn AB. Biết rằng  $AB = 6,5$  cm.

**Câu 3.**

Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ gồm điện trở thuần  $R$ ; cuộn dây có độ tự cảm  $L$  và điện trở  $r$ ; tụ điện  $C$  có điện dung biến đổi. Đặt vào hai đầu A và B điện áp xoay chiều  $U_{AB} = 150 \sin(100\pi t)$  (V). Bỏ qua điện trở của dây nối và khóa K. Vôn kế có điện trở rất lớn.



1. Đóng khóa K. Điện áp hiệu dụng đo được giữa các điểm A và M; M và N tương ứng là

$U_{AM} = 35$  V,  $U_{MN} = 85$  V. Công suất trên đoạn MN là  $P_{MN} = 40$  W. Tìm  $R$ ,  $r$ ,  $L$ .

2. Mở khóa K:

a) Tìm giá trị điện dung  $C$  của tụ để hiệu điện thế  $U_C$  trên tụ đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

b) Tìm điện dung  $C$  để số chỉ vôn kế  $U_V$  đạt cực tiểu. Tính giá trị cực tiểu đó.

c) Vẽ dạng đồ thị  $U_C$  và  $U_V$  theo dung kháng  $Z_C$  trên cùng hệ tọa độ  $U$ ,  $Z_C$ .

**Câu 4.**

Để cung cấp năng lượng cho tàu thám hiểm Curiosity Rover (Tàu hạ cánh xuống sao Hỏa vào ngày 6 tháng 8 năm 2012), NASA đã chế tạo máy phát nhiệt điện sử dụng chất phóng xạ làm nhiên liệu. Chất phóng xạ được dùng trong máy phát là  $^{238}\text{PuO}_2$  có chu kỳ bán rã là 87,7 năm và chất này phân rã hạt  $\alpha$  tạo năng lượng 5,593 MeV ứng với mỗi quá trình phân rã. Con tàu Curiosity Rover cần năng lượng ứng với công suất 2000 W để phục vụ nhu cầu tiêu hao do nhiệt và điện.

Tính khối lượng nhiên liệu  $^{238}\text{PuO}_2$  cần cho máy phát để đáp ứng nhu cầu năng lượng nếu xét ở thời điểm bắt đầu phóng.

Biết khối lượng phân tử  $^{238}\text{PuO}_2$  là 270 u;  $1\text{MeV} = 1,602 \cdot 10^{-13}$  J; số Avogadro  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$  nguyên tử/mol;  $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$  Kg.

**Câu 5.**

Một hạt cát nhỏ được rắc lên trên bề mặt của một màng nằm ngang. Khi cho màng dao động theo phương thẳng đứng với tần số  $f$  thì thấy hạt cát nảy lên đến độ cao  $h$  so với vị trí cân bằng của màng. Tính biên độ dao động của màng. Biết gia tốc trọng trường là  $g$ .

Áp dụng bằng số với  $f = 500$  Hz,  $h = 3$  mm và  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.

-----Hết-----

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*