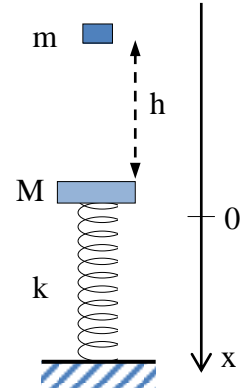


**Đề thi tuyển sinh hệ kỹ sư tài năng 2012**  
**Môn thi Vật lý- 120 phút**

**Câu 1** (3,0 điểm). Một con lắc lò xo, gồm một lò xo lý tưởng có độ cứng  $k = 10 \text{ N/m}$  và một vật nhỏ có khối lượng  $M = 300 \text{ g}$ , được bố trí như hình 1 sao cho trục của lò xo luôn hướng theo phương thẳng đứng. Khi vật  $M$  đứng yên, ta thả một vật  $m = 100 \text{ g}$  từ độ cao  $h$  so với  $M$  và va chạm mềm với vật  $M$ . Biết rằng sau va chạm hai vật dao động điều hoà. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , bỏ qua sức cản của không khí và bề dày các vật.



**Hình 1**

1) Cho  $h = 20 \text{ cm}$ , chọn trục tọa độ theo phương thẳng đứng chiều dương hướng xuống dưới, gốc tọa độ là vị trí cân bằng của hệ hai vật, gốc thời gian là lúc hai vật va chạm với nhau. Hãy:

- Viết phương trình dao động của hệ hai vật  $(m+M)$ .
- Xác định thời điểm để hệ vật có độ lớn gia tốc cực đại lần thứ hai.
- Tìm tỉ số giữa động năng và thế năng tại vị trí có độ lớn gia tốc của vật  $a = 1,25\sqrt{2} \text{ m/s}^2$ .

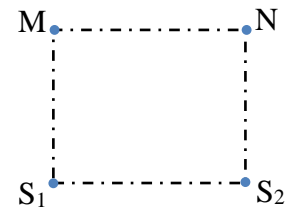
2) Tìm biên độ dao động lớn nhất để vật  $m$  không rời khỏi vật  $M$  trong quá trình dao động. Khi đó độ cao  $h$  bằng bao nhiêu để thỏa mãn điều kiện trên.

**Câu 2** (2,0 điểm). Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn kết hợp  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau  $30 \text{ cm}$  dao động theo phương thẳng đứng có phương trình:

$$u_{S_1} = 10 \sin(30\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (mm)} \text{ và } u_{S_2} = 8 \cos(30\pi t) \text{ (mm)}.$$

Cho biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng  $v = 1,2 \text{ m/s}$ .

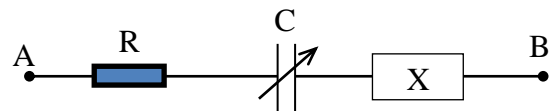
- Tìm số điểm dao động cực đại trên đoạn  $S_1S_2$ .
- Trên hình chữ nhật  $S_1MNS_2$  ở mặt chất lỏng (hình 2), cạnh



**Hình 2**

$S_1M = 40 \text{ cm}$ , tìm số điểm dao động cực tiểu trên đoạn  $MS_2$ .

**Câu 3** (3,0 điểm). Cho mạch điện xoay chiều như hình 3:  $R = 50\Omega$ , điện dung  $C$  thay đổi,  $X$  là một đoạn mạch gồm hai trong số ba phần tử  $R, L, C$  mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu  $AB$  điện áp  $u_{AB} = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t) \text{ (V)}$ .



**Hình 3**

- Khi  $C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}$  thì công suất của đoạn mạch  $AB$  là cực đại và điện áp  $u_X$  sớm pha  $\frac{\pi}{4}$  so với  $u_{AB}$ . Tìm các phần tử của  $X$  và tìm công suất cực đại của đoạn mạch  $AB$ .
- Thay đoạn mạch  $X$  bằng một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L$ . Thay đổi  $C$  thì thấy khi cường độ dòng điện sớm pha  $\frac{\pi}{3}$  so với  $u_{AB}$  thì điện áp hiệu dụng  $U_C$  là cực đại. Tìm  $L$  và  $C$  khi đó.

**Câu 4** (2,0 điểm). Trong điều trị bằng phóng xạ, một liều chiếu xạ tỉ lệ với số hạt nhân phóng xạ phân rã trong thời gian chiếu xạ. Người ta dùng một nguồn chất phóng xạ có chu kỳ bán rã  $T = 5 \text{ năm}$ . Khi điều trị lần đầu thì thời gian cho một liều chiếu xạ là  $10 \text{ phút}$ . Sau một năm tiếp tục dùng nguồn trên nhưng liều chiếu xạ cần tăng lên gấp đôi. Tính thời gian chiếu xạ khi đó. Cho biết chu kỳ bán rã  $T$  rất lớn so với thời gian chiếu xạ.