

Câu 1: (1,5đ) Một khối gỗ khối lượng $M=400\text{g}$ được treo vào lò xo có độ cứng $k=100\text{N/m}$. Một viên bi khối lượng $m=100\text{g}$ được bắn đến với vận tốc $v_0=50\text{cm/s}$ va chạm vào khối gỗ. Sau va chạm hệ dao động điều hòa. Xác định chu kì và biên độ dao động.

Biết va chạm tuyệt đối đàn hồi.

Câu 2: (2đ) Một quả cầu có khối lượng $m=2\text{kg}$ treo ở một đầu một sợi dây có khối lượng không đáng kể và không co giãn. Bỏ qua ma sát và sức cản. Lấy $g=10\text{m/s}^2$.

a) Kéo quả cầu khỏi vị trí cân bằng một góc α_m rồi thả ra (vận tốc ban đầu bằng không). Thiết lập biểu thức lực căng dây của dây treo khi quả cầu ở vị trí lệch một góc α so với vị trí cân bằng. Tìm vị trí của quả cầu trên quỹ đạo để lực căng đạt cực đại. Tính độ lớn của lực căng cực đại nếu góc $\alpha_m=60^\circ$.

b) Phải kéo quả cầu khỏi vị trí cân bằng một góc bằng bao nhiêu để khi thả cho dao động, lực căng cực đại gấp 3 lần trọng lượng của quả cầu.

c) Thay sợi dây treo quả cầu bằng một lò xo có trọng lượng không đáng kể. Độ cứng của lò xo là $k=500\text{N/m}$, chiều dài ban đầu $l_0=0,6\text{m}$. Lò xo có thể dao động trong mặt phẳng thẳng đứng xung quanh điểm treo O. Kéo quả cầu khỏi vị trí cân bằng một góc $\beta=90^\circ$ rồi thả ra. Lúc bắt đầu thả, lò xo ở trạng thái không bị nén dãn. Xác định độ dãn của lò xo khi quả cầu đến vị trí cân bằng.

Câu 3: (1,5đ) Trên mặt nước có hai nguồn sóng giống nhau A và B, cách nhau khoảng $AB=12\text{cm}$ đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng $\lambda=1,6\text{cm}$.

a) Tìm số điểm dao động với biên độ cực đại, cực tiểu trên đoạn AB.

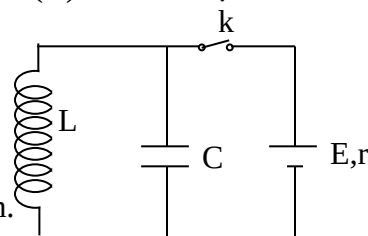
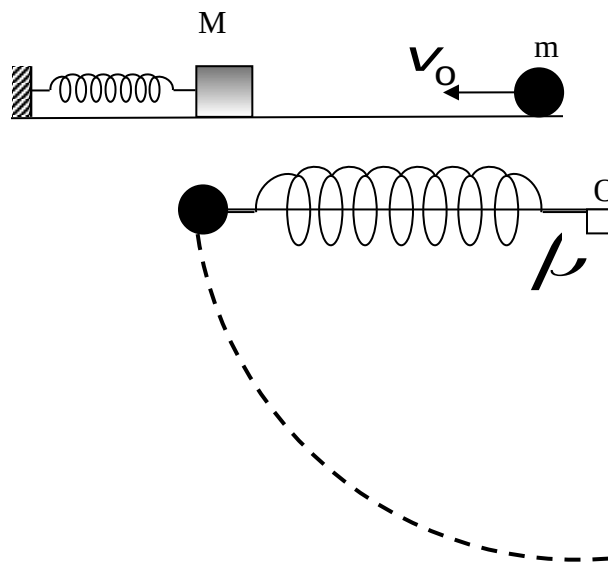
b) C và D là hai điểm khác nhau trên mặt nước, cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 8cm . Tìm số điểm dao động cùng pha với nguồn ở trên đoạn CD.

Câu 4: (1,5đ) Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần $30\text{ }\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn dây. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là 120 V . Dòng điện trong mạch lệch pha $\pi/6$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch và lệch pha $\pi/3$ so với điện áp hai đầu cuộn dây. Tính cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch?

Câu 5: (1,5đ) Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có cuộn dây, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $175\text{ V} - 50\text{ Hz}$ thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM là 25 (V) , trên đoạn MN là 25 (V) và trên đoạn NB là 175 (V) . Tính hệ số công suất của toàn mạch?

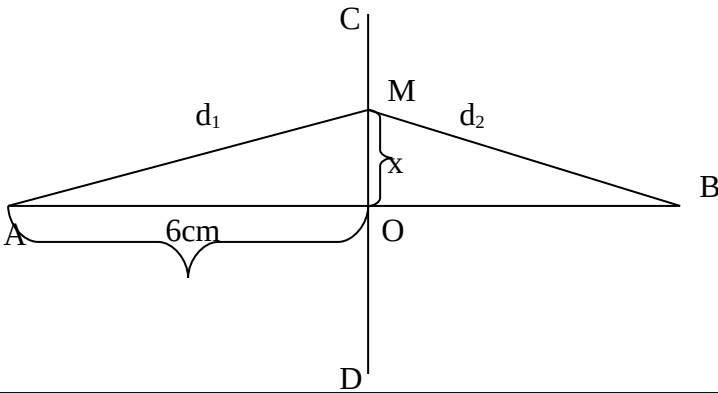
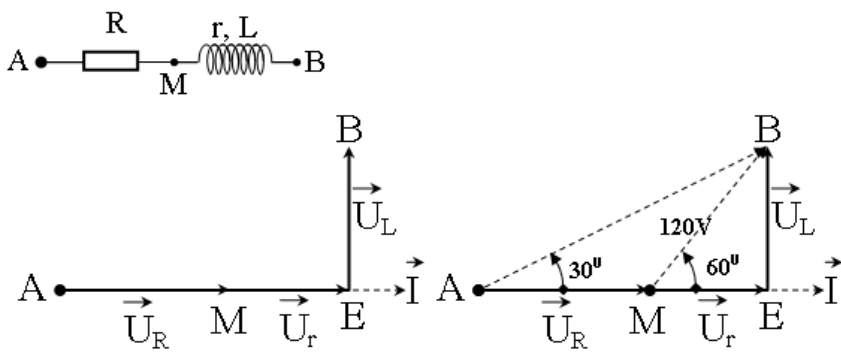
Câu 6: (2đ) Một mạch dao động như hình vẽ. ban đầu khóa k đóng. Khi dòng điện đã ổn định, người ta mở khóa k và trong khung có dao động điện với chu kì T. Biết rằng hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ lớn gấp n lần suất điện động của bộ pin.

Hãy tính theo T và n điện dung C của tụ và độ tự cảm L của cuộn dây thuần cảm.



HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI THỬ CHỌN HỌC SINH GIỎI MÔN VẬT LI 12 NĂM HỌC 2011-2012

Câu	Ý	Nội dung	Thang điểm
1		Va chạm tuyệt đối đàn hồi $m\mathbf{v}_0 = m\mathbf{v} + M\mathbf{V}$ (1)	0,25
		Định luật bảo toàn năng lượng $\frac{1}{2}m\mathbf{v}_0^2 = \frac{1}{2}m\mathbf{v}^2 + \frac{1}{2}M\mathbf{V}^2$ (2)	0,25
		Từ (1), (2) suy ra: $\mathbf{V} = \frac{2m}{m+M}\mathbf{v}_0$	0,25
		Chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}} = \frac{2\pi}{5}(s)$	0,25
		Định luật bảo toàn cơ năng $\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}M\mathbf{V}^2 = \frac{1}{2}M\frac{2m}{m+M}\mathbf{v}_0^2$	0,25
		$A = \frac{2m}{m+M}\mathbf{v}_0\sqrt{\frac{M}{k}} = 4(cm)$	0,25
2	a	$T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_m)$	0,5
		$T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_m) = 40(N)$	0,25
	b	$T_{\max} = 3mg$. Từ hệ thức trên suy ra: $3 - 2\cos\alpha_m = 3$ $\alpha_m = 90^\circ$	0,25
	c	Chọn mốc thế năng tại VT thấp nhất. Cơ năng tại A (ngang): $E_A = mg(l_0 + \Delta l)$ (1)	0,25
		Cơ năng tại B (thấp nhất): $E_B = \frac{1}{2}m\mathbf{v}^2 + \frac{1}{2}k\Delta l^2$ (2)	
		Lực đàn hồi tại VT B: $F = k\Delta l = mg + m\frac{\mathbf{v}^2}{l_0 + \Delta l}$ (3)	0,25
		Từ (1),(2) $\Rightarrow m\mathbf{v}^2 = 2mg(l_0 + \Delta l) - k\Delta l^2$	0,25
		Thay vào (3): $k(l_0 + \Delta l) = mg(l_0 + \Delta l) + 2mg(l_0 + \Delta l) - k\Delta l^2$	
		$\Delta l^2 + 0,24\Delta l - 0,036 = 0$ Giải ra: $\Delta l = 0,104(m)$	0,25
3	a	Gọi M là điểm bất kỳ thuộc AB, với MA = d_1 ; MB = d_2 . Ta có $d_1 + d_2 = AB$ (1) Để M dao động với biên độ cực đại: $d_1 - d_2 = k\lambda$ (2)	0,25

		Từ (1) và (2) ta có: $d_1 = \frac{k\lambda}{2} + \frac{AB}{2}$ (3) Mặt khác: $0 \leq d_1 \leq AB$ (4)	0,25
		Từ (3) và (4) suy ra: $-\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda}$ Thay số ta có: $-7,5 \leq k \leq 7,5 \Rightarrow k = -7, \dots, 7$ vậy có 15 điểm dao động với biên độ cực đại.	0,25
		Tương tự trên nếu M dao động với biên độ cực tiểu: $-\frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} - \frac{1}{2} \Rightarrow -8 \leq k \leq 7 \Rightarrow k = -8, \dots, 7$ vậy có 16 điểm dao động với biên độ cực tiểu.	0,25
b		Vẽ được hình: 	0,25
		Để M và hai nguồn A, B dao động cùng pha thì: $\Delta\varphi = \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} = 2k\pi \Leftrightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = 2k\pi$ $\Leftrightarrow d = k\lambda \Leftrightarrow \sqrt{x^2 + 6^2} = k\lambda(1)$ Mặt khác: $0 \leq x \leq 8$ (2) Từ (1) và (2) suy ra: $3,75 \leq k \leq 6,25 \Rightarrow k = 4, 5, 6$ Vậy trên đoạn CD có 6 điểm dao động cùng pha với nguồn.	0,25
4		Vẽ mạch điện và vẽ giản đồ véc-tơ. 	0,5

		$HD : \Delta AMB \text{ cân tại } M \Rightarrow U_R = MB = 120(V) \Rightarrow I = \frac{U_R}{R} = 4(A)$	1
5		Vẽ mạch điện và vẽ giản đồ véc-tơ.	0,5
		$HD : \begin{cases} \Delta MNE : NE = \sqrt{25^2 - x^2} \Rightarrow EB = 60 - \sqrt{25^2 - x^2} \\ \Delta AEB : AB^2 = AE^2 + EB^2 \Rightarrow 30625 = (25 + x)^2 + (175 - \sqrt{25^2 - x^2})^2 \\ \Rightarrow x = 24 \Rightarrow \cos \varphi = \frac{AE}{AB} = \frac{7}{25} \end{cases}$	0,5 0,25 0,25
6		Khi dòng điện ổn định, cường độ dòng điện qua cuộn dây là: $I_0 = \frac{E}{r}$	0,5
		Năng lượng dao động: $w_0 = \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{E}{r} \right)^2$	0,5
		Trong quá trình dao động, khi tụ điện tích điện đến hết cực đại U_0 thì năng lượng điện trường cực đại: $w_0 = \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{E}{r} \right)^2 = \frac{1}{2} C U_0^2$ $U_0 = nE$ $\Rightarrow C(nE)^2 = L \left(\frac{E}{r} \right)^2; T = 2\pi \sqrt{LC}$	0,5
		$\Rightarrow C = \frac{T}{2\pi nr}; L = \frac{Tnr}{2\pi}$	0,5