

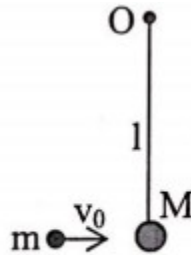
SỞ GD&ĐT THÁI NGUYÊN**KỶ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT****NĂM HỌC 2010-2011****ĐỀ CHÍNH THỨC****ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ 12- THPT***Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề**(Đề gồm 02 trang)***Câu 1:**

Một vật nhỏ khối lượng $M = 100\text{g}$ treo vào đầu sợi dây lí tưởng, chiều dài $l = 20\text{cm}$. Dùng vật nhỏ, $m = 50\text{g}$ có tốc độ v_0 bắn vào M . Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Coi va chạm là tuyệt đối đàn hồi.

a) Xác định v_0 để M lên đến vị trí dây nằm ngang.

b) Xác định v_0 tối thiểu để M chuyển động tròn xung quanh O .

c) Cho $v_0 = \frac{3\sqrt{7}}{2} \text{ m/s}$, xác định chuyển động của M .

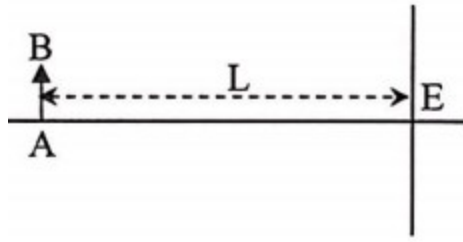
**Câu 2:**

Một vật sáng AB hình mũi tên đặt song song với một màn E như hình bên. Khoảng cách giữa AB và E là L . Giữa AB và E có một thấu kính hội tụ tiêu cự f . Tịnh tiến thấu kính dọc theo trục chính AE người ta thấy có hai vị trí của thấu kính đều cho ảnh rõ nét của AB trên màn.

a) Tìm điều kiện của L để bài toán thỏa mãn.

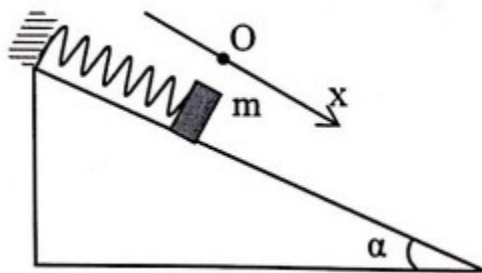
b) Biết khoảng cách giữa hai vị trí của thấu kính là a . Tìm tiêu cự f của thấu kính theo L và a . Áp dụng bằng số $L = 90 \text{ cm}$, $a = 30 \text{ cm}$.

c) Vẫn thấu kính và màn E như trên, thay AB bằng điểm sáng S đặt trên trục chính của thấu kính và cách E một khoảng 45cm . Xác định vị trí đặt thấu kính để trên màn thu được vùng sáng có kích thước nhỏ nhất.

**Câu 3:**

Con lắc lò xo như hình vẽ. Vật nhỏ khối lượng $m = 200\text{g}$, lò xo lí tưởng có độ cứng $k = 1\text{N/cm}$, góc $\alpha = 30^\circ$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

a) Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng. Viết phương trình dao động. Biết tại thời điểm ban đầu lò xo bị dãn 2cm và vật có vận tốc $v_0 = 10\sqrt{15}$ (cm/s) hướng theo chiều dương.

**Câu 4:**

Hai mũi nhọn S_1, S_2 ban đầu cách nhau 8cm gắn ở đầu một cần rung có tần số $f = 100\text{Hz}$, được đặt chạm nhẹ vào mặt nước. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $v = 0,8\text{ m/s}$.

a) Gõ nhẹ cần rung cho hai điểm S_1, S_2 dao động theo phương thẳng đứng với phương trình dạng $u = A \cos 2\pi ft$. Viết phương trình dao động của điểm M_1 cách đều S_1, S_2 một khoảng $d = 8\text{cm}$.

b) Tìm trên đường trung trực của S_1, S_2 điểm M_2 gần M_1 nhất và dao động cùng pha với M_1 .

c) Cố định tần số rung, thay đổi khoảng cách $S_1 S_2$. Để lại quan sát được hiện tượng giao thoa ổn định trên mặt nước, phải tăng khoảng cách $S_1 S_2$ một đoạn ít nhất bằng bao nhiêu? Với khoảng cách ấy thì giữa S_1, S_2 có bao nhiêu điểm có biên độ cực đại. Coi rằng khi giao thoa ổn định thì hai điểm $S_1 S_2$ là hai điểm có biên độ cực tiểu.

SỞ GD&ĐT THÁI NGUYÊN

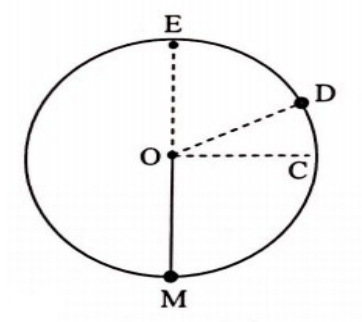
KỲ THI CHỌN HSG LỚP 12 THPT

NĂM HỌC 2010-2011

HƯỚNG DẪN GIẢI

ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ 12- THPT

Câu 1:



a) Va chạm đàn hồi:

$$\begin{cases} mv_0 = mv_1 + Mv_2 \\ \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} \end{cases} \Rightarrow v_2 = \frac{2m}{m+M} v_0$$

Khi dây nằm ngang: $\frac{Mv_2^2}{2} = Mgl \Rightarrow v_0 = \frac{m+M}{m} \sqrt{\frac{gl}{2}}$

Thay số: $v_0 = 3m/s$.b) Để M chuyển động hết vòng tròn, tại điểm cao nhất E: $v_E = \sqrt{gl}$

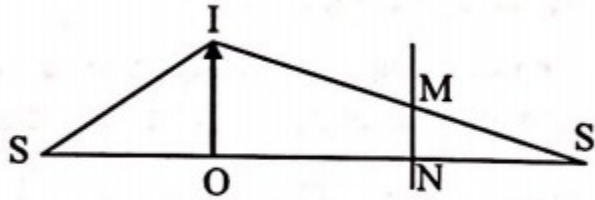
$$\Rightarrow \frac{Mv_2^2}{2} = Mg2l + \frac{Mv_E^2}{2} \Rightarrow v_0 = \frac{m+M}{2m} \sqrt{5gl}.$$

Thay số: $v_0 = \frac{3\sqrt{10}}{2} m/s$.c) Khi $v_0 = \frac{3\sqrt{7}}{2} m/s < \frac{3\sqrt{10}}{2} \Rightarrow$ M không lên tới điểm cao nhất của quỹ đạo tròn.

Lực căng của dây: $T = mg\cos\alpha + \frac{mv^2}{l}$. Khi $T = 0 \Rightarrow$ M bắt đầu rời quỹ đạo tròn tại D với vận tốc v_D , có hướng hợp với phương ngang 60° .

Từ D vật M chuyển động như vật ném xiên. Dễ dàng tính được góc $COD = 30^\circ$.

Câu 2:



$$a) L = d + d' = d + \frac{df}{d - f} \Rightarrow d^2 - Ld + Lf = 0; \Delta = L^2 - 4Lf$$

Để có hai vị trí của thấu kính đều cho ảnh rõ nét trên của AB trên màn, thì phương trình phải có 2 nghiệm $\Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow L > 4f$.

$$b) \text{ Nghiệm } d_{1,2} = \frac{L \pm \sqrt{\Delta}}{2} \Rightarrow d_2 - d_1 = a \Rightarrow f = \frac{L^2 - a^2}{4L}$$

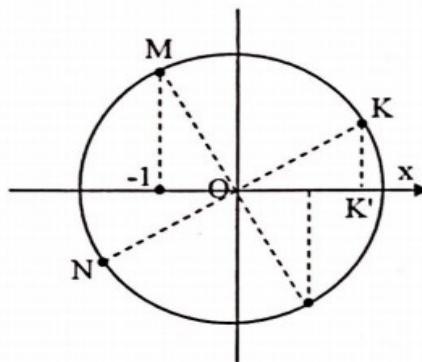
Thay số $f = 20 \text{ cm}$.

$$c) \Delta S'MN \sim \Delta S'IO \Rightarrow \frac{MN}{IO} = \frac{S'N}{S'O}$$

$$\frac{MN}{IO} = \frac{d + d' - L}{d'} = \frac{d}{f} + \frac{L}{d} - \frac{L}{f}$$

Theo Cô - si $MN_{\min}$ khi $d = \sqrt{Lf} = 30 \text{ cm}$.

Câu 3:



a) Tại VTCB $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{\Delta l}} \Rightarrow \Delta l = 1 \text{ cm}, \omega = 10\sqrt{5} \text{ rad/s}, T = \frac{\pi}{5\sqrt{5}} \text{ s}.$

Biên độ: $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} \Rightarrow A = 2 \text{ cm}$ và $\varphi = -\frac{\pi}{3}.$

Vậy: $x = 2 \cos \left(10\sqrt{5}t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ cm}.$

b) Tại t_1 vật M có vận tốc v_1 , sau $\Delta t = \frac{\pi}{4\sqrt{5}} = 1,25T.$

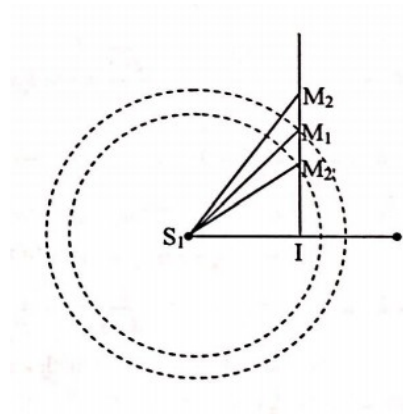
Vật ở K (nếu $v_1 > 0$) $\Rightarrow$ tọa độ $x_2 = \sqrt{3} \text{ cm}.$

Vật ở N (nếu $v_1 < 0$) $\Rightarrow$ tọa độ $x_2 = -\sqrt{3} \text{ cm}.$

c) Quãng đường m đi được: Nếu $v_1 < 0 \Rightarrow s_1 = 11 - \sqrt{3} \Rightarrow v_{tb} = 26,4 \text{ m/s}.$

Nếu $v_1 > 0 \Rightarrow s_2 = 9 + \sqrt{3} \Rightarrow v_{tb} = 30,6 \text{ m/s}.$

Câu 4:



a) Ta có: $\lambda = \frac{v}{f} = 0,8 \text{ cm}$ và $d_1 = d_2 = d = 8 \text{ cm}$

Ta có phương trình dao động song tổng hợp tại M_1

$$u_{M_1} = 2A \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left[200\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right]$$

Với $d_1 + d_2 = 16\text{cm} = 20\lambda$ và $d_2 - d_1 = 0$, ta được $u_{M_1} = 2A\cos(200\pi t - 20\pi)$

b) Hai điểm M_2 và M_2' gần M_1 ta có:

$$S_1M_2 = d + \lambda = 8 + 0,8 = 8,8\text{cm}$$

$$S_1M_2' = d - \lambda = 8 - 0,8 = 7,2\text{cm}$$

$$\text{Do đó: } IM_2 = \sqrt{S_1M_2^2 - S_1I^2} = \sqrt{8,8^2 - 4^2} = 7,84(\text{cm})$$

$$IM_1 = S_1I\sqrt{3} = 4\sqrt{3} = 6,93(\text{cm})$$

$$\Rightarrow M_1M_2 = 7,84 - 6,93 = 0,91(\text{cm})$$

$$\text{Tương tự: } IM_2' = \sqrt{S_1M_2'^2 - S_1I^2} = \sqrt{7,2^2 - 4^2} = 5,99(\text{cm})$$

$$\Rightarrow M_1M_2' = 6,93 - 5,99 = 0,94(\text{cm})$$

c) Khi hệ sóng đã ổn định thì hai điểm S_1, S_2 là hai tiêu điểm của các hypecbol và ở rất gần chúng xem gần đúng là đứng yên, còn trung điểm I của S_1S_2 luôn nằm trên vân giao thoa cực

đại. Do đó ta có: $S_1I = S_2I = k\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} \Rightarrow (2k+1)\frac{\lambda}{4} \Rightarrow S_1S_2 = 2S_1I = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$

Ban đầu ta đã có: $S_1S_2 = 8\text{cm} = 10\lambda = 20\frac{\lambda}{2} \Rightarrow$ chỉ cần tang S_1S_2 một khoảng $\frac{\lambda}{2} = 0,4\text{cm}$.

Khi đó trên S_1S_2 có 21 điểm có biên độ cực đại.

