

ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI VẬT LÝ LỚP 10

Câu 1: (6 điểm)

Một viên đạn pháo nặng 2kg được bắn thẳng đứng lên từ độ cao cách mặt đất 20m, với vận tốc 100m/s. Bỏ qua sức cản không khí, lấy $g = 10\text{m/s}^2$, chọn trục toạ độ thẳng đứng lên trên, gốc toạ độ ở mặt đất.

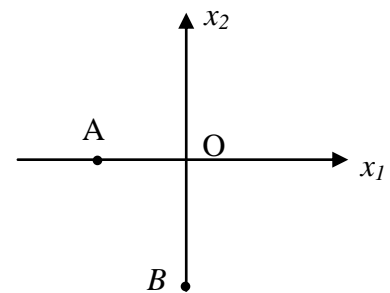
a. Bằng phương pháp động lực học xác định gia tốc, viết biểu thức của vận tốc, phương trình chuyển động của quả đạn.

b. Xác định độ cao lớn nhất mà quả đạn đạt được và độ lớn vận tốc quả đạn khi chạm đất

c. Xác định khoảng thời gian giữa 2 lần quả đạn có độ lớn vận tốc 50m/s.

d. Xác định thời gian chuyển động của quả đạn.

Câu 2 (4 điểm). Hai xe ô tô bắt đầu chuyển động thẳng, nhanh dần đều hướng đến một ngã tư như hình vẽ. Tại thời điểm ban đầu, xe 1 ở A với $OA = |x_{01}|$ và có gia tốc a_1 ; xe 2 ở B với $OB = |x_{02}|$ và có gia tốc a_2 .



1. Cho $a_1 = 3\text{m/s}^2$, $x_{01} = -15\text{m}$;

$a_2 = 4\text{m/s}^2$, $x_{02} = -30\text{m}$

a) Tìm khoảng cách giữa chúng sau 5s kể từ thời điểm ban đầu.

b) Sau bao lâu hai chất điểm lại gần nhau nhất? Tính khoảng cách giữa chúng lúc đó.

2. Tìm điều kiện x_{01} , x_{02} , a_1 , a_2 để hai xe gặp nhau.

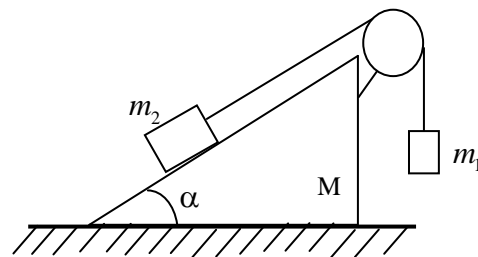
Bài 3: (5 điểm) Cho cơ hệ như (hình vẽ 2). Biết $\alpha = 30^\circ$, $m_1 = 3\text{ kg}$, $m_2 = 2\text{ kg}$, $M = 2\text{ kg}$, ma sát giữa m_2 và M là không đáng kể. Bỏ qua khối lượng dây nối và ròng rọc, dây không giãn, lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

1. M đứng yên.

a. Tìm gia tốc của các vật m_1 và m_2 .

b. Tìm áp lực của dây lên ròng rọc.

2. Tìm điều kiện của hệ số ma sát giữa M và mặt bàn nằm ngang để M không bị trượt trên bàn



Hình 2

Bài 4: (3 điểm) Từ 3 điểm A, B, C trên một vòng tròn, người ta đồng thời thả rơi 3 vật. Vật thứ nhất rơi theo phương thẳng đứng AM qua tâm vòng tròn, vật thứ hai theo dây BM, vật thứ 3 theo dây CM. Hỏi vật nào tới M trước tiên, nếu bỏ qua ma sát?

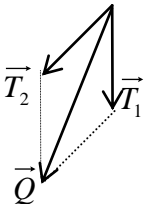
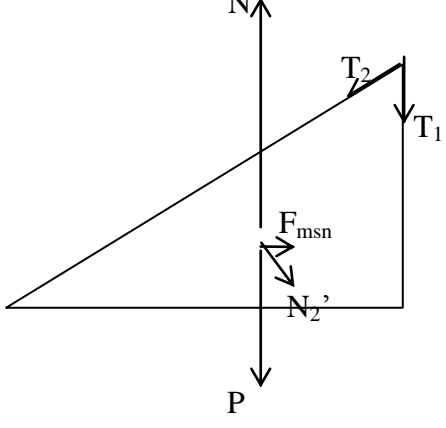
Bài 5: (2 điểm) Xác định vận tốc chảy của nước ra khỏi vòi máy nước. Cho các đồ dùng: Cốc hình trụ, thước kẻ, đồng hồ bấm giây

Hết.

Đáp án đề thi hsg trường năm học 2015 -2016



<p>Câu 1</p> <p>a.</p> <p>b.</p>	<p>Chọn trục toạ độ như hình vẽ :</p> <p>Ta có : $a = -g = -10m/s^2$</p> <p>$v = v_0 + gt = 100 - 10t$</p> <p>$y = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2 = 20 + 100t + 5t^2$</p> <p>Độ cao cực đại: $h_{\max} = h_0 + \frac{v_0^2}{2g} = 520m$</p> <p>Vận tốc khi chạm đất : $v = \sqrt{2gh_{\max}} = 20\sqrt{26} m/s = 102m/s$</p>	<p>0.5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1</p>
<p>c.</p>	<p>Khi vật từ vị trí cao nhất rơi xuống và có vận tốc 50m/s thì $\Delta t = 5s$</p> <p>Suy ra $t = 2\Delta t = 10s$</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>d.</p>	<p>Thời gian đi lên : $t_1 = 10s$</p> <p>Thời gian đi xuống : $t_2 = \sqrt{\frac{2h_{\max}}{g}} = 10,2s$</p> <p>Thời gian chuyển động : $t = t_1 + t_2 = 20,2s$</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>Câu 2</p> <p>(4đ)</p>	<p>Phương trình chuyển động của xe đi từ A: $x_1 = x_{01} + \frac{1}{2}a_1t^2 = -15 + 1,5t^2$</p>	<p>0.5</p>
<p>a.</p>	<p>Phương trình chuyển động của xe đi từ B: $x_2 = x_{02} + \frac{1}{2}a_2t^2 = -30 + 2t^2$</p>	<p>0.5</p>
<p>a.</p>	<p>Khoảng cách giữa hai xe tại thời điểm t</p> <p>$d^2 = x_1^2 + x_2^2 = \frac{1}{4}(a_1^2 + a_2^2)t^4 + (a_1x_{01} + a_2x_{02})t^2 + x_{01}^2 + x_{02}^2$ (1)</p>	<p>0.5</p>
<p>b.</p>	<p>Sau 5s, khoảng cách giữa chúng: $d = 30,1 m$</p>	<p>0.5</p>
<p>b.</p>	<p>$d^2 = x_1^2 + x_2^2 = (1,5t^2 - 15)^2 + (2t^2 - 30)^2 = \frac{25}{4}t^4 - 165t^2 + 1125 = \frac{25}{4}(t^2 - 13,2)^2 + 36$</p> <p>$d^2 \geq 36 \Rightarrow d_{\min} = 6$</p>	<p>0.5</p>
<p>c.</p>	<p>$d_{\min} = 6 \Leftrightarrow t = \sqrt{13,2} = 3,63s$</p>	<p>0.5</p>
<p>c.</p>	<p>Để hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 = 0$</p>	<p>0.5</p>
<p>c.</p>	<p>$x_1 = x_2 = 0 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{x_{01}}{x_{02}}$</p>	<p>0.5</p>

<p>Câu 3 5 điểm</p> <p>1.a</p>	<p>Hình vẽ 1</p> <p>Chọn chiều dương là chiều chuyển động.</p> <p>Đối với m_1 có các lực tác dụng: $P_1; T_1$.</p> <p>Đối với m_2 có các lực tác dụng: $P_2; T_2$</p> <p>$P_1 - T_1 = m_1 a_1$</p> <p>$T_2 - P_2 \sin \alpha = m_2 a_2$</p> <p>Do dây không dẫn nên: $a_1 = a_2 = a; T_1 = T_2 = T$</p> <p>$a_1 = a_2 = (P_1 - P_2 \sin \alpha) / (m_1 + m_2) = 4 \text{ m/s}^2$</p>	<p>1đ</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>	
<p>1b</p>	<p>$T = P_1 - m_1 a = 18 \text{ N}$</p> <p>Áp lực tác dụng lên trục của ròng rọc: $\vec{Q} = \vec{T}_1 + \vec{T}_2$</p> <p>Độ lớn: $Q = 2T \cdot \cos 30^\circ = 18\sqrt{3} \text{ N}$</p>		<p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>Hvẽ 0,25</p> <p>0,5</p>
<p>2</p>	<p>Các lực tác dụng vào vật M:</p> <p>$\vec{P}, \vec{N}, \vec{T}_2, \vec{T}_1, \vec{N}_2', \vec{F}_{ms}$</p> <p>$N_2' = P_2 \cos \alpha = 10\sqrt{3} \text{ N}$</p> <p>$F_{msn} = T_{2x} - N_{2x} = 4\sqrt{3} \text{ N}$</p> <p>$N = P + T_1 + T_2 \sin \alpha + N_2' \cos \alpha = 62 \text{ N}$</p> <p>Để M không bị trượt trên bàn thì ma sát giữa M và bàn là ma sát nghỉ: $F_{msn} \leq \mu N$</p> <p>$\rightarrow \mu \geq F_{msn} / N = 0,11$</p>	 <p>Hvẽ 2: 1</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>Câu 4 3 điểm</p>	<p>Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ nhất: $S_1 = 2R, a_1 = g$.</p> <p>Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ hai: $S_2 = 2R \cos(\text{AMB}), a_2 = g \cos(\text{AMB})$.</p> <p>Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ ba: $S_3 = 2R \cos(\text{AMC}), a_3 = g \cos(\text{AMC})$.</p> <p>áp dụng phương trình đường đi của chuyển động biến đổi đều ta suy ra thời gian rơi của mỗi vật đều bằng $t = \sqrt{\frac{4R}{g}}$.</p>	<p>1đ</p> <p>1đ</p> <p>1đ</p>	
<p>Câu 5</p>	<p>Dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian t nước chảy đầy cốc. sau đó dùng thước kẹp đo chiều cao đáy cốc h và đường kính đáy cốc d.</p> <p>Tính thể tích cốc và cũng chính là thể tích nước: $V = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} h$</p> <p>Đo đường kính tiết diện vòi nước máy d' và tính tiết diện vòi: $S = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4}$</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>	

	Xác định vận tốc nước chảy $v = \frac{V}{S.t} = \frac{d_1^2 . h}{d_2^2 . t}$	
--	--	--