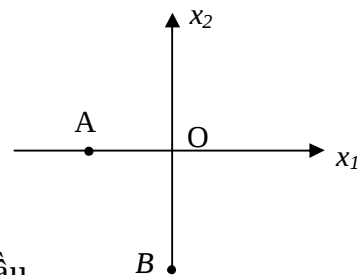




Câu 1 (2,0 điểm): Từ A xe (I) chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc a_1 , tốc độ ban đầu 5 m/s đuổi theo xe (II) khởi hành cùng lúc tại B cách A 30 m. Xe (II) chuyển động thẳng nhanh dần đều không tốc độ ban đầu với gia tốc $a_2 = 2a_1$. Biết khoảng cách ngắn nhất giữa 2 xe là 5 m. Bỏ qua ma sát, khối lượng của hai xe là $m_1 = m_2 = 1$ tấn. Tìm lực kéo của động cơ mỗi xe.

Câu 2 (2,5 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 .



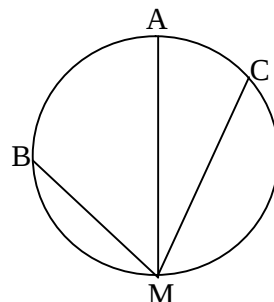
1. Cho $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$, $x_{01} = -15 \text{ m}$; $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$, $x_{02} = -30 \text{ m}$

a) Tìm khoảng cách giữa 2 xe sau 5 s kể từ thời điểm ban đầu.

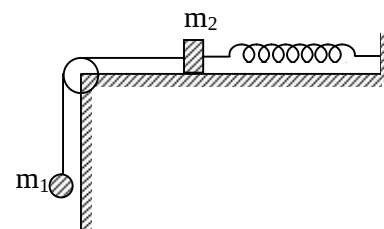
b) Sau bao lâu hai xe lại gần nhau nhất? Tính khoảng cách giữa chúng lúc đó.

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

Câu 3 (1,5 điểm): Từ 3 điểm A, B, C trên một vòng tròn thẳng đứng, người ta đồng thời thả cho 3 vật chuyển động. Vật thứ nhất rơi theo phương thẳng đứng AM qua tâm vòng tròn, vật thứ hai chuyển động không ma sát theo dây BM, vật thứ 3 chuyển động không ma sát theo dây CM. Hỏi vật nào tới M trước tiên?



Câu 4 (2,5 điểm): Cho cơ hệ như hình vẽ bên, $m_1 = m_2 = 200 \text{ g}$, lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$, dây không dẫn và bỏ qua mọi ma sát, bỏ qua khối lượng của ròng rọc, cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.



a. Tìm độ giãn của lò xo khi hệ cân bằng.

b. Từ vị trí cân bằng kéo m_1 thẳng đứng xuống 6 cm rồi buông nhẹ. Xác định tốc độ của các vật khi chúng đi qua vị trí cân bằng và khi lò xo có chiều dài tự nhiên.

Câu 5 (1,5 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.....

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ ĐÁP ÁN

Câu 1	- Chọn gốc toạ độ tại A, chiều dương là chiều chuyển động	0,25
	- Phương trình chuyển động của xe I: $x_A = 5t + \frac{1}{2} a_1 t^2$ (m)	0,5
	- Phương trình chuyển động của xe (II): $x_B = 30 + \frac{1}{2} a_2 t^2 = 30 + a_1 t^2$ (m)	
	- Khoảng cách giữa 2 xe $\Delta x = \frac{1}{2} a_1 t^2 - 5t + 30$	0,5
	- Để khoảng cách ngắn nhất là 5 m thì phương trình: $\frac{1}{2} a_1 t^2 - 5t + 30 = 5$ có nghiệm kép: $\Delta = 25 - 4 \cdot \frac{1}{2} a_1 \cdot 25 = 0$ $a_1 = 0,5 \text{ m/s}^2, a_2 = 1 \text{ m/s}^2$	0,5
	$F_1 = 500 \text{ N}, F_2 = 1000 \text{ N}$	0,25
Câu 2	- Phương trình chuyển động của xe đi từ A: $x_1 = x_{01} + \frac{1}{2} a_1 t^2 = -15 + 1,5t^2$	0,25
	- Phương trình chuyển động của xe đi từ B: $x_2 = x_{02} + \frac{1}{2} a_2 t^2 = -30 + 2t^2$	0,25
a.	- Khoảng cách giữa hai xe tại thời điểm t $d^2 = x_1^2 + x_2^2 = \frac{1}{4} (a_1^2 + a_2^2) t^4 + (a_1 x_{01} + a_2 x_{02}) t^2 + x_{01}^2 + x_{02}^2$ - Sau 5 s, khoảng cách giữa chúng: $d = 30,1 \text{ m}$	0,75
b.	$d^2 = x_1^2 + x_2^2 = (1,5t^2 - 15)^2 + (2t^2 - 30)^2 = \frac{25}{4} t^4 - 165t^2 + 1125 = \frac{25}{4} (t^2 - 13,2)^2 + 36$ $d^2 \geq 36 \Rightarrow d_{\min} = 6 \text{ m}; d_{\min} = 6 \text{ m} \Leftrightarrow t = \sqrt{13,2} = 3,63 \text{ s}$	0,75
c.	- Để hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 = 0 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{x_{01}}{x_{02}}$	0,5
Câu 3	- Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ nhất: $S_1 = 2R, a_1 = g$.	0,5
	- Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ hai: $S_2 = 2R \cos(\angle AMB), a_2 = g \cos(\angle AMB)$.	0,5
	- Quãng đường đi và gia tốc của vật thứ ba: $S_3 = 2R \cos(\angle AMC), a_3 = g \cos(\angle AMC)$. - Áp dụng phương trình đường đi của chuyển động biến đổi đều ta suy ra thời gian rơi của mỗi vật đều bằng $t = \sqrt{\frac{4R}{g}}$.	0,5
Câu 4	- Các lực tác dụng vào m_1 khi cân bằng có 4 lực $\vec{P}_2 + \vec{N} + \vec{T} + \vec{F} = 0$	0,5
	- Chiếu lên phương ngang $F - T = 0; T - m_1 g = 0 \Rightarrow x_0 = \frac{m_1 g}{k}$ Thay số $x_0 = 4 \text{ cm}$	
	- Chọn mốc thế năng là vị trí cân bằng của hệ, thế năng của hệ là $W_t = \frac{1}{2} kx^2$ - Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho hệ tại 2 vị trí thả cho hệ dao động và vị trí cân bằng $W_1 = W_2$	1,0

	$\frac{1}{2} kx_1^2 + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_1^2 = \frac{1}{2} kx_2^2 + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_2^2$ Thay số xác định được $v_2 = \sqrt{0,45} \approx 0,67 \text{ m/s}$ - Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho vị trí ban đầu và vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên $W_1 = W_3$ $\frac{1}{2} kx_1^2 + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_1^2 = \frac{1}{2} kx_3^2 + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_3^2$ Thay số xác định được $v_3 = \sqrt{0,25} = 0,5 \text{ m/s}$	1,0
Câu 5	- 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. - Tính thể tích cốc và cũng chính là thể tích nước: $V = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} h$ - Đo đường kính tiết diện vòi nước máy d' và tính tiết diện vòi: $S = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4}$ - Xác định vận tốc nước chảy $v = \frac{V}{S \cdot t} = \frac{d_1^2 \cdot h}{d_2^2 \cdot t}$	0,5 0,5 0,5