

PROVA G2.2 FIS 1004 – 17/10/2006  
MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
2	3,0		
3	3.0		
TOTAL	6,0		

Dados:

$$g = 10,0 \text{ m/s}^2 = 1000 \text{ cm/s}^2$$

$$\Delta v = at; \quad \Delta r = \frac{1}{2} (v + v_0) \Delta t; \quad \Delta r = v_0 t + \frac{1}{2} at^2; \quad v^2 = v_0^2 + 2a\Delta r$$

(**a** = constante)

$$\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a}; \quad F_c = m v^2/r;$$

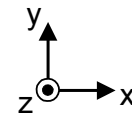
$$K = \frac{1}{2} m v^2; \quad W = \int_i^f \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}; \quad W_c = -\Delta U; \quad W_{\text{mola}} = \frac{1}{2} k x_i^2 - \frac{1}{2} k x_f^2$$

$$W_{\text{total}} = \Delta K; \quad \mathbf{p} = m\mathbf{v}; \quad \mathbf{F}_{\text{med}} = \Delta \mathbf{P} / \Delta t; \quad \Sigma \mathbf{F}_{\text{ext}} = M\mathbf{a}_{\text{cm}}; \quad M\mathbf{v}_{\text{cm}} = \Sigma \mathbf{p}_i; \quad \mathbf{R}_{\text{cm}} = \Sigma m_i \mathbf{r}_i / \Sigma m_i$$

$$\text{Col. elástica: } v_{1i} - v_{2i} = - (v_{1f} - v_{2f})$$

$$\text{sen } 30^\circ = 1/2; \quad \text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2$$

Sistema de coordenadas

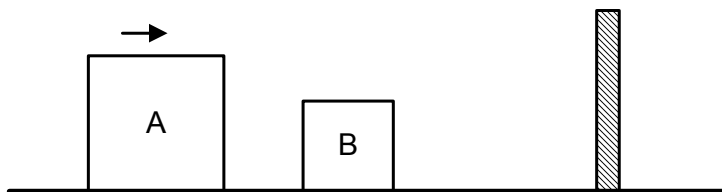


**A duração da prova é de 1 hora e 40 minutos.**

**As respostas sem justificativas não serão computadas.**

**Esta prova tem 3 folhas, contando com a capa. Confira.**

**(2ª questão: 3,0 pontos)** Dois blocos encontram-se sobre um trilho retilíneo horizontal sem atrito. O bloco A, de massa  $m_A = 8,0$  kg e velocidade  $v_A = 5,0$  m/s colide frontal e elasticamente com o bloco B, de massa  $m_B = 2,0$  kg, o qual estava em repouso a uma distância de 16 m de uma parede. Calcule as velocidades desconhecidas explicitando os princípios físicos utilizados no cálculo.



a) Depois da colisão com o bloco A, quanto tempo leva o bloco B para colidir com a parede?

T =

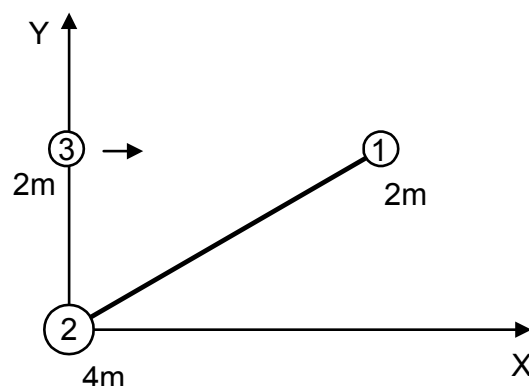
b) Sabendo que depois de colidir elasticamente com a parede o bloco B mantém o módulo e a direção de sua velocidade, mas inverte o sentido, calcule a que distância da parede os blocos A e B voltam a colidir.

d =

c) O módulo da força que atua em B durante a colisão com a parede cresce linearmente de zero a um valor máximo  $F_{\max}$  nos primeiros 5 ms da colisão e em seguida decresce linearmente até zero também em 5 ms. Esboce o gráfico do módulo da força e determine  $F_{\max}$ .

$F_{\max} =$

**(3ª questão: 3,0 pontos)** Duas partículas em repouso, de massas  $m_1 = 2m$  e  $m_2 = 4m$  estão ligadas por uma haste rígida de massa desprezível e comprimento  $L$ , que faz um ângulo de  $30^\circ$  com o eixo  $X$ , como mostra a figura. Uma terceira partícula, de massa  $m_3 = 2m$ , com velocidade paralela ao eixo  $X$  no sentido positivo e de módulo  $2v$ , colide com a partícula 1 e depois disso afasta-se dela com velocidade paralela ao eixo  $Y$  no sentido positivo e de módulo  $v$ . Todas as partículas, assim como a haste, encontram-se sobre uma superfície horizontal sem atrito.



Utilize o sistema de coordenadas indicado na figura.

Nas respostas só podem aparecer grandezas que são dados do problema:  $m$ ,  $v$ ,  $L$ ,  $T$ .

a) Determine, após a colisão, o vetor velocidade do centro de massa do sistema formado pela haste e pelas partículas 1 e 2.

$\mathbf{v}_{\text{cm}(1+2)} =$

b) Seja  $t = 0$  o instante imediatamente anterior à colisão, quando 1 e 3 estão localizadas praticamente no mesmo ponto. Determine o vetor posição do centro de massa do sistema completo (constituído pelas três partículas e a haste)  $T$  segundos após a colisão.

$\mathbf{R}_{\text{cm}(1+2+3)} =$

c) Como consequência da colisão, a energia cinética da partícula 1 mantém-se inalterada, aumenta ou diminui? Caso ela seja alterada, que fração da energia cinética inicial é ganha ou perdida pela partícula 1?

$\Delta K/K_i =$