

PROVA G4 FIS 1004 – 5/12/2006

MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: _____ N.º: _____

TURMA: _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	3,0		
2	3,0		
3	4,0		
Total	10,0		

Dados:

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

$$\Delta \mathbf{v} = \mathbf{a}t; \quad \Delta \mathbf{r} = \frac{1}{2} (\mathbf{v} + \mathbf{v}_0) \Delta t; \quad \Delta \mathbf{r} = \mathbf{v}_0 t + \frac{1}{2} \mathbf{a}t^2; \quad v^2 = v_0^2 + 2a\Delta r$$

(\mathbf{a} = constante)

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

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

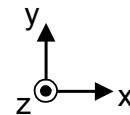
$$W_{\text{total}} = \Delta K; \quad \mathbf{p} = m\mathbf{v}; \quad \mathbf{F}_{\text{med}} = \Delta \mathbf{P} / \Delta t; \quad \Sigma \mathbf{F}_{\text{ext}} = M\mathbf{a}_{\text{cm}}; \quad M\mathbf{v}_{\text{cm}} = \Sigma \mathbf{p}_i;$$

$$\mathbf{R}_{\text{cm}} = \Sigma m_i \mathbf{r}_i / \Sigma m_i; \quad \mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}; \quad \Sigma \boldsymbol{\tau}_{\text{ext}} = d\mathbf{L}/dt; \quad \text{Col. elástica: } v_{1i} - v_{2i} = - (v_{1f} - v_{2f})$$

$$\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}; \quad \Sigma \tau = I\alpha; \quad I_{\text{part.}} = \Sigma m_i r_i^2; \quad I_{\text{disco,cm}} = MR^2/2; \quad a_t = \alpha r; \quad v_t = \omega r; \quad I_p = I_{\text{cm}} + Md^2$$

$$\text{sen } 30^\circ = 1/2; \quad \text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2; \quad \text{sen } 60^\circ = \sqrt{3}/2; \quad \text{cos } 60^\circ = 1/2$$

Sistema de coordenadas

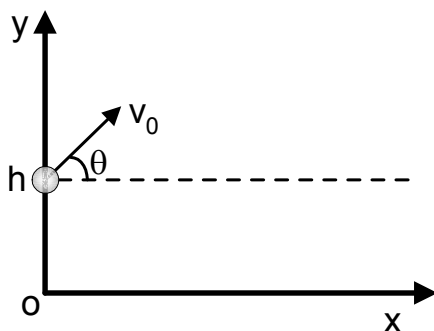


A duração da prova é de 1 hora e 50 minutos.

As respostas sem justificativas não serão consideradas.

Esta prova tem 4 folhas, contando com a capa. Confira.

(1ª questão: 3,0 pontos) Uma partícula pontual de massa $m = 0,80 \text{ kg}$ é lançada de uma altura $h = 3,0 \text{ m}$ acima do solo, com velocidade de módulo $v_0 = 1,0 \text{ m/s}$ que faz um ângulo $\theta = 60^\circ$ com a horizontal. São desprezíveis os efeitos do atrito.

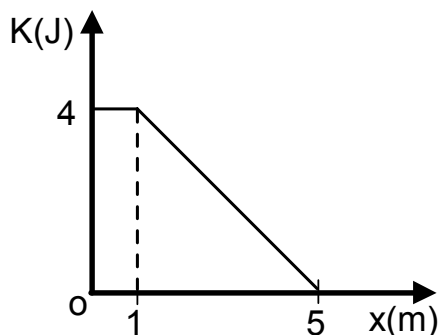


a) Determine a altura máxima atingida pela partícula (mede-se a altura a partir do solo).

b) Determine a que distância da origem O a partícula atinge o solo.

c) Determine o vetor momento angular da partícula em relação à origem O no ponto em que ela volta a passar pela altura h depois do lançamento.

(2ª questão: 3,0 pontos) Uma partícula de massa $m = 0,50$ kg parte da origem e desloca-se para a direita ao longo do eixo x numa região em que sua energia cinética varia com a posição da forma mostrada pelo gráfico.



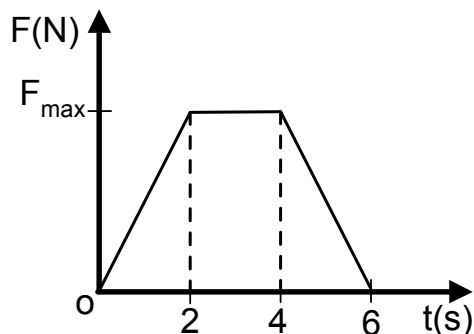
a) Uma força atua sobre a partícula na direção x entre $x = 1,0$ m e $x = 5,0$ m. Determine \mathbf{F} (escreva em notação vetorial).

$\mathbf{F} =$

b) Quanto tempo a partícula leva para percorrer a distância desde $x = 0$ até $x = 5,0$ m?

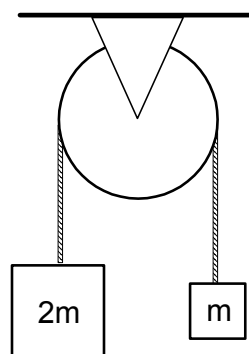
$t =$

c) Uma partícula de massa \underline{m} colide com uma parede. Sua velocidade inicial tinha módulo \underline{v} e direção perpendicular à parede. A partícula volta sem perder velocidade e também perpendicularmente à parede. A força exercida durante o choque pela parede sobre a partícula varia com o tempo da forma mostrada pelo gráfico. Determine o valor máximo do módulo da força exercida pela parede durante a colisão. Resposta em função de \underline{m} e \underline{v} .



$F_{\max} =$

(3ª questão: 4,0 pontos) Dois blocos de massas m e $2m$ estão conectados por uma corda de massa desprezível que passa pela borda de um disco de massa desconhecida e raio R . Os blocos estão alinhados horizontalmente. O disco pode girar sem atrito em torno de um eixo horizontal que passa pelo seu centro de massa. A corda não desliza na borda do disco. O sistema é solto a partir do repouso. Utilize o sistema de coordenadas da capa da prova. As respostas devem ser fornecidas em função dos dados do problema (m , R , g , L).



a) Determine o valor da massa do disco para que o módulo da aceleração dos blocos seja igual a um décimo da aceleração da gravidade g .

$M =$

b) Determine o vetor torque que atua no disco em relação ao seu centro de massa.

$\tau =$

c) Determine a variação da energia potencial gravitacional do sistema a partir da posição inicial até quando a distância vertical entre os blocos for igual a H .

$\Delta U_g =$

d) Suponha agora que a massa do disco seja conhecida e igual a $7m$ e que os centros de massa dos 2 blocos estejam a uma distância vertical L abaixo do centro de massa do disco. Determine o vetor posição do centro de massa do sistema colocando a origem no centro de massa do disco.

$\mathbf{r}_{cm} =$