

PROVA G4 FIS 1004 – 4/07/2006
MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: _____ N^o: _____

TURMA: _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	3,5		
2	2,5		
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)

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

$$K = \frac{1}{2} m v^2; \quad W_c = -\Delta U; \quad W_{\text{mola}} = \frac{1}{2} k x_i^2 - \frac{1}{2} k x_f^2$$

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

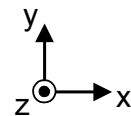
$$\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}; \quad \Sigma \tau = I\alpha; \quad I = \Sigma m_i r_i^2; \quad \mathbf{a}_t = \alpha \mathbf{r}; \quad \mathbf{v}_t = \omega \mathbf{r}; \quad I_p = I_{\text{cm}} + Md^2$$

$$I_{\text{cm}} = \beta MR^2 \quad \beta_{\text{aro}} = 1; \quad \beta_{\text{cilindro}} = 1/2; \quad \beta_{\text{esfera}} = 2/5; \quad \beta_{\text{haste}} = 1/12$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}; \quad \Sigma \boldsymbol{\tau}_{\text{ext}} = d\mathbf{L}/dt$$

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

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: 3,5 pontos) Um projétil de massa $m = 0,200$ kg é lançado em direção a uma parede, com uma velocidade $v_0 = 25,0$ m/s fazendo um ângulo $\theta_0 = 60,0^\circ$ com a horizontal. A parede está a uma distância $d = 22,0$ m do ponto de lançamento do projétil.

a) A que distância acima do ponto de lançamento o projétil colide com a parede?

y =

b) Determine o vetor velocidade do projétil quando ele colide com a parede.

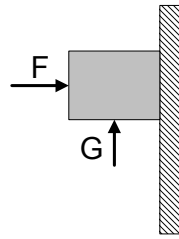
$\mathbf{v} =$

c) Ao colidir com a parede o projétil já passou pelo ponto mais alto da sua trajetória? Justifique.

d) Suponha que o projétil fique preso à parede e que a colisão dure $0,100$ s. Determine a componente horizontal da força média exercida pela parede sobre a bola.

$F_x =$

(2ª questão: 2,5 pontos) Um bloco de 2,0 kg é empurrado contra uma parede vertical por uma força horizontal $F = 20$ N. O coeficiente de atrito estático entre a parede e o bloco é de 0,55 e o coeficiente de atrito cinético é de 0,40. Uma segunda força $G = 10$ N é também aplicada ao bloco paralela à parede e direcionada para cima.



a) Determine através do cálculo da aceleração do bloco se ele se movimenta para cima, para baixo ou permanece parado. Justifique.

a =

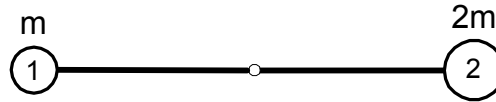
b) A força G é reduzida pela metade. Determine o trabalho realizado por esta força e o trabalho líquido sobre o bloco após ele ter deslizado 0,50 m.

$W_G =$

$W_{liq} =$

c) Faça o diagrama de corpo livre da parede no caso do item b).

(3ª questão: 4,0 pontos) O sistema abaixo é composto de uma haste fina de massa desprezível e comprimento $2L$ e de dois corpos com massas m e $2m$ presos nas extremidades da haste. O meio da haste está preso por um pino fixo permitindo que o sistema gire livremente na vertical. O sistema é solto na posição horizontal com velocidade inicial zero. Considere os corpos como massas pontuais e coloque o pino como origem do sistema de coordenadas (veja na capa da prova).



a) Determine os vetores torque em relação ao pino gerados pela força da gravidade quando o pêndulo fizer um ângulo de 30° com a horizontal .

b) Determine o vetor momento de angular do sistema em relação pino para esta posição.

c) Determine o vetor posição do centro de massa do sistema quando a haste passa pela vertical.

d) Determine módulo da aceleração angular do sistema e o vetor aceleração linear total do centro de massa do sistema quando a haste passa pela vertical.