

PROVA G4 FIS 1031 – 26/11/2008

MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: _____ N.º: _____

TURMA: _____

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

Dados:

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

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

$$K_{\text{rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2; \quad \mathbf{R}_{\text{cm}} = \sum m_i \mathbf{r}_i / \sum m_i \quad \boldsymbol{\tau}_{\text{med}} = \Delta \mathbf{L} / \Delta t$$

$$\mathbf{P} = m \mathbf{v}, \quad \boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}, \quad \mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{P} = m \mathbf{r} \times \mathbf{v}, \quad L_{\text{corpo rígido}} = I\omega, \quad W_{\text{total}} = \boldsymbol{\tau} \cdot \Delta \theta$$

$$\sum \boldsymbol{\tau}_{\text{ext}} = I\alpha; \quad \text{Teorema dos eixos paralelos: } I_d = I_{\text{CM}} + M d^2$$

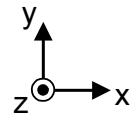
$$\text{Aro de massa } M \text{ e raio } R: I_{\text{CM}} = MR^2 \quad \text{Disco/Cilindro de massa } M \text{ e raio } R: I_{\text{CM}} = MR^2/2$$

$$\text{Esfera de massa } M \text{ e raio } R: I_{\text{CM}} = 2MR^2/5$$

$$\text{Haste de massa } M \text{ e comprimento } \ell: I_{\text{CM}} = M \ell^2/12$$

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

Sistema de coordenadas



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

As respostas sem justificativas não serão computadas.

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

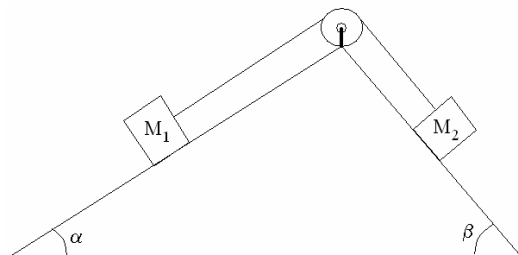
(1ª questão: 3,0 pontos) Sejam $\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$, $\vec{F}_2 = -1,5\hat{i} - 5\hat{j}$ e $\vec{F}_3 = 3x\hat{i} + x\hat{j}$ forças (em Newtons) agindo num corpo de massa m .

a) Se a aceleração do corpo em m/s^2 é $\vec{a} = 1,75\hat{i} - 0,5\hat{j}$, calcule os valores de x e m .

$x =$

$m =$

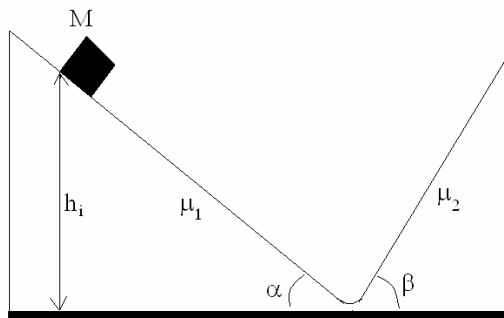
b) Na figura observamos dois planos inclinados com inclinações diferentes ($\alpha \neq \beta$ e $\alpha < \beta$). Dois blocos de massas diferentes M_1 e M_2 estão ligados por uma corda ideal, que passa por uma polia ideal de massa desprezível no topo do triângulo. Suponha que o corpo 2 desce e que o corpo 1 sobe. Calcule a tração na corda e a aceleração dos corpos. Despreze o atrito.



$a =$

$T =$

(2ª questão: 3,0 pontos) Um bloco de massa M é largado a partir do repouso num plano inclinado de uma altura h_i , como mostrado na figura. No final do primeiro plano existe outro plano inclinado. Os coeficientes de atrito cinético e as inclinações para cada plano estão indicados na figura.



a) Calcule o trabalho realizado pelo atrito sobre o bloco quando ele acabar de descer o primeiro plano inclinado.

$W_{at} =$

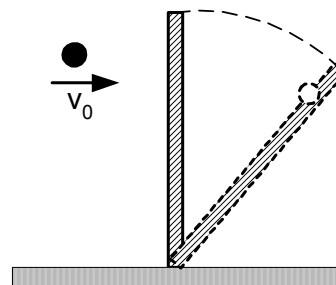
b) Calcule a altura máxima h_M que o bloco atinge no segundo plano inclinado em função de h_i .

$h_M =$

c) Se não houvesse atrito nos dois planos inclinados, qual seria a altura máxima h_M em função de h_i ?

$h_M =$

(3ª questão: 4,0 pontos) Uma partícula de massa M é atirada horizontalmente contra uma haste de comprimento ℓ e massa M , que está em repouso na posição vertical. A haste está pivotada na sua base podendo girar em torno dela. A partícula colide com a haste com uma velocidade v_0 a uma distância $0,8\ell$ da base e fica grudada nela. A força provocada pela colisão da partícula na haste tem módulo igual a F , direção perpendicular à haste e dura um intervalo de tempo muito curto.



a) Determine o momento de inércia da haste em relação ao pivot na sua base.

$$I =$$

b) Determine os vetores torque na haste e na partícula provocados pela colisão. Determine também o torque na haste provocado pela força da gravidade quando ela estiver fazendo um ângulo de 30° com a vertical. Utilize o sistema de coordenadas da capa da prova.

$$\tau_P =$$

$$\tau_H =$$

$$\tau_g =$$

c) Determine a velocidade angular do sistema (haste + partícula) logo após a colisão.

$$\omega =$$

d) Supondo que a energia cinética adquirida pelo sistema (haste + partícula) logo após a colisão é dada por $\frac{1}{2} I \omega^2$, determine a energia cinética do sistema logo antes dele atingir o solo.

$$K =$$