

PROVA G4 FIS 1031 – 29/06/2007

MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: _____ Nº: _____

TURMA: _____

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

Dados:

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

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

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

$$\mathbf{R}_{\text{cm}} = \sum m_i \mathbf{r}_i / \sum m_i$$

$$\text{Col. elástica: } K_{1a} + K_{2a} = K_{1d} + K_{2d}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2, \quad K_{\text{rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2; \quad \text{Col. elástica: } v_{1a} - v_{2a} = -(v_{1d} - v_{2d})$$

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

$$W_{\text{total}} = \tau \cdot \Delta \theta$$

$$\text{Teorema dos eixos paralelos: } I_z = I_{\text{CM}} + M d^2$$

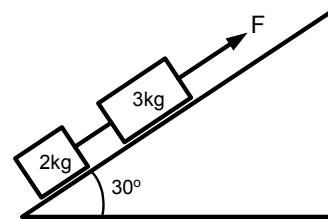
$$\sin 30^\circ = 0,500; \quad \cos 30^\circ = 0,866$$

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: 4,0 pontos) Dois blocos de massa 2,0 kg e 3,0 kg estão apoiados sobre um plano inclinado que forma um ângulo de 30° com a horizontal. Eles estão ligados por uma corda e são puxados por uma força F de forma que ambos experimentam uma aceleração ao longo do plano para cima igual a $1,3 \text{ m/s}^2$. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre os blocos e o plano são respectivamente 0,3 e 0,2.



a) Determine o módulo de F .

b) Determine o módulo de F para que os blocos permaneçam parados.

c) Suponha agora que a força F seja anulada. Neste caso, os blocos deslizam plano abaixo. Calcule a tensão na corda nesta situação.

d) Mostre matematicamente porque os blocos deslizam para baixo quando a força F é anulada.

(2ª questão: 3,0 pontos) Três partículas pontuais idênticas de massa $m = 1,0 \text{ kg}$ estão situadas sobre o eixo x nas posições iniciais $x_1 = - 4,0 \text{ m}$, $x_2 = - 2,0 \text{ m}$ e $x_3 = + 1,0 \text{ m}$, se movendo sobre um plano horizontal ao longo do eixo x sem atrito. Suas velocidades iniciais respectivas são $v_1 = 2,0 \text{ m/s}$, $v_2 = 1,0 \text{ m/s}$ e $v_3 = 0,0 \text{ m/s}$. Se a colisão acontecer entre as partículas 1 e 2 ela será elástica. Se a colisão acontecer entre as partículas 2 e 3 ela será perfeitamente inelástica (elas grudam uma na outra).

a) Que colisão ocorre primeiro: 1 e 2 ou 2 e 3? Justifique.

b) Calcule as velocidades de todas as partículas imediatamente após a primeira colisão.

$v_1' =$

$v_2' =$

$v_3' =$

Após a primeira colisão elas continuam a se mover e ocorrerá uma segunda colisão.

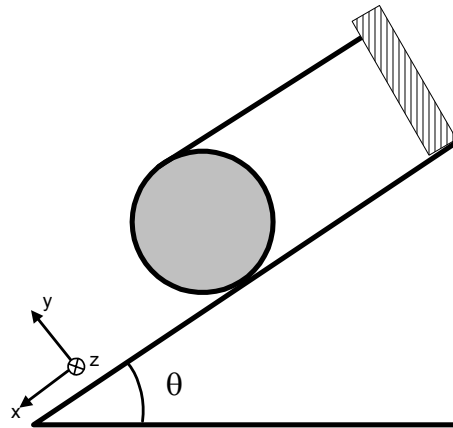
c) Calcule as velocidades finais de todas as partículas após a segunda colisão.

$v_1'' =$

$v_2'' =$

$v_3'' =$

(3ª questão: 3,0 pontos) Um cilindro, de momento de inércia $I = \frac{1}{2} MR^2$ em relação a seu centro de massa, desce ao longo de um plano inclinado de ângulo $\theta = 30^\circ$ sem atrito. O cilindro desenrola uma corda, como na figura. Supondo que a corda não escorrega pelo cilindro:



a) Desenhe na figura todas as forças externas agindo sobre o cilindro.

b) Calcule o vetor torque externo total sobre o cilindro, em relação ao centro de massa.

$\tau =$

c) Calcule a relação entre a velocidade do centro de massa e a velocidade angular, usando os eixos da figura. Justifique.

$v_{cm}/\omega =$

d) Calcule a aceleração do centro de massa do cilindro.

$a_{cm} =$
