

PROVA G3 FIS 1031 – 19/11/2008

MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: _____ Nº: _____

TURMA: _____

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

Dados:

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

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

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

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

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

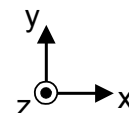
Aro de massa M e raio R: $I_{\text{CM}} = MR^2$ Disco/Cilindro de massa M e raio R: $I_{\text{CM}} = MR^2/2$

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

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

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

Sistema de coordenadas

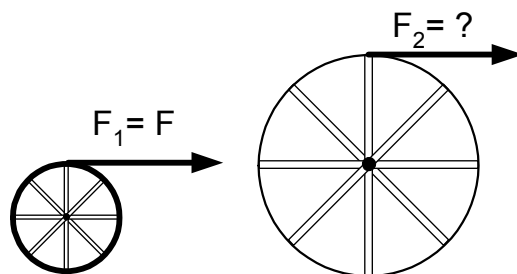


A duração da prova é de 1 hora e 50 minutos.

As respostas sem justificativas não serão computadas.

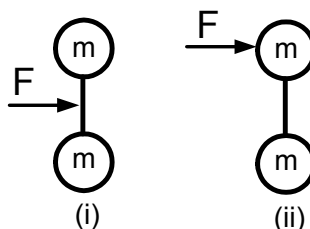
Esta prova tem 4 folhas, contando com a capa. Confira.

(1ª questão-i: 1,0 ponto) As rodas abaixo são formadas por aros de mesma massa M e hastes de massa desprezível. A roda maior tem raio igual a R e a roda menor tem raio igual a $R/2$. Sobre a roda menor atua uma força $F_1 = F$. Qual deve se a força F_2 para que a roda maior tenha a mesma aceleração angular da roda menor?



- a) $F/4$
- b) $F/2$
- c) F
- d) $2F$
- 5) $4F$

(1ª questão-ii: 1,0 ponto) Sobre o sistema abaixo composto por duas partículas de massa m e uma haste de massa desprezível atua uma força F durante um intervalo de tempo Δt . Suponha que a força F é a única força atuando no sistema. Na situação (i) a força atua no centro de massa do sistema e na situação (ii) a força atua em uma das partículas. Em que situação a velocidade do centro de massa será maior ao fim do intervalo de tempo?

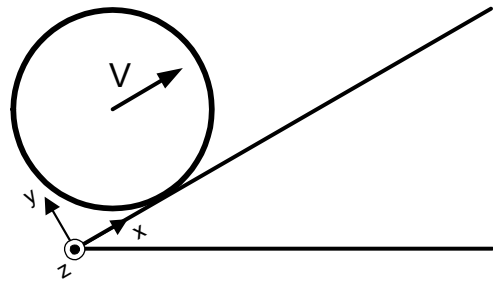


- a) Em (i)
- b) Em (ii)
- c) É indiferente
- d) Depende do momento de inércia do sistema.

(1ª questão-iii: 1,0 ponto) Dois cilindros de mesma massa e mesmo raio rolam sem deslizar para baixo em um plano inclinado. Os cilindros não têm suas massas uniformemente distribuídas. O cilindro A tem a maior parte da massa concentrada na borda e o cilindro B tem a maior parte da massa concentrada no centro. Qual dos dois cilindros chega primeiro na base do plano?

- a) O cilindro A
- b) O cilindro B
- c) Os dois cilindros chegam ao mesmo tempo.
- d) Depende da massa do cilindro.

(2ª questão: 4,0 pontos) Após um impulso inicial, um aro de massa M e raio R passa a rolar para cima em uma rampa inclinada de 30° com a horizontal, como mostra a figura. No instante ilustrado, a velocidade do centro de massa do aro é V e a partir deste instante o aro passa a rolar sem deslizar rampa acima. O aro irá percorrer uma determinada distância até parar momentaneamente e iniciar o rolamento rampa abaixo.



a) Determine a energia cinética total do aro no instante ilustrado.

$$K_{\text{aro}} =$$

b) Determine o vetor aceleração do centro de massa do aro.

$$\mathbf{a}_{\text{cm}} =$$

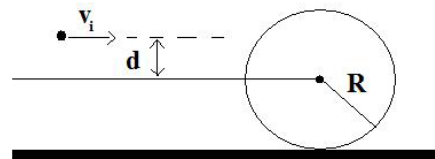
c) Determine a variação da altura do centro de massa deste instante até o instante em que o aro pára momentaneamente.

$$\Delta h =$$

d) Suponha que o ângulo do plano seja aumentado para um ângulo θ de forma que o aro esteja no limiar do escorregamento. Determine o vetor torque devido ao atrito em relação a um eixo que passe pelo centro de massa do aro. O coeficiente de atrito estático entre o aro e o plano é μ .

$$\boldsymbol{\tau} =$$

(3ª questão: 3,0 pontos) Atira-se uma bola de argila grudenta de massa m e velocidade v_i contra um cilindro de massa M e raio R . O cilindro está inicialmente em repouso, montado sobre um eixo horizontal fixo que passa pelo seu centro de massa. A linha de movimento do projétil é perpendicular ao eixo e está a uma distancia d do centro, menor que R .



a) Calcule a velocidade angular do sistema logo após a argila atingir e grudar na superfície do cilindro.

$$\omega =$$

b) Agora uma esfera de massa M e raio R rola suavemente com velocidade do centro de massa igual a V e colide contra um cilindro homogêneo de massa M e raio R que pode se movimentar livremente e que se encontrava em repouso. Após a colisão a esfera fica em repouso e a velocidade do centro de massa do cilindro é V . Calcule a relação entre a velocidade do centro de massa do cilindro e a sua velocidade angular logo após a colisão ω . Discuta se o cilindro rola suavemente após a colisão.

$$v_{cm} / \omega =$$

c) Discuta se a energia cinética se conserva nos itens a) e b)