

PROVA G3.1 FIS 1004 – 01/06/2006
MECÂNICA NEWTONIANA

NOME: Gabarito N^o: _____
TURMA: _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	3,0	3,0	

Dados:

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

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

(\mathbf{a} = constante)

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

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

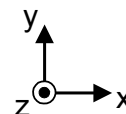
$$W_{\text{total}} = \Delta K; \quad \mathbf{p} = m\mathbf{v}; \quad \mathbf{F}_{\text{med}} = \Delta \mathbf{P} / \Delta t; \quad \Sigma \mathbf{F}_{\text{ext}} = M\mathbf{a}_{\text{cm}}; \quad M\mathbf{v}_{\text{cm}} = \Sigma \mathbf{p}_i; \quad M\mathbf{r}_{\text{cm}} = \Sigma m_i \mathbf{r}_i$$

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

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

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

Sistema de coordenadas

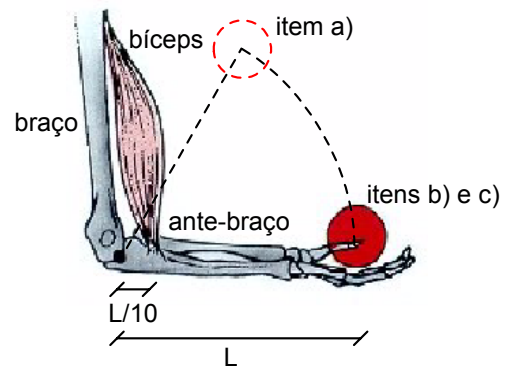


A duração da prova é de 50 minutos.

As respostas sem justificativas não serão computadas.

Esta prova tem 2 folhas, contando com a capa. Confira.

(1ª questão: 3,0 pontos) Uma bola de massa M é mantida na mão de uma pessoa com seu centro de massa a uma distância L da articulação do cotovelo. O bíceps do braço se liga sempre perpendicularmente ao antebraço a $L/10$ da articulação do cotovelo. Despreze a massa do antebraço. As respostas devem ser dadas em função das variáveis do problema (M , L e g).



- (1,5) a) Determine os vetores torque, em relação ao cotovelo, que a força do bíceps F_B e o peso da bola fazem no antebraço, quando este está inclinado de 60° em relação à horizontal. Quantas vezes F_B deve ser maior que o peso da bola para que não haja movimento?

$$\tau_{\text{bíceps}} = L/10 F_B \mathbf{k} = L/2 Mg \mathbf{k}$$

$$\tau_{\text{bola}} = -L \cos 60^\circ Mg \mathbf{k} = -L/2 Mg \mathbf{k}$$

$$\text{no equilíbrio } \Sigma \tau = 0 \Rightarrow L/10 F_B = L/2 Mg \Rightarrow F_B / Mg = 5$$

$$\tau_{\text{bíceps}} = L/10 F_B \mathbf{k}$$

$$\tau_{\text{bola}} = -L/2 Mg \mathbf{k}$$

$$F_B / Mg = 5$$

- (1,0) b) Partindo do repouso na posição do item a), suponha que o bíceps deixe de fazer força e antebraço e bola girem juntos. Determine a componente da força na direção x que o cotovelo sofre quando antebraço e bola passam pela horizontal. Considere a bola como uma massa pontual.

$$F_x = Mg\sqrt{3}$$

$$\Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow 1/2 I \omega^2 - MgL\sqrt{3}/2 = 0$$

$$1/2 ML^2 \omega^2 = MgL\sqrt{3}/2 \Rightarrow \omega^2 L = g\sqrt{3}$$

$$F_x = F_c = M v^2/L = M \omega^2 L = Mg\sqrt{3}$$

- (0,5) c) Determine a aceleração angular do antebraço para a mesma posição do item anterior. Considere a bola como uma massa pontual.

$$\alpha = g/L$$

$$\Sigma \tau = I \alpha \Rightarrow L Mg = ML^2 \alpha \Rightarrow \alpha = g/L.$$