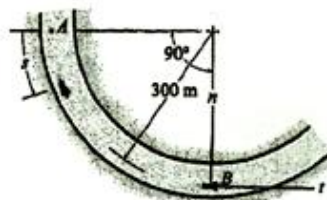


Nome: _____

GABARITO

1. (2,5p) Se a motocicleta tem uma desaceleração $a_t = - (0,001s) \text{ m/s}^2$ e sua velocidade escalar em A é 25 m/s, determine a intensidade da sua aceleração quando ela passa o ponto B.



$$(a_B)_t = -0,001s = -0,001 \times 300 \times \frac{\pi}{2}$$

$$(a_B)_t = -0,4712 \text{ m/s}^2$$

$$(a_B)_n = \frac{v_B^2}{\rho}$$

$$a ds = v dv \quad \int_{25}^{v_B} v dv = \int_0^{300 \frac{\pi}{2} = 150\pi} -0,001s ds$$

$$\frac{v^2}{2} \Big|_{25}^{v_B} = -0,001 \frac{s^2}{2} \Big|_0^{150\pi}$$

$$\frac{1}{2} (v_B^2 - 25^2) = -0,001 \frac{(150\pi)^2}{2} \Rightarrow v_B = 20,07 \text{ m/s}$$

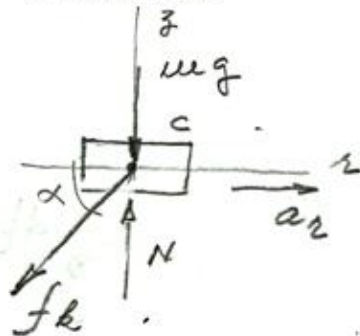
$$(a_B)_n = \frac{20,07^2}{300} = 1,3431 \text{ m/s}^2$$

$$\vec{a}_B = (a_B)_t \hat{i}_t + (a_B)_n \hat{i}_n$$

$$a_B = \sqrt{(-0,4712)^2 + 1,3431^2}$$

$$a_B = 1,42 \text{ m/s}^2$$

2. (2,5p) Um mecanismo está girando em torno do eixo vertical com velocidade angular constante $\dot{\theta} = 6 \text{ rad/s}$. Se a barra AB é lisa, determine a posição constante r do anel C de 3 kg . A mola tem comprimento não deformado de 400 mm . Despreze a massa da barra e a dimensão do anel.



$$f_k = k \Delta s = k(d - 0,4)$$

$$f_k = 200(\sqrt{r^2 + 0,3^2} - 0,4)$$

$$\sum F_r = m a_r$$

$$- f_k \cos \alpha = m a_r$$

$$- 200(\sqrt{r^2 + 0,3^2} - 0,4) \times \frac{r}{\sqrt{r^2 + 0,3^2}} = 3 a_r$$

$$a_r = - \frac{200r}{3} \left(1 - \frac{0,4}{\sqrt{r^2 + 0,3^2}} \right) \quad (1)$$

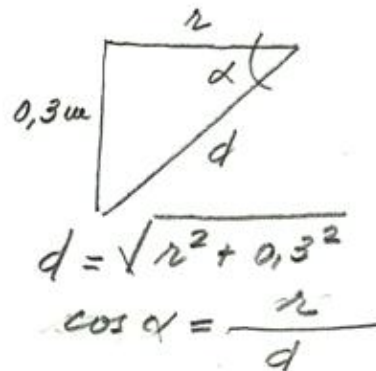
$$a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2 \quad \longrightarrow \quad r = \text{cte} \quad \longrightarrow \quad \ddot{r} = 0$$

$$a_r = - r\dot{\theta}^2 = - r(6)^2 = - 36r \quad (2)$$

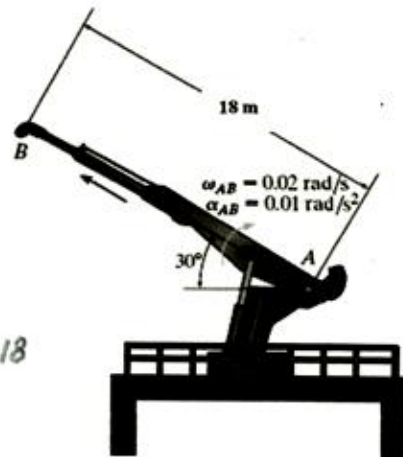
$$- \frac{200r}{3} \left(1 - \frac{0,4}{\sqrt{r^2 + 0,3^2}} \right) = - 36r$$

$$1 - \frac{0,4}{\sqrt{r^2 + 0,3^2}} = 0,54 \quad \longrightarrow \quad \frac{0,4}{\sqrt{r^2 + 0,3^2}} = 0,46$$

$$\sqrt{r^2 + 0,3^2} = 0,8696 \quad \longrightarrow \quad \boxed{r = 0,82 \text{ m}}$$



3. (2,5p) A lança telescópica do guindaste gira com a velocidade angular e a aceleração angular mostradas. No mesmo instante, a lança está se estendendo com uma velocidade constante de 0,15 m/s, medida em relação à lança. Determine as intensidades da velocidade e da aceleração do ponto B nesse instante.



$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{B/A} + \vec{v}_{B'} \\ \uparrow = 0 + \begin{matrix} 0,15 \text{ m/s} \\ 30^\circ \end{matrix} + \begin{matrix} 0,02 \times 18 \\ 30^\circ \end{matrix} \quad \omega_{AB} = 0,02 \text{ rad/s}$$

Comp $\rightarrow$:

$$v_{Bx} = -0,15 \cos 30^\circ + 0,02 \times 18 \sin 30^\circ = 0,0501 \text{ m/s}$$

Comp $\uparrow$:

$$v_{By} = 0,15 \sin 30^\circ + 0,02 \times 18 \cos 30^\circ = 0,3868 \text{ m/s}$$

$$v_B = \sqrt{0,0501^2 + 0,3868^2}$$

$$v_B = 0,39 \text{ m/s} \quad 82,61^\circ$$

$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{B/A} + \vec{a}_{B'} + \vec{a}_{COR} \\ \uparrow = 0 + 0 + \begin{matrix} 0,01 \times 18 \\ 30^\circ \end{matrix} + \begin{matrix} 0,02^2 \times 18 \\ 30^\circ \end{matrix} + \begin{matrix} 2 \times 0,02 \times 0,15 \\ 30^\circ \end{matrix} \\ \omega = 0,02 \text{ rad/s} \quad \alpha = 0,01 \text{ rad/s}^2$$

Comp $\rightarrow$:

$$a_{Bx} = 0,01 \times 18 \sin 30^\circ + 0,02^2 \times 18 \cos 30^\circ + 2 \times 0,02 \times 0,15 \sin 30^\circ = 0,0992 \text{ m/s}^2$$

Comp $\uparrow$:

$$a_{By} = 0,01 \times 18 \cos 30^\circ - 0,02^2 \times 18 \sin 30^\circ + 2 \times 0,02 \times 0,15 \cos 30^\circ = 0,1575 \text{ m/s}^2$$

$$a_B = \sqrt{0,0992^2 + 0,1575^2}$$

$$a_B = 0,19 \text{ m/s}^2 \quad 57,80^\circ$$

4. (2,5p) No instante mostrado, duas forças atuam sobre a barra fina de 15 kg que está presa com pino em O. Determine a intensidade da força F e a aceleração angular inicial da barra, de modo que a reação horizontal que o pino exerce sobre a barra seja 25 N direcionada para a direita.

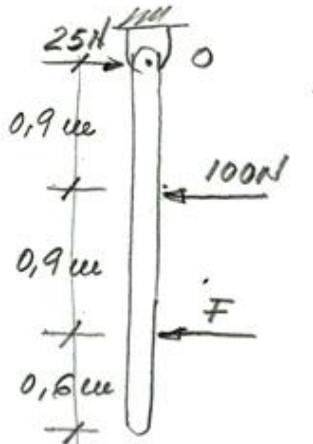


DIAGRAMA
DO
CORPO LIVRE

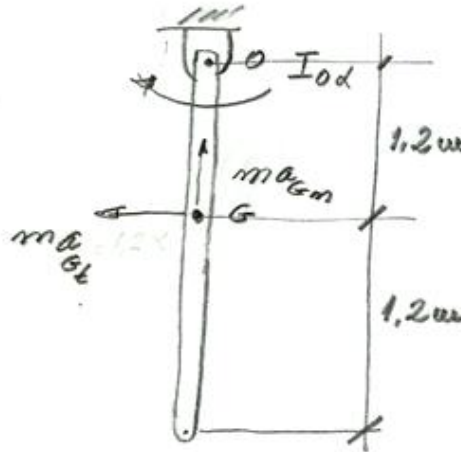
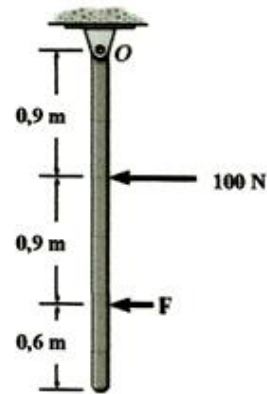


DIAGRAMA
DAS
FORÇAS EFETIVAS.



$$\rightarrow \sum F_x = m a_{Gx}$$

$$25 - 100 - F = -15 \times 1,2 \alpha$$

$$-75 - F = -18 \alpha$$

$$F + 75 = 18 \alpha \quad (1)$$

$$\curvearrowright \sum M_O = I_O \alpha$$

$$F \times 1,8 + 100 \times 0,9 = \left(\frac{15 \times 2,4^2}{12} + 1,2^2 \times 15 \right) \times \alpha$$

$$1,8 F + 90 = 28,8 \alpha \quad (2)$$

$$\begin{cases} F + 75 = 18 \alpha \\ 1,8 F + 90 = 28,8 \alpha \end{cases}$$

$$\alpha = 12,5 \text{ rad/s}^2$$

$$F = 150 \text{ N}$$