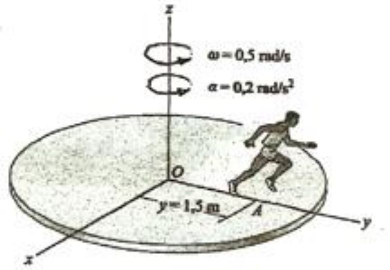
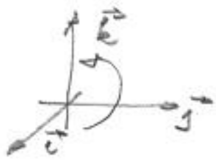
UFF – INSTITUTO DE FÍSICA
Mecânica Geral V – GFI 04.104
Prof. Cary Cassiano
3ª VE – 14/03/2013 – Turma A1

Nome: GABARITO

1. (2,5p) O homem está parado na plataforma em O e corre para fora na direção da beira da plataforma de tal maneira que, quando ele está em A, $y = 1,5$ m, seu centro de massa tem uma velocidade de 0,6 m/s e uma aceleração de 0,9 m/s², ambas medidas em relação à plataforma e direcionadas ao longo do eixo y positivo. Se a plataforma tem os movimentos angulares mostrados, determine a velocidade e a aceleração de seu centro de massa (do homem) nesse instante.



$$\vec{v}_A = \vec{v}_O + \vec{v}_{A/O} + \vec{\omega} \wedge \vec{r}_{A/O}$$



$$\vec{v}_A = 0 + 0{,}6\,m/s\,\vec{j} + 0{,}5\,\vec{k} \wedge 1{,}5\,\vec{j}$$

$$\boxed{\vec{v}_A = -(0{,}75\,m/s)\,\vec{i} + (0{,}60\,m/s)\,\vec{j}}$$

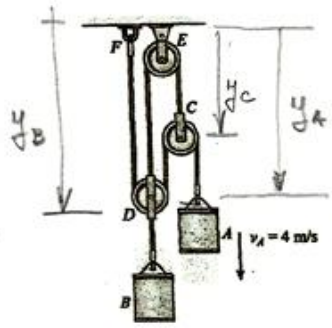
$$\vec{a}_A = \vec{a}_O + \vec{a}_{A/O} + \vec{\alpha} \wedge \vec{r}_{A/O} + \vec{\omega} \wedge \vec{\omega} \wedge \vec{r}_{A/O} + 2\vec{\omega} \wedge \vec{v}_{A/O}$$

$$\vec{a}_A = 0 + 0{,}9\,\vec{j} + 0{,}2\,\vec{k} \wedge 1{,}5\,\vec{j} + 0{,}5\,\vec{k} \wedge (-0{,}75)\,\vec{i} + 2 \times 0{,}5\,\vec{k} \wedge 0{,}6\,\vec{j}$$

$$\vec{a}_A = 0{,}9\,\vec{j} - 0{,}3\,\vec{i} - 0{,}375\,\vec{j} - 0{,}6\,\vec{i}$$

$$\boxed{\vec{a}_A = -(0{,}90\,m/s^2)\,\vec{i} + (0{,}53\,m/s^2)\,\vec{j}}$$

2. (2,5p) Determine a velocidade escalar do cilindro *B* se o cilindro *A* se desloca para baixo com uma velocidade escalar v_A= 4 m/s.



$$y_B + (y_B - y_C) + (y_A - y_C) = L_1$$

$$2y_B + y_A - 2y_C = L_1$$

$$\frac{d}{dt} \quad 2v_B + v_A - 2v_C = 0 \quad (1)$$

$$y_B + y_C = L_2$$

$$\frac{d}{dt} \quad v_B + v_C = 0$$

$$v_C = -v_B \quad (2)$$

Substituindo a expressaõ (2) na expressaõ (1) tem-se:

$$2v_B + v_A - 2(-v_B) = 0$$

$$4v_B + v_A = 0$$

$$4v_B = -v_A$$

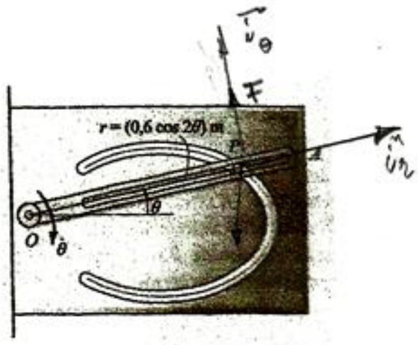
$$v_A = 4\,m/s \downarrow$$

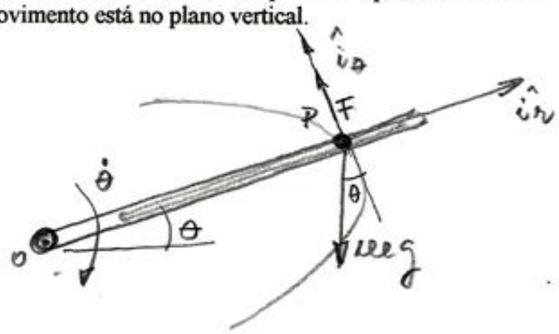
$+\uparrow$

$$4v_B = -(-4\,m/s)$$

$$\boxed{v_B = 1\,m/s \uparrow}$$

3. (2,5p) O pino P de 0,2 kg está restrito a se mover na fenda curva lisa que é definida pela curva $r = (0{,}6\cos 2\theta)$ m. O seu movimento é controlado pela rotação do braço bifurcado OA, o qual tem velocidade angular constante no sentido horário $\dot{\theta} = -3$ rad/s. Determine a força que o braço OA exerce sobre o pino P quando $\theta = 0^0$. O movimento está no plano vertical.





$\Sigma F_\theta = F - mg\cos\theta = m a_\theta$

$a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$

$\dot{\theta} = -3$ rad/s $\rightarrow$ constante

$\ddot{\theta} = 0$

$r = 0{,}6\cos 2\theta \rightarrow p/\ \theta = 0^\circ \Rightarrow r = 0{,}6$ m

$\dot{r} = -0{,}6\,\text{sen}\,2\theta \cdot 2 = -1{,}2\,\text{sen}\,2\theta \rightarrow p/\ \theta = 0^\circ \rightarrow \dot{r} = 0$

$a_\theta = 0{,}6 \times 0 + 2 \times 0 \times (-3) = 0$

$\Sigma F_\theta = m a_\theta$

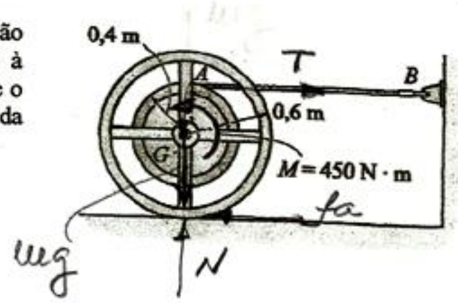
$p/\ \theta = 0^\circ$

$F - 0{,}2 \times g\cos 0^\circ = 0$

$F = 0{,}2 \times 9{,}81$

$\boxed{F = 1{,}96\ N}$

4. (2,5p) A bobina de 200 kg tem um raio de giração k_G = 300 mm. Se o momento de binário é aplicado à bobina e o coeficiente de atrito cinético entre a bobina e o solo é $\mu_c = 0{,}2$, determine a aceleração angular da bobina, a aceleração de G e a tração no cabo.



$$\Sigma F_y = 0$$

$$N = mg$$

$$fa = \mu_c N$$

$$fa = 0{,}2 \times 200 \times 9{,}81$$

$$fa = 392{,}4\ N$$

$$\Sigma M_A = I_A\,\alpha$$

$$M - fa \times (0{,}6 + 0{,}4) = (m \times k_G^2 + m \times 0{,}4^2)\,\alpha$$

$$450 - 392{,}4 \times 1 = 200(0{,}3^2 + 0{,}4^2)\,\alpha$$

$$57{,}6 = 50\,\alpha$$

$$\boxed{\alpha = 1{,}15\ rad/s^2}$$

No ponto A não ocorre deslizamento:

$$a_{G_x} = \alpha \times \overline{GA}$$

$$a_{G_x} = 1{,}15 \times 0{,}4 = 0{,}461\ m/s^2$$

$$\boxed{a_G = 0{,}461\ m/s^2 \longrightarrow}$$

$$\Sigma F_x = m\,a_{G_x}$$

$$T - fa = m\,a_{G_x}$$

$$T - 392{,}4 = 200 \times 0{,}461$$

$$\boxed{T = 485\ N}$$