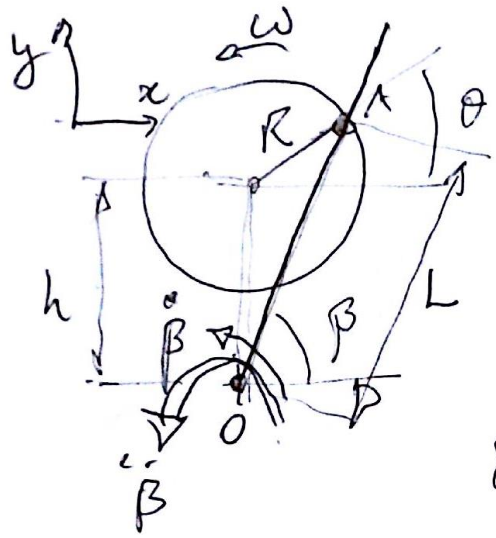
EM 404 DINÂMICA – 2014/2 – Avaliação 01 – 03/10 – Profs. Pablo e Kurka

RA: _______________ NOME:____

(RESPONDA NO ESPAÇO DESTINADO DE CADA QUESTÃO, COM A SÍNTESE DO DESENVOLVIMENTO)

Questão 1 (5.0 pontos): O disco de raio *R* gira no sentido anti-horário com velocidade angular constante ω, tendo preso a ele um anel de deslizamento articulado, que arrasta sem atrito a barra *OP*. Determine a velocidade angular β e a aceleração angular *α* da barra *OP*



$$\vec{v}_A = \underbrace{\omega R(-\sin\theta\,\hat{i} + \cos\theta\,\hat{j})}_{disco} =$$

$$= \underbrace{\dot\beta L(-\sin\beta\,\hat{i} + \cos\beta\,\hat{j}) + \dot L(\cos\beta\,\hat{i} + \sin\beta\,\hat{j})}_{barra}$$

Resolvendo:
$$\boxed{\begin{aligned}\dot L &= \omega R \sin(\beta-\theta)\\ \dot\beta &= \frac{\omega R}{L}\cos(\beta-\theta)\end{aligned}}$$

onde $\beta = \operatorname{arctg}\left(\frac{h}{R\cos\theta} + tg\theta\right)$

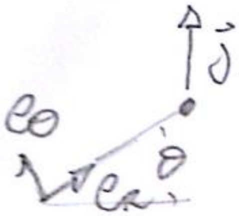
e $h = \sqrt{R^2 + h^2 + 2hR\sin\theta}$

$$\vec{a}_A = \underbrace{-\omega^2 R(\cos\theta\,\hat{i} + \sin\theta\,\hat{j})}_{disco} = (\ddot L - \dot\beta^2 L)(\cos\beta\,\hat{i} + \sin\beta\,\hat{j}) +$$
$$+ (2\dot\beta\dot L + L\ddot\beta)(-\sin\beta\,\hat{i} + \cos\beta\,\hat{j})$$

Resolvendo: $\ddot\beta = \frac{1}{L}\left[\sin(\beta-\theta)\omega^2 R - 2\dot\beta\dot L\right]$

Resposta:
$$\boxed{\begin{aligned}\dot\beta &= \frac{\omega R}{L}\cos(\beta-\theta)\\ \ddot\beta &= \frac{1}{L}\left[\sin(\beta-\theta)\omega^2 R - 2\dot\beta\dot L\right]\end{aligned}}$$

Questão 2 (5.0 pontos) Um foguete é lançado verticalmente, e acompanhado pela estação de radar, conforme mostrado na figura. No momento em que a antena de radar se encontra inclinada do ângulo θ, a uma distância r do foguete, o radar fornece uma leitura de aceleração radial $\ddot{r}$ e velocidade angular $\dot{\theta}$. Calcule nesse instante, em função dos dados fornecidos, a velocidade, v e a aceleração, a do foguete.



$$\vec{v} = v\vec{j} = \dot{r}\,\vec{e}_r + r\dot{\theta}\,\vec{e}_\theta$$

$$\vec{j} = \sin\theta\,\vec{e}_r + \cos\theta\,\vec{e}_\theta$$

$$\Rightarrow v(\sin\theta\,\vec{e}_r + \cos\theta\,\vec{e}_\theta) = \dot{r}\,\vec{e}_r + r\dot{\theta}\,\vec{e}_\theta$$

$$\Rightarrow \boxed{v = \frac{r\dot{\theta}}{\cos\theta}\ ;\ \dot{r} = r\dot{\theta}\,tg\,\theta}$$

$$\vec{a} = a\vec{j} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\,\vec{e}_r + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})\,\vec{e}_\theta$$

$$\Rightarrow a(\sin\theta\,\vec{e}_r + \cos\theta\,\vec{e}_\theta) = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\,\vec{e}_r + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})\,\vec{e}_\theta$$

$$\boxed{a = \frac{\ddot{r} - r\dot{\theta}^2}{\sin\theta}}$$

$$\boxed{v = \frac{r\dot{\theta}}{\cos\theta}}$$

$$\boxed{\vec{a} = \frac{\ddot{r} - r\dot{\theta}^2}{\sin\theta}}$$