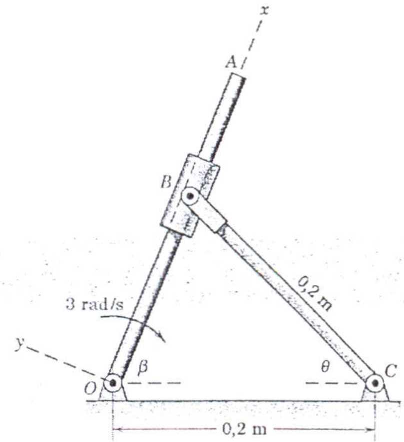
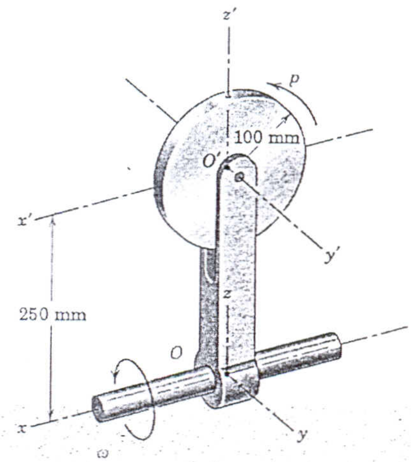
EM 404 - Dinâmica 3ª Prova 24/06/2008
Prof. Paulo R. G. Kurka



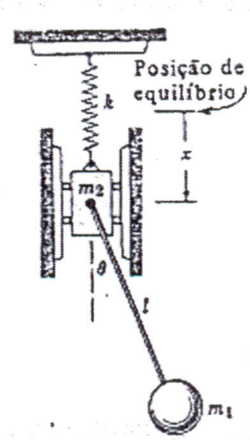
Questão 1 (4 pontos)

A barra *OA* do mecanismo articulado mostrado na figura, possui velocidade angular constante de 3 rad/s no sentido horário. Considerando que o movimento ocorre no plano vertical, com ação da gravidade; que a massa da luva corrediça *B* é igual a 5kg; e que as massas das barras *AO* e *BC* são insignificantes, determine a força que age na haste BC para o instante em que $\theta = 30°$.



Questão 2 (3 pontos)

A roda com 100mm de raio mostrada na figura apresenta uma massa de 5 kg e gira em torno de sue eixo y' com uma velocidade angular $p = 30\pi$ rad/s no sentido indicado. Simultaneamente, o garfo de apoio da roda gira em torno de seu eixo x com uma velocidade angular $\omega = 6\,\pi$ rad/s, conforme indicado. Calcule a quantidade de movimento angular da roda em relação ~~a seu centro~~ *O*. Determine também a energia cinética da roda.



Questão 3 (3 pontos)

O pivô para urn pêndulo simples, de comprimento l e massa m_1, é fixo a massa m_2, montada sobre molas, de tal modo que ela pode oscilar na direção vertical. Tendo a mola .uma constante e1stica k, determinar as equações do movimento nos graus de liberdade associados ao problema.

Relações Importantes:

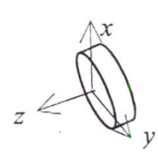
$$\mathbf{v}_A = \mathbf{v}_B + \boldsymbol{\omega}_B \times \mathbf{r}_{A/B} + \mathbf{v}_{A/B} \qquad \mathbf{a}_A = \mathbf{a}_B + 2\boldsymbol{\omega}_B \times \mathbf{v}_{A/B} + \boldsymbol{\omega}_B \times (\boldsymbol{\omega}_B \times \mathbf{r}_{A/B}) + \boldsymbol{\alpha}_B \times \mathbf{r}_{A/B} + \mathbf{a}_{A/B}$$

$$\overline{\mathbf{v}}_{r,\theta} = \dot{r}\mathbf{e}_r + r\dot{\theta}\mathbf{e}_\theta \qquad \mathbf{a}_{r,\theta} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\mathbf{e}_r + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\mathbf{e}_\theta$$

$$T = \frac{1}{2}(\mathbf{v}.\mathbf{G} + \boldsymbol{\omega}.\mathbf{H}_G) \qquad \sum \mathbf{M}_G = \dot{\mathbf{H}}_G$$

$$\mathbf{H}_P = \mathbf{H}_G + \mathbf{r} \times \mathbf{G} \qquad \sum \mathbf{M}_P = \dot{\mathbf{H}}_G + \boldsymbol{\rho}_{G/P} \times m\mathbf{a}_{G/P}$$

$$\mathbf{H}_G = \begin{bmatrix} I_{xx} & -I_{xy} & -I_{xz} \\ -I_{xy} & I_{yy} & -I_{xz} \\ -I_{xz} & -I_{yz} & I_{zz} \end{bmatrix} \cdot \vec{\omega}$$



$$I_{zz} = \frac{mR^2}{2}; \qquad I_{xx} = I_{yy} = \frac{mR^2}{4}$$