

FEP 0111 (noturno) - Sexta lista de exercícios

1. O teorema dos eixos paralelos nos diz que, conhecendo o momento de inércia I_{cm} de um corpo de massa M em relação a um eixo que passe por seu centro de massa, podemos determinar o momento de inércia I em relação a um outro eixo paralelo ao primeiro, situado a uma distância L , através da expressão

$$I = I_{\text{cm}} + ML^2.$$

Aplicando essa expressão ao caso de uma esfera de raio R girando em torno de um eixo tangente à superfície, temos $L = R$ e

$$I = \frac{2}{5}MR^2 + MR^2 = \frac{7}{5}MR^2.$$

2. Como não há torques externos, o momento angular na direção do eixo de rotação (ou seja, longitudinalmente ao vôo do avião) é conservado. Temos assim

$$\ell = I\omega \quad \Rightarrow \quad \omega = \frac{\ell}{I}.$$

Com $\ell = 3,0 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ e $I = 6,0 \times 10^5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, temos

$$\omega = 5,0 \times 10^{-2} \text{ rad/s}.$$

3. O torque exercido pela força é

$$\begin{aligned}\vec{\tau} &= \vec{r} \times \vec{F} = (3\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}) \times (-2\hat{j} + 5\hat{k}) \\ &= 3 \cdot (-2\hat{i} \times \hat{j} + 5\hat{i} \times \hat{k}) + 4 \cdot 5 \cdot (\hat{j} \times \hat{k}) - 2 \cdot (-2) \cdot (\hat{k} \times \hat{j}) \\ &= 3 \cdot (-2\hat{k} - 5\hat{j}) + 20\hat{i} - 4\hat{i} \\ &= 16\hat{i} - 15\hat{j} - 6\hat{k}\end{aligned}$$