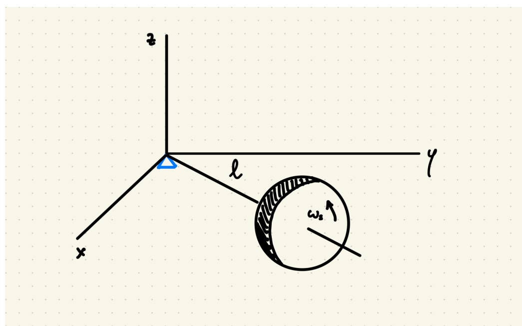
Prof. Guilherme Milhano
Prof. Francisco Duque

Avaliação 8

Oscilações e Ondas
2019/2020

Neste problema, cuja resolução pode ser encontrada muito facilmente na literatura, serão também valorizadas a clareza de exposição e a simplicidade de argumentos (curtos, directos, precisos).

Considere um giroscópio com um volante de massa M num dos extremos de um eixo de comprimento l cujo outro extremo está ligado a um pivot (ver figura). O movimento irá ser descrito num referencial com origem no pivot. O volante encontra-se em rotação rápida com velocidade angular ω_s como indicado na figura.



(i) Mostre que, em geral, o movimento do giroscópio é dado por:

$$\theta_x = B\sin(\gamma t + \psi) + C\,,$$
$$\theta_z = \frac{lW}{L_s}t + B\cos(\gamma t + \psi) + D\,,$$

onde B, C e D são constantes de integração (determinadas a partir de condições iniciais), W é o módulo do peso do volante e θ_i é o ângulo de rotação em torno do eixo $\hat{\mathbf{i}}$ (ou seja, tal que $\dot{\theta}_i = \omega_i$ é a velocidade angular em torno de $\hat{\mathbf{i}}$). Mostre também que $L_y = L_s = I_s\omega_s$.

(ii) Considere os casos: (a) $B = C = D = 0$; (b) $W = 0$ e $C = D = 0$; (c) o eixo do giroscópio se encontra, no instante $t = 0$ em repouso e coincidente com o eixo $\hat{\mathbf{y}}$. Para cada caso determine o movimento do sistema e descreva-o por palavras.