



EP1 - MECÂNICA B – PME 2200
Primeiro Exercício Computacional - Abril 2004

Um rotor com dois volantes *A* e *B*, de massa *M*, raio *R* e espessura desprezível, gira com velocidade angular $\omega(t)$. O eixo do rotor é apoiado nos mancais *A* (de escora) e *B* (tipo anel) e tem massa desprezível. Um dispositivo composto de duas barras de massa *m* e comprimento *L*, está ligado ao rotor conforme indicado na Figura 1. Considerando o sistema *Axyz*, solidário ao rotor, pede-se:

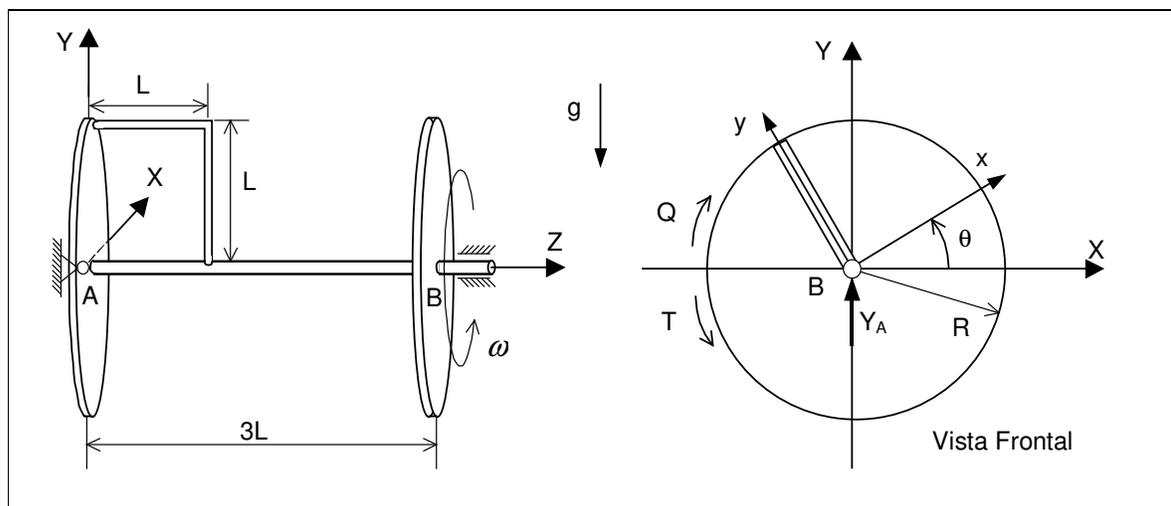


Figura 1 – Rotor desbalanceado

Etapa I

- Determine a posição do **baricentro** do conjunto, expresso em **Axyz**;
- Monte a **matriz de inércia** do sistema com respeito ao referencial **Axyz**;
- Obtenha a **equação de movimento** dinâmico do rotor;
- Elabore o **diagrama de blocos** no programa SCICOS, referente ao sistema modelado;
- Simule** o movimento do sistema quando é aplicado um torque externo $T(\omega)$ produzido por um motor de acionamento, conforme as características descritas na Figura 2 ($T_0 = 10,0 \text{ Nm}$). Faça um gráfico correspondente à variação temporal de $\omega(t)$. Considerando o sistema de referência fixo **AXYZ**, faça um gráfico dos valores das reações $Y_A(t)$, $Z_A(t)$ no mancal *A*. Interprete o comportamento da função $\omega(t)$ e as reações no mancal *A*. Identifique o valor médio da reação em Y_A (carga estática) e a amplitude da oscilação (efeito dinâmico).



Etapa II

- f) Realize o **balanceamento** do rotor adicionando duas massas m_1 e m_2 , fixadas na parte externa dos volantes **A** e **B**. Informe os valores das massas identificadas;
- g) Repita o item (e) para o rotor **balanceado**. Analise as respostas obtidas;
- h) Considerando o rotor desbalanceado repita o item (e) adotando $T_0 = 3,0$ Nm. Analise os resultados e interprete o movimento.

Etapa III

- i) Considerando o rotor desbalanceado na posição vertical, com o mancal **A** na parte inferior, repita o item (e) analisando e discutindo os resultados e comparando-os com os primeiros.

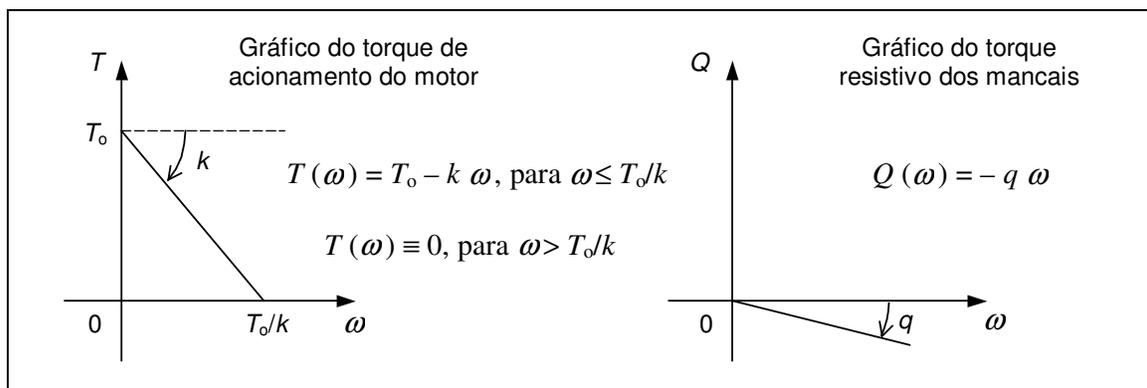


Figura 2 – Torque do motor e momento de atrito dos mancais

Os dados dimensionais e inerciais do rotor são:

$$\mathbf{M} = 20 \text{ kg}; \mathbf{m} = 2 \text{ kg}; \mathbf{R} = 0,4 \text{ m}; \mathbf{L} = 0,4 \text{ m}; \mathbf{g} = 10 \text{ m/s}^2;$$

Dados do motor e dos mancais: o motor aplica um torque externo T no rotor e os mancais oferecem um momento resistivo Q , ambos proporcionais a ω e descritos pelas expressões apresentadas na Figura 2, com os seguintes valores nominais:

$$T_0 = 10,0 \text{ Nm}; k = 0,1 \text{ Nms}; q = 1,0 \text{ Nms}.$$