



### EXERCÍCIO RESOLVIDO #3 – VIBRAÇÕES FORÇADAS

Seja uma viga engastada e livre submetida na extremidade de seu balanço às solicitações impostas por um motor em funcionamento. Determine:

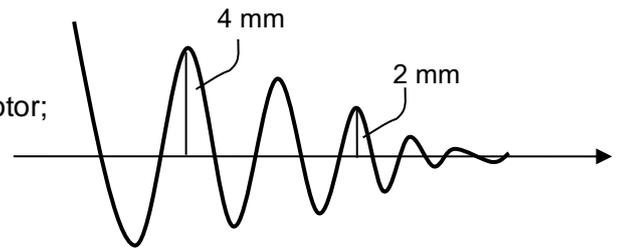
- o fator de amplificação dinâmica do sistema;
- a envoltória dos DMF.

Dados Motor:

- massa:  $m = 50 \text{ kg}$
- massa desbalanceada:  $m_d = 100 \text{ g}$
- raio de giração da massa desbalanceada:  $r = 10 \text{ cm}$
- rotação:  $\bar{\omega} = 1000 \text{ rpm}$
- amplitude da força excitadora em função do desbalanceamento:  $p_0 = m_d \bar{\omega}^2 r$

Dados viga:

- vão =  $5 \text{ m}$
- deflexão devido ao peso do motor =  $2 \text{ mm}$ ;
- desconsidere a massa da viga em relação a do motor;
- o sistema viga-motor, em um ensaio de vibração livre com o motor desligado:



### SOLUÇÃO

$$\bar{\omega} = \frac{1000}{60} \cdot 2\pi = 40\pi = 104,7 \text{ rad/s}$$

$$\delta = \frac{1}{2} \ln \frac{4}{2} = 0,347$$

$$k = \frac{500}{0,002} = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}$$

$$\xi = \frac{\delta}{2\pi} = 0,0552 \quad (< 20\%)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2,5 \cdot 10^5}{50}} = 70,71 \text{ rad/s}$$

$$D = \left[ \frac{1}{\sqrt{(1 - \beta^2)^2 + (2\xi\beta)^2}} \right] = 0,830$$

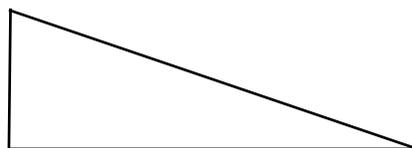
$$p_0 = m \cdot \bar{\omega}^2 \cdot r = 0,1 \cdot 104,7^2 \cdot 0,1 = 109,7 \text{ N}$$

$$\beta = \frac{\bar{\omega}}{\omega} = 1,481$$

$$\bar{P} = p_0 \cdot D = 109,7 \cdot 0,830 = 91,0 \text{ N}$$

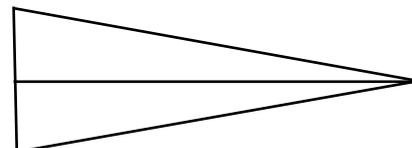
DMF - Peso Próprio:

$$PL = 500 \cdot 5 = 2500 \text{ Nm}$$



DMF - Dinâmico:

$$\bar{P}L = 91,0 \cdot 5 = 455 \text{ Nm}$$



DMF - Envoltória:

$$2.955 \text{ m}$$

$$2.005 \text{ Nm}$$

