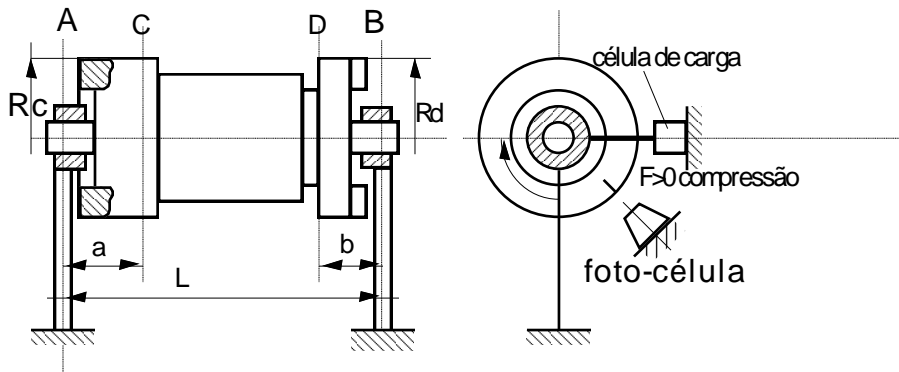


PROVA SUBSTITUTIVA PME - 2352 15/12/04

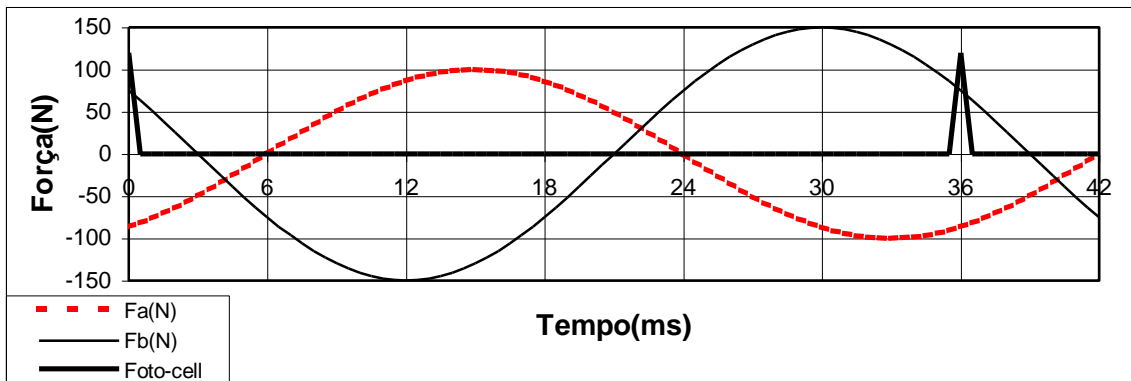
1ª Questão

O rotor de massa $M=50 \text{ kg}$ e comprimento $L=400 \text{ mm}$, e cujos planos de balanceamento **C** e **D** distam $a=100 \text{ mm}$ e $b=60 \text{ mm}$ dos planos dos mancais, como indicado na figura, está sendo balanceado em uma máquina de balancear de mancais rígidos. Os gráficos das forças horizontais medidas nos mancais **A** e **B** em



função do tempo, disparado a partir do sinal da foto-célula, são apresentados na figura. Conhecendo-se os valores dos raios de balanceamento $R_c=100 \text{ mm}$ e $R_d=80 \text{ mm}$ pede-se:

- As massas a serem retiradas nos planos **C** e **D**, bem como suas posições angulares, para balancear o rotor;
- Se o rotor tem uma rotação de trabalho de **3600 rpm** e deve ser balanceado para uma classe **ISO G6.3**, determinar os valores de tolerância admissível para as massas de balanceamento;



2ª Questão:

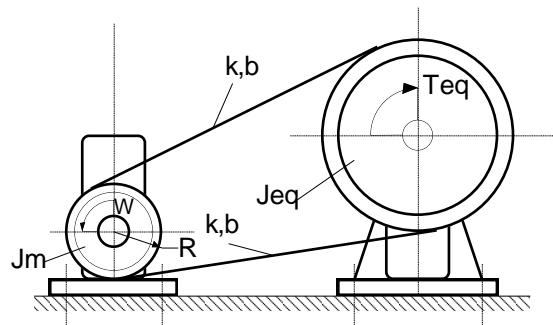
Um motor de combustão interna monocilíndrico de quatro tempos, operando a uma velocidade angular média Ω , aciona um equipamento por meio de uma transmissão por correias V com redução de **2:1**. Sabendo-se que, para o estudo de vibrações torcionais, o motor pode ser representado por um volante de momento de inércia J_m acionado por um torque decorrente da combustão interna

$$T_{ef} = T \cdot [1 + 2 \cdot \text{sen}(\Omega/2 \cdot t + 1) + 2 \cdot \text{sen}(\Omega \cdot t + 0,5) + 1,8 \cdot \text{sen}(3 \cdot \Omega/2 \cdot t + 0,1) + 1,4 \cdot \text{sen}(2 \cdot \Omega \cdot t - 0,1)],$$

que o equipamento acionado tem momento de inércia J_{eq} e um torque resistente praticamente independente da rotação igual a T_{eq} , que o raio da polia motora é R , e

que a correia é tal que seu material apresenta coeficiente de histerese b e cada seu lado tem rigidez k , pede-se:

- as equações diferenciais dos movimentos angulares dos volantes do motor e do equipamento acionado;
- as freqüências naturais de oscilação torcional do sistema e os modos fundamentais de vibração;
- sendo $\Omega=120\text{rad/s}$, $R=0,25\text{m}$, $T_{eq}=60\text{N.m}$, $J_m=1\text{kg.m}^2$, $J_{eq}=8\text{kg.m}^2$, $k=25000\text{N/m}$ e $b=0,1$ comparar as freqüências naturais com as freqüências de excitação para verificar a ocorrência de ressonâncias.



3ª Questão:

O sistema representado na figura modela um “treminhão” trafegando em uma pista reta e horizontal. Supondo que as massas dos três módulos são iguais entre si, assim como as rigidezas e amortecimentos dos engates, e ignorando-se as resistências aerodinâmica e de rolamento, pede-se:

- escrever as equações diferenciais dos movimentos horizontais de cada módulo do “treminhão”;
- calcular as freqüências naturais do sistema não amortecido;
- determinar os modos de vibrar, as freqüências fundamentais do sistema amortecido e os fatores modais de amortecimento;
- determinar as expressões gerais que permitam calcular a evolução no tempo dos três módulos do “treminhão”.

