

# SOLUÇÃO PROVA SUBSTITUTIVA PME - 2352 08/12/06

Prof. Francisco E. B. Nigro

## 1ª Questão:

- a) Definindo um sistema de referência preso no rotor, cuja posição  $0^\circ$  (versor  $\vec{i}$ ) corresponde à direção de medida das forças nos mancais quando ocorre o pulso da foto-célula e cuja direção  $\vec{j}$  corresponde à direção de medida das forças nos mancais quando o rotor girou  $90^\circ$  da posição  $0^\circ$  no sentido indicado na figura, as forças de inércia decorrentes das massas adicionadas ao rotor nos planos **C** e **D** ficam, respectivamente:

$$\vec{F}_C = m \cdot r \cdot \omega^2 \angle 0^\circ = 0,01 \cdot 0,05 \cdot \left( \frac{3000}{60} \cdot 2 \cdot \pi \right)^2 \cdot \vec{i} = 49,3N \cdot \vec{i}$$

$$\vec{F}_D = m \cdot r \cdot \omega^2 \angle 90^\circ = 0,01 \cdot 0,05 \cdot \left( \frac{3000}{60} \cdot 2 \cdot \pi \right)^2 \cdot \vec{j} = 49,3N \cdot \vec{j}$$

Decompondo cada uma dessas forças em duas componentes, cada uma em um plano de mancal, obtemos:

$$\vec{F}_{CA} = \frac{3,5+1,5}{3,5+1,5+1} \cdot \vec{F}_C = \frac{5}{6} \cdot \vec{F}_C = 41,1N \cdot \vec{i} \quad \vec{F}_{CB} = \frac{1}{6} \cdot \vec{F}_C = 8,2N \cdot \vec{i}$$

$$\vec{F}_{DA} = \frac{1,5}{3,5+1,5+1} \cdot \vec{F}_D = \frac{1}{4} \cdot \vec{F}_D = 12,3N \cdot \vec{j} \quad \vec{F}_{DB} = \frac{3}{4} \cdot \vec{F}_D = 37,0N \cdot \vec{j}$$

Nessas condições, as forças resultantes em cada plano de mancal ficam:

$$\vec{F}_A = \vec{F}_{CA} + \vec{F}_{DA} = 41,1 \cdot \vec{i} + 12,3 \cdot \vec{j} = 42,9N \angle 16,7^\circ$$

$$\vec{F}_B = \vec{F}_{CB} + \vec{F}_{DB} = 8,2 \cdot \vec{i} + 37,0 \cdot \vec{j} = 37,9N \angle 77,5^\circ$$

O período de tempo correspondente a cada volta do rotor é:  $T = \frac{60}{3000} = 0,02s = 20ms$

O gráfico das forças medidas nos mancais em função do tempo, tomado como zero no pulso da foto-célula, fica:



