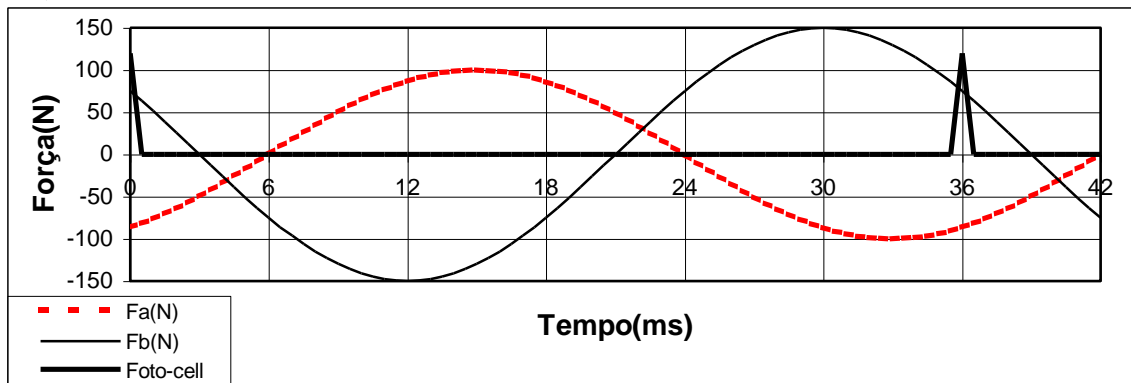
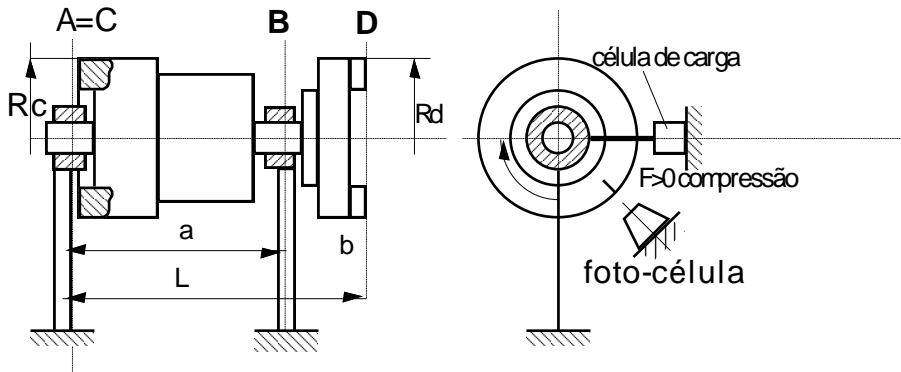


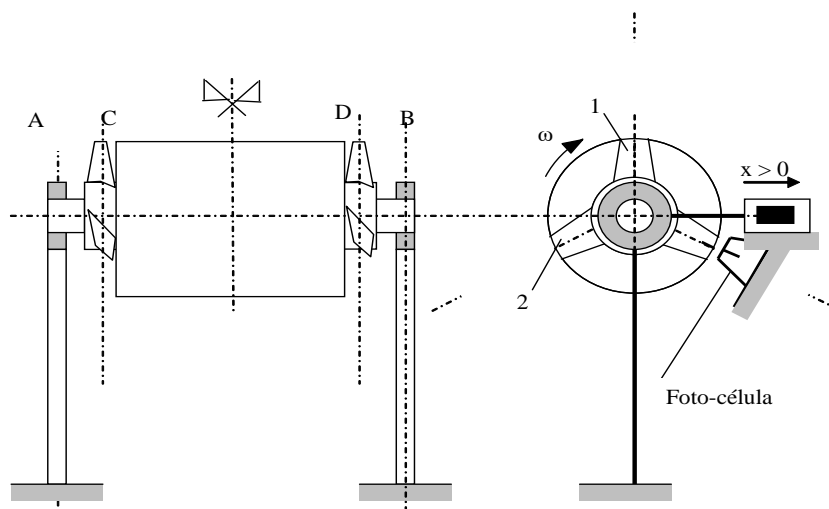
1ª Questão – O rotor de massa  $M=20\text{ kg}$ , comprimento  $L=400\text{ mm}$  e distância entre mancais  $a=300\text{ mm}$ , conforme apresentado na figura, deve ser balanceado em uma máquina de balancear de mancais rígidos nos planos **C** e **D**. O plano **C** é praticamente coincidente com o plano do mancal **A**, enquanto o plano **D** se situa na extremidade em balanço do rotor.



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  $R_c=80\text{ mm}$  e  $R_d=60\text{ mm}$  pede-se:

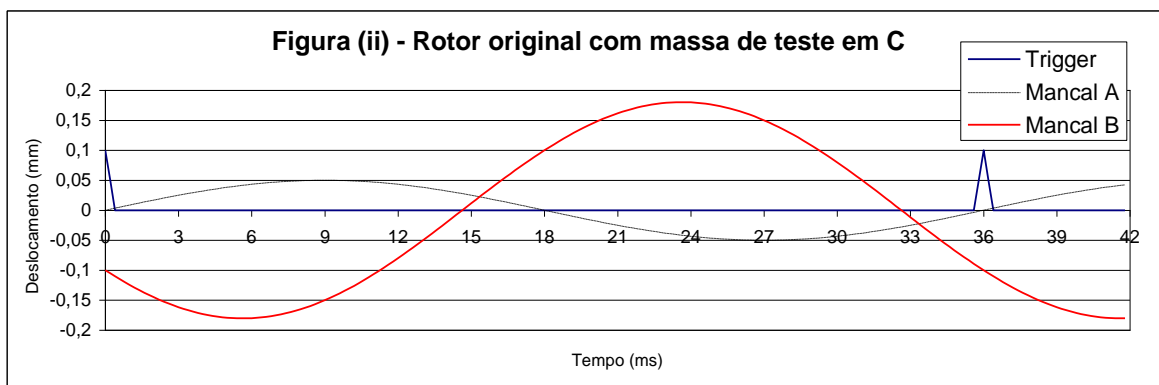
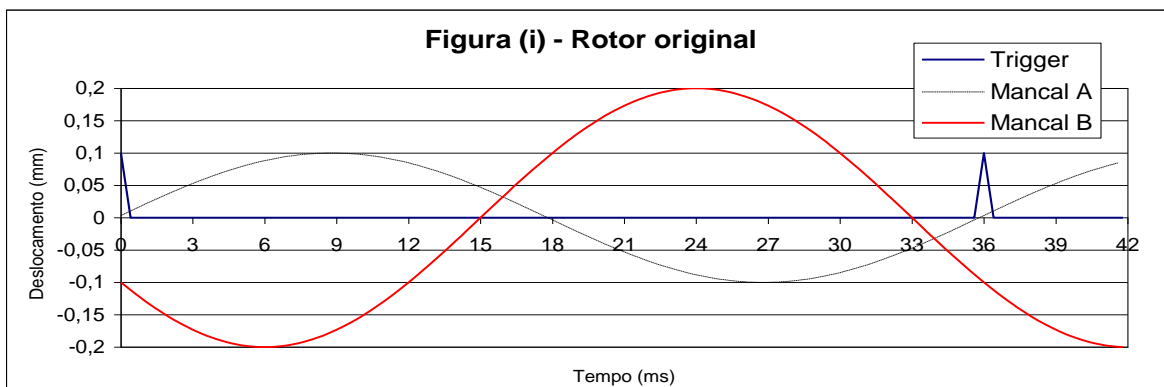
- Os valores das massas a serem retiradas nos planos **C** e **D**, bem como suas posições angulares, para balancear o rotor;
- Se o rotor tem uma rotação de trabalho de **3600 rpm** e deve ser balanceado para uma classe **ISO G6.3**, determinar os valores de tolerância admissível para as massas de balanceamento;

2ª Questão – O rotor rígido simétrico representado na figura, cuja massa é **20 kg** e cuja rotação de trabalho é **5000 rpm**, deve ser balanceado nos planos dos ventiladores, por retirada de massa nas extremidades das pás, em uma máquina de balancear de mancais flexíveis. Os deslocamentos horizontais medidos nos mancais **A** e **B** em função do tempo, contado a partir do pulso da foto-célula, são mostrados na **Figura(i)**, com o rotor em sua condição original. Após a adição de uma massa de teste  $m_t=10\text{g}$  na extremidade da pá número **1** do plano **C**, obteve-se os gráficos de deslocamento apresentados na **Figura(ii)**.



Pede-se:

- Determinar as posições relativas dos traços do eixo central de inércia e do eixo geométrico do rotor original nos planos transversais por **A** e **B**.
- Calcular os coeficientes de influência  $\alpha_{xy}$  (medidos em mm/g) que relacionam as amplitudes provocadas nos mancais **A** e **B** por massa adicionada nas extremidades das pás nos planos **C** e **D**.
- Determinar as massas a serem retiradas nas pás dos planos **C** e **D** para balancear o rotor.



3ª Questão – O sistema representado na figura é formado por um carretel de raio  $R$  e eixo horizontal que rola sem escorregar sobre um fio inextensível e perfeitamente flexível que, por sua vez, abraça e tem suas extremidades coladas em um cilindro fixo de raio  $5R$ . Na posição de equilíbrio, a distância vertical entre os centros do carretel e do cilindro é  $L$ . Sabe-se que a massa do carretel é  $m$  e que seu momento de inércia em relação a seu eixo é  $J_c = 2 \cdot m \cdot R^2$  e que a aceleração local da gravidade é  $g$ . Pede-se:

- A equação diferencial do movimento para pequenas oscilações do centro do carretel.
- A frequência natural de oscilação do sistema, para  $L=8R$ .
- Dado um deslocamento inicial lateral ao centro do cilindro de  $R/2$ , calcular a expressão no tempo da oscilação do carretel.

