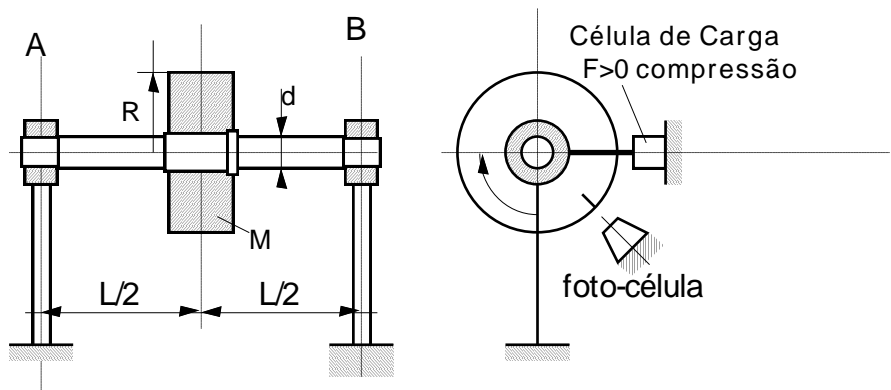


1ª Questão:**2ª Questão:**

O rotor representado na figura, que opera a **3600 r.p.m.** e é constituído essencialmente de um disco de aço de massa **$M=5\text{ kg}$** e raio **$R=100\text{ mm}$** montado com interferência em um eixo maciço de alumínio de diâmetro **$d=25\text{ mm}$** e comprimento **$L=400\text{ mm}$** , foi inicialmente balanceado para uma classe **ISO G 16** em uma máquina de balancear de mancais rígidos. Sabe-se que: o módulo de elasticidade do alumínio é **$E=7.5 \times 10^{10}\text{ Pa}$** ; o momento de inércia de uma seção circular de diâmetro **d** em relação a um eixo diametral é **$J= \pi \cdot d^4/64$** ; e a flexa no centro do vão de uma viga bi-apoiada de comprimento **L** e módulo de rigidez **EJ** submetida a uma força **F** no centro do vão é **$\delta= F \cdot L^3/(48 \cdot EJ)$** . Pedese:

a) Estimar a primeira velocidade crítica à flexão do rotor;

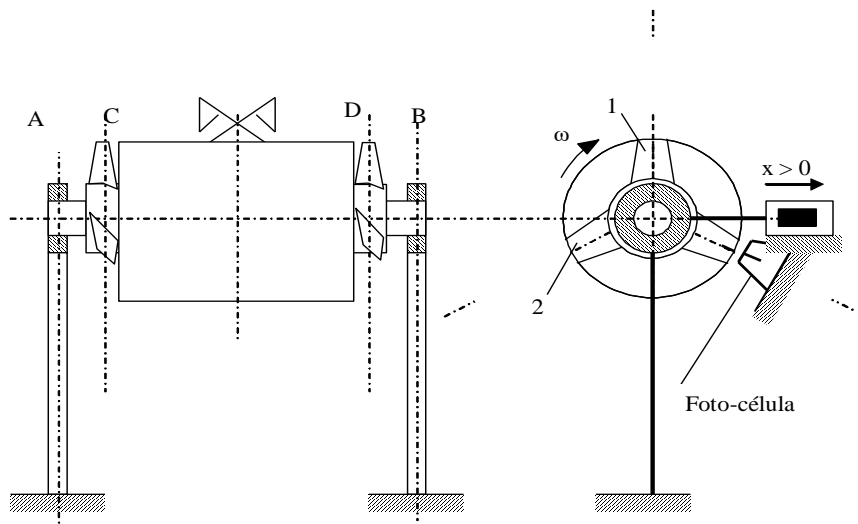


b) Sabendo-se que os mancais da máquina de balancear não são totalmente rígidos, que a rigidez estimada de cada um deles, suposta uniforme, é **$k=2\text{ N}/\mu\text{m}$** e que suas massas são desprezíveis, estimar a primeira velocidade crítica do conjunto rotor-mancais na máquina de balancear;

c) Supondo que o rotor tenha sido balanceado para o limite da classe **ISO G 16**, calcular as forças dinâmicas radiais nos mancais da máquina de balancear quando o rotor estiver girando a 2000 rpm.

3ª Questão:

O rotor rígido simétrico representado na figura, cuja massa é **10kg** e cuja rotação de trabalho é **3600rpm**, 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 $m_t=10g$ 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 α_{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.
- Determinar o desbalanceamento residual admissível nos planos **C** e **D**, para que o balanceamento do rotor satisfaça a classe **ISO G 6.3**.

