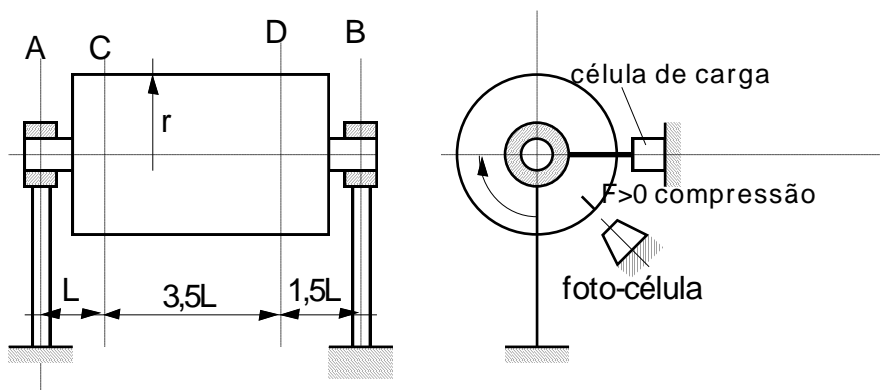


1ª Questão:

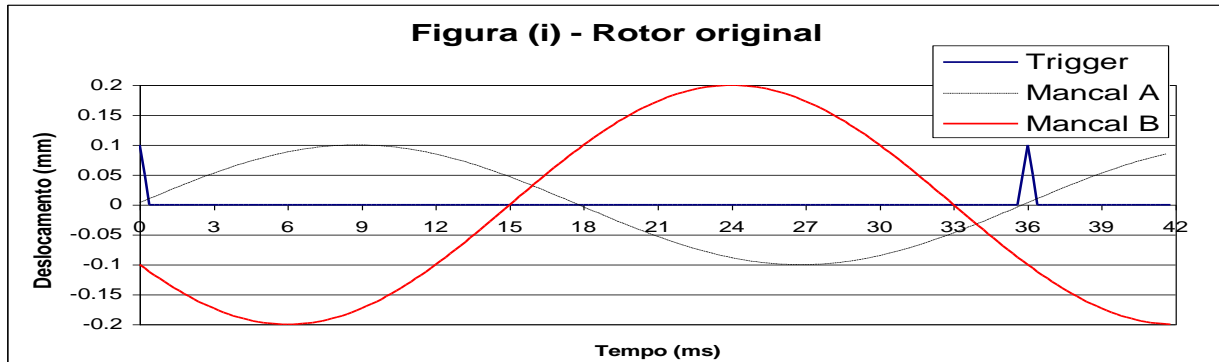
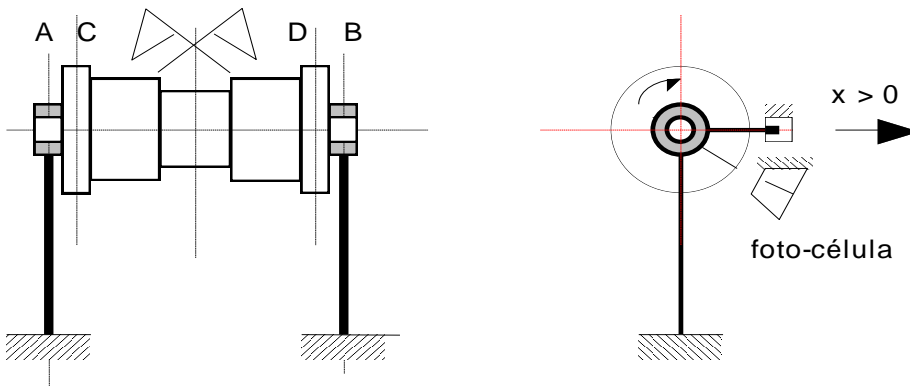
O rotor de massa $M = 10$ kg representado na figura está sendo utilizado em uma verificação do funcionamento de uma máquina de balancear de mancais rígidos. Sabe-se que o rotor estava inicialmente balanceado e que foram adicionadas duas massas $m = 10$ g sobre a superfície cilíndrica do rotor de raio $r = 50$ mm, nos planos **C** e **D**. A posição angular escolhida, para a massa adicionada ao plano **C**, foi a horizontal coincidente com os transdutores de força, estando a marca de disparo alinhada com a foto-célula. Já a massa adicionada ao plano **D**, teve sua posição angular a 90° da primeira, de modo a estar alinhada com os transdutores de força após o rotor ter sido girado de 90° no sentido positivo. Pede-se:

- calcular as forças de desbalanceamento nos mancais **A** e **B**, quando o rotor está sendo testado a 3000 rpm;
- apresentar um gráfico das forças medidas pelas células de carga em função do tempo, tomado como zero no disparo da foto-célula;

**2ª Questão:**

O rotor rígido simétrico representado na figura tem massa $M = 5$ kg, rotação de operação $n_{op} = 5000$ rpm, e deve ser balanceado nos planos transversais **C** e **D** em uma máquina de balancear de mancais flexíveis, para uma classe de balanceamento **ISO G 6.3**. 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 o “cancelamento eletrônico” do desbalanceamento original, observou-se que a adição ao rotor de uma massa de teste $m_t = 5$ g ao plano de balanceamento **C**, no mesmo raio $r = 40$ mm a ser utilizado no balanceamento do rotor, provocou uma indicação de **0,1 mm** no mancal **A**. Pede-se:

- Calcular os coeficientes de influência α_{xy} (medidos em mm/g) que relacionam as amplitudes provocadas nos mancais **A** e **B** por massas adicionadas aos planos **C** e **D**;
- Calcular as massas a serem adicionadas ao rotor original nos planos **C** e **D**, assim como suas posições angulares, para balanceá-lo;
- Determinar a tolerância admissível das massas a serem adicionadas nos planos **C** e **D**, para que o balanceamento do rotor satisfaça a classe **ISO G 6.3**.



3ª Questão:

O sistema representado na figura é constituído de um cilindro homogêneo de massa m , raio r e centro B , que rola sem escorregar sobre uma superfície cilíndrica de raio R e centro O , pela ação de seu peso próprio e de uma mola de compressão de rigidez k , que na posição de equilíbrio do sistema está submetida a uma força F_0 . A extremidade superior da mola é articulada em um ponto A , situado e abaixo do ponto O . Pede-se:

- a equação diferencial completa do movimento angular do centro B do cilindro em relação a O ;
- a equação diferencial do movimento angular de B para pequenas amplitudes de vibração;
- discutir a estabilidade do movimento do cilindro em torno da posição de equilíbrio.

