PME 2341 **PROVA SUBSTITUTIVA** **30/06/16**

Prof. Francisco E. B. Nigro Prof. Demetrio C. Zachariadis

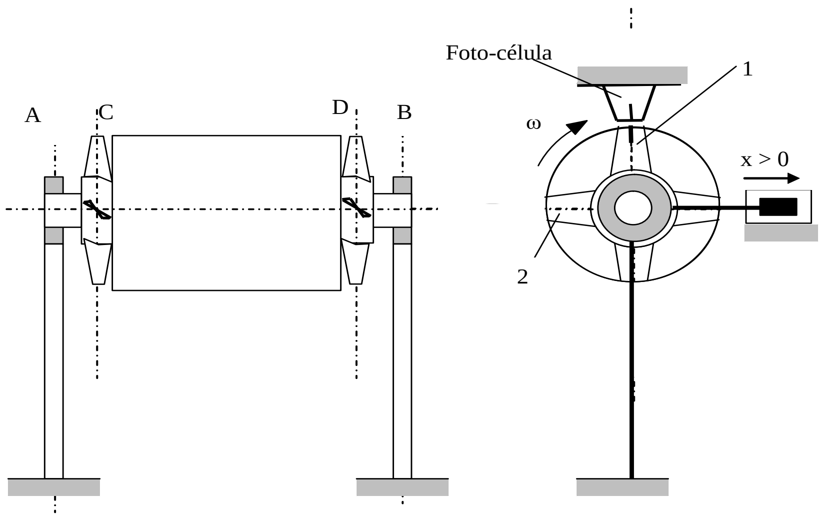
1ª **Questão –** O rotor rígido representado na figura, cuja massa é **15kg** e cuja rotação de trabalho é **3600 rpm**, deve ser balanceado nos planos dos ventiladores, por retirada de massa nas extremidades das pás, em uma máquina de balancear de mancais flexíveis. Os deslocamentos horizontais medidos 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=10g** na extremidade da pá número **1** do plano **C** e de uma massa **m_t=10g** na extremidade da pá número **2** do plano **D,** obteve-se os gráficos de deslocamento apresentados na **Figura(ii)**. Pede-se:

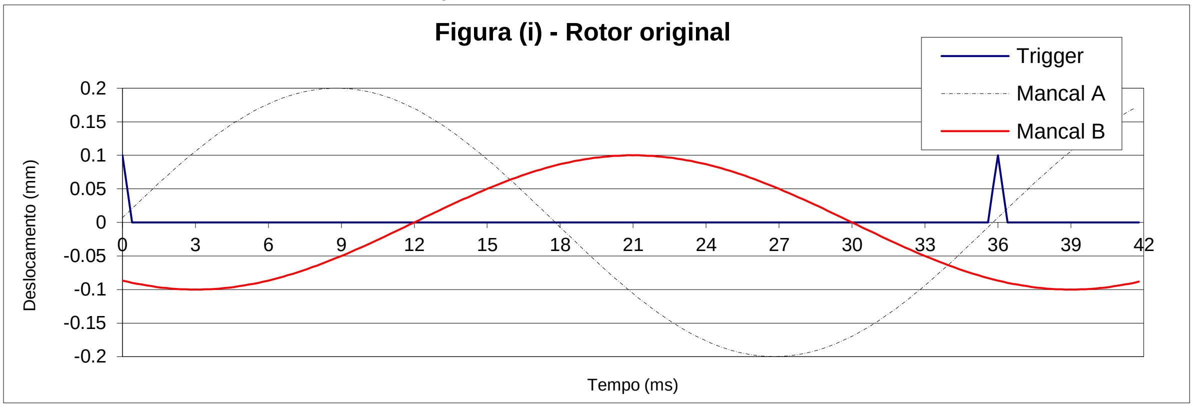
a) Determinar as posições relativas dos traços do eixo central de inércia e do eixo geométrico do rotor original nos planos transversais por **A** e **B**.

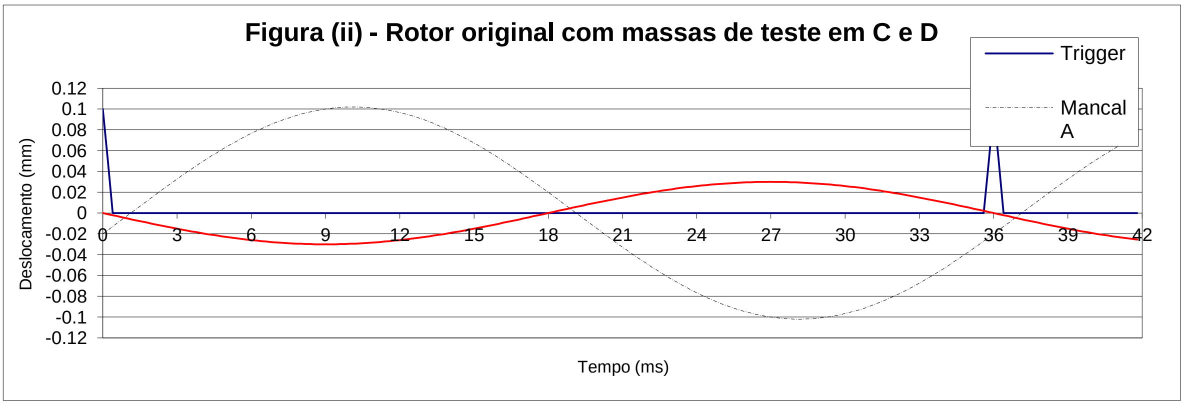
b) Calcular os coeficientes de influência α_{xy} (medidos em mm/g) que relacionam as amplitudes provocadas nos mancais **A** e **B** por massa adicionada nas extremidades das pás nos planos **C** e **D**.

c) Determinar as massas a serem retiradas nas pás dos planos **C** e **D** para balancear o rotor.

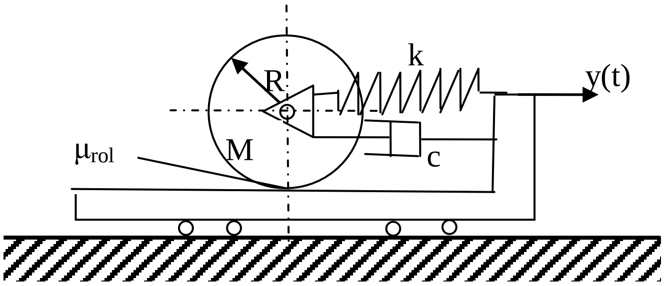
d) Determinar o desbalanceamento residual admissível nos planos **C** e **D**, para que o balanceamento do rotor satisfaça a classe **ISO G 6.3.**







$2^{\underline{a}}$ **Questão –** O sistema representado na figura é formado de um cilindro de massa **M**, raio **R** e momento de inércia $\mathbf{J_c}$ em relação ao eixo, que rola sem escorregar sobre uma base móvel que possui um movimento horizontal **y(t)** dado. O coeficiente de resistência ao rolamento do cilindro é $\boldsymbol{\mu_{rol}}$ e o eixo do cilindro está preso à base por uma mola de rigidez **k** e um amortecedor de constante de amortecimento **c**. Deseja-se estudar a oscilação do cilindro sobre a base, quando $\mathbf{y(t) = Y \cdot sen(\omega_f \cdot t)}$, com **Y** e $\boldsymbol{\omega_f}$ conhecidos Pede-se:



a) Determinar a equação diferencial do movimento horizontal do eixo do cilindro em relação à base.
b) Sendo dados $\mathbf{J_c = MR^2/2,\ c=(k \cdot M)^{1/2}}$ e $\boldsymbol{\mu_{rol}}$= **0,1**, calcular a frequência de ressonância do sistema e a amplitude do movimento de **M** em regime permanente, quando a excitação é feita nessa freqüência.
c) A potência média de acionamento do sistema que impõe o movimento **y(t)** na base móvel para manter o sistema oscilando na condição de ressonância.

$3^{\underline{a}}$ **Questão –** A suspensão, indicada na figura, é formada de um corpo rígido de massa **m** e momento de inércia $\mathbf{J_c = m{*}a^2}$ em relação ao centro de massa **C**, preso a dois fios pouco rígidos pré-tensionados com uma força $\mathbf{F_0}$. Deseja-se estudar a vibração do corpo no plano vertical (deslocamento do centro de massa e inclinação do corpo), supondo que as amplitudes de vibração são muito menores que **a**, quando uma das extremidades do fio sofre um movimento senoidal $\mathbf{y(t) = Y{*}sin(\omega_f\ {*}t)}$, conforme indicado na figura.

Pede-se:

a) as equações diferenciais do movimento do corpo;
b) as frequências naturais e os modos fundamentais de vibração do sistema;
c) determinar a frequência de excitação $\boldsymbol{\omega_f}$ que provoca uma vibração na qual o corpo só apresenta movimento de translação.