

1ª Questão:

(3,0 pontos) Com o objetivo de levantar dados para serem utilizados na simulação da resistência estrutural dos componentes de uma estação de geração de energia elétrica a terremotos, foi feito o seguinte ensaio no transformador de corrente representado na figura 1a: inicialmente aplicou-se uma força horizontal de 20.000 N na seção 1X do transformador e mediu-se uma deformação estática de 18 mm na mesma seção; em seguida, através de um gatilho especial aliviou-se a força instantaneamente, e registrou-se a velocidade de vibração horizontal na seção 1X do transformador, conforme mostrado na figura 1b. Pede-se:

- a) Determinar o fator de amortecimento do sistema e a sua frequência natural não amortecida ;
- b) Os valores de massa, mola e amortecedor equivalentes de um sistema com base oscilante que possa representar o transformador na simulação.

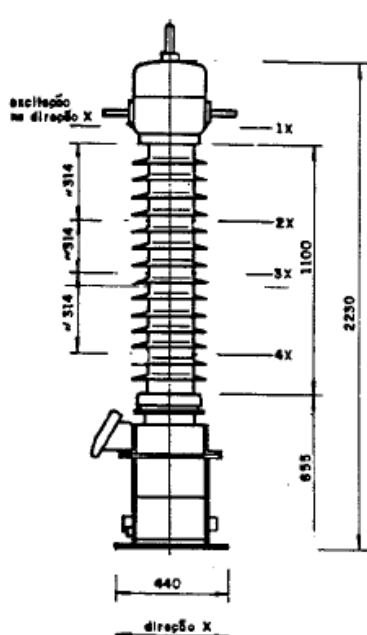


figura 1a

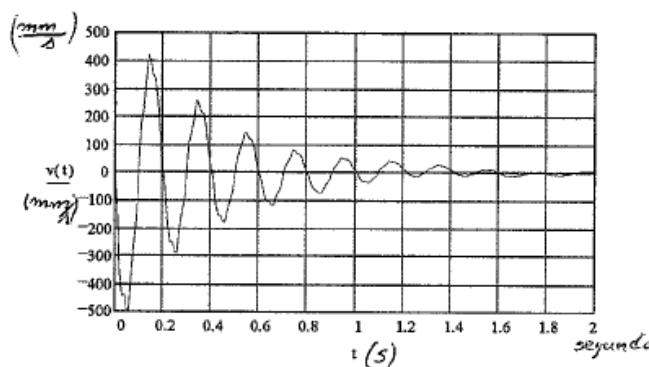
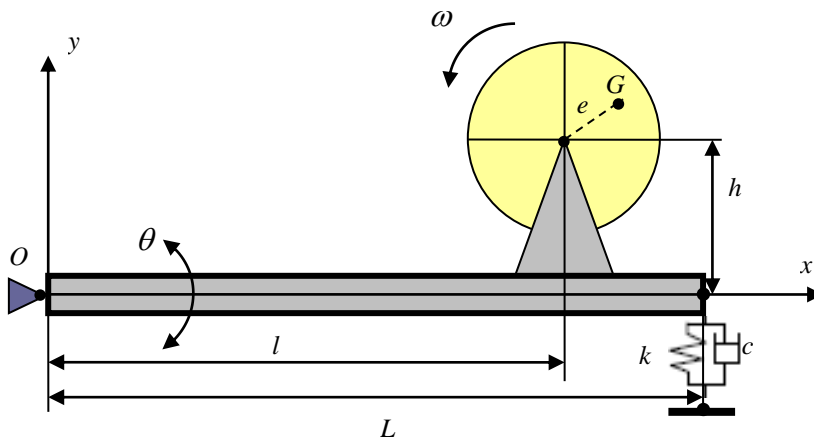


figura 1b

2ª Questão: A figura mostra um rotor (de massa m) estaticamente desbalanceado que gira com velocidade angular ω constante montado sobre uma base rígida (de momento de inércia $J_{z,O}$ e massa M). A base está articulada em O e apoiada sobre uma mola de rigidez k e um amortecedor de constante de amortecimento c ; quando o rotor está parado, a base se encontra na direção horizontal. Pede-se:

- a) A equação diferencial do movimento da base, admitindo que ela execute um movimento vibratório de pequena amplitude θ ao redor de O ;
- b) A frequência natural não amortecida do sistema;
- c) Dados $m=$, $k=$..., etc., escolha a classe de balanceamento do rotor para que a vibração vertical da extremidade da base seja inferior a ...mm.



3ª Questão: Os virabrequins de motores de combustão interna a pistões alternativos, mesmo quando em regime permanente, apresentam aceleração angular como consequência de seu próprio processo de funcionamento. A figura representa esquematicamente uma polia motora fixada no virabrequim de um motor, a qual aciona, por meio de correia, um gerador de eletricidade preso ao mesmo motor. Sabendo-se que o momento polar de inércia do rotor do gerador em relação ao seu eixo é J , que o raio da polia no virabrequim é R_1 , que o raio da polia movida é R_2 , que a velocidade angular média do virabrequim na condição de estudo é Ω e que a aceleração angular do virabrequim pode ser aproximada por $\alpha(t) = A \cdot \text{sen}(n \cdot \Omega \cdot t/2)$, onde n é o número de cilindros do motor de quatro tempos, pede-se:

- Calcular a aceleração angular do rotor do gerador supondo que a correia seja inextensível.
- Supondo-se que cada ramo livre da correia tem rigidez k conhecida e coeficiente de histerese b_h , e que a correia é suficientemente pré-tensionada para que seus dois ramos nunca deixem de estar tracionados, determinar a equação diferencial do movimento angular do rotor do gerador.
- Sendo dados: $\Omega = 250 \text{ rad/s}$; $R_1 = 60 \text{ mm}$; $R_2 = 20 \text{ mm}$; $A = 4800 \text{ rad/s}^2$; $n = 4$ cilindros; $J = 4 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$; $b_h = 0,05$; e o valor da máxima aceleração angular que o rotor do gerador suporta = 1800 rad/s^2 , calcular a máxima rigidez admissível para cada ramo da correia, k .

