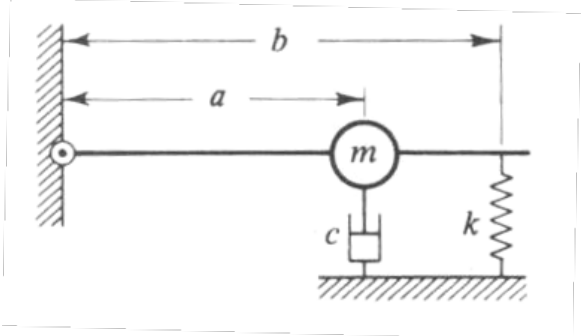
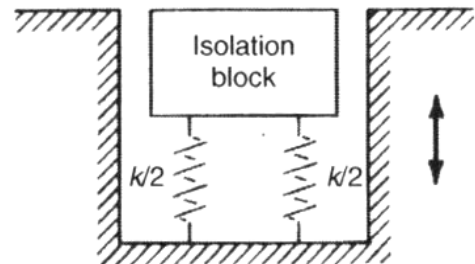


1) Suponha que um sistema mecânico tenha rigidez equivalente igual a 4 kN/m e massa equivalente igual a 10 kg. Sobre este sistema age uma força harmônica cuja magnitude é 15 N e cuja frequência é 20 rad/s. Qual a amplitude de movimento após 10 ciclos, supondo que o sistema parta de condições iniciais nulas? (Valor 2.0 pontos.)

2) Na figura ao lado, a massa m é igual a 1 kg, a rigidez k é igual a 2 kN/m e o amortecimento é tal que a razão de amortecimento do sistema é 5%. Calcule o valor do coeficiente de amortecimento c , e a amplitude e a fase da resposta, quando a barra é excitada por exatamente no ponto de fixação da mola por uma força harmônica com amplitude igual a 15 N e frequência igual a 0,5 Hz. Os comprimentos a e b são 100 e 150 mm, respectivamente. (Valor 3.0 pontos)



3) A figura ao lado é uma esquema de um sistema de isolamento de vibração onde será montada uma máquina que deve ser isolada dos efeitos da vibração. O bloco tem massa igual a 1500 kg. Supondo que a vibração predominante no chão da fábrica tenha a frequência de 120 Hz, qual deve ser, aproximadamente, a rigidez das molas para que a amplitude de vibração da máquina seja menor do que 10% da amplitude de vibração do piso? Foi determinado que, se o bloco é excitado e deixado vibrar livremente, sua amplitude de movimento decai de forma que a amplitude no segundo ciclo é aproximadamente 74,3% da amplitude no primeiro ciclo (Valor 3.0 pontos)



4) Faça um gráfico mostrando como varia a amplitude de deslocamento para um sistema em vibração livre amortecida com atrito de Coulomb, enfatizando como varia a amplitude de vibração ao longo do tempo, em comparação com um sistema com amortecimento viscoso subcrítico. (Valor 2.0 pontos)

$$\omega = 2\pi f \quad f = \frac{1}{T}$$

$$T = \frac{1}{2} m \dot{x}^2, \quad T = \frac{1}{2} J_0 \dot{\theta}^2, \quad U = \frac{1}{2} k x^2, \quad U = \frac{1}{2} F x \quad \delta_{st} = \frac{F_0}{k}$$

$$\delta = \ln \frac{x_1}{x_2} \quad \delta = 2\pi \zeta \quad x(t) = A \cos(\omega_n t - \phi) \quad A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{\dot{x}_0}{\omega_n}\right)^2}$$

$$\phi = \arctan\left(\frac{\dot{x}_0}{x_0 \omega_n}\right) \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad r = \frac{\omega}{\omega_n} \quad \zeta = \frac{c}{c_c} \quad c_c = 2m\omega_n$$

$$x(t) = x_0 \cos \omega_n t + \frac{\dot{x}_0}{\omega_n} \sin \omega_n t + \delta_{st} \sin \omega_n t \quad x(t) = X e^{i\omega t} \quad X = H(i\omega) \delta_{st} \quad H(i\omega) = \frac{1}{1 - r^2 + 2\zeta r i}$$

