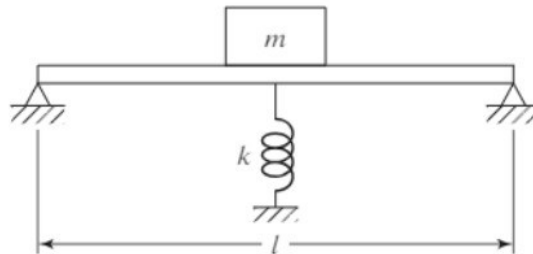


MEC006 – VIBRAÇÕES MECÂNICAS

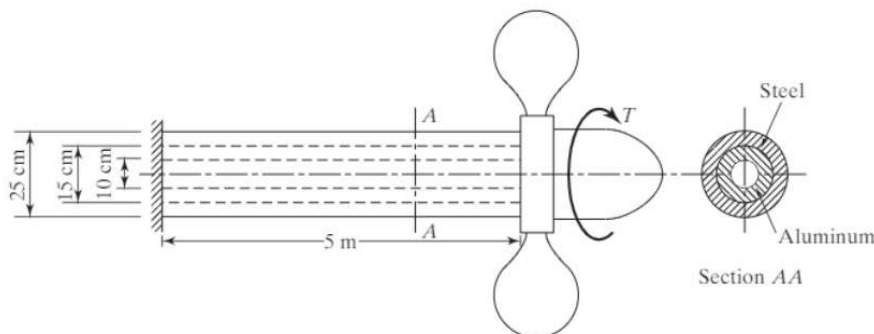
Lista de Exercícios 01

1. Uma máquina de massa $m = 500$ kg está montada sobre uma viga de aço simplesmente apoiada de comprimento $l = 2$ m, seção transversal retangular (profundidade = 0,1 m, largura = 1,2 m) e módulo de Young $E = 2,06 \times 10^{11}$ N/m². Para reduzir a deflexão vertical da viga, uma mola de rigidez k e acoplada ao ponto central do vão, como mostra a Figura. Determine o valor de k necessário para reduzir a deflexão da viga em:
- 25% de seu valor original.
 - 50% de seu valor original.
 - 75% de seu valor original.

Admita que a massa da viga seja desprezível.

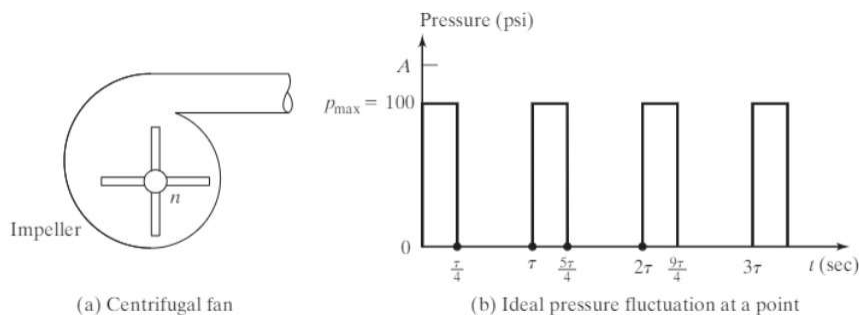


2. Um eixo de hélice composto fabricado em aço e alumínio é mostrado na Figura. Determine:
- A constante torcional do eixo.
 - A constante torcional do eixo composto quando o diâmetro interno do tubo de alumínio for 5 cm em vez de 10 cm.

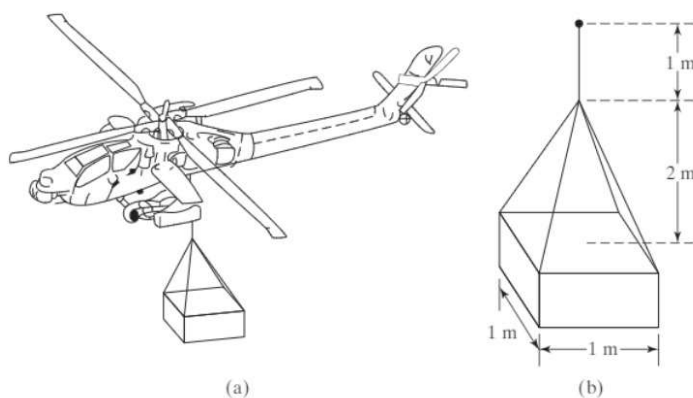


3. Uma máquina está sujeita ao movimento $x(t) = A \cos(50t + \alpha)$ mm. As condições iniciais são dadas por $x(t) = 3$ mm e $\dot{x}(t) = 1,0$ m/s. Determine:
- As constantes A e α .
 - Expresse o movimento na forma $x(t) = A_1 \cos \omega t + A_2 \sin \omega t$, e identifique as constantes A_1 e A_2 .

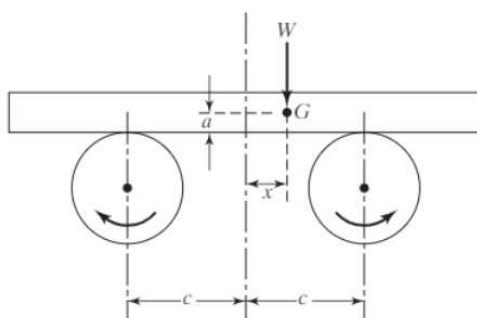
4. Em um ventilador centrífugo (Figura a), em qualquer ponto o ar está sujeito a um impulso toda vez que a pá passa pelo ponto, como mostrado na Figura b. A frequência desses impulsos é determinada pela velocidade de rotação do rotor n e pelo número de pás, N , do rotor. Determine as primeiras três harmônicas da variação de pressão mostrada na Figura b para $n = 100 \text{ rpm}$ e $N = 4$.



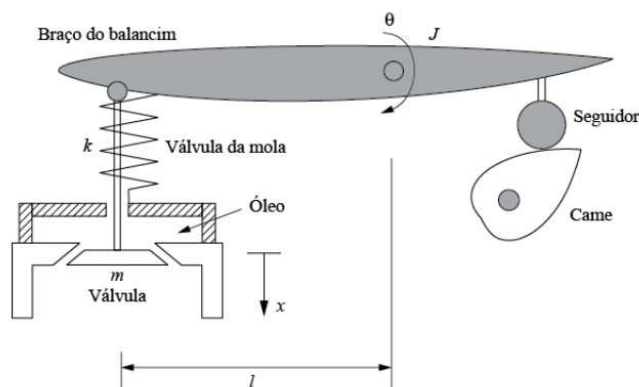
5. O caixote de massa 250 kg suspenso por um helicóptero (mostrado na Figura a) pode ser modelado como mostra a Figura b. As pás do rotor do helicóptero giram a 300 rpm. Determine o diâmetro dos cabos de aço de modo que a frequência natural de vibração do caixote seja no mínimo duas vezes a frequência das pás do rotor.



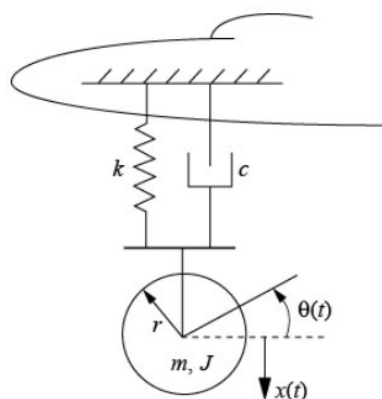
6. A Figura mostra um bloco de metal apoiado sobre dois roletes cilíndricos idênticos que giram em direções opostas com a mesma velocidade angular. Quando o centro de gravidade do bloco é deslocado inicialmente por uma distância x , o bloco entra em movimento harmônico simples. Se a frequência de movimento do bloco for ω , determine o coeficiente de atrito entre o bloco e os roletes.



7. Um esboço aproximado de um sistema de acionamento de válvula e balancim para um motor de combustão interna é dado na Figura. Modele o sistema como um pêndulo preso a uma mola e uma massa, além disso, assuma que o óleo causa um amortecimento viscoso de $\zeta = 0,01$. Obtenha as equações de movimento e determine uma expressão para a frequência natural e a frequência natural amortecida. Aqui J é a inércia rotacional do balancim em torno do seu ponto de articulação, k é a rigidez da mola da válvula e m é a massa da válvula e da haste. Despreze a massa da mola.



8. Considere o sistema da Figura, que representa um modelo simples de um sistema de aterrissagem de avião. Considere também $x = r\theta$. Se $k = 400.000$ N/m, $m = 1500$ kg, $J = 100$ $m^2 \cdot \text{kg/rad}$, $r = 25$ cm e $c = 8000$ kg/s. Calcule o fator de amortecimento e a frequência natural amortecida. Qual o efeito da inércia de rotação na frequência natural não amortecida?



9. Um compressor de ar de 100 kg de massa está montado sobre uma fundação elástica. Observou-se que, quando uma força harmônica de amplitude 100 N é aplicada ao compressor, o deslocamento máximo em regime permanente de 5 mm ocorre à frequência de 300 rpm. Determine a constante de rigidez e de amortecimento equivalente da fundação.
10. Uma máquina é submetida a uma força de impacto por meio de um martelo de impacto. Se a máquina puder ser modelada como um sistema com um grau de liberdade com $m = 10$ kg, $k = 4.000$ N/m e $c = 40$ N·s/m e a magnitude do impacto for $F = 100$ N·s, determine a resposta da máquina. Além disso, represente a resposta em um gráfico.