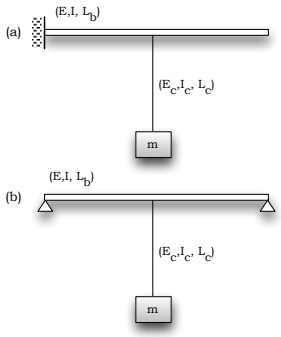
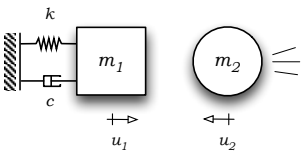
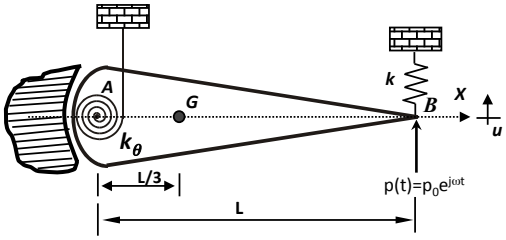
1-) Uma carga de massa $m = 200\ kg$ encontra-se suspensa por um cabo elástico no ponto médio de uma viga que obedece à duas condições de contorno (engastada-livre e bi-apoiada) como mostra a figura anexa. A viga possui comprimento $L_b = 4\ m$ e rigidez flexional $EI = 60\ Nm^2$. O cabo possui comprimento $L_c = 8\ m$ e diâmetro $d_c = 200\ m$, sendo feito de material que possui um módulo de elasticidade $E_c = 3\ GPa$. Despreze o amortecimento para este problema. Se a carga se movimentar bruscamente a uma velocidade de $0,1\ ms^{-1}$ determine o movimento resultante e descreva-o, considerando as duas situações apresentadas no modelo. Comente sobre a influêcia da amplitude máxima de deslocamento da carga quando se altera as condições de contorno da viga.



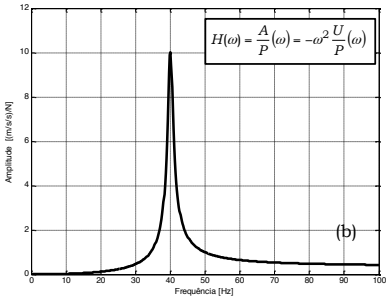
2-) As massas $m_1 = 1\ kg$ e $m_2 = 2\ kg$ estão envolvidas em um impacto parcialmente elástico cujo coeficiente de restituição vale $\varepsilon = 0,8$. Considere ainda que $k = 500\ Nm^{-1}$ e $c = 15\ Nsm^{-1}$ e que imediatamente antes do impacto a massa m_2 viaja a uma velocidade constante de $10\ ms^{-1}$. Determine os deslocamentos de ambas as massas após a ocorrência do impacto e esboce os respectivos gráficos em função do tempo. Existe a possibiliade de um segundo impacto entre as massas ? Por que ?



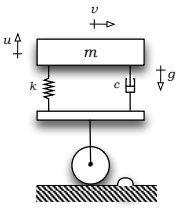
3-) A figura anexa mostra um ensaio de resposta em frequência que foi realizado em um flap de uma aeronave. A estrutura realiza movimento pendular em torno do pivô A e é sustentada em B por meio de uma mola linear de constante elástica k. No ponto A existe amortecimento viscoso de constante igual a C. O resultado mostrado no gráfico anexo foi obtido para este ensaio. Este gráfico corresponde à função de resposta em frequência relacionando a aceleração vertical $u(t)$ medida por um acelerômetro linear convenientemente posicionado na extremidade B e a força de excitação $p(t)$ aplicada também no ponto B. (i) Obtenha a equação diferencial do sistema abaixo para oscilações angulares em torno do ponto A; (ii) Obtenha a expressão para a funçao de resposta em frequência (FRF) relacionando o deslocamento angular do flap em torno de A e a entrada força aplicada em B; (iii) Estime o valor da constante elástica torcional k_θ do sistema de sustentação do flap.



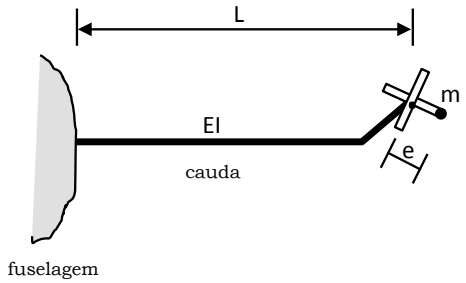
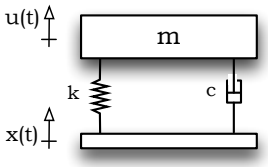
(a)



4-) A figura anexa mostra o conhecido modelo de 1/4 de veículo, comumente usado em simulações da resposta dinâmica de suspensões veiculares. O veículo viaja a uma velocidade constante v sobre um pavimento plano quando atinge um obstáculo o qual provoca um deslocamento e velocidade respectivamente iguais a $0,2\ m$ e $0,1\ ms^{-1}$ na base do sistema. Considerando $m = 5000\ kg$ e $k = 2800\ kN.m^{-1}$, determine a resposta do sistema e discuta quando o mesmo retorna a uma posição equivalente dentro de 2 % de sua posição de equilíbrio.



5-) A figura anexa mostra o modelo simplificado da cauda de um helicóptero que apresenta um desbalanceamento rotativo em uma das lâminas de seu rotor de cauda, equivalente a uma distância $e = 450\ mm$ do seu eixo de rotação. A cauda possui um comprimento útil $L = 4\ m$, massa $M_c = 240\ kg$, razão de amortecimento $\zeta = 0,01$ e $EI = 2,4 \times 10^6\ Nm^2$, sendo E o módulo de elasticidade do material da cauda e I o momento polar de inércia. A massa total do sistema de propulsão traseiro (lâminas + sistema de acionamento) é igual a 20 kg. Determine a amplitude de deslocamento da extremidade livre da cauda quando as lâminas giram: (i) a 1500 rpm e; (ii) 360 rpm. Explique as diferenças encontradas.



6-) A figura mostra um sistema de 01 GDL sujeito a uma excitação harmônica $x(t)$ aplicada via fronteira do sistema. Considere que a massa do suporte onde tal excitação é aplicada seja desprezível. Sabe-se que $m = 20\ kg$ e $k = 2400\ Nm^{-1}$. Estime um valor admissível para a constante de amortecimento c do sistema se, através de ensaios experimentais estimou-se que a massa exibe uma resposta com amplitude igual a $0,02\ m$ quando o suporte é excitado a uma frequência coincidente com a frequência natura do sistema com uma amplitude de excitação de $X_0 = 0,007\ m$. Determine também o valor da força dinâmica transmitida para o suporte nesta condição e esboce os gráficos da função de resposta em frequência de transmissibilidade para o sistema usando recursos do MATLAB.