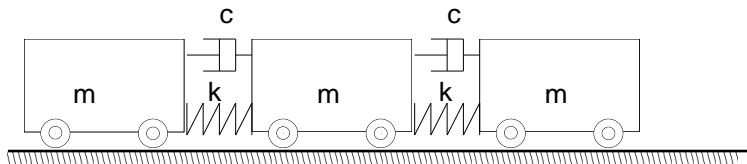


1ª Questão:

O sistema representado na figura modela um “treminhão” trafegando em uma pista reta e horizontal. Supondo que as massas dos três módulos são iguais entre si, assim como as rigidezas e amortecimentos dos engates, e ignorando-se as resistências aerodinâmica e de rolamento, pede-se:

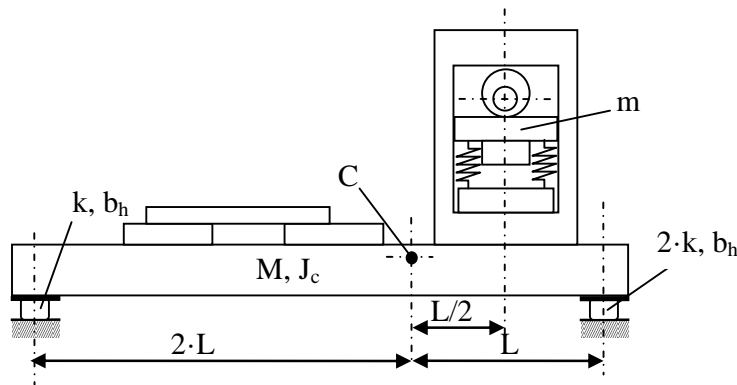
- escrever as equações diferenciais dos movimentos horizontais de cada módulo do “treminhão”;
- calcular as frequências naturais do sistema não amortecido;
- determinar os modos de vibrar, as frequências fundamentais do sistema amortecido e os fatores modais de amortecimento;
- determinar as expressões gerais que permitam calcular a evolução no tempo das posições horizontais dos três módulos do “treminhão”.



2ª Questão:

Uma estação de fabricação constituída de uma base rígida, equipamentos auxiliares e uma máquina de conformação tem massa total M e momento de inércia J_c em relação a um eixo ortogonal ao plano da figura passando pelo centro de massa C do conjunto, conforme representado no esquema. O conjunto todo é apoiado em coxins de borracha de coeficiente de histerese b_h e rigidez $2 \cdot k$ e k posicionados segundo as dimensões principais indicadas no esquema, de modo a reduzir as vibrações transmitidas ao solo. A máquina de conformação possui um cabeçote móvel de massa m com movimento harmônico vertical em relação à base dado por: $y(t) = e \cdot \text{sen}(\omega_f \cdot t)$. Sabendo-se que $e \ll L$, pede-se:

- Escrever as equações diferenciais do movimento do conjunto no plano vertical.
- Determinar as frequências naturais e modos fundamentais de vibrar do sistema não amortecimento.
- Determinar o movimento em regime permanente da base em função da frequência de excitação ω_f , para $b_h=0,1$ e $J_c=M \cdot L^2/2$
- Se o sistema opera em uma frequência fixa dada ω_f , e se um único absorvedor dinâmico de vibração de massa m_{abs} pudesse ser dependurado embaixo da base de comprimento $3 \cdot L$ por uma mola, em que posição horizontal você o faria? Qual o valor da rigidez de mola k_{abs} que deveria ser utilizado?



3ª Questão: