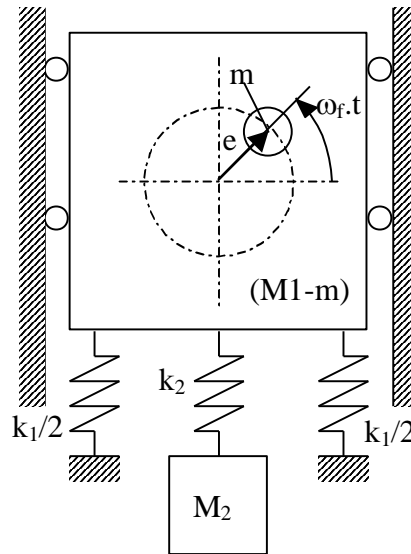


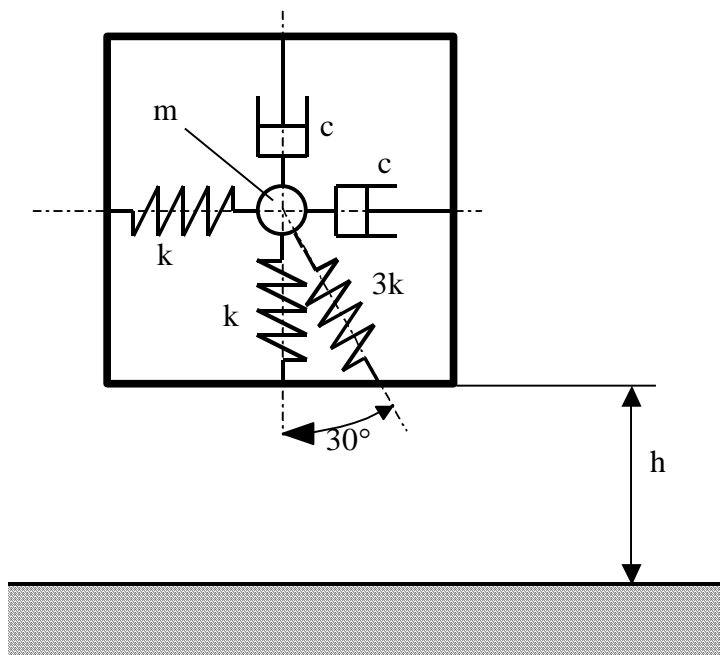
1ª Questão – O modelo da figura representa uma máquina de massa total $M_1 = 100 \text{ kg}$ que experimenta uma vibração vertical com velocidade de 20 mm/s (pico) provocada por um rotor de massa m com desbalanceamento rotativo $m.e = 1 \text{ kg.cm}$ que opera a 1800 rpm . Um absorvedor dinâmico de massa $M_2 = 20 \text{ kg}$ foi incorporado à máquina objetivando a redução de sua vibração vertical. Pede-se:

- Determinar as equações diferenciais dos movimentos verticais das massas M_1 e M_2 durante a operação, supondo k_1 e k_2 conhecidos.
- Determinar o valor da rigidez k_2 que torna o absorvedor o mais efetivo possível.
- Sob essa condição, qual será a amplitude de vibração da massa M_2 do absorvedor.



2ª Questão – A suspensão representada na figura deve proteger o equipamento de massa m de quedas. Sabendo-se que a massa da embalagem é desprezível quando comparada a m e que as deformações das molas pelo peso próprio de m é muito menor que a altura de queda h , pede-se:

- determinar as equações diferenciais do movimento da massa m em relação à embalagem suposta fixa.
- calcular as frequências fundamentais de vibração da massa m em relação à embalagem suposta fixa, e os correspondentes modos de vibrar.
- determinar a expressão do movimento vertical da massa m , após uma queda da embalagem de uma altura h em um pavimento indeformável, sendo $c = 2 \cdot \sqrt{k \cdot m}$.



3ª Questão – O trator de brinquedo representado na figura possui, além de suspensão nos eixos dianteiro e traseiro, uma roda dianteira com excentricidade e , de modo a excitar oscilações verticais no veículo. Sendo conhecidas, também, as características de inércia da carroceria com tratorista, as principais dimensões do brinquedo e os parâmetros da mola e amortecedor dianteiros, pede-se:

- Determinar as equações diferenciais dos movimentos vertical do centro de massa C e de inclinação frontal (“pitch”) da carroceria, supondo pequenas oscilações e k_2 e c_2 conhecidos.
- Determinar os valores das constantes de mola e amortecedor do eixo traseiro, de modo a desacoplar as equações de movimento;
- Calcular o movimento vertical do assento do motorista em função da velocidade v do veículo, suposta constante, utilizando os valores de k_2 e c_2 determinados no item anterior e conhecendo-se o raio R da roda dianteira.

$m = 70 \text{ kg}$

$J_C = 12 \text{ kg.m}^2$

$a = 0,6 \text{ m}$

$b = 0,3 \text{ m}$

$d = 0,2 \text{ m}$

$R = 0,15 \text{ m}$

$k_1 = 1000 \text{ N/m}$

$c_1 = 250 \text{ N.s/m}$

$e = 0,02 \text{ m}$

