

## Problema 1

Considere o sistema de 3 molas e 2 massas apresentados na figura, em que as massas estão constrangidas a moverem-se na vertical. O sistema é preparado num laboratório na Terra e a força gravitacional aponta no sentido descendente na vertical. Considere que o comprimento natural da mola A e B é igual ao comprimento natural da mola C. As constantes elásticas têm o valor respetivo de  $K_A = 78 \text{ N/M}$ ,  $K_B = 60 \text{ N/M}$  e  $K_C = 24 \text{ N/M}$ . As duas massas têm o valor de  $m_1 = 4 \text{ kg}$  e  $m_2 = 12 \text{ kg}$

- Defina um sistemas de coordenadas e escreva as equações do movimento para as duas massas.
- Escreva as equações do movimento em forma matricial. Identifique a matriz  $M^{-1}K$  definida nas aulas.
- Determine as frequências normais do sistema.
- Descreva os modos normais do sistema.
- Se a  $m_1$  for deslocada 1 cm da sua posição de equilíbrio e a  $m_2$  se mantiver fixa na sua posição equilíbrio, e ambas as massas forem largadas do repouso em  $t = 0$ , escreva expressões para a posição subsequente das massas.

