

## Mecânica e Campo Eletromagnético

DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
Ano letivo 2018/2019

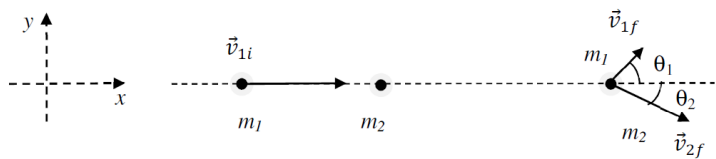
TURMAS: PN1, PN2 e PNrep

### EXERCÍCIOS PN-P3

#### 3.1

Uma partícula de massa  $m_1$  viaja com velocidade  $\vec{v}_{1i}$  segundo +x e colide com uma outra partícula de massa  $m_2$  que se encontra em repouso antes da colisão. Após a colisão, as partículas têm velocidades  $\vec{v}_{1f}$  e  $\vec{v}_{2f}$ , e as suas trajetórias fazem, respetivamente, um ângulo  $\theta_1$  e  $\theta_2$  com o eixo x.

a) Qual a razão entre os valores das velocidades ( $\frac{v_{1f}}{v_{2f}}$ ), após o choque?



b) Considere  $m_1 = m_2$ ,  $\theta_1 = 45^\circ$  e  $\theta_2 = 30^\circ$ . O choque entre as partículas é elástico? Justifique.

#### 3.2

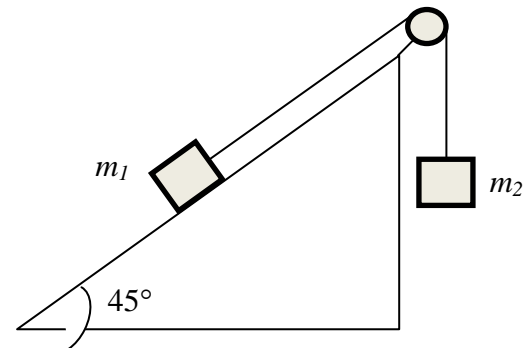
Uma haste de massa 0,20 kg e com 1m de comprimento sustém cinco corpos de 1 kg colocados ao longo dela e equidistantes. Calcule o momento de inércia do sistema, relativamente a um eixo perpendicular à haste e que passe

- por uma extremidade.
- pela segunda massa.
- pelo centro de massa.
- Verifique o teorema de Steiner, para o caso das alíneas anteriores.

#### 3.3

Dois blocos de massas  $m_1 = 15$  kg e  $m_2 = 20$  kg estão ligados por um fio de massa desprezável que passa numa roldana de raio  $R = 25$  cm e momento de inércia  $I$ . O bloco de massa  $m_1$  sobe com uma aceleração constante de  $2 \text{ m.s}^{-2}$ . O coeficiente de atrito cinético entre a superfície e a massa  $m_1$  é  $\mu_c = 0,1$ .

- Represente o diagrama das forças que atuam em cada um dos blocos.
- Determine as intensidades,  $T_1$  e  $T_2$ , das tensões exercidas pelo fio em cada um dos lados da roldana.
- Determine o momento de inércia  $I$  da roldana.



### 3.4

Considere o sistema em que dois corpos de massas  $m=m_1=m_2$  que se encontram ligados entre si por uma mola de constante  $2K$ , que por sua vez se encontram ligados por uma outra mola, de constante  $K=K_1=K_2$ , a uma parede fixa, como se ilustra na figura. Suponha que o sistema é deslocado da posição de equilíbrio e largado.

- Representa as forças que atuam em cada uma das massas, quando afastadas da posição de equilíbrio no mesmo sentido.
- Escreva a equação do movimento para cada uma das massas.
- Determine as frequências dos modos normais de oscilação do sistema acoplado. Indique, qual das frequências determinadas corresponde à oscilação em oposição de fase.

