

- 1** Considere uma partícula que se move num plano vertical xy em que $x \in [0, 10]$ e $y \in [0, 10]$. A partícula está sujeita a uma aceleração vertical de intensidade 1 e sentido negativo e os choques com as paredes são elásticos (componente da velocidade da partícula perpendicular à parede troca de sinal). Considere que a posição inicial é $(x, y) = (5, 5)$ e que a velocidade inicial é $(v_x, v_y) = (2, 0)$
- (a) Desenvolva um programa em MATLAB que simule e mostre numa janela gráfica a animação da evolução da partícula. Comece por escrever as equações do movimento da partícula em intervalos de largura constante e obtenha a posição e velocidade finais em cada intervalo em função da posição e velocidade iniciais desse intervalo. Detete também em cada intervalo a existência de colisões com as paredes e quando existirem adapte as expressões acima de modo adequado. Note que as paredes verticais apenas afetam a componente horizontal da velocidade e as paredes horizontais a componente vertical da velocidade.
 - (b) Altere o programa anterior de modo a considerar que os choques não são elásticos. Assuma que a energia cinética da partícula após o choque é uma fração da sua energia cinética antes do choque e o ângulo da trajetória antes e depois do choque é o mesmo.
- 2** Considere duas massas que se movem num plano horizontal xy em que $x \in [0, 10]$ e $y \in [0, 10]$. As massas são esferas de raio 0.2 e os choques com as paredes são elásticos. Considere que inicialmente as massas estão em $(5, 3)$ e $(3, 5)$, respetivamente. As suas velocidades iniciais são $(2, 2)$ e $(-3, 5)$, respetivamente. Assuma também que os choques entre as massas são elásticos.
- (a) Desenvolva um programa em MATLAB que simule e mostre numa janela gráfica a animação da evolução das massas.
 - (b) Altere o programa anterior de modo a considerar que os choques entre as massas não são elásticos.

Nota: Submeta as funções/programas em MATLAB.