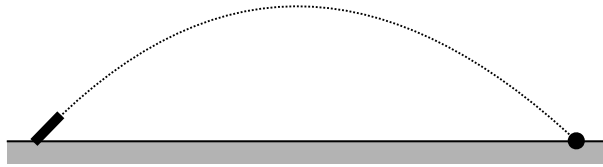


1. Um canhão lança uma bala do chão, como mostra a figura abaixo.



A força da gravidade acelera a bala para baixo, de acordo com a aceleração da gravidade, que é $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. A velocidade da bala é dada por um vetor, porque ela tem duas direções, x , e y . A bala é atirada da posição $(0, 0)$, e com velocidade inicial $(10, 10)$. O movimento é acelerado apenas na direção y , e para baixo. Na direção x o movimento tem, portanto, velocidade constante, e o movimento é descrito pela fórmula $s = s_0 + v_0 t$. Na direção y o movimento é acelerado pela gravidade, portanto a fórmula que descreve o movimento é $s = s_0 + v_0 t + (a/2)t^2$.

- (a) Faça um programa que faça as contas para calcular a posição (x, y) da bala em qualquer valor de tempo, t , que você definir.
 - (b) Sofistique o seu programa para calcular a trajetória da bala, isto é, que salve três vetores, um de tempo, e outros de posições x e y .
 - (c) Encontre em que tempo a bala chega ao chão.
 - (d) Como variam o tempo e a distância horizontal (em x) em que bala chega ao chão se você varia o ângulo de lançamento (para uma velocidade com mesmo módulo)?
2. A força gravitacional aponta para o centro da terra. Ela tem a forma

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

onde G é uma constante, m_1 e m_2 são as massas dos dois corpos (a terra é o outro objeto), e r a distância entre eles. Vamos simplificar as contas e escrever $F = 1/r^2$. Vamos imaginar que o centro da terra está na posição $x = (0, 0)$.

- (a) Faça um código que calcule a força que age sobre o corpo dada uma posição qualquer do corpo. Note que a força depende da distância entre o corpo e o centro da terra.