

1. A trajectória de uma bola pode ser calculada como

$$y = (\tan \theta_0)x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta_0}x^2 + y_0$$

em que  $y$  é a altura ( $m$ ),  $\theta_0$  ângulo inicial (em radianos),  $v_0$  é a velocidade inicial ( $m/s$ ),  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  é a constante gravitacional e  $y_0$  é a altura inicial ( $m$ ). Determine a altura máxima que a bola atingirá se  $y_0 = 1 \text{ m}$ ,  $v_0 = 25 \text{ m/s}$  e  $\theta_0 = 50^\circ$ , com um erro de 1%.

2. Considere a função  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  definida por

$$f(x) = \frac{1}{2} (x_1^2 - x_2)^2 + \frac{1}{2} (x_1 - 2)^2.$$

- (a) Represente graficamente a três dimensões a função  $f(x)$ .
- (b) Represente graficamente as curvas de nível da função  $f(x)$ .
- (c) Encontre o mínimo desta função pelo método de Newton (sugestão utilize a função [] = `opt_newton()` da NMLibforOctave).
- (d)
- (e) Encontre o mínimo desta função pelo método do gradiente conjugado (sugestão utilize a função [] = `opt_cg()` da NMLibforOctave).