

24 de outubro de 2016

O voo de uma bola

Se assumirmos que a resistência do ar é desprezível e ignorarmos a curvatura da Terra, uma bola lançada ao ar, de qualquer ponto da superfície da Terra, seguirá um percurso de voo parabólico. A altura da bola em um instante t depois do lançamento é dada pela Equação 1

$$y(t) = y_0 + v_{y_0}t + \frac{1}{2}gt^2 \quad (1)$$

onde y_0 é a altura inicial do objeto acima do solo, v_{y_0} é a velocidade vertical inicial do objeto e g é a aceleração devido à gravidade da Terra. A distância horizontal percorrida pela bola como função do tempo após o lançamento é dada pela Equação 2

$$x(t) = x_0 + v_{x_0}t \quad (2)$$

onde x_0 é a posição horizontal inicial da bola no solo e v_{x_0} é a velocidade horizontal inicial da bola. Se a bola for lançada com uma velocidade v_0 e um ângulo de θ graus com relação à superfície da Terra, os componentes horizontal e vertical da velocidade serão

$$v_{x_0} + v_0 \cos \theta \quad (3)$$

$$v_{y_0} + v_0 \sin \theta \quad (4)$$

Assuma que a bola seja inicialmente lançada da posição $(x_0, y_0) = (0, 0)$, com velocidade inicial v_0 de 20 metros por segundo e ângulo inicial de 0 graus. Escreva um programa para desenhar a trajetória da bola e determinar a distância horizontal percorrida pela bola antes de tocar novamente o solo. O programa deve desenhar as trajetórias da bola para todos os ângulos de 5° a 85° , variando

de 10° em 10° , e determinar a distância horizontal percorrida para todos os ângulos de 0° a 90° , variando de 1° em 1° . Finalmente, ele deve determinar o ângulo θ que maximiza a distância percorrida pela bola, e desenhar essa trajetória em particular com uma cor diferente e uma linha mais espessa.

Referência

- Chapman, Stephen J. *Programação em Matlab®¹ para Engenheiros*. Pioneira Thomson Learning. São Paulo. 2002.

¹The MathWorks, Inc