

Relatório 2
Laboratório de Física Computacional II

Flavio Alvarenga Rodrigues,
ICEx, Universidade Federal Fluminense

March 26, 2014

1 O Problema

Problema de física 1: “Uma esfera é lançada de um precipício, de 10m de altura, com velocidade de 20 m/s e fazendo um ângulo $\theta = 30$ com a horizontal. Qual será o alcance deste projétil?”

Este problema é simples de resolver analiticamente e provavelmente você já o resolveu. Uma simples modificação, faz a solução analítica bem mais complexa. “Uma esfera é lançada de um precipício, de 10 m de altura, com velocidade de 20 m/s e fazendo um ângulo θ com a horizontal. Determine o valor de θ que o alcance é máximo.” Escreva um programa que resolva as equações de movimento do projétil, utilizando o método de Euler Centrado. .

Programas e Gráficos

1.1

Para demonstrar que o programa descreve bem o movimento unidimensional nos eixos x e y , separei os gráficos de Velocidade x Tempo e Espaço x Tempo, em ambas as dimensões.

O gráfico a seguir representa somente a unidimensão do eixo Y, é facilmente observável que a velocidade em Y decresce linearmente e o gráfico do YxT forma uma parábola virada pra baixo, assim como esperado.

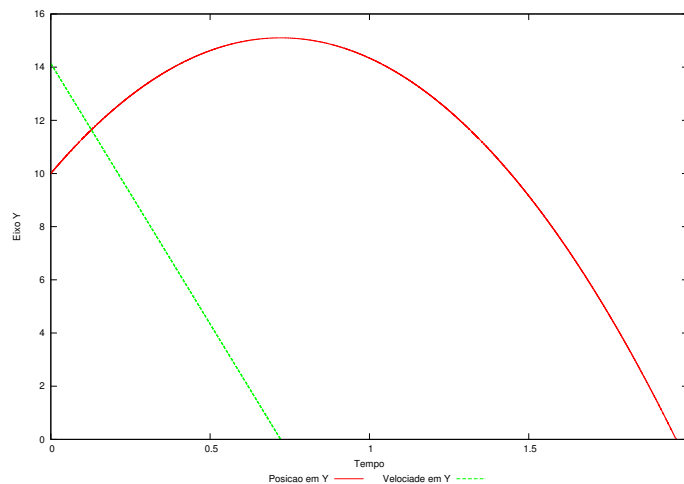


Figure 1: Variacao da Velocidade e Espaco na unidimensao Y.

Já na unidimensão X é possível observar que a velocidade permanece constante e o espaço cresce linearmente.

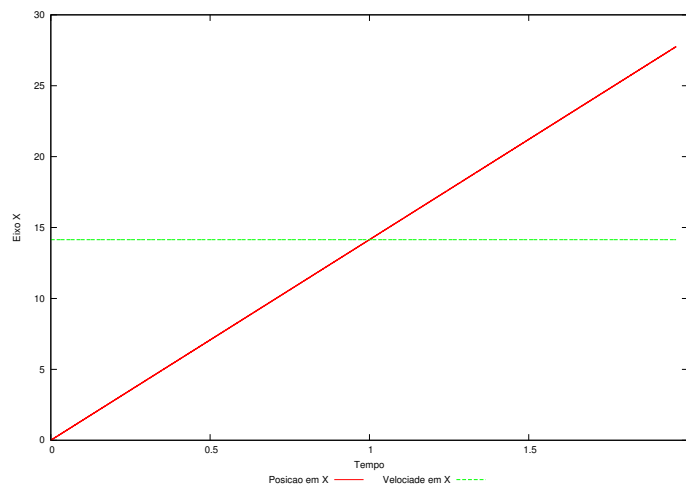


Figure 2: Variacao da Velocidade e Espaco na unidimensao X.

1.2

Na figura a seguir é possível observar o alcance do projétil para cada valor do ângulo θ .

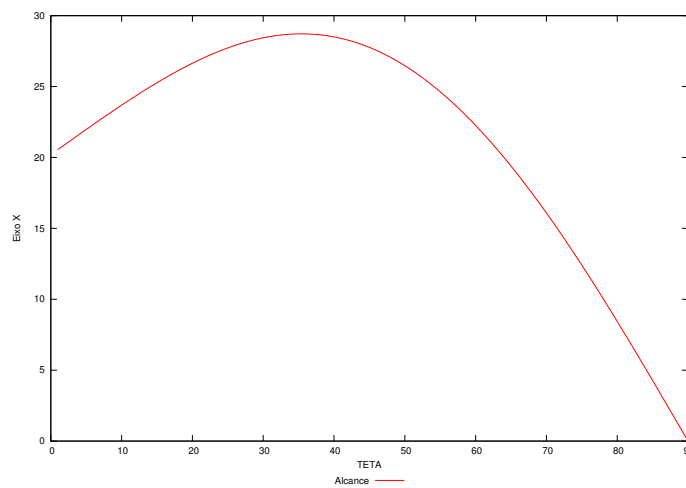


Figure 3: Alcance Maximo em funcao de TETA, $h_0=10m$.

1.3

Sim, esta curva se assemelha muito a uma função de segundo grau com o parâmetro a negativo.

1.4

Na figura abaixo temos o gráfico de θ_{max} em função da altura inicial h_0 . Observamos que quando variamos positivamente h_0 o θ_{max} tende a diminuir.

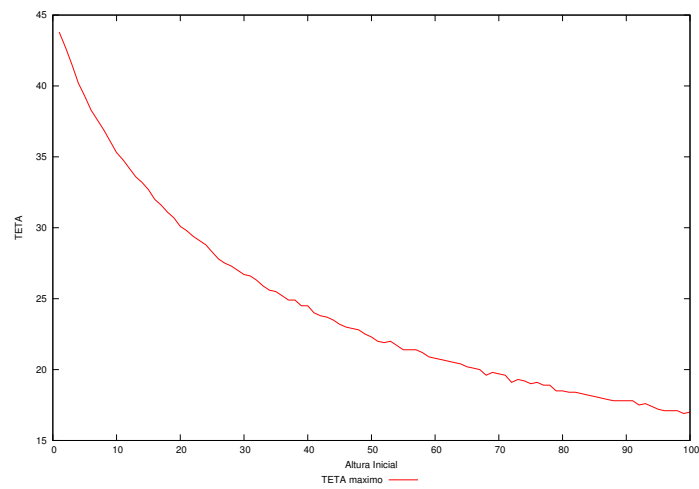


Figure 4: Teta Maximo em funcao de h_0 .

1.5

Na figura abaixo temos o gráfico de θ_{max} em função da velocidade inicial v_0 . Observamos que quando variamos positivamente v_0 o θ_{max} tende a aumentar.

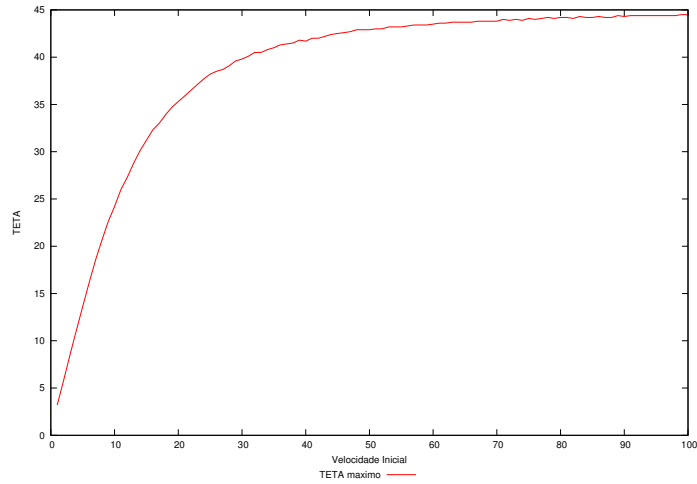


Figure 5: Teta Maximo em funcao de v_0 .

1.6

Escolhi $dt = 10^{-4}$. Pois era o melhor equilíbrio entre precisão e tempo de processamento. Quando utilizado um dt menor os últimos programas demoravam muito mais tempo para processar sem grandes ganhos na precisão dos resultados.