

Lista 1

Problema 1 - Uma bola é lançada de uma torre de altura h . Ela tem velocidade inicial zero e acelera para baixo devido a gravidade. Escreva um programa que pede ao usuário que insira a altura em metros da torre e, em seguida, calcula e imprime o tempo em segundos até que a bola bata no chão, ignorando a resistência do ar. Use seu programa para calcular o tempo para uma bola que cai de uma torre de 100m.

Problema 2 - Um satélite será lançado em uma órbita circular ao redor da Terra para que ele orbita o planeta uma vez a cada T segundos.

- (a) (opcional) Mostre que a altitude h acima da superfície da Terra que o satélite deve ter é $h = (GMT^2/4\pi^2)^{1/3} - R$, onde $G = 6,67 \times 10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2}$ é constante gravitacional de Newton, $M = 5,97 \times 10^{24} kg$ é a massa da Terra, e $R = 6.371 km$ é o seu raio. (dica: use as relações do mov. circular)
- (b) Escreva um programa que pede ao usuário para inserir o valor desejado de T e, em seguida, calcula e imprime a altitude correta em metros.
- (c) Use o seu programa para calcular as altitudes dos satélites que orbitam a Terra uma vez por dia (os chamados órbita "geoestacionária"), uma vez a cada 90 minutos, e uma vez a cada 45 minutos. O que você conclui a partir do último desses cálculos?

Problema 3 - Na física nuclear, a fórmula de massa semiempírica é uma fórmula para o cálculo aproximado da energia B de ligação nuclear de um núcleo atômico com número atômico Z e número de massa A :

$$B = a_1 A - a_2 A^{2/3} - a_3 \frac{Z^2}{A^{1/3}} - a_4 \frac{(A - 2Z)^2}{A} + \frac{a_5}{A^{1/2}} \quad (1)$$

onde, em unidades de milhões de elétron-volts, as constantes são $a_1 = 15.67$, $a_2 = 17.23$, $a_3 = 0,75$, $a_4 = 93,2$, e

$$a_5 = \begin{cases} 12.0 & \text{se } Z \text{ e } A-Z \text{ são pares} \\ -12.0 & \text{se } Z \text{ e } A-Z \text{ são ímpares} \\ 0 & \text{nos outros casos} \end{cases}$$

Escreva um programa que tem como entrada os valores de A e Z , e imprime a energia de ligação para o átomo correspondente. Use seu programa para encontrar a energia de ligação de um átomo com $A = 58$ e $Z = 28$. (A resposta correta é de cerca de 490MeV.)

Problema 4 - Mostre as funções abaixo em um único gráfico

- (a) $x^4 e^{-2x}$
- (b) $[x^2 e^{-x} \sin(x^2)]^2$

lembre-se de colocar títulos nos eixos e na figura e mostrar a legenda do que está sendo plotado.