

## TRABALHO 2 - FÍSICA COMPUTACIONAL - UFSCar - 2022

1. Escreva um programa que utiliza o método de Newton-Raphson para calcular a raiz quadrada de 5 e a raiz cúbica de 7.

2. Considere a solução da equação de Schrödinger independente do tempo para um nêutron e um próton (núcleo do deutério). O problema pode ser tratado considerando uma partícula de massa reduzida  $m^*$  movendo-se em um potencial quadrado dado por,

$$V(r) = \begin{cases} -V_0 & \text{se } 0 < r < a \\ 0 & \text{se } r \geq a \end{cases}$$

Pode-se mostrar que a energia do estado fundamental ( $E_0 < 0$ ) é determinada pela equação transcendental

$$k \cot(ka) = -\beta,$$

onde  $\beta = \sqrt{m^*|E|}/\hbar$  e  $k = \sqrt{m^*(V_0 - |E|)}/\hbar$ . Considere  $V_0 = 60\text{MeV}$ ,  $a = 1.45\text{fm}$ ,  $m^* = 938\text{MeV}c^{-2}$  e  $\hbar c = 197.326\text{MeVfm}$ . Preste bastante atenção nas unidades! Assuma que  $E = \varepsilon\text{MeV}$ . (a) Encontre a energia  $E_0$  do estado fundamental, que é a menor energia, utilizando os métodos da bisseção e da secante, informando quantas iterações foram necessárias para se chegar a uma precisão de  $10^{-5}$ .