Aula 09 - Introdução à Física Computacional I

Lyliana Myllena Santos de Sousa - 11223740
Lyliana.sousa@usp.br

Um método clássico para determinação de raízes de uma função de uma variável $f(x)$ é o método de Newton-Raphson, implementado através de mapeamento: $x_{n+1} = x_n - f(x_n)/f'(x_n)$. O método é bastante eficiente para encontrar um zero de $f(x)$ a partir de um palpite inicial x_0, desde que a aplicação repetida do mapeamento não produza valores de x próximos de um zero de $f'(x)$.[Observe a expressão de mapeamento para entender o motivo da falha do método nesse caso. Além disso, é claro que se tanto $f(x^*)$ quanto $f'(x^*)$ forem nulas em x = x^* o método não funcionará.]

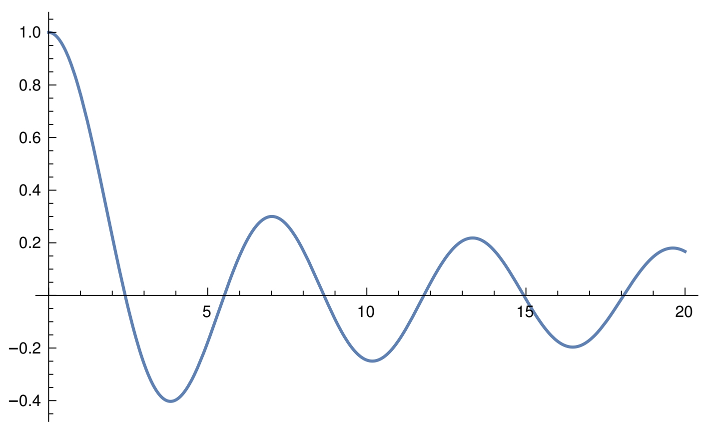
1.

A função de Bessel $J_0(x)$ é invocada no Mathematica como **BesselJ[0,x]**. Produza um gráfico de $J_0(x)$ com x entre 0 e 20.

In[16]:=
```
j0[x_] := BesselJ[0, x]
```
função J de Besse

```
Plot[j0[x], {x, 0, 20}]
```
gráfico

Out[17]=



2.

Utilizando funções puras e **FixedPoint** (ou seja, sem utilizar **FindRoot**), determine os zeros de $J_0(x)$ contidos no intervalo $0 < x < 20$.

Respostas: 2.40483,5.52008,8.65373,11.7915,14.9309,18.0711

Vou me aproximar das 6 raízes da função de Bessel utilizando o gráfico pra me orientar nos chutes dos valores iniciais.

In[37]:=
```
(*Devido a um erro na hora de calular,
calularemos a derivada da função de Bessel e usaremos
  apenas o seu resultado no método de Newton- Raphson*)
D[BesselJ[0, x],
 x]
```

Out[37]=
```
-BesselJ[1, x]
```

In[60]:=
```
chutes = {2., 5., 9., 12., 15., 18.};
Do[Print[FixedPoint[Function[x, x - BesselJ[0, x]/(-BesselJ[1, x])], i]], {i, chutes}]
```

```
2.40483
5.52008
8.65373
11.7915
14.9309
18.0711
```