

Curso: Matemática
Data: 04/11/2017
Disciplina: Cálculo Numérico
Pasta Resposta: Prova 1
Prova: I

1. 2 pts Arquivo resposta: N01.py.

Considere as funções:

- $f_1(x) = x^4 - x^3 + 2x^2 - 4x - 7$;
- $f_2(x) = x \cos x + 2$;
- $f_3(x) = e^x - \cos x - 1$;
- $f_4(x) = (x - 1)e^x - 2$;
- $f_5(x) = \sin x - x \cos x - 1$;

Implemente como código Python:

- (a) As funções, `def f_i(x), i = 1, 2, 3, 4, 5.`
(b) As suas derivadas analíticas, `def df_i(x), i = 1, 2, 3, 4, 5.`
(c) As suas segunda derivadas analíticas, `def d2f_i(x), i = 1, 2, 3, 4, 5.`

2. 2 pts. Arquivo resposta: N02.py.

Desenvolva um trecho de código Python, produzindo uma tabela com linhas contendo os valores das funções do questionário anterior, para as abscissas: $x = [-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3]$.

x	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$	$f_5(x)$
-3.000000	131.000000	4.969977	0.039780	-2.199148	-4.111097
-2.000000	33.000000	2.832294	-0.448518	-2.406006	-2.741591
-1.000000	1.000000	1.459698	-1.172423	-2.735759	-1.301169
0.000000	-7.000000	2.000000	-1.000000	-3.000000	-1.000000
1.000000	-9.000000	2.540302	1.177980	-2.000000	-0.698831
2.000000	1.000000	1.167706	6.805203	5.389056	0.741591
3.000000	53.000000	-0.969977	20.075529	38.171074	2.111097

Baseando-se nesta tabela, encontre intervalos, $I_i = [a_i, b_i]$, tal que: $f(a_i) * f(b_i) < 0$, ou seja limitando uma raiz da função f_i .

3. 2 pts. Arquivo resposta: N03.py.

Desenvolva um trecho de código Python, produzindo uma tabela com linhas contendo os seguintes valores: a segunda derivada analítica, a segunda derivada numérica, o resíduo absoluto e o resíduo relativo; novamente para as abscissas: $x = [-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3]$. Veja um exemplo abaixo (para $f_1(x)$).

x	$d^2 f_{ana}$	$d^2 f_{num}$	r_a^2	r_r^2
-3.000000	130.000000	130.000899	8.989347e-04	6.914882e-06
-2.000000	64.000000	64.007466	7.465994e-03	1.166562e-04
-1.000000	22.000000	21.999513	4.866778e-04	2.212172e-05
0.000000	4.000000	3.999912	8.848688e-05	2.212172e-05
1.000000	10.000000	10.000001	8.274037e-07	8.274037e-08
2.000000	40.000000	40.002224	2.223756e-03	5.559389e-05
3.000000	94.000000	93.997699	2.301486e-03	2.448390e-05

4. Arquivo Resposta: N04.py.

Para as funções da questão 1, estabeleça intervalos contendo uma raiz, e determine estamados usando os algoritmos:

- (a) 1 pts. Bisseção;
(b) 1 pts. Posição Falsa;
(c) 1 pts. Newton Raphson¹;
(d) 1 pts. Método do Secante².

f	a	b	I	Bisection		I	False Position		I	Newton Raphson		I	Secant	
				x	$f(x)$		x	$f(x)$		x	$f(x)$		x	$f(x)$
f1	-1.000000	0.000000	20	-0.929837	1.564530e-07	6	-0.929837	1.100318e-07	5	-0.929837	0.000000e+00	7	-0.929837	2.791980e-10
f2	2.000000	3.000000	19	2.498755	7.070456e-07	2	2.498756	9.697914e-07	5	2.498756	0.000000e+00	6	2.498756	5.012699e-09
f3	0.000000	1.000000	18	0.601347	4.825563e-07	8	0.601347	4.480312e-07	7	0.601347	2.220446e-16	8	0.601347	1.633400e-10
f4	1.000000	2.000000	19	1.463056	6.147964e-07	5	1.463055	9.453087e-08	7	1.463056	8.881784e-16	8	1.463055	1.278058e-07
f5	1.000000	2.000000	19	1.570796	4.930988e-07	5	1.570796	7.479757e-07	6	1.570796	1.110223e-16	7	1.570796	2.239831e-09

¹Para x_0 utilize os pontos esquerdos dos intervalos, a_i .

²Para x_1 , utilize os pontos diretos dos intervalos, b_i .