

	Tipo de Prova: Exame Curso: Engenharia Informática Unidade Curricular: Matemática Computacional I	Ano Letivo 2021/2022 Data: 21/06/2022 Hora: 10h Duração: 2h
---	---	---

Observações: Nas respostas às questões deve apresentar todos os cálculos que efetuar e todas as justificações necessárias.

1. Considere as seguintes aproximações obtidas por arredondamento:

$$\bar{x} = -13.520 \times 10^{-2}, \quad \bar{y} = 0.0056 \quad \text{e} \quad \bar{z} = 0.0000456 \times 10^2.$$

- (a) [1V] Escreva-as na forma normalizada e indique o majorante do erro absoluto.
- (b) [2.5V] Seja $f(x, y, z) = \frac{x}{y} \cos(z)$. Calcule a percentagem de erro de $f(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ e indique o número de algarismos significativos que se podem garantir nesse resultado.
2. Considere a seguinte função f tabelada.

x	-3	-2.8	-2.6	-2.4	-2.2	-2.0
$f(x)$	9.367879	8.233241	7.180350	6.209329	5.5320305	4.513417

- (a) [1.5V] Calcule uma aproximação para $f'(-2.4)$ usando a fórmula de diferenciação dos 5 pontos mais adequada considerando um espaçamento $h = 0.2$.
- (b) [1.5V] Sabendo que os dados da tabela foram obtidos da função $f(x) = e^{\frac{x}{3}} + x^2$. Calcule o erro cometido.
3. [2.5V] Considere a equação $1 - x + \operatorname{arctg}(x) = 0$. Use o método de Newton para determinar a solução da equação no intervalo $[2, 3]$ com um erro relativo inferior a 5×10^{-1} .
4. [2.5V] Utilize o método de integração por partes para calcular $\int x \ln^2(x) dx$.
5. [2.5V] Utilize o método da decomposição para calcular $\int \frac{x^2 + 3}{x^2 - 3x + 2} dx$.
6. [2V] Considere o integral definido $I = \int_1^2 (\ln(x) + 1) dx$. Aproxime o valor de I usando a regra de Simpson composta, dividindo o intervalo $[1, 2]$ em 4 subintervalos e calcule o erro cometido.
7. [2V] Estude quanto à convergência $\int_{-\infty}^1 \frac{\operatorname{arctg}(x)}{1 + x^2} dx$.
8. [2V] Mostre que $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 3n}$ é uma série de Mengoli, obtenha uma expressão finita para a sucessão das somas parciais e calcule a soma.