

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova: Exame Curso: Engenharia Informática Unidade Curricular: Matemática Computacional I	Ano Letivo 2017/2018  Data: 30/06/2018 Hora: 10:00 Duração: 2h
--	--	---

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

1. **[1V]** Considere a equação  $e^{\cos(x)} + e^{\sin(y)} = 2$ , calcule  $\frac{dy}{dx}$  por derivação implícita no ponto  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ .

2. Considere a seguinte função tabelada.

$x$	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
$f(x)$	9.025013	11.02318	13.46374	16.44465	20.08554

(a) **[1V]** Usando a fórmula de diferenciação dos 3 pontos adequada, calcule uma aproximação para  $f'(1.3)$ .

(b) **[1V]** Usando a fórmula de diferenciação dos 5 pontos adequada, calcule uma aproximação para  $f'(1.5)$ .

3. Considere a função  $g(x) = (x^2 + 2x)e^{-x}$ .

(a) **[2.5V]** Estude  $g$  quanto à existência de extremos e pontos de inflexão, monotonia e concavidades.

(b) **[1.5V]** Determine as assintotas ao gráfico de  $g$ .

4. Considere a equação  $x^3 + 4x^2 = 10$ .

(a) **[1V]** Mostre que existe uma solução da equação no intervalo  $[1, 2]$ .

(b) **[1.5V]** Utilizando o método de Newton e escolhendo convenientemente a aproximação inicial  $x_0$ , calcule duas iterações para aproximar a solução da equação no intervalo  $[1, 2]$ .

(c) **[1V]** Quantas iterações teria que executar pelo método da bissecção para aproximar a solução da equação no intervalo  $[1, 2]$  com um erro inferior  $10^{-6}$ .

5. **[1.5V]** Utilize o método de integração por partes para calcular  $\int x^2 \ln(x) dx$ .

6. **[2.5V]** Utilize o método da decomposição para calcular  $\int \frac{x^3 + x + 1}{x(x^2 + 1)} dx$ .

7. Considere o integral definido  $I = \int_0^1 x^2 e^{-x} dx$ .

(a) **[1V]** Aproxime o valor do integral  $I$  usando a regra de Simpson simples.

(b) **[1V]** Aproxime o valor de  $I$  usando a regra dos trapézios composta dividindo o intervalo  $[0, 1]$  em 4 subintervalos.

8. **[2V]** Estude a natureza do integral impróprio  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{x^2 + 2x + 7} dx$ .

9. [1.5V] Calcule a área da região delimitada por  $y = x$ ,  $y = 4x$  e  $y = -x + 2$ , cujo o esboço gráfico é apresentado na seguinte figura.

