



**Universidade Fernando Pessoa**

Exame 1998/11/21

**Análise Matemática III**

Curso de **Engenharia Civil** - Época especial trabalhador-estudante  
Curso de **Engenharia do Ambiente** - Época especial trabalhador-estudante

Duração: 2 h

Tolerância: 30 min

**Nota:** Apresente todos os cálculos que efectuar, justificando devidamente as respostas.

1. Defina e encontre as condições necessárias para que  $F = y^b$  seja um factor integrante de  $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$
2. Certas equações diferenciais não lineares podem ser reduzidas à forma linear, podendo aplicar-se depois a fórmula  $y(x) = e^{-h} \left[ \int e^h r dx + C \right]$ . É o caso da equação de Bernoulli. Transforme a equação de Bernoulli  $y' + p(x)y = g(x)y^a$  na forma linear e utilize esse resultado para resolver a equação de Verhulst,  $y' - Ay = -By^2$  ( $A, B$ , constantes positivas).
3. Aplique o método de iteração de Picard ao problema de valor inicial  $y' = xy + 2x - x^3$ ,  $y(0) = 0$ . Efectue pelo menos três iterações. Determine também a solução exacta e compare.
4. Encontre uma solução geral para a equação diferencial  $y''' - 6y'' + 12y' - 8y = \sqrt{2x}e^{2x}$ . Utilize o método de variação de parâmetros. Descreva pormenorizadamente os passos efectuados e classifique a equação diferencial inicial.

5. Utilize transformadas de Laplace para resolver o problema de valor inicial  $y'' + 4y = 0$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = -8$ .
6. Verifique se a função  $u = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$  é solução da equação de Laplace.

<b>Questão</b>	<b>Cotação</b>
1	20
2	40
3	50
4	45
5	15
6	30
<b>Total:</b>	200

Prof: Alzira Dinis