



**Universidade Fernando Pessoa**  
*Departamento de Ciências e Tecnologia*  
*Engenharia Civil / Engenharia do Ambiente*  
*Ministério de Análise Matemática III*  
*10 de Janeiro de 2000.*  
**Duração: 1 Hora**

---

1. (4 valores) Se  $y \equiv 0$  for uma função de um conjunto de funções num intervalo  $I$ , prove que esse conjunto é linearmente dependente em  $I$ . Justifique convenientemente.
2. (6 valores) Encontre uma solução geral para a seguinte equação diferencial:  $xy''' + 3y'' = e^x$ . Utilize o método de variação de parâmetros, resolvendo apenas para um dos integrais a que chegou na parte final. Concretize para tudo o resto. Justifique convenientemente.
3. (5 valores) Utilizando os teoremas da transformada de Laplace de derivadas e integrais mostre que:

a.  $L(t \cos(wt)) = \frac{s^2 - w^2}{(s^2 + w^2)^2}$       b.  $L^{-1}\left(\frac{s+1}{s^2(s^2+1)}\right) = 1 + t - \cos(t) - \sin(t)$

4. (5 valores) Resolva, utilizando transformadas de Laplace, a seguinte equação diferencial linear não homogénea:

$$y'' + 4y = 1 - 2t \quad y(0) = 0, y'(0) = 0$$