Prova sem consulta. Duração: 2h. 2ª Prova de Avaliação

*** Não são consideradas as folhas sem identificação. Justifique convenientemente todos os cálculos que efetuar;**
***A desistência só é possível após 1 hora do início da prova;**
*** Não é permitida a utilização de máquinas de calcular gráficas nem de microcomputadores.**

1. **[3,3]** Calcule $\oint_C -ydx + zdy - dz$, em que C é a curva de interseção das superfícies $x^2 + y^2 = 1$ e $x + y + z = 1$.

2. **[3,4]** Obtenha a área da superfície S dada por $z = \sqrt{x^2 + y^2}$, com $1 \leq z \leq 3$.

3. **[4,0]** Considere a curva C de interseção do paraboloide $z = 4 - x^2 - y^2$ com o plano $z = 4 - 2x$.

a) Parametrize a curva C.

b) Calcule o fluxo do rotacional da função de campo vetorial $\boldsymbol{F}(x, y, z) = (-y, x, 0)$, de dentro para fora da superfície do paraboloide limitada pela curva C.

4. **[3,3]** Resolva, recorrendo ao método da variação das constantes, a equação diferencial $y'' - 2y' + y = \dfrac{4e^x}{1+x}$, $x > 0$.

5. **[4,0]** Determine:

a) A função inversa da transformada de Laplace $F(s) = \dfrac{2}{s^2+9} + \dfrac{e^{-\pi s}}{s^2 + 2s + 5}$.

b) A solução da equação diferencial $y'' + 4y = 4 - 4u(t-2)$, com $y(0) = y'(0) = 0$, usando transformadas de Laplace.

6. **[2,0]** Enuncie devidamente o teorema de Green. Recorrendo a este teorema, mostre que a área da região D limitada por uma curva regular fechada C é dada por $A(D) = \dfrac{1}{2}\oint_C -ydx + xdy$.

(continua no verso)

$f(t)$	$F(s)$
1	$\frac{1}{s}$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}$
t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
$\text{sen}\, at$	$\frac{a}{s^2+a^2}$
$\cos at$	$\frac{s}{s^2+a^2}$
$e^{at}f(t)$	$F(s-a)$
$u(t-a)$	$\frac{e^{-as}}{s}$
$f(t-a)u(t-a)$	$e^{-as}F(s)$
$f*g$	$F(s)G(s)$

Tabela 4.1 Transformadas de Laplace

in "*Problemas de equações diferenciais ordinárias e transformadas de Laplace*", Luísa Madureira, FEUPedições