Prova sem consulta. Duração: 2h. Prova de Reavaliação Global

*** 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. [**3,2**] Considere a função de campo escalar $f(x,y,z)=e^{x+y}+z\cos(z)$. Calcule a derivada direcional da função no ponto $P=(1,-1,0)$, segundo a direção definida pelo vetor tangente à curva $\boldsymbol{r}(t)=(\cos t,-1+2\sin t,0)$, $t\geq 0$, nesse ponto *P*.

2. [**4,0**] Seja a superfície definida pela equação $x^2y+xy^2+z=1$. Obtenha:

a) Um vetor normal à superfície no ponto $Q=(1,0,1)$.

b) A equação cartesiana do plano tangente à superfície em *Q*.

3. [**3,2**] Determine $\oint_C 2y\,dx+x^2dy$, em que *C* é a fronteira da região limitada por $y=3x$ e $y=x^2$.

4. [**3,6**] Resolva, recorrendo ao método da variação das constantes, a equação diferencial $y''+y'-2y=3x+3e^x$.

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

a) A função inversa da transformada de Laplace $F(s)=\dfrac{s+1}{s^2+2s+5}+\dfrac{e^{-s}}{s^2+4}$.

b) A solução da equação diferencial $y''-2y'-3y=u(t-2)$, em que $y(0)=0$ e $y'(0)=1$, usando transformadas de Laplace.

6. [**2,0**] Seja *S* uma superfície em $\mathbb{R}^3$ definida pela equação cartesiana $x=f(y,z)$. Mostre que a área de *S* é dada por $\iint_T \sqrt{1+(\partial f/\partial y)^2+(\partial f/\partial z)^2}\,dydz$, em que *T* é a região do plano coordenado *yOz* onde se projeta *S*.

(continua no verso)

$f(t)$	$F(s)$
1	$\frac{1}{s}$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}$
t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
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