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

*** 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. [**3,6**] Seja $\int_C (1-y^2)dx+(x+x^2)dy$, em que C é a fronteira da região limitada por $y=2x$, $y=-x$ e $0\le x\le 2$ percorrida no sentido retrógrado. Esboce a linha C e determine o valor do integral.

2. [**3,6**] Calcule o trabalho do campo vetorial $\boldsymbol{F}(x,y,z)=(y+1,-x+y,-z)$ ao longo da curva de interseção das superfícies $x^2+2y^2=z^2+1$ e $z=y$ e descrita no sentido direto visto da parte positiva do eixo dos *zz*.

3. [**3,6**] Seja a superfície $2x+2y+z=6$, com $x\ge 0,\ y\ge 0,\ z\ge 0$. Faça o seu esboço, parametrize-a e calcule a sua área.

4. [**3,6**] Obtenha o fluxo da função de campo vetorial $\boldsymbol{F}(x,y,z)=(0,y^2,0)$ através da superfície $z=\frac{2}{3}\left(x^{3/2}+y^{3/2}\right)$, com $0\le x\le 1$ e $0\le y\le 1-x$; indique a sua direção.

5. [**3,6**] Considere o integral $\int_0^1\int_{-x}^{x}\int_0^2 y\ dzdydx+\int_1^2\int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x-x^2}}\int_0^2 y\ dzdydx$.

a) Esboce o domínio de integração.

b) Reescreva-o em coordenadas cilíndricas e calcule o seu valor.

6. [**2,0**] Considere um campo escalar $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$. Usando o teorema de Green, mostre que se tem

$$\iint_D\left(\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}\right)dxdy=\oint_C\frac{\partial f}{\partial n}ds$$

onde D é uma região do plano limitada pela curva C e $\frac{\partial f}{\partial n}$ é a derivada direcional de f na direção normal exterior a C.