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. **[3,6]** Calcule

$$\oint_C \left(2y+\sqrt{1+x^5}\right)dx+\left(5x-e^{y^2}\right)dy$$

onde C é a curva de equação cartesiana $x^2+y^2=4$.

2. **[3,6]** Determine o trabalho realizado pelo campo vetorial $\vec{F}(x,y,z)=(2y,-2x,1)$ ao longo da trajetória resultante da interseção das superfícies $x^2+y^2=4$ e $z=2y$, no sentido retrógrado visto da parte positiva do eixo dos zz.

3. **[3,6]** Considere a superfície $z=x^2+y^2+1$, $3\le z\le 5$. Faça o seu esboço e calcule a sua área.

4. **[3,6]** Seja a função de campo vetorial $\vec{F}(x,y,z)=(y,z,1)$. Determine o fluxo de $\nabla\times\vec{F}$ no sentido de dentro para fora da superfície $z=x^2+y^2$, $0\le z\le 4$.

5. **[3,6]** Considere o integral:

$$\int_0^1\left(\int_0^{\sqrt{1-x^2}}\left(\int_{\sqrt{x^2+y^2}}^{\sqrt{2-x^2-y^2}} z\,dz\right)dy\right)dx$$

a) Esboce o domínio de integração e calcule o seu valor.

b) Reescreva-o de modo que a primeira integração se faça em ordem a y.

6. **[2,0]** Seja a superfície S definida pela função vetorial $\boldsymbol{r}(u,v):T\to\mathbb{R}^3$, $T\subset\mathbb{R}^2$. Mostre que em qualquer ponto da superfície o produto vetorial fundamental é perpendicular a uma qualquer linha $\boldsymbol{\alpha}(t):\ I\to\mathbb{R}^3$, $I\subset\mathbb{R}$, situada sobre a superfície.