Prova sem consulta. Duração: 2h. 1ª 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. **[4,1]** Seja a função vetorial $r(t)=\left(e^t\operatorname{sen}(t), e^t\cos(t), t+1\right)$, $t\in\mathbb{R}$. Determine:
   a) O versor da tangente à curva no ponto $P=(0,1,1)$.
   b) A equação cartesiana do plano osculador à curva no ponto P.

2. **[4,1]** Calcule a derivada direcional da função de campo escalar $f(x,y,z)=x+e^{z^2-y}$ no ponto $R=(0,1,1)$, na direção do vetor normal à superfície $x^2+y^2+z^2=2$ neste mesmo ponto.

3. **[1,5]** Calcule os pontos críticos de $f(x,y)=x-xy^2$ e classifique-os.

4. **[4,1]** Seja a superfície de equação $x\operatorname{sen}(x)+ze^z+y^2-1=0$. Assumindo que a equação da superfície define z como uma função implícita de x e y, $z=f(x,y)$, calcule $\partial z/\partial x$ e $\partial z/\partial y$ no ponto $Q=(0,1,0)$.

5. **[4,2]** Seja o integral $\int_0^1\int_{1-y}^{\sqrt{1-y^2}} 2x\,dxdy$.
   a) Esboce o domínio de integração e calcule o seu valor.
   b) Reescreva-o: (i) trocando a ordem de integração;
   (ii) em coordenadas polares.

6. **[2,0]** Seja uma curva descrita pela função vetorial $r(t)$. Mostre que $r''(t)$ pertence ao plano osculador em $r(t)$, caso este exista. Justifique convenientemente.