

- * 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. [4,5] Seja a função de campo escalar $f(x, y, z) = xy^2 + z \ln(z)$.
 - a) Calcule a derivada direcional da função no ponto $P = (0, 1, 1)$, na direção do ponto $Q = (1, 2, 2)$.
 - b) Considere a função $g(t) = f[\mathbf{r}(t)]$, em que $\mathbf{r}(t) = (e^t - 1, \cos(t), 1 + \sin(t))$, $t \in \mathbb{R}$. Determine $g'(0)$.

2. [4,5] Considere a superfície definida pela equação $2z \cos(\pi x) - e^{y-1} = 1$. Obtenha:
 - a) Um vetor normal à superfície no ponto $R = (1, 1, -1)$.
 - b) A equação cartesiana do plano tangente à superfície em R .

3. [4,5] Seja a linha descrita pela função vetorial $\mathbf{r}(t) = (e^{-2t}, \sin(2t), 1 - t^3)$, $t \in \mathbb{R}$.
 - a) Determine a equação da reta tangente à linha no ponto $S = (1, 0, 1)$.
 - b) Calcule o vetor binormal em S .

4. [4,5] Considere a equação $e^{yz} + x + z^2 = 2$. Assumindo que a equação define implicitamente $z = f(x, y)$, determine:
 - a) As derivadas parciais $\frac{\partial z}{\partial x}$ e $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$.
 - b) Os valores das derivadas parciais anteriores em $f(0, 0)$.

5. [2,0] Seja uma curva descrita pela função vetorial $\mathbf{r}(s)$ parametrizada em função do comprimento de arco s , tal que $\|\mathbf{r}'(s)\| = k$, $\forall s \in [0, a]$ e $k > 0$. Mostre que $\mathbf{r}(s) \cdot \mathbf{r}'(s) = 0$ e que $\mathbf{r}(s) \cdot \mathbf{r}''(s) = -1$.