**Orientações gerais:**

**(1)** A avaliação tem duração de 2 horas e deve ser realizada sem consulta.

**(2)** Justifique cuidadosamente todas as suas respostas. Só serão aceitas respostas justificadas.

**Questão 1:** (2,0 pontos)

Resolva a equação diferencial ordinária $y' + 2xy = x$ com o valor inicial $y(0) = 1$.

**Questão 2:** (2,0 pontos)

Encontre a solução geral da equação diferencial ordinária $y'' + 9y = 10\cos(2x)$.

**Questão 3:** (4,0 pontos)

Seja $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ dada por $f(x,y) = \begin{cases} \dfrac{x^2}{x^2+y^2} & \text{se } (x,y) \neq (0,0) \\ 1 & \text{se } (x,y) = (0,0) \end{cases}$.

(a) (1,0 ponto) Mostre que $f$ não é contínua.

(b) (1,0 ponto) Calcule $\nabla f(2,2)$.

(c) (1,0 ponto) Mostre que a equação do plano tangente à superfície $z = f(x,y)$ no ponto $(2,2,1/2)$ é $x - y - 4z = -2$.

(d) (0,5 ponto) Parametrize a reta que é perpendicular a esse plano e que passa pelo ponto $(0,0,14)$.

(e) (0,5 ponto) Encontre o ponto de interseção entre o plano e a reta obtidos nos itens (c) e (d).

**Questão 4:** (2,0 pontos)

Seja $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ dada por $f(x,y) = y(1+x^2)$. Seja $\hat{u} = (-\frac{5}{13}, \frac{12}{13})$.

(a) (1,0 ponto) Calcule $\frac{\partial f}{\partial \hat{u}}(2,3)$.

(b) (1,0 ponto) Represente no plano $xy$: o ponto $(2,3)$; o gradiente de $f$ no ponto $(2,3)$; o vetor unitário $\hat{u}$ a partir do ponto $(2,3)$; e a curva de nível de $f$ que passa pelo ponto $(2,3)$.

 Boa prova!