

Nome Completo: \_\_\_\_\_

**Instruções:** A prova vale 10 pontos e tem duração de 1h50min.

Não é permitido sair da sala durante a prova nem o uso de qualquer material eletrônico.

Limites calculados usando a regra de L'Hopital.

A resolução da prova deve ser realizada na(s) folha(s) de papel anexa(s) e cada resposta deverá ter devidamente identificado o número da questão à qual se refere.

As respostas sem uma justificativa correta serão desconsideradas.

1. **(2,0pts)** Calcule a derivada das seguintes funções:

$$(a) f(x) = e^x \sqrt{\cos x} \quad (b) g(x) = \frac{x \tan(x)}{(x^2 + 1) \sqrt[3]{x}}$$

2. **(2,0pts)** Considere a função definida por:

$$g(x) = \begin{cases} x^3 \cos\left(\frac{1}{x^2}\right) & \text{se } x > 0 \\ 0 & \text{se } x \leq 0 \end{cases}$$

(a) A função  $g$  é contínua em  $x = 0$ ? Justifique.

(b) A função  $g$  é derivável em  $x = 0$ ? Justifique.

3. **(1,5pts)** Sejam  $g$  diferenciável e  $f(x) = xg(x^2)$ .

(a) Determine  $f'(x)$ .

(b) Calcule  $g(4)$ , sabendo que  $g(4) + g'(4) = 1$  e  $f'(2) = -1$ .

4. **(2,5pts)** A equação do movimento de uma partícula que se desloca ao longo do eixo  $x$  é  $x = \arctan(t^2 + 1)$ ,  $t \geq 0$ .

(a) Mostre que  $x'(t) = \frac{2t}{1 + (t^2 + 1)^2}$ .

(b) Qual a velocidade da partícula no instante  $t = 1$ .

(c) Determine a aceleração no instante  $t$ .

5. **(2,0pts)** Determine a equação da reta tangente à circunferência  $x^2 + y^2 = 1$ , no ponto  $(x_0, y_0)$ , com  $y_0 \neq 0$ .