

# MAT0111 - Cálculo Diferencial e Integral I – 2023

## SEGUNDA PROVA

Nesta prova não é permitido o uso de equipamentos eletrônicos, principalmente celulares e relógios conectados. O uso de tais aparelhos implicará nota zero.

Todas as respostas devem ser justificadas.

1. (3,0 pontos) Calcule a derivada das funções abaixo:

(a)  $f(x) = x \sin x^3$ ;

(b)  $g(x) = \frac{x^2 + 1}{(x^3 + 1)^9}$ ;

(c)  $h(x) = \cos \sqrt{x^4 + 2x}$ .

2. (2,0 pontos) Encontre o valor máximo da função  $f(x) = x + \cos(x)$  no intervalo  $[0, \pi]$ .

3. (2,0 pontos) Considere todos os cones circulares retos com geratriz medindo 9. Determine a altura  $h$  daquele que possui maior volume.

4. (3,0 pontos) Considere a função  $f(x) = x^3 - 3x + 1$ .

- (a) Encontre todos os pontos  $x_0$  tais que a reta tangente ao gráfico de  $f$  no ponto  $(x_0, f(x_0))$  é paralela a reta  $y = 9x + 4$ .
- (b) Encontre os intervalos onde  $f$  é crescente e decrescente.
- (c) Para que valores de  $k$  a equação  $x^3 - 3x + 1 = k$  possui uma única solução real.