



**MAT4161 – Cálculo a uma Variável**  
**P1 Maple – 12 de setembro de 2024**  
(Versão I)

Nome Legível : \_\_\_\_\_

Assinatura : \_\_\_\_\_

Matrícula : \_\_\_\_\_ Turma : \_\_\_\_\_

Questão	Valor	Grau	Revisão
1	1,5		
2	1,5		
3	1,0		
Total	4,0		

**Instruções Gerais:**

- A duração da prova é de 1h50min.
- A tolerância de entrada é de 30min após o início da prova. Se um aluno terminar a prova em menos de 30min, deverá aguardar em sala antes de entregar a prova e sair de sala.
- A prova deve ser resolvida apenas nas folhas recebidas e nos espaços reservados para soluções. Não é permitido destacar folhas da prova.
- A prova é sem consulta a professores, fiscais ou a qualquer tipo de material. A interpretação dos enunciados faz parte da prova.
- O aluno só poderá realizar a prova e assinar a lista de presença na sua turma/sala.
- O aluno só poderá manter junto a si: lápis, borracha e caneta. Caso necessário, o professor poderá solicitar ajuda a outro aluno e apenas o professor repassará o material emprestado.
- O celular deverá ser desligado e guardado.
- O aluno não poderá sair de sala enquanto estiver fazendo a prova.

**Instruções Específicas:**

- Todas as questões devem ser justificadas de forma clara e rigorosa. Respostas sem justificativas não serão consideradas.
- Quando usar o Maple na resolução de qualquer questão, deixe isto claro fornecendo os comandos de entrada no programa.
- Respostas aproximadas devem ser dadas com ao menos 3 casas decimais corretas.
- Você pode consultar o *Help* do Maple durante a prova, mas não pode consultar quaisquer outros materiais. Você não pode utilizar comandos do pacote *student* para resolver ou justificar as questões da prova.
- Você não pode obter ajuda do professor (nem de colegas) com seus comandos durante a prova.
- A prova pode ser resolvida a lápis ou a caneta de tinta azul ou preta. Não é permitido o uso de caneta de tinta vermelha ou verde.
- Esta prova possui 3 questões. Confira.

## Atenção:

Antes de se desesperar, verifique se o seu erro não é de um destes tipos comuns:

- Parênteses que abre mas não fecha ou fecha mas não abre
- O separador de decimal é o ponto e não a vírgula (por exemplo,  $\frac{1}{10} = 0.1$  e não  $0,1$ )
- Falta do `=` ou do `:` na atribuição de valor (`c:=...`)
- Falta de `->` na atribuição de função (`f:=x->...`)
- `X` maiúsculo onde deveria ser minúsculo
- Deixar de usar parênteses para algum comando
- Deixar de especificar domínio para o `implicitplot` ou o `inequal` (`x=...,y=...`)
- Deixar de chamar a biblioteca `plots` antes de usar os comandos `implicitplot`, `inequal`, `display` etc.
- Falta do sinal de multiplicação (é `2*x` e não `2x`)
- Ordem certa dos parênteses na primeira derivada é `D(f)(x)`
- Ordem certa dos parênteses na segunda derivada é `(D@@2)(f)(x)`
- Os comandos `Int` e `Sum` são diferentes dos `int` e `sum`
- $\pi$  se escreve `Pi` (e não `PI` ou `pi`)
- $e^x$  se escreve `exp(x)`

Lembre também que frequentemente uma linha que foi apagada (porque você mudou de ideia) continua tendo efeitos sobre o que você fizer depois. Use o comando `restart` e abaixo dele copie só aquelas linhas que forem relevantes para o problema, apertando enter em todas.

Embora seu arquivo não seja utilizado para correção, recomendamos que você o salve com frequência para evitar perda de trabalho em caso de travamento do programa durante a prova.

### Questão 1

Seja  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  a função definida por

$$f(x) = -x^4 + 5x^3 - 5x^2.$$

(a) Determine a equação de uma reta  $r$ , que é tangente ao gráfico de  $f$  e possui inclinação  $-7$ .

(b) O gráfico de  $f$  possui alguma outra reta tangente de inclinação  $-7$ ? Justifique sua resposta.

(c) Seja  $s$  a reta tangente ao gráfico de  $f$  em  $x = -\frac{1}{4}$ .

Determine a equação de uma reta  $t$ , que é paralela a  $s$  e também é tangente ao gráfico de  $f$ .

## Questão 2

Considere as funções

$$f(x) = -x^3 + 4x + 5 \quad \text{e} \quad g(x) = -2x^2 + 2x - 4,$$

ambas com domínio  $[-2, 2]$ .

Seja  $L(x)$  a distância vertical entre os dois gráficos (ou seja, para cada  $x_0 \in [-2, 2]$ , temos que  $L(x_0)$  é a distância entre os pontos  $(x_0, f(x_0))$  e  $(x_0, g(x_0))$ ).

- (a) Determine os valores de  $x$  para os quais a função  $L$  possui máximo local.

(b) Determine os valores de  $x$  para os quais a função  $L$  possui mínimo local.

(c) Determine as coordenadas do ponto do gráfico de  $f$  e do ponto do gráfico de  $g$  para os quais a distância vertical entre os gráficos de  $f$  e  $g$  é **mínima**.

### Questão 3

Considere região plana  $\mathcal{R}$  definida por

$$\mathcal{R} = \left\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq y \leq \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^2 + 1} + 5, \ -1 \leq x \leq 1 \right\}.$$

Seja  $\mathcal{S}$  uma aproximação para a área da região  $\mathcal{R}$  usando uma Soma de Riemann com 4 intervalos e escolhendo os pontos da esquerda.

(a) Calcule  $\mathcal{S}$ .

(b) Verdadeiro ou falso?  $\mathcal{S}$  é uma aproximação para a área da região  $\mathcal{R}$  com erro menor que  $10^{-1}$ . Justifique sua resposta.