

Universidade Estadual de Maringá
 Departamento de Matemática
 Cálculo Diferencial e Integral I - 199
 Engenharia Química - Turma 01
 Prova Substitutiva - Parte 1
 10 de Dezembro de 2012 - 13h30min

Nome	Matrícula (RA)	Turma	Chamada	Nota

Questão 1 (2,5 pontos)

Escolha o item (a) ou o item (b) abaixo e faça o que se pede.

(a) Resolva os itens (i) - (v) abaixo para a função $f(x) = \frac{2x^2}{x^2 - 1}$.

(b) Resolva os itens (i) - (v) abaixo para uma função que satisfaz exatamente todas as condições dadas.

$$\begin{aligned} f'(2) &= 0, & f(2) &= -1, & f(0) &= 0, \\ f'(x) &< 0, \text{ se } 0 < x < 2, & f'(x) &> 0, \text{ se } x > 2, \\ f''(x) &< 0, \text{ se } 0 \leq x < 1, & \text{ ou } & \text{ se } x > 4, \\ f''(x) &> 0, \text{ se } 1 < x < 4, & \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) &= 1, \\ f(-x) &= f(x), \text{ para todo } x \in \mathbb{R}. \end{aligned}$$

- (i) (0,5) Determinar os pontos de interseção com os eixos coordenados, caso exista algum. Determinar se f é par, ímpar ou nem par nem ímpar. Caso existam, determinar as assíntotas horizontais e verticais de f .
- (ii) (0,5) Caso existam, determinar os pontos críticos de f , os intervalos de crescimento e decréscimo de f e os pontos de máximo e mínimo de f .
- (iii) (0,5) Caso existam, determinar os pontos de inflexão de f , bem como os intervalos onde f é côncava para cima e os intervalos onde f é côncava para baixo.
- (iv) (1,0) Esboçar o gráfico de f .

Questão 2 (1,5 pontos)

Uma janela normada é composta por um retângulo na parte inferior e um semi-círculo na parte superior. Estas duas peças estão emendadas pelo diâmetro do semi-círculo e por uma das arestas do retângulo. O diâmetro do semi-círculo é igual a largura do retângulo. Se a janela tem um perímetro de $30dm$, encontre as dimensões da janela de modo que passe a maior quantidade possível de luz. Faça um esboço da janela indicando a notação. Despreze a área da emenda.

Questão 3 (1,0 pontos)

Se $y = \frac{\text{sen}(x)}{x}$, para todo $x \neq 0$, calcule $x^4(y'' + y) + 4x^3y' + 2\text{sen}(x)$.

Questão 4 (2,0 pontos)

Seja D a região do primeiro quadrante limitada pelas curvas $y = x^3$ e $y = 2x - x^2$, calcule as seguintes quantidades:

- (a) (1,0) A área de D .
- (b) (1,0) O Volume obtido pela rotação de D em torno do eixo x .

Questão 5 (1,5 pontos)

Calcule **UMA** das integrais abaixo:

- (a) $\int e^{2x} \text{sen } 3x \, dx$.
- (b) $\int \frac{x^2 + 2x - 1}{2x^3 + 3x^2 - 2x} \, dx$.

Questão 6 (1,5 pontos)

Uma partícula que se move ao longo de uma linha reta tem velocidade igual a $v(t) = t^2 e^{-t}$ metros por segundo após t segundos. Qual é a distância que esta partícula percorrerá durante os primeiros t os segundos.