

Questão 1

Item (a)

Regra de derivação para divisão de funções

$$f'(x) = \frac{\cos\left(x^3 + \frac{3\pi}{2}\right) 3x^2 e^x - \sin\left(x^3 + \frac{3\pi}{2}\right) e^x}{(e^x)^2} = \frac{3x^2 \cos\left(x^3 + \frac{3\pi}{2}\right) - \sin\left(x^3 + \frac{3\pi}{2}\right)}{e^x}.$$

Avaliar a função em $x = 0$

$$f'(0) = \frac{3 \times 0^2 \cos\left(0^3 + \frac{3\pi}{2}\right) - \sin\left(0^3 + \frac{3\pi}{2}\right)}{e^0} = -\sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) = 1$$

Item (b)

Método de integração por substituição

Fazendo $u = 1 + x^2$ temos que $du = 2x dx$. Portanto

$$\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} dx = \int_1^2 \frac{1}{2\sqrt{u}} du = \sqrt{u} \Big|_1^2 = \sqrt{2} - 1$$

Item (b)

Método de integração por integração por partes

Fazendo $u = x \Rightarrow du = dx$ e $dv = \sin x \Rightarrow v = -\cos x$ logo

$$\int_0^{\pi/2} x \sin x dx = -x \cos x \Big|_0^{\pi/2} + \int_0^{\pi/2} \cos x dx = \sin x \Big|_0^{\pi/2} = 1$$

Questão 2

Sendo $\mathbf{F}(x, y, z) = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} - z\mathbf{k}$ temos que $\nabla \cdot \mathbf{F}(x, y, z) = 1 + 1 - 1 = 1$ usando o teorema da divergência temos que

$$\iint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dS = \iiint_D \nabla \cdot \mathbf{F} dV = \iiint_D 1 dV = \text{volume de D}$$

Questão 3

Pontos críticos

$$f'(x) = x^2 - 1 = 0 \quad \Rightarrow \quad x_1 = 1 \quad \text{e} \quad x_2 = -1$$

Teste da segunda derivada

$$f''(x) = 2x \quad \Rightarrow \quad f''(x_1) = 2 \quad \text{e} \quad f''(x_2) = -2$$

Conclusão: O valores $x_1 = 1$ e $x_2 = -1$ são mínimo e máximo locais, respectivamente.

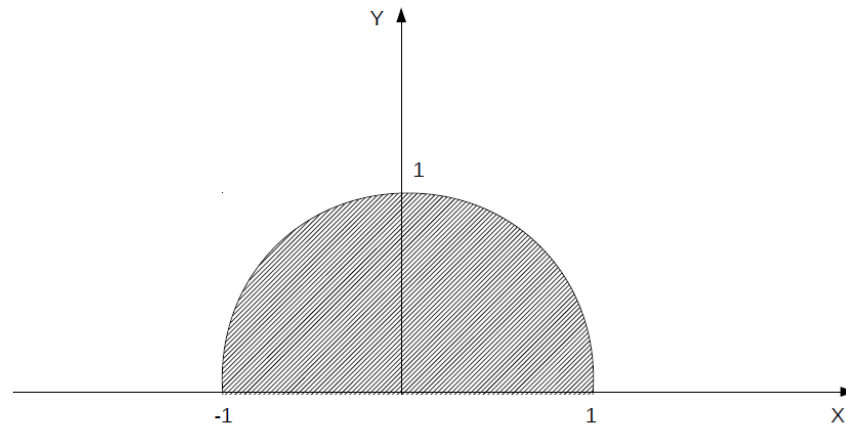
Análise da função nos extremos do intervalo, i.é, $x = \sqrt{3}$ e $x = -\sqrt{3}$, temos que

$$f(\sqrt{3}) = 0 \quad \text{e} \quad f(-\sqrt{3}) = 0$$

Portanto, $x_1 = 1$ com $f(x_1) = \frac{1}{3} - 1 = -\frac{2}{3}$ é o mínimo global da função no intervalo $-\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3}$. Além disso, $x_2 = -1$ com $f(x_2) = -\frac{1}{3} + 1 = \frac{2}{3}$ é o máximo global da função no intervalo $-\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3}$.

Questão 4

Item (a)



Item (b)

Para a região acima os limites de integração em coordenadas polares são $0 \leq r \leq 1$ e $0 \leq \theta \leq \pi$. Além disso, $f(r, \theta) = r^2 \cos^2 \theta + r^2 \sin^2 \theta = r^2$. Logo

$$\iint_D f(x, y) dx dy = \int_0^\pi \int_0^1 r^3 dr d\theta = \int_0^\pi \frac{r^4}{4} \Big|_0^1 = \frac{1}{4} \theta \Big|_0^\pi = \frac{\pi}{4}.$$

Questão 5

- (a) Rocha geradora
- (b) Rocha carreadora
- (c) Rocha selante (trapa - armadilhas)
- (d) Rocha reservatório (com boas condições permo-porosas)
- (e) Sincronismo

Questão 6

$$\phi = 20\%$$

Questão 7

$$\bar{k} = 32,5mD$$

Questão 8

(a) $s_{wi} = 0.2$, $s_{or} = 0.2$

(b) $T_{br} = 0.4375 \text{ pvi}$

$$t_{br} = 0.28 \text{ min}$$

(c) $s\left(\frac{0.5}{1}\right) \simeq 0.7$

Questão 9

$$V_{sL} = 3,97 \frac{ft}{s}$$

$$V_{sg} = 3,71 \frac{ft}{s}$$

$$\lambda_L = 0,517$$