

PROAC / COSEAC - Gabarito

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª Questão: (1,5 pontos)



Considere a função f definida por $f(x) = \frac{3x}{x^2 + 4}$.

Determine:

- a) seu domínio;
- b) os intervalos onde f é crescente e onde f é decrescente;
- c) os pontos de máximo local, de mínimo local e de inflexão, caso existam.

Cálculos e respostas:

$$f(x) = \frac{3x}{x^2 + 4}$$

a) Domínio de $f = \mathbb{R}$

$$b) f'(x) = \frac{3(x^2 + 4) - 3x \cdot 2x}{(x^2 + 4)^2} = \frac{3x^2 + 12 - 6x^2}{(x^2 + 4)^2}$$

$$f'(x) = -3 \frac{x^2 - 4}{(x^2 + 4)^2} \Rightarrow f'(x) = 0$$

$$x = 2 \text{ ou } x = -2$$

		-2		2	
$x - 2$	-		-	0	+
$x + 2$	-	0	+		+
$f'(x)$	-	0	+	0	-

Arrows point from the zeros of $f'(x)$ to the intervals $x < -2$, $-2 < x < 2$, and $x > 2$.

f é crescente se $-2 < x < 2$

f é decrescente se $x < -2$ ou $x > 2$

PROAC / COSEAC - Gabarito

Cálculos e respostas:

c) o ponto cuja abscissa é -2 é um ponto de mínimo local $P(-2, -\frac{3}{4})$.

- o ponto cuja abscissa é 2 é um ponto de máximo local $P(2, \frac{3}{4})$.

- não há ponto de inflexão

PROAC / COSEAC - Gabarito

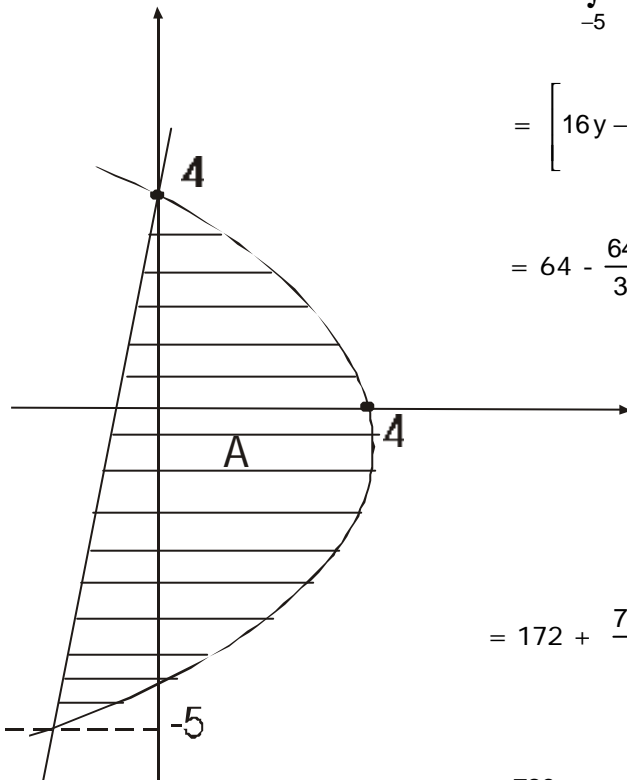
2ª Questão: (1,5 pontos)



Calcule a área da região do plano limitada pelas curvas de equações $x + y^2 = 16$ e $y - x = 4$.

Cálculos e respostas:

$$x = 16 - y^2, \quad x = y - 4$$



$$A = \int_{-5}^4 (16 - y^2 - y + 4) dy$$

$$= \left[16y - \frac{y^3}{3} - \frac{y^2}{2} + 4y \right]_{-5}^4$$

$$= 64 - \frac{64}{3} - \frac{16}{2} + 16 + 80 - \frac{125}{3} + \frac{25}{2} + 20 =$$

$$= 164 + 8 - \frac{189}{3} + \frac{25}{2} =$$

$$= 172 + \frac{75 - 378}{6} = \frac{1032 - 303}{6} =$$

$$= \frac{729}{6} \text{ u.A.}$$

$$= \frac{243}{2} \text{ u.A}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito



3ª Questão: (1,0 ponto)

Dado o polinômio $p(x) = x^4 - 2x^3 - 9x^2 + 2x + 8$, determine:

- a) $p(x + 1)$
- b) as raízes de $p(x)$

Cálculos e respostas:

Se $p(x) = x^4 - 2x^3 - 9x^2 + 2x + 8$

a) $p(x + 1) = (x + 1)^4 + 2(x+1)^3 - 9(x + 1)^2 + 2(x + 1) + 8$

$$x + 1 \longrightarrow + 2(x + 1) = 2x + 2$$

$$(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1 \longrightarrow - 9(x + 1)^2 = - 9x^2 - 18x - 9$$

$$(x + 1)^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 \longrightarrow - 2(x + 1)^3 = -2x^3 - 6x^2 - 6x - 2$$

$$(x + 1)^4 = (x + 1)(x + 1)^3 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$$

$$p(x + 1) = x^4 + 2x^3 - 9x^2 - 18x$$

b) s raízes de $p(x) \longrightarrow$ Briot - Ruffinini:

	1	-2	-9	2	8
1	1	-1	-10	-8	0
-1	1	-2	-8	0	

$$x^2 - 2x - 8 = 0 \quad x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 32}}{2} = \frac{2 \pm 6}{2}$$

$\frac{8}{2} = 4$
 $-\frac{4}{2} = -2$

As raízes são: 1, -1, 4 e -2.

PROAC / COSEAC - Gabarito

4ª Questão: (1,0 ponto)



Calcule, se existir,

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x e^{-x^2}$$

Cálculos e respostas:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x e^{-x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{e^{x^2}} \stackrel{H}{=} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{2x e^{x^2}} = 0$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

5ª Questão: (1,0 ponto)



Uma solução sólida saturada de ferro mais carbono tem a seguinte composição química percentual em peso:

$$\begin{aligned} \text{C} &= 0,80\% \\ \text{Fe} &= 99,20\% \end{aligned}$$

Calcule a massa em quilograma de soluto, presente em uma tonelada de solução.

Cálculos e respostas:

a) Base de Cálculo:

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$$

b) Soluto é o C por estar em menor quantidade.

c) % m

$$100\% \text{ ——— } 1000 \text{ kg}$$

$$0,80\% \text{ ——— } x_1$$

$$x_1 = \frac{0,80 \times 1000}{100}$$

$$x_1 = 8 \text{ kg}$$

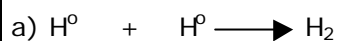
PROAC / COSEAC - Gabarito

6ª Questão: (1,0 ponto)



Escreva a equação da reação química de formação da molécula de hidrogênio (H_2), a partir do átomo de hidrogênio no estado atômico (H^0), e determine a diferença de volume, em litros, entre um átomo – grama de hidrogênio no estado atômico (H^0) e um mol de hidrogênio no estado molecular (H_2).

Cálculos e respostas:



$$(11,2L) \quad (11,2L) \quad (22,4L)$$

$$\Delta V = 22,4 - 11,2$$

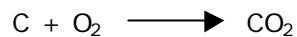
$$\Delta V = 11,2 L$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

7ª Questão: (1,5 pontos)



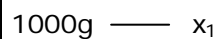
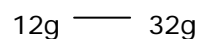
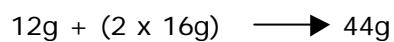
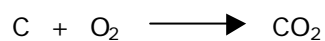
Calcule o volume em litros de ar, cuja composição volumétrica considerada é 79% de nitrogênio e 21% de oxigênio, necessário para a combustão completa de um quilograma de carbono, segundo a reação:



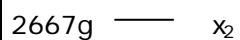
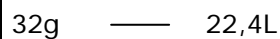
Dados:

1 mol = 22,4 litros; Massa Atômica (C = 12; O = 16)

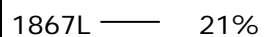
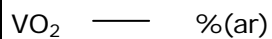
Cálculos e respostas:



$$x_1 = 2667\text{g de O}_2$$



$$x_2 = 1867\text{L de O}_2$$



$$x_3 = 8.890\text{L de Ar}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

8ª Questão: (1,5 pontos)



Um litro de água no estado líquido, na pressão inicial $P_0 = 1 \text{ atm}$ e temperatura inicial $t_0 = 100^\circ\text{C}$, gera 1557 litros de água no estado de vapor.

Calcule o volume de água no estado de vapor, se a pressão final P for igual à inicial ($P = P_0 = 1 \text{ atm}$), e a temperatura final t_f passar para 250°C .

Dado:

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

Cálculos e respostas:

- Dados:

$$P_0 = 1 \text{ atm}$$

$$t_0 = 100^\circ\text{C} \Rightarrow T_0 = 373 \text{ K}$$

$$V_0 = 1557 \text{ L}$$

$$P = P_0 = 1 \text{ atm}$$

$$t_f = 250^\circ\text{C} \Rightarrow T = 523 \text{ K}$$

$$V = ?$$

Equação

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{PV}{T}$$

$$\frac{1 \times 1557}{373} = \frac{1 \times V}{523}$$

$$V = \frac{1557 \times 523}{373}$$

$$V = 2.183 \text{ L}$$