

nome: Giovanni Zanella

# LISTA 3

1-1 i-1

a-1)  $[-3, \frac{5}{2}]$

b-1)  $[-2, 2]$

c-1)  $[0, 2]$

d-1)  $[-3, 0] \cup [2, \frac{5}{2}]$

N-1)  $[0, 2]$

e-1)  $[-1, \frac{5}{2}]$

D-1)  $[-1, 1]$

Cons-1)  $[-3, -1]$

a-1)  $R - \{1\}$

b-1)  $R - \{2\}$

c-1)  $2$

d-1)  $R - \{0, 1\} \cup [1, 2]$

N-1)  $[1, 2]$

c-1)  $[-1, +\infty[$

D-1)  $[-\infty, 1]$

Cons-1) não possui

a-1)  $R - \{4, 2\}$

b-1)  $R$

c-1)  $0$

d-1)  $[-4, 0] \cup [2, +\infty[$

N-1)  $[-\infty, 1] \cup [2, 0]$

e-1)  $[-1, +\infty[$

D-1) não possui

Cons-1) não possui

ii-1)  $f(-3) = 1, f(-1) = 2, f(0) = 0, f(\frac{5}{2}) = \frac{3}{2}$

iii-1)  $G(1) = 1, G(2) = 0$  iv-1)  $h(-1) = 1, h(0) = 0, h(2) = 1$

\* V-1) Quando o valor de  $x$  é muito pequeno,  $g(x)$  tende a  $+\infty$ .  
Quando o valor de  $x$  é muito grande,  $g(x)$  se aproxima de 2.

\* VI-1) Quando se aproxima de 1 por valores menores que 1,  $g(x)$  se aproxima de 2. Quando se aproxima de 1, por valores maiores que 1,  $g(x)$  tende a  $-\infty$ .

2-1) a-1)  $f(0) = \frac{0+2}{0^2+1} = \frac{2}{1} = 2$

b-1)  $f(-1) = \frac{-1+2}{-1^2+1} = \frac{1}{0}$

d-1)  $f(2a) = \frac{2a+2}{(2a)^2+1} = \frac{2a+2}{4a^2+1}$

c-1)  $f(2) = \frac{2+2}{2^2+1} = \frac{4}{5}$

e-1)  $f(\frac{a^2+1}{a^2+2ab+b^2}) = \frac{(\frac{a^2+1}{a^2+2ab+b^2})+2}{(\frac{a^2+1}{a^2+2ab+b^2})^2+1} = \frac{a^2+2a^2+2}{a^4+2a^2+2}$



$$f) f(a+2b) = \frac{a+2b+2}{(a+2b)^2+1} = \frac{a+2b+2}{a^2+2 \cdot 2b \cdot a + (2b)^2+1} = \frac{a+2b+2}{a^2+4ba+4b^2+1}$$

3-)

a-)  $\mathbb{R}$

e-)  $\mathbb{R}$

i-)  $x \neq 0$

b-)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq 1\}$

f-)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 3\}$

j-)  $x \in \mathbb{R} \mid 1 \leq x \leq 3$

c-)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq -2\}$

g-)  $x \neq 0$  e  $x \neq 1$

k-)  $0 \leq x \leq 1$

d-)  $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 2\}$

h-)  $\mathbb{R}$

l-)  $\mathbb{R}$

$$4-) a-) f(-5) = \frac{5+3}{1-5+2} = \frac{5+3}{1-3} = \frac{-5+3}{-3} = \frac{-12}{-3} = +4$$

$$b-) f(3) = \frac{5+3}{1+2} = \frac{5+3}{1+3} = \frac{15+3}{3} = \frac{18}{3} = 6$$

$$c-) f(x) = \frac{5+3}{x+2} = -1 \Rightarrow 3 = -6 \Rightarrow 3 = -6(x+2)$$

$$3 = -6x - 12$$

$$3+12 = -6x$$

$$15 = -6x \quad (-1) \text{ (multiplicando)}$$

$$6x = -15$$

$$x = \frac{-15}{6} = \frac{-5}{2}$$

$$5-) f(x) = \frac{x+a}{4x+b}$$

• após descobrir  $a = -3b$   
e  $b = -1$

$$f(0) = \frac{1+a}{4x+b} = -3$$

$$a = -3 \cdot b$$

$$a = -3 \cdot -1$$

$$a = +3$$

$$\frac{0+a}{0+b} = -3 \Rightarrow a = -3b$$

$$\frac{0}{b}$$

$$\Rightarrow a = -3b$$



$$f(x) = \frac{x+a}{4x+b} = \frac{4}{3} \quad / \quad 3(1-3b) = 4(4+b)$$

$$3 - 9b = 16 + 4b$$

$$-9b - 4b = 16 - 3$$

$$-13b = 13$$

$$b = \frac{13}{-13} \Rightarrow \boxed{b = -1}$$

$$\Rightarrow \frac{x+(-3b)}{4+b} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{x-3b}{4+b} = \frac{4}{3}$$

$$C-) f(x) = \frac{x+a}{4x-b} = \frac{-2}{5} \Rightarrow \frac{x+3}{4x-1} = \frac{-2}{5}$$

$$\Rightarrow 5(x+3) = -2(4x-1)$$

$$\Rightarrow 5x + 15 = -8x + 2$$

$$\Rightarrow 9x + 15 = 2 - 15$$

$$\Rightarrow 13x = -13$$

$$\boxed{x = \frac{-13}{13} = -1}$$

6-)

$$\begin{aligned} a-) (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\ &= g(x+3) \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$(x+3)+2$$

$$= 2$$

$$x+5$$

$$\begin{aligned} b-) (g \circ f)(x) &= g(x) \\ &= g(x^2) \\ &= \sqrt{x^2 - 1} \end{aligned}$$

$$D(f) = \mathbb{R}^*$$

$$D(f) = \mathbb{R} - \{-5\}$$



$$7-1) a-) (f \circ g)(x) = f(g(x)) \quad | \quad c-) (f \circ f)(x) = f(f(x))$$

$$= (x-3)^2 + 2 = (x^2 + 2)^2 + 2$$

$$= x^2 - 2 \cdot 3x + 9 + 2 = x^4 + 2 \cdot 2x^2 + 4 + 2$$

$$= x^2 - 6x + 11 = x^4 + 4x^2 + 6$$

$$b-) (g \circ f)(x) = g(f(x)) \quad | \quad d-) (g \circ g)(x) = g(g(x))$$

$$= (x^2 + 2) - 3 = (x-3) - 3$$

$$= x^2 - 1 = x - 6$$

8-1 a-)

$$f(x) = 3x - 5 \quad | \quad (f \circ g)(x) = f(g(x))$$

$$(f \circ g)(x) = x^2 - 3 \quad | \quad x^2 - 3 = 3 \cdot g(x) - 5$$

$$g(x) = ? \quad | \quad x^2 - 3 + 5 = 3 \cdot g(x)$$

$$\quad \quad \quad \frac{x^2 + 2}{3} = g(x)$$

$$b-) \quad \{ (f \circ g)(x) = f(g(x)) \}$$

$$g(x) = 3x - 2 \quad \{ (f \circ g)(x) = f(3x - 2) \}$$

$$(f \circ g)(x) = 9x^2 - 3x + 1 \quad \{ \text{Chamar de } A \}$$

$$f(x) = ? \quad \{ (f \circ g)(x) = 9x^2 - 3x + 1, \text{ então}$$

$$f(a) = 9\left(\frac{a+2}{3}\right)^2 - 3\left(\frac{a+2}{3}\right) + 1$$

$$3x - 2 = a \quad \{ = 9 \frac{(a+2)^2}{9} - (a+2) + 1$$

$$3x = a + 2 \quad \{ = (a+2)^2 - (a+2) + 1$$

$$\boxed{x = \frac{a+2}{3}} \quad \{ = a^2 + 2 \cdot 2a - a + 2 + 1$$

$$\quad \quad \quad \{ = a^2 + 4a - a + 3$$

$$f(a) = a^2 + 3a + 3$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 3$$



9-) a-)  $x=0$

$$f(x+1) = 2 \cdot f(x) + 1 \quad | \quad b-) \quad x=1 \Rightarrow 1+1=2$$

$$f(0+1) = 2 \cdot f(0) + 1 + 5$$

$$f(1+1) = 2 \cdot f(1) + 1$$

$$= 2 \cdot f(0) + 6$$

$$\Rightarrow f(2) = 2 \cdot f(1) + 1$$

$$2 \cdot f(0) = -6$$

$$| \text{Sabemos } f(1) = -5$$

$$f(2) = 2 \cdot (-5) + 1$$

$$f(0) = \frac{-6}{2} = -3$$

$$f(2) = -10 + 1$$

$$f(2) = -9$$

c-)  $f(2+1) = 2 \cdot f(2) + 1$

$$f(3+1) = 2 \cdot f(3) + 1$$

$$f(3) = 2 \cdot (-9) + 1$$

$$f(4) = 2 \cdot (-17) + 1$$

$$f(3) = -18 + 1$$

$$f(4) = -34 + 1$$

$$f(3) = -17$$

$$f(4) = -33$$

10-)  $f(x) = \alpha \cdot x - 2$

$$f(f(1)) = -3 \Rightarrow (f \circ f)(1) = -3$$

$$(f \circ f)(1) = \alpha \cdot (\alpha \cdot 1 - 2) - 2 = -3$$

$$\Delta = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1$$

$$= \alpha (\alpha - 2) - 2 = -3$$

$$\Delta = 0$$

$$= \alpha^2 - 2\alpha + 2$$

$$\alpha \pm 2 \pm 0 \Rightarrow \alpha = 2 = 1$$

11-)

(F) pois do intervalo  $[5, 6]$   $f$  é crescente

(V) porque no intervalo  $[4, 6]$  esta abaixo do eixo  $X$

(V)  $(f \circ f \circ f)(2) = 2$

(V) pois existe um  $X$  que esta ligada ao elemento  $1 + \sqrt{2}$  do eixo  $Y$



12-)

$$a-) f(x) = 2x^4 - 3x^2 + 1 \quad f(-x) = 2(-x)^4 - 3(-x)^2 + 1$$

$$f(2) = 2 \cdot (2)^4 - 3 \cdot (2)^2 + 1 \quad f(-2) = 2 \cdot (-2)^4 - 3 \cdot (-2)^2 + 1$$

$$f(2) = 32 - 12 + 1 = 21 \quad f(-2) = 32 - 12 + 1 = 21$$

$\therefore f(x) = f(-x)$  a função é par

$$b-) f(x) = 5x^3 - 7x \quad f(-x) = 5(-x)^3 - 7(-x)$$

$$f(2) = 5(2)^3 - 7 \cdot (2) \quad f(-2) = 5(-2)^3 - 7(-2)$$

$$= 5 \cdot 8 - 14$$

$$= 5 \cdot -8 + 14$$

$$= 40 - 14 = 26$$

$$= -40 + 14 = -26$$

$\therefore f(x) = -f(-x)$  a função é ímpar

$$c-) f(x) = |x| \quad f(-x) = |-x|$$

$$f(2) = |2| \quad f(-2) = |-2|$$

$$f(2) = 2 \quad f(-2) = 2$$

$\therefore f(x) = f(-x)$  então a função é par

$$d-) f(x) = \frac{x-3}{x^2+1}$$

$$f(-x) = \frac{(-x)-3}{(-x)^2+1}$$

$$f(2) = \frac{2-3}{2^2+1} = \frac{-1}{5}$$

$$f(-2) = \frac{-2-3}{(-2)^2+1} = \frac{-5}{5} = -1$$

$f(2) = -\frac{1}{5}$  e  $f(-2) = -1$ , logo  $f(2) \neq f(-2)$   $\therefore$  a função não é par nem ímpar



13-1

professor  
na aula

14-1 a)  $f(x) = 2x + 1$ 

9-1)  $f(x)$  é injetora se  $x_1 \neq x_2$  então:

$$2x_1 + 1 = 2x_2 + 1$$

$$2x_1 = 2x_2$$

$$x_1 = x_2$$

$\therefore f(x) = 2x + 1$  é injetora



ii-)  $f(x)$  será sobrejetora se  $\exists x \in D(f) \mid f(x) = y$   $\rightarrow$  Basta considerar que  $x = \frac{y-1}{2}$ , então:

$$y = 2x + 1$$

$$y - 1 = 2x$$

$$\frac{y-1}{2} = x$$

$$f(x) = 2\left(\frac{y-1}{2}\right) + 1$$

$$f(x) = y - 1 + 1$$

$$f(x) = y$$

$\therefore$  é injetora, sobrejetora então é Bijetora

$$b-) g(x) = x^2 - 9$$

i-)  $g(x)$  será injetora se  $g(x_1) = g(x_2)$ , logo:

$$g(-2) = (-2)^2 - 9 = 4 - 9 = -5$$

$$g(2) = (2)^2 - 9 = 4 - 9 = -5$$

$\therefore$  não é injetora

ii-)  $g(x)$  será sobrejetora se  $\exists x \in D(g) \mid g(x) = y$

Olhando pra expressão

$$x = \sqrt{y+9}, \text{ se } y < -9,$$

dentro da raiz vai

ser um número negativo

$$y = x^2 - 9$$

$$y + 9 = x^2$$

$$x^2 = y + 9$$

$$x = \sqrt{y+9}$$

Então a Im é  $[-9, +\infty[$

ou seja não é igual ao

$$D(g) = \mathbb{R}$$

$\therefore$  Não é sobrejetora



$$C-2) h(x) = |x-1|$$

i-)  $h(x)$  será injetora se  $h(x_1) = h(x_2)$ , logo

$$h(3) = |3-1| = |2| = 2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \therefore \text{Não é injetora} \\ \end{array} \right.$$

$$h(-1) = |-1-1| = |-2| = 2$$

ii-) Seja  $y \in \text{CD}(h)$  vamos mostrar que  $\exists x \in \text{D}(h) \mid h(x) = y$

$\rightarrow$  Basta dizer que  $x = y+1$

$$y = |x-1|$$

$$y = x-1$$

$$y+1 = x$$

$$x = y+1$$

$$h(x) = |(y+1)-1| = |y| = y \quad \therefore \text{é sobrejetora}$$

$$h(x) = |y| = y$$

$$d-1) S = \frac{1}{x}$$

i-)  $S(x)$  será injetora se  $S(x_1) = S(x_2)$ , logo

$$\frac{1}{x_1} = \frac{1}{x_2}$$

$$x_1 = x_2$$

ii-) Seja  $y \in \text{CD}(S)$  vamos mostrar  $\exists x \in \text{D}(S) \mid S(x) = y$

$$y = \frac{1}{x}$$

a função não é sobrejetora pois  
a  $\text{Im} = \mathbb{R}^* \neq \text{CD} = \mathbb{R}$

$$xy = 1$$

$$x = \frac{1}{y}$$



15-1 Para ser injetora:  $f: A \rightarrow B$

A deve possuir menos elementos que B, pois se existisse mais elementos em A, mais de um elemento de A vai estar conectado ao mesmo elemento de B.  $M \leq N$

Para ser sobrejetora:  $M \geq N$ , pois tem que existir mais elementos em A para que não ocorra que 1 elemento de B não seja conectado

Para ser bijetora:  $M = N$ , pois se A tiver o mesmo número de elementos, é possível que cada elemento de A esteja conectado como B.

16-1

a-)  $f(x) = 6x - 3$

i-) é injetora se  $x_1 = x_2$

$$6x_1 - 3 = 6x_2 - 3$$

$$6x_1 = 6x_2$$

$$x_1 = x_2$$

ii-) sobrejetora

$$y = 6x - 3 \Rightarrow y + 3 = 6x$$

$$6x = y + 3 \Rightarrow x = \frac{y+3}{6}$$

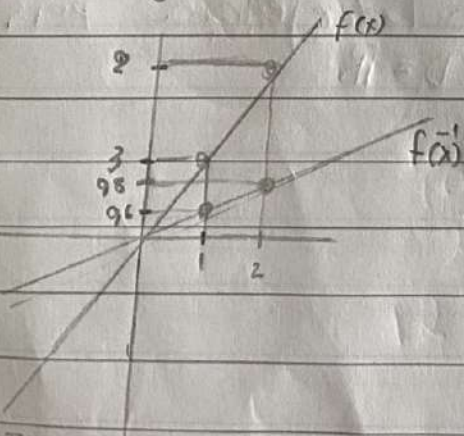
$$f(x) = 6\left(\frac{y+3}{6}\right) - 3$$

$$f(x) = y + 3 - 3$$

$$f(x) = y$$

$\therefore$  é injetora

$$f(x)^{-1} = \frac{x+3}{6}$$





nome: Giovanni Zanella

# LISTA 3

1- i-)

a-)  $]-2, \frac{5}{2}]$

b-)  $R - \{1\}$

c-)  $R - \{4, 2\}$

b-)  $[-2, 2]$

b-)  $R - \{2\}$

b-)  $R$

c-)  $\emptyset$

c-)  $\emptyset$

c-)  $\emptyset$

d-)  $P = ]-3, 0[ \cup ]2, \frac{5}{2}]$

d-)  $P = ]-3, 0[ \cup ]2, \frac{5}{2}]$

d-)  $P = ]-4, 0[ \cup ]2, \frac{5}{2}]$

N-)  $]0, 2[$

N-)  $]1, 2[$

N-)  $]2, \frac{5}{2}]$

e-)  $C = ]1, \frac{5}{2}]$

e-)  $C = ]1, \frac{5}{2}]$

e-)  $C = ]1, \frac{5}{2}]$

D-)  $[-1, 1]$

D-)  $[-1, 1]$

D-)  $[-1, 1]$

Cons-)  $] -3, -1]$

Cons-)  $] -3, -1]$

Cons-)  $] -3, -1]$

ii-)  $f(-2) = \frac{1}{2}, f(-1) = 2, f(0) = 0, f(\frac{5}{2}) = \frac{3}{2}$

iii-)  $G(1) = \frac{1}{2}, G(2) = 0$  iv-)  $h(-1) = \frac{1}{2}, h(0) = 0, h(2) = \frac{1}{2}$

\* V-) Quando o valor de  $x$  é muito pequeno,  $g(x)$  tende a  $+\infty$ .  
Quando o valor de  $x$  é muito grande,  $g(x)$  se aproxima de 2.

\* VI-) Quando se aproxima de 1 por valores menores que 1,  $g(x)$  se aproxima de 2. Quando se aproxima de 1, por valores maiores que 1,  $g(x)$  tende a  $-\infty$ .

2) a-)  $f(x) = \frac{x+2}{x^2+1} \Rightarrow \frac{0+2}{0^2+1} = \frac{2}{1} = 2$

b-)  $f(-3) = \frac{-3+2}{-3^2+1} = \frac{-1}{-9+1} = \frac{-1}{-8} = \frac{1}{8}$

d-)  $f(2a) = \frac{2a+2}{(2a)^2+1} = \frac{2a+2}{4a^2+1}$

c-)  $f(2) = \frac{2+2}{2^2+1} = \frac{4}{5}$

e-)  $f(\frac{x^2+1}{x^2+1}) = \frac{\frac{x^2+1}{x^2+1} + 2}{(\frac{x^2+1}{x^2+1})^2 + 1} = \frac{x^2+3}{x^4+2x^2+2}$



$$b-) g(x) = \frac{4x-1}{5}$$

i-) é injetora

$$\frac{4x_1-1}{5} = \frac{4x_2-1}{5}$$

$$5(4x_2-1) = 5(4x_1-1)$$

$$20x_2-5 = 20x_1-5$$

$$20x_2 = 20x_1$$

$$x_2 = x_1$$

ii-) Sobrejetora

$$y = \frac{4x-1}{5}$$

$$5y = 4x-1$$

$$5y+1 = 4x$$

$$\frac{5y+1}{4} = x$$

$$f(x) = x \left( \frac{5x+1}{4} \right) - 1$$

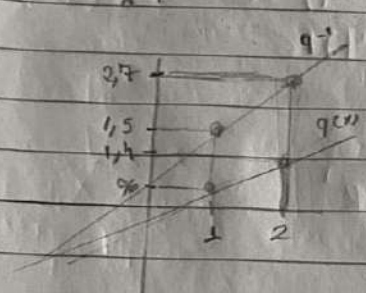
$$f(x) = \frac{5x^2+x-4}{4}$$

$$f(x) = \frac{5x^2+x-4}{4}$$

$$f(x) = \frac{5x^2+x-4}{4}$$

$$f(x) = \frac{5x^2+x-4}{4}$$

$$f(x) = \frac{5x^2+x-4}{4}$$



$$f^{-1}(x) = \frac{5x+1}{4}$$

$$c-) r(x) = \sqrt[3]{2x+4}$$

i-) é injetora

$$\sqrt[3]{2x_1+4} = \sqrt[3]{2x_2+4}$$

$$2x_1+4 = 2x_2+4$$

$$2x_1 = 2x_2$$

$$x_1 = x_2$$

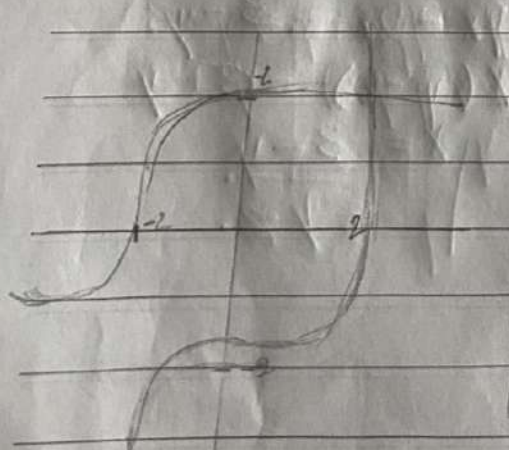
ii-) é sobrejetora

$$y = \sqrt[3]{2x+4}$$

$$(y)^3 = (\sqrt[3]{2x+4})^3$$

$$y^3 = 2x+4$$

$$y^3 - 4 = 2x \Rightarrow x = \frac{y^3-4}{2}$$



$$r(x) = \sqrt[3]{2 \left( \frac{y^3-4}{2} \right) + 4}$$

$$= \sqrt[3]{y^3-4+4}$$

$$= \sqrt[3]{y^3}$$

$$= y$$

$$r^{-1}(x) = \frac{x^3-4}{2}$$



d-)  $p(x) = (x-4)^3 + 6$

i-) e' injetora

$$(x_1 - 4)^3 + 6 = (x_2 - 4)^3 + 6$$

$$(x_1 - 4)^3 = (x_2 - 4)^3$$

$$x_1 - 4 = x_2 - 4$$

$$x_1 = x_2$$

ii-) e' sobrejetora

$$y = (x-4)^3 + 6$$

$$y - 6 = (x-4)^3$$

$$\sqrt[3]{y-6} = (\sqrt[3]{x-4})^3$$

$$\sqrt[3]{y-6} = x-4 \Rightarrow x = \sqrt[3]{y-6} + 4$$

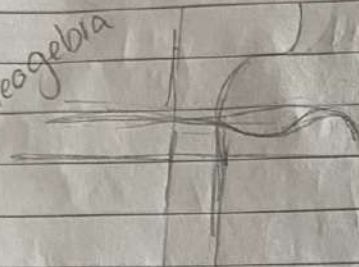
$$p(x) = (\sqrt[3]{y-6} + 4)^3 + 6$$

$$= y - 6 + 6$$

$$= y$$

$$p^{-1}(y) = \sqrt[3]{y-6} + 4$$

Geogebra



e-)  $g(x) = \frac{2x+3}{x+1}$

i-) e' injetora

$$\frac{2x_1+3}{x_1+1} = \frac{2x_2+3}{x_2+1}$$

$$2x_1+3(x_2+1) = 2x_2+3(x_1+1)$$

$$2x_1+3x_2+3 = 2x_2+3x_1+3$$

$$2x_1+3x_2 = 2x_2+3x_1$$

$$2x_1-3x_1 = 2x_2-3x_2$$

$$-x_1 = -x_2$$

$$x_1 = x_2$$

ii-) e' sobrejetora

$$y = \frac{2x+3}{x+1}$$

$$x+1$$

$$y(x+1) = 2x+3$$

$$yx+y = 2x+3$$

$$-yx-2x = 3-y$$

$$x(y-2) = 3-y$$

$$x = \frac{3-y}{y-2}$$

$$y-2$$

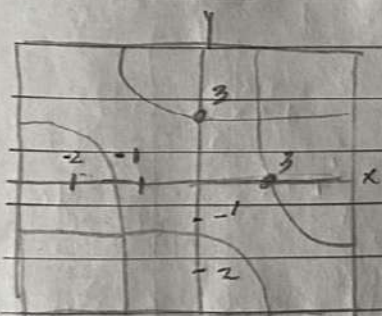


$$g(x) = \frac{2 \cdot \left(\frac{3-x}{y-2}\right) + 3}{\left(\frac{3-x}{y-2}\right) + 1} \Rightarrow \frac{2(3-x) + 3(y-2)}{(3-x) + (y-2)} \Rightarrow \frac{6-2x+3y-6}{y-2} = \frac{3y-x}{y-2}$$

$$= \frac{6-2x}{y-2} + \frac{3}{1} \Rightarrow \frac{6-2x+3(y-2)}{y-2} \Rightarrow \frac{6-2x+3y-6}{y-2} = \frac{3y-x}{y-2}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{y-2} \cdot \frac{y-2}{1} = y$$

i. é sobrejetora



f-)  $S(x) = \sqrt{x}$

i-) é injetora

ii-) é sobrejetora

Geometria

$$\sqrt{x_1} = \sqrt{x_2}$$

$$(\sqrt{x_1})^2 = (\sqrt{x_2})^2$$

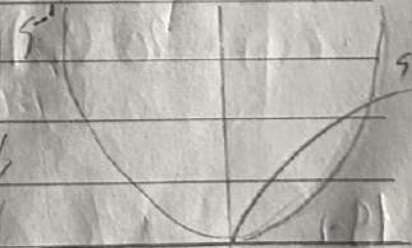
$$x_1 = x_2$$

$$y = \sqrt{x}$$

$$(y)^2 = (\sqrt{x})^2$$

$$y^2 = x$$

$$x = y^2$$



$$S(x) = \sqrt{y^2}$$

$$= y$$



$$\begin{aligned} 17-) a-) V(0) &= 1800 \left(1 - \frac{0}{20}\right) \\ &= 1800(1-0) \\ &= 1800 \cdot (1) = 1800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b-) V(1) &= 1800 \left(1 - \frac{1}{20}\right) = 1800 \left(\frac{20-1}{20}\right) \\ &= 1800 \left(\frac{19}{20}\right) \\ &= \frac{1800 \cdot 19}{20} = 90 \cdot 19 = 1710 \end{aligned}$$

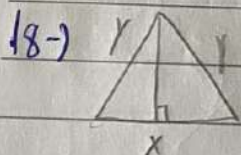
$$1800 - 1710 = 90 //$$

$$\begin{aligned} c-) V(t) &= 1800 \left(1 - \frac{t}{20}\right) = \\ 1260 &= 1800 - \frac{1800t}{20} \Rightarrow 1800 - 90t \end{aligned}$$

$$1260 = 1800 - 90t$$

$$90t = 1800 - 1260$$

$$t = \frac{540}{90} = 6$$



$$P = 2y + x$$

$$C = 20y + 50x$$

$$y^2 + y^2 = x^2$$

$$y = \frac{x}{\sqrt{2}}$$

Custo:

$$C(x) = 20 \cdot \left(\frac{x}{\sqrt{2}}\right) + 50x$$

$$20\sqrt{2}x + 50x = (20\sqrt{2} + 50)x$$

$$\begin{aligned} 19-) 300 \rightarrow 40 \quad \left\{ \begin{aligned} V(x) &= 40 + x \cdot 300 - 5x \\ &= 12000 + 200x + 300x - 5x^2 \\ &= -5x^2 + 100x + 12000 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

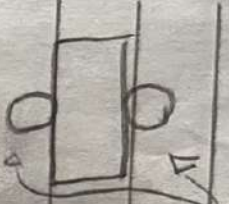


$$V(x) = -5x^2 + 100x + 12000$$

$$20 - 24\pi = V = 24\pi r^2 h = 24\pi$$

$$24\pi$$

$$H = 24$$



$$2\pi r \cdot h \cdot 2 + 2\pi r^2$$

Altura

$$2\pi r \cdot 24\pi r^2 \cdot 2 + \pi r^2 \cdot 2 \cdot 3$$

$$2 \cdot 2\pi r \cdot 24 \cdot \pi r^2 \cdot 2 \cdot 3$$

$$r^2$$

$$4\pi r \cdot 24$$

$$96\pi + 6\pi r^2$$

$$= 6\pi (16 + r^2)$$

mmc