

TOP DINÂMICO + ENEM

Matemática

Módulo 2

Prof. Cristiano Franco Meirel - Matemática - Módulo 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Matemática

Módulo 2

Prof. Cristiano Franco Meirel - Matemática - Módulo 2

TOP DINÂMICO + ENEM



Prof. Cristiano Franco Meirel - Matemática - Módulo 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Função Modular

Prof. Cristiano Franco Meirel - Matemática - Módulo 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Módulo (ou valor absoluto) de um número

O módulo (ou valor absoluto) de um número real x , que se indica por $|x|$ é definido da seguinte maneira:

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{se } x \geq 0 \\ -x, & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

Então:

→ se x é positivo ou zero, $|x|$ é igual ao próprio x .

Exemplos: $|2| = 2$; $|1/2| = 1/2$; $|15| = 15$

→ se x é negativo, $|x|$ é igual a $-x$.

Exemplos: $|-2| = -(-2) = 2$; $|-20| = -(-20) = 20$

Prof. Cristiano Franco Meirel - Matemática - Módulo 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Resolver a equação $|x^2 - 5x| = 6$.

Resolução: Temos que analisar dois casos:

caso 1: $x^2 - 5x = 6$

caso 2: $x^2 - 5x = -6$

Prof. Cristiano Franco Meirel - Matemática - Módulo 2

TOP DINÂMICO + ENEM**Módulo e raiz quadrada**

$$\sqrt{x^2} = x$$

só é verdadeiro se $x \geq 0$.

Se tivermos $x < 0$, não podemos afirmar

$$\sqrt{(-3)^2} = -3$$

Logo, o correto para qualquer valor de x , é:

$$\sqrt{x^2} = |x|$$

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Módulo 9

TOP DINÂMICO + ENEM

Devemos proceder da mesma forma em relação a todas raízes de índice par:

$$\sqrt[4]{x^4} = |x|, \quad \sqrt[6]{x^6} = |x|, \quad \sqrt[2n]{x^{2n}} = |x|, \quad \text{com } x \in \mathbb{R} \text{ e } n \in \mathbb{N}^*$$

$$\sqrt[3]{x^3} = x, \quad \sqrt[5]{x^5} = x, \quad \sqrt[2n+1]{x^{2n+1}} = x, \quad \text{com } x \in \mathbb{R} \text{ e } n \in \mathbb{N}$$

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Módulo 9

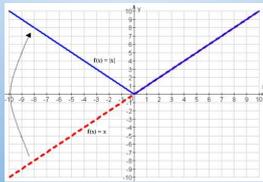
TOP DINÂMICO + ENEM

$$f(x) = |x|$$

$$|x| = x, \text{ se } x \geq 0$$

e

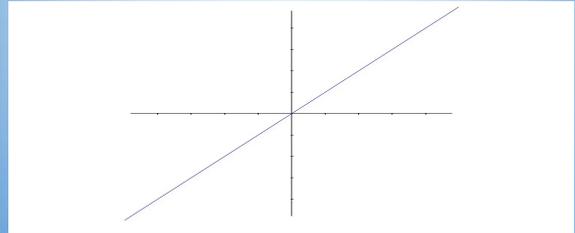
$$|x| = -x, \text{ se } x < 0$$



Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Módulo 9

TOP DINÂMICO + ENEM

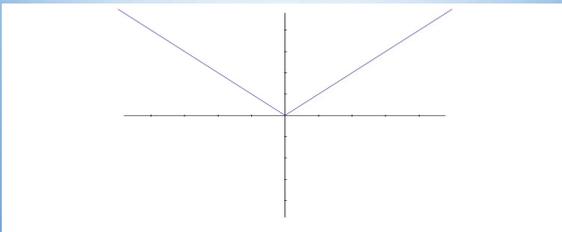
$$y = x$$



Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Módulo 9

TOP DINÂMICO + ENEM

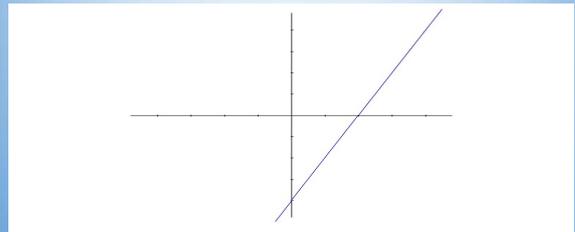
$$y = |x|$$



Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Módulo 9

TOP DINÂMICO + ENEM

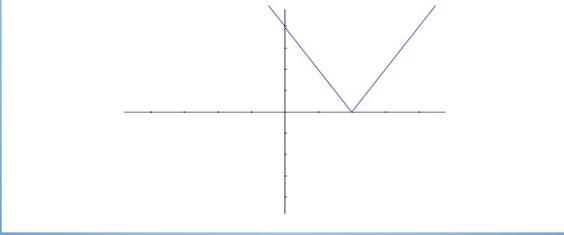
$$y = 2x - 4$$



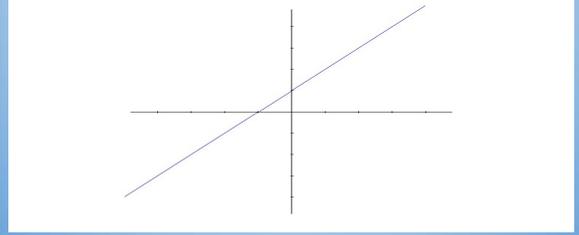
Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Módulo 9

TOP DINÂMICO + ENEM

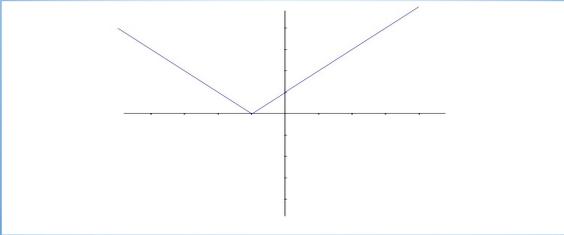
$$y = |2x - 4|$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Múltiplo 9***TOP DINÂMICO + ENEM**

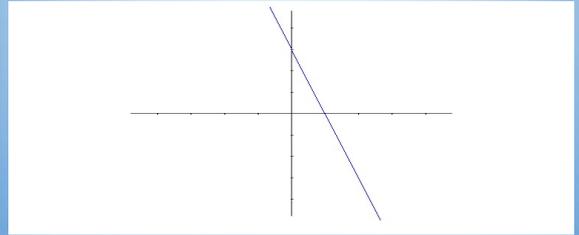
$$y = x + 1$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Múltiplo 9***TOP DINÂMICO + ENEM**

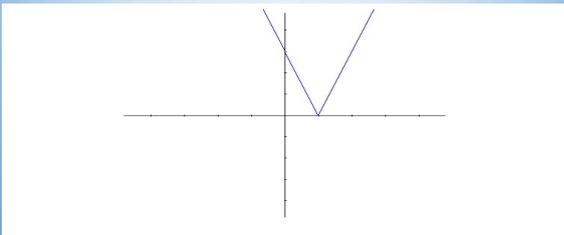
$$y = |x + 1|$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Múltiplo 9***TOP DINÂMICO + ENEM**

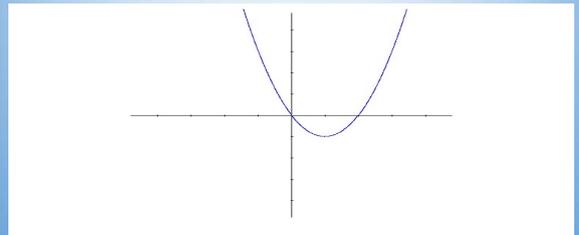
$$y = -3x + 3$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Múltiplo 9***TOP DINÂMICO + ENEM**

$$y = |-3x + 3|$$

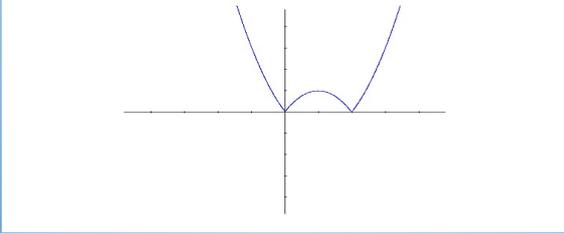
*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Múltiplo 9***TOP DINÂMICO + ENEM**

$$y = x^2 - 2x$$

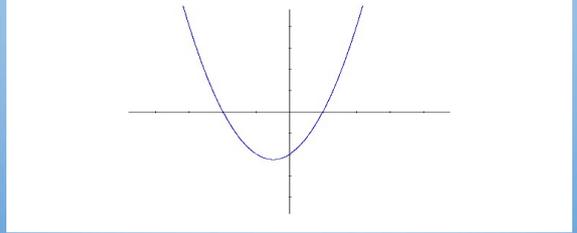
*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Múltiplo 9*

TOP DINÂMICO + ENEM

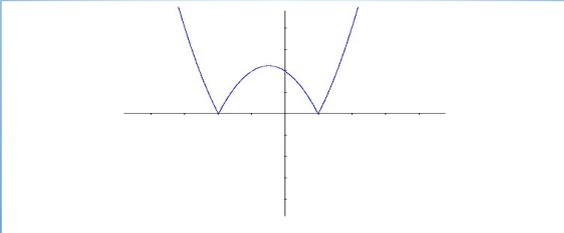
$$y = |x^2 - 2x|$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Uelab 2***TOP DINÂMICO + ENEM**

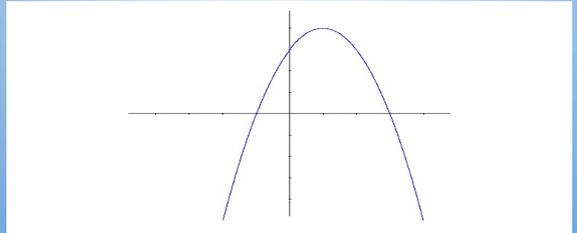
$$y = x^2 + x - 2$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Uelab 2***TOP DINÂMICO + ENEM**

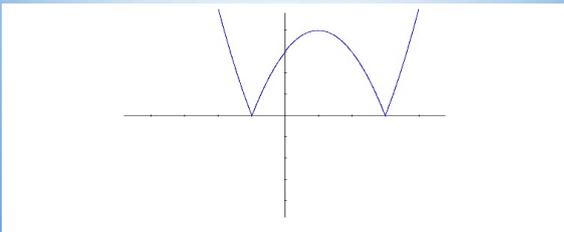
$$y = |x^2 + x - 2|$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Uelab 2***TOP DINÂMICO + ENEM**

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

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Uelab 2***TOP DINÂMICO + ENEM**

$$y = |-x^2 + 2x + 3|$$

*Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Uelab 2***TOP DINÂMICO + ENEM**

*Função
Exponencial*

Paulo Sérgio Franco Meirel - Matemática - Uelab 2

TOP DINÂMICO + ENEM

PROPRIEDADES

- 1) $a^0 = 1$ e $a^1 = a$
- 2) $(a^m)^p = a^{mp}$
- 3) $a^{-n} = 1 / a^n$
- 4) $a^m : a^n = a^{m-n}$
- 5) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- 6) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
- 7) $(a : b)^n = a^n / b^n$
- 8) $a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$

Prof. Estelvin Franco Mouril - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

CONDIÇÃO DE EXISTÊNCIA
 $f(x) = a^x$
 $a > 0$ e $a \neq 1$

$a > 1$

$0 < a < 1$

Prof. Estelvin Franco Mouril - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Função Logarítmica

Prof. Estelvin Franco Mouril - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

potências de expoente real	logaritmos $a \neq 1$ $b \neq 1$
<ul style="list-style-type: none"> • $a^0 = 1$ • $a^n \times a^m = a^{n+m}$ • $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$ • $a^n \times b^n = (a \times b)^n$ • $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$ • $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ • $(a^n)^m = a^{n \times m}$ • $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ 	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$a^{\log_a x} = x$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$\log_a a^k = k$</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • $\log_a 1 = 0$ • $\log_a a = 1$ • $\log_a x^k = k \log_a x$ • $\log_a (x \times y) = \log_a x + \log_a y$ • $\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$ • $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$ • $\log_b a \times \log_a b = 1$ • $\log x = \log_{10} x$

Prof. Estelvin Franco Mouril - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

CONDIÇÃO DE EXISTÊNCIA
 $f(x) = \log_a x$ ou $y = \log_a x$ e ainda $a^y = x$
 $a > 0$ e $a \neq 1$ e ainda $x > 0$

$f(x) = \log_a x (a > 1)$

$a > 1$

$f(x) = \log_a x (0 < a < 1)$

$0 < a < 1$

Prof. Estelvin Franco Mouril - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Função composta

$f: A \rightarrow B$ e $g: B \rightarrow C$

$g \circ f: A \rightarrow C$, tal que $(g \circ f)(x) = g(f(x))$ com $x \in A$

Prof. Estelvin Franco Mouril - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Função composta

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

obtenha $g \circ f$.

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$(g \circ f)(x) = (f(x))^2 + 4$$

$$(g \circ f)(x) = (2x + 3)^2 + 4$$

$$(g \circ f)(x) = 4x^2 + 12x + 13$$

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Exemplo

• Seja $f(x) = \sqrt{x}$ e $g(x) = x - 1$

Encontramos $g \circ f$.

$$(g \circ f) = g(f(x)) = g(\sqrt{x}) = \sqrt{x} - 1.$$

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Exemplo

• Seja $f(x) = \sqrt{x}$ e $g(x) = x - 1$.

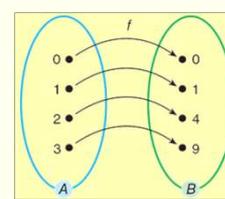
Encontramos $f \circ g$.

$$(f \circ g) = f(g(x)) = f(x - 1) = \sqrt{x - 1}.$$

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

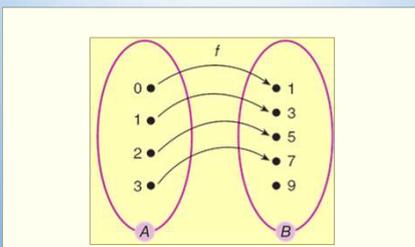
Sobrejetora: $\forall y \in B$ temos $x \in A$, tal que $f(x) = y$.



Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

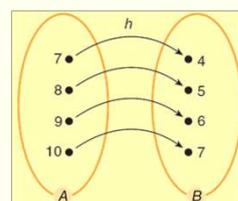
Injetora: $\forall x_1 \neq x_2 \in A \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$



Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Bijetora: é sobrejetora e injetora ao mesmo tempo.



Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Nível 2

TOP DINÂMICO + ENEM

Função inversa

Quantidade camisetas	Preço (R\$)
1	15,00
2	30,00
3	45,00
4	60,00
5	75,00
6	90,00

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Mestrado

TOP DINÂMICO + ENEM

Função inversa

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Mestrado

TOP DINÂMICO + ENEM

Função inversa

Dada uma função $f: A \rightarrow B$ bijetora, chamamos de função inversa de f a função $f^{-1}: B \rightarrow A$, tal que, para todo $(x, y) \in f$, há $(y, x) \in f^{-1}$.

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Mestrado

TOP DINÂMICO + ENEM

Função inversa

Determinar a função inversa de $f(x) = 6x - 1$.

Condição: $f(x)$ ser bijetora.

$$y = 6x - 1$$

$$\downarrow$$

$$x = 6y - 1$$

$$\downarrow$$

$$y = \frac{x+1}{6}$$

$$\downarrow$$

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

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Mestrado

TOP DINÂMICO + ENEM

FUNÇÃO PAR:

- Dizemos que uma função é par se para valores de domínios opostos, temos a mesma imagem como resposta.

Ex: $f(x) = 3x^2 - 5$
 $f(1) = 3(1)^2 - 5 = -2$
 $f(-1) = 3(-1)^2 - 5 = -2$

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Mestrado

TOP DINÂMICO + ENEM

FUNÇÃO ÍMPAR:

- Dizemos que uma função é ímpar se para valores de domínios opostos, temos imagens opostas como resposta.

Ex: $f(x) = 2x^7 - 5x$
 $f(1) = 2(1)^7 - 5(1) = -3$
 $f(-1) = 2(-1)^7 - 5(-1) = 3$

Prof. Estelvin Franco Meirel - Matemática - Mestrado

TOP DINÂMICO + ENEM



Eu odiava cada minuto dos treinos, mas dizia para mim mesmo: Não desista! Sofra agora e viva o resto de sua vida como um campeão.

Muhammad Ali

“ PENSADOR

Prof. Erickson Franco Moura - Matemática - Nível 2