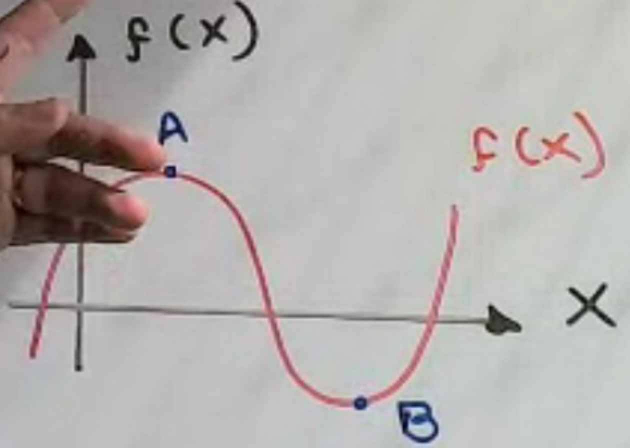
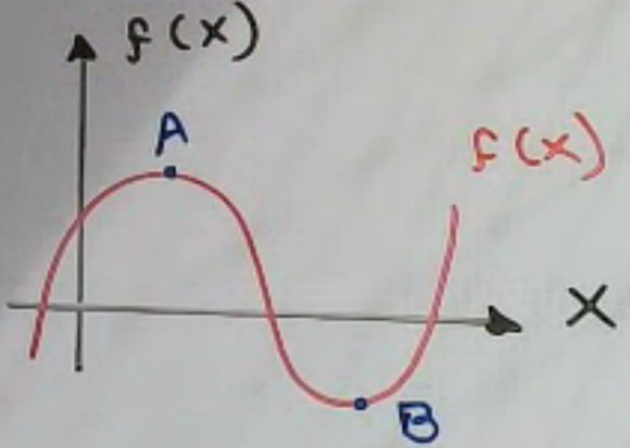
MÁXIMOS E MÍNIMOS:

→ SUPONHA QUE UMA FUNÇÃO f SEJA DERIVÁVEL, NESTE CASO O SEU GRÁFICO ADMITE TANGENTE EM CADA PONTO, CONFORME O GRÁFICO:



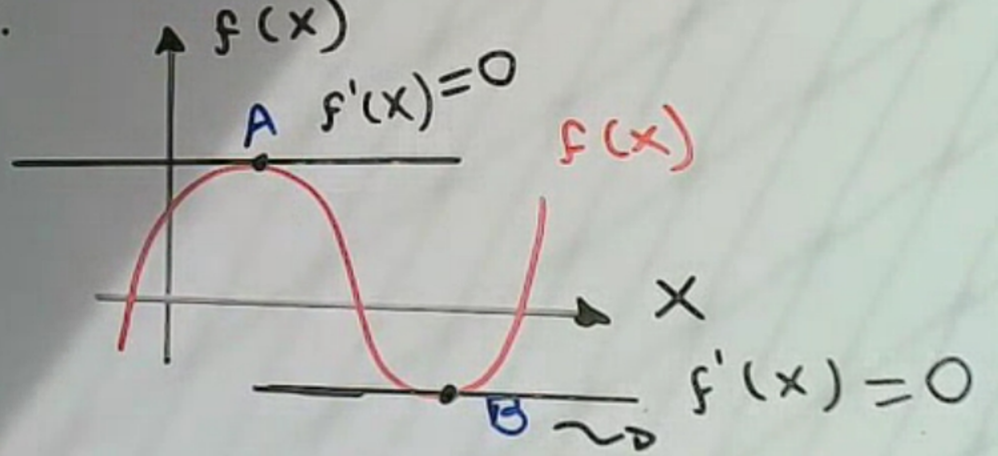
MÁXIMOS E MÍNIMOS:

→ SUPONHA QUE UMA FUNÇÃO f SEJA DERIVÁVEL, NESTE CASO O SEU GRÁFICO ADMITE TANGENTE EM CADA PONTO, CONFORME O GRÁFICO:



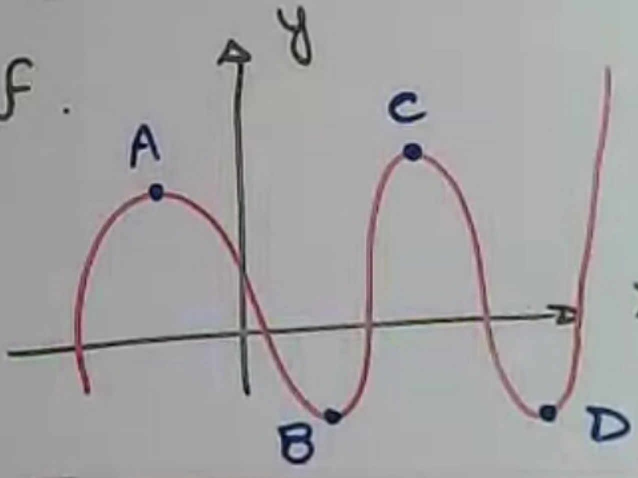
MÁXIMOS E MÍNIMOS:

→ SUPONHA QUE UMA FUNÇÃO f SEJA DERIVÁVEL, NESTE CASO O SEU GRÁFICO ADMITE TANGENTE EM CADA PONTO, CONFORME O GRÁFICO:



MÁXIMOS E MÍNIMOS:

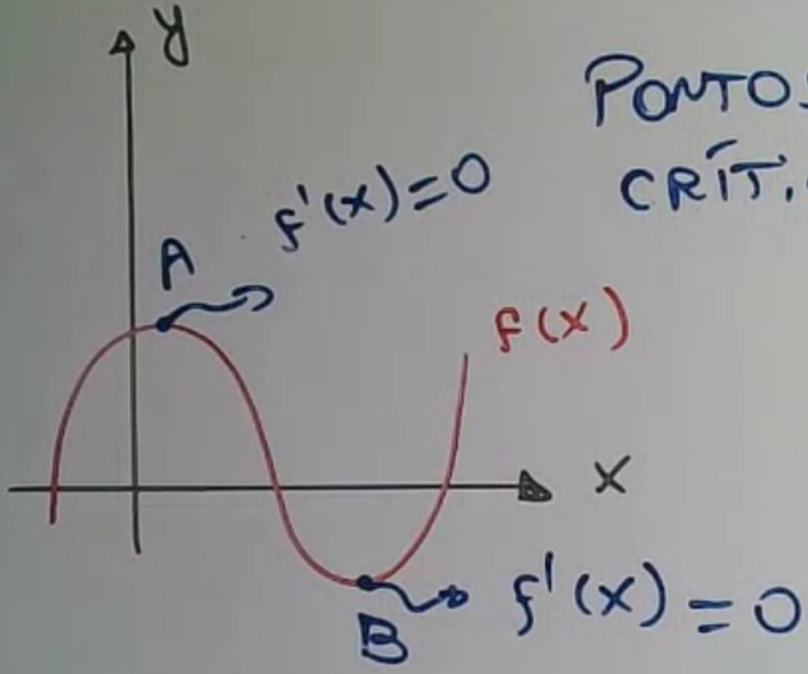
→ SE f É UMA FUNÇÃO DERIVÁVEL E x_0 É UM PONTO TAL QUE $f'(x_0) = 0$ OU NÃO EXISTA, DIZEMOS QUE (x_0, y_0) É UM PONTO CRÍTICO DA FUNÇÃO f.



$f'(x) = 0$
A, B, C
x e D

PONTOS CRÍTICOS: A, B, C, D.

MÁXIMOS E MÍNIMOS:



PONTOS CRÍTICOS: A, B

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

→ A CONDIÇÃO $f'(x) = 0$ É NECESSÁRIA PARA QUE HAJA MÁXIMO OU MÍNIMO LOCAL NO PONTO, MAS NÃO É SUFICIENTE.

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

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

x	y
-2	-8
-1	-1
0	0
1	1
2	8

$$f(-2) = (-2)^3 = -8$$

$$f(-1) = (-1)^3 = -1$$

$$f(0) = 0^3 = 0$$

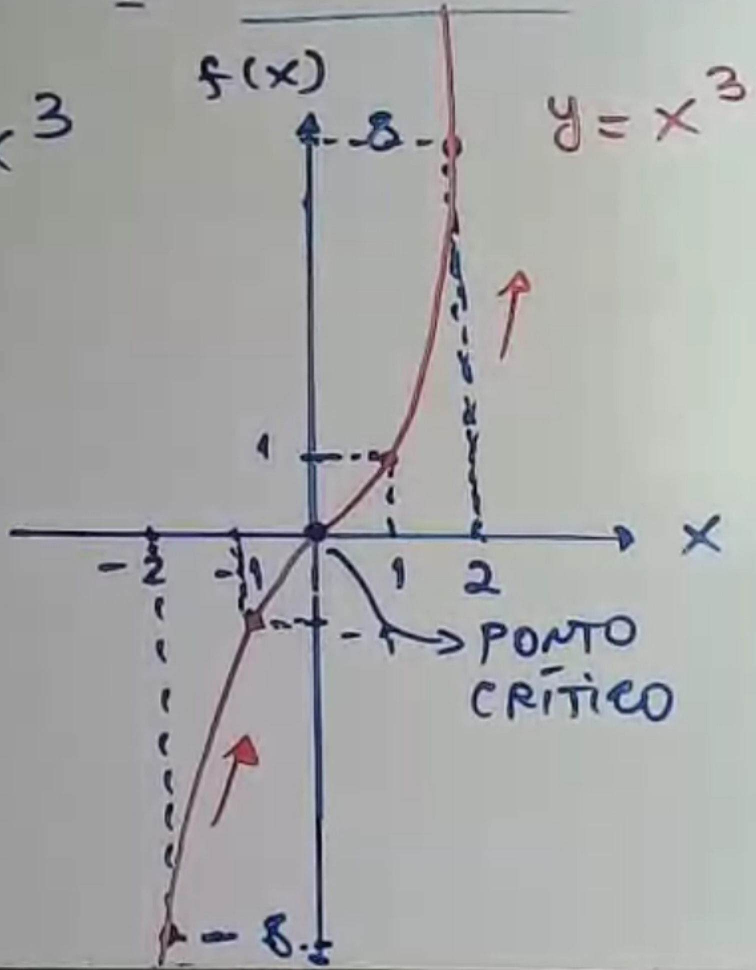
$$f(1) = 1^3 = 1$$

$$f(2) = 2^3 = 8$$

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

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

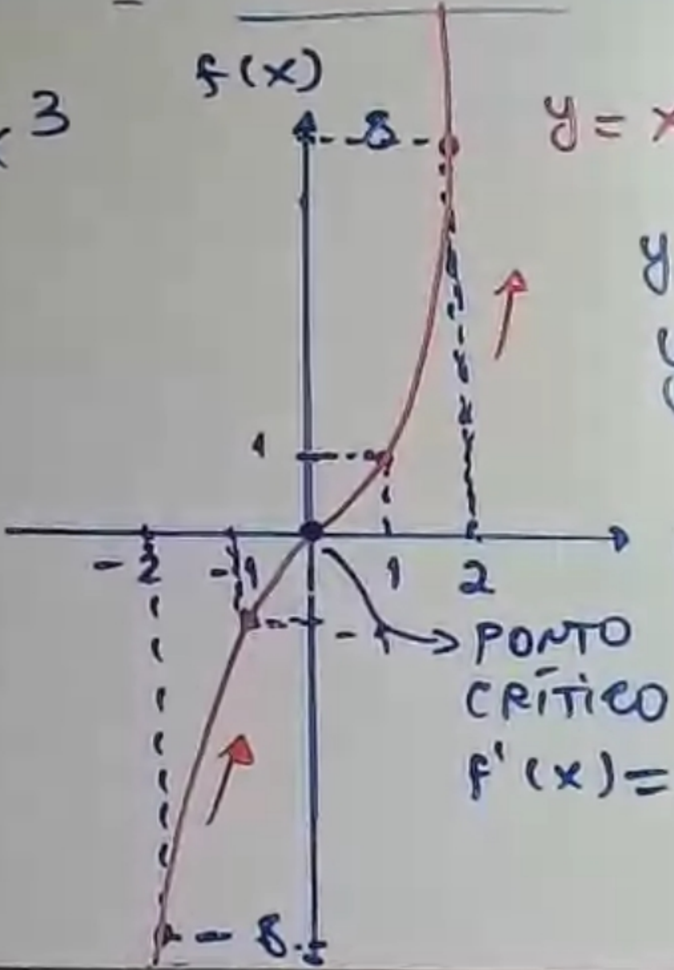
x	y
-2	-8
-1	-1
0	0
1	1
2	8



MÁXIMOS E MÍNIMOS:

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

x	y
-2	-8
-1	-1
0	0
1	1
2	8



$$y = x^3$$

$$y' = 3x^2$$

$$3x^2 = 0$$

$$x^2 = \frac{0}{3}$$

$$x^2 = 0$$

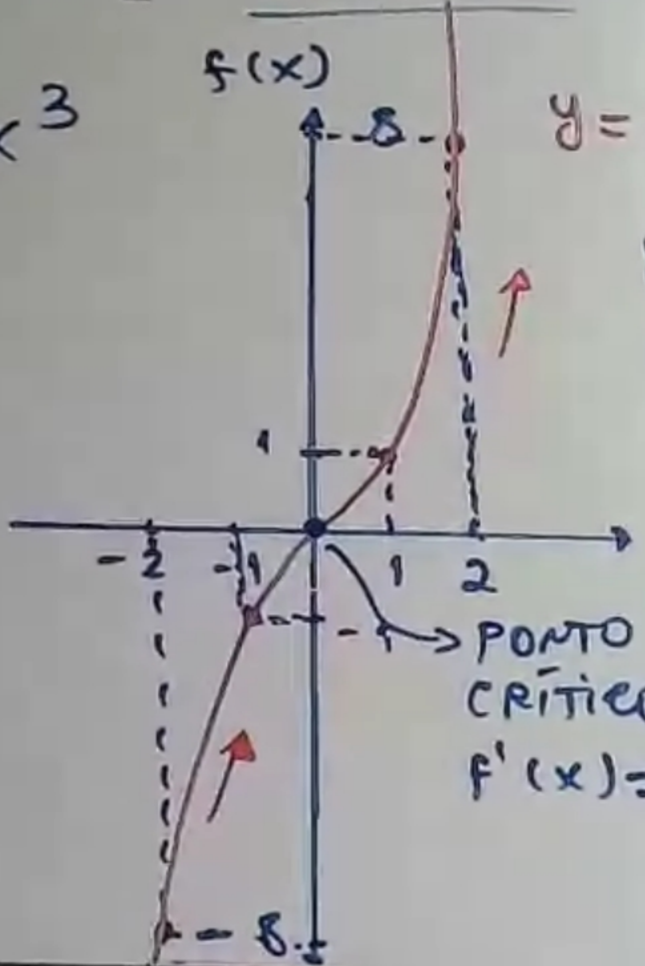
$$x = \pm\sqrt{0}$$

$$x = 0$$

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

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

x	y
-2	-8
-1	-1
0	0
1	1
2	8



$$y = x^3$$

$$y' = 3x^2$$

$$3x^2 = 0$$

$$x^2 = \frac{0}{3}$$

$$x^2 = 0$$

$$x = \pm\sqrt{0}$$

$$x = 0$$

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

EX. II)

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

$$f'(x) = 4.2x - 3.1x^0 + 0$$

$$f'(x) = \boxed{8x - 3}$$

$$8x - 3 = 0$$

$$8x = 3$$

$$x = \frac{3}{8}$$

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

Ex. II) $f(x) = 4x^2 - 3x + 2$

$$f\left(\frac{3}{8}\right) = 4 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^2 - \frac{3}{1} \cdot \frac{3}{8} + 2$$

$$f\left(\frac{3}{8}\right) = \cancel{4}^{1} \cdot \frac{9}{\cancel{64}_{16}} - \frac{9}{8} + 2$$

$$f\left(\frac{3}{8}\right) = \frac{9}{16} - \frac{9}{8} + \frac{2}{1} = \frac{9 - 18 + 32}{16}$$

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

EX. II) $f(x) = 4x^2 - 3x + 2$

$$f\left(\frac{3}{8}\right) = \frac{23}{16}$$

$$\left(\underset{x_v}{\frac{3}{8}}, \underset{y_v}{\frac{23}{16}}\right) \rightarrow \text{PONTO CRÍTICO.}$$

$$a = 4 > 0$$

MÁXIMOS E MÍNIMOS:

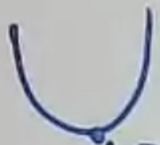
EX. II) $f(x) = 4x^2 - 3x + 2$

$$f\left(\frac{3}{8}\right) = \frac{23}{16}$$

$\left(\frac{3}{8}, \frac{23}{16}\right) \rightarrow$ PONTO CRÍTICO.

$x_v \quad y_v$

$a = 4 > 0$



$\rightarrow$ PONTO CRÍTICO MÍNIMO

DETERMINAÇÃO DE MÁXIMOS E MÍNIMOS LOCAIS:

I) CALCULAR A DERIVADA PRIMEIRA DA FUNÇÃO f E RESOLVER A EQUAÇÃO $f'(x)=0$, CUJAS RAÍZES SÃO AS ABSCISSAS DOS PONTOS CRÍTICOS DE f.

II) EXAMINAR CADA PONTO CRÍTICO AFIM DE VERIFICAR SE TRATA-SE DE UM PONTO EXTREMO OU NÃO.

TESTE DA SEGUNDA DERIVADA:

I) <u>CONCAVIDADE</u>: SE f É UMA FUNÇÃO DIFERENCIÁVEL EM UM INTERVALO ABERTO CONTENDO c, ENTÃO, NO PONTO $(c, f(c))$, O GRÁFICO É:

* CÔNCAVO PARA CIMA SE $f''(c) > 0$
* CÔNCAVO PARA BAIXO SE $f''(c) < 0$.

TESTE DA SEGUNDA DERIVADA:

II) SEJA f DIFERENCIÁVEL EM UM INTERVALO ABERTO CONTENDO c E $f'(c)=0$.

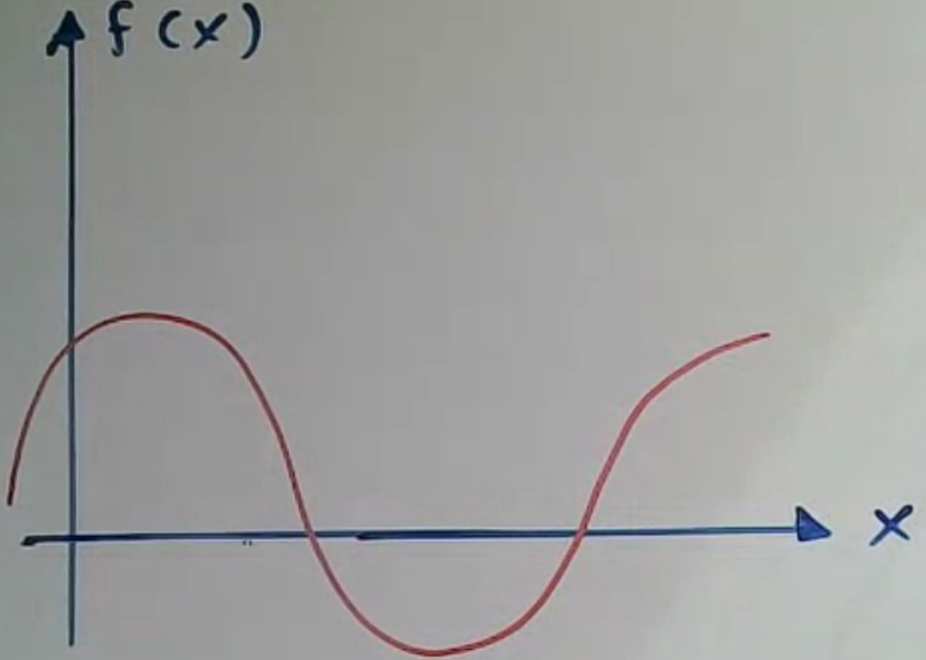
* SE $f''(c)<0$, ENTÃO f TEM UM MÁXIMO LOCAL EM c.
* SE $f''(c)>0$, ENTÃO f TEM UM MÍNIMO LOCAL EM c.

TESTE DA SEGUNDA DERIVADA:

II) SEJA f DIFERENCIÁVEL EM UM INTERVALO ABERTO CONTENDO c E $f'(c)=0$.

* SE $f''(c)<0$, ENTÃO f TEM UM MÁXIMO LOCAL EM c.
* SE $f''(c)>0$, ENTÃO f TEM UM MÍNIMO LOCAL EM c.

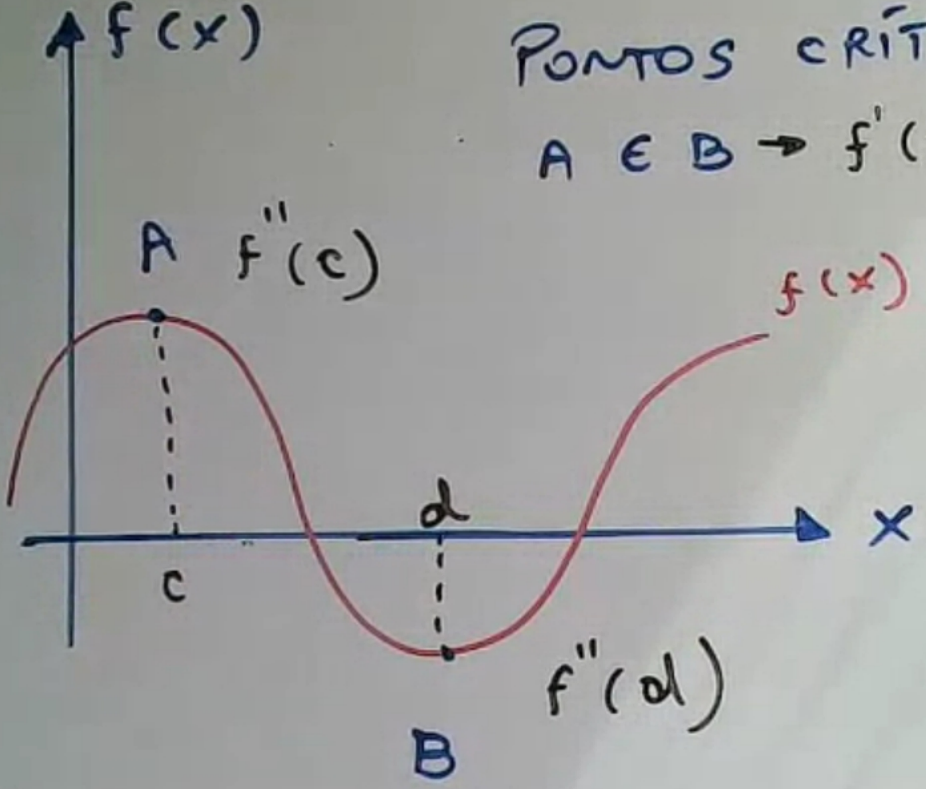
TESTE DA SEGUNDA DERIVADA:



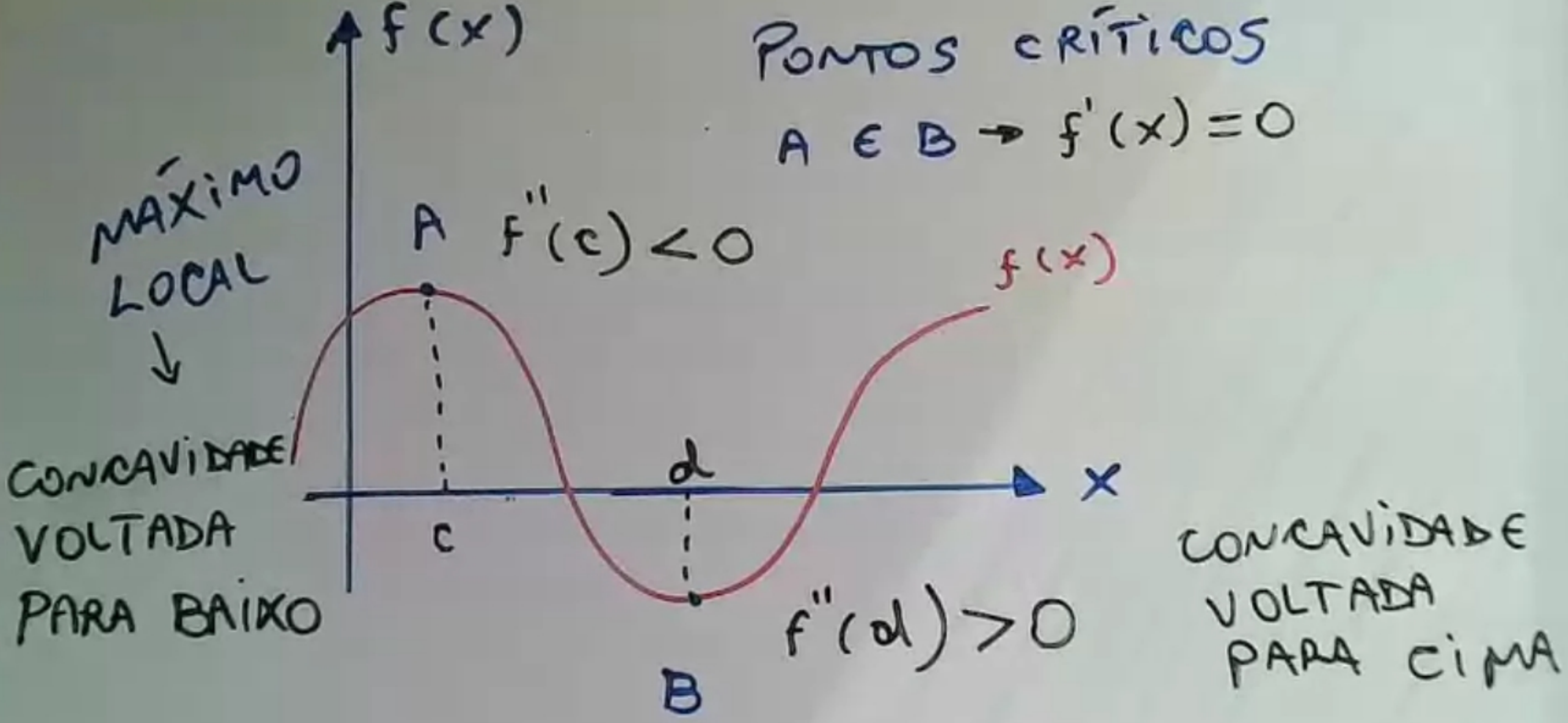
TESTE DA SEGUNDA DERIVADA:

PONTOS CRÍTICOS

A E B → $f'(x) = 0$



TESTE DA SEGUNDA DERIVADA:



I) $f(x) = x^2 - 4x + 5$

PONTOS CRÍTICOS:

$f'(x) = \boxed{2x - 4}$

$2x - 4 = 0$

$2x = 4$

$x = \frac{4}{2} = 2$

$f(x) = x^2 - 4x + 5$

$f(2) = 2^2 - 4 \cdot 2 + 5$

$f(2) = 4 - 8 + 5$

$f(2) = 1$

PONTO CRÍTICO

$(2, 1)$

I) $f(x) = x^2 - 4x + 5$

PONTOS CRÍTICOS:

$f'(x) = \boxed{2x - 4}$

$f''(x) = 2$

$f''(x) > 0$ CONCAVIDADE VOLTADA PARA CIMA

$f(x) = x^2 - 4x + 5$

$f(2) = 2^2 - 4.2 + 5$

$f(2) = 4 - 8 + 5$

$f(2) = 1$

PONTO CRÍTICO

$(2, 1)$

I) $f(x) = x^2 - 4x + 5$

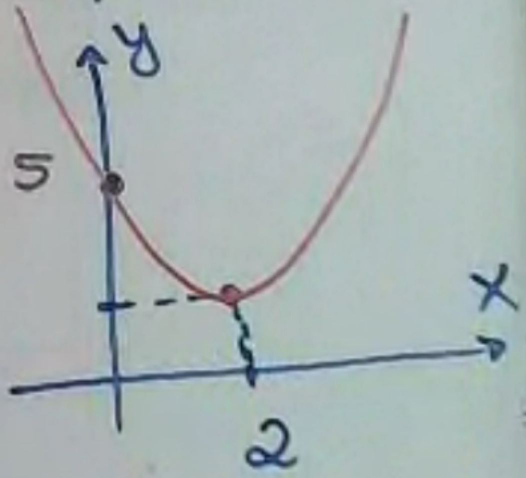
PONTOS CRÍTICOS:

$f'(x) = \boxed{2x - 4}$

$f''(x) = 2$

$f''(x) > 0$ CONCAVIDADE VOLTADA PARA CIMA

$(2, 1)$
↳ PONTO MÍNIMO.



II) $f(x) = -2x^2 + 4x - 1$

$$f'(x) = -2.2x + 4.1x^0 - 0$$

$$f'(x) = -4x + 4$$

$$-4x + 4 = 0$$

$$-4x = -4 \quad .(-1)$$

$$4x = 4$$

$$x = \frac{4}{4} = 1$$

$$f(1) = -2.1^2 + 4.1 - 1$$

$$f(1) = -2 + 4 - 1$$

$$f(1) = 1$$

II) $f(x) = -2x^2 + 4x - 1$

$f'(x) = -2.2x + 4.1x^0 - 0$

$f'(x) = -4x + 4$

$f''(x) = -4$

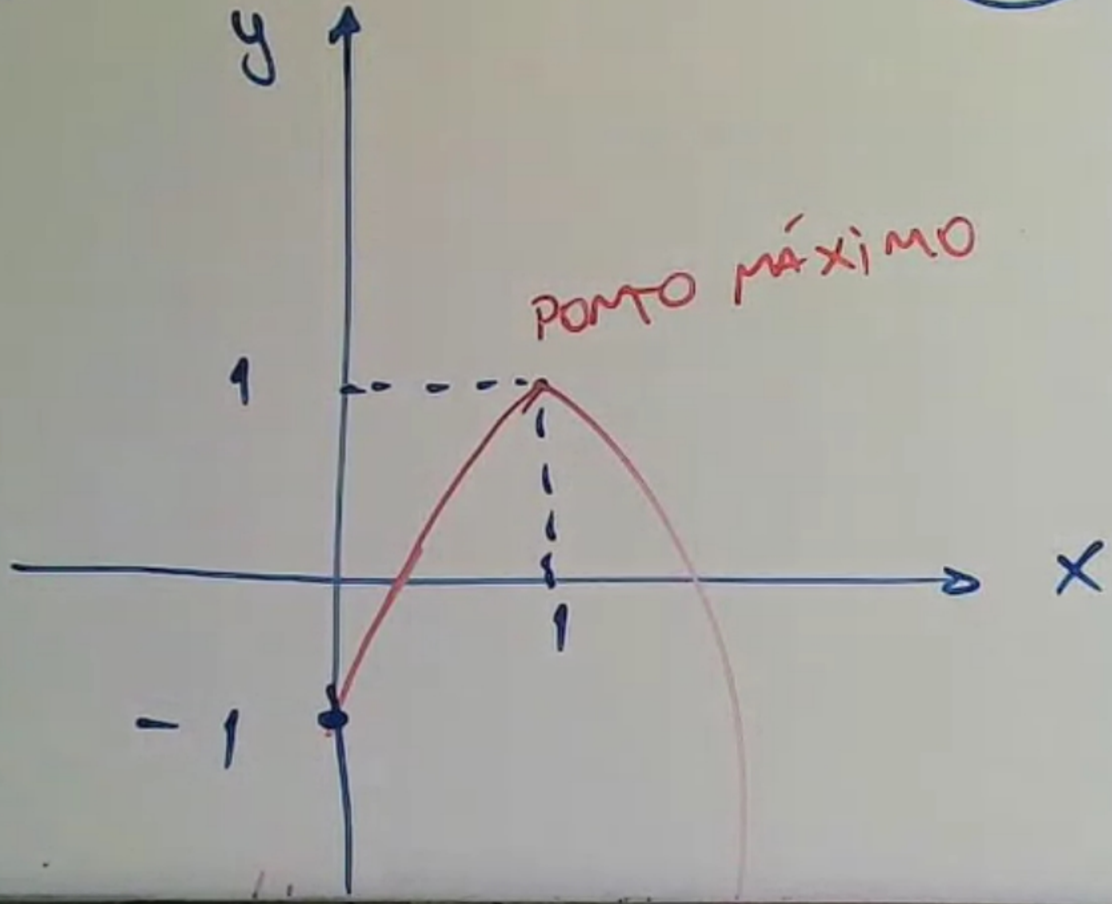
$f''(x) < 0$

CONCAVIDADE VOLTADA PARA BAIXO

$(1, 1)$

↳ PONTO MÁXIMO.

II) $f(x) = -2x^2 + 4x - 1$



III) $f(x) = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$

$$f'(x) = -3x^2 - 6x + 9$$

$$-3x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = (-6)^2 - 4.(-3).9$$

$$\Delta = 36 + 12 \cdot 9$$

$$\Delta = 36 + 108$$

$$\Delta = 144$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{144}}{2.(-3)}$$

III) $f(x) = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$

$$f'(x) = -3x^2 - 6x + 9$$

$$x = \frac{6 \pm 12}{-6}$$

$$x_1 = \frac{6+12}{-6} = \frac{18}{-6} = -3$$

$$x_2 = \frac{6-12}{-6} = \frac{-6}{-6} = 1$$

$$\Delta = 36 + 108$$

$$\Delta = 144$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{144}}{2 \cdot (-3)}$$

III) $f(x) = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$

$$f'(x) = -3x^2 - 6x + 9$$

$$f(-3) = -(-3)^3 - 3\cdot(-3)^2 + 9\cdot(-3) - 5$$

$$f(-3) = -(-27) - 3\cdot 9 - 27 - 5$$

$$f(-3) = +\cancel{27} - \cancel{27} - 27 - 5$$

$$f(-3) = -32$$

III) $f(x) = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$ $\quad (-3, -32)$

$f'(x) = -3x^2 - 6x + 9$ $\quad (1, 0)$

$f(1) = -1^3 - 3 \cdot 1^2 + 9 \cdot 1 - 5$

$f(1) = -1 - 3 + 9 - 5$

$f(1) = 0$

III) $f(x) = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$ $(-3, -32)$

$f'(x) = -3x^2 - 6x + 9$ $(1, 0)$

$f''(x) = -6x - 6$

$f''(-3) = -6 \cdot (-3) - 6 = +18 - 6 = +12$

$f''(1) = -6 \cdot 1 - 6 = -6 - 6 = -12$

III) MÍNIMO LOCAL $\longrightarrow (-3, -32)$

MÁXIMO LOCAL $\longrightarrow (1, 0)$

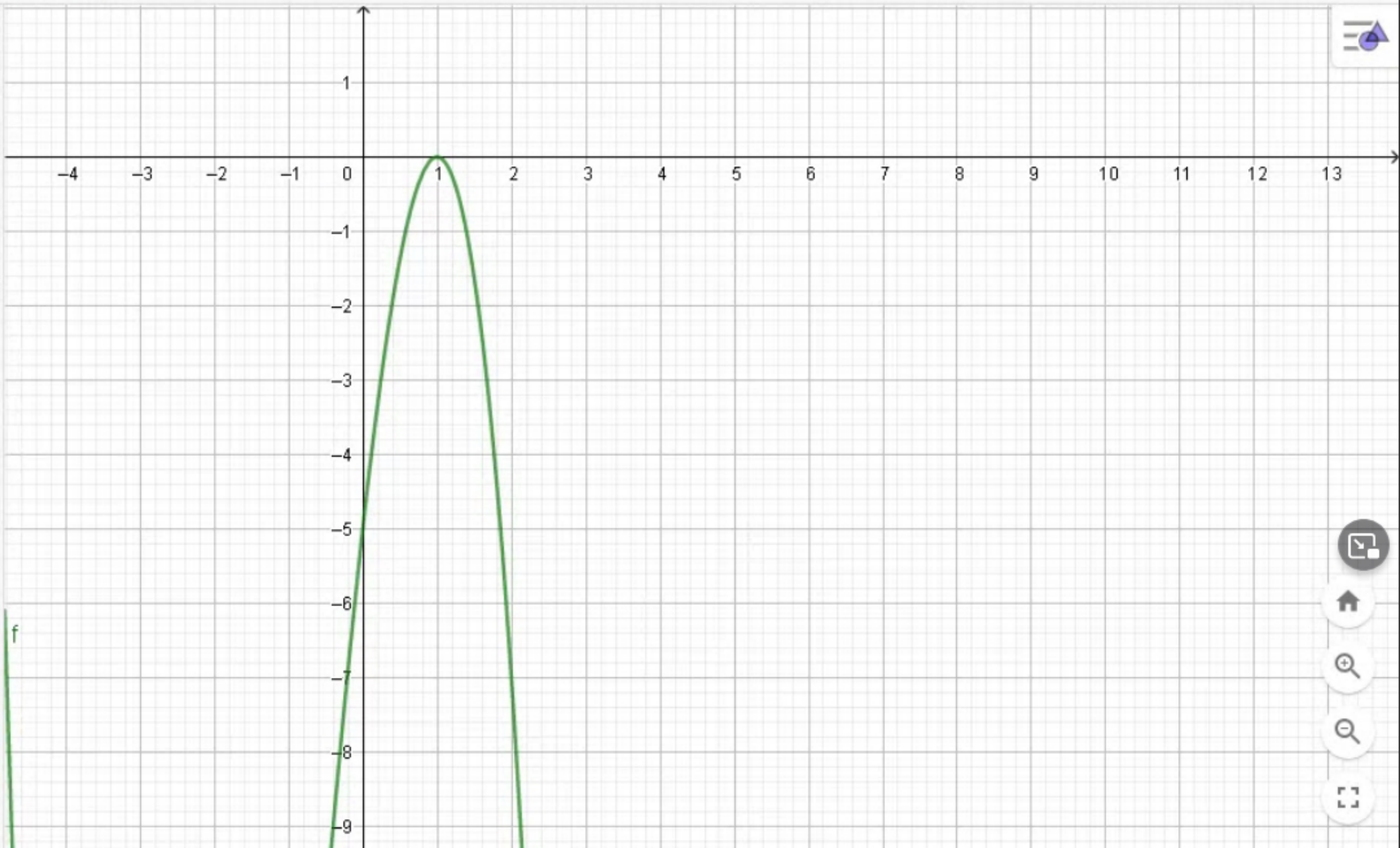
$$f''(x) = -6x - 6$$

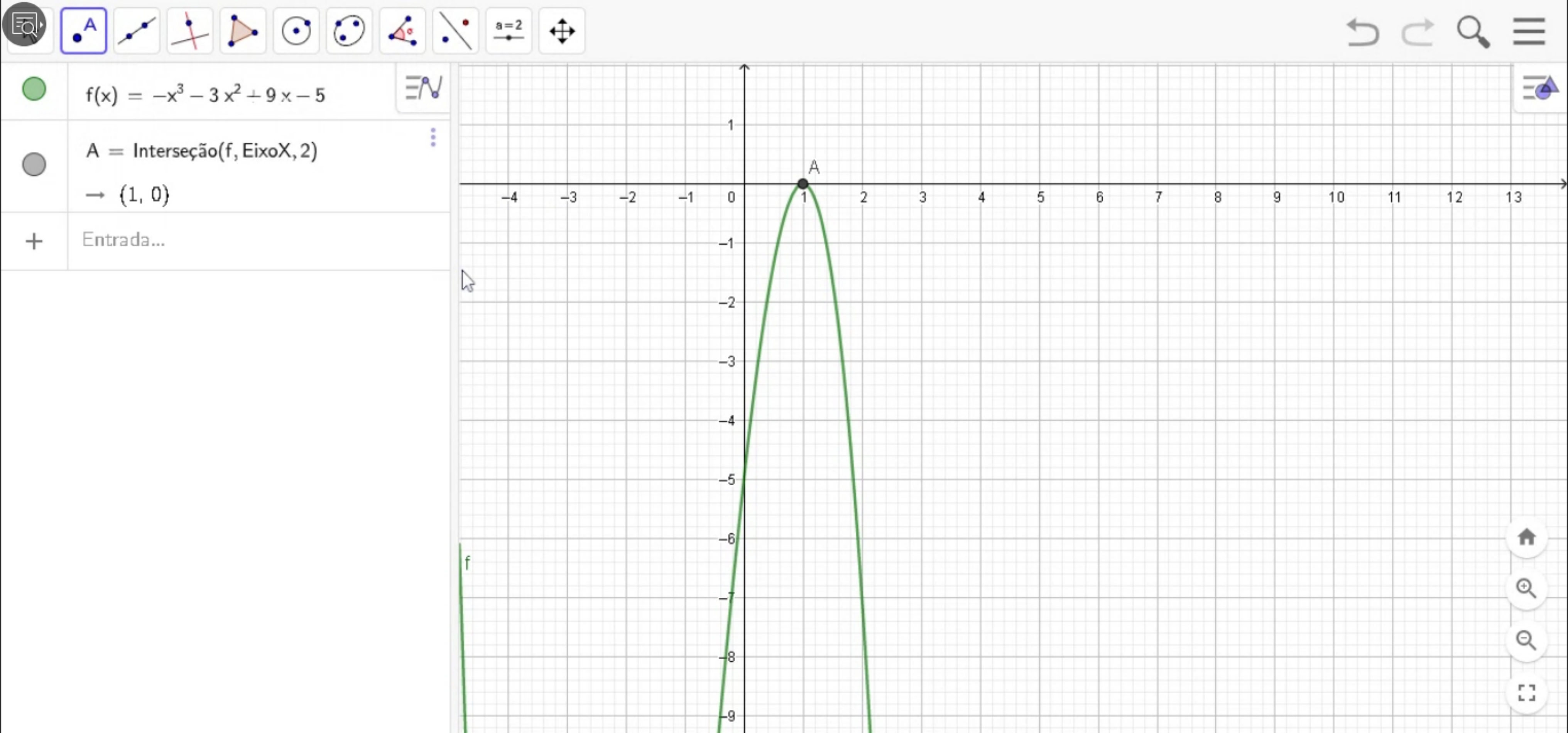
$$f''(-3) = -6 \cdot (-3) - 6 = +18 - 6 = +12$$

$$f''(1) = -6 \cdot 1 - 6 = -6 - 6 = -12$$

$f(x) = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$

Entrada...





f(x) = −x³ − 3 x² + 9 x − 5
A = Interseção(f, EixoX, 2)
→ (1, 0)
Entrada...
A
f

$f(x) = -x^3 - 3x^2 + 9x - 5$

A = Interseção(f, EixoX, 2)

→ (1, 0)

B = Ponto(f)

→ (-3, -32)

Entrada...