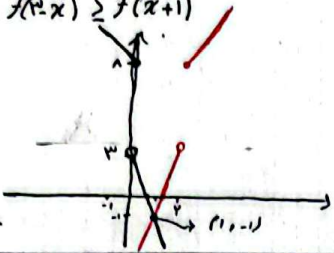


$$\underline{y} = \sqrt{f(x) - f(x_1)}$$

دانش: $f(x) - f(x+1) \geq 0 \Rightarrow f(x) \geq f(x+1)$

$$\underline{f(w, x)} = \begin{cases} 1 - wx & ; x \leq 0 \\ wx & ; x > 0 \end{cases}$$

$D_g = (-\infty, 1]$ ← با توجه به شکل!



$$f(x+y) = \begin{cases} 4x+6 & ; x \geq 1 \\ 4x-1 & ; x < 1 \end{cases} \quad \xrightarrow{x = x-y}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} 4x-1 & ; x \geq 4 \\ 4x-9 & ; x < 4 \end{cases}$$

$$\underline{f(x+1)} = \begin{cases} 4x+4 & ; x \geq 4 \\ 4x-6 & ; x < 4 \end{cases}$$

$$f(x) = (x^3 + x)^3 \quad f \circ f < f(x^3) \Rightarrow f(f(x)) < f(x^3) \Rightarrow f((x^3 + x)^3) < f(x^3)$$

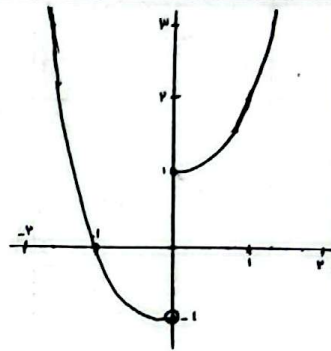
از هر سمت نامعادله
تکثیر کردیم

$$\Rightarrow (x^n + x)^n < x^n \Rightarrow x^n + x < x \Rightarrow x^n < 0 \Rightarrow x < 0 \Rightarrow x \in (-\infty, 0)$$

$$y = |x| \left(x + \frac{1}{x} \right) \rightarrow y = \begin{cases} x^2 + 1 & ; x \geq 0 \\ -x^2 - 1 & ; x < 0 \end{cases}$$

تابعی غیر یکتا که $(0, -\infty)$ نزولی است

رد (۰۰+۰) صمودی الیہ است:



$$f(x) = \frac{x+1}{|x|-|x+1|} \rightarrow f(x) = \begin{cases} -x-1 & ; x > 0 \\ -1 & ; -1 \leq x \leq 0 \\ x+1 & ; x < -1 \end{cases}$$

=> به ازای $[0, \infty)$ x ، $f(x)$ صعودی است.

$$a = 0 \quad \Leftarrow$$

$$f(x) = \log_{\frac{1}{4}}(x^y - yx - 1) = -\log_4(x^y - yx - 1) \quad / \quad D_f: \begin{cases} x^y - yx - 1 > 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -y) \cup (1, +\infty) \\ (x-1)(x+y) > 0 \end{cases}$$

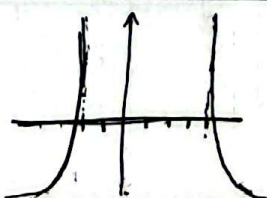
$$\lim_{x \rightarrow \bar{y}} f = +\infty \Leftrightarrow +\infty = -\log_y \left(\frac{1}{f(x) + 1} \right) \Leftrightarrow \text{مؤاد } \mathcal{G}_0^+ \leftarrow (x, y) : x \rightarrow \bar{y} \text{ دقت}$$

$\lim_{x \rightarrow \infty} f = +\infty \iff \underbrace{-\log(x)}_{-(-\infty)} = +\infty$

$\log_y^{(+\infty)} = -\infty \iff \lim_{x \rightarrow -\infty} (x^y - yx - y) = +\infty, \lim_{x \rightarrow +\infty} x^y - yx - y = +\infty \iff (x^y - yx - y) \sim x^y - yx - y; x \rightarrow \pm\infty$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f = -\infty \quad \swarrow$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f = -\infty$$



ماتوجه به اطفال عالت به دست آمده می توان تصور کرد که مابین محراب شکل زیر است :

باقی به شکل، تابعی که در بازه (۰-۵۰) است.

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

الف) هنگامی تابع f صعودی است که $a^x - 3$ بزرگتر از یک باشد:

$$a^x - 3 > 1 \Rightarrow a^x - 4 > 0 \Rightarrow \frac{-2}{1} < \frac{x}{1} < \frac{2}{1} \Rightarrow a \in (-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$$

* بی این سوال فقط تابع نمایی $a \in (-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$

$$a^x - 3 \geq 1 \Rightarrow a^x - 4 \geq 0 \Rightarrow \frac{-2}{1} < \frac{x}{1} < \frac{2}{1}$$

ب) هنگامی تابع f صعودی (نه صعودی است) که $a^x - 3$ بزرگتر یا مساوی یک باشد:

با توجه به تعریف $f(x) = (a^x - 3)^x$ و $f(a^x - 3) = a^x - 3$ (برای $a > 1$ و $a \neq 1$) $a^x - 3$ بزرگتر یا مساوی یک باشد:

$$\Rightarrow a \in (-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$$

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c \xrightarrow{\text{نقطه (1,1) باشد!}} f(x) = (x+3)^3 - 1 = x^3 + 9x^2 + 27x + 27$$

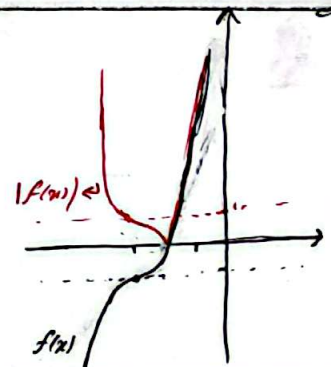
$$(x+3)^3 - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)^3 = 1$$

$$\Rightarrow x = -2 \rightarrow$$

در $(-\infty, +\infty)$ (صعودی)
 در $(-\infty, -2)$ (صعودی)

$$\Rightarrow K = -2$$



$$f(x) = x + \sqrt{x} - 2$$

$$f \circ f(x) \leq f(\sqrt{x}) \Rightarrow f(x + \sqrt{x} - 2) \leq f(\sqrt{x})$$

$$D_f = x \geq 0$$

$$\xrightarrow{\text{از سمت راست می نویسیم}} x + \sqrt{x} - 2 \leq \sqrt{x} \Rightarrow x - 2 \leq 0 \Rightarrow x \leq 2 \quad (1)$$

همچنین

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f : f(x) \in D_f\} \Rightarrow \{x \geq 0 \cap x + \sqrt{x} - 2 \geq 0\} \Rightarrow D_{f \circ f} = [1, +\infty) \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & \downarrow \\ & (\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} + 2) \\ & \downarrow \\ & \sqrt{x} - 1 = 0 \\ & \sqrt{x} = 1 \\ & x = 1 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x \geq 1$$

$$(1) \cap (2) = [1, 2]$$

$\Rightarrow$ تنها شامل دو عدد صحیح است.

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

$$g(x) = \sqrt[3]{x} - 2 \quad [1, 8]$$

- با توجه به آنکه $\sqrt[3]{x}$ تابعی صعودی است

و $(\sqrt[3]{x} - 2)$ نیز تابعی صعودی است

$$h(x) = 9 \cos^2 x - 1 \rightarrow 0 \leq \cos^2 x \leq 1 \xrightarrow{x^2} 0 \leq 9 \cos^2 x \leq 9 \xrightarrow{-1} -1 \leq h(x) \leq 8$$

و چون g از جابجایی صعودی است

$$g(-1) = -\frac{11}{2}$$

$$g(8) = \frac{15}{2}$$

$$\Rightarrow R_{f \circ g} = \left[-\frac{11}{2}, \frac{15}{2}\right] = [a, b] \Rightarrow b - a = \frac{15}{2} - \left(-\frac{11}{2}\right) = \frac{26}{2} = 13$$

خود نیز صعودی می باشد $\Rightarrow$ می توان برای یافتن $b - a$ در $h(x)$ (بر $h(x) \in [-1, 8]$) را داد.

$$f(x) = x - [x] + 2 \Rightarrow 2 \leq f(x) < 3 \quad 0 \leq x < 1$$

$$g(x) = \frac{2^x - 2^{-x}}{2} = \frac{1}{2} (2^x - 2^{-x})$$

- با توجه به آنکه 2^x تابعی صعودی است

و 2^{-x} نیز تابعی صعودی است

و $\frac{1}{2}$ تاثیر در نزولی و صعودی ندارد

$\Rightarrow g(x)$ نیز تابعی صعودی است

$$g \circ f = g(f(x)) \rightarrow g(2) = \frac{15}{8} \quad g(3) = \frac{23}{16}$$

$$2 \leq f(x) < 3$$

$$\Rightarrow R_{g \circ f} = \left[\frac{15}{8}, \frac{23}{16}\right]$$

$\Rightarrow$ می توان در $h(x)$ (بر $h(x) \in [2, 3]$) را به g داد و به در یافت