



$$12a - 2 \leq a^3 - 4 \Rightarrow a^3 - 12a + 16 \geq 0$$

ریشه حرجی ۲ ←

$$a^3 - 12a + 16$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 0 \quad -12 \quad +16 \\ \times 2 \quad 2 \quad -4 \quad +32 \\ \hline 1 \quad 2 \quad -10 \quad +48 \end{array}$$

$$\rightarrow a^2 + 2a - 1 = (a+4)(a-2)$$

$$\Rightarrow (a-2)^2(a+4) \geq 0$$

$$\begin{array}{c} -4 \quad 2 \\ \hline - \quad + \\ 0 \quad 0 \end{array}$$

$$\Rightarrow a \in [-4, +\infty)$$

$$f^{-1}(y) \leq x \Rightarrow f(x) \leq y \quad y = 12 + k$$

$$\Rightarrow k \leq -10$$

$$f(7) = 71 - 10 = 61$$

$$f \circ f(x) = 3(2x - 1) - 1 = 9x - 4$$

$$f^{-1}(2a) \leq a \Rightarrow f(a) = 2a = \frac{a^2}{a-1}$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 2a = a^2 \Rightarrow 2a = a^2 \Rightarrow a \leq 2 \Rightarrow \sqrt{\quad}$$

پس از آن $a \leq 2 \Rightarrow a \leq 2$ و $a \geq 1$ پس $1 \leq a \leq 2$

۴- $\{ (4,4), (2,2), (7,7), (5,5) \}$ الف

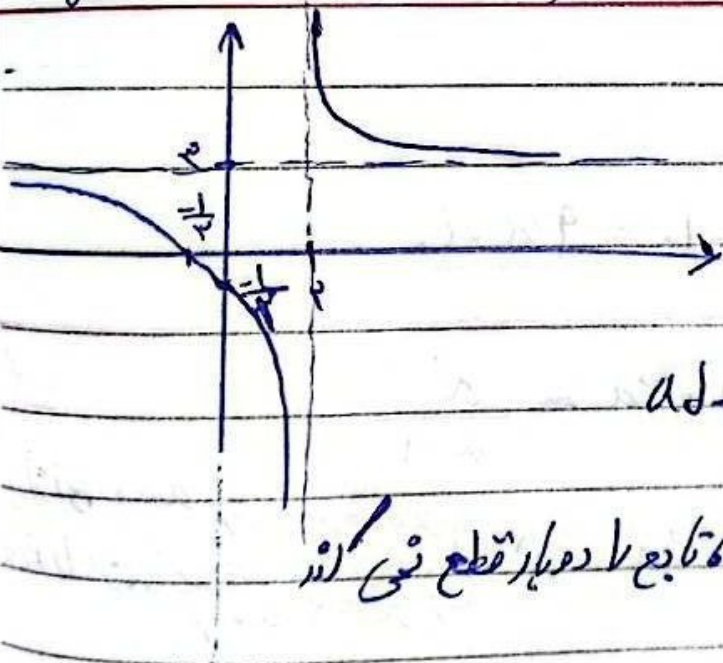
ب- $\{ (2,3), (4,4), (7,7), (9,9) \}$

ج $\{ (2,5), (5,2) \}$

د) $\{ \emptyset \}$

۵- $f \circ g^{-1}(x) = \{ (1,4), (2,1), (5,0) \}$

$\frac{h}{f \circ g^{-1}} = \{ (1, \frac{1}{2}), (3, \frac{1}{2}), (5, \frac{1}{2}) \}$



جانب قائم: ۲
جانب افقی: ۳

$ad - bc = -6 - 1 = -7 < 0$
تابع نزول

همچین خط مماسی محور x تابع را دوبار قطع نمی کند

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

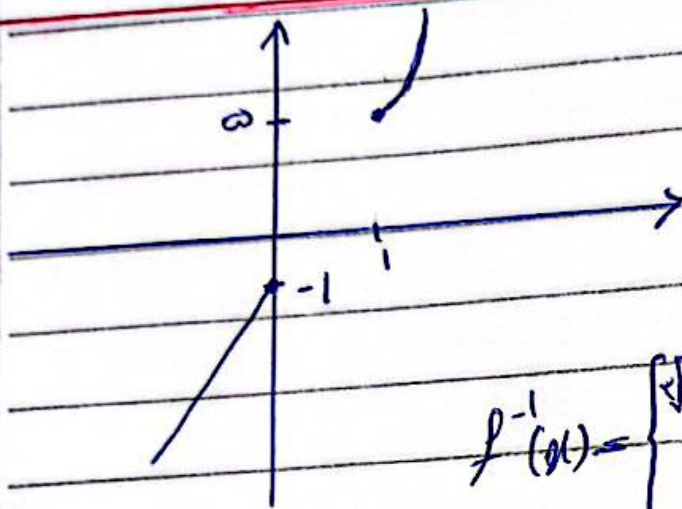
The graph shows the function $y = \frac{2x+1}{x-3}$ with a vertical asymptote at $x=3$ and a horizontal asymptote at $y=2$. The curve passes through the points $(1, \frac{1}{2})$, $(2, \frac{1}{2})$, and $(5, \frac{1}{2})$.

۷- تابع سرسره‌ای پس بزرگترین بازه‌ای که یک به یک و پیکه در برسد

قدر حلقه ← $[1, 2] = [a, b]$

if $D_f = [1, 2] \Rightarrow f(x) = x - 1 + x - 2 = 2x - 4$

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



یک به یک ✓

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x-4} & x \geq 4 \\ \frac{x+4}{2} & x < -1 \end{cases}$$

جای بازه تغییر y و بازه تغییر x عوض می‌شود

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

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

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

$$y = \frac{x}{x^2 + 1} \quad x = \frac{y}{y^2 + 1} \rightarrow xy^2 - y + x = 0$$

$$y = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \rightarrow y = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4x^2}}{2x}$$

الف $f(x)$ یک به یک نیست که! به ازای x و $-x$ همیشه!