

$$f(-n) - n f(n) = 2|n| + 1 \leadsto x = -n \leadsto -x f(-n) + x^2 f(n) = -2|x| - x$$

$$f(n) + x(f(-n)) = 2|n| + 1$$

1A, 1B

$$f(n) + x f(-n) = 2|n| + 1$$

$$f(n)(x^2 + 1) = 2|n| + 1 - 2|x| - x$$

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

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

$$f(n) + f(0) = x^2 - 3x + 3$$

$$x=0 \leadsto 2f(0) = 3$$

$$f(0) = 3$$

$\leadsto$

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

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

$$x \leq t \leadsto f(t) = t^2 - 3t + 3$$

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

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

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

$$x^2 + x - yx + y + 2 = 0$$

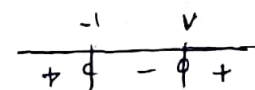
$$x^2 + (1 - y)x + y + 2 = 0$$

$\Delta \geq 0$

$$y^2 - 4y + 1 - (y - 1)^2 \geq 0$$

$$y^2 - 4y - 1 \geq 0$$

$$(y + 1)(y - 5) \geq 0$$



$$Rf: (-\infty, -1] \cup [5, +\infty)$$

الف) $\min$ دارد

$$x_{\min} = \frac{-b}{2a} = \frac{d}{f} \leadsto y_{\min} = \frac{-14}{1} \leadsto$$

$$Rf: \left[\frac{-14}{1}, +\infty\right)$$

ب) $\max$ دارد

$$x_{\max} = \frac{-b}{2a} = 3 \leadsto y_{\max} = 4 \leadsto$$

$$Rf: [0, 4]$$

ج) بزرگترین توان فرد است

$\leadsto \mathbb{R}$

$\leadsto \sqrt{\mathbb{R}} \Rightarrow$

$$Rf: [0, +\infty)$$

د) بزرگترین توان فرد است

$\leadsto \mathbb{R}$

$\leadsto \log \mathbb{R} \Rightarrow$

$$Rf: (-\infty, +\infty) \subseteq \mathbb{R}$$

الف) $\leadsto$ همواره مثبت است

$$Rf: \mathbb{R} - \left\{\frac{a}{c}\right\} \leadsto$$

$$Rf: \mathbb{R} - \left\{\frac{3}{2}\right\}$$

ب) $\leadsto$ همواره مثبت است

$$Rf: \mathbb{R} - \left\{\frac{a}{c}\right\} \leadsto \mathbb{R} - \{4\} \Rightarrow$$

$$Rf: [0, +\infty) - \{2\}$$

ج) $\frac{x^2 + 3}{\sqrt{x^2 + 3}} + \frac{1}{\sqrt{x^2 + 3}}$

$$\leadsto a + \frac{1}{a} \geq 2$$

$$a + \frac{1}{a} \leq -2$$

$x^2 > 0$ خارج نمی تواند و $\leadsto$ $\min$ می گیریم

$$x \leq 0 \leadsto \frac{3}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$Rf: \left[\frac{4}{\sqrt{3}}, +\infty\right)$$

د) $x^2 + 4 + \frac{1}{x^2 + 4} - 4$

$$\leadsto a + \frac{1}{a} \geq 2$$

$$a + \frac{1}{a} \leq -2$$

$x^2 > 0$ خارج نمی تواند و $\leadsto$ $\min$ می گیریم

$$x \leq 0 \leadsto 4 + \frac{1}{4} = \frac{17}{4}$$

$$Rf: \left[\frac{17}{4}, +\infty\right)$$

$$y x^2 - y = 3x + 4 \leadsto x^2(y-3) = 4+y \quad x^2 \geq 0 \quad \frac{-4}{y-3} \leq x^2 \leq \frac{4+y}{y-3}$$

$$-3x^2 + yx^2 = 4+y \quad x^2 = \frac{y+4}{y-3} \leadsto \frac{y+4}{y-3} \geq 0 \quad \frac{-4}{y-3} \leq x^2 \leq \frac{y+4}{y-3}$$

$$R_f: (-\infty, -4] \cup (3, +\infty)$$

$$x^2 = 0 \leadsto y = -4 \quad \text{خرج می تواند باشد} \quad R_f: (-\infty, -4] \cup (3, +\infty)$$

$$x^2 = +\infty \leadsto y = 3$$

$$\sin \max = 1 \leadsto y = -3 \quad \text{خرج می تواند باشد} \quad R_f: [-3, -\frac{1}{3}]$$

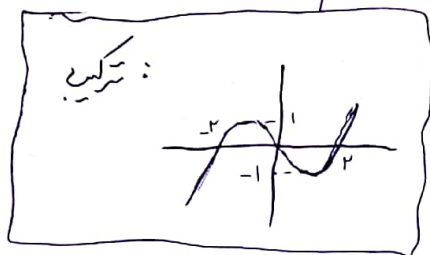
$$\sin \min = -1 \leadsto y = -\frac{1}{3}$$

$$\text{الف} \quad R - \left\{ \frac{9}{2} \right\} \leadsto R - \left\{ \frac{3}{2} \right\} \Rightarrow |R - \left\{ \frac{3}{2} \right\}| \quad R_f: [0, +\infty) - \left\{ \frac{3}{2} \right\}$$

$$\text{ب) } \sqrt{\frac{9x-18}{4x-8}} = \sqrt{\frac{9(x-2)}{4(x-2)}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \left| \frac{3}{2} \right| \leadsto R_f: \frac{3}{2} \quad \checkmark$$

$$x \geq 0 \leadsto y = x^2 - 2x \quad x(x-2)$$

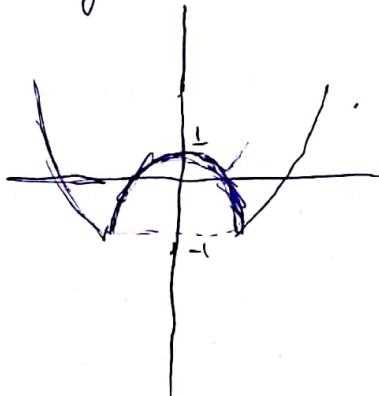

$$x < 0 \leadsto y = -x^2 - 2x \quad -x(x+2)$$

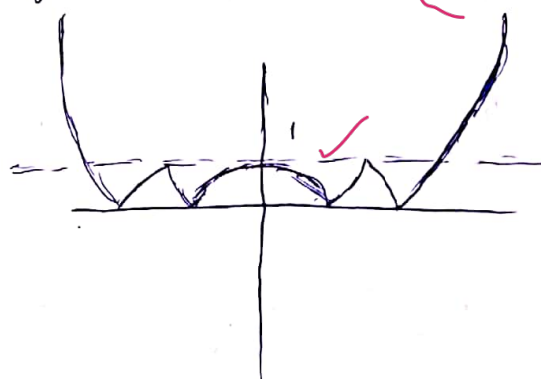
$$R_f = \mathbb{R} \quad \text{بر روی خواص}$$

اگر $f(x) = f(x)$ متغیر حذف شود و باقی
متغیر شود باز همان می ماند

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



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



۸- اول برد عبارت داخل قدر مطلق

رو حساب می کنیم بعد قدر مطلق می گیریم

فقط حواسه باشه که $y = \frac{3}{4}$ هم هست داخل برد

$y = -\frac{3}{4}$ عضو برد عبارت داخل قدر مطلق هست و وقتی قدر مطلق بگیریم $y = \frac{3}{4}$

رو قید بهموندن

$$R_y = \left| \mathbb{R} - \left\{ \frac{3}{4} \right\} \right| = [0 + \infty)$$

