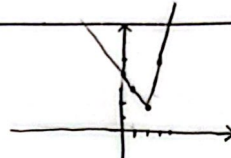
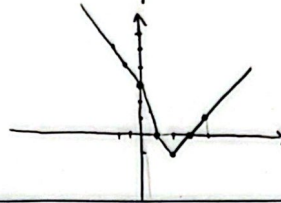


الف) $f(x) = \begin{cases} 3x-4 & x > 2 \\ 2 & x = 2 \\ -x+2 & x < 2 \end{cases}$



$R_f = [2, +\infty)$

ب) $f(x) = \begin{cases} x-3 & x \geq 2 \\ -x+1 & 1 \leq x < 2 \\ -3x+3 & 0 \leq x < 1 \\ -x+3 & x < 0 \end{cases}$

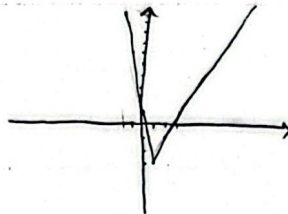


$R_f = [-1, +\infty)$

5

۱

$\begin{array}{c|c|c} -2 & 1 & \\ \hline 3x+2 & 2-3x-x-2 & 3x-3x-x-2 \\ \hline -2x+5 & -x+1 & 2x-5 \end{array}$

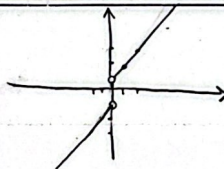


در تابع سه نقطه ای که در آن نقطه یک x تعریف می شود نقطه $3-x$ است در نتیجه $K = -3$

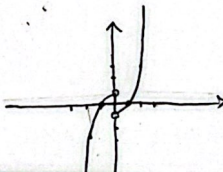
5

۲

الف) $f(x) = \begin{cases} x+1 & x > 0 \\ \text{تعریف نشده} & x = 0 \\ x-1 & x < 0 \end{cases}$



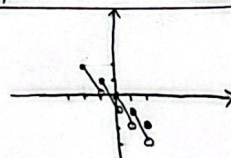
ب) $f(x) = \begin{cases} x^2-1 & x > 0 \\ \text{تعریف نشده} & x = 0 \\ -x^2+1 & x < 0 \end{cases}$



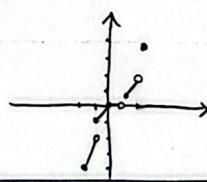
5

۳

الف) $f(x) = \begin{cases} -2-2x & -2 \leq x < -1 \rightarrow [x] = -2 \\ -1-2x & -1 \leq x < 0 \rightarrow [x] = -1 \\ -2x & 0 \leq x < 1 \rightarrow [x] = 0 \\ 1-2x & 1 \leq x < 2 \rightarrow [x] = 1 \\ 2-2x & x = 2 \rightarrow [x] = 2 \end{cases}$



ب) $f(x) = \begin{cases} -2|x| & -2 \leq x < -1 \\ -1|x| & -1 \leq x < 0 \\ 0 & 0 \leq x < 1 \\ |x| & 1 \leq x < 2 \\ 2|x| & x = 2 \end{cases}$



5

۴

الف) $R_f = [0, 1)$

ب) $f(x - [x]) \rightarrow [0, 1) \Rightarrow R_f = [0, 1)$

ج) $g(\frac{x}{5} - [\frac{x}{5}]) \Rightarrow R_f = [0, 1)$

د) $R_f = (-1, 0]$

5

۵

الف) $-\sqrt{9+4} \leq 3\sin x + 2\cos x \leq \sqrt{9+4} \rightarrow R_f = [-\sqrt{13}, \sqrt{13}]$

ب) $-\sqrt{14+9} \leq 4\sin x - 3\cos x \leq \sqrt{14+9} \rightarrow R_f = [-5, 5]$

ج) $-\sqrt{4+16} \leq 2\sin x + 4\cos x \leq \sqrt{4+16} \rightarrow [2\sin x + 4\cos x], R_f = \{-4, -2, 2, 4, 0, 1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

د) $-\sqrt{1+4} \leq \cos x - 2\sin x \leq \sqrt{1+4} \rightarrow \sqrt{\cos x - 2\sin x} \xrightarrow{\text{هر دو طرفی}} R_f = [0, \sqrt{5}]$

الف) $\sin x \leq \frac{b}{a} \leq \frac{c}{a}, \sin x \leq 1, \sin x \geq -1$
 $\downarrow$
 $[-1, 1] \rightarrow [0, 4], y \leq 4, y \geq 0$
 $\text{max} \quad \text{min}$
 $R_f = [0, 4]$

ب) $\sin x \leq \frac{b}{a} \leq \frac{c}{a}, \sin x \leq 1, \sin x \geq -1$
 $y \leq \frac{c}{a} \text{ min}, y \leq c, y \geq -1$
 max
 $R_f = [\frac{c}{a}, c]$

الف) $\sin^2 x + 4(1 - \sin^2 x) \leq \sin^2 x + 4 - 4\sin^2 x \leq 4 - 3\sin^2 x \Rightarrow R_f = [1, 4]$
 $\downarrow$
 $[0, 1] \times 4 \rightarrow [0, 4] \rightarrow 4 - [0, 4] \rightarrow [0, 4] \Rightarrow [1, 4]$

ب) $\frac{2\cos x}{\frac{\sin x}{\frac{1}{\sin x}}} = \frac{2\sin x \cos x}{1} \Rightarrow 2\sin x \cos x = \sin 2x \Rightarrow R_f = [-1, 1]$

الف) $\frac{1-3}{4} \leq \sin^4 x + \cos^4 x \leq 1 \rightarrow R_f = [\frac{1}{4}, 1]$

ب) $\frac{1-4}{4} \leq \sin^4 x + \cos^4 x \leq 1 \rightarrow [\sin^4 x + \cos^4 x] \Rightarrow R_f = \{0, 1\}$
 $\frac{1}{4}$

الف) $2x^2 + 7x - 4 \leq \frac{x+4}{x-1} \Rightarrow y \leq \frac{(x+4)(x-1)}{x-1} \Rightarrow y \leq x+4 \rightarrow x \leq \frac{y+4}{1}$

در تابع اولی $x = -4$ تعریف نشده است $\Rightarrow x \neq -4 \rightarrow y = 2(-4) - 1 = -9, R_f = R - \{-9\}$

ب) $y \leq \frac{(x+4)(x^2+1)}{x-1} \rightarrow y \leq x^2 + 1 + x, x = \frac{b}{a} \leq \frac{1}{1} \Rightarrow y \leq \frac{c}{a}, R_f = [\frac{c}{a}, +\infty)$

در تابع اولی $x = 1$ تعریف نشده است $\rightarrow x \neq 1, y \neq 3$

اما به علت اینکه $x = 2$ هم با $y = 3$ می دهد هیچ قدری از برد اولیه حذف نمی شود.