۱- الف) $\mathbb{R}$

ب) $yx^2 - 2yx - 1 = 0$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} \Delta \geq 0 \to 4y^2 + 4y \geq 0 \\ 4y(y+1) \geq 0 \\ 2a = 2y \neq 0 \Rightarrow y \neq 0 \end{cases}$

	$-\infty$	-1	0	$+\infty$
	$+$	0	$-$	$+$

اشتراک ($\cap$) $\to R = (-\infty, -1] \cup (0, +\infty)$

۲- الف) $\begin{cases} -\frac{b}{2a} = \frac{4}{2} = 2 \\ 4 - 8 + 10 = 6 \end{cases}$ ، تابع $= \min \Rightarrow R = [6, +\infty)$

ب) $\begin{cases} -\frac{b}{2a} = \frac{-6}{-2} = 3 \\ -9 + 11 + 3 = 12 \end{cases}$ ، تابع $= \max \Rightarrow R = (-\infty, 12]$

ج) $\begin{cases} -\frac{b}{2a} = \frac{4}{2} = 2 \\ 4 - 8 - 3 = -7 \end{cases}$ ، تابع $= \min \to [-7, +\infty)$ $\xrightarrow{\text{جذر}} R = [0, +\infty)$

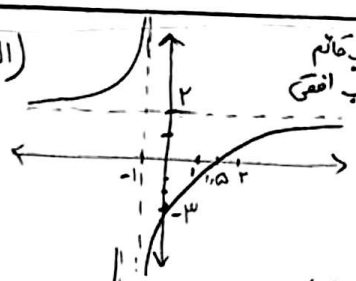
د) $\begin{cases} -\frac{b}{2a} = \frac{-6}{-2} = 3 \\ -9 + 18 = 9 \end{cases}$ ، تابع $= \max \to (-\infty, 9]$ $\xrightarrow{\text{جذر}} R = [0, 3]$

۳- الف) $\mathbb{R}$ ب) $\mathbb{R}$ ج) $[0, +\infty)$ د) جواب توان «و» هرعدد یا عبارتی همواره مثبت است $\Rightarrow [0, +\infty)$

۴- الف) $R_f = \mathbb{R} - \{3\}$ ب) $R_f = \mathbb{R} - \{2\}$

۵- الف) $\mathbb{R} - \{2\} \xrightarrow{\text{چون زیر رادیکال پس جذر}} R_f = [0, +\infty) - \{\sqrt{2}\}$ ب) $\mathbb{R} - \{\frac{3}{2}\} \xrightarrow{\text{جذر}} R_f = [0, +\infty)$

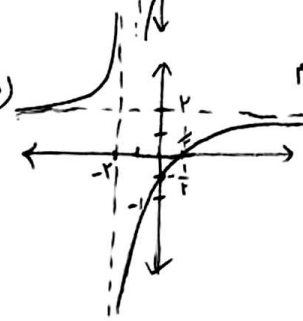
۶- الف)



رشیه خرج = مجانب قائم $= -1$

مجانب افقی $= \frac{a}{c} = 2 \Rightarrow R = \mathbb{R} - \{2\}$

ب)



رشیه خرج = مجانب قائم $= -2$

مجانب افقی $= \frac{a}{c} = 2 \Rightarrow R = \mathbb{R} - \{2\}$

۷- الف) $R_f = (-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$ ب) $x^3 + \frac{1}{x^3} \Rightarrow R_f = (-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$

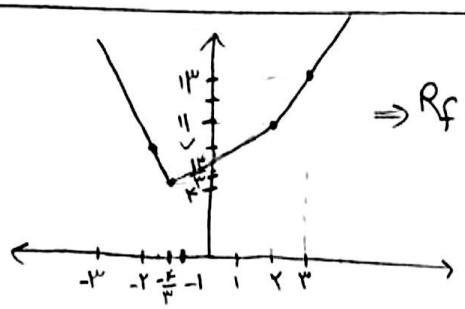
ج) $\sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \to R_f = (-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$ د) $R_f = [2, +\infty)$

۸- الف) $x^2+3+\frac{1}{x^2+3}-3 \xrightarrow{\text{بازای کمترین مقدار}} x^2+\frac{1}{x^2+3}=\frac{1}{3} \Rightarrow R_f=[\frac{1}{3},+\infty)$

ب) $\sqrt{\frac{(x^2+4)^2}{x^2+4}}+\frac{1}{\sqrt{x^2+4}}=\sqrt{x^2+4}+\frac{1}{\sqrt{x^2+4}} \xrightarrow{\text{بازای کمترین مقدار}} 2+\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$, $R_f=[\frac{5}{2},+\infty)$

۹-

$$\begin{cases} 4x+1 & ; x \geq 3 \\ 2x+7 & ; -\frac{4}{3} \leq x < 3 \\ -4x-1 & ; x < -\frac{4}{3} \end{cases}$$



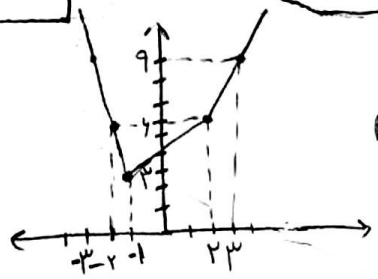
$\Rightarrow R_f=[\frac{13}{3},+\infty)$

$-\frac{4}{3}$

$4(3)+1=13$

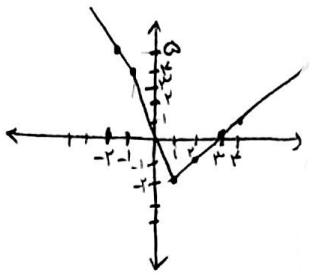
۱۰-

الف)
$$\begin{cases} 3x & x>2 \\ x+4 & -1 \leq x \leq 2 \\ -3x & x<-1 \end{cases}$$



$R_f=[3,+\infty)$

ب)
$$\begin{cases} x-3 & ; x>1 \\ -3x+1 & ; -1 \leq x \leq 1 \\ -x+3 & ; x<-1 \end{cases}$$



$R_f=[-2,+\infty)$