

الف) $y = x^2 - 5 \Rightarrow x^2 = y + 5 \Rightarrow x = \pm \sqrt{y + 5} \Rightarrow y + 5 \geq 0 \Rightarrow y \geq -5$
 $\Rightarrow R_f = [-5, +\infty)$ ✓

ب) $y = x^3 + 1 \Rightarrow x^3 = y - 1 \Rightarrow x = \sqrt[3]{y - 1} \Rightarrow R_f = \mathbb{R}$ ✓ 2

الف) $y = x^2 - 4x + 7 \rightarrow y = x^2 - 4x + 4 + 3 = y = (x - 2)^2 + 3 \Rightarrow y - 3 = (x - 2)^2$
 $\Rightarrow x - 2 = \pm \sqrt{y - 3} \Rightarrow x = \pm \sqrt{y - 3} + 2 \rightarrow y - 3 \geq 0 \Rightarrow y \geq 3 \Rightarrow R_f = [3, +\infty)$ ✓

ب) $y = x^2 - 5x + 1 \Rightarrow x^2 - 5x + 1 - y = 0 \rightarrow$ چون عبارت صفر شده است 2
 $\Rightarrow \Delta = (-5)^2 - 4(1 - y) \Rightarrow 25 - 4 + 4y \geq 0$ پس ریشه دارد در نتیجه دلتای آن 2
 $\Rightarrow 21 + 4y \geq 0 \rightarrow \frac{-5.25}{-4} \Rightarrow y \geq -5.25$
 $\Rightarrow R_f = [-5.25, +\infty)$ ✓

الف) $y = \frac{x^2 + 3}{x^2 - 2} \Rightarrow y(x^2 - 2) = x^2 + 3 \Rightarrow x^2 - yx^2 + 3 + 2y = 0 \Rightarrow (1 - y)x^2 + 3 + 2y = 0$

چون حاصل عبارت صفر است در نتیجه عبارت ریشه دارد در نتیجه دلتای عبارت بزرگتر مساوی صفر است 2
 $\Delta = 0^2 - 4(1 - y)(3 + 2y) \rightarrow + 4(2y^2 + y - 3) \rightarrow 4(y^2 + y - 6) = 4(y + 3)(y - 2)$
 $\rightarrow \frac{-1.5}{+6 - 0} \rightarrow -4(1 - y)(3 + 2y) \geq 0 \Rightarrow y = \mathbb{R} - (-1.5, 1] \Rightarrow R_f = \mathbb{R} - (-1.5, 1]$ ✓

ب) $y = \frac{2|x| + 1}{|x| - 4} \rightarrow y|x| - 4y = 2|x| + 1 \Rightarrow y|x| - 2|x| = 1 + 4y \Rightarrow (y - 2)|x| = 1 + 4y$
 $\Rightarrow |x| = \frac{1 + 4y}{y - 2} \Rightarrow \frac{1 + 4y}{y - 2} \geq 0$ 2
 $\Rightarrow y = \mathbb{R} - (-0.25, 2] \Rightarrow R_f = \mathbb{R} - (-0.25, 2]$ ✓

$y = \frac{1}{x^2 - 4x} \Rightarrow y(x^2 - 4x) = 1 \Rightarrow yx^2 - 4yx - 1 = 0$

حاصل عبارت صفر است 2
 در نتیجه عبارت ریشه دارد و در نتیجه دلتای عبارت بزرگتر مساوی صفر است 2
 $\Delta = (-4y)^2 - 4(-1) \Rightarrow 16y^2 + 4y \geq 0 \Rightarrow 4y(4y + 1) \geq 0$
 $\Rightarrow y = \mathbb{R} - (-0.25, 0) \Rightarrow R_f = \mathbb{R} - (-0.25, 0)$ ✓

چون عبارتی باشد $\frac{1}{a}$ هنگام صفر نمی دهد. 2

الف) $y = x^2 - 4x + 2 \rightarrow \min \left| \frac{y}{x} = 3 \right| \quad y = x^2 - 11x + 2 = -7$
 $\Rightarrow R_f = [-7, +\infty)$ ✓ 2

ب) $y = -x^2 + 4x + 2 \rightarrow \max \left| \frac{-f}{-2} = 2 \right| \quad y = -x^2 + 11x + 2 = 4$
 $\Rightarrow R_f = (-\infty, 4]$ ✓ 2

الف) $y = \sqrt{x^2 - 4x + 2} \rightarrow \min \left| \frac{y}{x} = r \right|_{y \rightarrow -V} \quad y = 9 - 18 + 2 = -V \Rightarrow R = [-V, +\infty)$

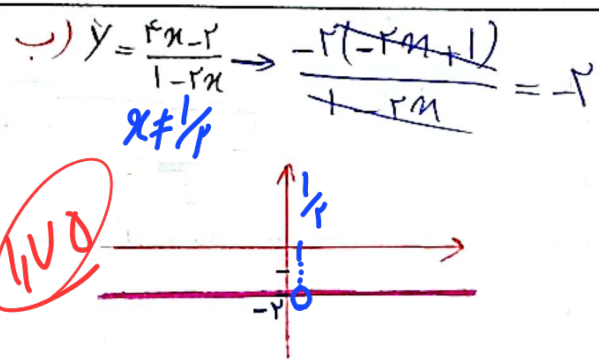
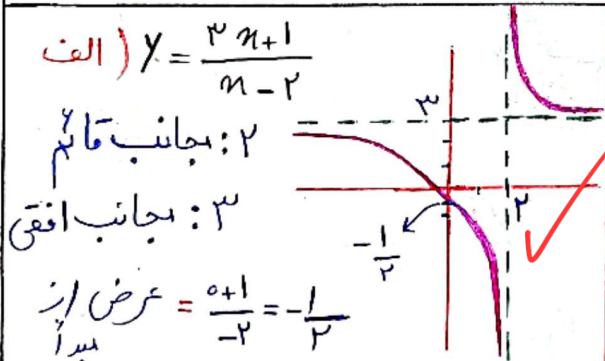
$\Rightarrow R_f = \sqrt{[-V, +\infty)} = [0, +\infty)$ ✓
 ب) $y = \sqrt{-x^2 + 4x + 10} \rightarrow \max \left| \frac{-x}{y} = r \right|_{y \rightarrow 14} \quad y = -x^2 + 4x + 10 = 14 \Rightarrow R = (-\infty, 14]$
 $\Rightarrow R_f = \sqrt{(-\infty, 14]} = [0, \sqrt{14}]$ ✓

الف) $y = x^3 + 3x^2 + 2x + 1 \rightarrow R_f = \mathbb{R}$ ✓

ب) $y = \sqrt{x^5 + 4x^2 + 4x + 1} \rightarrow R_f = \sqrt{\mathbb{R}} = [0, +\infty)$ ✓

الف) $y = \frac{3x+1}{x-2} \rightarrow R_f = \mathbb{R} - \{3\}$ ✓

ب) $y = \sqrt{\frac{4x+1}{x+3}} \rightarrow R_f = \sqrt{\mathbb{R} - \{4\}} = [0, +\infty) - \{2\}$



الف) $y = \cos^2 x + \frac{1}{\cos^2 x} \rightarrow \cos^2 x > 0 \Rightarrow R_f = [2, +\infty)$ ✓

ب) $y = \sqrt[3]{\frac{x^2+1}{x}} \rightarrow \frac{x^2}{x} + \frac{1}{x} = x + \frac{1}{x} \rightarrow \begin{cases} x > 0 \rightarrow [2, +\infty) \\ x < 0 \rightarrow (-\infty, -2] \end{cases}$
 $\Rightarrow R_f = \sqrt[3]{(-\infty, -2]} \cup \sqrt[3]{[2, +\infty)} = (-\infty, \sqrt[3]{-2}] \cup [\sqrt[3]{2}, +\infty)$ ✓