

الف: مثال نقض - در صورت قرار دادن اعداد مثبت، منفی و صفر به جای x یک y وجود دارد. برای مثال $x = -1 \rightarrow y = 3$
 $y = 3 \rightarrow x = -1 \rightarrow |y - 2| = -\sqrt{4 - 4} = 0 \Rightarrow y = 2$
 $x = 4 \rightarrow |y - 2| = -\sqrt{4 - 4} = 0 \Rightarrow y = 2$
 $x = R^+ \rightarrow y = 5 \rightarrow |y - 2| = -\sqrt{5 - 4} = -1 \rightarrow$ تابع تک نقطه ای است
 ب: مثال نقض - تابع نیست
 ج: مثال نقض - تابع تک نقطه ای است
 د: مثال نقض - تابع است $x = \cos y \rightarrow y = \frac{\pi}{2} \rightarrow x = \frac{1}{2}$

(2) الف: $x^2 - 4x \neq 0 \Rightarrow x(x - 4) \neq 0 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, 4\}$
 ب: $x^2 - 7x + 12 \rightarrow \Delta = 49 - 48 = 1 \Rightarrow$ ریشه ندارد $\Rightarrow D_f = \mathbb{R}$
 ج: $x^2 + x + 4 \rightarrow \Delta = 1 - 16 = -15 \Rightarrow$ ریشه ندارد $\Rightarrow D_f = \mathbb{R}$
 د: $x^2 - 4x^2 \neq 0 \Rightarrow x^2(x + 2)(x - 2) \neq 0 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{-2, 0, 2\}$

(3) الف: $\sqrt{4 - x} \geq 0 \Rightarrow D_f = [4, +\infty)$
 $\sqrt{x - 2} \geq 0 \Rightarrow D_f = (-\infty, 2]$
 $\Rightarrow D_f = [2, 4]$
 ب: $x^2 + 1 > 0 \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$
 ج: $x - 4 \neq 0 \Rightarrow x \neq 4$ و $\sqrt{x - 2} \geq 0 \Rightarrow D_f = [2, +\infty) \rightarrow D_f = [2, +\infty) - \{4\}$
 د: $|x| + x^2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 0 \rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0\}$

(4) الف: $y = |x| + 1$
 ب: $y = 2|x|$ با شیب تندتر و به محور y چسبیده تر
 ج: $y = |x + 2|$
 د: $y = |x + 2| + 3$

(5) الف: $f(x) + 2$
 ب: $2f(x)$
 ج: $f(x - 1)$
 د: $-f(x)$

$$1 = (x-2)(x-3)(x-4) \xrightarrow{P(x)}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c} 2 & 3 & 4 & \\ \hline - & + & - & + \end{array}$$

(6)
الف

$$y = (x-2)(x-3)^2(x-4) \xrightarrow{P(x)}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c} 2 & 3^* & 4 & \\ \hline + & - & - & + \end{array}$$

(7)
ب

$$P(x) \rightarrow \begin{array}{c|c|c|c} 2 & 3 & 4 & \\ \hline - & + & - & + \end{array}$$

الف

$$P(x) \rightarrow \begin{array}{c|c|c|c} 2 & 3^* & 4 & \\ \hline + & - & - & + \end{array}$$

ب

$$y = \frac{(x-1)(x^2+x-2)}{x-3} = \frac{(x-1)(x+2)(x-1)}{x-3} \xrightarrow{P(x)} \begin{array}{c|c|c|c} -2 & 1^* & 3 & \\ \hline + & - & - & + \end{array}$$

(8)
الف

$$y = \frac{(x-2)(x-1)}{(x-3)(x-1)} \xrightarrow{P(x)} \begin{array}{c|c|c|c} 1^* & 2 & 3 & \\ \hline - & + & - & + \end{array}$$

ب

(9) کسر در حالت تعریف شده است $\rightarrow$ مخرج کسر ریشه ندارد $\rightarrow x^2+x+2 \rightarrow \Delta = 1-8 = -7$

$$x^4-x^2 = x^2(x^2-1) \xrightarrow{P(x)} \begin{array}{c|c|c|c} -1 & 0^* & 1 & \\ \hline + & - & - & + \end{array}$$

الف

$$y = \frac{(x+3)(x+1)}{x^2+2x+3} \xrightarrow{P(x)} \begin{array}{c|c|c|c} -3 & -1 & & \\ \hline + & - & - & + \end{array}$$

ب

$$\frac{x^3-1}{x^3-x} \geq 0 \Rightarrow \frac{x^3-1}{x(x^2-1)} \geq 0 \xrightarrow{P(x)} \begin{array}{c|c|c|c} -1 & 0 & 1^* & \\ \hline + & - & - & + \end{array} \Rightarrow P(x) = (-\infty, -1) \cup (0, 1) \cup (1, +\infty)$$

الف

$$\frac{x^2-16}{x^2-5x+4} \geq 0 \Rightarrow \frac{(x+4)(x-4)}{(x-4)(x-1)} \xrightarrow{P(x)} \begin{array}{c|c|c|c} -4 & 1 & 4^* & \\ \hline + & - & - & + \end{array} \Rightarrow P(x) = (-\infty, -4] \cup (1, 4) \cup (4, +\infty)$$

ب