

(الف) $-4 \leq 3x-2 \leq 2$ $-2 \leq 3x \leq 4$ $-\frac{2}{3} \leq x \leq \frac{4}{3}$ ✓ (1)

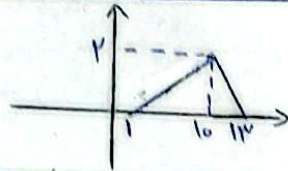
(ب) $-4 \leq x \leq -2$ $-11 \leq 3x \leq -6$ $-14 \leq 3x-2 \leq -8$ $D_f = [-14, -8]$ (2)

(2) قرینه کردن نسبت به خط $y=x$ یعنی تابع را وارون می کنیم و برخورد وارون یک تابع با خط $y=x$ در حقیقت همان برخورد وارون تابع و خود تابع است که روی خط $y=x$ اتفاق می افتد پس می توانیم برخورد تابع به دست آمده را با خط $y=x$ پیدا کنیم.

$x + \sqrt{x-2} \xrightarrow[\text{راست}]{\text{دو واحد}} x-2 + \sqrt{x-4} \quad x-2 + \sqrt{x-4} = x \quad \sqrt{x-4} = 2$

$x-4 = 4 \quad x = 8 \rightarrow y = 8$ ✓

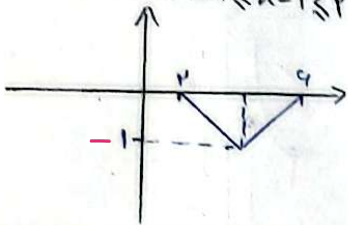
$0 \leq x \leq 4 \rightarrow 1 \leq 3x+1 \leq 13$



$S = \frac{12 \times 2}{2} = 12$ ✓

$y = a + 2f(2) \quad y = a - 9 \quad \frac{x-a}{2} = 2 \quad x-a = 4 \quad x = a+4 \quad a-9 = 2(a+4) - 11$ (3)
 $a-9 = 2a+8-11 \quad a = -6$
 توجه! $a = -6$ (1, 15)

$0 \leq x \leq 4 \rightarrow -2 \leq x-2 \leq 2 \quad D_f = [-2, 2] \quad -2 \leq 4-x \leq 2 \quad 2 \leq x \leq 6$ (4)

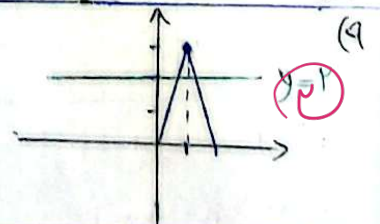


$f(-1) = 0 \rightarrow 3x-1 = -1 \quad x=0 \quad f(2) = 0 \rightarrow 3x-1 = 2 \quad x=1 \quad f(4) = 0 \rightarrow 3x-1 = 4 \quad x=2$ (5)
 $x+2 = 0 \rightarrow x = -2$
 $D_g = [-2, 0] \cup [1, 2]$ ✓

$g(x) = |2(x+k)-3| - 2 \quad x=0 \rightarrow g(x) = f(x) \quad |2k-3| - 2 = |-3| + 1$ (6)
 $|2k-3| = 4 \quad 2k-3 = \pm 4 \quad \begin{cases} k = \frac{7}{2} \\ k = -\frac{5}{2} \end{cases} \quad k > 0 \rightarrow k = \frac{7}{2}$ ✓

$f(x) = \frac{2x-1}{x+1} = 2 - \frac{3}{x+1} \quad -f(3x) = \frac{-\frac{3}{x}x+1}{\frac{1}{x}x+1} = -2 + \frac{3}{\frac{1}{x}x+1} = -2 + \frac{9}{x+3}$ (7)
 $2 - \frac{3}{x+1} = -2 + \frac{9}{x+3} + k \quad 4 - k = \frac{9}{x+3} + \frac{3}{x+1} = \frac{12x+14}{x^2+4x+3}$
 $4-k = 0 \quad k = 4$
 $(4-k)x^2 + (4-4k)x + (-9-3k) = 0$
 برای یک ریشه داشتن یا باید $\Delta = 0$ باشد یا معادله خط باشد چون $\Delta < 0$ است پس معادله خط بوده و $k = 4$

$-3 \leq x \leq 3 \rightarrow -1 \leq \frac{x}{3} \leq 1 \quad D_f = [-1, 1] \quad -1 \leq x-1 \leq 1 \quad 0 \leq x \leq 2$ (8)
 $-(R_{y_1}-2) = R_{y_1} \quad -f(\frac{1}{x}) + 2 = 0 \quad f(\frac{1}{x}) = 2 \rightarrow x = \frac{x}{x}$
 $-f(-\frac{1}{x}) + 2 = 0 \quad f(-\frac{1}{x}) = 2 \rightarrow x = \frac{x}{x} \quad S = \frac{1}{x} \times 1 = \frac{1}{x}$ ✓



$S_p = \frac{4 \times 1}{2} = 2 \quad S_1 = \frac{9}{2} - 4 = \frac{1}{2} \quad \frac{(a-2)^2}{2} = \frac{1}{2} \quad (a-2)^2 = 1 \quad a-2 = \pm 1$ (9)
 $a-2 = -1 \quad a = 1 \quad a = 3 \quad f(x) = |x-3| - 2$
 $f(\frac{1}{x}) = |\frac{1}{x} - 3| - 2 = \frac{1}{x} - 2 = \frac{x}{x}$ ✓