

الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x-3) \xrightarrow{x=2} f(2)-3 = 5$ ✓

ب) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x-3) \xrightarrow{x=2} f(2)-3 = 1-3 = -2$ ✓

الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} f[x]-3 \xrightarrow{\text{بزرگتر ۲}} [2^+]=2 \Rightarrow f(2)-3 = 5$ ✓

ب) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f[x]-3 \xrightarrow{\text{کوچتر ۲}} [2^-]=1 \Rightarrow f(1)-3 = 1$ ✓

الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} [f(x-3)] \xrightarrow{x=2^+} [1^+-3] = [5^+] = 5 \rightarrow \lim 5 = 5$ ✓

ب) $\lim_{x \rightarrow 2^-} [f(x-3)] \xrightarrow{x=2^-} [1^- - 3] = [5^-] = 4 \rightarrow \lim 4 = 4$ ✓

الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} [f(x-3)] \xrightarrow{2^+} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(2^+)-3 = \lim_{x \rightarrow 2^+} 5^+ = 5 \xrightarrow{\text{برگشت}} [5] = 5$ ✓

ب) $\lim_{x \rightarrow 2^-} [f(x-3)] \xrightarrow{2^-} \lim_{x \rightarrow 2^-} 1^- - 3 = \lim_{x \rightarrow 2^-} 5^- = 5 \xrightarrow{\text{برگشت}} [5] = 5$ ✓

الف) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x-3)}{x-3} \xrightarrow{\text{صورت غیر صفر} / \text{خرج صفر}} \frac{9}{0^+} = +\infty$ ✓ $\frac{9}{0^-} = -\infty$ ✓ \rightarrow حد ندارد

ب) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x-3)}{(x-3)^2} \xrightarrow{\text{صورت غیر صفر} / \text{خرج صفر}} \frac{9}{0^+} = +\infty$ ✓ $\frac{9}{0^-} = +\infty$ ✓ \rightarrow حد ندارد

* ۰ عددی که به عنوان صورت غیر صفر است و خارج صفر می آید. پس باید عددی که به آن را در بساط کنیم.

الف) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x-3}{\sqrt{x-3}}$ صورت غیر صفر / خروج صفر صفر $\rightarrow \frac{9}{\sqrt{0^+}} = +\infty$ \rightarrow حد ندارد (1, 7, 3)

ب) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x-3}{\sqrt{x^2-4x+3}}$ صورت غیر صفر / خروج صفر صفر $\rightarrow \frac{9}{0^+} = +\infty$ \rightarrow حد ندارد

* در صورتی که با علامت آنکه صورت غیر صفر است و خروج صفر صفر است. پس باید این حدها را دو طرفه کنیم.

الف) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x-3}{x^2-7x+12}$ صورت غیر صفر / خروج صفر $\rightarrow \frac{9}{0^+} = +\infty$ \rightarrow حد ندارد (2)

ب) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x-3}{[x-3]}$ صورت غیر صفر / خروج صفر $\rightarrow \frac{9}{[0^+]} = \frac{9}{0} = +\infty$ \rightarrow حد ندارد

$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x-3}{[x-3]} = \frac{9}{[0^-]} = \frac{9}{-1} = -9$

الف) $\lim_{x \rightarrow 3} [3x] + [-2x]$ $\lim_{x \rightarrow 3} [9^+] + [-6^+] = 9 - 6 = 3$ \rightarrow حد دارد 3 (2)

$\lim_{x \rightarrow 3} [9^-] + [-6^-] = 8 - 6 = 2$

ب) $\lim_{x \rightarrow -4} [-4x] + [2x]$ $\lim_{x \rightarrow -4} [16, 4] + [-8, 8] = 24 - 8 = 16$ \rightarrow حد دارد 16

$\lim_{x \rightarrow -4} [24, 4] + [-12, 8] = 12 - 4 = 8$

* در صورتی که با علامت آنکه داخل برکلت عدد صحیح می شود باید دو طرفه کرد.

الف) $\lim_{x \rightarrow 2} [x^2-4x]$ شکل منحنی \rightarrow $\lim_{x \rightarrow 2} [-4^+] = -4$ \rightarrow حد دارد -4 (2)

$\lim_{x \rightarrow 2} [-4^+] = -4$

ب) $\lim_{x \rightarrow 3} [4x-x^2]$ شکل منحنی $\rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} [9^-] = 8$ \rightarrow حد دارد 8 (2)

$\lim_{x \rightarrow 3} [9^-] = 8$

* در صورتی که با علامت آنکه داخل برکلت عدد صحیح است باید دو طرفه کرد.

الف) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{|x-2|}{x^2-3x+2}$ رفع ابهام / تجزیه $\rightarrow \frac{|x-2|}{(x-2)(x-1)}$ $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x-1} = \frac{1}{2-1} = 1$ \rightarrow حد ندارد (2)

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-1}{x-1} = \frac{-1}{2-1} = -1$

ب) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-[x]}{x^2-1}$ داخل برکلت / رفع ابهام $\rightarrow \frac{x}{(x-1)(x+1)} = \frac{1}{2}$ \rightarrow حد ندارد

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x}{x^2-1} = \frac{1}{0} = +\infty$

* در این سوال چون هم صورت و خروج صفر صفر می شود باید رفع ابهام کرد و همچنین چون داخل برکلت عدد صحیح است باید دو طرفه کرد و ابتدا تکلیف برکلت را مشخص کنیم