

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

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

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

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

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

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

\* 0 عددی که چون صورت غیر صفر است وخرج صفر است پس باید عددی که از آن بزرگتر است

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

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

ب)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x-3}{[x-3]}$  صورت غیر صفر / خروج صفر  $\rightarrow \frac{9}{[0^+]} = \frac{9}{0} = +\infty$   $\frac{9}{[0^-]} = \frac{9}{-1} = -9$   $\rightarrow$  حد ندارد

الف)  $\lim_{x \rightarrow 3} [3x] + [-2x]$   $\frac{9^+}{[9^+]} + [-\frac{6^+}{-4.1}] = 9 - \sqrt{6} = 2$   $\rightarrow$  حد دارد  $2$

ب)  $\lim_{x \rightarrow 3} [4x] + [-2x]$   $\frac{12^+}{[12^+]} + [-\frac{6^+}{-4.1}] = 12 - \sqrt{6} = 11$   $\rightarrow$  حد دارد  $11$

الف)  $\lim_{x \rightarrow 2} [x^2-4x]$  شکل منحنی  $\rightarrow$   $\frac{0^+}{[0^+]} = -4$   $\frac{0^-}{[0^-]} = -4$   $\rightarrow$  حد دارد  $-4$

ب)  $\lim_{x \rightarrow 3} [4x-x^2]$  شکل منحنی  $\rightarrow \frac{[9^-]}{[9^-]} = 1$   $\frac{[9^+]}{[9^+]} = 1$   $\rightarrow$  حد دارد  $1$

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

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

ب)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-[x]}{x^2-1}$  داخل برکلت / رفع اهرام  $\rightarrow \frac{x}{(x-1)(x+1)} = \frac{1}{2}$   $\frac{x}{x^2-1} = \frac{1}{0} = -\infty$   $\rightarrow$  حد ندارد

\* 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 اهرام / تجزیه  $\rightarrow \frac{|x-2|}{(x-2)(x-1)}$   $\frac{1}{x-1} = \frac{1}{2-1} = 1$   $\frac{-1}{2-1} = \frac{-1}{1} = -1$   $\rightarrow$  حد ندارد

ب)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-[x]}{x^2-1}$  داخل برکلت / رفع اهرام  $\rightarrow \frac{x}{(x-1)(x+1)} = \frac{1}{2}$   $\frac{x}{x^2-1} = \frac{1}{0} = -\infty$   $\rightarrow$  حد ندارد

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