

الف) $\lim_{n \rightarrow 2^+} \frac{2n+1}{n+1} = \frac{2 \times 2 + 1}{2+1} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$

ب) $\lim_{n \rightarrow 2^-} \frac{2n+1}{n+1} = \frac{2 \times 2 + 1}{2+1} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$

ج) $\lim_{n \rightarrow 2} \frac{2n+1}{n+1} = \frac{2 \times 2 + 1}{2+1} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$

د) $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{2n+1}{[n^2]} = \frac{2 \times 0 + 1}{[0^+]} = \frac{1}{0} = \infty$

الف) $\lim_{n \rightarrow 3^-} f(n) - 2 = f(3^-) - 2 = 1$

ب) $\lim_{n \rightarrow 3^-} [f(n) - 2] = n < 3 \rightarrow f(n) < 1 \rightarrow f(n) - 2 < -1 \Rightarrow [1^-] = 1$

ج) $\left[\lim_{n \rightarrow 3^-} f(n) - 2 \right] = \left[\lim_{n \rightarrow 3^-} f(n) - 2 \right] = [1] = 1$ د) $\left[\lim_{n \rightarrow 3^+} f(n) - 2 \right] = \left[\lim_{n \rightarrow 3^+} f(n) - 2 \right] = 1$

الف) $\lim_{n \rightarrow 3^-} \frac{3^n + 1}{3} = \frac{3 \times [3^-] + 1}{3} = \frac{3 \times 2 + 1}{3} = \frac{7}{3}$

ب) $\lim_{n \rightarrow 3^-} \left[\frac{3^n + 1}{3} \right] = n < 3 \rightarrow 3^n < 9 \rightarrow 3^n + 1 < 10 \rightarrow \frac{3^n + 1}{3} < \frac{10}{3} \Rightarrow \lim [] = 3$

ج) $\left[\lim_{n \rightarrow 3^-} \frac{3^n + 1}{3} \right] = \left[\lim_{n \rightarrow 3^-} \frac{3^n + 1}{3} \right] = 3$ د) $\left[\lim_{n \rightarrow 3^+} \frac{3^n + 1}{3} \right] = \left[\lim_{n \rightarrow 3^+} \frac{3^n + 1}{3} \right] = 3$

الف) $\lim_{n \rightarrow 1} \frac{n-1}{n^2-4n+4} = \frac{-1}{0^-} \xrightarrow{n \rightarrow 1^+} \frac{(n-1)(n-1)}{+|-|+} \Rightarrow \frac{-1}{0^-} = +\infty$

$\xrightarrow{n \rightarrow 1^-} \frac{(n-1)(n-1)}{+|-|+} \Rightarrow \frac{-1}{0^+} = -\infty$

ب) $\lim_{n \rightarrow 1} \frac{n-1}{n^2-4n+4} = \frac{-1}{0^-} \xrightarrow{n \rightarrow 1^+} \frac{-1}{0^+} = -\infty$
 $\xrightarrow{n \rightarrow 1^-} \frac{-1}{0^+} = -\infty$

الف) $\lim_{n \rightarrow -3} [-3^n] - [14n] \xrightarrow{n \rightarrow -3^+} n > -3 \rightarrow -n < 3 \rightarrow -3^n < 9$
 $\xrightarrow{n \rightarrow -3^-} n < -3 \rightarrow -n > 3 \rightarrow -3^n > 9$
 $[9^-] - [-14^+] = 9 - (-14) = 23$
 $[9^+] - [-14^-] = 9 - (-14) = 23$

ب) $\lim_{n \rightarrow (-\frac{1}{3})^-} \left[\frac{1}{n^3} \right] = n < -\frac{1}{3} \rightarrow n^3 < -\frac{1}{27} \rightarrow \frac{1}{n^3} < -27 \rightarrow \left[-27^+ \right] = -27$

الف) $\lim_{n \rightarrow 1} [3^n - 2n^2 + 3] \neq f'(n) = 3n^2 - 4n^2 = 3n^2(1-n)$
 $= \lim_{n \rightarrow 1} [3^-] = 3$

ب) $\lim_{n \rightarrow 0} [3^n - 2n^2 + 3] \neq f'(n) = 3n^2 - 4n^2 = 3n^2(1-n)$
 $\lim_{n \rightarrow 0^-} [3^n - 2n^2 + 3] = [3^-] = 3$

$\lim_{n \rightarrow 0^+} [3^n - 2n^2 + 3] = [3^+] = 3$

با توجه به تعیین علامت مشتق تابع منتهی به علامت آن را در انتهای بازه قرار می دهیم و علامت آن را در انتهای بازه قرار می دهیم.

با توجه به تعیین علامت مشتق تابع منتهی به علامت آن را در انتهای بازه قرار می دهیم و علامت آن را در انتهای بازه قرار می دهیم.

الف) $\lim_{n \rightarrow r} \frac{n^r - 1}{n^r - r}$ $\xrightarrow{n \rightarrow r^+} \frac{n^r - 1}{n^r - r} = \frac{(n-r)(n^r + rn + \epsilon)}{(n-r)(n+r)} = \frac{1r}{r} = 1$ (✓)

$n^r - 1 = (n-r)(n^r + rn + \epsilon)$ $\xrightarrow{n \rightarrow r^-} \frac{n^r - 1}{n^r - r} = \frac{-(n-r)(n^r + rn + \epsilon)}{(n-r)(n+r)} = \frac{-1r}{r} = -1$

ب) $\lim_{n \rightarrow \pi} \frac{|\sin n|}{\sin^2 n} = \frac{|\sin n|}{r \sin n \cos n}$ $\xrightarrow{n \rightarrow \pi^+} \frac{|\sin n|}{r \sin n \cos n} = \frac{-1}{r \times (-1)} = \frac{1}{r}$
 $\xrightarrow{n \rightarrow \pi^-} \frac{|\sin n|}{r \sin n \cos n} = \frac{1}{r \times (-1)} = -\frac{1}{r}$

الف) $\lim_{n \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sqrt{\cos n}$ $\xrightarrow{n \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \sqrt{\cos(\frac{\pi}{2}^+)} = \sqrt{0^+} = 0$
 $\xrightarrow{n \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \sqrt{\cos(\frac{\pi}{2}^-)} = \sqrt{0^-} = 0$

ب) $\lim_{n \rightarrow 0} \sqrt{n - r\sqrt{n}}$ $\xrightarrow{n \rightarrow 0^+} \sqrt{0^+ - r\sqrt{0^+}} \Rightarrow 0$
 $\xrightarrow{n \rightarrow 0^+} \sqrt{0^+ - r\sqrt{0^+}} \Rightarrow 0$

الف) $\lim_{n \rightarrow 0^+} \frac{(-1)^{[\sin n]}}{n^r - n^r}$ $\xrightarrow{n \rightarrow 0^+} \frac{(-1)^0}{0^+ - 0^+} = \frac{1}{0^+} = \infty$

ب) $\lim_{n \rightarrow r} \frac{n^r - [n^r]}{n - [n]}$ $\xrightarrow{n \rightarrow r^+} \frac{n^r - [n^r]}{n - [n]} = \frac{n^r - r}{n - r} = \frac{(n-r)(n+r)}{n-r} = n+r = r$
 $\xrightarrow{n \rightarrow r^-} \frac{n^r - [n^r]}{n - [n]} = \frac{r - r}{r - r} = 1$

الف) $y = \omega n^r - r n^{\omega} + r$ $y' = 1 \omega n^r - 1 \omega n^r = 1 \omega n^r (1 - n^r)$ $\frac{-1}{-1} \frac{0}{+} \frac{1}{-}$
 $f(-1) = 0$
 $f(0) = r$
 $f(1) = r$

ب) $y = n^r - r n^r + r$ $y' = r n^r - r n^r = r n (n^r - 1)$ $\frac{-1}{-1} \frac{0}{+} \frac{1}{+}$
 $f(-1) = f(1) = r$
 $f(0) = r$