

۱- الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x+5}{x+1} \rightarrow \frac{2(2^+) + 5}{2^+ + 1} = 3$

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

ج) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+5}{x+1} = 3$ درجه و راست برابر

د) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x+7}{[x^2]} = \frac{7}{0^+} = \text{تعریف نشده}$ (خدا ندارد)

$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{7}{[(0^-)^2]} = \text{تعریف نشده}$
صفر مطلق

۲- الف) $\lim_{x \rightarrow 2} 4[x] - 2 \rightarrow 4[2] - 2 = 10$

ب) $\lim_{x \rightarrow 2^-} [4x - 2] \rightarrow [12^- - 2] = 10$

ج) $\left[\lim_{x \rightarrow 2} 4x - 2 \right] = [10] = 10$

د) $\left[\lim_{x \rightarrow 2^+} 4x - 2 \right] = [10] = 10$

$$\text{الف) } \lim_{x \rightarrow \sqrt{v}} \frac{\sqrt{x} + 1}{v} = \frac{\sqrt{[\sqrt{v}]} + 1}{v} = \frac{v}{v} = 1$$

$$\text{ب) } \lim_{x \rightarrow \sqrt{v}} \left[\frac{\sqrt{x} + 1}{v} \right] = \left[\frac{10^-}{v} \right] = [\infty^-] = \infty$$

$$\text{ج) } \left[\lim_{x \rightarrow \sqrt{v}} \frac{\sqrt{x} + 1}{v} \right] = [\infty] = \infty$$

$$\text{د) } \left[\lim_{x \rightarrow \sqrt{v}^+} \frac{\sqrt{x} + 1}{v} \right] = [\infty] = \infty$$

-K

$$\text{الف) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \infty}{x^2 - 4x + \infty}$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow 1^+} \frac{\overbrace{x - \infty}^{\ominus}}{\underbrace{(x-1)}_{0^+} \underbrace{(x - \infty)}_{\bullet \ominus}} = +\infty$$

(حد ندارد)

$$x \rightarrow 1^- \Rightarrow \frac{\overbrace{x - \infty}^{\ominus}}{\underbrace{(x-1)}_{0^-} \underbrace{(x - \infty)}_{\bullet \ominus}} = -\infty$$

$$\text{ب) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-4x+9} = \frac{x-3}{(x-3)^2}$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow 3^+} \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

دقیق مثبت

(حد ندارد)

$$\xrightarrow{x \rightarrow 3^-} \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

-۵

$$\text{الف) } \lim_{x \rightarrow -3} [-3x] - [5x]$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow -3^+} [9^-] - [-15^+] = 9 + 15 = 24$$

(حد ندارد)

$$\xrightarrow{x \rightarrow -3^-} [9^+] - [-15^-] = 9 + 15 = 24$$

$$\text{ب) } \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{14})^-} \left[\frac{-1}{2x} \right] \rightarrow \left[\frac{-1}{(-\frac{1}{14})^+} \right] = \left[\frac{-1}{\frac{1}{14}} \right]$$

$$\rightarrow \left[\frac{-14}{1^+} \right] = [-14^+] = -14$$

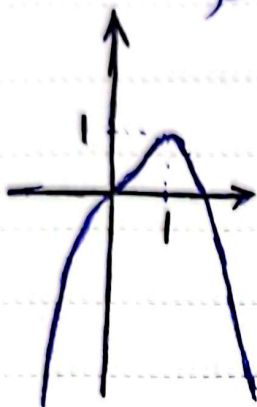
الف) $\lim_{x \rightarrow 1} [x^3 - 1^3 + 1]$

-4

$x^3 - 1^3 = x^3 - 1^3 = x^3 - 1^3$

۲

نقطه $(\frac{1}{x}, x)$ و نقطه (x, x^3)



مجموع $x^3 - 1^3 + 1$ به ازای $x=1$ در یک واحد است

$\rightarrow [1^- + 1] = [2^-] = 2$

ب) $\lim_{x \rightarrow 0} [x^3 - 1^3 + 1]$

$x \rightarrow 0^+ \rightarrow [0^+ + 1] = [1^+] = 1$

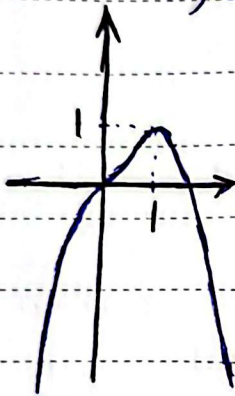
(حد ندارد)

$x \rightarrow 0^- \rightarrow [0^- + 1] = [1^-] = 1$

$$9 \quad \lim_{x \rightarrow 1} [4x^3 - 3x^2 + 3] \quad \text{الف}$$

$$4x^3 - 3x^2 = x^2(4 - 3x)$$

نقطه صفر $(\frac{4}{3}, 0)$ و $(1, 0)$



مشتق $f'(x) = 12x^2 - 6x$ به انبساط
در $x=1$ و $x=0$

$$\rightarrow [1^- + 3] = [4^-] = 3$$

$$ب) \lim_{x \rightarrow 0} [4x^3 - 3x^2 + 3]$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow 0^+} [0^+ + 3] = [3^+] = 3$$

(حد ندارد)

$$\xrightarrow{x \rightarrow 0^-} [0^- + 3] = [3^-] = 3$$

-V

$$\text{ا) } \lim_{x \rightarrow r} \frac{|x^p - 1|}{x^p - \epsilon}$$

$$\rightarrow \frac{|(x-r)(x^p + rx + r^2)|}{(x-r)(x+r)}$$

$$x \rightarrow r^+ \Rightarrow \frac{(x-r)(x^p + rx + r^2)}{(x-r)(x+r)} = \frac{1r^p}{r} = r^p$$

$$x \rightarrow r^- \Rightarrow \frac{-(x-r)(x^p + rx + r^2)}{(x-r)(x+r)} = \frac{-1r^p}{r} = -r^p$$

$$\text{ب) } \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{|\sin x|}{\sin^2 x}$$

$$x \rightarrow \pi^+ \Rightarrow \frac{-\sin x}{r \sin x \cos x} = \frac{-1}{r \cos x} = \frac{1}{r}$$

$$x \rightarrow \pi^- \Rightarrow \frac{\sin x}{r \sin x \cos x} = \frac{1}{-r} = \frac{-1}{r}$$

۱- $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sqrt{\cos x}$

(محدود) $x \rightarrow \frac{\pi}{2}$

$x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+ \rightsquigarrow \sqrt{0^+} = 0$

$x \rightarrow \frac{\pi}{2}^- \rightsquigarrow \sqrt{0^-} = \text{تعریف نشده}$

۲- $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x - 2\sqrt{x}}$

(محدود) $x \rightarrow 0$ در حد تعریف شده است

$x \rightarrow 0^+ \Rightarrow$ ~~تعریف نشده است~~ ✓

$x = 0.01 \rightarrow \sqrt{0.01 - 2\sqrt{0.01}} \rightarrow \sqrt{0.01 - 0.2} = \text{تعریف نشده}$

9

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{(-1)}{x^p - x^p} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

$x^p > x^p \rightarrow 0^-$

b) $\lim_{x \rightarrow r} \frac{x^p - [x^p]}{x - [x]}$

(نقطة) r^+

$$\frac{x^p - r^p}{x - r} = \frac{(x+r)(x^{p-1} + \dots + r^{p-1})}{x - r}$$

$\rightarrow x+r = (r)$

r^-

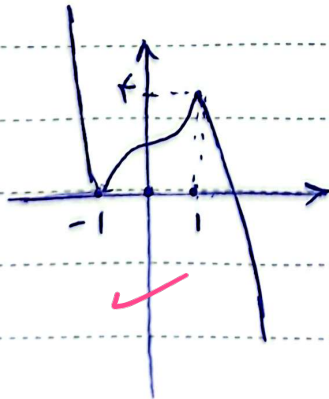
$$\frac{x^p - r^p}{x - r} = \frac{r^p - r^p}{r - r} = \frac{0}{0} = 1$$

10

$$\text{a) } \Rightarrow y = \omega x^p - r x^{\omega} + r$$

$$\begin{aligned} \rightarrow y' &= \omega x^{p-1} - \omega r x^{\omega-1} \rightarrow \omega x^{p-1} (1 - x^{\omega}) \\ &= \omega x^{p-1} (1-x)(1+x) \end{aligned}$$

ω ω ω



$$ج) y = x^3 - 2x^2 + 3$$

$$y' = 3x^2 - 4x \rightarrow x(3x - 4)$$

ریشه اول -
ریشه دوم

