

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

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

۲- الف) $\lim_{x \rightarrow 2} f[x] - 2 \rightarrow \underbrace{f[2^-]}_2 - 2 = 4$

ب) $\lim_{x \rightarrow 2^-} [4x - 2] \rightarrow \underbrace{[12^- - 2]}_{10^-} = 9$

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

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

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

$$\text{ب) } \lim_{x \rightarrow \sqrt{v}} \left[\frac{\sqrt{x} + 1}{v} \right] = \left[\frac{10^-}{v} \right] = [0^-] = 0$$

$$\text{ج) } \left[\lim_{x \rightarrow \sqrt{v}} \frac{\sqrt{x} + 1}{v} \right] = [0] = 0$$

$$\text{د) } \left[\lim_{x \rightarrow \sqrt{v}^+} \frac{\sqrt{x} + 1}{v} \right] = [0] = 0$$

- ۴

$$\text{الف) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 0}{x^2 - 4x + 0}$$

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

(حد ندارد)

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

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

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

دقیق مثبت

(حد ندارد)

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

- ۱۵

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

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

(حد ندارد)

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

$$\text{ب) } \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{14})^-} \left[\frac{-1}{2x} \right] \rightsquigarrow \left[\frac{-1}{(-0.0714)^-} \right] = \left[\frac{-1}{\frac{1^+}{14}} \right]$$

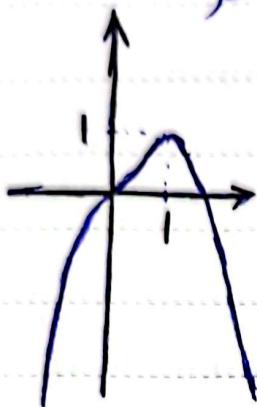
$$\rightarrow \left[\frac{-14}{1^+} \right] = [-14^+] = \boxed{-14}$$

الف) $\lim_{x \rightarrow 1} [f(x) - 1x^2 + 1]$

-4

$f(x) - 1x^2 + 1 = x^3(1 - 1x + 1)$

← مشتق $(\frac{f}{x})$ ← مشتق



مشتق $f(x) - 1x^2 + 1$ به ازای $x=1$ حاصل می‌شود و برابر 1- می‌باشد

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

ب) $\lim_{x \rightarrow 0} [f(x) - 1x^2 + 1]$

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

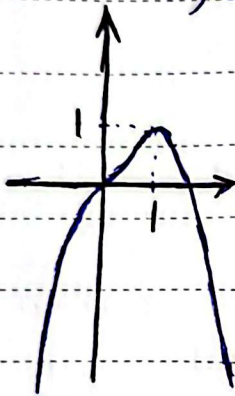
(حد ندارد)

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

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

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

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



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

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

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

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

(حد ندارد)

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

-V

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

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

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

(مستقيم)

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

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

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

(مستقيم)

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

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

(محدود) $x \rightarrow \frac{\pi}{2}$

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

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

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

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

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

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

9

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

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

b) $\lim_{x \rightarrow p} \frac{x^p - \lfloor x^p \rfloor}{x - \lfloor x \rfloor}$

(محدود)

$y^+ \rightarrow \frac{x^p - p}{x - p} = \frac{(x+p)(x^{p-1})}{x-p}$

$\rightarrow x+p = (p)$

$y^- \rightarrow \frac{x^p - p}{x - 1} = \frac{p-p}{p-1} = (1)$

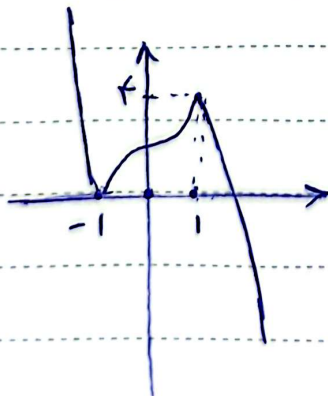
10

جواب $\Rightarrow y = \omega x^p - p x^{\omega} + p$

$$\rightarrow y' = \omega x^{p-1} - \omega x^{\omega-1} \rightarrow \omega x^{p-1} (1 - x^{\omega})$$

$$= \omega x^{p-1} (1-x)(1+x)$$

ω صحیح
 ω صحیح
 ω صحیح



$$ج) y = x^3 - 2x^2 + 3$$

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

ریشه اول -
ریشه دوم

