إشارة الحدانية: $ax+b$ $\quad (a \neq 0)$

x	$-\infty$	$-\frac{b}{a}$	$+\infty$
$ax+b$	عكس إشارة a	0	إشارة a

إشارة و تعميل ثلاثية الحدود: ax^2+bx+c $\quad (a \neq 0)$

نضع : $P(x) = ax^2+bx+c$

المميز		حل المعادلة: $x \in \mathbb{R} \quad P(x)=0$	إشارة $P(x)$	تعميل $P(x)$
$\Delta = b^2 - 4ac$	$\Delta < 0$	$S = \varnothing$	x : $-\infty$ ... $+\infty$ $P(x)$: إشارة a	غير ممكن بواسطة حدانيتين
	$\Delta = 0$	$S = \left\{\frac{-b}{2a}\right\}$	x : $-\infty$; $-\frac{b}{a}$; $+\infty$ $P(x)$: إشارة a ; 0 ; إشارة a	$P(x) = a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2$
	$\Delta > 0$	$S = \{x_1 ; x_2\}$ حيث: $x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ و $x_2 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$	x : $-\infty$; x_1 ; x_2 ; $+\infty$ $P(x)$: إشارة a ; 0 ; عكس إشارة a ; 0 ; إشارة a (نفترض أن: $x_1 < x_2$)	$P(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$

إذا كان x_1 و x_2 حلي المعادلة : $ax^2+bx+c=0 \quad x \in \mathbb{R} \quad (a \neq 0)$

فإن: $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$ و $x_1 \times x_2 = \frac{c}{a}$

متطابقات هامة:

لكل عددين حقيقيين a و b

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$
$$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$
$$a^3 - b^3 = (a-b)\left(a^2+ab+b^2\right)$$
$$a^3 + b^3 = (a+b)\left(a^2-ab+b^2\right)$$

← مجموعة تعريف بعض الدوال العددية:

لتكن P و Q حدوديتين

f دالة عددية لمتغير حقيقي x معرفة بما يلي:	مجموعة تعريف الدالة f هي:
$f(x)=\mathrm{P}(x)$	$D_f=\mathbb{R}$
$f(x)=\dfrac{\mathrm{P}(x)}{Q(x)}$	$D_f=\{x\in\mathbb{R}/Q(x)\neq 0\}$
$f(x)=\sqrt{\mathrm{P}(x)}$	$D_f=\{x\in\mathbb{R}/\mathrm{P}(x)\geq 0\}$
$f(x)=\dfrac{\mathrm{P}(x)}{\sqrt{Q(x)}}$	$D_f=\{x\in\mathbb{R}/Q(x)>0\}$
$f(x)=\dfrac{\sqrt{\mathrm{P}(x)}}{\sqrt{Q(x)}}$	$D_f=\{x\in\mathbb{R}/\mathrm{P}(x)\geq 0 \text{ و } Q(x)>0\}$
$f(x)=\sqrt{\dfrac{\mathrm{P}(x)}{Q(x)}}$	$D_f=\left\{x\in\mathbb{R}/\dfrac{\mathrm{P}(x)}{Q(x)}\geq 0 \text{ و } Q(x)\neq 0\right\}$

← النهايات و الترتيب:

$$\left.\begin{array}{l}|f(x)-\ell|\leq V(x)\\ \lim\limits_{x\to x_0} V(x)=0\end{array}\right\}\Rightarrow \lim_{x\to x_0} f(x)=\ell$$

$$\left.\begin{array}{l}u(x)\leq f(x)\leq V(x)\\ \lim\limits_{x\to x_0} u(x)=\ell\\ \lim\limits_{x\to x_0} V(x)=\ell\end{array}\right\}\Rightarrow \lim_{x\to x_0} f(x)=\ell$$

$$\left.\begin{array}{l}u(x)\leq f(x)\\ \lim\limits_{x\to x_0} u(x)=+\infty\end{array}\right\}\Rightarrow \lim_{x\to x_0} f(x)=+\infty$$

$$\left.\begin{array}{l}u(x)\leq V(x)\\ \lim\limits_{x\to x_0} V(x)=-\infty\end{array}\right\}\Rightarrow \lim_{x\to x_0} f(x)=-\infty$$

هذه النهايات تبقى صالحة عند x_0 على اليمين أو عند x_0 على اليسار أو عند $+\infty$ أو عند $-\infty$

← نهايات الدوال المثلثية:

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}=1$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\tan x}{x}=1$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos x}{x^2}=\dfrac{1}{2}$

العمليات على النهايات:

نهاية مجموع دالتين:

$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$	ℓ	ℓ	ℓ	$-\infty$	$+\infty$	$+\infty$
$\lim\limits_{x\to x_0} g(x)$	ℓ'	$-\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$+\infty$	$-\infty$
$\lim\limits_{x\to x_0} [g(x)+f(x)]$	$\ell+\ell'$	$-\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$+\infty$	ش ع م

نهاية جداء دالتين:

$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$	ℓ	$\ell<0$		$\ell>0$		$-\infty$	$-\infty$	$+\infty$	0
$\lim\limits_{x\to x_0} g(x)$	ℓ'	$-\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$+\infty$	$+\infty$	$\pm\infty$
$\lim\limits_{x\to x_0} [g(x)\times f(x)]$	$\ell\times\ell'$	$+\infty$	$-\infty$	$-\infty$	$+\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$+\infty$	ش ع م

نهاية خارج دالتين:

$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$	ℓ	ℓ	$\ell<0$		$\ell>0$		$-\infty$		$+\infty$		0	$\pm\infty$
$\lim\limits_{x\to x_0} g(x)$	$\ell'\neq 0$	$\pm\infty$	0^-	0^+	0^-	0^+	0^-	0^+	0^-	0^+	0	$\pm\infty$
$\lim\limits_{x\to x_0} \dfrac{g(x)}{f(x)}$	$\dfrac{\ell}{\ell'}$	0	$+\infty$	$-\infty$	$-\infty$	$+\infty$	$+\infty$	$-\infty$	$-\infty$	$+\infty$	ش ع م	ش ع م

ملاحظة عامة:

هذه النهايات تبقى صالحة عند x_0 على اليمين أو عند x_0 على اليسار أو عند $+\infty$ أو عند $-\infty$

خطاطة الفروع اللانهائية