

FUNCTIA DE GRADUL al II – lea

Forma generală a funcției
$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c, a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$

Ecuația de gradul al doilea	
$ax^2 + bx + c = 0, a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$	
$\Delta = b^2 - 4ac$	
Cazul I	Dacă $\Delta > 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{ecuația are două soluții reale distincte } (\exists x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 \neq x_2) \\ x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ și } x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \end{array} \right.$
Cazul II	Dacă $\Delta = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{ecuația are două soluții reale egale } (\exists x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 = x_2) \\ x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a} \end{array} \right.$
Cazul III	Dacă $\Delta < 0 \Rightarrow \text{ecuația nu are soluții reale } (\nexists x_1, x_2 \in \mathbb{R})$

Semnul funcției de gradul al doilea																															
Cazul I	Dacă $\Delta > 0 \Rightarrow \text{ecuația are două soluții reale distincte } (\exists x_1, x_2 \in \mathbb{R}, \text{pp } x_1 < x_2)$ <table style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">x_1</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">x_2</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$f(x)$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{Semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	x_1	x_2	$+\infty$	$f(x)$	$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0		$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0		$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0		$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0		$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0
x	$-\infty$	x_1	x_2	$+\infty$																											
$f(x)$	$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0																											
	$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0																											
	$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0																											
	$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0																											
	$\text{Semn } a$	0	$\text{Semn } a$	0																											
Cazul II	Dacă $\Delta = 0 \Rightarrow \text{ecuația are două soluții reale egale } (\exists x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 = x_2)$ <table style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">x_1</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$f(x)$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{semn } a$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{semn } a$</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	x_1	$+\infty$	$f(x)$	$\text{semn } a$	0	$\text{semn } a$																						
x	$-\infty$	x_1	$+\infty$																												
$f(x)$	$\text{semn } a$	0	$\text{semn } a$																												
Cazul III	Dacă $\Delta < 0 \Rightarrow \text{ecuația nu are soluții reale } (\nexists x_1, x_2 \in \mathbb{R})$ <table style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$f(x)$</td> <td colspan="2" style="padding: 5px; text-align: center;">$\text{semn } a$</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	$+\infty$	$f(x)$	$\text{semn } a$																									
x	$-\infty$	$+\infty$																													
$f(x)$	$\text{semn } a$																														

Relațiile lui Viete	
$ax^2 + bx + c = 0, a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0, x_1, x_2$ rădăcinile ecuației	
$S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ (suma rădăcinilor)	$P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ (produsul rădăcinilor)
Suma pătratelor rădăcinilor $x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P$	

Formarea ecuației de gradul al doilea cu rădăcinile x_1, x_2
Se calculează $S = x_1 + x_2$ și $P = x_1 \cdot x_2$. Ecuația cu rădăcinile x_1, x_2 este: $x^2 - Sx + P = 0$