

4. FUNKCJA KWADRATOWA

4.1. **Wzór funkcji kwadratowej** (postać ogólna funkcji kwadratowej): $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$
Funkcję kwadratową nazywamy też trójmianem kwadratowym.

Wyróżnik trójmianu kwadratowego (delta): $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$

4.2. **Wierzchołek wykresu funkcji kwadratowej**

Współrzędne wierzchołka: $W = (p, q)$, gdzie $p = \frac{-b}{2a}$; $q = \frac{-\Delta}{4a}$

Postać kanoniczna funkcji kwadratowej: $y = a(x - p)^2 + q$

4.3. **Miejsca zerowe funkcji kwadratowej**

Liczba miejsc zerowych funkcji kwadratowej zależy od znaku Δ .

Znak wyróżnika	$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$
Liczba miejsc zerowych	dwa miejsca zerowe $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$; $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$	jedno miejsce zerowe $x_0 = \frac{-b}{2a}$	nie ma miejsca zerowego

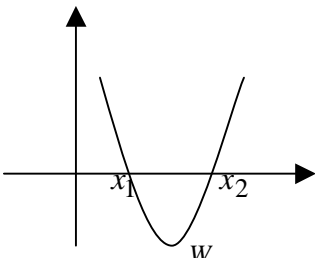
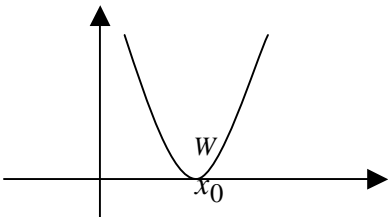
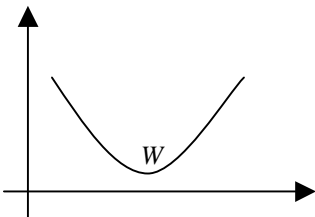
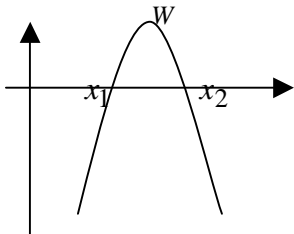
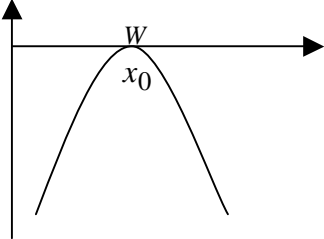
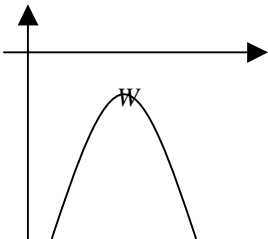
Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki liniowe).

Znak wyróżnika	$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$
Postać iloczynowa	$y = a(x - x_1)(x - x_2)$	$y = a(x - x_0)^2$	nie ma postaci iloczynowej

4.4. **Wykres funkcji kwadratowej**

Wykresem funkcji kwadratowej $y = ax^2 + bx + c$ jest parabola o wierzchołku $W = (p, q)$,
która jest obrazem paraboli o równaniu $y = ax^2$, w przesunięciu o wektor $\vec{u} = [p, q]$.

Jeśli $a > 0$, to ramiona paraboli są skierowane do góry,
jeśli $a < 0$, to ramiona paraboli są skierowane do dołu.

Warunki	Parabola o wierzchołku W i jej miejsca zerowe	Własności
$a > 0$ $\Delta > 0$		<p>Ramiona paraboli są skierowane do góry.</p> <p>Parabola ma dwa miejsca zerowe.</p>
$a > 0$ $\Delta = 0$		<p>Ramiona paraboli są skierowane do góry.</p> <p>Parabola ma jedno miejsce zerowe.</p>
$a > 0$ $\Delta < 0$		<p>Ramiona paraboli są skierowane do góry.</p> <p>Parabola nie ma miejsc zerowych</p>
$a < 0$ $\Delta > 0$		<p>Ramiona paraboli są skierowane do dołu.</p> <p>Parabola ma dwa miejsca zerowe</p>
$a < 0$ $\Delta = 0$		<p>Ramiona paraboli są skierowane do dołu.</p> <p>Parabola ma jedno miejsce zerowe.</p>
$a < 0$ $\Delta < 0$		<p>Ramiona paraboli są skierowane do dołu.</p> <p>Parabola nie ma miejsc zerowych</p>

4.5. Równanie kwadratowe

Liczba rozwiązań (pierwiastków) równania kwadratowego $ax^2 + bx + c = 0$ zależy od znaku Δ .

Znak wyróżnika	$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$
Rozwiązania (pierwiastki) równania kwadratowego	dwa rozwiązania $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}; x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$	jedno rozwiązanie $x_0 = \frac{-b}{2a}$	nie ma miejsca rozwiązania