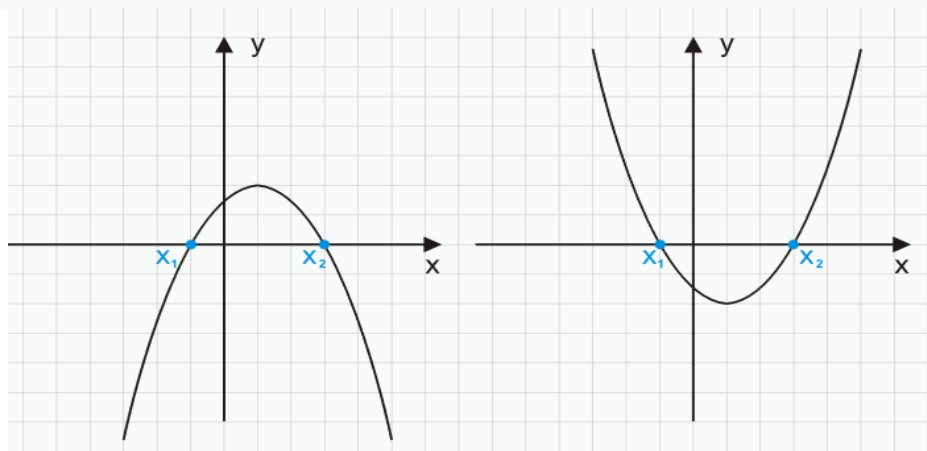


Temat: Miejsca zerowe funkcji kwadratowej.

Aby wyznaczyć miejsca zerowe należy umieć policzyć wyróżnik trójmianu kwadratowego czyli Δ .

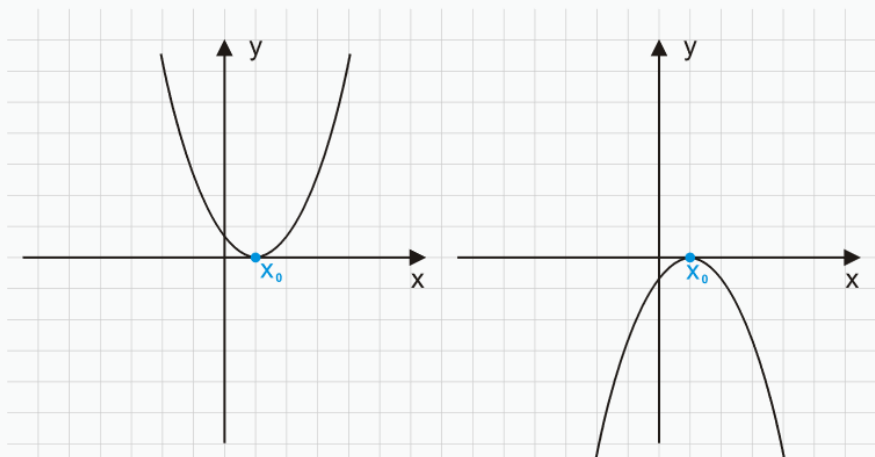
W zależności od wartości Δ funkcja kwadratowa może :

- mieć 2 miejsca zerowe, gdy $\Delta > 0$



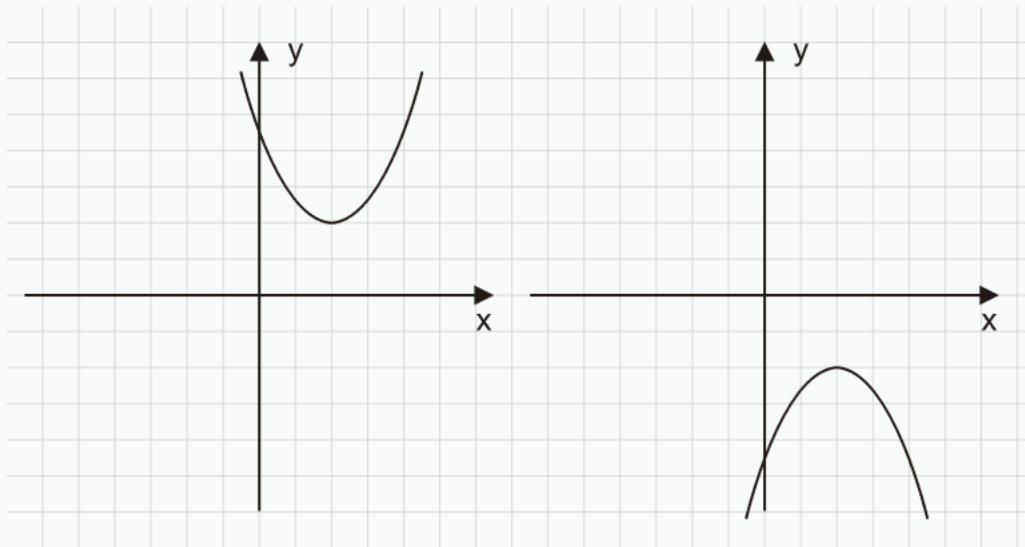
$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ lub } x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

- mieć jedno miejsce zerowe, gdy $\Delta = 0$



$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$$

- nie mieć miejsc zerowych, gdy $\Delta < 0$



Przykład 1

Wyznacz (o ile istnieją) miejsca zerowe funkcji $f(x) = x^2 + 4x + 4$.

Rozwiązanie

Wyznaczamy deltę.

$$f(x) = x^2 + 4x + 4$$

$$a = 1, b = 4, c = 4$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4$$

$$\Delta = 16 - 16$$

$$\Delta = 0$$

Skoro $\Delta = 0$ to funkcja posiada 1 miejsce zerowe.

$$x_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2 \cdot 1} = \frac{-4}{2} = -2$$

Funkcja ma jedno miejsce zerowe $x_0 = -2$.

Przykład 2

Wyznacz (o ile istnieją) miejsca zerowe funkcji $f(x) = 2x^2 - 6x + 4$.

Rozwiązanie

Wyznaczam deltę.

$$f(x) = 2x^2 - 6x + 4$$

$$a = 2, b = -6, c = 4$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = (-6)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 4$$

$$\Delta = 36 - 32$$

$$\Delta = 4$$

Delta jest większa od 0, więc funkcja posiada dwa miejsca zerowe.

$$\sqrt{\Delta} = \sqrt{4} = 2$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{lub} \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-(-6) - 2}{2 \cdot 2} \quad \text{lub} \quad x_2 = \frac{-(-6) + 2}{2 \cdot 2}$$

$$x_1 = \frac{6 - 2}{4} \quad \text{lub} \quad x_2 = \frac{6 + 2}{4}$$

$$x_1 = \frac{4}{4} \quad \text{lub} \quad x_2 = \frac{8}{4}$$

$$x_1 = 1 \quad \text{lub} \quad x_2 = 2$$

Funkcja posiada dwa miejsca zerowe $x_1 = 1$ lub $x_2 = 2$.

Przykład 3.

$$y = -5x^2 + 6x - 2 \quad \begin{array}{l} a = -5 \\ b = 6 \\ c = -2 \end{array}$$

Przypominamy: podczas mnożenia, nieparzysta liczba minusów daje minus.

$$\Delta = b^2 - 4ac = 6^2 - 4 \cdot (-5) \cdot (-2) = 36 - 40 = -4$$

$\Delta < 0$, dlatego nie ma miejsc zerowych.

Brak miejsc zerowych.

Zadanie domowe

Zad. 1) Podaj wartość wyróżnika i miejsca zerowe funkcji:

a) $f(x) = x^2 - 8x + 12$

b) $f(x) = -x^2 + 5x - 4$

c) $f(x) = x^2 - 2x$

d) $f(x) = x^2$

e) $f(x) = x^2 + 6x + 10$

Zad. 2) Oblicz miejsca zerowe podanych funkcji

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

b) $f(x) = x^2 - x - 12$

c) $f(x) = 3x^2 - 4x - 7$

d) $f(x) = x^2 - 2x - 3$