**TEMAT: NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE.** (semestr III- 5zjazd )

Podczas rozwiązywania nierówności kwadratowej będziemy korzystać ze szkicu wykresu odpowiedniej funkcji kwadratowej. Istotne będzie położenie tego wykresu względem osi OX.

Będziemy musieli:

* Obliczyć miejsca zerowe aby odczytać dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie,

a dla jakich ujemne

* Odczytać współczynnik przy x2, aby wiedzieć czy ramiona paraboli skierowane są do dołu czy do góry.
* Naszkicować wykres
* Wyznaczyć rozwiązanie nierówności

**Przykład**

Rozwiąż nierówność: **x2 + 8x + 7 ˃ 0**

**-1**

**-7**

Szkic wykresu

**-**

**+**

**+**

**Rozwiązanie:**

Obliczymy miejsca zerowe funkcji f(x) = **x2 + 8x + 7**

****

****

****

****





* Miejsca zerowe: –7, –1
* **** czyli ramiona paraboli skierowane są do góry

Na podstawie wykresu odczytamy argumenty(x), dla których wartości funkcji f(x) są dodatnie,

czyli **rozwiązanie nierówności:**

****

**Przykład**

**2,5**

**-1**

**+**

**-**

**-**

Szkic wykresu

Rozwiąż nierówność: **–** 2**x2 + 3x + 5 ≥ 0**

**Rozwiązanie:**

Obliczymy miejsca zerowe funkcji f(x) = **–** 2**x2 + 3x + 5**

****

****

****





* Miejsca zerowe: 2,5; –1
* **** czyli ramiona paraboli skierowane są do dołu

Na podstawie wykresu odczytamy argumenty(x), dla których wartości funkcji f(x) są dodatnie lub równe zero,

czyli **rozwiązanie nierówności:** ****

**Przykład**

Rozwiąż nierówność: **x2 + 2x + 1 > 0**

**-1**

Szkic wykresu

**+**

**+**

**Rozwiązanie:**

Obliczymy miejsca zerowe funkcji f(x) = **x2 + 2x + 1**

****

****

Funkcja ma jedno miejsce zerowe:



* Miejsca zerowe: **–1**
* **** czyli ramiona paraboli skierowane są do góry

**Rozwiązanie nierówności:** ****

Na podstawie wykresu możemy odczytać rozwiązania innych nierówności:

****

** -** nierównośćnie ma rozwiązania

****

**Przykład**

Rozwiąż nierówność: – **x2 + 4x – 4 < 0**

**2**

**-**

**-**

**Rozwiązanie:**

Obliczymy miejsca zerowe funkcji f(x) = – **x2 + 4x – 1**

****

****

Funkcja ma jedno miejsce zerowe:



* Miejsca zerowe: **2**
* **** czyli ramiona paraboli skierowane są do dołu

**Rozwiązanie nierówności:** ****

**Przykład**

**-**

**-**

**-**

**-**

**-**

Rozwiąż nierówność: – **x2 – 3 ≤ 0**

**Rozwiązanie:**

Obliczymy miejsca zerowe funkcji f(x) = – **x2– 3**

****

****

**** –  **f**unkcja f(x) = – **x2– 3** niema miejsc zerowych:

* Miejsca zerowe: **brak**
* **** czyli ramiona paraboli skierowane są do dołu

**Rozwiązanie nierówności:** ****

Na podstawie wykresu można odczytać rozwiązanie nierówności: ****

**Przykład**

Rozwiąż nierówność: **3**(**x – 1)2 <** –**7**

**Rozwiązanie:**

**+**

**+**

**+**

**+**

**+**

Nierówność doprowadzamy do postaci ax2 + bx + c < 0:

3(x – 1)2 < –7

3(x2 – 2x +1) + 7 < 0

3x2 – 6x +3 + 7 < 0

3x2 – 6x +10 < 0

****

****

**** –  **f**unkcja f(x) = 3x2 – 6x +10 niema miejsc zerowych:

* Miejsca zerowe: **brak**
* **** czyli ramiona paraboli skierowane są do góry

**Rozwiązanie nierówności:** ****

Na podstawie wykresu można odczytać rozwiązanie nierówności: ****

**ZADANIA**

1. Rozwiąż nierówności:
2. x2 + 6x + 9 < 0 e. x2 – 6x + 10 ˃ 0
3. – 2x2 + 3x + 5 ≥ 0 f. – x2 + 2x – 1 ≥ 0
4. 2x < x2 g. x2 + 6x + 9 ≤ 0
5. x2 ≤ 25 h. 4x ˃ x2 + 4

**Wskazówka:**  W punktach c., d., h. nierówność przekształcamy tak,

aby lewa strona była postaci ax2 + bx + c, a prawa równa 0.

1. Rozwiąż nierówności:
2. x2 – 6x + 8 ˃ 0 e. 6x2 ≤ x + 2
3. 2x2 + 5x < 3 f. 4x2 + 2x + 1 ˃ 0
4. – 3x2 + 8x + 4 ≥ 0 g. (x – 2)2 ≥ 4
5. 9x2 + 16 < 0 h. 5x2 + 2x – 3 ˃ 0
6. Rozwiąż nierówności:
7. (x + 1)(x – 3) ≥ 0 d. (3 –x)(2 – x) ≤ 0
8. (3 – 2x)(x + 5) ≤ 0 e. x(2x – 8) < 0
9. ( – x)(x + 7) ˃ 0 f. (3x + 1)(x – 2) ≥ 0
10. Rozwiąż nierówności:
11. 2(x + 1)2 – (x – 3)2 ≥ 11x – 1 c. (x + 3)(3 – x) ˃ 3(x – 2)2 + 5
12. (x – 2)2 + 5 ≤ 5(2x – 8) d. (3x – 5)(2x + 1) + (7x – 5)2 < – 2
13. Wyznacz wszystkie całkowite rozwiązania nierówności 3x2 – 9x – 2 < 0.

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Krótki test**

* Wskaż warunek, który spełniają wszystkie rozwiązania nierówności – x2 + x + 6 < 0:

1.  **B.**  **C.**  **D.** 

* Która z podanych nierówności nie ma rozwiązań?

1. 5x2 – 7x + 2 ≤ 0 **B.** 7x2 – 5x + 2 ≤ 0 **C.** – 5x2 – 2 ≤ 0 **D.** 8x2 – 8x + 2 ≤ 0

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Drodzy słuchacze! Namawiam do rozwiązywania nawet pojedynczych zadań i przesyłanie ich do sprawdzenia. Mój adres mailowy:*** [***kowalskamaria@gazeta.pl***](mailto:kowalskamaria@gazeta.pl)