



# NIERÓWNOŚCI LINIOWE Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

HARALD KAJZER ZST NR 2 IM. MARIANA BATKO

# NIERÓWNOŚCI LINIOWE Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

Nierówność liniowa z jedną niewiadomą ma postać:

$$ax + b \geq 0 \quad (<, >, \leq)$$

gdzie  $a$  i  $b$  są ustalonymi liczbami np.

$$2x - 1 > 0$$

$$a = 2, \quad b = -1$$

# ZASADY ROZWIĄZYWANIA NIERÓWNOŚCI LINIOWYCH Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

1. Wykonujemy niezbędne operacje matematyczne i doprowadzamy nierówność do postaci:

$$ax + b < 0$$

2. Rozdzielamy niewiadome i wiadome po różnych stronach nierówności.
3. Dzielimy obie strony nierówności przez liczbę stojącą przy niewiadomej i uzyskujemy w ten sposób rozwiązanie nierówności, którym jest zbiór. Rozwiązanie przedstawiamy na osi liczbowej
4. Przy dzieleniu obu stron nierówności przez liczbę ujemną zmieniamy znak nierówności na przeciwny.

# WYJAŚNIENIE DO SLAJDU NR 3

mnożenie (dzielenie) nierówności przez liczbę ujemną

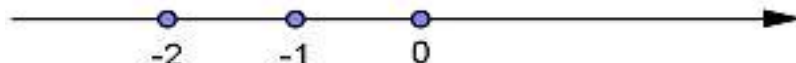
relacja między liczbami 1 i 2 jest następująca:

$$1 < 2$$



jeżeli pomnożymy obie strony nierówności przez np.  $-1$  otrzymujemy:

$$-1 > -2$$



zmiana kierunku nierówności jest konieczna!

# ROZWIĄZYWANIE NIERÓWNOŚCI LINIOWEJ Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

Rozwiąż nierówność:  $3x - 1 \leq 5$

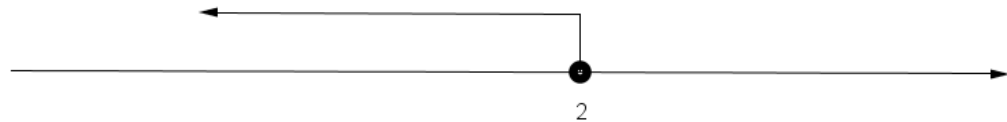
$$3x \leq 5 + 1$$

GROMADZIMY WIADOME I NIEWIADOME PO RÓŻNYCH STRONACH NIERÓWNOŚCI.

$$3x \leq 6 \quad / : 3$$

DZIELIMY PRZEZ LICZBĘ STOJĄCĄ PRZY NIEWIADOMEJ.

$$x \leq 2$$



$$x \in (-\infty; 2 >$$

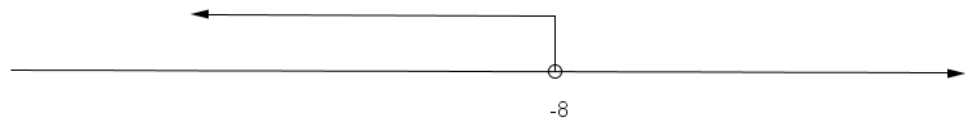
# ROZWIĄZYWANIE NIERÓWNOŚCI LINIOWEJ Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

Rozwiąż nierówność:  $-\frac{1}{2}x + 4 > 8$

$$-\frac{1}{2}x > 8 - 4$$

$$-\frac{1}{2}x > 4 \quad / \cdot (-2)$$

$$x < -8$$



$$x \in (-\infty; -8)$$

# ROZWIĄZYWANIE NIERÓWNOŚCI LINIOWEJ Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

Rozwiąż nierówność:  $\frac{2}{3}x + 6 > -2$

$$\frac{2}{3}x > -2 - 6$$

$$\frac{2}{3}x > -8 \quad / \cdot \frac{3}{2}$$

$$x > -12$$



$$x \in (-12; +\infty)$$

# ROZWIĄZYWANIE NIERÓWNOŚCI LINIOWEJ Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

Rozwiąż nierówność:

$$3(x - 1) - 15 \leq 4(x + 2) - 7$$

wykonujemy operacje matematyczne:

$$3x - 3 - 15 \leq 4x + 8 - 7$$

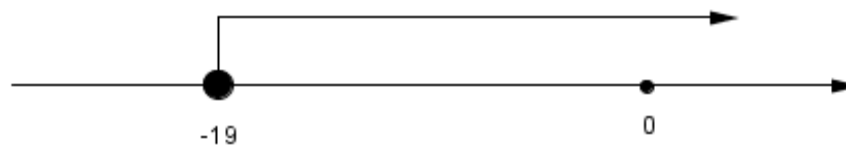
gromadzimy niewiadome i wiadome po różnych stronach nierówności:

$$3x - 4x \leq 8 - 7 + 3 + 15$$

$$-x \leq 19$$

$$x \geq -19$$

dzielimy obie strony nierówności przez  $-1$  i otrzymujemy:



$$x \in \langle -19; +\infty \rangle$$



# ROZWIĄZYWANIE NIERÓWNOŚCI LINIOWYCH – PRZYKŁAD 1

Rozwiąż nierówność:  $(2x - 1)^2 - x > 4(x + 1)^2$

Rozwiązanie:

$$4x^2 - 4x + 1 - x > 4(x^2 + 2x + 1)$$

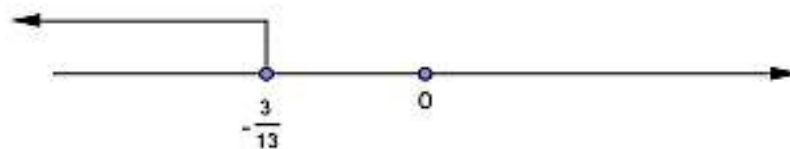
$$4x^2 - 4x + 1 - x > 4x^2 + 8x + 4$$

$$-4x - x - 8x > 4 - 1$$

$$-13x > 3 \quad / : (-13)$$

WYJAŚNIENIE

$$x < -\frac{3}{13}$$



$$x \in \left(-\infty; -\frac{3}{13}\right)$$

# ROZWIĄZYWANIE NIERÓWNOŚCI LINIOWYCH – PRZYKŁAD 2

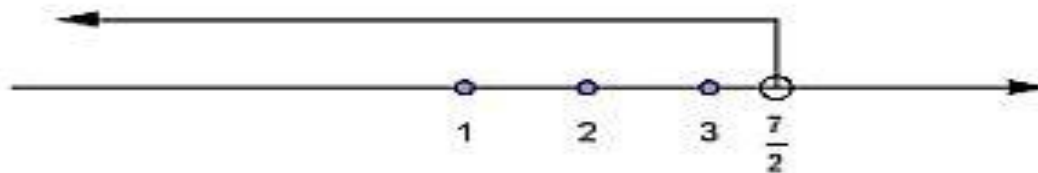
Znajdź wszystkie liczby naturalne spełniające nierówność:

$$\frac{1}{2}(6x - 4) > 5x - 9$$

$$3x - 2 > 5x - 9$$

$$-2x > -7 \quad : /(-2)$$

$$x < \frac{7}{2}$$



$$x \in \{1, 2, 3\}$$

# ZADANIA

1. Rozwiąż nierówności i podaj ich interpretację graficzną:

$$a) -2(x + 3) - 4x \geq 3(2x + 1) - 4$$

$$b) 3(x - 5)^2 < 3x^2 - 4x - 3$$

2. Znajdź wszystkie liczby naturalne spełniające nierówność:

$$\frac{3}{2}(6x - 4) - 5 < \frac{2}{3}(3x + 6)$$

# ROZWIĄZANIA

1.       $a) x \in (-\infty; -\frac{5}{12} >$

3.       $b) x \in (3; +\infty)$

$$x \in \{1, 2\}$$

# WYJAŚNIENIE DO SLAJDU NR 9

stosujemy wzory skróconego mnożenia, odpowiednio

$$(a - b)^2 - \text{dla } (2x - 1)^2$$

$$(a + b)^2 - \text{dla } (x + 1)^2$$

zmiana znaku nierówności w wyniku dzielenia przez liczbę ujemną -

13