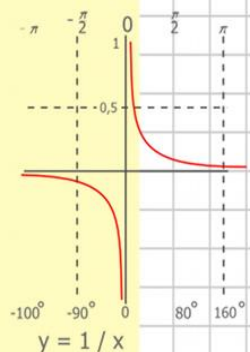
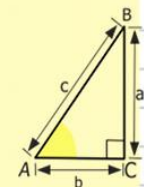
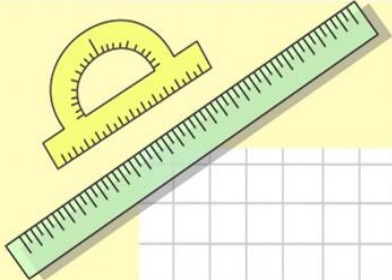


Алгебра 9 клас

Основні властивості числових нерівностей



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 10500 \end{array}$$

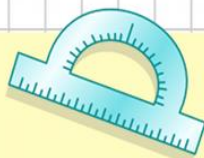


$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

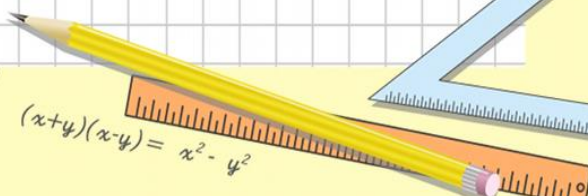
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$



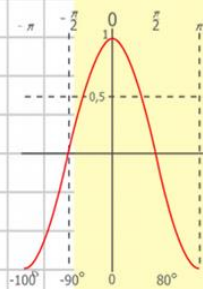
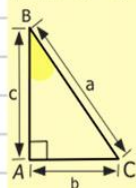
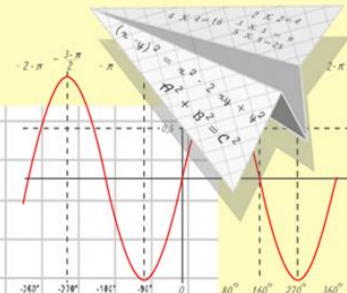
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$



$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$y = \cos x$$

$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \end{array}$$

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Теорема 1.

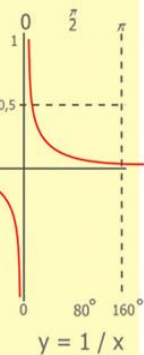
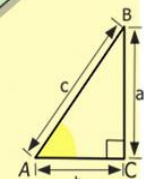
Якщо перше число більше за друге, то друге менше від першого. І навпаки, якщо перше число менше від другого, то друге більше за перше.

Якщо $a > b$, то $b < a$.

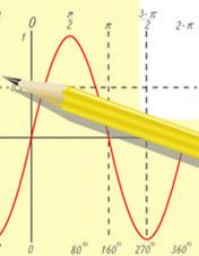
Графічна інтерпретація 1

На числовій прямій більше число розташоване **праворуч** від меншого, а менше число — **ліворуч** від більшого.

$$\begin{array}{l} b < a \quad \xrightarrow{\quad b \quad a \quad} x \quad a > b \\ a < b \quad \xrightarrow{\quad a \quad b \quad} x \quad b > a \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 1500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 10500 \end{array}$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

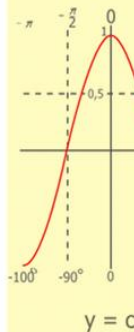
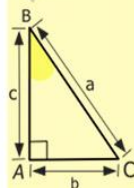
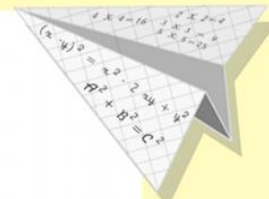


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

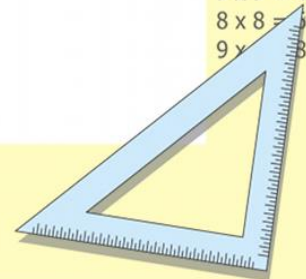
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Теорема 2.

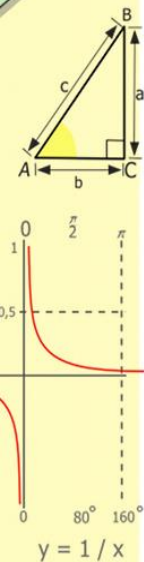
Якщо перше число менше від другого, а друге менше від третього, то перше число менше від третього.

**Якщо $a < b$, $b < c$,
то $a < c$.**

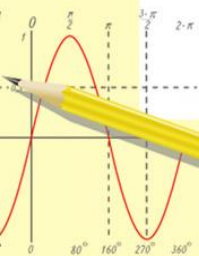
Графічна інтерпретація 2

$$\begin{array}{c} a < b \quad b < c \\ \text{---} | \text{---} | \text{---} \rightarrow x \\ a \quad b \quad c \end{array} \quad a < c$$

$$\begin{array}{c} b > c \quad a > b \\ \text{---} | \text{---} | \text{---} \rightarrow x \\ c \quad b \quad a \end{array} \quad a > c$$



$$\begin{array}{r} 1 \\ 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C} = \sin$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

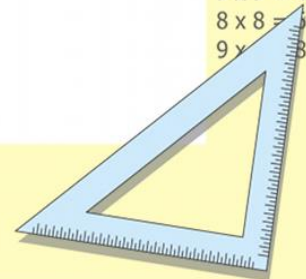


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

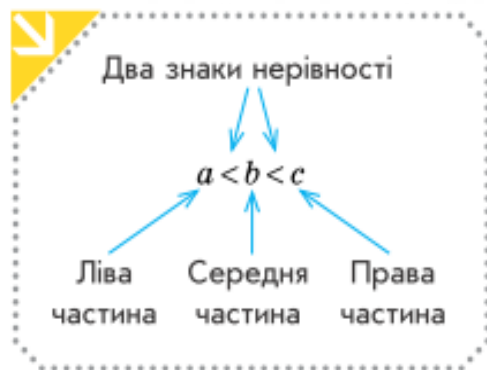


$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Якщо нерівності $a < b$ і $b < c$ правильні, то їх можна записати у вигляді **подвійної нерівності** $a < b < c$.

Розглянемо приклад.



Дві нерівності	Подвійна нерівність	Читаємо правильно
$5 < x, x < 9$	$5 < x < 9$	x більше за 5 і менше від 9
$5 \leq x, x < 9$	$5 \leq x < 9$	x не менше від 5 і менше від 9
$5 < x, x \leq 9$	$5 < x \leq 9$	x більше за 5 і не більше за 9
$5 \leq x, x \leq 9$	$5 \leq x \leq 9$	x не менше від 5 і не більше за 9



РОЗМИНКА 1

- Запишіть у вигляді подвійної нерівності співвідношення:
 - $x < 17$ і $x > 0$;
 - $x < 5$ і $x \geq -4$;
 - $x \geq -0,1$ і $x \leq 0,1$.
- Знайдіть цілі значення y , які задовольняють нерівність:
 - $-2 < y < 2$;
 - $-1 < y \leq 3$;
 - $3 < y < 4$.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

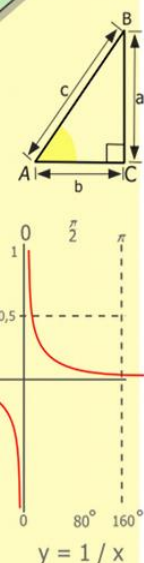
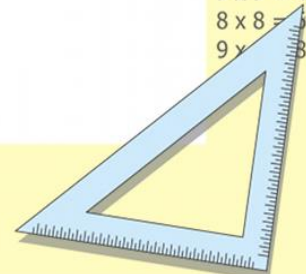
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

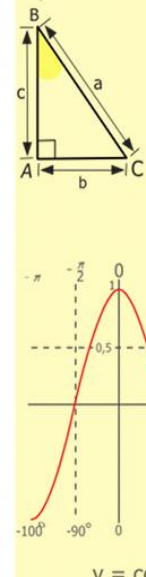


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$

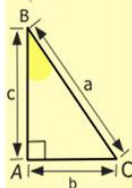
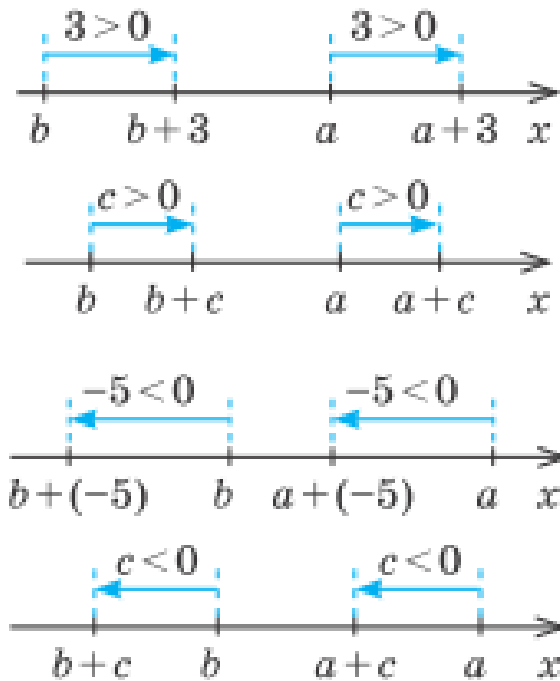
ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Теорема 3.

*Якщо до обох частин
правильної нерівності
додати або від обох
частин правильної
нерівності відняти одне й
те саме число, то
отримаємо правильну
нерівність.*

**Якщо $a < b$, а c —
будь-яке число, то $a + c <$
 $b + c$ ($a - c < b - c$).**

Графічна інтерпретація 3



$$\begin{aligned} 2 \times 2 &= 4 \\ 3 \times 3 &= 9 \\ 4 \times 4 &= 16 \\ 5 \times 5 &= 25 \\ 6 \times 6 &= 36 \\ 7 \times 7 &= 49 \\ 8 \times 8 &= 64 \\ 9 \times 9 &= 81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= \sin 90 \\ x &= 25y + 45 \\ y &= 1 \\ x &= 25 + 45 \\ x &= 70 \end{aligned}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C}$$

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ



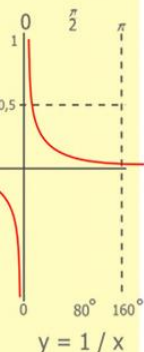
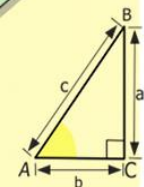
РОЗМИНКА 2

1 Додайте до обох частин нерівності:

1) $-17 + x < 12$ число 17; 2) $x + 8 \leq 13$ число -8 .

2 Відніміть від обох частин нерівності:

1) $15 + x \geq -5$ число 15; 2) $-23 + x < -11$ число -23 .



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 8400 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

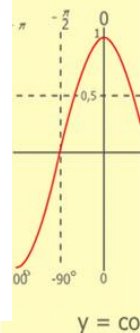
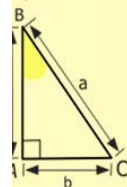


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

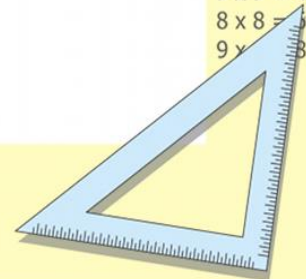
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



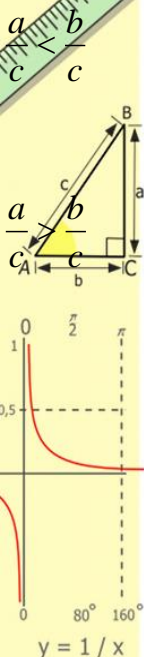
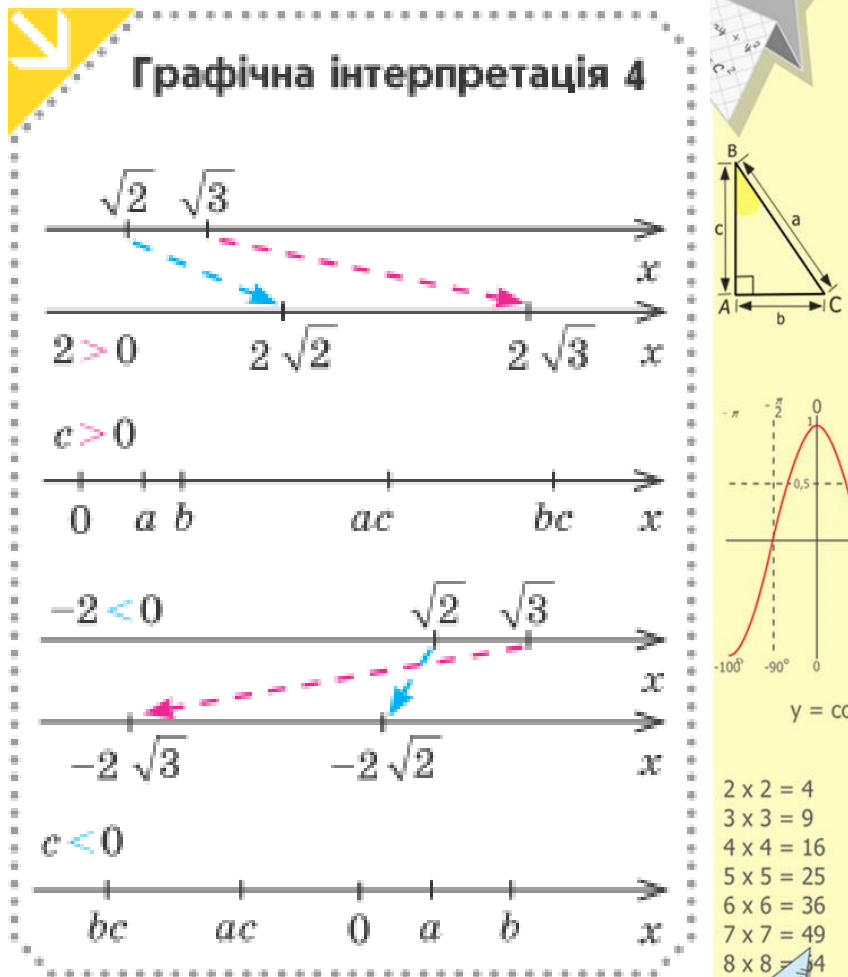
ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ

Теорема 4.

Якщо обидві частини
правильної нерівності
помножити або поділити на
одне й те саме **додатне** число,
то отримаємо правильну
нерівність.

Якщо обидві частини
правильної нерівності
помножити або поділити на
одне й те саме **від'ємне** число і
змінити знак нерівності на
протилежний, то отримаємо
правильну нерівність.

Графічна інтерпретація 4



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

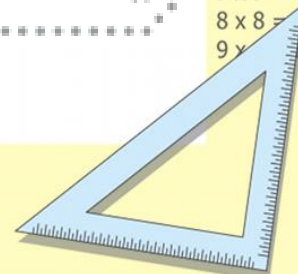
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ x = 70 \end{cases}$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЛОВИХ НЕРІВНОСТЕЙ



РОЗМИНКА 3

Виконайте множення або ділення обох частин нерівності відповідно до запису:

$$1) \frac{1}{4}x < 48 \quad | \cdot 4;$$

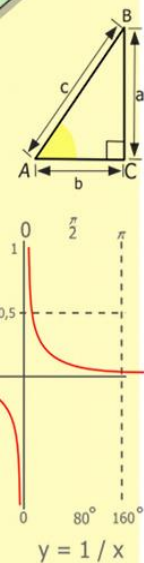
$$4) -\frac{1}{7}x \geq -8 \quad | \cdot (-7);$$

$$2) -x \leq 13 \quad | \cdot (-1);$$

$$5) \frac{3+x}{2} - 1 \geq -\frac{5x}{3} - x \quad | \cdot 6;$$

$$3) 15x \geq -4,5 \quad | : 15;$$

$$6) \frac{9+8x}{10} \geq -3x - \frac{5x-11}{4} \quad | \cdot 20.$$



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

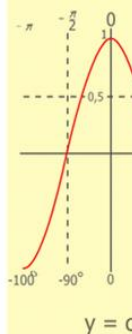
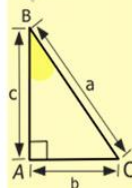
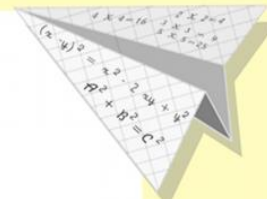


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

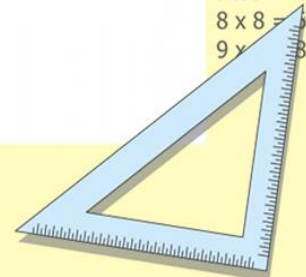
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \\ 9 \times 9 = 81 \end{array}$$



Запишіть нерівність, яку отримаємо, якщо обидві частини нерівності $5 > -3$ помножимо на

- число 4
- число -2

Розв'язання:

- $5 \cdot 4 > -3 \cdot 4$, або ж $20 > -12$
- $5 \cdot (-2) < -3 \cdot (-2)$, або ж $-10 < 6$

Як від нерівності $2 < 3$ перейти до $1 - 3 \cdot 2 > 1 - 3^2$?

Розв'язання.

Помножимо обидві частини нерівності $2 < 3$ на (-3) . Оскільки (-3) від'ємне, то знак в нерівності зміниться на протилежний і ми отримаємо $(-3) \cdot 2 > (-3) \cdot 3 = -3^2$

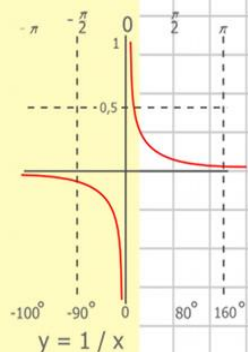
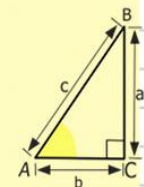
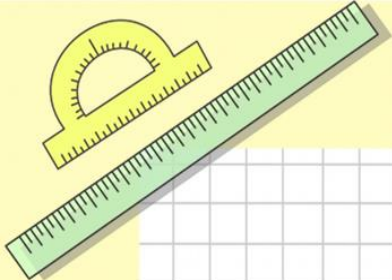
Тепер додамо до обох частин 1 і отримаємо шукану нерівність $1 - 3 \cdot 2 > 1 - 3^2$

Алгебра 9 клас

Домашнє завдання

§ 2. (опрацювати)

№№ 49,56 (виконати письмово)



$$\begin{array}{r} 2500 \\ \times 42 \\ \hline 2100 \\ + 8400 \\ \hline 105000 \end{array}$$

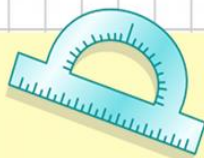


$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

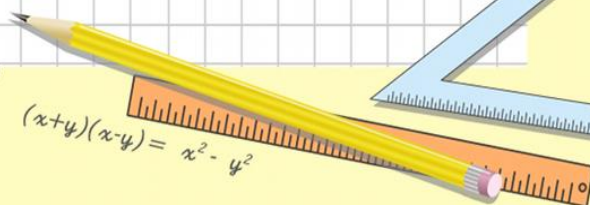
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$



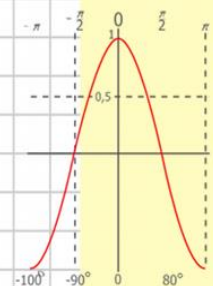
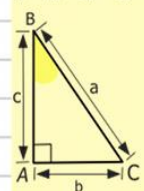
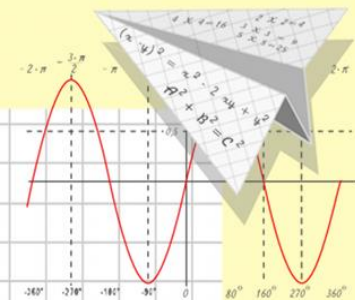
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ x = 70 \end{cases}$$



$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



$$y = \cos x$$

$$\begin{array}{l} 2 \times 2 = 4 \\ 3 \times 3 = 9 \\ 4 \times 4 = 16 \\ 5 \times 5 = 25 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 7 \times 7 = 49 \\ 8 \times 8 = 64 \end{array}$$

