

**Множества чисел.
Операции над числами**

Числовые множества

N – множество натуральных чисел;

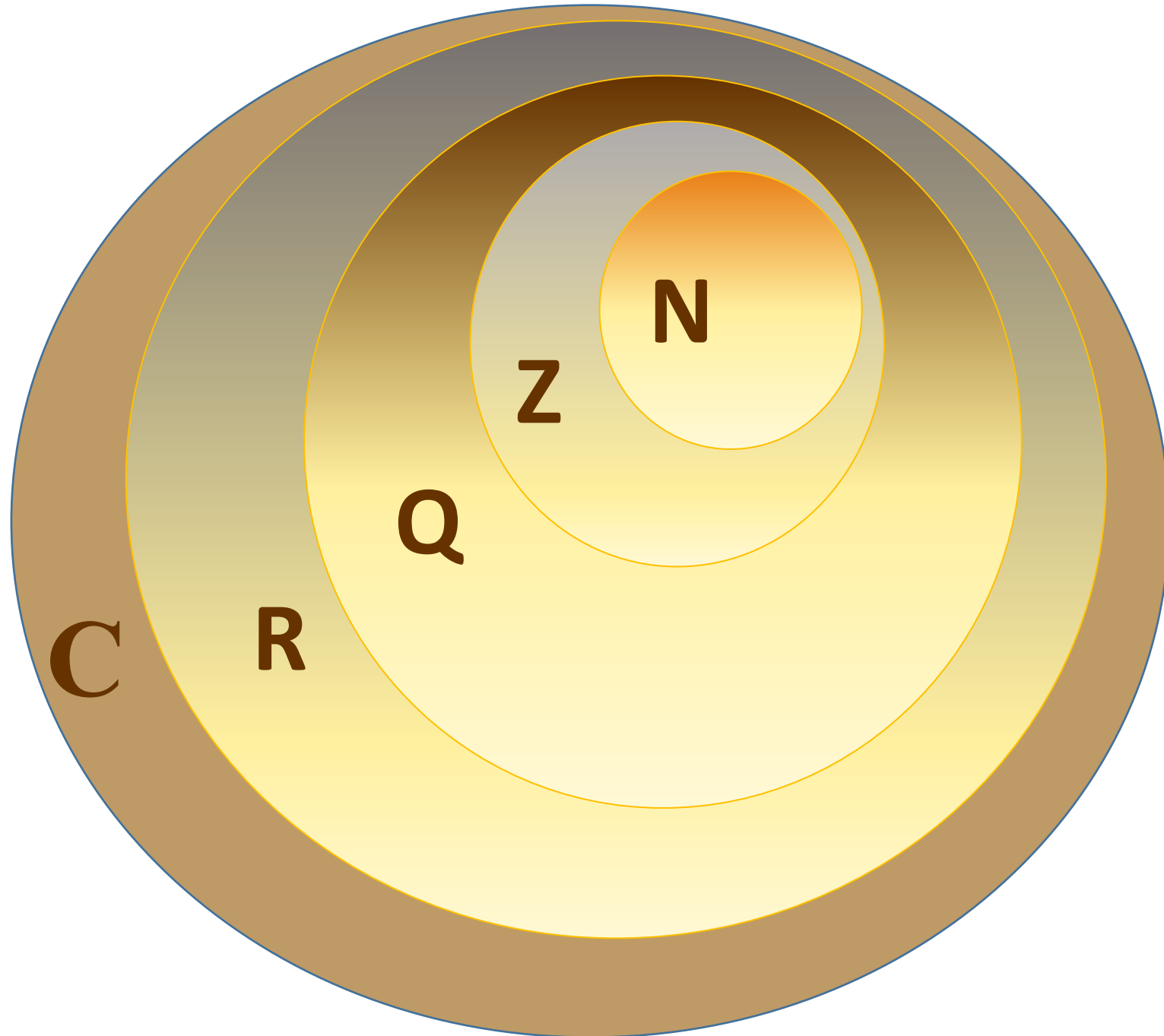
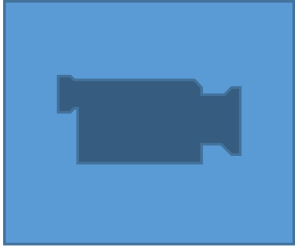
Z – множество целых чисел;

Q – множество рациональных чисел;

I – множество иррациональных чисел;

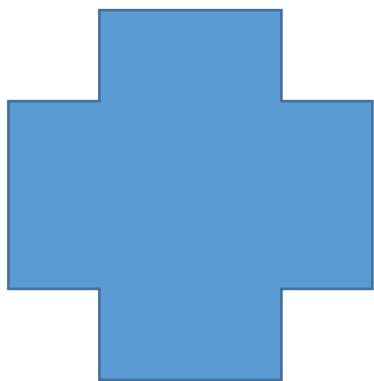
R – множество действительных чисел;

C – множество комплексных чисел.

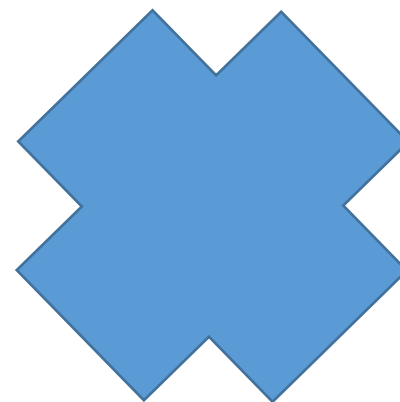


Натуральные числа – числа, используемые **для счета предметов** или для указания порядкового номера того или иного предмета среди однородных предметов

Операции с натуральными числами



сложение



умножение

СВОЙСТВА СЛОЖЕНИЯ И УМНОЖЕНИЯ натуральных чисел

1. $a + b = b + a$ (*переместительное* свойство сложения).
2. $(a + b) + c = a + (b + c)$ (*сочетательное* свойство сложения).
3. $ab = ba$ (*переместительное* свойство умножения).
4. $(ab)c = a(bc)$ (*сочетательное* свойство умножения).
5. $a(b + c) = ab + ac$ (*распределительное* свойство умножения относительно сложения).

Рациональные числа -

числа, представимые в виде **обыкновенных дробей**

Обыкновенная дробь — это число вида $\frac{m}{n}$,

где m, n — натуральные числа.

правильные

Десятичные дроби —
дроби со
знаменателем 10, 100,
1000 и т.д.

неправильные

смешанное число — число, записанное
в виде суммы натурального числа и
правильной дроби

Действительные числа

Рациональные и иррациональные числа



числа, которые можно
представить в виде
периодической десятичной
дроби.

чисто периодические

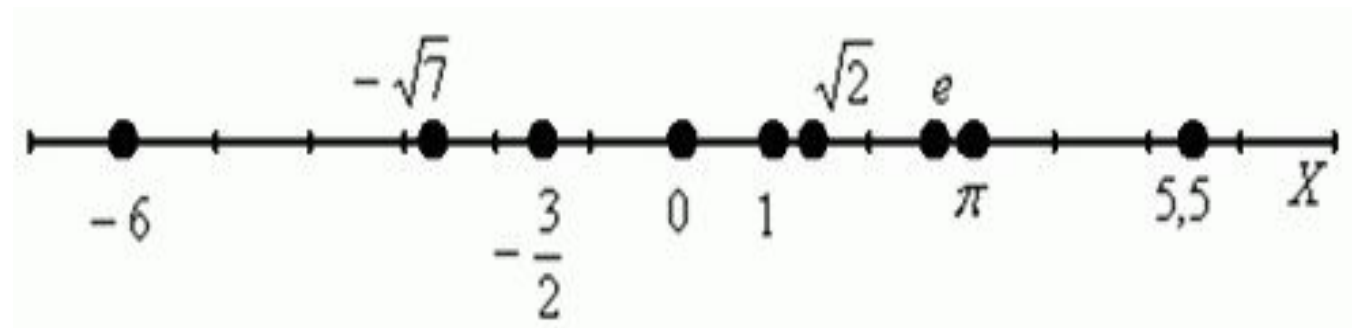
2,(23)

смешанные периодические

0,2 (142857)



Числа, у которых бесконечное
количество цифр после запятой и
они *не повторяются*.



Свойства арифметических действий над действительными числами

$$a + b = b + a.$$

$$(a+b) + c = a + (b+c).$$

$$a + 0 = a.$$

$$ab = ba.$$

$$(ab)c = a(bc).$$

$$a(b+c) = ab+ac$$

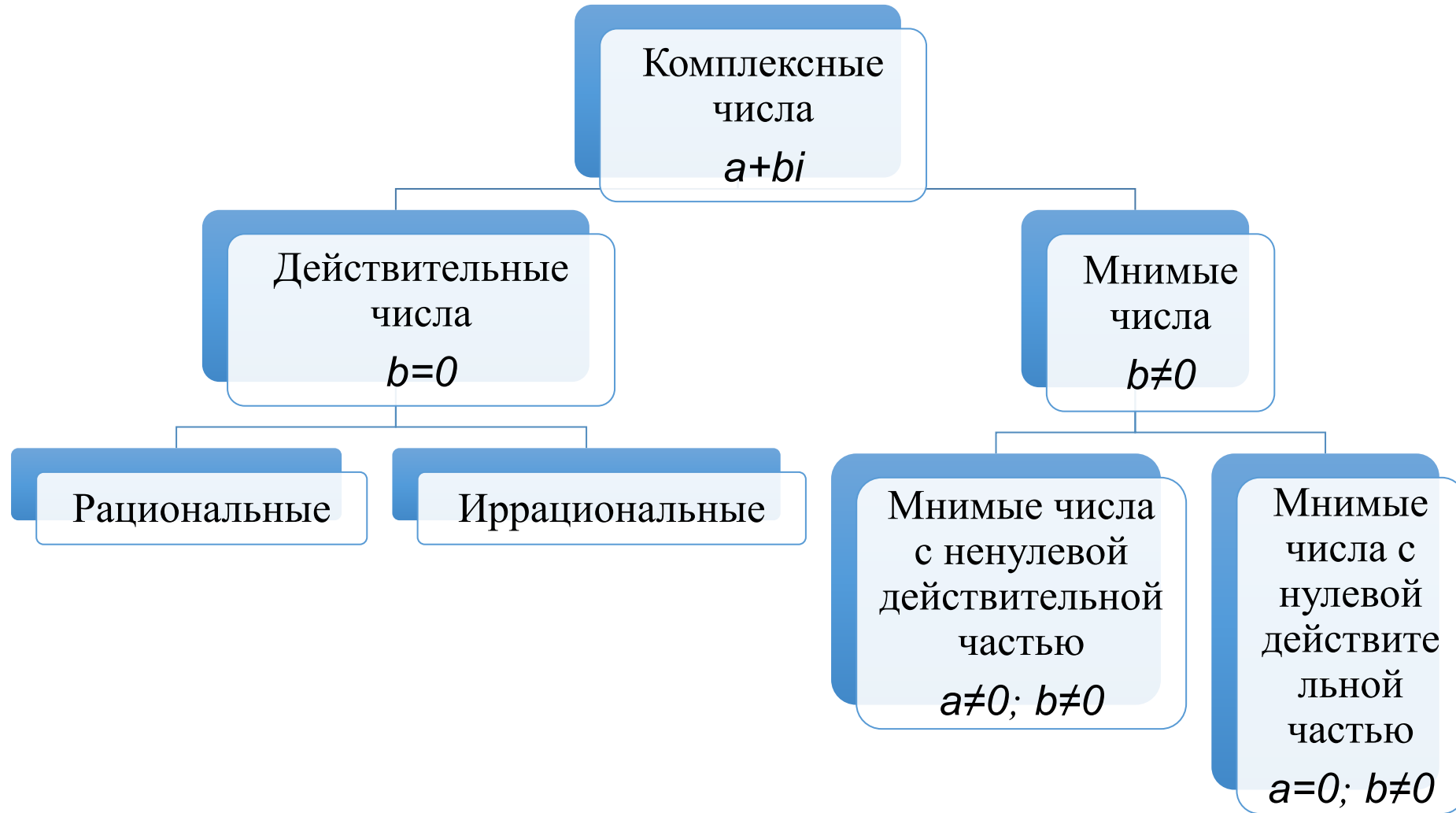
Комплексные числа

Комплексное число - это выражение вида $a + bi$, где a, b — действительные числа, i - *мнимая единица*, СИМВОЛ, квадрат которого равен -1 , то есть $i^2 = -1$.

Число a называется *действительной частью*, а число b — *мнимой частью* комплексного числа $z = a + bi$.

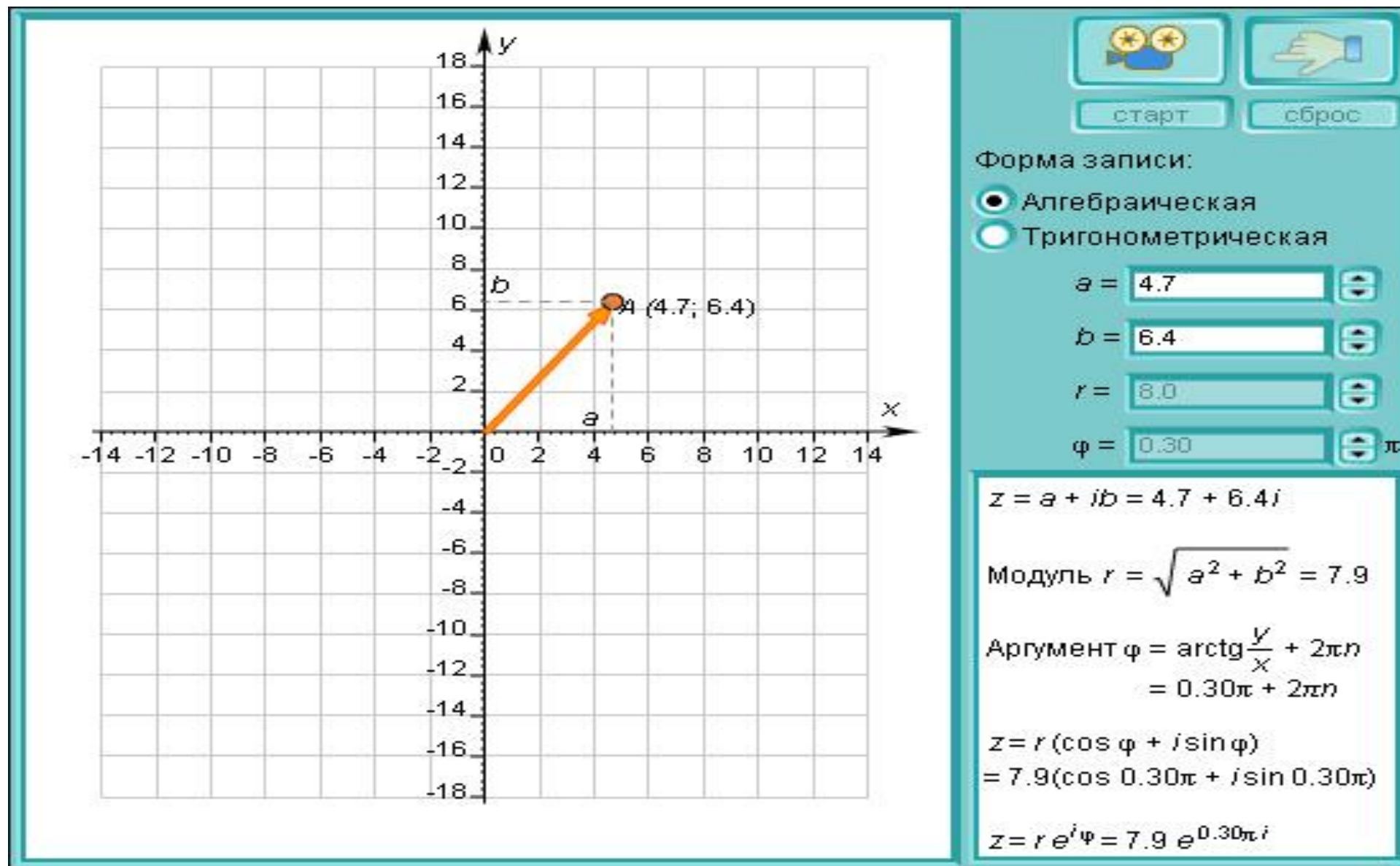
Например, $z = 5 - 2i$.

Классификация комплексных чисел



Изображение чисел на комплексной плоскости

$$z = 4,7 + 6,4i$$



Модулем комплексного числа называется **длина вектора**, соответствующего этому числу: $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$

Аргументом комплексного числа $z = a + ib$ ($z \neq 0$) называется **величина угла между** положительным направлением действительной оси и данным вектором.

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos \varphi = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}, \\ \sin \varphi = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}; \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \cos \varphi = \frac{a}{|z|}, \\ \sin \varphi = \frac{b}{|z|}. \end{array} \right.$$

Арифметические действия над комплексными числами

Если, $z_1 = a + bi$, $z_2 = c + di$ то:

$$z_1 + z_2 = (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i,$$

$$z_1 - z_2 = (a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i,$$

$$z_1 z_2 = (a + bi)(c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i,$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{a + bi}{c + di} = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + \frac{bc - ad}{c^2 + d^2} i$$

Сборник заданий

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

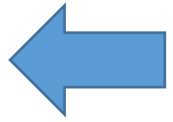
16

17

18

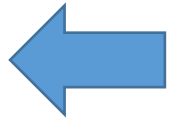
19

20



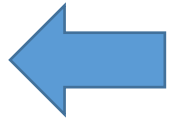
Найдите значение выражения

$$\frac{\left(1\frac{1}{5} : \left(\frac{17}{40} + 0,6 - 0,005\right)\right) \cdot 1,7}{\frac{5}{6} + 1\frac{1}{3} - 1\frac{23}{30}} + \frac{4,75 + 7\frac{1}{2}}{33 : 4\frac{5}{7}} : 0,25.$$



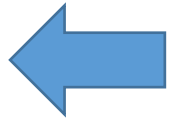
Найдите значение выражения

$$\frac{\left(4,5 \cdot 1\frac{2}{3} - 6,75\right) \cdot \frac{2}{3}}{\left(3\frac{1}{3} \cdot 0,3 + 5\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{8}\right) : 2\frac{2}{3}} + \frac{1\frac{4}{11} \cdot 0,22 : 0,3 - 0,96}{\left(0,2 - \frac{3}{40}\right) \cdot 1,6}.$$



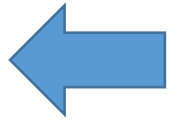
Найдите значение выражения

$$\frac{\left(1,88 + 2\frac{3}{25}\right) \cdot \frac{3}{16}}{0,625 - \frac{13}{18} : \frac{26}{9}} + \frac{\left(\frac{0,216}{0,15} + 0,56\right) : 0,5}{\left(7,7 : 24\frac{3}{4} + \frac{2}{15}\right) \cdot 4,5}$$



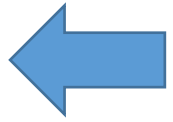
Найдите значение выражения

$$\left(16\frac{1}{2} - 13\frac{7}{9}\right) \cdot \frac{18}{33} + 2,2 \left(\frac{8}{33} - \frac{1}{11}\right) + \frac{2}{11}.$$



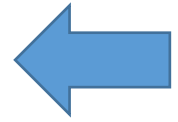
Найдите значение выражения

$$\frac{0,128 : 3,2 + 0,86}{\frac{5}{6} \cdot 1,2 + 0,8} \cdot \frac{\left(1\frac{32}{63} - \frac{13}{21}\right) \cdot 3,6}{0,505 \cdot \frac{2}{5} - 0,002}$$



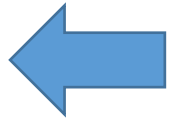
Найдите значение выражения

$$\frac{3\frac{1}{3} : 10 + 0,175 : 0,35}{1,75 - 1\frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56}} - \frac{\left(\frac{11}{18} - \frac{1}{15}\right) : 1,4}{\left(0,5 - \frac{1}{9}\right) \cdot 3}.$$



Найдите значение выражения

$$\frac{0,125 : 0,25 + 1\frac{9}{16} : 2,5}{(10 - 22 : 2,3) \cdot 0,46 + 1,6} + \left(\frac{17}{20} + 1,9 \right) \cdot 0,5.$$



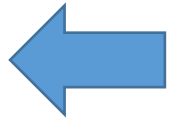
Найдите значение выражения

$$\left(\left(1\frac{1}{7} - \frac{23}{49} \right) : \frac{22}{147} - \left(0,6 : 3\frac{3}{4} \right) 2\frac{1}{2} + 3,75 : 1\frac{1}{2} \right) : 2,2.$$



Найдите значение выражения

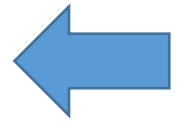
$$\left(2 : 3\frac{1}{5} + \left(3\frac{1}{4} : 13 \right) : \frac{2}{3} + \left(2\frac{5}{18} - \frac{17}{36} \right) \cdot \frac{18}{65} \right) \cdot \frac{1}{3}.$$



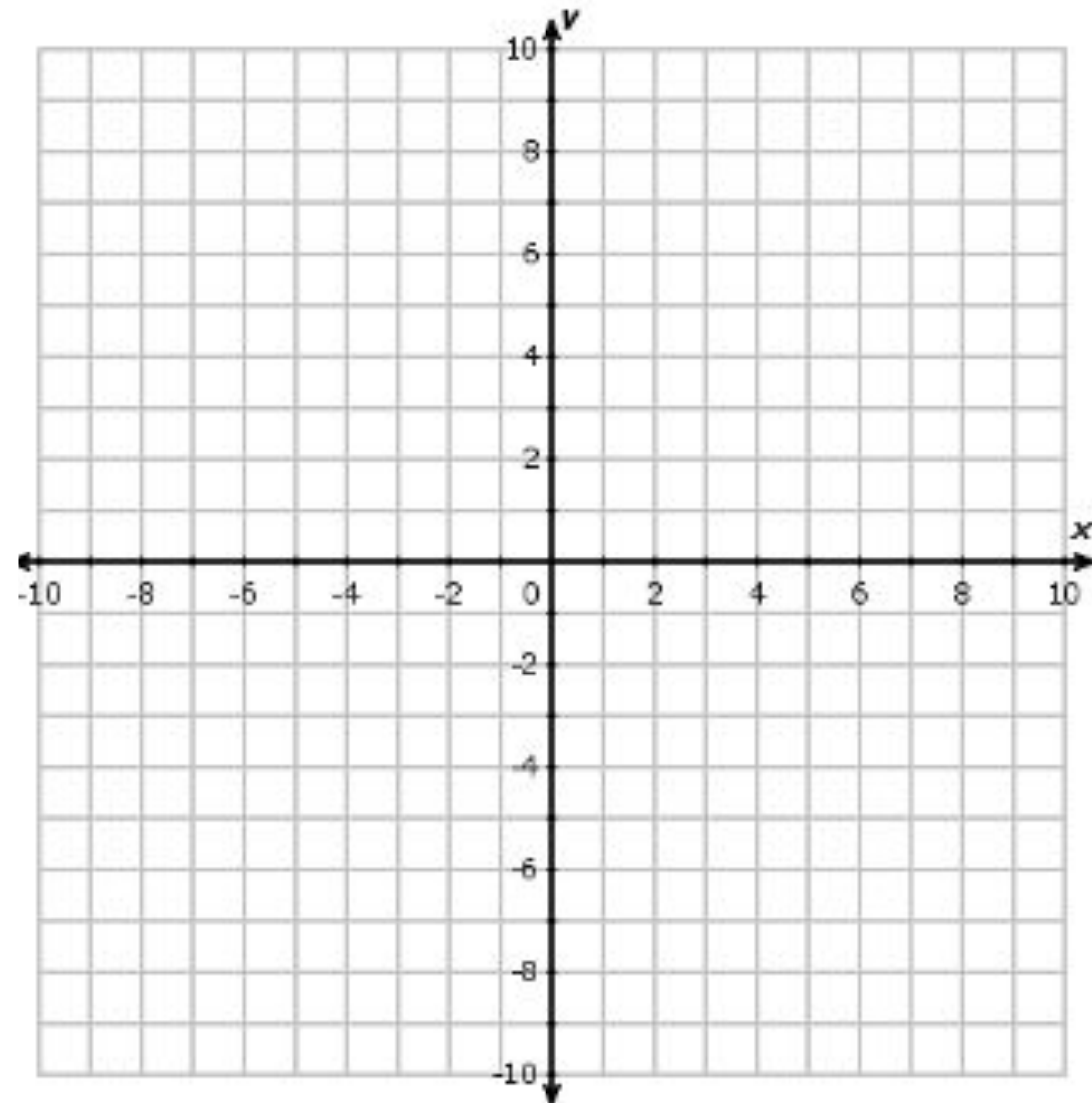
Найдите значение выражения

$$\frac{0,5 + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + 0,125}{\frac{1}{3} + 0,4 + \frac{14}{15}} + \frac{(3,75 - 0,625) \cdot \frac{48}{125}}{12,8 \cdot 0,25}$$

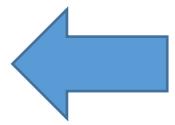
Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



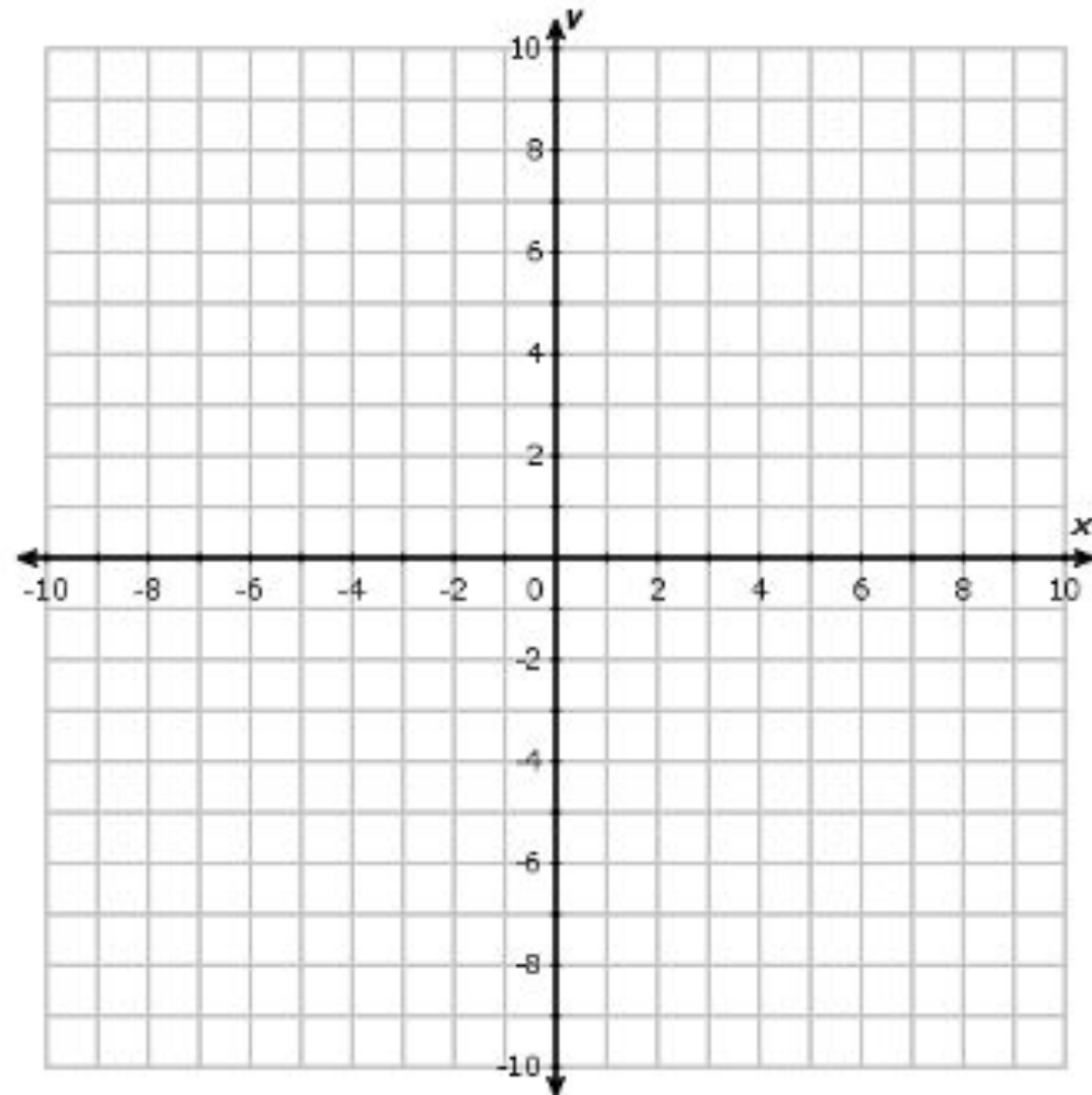
$$z_1 = 5 - i, z_2 = 1 + 3i$$



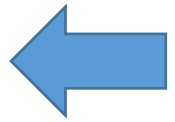
Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



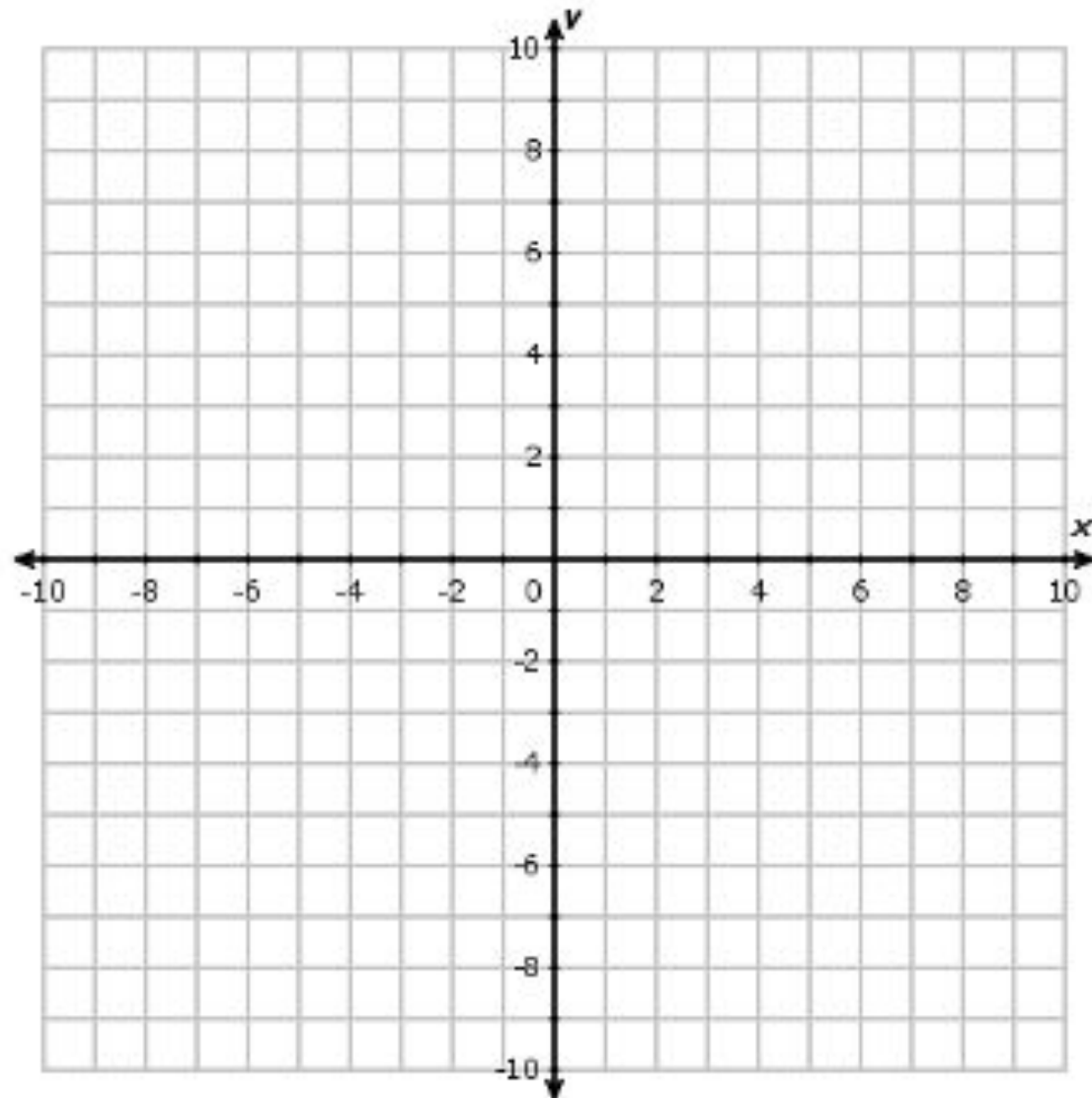
$$z_1 = 5 + i, z_2 = 1 - 2i$$



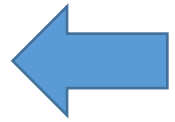
Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



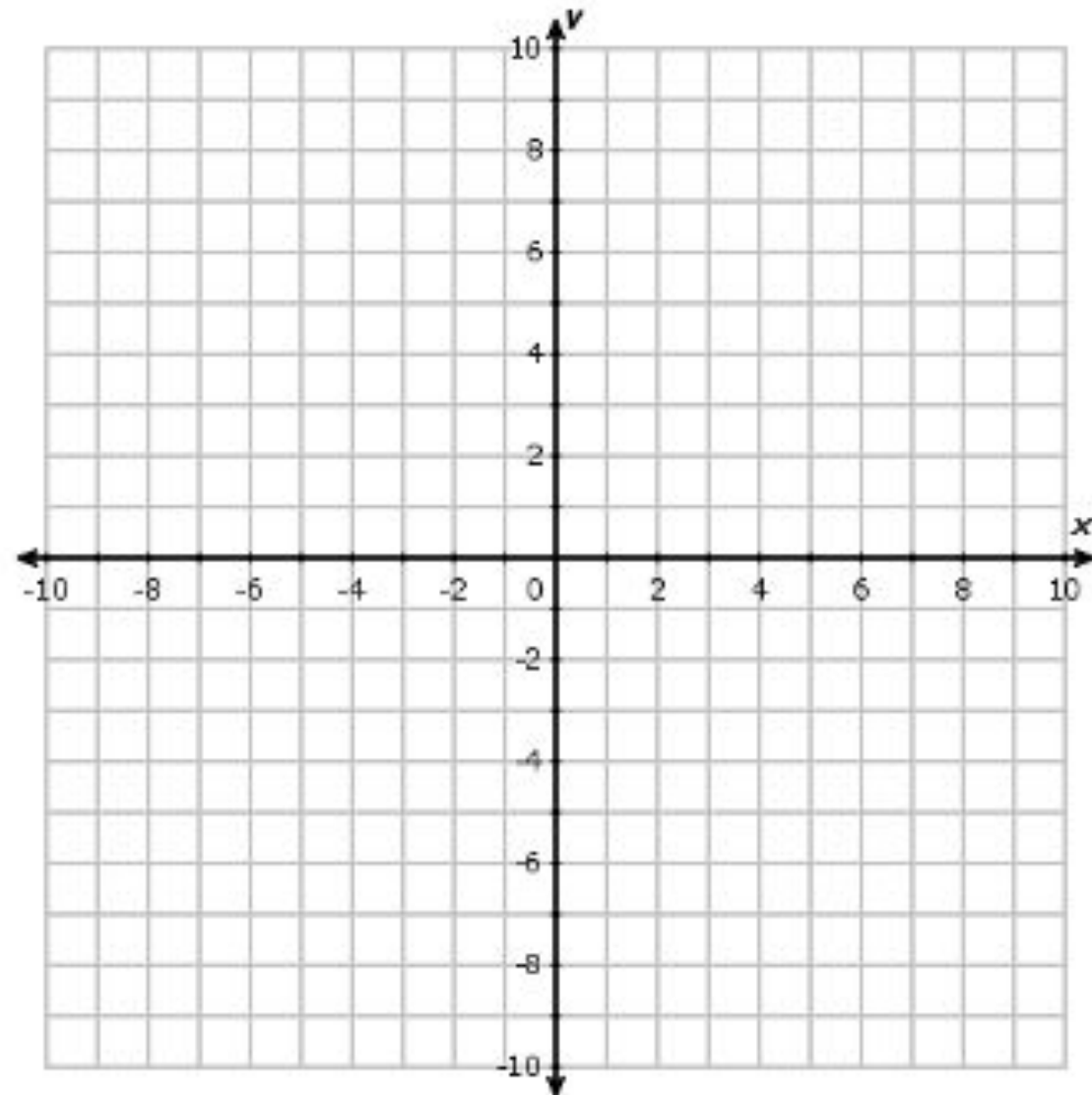
$$z_1 = 1 - 5i, z_2 = 1 + 4i$$



Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.

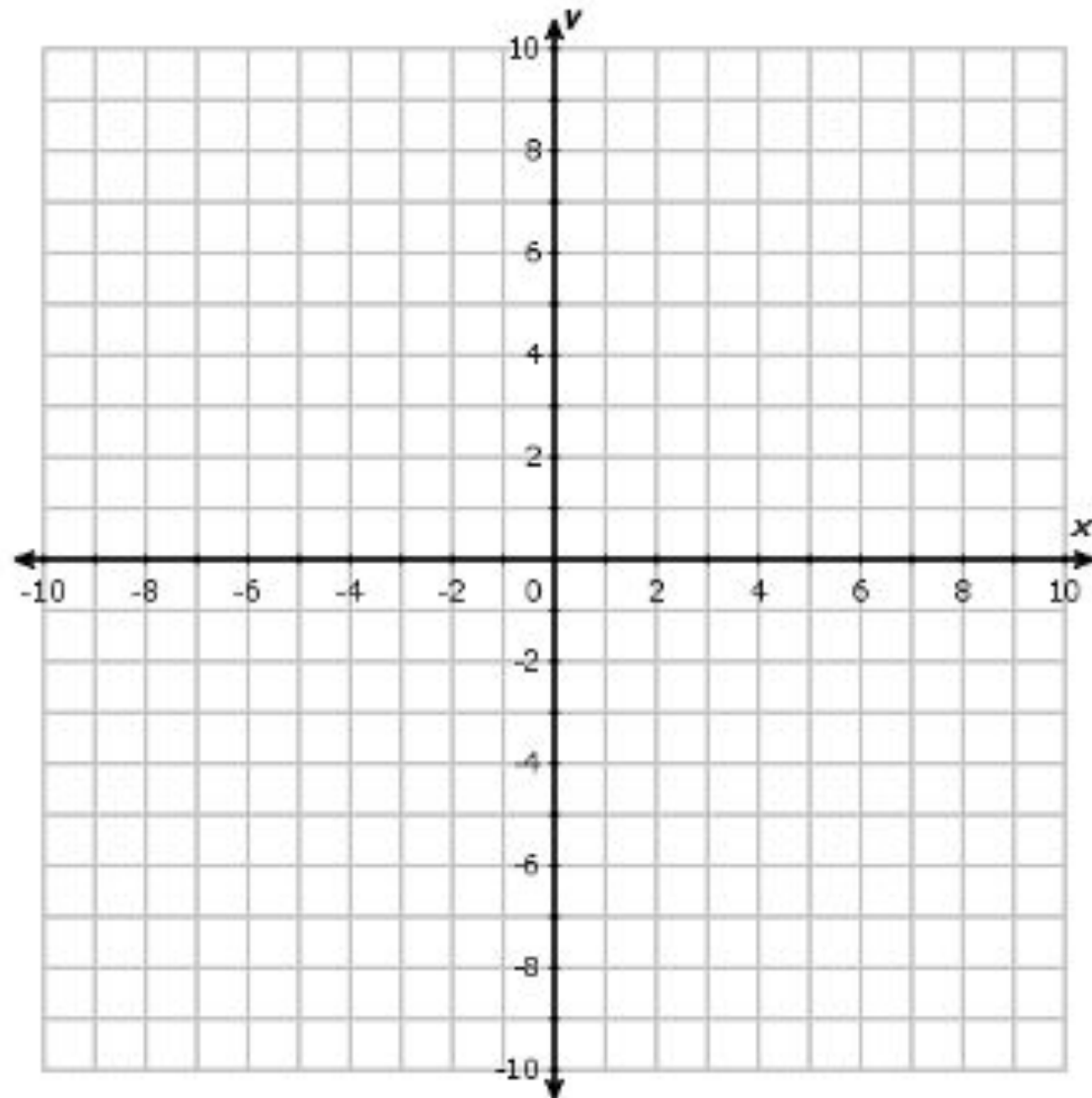


$$z_1 = 1 + 5i, z_2 = 2 - 3i$$

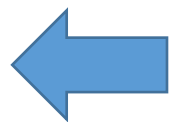


Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.

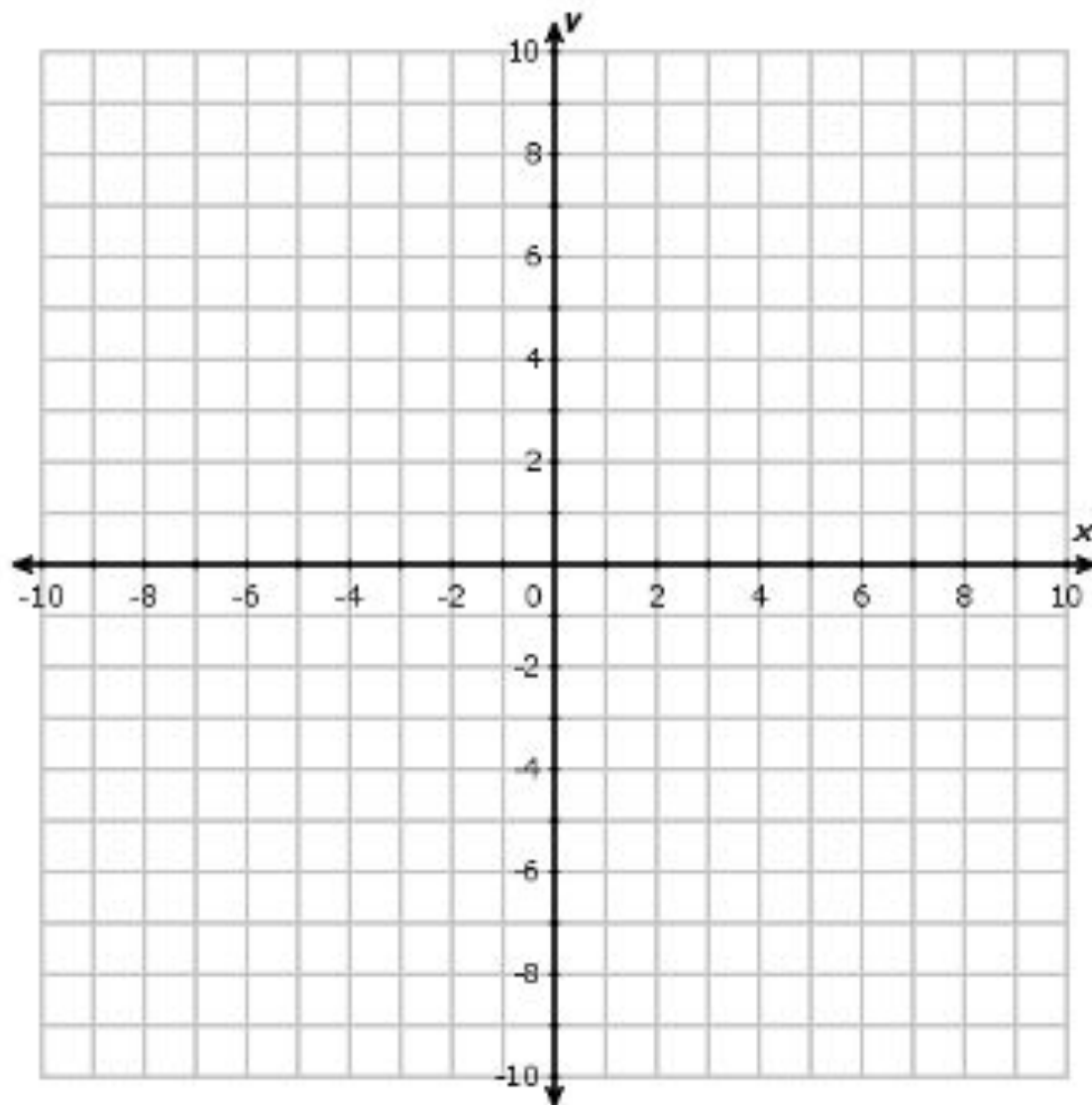
← $z_1 = 1 - i, z_2 = 5 - 4i$



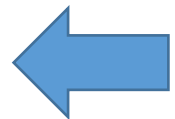
Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



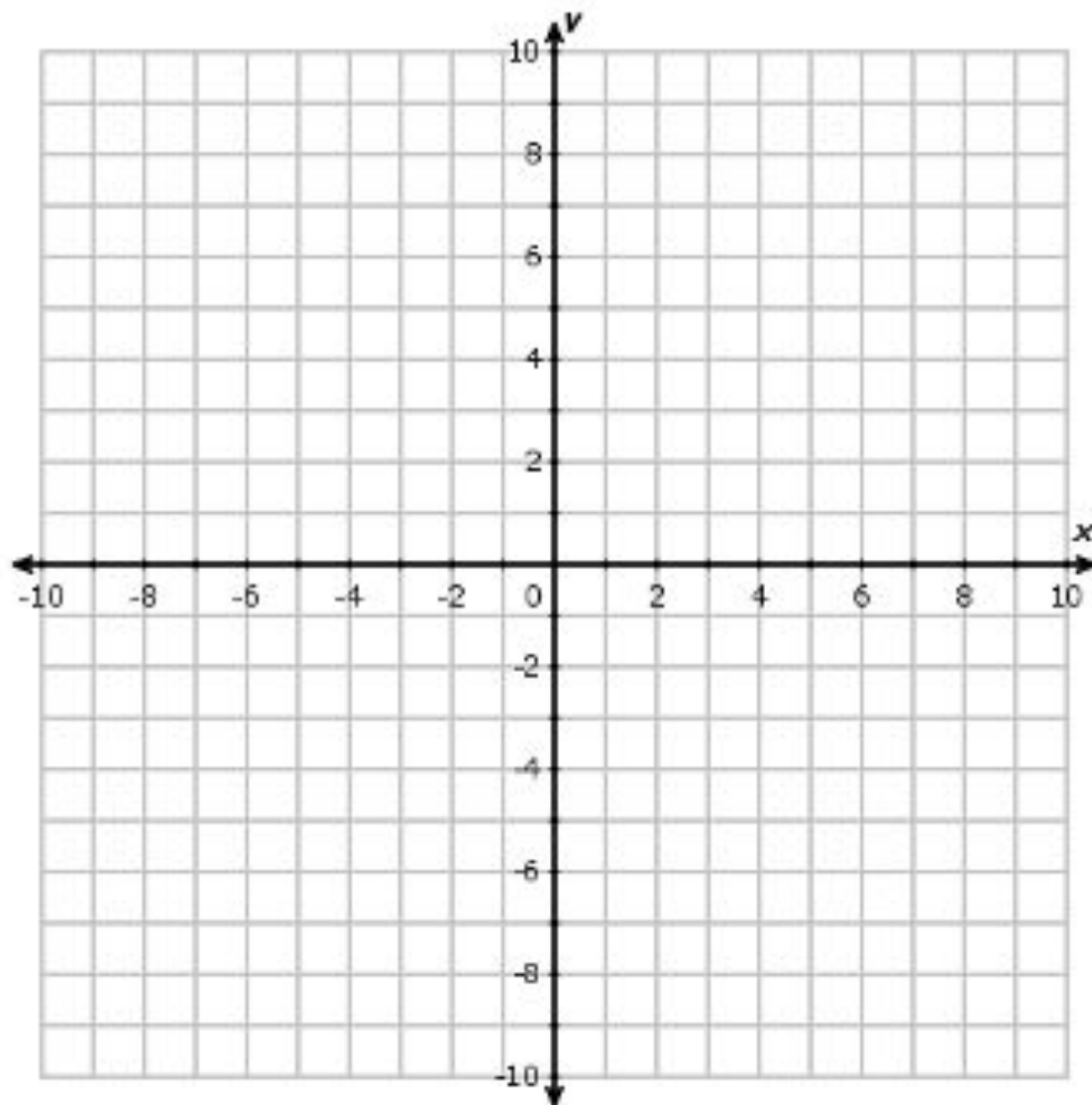
$$z_1 = 5 - 7i, z_2 = 1 - 3i$$



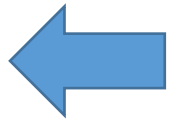
Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



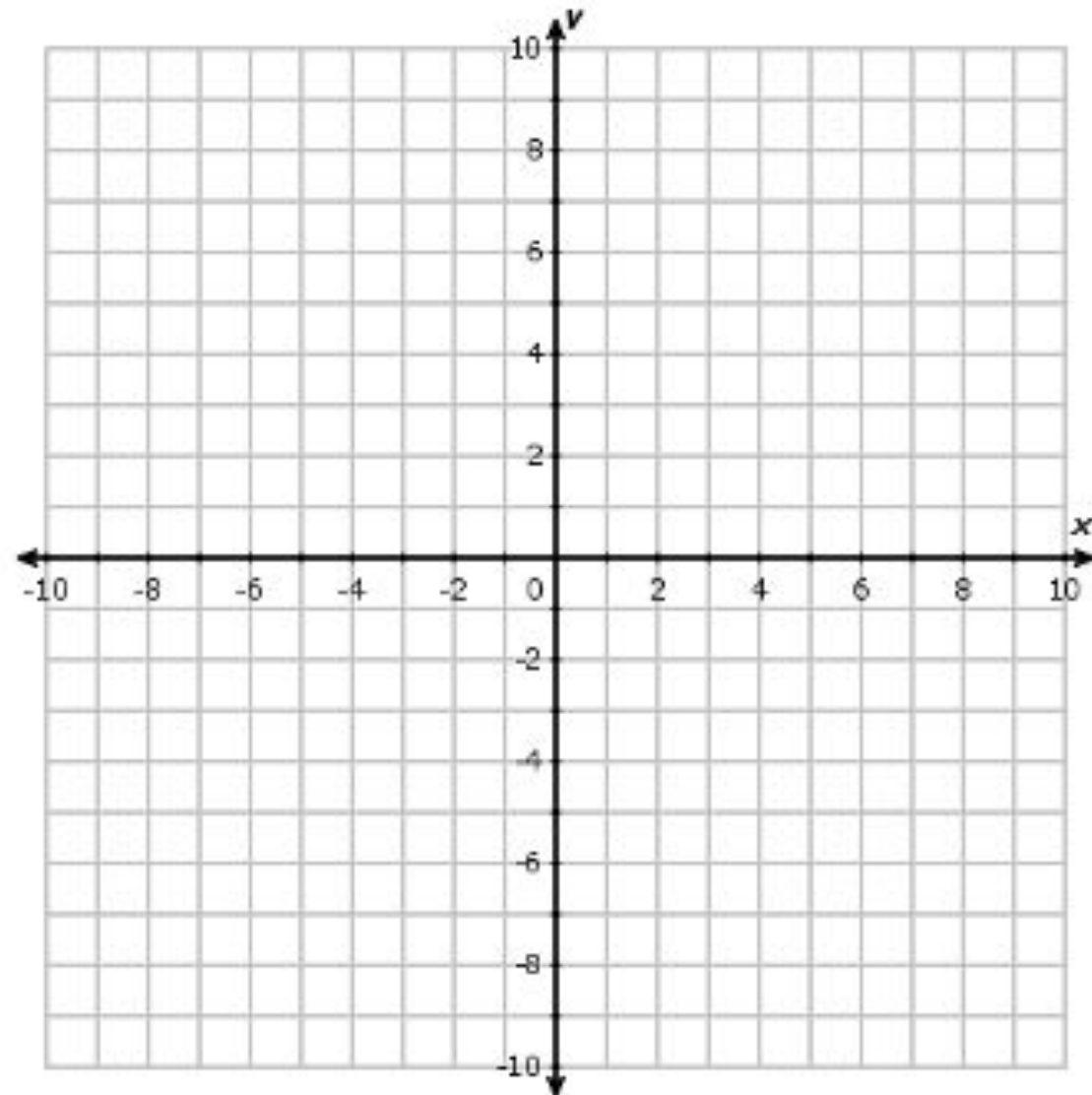
$$z_1 = -3 + 5i, z_2 = 4 + 5i$$



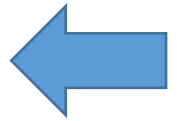
Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



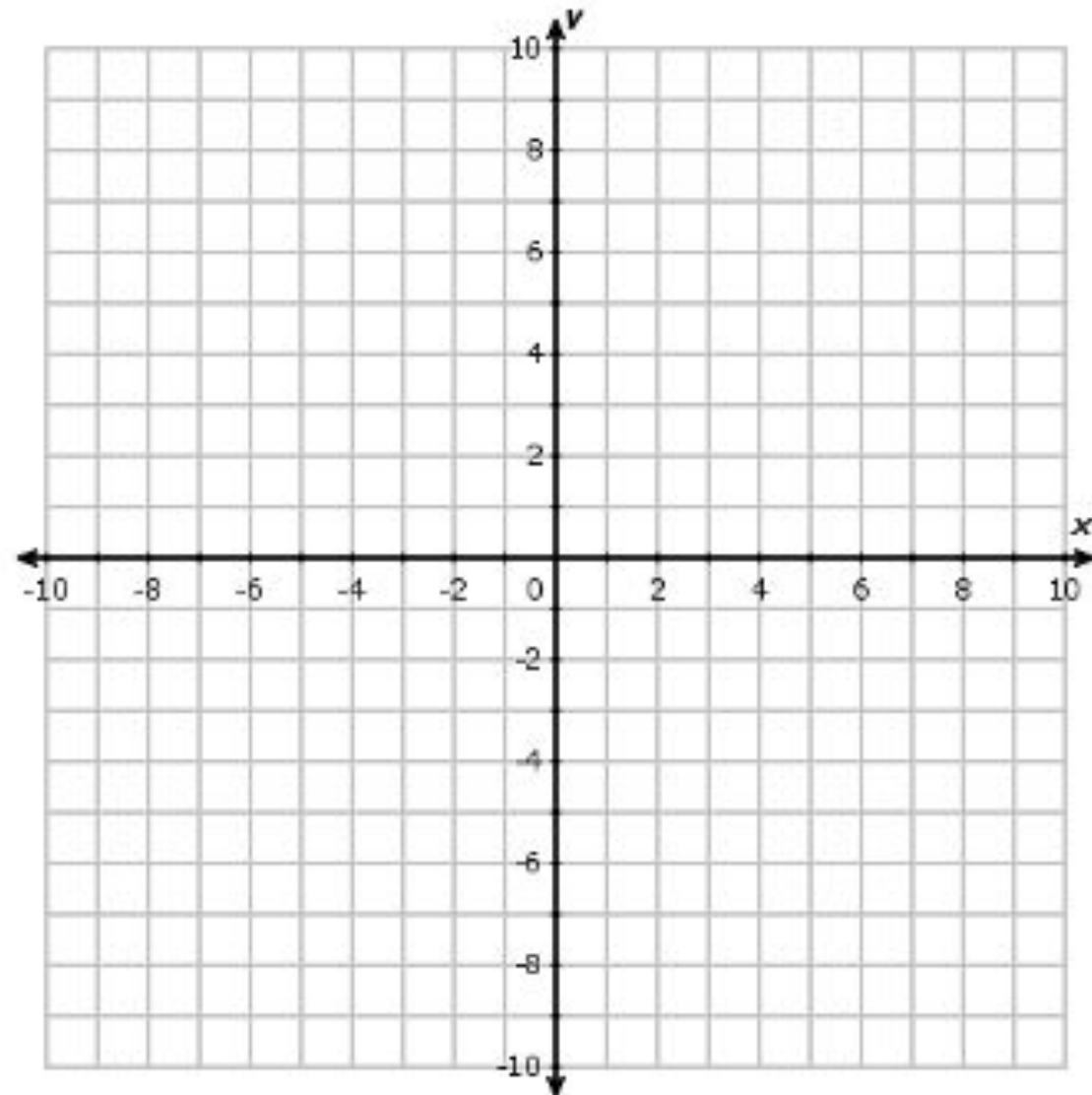
$$z_1 = -2 + 3i, z_2 = 5 - 4i$$



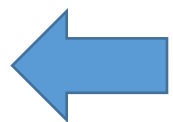
Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



$$z_1 = 7 - 3i, z_2 = -1 + 4i$$



Выполнить арифметические действия с комплексными числами, результаты действий изобразить в комплексной плоскости.



$$z_1 = 7 - 2i, z_2 = 5 + 3i$$

