



Василиса Волконская

Комплексные (мнимые)

числа.

Василиса Волконская

Комплексные (мнимые) числа.

«Автор»

2026

Волконская В.

Комплексные (мнимые) числа. / В. Волконская — «Автор», 2026

В серии этих книг собрано много методик по решению и школьной математики и высшей математики. В книгах подробно разобраны различные примеры, для сдачи экзаменов и в школе и в университете. Собраны многие правила и методики решения задач. Материал написан доступно для любого среднего ученика, который хочет понять математику, а не бездумно ее списать.

Василиса Волконская

Комплексные (мнимые) числа.

Содержание:

- 1) Зачем нужны комплексные числа.
- 2) Комплексные числа (мнимые числа).
- 3) Алгебраическая форма комплексного числа.
- 4) Геометрическая интерпретация комплексного числа.
- 5) Модуль комплексного числа.
- 6) Тригонометрическая форма комплексного числа.
- 8) Переход от алгебраической формы к тригонометрической и показательной форме, комплексного числа.
- 9) Алгоритм перевода комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую форму.
- 10) Примеры на перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую форму.
- 11) Алгоритм перевода комплексного числа из тригонометрической формы в алгебраическую форму.
- 12) Примеры на перевод комплексного числа из тригонометрической формы в алгебраическую форму.
- 13) Алгоритм перевода комплексного числа из алгебраической формы в показательную форму.
- 14) Примеры на перевод комплексного числа из алгебраической формы в показательную форму.
- 15) Алгоритм перевода комплексного числа из показательной формы в алгебраическую форму.
- 16) Примеры на перевод комплексного числа из показательной формы в алгебраическую форму.
- 17) Умножение комплексных чисел.
- 18) Деление комплексных чисел.
- 19) Возведение комплексных чисел в степень.
- 20) Возведение комплексного числа в большие степени в алгебраической форме, через тригонометрическую форму.

- 1) Зачем нужны комплексные числа.

В математике есть несколько видов области допустимых значений (ОДЗ).

1. На ноль делить нельзя.

2. Из отрицательных чисел корень не извлекается. Или из минус единицы корень не извлекается.

Мы решаем квадратные уравнения. И иногда получаем такое уравнение, в котором нет действительных корней. То есть дискриминант меньше нуля.

Но нужно и это уравнение решать, раз оно существует.

Для этого изобрели мнимые числа. Или комплексные числа.

Их не существует, но математическую модель создать можно.

И во множестве комплексных чисел, можно извлекать корень из отрицательного числа.

- 2) Комплексные числа (мнимые числа).

i - мнимая единица.

(-1) - действительная отрицательная единица.

$$i^2 = -1 \text{ или } \sqrt{(-1)} = i$$

С помощью мнимой единицы можно перейти от действительных (вещественных) чисел к комплексным (мнимым) числам.

3) Алгебраическая форма комплексного числа.

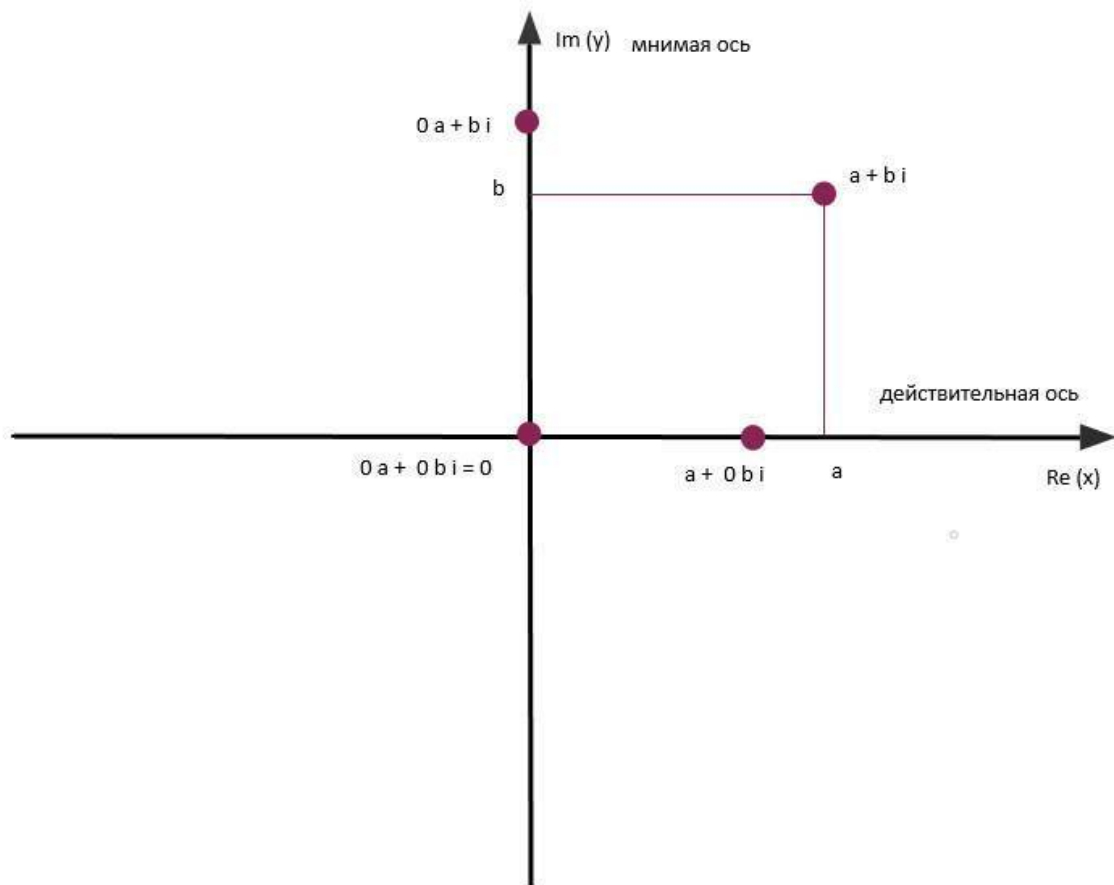
$$Z = a + bi$$

Z - это комплексное число.

a - действительная часть комплексного числа.

b - мнимая часть комплексного числа.

i - мнимая единица.



4) Геометрическая интерпретация комплексного числа.

Комплексная плоскость.

Комплексная плоскость состоит из двух взаимно перпендикулярных осей.

Горизонтальная ось Re (ре), действительная ось.

На ней отмечаются действительные части комплексных чисел.

Вертикальная ось Im (им), мнимая ось.

На ней отмечаются мнимые части комплексных чисел.

Если комплексное число находится на действительной оси, то его мнимая часть равна нулю. И это число действительное.

$$Z = a + 0i = a$$

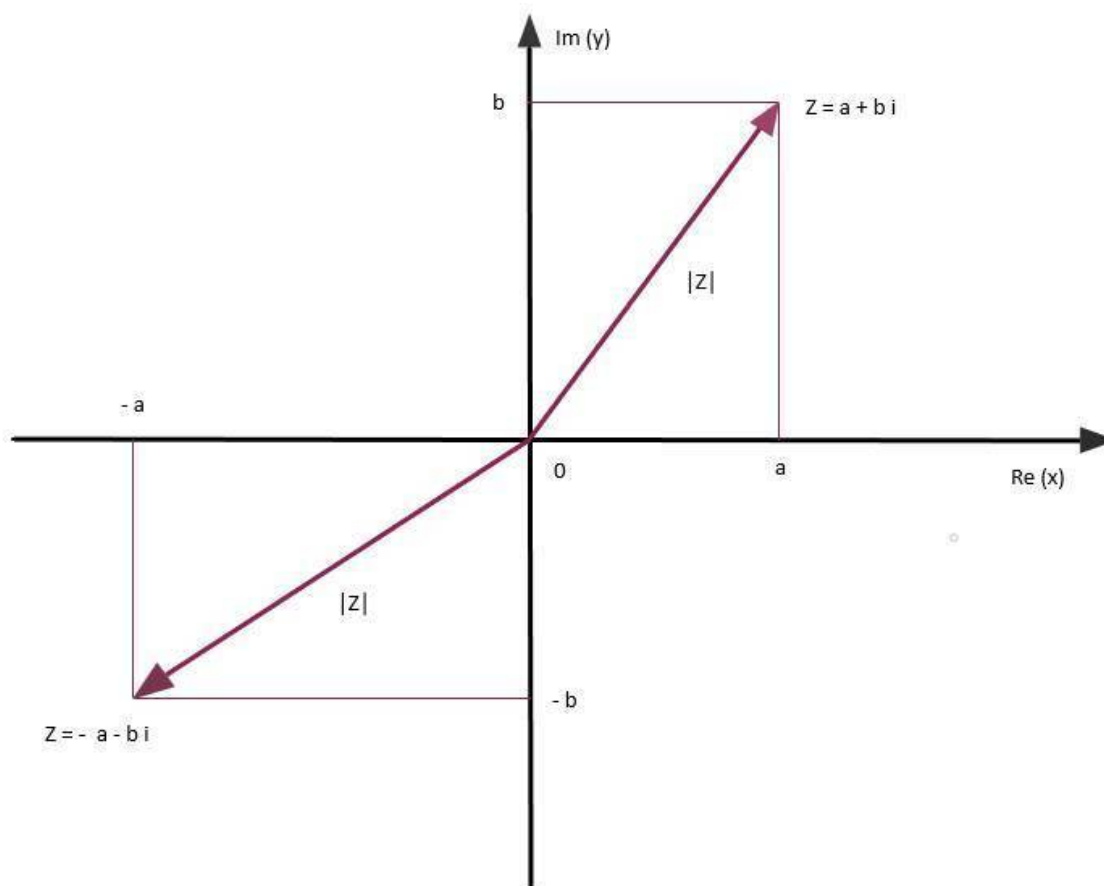
Все действительные числа - это комплексные числа, с мнимой частью равной нулю.

Если комплексное число находится на плоскости, то его действительная и мнимая части, нулю не равны.

Если комплексное число находится на мнимой оси, то его действительная часть равна нулю. И это чисто мнимое число.

Если комплексное число находится в начале координат, то его действительная и мнимая части равны нулю. И это число ноль.

5) Модуль комплексного числа.



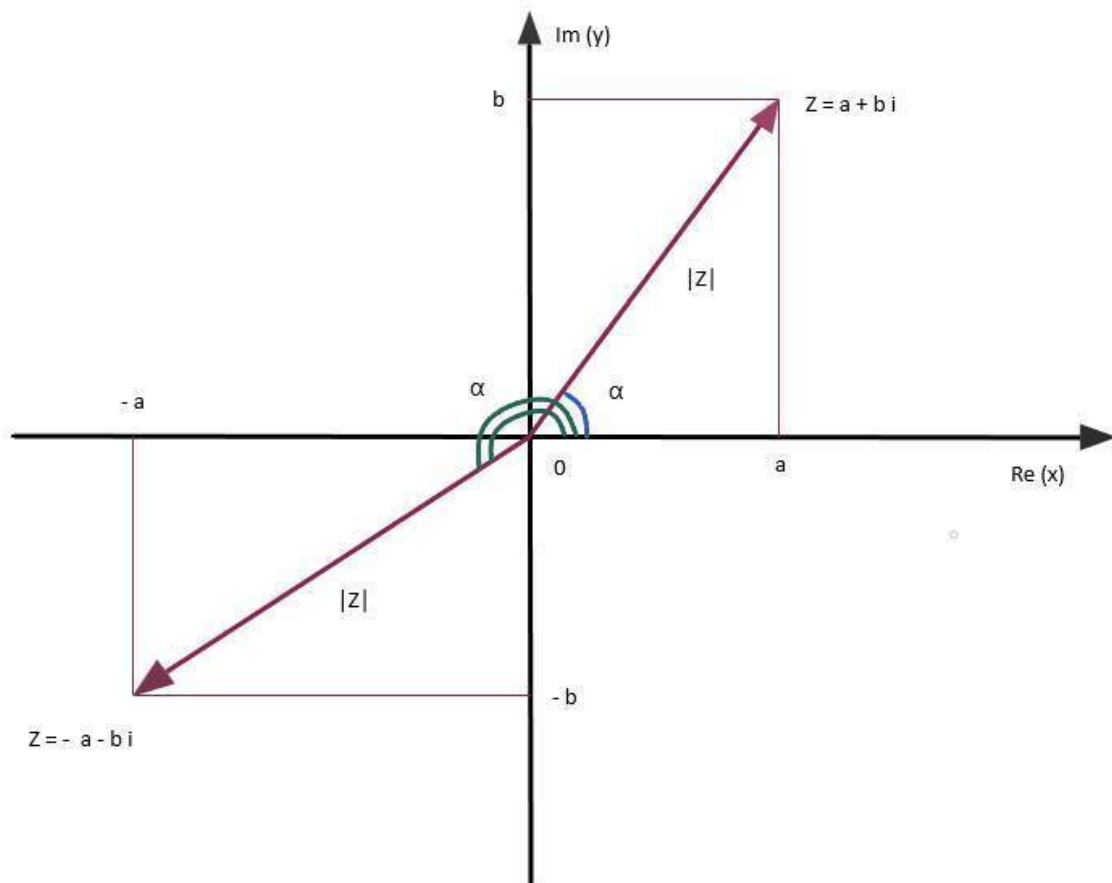
Модуль комплексного числа - это длина радиус вектора, проведённого из начала координат к точке, которая обозначает комплексное число.

$$|Z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Модуль комплексного числа равен, корню квадратному из суммы квадратов действительной и мнимой частей числа.

6) Тригонометрическая форма комплексного числа.

$$Z = |Z| (\cos \alpha + i \sin \alpha)$$



α - это угол между действительной осью (её положительным направлением) и радиус вектором комплексного числа.

Вектор, проведённый из начала координат к точке, называется радиус вектором.

Координаты радиус вектора равны координатам точки, к которой он проведён.

α - это угол или аргумент, стоящий под тригонометрической функцией.

7) Показательная форма комплексного числа.

$$Z = |Z| e^{i\alpha}$$

e - это постоянное иррациональное число. Число Эйлера.

$$e = 2,718$$

α - это аргумент (угол).

$|Z|$ - длина радиус вектора, проведённого к комплексному числу.

8) Переход от алгебраической формы к тригонометрической и показательной форме, комплексного числа.

Комплексное число можно представить в трёх формах:

1. Алгебраическая форма.

$$Z = a + i b$$

Комплексное число в алгебраической форме равно, действительная часть плюс мнимая часть, умноженная на мнимую единицу (i).

2. Тригонометрическая форма.

$$Z = |Z|(\cos \alpha + i \sin \alpha)$$

Комплексное число в тригонометрической форме равно, модуль комплексного числа умножить, на сумму косинуса от аргумента (угла) плюс комплексная единица умножить на синус от аргумента (угла).

3. Показательная форма.

$$Z = |Z| e^{i\alpha}$$

Комплексное число в показательной форме равно, модуль комплексного числа умножить на e в степени произведения аргумента (угла) и комплексной единицы.

9) Алгоритм перевода комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую форму.

Для того чтобы перевести комплексное число из алгебраической формы в тригонометрическую форму, нужно:

1. Найти модуль комплексного числа по формуле.

$$|Z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

2. Найти косинус угла по формуле.

$$\cos \alpha = a / |Z| = a / \sqrt{a^2 + b^2}$$

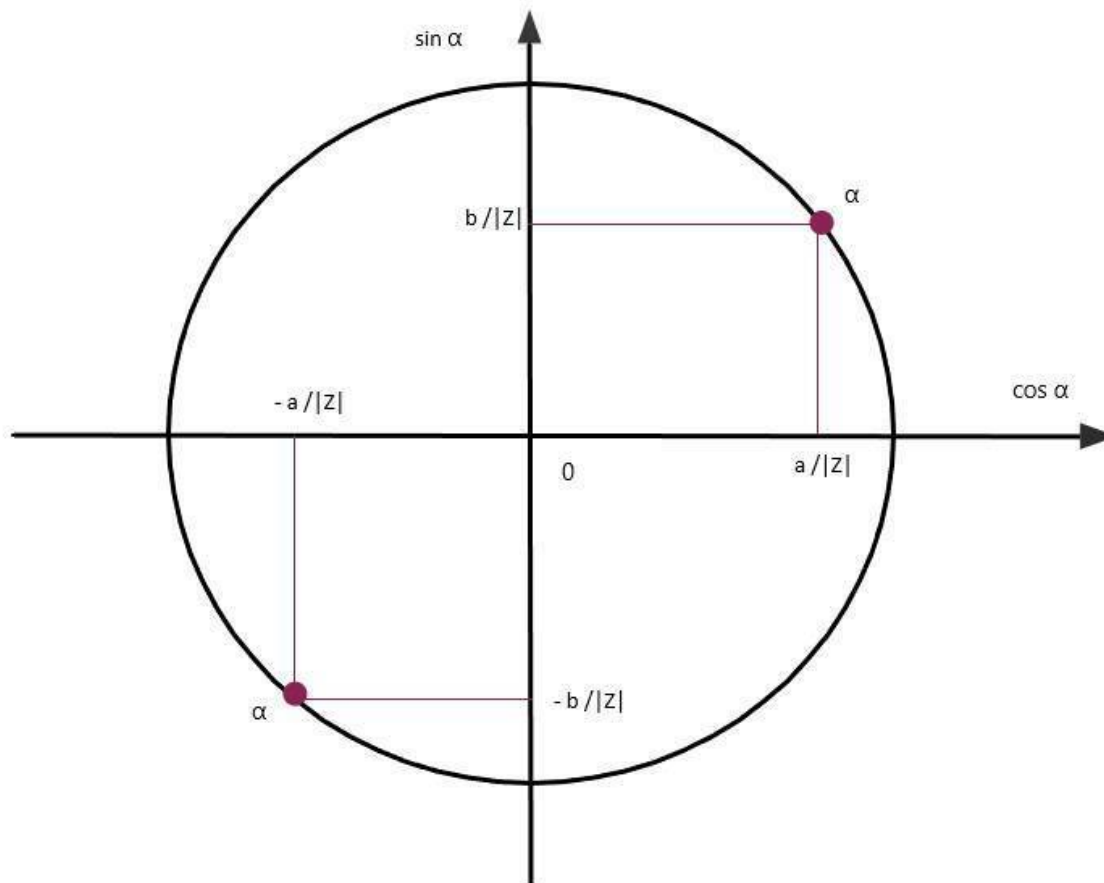
Косинус угла α равен, действительная часть комплексного числа делить на его модуль.

3. Найти синус угла по формуле.

$$\sin \alpha = b / |Z| = b / \sqrt{a^2 + b^2}$$

Синус угла α равен, мнимая часть комплексного числа делить на его модуль.

4. Найти по тригонометрической окружности угол α по значениям косинуса и синуса, вместе.



5. Записать тригонометрическую форму комплексного числа по формуле.

$$Z = |Z|(\cos \alpha + i \sin \alpha)$$

6. Записать ответ.

10) Примеры на перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую форму.

Пример один.

Перевести из алгебраической формы в тригонометрическую форму, комплексное число.
 $Z = -1 - \sqrt{3}i$

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.