**КГУ «Большемалышенская средняя школа»**

(наименование организации образования)

**Краткосрочный план**

**Тема урока №67**

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел:** | **Комплексные числа** |
| **ФИО педагога** | Касенова А.Т. |
| **Дата:**  |  |
|  **Класс: 11** | Количество присутствующих:  | Количество отсутствующих: |
| **Тема урока:** | Действия над комплексными числами ,заданными в алгебраической форме |
|  **Цели обучения в соответствии с учебной программой:** | 11.1.2.1. Выполнять арифметические действия над комплексными числами заданными в алгебраической форме |
| **Цели урока:** | Знают арифметические действия над комплексными числами заданными в алгебраической форме Умеют выполнять арифметические действия над комплексными числами заданными в алгебраической форме |

**Ход урока**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока/ Время** | **Действия педагога** | **Действия ученика** | **Оценивание** | **Ресурсы** |
| **Приветствие, создание коллаборативной среды/ 2 мин** | Проверяет готовность к уроку. Создаёт положительный эмоциональный настрой на учебную деятельность.Ученики делятся на группы по 3-4 человека (учитель выбирает способ деления по своему усмотрению).  | Включаются в деловой ритм урока. | Похвала учителя | Презентация  |
| **Изучение нового материала/ 20мин** | ***Теоретический материал для самостоятельного изучения***Над комплексными числами в алгебраической форме можно выполнять **следующие действия.****1) Сложение.****Определение.** Суммой комплексных чисел *z1 = a1 + b1 i* и *z2 = a2 + b2i*называется комплексное число *z*, действительная часть которого равна сумме действительных частей *z1* и *z2*, а мнимая часть - сумме мнимых частей чисел *z1* и *z2*, то есть *z = (a1 + a2) + (b1 + b2) i*.Числа *z1* и *z2*называются слагаемыми.Сложение комплексных чисел обладает следующими свойствами:1º. Коммутативность: *z1 + z2 = z2 + z1*.2º. Ассоциативность: *(z1 + z2) + z3 = z1 + (z2 + z3).*3º. Комплексное число *– a – bi* называется противоположным комплексному числу *z = a + bi*. Комплексное число, противоположное комплексному числу *z*, обозначается *-z*. Сумма комплексных чисел *z* и *-z* равна нулю: *z + (-z) = 0***Пример 1.** Выполните сложение *(3 – i) + (-1 + 2i)*.*(3 – i) + (-1 + 2i) = (3 + (-1)) + (-1 + 2) i = 2 + 1i*.**2) Вычитание.****Определение.** Вычесть из комплексного числа *z1* комплексное число *z2*, значит найти такое комплексное число *z,* что *z + z2 =z1*.**Теорема**. Разность комплексных чисел существует и притом единственная.**Пример 2.** Выполните вычитание *(4 – 2i) - (-3 + 2i)*.*(4 – 2i) - (-3 + 2i) = (4 - (-3)) + (-2 - 2) i = 7 – 4i*.**3) Умножение.****Определение.** Произведением комплексных чисел *z1=a1+ b1 i* и *z2=a2+b2i* называется комплексное число *z*, определяемое равенством:*z = (a1 a2 – b1b2) + (a1b2 + a2b1) i*.Числа *z1* и *z2* называются **сомножителями.****Умножение комплексных чисел обладает следующими свойствами:**1º. Коммутативность: *z1z2 = z2 z1*.2º. Ассоциативность: *(z1z2)z3 = z1 (z2z3)*3º. Дистрибутивность умножения относительно сложения:*(z1 + z2) z3 = z1z3 + z2z3*.4º. *z · https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/5cda6f49-368c-4f55-ad30-dc33fa3218a6.png = (a + bi) (a – bi) = a2 + b2*- действительное число.На практике умножение комплексных чисел производят по правилу умножения суммы на сумму и выделения действительной и мнимой части.В следующем примере рассмотрим умножение комплексных чисел двумя способами: по правилу и умножением суммы на сумму.**Пример 3.** Выполните умножение *(2 + 3i) (5 – 7i)*.1 способ. *(2 + 3i) (5 – 7i) = (2⋅ 5 – 3⋅ (- 7)) + (2⋅ (- 7) + 3⋅ 5)i =**= (10 + 21) + (- 14 + 15)i = 31 + i*.2 способ. *(2 + 3i) (5 – 7i) = 2⋅ 5 + 2⋅ (- 7i) + 3i⋅ 5 + 3i⋅ (- 7i) =**= 10 – 14i + 15i + 21 = 31 + i*.**4) Деление.****Определение.** Разделить комплексное число *z1* на комплексное число *z2*, значит найти такое комплексное число *z*, что *z · z2 = z1*.**Теорема.** Частное комплексных чисел существует и единственно, если *z2 ≠ 0 + 0i*.На практике частное комплексных чисел находят путем умножения числителя и знаменателя на число, сопряженное знаменателю.Пусть *z1 = a1 + b1i*, *z2 = a2 + b2i*, тогда https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/0a664174-5870-4ca1-9cde-600674499ee1.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/3cee27ad-e167-4b1b-b577-964716ee6ae2.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/4f93bf22-df21-4d4d-8f4c-d0c66b257b57.pngВ следующем примере выполним деление по формуле и правилу умножения на число, сопряженное знаменателю.**Пример 4.** Найти частноеhttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/070aeb6a-1c85-445c-8286-5410f494c9d4.png1 способ.https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/051c982a-96f7-4348-a446-13a4ac405d7e.png2 способ.https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/df798134-02f3-4643-a2a0-913ceabacfcc.png**5) Возведение в целую положительную степень.****а) Степени мнимой единицы.**Пользуясь равенством *i2 = -1*, легко определить любую целую положительную степень мнимой единицы. Имеем:*i3= i2i = -i,**i4= i2i2 = 1,**i5 = i4i = i,**i6= i4i2 = -1,**i7= i5i2 = -i,**i8 = i6i2 = 1* и т. д.Это показывает, что значения степени *in*, где *n* – целое положительное число, периодически повторяется при увеличении показателя на *4* .Поэтому, чтобы возвести число *i* в целую положительную степень, надо показатель степени разделить на *4* и возвести *i* в степень, показатель которой равен остатку от деления.**Пример 5.** Вычислите: *(i 36 + i 17) · i 23*.*i 36 = (i 4)9= 1 9 = 1,**i 17= i 4⋅ 4+1 = (i 4)4⋅ i = 1 · i = i.**i 23 = i 4⋅ 5+3 = (i 4)5⋅ i3 = 1 · i3 = - i.**(i 36 + i 17) · i 23 = (1 + i) (- i) = - i + 1= 1 – i.***б) Возведение комплексного числа в целую положительную степень** производится по правилу возведения двучлена в соответствующую степень, так как оно представляет собой частный случай умножения одинаковых комплексных сомножителей.**Пример 6.** Вычислите: (4 + 2i) 3(4 + 2i) 3= 4 3 + 3⋅ 42⋅ 2i + 3⋅ 4⋅ (2i)2 + (2i)3 = 64 + 96i – 48 – 8i = 16 + 88i. | Каждая группа работает по учебнику (можно раздаточный материал приготовить из теории ) делают краткий конспект и показывают итог своей работы | Взаимооценивание,  |  Учебник  |
| **Закрепление изученного материала/ 13 мин.** | **Работа в парах : По учебнику** решить №17.1 - №17.3 не четные номераC:\Users\user\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\20210809_020833.jpg | Выполняют задания | Оценивание по дескриптору:1. Знает действия над комплексными числами
2. Умеет выполнять действия над комплекснымчислами
 | Учебник А11 Абылкасымова А.Е. |
| **Домашнее задание 2 мин** |  §17, решить №17.1 - №17.3 четные номера | Записывают в дневники домашнее задание |  |  |
| **Рефлексия/ 3 мин.** | В конце урока учащиеся проводят рефлексию:- что узнал, чему научился- что осталось непонятным - над чем необходимо работать | Учащиеся подытоживают свои знания по изучаемой теме.  |  |  |