**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.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/3cee27ad-e167-4b1b-b577-964716ee6ae2.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/4f93bf22-df21-4d4d-8f4c-d0c66b257b57.png  В следующем примере выполним деление по формуле и правилу умножения на число, сопряженное знаменателю.  **Пример 4.** Найти частное  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/070aeb6a-1c85-445c-8286-5410f494c9d4.png  1 способ.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4115/20190417114529/OEBPS/objects/c_matan_11_38_1/051c982a-96f7-4348-a446-13a4ac405d7e.png  2 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 номера  C:\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. |  |  |