**Структура и ход урока**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Этап урока** | **Деятельность учителя** | **Деятельность учащихся** | **Формирование УУД** | | |
| **Познавательные** | **Регулятивные** | **Личностные и коммуникативные** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1 | Мотивация к учебной деятельности | Проверяет готовность к уроку. Создаёт положительный эмоциональный настрой на учебную деятельность. | Включаются в деловой ритм урока. |  |  | Самоопределение; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. |
| 2 | Актуализация знаний и умений | ***Организует повторение материала:***  1а) Изобразите на комплексной плоскости числа: *z1=-3+2i;*  *z2= ;*  *z3= - z1;*  *z4 = Re z1,*  *z5 = Im Z1*  Запишите их в алгебраической форме.  1б) Изобразите на комплексной плоскости числа и запишите их в алгебраической форме:  Z1 = -3+2 ***i***  Z3 = 3 Z1  Z7 = -21  К какой форме комплексного числа удобно перейти для построения этих чисел? | По очереди выходят к доске и выполняют задание в приложении GeoGebra. Остальные работают в заготовленных шаблонах прямоугольной системы координат.  Отвечают на вопросы.  Выполняют задания.  Проверяют результат по приложению GeoGebra. | Моделирование; знание геометрической модели множества комплексных чисел. | Оценка (осознание качества и уровня усвоения). | Развитие устной научной речи, умение слушать и говорить. |
|  | Целеполагание,постановка проблемы. | ***Создаёт проблемную ситуацию***.  2. Запишите числа, изображённые на плоскости, в алгебраической форме: | Воспитанницы замечают проблему.  Предлагают способы её решения. | Фиксирование проблемы;  формулирование информационного запроса; | Уметь ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что ещё неизвестно | Проявление интереса к новому содержанию постановка вопросов; |
| 3 | Поиск путей решения проблемы | Получается записать?  В чём сложность?  Какие решения можете предложить?  ***Выслушивает воспитанниц, обсуждает вместе с ними пути решения*** | Обсуждают проблему. Предлагают пути. решения | Усиление познавательного интереса. | Проявляют волю и упорство в разрешении возникших трудностей | Участие в коллективном обсуждении вопроса; умение устанавливать связи между целью учебной деятельности и её мотивом; аргументирование своего мнения. |
| 4 | Решение проблемы. Формулировка темы и цели урока. | ***Предлагает перейти к новой системе координат***  Если мы представим эти точки не в прямоугольной системе координат, а в круговой, то как можно будет записать координаты этих чисел?    Предложите название темы и цели урока. | Слушают учителя. Обсуждает предложенное решение проблемы. Предлагают способы записи комплексных чисел в круговой системе координат. Формулируют тему урока. Формулируют цель: изучить понятие тригонометрической формы записи комплексного числа. | Самостоятельная формулировка темы и цели урока. | Умение аналитически мыслить, устанавливать причинно-следственные связи | Участие в коллективном обсуждении вопроса; умение устанавливать связи между целью учебной деятельности и её мотивом; аргументирование своего мнения |
| 5 | Усвоение новых знаний и способов действий | ***Формулирует основные понятия и определения:***  Любое комплексное число (кроме нуля) http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image008_0002.gif можно записать в тригонометрической форме. Числа Z1; Z2; Z3 лежат на единичной окружности. Поэтому записать их в тригонометрической форме было несложно. Как записать в тригонометрической форме числа Z4; Z5; Z6?  Начнём с определения основных понятий: **Модулем** комплексного числа *z=a+bi* называется длина вектора . Другими словами, м**одуль числа** http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image006_0002.gif - это расстояние от начала координат до соответствующей точки комплексной плоскости.  Модуль комплексного числа http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image006_0003.gif стандартно обозначают: http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image147_0000.gif или http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image158.gif. По теореме Пифагора легко вывести формулу для нахождения модуля комплексного числа: http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image160.gif.  Поэтому, можно дать ещё одно определение :  **модулем** комплексного числа *z=a+bi* называется числоhttp://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image160.gif  **Аргументом** комплексного числа называют угол,  который образует радиус-вектор с положительным направлением  оси (ОХ)  **Arg z =** | Фиксируют в тетради основные понятия и определения.  Обсуждают вопросы по ходу объяснения, предлагают свои решения. | Знание понятия тригонометрической формы комплексного числа; стандартной тригонометрической формы комплексного числа | Умение аналитически мыслить, устанавливать причинно-следственные связи. Умение внимательно слушать и выделять главное. | Умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. |
| 6 | Организация первичного закрепления | *Предлагает выполнить задания при комментированном решении:*  Найти модуль комплексного числа: z*1 = 2- i;*  *Z2 =2 + 5i;*  *Z3 =i;*  *Z4 =-4.* | Работают в тетради индивидуально. По одному человеку выходят к доске. | Построение логической цепи рассуждений; создание способов решения проблем | Контроль сличения способа действия и его результата с заданным эталоном); оценка (осознание того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению); волевая саморегуляция. | Инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации |
| 7 | Усвоение новых знаний и способов действий | Продолжим вводить новые понятия.  **Тригонометрической формой** **записи** отличного от нуля комплексного числа Z называют его запись в виде Z = *( + i* , где – положительное действительное число.  В тригонометрической форме записи число определено однозначно: = , а вот число (в силу периодичности косинуса и синуса) не однозначно ***(обычно говорят «с точностью до 2k)***  **Поэтому, договорились**  **аргументом** отличного от нуля комплексного числа Z называют действительное число такое, что:  а) (;  б) *Z = ( + i .* | Фиксируют в тетради основные понятия и определения.  Обсуждают вопросы по ходу объяснения, предлагают свои решения | Построение логической цепи рассуждений; создание способов решения проблем. Умение структурировать знания, выявлять пробелы в усвоении материала. | Контроль сличения способа действия и его результата с заданным эталоном); оценка (осознание того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению); волевая саморегуляция | Умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. Инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации |
| 8 | Организация первичного закрепления | Рассмотрим простейшие примеры.  1)Записать число  Z1 = **3** в стандартной и тригонометрической форме.  2)Записать число  Z2 = 2*i* в стандартной и тригонометрической форме.  3) Записать число Z3=*1- i* в стандартной и тригонометрической форме.  **Внимание! в данном случае нельзя использовать четность косинуса и проводить дальнейшее «упрощение» записи**. | Работают в тетради индивидуально. По одному человеку выходят к доске.  1) Найдем его модуль и аргумент. Расчет по формуле: = = 3,  (число лежит на действительной положительной полуоси). Таким образом, число в тригонометрической форме:  Z1 = 3( )  2) http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image195.gif,  http://www.mathprofi.ru/h/kompleksnye_chisla_dlya_chainikov_clip_image197.gif  3) = = 2,  = -  Z3 = 2( ) | Построение логической цепи рассуждений; создание способов решения проблем | Контроль сличения способа действия и его результата с заданным эталоном); оценка (осознание того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению); волевая саморегуляция | Инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации |
| 9 | Первичная проверка понимания учащимися нового учебного материала. | *Выявляет пробелы изученного материала, корректирует выявленные пробелы, обеспечивая закрепление в памяти детей знаний и способов действий*.  Изобразите множество комплексных чисел, для которых:  а) = 3; = 5.  Сделайте вывод: **Вывод:** «Множество всех комплексных чисел с одним и тем же модулем - это…  (окружность с радиусом и центром в начале координат).  б) *Arg Z =* ; *Arg Z = - .*  **Вывод:** «Множество всех комплексных чисел с одним и тем же аргументом - это…  (открытый луч, выходящий из начала координат и наклонённый под углом к положительному направлению оси абсцисс). | Решают типовых  задания. | Умение структурировать знания, выявлять пробелы в усвоении материала. | Контроль, коррекция, самоконтроль и оценка одноклассниц | Управление поведением партнера, контроль, коррекция, оценка действий партнера. |
| 10 | Закрепление изученного материала. | ***№ 34.22 (в; г);***Запишите число в стандартной тригонометрической форме:    ***№ 34.23(в,г);*** Запишите число в стандартной тригонометрической форме:  Как найти аргумент числа?  *Если нахождение аргументавызывает затруднение, то можно разобрать примеры:*  Записать комплексное число в стандартной тригонометрической форме.  Пример 1. ***1+i*** . Найдём модуль числа.  Значит**z *=***  Осталось вычислить аргумент***:***  *= , = , ⇔*  ***=***  *Ответ:* ***1+i = ().***  Пример 2. **-3 + 4*i***  Найдём модуль числа **z *= 1+i.***  **= 5.**  Значит **z *= 5***  Осталось вычислить аргумент **:**  = , = , ⇔  **= *arccos (-***  *Ответ:* ***-3+4i = 5(), где* = *arccos (-***  ***№ 34.25 (в; г);***Запишите число в стандартной тригонометрической форме:  *Выявляет качество и уровень усвоения знаний и способов действий, а также недостатки в знаниях и способах действий, устанавливает причины выявленных недостатков. Помогает исправить ошибки.*  Вернёмся к началу урока и запишем числа в тригонометрической  форме:  *z1* = + *i*  *z2 =* ) + *i )*  *z3 =* )+ *i )*  *z4 = 3 (* + *i )*  *z5 = 2,5 (*) + *i ))*  *z6 = 2,5 (*) + *i ).*  Запишите эти числа в алгебраической форме.  ***Z*1 =  *+ i***  ***Z2 = - - i***  ***Z3 = - i***  ***Z4 = 3( + i) = 2 + 2 i***  ***Z5 = 2,5 ( - i) = 1,25 - 1,25 i***  ***Z6 = 2,5 (- - i) = -1,25 - 1,25 i*** | Выполняют ***№34.22(в;г);***  ***№ 34.23 (в;г);***  ***№34.25(в;г).***  Работают у доски. Ведут записи в тетради.  Предлагают способы нахождения аргумента в случае нетабличных значений угла. Возвращаются к началу урока и записывают числа в тригонометрической форме. | Повышение познавательного интереса, усиление мотивации успеха, азарт в выполнении трудных заданий. | Преобразовывать практическую задачу в учебно-познавательную; совместно с учителем прогнозирование результата. Умение видеть затруднения и способы их преодоления.  Находят выход из проблемной ситуации.  Проявление упорства и находчивости | сотрудничество в поиске и сборе информации; оценивание усваиваемого содержания; осуществлять рефлексию своего отношения к содержанию темы. |
| 11 | Домашнее задание и инструктаж по его выполнению | *Обеспечивает понимания детьми цели, содержания и способов выполнения домашнего задания.*  **Д/ з:** ***п. 34; №34.5; №34.22 (а;б); №34.23 (а;б); №34.25(а;б);*** | Записывают задание в дневники. | Умение осознанно применять алгоритм записи комплексного числа в стандартной тригонометрической форме. | Умение проявлять способность к мобилизации сил и энергии | Умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями |
| 12 | Подведение итогов, рефлексия достижения цели. | *Предлагает воспитанницам высказать свое мнение:*  достигли ли мы поставленную цель?  *Оценить отдельных воспитанниц.*  Достигли ли мы поставленной цели?  Что называют тригонометрической формой записи комплексного числа?  Как найти модуль комплексного числа, записанного в алгебраической форме?  Как найти аргумент отличного от нуля комплексного числа, записанного в алгебраической форме?  Как изменяется аргумент в стандартной тригонометрической форме записи комплексного числа?  Предположите, что мы будем изучать на следующем уроке? | Осуществляют самооценку учебной деятельности, соотносят цель и результаты  Отвечают на вопросы учителя: что узнали, чему научились и т.д.  «Тригонометрической формой записи отличного от нуля комплексного числа z называют его запись в виде  z = *( + i* , где – положительное действительное число»  «Модуль комплексного числа **.»**  «Arg z = arccos = arcsin = arctg »  « (- |  | Выделение и осознание степени усвоения материала | Умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли и эмоции |