Презентация к уроку по теме: «Комплексные числа»

Разработал преподаватель:
Позднякова Е.И.

Мы никогда не стали бы разумными, если бы исключили число из человеческой природы.

Платон

Сегодня мы с вами повторим множества

- натуральных чисел
- целых чисел
- рациональных чисел
- действительных чисел

1) Что такое число?

Число — абстракция, используемая для количественной характеристики объектов.

2) Когда возникли числа?

Числа возникли еще в первобытном обществе в связи с потребностью людей считать предметы. С течением времени по мере развития науки число превратилось в важнейшее математическое понятие.

3) Какие виды чисел вам известны?

Натуральные, целые, рациональные, действительные

А) Как появились **натуральные** числа?

Их появление связано с необходимостью ведения счета предметов.

Множество натуральных чисел обозначается латинской буквой $N = \{1,2,3,....\}$

Б) Как появились **целые** числа?

Чтобы любое уравнение $x+a=в$ имело корни, положительных чисел недостаточно и поэтому возникает потребность ввести отрицательные числа и нуль.

Человек пришел к выводу, что необходимо расширение понятия числа.

Множество целых чисел состоит из трех частей – натуральные числа, отрицательные целые числа (противоположные натуральным числам) и число 0.

Целые числа обозначаются латинской буквой

Z={…-3,-2,-1,0,1,2,3,....}.

В) Как появились **рациональные** числа?

Одна из причин введения рациональных чисел обусловлена требованием, чтобы всякое линейное уравнение ax = b было разрешимо т.к. в области целых чисел линейное уравнение разрешимо лишь в том случае, когда b делится нацело на a.

Рациональные числа – это числа, представимые в виде дроби , где m — целое число, a n — натуральное число. Для обозначения рациональных чисел используется латинская буква ***Q***. Все натуральные и целые числа – рациональные.

Г) Как появились **действительные** числа?

Одна из причин расширения множества рациональных чисел

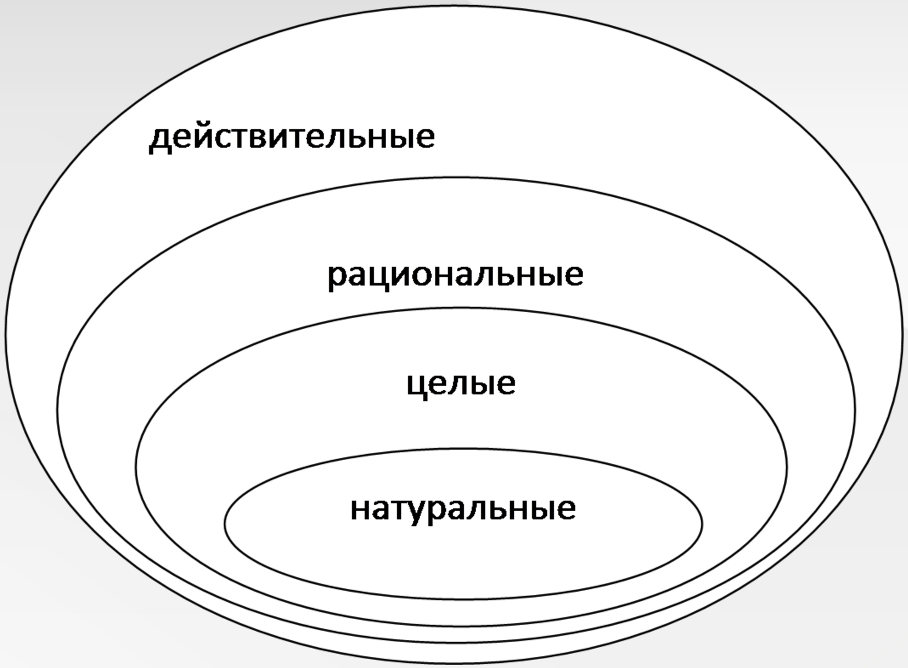
до множества действительных чисел была связана с тем, чтобы выразить длину диагонали квадрата со стороной 1. Известно, что она равна $\sqrt{2}$

Действительные (вещественные) числа – это числа, которое применяются для измерения непрерывных величин. Множество действительных чисел обозначается латинской буквой R. Действительные числа включают в себя рациональные числа и иррациональные числа. Иррациональные числа – это числа, которые получаются в результате выполнения различных операций с рациональными числами (например, извлечение корня, вычисление логарифмов), но при этом не являются рациональными.

Вывод: Для перечисленных выше множеств чисел справедливо следующее высказывание:

Его можно проиллюстрировать с помощью кругов Эйлера.

$$N \subset Z \subset Q \subset R$$



Первичное усвоение знаний

(Исторические сведения развития понятия числа)

Кроме привычных действительных (буквально – «реально существующих») чисел нам приходится рассматривать еще числа вида – положительное действительное.

Что это за числа, как их «потрогать руками» – все это вопросы, не имеющие ответа. Мы просто договорились считать, что они есть. И вполне естественно, что такие числа были названы в 1637 г. французским математиком Декартом *мнимыми*, т.е. «нереальными».

$$\sqrt{-1}$$

Число , играющее роль «строительного блока» в мире мнимых чисел, называют ***<u>мнимой единицей</u>***.

В 1777 г. Л. Эйлер, *предложил использовать* первую букву французского слова (imaginare) – мнимый для обозначения числа $\sqrt{-1}$, (мнимой единицы).

Эйлер

Этот символ вошел во всеобщее употребление благодаря К.Гауссу. Термин «*комплексные числа*» также был введен Гауссом в 1831 году.

Слово комплекс (от латинского *complexus*) означает связь, сочетание, совокупность понятий, предметов, явлений и т.д., образующих единое целое.

К.Гаусс

Изложение нового материала

Комплексным числом Z называется число вида $z = a+bi$,

где $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ – действительные числа,

$\boldsymbol{i}$ –*мнимая единица*;

число $\boldsymbol{a}$ называется *действительной частью* **(Re** *z***)** комплексного числа Z,

число $\boldsymbol{b}$ называется *мнимой частью* **(Im** *z***)** комплексного числа z.

$z = \boldsymbol{a+bi}$ – это ЕДИНОЕ ЧИСЛО, а не сложение

Определение: Два комплексных числа равны тогда и только тогда, когда равны их действительные части и коэффициенты при мнимой единице.

$z_1 = a_1+b_1i$ и $z_2 = a_2+b_2i$

$z_1 = z_2 \quad a_1+b_1i = a_2+b_2i$,

если $a_1= a_2, \; b_1= b_2$

Равенство комплексного числа нулю:

$z = a+bi=0$, *если* $a=0$, $b=0$

Определение: Два комплексных числа называются сопряженными, если они отличаются только знаками коэффициента при мнимой единице.

$$z = \boldsymbol{a + bi} \qquad z = \boldsymbol{a - bi}$$

Определение: Два комплексных числа называется противоположными, если они в сумме дают нуль.

Действия над комплексными числами в алгебраической форме

Сложение комплексных чисел

Для того чтобы сложить два комплексных числа нужно сложить их действительные и мнимые части

$$z_1 + z_2 = (a_1+b_1 i) + (a_2+b_2 i) = (a_{1+} a_2) + (b_1 + b_2) * i$$

Вычитание комплексных чисел

Для того чтобы вычесть из одного комплексного числа другое, нужно вычесть действительные и мнимые части соответственно

$$z_1 - z_2 = (a_1+b_1 i) - (a_2+b_2 i) = (a_{1+} a_2) - (b_1 + b_2) * i$$

Умножение комплексных чисел

Комплексные числа перемножаются как двучлены, при этом учитывается, что

$$i^2 = -1.$$

$$z_1 * z_2 = (a_1 + b_1 i) * (a_2 + b_2 i)$$

Деление комплексных чисел

Деление чисел осуществляется ***методом умножения знаменателя и числителя на сопряженное знаменателю выражение***

$$z_1 / z_2 = z_1 * z_2 / z_2 * z_2 =$$

$$(a_1 + b_1 i) * (a_2 - b_2 i) / (a_2 + b_2 i) * (a_2 - b_2 i)$$

Рассмотрим примеры

Пример 1

Сложить два комплексных числа

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

$z = 6+2i$

Пример 2

Найти разности комплексных чисел, если

$$z_1 = 10-25i, \quad z_2 = 1-3i$$

Действие аналогично сложению,
единственная особенность состоит в том,
что вычитаемое нужно взять в скобки,
а затем – стандартно раскрыть эти скобки со сменой знака:
$z = 10-25i - (1-3i) = 9-22i$

Пример 3

Найти произведение комплексных чисел $z_1=1-i$ $z_2=3+6i$

Ответ: $z=9+3i$

Пример 4

Найти отношение $z_1=3+i$ и $z_2=4+i$

$$\frac{3+i}{4+i}$$

Умножаем числитель и знаменатель на $(4-i)$

$$\frac{13}{17}+\frac{i}{17}$$

Решение квадратных уравнений в поле комплексных чисел

$ax^2 + bx + c = 0$

1 случай: D>0, 2 корня, $x_{1,2} = \frac{-в \pm \sqrt{D}}{2a}$

2 случай D=0, 1 коре нь, $x = \frac{-в}{2a}$

3 случай: D<0, 2 корня, $x_{1,2} = \frac{-в \pm \sqrt{D}}{2a}$

1. Решите уравнение $x^2 - 4x + 5 = 0$.

Решение. $D = - 4 < 0$,

$\sqrt{D} = \pm 2i$,

уравнение имеет мнимые корни: $2+i$, $2-i$

2. Решите уравнение $x^2 - x + 10 = 0$.

Решение. $D = - 39 < 0$,

$\sqrt{D} = \pm\sqrt{39}i$, уравнение имеет мнимые корни:

$$\frac{1 \pm \sqrt{39}i}{2}$$

Решить самостоятельно

Пример 1

Сложить два комплексных числа:

$z_1=-4+10i \quad z_2=5+3i$

Пример 2

Найти разности комплексных чисел:

$z_1=-5+10i \quad z_2=1+3i$

Пример 3

Найти произведение комплексных чисел:

$z_1=5-2i \quad z_2=1-4i$

Решите уравнения:

1.Решите уравнение $x^2 – 4x + 13 = 0$

2. Решите уравнение $x^2 – 2x + 15 = 0$.

Домашнее задание

1. Даны два комплексных числа $z_1 = (4 + 2i)$ и $z_2 = (1 - 3i)$.

Найти их сумму, разность, произведение и частное.

2. Даны два комплексных числа $z_1 = (5 + 2i)$ и $z_2 = (2 - 5i)$.

Найти их сумму, разность, произведение и частное.

3. Решить уравнения:

1. $x^2 + (5 - 2i)\, x + 5(1 - i) = 0;$

2. $x^2 + (1 - 2i)\, x - 2i = 0;$

Рефлексия

1.Как вы оцениваете свою работу на занятии?

- Мне больше всего удалось…
- Для меня было открытием то, что …
- За что ты можешь себя похвалить?
- Что на ваш взгляд не удалось? Почему? Что учесть на будущее?
- Мои достижения на уроке

2. Подберите выражение (их может быть несколько), которое характеризует вашу работу на занятии

НА УРОКЕ Я:

- ВКЛАДЫВАЛ ДУШУ
- ПРОСИЖИВАЛ ШТАНЫ
- ХЛОПАЛ УШАМИ
- РАБОТАЛ НЕ ПОКЛАДАЯ РУК
- ШЕВЕЛИЛ МОЗГАМИ
- РАБОТАЛ ТЯП-ЛЯП
- СЧИТАЛ ВОРОН
- РАБОТАЛ В ПОТЕ ЛИЦА
- СЛЫШАЛ КРАЕМ УХА
- СТАРАЛСЯ ИЗО ВСЕХ СИЛ
- БИЛСЯ КАК РЫБА ОБ ЛЁД

СПАСИБО ЗА УРОК!

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

Методическая разработка учебного занятия

Тема раздела «Комплексные числа»

Тема занятия «Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме»

Специальность СПО 18.02.06 Химическая технология органических веществ

г.о. Новокуйбышевск, 2020

«Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме»: методическая разработка занятия (урока) – Новокуйбышевск: ГАПОУ СО «ННХТ», 2020. - с.12

Разработчик: Позднякова Е.И., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Рецензент: Кирдишева Н.В.., председатель ПЦК ГАПОУ СО «ННХТ»

Методическая разработка предназначена для преподавателей учебных заведений системы СПО.

© ГАПОУ СО «ННХТ», 2020г.

Пояснительная записка

В данной методической работе представлена методическая разработка занятия математики для студентов СПО по теме «Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме».

Прочные знания по математике можно приобрести лишь усвоив основной теоретический материал и решив достаточное количество упражнений на его применение. Важны чёткая постановка задач и примеров, обоснованность и полнота их решения, подтверждение правильности ответов.

В математике, а также в физике, электротехнике, механике помимо действительных чисел используются числа более общей природы, которые называются комплексными числами.

С понятием «комплексные числа» студенты встречаются впервые, для них это совершенно новые понятия.

Материал разработки ориентирован на обобщение, повторение и систематизацию знаний, на основательную подготовку к выполнению практической работы, контрольной работы.

В методической разработке предусмотрены следующие методы и приёмы: повторение, репродуктивный диалог, решение упражнений. Предусмотрен контроль знаний: фронтальный опрос, самостоятельная работа, индивидуальный опрос. Данная методическая разработка поможет преподавателям математики при проведении обобщающего занятия.

Специальность: 18.02.06 Химическая технология органических веществ

Учебный предмет: ОУП.04 Математика

Тема: «Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме»

Тип занятия: урок изучения нового материала.

Длительность: 80 минут.

Цель занятия: Ввести понятие комплексного числа и действий над комплексными числами в алгебраической форме.

Задачи занятия:

- **Образовательные:** обобщить знания и закрепить навыки решения примеров, углубить знания и совершенствовать умения при переводе комплексных чисел из одной формы записи в другую, рассмотреть решение уравнений, способствовать формированию правильной математической речи;
- **Развивающие:** развивать культуру математической р ечи, интереса и внимания; развивать пространственное мышление, пространственную абстракцию.
- **Воспитательные:** воспитывать активность, самостоятельность, интерес к предмету; показать красоту и необычайность математики.

Формирование общих компетенций:

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Используемые образовательные технологии: дифференцированное обучение, технология сотрудничества.

Материалы и оборудование: компьютер, презентация Power Point, проектор, рабочие листы.

Учебные пособия:

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч.1 - М.: ООО «Мир и образование», 2018. – 304 с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч.2 - М.: ООО «Мир и образование», 2018. – 416 с.
3. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике: учебное пособие для ССУЗов. – М.: Дрофа, 2017. - 240 с.

Этапы учебного занятия:

1. Организационный этап: 3 минуты.
2. Постановка цели и задач. Мотивация учебной деятельности: 4 минуты.
3. Актуализация знаний: 3 минуты.
4. Первичное усвоение знаний: 30 минут.
5. Первичная проверка понимания: 10 минут.
6. Первичное закрепление: 20 минут.
7. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция: 5 минут.
8. Рефлексия: 3 минуты.
9. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению: 2 минуты.

Ход учебного занятия:

1. **Организационный этап**

(Слайд 2)
Добрый день, уважаемые студенты! Хочется начать наше занятие со следующих слов

Мы никогда не стали бы разумными, если бы
исключили число из человеческой природы.

Платон

2. **Постановка цели и задач. Мотивация учебной деятельности.**

Введем понятие комплексного числа и мнимой единицы. Научимся извлекать квадратный корень из отрицательного числа.

3. **Актуализация знаний**

(Слайд 3)
Сегодня мы с вами повторим множества - множество натуральных чисел, множество целых чисел, рациональных чисел и действительных чисел.

(Слайд 4)

1) Что такое число?

Число — абстракция, используемая для количественной характеристики объектов.

2) Когда возникли числа?

Числа возникли еще в первобытном обществе в связи с потребностью людей считать предметы. С течением времени по мере развития науки число превратилось в важнейшее математическое понятие.

3) Какие виды чисел вам известны?

Натуральные, целые, рациональные, действительные

А) Как появились **натуральные** числа?

Их появление связано с необходимостью ведения счета предметов.
Множество натуральных чисел обозначается латинской буквой $\boldsymbol{N}$ ={1,2,3,....}

(Слайд 5)

Б) Как появились **целые** числа?

Чтобы любое уравнение $x+a=b$ имело корни, положительных чисел недостаточно и поэтому возникает потребность ввести отрицательные числа и нуль.
Человек пришел к выводу, что необходимо расширение понятия числа.
Множество целых чисел состоит из трех частей – натуральные числа, отрицательные целые числа (противоположные натуральным числам) и число 0.
Целые числа обозначаются латинской буквой $\boldsymbol{Z}$={…-3,-2,-1,0,1,2,3,....}.

(Слайд 6)

В) Как появились **рациональные** числа?

Одна из причин введения рациональных чисел обусловлена требованием, чтобы всякое линейное уравнение $a * x = b$ было разрешимо т.к. в области целых чисел линейное уравнение разрешимо лишь в том случае, когда b делится нацело на a.

Рациональные числа – это числа, представимые в виде дроби $\frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{n}}$, где m — целое число, а n — натуральное число. Для обозначения рациональных чисел используется латинская буква $\boldsymbol{Q}$. Все натуральные и целые числа –

рациональные. В качестве примеров рациональных чисел можно привести: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{7}$, $-\frac{11}{3}$.

(Слайд 7)

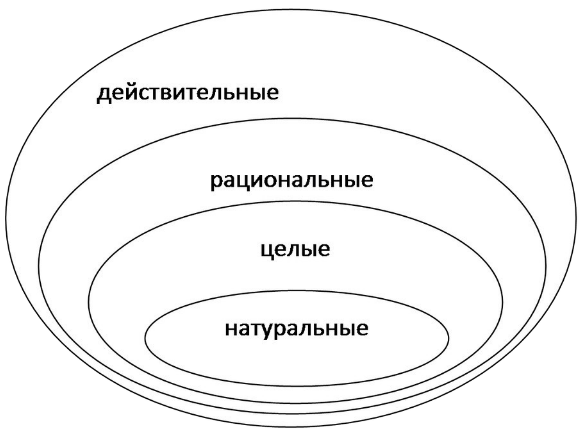
Г) Как появились **действительные** числа?

Одна из причин расширения множества рациональных чисел до множества действительных чисел была связана с тем, чтобы выразить длину диагонали квадрата со стороной 1. Известно, что она равна $\sqrt{2}$.

Действительные (вещественные) числа – это числа, которое применяются для измерения непрерывных величин. Множество действительных чисел обозначается латинской буквой R. Действительные числа включают в себя рациональные числа и иррациональные числа. Иррациональные числа – это числа, которые получаются в результате выполнения различных операций с рациональными числами (например, извлечение корня, вычисление логарифмов), но при этом не являются рациональными. Примеры иррациональных чисел – это $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, π.

(Слайд 8)

Вывод: Для перечисленных выше множеств чисел справедливо следующее высказывание: $N \subset Z \subset Q \subset R$. Его можно проиллюстрировать с помощью кругов Эйлера.



4. Первичное усвоение знаний

(Слайд 10)

Кроме привычных действительных (буквально – «реально существующих») чисел нам приходится рассматривать еще числа вида $\sqrt{-A}$, где A – положительное действительное число. Что это за числа, как их «потрогать руками» – все это вопросы, не имеющие ответа. Мы просто договорились считать, что они есть. И вполне естественно, что такие числа были названы в 1637 г. французским математиком Декартом мнимыми, т.е. «нереальными».

(Слайд 11)

Число $\sqrt{-1}$, играющее роль «строительного блока» в мире мнимых чисел, называют мнимой единицей.

(Слайд 12)

В 1777 г. Л. Эйлер, предложил использовать первую букву французского слова (imaginare) – мнимый для обозначения числа $\sqrt{-1}$ (мнимой единицы).

(Слайд 13)

Этот символ вошел во всеобщее употребление благодаря К.Гауссу. Термин «комплексные числа» также был введен Гауссом в 1831 году. Слово комплекс (от латинского complexus) означает связь, сочетание, совокупность понятий, предметов, явлений и т.д., образующих единое целое.

(Слайд 14)

А теперь сформулируем определение комплексного числа:

(Слайд 15)

Комплексным числом z называется число вида $z = a+bi$, где a и b – действительные числа, $\boldsymbol{i}$ *–мнимая единица*. Число $\boldsymbol{a}$ называется *действительной частью (Re z)* комплексного числа z, число $\boldsymbol{b}$ называется *мнимой частью (Im z)* комплексного числа z.

$\boldsymbol{z = a+bi}$ – это ЕДИНОЕ ЧИСЛО, а не сложение

(Слайд 16)

Студенты записывают определение и формулы в тетрадь.

<u>Определение:</u> Два комплексных числа равны тогда и только тогда, когда равны их действительные части и коэффициенты при мнимой единице.

$z_1 = a_1+b_1i$ и $z_2 = a_2+b_2i$

$z_1 = z_2 \quad a_1+b_1i \quad = a_2+b_2i$, *если* $a_1 = a_2, \; b_1 = b_2$

Равенство комплексного числа нулю:

$z = a+bi=0$, *если* $a=0, b=0$

(Слайд 17)

Определение: Два комплексных числа называются сопряженными, если они отличаются только знаками коэффициента при мнимой единице.

$$z = a + bi \qquad z = a - bi$$

Определение: Два комплексных числа называется противоположными, если они в сумме дают нуль.

(Слайд 18)

Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

Сложение комплексных чисел

Для того чтобы сложить два комплексных числа нужно сложить их действительные и мнимые части

$$z_1+ z_2 = (a_1+b_1i)+ (a_2+b_2i)=(a_1+ a_2) +(b_1+ b_2)* i$$

Вычитание комплексных чисел

Для того чтобы вычесть из одного комплексного числа другое, нужно вычесть действительные и мнимые части соответственно

$$z_1 - z_2 = (a_1+b_1i) - (a_2+b_2i)=(a_1+ a_2) - (b_1+ b_2)* i$$

(Слайд 19)

Умножение комплексных чисел

Комплексные числа перемножаются как двучлены, при этом учитывается, что

$i^2 = -1$.

$$z_1* z_2 = (a_1+b_1i) * (a_2+b_2i)$$

Деление комплексных чисел

Деление чисел осуществляется **методом умножения знаменателя и числителя на сопряженное знаменателю выражение**

$$z_1 / z_2= z_1* z_2 /z_2* z_2=(a_1+b_1i) * (a_2-b_2i) / (a_2+b_2i) * (a_2-b_2i)$$

5. Первичная проверка понимания

(Слайд 20)

Рассмотрим примеры

Пример 1

Сложить два комплексных числа $z_1=2+5i$ $z_2=4-3i$, $z=6+2i$

Пример 2

Найти разности комплексных чисел и, если, $z_1=10-25i$ $z_2=1-3i$

Действие аналогично сложению, единственная особенность состоит в том, что вычитаемое нужно взять в скобки, а затем – стандартно раскрыть эти скобки со сменой знака:

$z = 10-25i - (1-3i) = 9-22i$

(Слайд 21)

Пример 3

Найти произведение комплексных чисел $z_1=1-i$ $z_2=3+6i$ Ответ: $z=9+3i$

Пример 4

Найти $\frac{3+i}{4+i} = \frac{13}{17} + \frac{i}{17}$

(Умножаем числитель и знаменатель на $(4 - i)$)

(Слайд 22)

Решение квадратных уравнений в поле комплексных чисел

$$ax^2 + bx + c = 0$$

1 случай: $D>0$, 2 корня, $x_{1,2}=\frac{-в\pm\sqrt{D}}{2a}$

2 случай $D=0$, 1 коре нь, $x=\frac{-в}{2a}$

3 случай: $D<0$, 2 корня, $x_{1,2}=\frac{-в\pm\sqrt{D}}{2a}$

(Слайд 23)

1. Решите уравнение $x^2 – 4x + 5 = 0$.

Решение. D = – 4 < 0, $\sqrt{D} = \pm 2i$, уравнение имеет мнимые корни: 2+i, 2-i

2. Решите уравнение $x^2 - x + 10 = 0$.

Решение. D = – 39 < 0, $\sqrt{D} = \pm\sqrt{39}i$, уравнение имеет мнимые корни: $\frac{1 \pm \sqrt{39}i}{2}$

6. Первичное закрепление

(Слайд 24)

Решить самостоятельно

<u>Пример 1</u>

Сложить два комплексных числа: z_1=-4+10i z_2=5+3i Ответ: z =1+13i

<u>Пример 2</u>

Найти разности комплексных чисел: z_1=-5+10i z_2=1+3i Ответ: z = -6+7i

<u>Пример 3</u>

Найти произведение комплексных чисел: z_1=5-2i z_2=1-4i Ответ: z=-3-22i

<u>Пример 4</u>

Найти $\frac{8+i}{2-3i} = \frac{13+26i}{13} = 1 + 2i$

(Слайд 25)

Решите уравнения:

1. Решите уравнение $x^2 - 4x + 13 = 0$.

Решение. D = – 36 < 0, $\sqrt{D} = \pm 6i$, уравнение имеет мнимые корни: 2+3i, 2-3i

2. Решите уравнение $x^2 - 2x + 15 = 0$.

Решение. D = – 56 < 0, $\sqrt{D} = \pm\sqrt{56}i = \pm 2\sqrt{14}i$, уравнение имеет мнимые корни: $1 \pm \sqrt{14}i$

7. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
Преподаватель смотрит работы нескольких студентов, выполнявших разные упражнения. Выделяет ошибки, если они есть. Даёт объяснение студентам.

- Какие сложности у вас возникли при выполнении упражнений?

8. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению.

(Слайд 26)

1. Даны два комплексных числа $z_1 = (4 + 2i)$ и $z_2 = (1 – 3i)$. Найти их сумму, разность, произведение и частное.

2. Даны два комплексных числа $z_1 = (5 + 2i)$ и $z_2 = (2 – 5i)$. Найти их сумму, разность, произведение и частное.

3. Решить уравнения:

1. $x^2 + (5 – 2i)x + 5(1 – i) = 0$;

2. $x^2 + (1 – 2i)x – 2i = 0$;

9. Рефлексия.

(Слайд 27)

1. Как вы оцениваете свою работу на занятии?
- Мне больше всего удалось…
- Для меня было открытием то, что …
- За что ты можешь себя похвалить?
- Что на ваш взгляд не удалось? Почему? Что учесть на будущее?
- Мои достижения на уроке

(Слайд 28)

2. Подберите выражение (их может быть несколько), которое характеризует вашу работу на занятии

НА УРОКЕ Я:

- ВКЛАДЫВАЛ ДУШУ
- ПРОСИЖИВАЛ ШТАНЫ
- ХЛОПАЛ УШАМИ
- РАБОТАЛ НЕ ПОКЛАДАЯ РУК
- ШЕВЕЛИЛ МОЗГАМИ
- РАБОТАЛ ТЯП-ЛЯП
- СЧИТАЛ ВОРОН
- РАБОТАЛ В ПОТЕ ЛИЦА
- СЛЫШАЛ КРАЕМ УХА

- СТАРАЛСЯ ИЗО ВСЕХ СИЛ
- БИЛСЯ КАК РЫБА ОБ ЛЁД

СПАСИБО ЗА УРОК!