VI Всероссийский фестиваль методических разработок
"КОНСПЕКТ УРОКА"
сентябрь - декабрь 2015 года

Древаль Юлия Викторовна

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «ЮРИДИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УРОК МАТЕМАТИКИ НА 1 КУРСЕ ПО ТЕМЕ: «ДЕЙСТВИЯ С КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ»

Цель занятия: научиться выполнять действия с комплексными числами

Задачи занятия:

Обучающая: систематизация представлений студентов о комплексных числах и алгебраических действиях над ними;

Воспитательная: воспитание чувства ответственности, аккуратности, трудолюбия;

Развивающая: развитие познавательного интереса учащихся, внимательности, логического мышления, развитие умений самостоятельно конструировать свои знания.

Междисциплинарные связи: физика, информатика, механика, электротехника.

1. **Организационный момент мотивация к учебной деятельности. Формулирование темы и цели урока, междисциплинарных связей.**

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

Платон

Преподаватель обращается к обучающимся: «С какими числами на предыдущих уроках мы познакомились? Как Вы думаете какие действия возможно выполнять с комплексными числами? На сегодняшнем уроке мы научимся выполнять эти действия с комплексными числами»

2. Фронтальный опрос по теме: «Комплексные числа» и проверка домашнего задания: «Работа по карточкам» За каждый правильный ответ ставят «+» на полях.

- ✓ приведите примеры натуральных чисел (*1,5,7...*)
- ✓ дать определение целых чисел *(это натуральные числа им противоположные и ноль)*
- ✓ приведите примеры целых чисел (1,-5, 0, 12...)
- ✓ приведите примеры действительных чисел (12,3,-5, √2,√3)
- ✓ дать определение комплексного числа (*называется число вида $z = a+bi$)*
- ✓ какова стандартная запись комплексного числа ($z = a+bi$)
- ✓ понятие мнимой единицы (i)
- ✓ из каких частей состоит комплексное число (*действительной и мнимой)*
- ✓ чему равен квадрат мнимой единицы *(-1)*
- ✓ какие комплексные числа называются сопряженными *(числа вида $z = x + yi$ и $z = x - yi$)*
- ✓ какие комплексные числа называются противоположными *(числа вида $z = x + yi$ и $z = -x - yi$)*
- ✓ какие действия можно выполнять с действительными числами (*складывать умножать, делить…)*
- ✓ можно ли выполнять эти действия с комплексными числами *(можно)*

Карточка

1. *Найдите значение выражения* $\frac{1}{6} \cdot 9{,}6 - 1$
2. *Найдите значение выражения* $\frac{18}{7} \cdot \frac{14}{3} \div \frac{4}{5}$
3. *Найдите значение выражения* $\sqrt{63} \cdot \sqrt{7}$

---

3. Изучение новой темы. Преподаватель объясняет новую тему, а также вызывает к доске 2 студентов, для разбора объяснённого материала

Операции над комплексными числами

1. Правило сложения и вычитания комплексных чисел

$$(a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$$

2. Правило умножения комплексных чисел

$$(a + bi)(c + di) = (ac + bd) + (ad + bc)i.$$

3. Деление комплексного числа

$$\frac{a+bi}{c+di} = \frac{(a+bi)(c-di)}{(c+di)(c-di)} = \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-ad}{c^2+d^2}i.$$

Геометрическая интерпретация комплексных *чисел состоит в том, что каждому комплексному числу z = x + yi ставится в соответствие точка (x, y) координатной плоскости таким образом, что действительная часть комплексного числа представляет собой абсциссу, а коэффициент при мнимой части – ординату точки.*

Таким образом, устанавливается взаимно однозначное соответствие между множеством комплексных чисел и множеством точек координатной плоскости. Подобным образом было установлено соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек числовой прямой.

На рисунке 1 изображена координатная плоскость. Числу 2 + 3i соответствует точка A(2, 3) плоскости; числу 2 – 3i – точка B(2, – 3); числу – 2 + 3i – точка C(– 2, 3); числу – 2 – 3i – точка D(– 2; – 3). Числу 3i соответствует точка E(0, 3); а числу – 3i – точка F(0, – 3). Итак, каждому комплексному числу соответствует единственная точка координатной плоскости и, обратно, каждой точке координатной плоскости соответствует единственное комплексное число, при этом двум различным комплексным числам соответствуют две различные точки координатной плоскости. Ось Oy называют мнимой, а ось Ox – действительной. Сопряженным комплексным числам $z = x + yi$ *и* $z = x - yi$ соответствуют точки, симметричные относительно оси абсцисс (рис. 2).

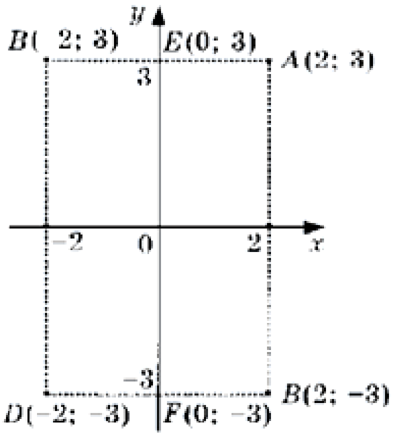


Рис. 1

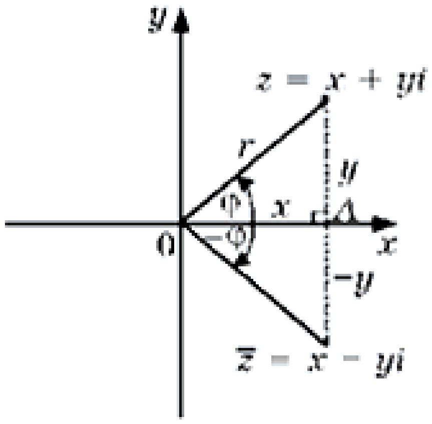


Рис. 2

4. Взаимообучение в группах. Переходят в **экспертные группы** по четыре студента. Решают, обсуждают решения внутри группы, консультируют друг друга и исправляют свои ошибки. Первый студент правильно выполнивший задание записывает решение на доске. Остальные сверяют и за каждое правильно выполненное задание ставят «+» на полях тетради. Преподаватель выступает в роли консультанта.

№1. Произведите сложение комплексных чисел:

1.1. (3 + 5i) + (7 – 2i)

1.2. (6 + 2i) + (5 + 3i)

1.3. (– 2 + 3i) + (7 – 2i)

1.4. (5 – 4i) + (6 + 2i)

1.5. (3 – 2i) + (5 + i)

1.6. (4 + 2i) + (– 3 + 2i)

1.7. (– 5 + 2i) + (5 + 2i)

1.8. (– 3 – 5i) + (7 – 2i)

№2. Произведите вычитание комплексных чисел:

2.1. (3 + 5i) - (7 – 2i)

2.2. (6 + 2i) - (5 + 3i)

2.3. (– 2 + 3i) - (7 – 2i)

2.4. (5 – 4i) - (6 + 2i)

2.5. (3 – 2i) - (5 + i)

2.6. (4 + 2i) - (– 3 + 2i)

2.7. (– 5 + 2i) - (5 + 2i)

2.8. (– 3 – 5i) - (7 – 2i)

№3. Произведите умножение комплексных чисел:

3.1. (2 + 3i)(5 – 7i)

3.2. (6 + 4i)(5 + 2i)

3.3. (3 – 2i)(7 – i)

3.4. (– 2 + 3i)(3 + 5i)

3.5. (1 –i)(1 + i)

3.6. (3 + 2i)(1 + i)

3.7. (2 – 3i)(– 5i)

5. **Обсуждение и взаимопроверка.** Кто верно выполнил решение поднимите руку? Кто допустил ошибки? Где и почему? В чем возникли сложности решения?

№4. Выполните деление:

4.1. (2 + 3i) ÷ (5 – 7i)

4.2. (6 + 4i) ÷ (5 + 2i)

4.3. (3 – 2i) ÷ (7 – i)

4.4. (2 – 7i) ÷ (6 – 2i)

№5 Найдите модуль комплексных чисел:

5.1. (4 + 3i)

5.2. (3 - 4i)

5.3. (-8 + 6i)

5.4. (-6 - 8i)

6. Тест: Комплексные числа. Решают тест, потом обмениваются работами и проверяют их (взаимопроверка). Правильные ответы записаны на откидной доске! Записывают количество правильных ответов на поля.

Вариант 1.

1. Число i представляет собой …

а) число, квадратный корень из которого равен -1;

б) число, квадрат которого равен -1;

в) число, квадратный корень из которого равен 1;

г) число, квадрат которого равен 1;

2. Вычислите сумму чисел z_1=7+2i и z_2=3+7i

а) 10+9i; б) 4-5i; в) 10-5i; г) 4+5i.

3. Установите соответствие между комплексным числом Z= 4-5i и ему сопряженным

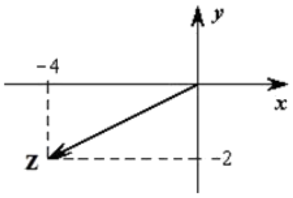
а) Z= -4-5i; б) Z= -4+5i; в) Z= 4-5i; г) Z= 4+5i;

4. Мнимой частью комплексного числа Z= -4-5i является …

а) -4; б) 4; в) -5i; г) 5i;

5. Алгебраическая форма комплексного числа z, изображенного на рисунке, имеет вид:

а) -4+2i; б) -2+4i; в) -4-2i; г) -2-4i;



Вариант 2.

1. Установите соответствие между комплексным числом Z= 4-5i и ему противоположным

а) Z= -4-5i; б) Z= -4+5i; в) Z= 4-5i; г) Z= 4+5i;

2. Вычислите разность чисел $z_1=7+2i$ и $z_2=3+7i$

а) 10+9i; б) 4-5i; в) 10-5i; г) 4+5i.

3. Действительной частью комплексного числа Z= -4-5i является …

а) -4; б) 4; в) -5i; г) 5i;

4. На координатной плоскости комплексное число изображается…

а) в виде отрезка; б) точкой или радиус-вектором;
в) плоской геометрической фигурой; г) в виде круга;

5. В какое множество входят числа 5; 3-6i; 2,7; 2i

а) действительных чисел; б) рациональных чисел;
в) комплексных чисел; г) иррациональных чисел;

7. Подведение итога урока

- ✓ Удалось ли реализовать цели данного урока?
- ✓ Что узнали нового?
- ✓ Что не совсем получилось?

- ✓ Подсчитывают количество «+» на полях. Выставление оценок за урок. Комментарии оценок.
- ✓ Выводы о изученной теме!

На основании геометрической интерпретации применение комплексных чисел эффективно в тех областях, где приходится оперировать с величинами, которые можно представить в виде точки на плоскости или плоского вектора. Поэтому теория функции комплексного переменного нашла широкое употребление для решения вопросов теоретической физики, гидродинамики, электротехники, кораблестроения, картографии.

8. Домашнее задание (5) гл. 1 с. 20-24

Спасибо за урок!