

Конечно же, в дальнейшем требуется экспериментальная проверка эффективности выявленных педагогических условий формирования учебной самостоятельности учащихся старших классов с предварительным определением критериев и показателей, в соответствии с которыми можно охарактеризовать уровни сформированности учебной самостоятельности. Однако уже сегодня разработанный дидактический комплекс может быть реализован, во-первых как основной курс для учащихся 10 классов средних общеобразовательных школ в форме уроков-модулей с использованием рабочей тетради. Во-вторых, теоретический и практический материал, который собран в обучающей программе «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», можно использовать в качестве дополнительного при проведении школьных уроков математики, стимулирующих занятий, а также факультативных уроков.

Список использованной литературы

1. Об организации в 2020/2021 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий при реализации образовательных программ общего среднего образования [Электронный ресурс] : инструктивно-метод. письмо М-ва образования Респ. Беларусь // Национальный образовательный портал. – [2022]. – Режим доступа: <https://adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2020-2021-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie-2020-2021/3780-instruktivno-metodicheskie-pis-ma.html>. – Дата доступа: 05.10.2022.

ПРИЛОЖЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В ГЕОМЕТРИИ

Лучинка Артур (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)

Научный руководитель – М. И. Ефремова, канд. физ.-мат. наук, доцент

Изучение геометрической формы комплексного числа имеет важное значение в различных областях математики и ее приложений. Комплексные числа в геометрической форме используются для решения задач, связанных с поворотами, сжатиями и отражениями в плоскости. Они также служат для описания кривых, таких как окружности, эллипсы и гиперболы. Геометрическая форма комплексного числа играет важную роль в теории функций комплексного переменного, которая изучает функции, определенные на комплексной плоскости. Комплексные числа в геометрической форме позволяют геометрически представить свойства комплексных функций, таких как аналитичность и голоморфность. В физике с помощью геометрической формы комплексного числа описываются колебания, волны и электромагнитные поля. Например, комплексные числа могут быть использованы для описания поляризации света. Комплексные числа в геометрической форме используются для генерации компьютерной графики, в том числе для создания сложных фигур, таких как фракталы. Геометрическая форма комплексного числа находит применение в криптографии для разработки криптографических алгоритмов, таких как RSA и Diffie-Hellman.

Комплексные числа – это очень интересная и важная тема в математике, которую можно рассказать школьникам на факультативных занятиях. Целью исследования данной работы является подбор методических рекомендаций по проведению факультативных занятий по теме «Приложение комплексных чисел в геометрии» в 10–11 классах средней школы. Формирование понятия комплексного числа в классах с углубленным изучением математики мы осуществляем по следующим этапам.

1. Определение комплексных чисел. Показываем, что комплексные числа представляются парой действительных чисел и что операции сложения, вычитания, умножения и деления можно выполнять с комплексными числами.

2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Объясняем, что комплексные числа могут быть представлены в виде точек на комплексной плоскости и что операции с комплексными числами соответствуют геометрическим преобразованиям на этой плоскости.

3. Модуль и аргумент комплексного числа. Показываем, как найти модуль и аргумент комплексного числа и как они связаны с геометрической интерпретацией комплексных чисел.

4. Формула Эйлера. Объясняем, что любое комплексное число может быть представлено в виде суммы произведений синуса и косинуса от некоторого угла (формула Эйлера) и показываем, как использовать эту формулу для решения некоторых задач.

5. Примеры применения комплексных чисел. Показываем, как комплексные числа могут быть использованы для решения уравнений, описания геометрических фигур и т. д.

6. Комплексные числа в программировании. Показываем примеры использования комплексных чисел в языках программирования.

Приведем примеры задач [1], предлагаемых учащимся для формирования представления о геометрической интерпретации комплексных чисел.

Задача 1. На комплексной плоскости изобразите наборы чисел, удовлетворяющие заданным условиям:

a) $\operatorname{Im} [(1 + 2i)z + 3i] < 0$; b) $\operatorname{Re}(z - i)^2 \geq 0$; c) $z^2 = 2\operatorname{Re}(iz)$;
d) $\operatorname{Re}(z^3) \geq \operatorname{Im}(z^3)$.

Задача 2. Точки $z_1 = -1 + 2i$, $z_2 = i$ и $z_4 = 2 + 4i$ являются вершинами параллелограмма. Найдите положение вершины z_3 этого параллелограмма.

Задача 3. На комплексной плоскости изобразите наборы чисел, удовлетворяющие заданным условиям:

a) $\operatorname{Re}(iz + 2) \geq 0$; b) $\operatorname{Im} z^2 < 0$; c) $\overline{z - i} = z - 1$; d) $\frac{4}{z} = \bar{z}$;
e) $z\bar{z} + (5 + i)z + (5 - i)\bar{z} + 1 = 0$; f) $\operatorname{Im} \frac{1 + iz}{1 - iz} = 1$.

Задача 4. При каких значениях параметров $a, b \in \mathbb{R}$ уравнение $\bar{z} - i \operatorname{Im} z = a + bi$ имеет решение.

Задача 5. Пусть $u = \frac{z+4}{z-2i}$, $v = \frac{z}{iz+4}$, где $z \in R$. Изобразите множество всех комплексных чисел z , для которых:

а) число u будет действительным; б) число u будет мнимым; в) число v будет действительным; г) число v будет мнимым.

Список использованной литературы

1. Терещенко, О. И. Комплексные числа : практ. пособие / О. И. Терещенко, М. И. Ефремова. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2006. – 41 с.

КРИПТОГРАФИЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Макаренко Сергей (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)

Научный руководитель – М. И. Ефремова, канд. физ.-мат. наук, доцент

Криптография – это наука о защите информации, и ее применение в школе может быть полезным для обучения учеников логическому мышлению, математическому моделированию, анализу данных и программированию. Вот несколько способов, как можно использовать криптографию в школе.

1. Учащиеся могут использовать шифрование для обмена сообщениями друг с другом в классе, используя простые шифры, такие как шифр Цезаря или шифр Плейфера.

2. Школьники получают возможность изучить различные типы шифрования и создать свой собственный шифр для шифрования сообщений. Они могут также проверить стойкость своего шифра, попросив других учеников попытаться его расшифровать.

3. Существует множество головоломок, которые основаны на криптографии. Ученики с легкостью могут решить такие головоломки, используя знания о криптографии.

4. Учащиеся получают знания истории криптографии, включая использование шифров в различных исторических событиях, таких как Вторая мировая война. Они могут также изучить работу знаменитых криптографов, таких как Алан Тьюринг.

5. Учащиеся могут освоить криптографические протоколы, которые используются для защиты информации в сетях. Это может помочь им понять, как работают Интернет и сети.

Эти задачи помогут ученикам развивать свои навыки криптографии и понимание принципов ее работы.

Целью данной работы является разработка методических рекомендаций для проведения факультативных занятий по криптографии для учащихся 10–11 классов учреждений общего среднего образования.

RSA-криптосистема – это одна из самых популярных криптографических систем с открытым ключом, которая была разработана в 1977 году