**Региональный конкурс «Планета идей»**

**Проект «Формула Пика»**

**Авторы: Краснощёков Константин,**

**Дворецкий Данила,8 класс**

**Руководители: Дерюшкина Оксана Валерьевна,**

**учитель математики**

**Могутова Татьяна Михайловна,**

**учитель математики.**

**МКОУ «Захаровская СОШ»**

**Клетского муниципального района**

**Волгоградской области**

2015год.

Наш проект называется «Формула Пика»

Авторы: Краснощеков Константин, Дворецкий Данила

Руководители: Могутова Татьяна Михайловна

Дерюшкина Оксана Валерьевна

Девиз проекта:

«Если вы хотите научиться плавать,

то смело входите в воду.

а если хотите научиться решать задачи,

то решайте их».

Д. Пойя.

* Выбор темы проекта не случаен. Способы нахождения площади многоугольника нарисованного на «клеточках» очень интересная тема.
* Мы знаем разные способы выполнения таких заданий: способ сложения, способ вычитания и др.
* Нас очень заинтересовала эта тема, мы изучили много литературы и к нашей огромной радости нашли еще один способ, способ не известный по школьной программе, но способ замечательный! Вычисление площади, используя формулу, выведенную австрийским ученым – математиком Георгом Пиком.
* Мы решили изучить формулу Пика, при помощи которой выполнять задания на нахождении площади очень легко!
* Решили поделиться нашим открытием с одноклассниками, учащимися других школ, создать электронную презентацию.

Цель исследования

1. Изучение формулы Пика.

2. Расширение знаний о многообразии задач на клетчатой бумаге,

о приёмах и методах решения этих задач.

Задачи:

1.Отобрать материал для исследования, выбрать главную, интересную, понятную информацию

2.Проанализировать и систематизировать полученную информацию

3.Создать электронную презентацию работы для представления собранного материала одноклассникам

4.Сделать выводы по результатам работы.

5.Подобрать наиболее интересные, наглядные примеры.

Методы исследования:

1. Моделирование

2. Построение

3. Анализ и классификация информации

4. Сравнение, обобщение

5. Изучение литературных и Интернет-ресурсов

Георг Пик – австрийский ученый – математик. Пик поступил в университет в Вене в 1875 году. Свою первую работу опубликовал в возрасте 17 лет. Круг его математических интересов был чрезвычайно широк. 67 его работ посвящены многим разделам математики, таким как: линейная алгебра, интегральное исчисление, геометрия, функциональный анализ, теория потенциала.

Широко известная Теорема появилась в сборнике работ Пика в 1899 году.

Теорема привлекла довольно большое внимание и начала вызывать восхищение своей простотой и элегантностью.

Формула Пика, формула вычисления площади многоугольника, изображенного на бумаге в клетку, полезна при решении заданий ЕГЭ и ОГЭ. Именно, поэтому, она нас очень заинтересовала.

Формула Пика  — классический результат комбинаторной геометрии и геометрии чисел.

По теореме Пика площадь многоугольника равна:

Г : 2 + В – 1

где

Г – число узлов решетки на границе многоугольника

В – число узлов решетки внутри многоугольника.

Первым делом мы поставили задачу:

изучить, что такое узлы решетки и как правильно вычислять их количество. Оказалось, это очень просто. Приведем несколько примеров.

Пусть дан произвольный треугольник. Узлы на границе изображены оранжевым цветом, узлы внутри изображены синим цветом. Найти узлы и подсчитать их количество очень легко.

В данном случае Г= 15, В = 35

Пример №2 Узлов на границе 18, т.е. Г = 18, узлов внутри 20, В = 20.

И еще один пример. Дан произвольный многоугольник. Считаем узлы на границе. Их 14. Узлом внутри многоугольника 43. Г = 14, В = 43.

С первой задачей мы справились!

Второй этап нашей работы: вычисление площадей многоугольников.

Рассмотрим несколько примеров.

Пример №1.

Г = 14, В = 43, S = + 43 – 1 = 49

Пример №2.

Г = 11, В = 5, S = + 5 – 1 = 9,5

Пример №3.

Г = 15, В = 22, S = + 22 – 1 = 28,5

Пример №4.

Г = 8, В = 16, S = + 16 – 1 = 19

Пример №5

Г = 10, В = 30, S = + 30 – 1 = 34

На рассмотрение пяти примеров мы затратили всего 1-2 минуты. Вычислять площадь по формуле Пика не только быстро, но и очень легко!

Но перед нами встал очень серьезный вопрос:

1. Можно ли доверять теореме Пика?
2. Получаются ли одинаковые результаты при вычислении площадей разными способами?

Найдем площади многоугольников по формуле Пика и обычным способом, применяя формулы геометрии и способы достроения или разбиения на части. Вот какие результаты мы получили:

Пример №1.

Вычислим площадь многоугольника по формуле Пика:

Подсчитаем количество узлов на границе и внутри. Г = 3, В = 6.

Вычислим площадь: S = 6 + - 1 = 6,5

Достроим многоугольник до прямоугольника. Площадь прямоугольника равна: 3·5 = 15, S₁ = = 3, S₂ = = 3 , S = = 2,5

S = 15-3-3-2,5 = 6,5

Результат одинаковый.

Пример №2.

Вычислим площадь по формуле Пика.

Г = 4, В = 9, S = 9 + - 1 = 10

Достроим до прямоугольника.

Площадь прямоугольника равна: 5·4 = 20, S₁ = 2·1 = 2, S₂ = = 3,

S = = 2 , S = = 1,5, S = = 2,5

Площадь прямоугольника равна

S = 20 – 2 – 3 – 2 – 1,5 – 2,5 = 10

Мы снова получили одинаковые результаты.

Рассмотрим еще один пример. Пример №3

Вычислим площадь по формуле Пика.

Г = 5, В = 6, S = 6 + - 1 = 7,5

Вычислим площадь, используя способ достроения.

Площадь прямоугольника равна 5·4 = 20

S₁ = 2·1 = 2, S₂ = = 1, S3 = 2·1 = 2, S 4= = 1, S5 = = 1, S6 = = 2,5

S7 = = 3

S = 20 – 2 -1– 2 – 1 – 1 – 2,5 – 3 = 7,5

Результат одинаковый.

В презентации мы рассмотрели три примера, но на самом деле мы рассмотрели очень много самых разных примеров. Результат всегда был один и тот же: Вычисление площади по формуле Пика и другими способами дает одинаковый результат.

Вывод: формуле Пика можно доверять! Она дает точный результат.

Мы довольны!

И еще один вопрос встал перед нами: какой способ вычисления наиболее рациональный, наиболее удобный для использования?

Чтобы ответить на этот вопрос, достаточно использовать всю предыдущую работу. Но рассмотрим еще три примера, которые окончательно позволят получить ответ на наш вопрос.



Пример №2



Пример №3



При помощи формулы Пика легко вычислить площадь многоугольника даже самой причудливой формы. Рассмотрим пример:

Г=16, В=4

S=16:2+4-1=11

Вывод однозначный: наиболее рациональный способ вычисления площади многоугольника, изображенного на бумаге в клетку: формула Пика!

Предлагаем каждому из вас вычислить площадь многоугольника, используя формулу Пика:

-вычислите количество узлов на границе. Они изображены желтым цветом.

-вычислите количество узлов внутри, красный цвет.

-Подставьте в формулу, назовите результат. Вы за одну минуту вычислили площадь.

Итак, формула Пика имеет ряд преимуществ перед другими способами вычисления площадей многоугольников на клетчатой бумаге:

* Для вычисления площади многоугольника, нужно знать всего одну формулу:

S = Г:2 + В - 1 .

* Формула Пика очень проста для запоминания.
* Формула Пика очень удобна и проста в применении.
* Многоугольник, площадь которого необходимо вычислить, может быть любой, даже самой причудливой формы.

Применяя формулу Пика легко выполнять задание ЕГЭ и ОГЭ.

Приведем несколько примеров вычисления площади из вариантов ЕГЭ – 2015.





Мы решили научить пользоваться формулой Пика учащихся 9 – 11 классов нашей школы. Провели фестиваль «Формула Пика».

Все учащиеся с большим интересом познакомились с презентацией,

научились пользоваться формулой Пика.

За 30 минут практической работы учащиеся выполнили большое количество заданий. Каждый учащийся получил памятку «Формула Пика».

Мы помогли им в подготовке к ЕГЭ и ОГЭ!

Спустя месяц работы, мы провели опрос учащихся 9 – 11 классом.

Задали следующие вопросы:

Вопрос №1:

Формула Пика – это рациональный способ вычисления площади многоугольника?

«Да» - 100% учащихся.

Вопрос №2:

Вы пользуетесь формулой Пика?

«Да» – 100% учащихся

Наша работа не прошла даром! Мы довольны!

Презентацию нашего проекта мы разместили в сети Интернет. Много просмотров и скачиваний нашей работы.

Мы оформили альбом «Формула Пика». Им постоянно, особенно первое время, пользовались учащиеся нашей школы.

Результаты работы над проектом:

* В процессе работы над проектом изучили справочную, научно-популярную литературу по теме исследования.
* Изучили теорему Пика, научились находить площади фигур, изображенных на бумаге в клетку просто и рационально.
* Расширили свои знания о решении задач на клетчатой бумаге, определили для себя классификацию исследуемых задач, убедились в их многообразии.
* Провели для учащихся 9 – 11 фестиваль «Формула Пика», научили их находить площадь, использую эту формулу. Подобрали много интересных примеров.
* Создали электронную презентацию в помощь своим ровесникам.

Оформили альбом « Формула Пика», который постоянно используют учащиеся школы.

Предлагает вам выполнить два задания, чтобы вы убедились в рациональности нашей работы.

Спасибо за внимания!