ФОРМУЛА ПИКА

Габбазов Н.Н.

г. Нурлат, МАОУ СОШ №1, 6 класс

Научный руководитель: Гибадуллина Г.И., МАОУ СОШ №1

Я ученик 6 класса. Изучать геометрию начал ещё с прошлого года, ведь занимаюсь я в школе по учебнику «Математика. Арифметика. Геометрия» под редакцией Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и другие.

Наибольшее мое внимание привлекли темы «Площади фигур», « Составление формул». Я заметил, что площади одних и тех же фигур можно находить различными способами. В быту мы часто сталкиваемся с задачами нахождения площади. Например, найти площадь пола, который придется покрасить. Любопытно ведь, чтобы купить необходимое количество обоев для ремонта, нужно знать размеры комнаты, т.е. площадь стен. Вычисление площади квадрата, прямоугольника и прямоугольного треугольника не вызывало у меня затруднений.

Заинтересовавшись этой темой, я начал искать дополнительный материал в Интернете. В результате поисков я натолкнулся на формулу Пика- это формула для вычисления площади многоугольника, нарисованного на клетчатой бумаге. Вычисление площади по этой формуле мне показалось доступным любому ученику. Именно поэтому я решил провести исследовательскую работу.

Актуальность темы. Данная тема является дополнением и углублением изучения курса геометрии.

Изучение данной темы поможет лучше подготовиться к олимпиадам и экзаменам.

Цель работы:

1. Ознакомиться с формулой Пика.
2. Овладеть приемами решений геометрических задач с использованием формулы Пика.
3. Систематизировать и обобщить теоретический и практический материалы.

Задачи исследования:

1. Проверить эффективность и целесообразность применения формулы при решении задач.
2. Научиться применять формулу Пика в задачах разной сложности.
3. Сравнить задачи, решенные с помощью формулы Пика и традиционным способом.

Основная часть

Историческая справка

Георг Алекса́ндр Пик – австрийский математик, родился 10 августа 1859 года. Он был одарённым ребёнком, его обучал отец, возглавлявший частный институт. В 16 лет Георг закончил школу и поступил в Венский университет. В 20 лет получил право преподавать физику и математику. Всемирную известность ему принесла формула для определения площади решетки полигонов. Свою формулу он опубликовал в статье в 1899 году. Она стала популярной, когда польский ученый Хьюго Штейнгауз включил ее в 1969 году в издание математических снимков.

Георг Пик получил образование в Венском университете и защитил кандидатскую в 1880 году. После получения докторской степени он был назначен помощником Эрнеста Маха в Шерльско- Фердинандском университете в Праге. Там же он стал преподавателем. Он оставался в Праге до своей отставки в 1927 году, а затем вернулся в Вену.

Пик возглавлял комитет в немецком университете Праги, который назначил Эйнштейна профессором кафедры математической физики в 1911 году.

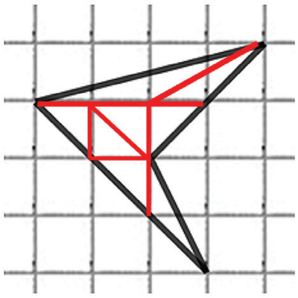
Он был избран членом Чешской академии наук и искусств, но был исключен после захвата нацистами Праги.

Когда нацисты вошли в Австрию 12 марта 1938 года, он вернулся Прагу. В марте 1939 года нацисты вторглись в Чехословакию. 13 июля 1942 года Пик был депортирован в созданный нацистами в северной Чехии лагерь Терезиенштадт, где умер две недели спустя в возрасте 82 лет.

Исследование и доказательство

Свою исследовательскую работу я начал с выяснения вопроса: площади каких фигур я смогу найти? Составить формулу для вычисления площади различных треугольников и четырехугольников я мог. А как же быть с пяти-, шести-, и вообще с многоугольниками ?

В ходе исследования на различных сайтах я увидел решения задач на вычисление площади пяти-, шести-, и других многоугольников. Формула, позволяющая решать данные задачи, называлась формулой Пика. Она выглядит так: $S=B+Г/2-1$, где В – количество узлов, лежащих внутри многоугольника, $Г$ – количество узлов, лежащих на границе многоугольника. Особенность данной формулы состоит в том, что её можно применять только для многоугольников, нарисованных на клетчатой бумаге.



Любой такой многоугольник легко разбить на треугольники с вершинами в узлах решётки, не содержащие узлов ни внутри, ни на сторонах. Можно показать, что площади всех этих треугольников одинаковы и равны ½, а следовательно, площадь многоугольника равна половине их числа Т.

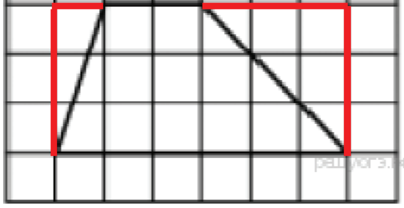
Чтобы найти это число, обозначим через n число сторон многоугольника, через В – число узлов внутри него, через Г – число узлов на сторонах, включая вершины. Общая сумма углов всех треугольников равна 180°• *Т.*

Теперь найдем сумму другим способом.

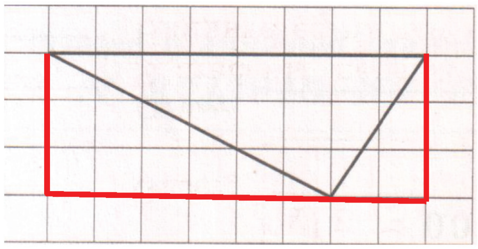
Сумма углов с вершиной в любом внутреннем узле составляет 2•180°, т.е. общая сумма углов равна 360°• *В;* общая сумма углов при узлах на сторонах, но не в вершинах равна (Г – n)180°, а сумма углов при вершинах многоугольника будет равна (Г – 2)180°. Таким образом, Т=2•180°• *В*+(Г–n)180°+(n–2)180°. Выполнив раскрытие скобок и разделив на 360°, получаем формулу для площади S многоугольника, известную как формула Пика.

Практическая часть

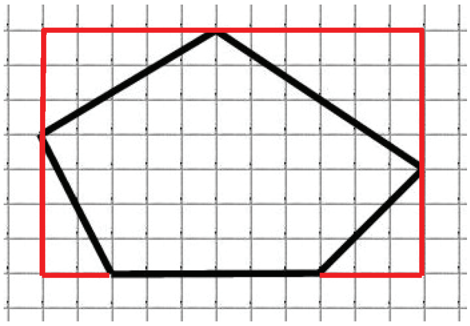
Эту формулу решил проверить на заданиях из сборника ОГЭ-2017. Взял задачи на вычисление площади треугольника, четырехугольника и пятиугольника. Решил сравнить ответы, решая двумя способами: 1) дополнил фигуры до прямоугольника и из площади полученного прямоугольника вычел площадь прямоугольных треугольников; 2) применил формулу Пика.



S = 18–1,5–4,5 = 12 и S = 7+12/2–1= 12.



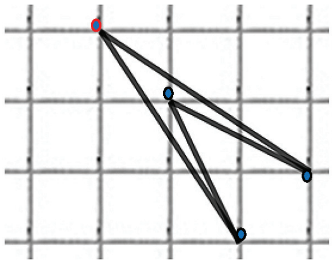
S = 24–9–3 = 12 и S = 7+12/2–1 = 12.



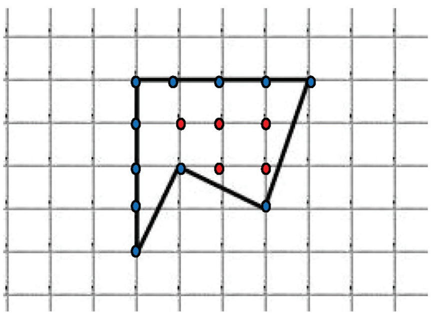
S = 77–7,5–12–4,5–4 =49
и S = 43+14/2–1 = 49.

Сравнив полученное, делаю вывод, что обе формулы дают один и тот же ответ. Найти площадь фигуры по формуле Пика, оказалось быстрее и легче, ведь вычислений было меньше. Легкость решения и экономия времени на вычислениях мне пригодятся в будущем при сдаче ОГЭ.

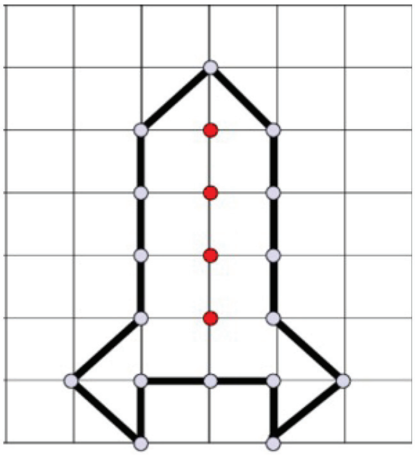
Это подтолкнуло меня на проверку возможности применения формулы Пика на более сложных фигурах.



S = 0 + 4/2 -1 = 1



S = 5+11/2–1 = 9,5



$S = 4+16/2-1 = 1$

Заключение

Формула Пика проста в понимании и удобна в применении. Во-первых, достаточно уметь считать, делить на 2, складывать и вычитать. Во-вторых, можно найти площадь и сложной фигуры, не затратив много времени. В-третьих, эта формула работает для любого многоугольника.

Недостаток в том, что Формула Пика применима только для фигур, которые нарисованы на клетчатой бумаге и вершины лежат на узлах клеток.

Я уверен, что при сдаче выпускных экзаменов, задачи на вычисление площади фигур не будут вызывать затруднения. Ведь я уже знаком с формулой Пика.

Список литературы

1. Бунимович Е.А., Дорофеев Г.В., Суворова С.Б. и др. Математика. Арифметика. Геометрия. 5 класс: учебн. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе -3–е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 223, [1] с. : ил. – (Сферы).

2. Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С. и др. Математика. Арифметика. Геометрия. 6 класс: учебн. для общеобразоват. организаций. 5-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 240 с.: ил. – (Сферы).

3. Васильев Н.Б. Вокруг формулы Пика // Квант. – 1974. – №2. – С. 39–43.

4. Рассолов В.В. Задачи по планиметрии. 5–е изд., испр. и доп. – М.: 2006. – 640 с.

5. Ященко И.В. ОГЭ. Математика: типовые экзаменационные варианты: О-39 36 вариантов – М.: Изд-во «Национальное образование», 2017. – 240 с. – (ОГЭ. ФИПИ – школе).

6. Решу ОГЭ: математика. Обучающая система Дмитрия Гущина. ОГЭ-2017: задания, ответы, решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://oge.sdamgia.ru/test?id=6846966 (дата обращения 02.04.2017).