



Построения на клетчатой бумаге

Ешмейкина Анастасия, МБОУ «СОШ № 2» Цивильского района, 6-й класс
Руководитель: Ешмейкина Л. Ф., учитель математики
Секция: Математика

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ

Введение

При построении мы пользуемся многими инструментами: циркулем, линейкой (двусторонней или односторонней), угольником.

С помощью односторонней линейки без делений и циркулем проводили свои построения еще древнегреческие математики 3000 лет назад. Этих простейших инструментов оказывается достаточно для выполнения огромного множества различных построений.

Древним грекам даже казалось, что любое разумное построение можно совершить этими инструментами, пока они не наткнулись на три знаменитые задачи древности: «квадратуру круга», «трисекцию угла» и «удвоение куба».

С бумагой в клетку каждый из нас имеет дело практически с первых дней изучения математики, а может быть, раньше. Однако, вряд ли можно представить себе, насколько мощным инструментом для геометрических построений является наличие на бумаге квадратной сетки.

Линии сетки бывают двух видов: горизонтальные и вертикальные. Точки пересечения линий сетки будем называть узлами, а расстояние между соседними узлами на одной линии – шагом сетки, причём длина шага принимается за единицу.

Важную роль при построениях на клетчатой бумаге играет возможность расположить фигуру так, чтобы все её вершины оказались в узлах сетки. В таких случаях построение некоторых точек фигуры иногда можно выполнить без каких-либо чертёжных инструментов, а лишь с помощью подсчёта числа шагов вдоль линии сетки. Заметим, что любой отрезок с концами в узлах сетки задаётся двумя своими проекциями – горизонтальной и вертикальной.

При решении задач мы будем использовать линейку только для проведения прямых линий между двумя заданными точками, но никак не для измерения расстояний между этими точками.

Думаете, почему же тетрадь по математике в клеточку? Наверное, чтобы удобнее было записывать в столбик числа. А ещё – чтобы легче было чертить. Клеточки на бумаге позволяют многие построения проводить только с помощью одной линейки. Но нужно помнить свойства геометрических фигур, ведь именно они позволяют использовать клеточки в полной мере.

Например, мы знаем, что диагонали прямоугольника при пересечении делятся пополам. Это свойство поможет нам разделить отрезок пополам.

Цель – изучение основных методов решения задач на построение на клетчатой бумаге.

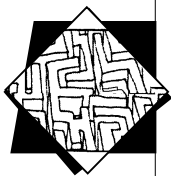
Задачи:

1. Найти графические методы решения задач.
2. Показать эффективность применения узлов при решении задач на построение.

143

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ / 4'2012





Методы работы: сравнительный, практический.

Актуальность данной темы определяется необходимостью уметь быстро и аккуратно выполнить чертёж к геометрической задаче.

Зная ключевые задачи на построение с помощью узлов, можно на клетчатой бумаге получить красивые рисунки без чертёжных инструментов.

Задачи

Задача №1. Середина отрезка

Разделить отрезок АВ, концы которого находятся в узлах сетки пополам.

1-й способ

1. Чертим прямоугольник так, чтобы данный отрезок АВ был его диагональю.
2. Проводим в нём вторую диагональ.

Но эту задачу можно решить, не проводя дополнительных линий, используя лишь узлы сетки.

2-й способ.

Пусть дан отрезок АВ с концами в узлах клетки.

Отрезок АС называют горизонтальной проекцией отрезка АВ, ВС – вертикальной. Если хотя бы одна из проекций отрезка АВ имеет чётную длину, то середина отрезка АВ лежит на его пересечении с линией сетки, проходящей через середину F этой проекции перпендикулярно ей. Если обе проекции имеют чётную длину, то середина отрезка совпадает с узлом сетки.

3-й способ.

Если же ни одна проекция не имеет чётной длины, то нужно отступить от одного конца отрезка АВ на несколько клеток в одну сторону, от другого конца на столько же клеток в противоположную сторону и провести прямую через полученные точки С и D. Точка E – пересечение этой прямой с отрезком АВ и будет его серединой.

Задача № 2. Отложение равного отрезка

Дан отрезок АВ и отмечена точка С (все точки в узлах сетки).

Построить отрезок, равный АВ; один из концов которого – в точке С, а другой – в узле сетки. Найти все такие отрезки.

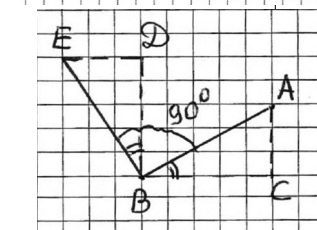
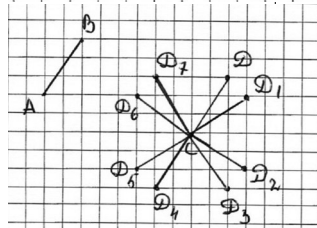
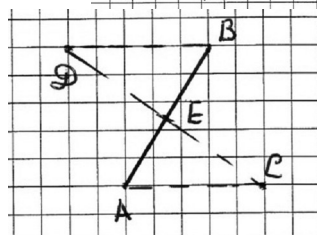
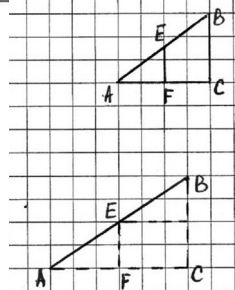
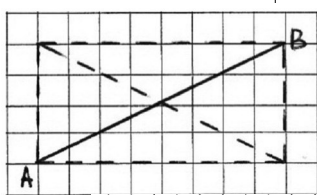
Для построения считаем проекции: горизонтальная – 2 шага, вертикальная – 3 шага.

И отложим от точки С 2 шага горизонтально, 3 шага вертикально и получим точку D и т.д.

Можно построить 8 отрезков, равных отрезку АВ.

Задача № 3. Поворот на 90°

Не проводя никаких линий, найти точку,





**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ**

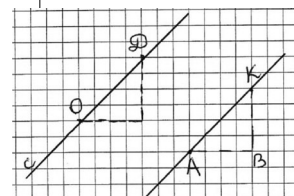
которая получится, если повернуть данный узел сетки вокруг другого данного узла сетки на угол 90° .
Чтобы повернуть точку A вокруг другой точки B в данном направлении на угол 90° , надо: сосчитать по клеточкам длину горизонтальной проекции BC отрезка AB , отложить от точки B по вертикали точку D так, что $BD = BC$ и от нее по горизонтали точку E так, что $DE = CA$. Тогда E – искомая точка.

Задача № 4. Параллельные прямые.

Через точку A проведите прямую, параллельную прямой CD .

Возьмём 2 узла O и D на прямой CD и построим прямоугольный треугольник с вершинами в этих точках ($\triangle ODM$).

А затем такой же треугольник с вершиной в точке A – AKB . Тогда $AK \parallel CD$.



Вывод

Лист обычной бумаги в клетку очень удобен для занятий геометрией.

Многие построения на таком листе можно сделать проще, чем на листе нелинованной бумаги и при этом обойтись лишь одной линейкой, причём даже не пользуясь её шкалой.

В своей работе мы рассмотрели решение задач на построение одной лишь односторонней линейкой и убедились в том, что наличие на бумаге квадратной сетки является мощным инструментом для геометрических построений (особенно узлы сетки).

Важную роль при построениях на клетчатой бумаге играет возможность расположить фигуру так, чтобы все её вершины оказались в узлах сетки. В таких случаях построения некоторых точек фигуры иногда можно выполнить без каких-либо чертёжных инструментов, а лишь с помощью подсчёта числа клеточек вдоль линий сетки. В этой работе нам помогает прямоугольный треугольник с данной гипотенузой.

Таким образом, задачи на построение на клетчатой бумаге удобно применить на уроках геометрии, рисунки будут более точные и удобные для работы.

В своей работе я показала возможности эффективного применения узлов и клеток при решении задач на построение. Всего рассмотрено 15 задач.

Список литературы

1. Дорофеев Г.В. Математика: учебник для 5 класса / Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова: Просвещение, 2006. 302 с.
2. Шарыгин И.Ф. Наглядная геометрия. 5 – 6-й кл. / И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева: Дрофа, 2005. 189 с.
3. Сергеев, И.Н. Примени математику / И.Н. Сергеев, С.Н. Олехник, С.Б. Гашков М.: Наука, 1990. 240 с.
4. Математика: рабочая тетрадь для 5-го класса / Е.А. Бунимович, К.А. Краснянская, Л.В. Кузнецова и др. М.: Просвещение, 1994. 96 с.

