

Построение углов без транспортира

Автор: Анастасеева Арина, учащаяся 6 класса ГБОУ СОШ с. Воскресенка м.р. Волжский Самарской области. Руководитель: учитель математики Т.В. Шабалова.

При решении геометрических задач важно правильно выполнять чертежи или рисунки. Они могут подсказать путь решения задачи, облегчить работу над ним. Чем ближе чертеж к данным задачи, тем лучше. При решении задач нередко приходится строить углы, заданной градусной меры, а также, различные многоугольники, в которых известны углы. При этом не всегда есть под рукой транспортир. Бывают ситуации, когда необходимо построить определённый угол на местности или в быту. При этом пользоваться ученическим транспортиром не удобно.

Возникает вопрос: как построить углы без транспортира?

Опрос учащихся 7 класса показал, что мало кто из них владеет такой информацией. Но все заинтересовались данным вопросом. В учебниках геометрии для 7-9 классов и в справочниках по математике чётко классифицированной информации о построении углов без транспортира нет.

Проблема: Мало информации о построение углов без транспортира.

Объект исследования: углы. **Предмет исследования:** построение углов без транспортира.

Гипотеза: Без транспортира можно построить углы, кратные 5.

Цель: Поиск способов построения углов заданной градусной меры без использования транспортира.

Задачи:

1. Исследовать: какие углы можно построить с помощью циркуля и линейки.
2. Провести компьютерное исследование по построению углов, на квадратной сетке, с выявлением «контрольных точек».
3. Выяснить: какие ещё существуют способы построения углов без транспортира.
4. Проанализировать и систематизировать полученные результаты.

Методы исследования: 1) анализ литературы и интернет ресурсов по теме работы, 2) анализ и классификация теоретических сведений, необходимых для построения углов без транспортира, 3) графическое и компьютерное моделирование, 4) анализ и классификация полученных данных, 5) социологический опрос.

В теоритической части работы рассмотрена история построения углов, перечислены сведения необходимые для построения углов с помощью циркуля и линейки.

В практической части исследованы различные способы построения углов без транспортира.

1 способ. Построение с помощью циркуля и линейки. Описаны построения углов 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° и смежных с ними, основанные на сведениях теоритической части работы.

2 способ. Построение углов на квадратной сетке (бумаге в клетку). Исследования проводились в двух компьютерных программах: 1) Живая математика. Версия 4. КСР. Technologies, Inc. 2) Электронное приложение «Геометрия-7» к учебнику И.Ф.Шарыгина.

Строился угол ABC по трем точкам, расположенным в узлах клеток. Одна сторона угла АВ проходила горизонтально по сетке. Перемещая точку С, расположенную на втором луче угла, задавался угол определённой градусной меры и фиксировалось положение точки в узле клеток. Информация о положении точки С, относительно вершины угла В, заносилась в таблицу: указывалось количество целых клеток вверх и количество клеток вправо. Для углов, оканчивающихся на 5, дополнительно учитывались половины клеток.

| Градусная мера угла | Количество клеток | |
|---------------------|------------------------------|--------|
| | вверх | вправо |
| 5° | 1 | 11,5 |
| 10° | 2 | 11 |
| 15° | 2,5 | 8,5 |
| 20° | 3 | 8 |
| 25° | 3,5 | 7,5 |
| 30° | 4 | 7 |
| 35° | 4,5 | 6,5 |
| 40° | 5 | 6 |
| 45° | одинаковое количество клеток | |

| Градусная мера угла | Количество клеток | |
|---------------------|-------------------|--------|
| | вверх | вправо |
| 50° | 6 | 5 |
| 55° | 6,5 | 4,5 |
| 60° | 7 | 4 |
| 65° | 7,5 | 3,5 |
| 70° | 8 | 3 |
| 75° | 8,5 | 2,5 |
| 80° | 11 | 2 |
| 85° | 11,5 | 1 |
| | | |

Полученные результаты сравнивались, уточнялись, анализировались, проверялись с помощью вычисления тангенсов углов. В результате описан алгоритм построения углов и выведены формулы для подсчета клеток при построении точки С для угла величиной n° (от 15° до 75°), кратного 5: для четных углов: вверх $m = n:10 + 1$, вправо $k = 11 - m$; для нечетных углов: вверх $m = (n + 10) : 10$; вправо $k = 11 - m$. Для углов 5° , 10° , 80° и 85° формулы не подходят, количество клеток для построения этих углов надо запомнить.

3 способ. Построение углов, любой величины с помощью линейки с делениями. Этот способ был найден в сети Интернет, но проверка этого способа в программе «Живая математика», показал погрешность до 4° .

В заключительной части работы подробно описаны положительные стороны и недостатки каждого метода. Анализ исследованных способов показывает, что на уроках математики наиболее применимы первый и второй способы построения углов без транспорта. Второй требует меньше инструментов и экономит время при выполнении чертежа. Третий способ занимает много времени и не точный.

Подводя итог работе, можно сделать вывод, что гипотеза подтвердилась: найдены способы построения углов без транспорта.

Практическая значимость: результаты, полученные в данной работе, актуальны для школьников при выполнении заданий по математике и физике. Способ построения углов по сетке, позволяет начертить геометрические фигуры на местности или на бумаге любого формата, так как размер клетки может быть произвольным. Полученные результаты могут быть полезны и взрослым, у которых возникла необходимость построить угол, а необходимые инструменты отсутствуют.