Областной научный форум молодых исследователей «Шаг в будущее»

Деление отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла

Автор:

Варавко Антон Юрьевич,

МАОУ Юргинская средняя

общеобразовательная школа

8 класс

Научный руководитель:

Белозеров Владимир Иванович,

учитель математики

МАОУ Юргинская средняя

общеобразовательная школа

Российская Федерация, Тюменская область, с. Юргинское

2017 г.

Деление отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла

Варавко Антон Юрьевич

Российская Федерация, Тюменская область, с. Юргинское

МАОУ Юргинская средняя общеобразовательная школа, 8 класс

Аннотация

Цель работы – составить алгоритм деления отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла.

При выполнении работы использован теоретический метод - изучение литературы, соответствующей теме работы. Также использованы методы: анализ известных алгоритмов деления отрезка на равные части, составление собственных алгоритмов.

В ходе выполнения работы были составлены: вспомогательный алгоритм откладывания равных отрезков на прямой с помощью шаблона острого угла, алгоритм деления отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла, составлены дополнительные алгоритмы деления отрезка на n равных частей с помощью двух чертёжных инструментов, одним из которых является шаблон острого угла. Цель, которая была поставлена в работе, достигнута.

Деление отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла

Варавко Антон Юрьевич

Российская Федерация, Тюменская область, с. Юргинское

МАОУ Юргинская средняя общеобразовательная школа, 8 класс

План исследований

В нашей работе исследуется вопрос возможности деления отрезка на n равных частей без использования классического набора чертёжных инструментов(циркуля и линейки, не имеющей делений), а с использованием шаблона острого угла или наборов чертёжных инструментов, содержащих шаблон острого угла.

Гипотеза – любой отрезок можно разделить на n равных частей с помощью шаблона острого угла.

Задачи:

– рассмотреть литературу, в которой рассматривается деление отрезка на n равных частей с помощью циркуля и линейки;

- рассмотреть базу аксиом на построение с помощью шаблона острого угла;

- рассмотреть литературу, в которой рассматриваются различные задачи на построение с помощью шаблона острого угла;

- составить вспомогательные алгоритмы, необходимые для решения основной задачи;

- составить алгоритм деления отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла.

План

1. Изучение литературы, в которой рассматривается деление отрезка на n равных частей с помощью циркуля и линейки.
2. Рассмотреть базу аксиом на построение с помощью циркуля. Рассмотреть базу аксиом на построение с помощью линейки. Рассмотреть базу аксиом на построение с помощью шаблона острого угла. Найти типовые задачи на построение, решаемые с помощью шаблона острого угла.
3. Составить вспомогательные алгоритмы, необходимые для решения основной задачи.
4. Составить алгоритм деления отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла.
5. Составить алгоритмы деления отрезка на n равных частей с помощью наборов чертёжных инструментов, содержащих шаблон острого угла.

Деление отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла

Варавко Антон Юрьевич

Российская Федерация, Тюменская область, с. Юргинское

МАОУ Юргинская средняя общеобразовательная школа, 8 класс

Научная статья

При анализе литературы и поиске информации по теме нашей работы было найдено всего три задачи №63, №65 и №83 из источника [1]. Формулировки задач на построение связаны с использованием шаблона острого угла, но не связаны с делением отрезка на равные части(см. формулировки в приложении 1). Также мы нашли интересные способы деления отрезка на равные части с помощью одного циркуля [2, стр. 17-20]. В источнике [3, стр.107] описан классический способ деления отрезка на равные части. В источнике [4] рассмотрены аксиомы построения с помощью чертёжных инструментов. Будем считать. что аксиома шаблона острого угла позволяет выполнить все построения, которые можно выполнить с помощью линейки и дополнительно построить угол, градусная мера которого равна градусной мере шаблона острого угла, отложив этот угол в любую из полуплоскостей от данной прямой. Пример использования классического способа приведён в источнике [5], где применяется циркуль для откладывания равных отрезков на луче. Мы поставили перед собой задачу обойтись без использования циркуля, используя только шаблон острого угла. В классическом способе необходимо научиться строить параллельные прямые с помощью шаблона острого угла. Для этого нами был составлен алгоритм1.

Алгоритм1. Алгоритм построения прямой, параллельной данной, проходящей через точку вне её с помощью шаблона острого угла.

1. Построить прямую a.
2. Обозначить точку B вне прямой a.(рис.1)

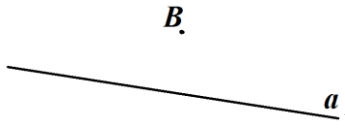

рис.1

3. Отложить от прямой a угол KAC (точки A и C лежат на прямой a) с помощью шаблона острого угла так, чтобы точка B лежала внутри угла.(рис.2)

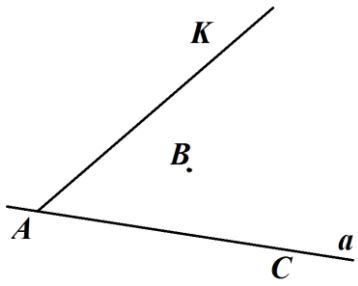

рис.2

4. Приложить шаблон острого угла к прямой KA и вести шаблон по прямой пока вторая сторона шаблона не будет проходить через точку B.

5. Построить прямую b,содержащую вторую сторону шаблона.(рис.3)

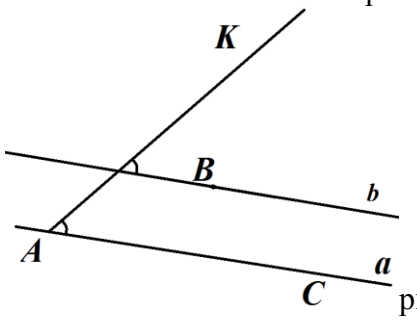

рис.3

Прямая b параллельна прямой a и проходит через точку B.

На первом этапе в классическом способе необходимо научиться на луче, проводимом из точки A, отложить несколько равных отрезков. Для этого нами был составлен алгоритм2

Алгоритм 2. Алгоритм откладывания на прямой нескольких равных отрезков с помощью шаблона острого угла.

1. Построить прямую a.

2. Построить отрезок AB на прямой a.(рис.4)

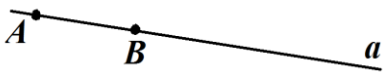

рис.4

3. Отложить от прямой a угол ABL и угол KAB в одну полуплоскость с помощью шаблона острого угла так, чтобы лучи BL и AK пересеклись в точке C.
4. Построить прямую b с помощью шаблона острого угла так, чтобы она проходила через точку C и была параллельна прямой a(см. алгоритм 1).(рис.5)

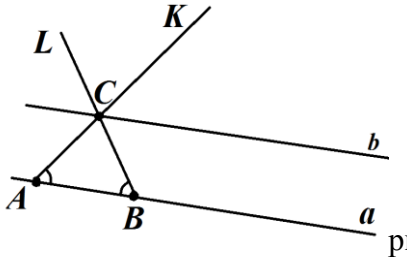

рис.5

5. Отложить от прямой a угол DBX (точка X принадлежит прямой a) с помощью шаблона острого угла так, чтобы луч BD был сонаправлен с лучом AK и пересекал прямую b в точке E.
6. Отложить от прямой b угол YEQ (точка Y принадлежит прямой b и точка E лежит между точками C и Y) с помощью шаблона острого угла так, чтобы луч EQ был противоположно направлен с лучом BL и пересекал прямую a в точке F. Отрезок BF равен отрезку AB.(рис.6)

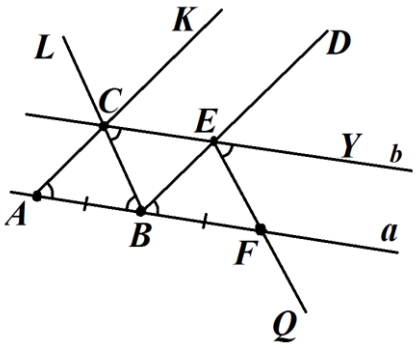

рис.6

7. Повторять действия с 5 по 6 пункты пока не построим нужное количество отрезков на прямой a, равных отрезку AB.

После этого мы составили алгоритм деления отрезка на равные части с помощью шаблона острого угла (алгоритм3).

Алгоритм3. Алгоритм деления отрезка AB на n равных частей с помощью шаблона острого угла.

1.Провести луч AD.

2.Отложить на луче AD n равных отрезков $AA_1, A_1A_2, \dots, A_{n-2}A_{n-1}, A_{n-1}A_n$, используя алгоритм построения равных отрезков (см. алгоритм 2).

3.Провести прямую A_nB.

4.Через точки $A_1, A_2, \dots, A_{n-2}, A_{n-1}$ провести прямые, параллельные прямой A_nB(см. алгоритм 1).

5.Прямые из пункта 4 пересекут отрезок AB в точках, которые делят его на n равных отрезков.

Также нами были составлены два алгоритма деления отрезка на равные части(алгоритм4 и алгоритм5), где одним из инструментов построения является шаблон острого угла).

4. Алгоритм деления отрезка AB на n равных частей с помощью шаблона острого угла и линейки с параллельными краями.

1. Используя шаблон острого угла, построить углы CAB и BAD так, что лучи AC и BD противоположнонаправлены.(рис.7)

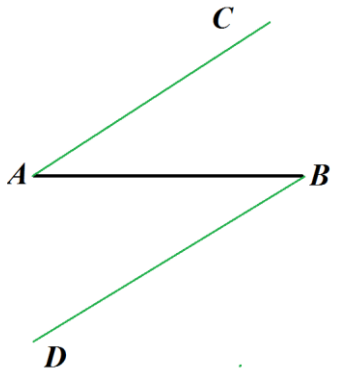

рис.7

2. Прикладываем линейку с параллельными краями так,что одна её сторона лежит на прямой AB, проводим прямую a_1, параллельную прямой AB. Точку пересечения прямой a_1 и луча AC обозначим как A_1.
3. Прикладываем линейку с параллельными краями так,что одна её сторона лежит на прямой a_1, проводим прямую a_2, параллельную прямой AB. Точку пересечения прямой a_2 и луча AC обозначим как A_2. Повторяем этот шаг до тех пор, пока на луче AC не получим n равных отрезков $AA_1, A_1A_2, \dots, A_{n-2}A_{n-1}$.(рис.8)

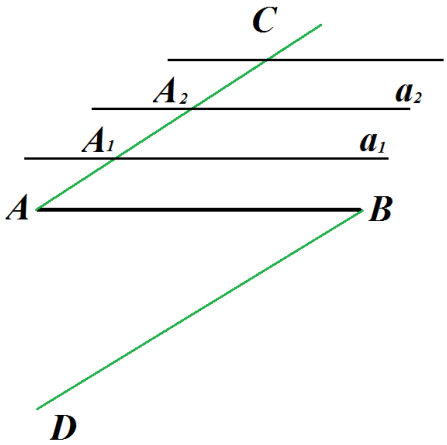

рис.8

4. Точно таким же способом откладываем на луче BD n равных отрезков $BB_1, B_1B_2, \dots, B_{n-2}B_{n-1}$.
5. Проводим прямые $A_1B_{n-1}, A_2B_{n-2} \dots, A_{n-1}B_1$. Прямые $A_1B_{n-1}, A_2B_{n-2} \dots, A_{n-1}B_1$пересекут отрезок AB в точках $N_1, N_2, \dots, N_{n-1}$, которые делят его на n равных отрезков.(рис.9)

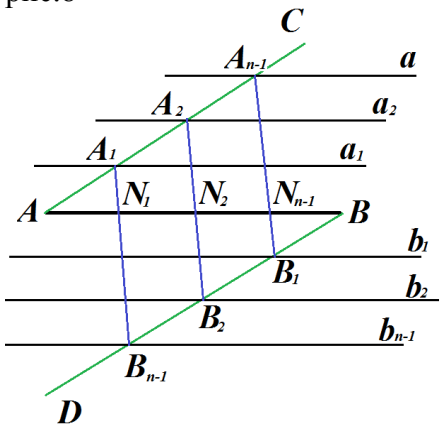

рис.9

5. Алгоритм деления отрезка AB на n равных частей с помощью шаблона острого угла и циркуля.

1. Используя шаблон острого угла, построить углы CAB и BAD так, что лучи AC и BD противоположнонаправлены.(рис.10)

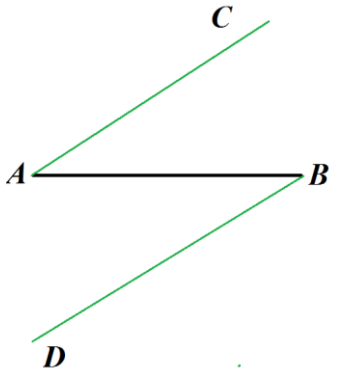

рис.10

2. Возьмём циркуль и не меняя расстояние между ножками циркуля отложим на луче AC n равных отрезков $AA_1, A_1A_2, \dots, A_{n-2}A_{n-1}$.
3. Не меняя расстояние между ножками циркуля, точно таким же способом откладываем на луче BD n равных отрезков $BB_1, B_1B_2, \dots, B_{n-2}B_{n-1}$.
4. Проводим прямые $A_1B_{n-1}, A_2B_{n-2} \dots, A_{n-1}B_1$ с помощью шаблона острого угла. Прямые $A_1B_{n-1}, A_2B_{n-2} \dots, A_{n-1}B_1$пересекут отрезок AB в точках $N_1, N_2, \dots, N_{n-1}$, которые делят его на n равных отрезков.(рис.11)

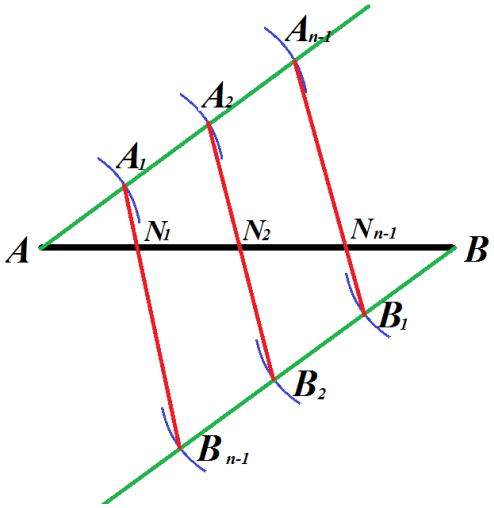

Рис.11

Вывод: нами составлены вспомогательные алгоритмы (алгоритм1, алгоритм2) и алгоритм деления отрезка на n равных частей с помощью шаблона острого угла (алгоритм3), т.е. цель, поставленная в работе, достигнута. Также нами составлены дополнительные алгоритмы (алгоритм4 и алгоритм5), где одним из инструментов, используемых для построения, является шаблон острого угла. Все перечисленные алгоритмы являются алгоритмами, составленными лично нами, их нет в других источниках информации.

Литература

1. http://www.litsoch.ru/referats/read/199472/
2. Костовский А.Н. Геометрические построения одним циркулем. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1984. – 80с. – (Популярные лекции по математике).
3. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных организаций/[Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.]. – М.: Просвещение, 2013. – 383 с.:ил. – ISBN 978-5-09-024881-5
4. https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-na-temu-geometricheskie-postroeniya-s-pomoschyu-dvustoronney-lineyki-1266361.html
5. https://tetraksis.com/6/5-1-matematik/3-kak-razdelit-otrezok-na-ravnyie-chasti