

Министерство образования и науки Республики Бурятия
Хоринский район
Центральный Образовательный Округ № 1
Окружная научно-практическая конференция
«Я-личность!»
МБОУ «Санномыская средняя общеобразовательная школа»

Тема: **«Определение расстояния до недоступной точки
в реальной обстановке»**
Направление: математика

Выполнил: ученик 7 класса
Дунаев Павел
Руководитель: учитель математики
Рекунова Наталья Владимировна
Телефон: +79140538034

Санномыск
2024 г.

Оглавление:

1. Введение.....	3
2. Теоретическая часть. Способы определение расстояния до недоступной точки в реальной обстановке.....	4
3. Практическая часть. Определение расстояния до недоступной точки в реальной обстановке.....	6
- Измерение длины от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки.....	6
4. Заключение.....	20
5. Список литературы.....	21

Введение.

В реальном мире мы постоянно определяем значения различных величин (длину, массу, температуру и т.п.) с помощью различных инструментов и приборов. Так, в своей профессиональной деятельности строители, архитекторы, лесоводы, военные для определения расстояний до объекта используют специальные сложные и дорогостоящие приборы – дальномеры. У меня возник вопрос: а можно ли определить расстояние без дальномера? Такое умение нужно многим людям, находящимся в лесу: туристам, охотникам, лесникам.

Первым греческим учёным, который занимался решением геометрических задач на построение, был Фалес Милетский. Это он, пользуясь построением треугольника, определил расстояние, недоступное для непосредственного измерения – от берега до корабля в моря.

Когда в сентябре прошлого года мы стали изучать новый предмет - геометрию, то многим ребятам этот предмет показался слишком сложным. Зачем изучать эти теоремы, углы, отрезки? Какая от них польза? Признаться, я придерживался такого же мнения. Но когда моя учительница математики Наталья Владимировна предложила мне поработать над этой темой, моё отношение к геометрии стало меняться. Собирая материалы для своей работы, я понял, что геометрия – наука увлекательная, полезная и даже необходимая в нашей жизни.

Геометрия помогает человеку внимательно смотреть вокруг и видеть красоту обычных вещей, смотреть и думать, думать и делать выводы. Использование различных приборов, механизмов и приспособлений в наше время значительно упрощает жизнь современных людей. Но иногда возникают ситуации, когда нет возможности применить технические средства. Например: довольно часто туристам требуется определить расстояния на местности, оценить размеры предметов. Из-за отсутствия приборов это можно сделать с помощью подручных средств или на глаз.

- **Объект исследования** – школьная площадка.
- **Гипотеза:** не тратя денег на дорогие измерительные приборы, измерить расстояние с помощью подручных предметов.
- **Цель моей работы:** определить расстояние разными способами без специальных приборов

Задачи исследования:

1. Рассмотреть различные способы длины выбранного объекта.
2. Изготовить необходимое оборудование для измерения на местности.
3. Провести соответствующие измерения и вычисления;
4. Вычислить погрешность измерения, сопоставить точность разных методов.
5. Определить наиболее простой способ измерения длины.

Теоретическая часть.

При измерении длины от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки потребовались знания:

1. Определение равнобедренного прямоугольного треугольника и его свойства:

Прямоугольный треугольник – треугольник, в котором один угол прямой (то есть равен 90°), два других угла – острые.

Сторона, противоположная прямому углу, называется гипотенузой прямоугольного треугольника. Стороны, прилежащие к прямому углу, называются катетами.

Свойство:

- Длины катетов прямоугольного треугольника меньше длины гипотенузы;
- Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90° .

Равнобедренным прямоугольным треугольником называют такой прямоугольный треугольник, у которого равны катеты.

Свойство:

- Острые углы равнобедренного прямоугольного треугольника равны 45° .

2. Признаки равенства треугольников:

Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.

Если сторона и два прилегающих к ней угла одного треугольника соответственно равны стороне и двум прилежащим к ней углам другого треугольника, то такие треугольники равны.

Если три стороны одного треугольника соответственно равны трём сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.

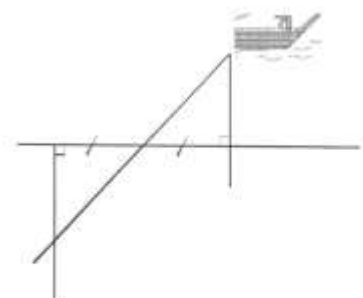
Способы определения расстояния до недоступной точки

1. **Статистическая оценка.** Оценить длину от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки на глаз, положив рядом метровую рейку.

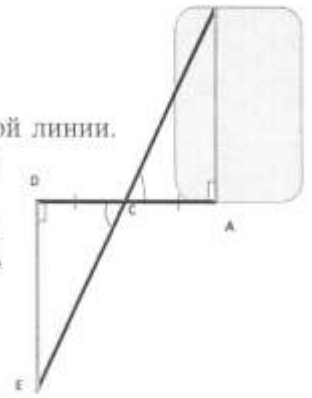
2. II Признак равенства треугольников.

Ещё древнегреческий математик Фалес в IV в. до н.э. смог определить расстояние до корабля в море, впервые применив этот метод на практике. Пусть предмет находится на непреодолимом расстоянии, в точке В. Наблюдатель находится в точке А, требуется определить расстояние АВ. Построив в точке А прямой угол необходимо отложить два равных отрезка АС и СD. В точке D вновь построить прямой угол, причём наблюдатель должен идти по перпендикуляру до тех пор, пока не дойдёт до

В Милете, в одной из гаваней, Фалес установил **дальномер** – прибор, который позволял определять расстояние от берега до корабля, находящегося далеко в море

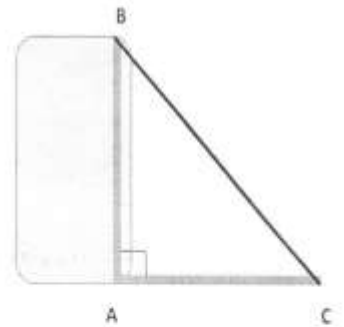


точки E, из которой точки B и C были бы видны лежащими на одной линии. Прямоугольные треугольники CDE и CAB равны (по второму признаку равенства треугольников: $CD=CA$, $\angle BAC$ и $\angle CDE$ - прямые, $\angle DCE = \angle BCA$ (как вертикальные)), следовательно $DE = AB$, а отрезок DE можно непосредственно измерить.



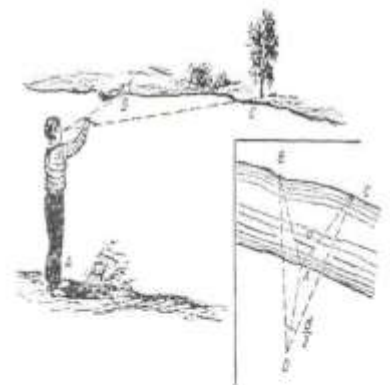
3. Прямоугольный равнобедренный треугольник.

Точка A находится напротив недоступной точки B. От точки A перпендикулярно отрезку AB отмеряем отрезок AC на такое расстояние, при котором угол образованный отрезками AC и BC составляет 45° . Следовательно, при условии что угол BAC равен 90° градусов, то угол ABC тоже равен 45° . Следовательно, мы получили прямоугольный равнобедренный треугольник, при котором сторона $AB=AC$.



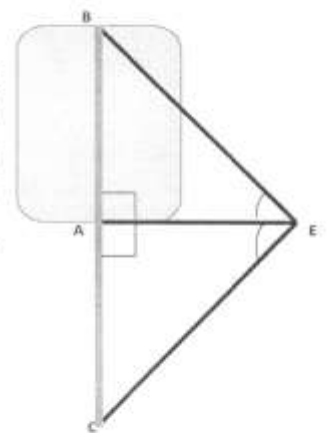
4. Метод травинки.

Весьма прост и удобен приблизительный приём определения расстояния при помощи травинки или нитки. Замечая два приметных предмета B и C. Затем взяв травинку или нитку за её концы вытянутыми перед собой руками, замечают её длину «d», которая закрывает промежуток BC между выбранными предметами (смотреть одним глазом). Затем, сложив травинку пополам, отходят назад до тех пор (точка D), пока промежуток BC не будет закрыт травинкой снова. Пройденное расстояние AD равно искомому расстоянию.



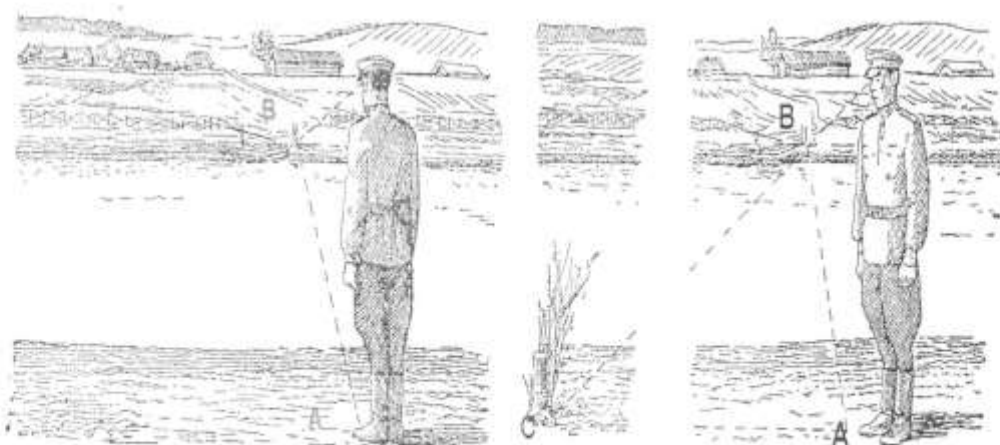
5. Метод зеркального отражения.

Встать напротив недоступной точки B и зафиксировать своё положение в точке A. Двигаясь из точки A, перпендикулярно AB влево или вправо, фиксируем точку E. Замеряем угол B EA и откладываем такой же угол к продолжению отрезка AB. Находим точку C. $\angle BAE = \angle CAE = 90^\circ$, $\angle BEA = \angle CEA$. Следовательно, $AB=AC$.



6. Метод козырька.

Если нет возможности провести измерения предыдущими способами (неровная поверхность, болотистая местность или непреодолимая преграда), то приемлем метод козырька. Луч зрения, касающийся обреза козырька, первоначально направлен на видимую недоступную точку. Когда человек разворачивается, не меняя угла наклона головы, луч зрения тоже поворачивается подобно ножке циркуля, как бы описывая окружность. И тогда полученные расстояния равны как радиусы одной окружности $AB=AC$.



7. Метод измерения по масштабу

Оборудование: Лист бумаги, линейка, рулетка

Ход работы:

- Стать напротив недоступной точки В, в точке А;
- Отложить прямой угол до точки С и измерить это расстояние;
- Повторить тоже самое в другую сторону;
- Отложить эти расстояния на бумаге в масштабе;
- Из концов реально отмеренного расстояния, ориентируя лист бумаги, прочертить направления на данную недоступную точку;
- Измерить реальное расстояние пересчитав по масштабу от точки А до точки пересечения направлений.

8. Метод измерения расстояния по спутнику

Это самый технологичный и не требующий физических усилий метод. Инструментами для его проведения служат сотовый телефон с подключённым интернетом.

Оборудование: телефон с интернетом

Ход работы:

- Включить телефон
- Раскрыть карту
- Найти нужный объект

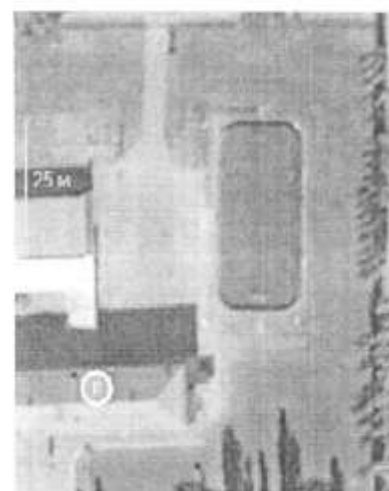
Измерить расстояние

l – длина отрезка на фото,

L – длина площадки на фото.

$$\frac{H}{h} = \frac{L}{l}$$

$$H = \frac{L \cdot h}{l}$$



Практическая часть.

Для выполнения задачи было выбрано несколько способов измерения расстояния до недоступной точки:

- 1) статистическая оценка;
- 2) признак равенства треугольников;
- 3) прямоугольный равнобедренный треугольник;
- 4) метод травинки;
- 5) метод зеркального отражения;
- 6) метод козырька;
- 7) метод измерения по масштабу;
- 8) метод измерения расстояния по спутнику.

Измерение длины от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки на глаз.

1. Статистическая оценка

Предложить, как можно большому числу людей оценить длину стадиона на глаз, положив рядом метровую рейку. Рассчитать длину как среднее арифметическое полученных данных.

Оборудование: метровая рейка

Ход работы:

- предложить 5 учащимся определить длину от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки на глаз;
- записать полученное значение в таблицу;
- длину рассчитать как среднее арифметическое полученных данных.

1	2	3	4	5
15	13	16	17	14

$$\frac{15+13+16+17+14}{5} = 15,0 \text{ м}$$

Результат: 15,0 м.

2.Признак равенства треугольников

Оборудование: самодельная крестовина, метровая рейка, рулетка, помощник.



Ход работы:

- Стать напротив недоступной точки В, в точке А;
- Построить в точке А прямой угол;
- Отложить два равных отрезка АС и СD;
- В точке D вновь построить прямой угол;
- Дойти до точки Е, на которой точки В и С лежат на одной линии;
- Измерить DE, который должен быть равен АВ.

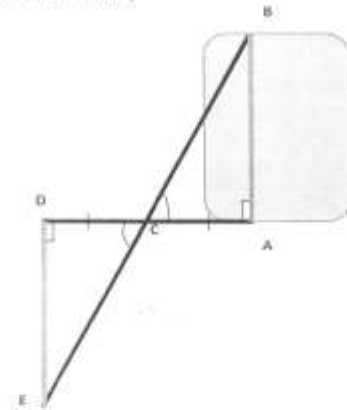
$\triangle CDE = \triangle CAB$, следовательно $DE=AB$,
а отрезок DE можно измерить.

АС=ДС=15 м

ДЕ=7,5 м

АВ=7,5 м

Результат: 14 м.



3. Равнобедренный прямоугольный треугольник

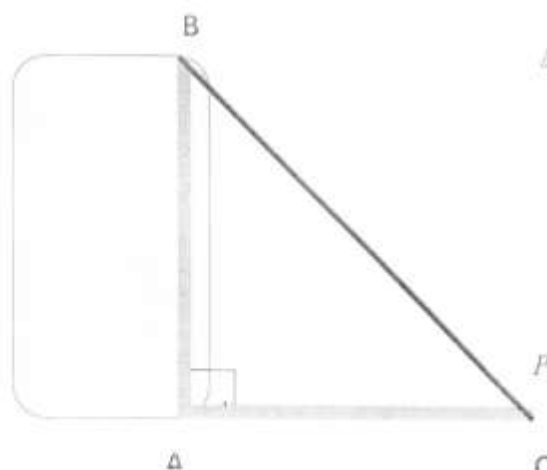
Оборудование: 2 самодельные крестовины, метровая рейка, рулетка, помощник.





Ход работы:

- Стать напротив недоступной точки В, в точке А;
- Построить в точке А прямой угол;
- Отмерить такое расстояние до точки С, когда дойдем до точки и отметим угол в 45° (половина угла 90°), взгляд из точки С совпадет с точкой В.
- Измерить это расстояние



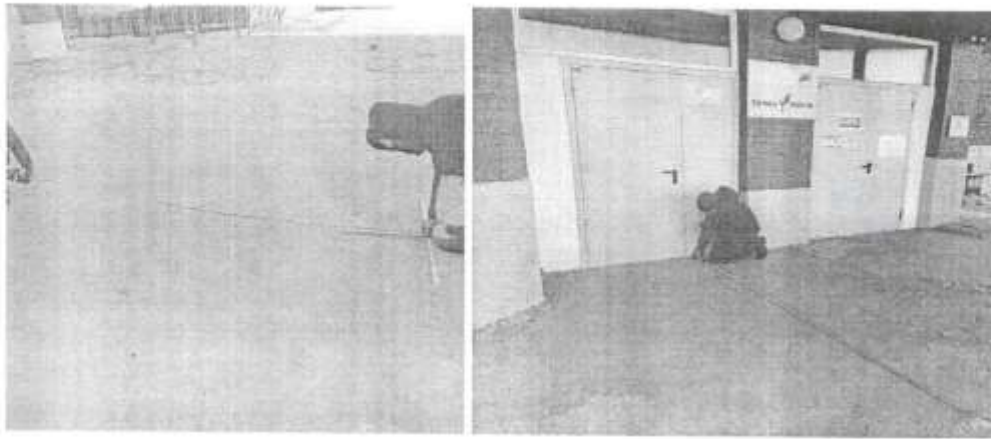
ΔABC - прямоугольный, равнобедренный
 $AB=AC=14,2$ м

Результат: 14,2 м.

Метод травинки

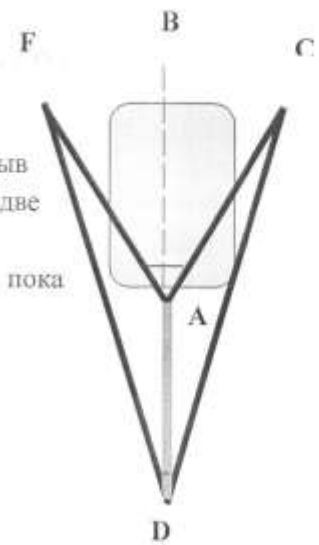
Оборудование: веревочка, рулетка





Ход работы:

- Стать напротив недоступной точки В, в точке А;
- Найти две точки F и С расположенные по бокам от точки В;
- Взять вытянутыми руками полоску бумаги перед собой (закрыв один глаз) и направить её так, чтобы она закрывала эти две точки;
- Свернуть полоску вдвое и отойти назад на такое расстояние, пока эти две точки не будут закрыты вновь;
- Измерить это расстояние: AD?



Выводы.

Мы рассмотрели несколько способов определения длины от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки с помощью подручных средств (без специальных приборов и инструментов). Все эти способы основаны либо на определении понятия длины отрезка и измерения, либо на определении равных фигур.

Узнав настоящую длину от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки – 14 м, мы вычислили погрешность наших измерениях.

Длина от фиксированной точки школьной площадки до входной калитки

№	Название способа/эксперимента	Результат	Абсолютная погрешность	Реальные измерения
1	статистическая оценка	15,0 м	2,5	14 м
2	признак равенства треугольников	14,6 м	0,6	14 м

3	прямоугольный равнобедренный треугольник	14,2 м	0,2	14 м
4	метод травинки	14,3 м	0,3	14 м

Сравнив результаты моих измерений с реальной длиной (14 м), я понял, что измерения неточные, но возможно это зависит от погодных условий, отсутствия ровной поверхности (сухоты), опыта измерений и погрешности самодельных инструментов. Для меня наиболее простым и приемлемым оказался способ измерения расстояния с помощью метода травинки. Они требуют минимум оборудования и всего одно измерение.

Из всех опробованных методов, прямоугольный равнобедренный треугольник. Наибольшую погрешность имеет способ измерения «на глаз», т.е. он неприемлем для измерения расстояний.

Заключение

Выполняя работу, были изучены различные способы определения расстояния до недоступной точки в реальной обстановке, проведены соответствующие измерения и вычисления в реальной обстановке, подобраны и изготовлены приборы для этих измерений.

Проведено исследование о наиболее простом способе измерения расстояния и какой из способов наиболее точный.

Таким образом, я считаю, что поставленные нами задачи выполнены, и цель работы достигнута. А наша гипотеза – подтвердилась, что расстояние можно измерить множеством доступных нам способов.

Считаю, что результаты работы можно использовать на уроках математики при изучении темы: «Признаки равенства треугольников» в качестве наглядного примера применения математики в реальной обстановке.

Другие методы: метод зеркального отражения; метод козырька; метод измерения по масштабу; метод измерения расстояния по спутнику предложу своим одноклассникам для измерения расстояния от фиксированной точки до недоступной.

Литература

1. Л. С. Атанасян: учебник для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2017
2. Я.И.Перельман. Занимательная геометрия. – М.: АСТ, 2005.
3. <http://piterhunt.ru/pages/nk-os/5/15.htm> сайт «Питерский охотник»
4. <http://sdelaytesamy.ru/2012/09/15/kak-opredelit-vusoty-zdaniya-vusotomer/>
<http://www.camcomp.com/stela-na-ploshchadi-pobedyi.html>