




Учебный проект –  
экспериментальное исследование

Как определить высоту  
предмета с помощью  
подручных средств




Авторы: Порсев Иван и  
Захаров Влад  
ученики 8а класса

**«Время от времени следует  
производить самые дикие  
эксперименты. Из них почти  
никогда ничего не выходит, но  
если они удаются, то результат  
бывает потрясающим»**


*Эразм Дарвин*

## Введение

В начале прошлого столетия великий французский архитектор Корбюзье как-то воскликнул: «Все вокруг геометрия!». Сегодня уже в начале 21-го столетия мы можем повторить это восклицание с еще большим изумлением. В самом деле, посмотрите вокруг — всюду геометрия! Современные здания и космические станции, авиалайнеры и подводные лодки, интерьеры квартир и бытовая техника, микросхемы и даже рекламные ролики. Воистину, современная цивилизация — это Цивилизация Геометрии.

- 
- Геометрия - это целый мир, который окружает нас с самого рождения. Ведь все, что мы видим вокруг, так или иначе относится к геометрии, ничто не ускользает от ее внимательного взгляда. Геометрия помогает человеку идти по миру с широко открытыми глазами, учит 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. Это можно сделать с помощью подручных средств или на глаз.

### **Актуальность исследования**

1. Данная тема является дополнением и углублением изученных в курсе математики и физики методов измерения высоты здания.
2. Приобретенный опыт позволит находить без каких-либо сложных технических устройств расстояние до недоступных точек наиболее удобным способом.
3. Изучение данной темы помогает более глубоко подготовиться к выпускным экзаменам ЕГЭ и ГИА.

**Основная цель нашей работы:** научиться измерять недоступные высоты разными способами, формирование математических приемов решения различных задач реальной жизни

В связи, с чем были поставлены следующие задачи:

1. знакомство с историческим и теоретическим материалом по вопросу измерения высоты недосягаемого объекта;
2. решение практических задач;
3. Показать практическое применение геометрических знаний в окружающем нас мире.
4. Показать умение проводить измерительные работы на местности.

## **Гипотезы:**

1. Длина шага человека равна половине его роста.
2. Если человек знает подобие треугольников, возникнет необходимость их применения в жизни.

**Методы исследования:** Сравнительный, аналитический, экспериментальные исследования:

1. работа с литературой;
2. поиск информации во всемирной сети Интернет;
3. практические методы: измерение и сравнение;
5. математические расчеты.

**Объектом исследования** нашей работы является различные способы измерения высоты здания школы подручными способами.

**Предметом исследования** – высота школы и способы её измерения.

## **Измерения голыми руками.**

Рассматривается, что у большинства людей расстояние между концами расставленных рук равно росту – правило, подмеченное гениальным художником и ученым Леонардо да Винчи: оно позволяет пользоваться нашими «живыми метрами».


*Мы исследовали ребят нашего класса. Оказалось это в самом деле так.*

## **Искусство мерить шагами.**

Проходя 10м, и посчитав количество шагов, мы сделаем вывод, что на самом деле длина шага человека равна половине его роста, считая до уровня глаз.

*Мы убедились в этом на опыте, исследуя бчеловек класса*

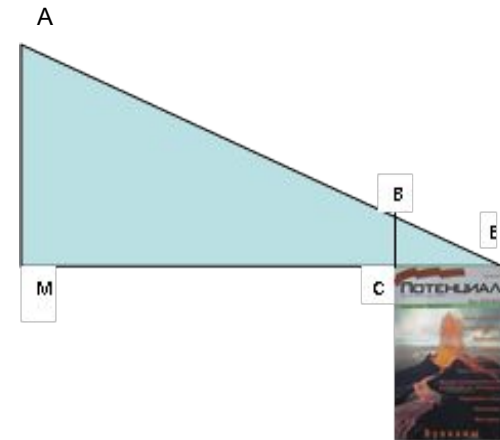




При написании данной работы нами были использованы знания тем: “Пропорция”, “Равнобедренный треугольник”, “Прямоугольный треугольник”, «Подобные треугольники», «Решение треугольников». Для измерений на местности, написания данной работы, нам удалось связать теорию с практикой и с окружающим нас миром.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

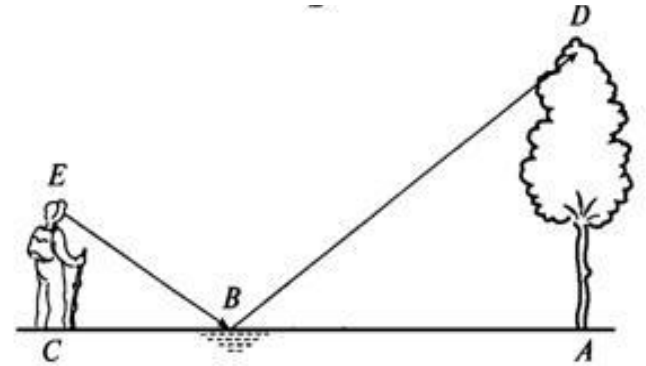
1. При помощи журнала или записной книжки.



Рассмотреть подобие треугольников

$$\frac{AM}{BC} = \frac{ME}{CE}$$

## 2. Использование зеркала (или лужи)

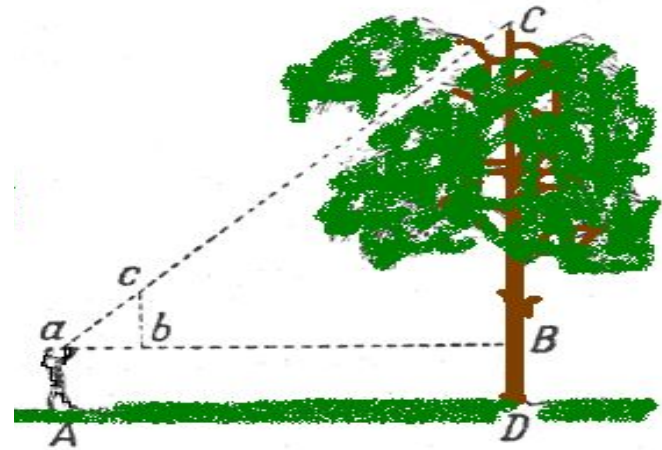


Рассмотреть подобие треугольников

$$\frac{AM}{BC} = \frac{ME}{CE}$$



### 3. Использование треугольника с углом 45 градусов

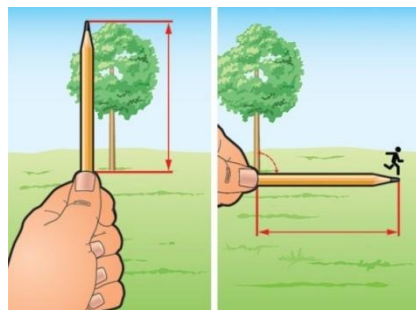


Рассмотреть подобие треугольников

$$\frac{AM}{BC} = \frac{ME}{CE}$$

#### 4. Метод скаутов.

*Используя карандаш (ручку или палочку)*



Измерить расстояние



## 5. Используя фотографию



Держа фотоаппарат вертикально сфотографировать.

По готовой фотографии измерить высоту человека, и школы.

По формуле определить высоту школы:

$$H = h \cdot L / l,$$

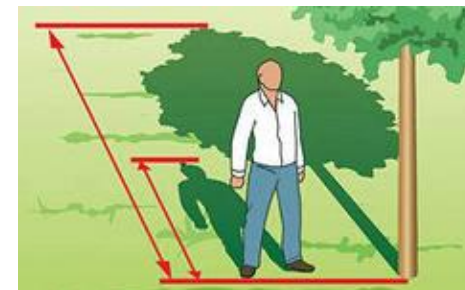
где  $H$  - высота школы,

$h$  - рост человека,

$l$  - рост человека на фотографии,

$L$  - высота школы на фотографии.

## 6. Используя тень предмета



Измерить длину тени от школы и от человека, рост которого нам известен.

По формуле определить высоту школы:

$$H = h * L / l,$$

где  $H$  - высота школы,

$h$  –рост человека,

$l$  – длина тени от человека,

$L$  – длина тени от школы.

## 7. Используя статистический метод



Самый простой, но и самый ненадежный метод исследования.

Ход работы:

1. Поставить человека рядом с измеряемым предметом, держащего вертикально метровую линейку.
2. Предложить оценить высоту школы на глаз как можно большему количеству людей, сравнивая его с метровой линейкой.
3. Рассчитать высоту школы  $H$  как среднее арифметическое полученных данных.

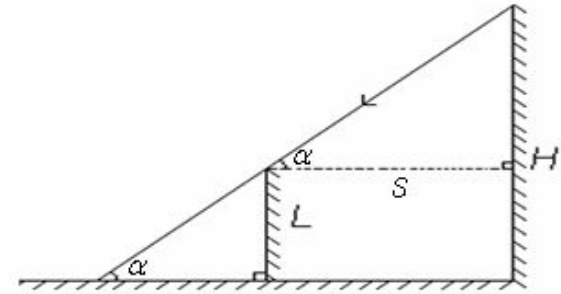


## 8. *Используя воздушный шарик, наполненный гелием*



Измерить длину нити и все.  
Этот метод хорош, если нет  
ветра.

## 9. При помощи рейки известной длины

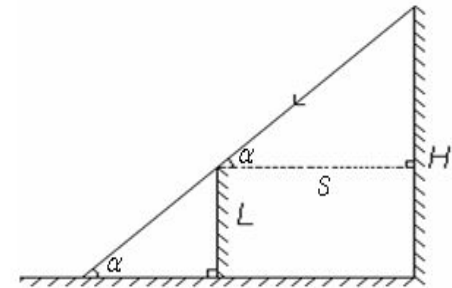


Здесь пришлось большим транспортиром измерять угол  $\alpha$



## 10. При помощи шеста, равного росту измеряющего.

Тогда образованный прямоугольный треугольник равнобедренный, то угол  $\alpha$  равен  $45^\circ$  и, следовательно, расстояние от моей макушки до здания равно высоте здания.



## *11. Метод математического маятника*

*Ответ получить не удалось, не смогли забросить на крышу, так чтобы маятник зацепился за карниз крыши.*

## *12. Пиратский метод*

*Ответ получить не удалось, т.к. нитка плохо разматывалась с катушки, или мы не могли добросить грузик до крыши школы.*

## Результаты всех измерений отражены в таблице:

№ п/п	Метод измерения	Высота предмета Н
1.	При помощи журнала или записной книжки.	9,9
2.	Использование зеркала	10,1
3.	Использование треугольника с углом 45 градусов	10
4.	Метод скаутов	10
5.	Используя фотографию	9,98
6.	Используя тень предмета	10,1
7.	Используя статистический метод	9,9
8.	Используя воздушный шарик	10
9.	При помощи рейки известной длины	9,9
10.	При помощи шеста, равного росту измеряющего.	10
	Среднее арифметическое значение	9,99

## Заключение.

*«Правду дополняет ясность»*

*- Нильсон Бор.*

В ходе нашего исследования мы применили двенадцать методов измерения высоты объекта. Самый ненадежный – статистический метод. Самым доступным способом является метод скаутов, т.к. он требует минимум оборудования и всего одно измерение. Все остальные способы связаны с применением метода сравнения, используя основы геометрии и законы оптики.

Приведенные в реферате способы, подобраны так, чтобы можно было измерить высоту здания, не имея при себе никакого сверх технологического оборудования. Данная работа может служить хорошим пособием для подготовки к выпускным экзаменам.



**Спасибо  
за внимание!  
Всем удачного  
выступления.**

