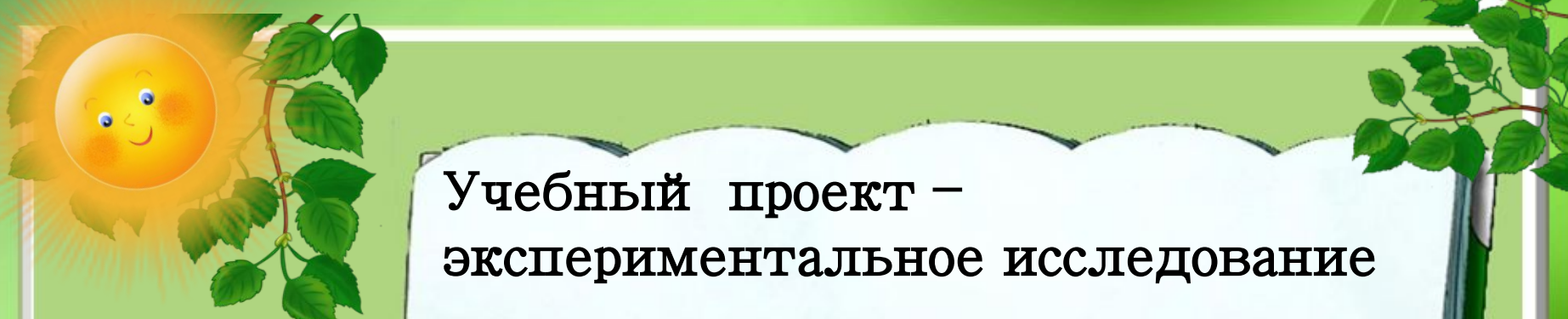




Учебный проект –  
экспериментальное исследование

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.**

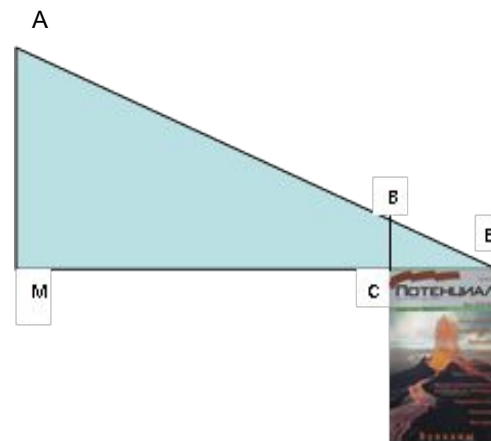
Проходя 10м, и посчитав количество шагов, мы сделаем вывод, что на самом деле длина шага человека равна половине его роста, считая до уровня глаз.

*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.

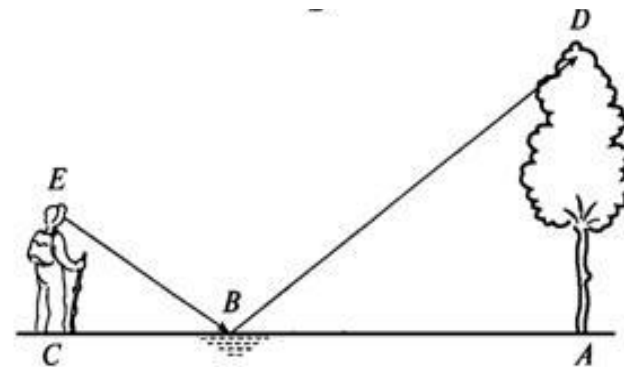
### 1. При помощи журнала или записной книжки.



Рассмотреть подобие треугольников

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

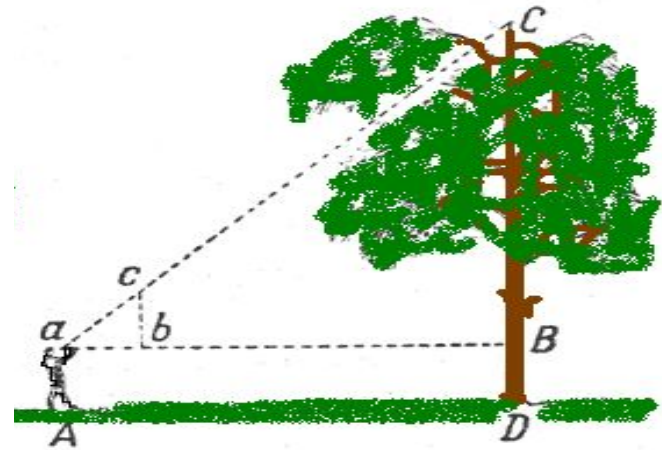
## 2. Использование зеркала (или лужи)



Рассмотреть подобие треугольников

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

### 3. Использование треугольника с углом 45 градусов

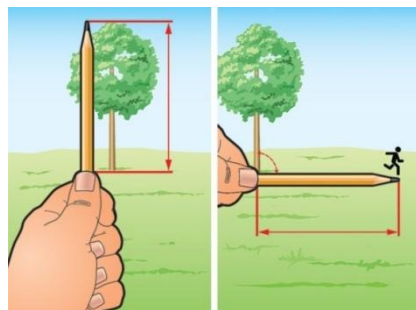


Рассмотреть подобие треугольников

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

#### 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:

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

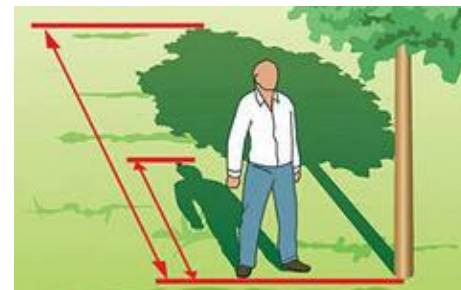
где  $H$  - высота школы,

$h$  - 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:

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

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:

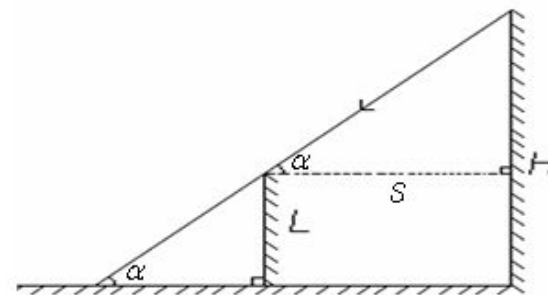
1. Поставить человека рядом с измеряемым предметом, держащего вертикально метровую линейку.
2. Предложить оценить высоту школы на глаз как можно большему количеству людей, сравнивая его с метровой линейкой.
3. Рассчитать высоту школы  $H$  как среднее арифметическое полученных данных.

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



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

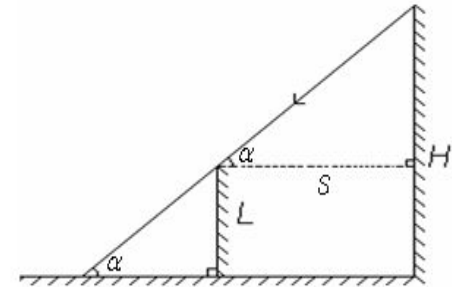
## 9. При помощи рейки известной длины



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<br>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.

