

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя школа №16 г.Павлово

Направление науки: математика

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ВЫСОТУ ПРЕДМЕТА

Автор:

Цветов Артём Эдуардович

ученик 8В класса

МБОУ СШ №16 г.Павлово

Руководитель:

Захарова Т.Н., учитель математики

МБОУ СШ №16 г.Павлово

Г. Павлово
2020

Геометрия

возникла на
основе
практической
деятельности
людей

в начале своего
развития служила
преимущественно
практическим
целям.



Актуальность

Можно определить высоту объекта без каких-либо специальных технических устройств

Decorative graphic consisting of several parallel blue lines of varying lengths and positions, located in the bottom right corner of the slide.

Проблема: как определить высоту предмета с помощью подручных средств

Цель: определение высоты предмета различными способами

Объект исследования: дом, в котором я живу

Предмет исследования: высота дома



Задачи:

- рассмотреть различные способы измерения высоты предмета;
- экспериментально проверить использование различных способов определения высоты предмета, определив высоту дома, в котором я живу;
- проанализировать полученные данные и определить наиболее точный способ измерения высоты предмета

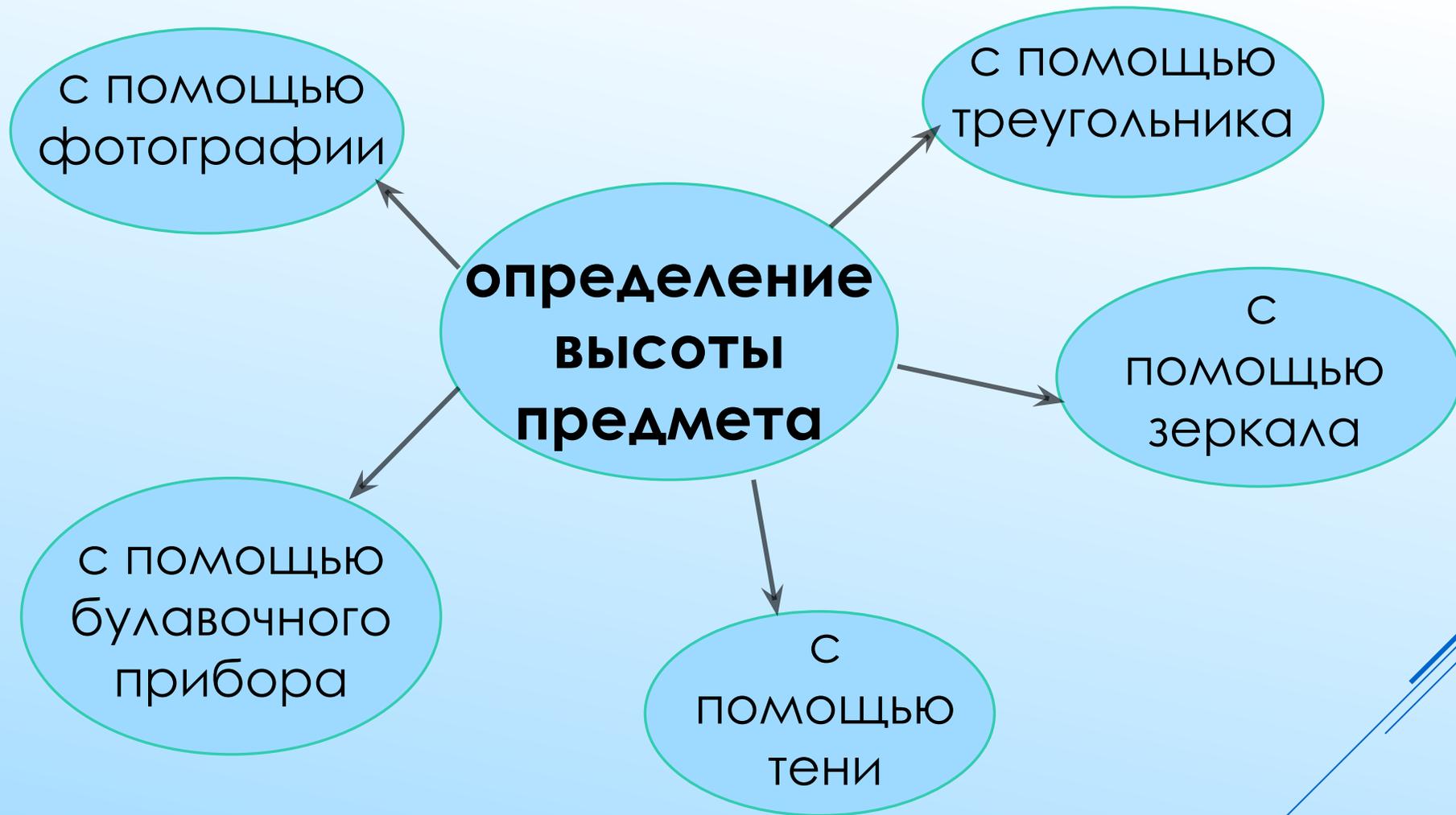
Методы исследования:

- изучение литературы и ресурсов Интернет;
- эксперимент;
- сравнение;
- анализ

Измерение высоты дома, в котором я живу



Реальная высота дома – 4,85 м



Измерение высоты дома по длине тени

Инструкция:

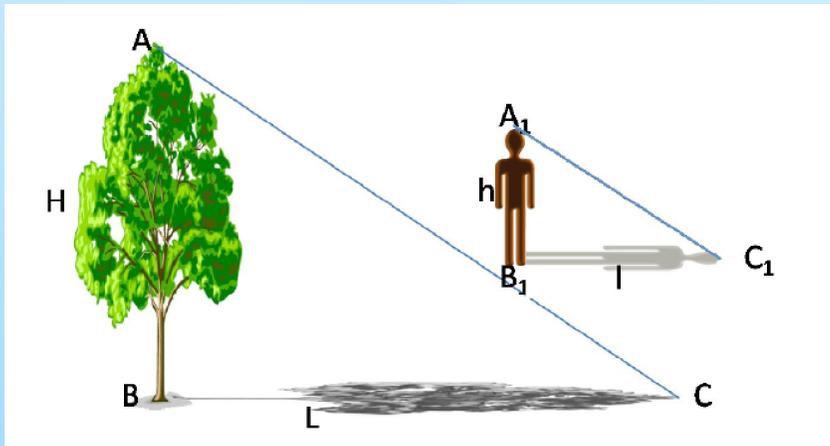
1. Встаньте рядом с объектом так, чтобы были видны тени и дерева, и человека.
2. Измерьте тень человека и тень дерева.
3. Измерьте рост человека.

Результаты измерения: мой рост - 160 см, длина моей тени – 173 см, длина тени дома – 500 см.

Составляем и решаем пропорцию:

$$\frac{x}{160} = \frac{500}{173} \quad x = \frac{160 \cdot 500}{173} \approx 462$$

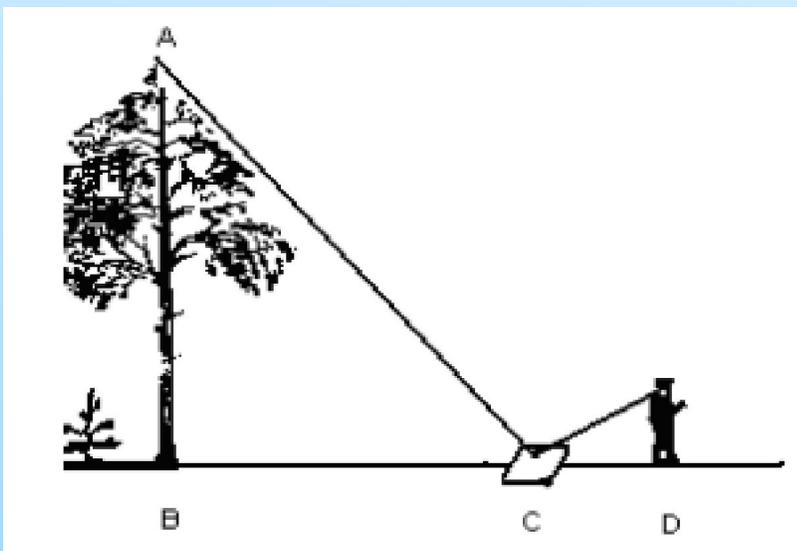
Искомая высота дома - 4,62 м.



Измерение высоты дома с помощью зеркала

Инструкция:

1. Положить зеркало горизонтально на ровную землю на некотором расстоянии от измеряемого объекта.
2. Отойти от зеркала на такое расстояние, чтобы видеть в зеркале верхушку объекта.
3. Измерить расстояние от зеркала до основания объекта и до точки измерения.



Результаты измерения: мой рост – 160 см, расстояние от зеркала до основания дома – 680 см, расстояние от зеркала до точки измерения – 220 см.

Составляем и решаем пропорцию:

$$\frac{x}{160} = \frac{680}{220} \quad x = \frac{160 \cdot 680}{220} \approx 494$$

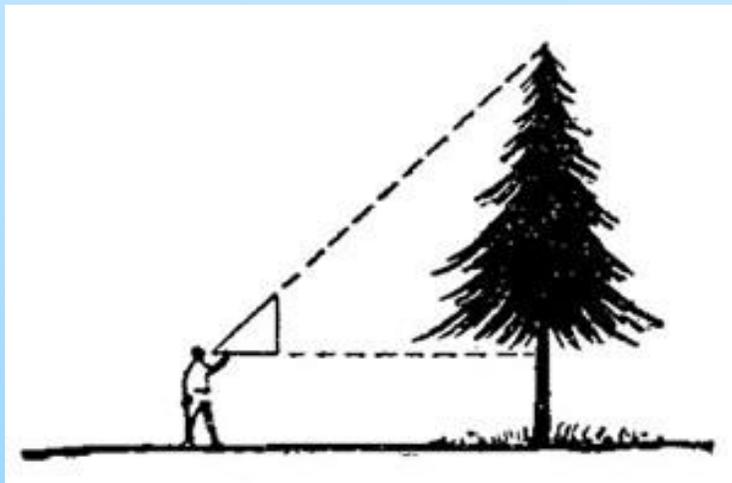
Искомая высота дома - 4,94 м.



Измерение высоты дома с помощью равнобедренного прямоугольного треугольника

Инструкция:

1. Держа равнобедренный прямоугольный треугольник на уровне глаз вертикально, отойдите от объекта на такое расстояние, чтобы, глядя вдоль гипотенузы, видно было верхушку объекта.
2. Измерьте расстояние от места измерения до объекта.
3. Измерьте катет треугольника.
4. Измерьте рост человека до уровня глаз.



Результаты измерения: длина катета равнобедренного прямоугольного треугольника – 38 см, расстояние от дома до точки измерения – 350 см. Составляем и решаем пропорцию:

$$\frac{x}{38} = \frac{350}{38} \quad x = \frac{38 \cdot 350}{38} = 350$$

350 см + 150 см = 500 см.
Итак, искомая высота дома - 5 м.



Измерение высоты дома с помощью булавочного прибора

Инструкция:

1. Держа булавочный прибор на уровне глаз так, чтобы один из катетов треугольника был направлен вниз, отойдите от объекта на такое расстояние, чтобы, глядя на булавки A_1 и C_1 , можно увидеть верхушку объекта.

2. Измерьте расстояние от основания объекта до точки измерения.

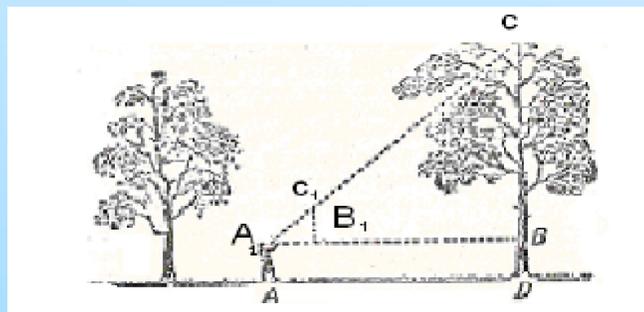
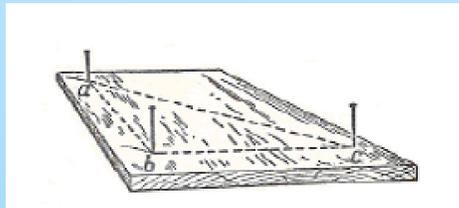
Результаты измерения: длина катета булавочного прибора – 5 см, расстояние от дома до точки измерения – 370 см.

Составляем и решаем пропорцию:

$$\frac{x}{5} = \frac{370}{5} \quad x = \frac{5 \cdot 370}{5} = 370$$

370 см + 150 см = 520 см

Искомая высота дома - 5,2 м.



Измерение высоты дома с помощью фотографии

Инструкция:

1. Сделайте фотографию человека на фоне объекта.

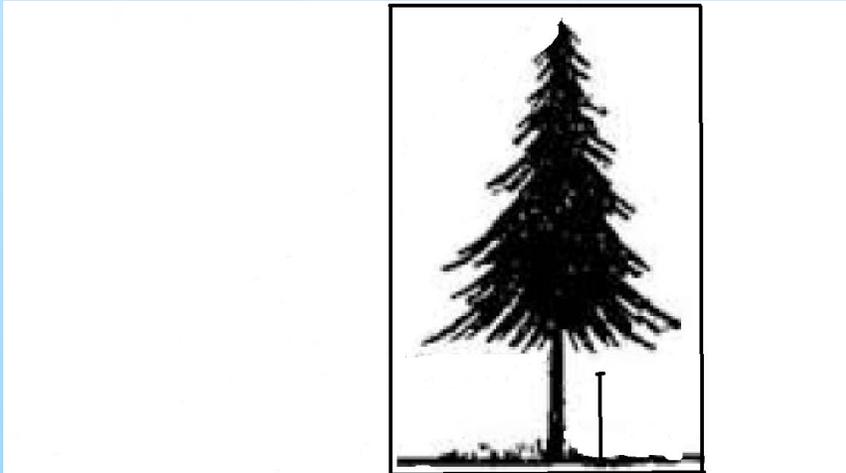
2. Измерьте рост человека.

3. Измерьте на фотографии высоту объекта и рост человека.

Составьте отношение соответственных сторон:

$$\frac{\text{реальная высота дерева}}{\text{высота дерева на фото}} = \frac{\text{реальный рост человека}}{\text{рост человека на фотографии}}$$

Подставьте измерения и найдите реальную высоту объекта.



Результаты измерения: мой рост – 160 см, высота дома на фотографии – 10,5 см, мой рост на фотографии – 3,5 см.

Составляем и решаем пропорцию:

$$\frac{x}{10,5} = \frac{160}{3,5} \quad x = \frac{10,5 \cdot 160}{3,5} = 480$$

Искомая высота дома в данном случае равна 4,8 м.



Определение наиболее точного способа измерения

Метод измерения	Результат измерений	Фактическое значение	Относительная погрешность $\frac{ x - a }{ a }$
С помощью тени	4,62 м	4,85 м	$\frac{ 4,85 - 4,62 }{ 4,62 } \cdot 100\% \approx 5\%$
С помощью зеркала	4,94 м	4,85 м	$\frac{ 4,85 - 4,94 }{ 4,94 } \cdot 100\% \approx 1,8\%$
С помощью равнобедренного прямоугольного треугольника	5 м	4,85 м	$\frac{ 4,85 - 5 }{ 5 } \cdot 100\% \approx 3\%$
С помощью булавочного прибора	5,2 м	4,85 м	$\frac{ 4,85 - 5,2 }{ 5,2 } \cdot 100\% \approx 6,7\%$
С помощью фотографии	4,8 м	4,85 м	$\frac{ 4,85 - 4,8 }{ 4,8 } \cdot 100\% \approx 1\%$

Выводы:

- рассмотрены различные способы определения высоты предмета, описанные в научной литературе, и составлены инструкции по применению каждого из этих методов;
- все рассмотренные методы были экспериментально проверены на практике при определении высоты дома, в котором я живу;
- наиболее точным оказался метод определения высоты дома по фотографии и с помощью зеркала, а наименее точным – по тени и с помощью булавочного прибора.

Литература

1. Атанасян Л.С. и др. Геометрия: учебник для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2017
2. Болтянский В.Г. Элементарная геометрия. – М.: Просвещение, 1982
3. Ганьшин В.Н. Простейшие измерения на местности. – М.: Недра, 1983
4. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. и др. Геометрия 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций.- М.: Вентана-Граф, 2018
5. Перельман Я.И. Занимательная геометрия. – М.: АСТ, 2005
6. Энциклопедический словарь юного математика. – М.: Педагогика, 1983
7. <http://wood-prom.ru/> - сайт Лесная промышленность

Спасибо за
внимание!

