

Загадки башни Бисмарка

**Выполнили: ученицы 8А класса
МАОУ Лицей №7 города
Черняховска Числова Влада и
Семёнова Анастасия.**



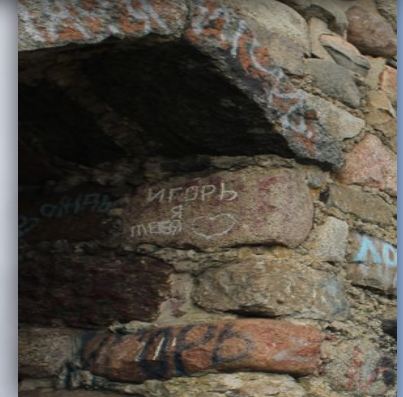
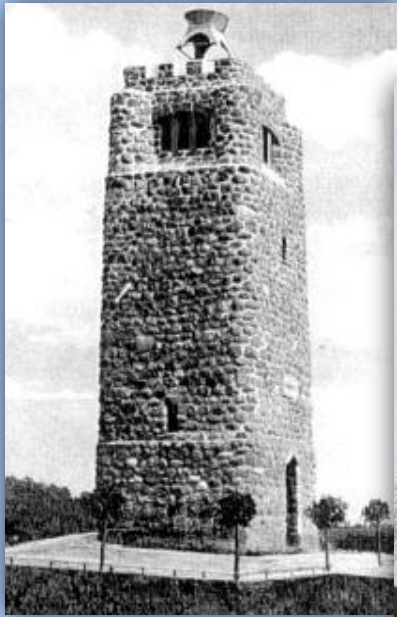
Историческая справка



17.08.1912г. Высота
19,7м
Архитекторы :Шаффенхауэр
(Вецлар). Эверманн из
Рагнита(Немана)

7.09.1913 г. Высота 15 м.
Архитектор Эмиль
Кадерайт.

Время и люди неумолимы





План исследования :

- ❖ Постановка цели;
- ❖ Изготовление оборудования;
- ❖ Осуществление экспериментов;
- ❖ Анализ результатов;
- ❖ Подведение итогов.



Цели исследования :

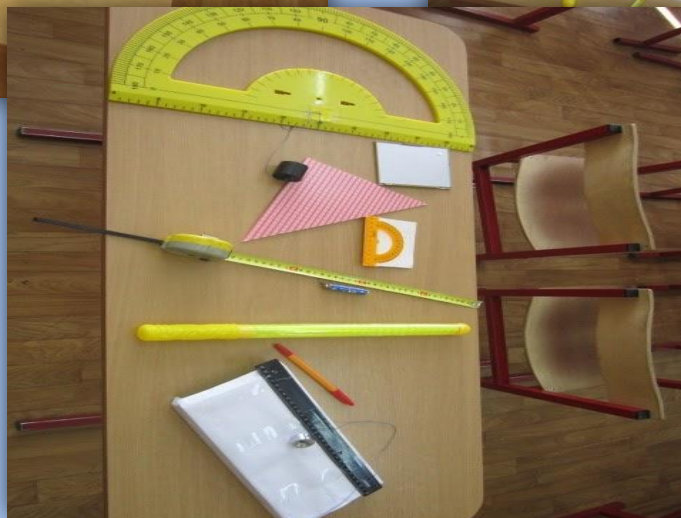
- ❖ Рассмотреть разные способы измерения высоты недоступного предмета;
- ❖ Найти наиболее точный способ измерения высоты;
- ❖ Применение знаний по темам: “Пропорция”, “Масштаб”, “Равнобедренный треугольник”, “Прямоугольный треугольник”, «Подобие треугольников» для



Задачи :

- ❖ Показать практическое применение математических знаний в окружающем нас мире;
- ❖ Научиться проводить измерительные работы на местности.

Подготовка оборудования





Методы исследования :

1. Метод статистической оценки.
2. Оценка по фотографии.
3. Метод шариковой ручки.
4. Измерение по тени.
5. Зеркальный метод.
6. Высотомер (прямоугольник)
7. Высотомер (транспортир).
8. Прямоугольный равнобедренный треугольник.
9. Воздушный шарик.



Метод статистической оценки («на глаз»)

Высота	13	13,4	13,5	13,6	14	14,4	14,5	14,6	14,8	15
Кол-во	2	1	2	1	4	1	4	1	2	2



Линейка - 1м
Дерево - 2,7м

$$(13 \cdot 2 + 13,4 + 13,5 \cdot 2 + 13,6 + 14 \cdot 4 + 14,4 + 14,5 \cdot 4 + 14,6 + 14,8 \cdot 2 + 15 \cdot 2) : 20 = 14,13(\text{м})$$

Высота башни
Бисмарка: 14,13 м



Оценка по фотографии (масштаб)



Масштаб	На фотографии (см)	Реальный (м)
Рост Анастасии	2,7	1,7
Высота башни (H)	23,1	14,54

$$\text{Масштаб} : 2,7:1,7=23,1:H$$

$$H=1,7 \cdot 23,1:2,7$$

$$H=14,54 \text{ м}$$



Метод «шариковой ручки» (метод перспективы)

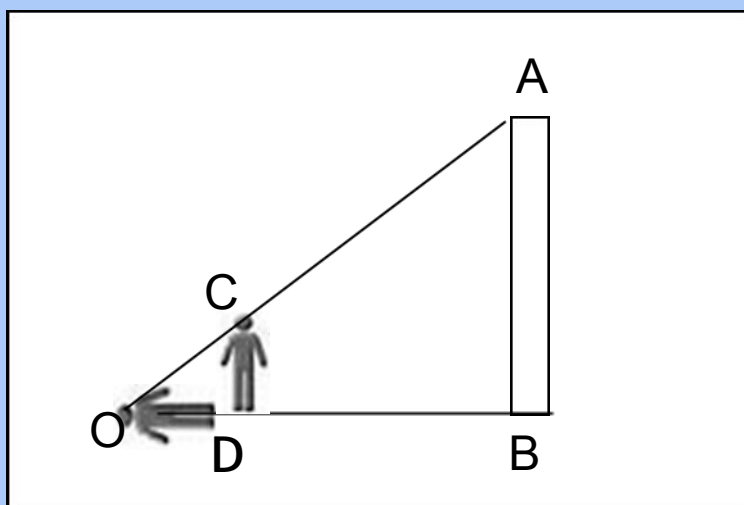


Высота башни:
13,72 м





Измерение по тени (подобие треугольников)



Высота башни : $AB = ?$

Длина тени Анастасии : $OD = 3,1$ м

Длина тени башни : $OB = 24,9$ м

Рост Анастасии : $CD = 1,70$ м

$\triangle COD \sim \triangle AOB$:

$AB:CD = OB:OD$

$AB = CD \cdot OB:OD$

$AB = 1,7 \cdot 24,9:3,1 \approx 13,65$ (м)



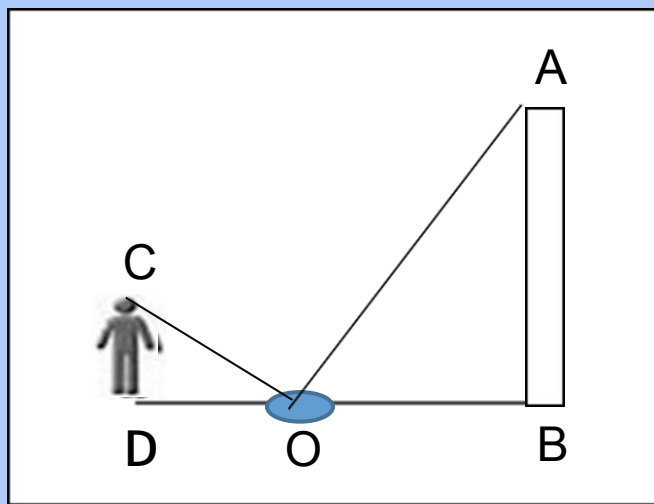
Измерение по тени



Высота башни: 13,6



Зеркальный метод (подобие треугольников)



Высота башни : $AB = ?$

Расстояние от зеркала до
Анастасии:

$OD = 0,55$ м

Расстояние от зеркала до башни :

$OB = 5$ м

Рост Анастасии (до глаз) : $CD = 1,56$ м

$\triangle COD \sim \triangle AOB :$

$AB:CD = OB:OD$

$AB = CD \cdot OB:OD$

$AB = 1,56 \cdot 5:0,55 \approx 14,18$ (м)



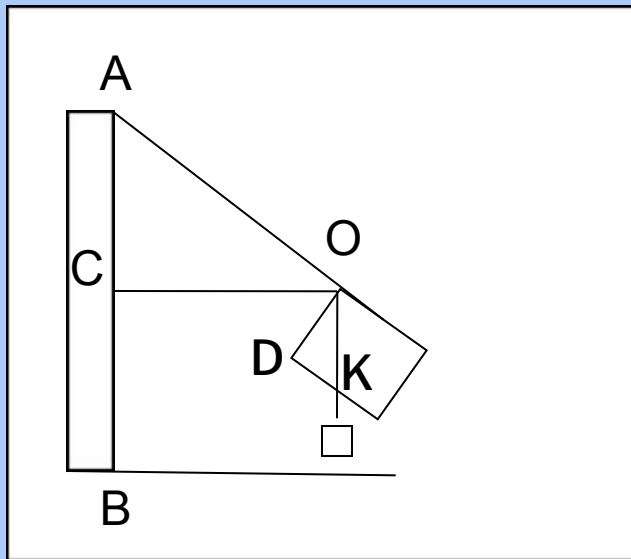
Зеркальный метод



Высота башни: *14,18 м*



Высотомер-прямоугольник (подобие треугольников)



Высота башни : $AB = ?$

Длина стороны прямоугольника:

$OD = 0,1 \text{ м}$

Показание высотомера: $DK = 0,062 \text{ м}$

Расстояние от Влады до башни : $OC = 20,71 \text{ м}$

Рост Влады (до глаз) : $CB = 1,54 \text{ м}$

$\triangle COA \sim \triangle DOK$;

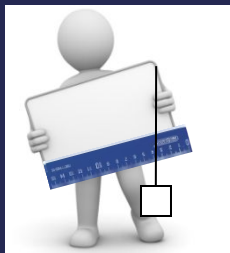
$AC : DK = OC : OD$

$AC = DK \cdot OC : OD$

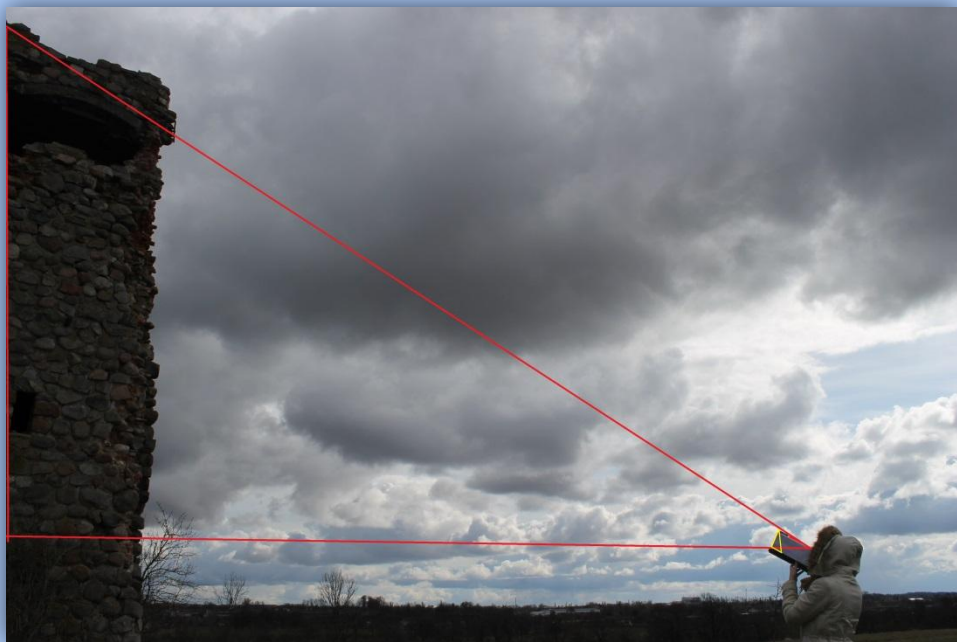
$AC = 0,062 \cdot 20,71 : 0,1 \approx 12,84 \text{ (м)}$

$AB = AC + CB$

$AB = 14,38 \text{ м}$



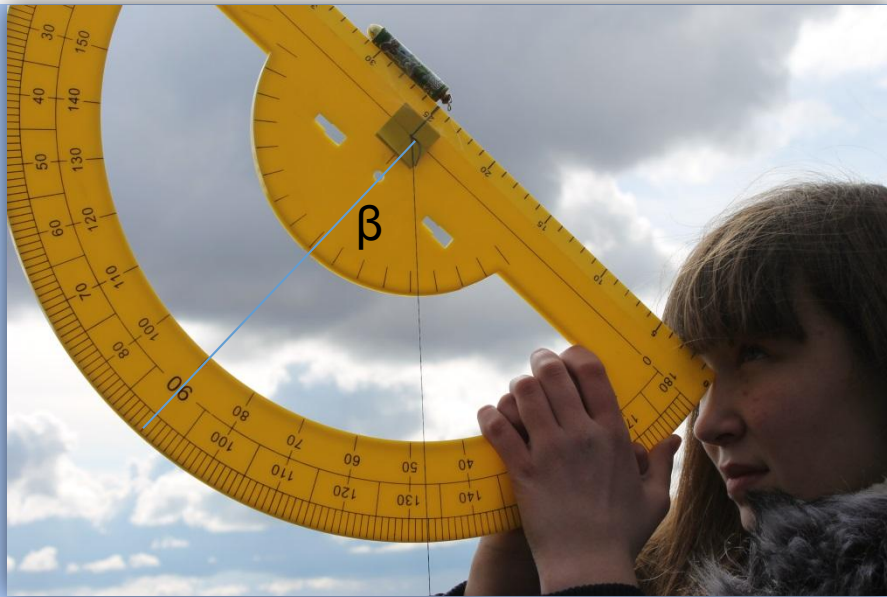
Высотомер-прямоугольник (подобие треугольников)



Высота башни: $14,38$ м



Высотомер-транспортир (подобие треугольников)



Высота башни: H -?

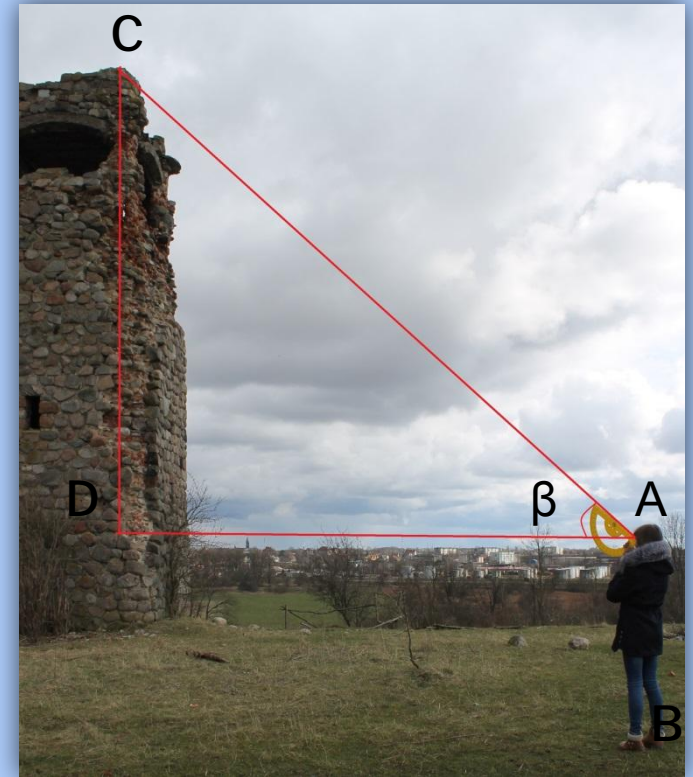
Рост Анастасии до глаз: $AB = 1,56\text{ м}$

Расстояние от Анастасии до
башни: $AD = 14,4\text{ м}$

Показание высотомера: $\beta = 41^\circ$

$$H = AB + AD \cdot \operatorname{tg} \beta$$

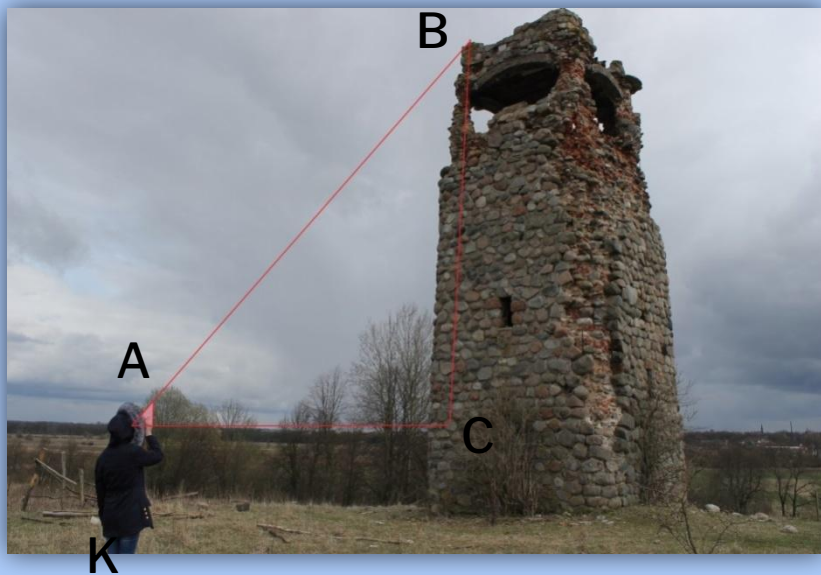
$$H = 1,56 + 14,4 \cdot \operatorname{tg} 41^\circ = 14,08(\text{м})$$



Высота башни: 14,08



Метод равнобедренного прямоугольного треугольника



Высота башни: H - ?

Рост Анастасии до глаз:

$$AK = 1,56 \text{ м}$$

Расстояние от Анастасии до

$$\text{башни: } AC = 12,83 \text{ м}$$

$\triangle ABC$ - равнобедренный

$$H = AC + AK$$

$$H = 14,39 \text{ м}$$



Высота

башни 14,39 м



Воздушный шарик (метод Винни-Пуха)



Высота башни: 14,25



Результаты измерений :

Метод измерения	Полученное значение, м	Погрешность измерения, %
Статистическая оценка	14,13	0,1
Фотография	14,54	2,8
Шариковая ручка	13,72	3
Тень	13.65	3,5
Зеркало	14,18	0,4
Высотомер (прямоугольник)	14,38	1,6
Высотомер(транспортир)	14,08	0,5
Прямоугольный треугольник	14,39	1,7
Воздушный шарик	14,25	0,7
Среднее значение	14.15	5.7



Вывод :

- ❖ Многие задачи окружающего нас мира можно перевести на язык математики. Это интересное и полезное занятие;
- ❖ Знания, полученные на уроках математики, оказываются полезными в реальной жизни;
- ❖ Рассмотрены и апробированы различные способы измерения высоты объектов, опирающиеся на свойства подобных треугольников, понятия масштаба;
- ❖ Данные методы измерения высоты объекта не дают совершенно

Наша исследовательская группа

