



# Геометрия в геодезии

Выполнила: Ананий Дарья, 10 «А»

# Введение

Задачи проекта:

- Подобрать достоверные литературные источники;
- Проанализировать и обработать информацию;
- Обобщить полученные сведения;
- На их основе попробовать составить собственный план местности, решить несколько задач по нему;
- Сделать вывод о роли геометрии в геодезии.

Объект исследования: геодезия.

Предмет исследования: геометрия в геодезии.

Методы исследования: изучение литературы, теоретический анализ, обработка, обобщение и систематизация информации, применение полученных данных на практике (создание плана, решение задач).

# Введение

Геодезия, как и геометрия, – науки, появившиеся в древности, но до сих пор не утратившие своё значение в жизни людей. Геодезия встречается как в повседневной жизни человека, так и в серьёзных отраслях, будь то военное дело, строительство, астрономия.

Цель проекта: изучить связь геометрии и геодезии, рассмотреть варианты практического применения геометрии в геодезии.





# Геометрия и геодезия

Геодезия – наука о производстве измерений на местности, определении фигуры и размеров Земли и изображении земной поверхности в виде планов и карт.

На заре развития человечества геометрия и геодезия составляли единое целое.



# Применение геодезии:

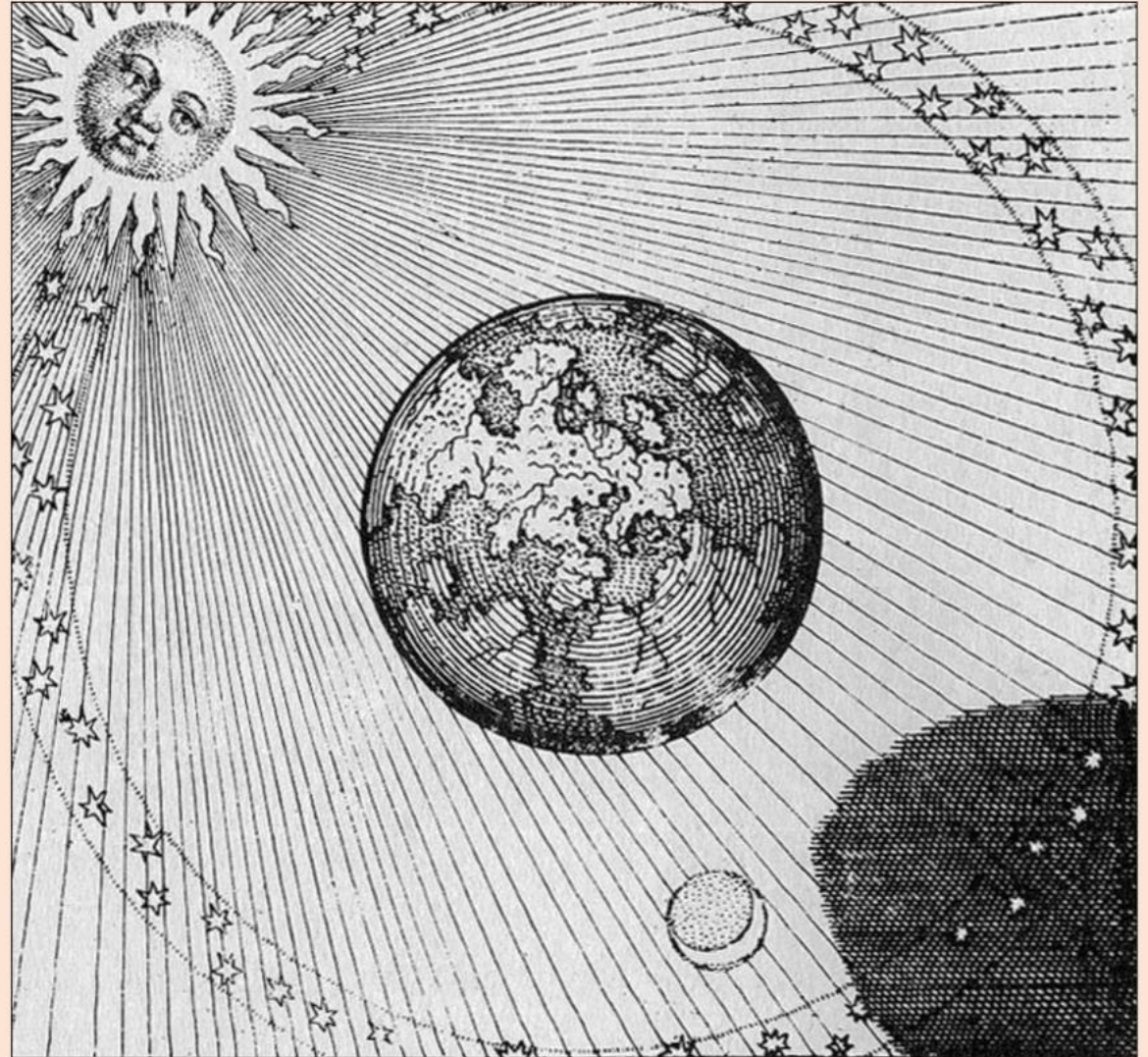
- Вопросы, связанные с изображением небольших частей земной поверхности в виде планов;
- Изучение методов и процессов создания сплошных изображений значительных территорий земной поверхности в виде карт;
- Определение рельефа, расстояний, уклонов и других параметров по картам, планам;
- Определение и уточнение формы, размеров и других параметров как нашей, так и других планет по наблюдениям, ведущимся со спутников и космических кораблей.



# Форма Земли

Форму Земли определяет фигура, образованная поверхностью воды Мирового океана, находящейся в спокойном состоянии, т.е. уровенная поверхность.

Тело, образованное этой поверхностью — геоид.

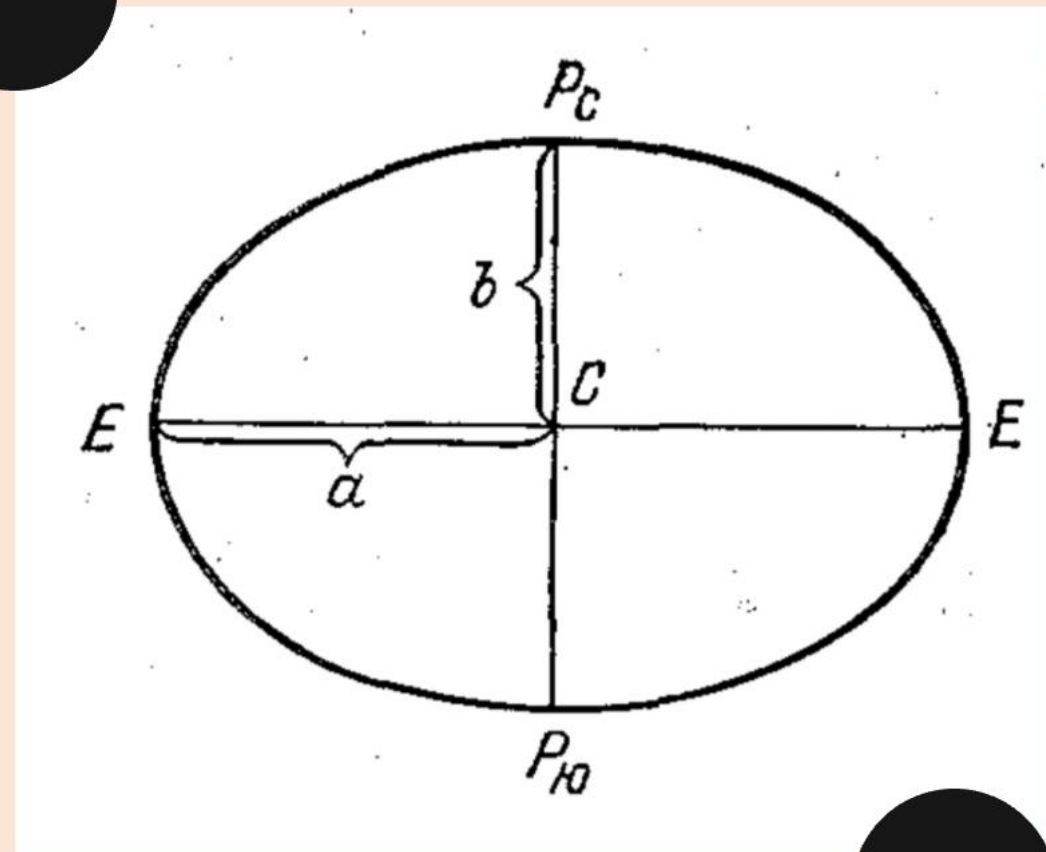


# Форма Земли

Наиболее близко к фигуре Земли подходит эллипсоид вращения (сфероид), получающийся при вращении эллипса вокруг малой его оси.

Параметры по Ф. Н.

Красовскому: большая полуось  $a = 6378245$  м, малая полуось  $b = 6356863$  м и полярное сжатие  $\alpha = (a-b)/a$ ;  $\alpha = 1/298,3$ .

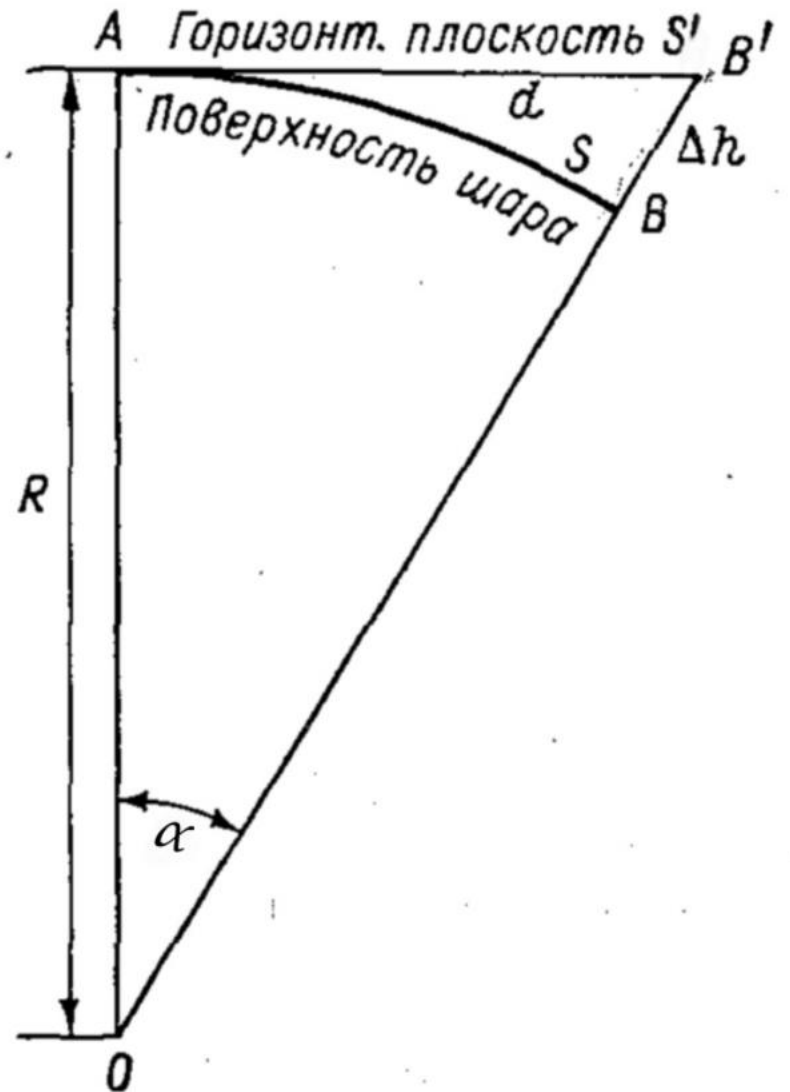


# Погрешность

В горизонтальном расстоянии между точками А и В появится погрешность  $\Delta S = S' - S$ , а в вертикальном  $\Delta h = OB' - OB$

$$\Delta S = R(\operatorname{tg} \alpha - \alpha) \text{ и } \Delta h = S^2/2R$$

При измерении вертикальных расстояний нельзя пренебрегать кривизной Земли даже при небольших горизонтальных расстояниях между точками. Контуры же местности при проектировании их на плоскость в пределах площади круга диаметром 20 км изобразятся без искажений, вызываемых кривизной Земли.





# Некоторые значения погрешности

Погрешность, см	Длина дуги, км				
	1	5	10	50	100
$\Delta h$	8	196	785	196202	784806
$\Delta S$	0,001	0,1	0,82	103	820

# Измерения на местности

Основными действиями при съемках являются геодезические измерения:

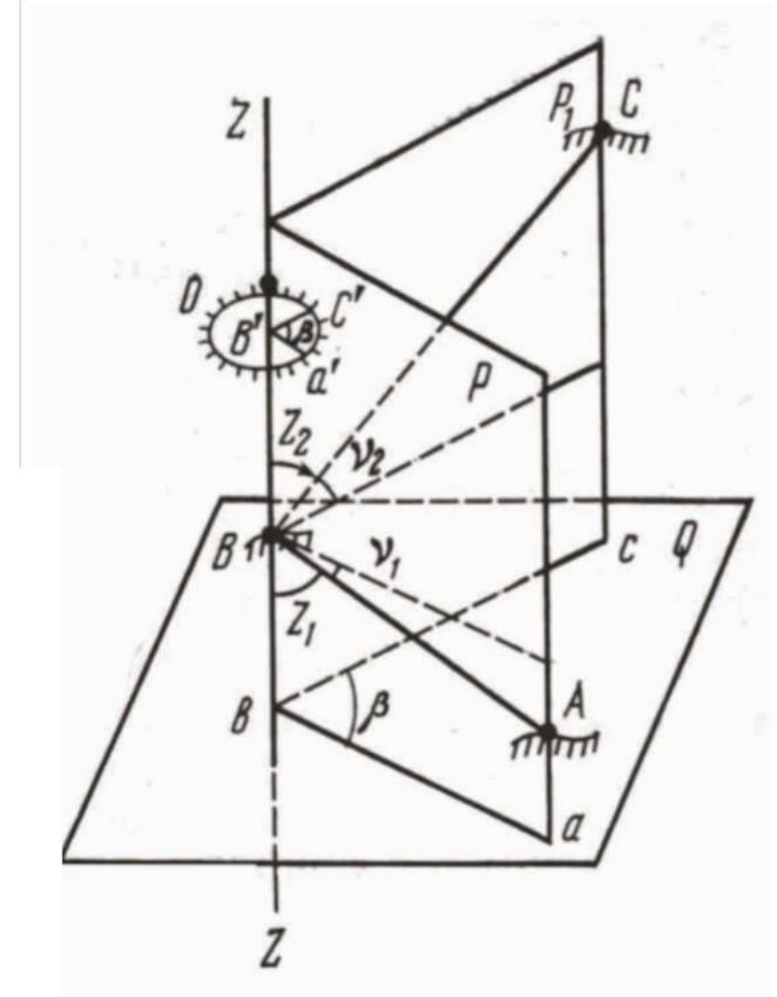
- линейные,
- угловые,
- высотные или нивелирование.



# Теодолит

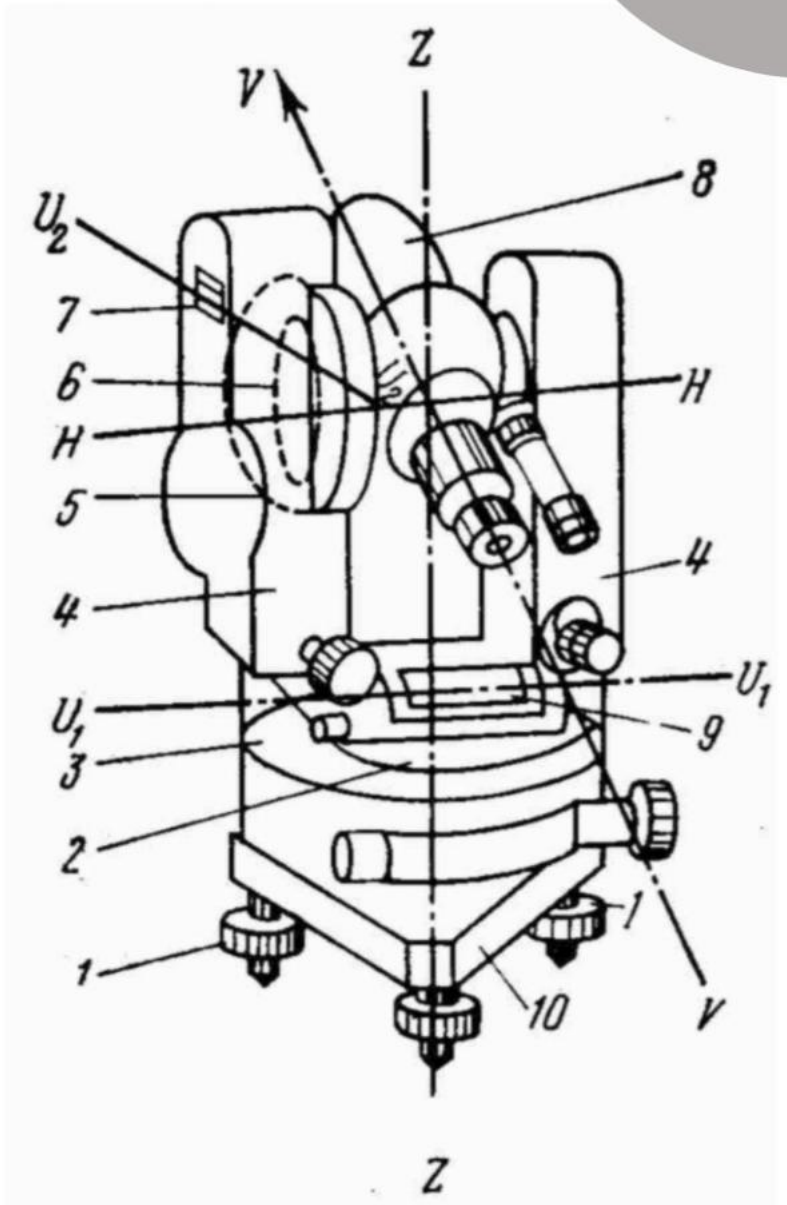
Когда требуется измерить угол на точке местности, то обычно два пункта визирования не находятся в горизонтальной плоскости, проходящей через точку стояния прибора.

В геодезии же используются горизонтальные углы, представляющие собой проекции двугранных углов местности на горизонтальную плоскость





# Теодолит



# Линейные измерения

Линейные измерения местности в геодезии выполняются непосредственным либо косвенным способами.

Физические соотношения для измерения расстояний положены в основу конструкции электрофизических приборов – светодальномеров и радиодальномеров.

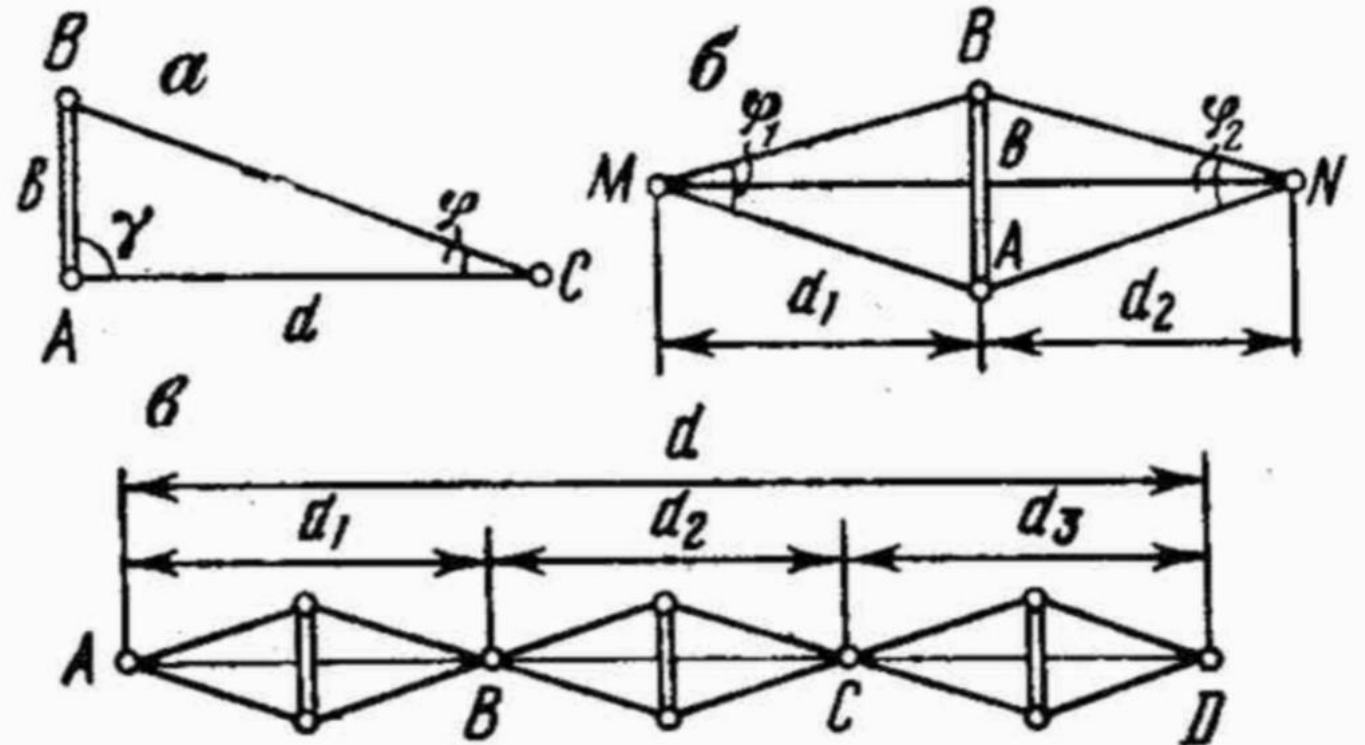


# Параллактический метод

Впервые данный метод был применен русским астрономом и геодезистом В. Я. Струве в 1836 г. При измерении длин сторон в полигонометрии.

$$d = \frac{b \cdot \sin(\varphi + \gamma)}{\sin \varphi}$$

$$d = d_1 + d_2 = \frac{b}{2} \left( \cot \frac{\varphi_1}{2} + \cot \frac{\varphi_2}{2} \right)$$



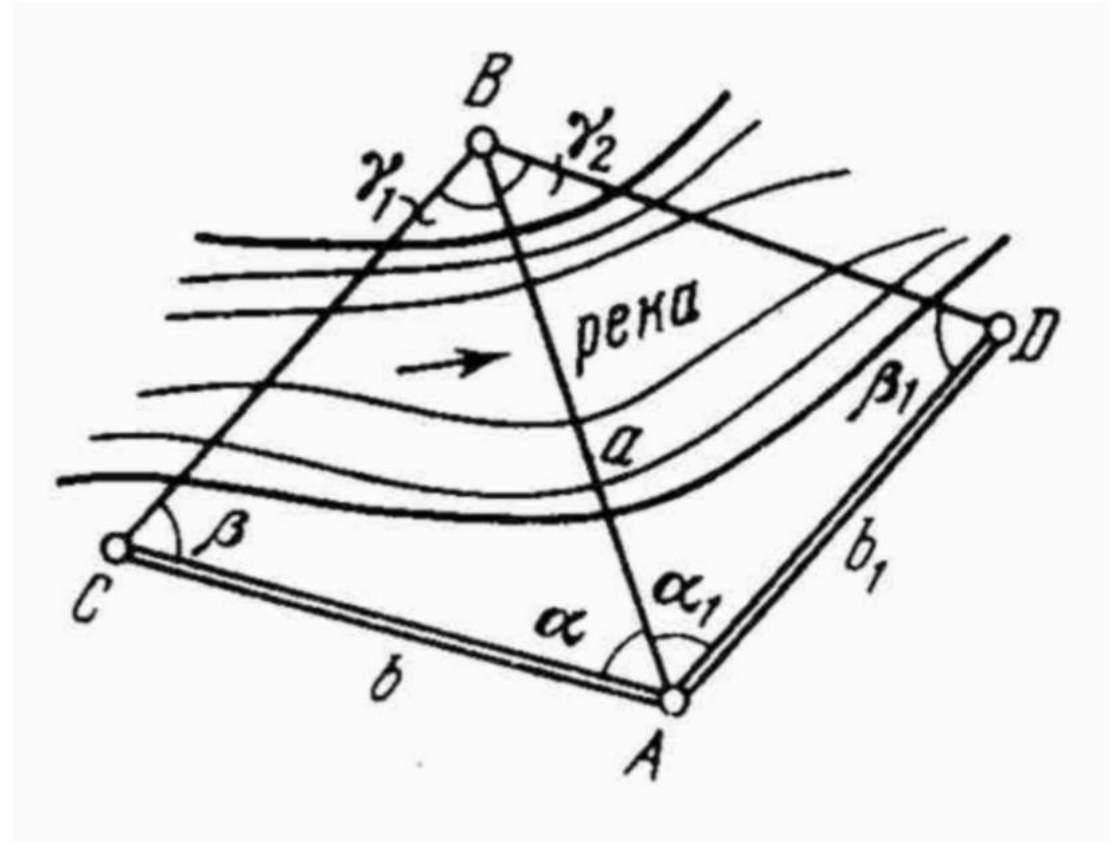


# Измерения при наличии препятствий

Значение неприступного расстояния вычисляют по теореме синусов дважды по формулам:

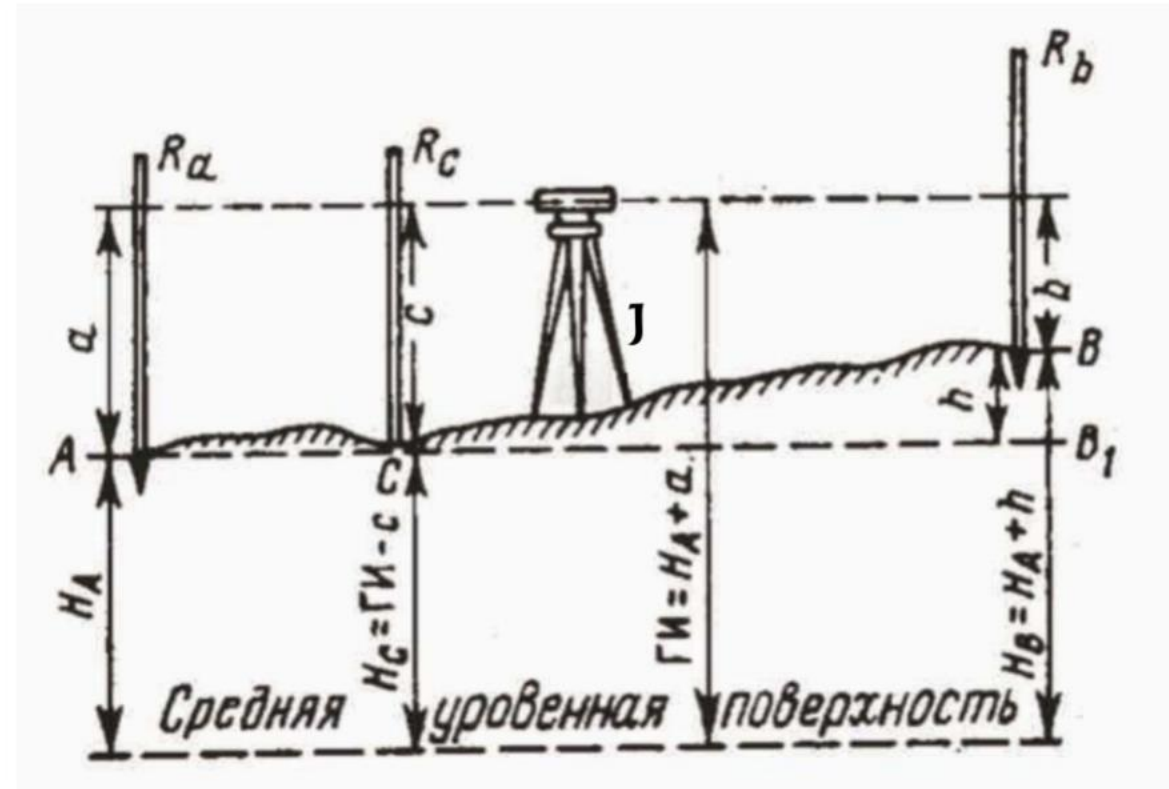
$$a = b \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$a = b_1 \frac{\sin \beta_1}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)}$$

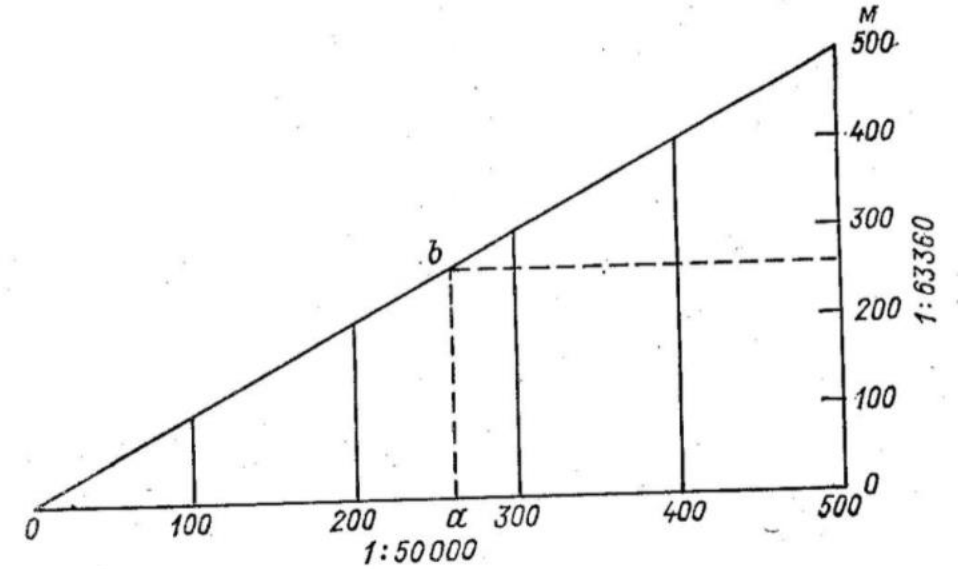
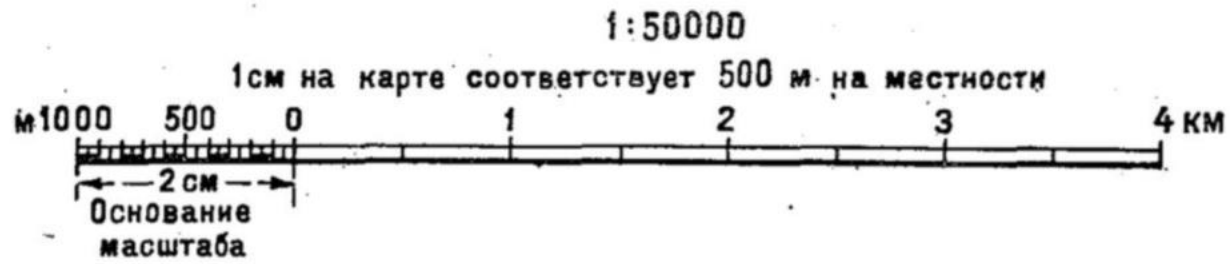


# Нивелирование

Основным методом измерения высот является нивелирование из середины.



# Масштабы



$$a_1 b_1 = \frac{AB}{BC} b_1 C$$



# Обозначения

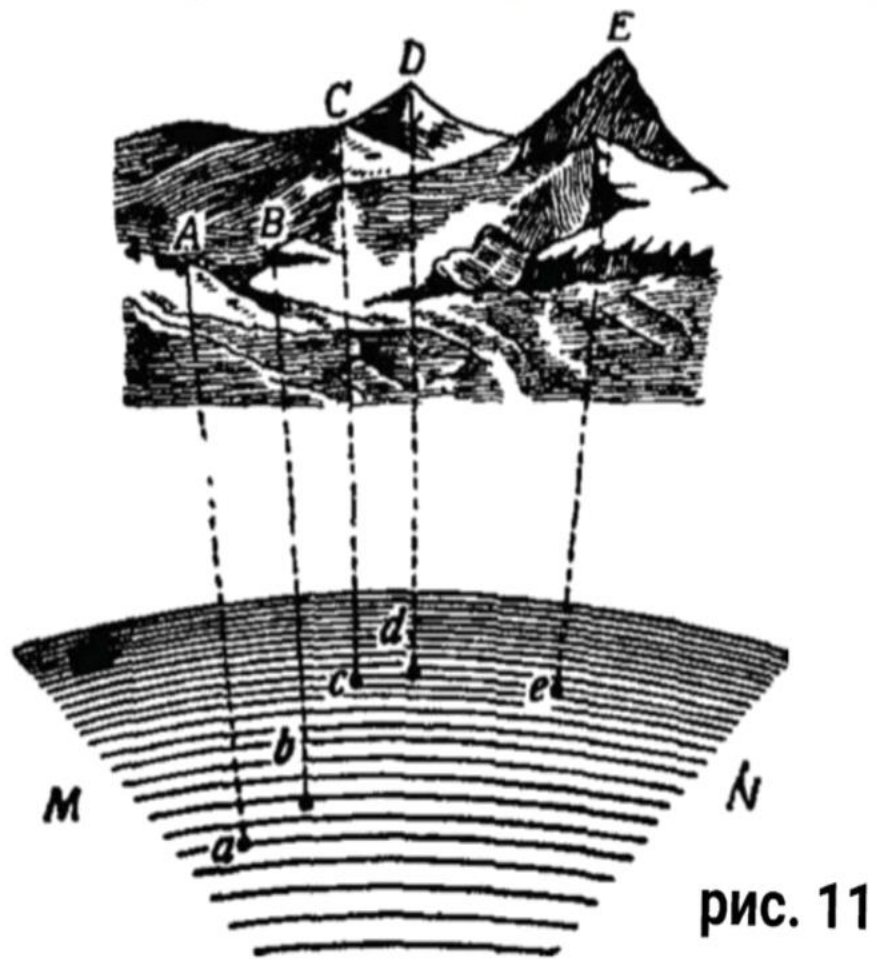
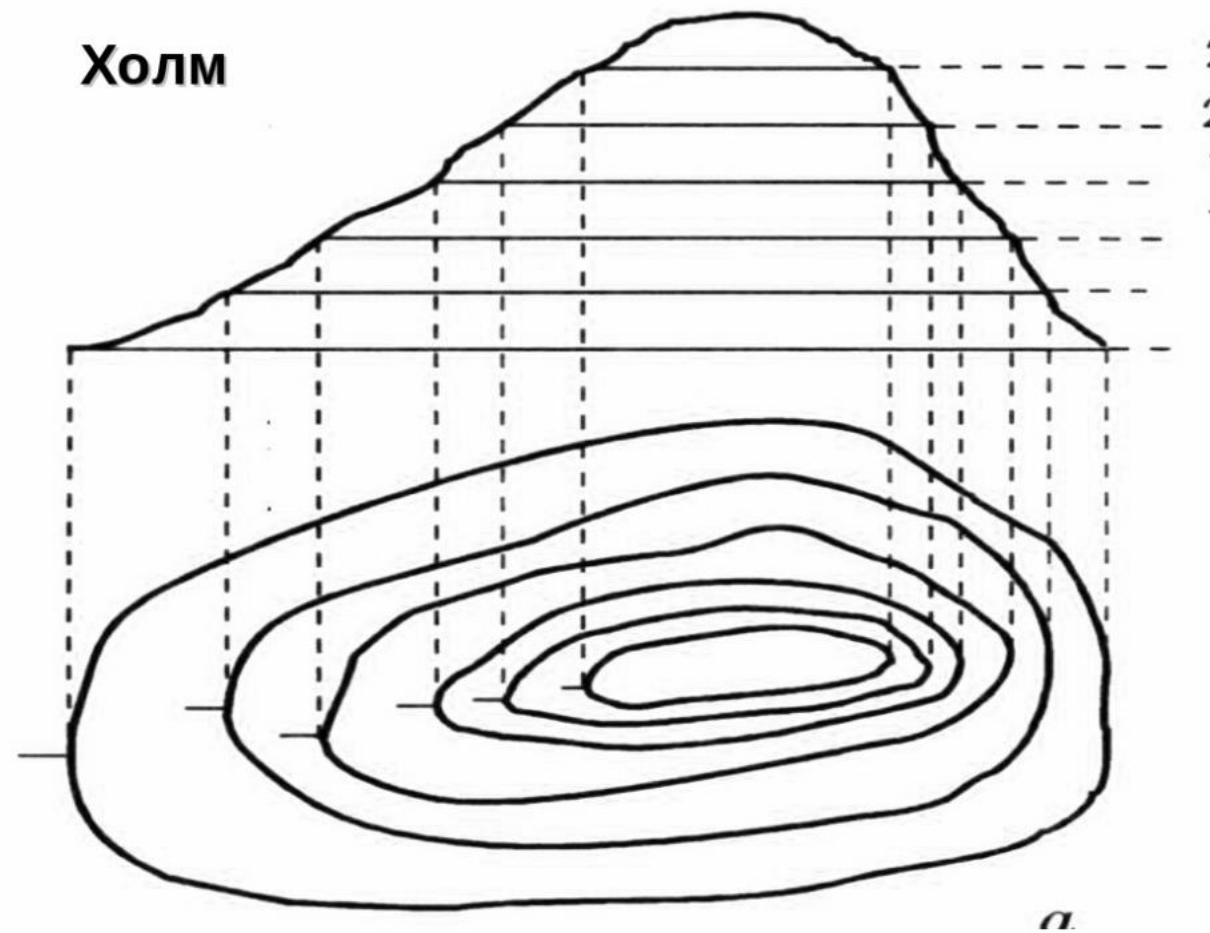
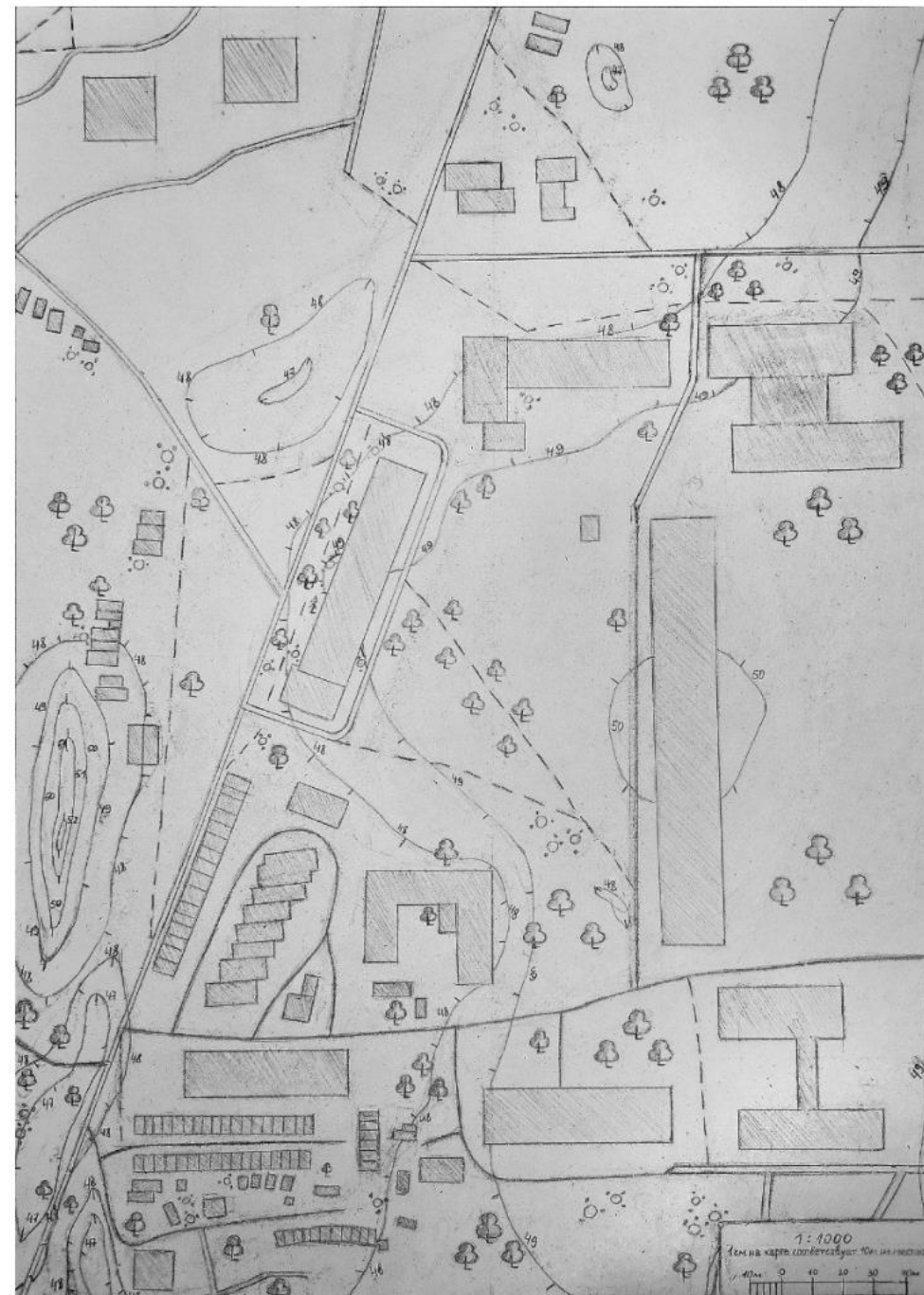
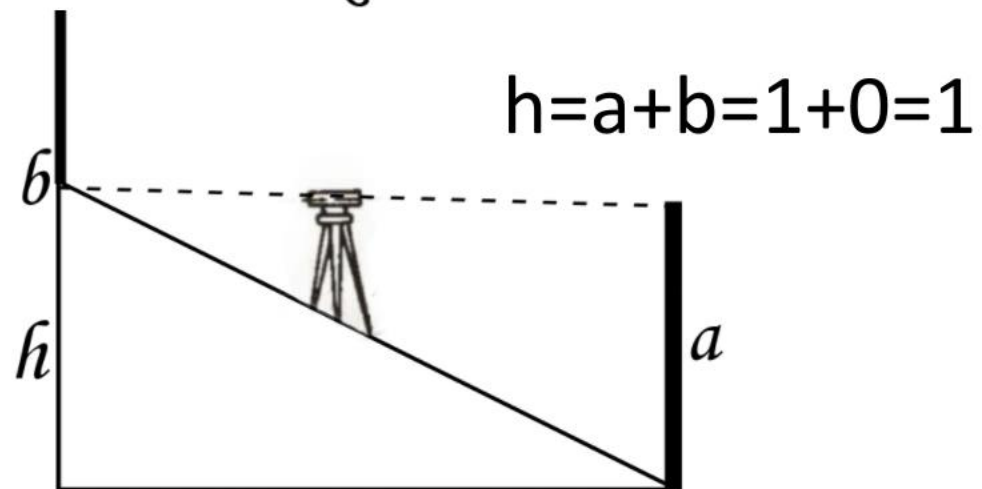
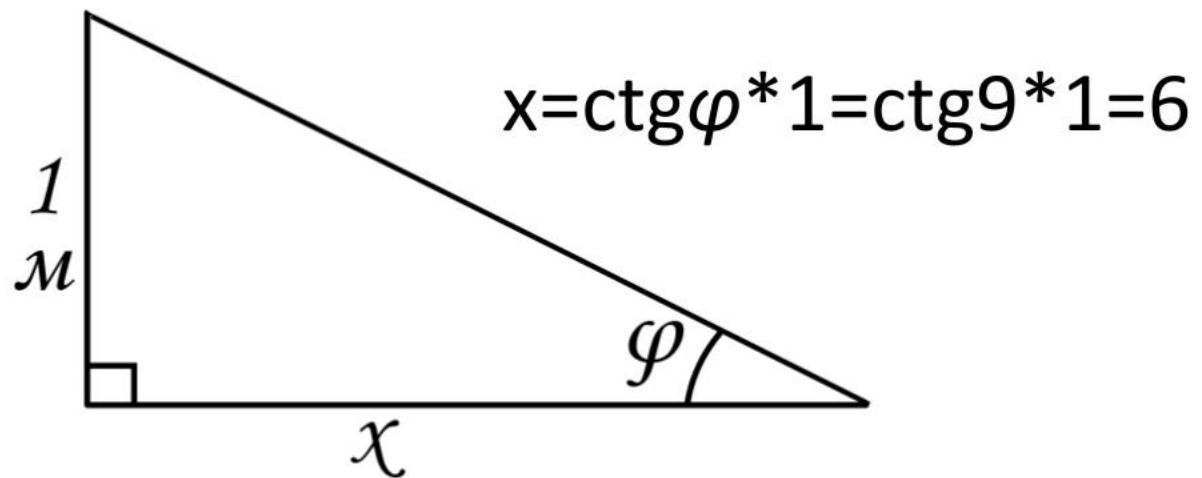


рис. 11



# Составление плана

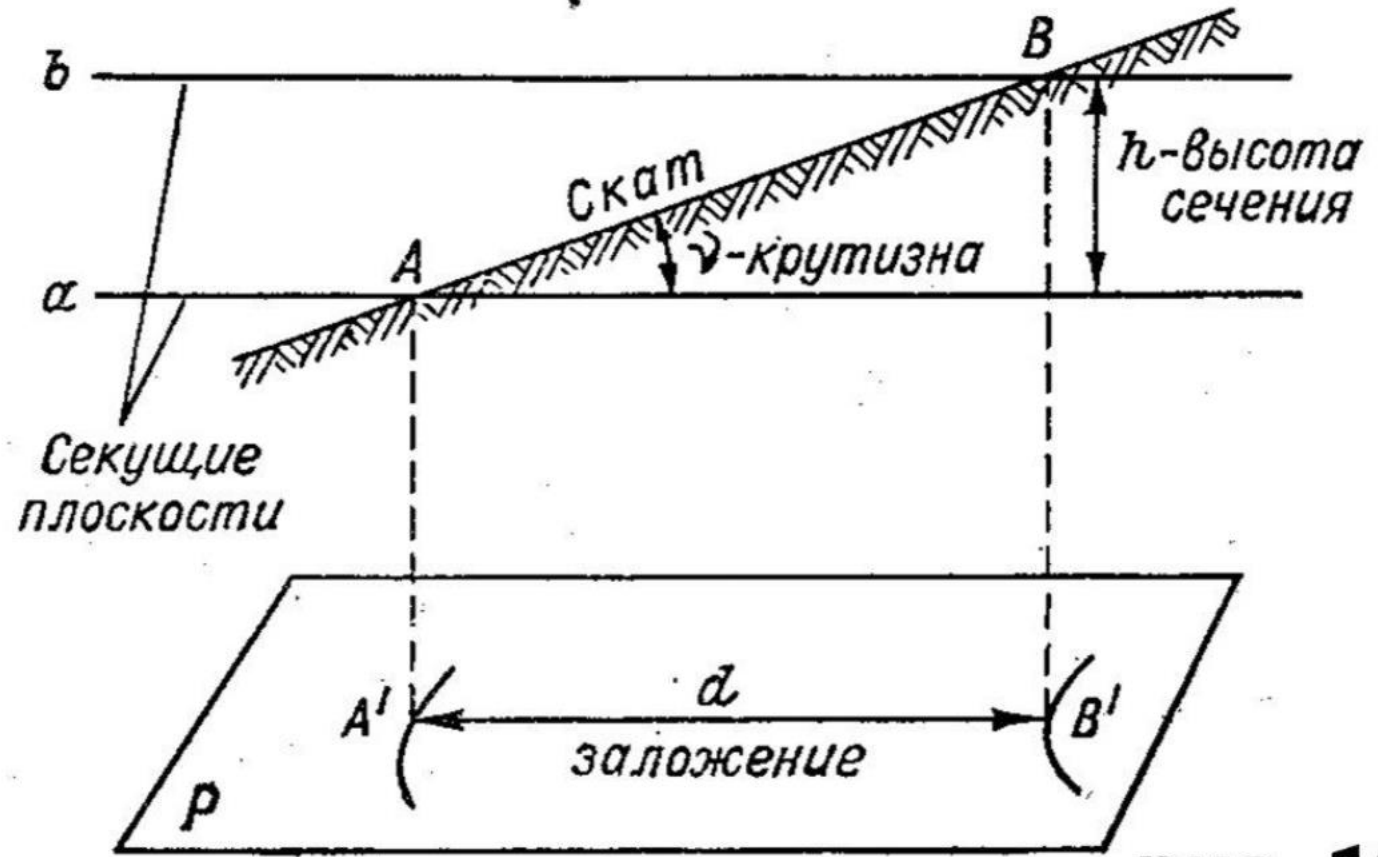


# Задачи. Крутизна



$$v = 7,13^\circ,$$

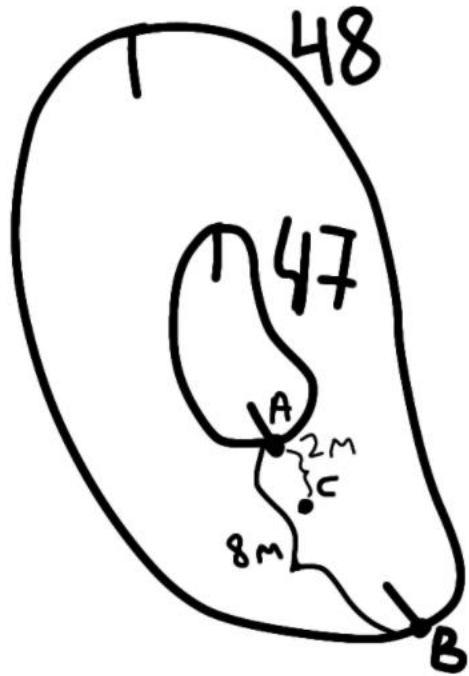
$$i = 0,125 \text{ или } 12,5\%$$



$$\tan v = \frac{h}{d}$$



# Задачи. Нахождение точки

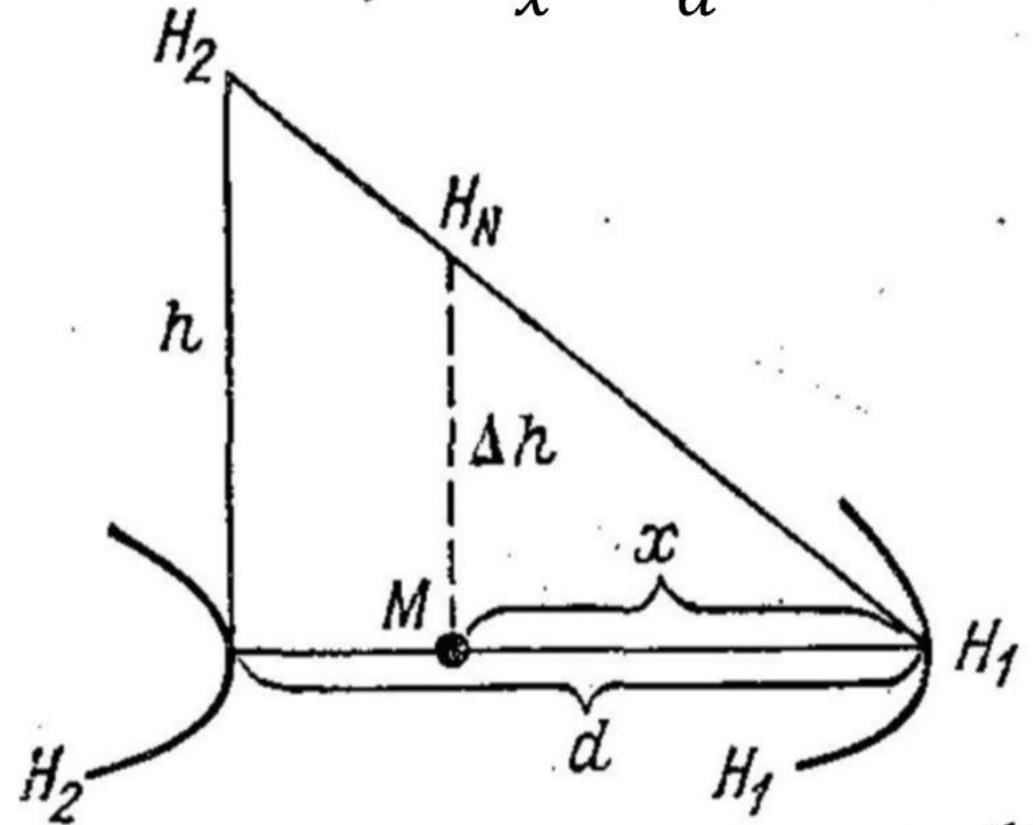


В общем виде  
интерполяционная формула  
пишется так:

$$x_M = \frac{H_M - H_1}{H_2 - H_1} d$$

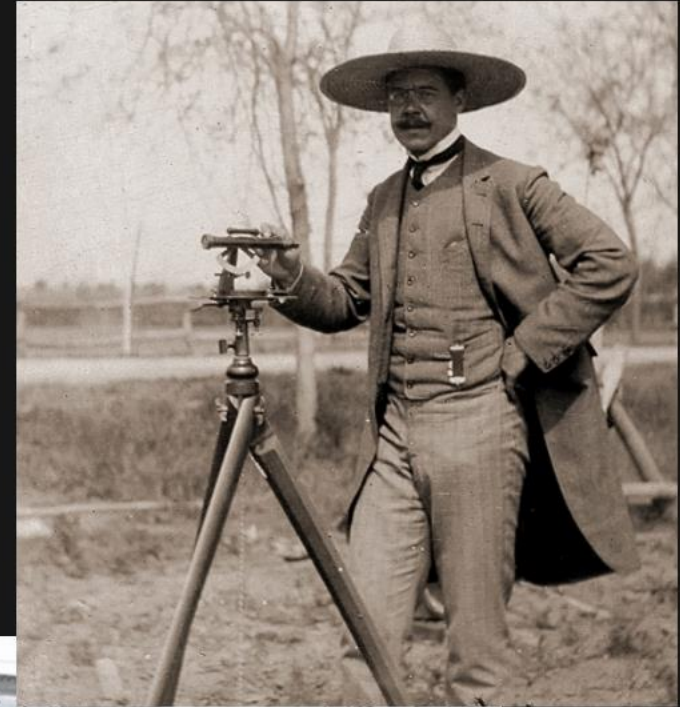
$$\frac{\Delta h}{x} = \frac{h}{d}$$

$$\Delta h = hx/d = 1 * 2/8 = 0,25$$



# Заключение

Обладая определёнными знаниями из геометрии, можно легко разобраться в геодезии и даже применить знания на практике, то есть провести измерения на местности, составить план или, используя уже готовый, вычислить разные величины и расстояния, что может быть полезным даже в повседневной жизни. Это доказывает, что геометрии в геодезии отводится далеко не последняя роль.





# Спасибо за внимание!

