

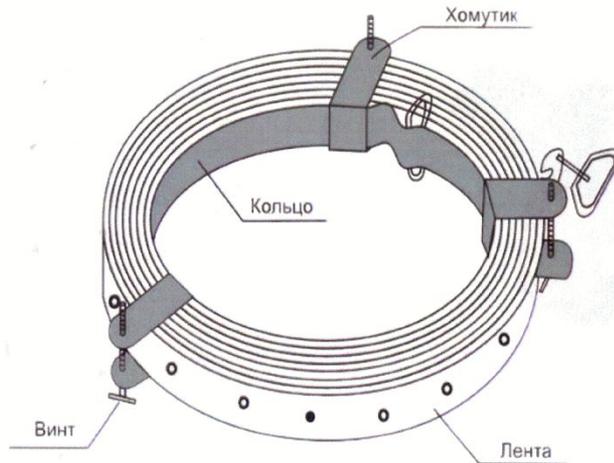


Лекция №4

Линейные измерения на местности.

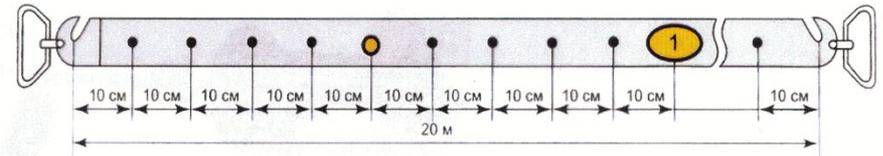
Мерные приборы (1)

Землемерная лента на кольце

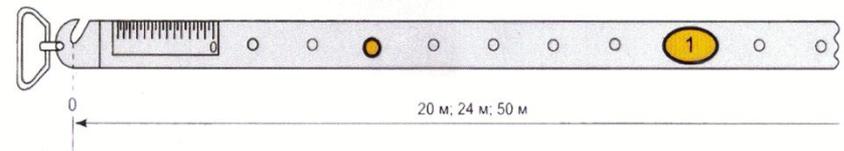


Землемерные ленты

Штриховая



Шкаловая



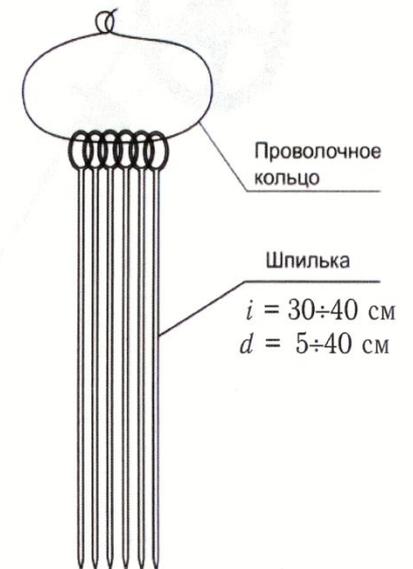
Рулетка стальная на крестовине

Рулетка тесьмаяная на крестовине

Рулетка в футляре

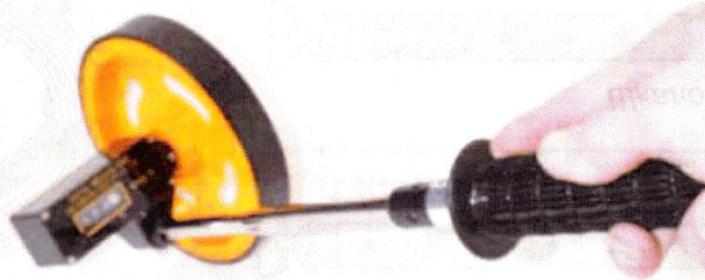


Комплект шпилек (6 или 11 шт.)



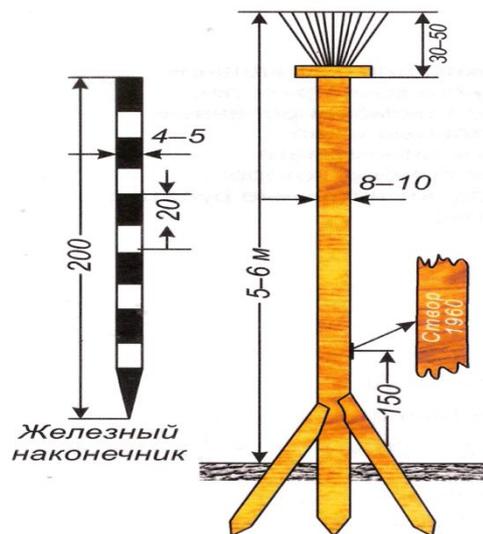
Мерные приборы (2)

Курвиметр

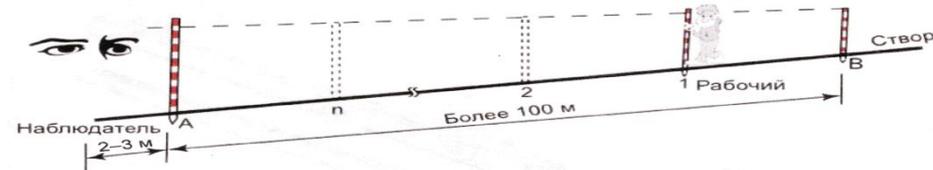


Измерение расстояний мерными приборами

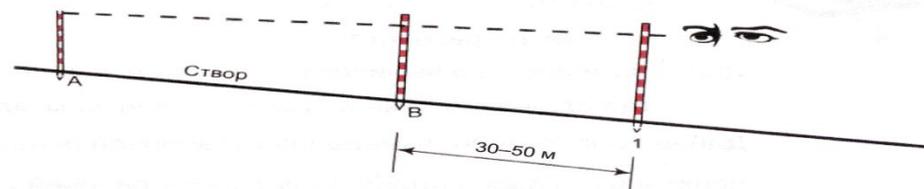
Обозначение точек на местности



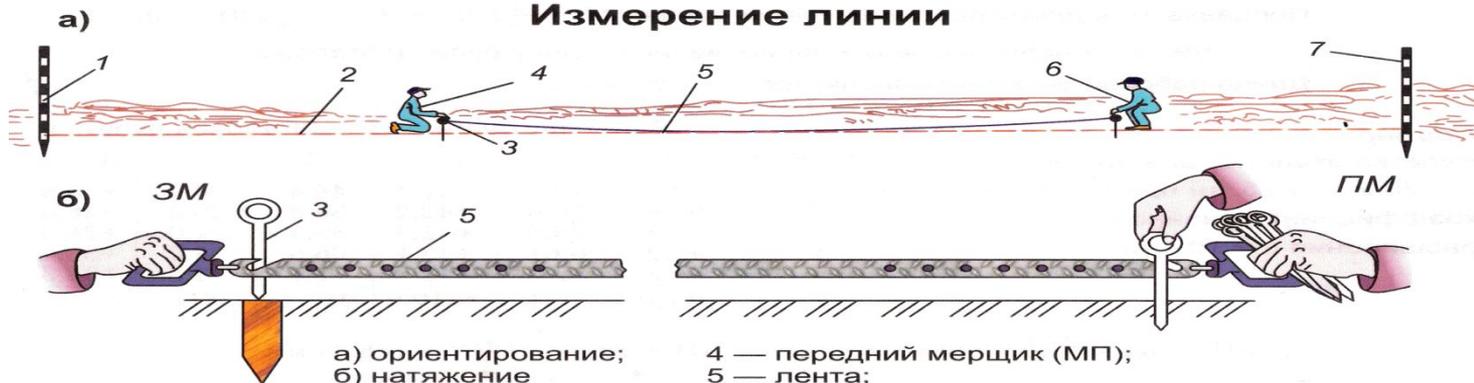
Вешение линии «на себя»



Вешение линии «от себя» (продолжение линии)

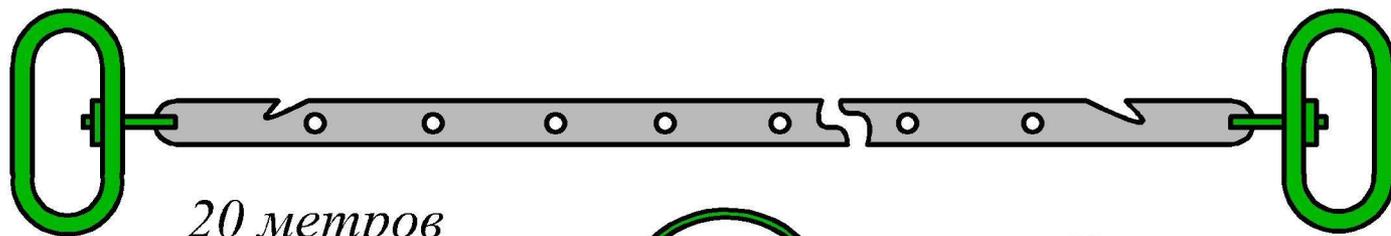


Измерение линии

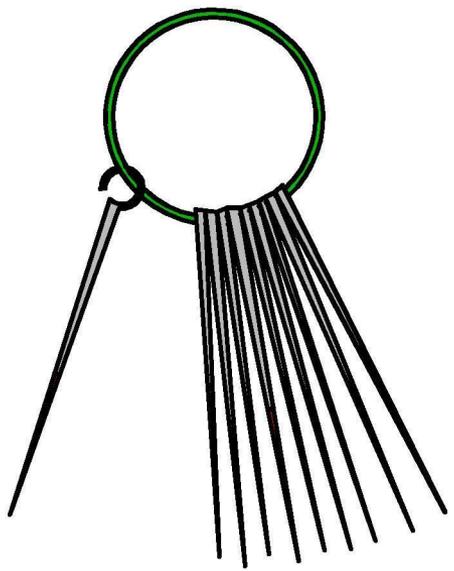


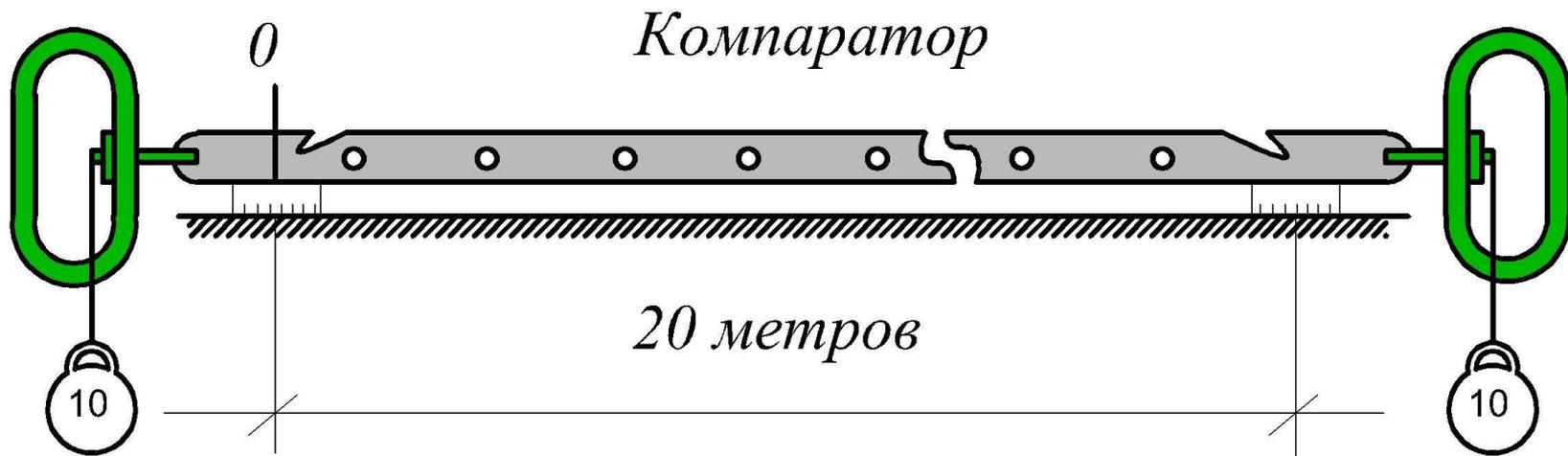
а) ориентирование;
б) натяжение
1, 7 — вехи;
2 — створ;
3 — шпилька;

4 — передний мерщик (МП);
5 — лента;
6 — задний мерщик (МЗ)

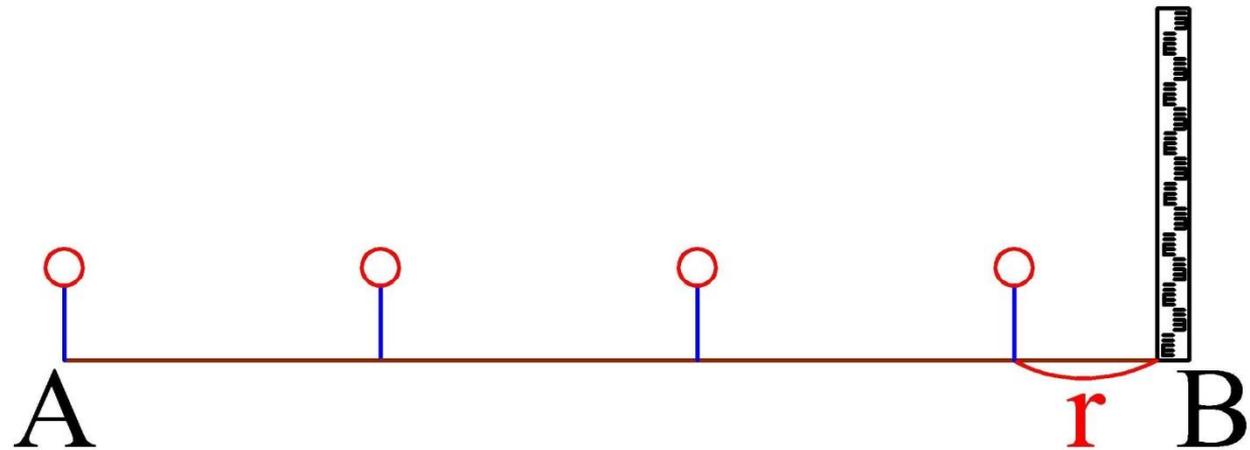


20 метров





Порядок измерения линии лентой



$$D=200*N+20*n+r$$

N-число передач по 10 шпилек;

n-шпилек у заднего мерщика не считая шпильки которые в земле;

r-остаток.

Учет поправок, при линейных измерениях. Точность измерений.

ΔD_k -поправка за компарирование

ΔD_t -поправка за температуру

ΔD_v -поправка за наклон линии

$$\Delta D_k = \frac{D}{20} * \Delta l, \text{ где}$$

D -длина измеренной линии

Δl -поправка за компарирование

Учет поправок, при линейных измерениях. Точность измерений.

Поправка за температуру

$$\Delta D_t = D * \alpha * (t_{\text{изм.}} - t_{\text{комп.}})$$

α -линейный коэффициент расширения стали ($12 * 10^{-6}$);
поправка за температуру вводится $(t_{\text{изм.}} - t_{\text{комп.}}) > 8^\circ$

Учет поправок, при линейных измерениях. Точность измерений.

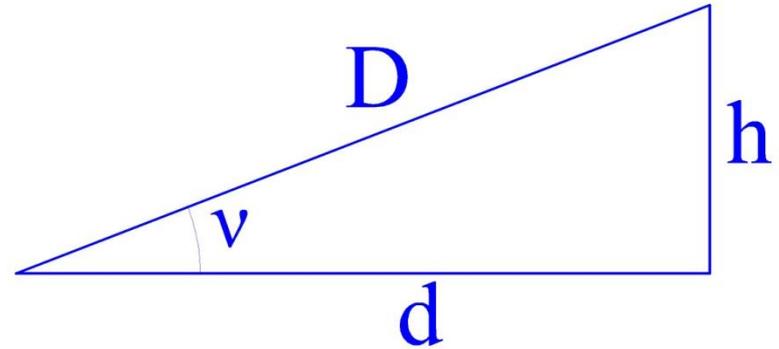
Поправка за наклон

$$\Delta D_v = D - d$$

$$d = D \cdot \cos v$$

$$\Delta D_v = D - D \cdot \cos v = D \cdot (1 - \cos v)$$

$$1 - \cos v = 2 \cdot \sin^2 \frac{v}{2}$$



$$\Delta D_v = 2 \cdot D \cdot \sin^2 \frac{v}{2}$$

Учет поправок, при линейных измерениях. Точность измерений.

Поправка за наклон

$$d^2 + h^2 = D^2$$

$$h^2 = D^2 - d^2 = (D - d) * (D + d) = \Delta D_v * 2 * D$$

$$D + d \approx 2D$$

$$\Delta D_v = \frac{h^2}{2 * D}$$

$$d = D \pm \Delta D_k \pm \Delta D_t - \Delta D_v$$

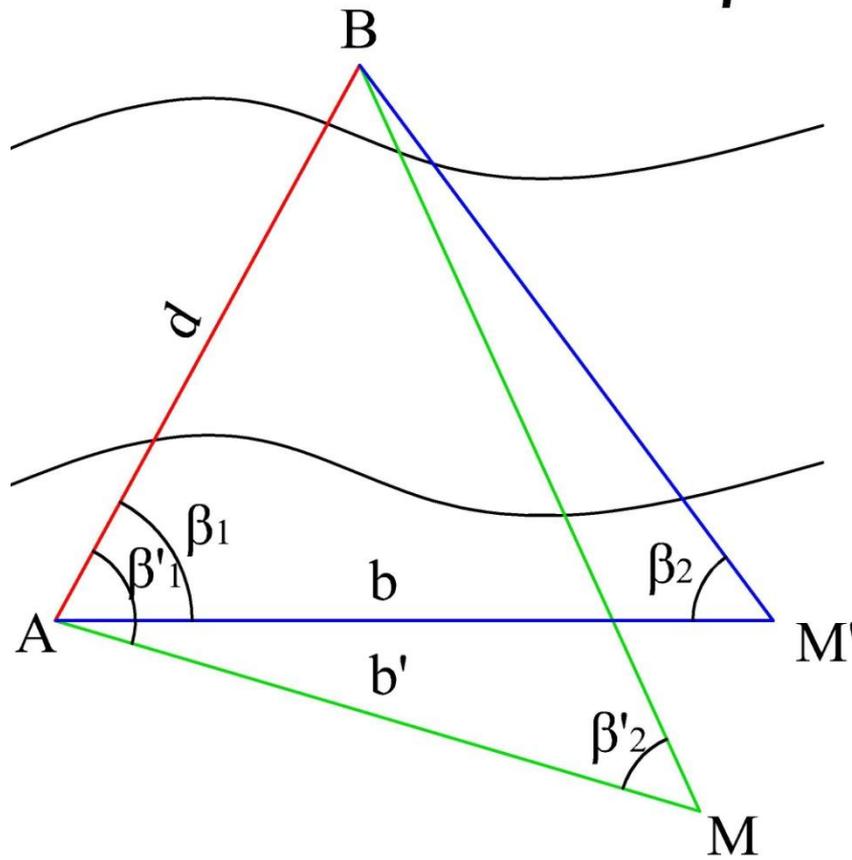
Точность измерения линии

- При идеальных условиях $1/3000$
- При средних условиях $1/2000$
- При неблагоприятных условиях $1/1000$

Определение неприступных расстояний

По теореме синусов

$$\frac{d}{\sin\beta_2} = \frac{b}{\sin[180-(\beta_1+\beta_2)]}$$

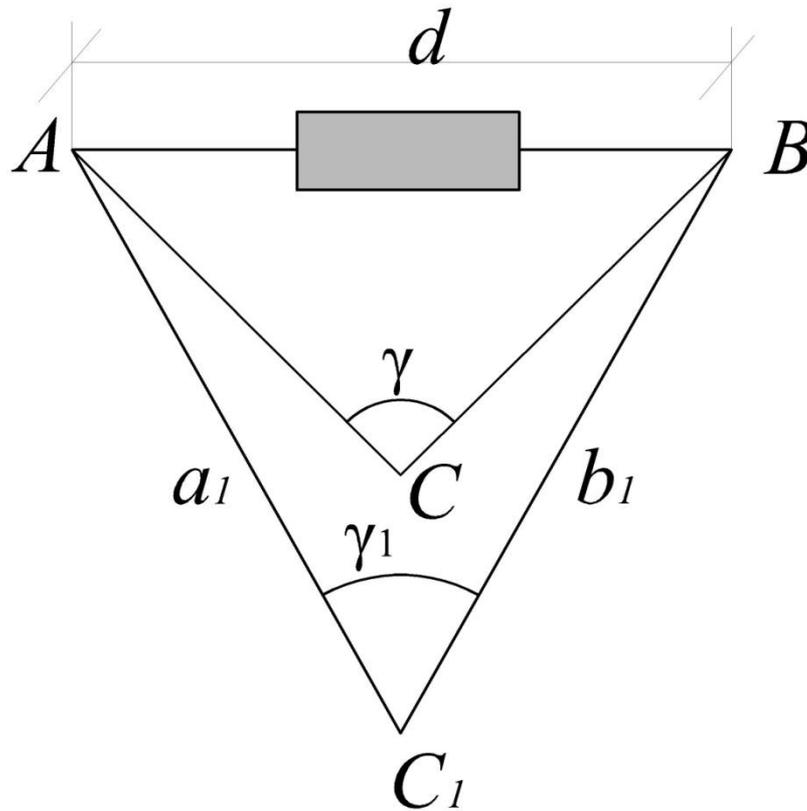


$$d = \frac{b \cdot \sin\beta_2}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}$$

$$d = \frac{b' \cdot \sin\beta'_2}{\sin(\beta'_1 + \beta'_2)}$$

Определение неприступных расстояний

По теореме косинусов



$$d = \sqrt{b_1^2 + b_2^2 - 2 * b_1 * b_2 * \cos \gamma}$$

Измерение расстояний нитяным дальномером

Схема определения расстояния

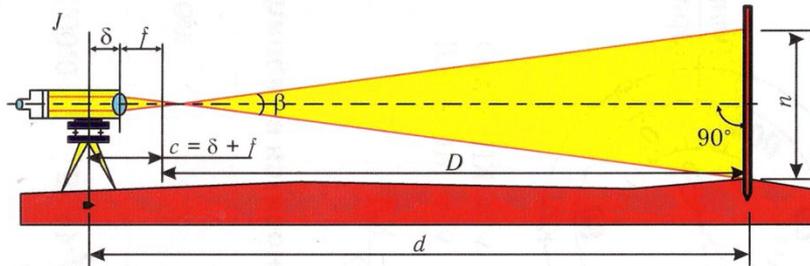
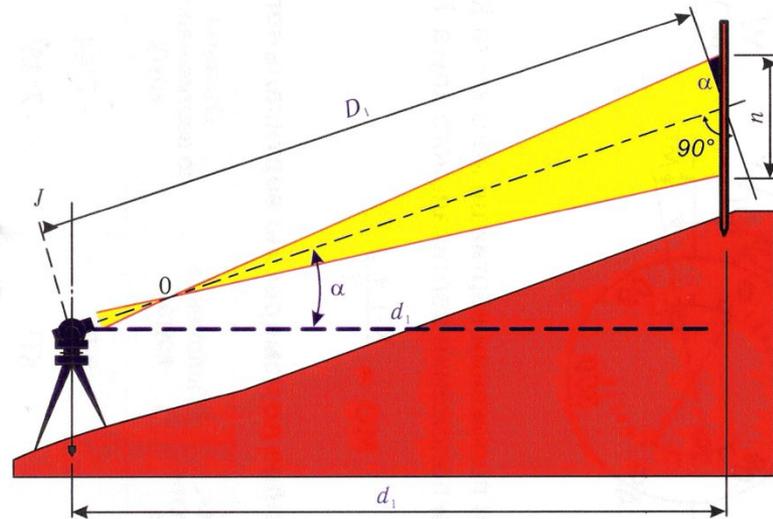
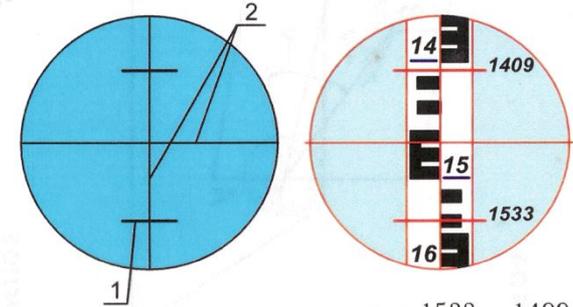


Схема определения нитяным дальномером горизонтального проложения линий



Относительная погрешность измерения
длин линий нитяным дальномером 1 : 300

Поле зрения трубы



1. Дальномерные нити
2. Визирные оси

$$n = 1533 - 1409$$

$$n = 124 \text{ мм}$$

$$n = 12,4 \text{ см}$$

$$D = K \cdot n$$

$$D = K \cdot n + c$$

K — коэффициент дальномера, равный 100;
 c — близка к нулю;
 n — отсчет по рейке, выраженной в см

$$\text{Расстояние } d = 100 \cdot n$$

Горизонтальное проложение $d_1 = D_1 - \Delta d_1$,
 D_1 — дальномерное расстояние,
 Δd_1 — поправка за наклон

$$\Delta d_1 = 100 \cdot n \cdot \sin^2 \alpha$$

При углах до 3° поправку за наклон
не учитывают.

Пусть $D_1 = 138,51 \text{ м}$, $\alpha = 11^\circ 50'$

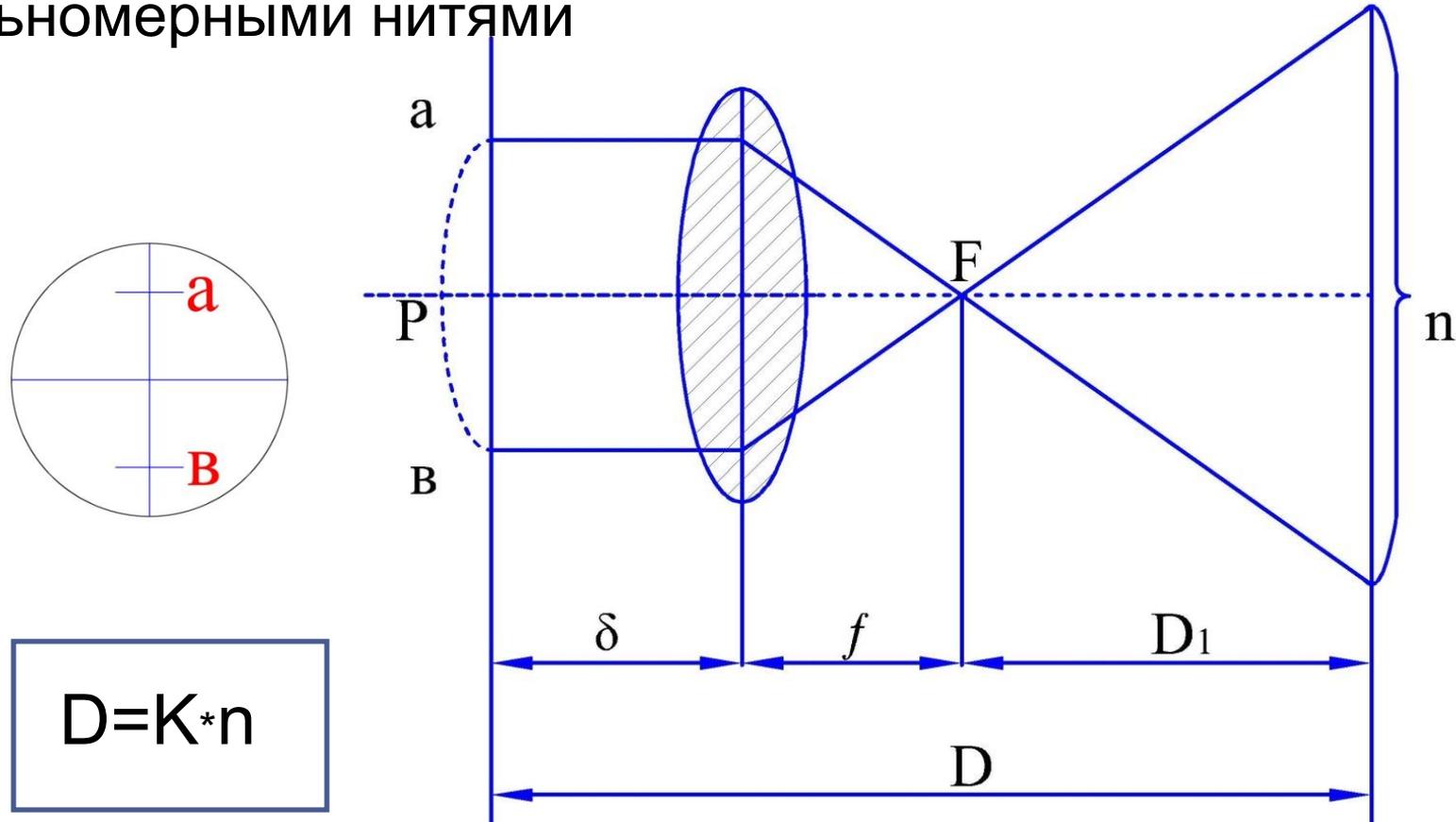
$$\Delta d_1 = 138,51 \cdot \sin^2 11^\circ 50' = 5,82 \text{ (м)}$$

Горизонтальное проложение
 $d_1 = 138,51 - 5,82 = 132,69 \text{ (м)}$

Оптические дальномеры

p – расстояние между дальномерными нитями.

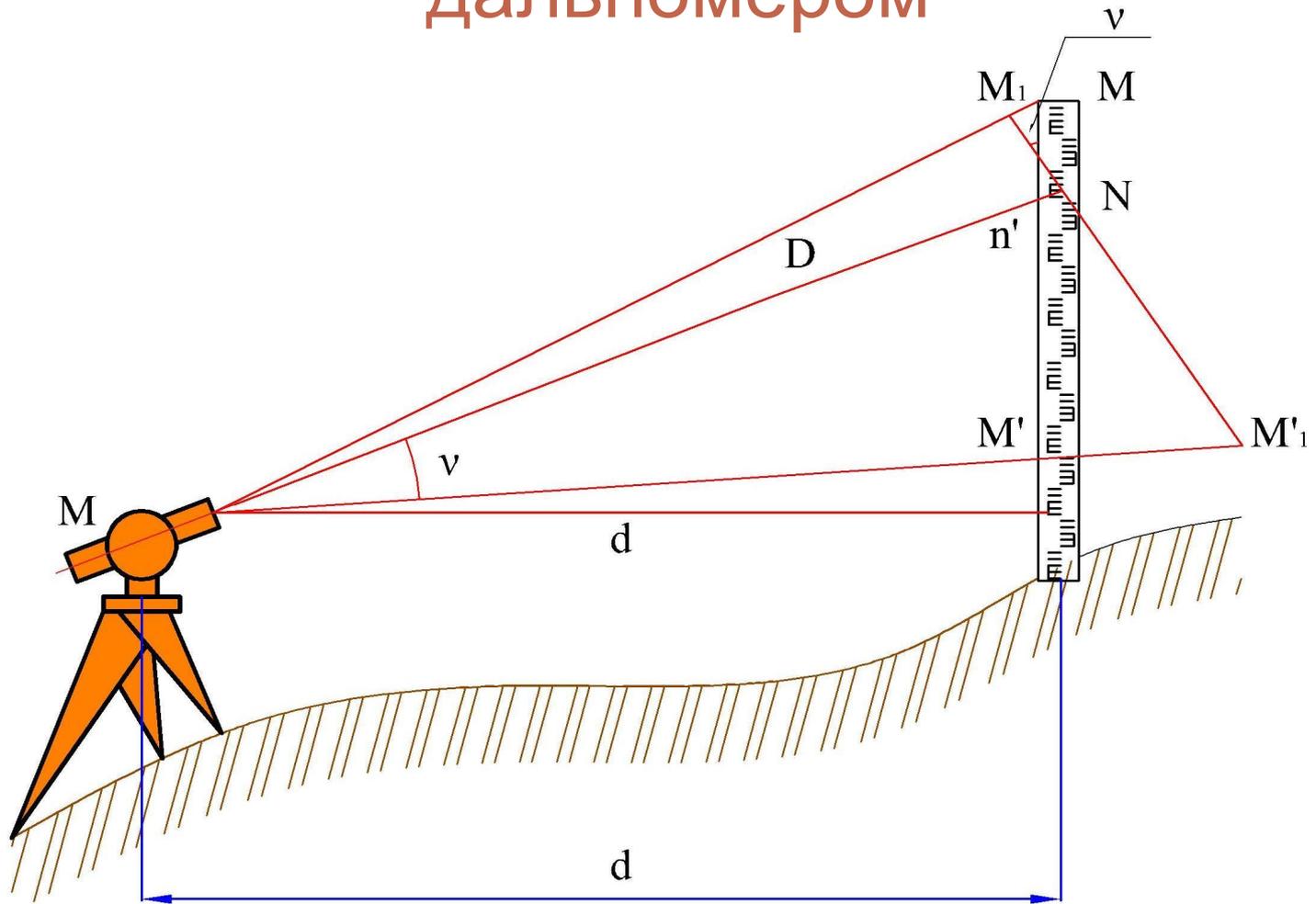
n – число делений дальномерной рейки между дальномерными нитями



p – коэффициент дальномера, который обычно равен 100.

n – количество делений дальномерной рейки, видимых в трубу между дальномерными нитями

Измерение наклонных расстояний дальномером



$$d = k * n * \cos^2(v)$$

Современные приборы для измерения длин линий.



Электронный тахеометр

Процесс измерения электронным тахеометром.



Электронный тахеометр с GPS станцией.



Светодальномеры.

