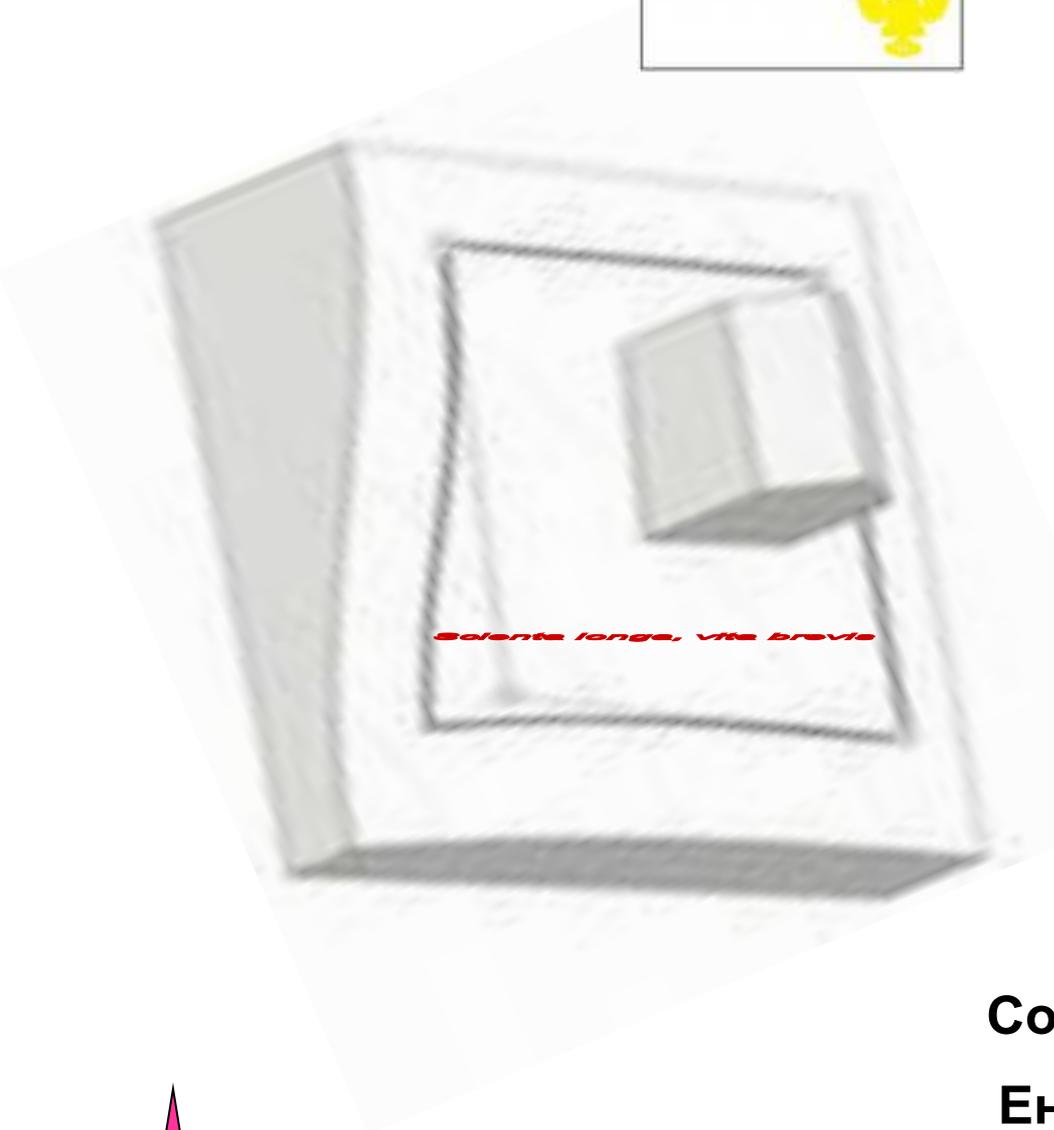


**Флаг Федерального
агентства геодезии**



Посвящается студентам АСФ

**Лекции по дисциплине
«Геодезический контроль в
строительстве»**



**Составил ст. преп. кафедры РГИГ
Еналдиева Мадина Анатольевна**





Инженерная геодезия



Высокая квалификация геодезистов, передовое оборудование и программное обеспечение будут являться гарантом качественного и быстрого выполнения геодезических работ.

Работы производятся новейшим электронным оборудованием фирм «Leica», «Trimble», «Sokkia», «Javad»



Основным угломерным прибором на строительной площадке является **теодолит** - оптико-механический прибор, с помощью которого измеряют горизонтальные и вертикальные углы, расстояния и магнитные азимуты.

**Запишите
в тетрадь**



Угловые измерения необходимы для определения взаимного положения точек в пространстве и используются при развитии триангуляционных сетей, проложений полигонометрических и теодолитных ходов, выполнении топографических съемок, решении многих геодезических задач при строительстве различных объектов. Необходимая точность измерений и построений горизонтальных и вертикальных углов на местности составляет от десятых долей секунды до одной минуты.



Spectra Precision Focus F4



Nikon NPR 332





Геодезические приборы

Электронные тахеометры



Теодолит 2Т30



Нивелиры



Нивелиры АНТ-К1

Теодолит 2Т30

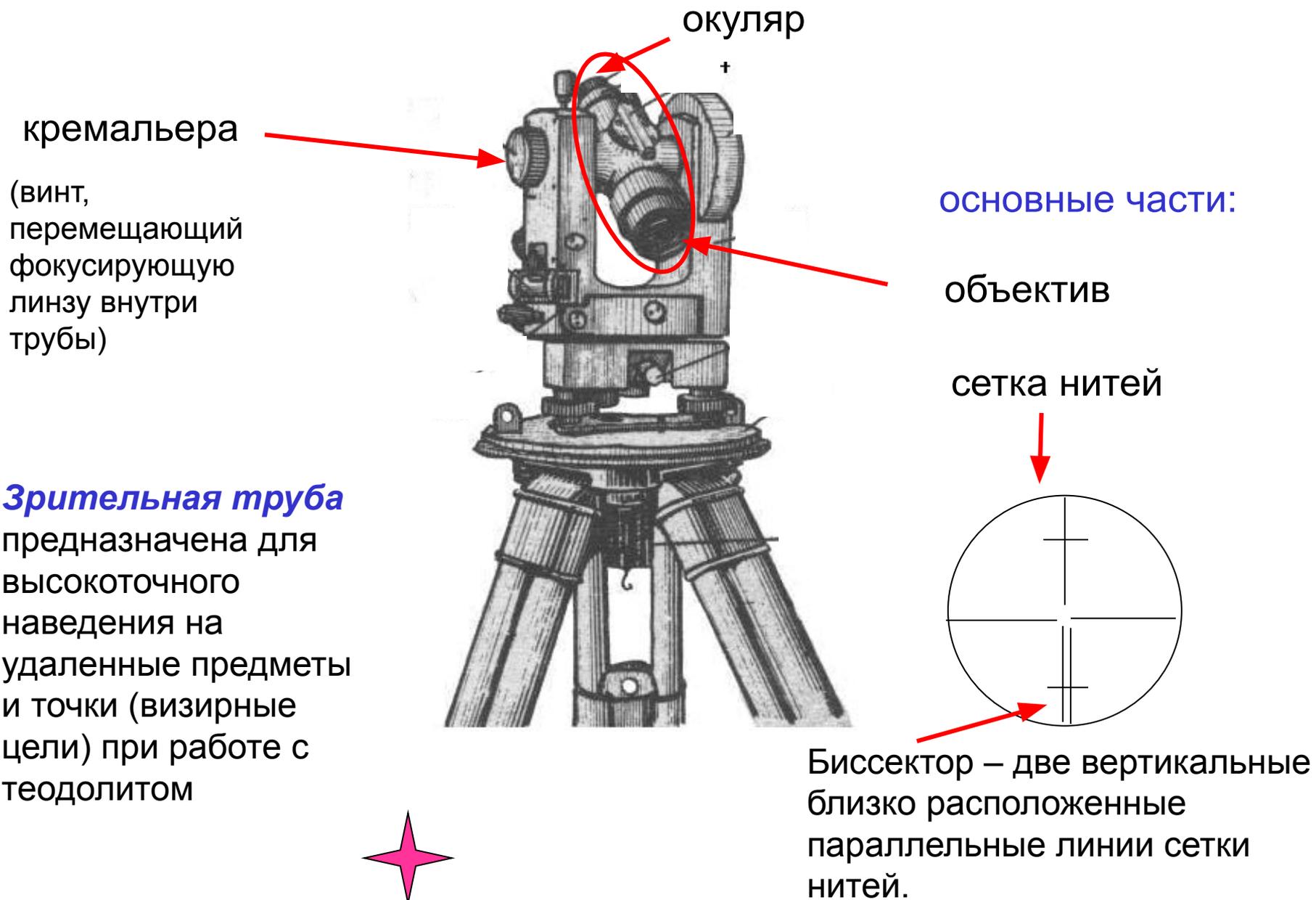


Запишите в тетрадь

Теодолит - оптико-механический прибор, с помощью которого измеряют горизонтальные и вертикальные углы, расстояния и магнитные азимуты

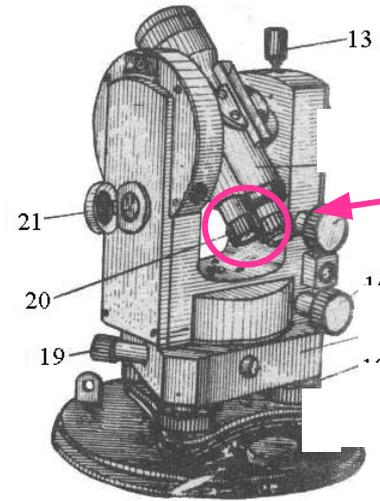
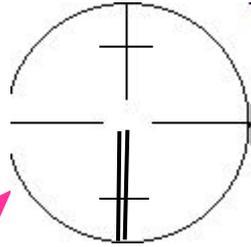


Устройство зрительной трубы, установка ее для наблюдений



Подготовка зрительной трубы для наблюдений

а) установка зрительной трубы "по глазу" - вращением окуляра (от -5 до +5 диоптрий) до получения четкого изображения сетки нитей



окуляр

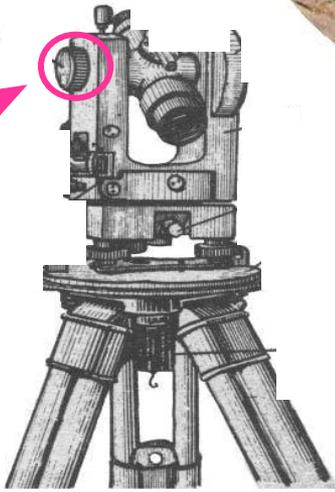
б) установка зрительной трубы по предмету (визирной цели) - вращением кремальеры до четкого изображения визирной цели



Поле зрения

называется пространство, видимое в трубу при неподвижном ее положении

кремальера



Точность визирования выражается средней квадратической погрешностью $m_v = 60''/u$



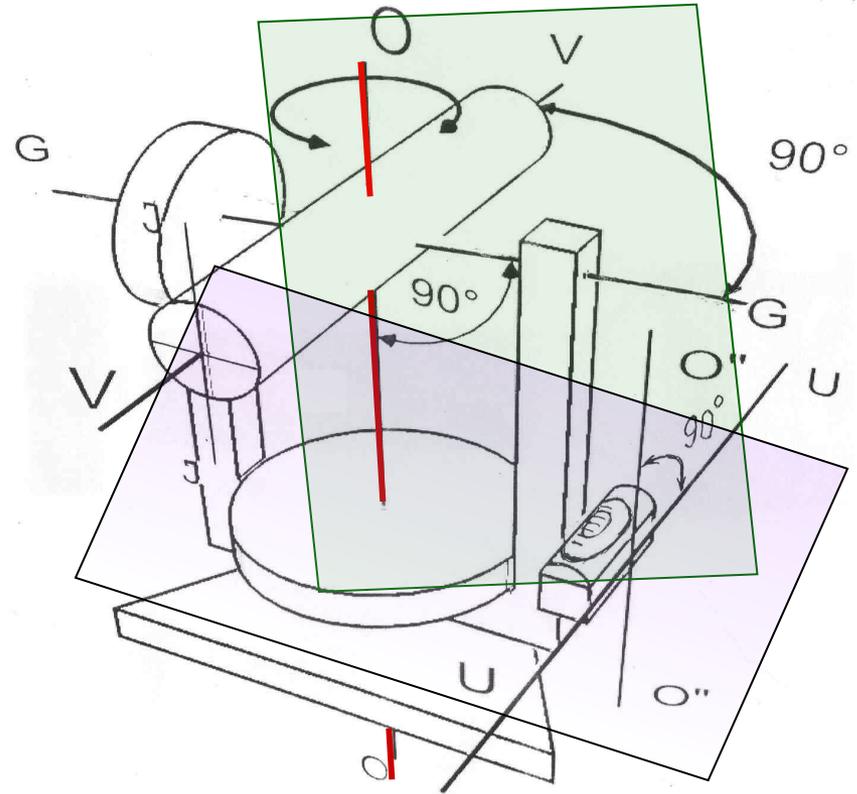
Общая схема осей теодолита

Необходимо, чтобы у теодолита в рабочем положении выполнялись следующие условия:

1) вертикальная ось прибора должна быть отвесна;

2) плоскость лимба должна быть горизонтальна;

3) визирная (коллимационная) плоскость должна быть вертикальна



1. Ось цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения трубы ($UU \perp GG$)

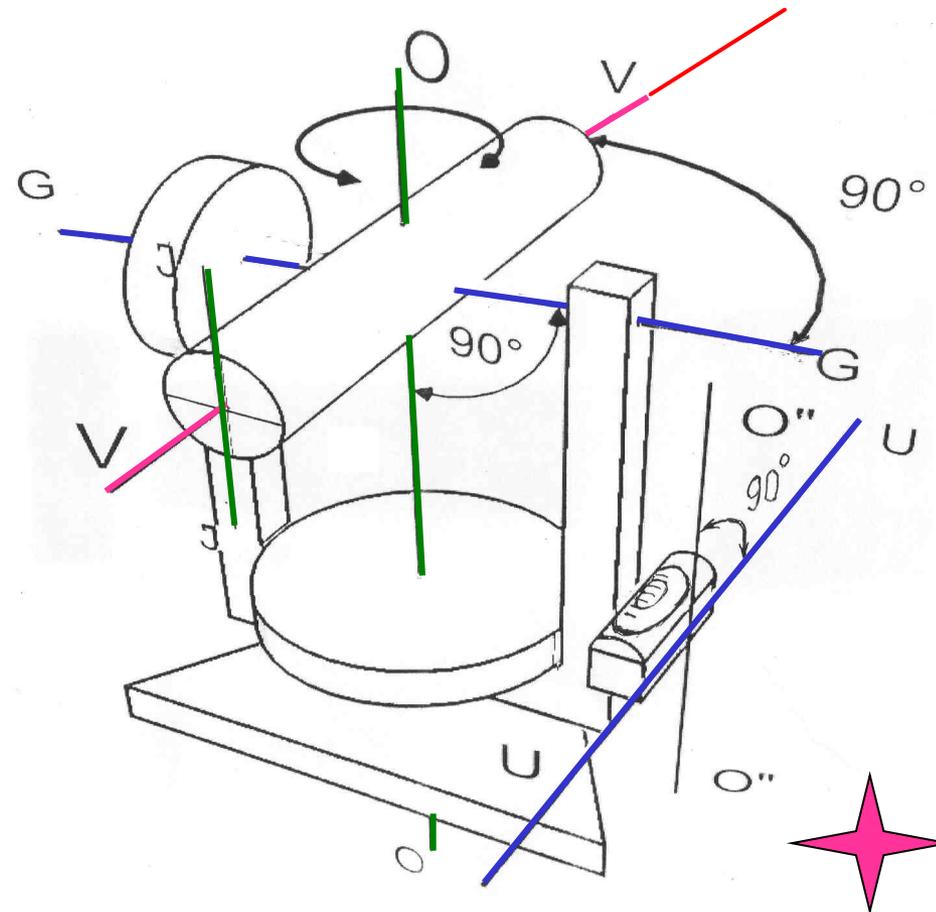
2. Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна горизонтальной оси вращения трубы ($VV \perp GG$)

3. Вертикальная нить сетки нитей должна быть параллельна вертикальной оси прибора ($YY \parallel OO$)

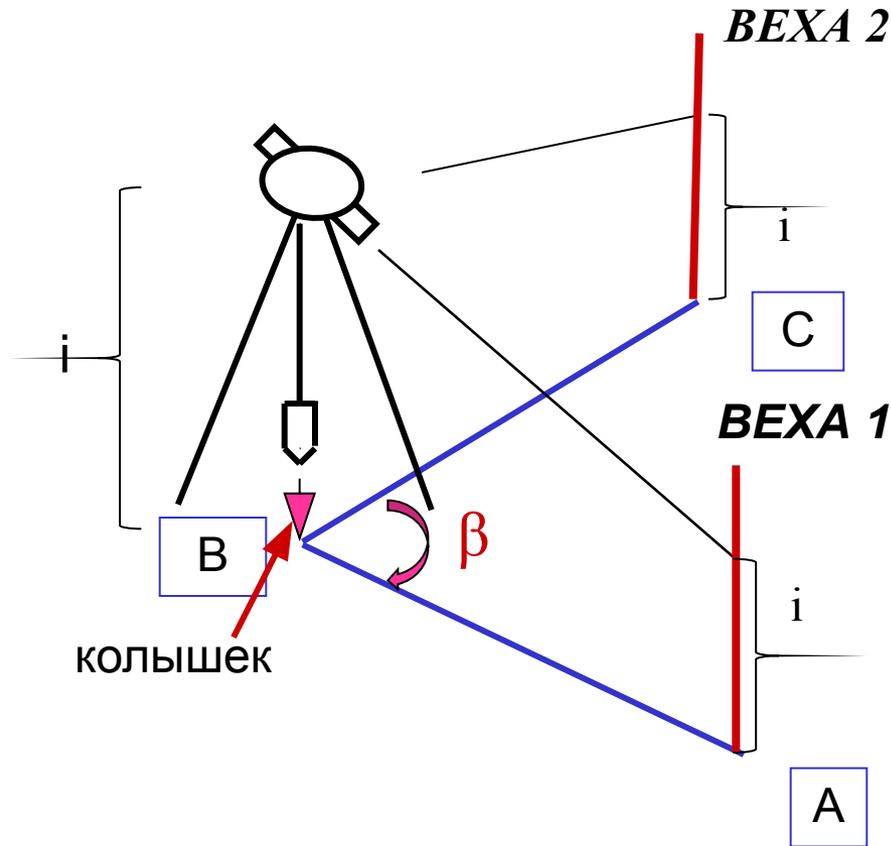
4. Ось вращения зрительной трубы должна быть перпендикулярна вертикальной оси вращения прибора ($GG \perp OO$).

5. Ось визира должна быть параллельна визирной оси зрительной трубы.

Чтобы теодолит можно было установить в рабочее положение должны выполняться определенные геометрические условия, касающиеся взаимного расположения осей теодолита



Способы измерения горизонтальных углов



ЮМОР

На экзамене по геодезии профессор:
- Так объясните мне, как горизонтировать прибор?
студент:
- тщательно, профессор, тщательно...

Для измерения горизонтальных углов в инженерной геодезии применяют *способы приемов, круговых приемов и повторений*

Запишите
в тетрадь

колышек и сторожок

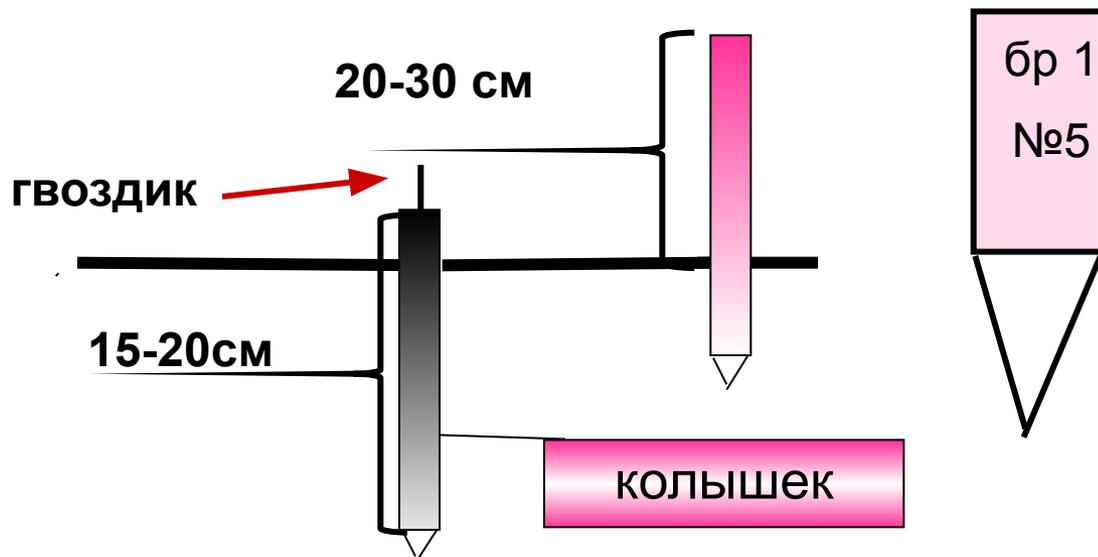
Колышек будет являться носителем координат и высоты. Он в процессе всей практики должен оставаться жестко зафиксированным

Колышек вбивают вровень с землей, оставляя не более 1 – 2 см над поверхностью

В центре колышка забивают маленький гвоздик, над которым в дальнейшем будет центрироваться теодолит



во время практики необходимо определить координаты и высоту колышка

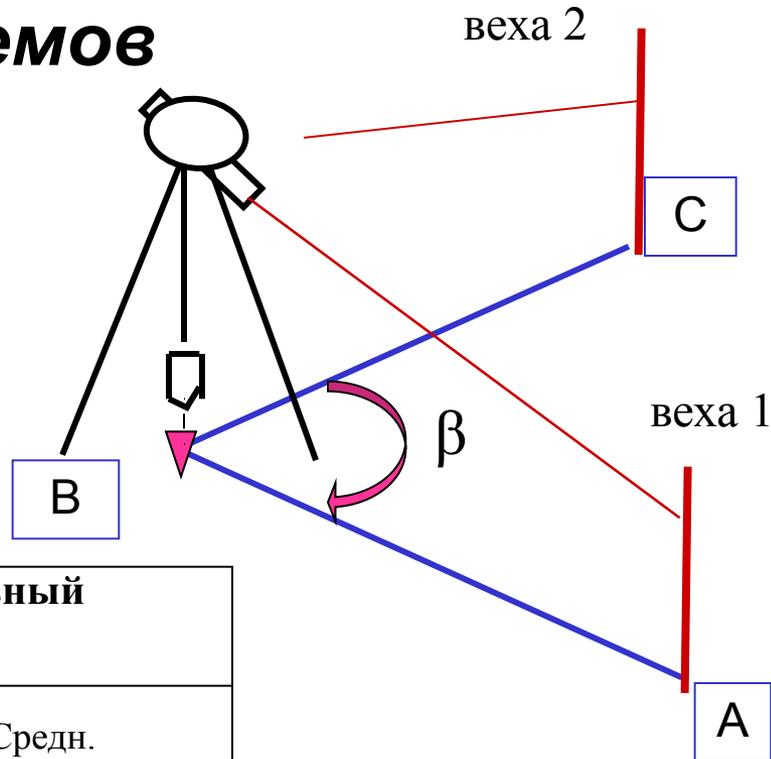


Сторожок служит для удобства отыскания пункта. Его должно быть хорошо видно на местности. На сторожке топором делают срез, на котором записывают номер бригады и номер пункта

Способ приемов

Над вершиной В измеряемого угла $\beta = \angle ABC$ центрируют и горизонтируют теодолит, а на точках А и С устанавливают визирные цели.

Один и тот же угол измеряется дважды, при двух положениях вертикального круга относительно зрительной трубы: при круге слева (КЛ) и при круге справа (КП).



№ стан	Круг	№ точки набл	Отсчет по ГК	Горизонтальный круг	
				Измерен	Средн.
В	КЛ	А	224°15'	47°05'	47°05,5'
		С	177°10'		
	КП	А	47°05'	47°06'	
		С	359°59'		

Запишите в «журнал измерения углов и длин линий»

Лимб оцифрован по ходу часовой стрелки. Поэтому наведение зрительной трубы принято выполнять сначала на правую точку, а затем на левую.

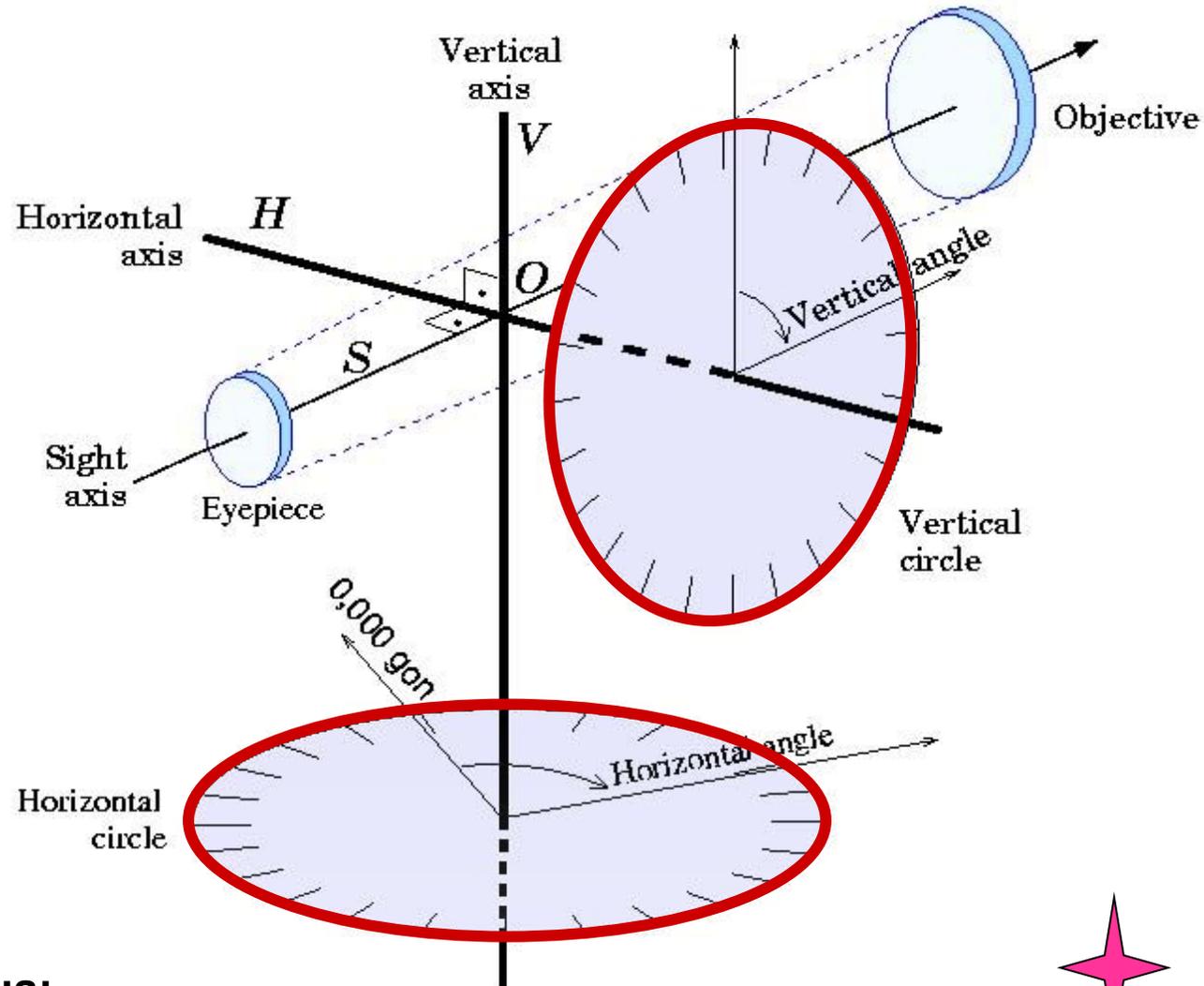


комментарии

горизонталь-ный
круг, состоящий из
лимба -
оцифрованной по
ходу часовой
стрелки круговой
полосы с
градусными
делениям

алидада - часть,
расположенная
соосно с лимбом и
несущая элементы
отсчетного
устройства

вертикальный круг -
устроен аналогично
горизонтальному и
предназначен для
измерения углов наклона;



комментарии

цилиндрический уровень - предназначен для приведения плоскости лимба горизонтального круга в положение перпендикулярное относительно отвесной линии (горизонтальное положение);

подъемные винты - служат для приведения пузырька цилиндрического уровня на середину;

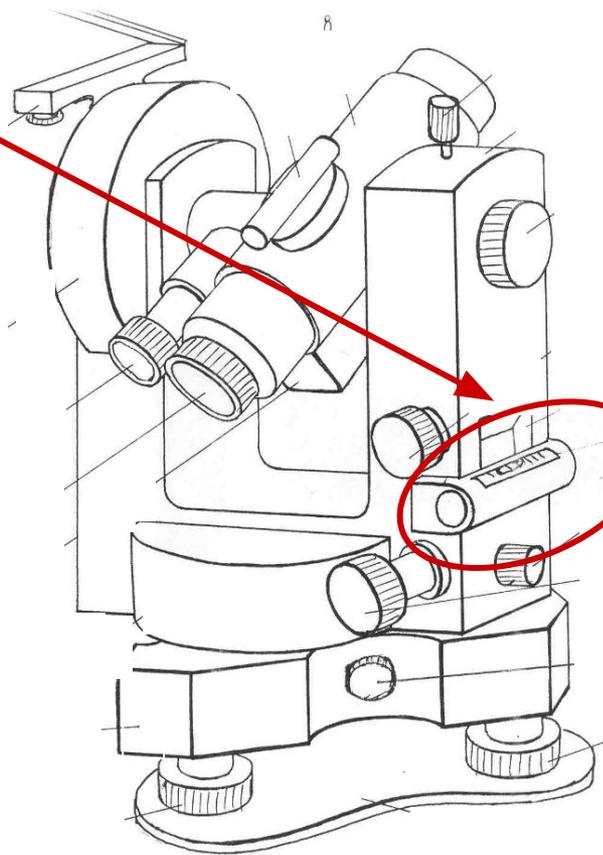


комментарии

Цилиндрический уровень —
стеклянная трубка (ампула),
внутренняя поверхность
которой в вертикальном
продольном разрезе имеет
вид дуги круга радиуса от
3,5 до 200 м.

При изготовлении
уровня ампулу
заполняют
легкоподвижной
жидкостью (серным
эфиром или
спиртом), нагревают
и запаивают.

После охлаждения внутри
ампулы образуется
небольшое пространство,
заполненное парами
жидкости, которое
называют пузырьком
уровня.

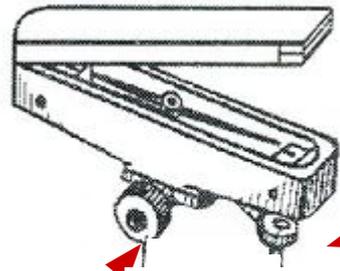


Уровни бывают
цилиндрические и
круглые, состоят из
ампулы, оправы и
регулирующего
приспособления.

Нуль-пункт уровня
– точка в середине
шкалы ампулы.

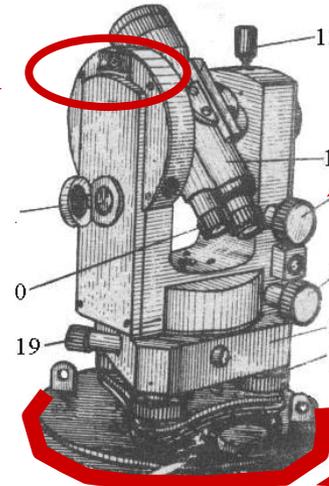
Для защиты от повреждений ампула
заключается в металлическую оправу,
заполненную гипсом.

Ориентир –буссоль служит для измерения магнитных азимутов и устанавливается в паз, расположенный на боковой крышке вертикального круга



комментарии

Наводящие винты

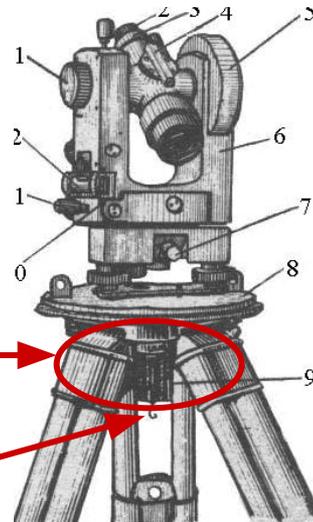


Винт арретира
(винт смещения шкалы для установки на нуль...)

Трегер – подставка с тремя подъемными винтами

Закрепительный винт

становой (закрепительный) винт - закрепляет теодолит на штативе и позволяет повесить нитяной отвес.



Штатив

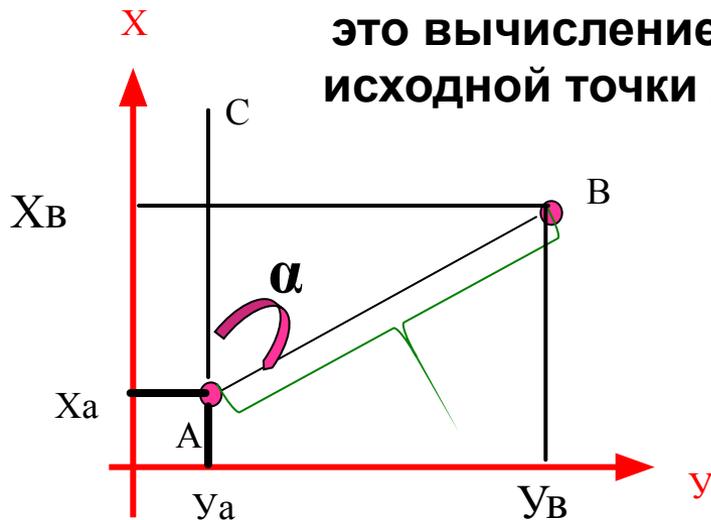




РАЗБИВОЧНЫЕ РАБОТЫ

Прямая геодезическая задача:

это вычисление координаты точки В по координатам исходной точки А, дирекционному углу и расстоянию.



Дано: X_a, Y_a, α, d

Найти: X_b, Y_b

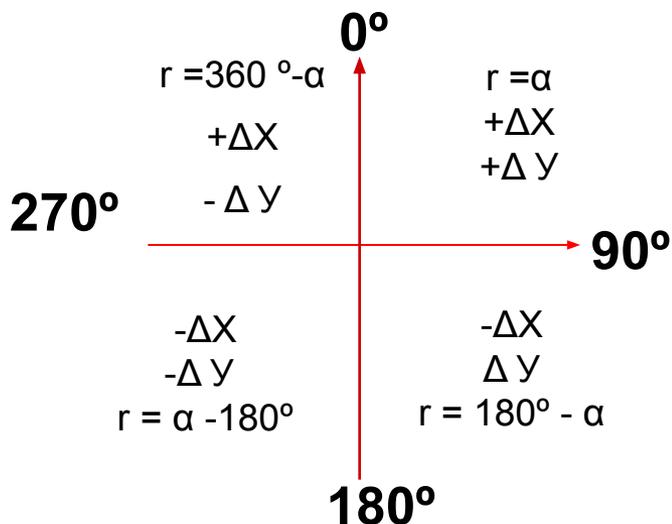
Решение

$$X_b = X_a + d_{AB} * \cos \alpha_{AB}$$

$$X_b = X_a + d_{AB} * \cos r_{AB}$$

$$Y_b = Y_a + d_{AB} * \sin \alpha_{AB}$$

$$Y_b = Y_a + d_{AB} * \sin r_{AB}$$



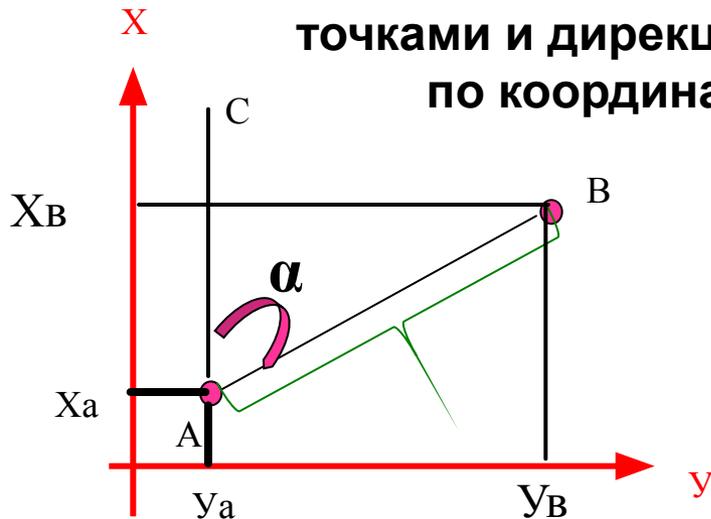
Если используют r (румбы), то знаки приращения координат (ΔX и ΔY) определяют по схеме в зависимости от величины дирекционного угла.

РАЗБИВОЧНЫЕ РАБОТЫ

Обратная геодезическая задача:



это вычисление расстояния между точками и дирекционного угла линии по координатам ее концов



Дано: X_A, Y_A, X_B, Y_B

Определить: α_{AB}, d_{AB}

Решение:

$$\alpha_{AB} - r = \arctg(\Delta Y / \Delta X) \quad d_{AB} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

Контроль: $d \cdot \cos \alpha + X_A = X_B, \quad d \cdot \sin \alpha + Y_B = Y_B$

Примеры

Определите координаты точки B, если $X_A = Y_A = 100\text{ м}$, $\alpha_{AB} = 315^\circ$, $d_{AB} = 100\text{ м}$ ($\sin 315^\circ = -0,70711$, $\cos 315^\circ = 0,70711$)

Решение:

$\alpha_{BC} \rightarrow$

$$r_{BC} = \arctg\{(Y_C - Y_B) / (X_C - X_B)\} = 45^\circ$$

$$C3, \alpha_{BC} = 360^\circ - 45^\circ = 315^\circ$$

Определите координаты точки B, если $X_A = Y_A = 100\text{ м}$, $\alpha_{AB} = 315^\circ$, $d_{AB} = 100\text{ м}$ ($\sin 315^\circ = -0,70711$, $\cos 315^\circ = 0,70711$).

Решение:

$$X_B = X_A + d_{AB} \cdot \cos \alpha_{AB} = 170,71 \text{ м}$$

$$Y_B = Y_A + d_{AB} \cdot \sin \alpha_{AB} = 29,29 \text{ м}$$



СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ
ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИВЕРСИТЕТ

