

GKN 1201 «Геодезия және
картография негіздері» пәні

КВ 5 Кәсіби- бағытталған
модуль

Аға оқытушы, Т.Ғ.К.
Капасова Айзада Зарлыковна



Пәннің еңбек көлемділігі

Семестр	Кредиттер саны	ECTS	Сабақ түрі					СӨЖ сағат-тары-ның саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі дәріс
			байланыс сағаттарының саны			СОӨЖ сағатта-рының саны	Барлық сағат-тарыны ң саны			
			дәріс	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
1	6	4	30		30	60	120	60	180	Е



Негізгі әдебиеттер тізімі

- 1 Геодезия мен топография негіздері. Қалыбеков Т. Алматы” Ана тілі”, 1993ж.
- 2 Геодезия және маркшейдерлік іс. Нұрпейісова. М.Б. Алматы, 1993ж.
- 3 Геодезия. Нурпейисова М.Б. Эверо Алматы 2005ж.
- 4 Инженерлік геодезия. Атымтаев Б.Б., Пентаев Т.П. Эверо Алматы 2005ж.
5. Картография және топография негіздері. Тоқпанов Е.А., Мазбаев О.Б. Алматы, 2012

Қосымша әдебиеттер тізімі

- 5 Геодезия. Поклад Г.Г. М. Недра, 1988г.
6. Геодезия –І. Джуламанов Т.Д. Эверо Алматы 2005ж.
- 7 Электронный учебник-геодезия. Низаметдинов Ф.К., Тлеухан Н. КарГТУ, 2004
- 8 Учебник-инженерная геодезия для строителей. Кулешов Д.А. М.Недра, 1990г.
9. Учебник-практикум по инженерной геодезии. Хейфец Б.С. М.Недра, 1979г.

9-ДӘРІС ТАҚЫРЫБЫ:

- ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ӨЛШЕУЛЕР.
ОЛАРДЫҢ ДӘЛДІГІ.
- ТЕОДОЛИТТЕРДІҢ ТҮРЛЕРІ,
ОЛАРДЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ.
- ТЕОДОЛИТТІҢ ТЕКСЕРМЕЛЕРІ.



ДӘРІС ЖОСПАРЫ:

1. Геодезиялық өлшеулер туралы түсінік.
2. Олардың дәлдігі.
3. Өлшеудің түрлері
4. Теодолит түрлері, классификациясы
5. Теодолиттің тексермелері.



Геодезиялық өлшеу деп өлшенетін шаманы бастапқы бірлік ретінде қабылданатын басқа бір шамамен салыстыру процесін айтады. Геодезиялық өлшеулерді негізінен үш түрге бөлуге болады:

—сызықтық□ - жер бетіндегі нүктелердің арақашықтықтарын анықтау;

□бұрыштық□ - горизонталь және вертикаль бұрыштардың мәндерін анықтау;

□биіктік (нивелирлеу) – жекелеген нүктелер арасындағы биіктік айырымдарын анықтау.



СЫЗЫҚТЫҚ және биіктік өлшеулерде (арақашықтық, биіктік, биік айырым) ұзындық өлшеу бірлігіне метр (м) алынады. Метрдің ұзындығына шамамен Париж арқылы өтетін меридиан ұзындығының $1:40000000$ бөлігі алынған. Осының негізінде платина-иридий қорытпасынан метрдің эталоны жасалынды, ол «архив метрі» деп аталды. Кейінгі кездегі жүргізілген дәлдігі жоғары өлшеулер негізінде «архивтік метрдің» ұзындығы бастапқы анықталғаннан $0,21$ мм-ге қысқа екендігі анықталды.



Сөйтіп, 1899 жылы 90% платина мен 100% иридий қорытпасынан метрдің халықаралық жаңа 31 эталоны жасалынды. Ресей оның 11 және 28 нөмірлі екеуіне ие болды. №28 метрлік эталон Лениградтағы Д.И. Менделеев атындағы ғылыми-зерттеу институтында сақтаулы.



Ұзындық өлшеу жұмыстары дәлдігінің артуы мен метрлік эталон жаңғыртудың қажеттігіне байланысты, метрдің жарық толқынының ұзындығына негізделген табиғи эталонына көшу мақсаты көзделді. Өлшеуіштер мен таразылар жөніндегі XI - Бас конференция 1960 метрдің халықаралық бірліктер жүйесінің негізіне «метр-криптон-86 атомының, вакуумдегі шығару ұзындығына тең ұзындық» деген жаңа анықтама қабылдады. Сөйтіп, 68 жылдың 12 қаңтарында Кеңестер үкіметінің стандарты бойынша мемлекеттік тұрақты шама жаңа метрлік эталон болып бекітілді.



Ал, қашықтық өлшеуіш сымдар мен рулеткалардың ұзындықтарының дәлдігін анықтап тұру үшін, ұзындығы мемлекеттік эталонмен салыстырылған үш метрлік арнайы белгілер (компараторлар) дайындалған. Еліміздің көптеген қалаларында орнатылған осындай компараторлардың бірі□ №541 Мәскеудің геодезия, аэрофототүсірістер және картография инженерлік институтындағы белгілі компаратор.



□ Бір метрде (м) 100 см. немесе 1000 мм. бар. Бұрыштарды өлшеудің бірлігіне градус алынған, ол тік бұрыштың $1/90$ бөлігіне тең. Толық шеңбер 360° -тан тұрады, бір градуста—60 минут (/), бір минутта - 60 секунд (//) бар.

Бұрыштардың мәндерін радиандық өлшеммен көрсетуге болады. Радиан—радиусқа тең шеңбер доғасына тірелген центрлік бұрыш. Ұзындығы $2\pi R$ доға 2π радианнан тұрады. Демек, радианның градустық, минуттық, секундтық мәндері $\rho=57,3^\circ$; $\rho=3438'$; $\rho=206265''$ тең.



□ Бір метрде (м) 100 см. немесе 1000 мм. бар. Бұрыштарды өлшеудің бірлігіне градус алынған, ол тік бұрыштың $1/90$ бөлігіне тең. Толық шеңбер 360° -тан тұрады, бір градуста—60 минут (/), бір минутта - 60 секунд (//) бар.

Бұрыштардың мәндерін радиандық өлшеммен көрсетуге болады. Радиан—радиусқа тең шеңбер доғасына тірелген центрлік бұрыш. Ұзындығы $2\pi R$ доға 2π радианнан тұрады. Демек, радианның градустық, минуттық, секундтық мәндері $\rho=57,3^\circ$; $\rho=3438'$; $\rho=206265''$ тең.



Геодезиялық өлшеулер тура және жанама болып келеді. Егер шама аспаптың көмегімен тікелей анықталса, оны тура өлшеу деп атайды. Егер шама есептеулер арқылы анықталса, онда ол өлшемдердің шама тәсілі болып есептеледі.

Геодезиялық жұмыстар далалық және өңдеу жұмыстары болып бөлінеді. Далалық жұмыстарда әртүрлі өлшеулер жүргізіледі, ал өңдеу жұмыстары: есептеу мен графикалық процестерден тұрады.



Далалық өлшеулерге пландар мен карталар жасауда немесе арнайы мақсаттарда барлау траншеялары мен құрылыстарын бөлу, трассалар салуда) жер бетінде жүргізілетін геодезиялық өлшеулер жатады. Өлшеулер кезінде қолданылатын аспаптарға:

- арақашықтықтарды өлшеуге арналған өлшеу ленталары, сымдар, рулеткалар, оптикалық қашықтық өлшеуіштер, жарық сәулелі қашықтық өлшеуіштер, т. б;

- бұрыштарды өлшеуге арналған теодолиттер, буссольдар, гониометрлер және т.б;

- вертикаль биіктіктерді өлшеуге арналған нивелирлер, рейкалар, барометр-анероид, т.б. жатады.

Геодезиялық жұмыстардың нәтижелері арнайы журналдарға жазылады да, дала жағдайында тексеріліп, түсірілетін объектінің схемалық сызбалары жасалынады. Ол сызбаларды сұлба (абрис) деп атайды.

Жер бетінің әрқилы физика□-географиялық жағдайлары жүргізілетін геодезиялық өлшеулер дәлдігіне әсерін тигізеді. Сондықтан да қоршаған ортаның зиянды әсерін жою немесе әлсірету өлшеу жұмыстары кезінде пайдаланатын аспаптарды, өлшеу әдістерін және жұмыс жүргізу тәртібін дұрыс таңдауға тікелей байланысты.



Есептеу процесі өлшеу нәтижелерін бір жүйеге келтіріп, математикалық өңдеуден және оларды пайдалануға неғұрлым жарамды түрге келтіруден тұрады. Есептеулерді жеңілдетіп, қажет нәтижелерді тез табуға және есептеулердің дұрыстығына көз жеткізу үшін, барлық есептеулер белгілі бір схемалар (ведомостер) бойынша жүргізіледі. Геодезиялық өлшеулердің әртүріне лайықты арнайы есептеу схемалары таңдалынып алынады. Есептеу жұмыстарын жеңілдету үшін әртүрлі қосымша құрал-жабдықтар: кестелер, графиктер, электрондық есептеу машиналары, т.б. қолданылады.



Графикалық, процесс өлшеу мен есептеу нәтижелерін белгілі шартты белгілерді сақтай отырып, сызба түріне келтіру. Алынған жазбалар жүргізілген геодезиялық немесе маркшейдерлік жұмыстардың түпкі өнімі болып саналады. Кейінгі әртүрлі инженерлік жобалау, есептеу және жобадан жергілікті жерге көшіру жұмыстары алынған осы сызбалар негізінде жүргізіледі. Сондықтан, сызбалар мұқият тексеріліп, өте дәл мәліметтер нәтижесінде жасалынуы қажет. Сонымен қатар, графикалық жағынан сапасы өте жоғары болуға тиіс.



ТЕОДОЛИТТЕРДІҢ ТҮРЛЕРІ,
ОЛАРДЫҢ
КЛАССИФИКАЦИЯСЫ.
ТЕОДОЛИТТІҢ ТЕКСЕРМЕЛЕРІ.



ДӘЛДІГІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ТЕОДОЛИТТЕР ҮШКЕ БӨЛІНЕДІ:

1. Жоғарғы дәлдікті теодолит – Т1
 2. Дәл теодолиттер – Т2, Т5
 3. Техникалық теодолиттер – Т15,Т30,Т60
- Дөңгелегінің жасалу және есептеу құрылғысының құрылысы жағынан екі топқа бөлінеді: **металл** және **шыны** лимбалылар (оптикалық теодолиттер)



ЕСЕП АЛУ ТЕТІКТЕРІНІҢ ТҮРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ТЕОДОЛИТТЕР ТАҒЫ ҮШ ТОПҚА БӨЛІНЕДІ:

- а) бағалау микроскобы;
- ә) шкалалы микроскоп;
- б) оптикалық микрометрлер.



ВЕРТИКАЛЬ
КОНСТРУКЦИЯСЫНА
ҚАЙТАЛАНАТЫН
ҚАЙТАЛАНБАЙТЫН
БОЛЫП БӨЛІНЕДІ.

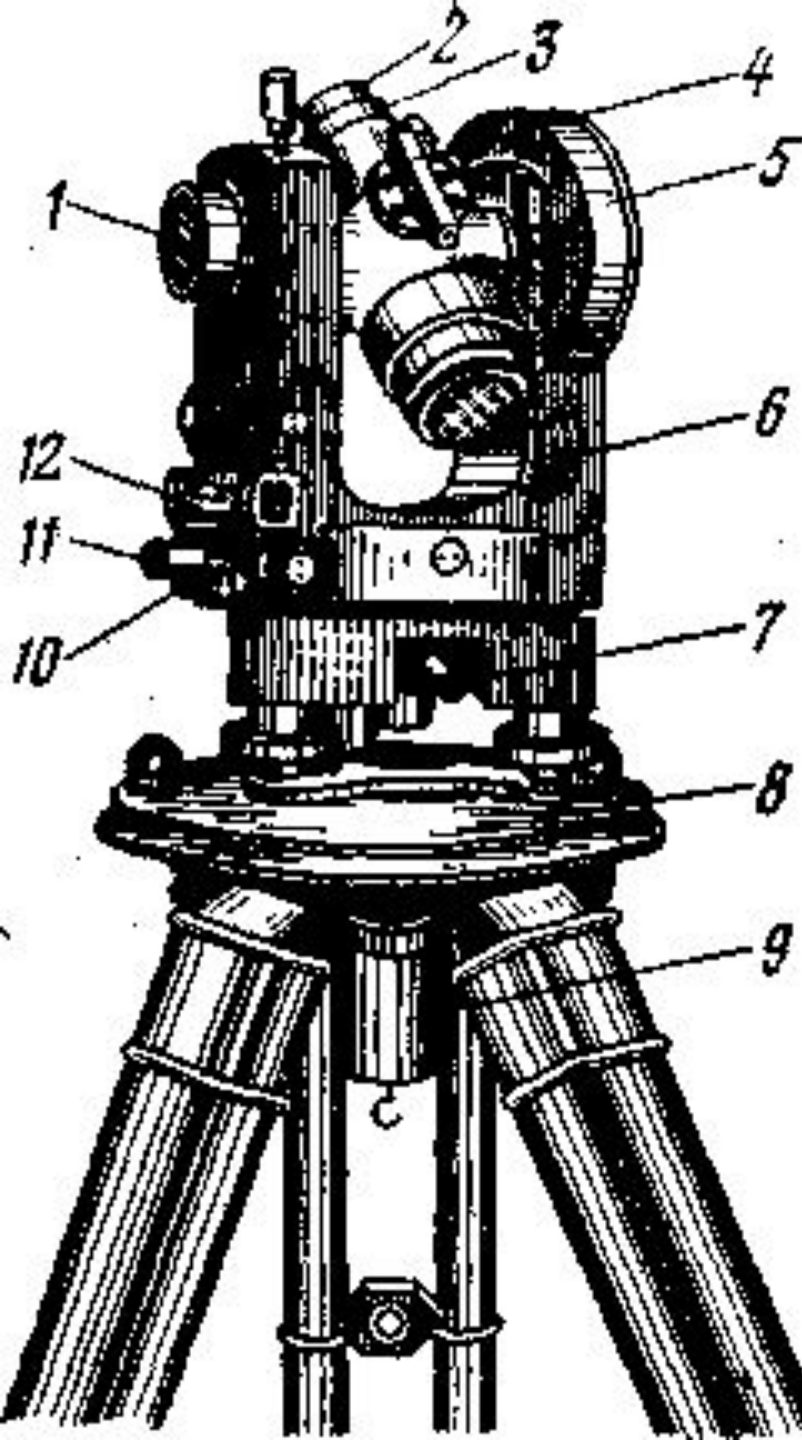
ОСЬТЕРІ
БАЙЛАНЫСТЫ
ЖӘНЕ
ТЕОДОЛИТТЕР

- Қайталанатын теодолиттерде лимб пен алидада жеке айналады, әрқайсысының қысып қоятын және жетекші бұрандалары болады. Оларға Т30, 2Т30 теодолиттері жатады.
- Ал қайталанбайтындарға 2Т30М, 2Т5, 2Т2, т.б. жатады, оларда лимб арнайы құрылғы арқылы керекті жағына бұрылады.



1. Теодолиттің құрылысы, тексермелері және түзетулері





Т30-теодолиті:

1-кремальера;

2-диоптрлі сақина;

3-жіпті тор түзету бұрандасы орналасқан жердің қақпағы;

4-оптикалық нысана;

5-вертикальды дөңгелек;

6-тұғыр; 7-лимб бұрандасы;

8-қақпақ негізі;

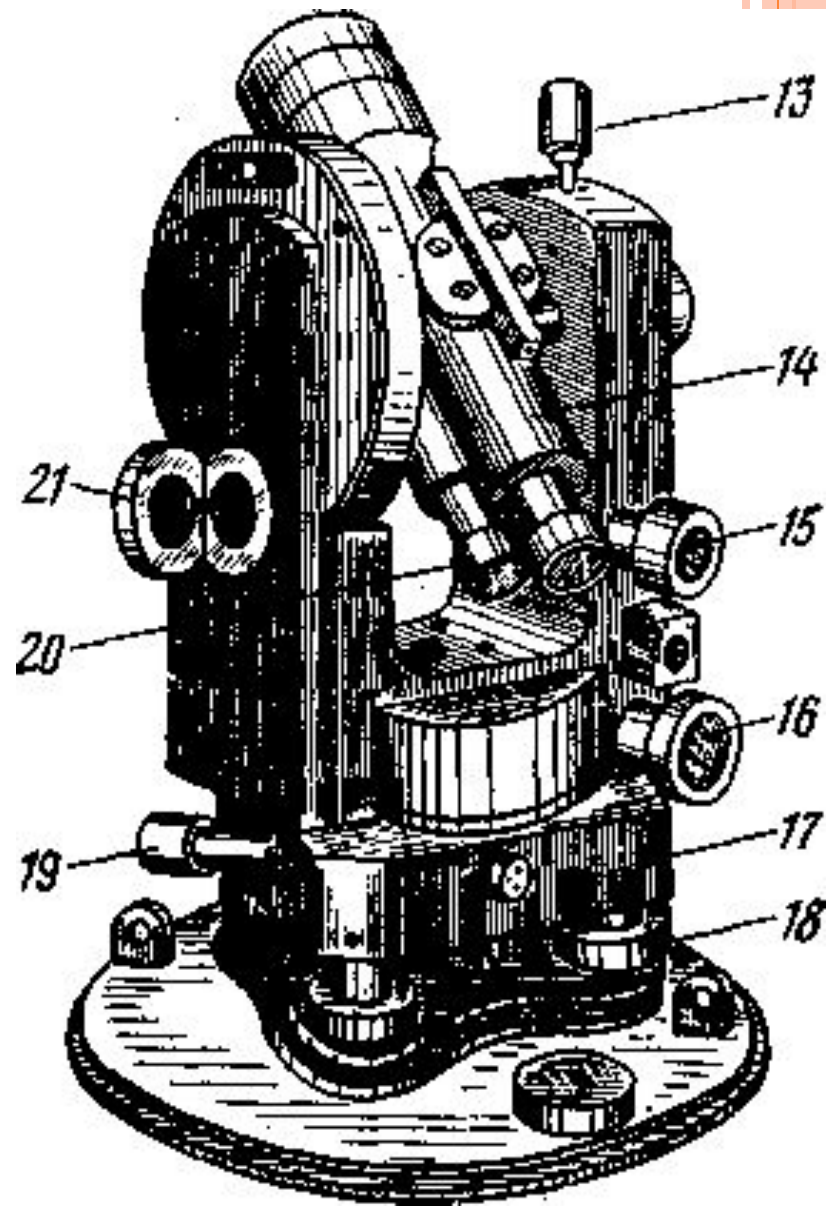
9-бұранда; 10-жетекші

бұранда; 11-алидаданың

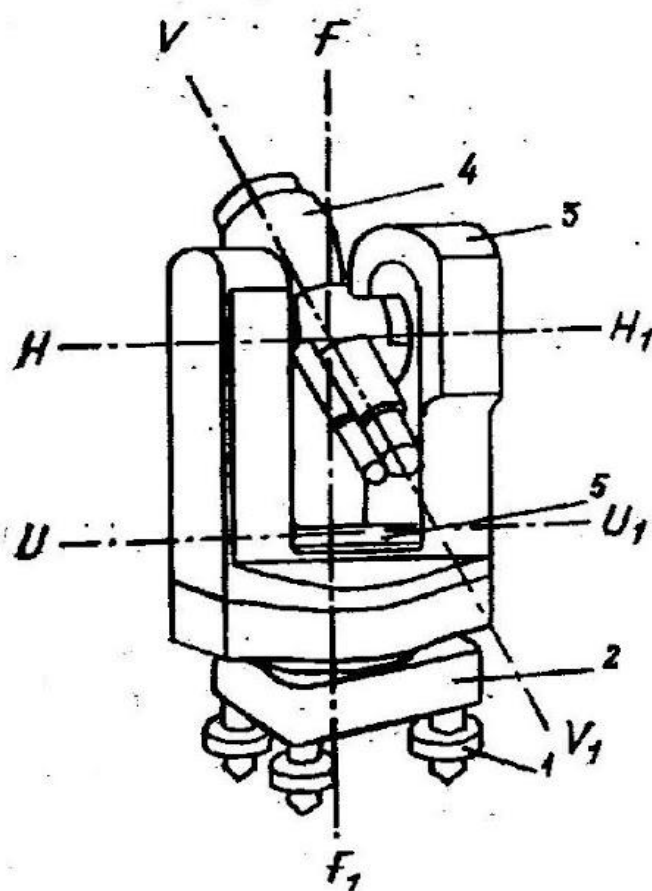
бекіту бұрандасы 12 —

деңгей;

13 — көру дүрбісінің бекіту
бұрандасы; 14 — дүрбі;
15 — жетекші бұранда; 16 —
алидаданың жетекші
бұрандасы; 17 — тұғыр;
18 — көтеру бұрандасы; 19 —
лимбтың жетекші
бұрандасы; 20 — окуляр;
21 — айна.



ТЕОДОЛИТТІҢ ӨСТЕРІ



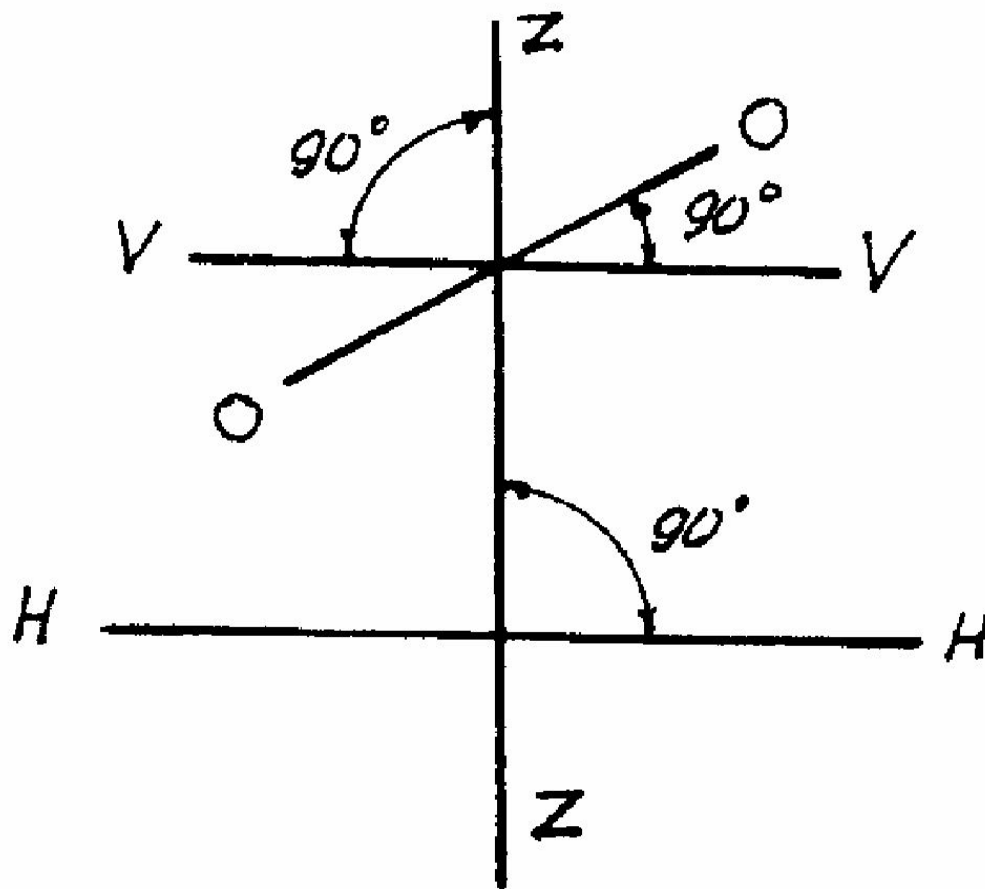
UU_1 -цилиндрлік деңгейдің осі
 FF_1 ,- теодолиттің айналу осі
 VV - дүрбінің нысаналау осі
 HH -теодолиттің горизонталь осі

Геометриялық шарттары

$$1) UU_1 \perp FF_1$$

$$2) VV \perp HH$$

$$3) HH \perp FF_1$$



1.26-сурет - Теодолит остерінің түйісу үлгісі



- а) цилиндрлік деңгейдің осі аспаптың айналу осіне перпендикулярлы болуы керек, яғни $H-H \perp Z-Z$;
- б) дүрбінің айналу осі дүрбінің нысаналау осіне перпендикулярлы болуы керек, яғни $V-V \perp O-O$;
- в) теодолит дүрбісінің айналу осі аспаптың айналу осіне перпендикулярлы болуы керек, яғни, $V-V \perp Z-Z$;
- г) қыл сызықты тордың горизонталь сызығы дүрбінің VV нысаналау білігіне перпендикуляр болуы керек;
- д) нөл орны (НО) нөлге тең немесе нөлге жуық болуы керек.



□ 2.Есеп алу тетігі, деңгей



ТЕОДОЛИТТІ ЖҰМЫС ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

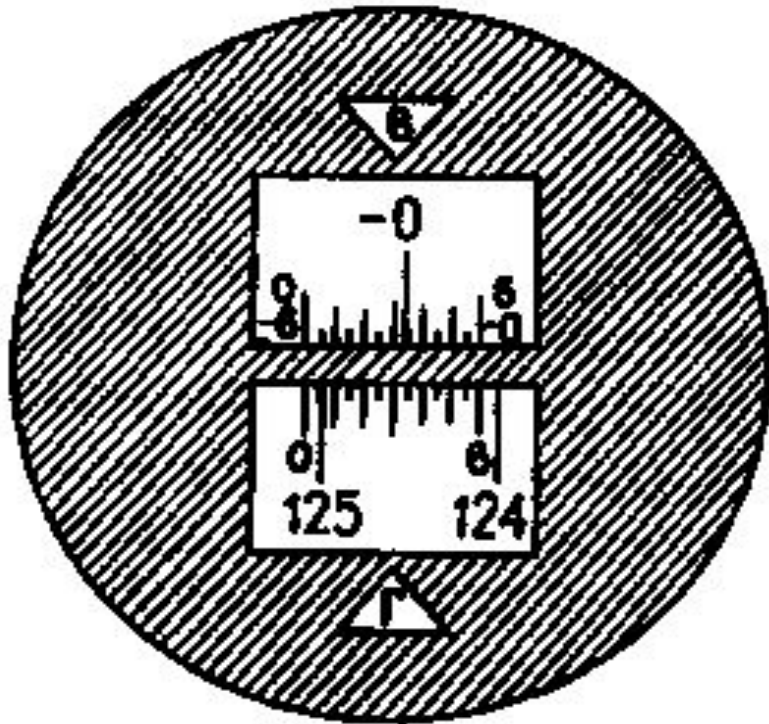


Теодолитті жұмыс жағдайына келтіру үшін осы нүктенің үстіне **центрлеу** және **горизонтальдау** керек.

Теодолитті нүктенің үстіне (5-10) мм  дәлдікпен орнатады.

ЕСЕП АЛУ ТЕТІГІ

2Т30 теодолиті шкалалы микроскопты

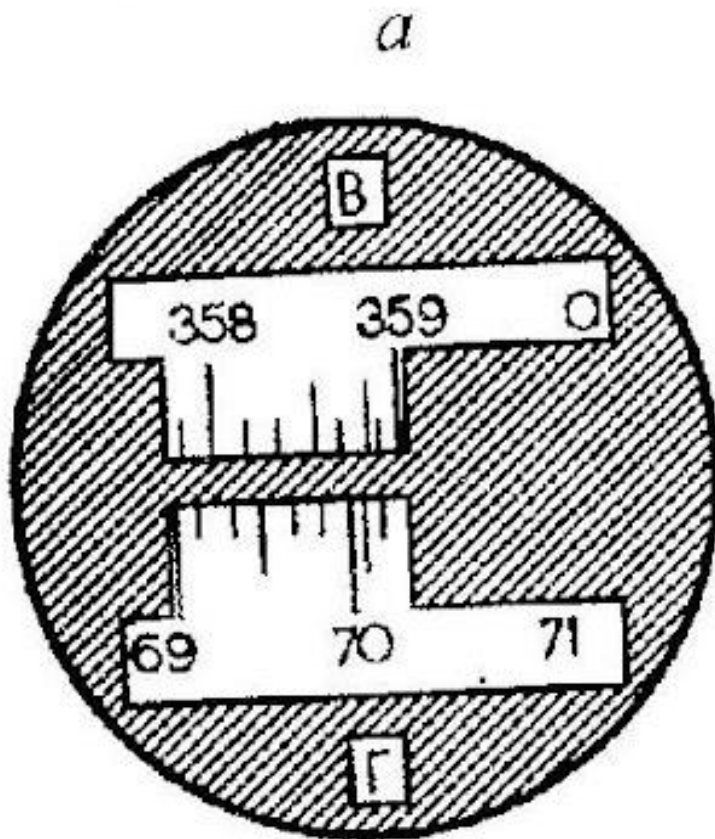


верт. есеп ($-0^0 26' 00''$)

гориз. есеп ($125^0 06' 00''$)



Т30 ТЕОДОЛИТІ ЕСЕП АЛУ ТЕТІГІ- БАҒАЛАУ МИКРОСКОПТЫ



Вертикаль есеп:
 $358^{\circ}48/$

Горизонталь есеп
 $70^{\circ}05/$



Теодолиттермен бұрыштарды өлшеу әдісі : тәсілдер, қайталау және айналма әдістері.



Тәсілдерде. Лимбті бекітіп, алидаданы босатып, өлшеу жүргізеді. Қанша рет нысаналасақ, сонша есеп болады.

Бірінші жартылай әдіс:

$$\beta_c = b_1 - a_1$$

Екінші жартылай әдіс:

$$\beta_o = b_2 - a_2$$

$$\beta = \frac{\beta_c + \beta_o}{2}$$

мұндағы a_1 , b_1 , a_2 , b_2 -А және В нүктелеріне DC және DO нысаналағанда лимб бойынша алынған есептер.



Тексеру:

$$\beta_c - \beta_o \leq 1^1$$

(полигонометрия).

Егер бұрыш n -әдіспен өлшенсе, онда әрбір әдісті алғашқы лимб есебін

$$\frac{180^0}{n}$$

мәніне жылжытады. n -әдісте бұрыштың мәні:

$$\beta = \frac{\sum (\beta_c - \beta_o)}{2n}$$



Горизонталь бұрыштарды жеке бұрыш тәсілімен өлшеудің журналы

Уақыты 15.07.2005 ж. Өлшеуші Асқарова

Теодолит 2Т30 N13561 Есептеуші Жанаев

Нүктелер		Вертикаль дөңгелектің орны ДС, ДО	Горизонталь дөңгелектен алынған есептер	Өлшенген бұрыштар	Орта бұрыш
Түсіру	Бақылау, көздеу				
В	А	ДС	151°20,0' (1)	63° 45,5' (3)	63°45,2'
	С		87°34,5' (2)		
	А	ДО	31°56,5' (4)	63°45' (6)	
	С		328°11,5' (5)		

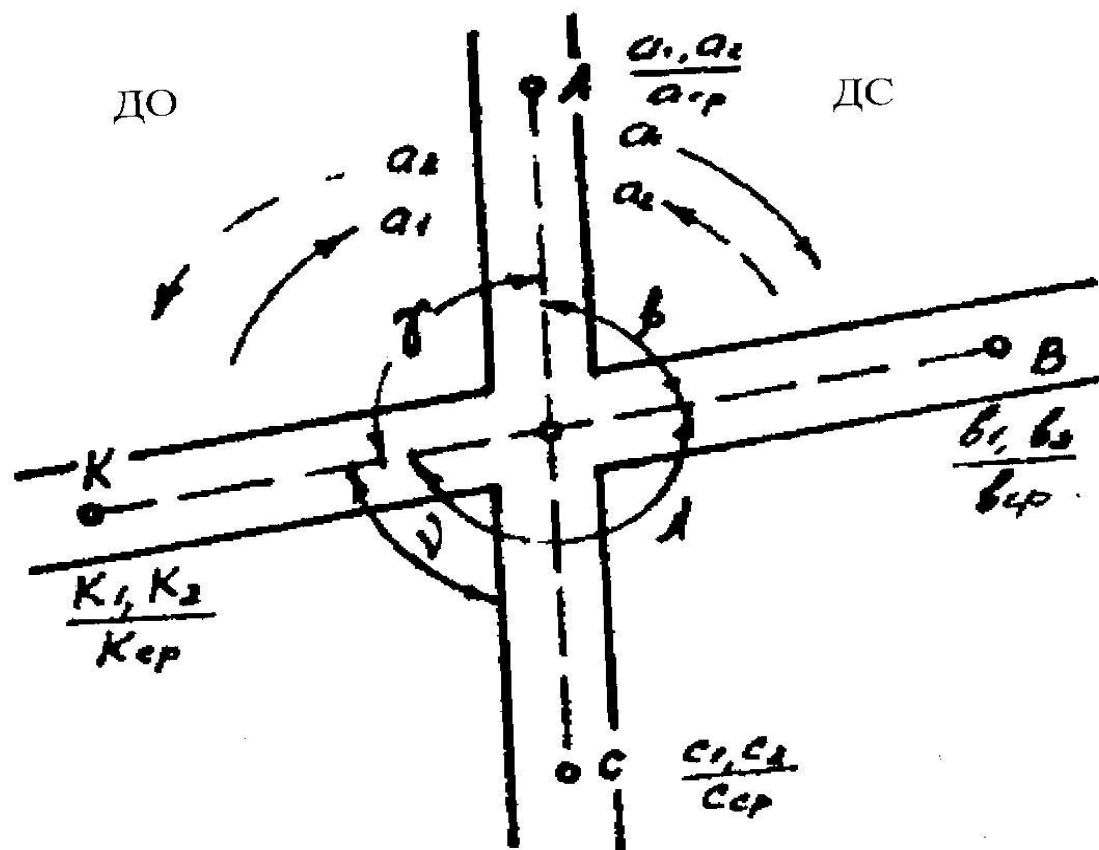


Қайталау әдісінде
n- қайталауда бұрыш мына
формуламен есептеледі:

мұнда $\beta = \frac{k \cdot 360^\circ + (b - a)}{2n}$ бұрышты өлшегенде
алидада
өтетін айналу саны. Бұл мән
тексеріс
бұрышы арқылы есептеледі:

$$K = \frac{2n\beta_T}{360}$$





Айналма әдістер
тәсілімен өлшеу үлгісі



□ 3.Көру дүрбісі, вертикаль бұрыштарды өлшеу

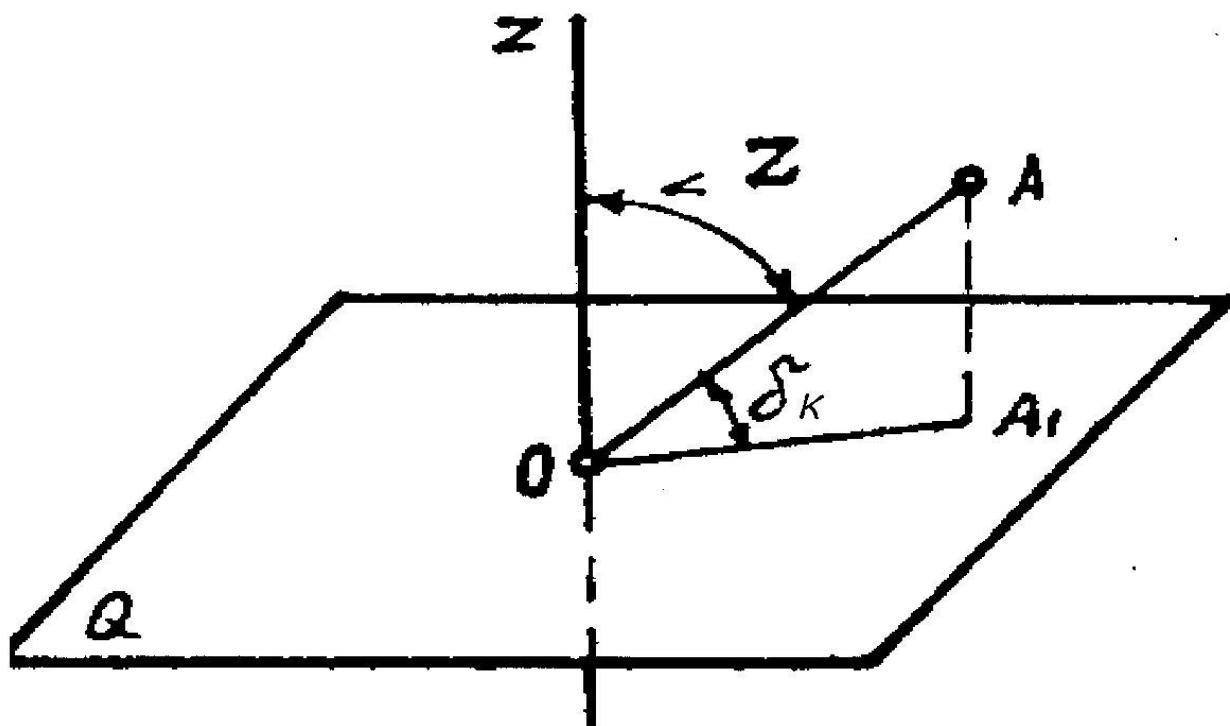


ЖАЛПЫДАН ЖЕКЕГЕ ДАМУ ПРИНЦИПІ



ДУРБІНІҢ КӨРУ АЯСЫ

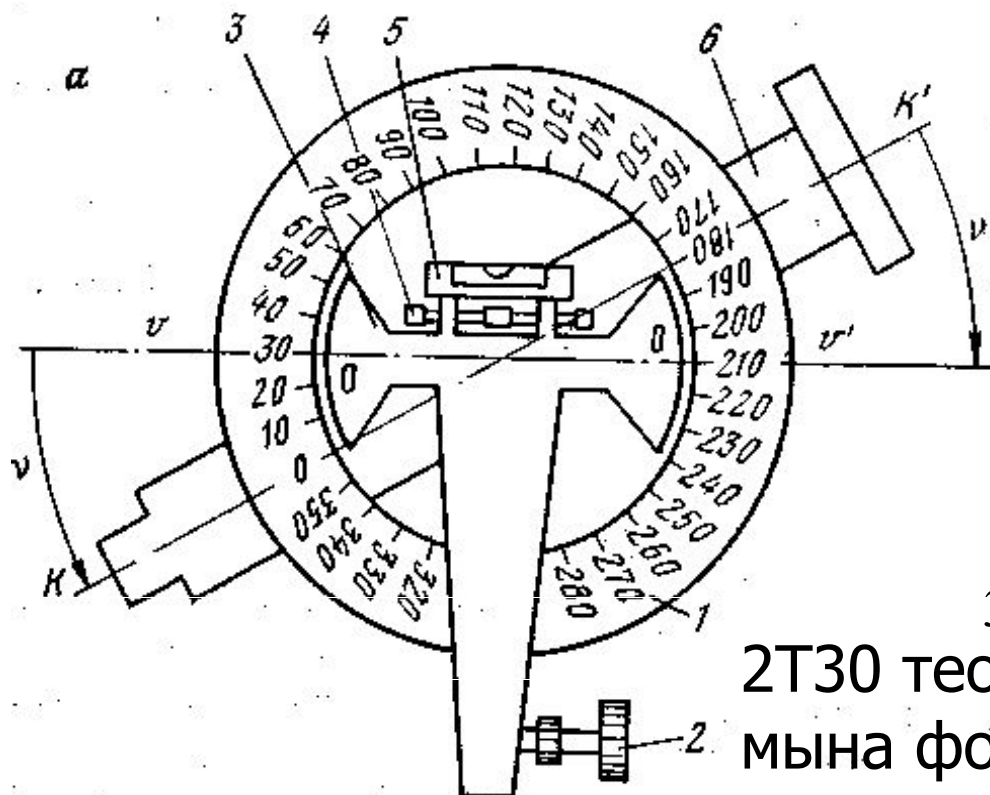




Z -зенитті бұрыш; δ_K -жантайма бұрыш
 2.18-сурет-Айналма әдістер тәсілімен өлшеу



ТЕОДОЛИТТІҢ ВЕРТИКАЛЬДЫ ДӨҢГЕЛЕГІ



ТЗО, 2ТЗОМ үшін,
 $HO = (ДС + ДО + 180) / 2$

$$\nu = ДС - HO$$

$$\nu = HO - ДО - 180^\circ$$

$$\nu = \frac{ДС - ДО - 180^\circ}{2}$$

90° кіші алынған есепке
 360° қосады.

2ТЗО теодолиттері үшін, HO
 мына формуламен есептеледі

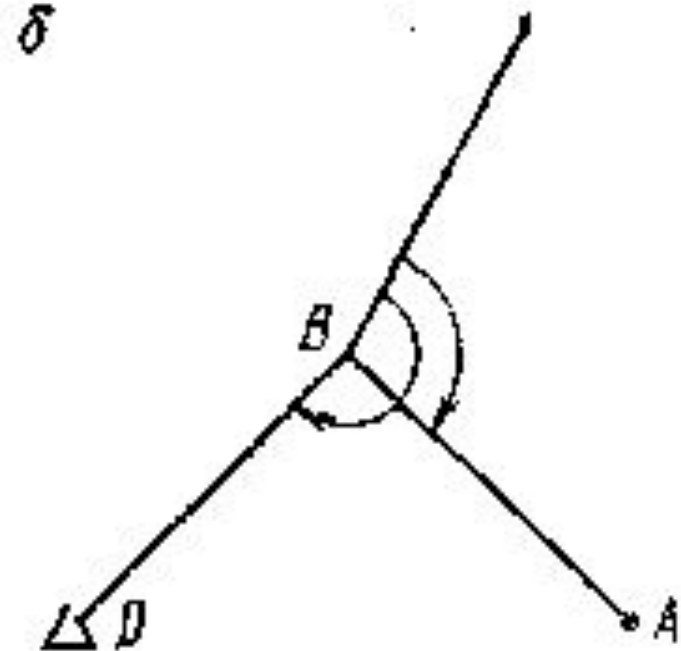
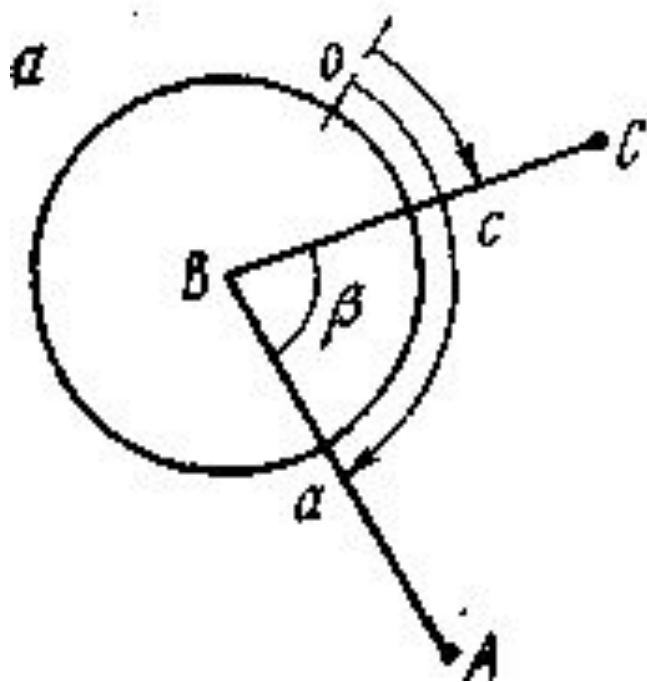
$$HO = \frac{ДС + ДО}{2}$$

$$\nu = \frac{ДС - ДО}{2}$$

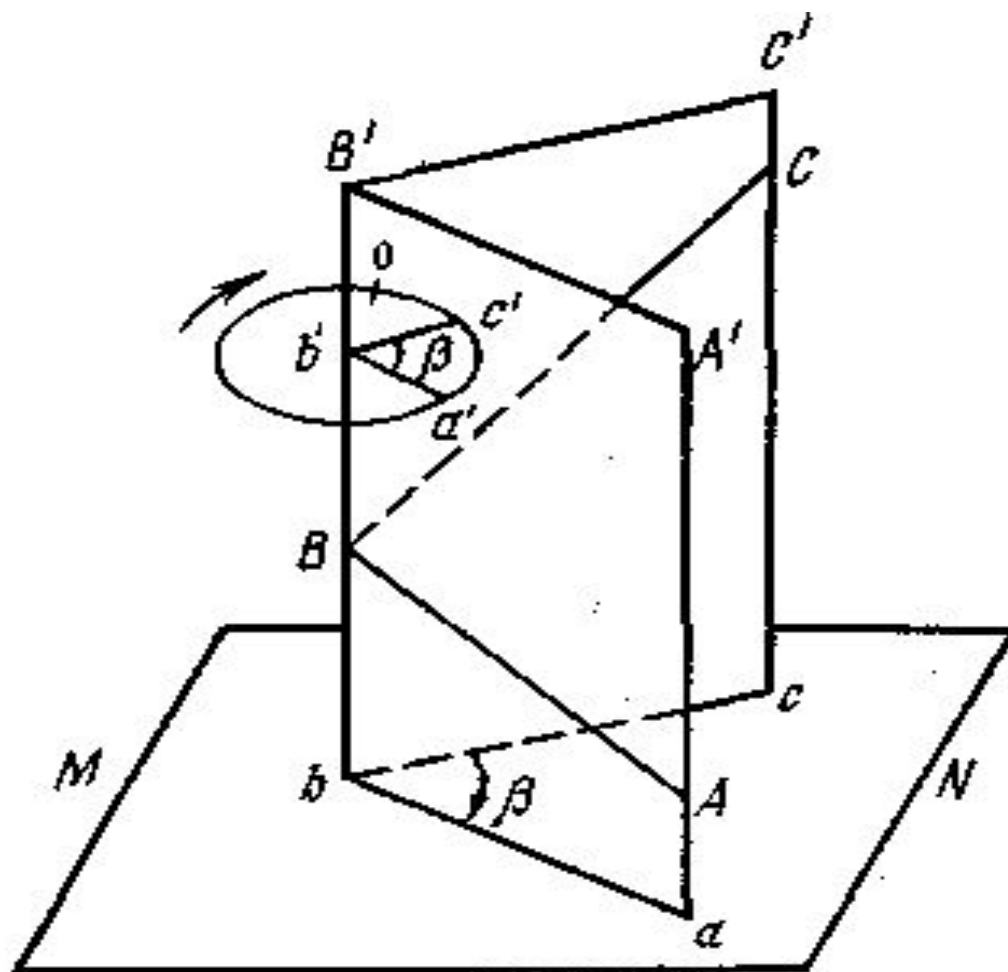
$$\nu = ДС - HO = HO - ДО$$



ГОРИЗОНТАЛЬДЫ БҰРЫШТАРДЫ ӨЛШЕУ



ГОРИЗОНТАЛЬДЫ БҰРЫШТЫ ӨЛШЕУДІҢ ПРИНЦИПІ



БҰРЫШТЫҚ ӨЛШЕУЛЕРДІҢ ДӘЛДІГІНЕ ӘСЕР ЕТЕТІН ҚАТЕЛІК КӨЗДЕРІ.

- Қазіргі кездегі теодолиттер тиісті жөндеулерден өткізілсе және өлшеудің лайықты әдісі қолданылса, онда қателіктер аз жіберілетін болады.
- Аспап пен қаданы мұқият орналыстырғанда және қабырғаларының ұзындығының ең аз болуына шек қойылғанда, центрлеу мен редукция қателіктерінің әсерін азайтуға мүмкіндік туады. Есептеудің қателігін, есептеу құрылғысының дәлдігінің жартысына тең деп қабылдайды, яғни $m_e = t/2$.

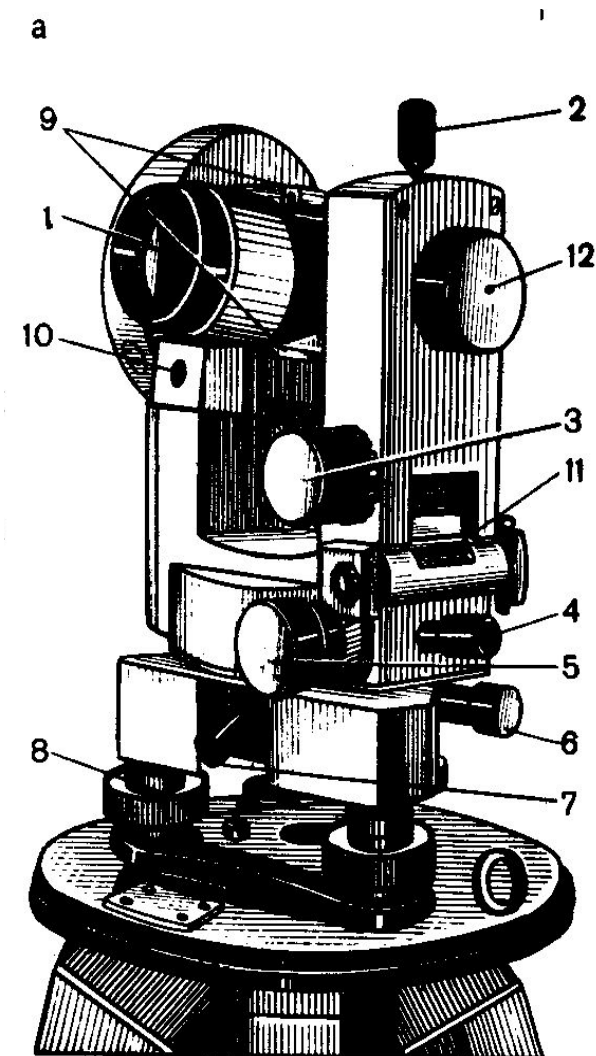


ЭЛЕКТРОНДЫ ТАХЕОМЕТРЛЕРДІ ҚОЛДАНУ

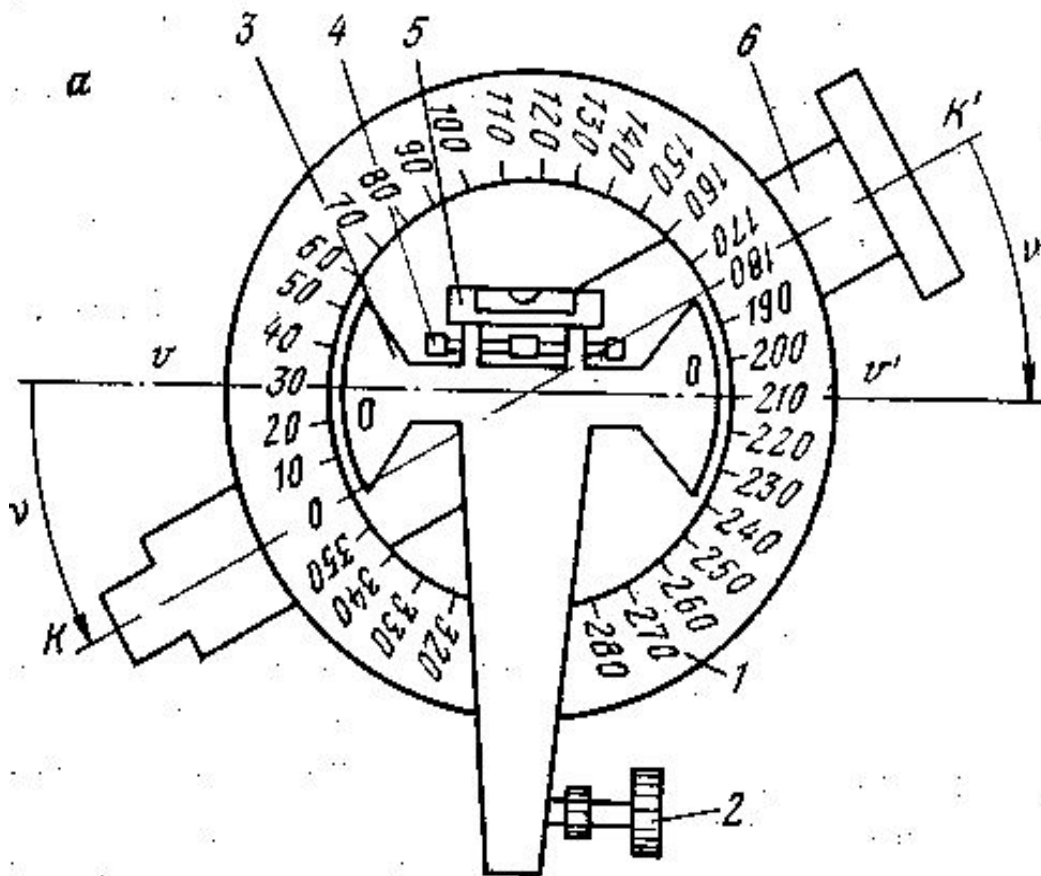


ТЕХНИКАЛЫҚ ТЕОДОЛИТ

- 2Т30 теодолитінің құрылысы



ТЕОДОЛИТТІҢ ВЕРТИКАЛЬДЫ ДӨҢГЕЛЕГІ

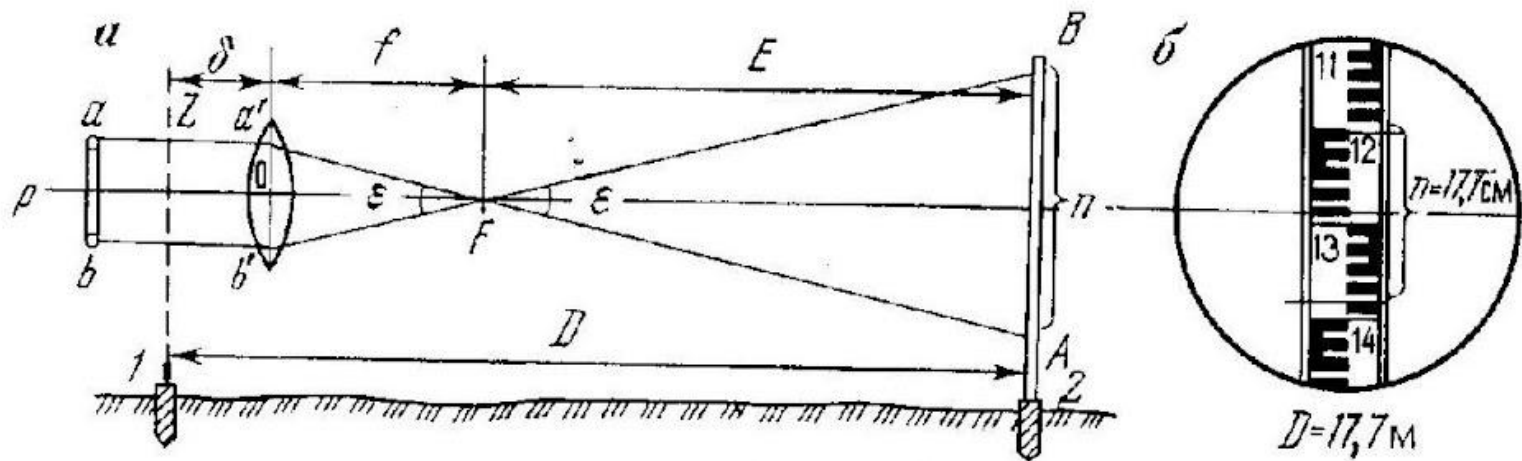


ЭЛЕКТРОНДЫ ТАХЕОМЕТРЛЕР



- ▣ **ТСР тектес аспаптарда шағылдырғыш-сыз қашықтық өлшегіші мен нүктеге нысаналауға арналған қызыл лазері бар**





- **СӨЖ үшін бақылау тапсырмалар (9- тақырып) [1, 2, 3, 4, 5, 6]**

1. Геодезиялық өлшеулер туралы түсінік.
2. Олардың дәлдігі.
3. Өлшеудің түрлері
4. Теодолит түрлері, классификациясы
5. Теодолиттің тексермелері.

