

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ЎРТА  
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти**

**Геология ва кончилик иши факультети**

**«ГЕОДЕЗИЯ, КАДАСТР ВА ЕРДАН ФОЙДАЛАНИШ» КАФЕДРАСИ**

**«Геодезия»  
фанидан**

**ЎҚУВ-МЕТОДИК МАЖМУА  
ТАРКИБИ**

# **GEODEZIYA**

## **(Ma`ruzalar matnlari to`plami)**



### **Kirish.**

O`zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so`ng qishloq xo`jaligi va xalq xo`jaligining barch tarmoqlari kadrlar tayyorlash milliy dasturlarini amalgam oshirish bilan birgalida, mustaqil standartlar asosida jahon standartlariga mos keladigan kadrlar tayyorlana boshladi.

Mamlakatimizda kadrlar tayyorlash bo`yicha qishloq xo`jaligi va xalq xo`jaligining barcha turdagi ta`limyo`nalishlarida alohida-alohida standartlar talablarini qo`yilishi, hamma sohadagi ishlarni oydinlashtirish va rivojlantirishga ancha yordam berdi.

Jumladan, qishloq xo`jalik mahsulotlarini yuqori va sifatli darajada yetishtirish, hamda xalq xo`jaligining barcha turdagi sanoat korxonalarini rivojlantirish uchun «Yer tuzish va Yer kadastr» bakalavriyat yo`nalishi talabalariga «Geodeziya» fani bo`yicha yagona standart qabul qilindi. Ana shu standartlar asosida talabalarning bilimini oshirish maqsadida ma`ruza matnlari to`plami yozildi.

5620700«Yer tuzish va Yer kadastr» bakalavriyat yo`nalishi I-kypc talabalari o`qitish jarayoning kuzgi, ya`ni I-semestridan boshlab, «Geodeziya» fanini o`rganishga kirishadilar.

«Geodeziya» fanini o`qitishdan asosiy maqsad har bir talaba geodezik asboblarni tuzilishi av ular bilan o`lchashlarni bajarish, s`yomka uchun geodezik asoslarni barpo etish va nuqtalarning balandliklari hamda koordinatalarini hisoblash usullari va topografik s`yomkalarini bajarish usullarini o`rgatadi.

«Geodeziya» fani bo`yicha quyidagi bo`limlar o`rganiladi:

Umumiy tushunchalar, topografik xarita va planlar, joyda bajariladigan geodezik o`lchashlar, geodezik asoslarni barpo etish, teodolit, nevilerlash, taxiometrik nevilerlash, menzulaviy s`yomka usullaridan plan olish.

## **Mavzu-1. Geodeziya to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar.**

### **Mavzu rejasi:**

- 1.1 Geodeziya fani va uning tarmoqlarga bo'linishi.
- 1.2. Geodeziyaning boshqa fanlar bilan bog'liqligi.
- 1.3. Geodeziyaning qisqacha tarixi.
- 1.4. Geodeziyaning ahamiyati.
- 1.5. Yerning shakli va o'lchami.
- 1.6. Yer egriligining gorizonttal va vertical masofalarga ta'siri.
- 1.7. Geografik, to'g'ri burchakli va qutbli koordinatalar.

### **Tayanch iboralar:**

Geodeziya, yerning shakli, yerning o'lchami, gorizonttal masofa, vertical masofa, geografik koordinata, to'g'ri burchakli koordinata, qutbli koordinata.

### **Adabiyotlar:** 1,2,3,5,6,7,8,9.

#### **1.1. Geodeziya fani va uning tarmoqlarga bo'linishi.**

Geodeziya-Yerning shakli va o'lchamlari, yer yuzasni plan va xaritalarda tasvirlash hamda muxandislik inshootlari o'rinlarini qidirish, ularni loyihalash va qo'rishda bajariladigan o'lchash ishlari haqidagi fandır.

Yer yuzasida bajariladigan geodezik o'lchashlar xilma-xil bo'lib, unda asosan yer yuzining quyidagi elementlari o'lchanadi:

1. Yer yuzidagi chiziqlar uzunligi.
  2. Chiziqlar orasidagi gorizonttal va vertical burchaklar.
  3. Yer yuzidagi nuqtalarning boshlang'ich nuqtasi deb qabul qilingan nuqtaga nisbatan balandligi.
- Bu o'lchash ishlari tegishli geodezik asboblar yordamida bajariladi, hamda o'lchash va yasash ishlarini natijalari matematik va grafikaviy yo'l bilan ishlab chiqiladi va hal qilinadi.
- Geodeziyaning asosiy ilmiy va texnikaviy vazifalari quyidagilardan iborat:
1. Yerning qiyofasi (shakli va o'lchamlari) ni va uning tashqi gravitatsion maydonini aniqlash.
  2. Tanlangan koordinata sistemasida yer yuzidagi ayrim (belgilangan) nuqtalar vaziyatini (berilgan aniqlikda) belgilash.
  3. Joyning plani, haritasi va profilini tuzish.
  4. Muxandislik inshootlarini loyihalash, qurish hamda ulardan foydalanish, yerning tabiiy boyliklaridan foydalanish va boshqa maqsadlar uchun zarur bo'lgan geodezik o'lchash va yasash ishlarini joyda bajarish.
  5. Mamlakat mudofaasi uchun zarur bo'lgan geodezik ma'lumotlar berib turish.

Hozirgi vaqtda geodeziya bir necha ilmiy-texnikaviy fanlariga bo'linadi.

**Oliy geodeziya.** Yerning shakli va tashqi gravitatsion maydonini o'rganadi, yer yuzidagi ayrim nuqtalarning koordinatalarini yagona sistemada aniqlaydi, ya'ni mamlakatning butun territoriyasida davlat geodezik asosini barpo qiladi. Uning alohida bo'limi-**kosmik geodeziya.** Yerning sun'iy yo'ldoshlari va kontinentlararo raketalar uchirish bilan bog'liq bo'lgan hisoblashlarda zarur.

**Topografiya** (geodeziya) yer yuzasining ma'lum cheklangan maydonida geodezik o'lchashlar o'tkazish va joyni qog'ozda tasvirlash bilan shug'ullanadi; topografiyada cheklangan yer yuzasi yassi yuza deb olinadi.

**Kartografiya** butun yer yuzasini yoki uning qismlarini qog'ozga plan va xaritalar tarzida tuzish va nashr qilish bilan shug'illanadi.

**Marksheyderiya** yer osti inshootlari (shaxtalar, tunellar) qurilishida, kon qazilmalarida geodezik o'lchashlar bilan shug'illanadi.

**Fototopografiya** joyni havodan yoki yerda turib fotosuratga olish, so'ngra bu suratlar asosida xarita va planlar yaratish bilan shug'ullanadi.

**Muhandislik geodeziyasi**-muxandislik inshootlari qo`rish, texnologik asbob-uskunalarini montaj qilish, tabiiy boyliklardan foydalanish bilan bog`liq bo`lgan masalalarni hal qiladi. Bunda oily geodeziya, geodeziya, fototopografiya va marksheyderiya elementlaridan foydalaniladi.

### 1.2. Geodeziyaning boshqa fanlar bilan bog`liqligi.

Geodeziya fani matematika, fizika, astronomiya, geografiya, geologiya, geomorfologiya kabi fanlari bilan chambarchas bog`liqdir.

O`lchash natijalari bo`yicha plan, xarita va profil` chizish uchun ularni matematika qoidalari bo`yicha ishlab chiqish va noma`lum miqdorlar qiymatini aniqlash kabi ishlarida **matematikadan** foydalaniladi.

Geodeziyada qo`llaniladigan qurollar tuzilishi va ulardan to`g`ri foydalanish **fizika** qonunlariga asoslanadi.

Astronomik ko`zathishlar orqali yer yuzidagi nuqtalarning Yerning umumiy shakliga nisbatan o`rni (koordinatalari) aniqlanadi va joydagi chiziqlarning yo`nalishlari topiladi.

Plan va xaritalarda landshaft elementlarini rel`yefning asosiy shakllarini va ularning o`zgarish qonuniyatlarini to`g`ri tasvirlash uchun **geografiya, geologiya va geomorfologiyadan** xabardor bo`lish kerak.

### 1.3. Geodeziyaning qisqacha tarixi.

“**Geodeziya**” grekcha so`z bo`lib, **geo**-yer, **daizo**-bo`lish demakdir, ya`ni uning tarjimai **yer bo`lish** degan so`z bo`lib, bu geodeziya fani insonning yashash sharoiti talablariga binoan kelib chiqqanligi va u juda qadim zamonda vujudga kelg`nligini ko`rsatadi.

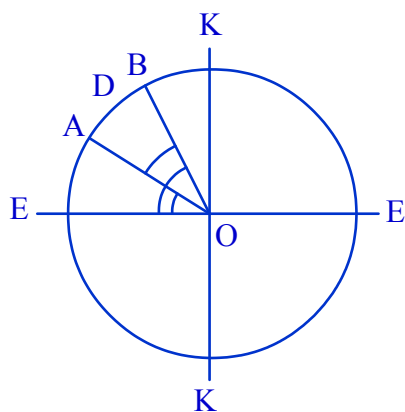
Inson qadimdan o`zi yashagan joyni hayot talabiga ko`ra har tomonlama bilishga qiziqqan va o`rgangan. Geodeziya tarixi ham shundan boshlangan. Bizgacha yetib kelgan ma`lumotlarga ko`ra eramizdan bir necha asrlar ilgari Misrda unumli yer uchaskalarini taqsimlash va Nil daryosi havzasida sug`orish kanallarini qurish maqsadida geodezik o`lchash ishlari olib borilgan. Nil daryosi vodiysida dehqonchilik juda rivojlangan, chunki Nil daryosining suvi har yili toshib, daryo sohilida unumdor tuproq qoldiraverganidan bu yerlarda qishloq xo`jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun juda qulay sharoitlar yaratilgan. Ana shu sababli yer uchastkalarining chegarasi o`zgarib turganligidan Misrliklar chegaralarni qaytadan belgilash, unumdor yerlarni qismlarga bo`lish va yer o`lchash bilan tez-tez shug`ullanganlar. Ular yer bo`lishni **geodeziya**, yer o`lchashni geometriya deb ataganlar. Dastlab geodeziya bilan geometriyaning maqsadi bir bo`lgan. Keyinchalik geodeziya joylarni o`lchash va Yerning kattaligini aniqlash bilan, geometriya esa jismlarning fazoviy shakli va o`zaro munosabatini aniqlash bilan shug`ullanadigan fanga aylangan.

Qadimgi Yunonistonda ham yer o`lchash usullari ma`lum bo`lgan. U yerda matematika, geometriya, astronomiya, geografiya fanlari bilan bir qatorda geodeziya ham rivojlandi.

Miloddan 6 asr ilgari Pifagor yerni shar shaklida deb aytgan. Miloddan 4 asr ilgari Evdoks yerni shar shaklida deb yer aylanasining uznligini aniqlagan. Miloddan 2.5 asr ilgari esa Eratosfen yer radiusi uzunligini aniqladi va bu ishi bilan **gradus o`lchash** usuliga asos soldi.

Yer shari kattaligini aniqlashning geometrik (geodezik) metodi-**gradus o`lchash** deb yuritiladi.

Yer shar shaklida deb olinganda, **gradus o`lchash**-bir meridianda joylashgan ikki nuqta (1.1-shaklda, A va B) orasidagi masofa (D) ni geodezik usulda va bu nuqtalar orasidagi markaziy burchak ( $\Delta\phi$ ) ni astronomik usulda o`lchab, meridianning  $1^0$  yoyi uzunligini aniqlashdan iborat bo`ladi.



**1.1-shakl.**

Yer meridianining  $1^0$  yoyi uzunligi-S quyidagicha aniqlanadi:

$$S = \frac{D}{\varphi_B - \varphi_A} = \frac{D}{\Delta\varphi}; \quad (1.1)$$

Meridianning  $1^0$  yoyi uzunligi yordamida Yer radiusini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$R = \frac{360^0}{2\pi} * S \quad (1.2)$$

Gradus o`lchash usuliga asos solinganidan so`ng Posiniy, Ptomiliy, Braxmagupta kabi olimlar ham yer o`lchamlarini aniqladilar. Arabistondagi ilmiy markazda ishlagan o`rta osiyolik Horazmiy, Marvozi, Farg`oniy, Marvarudiy kabi olimlar 827 yili Halifa Ma`nun tomonidan yer o`lchamlarini aniqlash uchun tuzilgan ekspeditsiyaning geodezik o`lchash ishlarida arab olimlari bilan qatnashib, Yer shari meridianining  $1^0$  yoyi uzunligi 52.286 arab mili ekanligi aniqlangan (1 arab mili = 1973.2 metr) yoki hozirgi o`lchov birligida bu qiymat 101.8 km ni tashkil etadi. Hozirgi o`lchov asboblarda o`lchanganda, meridian  $1^0$  yoyining o`rtacha uzunligi 101.2 km ni tashkil etadi. Bundan ko`rinib turibdiki, yuqorida aytilgan gradus o`lchash ishlari o`z davri uchun aniq bajarilgan hisoblanadi.

Xorazmlik ensklopedist olim Abu Rayhon Beruniy (973 – 1048) o`z hayotida yozgan 150 nomdagi asaridan 40 tasi geodeziyaga oid, ular quyidagi mavzularni o`z ichiga oladi: Yer shari o`lchamlarini ufq pasayish burchagini o`lchash orqali aniqlash; geodeziyaning to`g`ri va teskari geodezik masalalarini yechish yo`llarini tadbiiq etib, geografik koordinatalar yordamida yer yuzida ikki nuqta orasidagi masofaning uzunligini va chiziq yunalishini, shaharlar geografik koordinatalarini aniqlash; geodezik asboblari yasash va yangilarini ixtiro qilish; kundalik hayotda uchraydigan muhandislik geodeziyasiga oid masalalarni yechishning nazariy va amaliy yullarini belgilash va kartografik proyeksiyalar va usullar. Bular asosiy masalalardir, bulardan tashqari, joyda narsalarni kuzatishdagi qarash nurining havoda sinishi (refraksiya) va paralaks hodisalari (qaralgan narsaning siljib ko`rinishi) haqida va o`lchash xatolarining asosiy xossalari, gorizont uzoqligini aniqlash kabi masalalar haqida ham o`z fikr va mulohazalarini bayon etgan.

O`sha davrda geodeziyaga mustaqil fan deb qaramay, geodezik masalalarni matematika, astronomiya yoki geografiya fanlariga oid deb qaradilar. Lekin Beruniy birinchi bo`lib, geodezik masalalarni boshqa fanlardan ajratib, geodeziyaning mustaqil fan holiga keltirdi. Masalan, o`zining “Shaharlar orasidagi masofani aniqlash uchun joy chegarasini belgilash” (Geodeziya) , “Tog` tepasidan gorizont (ufq) pasayish burchagini o`lchab, Yer o`lchamini aniqlash” va boshqa asarlarida geodeziyaning bir qancha muhim masalalarini yechishning nazariy va amaliy usullarini ko`rsatdi.

Beruniy ishlariga misol tariqasida uning yer shari o`lchamlarini aniqlashdagi hisoblash ishlari bilan tanishamiz. Beruniy Yer o`lchamlarining o`zidan ilgari o`tgan olimlar topgan qiymatlari turlicha ekani

haqida gapirib shunday deydi: “Bu tafovut menda Yer o`lchash ishlarini qayta olib boorish va tekshirib ko`rish kerak, degan fikrni o`yg`otdi”; kiyin o`zi Jurjon yaqinidagi Dehiston yerida **gradus o`lchash** usulini tadbqiq etib, Yer o`lchamlarini aniqlamoqchi bo`ldi, lekin bu ishda unga hech kim yordam bermaganligidan, boshqa usul ishlatdi; bu haqda o`zi : ”Yer aylanasining uzunligini sahroni kezib yurmay, quyidagicha aniqlash mumkin“ deb, ufqning pasayish burchagini o`lchash usulining 3 ta variantini shakllar bilan, nazariy asoslagan holda tushuntirdi.

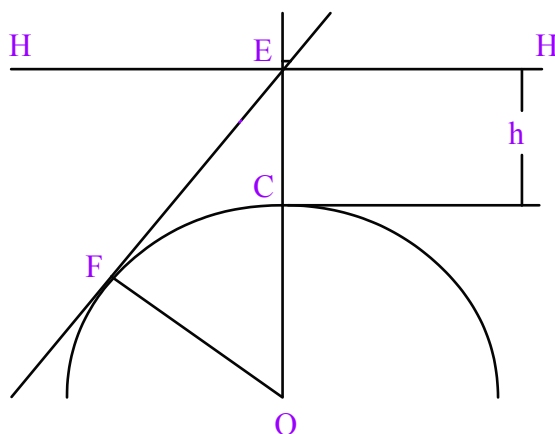
Beruniy Sulton Mahmud G`aznaviyning Hindistonga qilgan safarida u bilan birga bo`ldi. U yerda 1021 – 1024 yillarda Mul`ton yonidagi Nandna qurg`oni yaqinidagi keng sahroda ufqning pasayish burchagi –  $\alpha$  ni o`lchash usulini tadbqiq etib, Yer radiusi -  $R$  ni aniqladi. Bunda sahro yonidagi tepa balandligi -  $h$  ni o`zi yaratgan bbalandlik o`lchash asbobi bilan ikki marta o`lchab, uni  $h = 652.055$  zirog` yoki **321.659 metr**, ufqning pasayish burchagi  $\alpha$  ni esa  $\alpha = 0^{\circ}34^1$  chiqardi (1.2 – shakl). Kiyin

$$R = \frac{h * \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}; \quad (1.3)$$

formula buyicha o`sha davrda qullaniladigan 60 lar sestemasini tadbqiq etib, Yerning radiusi ( $R$ ) ni hisoblab, quyidagini chiqardi:

$$R = \frac{652.055 * 0.9999492644033}{0.0000507355967} = 12851369.845 \text{zirog`}$$

$$R = 6339580.745 \text{ metr} = 6339.58 \text{ km.}$$



1.2 – shakl.

Beruniy birinchi bo`lib chiziqli triangulyatsiya va poligonometriyani tadbqiq etib, shaharlarning geografik koordinatalarini hisobladi. Astrolyabiyaning takomillashgan turlarini yaratdi va ulardan o`z geodezik ishlarida foydalandi. Kartografiyadan stereografik proyeksiya usulini tadbqiq etib, yulduzlar joylashgan samo va yer yuzasi haritasini chizish yullarini ko`rsatdi. Birinchi bo`lib Yer globusini yasadi, Beruniyning geodeziya sohasidagi ishlari hisobsiz bo`lib, olim geodeziya fanining asoschilaridan biridir.

Beruniydan kiyin 1528 –1680 yillar orasida Fransiya olimlari Fernil` va Pikar, Gollandiya olimi Snellius, ingliz olimi Norvud va boshqalar ham **gradus o`lchash** usulida yer shari o`lchamlarini aniqladilar. Beruniyning yozishicha Yer o`lchamlarini aniqlashga 5 – 6 asrlarda yashagan hind olimlari ham o`z hissalarini qushgan. Masalan, Ar`yabxata hisobicha Yer radiusi **8287.44 km**, lekin Braxmaguptaning aniqlashicha **6239.26 km** bo`lib bu qiymat haqiqatga ancha yaqin.

Knedlik astronom Evdoks (408 – 355) Kned oroli va Misrda turib **Kanapus** yulduzini ko`zatish yo`li bilan Yer shari aylanasining uzunligini  $C = 400000$  stadiya yoki  $C = 60000$  km (1 stadiya = 150

metr). Lekin bu sonni mashhur Arastu (Arstotil' 384 – 322) birinchi bo`lib e`lon qilganidan uning nomi bilan yuritiladi. Bu sonning qanday topilganligi noma`lum.

Eramizning ikkinchi ming yilligi o`rtalarida savdo aloqalarining jonlanishi, dengizlarda suzishning kengayishi, plan va xaritalarga bo`lgan talabni keltirib chiqardi. Mana shu davrda matematika, fizika va asbobsozlik texnikasi sohasidagi ilmiy yutuqlar geodezik ish usullarini rivojlantirdi va takomillashtirdi. Masalan, Galiliy tomonidan (1609 y.) ko`rish trubasining ixtiro etilishi, geodezik o`lchash ishlarini kengayishiga va aniqligini keskin ravishda oshishiga olib keldi. Rossiyada bajarilgan geodezik o`lchash ishlari to`g`risidagi birinchi ma`lumot XI asrga oid bo`lib, unda Kerch` va Taman` shaharlari orasida muz ustida Kerch` bo`g`ozi kengligi aniqlangan. XII – XVI asrlarda yerlarni chegaralash va ruyxatga olish ishlari olib borilgan, shu sababli yig`ma chizmalar tuzilgan, bu chizma Moskva davlati uchun “Большой чертёж” nomi bilan ya`ni “Katta chizma” deb yuritilgan. Xarita tuzish ishlari Rossiyada asosan Pyotr – I davrida (1672 –1725 yillar) rivojlandi. Pyotr – I davridan boshlab xaritalar tuzish uchun Yerning umumiy shakliga nisbatan o`rinlari – geografik kenglik va uzunliklari astronomic kuzatishlar orqali topilgan astronomik punktlar kiyinroq esa geodezik o`lchash orqali topilib geodezik tayanch shoxobcha deb ataladigan asos qullana boshlandi. 1739 – yilda Rossiya fanlar akademiyasi qoshida tashkil rtilgan geografik deportament Rossiyani topografik va kartografik jihatdan o`rganishga hissa qo`shdi, bunga M.V.Lomonosov rahbarlik qilgan. 1745 – yilda Rossiya Yevropa qismining 13 varaqli va Osiyo qismining 6 varaqli xaritalari nashr etildi. O`rta Osiyo Rossiyaga qo`shilganidan kiyin chegara rayonlar hamda xo`jalik jihatdan muhim ahamiyatga ega bo`lgan territoriyalar, jumladan: Toshkent, Samarqand, Buxoro, Jizzax, Farg`ona, Andijon va boshqa shaharlar plani olingan.

#### **1.4. Geodeziyaning ahamiyati.**

Yerning shakli va kattaligini aniqlash yer yuzini topografik xaritasi, plani va profillarini tuzishda ilmiy jihatdan emas, balki amaliy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega.

Yerning shakli va kattaligi to`g`risidagi ma`lumotlar yer yuzida turli xildagi geometrik masalalarni yechish, yer yuzini globus va geografik xaritalarda tasvirlash, Yerning sun`iy yo`ldoshlari, kosmik kemalar va raketalarni uchirish, aviatsiya, dengiz va okeanlarda kemalarni boshqarish shuningdek radioaloqalar va televideniye uchun kerak. Jumladan topografik xarita va plan territoriyani o`rganish, o`zlashtirish bilan bog`liq bo`lgan barcha ilmiy tekshirish va xo`jalik ishlarida muhim o`rin egallaydi, ya`ni hududlarga bormasdan turib topografik xarita yoki plan orqali geografik ob`yektlarning o`rni, soni va sifati, o`zaro aloqasi, bir – biriga bog`liqligini hamda tarqalish qonuniyatlarini bilib olishga imkon yaratadi.

Geodezik ishlar sug`orish va kollektor tarmoqlarini, sanoat va grajdan qurilishi, yo`l qurilishida, umuman olganda mamlakatimiz xalq xo`jaligining barcha tarmoqlarini rivojlantirishda va mudofaa qobiliyatini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

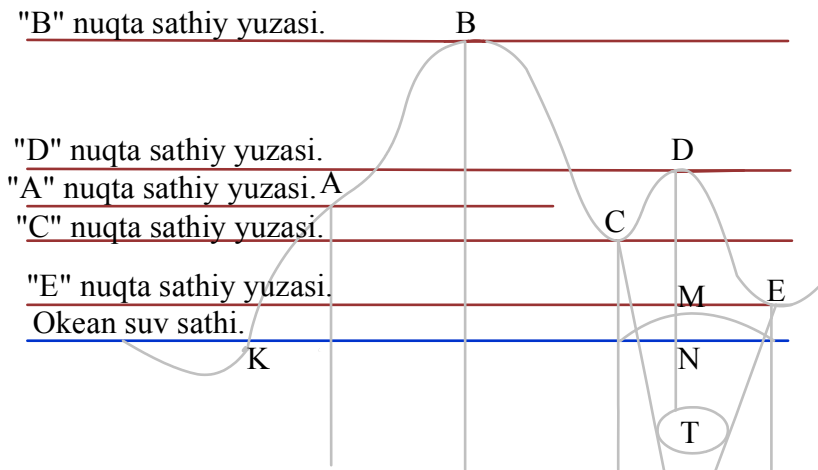
#### **1.5. Yerning shakli va o`lchami.**

Yerning tabiiy yuzasi balandlik va chuqurlik, tog`lik va tekislik, tizma tog` va vodiylardan iborat. O`tkazilgan geodezik o`lchashlardan foydalanib yer yuzidagi nuqtalarning koordinatalarini hisoblab chiqarishda Yerning umumiy shakliga o`xshash va uni ifodalay oladigan ma`lum bir yuza boshlang`ich deb qabul qilindi. Geodeziyada boshlang`ich yuza qilib Yerning asosiy sathiy yuzasi olingan. Masalan, Yer yuzasining har bir nuqtasidan sathiy yuza o`tkazish mumkin (1.3 – shakl)

Sathiy yuza o`ziga xos xususiyatga ega bo`lib, uning barcha nuqtalarida shovun chizig`i perpendikulyar yo`nalgan bo`ladi, yani sathiy yuza yer yuzining har bir nuqtasidan tushirilgan shovun chizig`ini to`g`ri burchak bilan kesib o`tadi.

Yerning asosiy sathiy yuzasi bilan cheklangan yumaloq geometrik shakl Yerning shakli bo`lib, “geoid” nomi bilan yuritiladi.

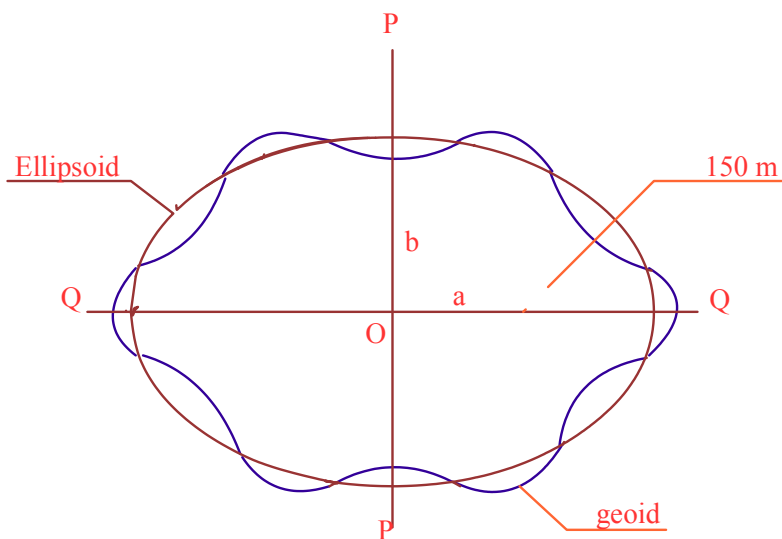
**Geoid** – tinch holatdagi okean suvi sathining materiklar tagidan fikran davom ettirilishidan hosil bo`lgan sathiy sirt.



1.3 – shakl.

Yerning shakli deganda, uning quruqlik qismidagi past-balandliklari eʼtiborga olinmaydi. Chunki Yer yuzining koʻproq qismini (71 %) okean va dengizlar, ozroq qismini (29 %) quruqlik tashkil etadi. Bundan tashqari okean sathidan oʻtacha balandligi 875 m; bu esa Yerning umumiy kattaligiga nisbatan nihoyatda kichikdir.

Yerning geoid shakli tortish kuchi taʼsiriga, tortish kuchi esa Yer bagʻridagi jinslarning joylashishi va zichligiga bogʻliq. Jinslarning joylanishi va zichligi yerning hamma qismida bir xil boʻlmaganligidan geoid yuzasi ham murakkab, yaʼni “toʻlqinsimon” boʻladi (1.4-shakl).



1.4 – shakl.

Geodezik oʻlchashlar geoidnind aylanma ellipsoidga, yaʼni ellipsoidning kichik oʻqi – “b” atrofida aylanishidan hosil boʻlgan geometrik siaklga yaqin ekanligini koʻrsatdi. Shuning uchun geodeziyada Yer aylanma ellipsoid siaklida deb qabul qilinadi.

Har bir davlatda maʼlum kattalikdagi Yer ellipsoidi qabul qilingan boʻlib, bunga **referens – ellipsoidi** deyiladi.

Yer ellipsoidining kattaligi uning elementlari bilan ifodalanadi. Bu elementlarga: ellipsoid katta yarim oʻqi – “a”, kichik yarim oʻqi – “b” va qutblarning siqiqligi – “α” lar kiradi. Qutblarning siqiqligi – α quyidagicha aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{a - b}{a}; \quad (1.4)$$



Bu Yer ellipsoidi elementlari **gradus o'lchash** natijalariga asosanib topiladi. Yer ellipsoidi elementlari bir qancha mamlakatlarda aniqlangan. Masalan, 1800 yilda Fransuz olimi Delambr hisoblab chiqargan Yer ellipsoidi hozirgi vaqtda faqat tarixiy ahamiyatga ega xolos. Chunki Delambr Yer ellipsoidining hisoblanishidan maqsadi - **metrik** o'lchov birligining uzunligini aniqlashdan iborat edi. Delambr ellipsoidining ekvatoridan qutbigacha bo'lgan masofasi **10000 km** ga teng. Chunki bunda chorak mtridianining **10000000 dan** bir bo'lagi **1 metr** deb qabul qilingan.

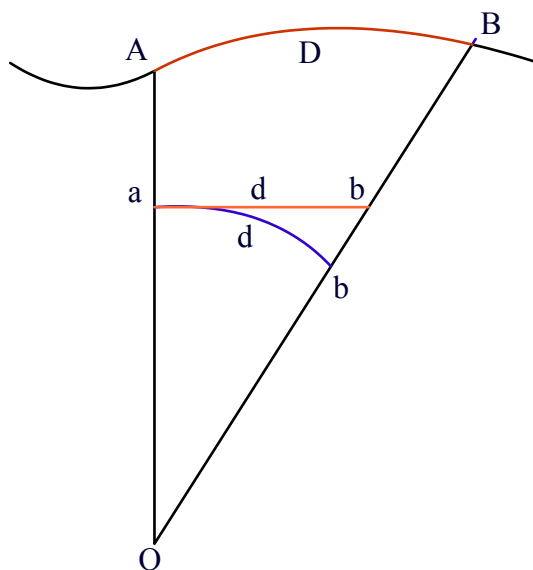
1841 yilda nemis astronomi F. B. Bessel Yer ellipsoidi elementlarini aniqlagan. Bu elementlar 1946 yilgacha MDH davlatlarida ishlatilgan. 1909 yilda Amerikalik olim Xeyfort ham Yer ellipsoidi elementlarini aniqlagan, bu elementlar AQSH, Argentina, Belgiya, Portugaliya, Turkiya va boshqa davlatlarda ishlatilgan. 1946 yil 7- apreldan boshlab, MDH davlatlari uchun rus olimi Krasovskiy aniqlagan Yer ellipsoidi elementlari ishlatilmoqda. Krasovskiy Yer ellipsoidi elementlari qiymati quyidagicha:  **$a = 6378245 \text{ m}$ ,  $b = 6356863 \text{ m}$ ,  $\alpha = 1 : 298,3$ .**

Krasovskiy ellipsoidi elementlarini hisoblab chiqarishda MDH mamlakatlarida, AQSH va G'arbiy Yevropada o'tkazilgan gradus o'lchash natijalaridan foydalanildi. Rus olimi Jongolovich 1960 yilda uchirilgan uchta sun'iy yo'ldoshni kuzatish natijasida Yer ellipsoidi qutblarining siqiligi  $\alpha = 1 : 298,2$  ekanligi aniqlandi. 1961- 62 yillarda esa Amerikalik olim I. Kozan AQSH da uchirilgan Yer sun'iy yo'ldoshlarini ko'zatish natijasida  $\alpha = 1 : 298,3$  ekanligini aniqladi.

### 1.6. Yer egriligining gorizontal va vertical masofalarga ta'siri.

Yerning tabiiy yuzasi juda murakkab bo'lganligidan, geodezik o'lchash natijalarini matematik jihatdan qayta ishlashda ular ma'lum metodka ellipsoid yuzasiga proyeksiyalanadi. Masalan, Yerning tabiiy yuzasida biror masofa (1.5-shaklda **AB** chizig'ining uzunligi – **D**) o'lchangan bo'lsa, turli geodezik masalalarni yechish uchun, bu masofaga tuzatish kiritilib, **referens - ellipsoid** yuziga proyeksiyalanadi.

Shunda Yerning tabiiy yuzasidagi masofa (**D**) ning ellipsoid yuzidagi gorizontal proyeksiyasi – **d** xosil bo'ladi. Xuddi shuningdek, Yer yuzidagi **A** va **B** nuqtalarining ellipsoid yuzidagi planli o'rni "**a**" va "**b**" nuqtalari bo'ladi. Geodezik hisoblash ishlarida, o'lchangan chiziqning haqiqiy uzunligi (**D**) dan emas, balki uning gorizontal proyeksiyasi uzunligi (**d**) dan foydalaniladi. Demak, **Yer yuzidagi biror nuqtaning planli koordinatasi deyilganda**, bu nuqtaning Yer yuzidagi o'rni emas, balki Yer ellipsoidi yuzidagi o'rni tushuniladi. Yerning tabiiy yuzasi kattaligiga qarab, ellipsoid yuziga yoki tekislikka proyeksiyalanadi. Shunga ko'ra yer yuzidagi nuqtalarning bir-biriga nisbatan o'rni ellipsoid yuzida yoki tekislikda aniqlanadi.



1.5 – shakl.

Yer ellipsoidining ma'lum qismini yassi deb qabul qilinib, uning tekislik deb qabul qilinadigan qismi kattaligini aniqlash uchun Yer sferikligi (**dumaloqligi**) ning gorizontal va vertikal masofalarga ta'sir etishini bilish kerak. Buning uchun Yer radiusi  **$R = 6371,1 \text{ km}$**  teng bo'lgan **shar** deb olinib, shar

yuzidagi “a” va “b” nuqtalari orasidagi masofa yoyni uzunligi – d. “a” nuqtaga o`rinma gorizont tekislik o`tkazilsa, bu  $bb_1$ , to`g`ri chiziqni “b<sub>1</sub>” nuqtada kesib o`tadi. Shunda Yerning sferik yuzasi (ab) ni tekis yuza (ab<sub>1</sub>) bilan almashtirgan bo`lamiz. Yerning sferik yuzasini tekislik bilan almashtirganda ( $\Delta d$ ) va balandlik ( $\Delta h$ ) xatolari ro`y beradi.

$$\Delta d = ab_1 - ab ; \quad (1.5)$$

1.5-shakldagi  $Oab_1$  to`g`ri burchakli uchburchagidan foydalanib quyidagilarni aniqlaymiz:

$$O`rinma uzunligi -  $ab_1 = d_1 = R * tg\alpha$  ;$$

$$Yoy uzunligi -  $ab = d = R * \alpha$  ; bu formuladan  $\alpha = \frac{d}{R}$ ; bo`ladi.$$

Shunda :

$$\Delta d = ab_1 - ab = R * tg\alpha - R * \alpha = R * (tg\alpha - \alpha) ;$$

$$\Delta d = R * (tg\alpha - \alpha) ;$$

O`rinma uzunligi ( $d_1$ ) ning qiymati Yer radiusi (R) ga nisbatan juda kichik bo`lganligidan  $\alpha$  burchak ham juda kichik bo`ladi;

$$tg\alpha = \alpha + \frac{\alpha^3}{3} + \dots +$$

Shunda:

$$\Delta d = R * \frac{d_1^3}{3} \approx R * \frac{d^3}{3R^3} = \frac{1}{3} * \frac{d^3}{R^2};$$

Yerning sferik yuzasini tekis deb qabul qilsak, yuqoridagi formulani nisbiy xato formulasiga aylantirganda ruy beradigan xato ( $\Delta d$ ) ning bu tekislik uzunligi ( $d_1$ ) ga nisbati

$$\frac{\Delta d}{d} = \frac{1}{12} * \frac{d^2}{R^2}; \quad \text{bo`ladi.}$$

Agar  $R = 6371,1 \text{ km}$ ;  $d_1 = 20 \text{ km}$  bo`lsa,  $\Delta d = 1,64 \text{ cm}$  yoki

$$\frac{1}{1218000}; \quad \text{ga teng bo`ladi.}$$

Hozirgi vaqtda aniq geodezik o`lchashlarda ham 10 – 20 km masofa  $\frac{1}{1000000}$  -

xatolik bilan aniqlanadi. Shunga ko`ra Yer sferik yuzasining 20 \* 20 km kattalikdagi qismini tekislik deb qabul qilish mumkin.

2. “a” va “b” nuqtalar orasidagi sferik yuza tekislik deb qabul qilinganda ro`y beradigan balandlik xatosi ( $\Delta h$ ) ni (1.4-shakl)  $aOb_1$  to`g`ri burchakli uchburchagidan quyidagicha aniqlanadi:  $\Delta h = Bb - Bb_1$  ;

$$Ob = R; \quad Ob_1 = R * sec\alpha ;$$

$$d^2 = (R + \Delta h)^2 - R^2 = 2 R\Delta h + \Delta h^2 ; \text{ bundan}$$

$$\Delta h = \frac{d^2}{2R + \Delta h};$$

$\Delta h$  ning R ga nisbatan kichikligi hisobiga

$$\Delta h = \frac{d^2}{2R}; \quad \text{bo'ladi.}$$

Masalan:  $d = 1\text{km}$ ,  $R = 6371.1\text{km}$  bo'lsa,  $\Delta h = 78.5\text{ mm}$  bo'ladi.

### 1.7. Geografik, to'g'ri burchakli va qutbli koordinatalari.

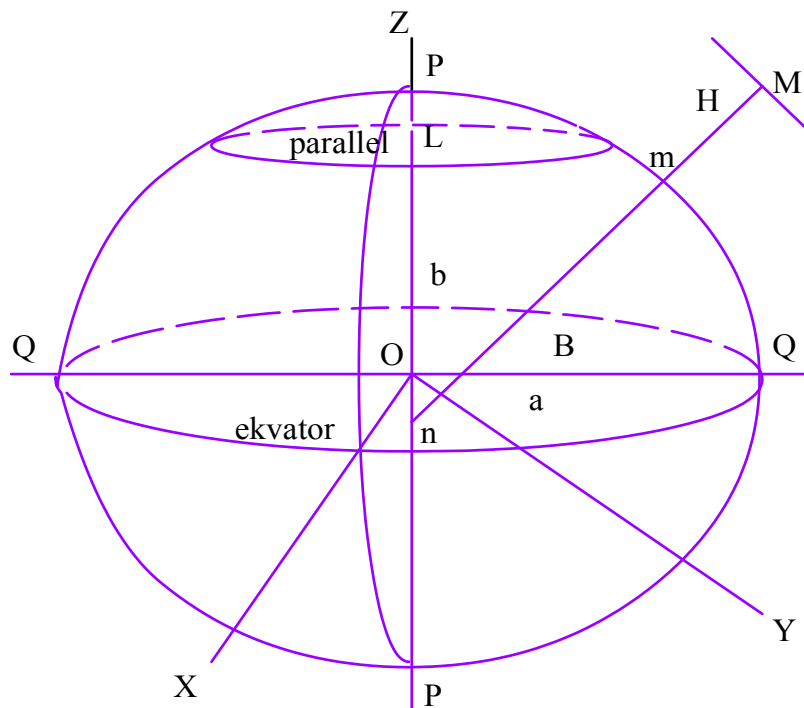
**Geografik koordinatalar.** Geografik koordinata sistemasida yer yuzidagi nuqtaning geografik kengligi va uzunligi bilan aniqlanadi. Yer yuzidagi nuqtaning geografik koordinatalari aniqlash usuliga qarab **astronomic** va **geodezik** koordinatalariga bo'linadi:

-**astronomic koordinatalar** osmon yoritgichlarini ko'zlash yo'li bilan aniqlanadi.

-**geodezik koordinatalar** esa yer yuzida olib boriladigan o'lchash natijalaridan hisoblab chiqariladi.

**Geodezik koordinata sistemasida**, biror nuqtaning o'rnini aniqlashda asosiy koordinata yuzasi qilib **referens-ellipsoid** yuzasi, asosiy koordinata chiziqlari sifatida esa **geodezik meridian** va **parallellar** qabul qilinadi.

Biror nuqtadan o'tkazilgan meridian shu nuqtaning geodezik uzunligini, parallel esa geodezik kengligini bildiradi.



1.6-shakl.

Yer ellipsoidining kichik ( $PP_1$  -**qutbiy**) o'qi orqali bo'ylamasiga o'tkazilgan kesma – **meridian tekislik**, bu tekislikning ellipsoid yuzasi bilan kesishidan hosil bo'lgan chiziq esa **geodezik meridian** deyiladi.

Yer ellipsoidining biror nuqtasidan uning o'qiga perpendikulyar o'tkazilgan kesma – **parallel tekislik**, bu tekislikning ellipsoid yuzasi bilan kesishidan hosil chiziq esa **parallel** deyiladi.

Yer ellipsoidi markazidan o'tkazilgan parallel kesma – **ekvator tekisligi**, ellipsoid yuzasi bilan kesishidan hosil bo'lgan chiziq esa **ekvator** deyiladi.

**M** nuqtaning (1.6-shakl) geodezik kengligi shu nuqtaning normal chizig'i ( $mn$ ) bilan ekvator tekisligi orasidagi burchakdir. Geodezik kenglik – “**B**” bilan belgilanadi va ekvator dan qutblarga qarab **0° dan 90°** gacha hisoblanadi. Agarda nuqta ekvator dan shimolda bo'lsa, **shimoliy kenglik** va ishorasi – **musbat**, agarda nuqta ekvator dan janubda bo'lsa, **janubiy kenglik** va ishorasi – **manfiy** bo'ladi.

Geodezik meridian bilan bosh meridian tekisligi orasidagi burchak – **geodezik uzunlik**dir, u “**L**” harfi bilan belgilanadi va **0° dan 180°** gacha o'zgaradi. Bosh meridian qilib **Grinвич meridiani**

(London shahri yonidagi observatoriyasining qoq markazidan o'tgan meridian) qabul qilingan. Agarda nuqta bosh meridiandan **G'arbda** yotgan bo'lsa ishorasi – **musbat**, **Sharqda** yotgan bo'lsa **manfiy** bo'ladi.

**Astronomik koordinatalar.** Yer yuzidagi nuqtalarning astronomic koordinatalarini aniqlashda **asosiy yuza** qilib **geoid**, koordinata chiziqlari qilib esa **astronomik meridian** va **parallel** qabul qilinadi.

Berilgan nuqtaning **astronomik meridiani** deganda, Yerning aylanish o'qiga parallel qilib o'tkazilgan tekislikning mazkur nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i yunalishida Yer yuzasi bilan kesishishidan hosil bo'lgan chiziq tushiniladi. Demak, yer yuzidagi biror nuqtaning astronomic meridiani bilan Grinвич meridiani tekisliklari orasidagi burchak, shu nuqtaning **astronomik uzunligi** deyiladi va u " **$\lambda$** " harfi bilan belgilanadi.

Yer yuzidagi biror nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i bilan ekvator tekisligi orasidagi burchak, shu nuqtaning **astronomik kengligi** deyiladi va u " **$\phi$** " harfi bilan belgilanadi.

Kichik territorialarning planini olishda va katta aniqlik talab qilinmaydigan hisoblarda to'g'ri burchakli yassi koordinata, hamda qutbiy koordinata sistemasidan foydalaniladi.

### To'g'ri burchakli yassi koordinata.

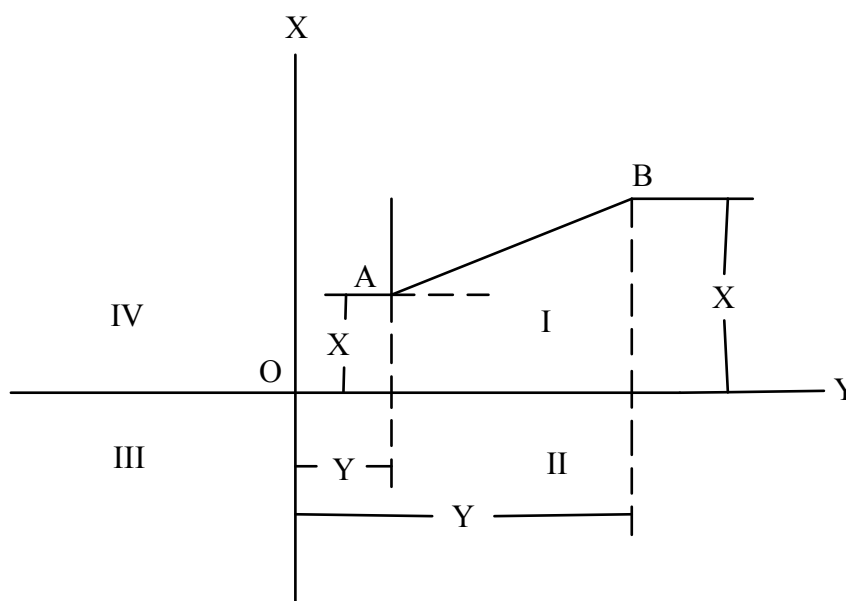
Uzaro perpendikulyar ikki chiziqda - **koordinata o'qlari** deyiladi.

Ikki chiziq kesishgan nuqta, yani "**O**" nuqtasi – **koordinata boshi** (1.7-shakl).

"**X**" – o'qi, **absissa**.

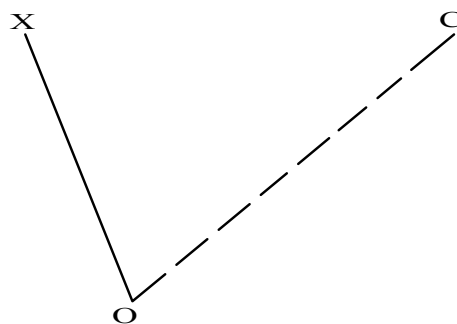
Chunki geodeziyada asosiy yunalish deb qabul qilingan meridian chizig'i to'g'ri burchakli koordinataning vertical chizig'iga to'g'ri keladi.

"**Y**" – o'qi, **ordinata**.



1.7- shakl.

**Qutbiy koordinata.** Agar to'g'ri burchakli koordinata sistemasidagi o'zaro perpendikulyar "**X**" va "**Y**" o'qlari o'rniga faqat "**X**" o'q va koordinata boshlanish nuqtasi "**O**" olinsa, **qutbiy koordinata sistemasi** hosil bo'ladi (1.8-shakl). Qutbiy koordinata sistemasida **OX o'qi**, ya'ni vertical chiziq – **qutbiy o'q** deb, koordinata boshlanish nuqtasi **O** – esa **qutbiy nuqta** deyiladi.



1.8- shakl

### Tekshirish uchun savollar.

1. Geodeziya soʻzi nimani anglatadi.
2. Geodeziyaning vazifalari nimalardan iborat.
3. Geodeziyaning turlari.
4. Geodeziya qanaqa fanlar bilan uzviy bogʻliqlikda.
5. Geodeziyaning kelib chiqish tarixi haqida nimalarni bilasis.
6. Geodeziyaning xalq xoʻjaligidagi ahamiyati nimalardan iborat.
7. Sathiy yuza nima.
8. Geoid nima.
9. Yer egriligining gorizont masofalarga taʼsiri nima uchun kerak.
10. Yer egriligining vertical masofalarga taʼsiri nima uchun kerak.
11. Referens ellipsoid nima.
12. Meridian tekislik nima.
13. Geodizik meridian nima.
14. Parallel tekislik nima.
15. Ekvator tekisligi nima.
16. Geodezik kenglik nima.
17. Geodezik uzoqlik nima.
18. Astronomik uzunlik nima.
19. Astronomik kenglik nima.
20. Togʻri burchakli yassi koordinatasi hamda qutbiy koordinata sistemasi qayerda ishlatiladi.
21. "X" oʻqi qanday oʻq.
22. "Y" oʻqi qanday oʻq.

## Mavzu - 2. Topografik xarita va plan.

### Mavzu rejasi:

- 2.1 Xarita, plan va profil.
- 2.2 Xaritalar klassifikatsiyasi.
- 2.3 Topografik plan va xaritalar masshtabi.
- 2.4 Topografik plan va xaritalarning varaqlarga boʻlinishi va nomenklaturasi.

### Tayanch iboralar:

Xarita, plan, profil, masshtab, xarita nomenklaturasi.

### Adabiyotlar: 8,9.

#### 2.1. Xarita, plan va profil.

Plan bilan xarita oʻrtasida asosan quyidagi farqlar bor:

1. **Xarita** yer yuzasining va uning katta qismining sferik yuzaga tushirilgan proyeksiyasining qogʻozdagi kichraytirilgan tasviri; **plan** esa yer yuzi kichik qismining tekislikdagi gorizont proyeksiyasini qogʻozdagi kichraytirilgan tasviri.

2. **Planda** joydagi chiziqlarni uzunligi, ob`yektlar konturlarini maydoni va yunalishlari orasidagi burchaklar to`g`ri tasvirlanadi; **Xaritada** esa ularning tasvirida ma`lum xatoliklarga yo`l qo`yiladi.

3. **Planning** masshtabi uning hamma qismida bir xil bo`ladi, ya`ni planda masshtab o`zgarmaydi; **Xaritada** esa masshtab xaritaning turli qismlaridagina emas, hatto bir nuqtadan chiqadigan turli yo`nalishlar buyicha ham o`zgarib boradi.

4. **Xarita** ma`lum kartografik proyeksiya yoki zonalar sestemasidagi to`g`ri burchakli koordinatada tuziladi; **plan** esa ko`pincha shartli yoki mahalliy to`g`ri burchakli koordinatalar sistemasida tuziladi.

## 2.2. Xaritalar klassifikatsiyasi.

Plan va xaritalar mazmuni, masshtabi va boshqa hususiyatlariga qarab guruhlarga bo`lish mumkin. Yer yuzasi va uning ayrim qismlarining landshafti bir xil aniqlik va to`liqlikda tasvirlanadigan plan va xaritalar masshtabiga ko`ra uchta asosiy guruhga bo`linadi:

1. Masshtabi 1: 5000 va undan yirik bo`lsa – bunga topografik plan deyiladi.
2. Masshtabi 1: 10000 dan 1: 500000 gacha bo`lsa – bunga topografik xarita deyiladi.
3. Masshtabi 1: 1000000 va undan kichik bo`lsa – bunga geografik xarita deyiladi.

Topografik xarita va planlar asosan joyda plan olish yoki aerofotos`yomka yo`li bilan tuziladi va barcha boshqa xaritalarni tuzishda asos bo`lib xizmat qiladi.

Masshtabi 1: 200000 dan 1: 500000 gacha bo`lgan xaritalarni obzor – topografik xaritalar deb yuritiladi. Chunki bu xaritalarda yer yuzidagi ob`yektlar yirik masshtabli topografik xaritalardagiga nisbatan umumlashtirib ko`rsatiladi. Masalan, topografik xaritalarda ayrim bino, ko`cha, maydon, park va boshqalar batafsil ko`rsatisa, obzor – topografik xaritalarda esa aholi yashaydigan punktlar kvartallar tarzida tasvirlanadi.

Yer yuzidagi ob`yektlardan tashqari turli tabiiy va ijtimoiy hodisalar ham tasvirlangan geografik xaritalariga – mahsus xaritalar deyiladi. Mahsus xaritalar ikki xil bo`ladi: mahsus tabiiy va mahsus sotsial - iqtisodiy xaritalari.

Mahsus tabiiy xaritalariga – geologik, gidrologik, geofizik, botanik, iqlimiy va boshqa xaritalari kiradi.

**Mahsus sotsial – iqtisodiy xaritalariga tarixiy – iqtisodiy va ma`muriy – siyosiy xaritalari kiradi.**

## 2.3. Topografik plan va xaritalar masshtabi.

**Masshtab** – yer yuzidagi masofalar gorizontal proyeksiyalarining kichraytirilgan darajasidir.

Masshtablar **sonli, natural va chiziqli masshtab** tarzida bo`ladi. Raqamlar bilan ifodalangan masshtab **sonli masshtab** deyilib, kasr ( $1/M$ ) ko`rinishida yoziladi. Kasrning maxrajidagi (**M**) masshtabning kichraytirilish darajasi deyiladi.

Agarda sonli masshtab so`z bilan ifodalansa – bunga **natural masshtab** deyiladi. Masalan, sonli masshtab **1:5000** bo`lsa, natural masshtabda plan yoki xaritadagi **1 sm** joyga **50 m** to`g`ri keladi.

Soniy masshtab ishlatish bilan bog`liq bo`lgan hisoblashlarni qilmaslik uchun soniy masshtabning grafikaviy ifodasi bo`lmish **chizig`iy masshtabdan** foydalaniladi.

Santimetr va millimetrlarga bo'lingan chizg'ich (leniyka) **chizig'iy masshtab** vazifasini bajaradi.

Grafikaviy ishlar aniqligini oshirish maqsadida bo'lakni **0.01** aniqlikda o'lchashga imkon beradigan **ko'ndalang masshtabdan** foydalaniladi.

MDH hududlarida **topografik plan** tuzish uchun asosan **1: 500, 1: 1000, 1: 2000** va **1: 5000** masshtablari qabul qilingan. **Topografik xaritalar** tuzish uchun esa **1: 10000, 1: 25000, 1: 50000, 1:100000,1:200000,1: 300000** va **1: 500000** masshtablari qabul qilingan.

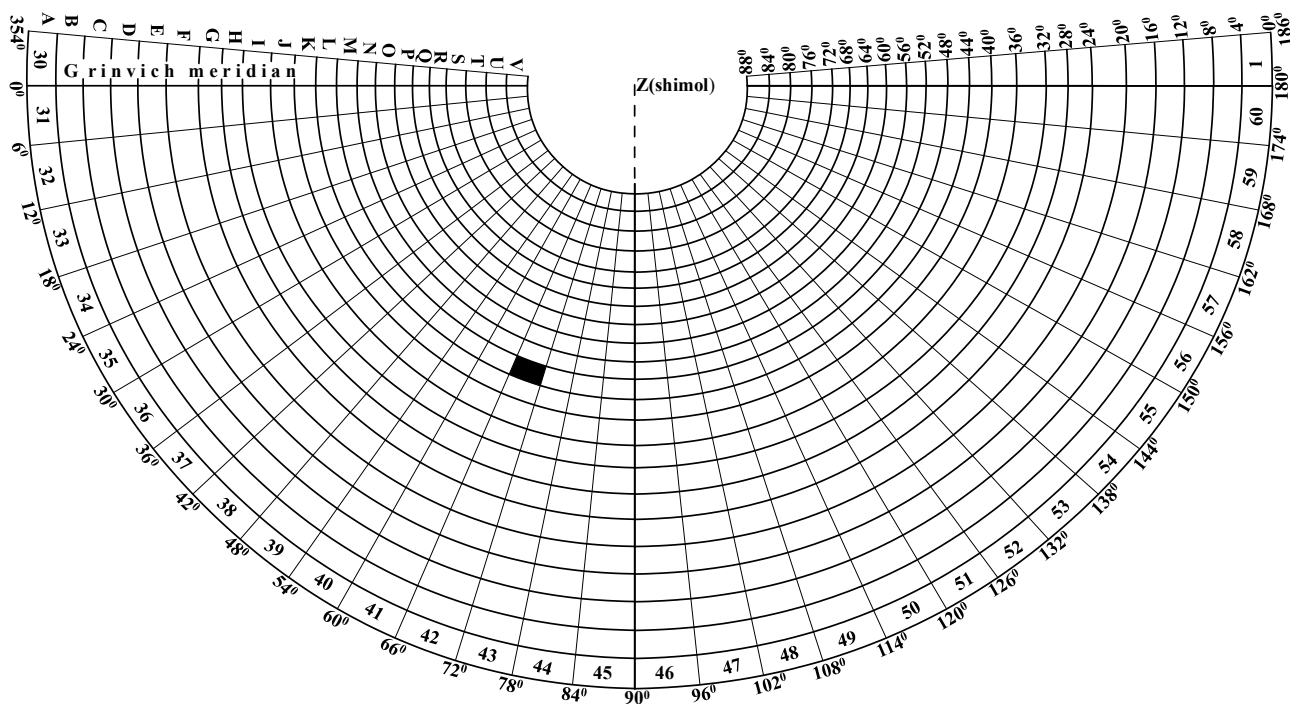
#### 2.4. Topografik plan va xaritalarning varaqlarga bo'linishi va nomenklaturasi.

Yer yuzining muayyan kattalikdagi turli qismlarining alohida – alohida qog'ozlarda tasvirlangan topografik xaritalari **meridian va parallel** chiziqlar bilan chegaralanadi va trapitsiya shaklida bo'ladi.

Topografik xaritalar ko'p varaqli bo'lib, ular davlat hududida alohida – alohida varaqlarga bo'linib tasvirlanadi. Varaqlar o'lchami shunday tanlanadiki, ulardan foydalanish qulay bo'lsin.

Karta varaqlarini belgilash sistemasi (tizimi) ga xarita **nomenklaturasi** deyiladi.

Xalqaro xarita deb ataladigan **1: 1000000** masshtabdagi xarita turli masshtabdagi xaritalar nomenklaturasi uchun asos bo'lib xizmat qiladi.



2.1-shakl. 1:1000000 masshtabidagi xarita varaqlarining yig'ma jadvali.

Bu xaritaning varaqlari ekvator dan shimolga va janubga qarab **4°** orqali o'tkazilgan **parallel** bilan hamda Grinviç meridianidan har **6°** dan o'tkazilgan **meridianlar** bilan chegaralangan. Yer yuzasini parallellar bilan bo'lish natijasida **poymas (qator)** lar hosil qilinadi va ular har bir yarim sharda **22** tadan to'liq, **1** tadan yarim

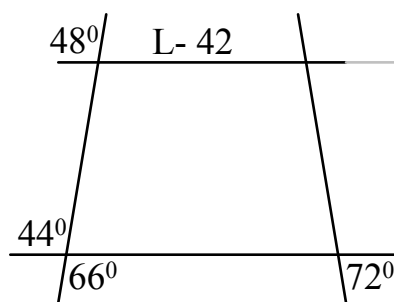
sharda qatorlar bo'yicha ekvatoridan shimolga va janubga qarab lotin alfavitining bosh harflari bilan belgilanadi. Masalan: **A, B, C, ... U** va **V**. Yer yuzini meridianlar bilan bo'lish natijasida **60** ta **kolonna (ustun)** hosil bo'ladi. Ustunlar uzoqligi **180°** bo'lgan meridiandan g'arbdan sharqqa qarab nomerlanadi (2.1 – shakl).

Shunday qilib **1:1000000** masshtabdagi xarita varag'ining nomenklaturasi shu varaq joylashgan qator belgisi va ustun nomeri yig'indisidan iborat.

Masalan berilgan: **B = 44° 16' 28"**; **L = 68° 10' 36"**. Turli masshtabdagi xaritalarining nomenklaturasini aniqlash talab qilinsin.

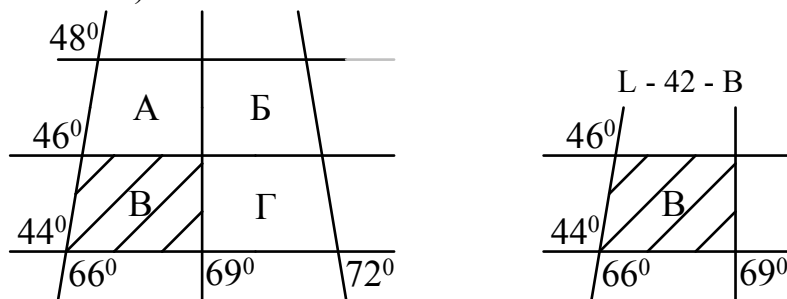
Qator va ustunlarning belgisi, hamda trapetsiya ramkasi burchaklarining geodezik koordinatalarini aniqlash uchun quyidagi 2.2-shakldan foydalanamiz.

2.2-shaklda 1:1000000 masshtabli xaritaning varag'i ko'rsatilgan.



2.2-shakl.(1:1000000)

**1:1000000** masshtabli xaritaning bir varag'iga **1:500000** masshtabli xaritaning 4 varag'i to'g'ri keladi, bu varaqlar rus alfavitining bosh harflari **A, Б, В** va **Г** harflari bilan belgilanadi (2.2- shakl).



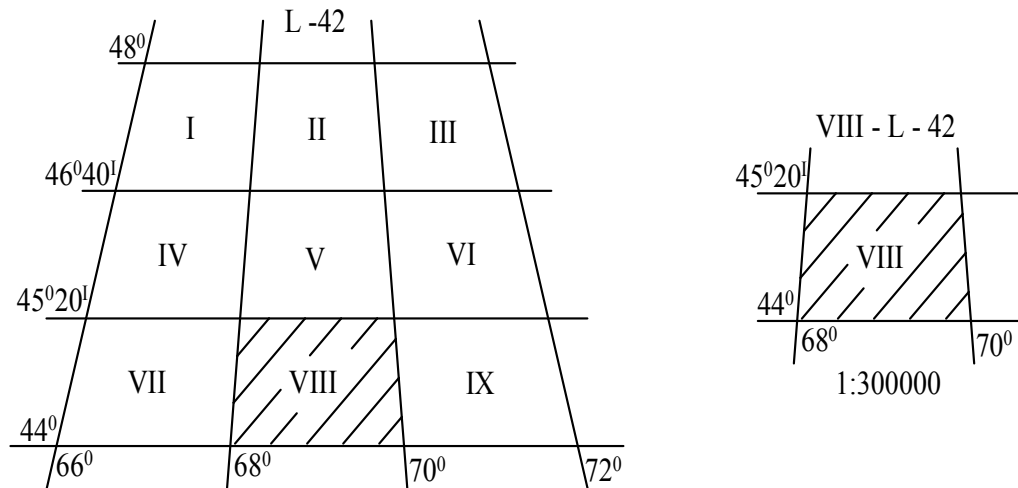
2.3- shakl. (1:1000000)

1:500000

**1:1000000** masshtabli xaritaning bir varag'iga rim raqamlari bilan belgilanadigan va millionli varaqning nomenklaturasi oldiga yoziladigan **1:300000** masshtabli xaritaning

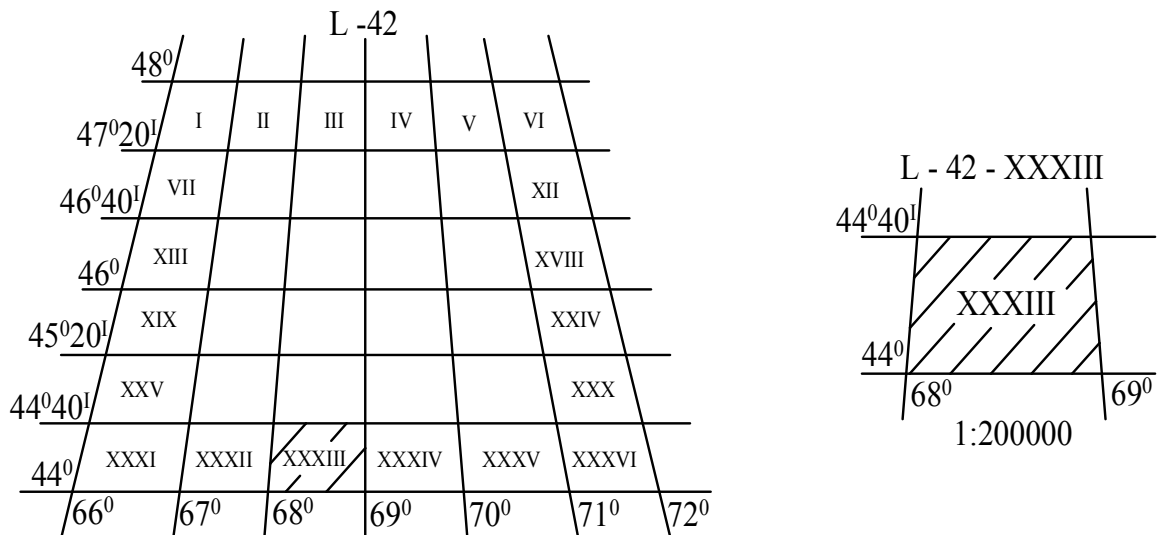


varag`i to`g`ri keladi. (2.4 – shakl).



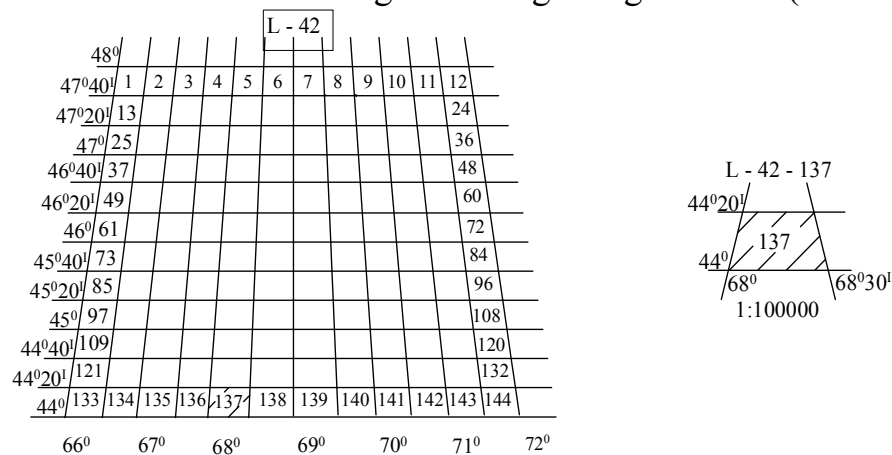
2.4 - shakl. (1:1000000)

**1:1000000** masshtabli xaritani bir varag`iga rim raqamlari bilan belgilanadigan **1:200000** masshtabli xaritaning 36 varag`i to`g`ri keladi(2.5 – shakl).



2.5 - shakl. (1:1000000)

**1:1000000** masshtabli xaritaning bir varag`iga arab raqamlari bilan belgilanadigan **1:100000** masshtabli xaritaning 144 varag`i to`g`ri keladi (2.6 – shakl).



2.6 - shakl (1:1000000)

## Tekshirish uchun savollar.

1. Plan nima.
2. Xarita nima.
3. Masshtab nima.
4. Xaritalar necha xil va qanday xaritalarni bilasiz.
5. Sonli masshtab nima.
6. Natural masshtab nima.
7. Chizig`iy masshtab nima.
8. Kundalang masshtab nima.
9. Xarita nomenklaturasi deganda nimani tushunasiz.
10. Xaritalar nomenklaturasi uchun qanday masshtabdagi xarita asos bo`lib xizmat qiladi.

## Mavzu-3. Oriyentirlash.

### Mavzu rejasi:

- 3.1. Chiziqlarni oriyentirlash.
- 3.2. Meridianlarning yaqinlashish burchagi.
- 3.3. Haqiqiy azimut bilan magnit azimutlari va ular orasidagi munosabat.
- 3.4. Oriyentirlash burchagi bilan gorizantal burchak orasidagi munosabat.
- 3.5. Bussol.

### Tayanch iboralar:

Oriyentirlash, azimut, direksion burchak, rumb, meridian, parallel.

Adabiyotlar: 2,3,5,8,9.

### 3.1. Chiziqlarni oriyentirlash.

Biror bir joining planini chizish uchun, joyda olinayotgan ochiq yoki yopiq poligon (ko`p burchak) tomonlarining gorizont tomonlariga nisbatan yo`nalishini aniqlash kerak bo`ladi, shuning uchun ham chiziqlarni oriyentirlashni bilish zarur.

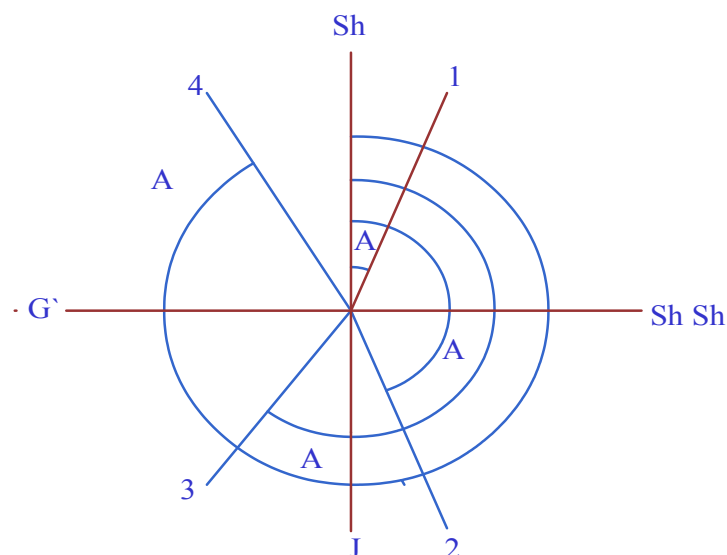
Chiziq yo`nalishining asosiy (boshlang`ich) yo`nalishga nisbatan aniqlanishiga **chiziqni oriyentirlash** deyiladi.

Asosiy yo`nalish uchun **meridian yo`nalishi** qabul qilingan bo`lib, geodeziyada chiziqlar yo`nalishi haqiqiy meridian zonaning **o`q meridiani** yoki **magnit meridianiga** nisbatan aniqlanadi.

Xaqiqiy meridian yo`nalishi astronomic ko`zatishlar yordamida, magnit meridiani yo`nalishi esa magnit strel`kasi yordamida aniqlanadi.

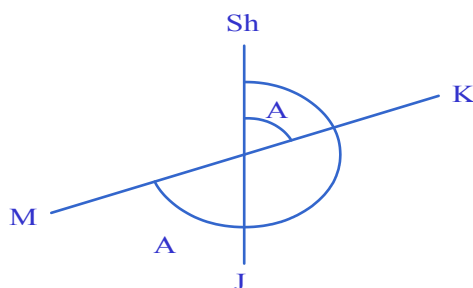
Chiziqlar yo`nalishi **azimut**, **direksion burchak** va **rumb** deb yuritiladigan burchaklar bilan aniqlanadi:

**Azimut.** Meridianning shimoliy yo`nalishidan soat strel`kasi yo`nalishi bo`yicha o`lchanadigan burchakka – **azimut** deyiladi va u “A” harfi bilan belgilanib,  $0^0$  dan  $360^0$  gacha bo`ladi. (3.1- shakl)



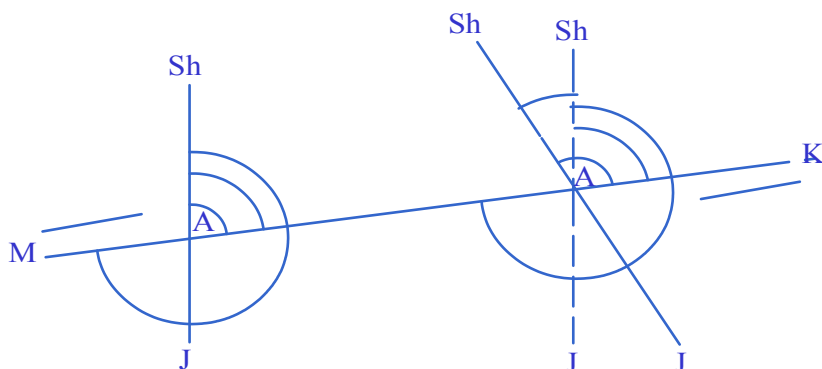
3.1- shakl. Azimutlar.

Azimutlar **to`g`ri** va **teskari** bo`ladi. Agarda azimutlar **MK** yunalishida (3.2- shakl) o`lchanayotgan bo`lsa **–to`g`ri azimut**, agarda azimutlar **KM** yo`nalishida (3.2- shakl) o`lchanayotgan bo`lsa – **teskari azimut** bo`ladi. Teskari azimut, to`g`ri azimutdan  $180^0$  ga farq qiladi, ya`ni :  $A_{tes} = A_{to`g`ri} + 180^0$  ;



3.2- shakl. To`g`ri va teskari azimut.

**Direksion burchak.** Bir to`g`ri chiziqda yotgan ikki nuqtadan (3.3- shakl) o`tgan meridianlar bir-biriga parallel bo`lmaganligi sababli, bu nuqtalardagi, **azimutlar** bir-biriga teng bo`lmaydi, ya`ni  $A_1 \neq A_2$  , shu sababli, 2- nuqtadagi azimutni aniqlash qiyin bolagi, shuning uchun ham bu yerda azimut o`rniga direksion burchakdan foydalaniladi va u “ $\alpha$ ” harfi bilan belgilanadi. **Direksion burchak** deb, zonaning o`q meridiani yoki unga parallel bo`lgan chiziqning shimoliy uchidan, soat strel`kasi yo`nalishi bo`yicha chiziqqacha o`lchanadigan bo`rchakka aytiladi, u  $0^0$  dan  $360^0$  gacha bo`ladi. Direksion burchak ham azimut singari **to`g`ri** va **teskari** bo`ladi. Teskari direksion burchak to`g`ri direksion burchakdan  $180^0$  ga farq qiladi, ya`ni  $\alpha_{tes} = \alpha_{to`g`ri} + 180^0$  ;

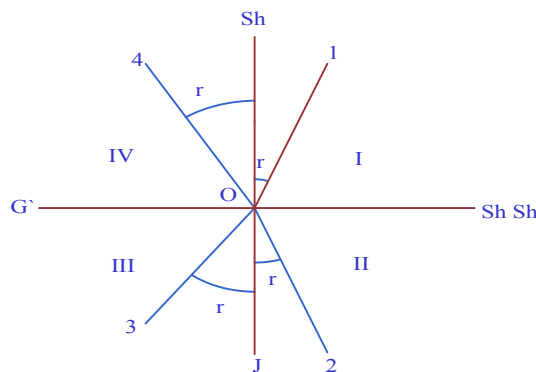


3.3- shakl. Direksion burchaklar.

**Rumb.** Berilgan chiziq (3.4 – shakl) oʻtgan oʻq meridianining shimol yoki janub uchidan chiziq yoʻnalishigacha boʻlgan oʻtkir burchakka **rumb** deyiladi va u “r” harfi bilan belgilanadi, hamda  $0^0$  da  $90^0$  gacha oʻlchanadi.

Chiziq yoʻnalishini rumb bilan aniqlashda rumbning son qiymatidan tashqari chiziq joylashgan chorak nomi ham koʻrsatiladi. Masalan: 01 chiziqʻining rumbi ShSh<sub>q</sub> :  $r_1 = 30^0$  yoki 03 chiziqʻining rumbi Jgʻ :  $r_3 = 30^0$  deb oʻqiladi.

Agar chiziq azimuti maʼlum boʻlsa, chiziq rumbini aniqlash mumkin. Bevosita 3.4– shakldan:



3.4 – shakl. Rumblar.

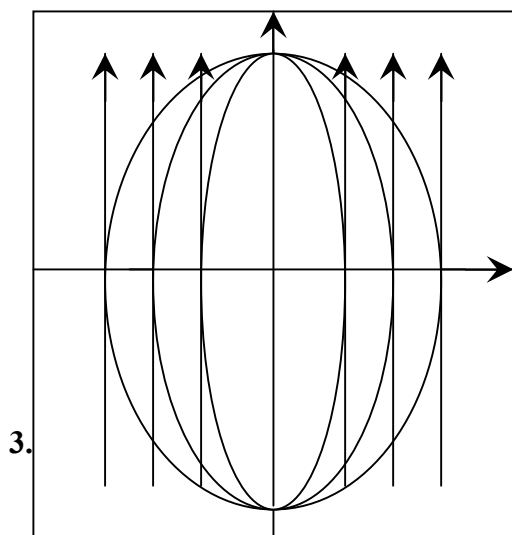
$$\begin{aligned} r_1 &= A_1; & r_3 &= A_3 - 180^0; \\ r_2 &= 180^0 - A_2; & r_4 &= 360^0 - A_4; \end{aligned}$$

### 3.2. Meridianlarning yaqinlashish burchagi.

Bizga maʼlumki toʻgʻri burchakli koordinatalar sestemasida absissa oʻqlari har bir zonaning oʻq meridianiga parallel qilib oʻtkazilgan chiziqlardan iborat. Geografik meridianlar ikki nuqtada, yaʼni geografik qutblarda birlashadi. Shuning uchun geografik meridiani yoʻnalishi bilan absissa oʻqi meridianidagina bir – biriga toʻgʻri keladi. Boshqa meridianlar yoʻnalishi absissa (oʻq meridianga parallel chiziqlar) yoʻnalishiga toʻgʻri kelmasdan, meridian bilan absissa oʻqi orasida qandaydir burchak hosil boʻladi, bu burchak **meridianlar yaqinlashish burchagi** deyiladi va u “ $\gamma$ ” harfi bilan belgilanadi.

$$\gamma = \Delta\lambda * \sin \varphi ;$$

bu yarda :  $\Delta\lambda$  – oʻq meridian bilan berilgan nuqta meridiani geografik uzunliklarining ayirmasi.  
 $\varphi$  – berilgan nuqtaning geografik kengligi.



Meridianlar yaqinlashish burchagining ishorasi absissa oʻqini geografik meridianga nisbatan oʻrniga bogʻliq: absissa oʻqi sharq tomonda boʻlsa – sharqiy hisoblanib, ishrasi musbat, gʻarbda boʻlsa – gʻarbiy hisoblanib ishorasi manfiy boʻladi.

Biror teritoriyadagi meridianlar oʻrtacha qiymati shu teritoriya topografik xaritasining janubiy ramkasi ostida beriladi.

iy azimut bilan magnit azimutlari

### va ular orasidagi munosabat.

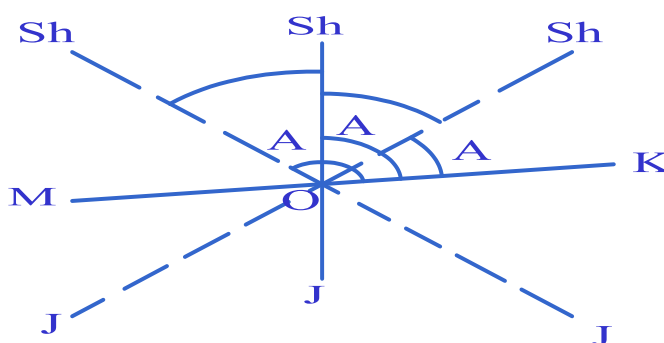
Yerning geografik va magnit qutblari bir nuqtada yotmaganligi tufayli berilgan nuqtadan o'tgan haqiqiy va magnit meridianlari turli yo'nalishda bulganligidan haqiqiy va magnit azimutlari ham bir-biridan farq qiladi.

Shu sababli bu farqni magnit strelkasining og'ushi deb, uni "δ" harfi bilan belgilanadi. Agarda magnit strelkasining shimol uchi haqiqiy meridianga nisbatan sharq tomonga og'sa, sharqiy deb, ishorasi musbat, ya'ni:

$$A_{\text{haq}} = A_{\text{mag}} + \delta \text{ bo'ladi,}$$

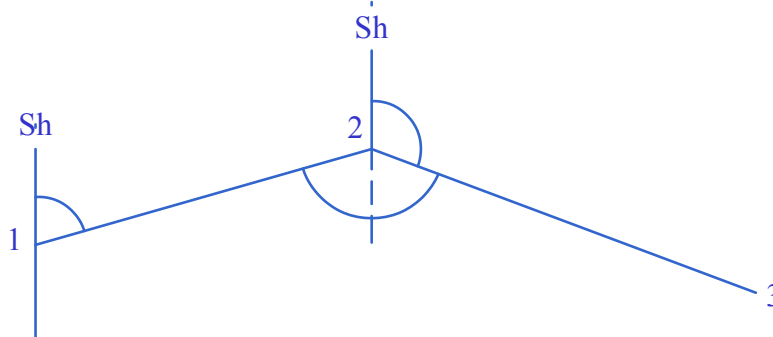
yoki g'arb tomonga og'sa, g'arbiy deb, ishorasi manfiy, ya'ni

$$A_{\text{haq}} = A_{\text{mag}} - \delta \text{ bo'ladi.}$$



3.6 – shakl

### 3.4. Orintirlash burchagi bilan gorizantal burchak orasidagi munosabat.



3.7 – shakl.

Ko'pincha poligon (ko'pburchak) boshlang'ich 1-2 tomonning direksion burchagi ( $\alpha_{1,2}$ ) va o'lchangan ichki burchak o'ng ( $\beta$ ) yoki chap burchaklari bo'yicha poligonning qolgan tomonlari direksion burchaklarini aniqlash kerak bo'ladi. 3.7 – shaklga ko'ra hisoblash ishlari quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\begin{aligned} \alpha_{2,3} &= \alpha_{1,2} + 180^{\circ} - \beta_2; \\ \alpha_{3,4} &= \alpha_{2,3} + 180^{\circ} - \beta_3; \\ \dots & \dots \dots \dots \dots \\ \dots & \dots \dots \dots \dots \\ \alpha_{n+1} &= \alpha_n + 180^{\circ} - \beta_n; \end{aligned}$$

Demak, kiyingi tomonning direksion burchagi, oldingi tomonning direksion burchagiga  $180^0$  qo`shilib, o`ng ( $\beta$ ) burchak ayrilganiga (yoki chap burchakning qo`shilganiga) teng bo`ladi.

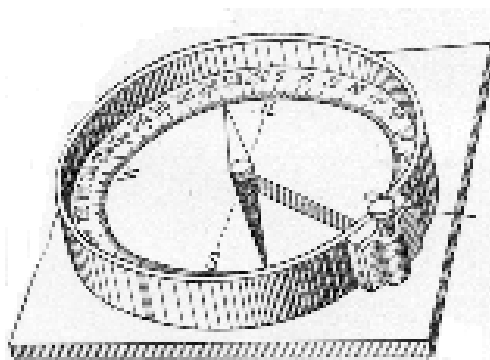
Magnit strelkasining og`ishi turli joyda turli qiymatda bo`lib, MDH terrtoriyasida  $\pm 15^0$  gacha va undan ham ortiq bo`ladi. Magnit anomaliyasi bo`lgan rayonlarda magnit strelkasidan foydalanish mumkin emas.

Magnit strelkasining og`ishi bir yerda hamisha bir qiymatda bo`lmay, asta sekin o`zgarib turadi. O`zgarish yillik va asriy bo`ladi. Asriy o`zgarish 500 yil davom etib,  $\pm 22.5^0$  ga yetishi mumkin. Yillik o`zgarish MDH davlatlarida  $8^1$  ni tashkil etadi va uzoq vaqtgacha o`z ishorasini saqlaydi. Og`ish bir sutka davomida ham o`zgarib turadi, bunga kunlik o`zgarish deyiladi va u odatda  $15^1$  atrofida, ba`zan undan ham katta bo`lishi mumkin. Shularga binoan magnit strelkasi magnit meridianining yo`nalishini taxminan ko`rsatadi.

### 3.5. Bussol.

Joydagi chiziqlarni tez fursatda oriyentirlash uchun bussoldan foydalaniladi. Bussol o`z tuzilishi bo`yicha komposndan bir oz farq qiladi. Bussol` (2.8 – shakl) aylanasi graduslarga bo`lingan halqali doiraviy quticha bo`lib, markazidagi sixchaga magnit strelkasi erkin o`rnatilganidir. Quticha shisha qopqoq bilan berkitiladi. Vaqti – vaqti bilan strelkani mahkamlash va bo`shatish uchun maxsus vint – arretir ishlangan. Halqa aylanasi  $0^0$  dan  $360^0$  gacha bo`lingani azimut halqasi,  $0^0$  dan  $90^0$  gacha bo`lingani esa rumb halqasi deb ataladi.

Azimut halqali bussol` yordamida joyidagi chiziqlarni magnit azimutlari, rumb halqali bussol` yordamida magnit rumblari o`lchanadi.



3.8 – shakl. Bussol.

#### **Bussolni ishlatishdan oldin quyidagi shartlar bo`yicha tekshirib ko`rish kerak:**

1. Bussol` strelkasi muvozanatda bo`lishi kerak, ya`ni bussol` halqasi gorizontol holatda turganda strelka uchlari bir xil balandlikda bo`lishi kerak muvozanatga keltirish uchun strelkani ko`tarilgan uchiga suriladigan homut (bo`yin bog`) o`rnatiladi.
2. Strelka sezgir bo`lishi kerak, ya`ni strelkaga temir predmetni yaqinlashtirganda u aylanishi, predmet olingach, yana tezda o`z o`rnini egallashi kerak, agarda bu shart bajarilmasa, strelkani darhol magnitlash kerak.

#### **Tekshirish uchun savollar.**

1. Chiziqni oriyentirlash nima.
2. Azimut nima.
3. Direksion burchak nima.
4. Rumb nima.
5. Meridianlar yaqinlashishi nima.
6. Magnit strelkasining og`ishi deganda nimani tushunasiz.
7. Bussol` nima va uning vazifasi.

#### **Mavzu - 4. Burchaklarni o`lchash. Teodolit.**

##### **Mavzu rejasi:**

- 4.1. Gorizontal burchak o`lchash asoslari.
- 4.2. Teodolitning turlari.
- 4.3. Metall limbli teodalitlar.
- 4.4. Optekaviy teodalitlar.
- 4.5. Teodalitlarni tekshirish va tuzatish.
- 4.6. Gorizontal burchak o`lchash.

##### **Tayanch iboralar:**

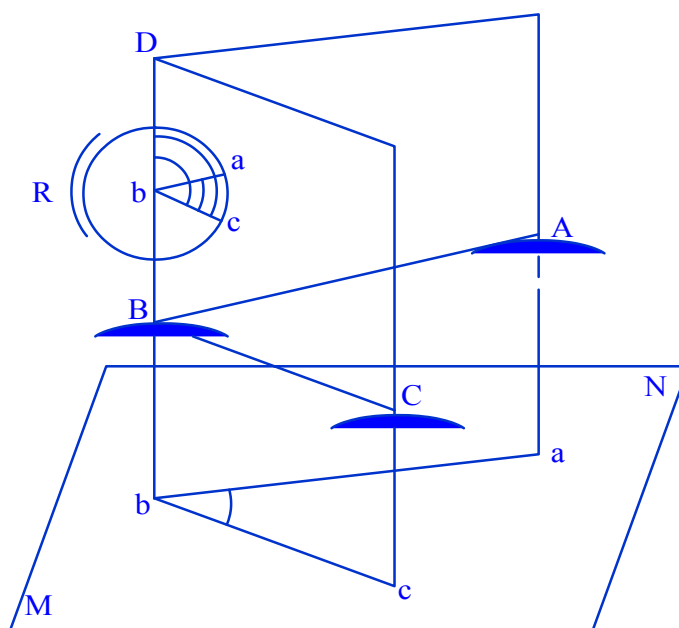
Teodolit, alidada doirasi, limb doirasi, shtativ, bussol, shovun, kollimatsion tekislik, doiraviy adilak, silindrik adilak, turubaning ko`rish maydoni.

**Adabiyotlar:** 1,2,3,5,8,9.

##### **4.1. Gorizontal burchak o`lchash asoslari.**

Joydagi **AB** va **BC** chiziqlar orasidagi **ABC** burchakning (4.1 – shakl) **MN** tekisligidagi gorizontal proyeksiyasi **abc** =  $\beta$  ni o`lchash kerak bo`lsin. Bu yerda proyeksiyalovchi **Aa**, **Bb**, **Cc**, shovun chiziqlari **MN** gorizontal tekisligiga perpendikulyar bo`lganidan vertical bo`ladi. Shuning uchun **Abba**, va **CBbc** vertical tekisliklar proyeksiyalovchi tekisliklar bo`ladi, **abc** burchak esa **BA** va **BC** tomonlari orqali o`tgan proyeksiyalovchi **Abba** va **CBbc** tik tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchakning chiziqli burchagi bo`ladi. Bu burchakning qiymatini.

markazi **ABC** ikki yoqli burchakning vertical qirrasi **BD** dagi **b<sup>1</sup>** nuqtada gradus va minutlarga bo`lingan gorizontal doira (**R**) yordamida aniqlash mumkin. Bu doiraniing **b<sup>1</sup>a<sup>1</sup>** va **b<sup>1</sup>c<sup>1</sup>** radiuslari tegishli **Abba** va **CBbc** proyeksiyalovchi tekisliklarda yotganligi tufayli **a<sup>1</sup>b<sup>1</sup>c<sup>1</sup>** burchagi **abc** burchakka teng bo`ladi. Agarda bo`laklar qiymati soat strelkasi yo`li bo`yicha ortsa u vaqtda  $\beta$  burchakning qiymati doira bo`yicha **c<sup>1</sup>** va **a<sup>1</sup>** nuqtalaridan olingan sanoqlar ayirmasiga teng bo`ladi. Gradus bo`laklariga bo`lingan bunday doira (**R**) ga **limb** deyiladi



4.1 – shakl.

Burchaklarni o`lchash uchun **teodolit** deb ataladigan (4.2 – shakl) burchak o`lchash asbobi qo`llaniladi.

Truba vizir o`qining ( $VV_1$ ) truba aylanish o`qi ( $HH_1$ ) atrofida aylanishidan hosil bo`ladigan vertical tekislikka **kollimatsion tekislik** deyiladi va u burchak o`lchash vaqtida vertical bo`lishi kerak.

Teodolitlar yasalishiga ko`ra **oddiy** va **takroriy** bo`ladi.

Limbi aylanmaydigan teodolit – **oddiy teodolit** deyiladi.

Limbi aylanadigan teodolitga – **takroriy teodolit** deyiladi.

#### 4.2 – shakldagi elementlar:

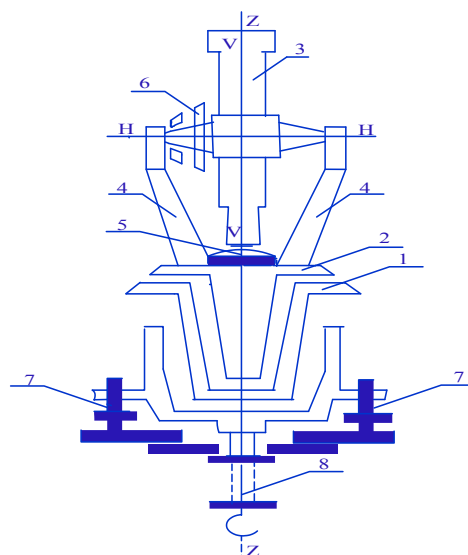
- 1 – limb doirasi,
- 2 – alidada doirasi,
- 3 – ko`rish trubasi,
- 4 - alidada doirasi ustiga mahkamlangan taglik,
- 5 – silindrik adilak,
- 6 – vertikal doira,
- 7 – ko`targich vintlar
- 8 – o`rnatkich vintlar.

$ZZ_1$  – alidada doirasi (asbob aylanish) o`qi.

$HH_1$  – ko`rishtrubasi aylanish o`qi.

$VV_1$  – trubaning ko`rish (vizir) o`qi.





4.2 – shakl.

#### 4.2. Teodolitning turlari.

Teodolitlar aniqligi, vazifasi, doirasini yasash uchun ishlatilgan materiali, konstruktiv xususiyatlariga ko`ra bir-biridan farq qiladi. Teodolit metall limbli va shisha limbli (optikaviy) bo`ladi. 1965 yil 1-yanvardan boshlab mamlakatimizda davlat standarti GOST 10529-63 bo`yicha burchak o`lchash doiralari shishadan yasalgan optikaviy teodolitlar ishlab chiqarilmoqda. Davlat standartiga binoan teodolitlar aniqligiga ko`ra uch tipga bo`linadi.

1. Yuqori aniqlikdagi teodolitlar-**T05, T1**
2. Aniq teodolitlar-**T2, T5.**
3. Texnikaviy teodolitlar-**T15, T30.**

Bu yerda **T05, T1, T2** va hokazo teodolitlarning shifri bo`lib, **T** dan keyingi raqamlar gorizontal burchak o`lchash o`rta kvadratik xatosini ko`rsatadi. Masalan, **T10** teodoliti bilan gorizontal burchaklar  $\pm 10''$  o`rta kvadratik xato bilan, **T2** bilan esa  $\pm 2''$  o`rta kvadratik xato bilan o`lchanadi.

#### 4.3. Metall limbli teodolitlar.

Metall limbli teodolitlarning tuzilishi (sxemasi) **4.2.-shaklda** ko`rsatilgan, texnikaviy tavsifnomasi **4.1.-jadvalda** keltirilgan.

**TT-5** tipli teodolit (**4.3.-shakl**) **TT50** tipli teodolitning takomillashtirilgan modeli bo`lib, unga qaraganda kichik va ixchamdir. **TT-5, TT-50** tipli teodolitlar ham konussimon takroriy o`qlarga ega. **TT-5** teodolitida vint (4) ni bo`shatib teodolit tagligi (1) ni tepa (yuqori) qismidan ajratish mumkin. Taglikni pastki qismida plastinkasimon prujina (2) bo`lib, uning vtulkasi (3) ga o`rnatgich vintni burab kiygazib, asbob shtativga mahkamlanadi. Limb va alidada mahkamlovchi (5) va (7) hamda qaratuvchi (6) va (8) vintlarga ega. Alidada ikkita vern`yerga ega, sanoqlar lupalar (9) yordamida olinadi. Asbobning aylanish o`qi silindrik adilak (10) bo`yicha vertical holatga keltiriladi.

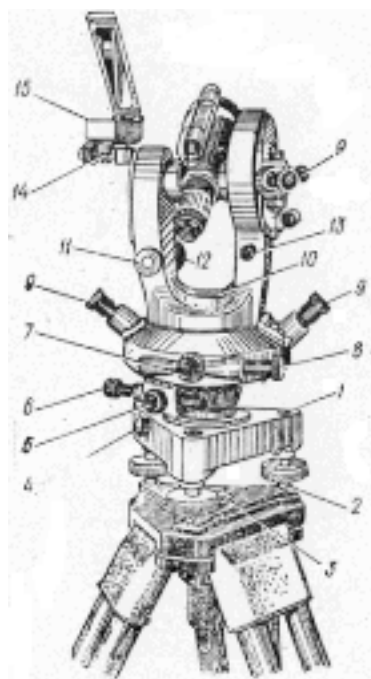
4.1.-jadval

Tavsifnomasi	Teodolitlar tipi
--------------	------------------

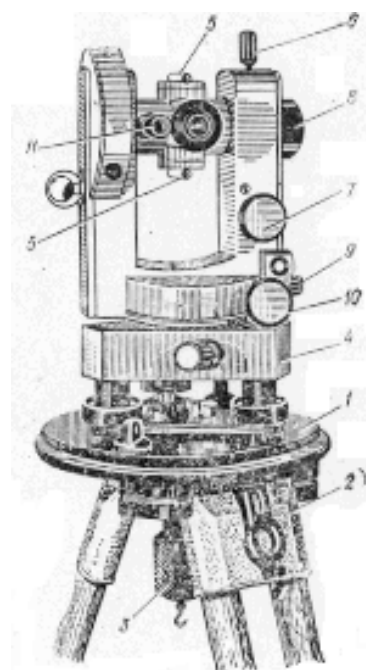
	<b>TT-50</b>	<b>TT-5, TN, TTP</b>	<b>TM-1</b>
Ko`rish trubasining kattalashtirilishi	25.3 <sup>x</sup>	25.2 <sup>x</sup>	18 <sup>x</sup>
Truba ko`rish maydoni	1 <sup>o</sup> 10`	1 <sup>o</sup> 25`	2 <sup>o</sup>
Ob`yektning fokus oralig`I (mm)	253	200	145
Ipli dal`nomer koeffisienti	100	100	100
Fokuslash cheki	2 m dan ∞ gacha	2 m dan ∞ gacha	2 m dan ∞ gacha
Limb bo`laklari qiymati	20`	10`	20`
Vern`er aniqligi	30``	30``	1`
Gorizontal doira diametri (mm)	130	100	80
Vertikal doira diametri (mm)	80	72	60
Gorizontal doira adilagining bo`lak qiymati	40-60``	35-55``	50-70``
Vertikal doira adilagining bo`lak qiymati	20-40``	25-35``	50-70``
Tagligi bilan birga teodolit vazni	5.2	3.2	2.2

Ko`rish trubasi mahkamlovchi (11) va qaratuvchi (12) vintlarga ega. Mikrometr vint (13) yordamida vertical doira alidatasi ustiga o`rnatilgan silindrik adilak o`qi gorizontal holga keltiriladi. Truba tagligi ustiga vint (14) yordamida bussol (15) mahkamlanadi.

**TT-5** teodoliti asosida proektlovchi teodolit taxeometr **TTP** yasalgan. U okkulyarga kiygiziladigan, trubani katta og`shida ham qaratishga imkon beradigan maxsus moslama va qo`yma adilak bilan ta`minlangan. Metal limbli teodolitlar kelajakda optikaviy teodolitlar bilan almashtirguncha qo`llanilishi mumkin.



**4.3.-shakl**



**4.4.-shakl**

#### 4.4. Optikaviy teodolitlar

Optikaviy teodolitlar ko`rish trubasining yonida joylashgan mikroskop yordamida gorizontaal va vertikal doiralardan sanoq olishga moslashgan optikaviy sistemalar qo`llaniladi.

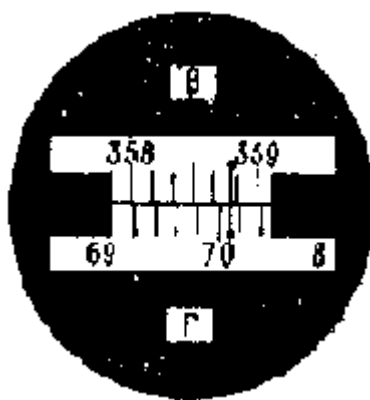
Optikaviy teodolitlar ishlatish uchun qulay bo`lib, kuzatuvchining ishini ancha osnlashtiradi. 4.4.-shaklda GOST 10539-63 bo`yicha ishlab chiqarilayotgan **T-30** teooliti ko`rsatilgan. U asosan gorizontaal va vertical burchakli o`lchash uchun ishlatiladi.

4.4.-shaklda **T30** optikaviy teodoltning umumiy tuzilishi keltirilgan.

Teodolit joylashtiriladigan mrtall g`ilofning tag qopqog`i vazifasini bajaruvchi doiraviy tag (asos) (1) shtativ qalpoqchasi (boshi) (2) ustiga o`rnatilib, o`rnatgich vint (3) yordamida shtativga mahkamlanadi. Uchta ko`targich vintli taglik (4) doiraviy tagga jipslashtirib mahkamlangan. Ko`rish trubasini predmetga taxminan to`g`rilash uchun trubaning ikki tomoniga optikaviy vizir (5) o`rnatilgan. Trubani mahkamlovchivint (6) bilan mahkamlab qaratuvchi vint (7) yordamida uni predmetga vertikal tekislik bo`yicha aniq to`g`rilash mumkin. Predmet kremal`yera vint (8) yordamida fokusga keltiriladi. Mahkamlovchi vint (9) ni qotirib, qaratuvchi vint (10) yordamida teodolitni gorizontaal tekislik bo`yicha predmetga aniq to`g`rilash mumkin. O`qlar sestemasi takroriy, konussimon bo`ladi. Taglik vtulkasiga limbning kovak o`qi, unga esa alidada o`qi kirgaziladi. Gorizontaal va vertikal burchak o`lchash doiralari shishadan yaslgan. Doiralarning deametri 70 mm gat eng. Doiralarning har gradusi raqam bilan ko`rsatilgan, bir bo`lagining qiymati  $l = 10'$ . Mikroskop okulyari (11) ko`rish trubasining okulyari yonida joylashgan. Mikroskopda bir vaqtda ham gorizontaal, ham vertikal doiralari tasviri ko`rinadi. 4.5.(b)-shakl sanoq olish mikroskopining ko`rish maydoni ko`rsatilgan.

4.5. (a)-shaklda sanoq olish sistemasining sxemasi ko`rsatilgan.

Qaytargich oyna (1) nurlar dastasini illyuminator (dumaloq oyna) (2) orqali vertikal doira (3) ga uzatadi. Keyin nurlar prizma (4) va linzalar sistemasini (5) va (6) yordamida gorizontaal doira (7) dan o`tadi. Prizma (8) nurlarni gorizontaal doira ob`yektivini (9) tomon yo`naltiriladi. Bu nurlar prizmalar (10) va (12) dan o`tib, linza (13) fokal tekisligida gorizontaal va vertikal doiralarning bir tomondagi tasvirlarini beradi. Bu tasvirlar mikroskop (14) orqali kuzatiladi.



4.5.-shakl

Kuzatuvchi mikroskop ko`rish maydonining yuqori qismida vertikal doira tasvirini, past qismida esa gorizontaal doira tasvirini ko`radi. Sanoqlar ko`rsatkich (indeks)

bo'yicha bo'laklardan 0.1 gacha (ya'ni 1') aniqlikda olinadi. 4.5.(b)-shaklda sanoqlar vertikal doira bo'yicha  $358^{\circ}48'$ , gorizontal doira bo'yicha  $70^{\circ}05'$  olinishi ko'rsatilgan.

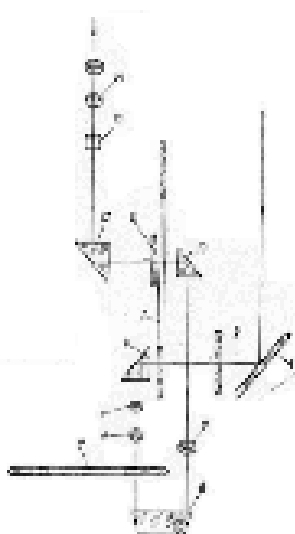
#### 4.5. Teodolitni tekshirish va tuzatish.

Teodolitni teshirish deb, asbobga qo'yilgan geometrik shartkarni qanoatlantiririshga aytiladi.

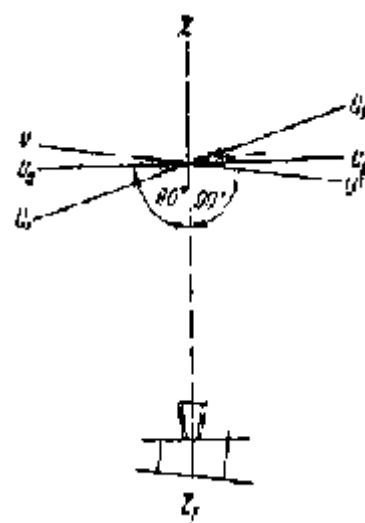
Teodolit bo'laklarining o'rnashishdagi geometrik shartlar gorizontal burchakni to'g'ri o'lchashga asoslanadi. Agar biror geometrik shart bajarilmayotganligi aniqlansa, asbob tuzatiladi.

Teodolitlar (TT-50, TT-5) qo'yidagi shartlar bo'yicha tekshiriladi:

**1. Gorizontal doira alidadasidagi silindrik adilak o'qi  $UU'$  asbob aylanish o'qi  $ZZ_1$  ga perpendiulyar bo'lishi, ya'ni  $UU' \perp ZZ_1$  bo'lishi kerak.** (4.6.-shakl).



4.6.-shakl



4.7.-shakl

Amalda bu shart qo'yidagicha tekshiriladi: limbni mahkamlab, alidadani bo'shatib, adilak ikki ko'targich vintga parallel o'rnatiladi, ikkala vintni qarama-qarshi tomonga burab adilak pufakchasi trubka o'rtasida keltiriladi. Keyin alidadani  $180^{\circ}$  ga aylantirib pufakcha holati kuzatiladi. Agar pufakcha trubka o'rtasida tursa, shart bajarilgan bo'ladi. Aks holda pufakchaniing adilak nol punktiga nisbatan og'ish yoyini aniqlab, tuzatgich vint yordamida pufakchani nol punktga og'ish yoyining yarmiga suriladi. Keyin ko'targich vintlar orqali pufakcha nol punktga keltiriladi. Agar alidadani  $180^{\circ}$  ga aylantirganda adilak pufakchasi trubka o'rtasida qolsa, adilak tuzatilgan bo'ladi. Aks holda tuzatishni takrorlash kerak.

Asbobni gorizontal holga keltirish uchun adilakni ikki ko'targich vintlarga parallel o'rnatib, pufakcha trubka o'rtasiga keltiriladi. Keyin alidadani  $90^{\circ}$  ga burib, uchinchi ko'targich vint yordamida pufakcha yana o'rtaga keltiriladi.

**2. Trubaning ko'rish o'qi trubaning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak.**

Ko'rish o'qini trubaning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lmasligidan trubaning kollimatsion xatosi kelib chiqadi. Buni tekshirish uchun uzoqdagi ravshan ko'rinadigan predmetga R holatida qarab, limbdan  $M_1$  sanog'i olinadi. So'ngra trubani zenit orqal

aylantirib, L holatida yana uni predmetga to'g'rilab limbdan  $M_2$  sanog'i olinadi. Agar trubada kollimatsion xato bo'lmasa, sanoqlar orasidagi garq  $180^0$  ga teng bo'ladi.

Agarda kollimatsion xato bo'lsa (4.7.-shakl), R da trubani predmetga qaratganda ko'rish o'qi  $v_1u_1$  bo'yicha ketadi. Shunda limbdan olinishi kerak bo'lgan to'g'ri sanoq

$$M=M_1+c \quad (4.1) \quad \text{topiladi.}$$

Ikkinchi marta L holatda qaraganda ko'rish o'qi  $v_2u_2$  bo'yicha ketib to'g'ri sanoq

$$M=M_2 - c \pm 180^0 \quad (4.2) \quad \text{bo'ladi.}$$

4.1 va 4.2 tengliklarni qo'shsak,

$$2M = M_1 + M_2 \pm 180^0 \quad \text{bo'ladi yoki}$$

$$M = \frac{M_1 + M_2 \pm 180^0}{2} \quad (4.3.) \quad \text{chiqadi,}$$

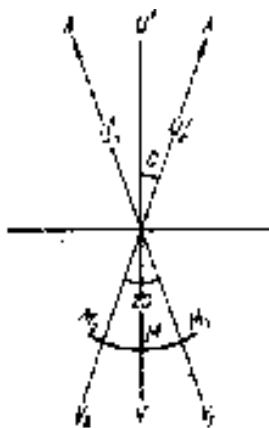
yani sanoqlarning o'rtacha qiymati kollimatsion xatodan holi bo'ladi.

Kollimatsion xato qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$C = \frac{M_2 - M_1 \pm 180^0}{2} \quad (4.4.)$$

Kollimatsion xatota'sirini yuqotish uchun alidada mikrometr vintini burab o'rtacha sanoq  $M$  ga qo'yiladi. Shunda to'rdagi iplar kesishgan nuqta, A nuqtaga qaratilganga nisbatan o'ng yoki chapga suriladi. Turdagi tuzatgich vintlar yordami bilan iplar kesishgan nuqta A nuqta tasvirini bekitguncha suriladi.

**3.Truba aylanish o'qi asbob aylanish o'qiga perpindikulyar bo'lishi kerak.** Bu shartni tekshirish uchun asbobni qandaydir bino devoridan **30 – 40 m** masofada o'rnatib, limbni gorizontal holatga keltiriladi va iplar kesishgan nuqta devorning baland qismidagi A nuqtaga qaratiladi. Shu turishda alidadani mahkamlab, trubani ko'rish o'qi taxminan gorizontal holga kelguncha ob'yektiv pastlatiladi vadevorda tur markazini proyeksiyasi  $a_1$  qalam bilan belgilanadi (4.8 – shakl).



4.8- shakl



4.9- shakl

Trubani zenit orqali aylantirib, alidadani bo'shtib, truba yana **A** nuqtaga qaratiladi va ob'yektivni paslatib devorda **a<sub>2</sub>** nuqta belgilanadi. Agar **a<sub>1</sub>** nuqta **a<sub>2</sub>** ni qoplasa, shart bajarilgan bo'ladi. Aks holda truba aylanish o'qi asbob aylanish o'qiga perpindikulyar bo'lmaydi.

Bu truba aylanish o'qi o'rnatiladigan tagliklarning tengsizligidan kelib chiqadi. Hozirgi asboblarda truba tagligiga tuzatgich vintlar o'rnatilmagan bo'lib, xatoni faqat zavod sharoitida yoki ustaxonada bartaraf qilinishi mumkin.

**4. Iplar turidan biri gorizontal, ikkinchisi vertikal bo'lishi kerak.** Buni tekshirish uchun iplar markazini biror nuqtaga qaratib alidada mikrometr vint bilan o'z o'qi atrofida sekin aylantiriladi. Agar nuqta tasviri gorizontal ipdan chiqib ketmasa shart bajarilgan bo'ladi. Aks holda okulyar va ob'yektiv tirsaklarini birlashtiruvchi vintlar otvyortka bilan bo'shatilib, okulyar tirsagi biroz bo'raladi va iplar holati tuzatiladi. Bu shartni tekshirib va tuzatib bo'lgach, ikkinchi shartni tekshirib ko'rish kerak.

#### 4.6. Gorizontal burchakni o'lchash.

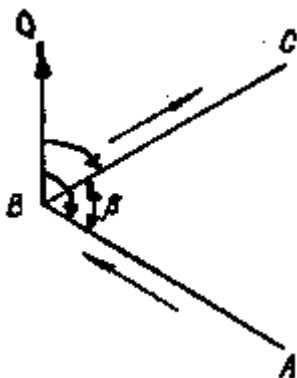
Teodolit tekshirilib tuzatilgach, joydagi **ABC** burchak (**4.9.-shakl**) qo'yidagicha o'lchanadi. Teodolit burchak uchi **B** nuqtada o'rnatiladi. Keyin shtativ usti tahminan gorizontal holatga keltirilib shtativ oyoqlarini bosib yerga mahkamlangach, o'rnatgich vintni bo'shatib, teodolitni shtativ ustida surib, shovun **B** nuqta ustiga to'g'ri keltiriladi. Shundan keyin ko'targich vintlar yordamida asbob aylanish o'qi vertikal holga keltiriladi.

S'yomkada ung yoki chap burchaklar o'lchanishi mumkin. Ko'pincha ung burchklar o'lchanadi.

Burchak o'lchashda oldin truba o'lchanatgan  $\beta$  burchakning ung tomoni bo'yicha, so'ngra chap tomoni bo'yicha predmetga qaratiladi.

Masalan; 4.10.-shaklda  $\beta$  burchakni o'lchash uchun alidadani burib, trubani **A** nuqtadagi vexaga qaratiladi, **A** nuqtadagi vexa tasviri ko'ringach alidade va truba mahkamlanadi. So'ngra truba aniq fokuslanib alidade va truba mikrometr vintlari yordamida iplar turining markazi **A** nuqtaga to'g'rilanadi. Keyin birinchi vern'yer bo'yicha gradus, daqiqa va soniya sanoqlari, ikkinchi vern'yer bo'yicha faqat daqiqa va soniyalar yoziladi. So'ngra alidade va trubaning mahkamlovchi vintlari bo'shatilib, truba **C** nuqtadagi vexaga qaratiladi va yuqoridagidek sanoqlar olinadi. Keyin  $\beta$  burchagi qo'yidagicha aniqlanadi.

$$\beta = \angle OBA - \angle OBC \quad (4.5)$$



4.10-shakl

### **Tekshirish uchun savollar:**

1. Limb deganda nimani tushunasiz.
2. Teodolitning vazifasi.
3. Teodolitlar aniqlik darajasiga ko`ra necha xil.
4. Oddiy teodolit takroriy teodolitdan qanday farqi bor.
5. Metal limbli teodolitlariga qanday turdagi teodolitlar kiradi.
6. Optekaviy teodolitlariga qanday turdagi teodolitlar kiradi.
7. Optekaviy teodolitda sanoq olish tizimi sxemasini tushuntirib bering.
8. Teodolitni tekshirishning shartlari necha xil.
9. Joyda gorizontal burchak o`lchash qanday bajariladi.
10. Joyda burchak o`lchashda yarim pryom deganda nimani tushunasiz.

### **Mavzu – 5. Joyda chiziqlarni o`tkazish va o`lchash.**

#### **Mavzu rejasi:**

- 5.1. Nuqtalarni belgilash va mahkamlash.
- 5.2. Chiziq o`tkazish.
- 5.3. Chiziq o`lchash qurollari.
- 5.4. Joyda chiziqni o`lchash.
- 5.5. Po`lat lenta bilan chiziq o`lchash aniqligi.
- 5.6. O`lchangan qiya chiziqning gorizontal quyilishini aniqlash.
- 5.7. Joyda to`g`ri burchaklar yasash.

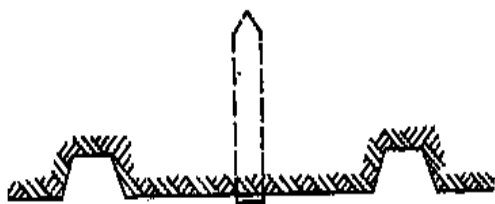
#### **Tayanch iboralar:**

Vexa, qoziq, chiziqolish, po`lat lenta, ruletka, invar simlari, dalnomerlar, chiziq o`lchash, ekerlar.

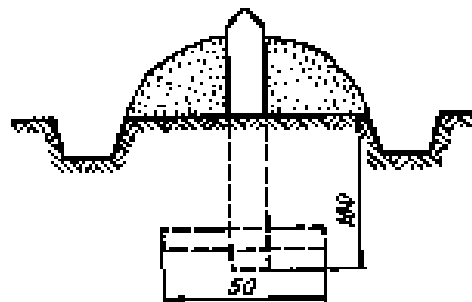
**Adabiyotlar:** 5,6,8.

#### **5.1. Nuqtalarni belgilash va mahkamlash.**

Nuqtalar vazifasi, saqlanish muddati va mahalliy sharoitga qarab turlicha mahkamlanadi. Belgilangan nuqta yo`qolmasligi uchun qoziq atrofida uchburchak yoki to`rtburchak shaklida ariqcha qaziladi (5.1 – shakl).



**5.1- shakl**



**5.2 – shakl**

Agar belgilar qo`yiladigan nuqta muhimroq ahamiyatga ega va uzoqroq muddatga saqlanishi kerak bo`lsa yog`och ustun (5.2 – shakl), temir truba yoki beton monolit (5.3 – shakl) bilan mahkamlanadi yani joyda zarur nuqtalar qoziqlar bilan mahkamlanadi.



5.3- shakl

Yog`och ustun tagiga (5.2 – shakl) langar xizmatini bajaruvchi tusin mahkamlanadi. Ustunning yerga ko`milgan qismini chirishdan saqlash uchun smolalanadi yoki kuydiriladi.

Nuqtalarni joyda tez topish uchun ular tashqi belglar, ya`ni vexalar bilan belgilanadi. **Vexa** deb, uzunligi **2-3 m**, yug`onligi **3-5 sm** bo`lgan **oq-qora** yoki **qizil-qora** ranga boyalgan bir uchiga temir nayza qoplangan **ola-tayoqqa** aytiladi (5.3-shakl). Joydagi to`g`ri chiziq unng ikkala uchida o`rnatilgan vexalar bilan belgiladi.

## 5.2. Chiziq o`tkazish.

**Chiziq olish** deb, ikki nuqtadan o`tgan vertical tekislikda (stvorda) yotuvchi qo`shimcha vexalar o`rnatishga aytiladi.

Chiziq olish asosan **ko`z** bilan chamalab yoki asbob (**teodolit**) orqali olinadi. Vexalarni o`rnatish joining past-baladligiga (tekisligiga) bog`liq, ya`ni:

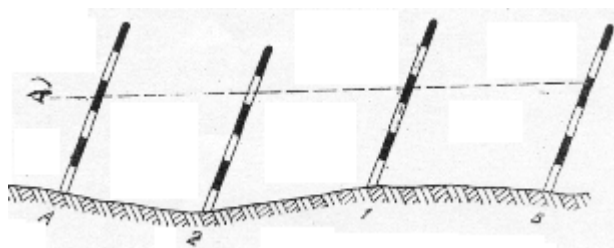
tekis joylarda vexalar **50- 100 m** da notekis (tepalik) joylarda **20- 50 m** atrofida o`rnatiladi.

Joyda chiziq olish quyidagi usullarda olinadi:

**Berilgan ikki nuqta orasida chiziq olish.** Berilgan **A** va **B** nuqtalar (5.4- shakl) orasida chiziq olish kerak deylik. S`yomkachi **A** nuqtada turib **B** nuqtaga qaraydi; yordamchi s`yomkachining so`zi bilan **B** nuqtadan boshlab avval **1**, keyin **2**, vexalarni bir-birini berkitadigan qilib o`rnatiladi. Bu usulga **chiziqni o`ziga olish** deyiladi. Agar yordamchi vexani **A** nuqtadagi vexa tomonidan boshlab qo`ysa bunga **o`zidan qarab chiziq olish** deyiladi (5.5- shakl).

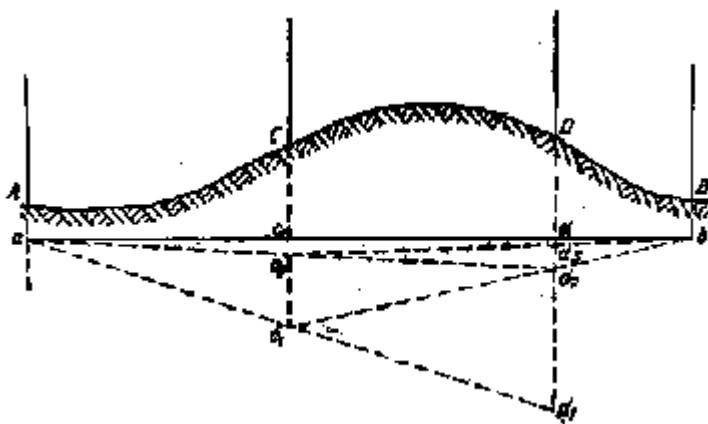
**Berilgan ikki nuqta orasidagi chiziqni davom etdirish.** Agar **A2** chizig`ini (5.5-shakl) davom etdirish kerak bo`lsa ko`zatuvchi **A2** chizig`i davomiga o`tib **2A** chiziq stvoriga vexa **1** ni, keyin vexa **B** ni o`rnatadi. Bu holda **o`zidan qarab chiziq olish** qo`llaniladi.





5.4- shakl

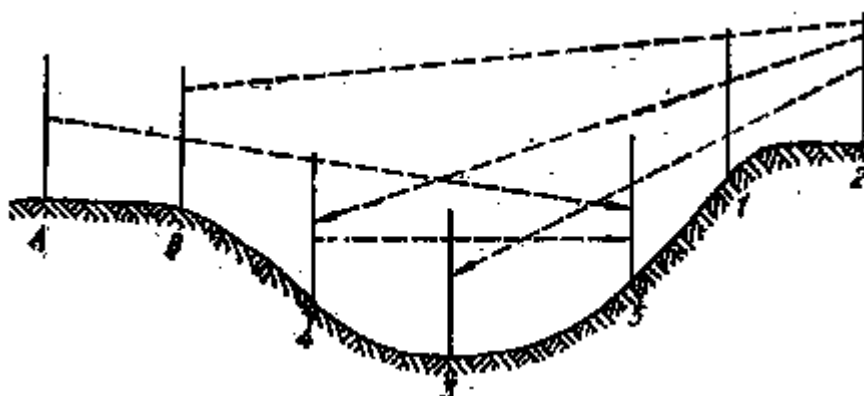
**Tepalik orqali chiziq olish.** Agar A va B nuqtalar orasida (5.5- shakl) tepalik bo`lib, nuqtalarda o`rnatilgan vexalar bir-biridan ko`rinmasa, ishchilar tepa yonbag`riga o`tib biri  $d_1$  nuqtada turib ikkinchisi  $ad_1$  stvoridagi  $c_1$  vexe qo`yadi. So`ngra  $c_1$  dagi ishchi  $b$  ga qarab,  $d_1$  dagi ishchini  $d_1$  dan  $d_2$  nuqtaga, ya`ni  $c_1b$  stvoriga ko`chiradi. Keyin  $d_2$  dagi ishchi  $c_1$  dagi ishchini  $ad_2$  stvoriga  $c_2$  nuqtaga ko`chiradi vahakazo. So`ngra birinchi ishchi AD stvoridagi C nuqtaga ikkinchi ishchi BC stvoridagi D nuqtaga chiqadilar.



5.5- shakl

**Jarlik orqali chiziq olish.** Chuqurlik va keng jarlik orqali chiziq olishda, vexalarni o`rnatish tartibi A va B nuqtalar joylashishi jar yonbag`rining harakteriga qarab turlicha bo`ladi.

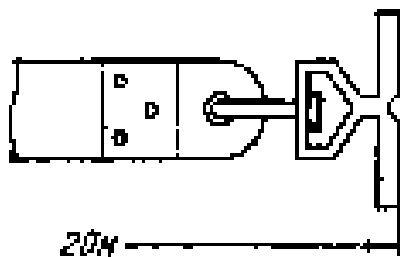
Agar jarning bir tomonidagi a va b chiziqni jar orqali o`tkazish kerak bo`lsa (5.7- shakl) jarning ikkinchi tomonida AB stvorida vexe 1 o`rnatiladi. So`ngra B1 stvorida vexe 2, 2-1 stvorida vexe 3 va 4, keyin 4-3 stvorida vexe 5 o`rnatiladi.



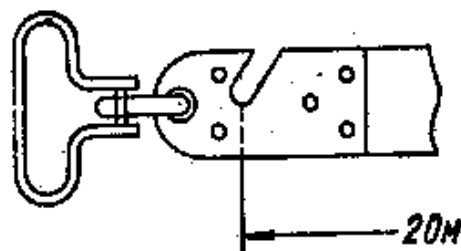
5.6- shakl

### 5.3. Chiziq o`lchash qurollari.

Joyda ikki nuta orasidagi masofani bevosita yoki vositali o`lchash mumkin. Masofalarni bevosita o`lchashda turli o`lchash qurollari qullaniladi.



5.7- shakl



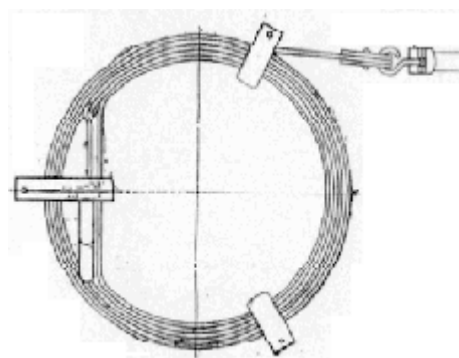
5.8- shakl

Po`lat va invar simlari osma qurollar hisoblanadi. Muhandislik ishlarida kuproq po`lat lenta qullanilib, uning uzunligi **20 m** bo`lib, u **og`ir** (eni 15-20 mm) va **yengil** (eni 10-15 mm), lenta qalinligi 0.4- 0.6 mm bo`ladi. Bulardan tashqari **24, 30, 50 va 100 m** uzunlikdagi lentalar ham uchraydi. Bular yordamida masofani **1: 5000** dan **1:1000000** gacha bo`lgan nisbiy xato bilan o`lchash mumkin.

Po`lat lenta uchlarining tuzilshiga qarab, **uchli** (5.7- shakl) va **shtrixli** 5.8- shakl bo`ladi.



5.9- shakl



5.10- shakl

Bulardan tashqari **shkalali** lentalar ham uchraydi. Lentada detsimetrlar deametri **2 mm** li teshiklar bilan, metrlar o`stiga tartib raqami urib yozilgan kichkina plastinkalar bilan belgilangan bo`lib, lentani bir uchiga **0** , ikkinchi uchiga **20** yozilgan bo`ladi. Har bir lentada **6** ta yoki **11** ta shpilkasi bo`lib, bular sim halqada ko`tarib yuriladi (5.9- shakl). Lenta maxsus halqaga urab (5.10- shakl) vint bilan mahkamladi.

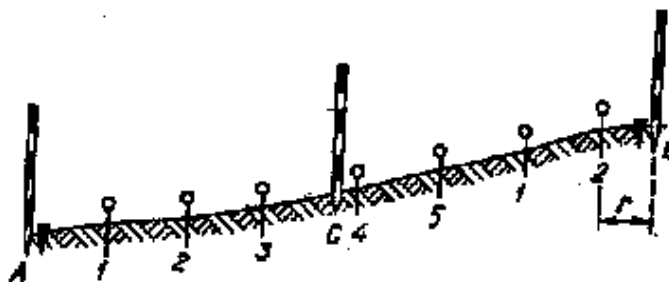
Uncha katta bo`lmagan masofalarni o`lchash uchun **ruletka** ishlatiladi. Ruletkalar tasma yoki po`latdan yasalgan bo`lib charm yoki temir g`ilof ichiga solingan bo`ladi.

Keyingi paytda masofani aniq o`lchash uchun **radiodanomer** va **svetodanomer** (**dalnomer** - uzoqni o`lchagich) ko`proq qo`llanilmoqda.

### 5.4. Joyda chiziqni o`lchash.

Joyda berilgan **AB** chiziq (5.11-shakl.) ikki kishi tomonidan o`lchanadi. O`lchashda **6** ta shpilka (sixcha) bo`lib, shpilkalardan biri orqa ishchida qolib, **5** tasi oldingi ishchi

qo`lida bo`ladi. Orqadagi ishchi lenta uchidagi ilgakni **A** nuqtadagi shpilkaga ilib ushlaydi, oldingi ishchi **AC** chiziq yo`nalishi bo`yicha qo`yadi. Keyin orqadagi ishchi ko`rsatishi bo`yicha oldingi ishchi, lentani **AC** da tog`ri yotayotgan qilib silkitib tarang tortadi va shu turishda lenta uchidagi ilgakdan shpilkani o`tkazib, yerga qadaydi (5.12-shakl). Keyin orqadagi ishchi **A** nuqtadagi shpilkani olib, oldingi ishchi qadagan shpilkani qoldirib, ikkalasi oldinga qarab yuradi; orqadagi ishchi lenta uchini **1**-nuqtadagi shpilkaga ilib o`lchashni yuqoridagiga o`xshab takrorlaydi va hokazo. Oldingi ishchi qadab ketgan shpilkalarni orqadagi ishchi yig`ib boradi. Orqadagi ishchi qo`lida **5** ta shpilka yig`ilganda o`lchangan masofa **100 m** ga teng bo`ladi. Keyin orqadagi ishchi qo`lidagi **5** ta shpilkani oldingi ishchiga keltirib beradi, bunga **uzatish** deyiladi.



5.11-shakl.

Chiziq oxiridagi eng keyingi shpilka (**2**) bilan **B** nuqta orasidagi qoldiq **r**-alohida o`lchanadi.

Shu vaqt chiziq uzunligi quyidagicha hisoblanadi:

$$D = n * l_0 + r \quad (5.1)$$

Bu yerda: **D**- chiziq uzunligi (m)

**n**- lentani quyish soni

**l<sub>0</sub>**- lentaning nominal uzunligi, (20 m)

**r**- qoldiq, **m** hisobida

O`lchash natijalarini tekshirish uchun chiziqni to`g`ri va teskari yo`nalishda o`lchanadi. Ikkala o`lchash natijalari bir-biriga mos kelsa yoki farqi kam bo`lsa, o`lchash to`g`ri, aks holda chiziq uchinchi marta o`lchanadi.

### 5.5. Po`lat lenta bilan chiziq o`lchash aniqligi.

P`olat lenta bilan chiziq o`lchash aniqligiga joining notekisligi va tuproq qoplami ta`sir etadi. Shuning uchun joylarni **3** ta kategoriyaga bo`ladilar;

**1-kategoriya** – o`lchash uchun qulay joy.

**2-kategoriya** – o`lchash uchun o`rtacha sharoitdagi joy.

**3-kategoriya** – o`lchash uchun noqulay joy.

O`lchanayotgan yerda, joining kategoriyasi o`lchash jurnalida ko`rsatiladi.

O`lchash natijasiga, o`lchash paytida lentani chiziq stvorida yotqizmaslik xatosi ham katta ta`sir etadi. Bu xatoning ta`sirini kamaytirish uchun chiziq olishni puxta bajarmoq, ya`ni chiziq ustida yetarli darajada qushimcha vexalar o`rnatmoq kerak. O`lchashdagi temperatura tuzatmasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\Delta l_t = \alpha(t_{o'rt.} - t_k) * D \quad (5.2)$$

Bu yerda:  $\alpha = 0.000125$  – p'olatning issiqlikdan kengayish koeffitsinti;  
 $t_{o'rt}$  – O'lchash vaqtidagi o'rtacha temperatura;  
 $t_k$  – lentani kopmparlash vaqtidagi temperatura;  
 $D$  – chiziqning o'lchangan uzunligi, m;

Chiziq o'lchashning nisbiy xatosi:

- 1- kategoriyali joyda 1: 3000 dan
- 2- kategoriyali joyda 1: 2000 dan
- 3- kategoriyali joyda 1: 1000 dan oshmasligi kerak.

Agarda to'g'ri o'lchash bilan teskari o'lchash natijalarinintegishlicha  $D_1$  va  $D_2$  deb belgilasak, u holda ular ayirmasi

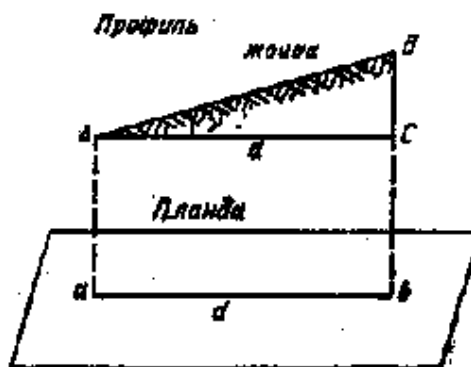
$$\Delta D = D_1 - D_2 \quad (5.3) \text{ ning o'rtacha qiymati}$$

$$D = \frac{D_1 + D_2}{2} \quad (5.4) \text{ ga nisbati } \frac{\Delta D}{D} \text{ tegishli kategoriya uchun ko'rsatilgan yo'l}$$

quyarli nisbiy xatoni  $\sqrt{2}$  ga bo'lgan ko'paytmasidan katta bo'lmasligi kerak.

### 5.6. O'lchangan qiya chiziqning gorizonttal qo'yilishini aniqlash.

Joyga lenta bilan gorizontga nisbatan  $\nu$  burchak bilan joylashgan AB chiziq (5.12-shakl) uzunligi  $D$  o'lchanadi.



5.12- shakl.

Bu yerda:  $D$ - qiya masofa, (m)  
 $\nu$  - og'ish burchagi.

Chiziqni plan yoki xaritada tasvirlash uchun uning gorizonttal quyilishi 5.13-shaklga ko'ra  $AC = ab = d$ . ABC to'g'ri burchakli uchburchagidan

$$d = D * \cos \nu \quad (5.5)$$

Hisoblashlar arifmometr yoki elektron hisoblash mashinalarida bajariladi.  $d$  ning qiymatini

$$d = D - \Delta d \quad (5.6) \text{ formulasi bilan ham topish mumkin;}$$

$$\text{bu yerda } \Delta d = D - d \quad (5.7)$$

5.7 formulasiga 5.5 formulasidagi  $d$  – ning qiymatini quysak

$$\Delta d = D - d = D - D \cdot \cos v \quad \text{yoki} \quad \Delta d = 2D \cdot \sin^2 \frac{v}{2}; \quad (5.8)$$

bu yerda;  $v$  - og'ish burchagi bo'lib, bu burchakni aniqlashda katta aniqlik talab etilmasa, **eklimetr** asbobi bilan o'lchash mumkin. Bundan tashqari **teodolit-taxeometrlarida** o'lchanadi.

### 5.7. Joyda to'g'ri burchaklar yasash.

Joyda to'g'ri burchaklar yasash uchun ekerlar qo'llaniladi. Ular ikki xil – oddiy va qaytaruvchi (optik) ekerlariga bo'linadi. Hozir ko'proq qaytaruvchi (oynali va prizmalı) ekerlar qo'llaniladi. Ishlash vaqtida ularni qo'lda tutib turadilar. Oddiy ekerlar dioptrli bo'lib, ular yengil uch yoq yoki tayoqcha ustida o'rnatiladi.

Ekerlar perpendikulyar chiqarish va tushirishda yordamchi qurol sifatida ishlatiladi. Ba'zan to'siq orqali chiziq olishda ekerni ishlatish juda qulay. Masalan **AB** chiziqni davomida **Q** to'siq bo'lib (5.13- shakl), uning davomidagi **C** va **D** nuqtalar o'rnini topish uchun **B** nuqtadan tik chiziq **a** - kesmani qo'yib **E** nuqta topiladi; Keyin **E** - dan tik chiziq chizib, unga ma'lummasofa qo'yib **F** - topiladi; **F** - dan chiqarilgan tik chiziq **a** - kesmasi qo'yilsa **C** - topiladi. Keyin **C** dan **D** ga tik chiziq chizilsa, **AB** chiziq davomi bo'lgan **CD** topiladi. Eker bilan tik chiqarish xatosi **6-7** daqiqani tashkil etadi. Bundan tashqari joyda to'g'ri bo'rchak yasash uchun teodolitlar ham ishlatiladi.



5.13- shakl

#### Tekshirish uchun savollar:

1. Nuqtani belgilash va mahkamlash deganda nimani tushunasiz.
2. Vexa nima.
3. Vexalarni o'rnatish nimaga bog'liq.
4. Chiziq olish nima.
5. Chiziq olish necha xil va qanday usullarda bajariladi.
6. Chiziq o'lchash qurollariga qanday asboblari kiradi.
7. Joyda chiziq o'lchashda nimalar ta'sir etadi.
8. Chiziq o'lchashning nisbiy xatolari qanaqa bo'ladi.
9. Og'ish burchagi nima va u nima yordamida o'lchanadi.
10. Joyda to'g'ri burchak yasash qanday qurolida bajariladi.

### Mavzu – 6. S'yomka haqida malumotlar.

#### Mavzu rejasi:

##### 6.1. Umumiy ma'lumotlar.

6.2. S`yomka turlari.

6.3. Tafsilotlarni s`yomka qilish.

**Tayanch iboralar:** s`yomka, gorizontal s`yomka, vertikal s`yomka, topografik (taxiometrik, menzula, yer fototeodolit, aero fotos`yomka) s`yomkalari.

**Adabiyotlar:** 5,6,8,9.

### 6.1. Umumiy ma`lumotlar.

Plan, xarita yoki profil tuzish uchun joyda bajariladigan o`lchash ihtarining yig`indisiga s`yomka deyiladi. S`yomkalar uchga bo`linadi;

1. Gorizontal yoki konturli s`yomka.
2. Vertikal s`yomka.
3. Topografik s`yomka.

**Gorizontal s`yomka** natijasida joining konturli plani hosil bo`ladi. **Vertikal s`yomkada** esa joydagi nuqtalarnind balandligi aniqlanadi. Bu balandliklar bo`yicha profil chiziladi yoki ular planda ko`rsatilib joy rel`efi tasvirlanadi. **Topografik s`yomkada** esa gorizontal va vertical s`yomkalar bir vaqtda bajariladi, ya`ni joy tafsilotlari va rel`efi s`yomka qilinadi.

### 6.2. S`yomka turlari.

Qo`llaniladigan asbob va aniqlaydigan miqdorga qarab s`yomka bir necha turga bo`linadi.

**1.Burchak o`lchash s`yomkasi.** Bironta uchastkaning planini tushirish uchun joyda olingan ochiq yoki yopiq polygon (ko`pburchak) ning gorizontal burchaklari, tomonlarining uzunliklari va yo`nalishlari aniqlanadi va joining faqat **konturli plani** tuziladi.

**2.Vertikal s`yomka.** Bunda nuqtalar balandligi nivelirlash orqali topiladi. Nivelirlash bir necha usul bilan bajariladi. Nivelirlash turlari muxandislik ishlarida keng qo`llaniladi.

**3.Taxeometrik s`yomka.** Bunda gorizontal va vertical s`yomka ishlari bir vaqtda bir asbob (**taxeometr**) bilan bajariladi. Planda joy konturi va rel`efi tasvirlanadi.

**4.Menzula s`yomkasi.** Bunda gorizontal, vertical s`yomka va plan chizish ishlari **menzula** nomli asbob bilan dalada bajariladi.

**5.Yer fototeodolit s`yomkasi.** Bunda s`yomka fotokamerali teodolit yordamida bajariladi.

**6.Aerofotos`yomka.** Bunda samolyotga o`rnatilgan fotoapparat yordamida joy suratga olinib, fotogrametrik ishlar natijasida shu joining plani hosil bo`ladi.

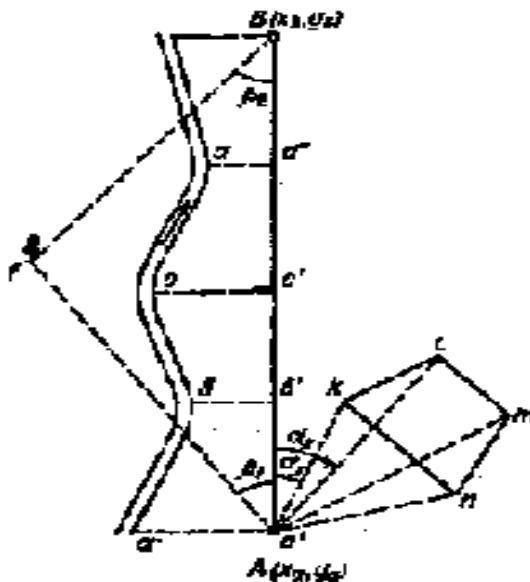
### 6.3. Tafsilotlarni s`yomka qilish.

Burchak o`lchash s`yomkasida joy tafsilotlari (uy, yo`l, daryo, bog` kabilarning o`rinlari) s`yomka qilishda joy sharoitiga qarab quyidagi usullaridan biri qo`llanishi mumkin:

1. **To`gri burchakli koordinatalar usuli.** Bu usulda s`yomka o`lchanadigan chiziqqa nisbatan bajariladi. Masalan; **AB** (6.1- shakl) chiziqning **A** uchi koordinata

boshiga, **AB** chiziq esa absessa o`qiga, bunga perpendikulyar chiziqlar ordinataga qabul qilinadi, **AB** chiziq chap tomonidagi ariqni s`yomka qilishda, uning xarakterli nuqtalari **a, b, c, d, ...** lar o`rni quyidagicha belgilanadi. Masalan; **b** nuqta o`rnini topish uchun **b** dan **AB** ga perpendikulyar tushiriladi. Keyin **Ab<sup>1</sup>** va **bb<sup>1</sup>** uzunliklari o`lchanadi. Qolgan **c, d, ...** lar o`rni ham shunday aniqlanadi. Bu usulga **perpendikulyarlar** usuli deb ham yuritiladi.

2. **Qutbiy koordinatalar usuli.** Bunda nuqtalar o`rni qabul qilingan qutb o`qiga nisbatan aniqlanadi. Qutb o`qining bir uchi **qutb** deb yuritiladi. Bu usulda s`yomka qilinadigan nuqtani qutb bilan tutashtiruvchi radius- vektor uzunligi (**qutbiy masofa**) va shu radius- vektorning qutb o`qiga nisbatan yo`nalishi (**qutb burchagi**) o`lchanadi. Masalan; **k, l, m** va **n** bilan chegaralangan hovuzni (6.1- shakl) s`yomka qilish uchun **A** nuqtani **qutb**, **AB** chiziqni **qutbiy o`q** deb olinsa, **k** va **l** nuqtalar o`rni **qutbiy burchaklar**  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  hamda qutbiy masofalar **Ak** va **Al** lar bilan aniqlanadi. Shu hovuzning **m** va **n** nuqtalari ham shu yo`l bilan s`yomka qilinadi.



6.1- shakl

3. **Kestirma (qo`sh qutbli koordinatalar) usuli.** Bu usulda nuqtalar o`rni **bazis chizig`i** (qutb o`qi) **AB** uzunligi va buning ikki uchida (**A** va **B**) o`lchangan yo`nalish burchaklari  $\beta_1$  va  $\beta_2$  orqali aniqlanadi. Masalan; yakka o`sgan **f** – daraxtini (6.1- shakl) s`yomka qilish uchun **A** nuqtadan qutb o`qi **AB** bilan **Af** yo`nalishi orasidagi  $\beta_1$  burchak. **B** nuqtada esa va chizig`i bilan **Bf** yo`nalishi orasidagi  $\beta_2$  burchak o`lchanadi. Nuqta o`rnini bunday topishga **burchak kestirmasi** deyiladi. Agar  $\beta_1$  va  $\beta_2$  burchaklari o`rniga **Af** va **Bf** masofalar aniqlansa va ular orqali **f** nuqta o`rnini **A** va **B** dan chizilgan yo`llar yordamida topilsa bunga **chiziqli kestirma** deyiladi. Bus`yomka natijalarini qog`ozda chizish uchun avval plan masshtabida **A** va **B** nuqtalar o`rniga  $X_a$ ;  $Y_a$  va  $X_b$ ;  $Y_b$  koordinatalari bo`yicha belgilanadi, keyin o`lchash natijalariga ko`ra **a, b, c, d, ... k, l, ...f** nuqtalar o`rni s`yomkadagi kabi belgiladi. Shu vaqtda planda joydagi tafsilotlar tasvirlangan bo`ladi.

#### Tekshirish uchun savollar:

1. S`yomka deb nimaga aytiladi.
2. S`yomka necha xil.

3. Gorizontal yoki konturli s`yomka nima.
4. Vertikal s`yomka nima.
5. Taxeometrik s`yomka nima.
6. Menzula s`yomkasi nima.
7. Yer fototeodolit s`yomkasi deganda nimani tushunasiz.
8. Aerofotos`yomka nima.
9. Tafsilotlarni s`yomka qilish necha xil.
10. Joyni s`yomka qilishda:
  - a) to`g`ri burchakli koordinatalar usuli qanday amalgam oshiriladi,
  - b) qutbiy koordinatalar usuli qanday amalgam oshiriladi,
  - c) kestirma usuli qanday amalgam oshiriladi.

## **Mavzu – 7. Teodolit s`yomkasi.**

### **Mavzu reja:**

- 7.1. Teodolit s`yomkasining mohiyati. S`yomka tarkibi va ishlarini bajarish tartibi.
- 7.2. Teodolit yo`llarini o`tkazish.
- 7.3. Borib bo`lmas masofani aniqlash.
- 7.4. O`lchangan gorizontal burchaklarni tenglash. Tomonlar direksion burchaklarni hisoblash.
- 7.5. To`g`ri va teskari geodizik masalalarni echish.
- 7.6. Koordinata orttirmalarini aniqlash.
- 7.7. Koordinata orttirmalarini tenglash va polygon o`chlarining koordinatalarini aniqlash.
- 7.8. Diagonal yo`lini tenglash.
- 7.9. Teodolit s`yomkasini planini koordinatalar bo`yicha chizish.

### **Tayanch iboralar:**

Tedolit s`yomkasi, komiral tayyorgarlik, rekognosirovka, s`yomka ishlarini bajarish, komiral hisoblash ishlarini, Drobishev chizg`ichi.

**Adabiyotlar:** 5, 8.

### **7.1. Teodolit s`yomkasining mohiyati. S`yomka tarkibi va ishlarini bajarish tartibi.**

Teodolit bilan bajariladigan gorizontal s`yomkalarga **teodolit s`yomkasi** deyiladi. S`yomka oxirida faqat joydagi situatsiya tasvirlangan paln hosil bo`ladi. Teodolit s`yomkasida asos (tayanch) bo`lib siniq chiziqlar sistemasidan iborat bo`lgan teodolit yo`llari xizmat qiladi. Bunday yo`llarning burchaklari taodolit bilan, tomonlari esa ko`pincha 20 metrli po`lat lenta bilan o`lchanadi. Tomonlar uzunligi **DNT-2, DD-3** va boshqa optikaviy dal`nometrlar bilan ham o`lchanishi mumkin, shu vaqtda chiziqlar kamida **1:1500 ÷ 1:2000** aniqlikda o`lchanishi kerak. Situatsiyalarni s`yomka qilish teodolit yo`llariga tayangan holda qo`yidagi usullarda bajariladi:

- a) To`g`ri burchakli koordinatalar usuli yoki perpendikulyar usuli.
- b) Qutbiy koordinatalar usuli.



c) Kestirma (qush qutbli koordinatalar) usuli.

Teodolit s`yomkasini bajarish ishlari tarkibiga qo`yidagi geodezik ishlari kiradi:

1. **Kameral tayyorgarlik** - Bunga topshiriq bilan tanishish, ish olib boriladigan joyning eski plan va kartalarini o`rganish hamda ishning tahminiy loyihasi va ish planini tuzish ishlari kiradi.

2. **Planga olinadigan joyni rekognosirovka qilish** - bunda s`yomka qilinadigan ob`ektlar bilan tanishiladi, geodezik tayanch punktlar mavjudligi aniqlanadi, uchastka chegarasi va teodolit yo`lining o`rinlari belgilanadi. Ko`pincha teodolit yo`lining sxematik plani va loyihasi tuziladi.

3. **Joyda tayanch nuqtalarni tanlash va mahkamlash** - bunda tanlangan nuqtalarga yer yuzi bilan baravar qilib, diametri  $3\div 5$  sm, uzunligi  $15\div 25$  sm bo`lgan qoziqlar qoqiladi. Qoziqlar topish oson bo`lsin uchun, qoziq atrofiga uchburchak, to`rtburchak yoki doira shaklida ariqchalar qaziladi. Bulardan tashqari burchak o`lchashda, nuqtalar o`rni vexalar bilan belgilanadi. Burchaklar to`liq priyom bilan o`lchanadi.

4. **Chiziqlarni o`lchash** - o`lchash ishlari 20 metrli po`lat lentada bajariladi.

5. **Teodolit yo`llarining burchaklarini o`lchash** - Burchako`lchash to`liq priyomda o`lchanib, teodolit asbobida bajariladi.

6. **Situatsiyani s`yomka qilish** - teodolit yo`llariga tayangan holda bajariladi.

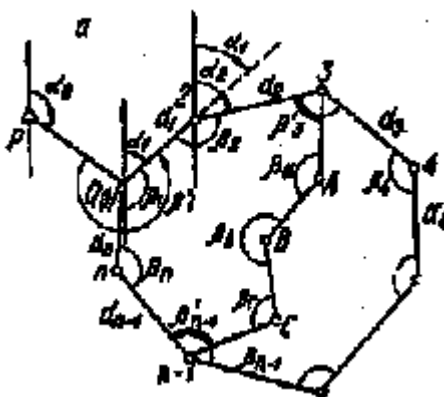
7. **Teodolit yo`llarini davlat yoki mahalliy geodeziktarmoqlariga bog`lash.**

8. **Tayanch tarmoqlar bo`lmagan holda teodolit yo`li tomonining haqiqiy azimutni aniqlash.**

9. **Kameral (hisoblash va grafik chizma) ishlari.**

## 7.2. Teodolit yo`llarini o`tkazish.

Joyda olingan yopiq (Q, 2, 3, ... n, Q) (7.1.-shakl) va ochiq (MN, 2, 3, ... P, Q) (7.2.-shakl) poligonlariga teodolit yo`li deyiladi.



7.1.-shakl

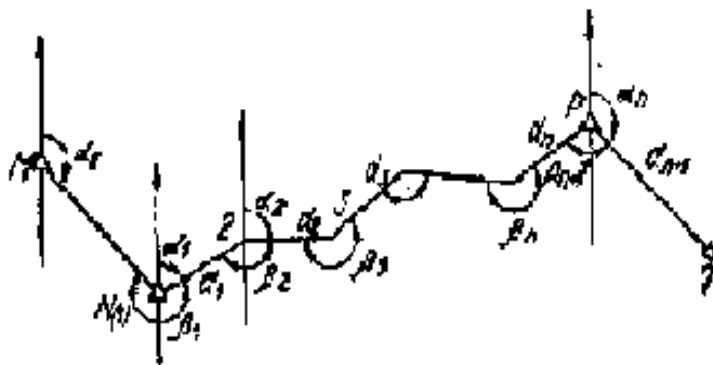
7.1.-shakldagi yopiq poligonlarning ham tomonlari va gorizont burchaklari o`lchanadi. So`ngra teodolit yo`lidagi ham tayanch nuqtalarning koordinatalari hisoblab chiqiladi. Demak, joyda teodolit yo`llarini o`tkazish bilan ularning bir-biriga nisbatan plandagi o`rni (x; y) aniqlanadi. Bulardan tashqari yopiq poligon ichkarisida diagonal yo`llari (7.1.-shaklda 3, A, B, C, n-1 yo`l) o`tkaziladi. Diagonal yo`l asosiy

poligondagi o`lchash natijalarini tekshirish va situatsiyalarini s`yomka qilishda qo`shimcha tayanch nuqtalarni hosil qilish uchun xizmat qiladi.

Bir necha teodolit yo`llari uchrash nuqtalarga **tugun nuqtalar** deyiladi.

Masalan, 7.1.-shaklda 3 va n-1 nuqtalari.

Yopiq poligon geodezik tayanch nuqtadan (7.1.-shaklda **Q nuqta**) boshlanishi yoki geodezik tayanch nuqtalarga bo`lanish kerak.



7.2.-shakl

Ochiq poligonlar esa geodezik tayanch nuqtalar o`rtasida (7.2.-shaklda **N va P nuqtalar**) o`tkazilishi kerak.

Agar yopiq poligonda soat strelkasi yo`li bo`yicha yurilsa, o`lchangan burchaklar o`ng burchak, strelkaga teskari yurilsa esa chapburchak bo`ladi. Ko`pincha yopiq va ochiq poligonda o`ng burchaklar o`lchanadi. Ochiq poligonni mumkin qadar to`g`ri chiziqli qilib, ya`ni burilish burchaklarini  $180^0$  ga yaqin qilib o`tkaziladi. Teodolit yo`li tomonlarining uzunligi 50 m dan 400 m gacha bo`lishi mumkin. Ammo xo`jalik hududlari chegarasi bo`yicha o`tkaziladigan teodolit yo`llari tomonlarining uzunligi 1000 m va undan undan ham uzoq bo`lishi mumkin.

Yirik masshtabdagi s`yomkalar qo`llanmasi (CH-212-62) ga binoan ochiq territoriyalarda geodezik tayanch nuqtalar orasida o`tkaziladigan teodolit maksimal uzunligi qo`dagicha belgilanadi:

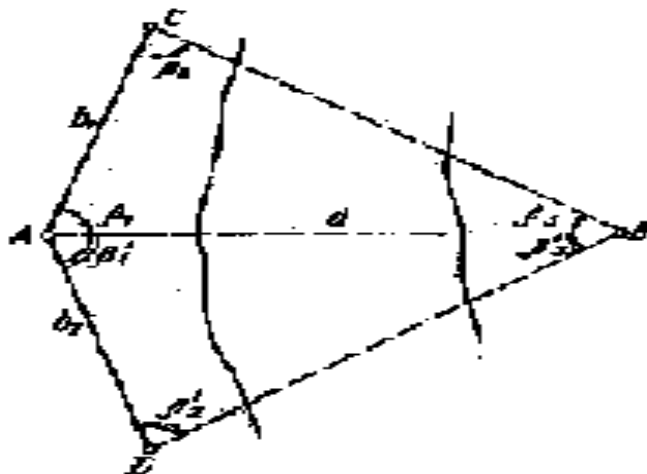
- 1:500 masshtabda - 0,8 km,
- 1:1000 masshtabda - 1,2 km,
- 1:2000 masshtabda - 2,0 km,
- 1:5000 masshtabda - 4,0 km.

### 7.3. Borib bo`lmas masofani aniqlash.

Deyaylik, to`siq (jar, daryo, ko`l) orqali o`tgan **AB** chiziq (7.3- shakl) uzunligi **d**-ni aniqlash kerak bo`lsin. Bunday chiziqning uzunligi bevosita o`lchov quroli bilan o`lchash mumkin emas. Bunday masofalarni aniqlash uchun avvalo joyda **bazis** deb yurituvchi **AC = b<sub>1</sub>** chizig`i o`lchanishi kerak. **A** va **C** nuqtalarda turib teodolit bilan to`liq priyomda **β<sub>1</sub>** va **β<sub>2</sub>** burchaklari o`lchanadi. **ABC** uchburchakdan quyidagini topamiz:

$$d = b_1 * \frac{\sin \beta_2}{\sin \beta_3} \quad (7.1)$$

bu yerda:  $\beta_3 = 180^0 - (\beta_2 + \beta_3)$



7.3-shakl.

**AB** chiziq uzunligini tekshirish uchun uni ikkinchi uchburchak **ABD** da o`lchangan **bazis**  $b_2$  va burchaklar  $\beta_1'$  va  $\beta_2'$  buyicha ikkinchi marta hisoblab topiladi. Topilgan d-ning ikkala qiymati orasidagi farq aniqlanadigan uzunlikning 1:1000 dan oshb ketmasligi kerak. Buning bazislarni shunday tanlash kerakki, hosil bo`lgan uchburchak mumkin qadar teng tomonli bo`lsin. Agar buning iloji bo`lmasa, bazis qarshisida yotgan  $\beta_3$  burchagi  $30^\circ$  dan kichik va  $150^\circ$  katta bo`lmasligi kerak.

#### 7.4. O`lchangan gorizontal burchaklarni tenglash. Tomonlar direksion burchaklarini hisoblash.

Gorizontal burchaklarni o`lchash natijalari geometrik shartlarni qanoatlantirishi kerak. Masalan, yassi uchla burchagi o`lchanganda, bularning yig`indisi  $180^\circ$  ga teng bo`lishi kerak. Lekin, o`lshash vaqtida muqarrar xatolar bo`lganligi sababli  $180^\circ$  ga teng bo`lmay, balki farq qiladi, bunga **burchak bog`lanmaslik xatosi** deyiladi. Burchaklar yog`indisi  $180^\circ$  ga teng bo`lsin uchun o`lchangan burchaklarga tuzatma kiritilib, ularni tuzatadilar. Tuzatilgan burchaklar yig`indisi albatta g'eometrik shartni qondiradi. Aks holda tuzatmalar noto`g`ri tarqatilgan bo`ladi. Geometrik shartni qanoatlantirish uchun o`lchangan burchaklarni tuzatmalar berib tuzatishga **burchaklarni tenglash** deyiladi.

**Yopiq poligon ichki burchaklarini tenglash.** Ma`lumki, har qanday yassi ko`pburchaklarning yig`indisi;

$$\sum \beta_{naz} = 180^\circ (n - 2); \quad (7.3)$$

bu yerda;  $n$  – burchaklar soni.

7.1- shakldagi yopiq poligonda ol`changan  $\beta$  burchaklarning **amaliy** yig`indisini  $\sum \beta_{amal}$  desak, u holda:

$$\sum \beta_{amal} - \sum \beta_{naz} = f_\beta \quad \text{bo`ladi.}$$

Agar burchak o`lchash natijalari bexato bo`lganda edi, burchak bog`lanmasligi  $f_\beta$  nolga teng bo`lar edi. Burchak bog`lanmasligi  $f_\beta$  ning qiymati  $f_{\beta cheki}$  dan oshmasligi kerak.

$$\text{Chekli xato: } f_{\beta_{\text{cheki}}} = \pm 1.5 * t \sqrt{n}; \quad (7.4)$$

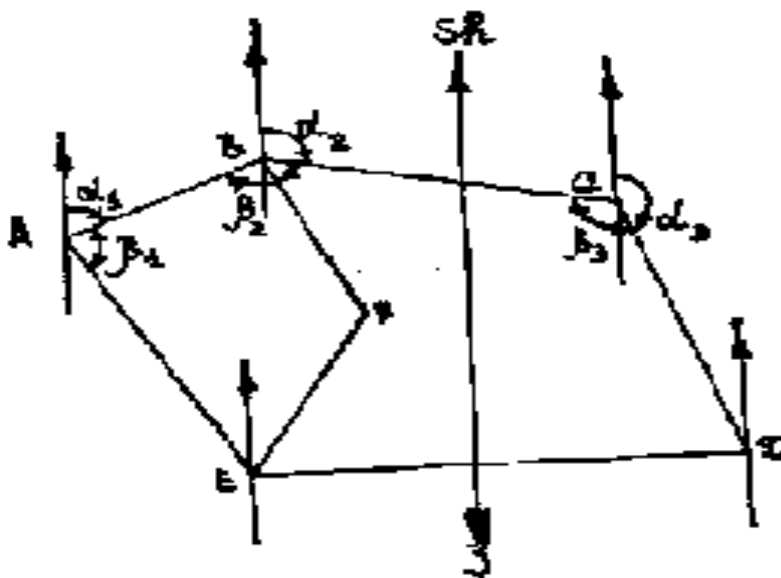
Bu yerda:  $t$  – sanoq olish aniqligi.

Agar  $f_{\beta} \leq f_{\beta_{\text{cheki}}}$  bo'lsa, o'lchash xatosi yo'l qo'yarli bo'ladi. Aks holda o'lchashda yoki hisoblashda qo'pol xato qilingan bo'ladi. Bu xatoni topish va tuzatish kerak.

Burchak xatosini teskari ishora bilan o'lchangan burchaklarga baravar tarqatiladi, bunga **tuzatma** deyiladi. Tuzatmalar yig'indisi teskari ishora bilan bog'lanmaslik  $f_{\beta}$  – ga teng bo'lishi kerak.

Tuzatmalar burchaklar buyicha yo'l tomonlarining deriksion burchaklari hisoblab chiqariladi.

**7.4 – shakl.** ABCDE yopiq poligoning asosiy tomonlari deriksion burchaklari, so'ngra BFE diognal yo'l tomonlarining deriksion burchaklari hisoblanadi.



7.4- shakl.

Boshlang'ich tomon deriksion burchagi berilgan bo'lib, keyingi tomonlar deriksion burchaklari  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots$  vaxokazolarni topish kerak bo'lsin. 7.4- shaklga ko'ra 1- nuqtada 1- tomon deriksion burchagi -  $\alpha_1$  ma'lum, 2- nuqtada

$$\alpha_2 + \beta_2 = \alpha_1 + 180^0 \quad (7.5)$$

bundan:

$$\alpha_2 = \alpha_1 + 180^0 - \beta_2 \quad (7.5)$$

bo'ladi. Shunga o'xshash

$$\alpha_3 = \alpha_2 + 180^0 - \beta_3; \quad \alpha_4 = \alpha_3 + 180^0 - \beta_4;$$

yoki umumiy ko'rinishda

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta_n \quad (7.6) \quad \text{bo'ladi.}$$

Demak, keyingi tomonning deriksion burchagi, oldingi tomon deriksion burchagiga  $180^0$  qo`shib, ular orasidagi o`ng burchakning ayrilganiga teng.

**Ochiq poligon burchaklarini bog`lash.** Teodolit yo`li **N** va **P** geodezik tayanch nuqtalar o`rtasida o`tkazilgan bo`lsin (7.2- shakl). **MN** va **PQ** triangulyatsiya yoki poligonometriya tomonlari bo`lganidan ularning deriksion burchaklari  $\alpha_1$  va  $\alpha_n$  ma`lum, bexato va qat`y, ya`ni o`zgartirib bo`lmaydi. Yo`l boyicha o`ng burchaklar  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  o`lchangan. (7.5) formula bo`yicha hamma tomon deriksion burchaklarini hisoblaymiz. Shunda:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \alpha_0 + 180^0 - \beta_1; \\ \alpha_2 &= \alpha_1 + 180^0 - \beta_2; \\ &\dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ \alpha_n &= \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta_n; \end{aligned} \tag{7.7}$$

chiqadi. 7.7- formuladagi hamma tengliklarni qushib chiqsak.

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + n * 180^0 - \sum \beta; \tag{7.8}$$

hosil bo`ladi, bundan

$$\alpha_n - \alpha_0 = n * 180^0 - \sum \beta;$$

yoki

$$\alpha_0 - \alpha_n = \sum \beta - n * 180^0; \tag{7.9} \quad \text{bo`ladi.}$$

Ammo amalda  $\beta$  burchaklarni o`lchashda yo`l qo`yilgan xatolar tufayli (7.9) formuladagi tenglik bajarilmaydi. Ular orasidagi farq ochiq poligondagi burchak bog`lanmaslik deyiladi va u

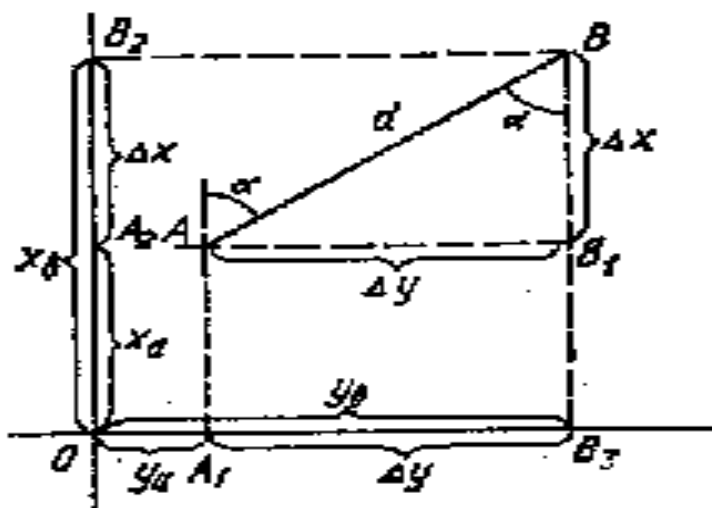
$f_\beta = \sum \beta - 180^0 * n - (\alpha_0 - \alpha_n)$  (7.10) formulasi bilan hisoblab chiqariladi. Bu yerda ham hosil bo`lgan bog`lanmaslik  $f_\beta$  (7.4) formulasi bilan hisoblanadigan chekli bog`lanmaslik bilan taqqoslanadi.

Agar u absolyut qiymati bo`yicha yo`l quyarli, yani  $f_\beta \leq f_{\beta \text{ cheki}}$  bo`lsa, burchaklarga tuzatmalar kiritilib, ular **tuzatma** deyiladi.

### 7.5. To`g`ri va teskari geodezik masalalarni yechish.

Geodeziyada ko`pincha chiziq uchlaridan birining koordinatalari orqali ikkinchi uchining koordinatalari hisoblanadi (7.5-shakl). Bunda berilgan bir nuqta koordinatalari ( $X_a; Y_a$ ) chiziq uzunligi (**d**) va yo`nalishi (direksion burchak –  $\alpha$  yoki rumbi - **r**) ma`lum bo`lishi kerak.

Chiziq uchlarining birining koordinatalari, chiziq uzunligi va yo`nalishi bo`yicha, ikkinchi uchining koordinatalarini topishga **to`g`ri geodezik masala** deyiladi.



7.5-shakl

Masalan 7.5- shakl bo'yicha  $X_b = X_a + \Delta X$ ;  $Y_b = Y_a + \Delta Y$ ; (7.11) bu yerda  $\Delta X$  va  $\Delta Y$  – miqdorlariga **koordinata orttirmalari** deyiladi.

Agar A va B nuqtalarining (7.5-shakl) koordinatalari  $X_a; Y_a$  va  $X_b; Y_b$  berilib, ularni tutashtiruvchi chiziq uzunligi –  $d$  bilan yo'nalishi –  $\alpha$  topilsa, bunga **teskari geodezik masala** deyiladi.

5.11- formuladan  $\Delta X = X_b - X_a$ ;  $\Delta Y = Y_b - Y_a$  (5.12) 7.5-shaklga ko'ra

$\text{tg} \alpha = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$  (7.13) bo'ladi. Bu nisbat bo'yicha trigonometric funksiyalarning

natural qiymatlari jadvalidan rumb qiymati –  $r$  (utkir burchak), keyin u orqali **AB** chiziq direksion burchagi  $-\alpha$  topiladi.

$$d = \frac{\Delta X}{\cos \alpha} = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha}; \quad d = \frac{\Delta X}{\cos r} = \frac{\Delta Y}{\sin r}; \quad (5.14) \quad \text{yoki} \quad d = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} \quad (5.15)$$

### 7.6. Koordinata orttirmalarini hisoblash.

Koordinata orttimalari;

$$\Delta X = d * \cos \alpha \quad \text{yoki} \quad \Delta X = d * \cos r; \quad \Delta Y = d * \sin \alpha \quad \text{yoki} \quad \Delta Y = d * \sin r; \quad (5.16)$$

Rumb nomi koordinata orttirmalarining ishorasi bo'yicha belgilanadi (7.1-jadval)

7.1-jadval

Koordinata Orttirmalari.	$\alpha$ – qiymatiga tegishli aylana choraklari.			
	$1(0^0 - 90^0)$ SHsh <sub>q</sub>	$11(90^0 - 180^0)$ Jsh <sub>q</sub>	$111(180^0 - 270^0)$ Jg'	$1V(270^0 - 360^0)$ SHg'
$\Delta X$	+	--	--	+
$\Delta Y$	+	+	--	--

### 7.7. Koordinata orttirmalarini tenglash va polygon uchla rining

**koordinatalarini hisoblash.**

**Yopiq poligon.** Yassi yopiq polygon (ko'pburchak) da orttirmalar yig'indisi nolga teng bo'lishi kerak, yani :  $\sum \Delta X = 0$  va  $\sum \Delta Y = 0$ ; lekin burchaklar va tomon uzunliklarini o'lchashda muqarrar bo'ladigan xatolar tufayli koordinata orttirmalarining

yig'indisi nolga teng bo'lmay, balki boshqa biror  $f_x$  va  $f_y$  gat eng, yani:  $\sum \Delta X = f_x$ ;  $\sum \Delta Y = f_y$  (7.15) bo'ladi.

7.15 formuladagi  $f_x$  va  $f_y$  lar koordinata orttirmalaridagi **bog'lanmaslik xatosi** deyiladi. O'lchash xatolarining ta'siri natijasida poligonqa **f**- xatolikka yo'l qo'yiladi. Bu **f**- miqdoriga polygon perimetriga to'g'ri kelgan **absolyut bog'lanmaslik** deyiladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} ; \quad (7.18)$$

Absalyut bog'lanmaslik **f** ning polygon perimetriga bo'lgan nisbatiga, ya'ni  $\frac{f}{P}$  ga perimetrtdagi nisbiy bog'lanmaslik xato deyiladi. Odatda, nisbiy bog'lanmaslikning surati **1** ga teng oddiy kasr bilan ifodalanadi, ya'ni

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{N} ; \quad (7.19)$$

bunda  $N = \frac{P}{f}$  ; bo'ladi.

Agar nisbiy bog'lanmaslik yo'l qo'yarli bo'lsa, u vaqtda koordinata orttirmalari tenglanadi. Buning uchun  $f_x$  va  $f_y$  qiymatlarini koordinata orttirmalariga tomon uzunliklariga proporsional bo'lib  $f_x$  va  $f_y$  ishorasi teskari ishora bilan  $\Delta x$  va  $\Delta y$  larga tarqatiladi, ya'ni:

$$\begin{aligned} v_{\Delta x1} &= -\frac{f_x}{p} * d_1 ; & v_{\Delta x2} &= -\frac{f_x}{p} * d_2 \quad \text{va hokazo} \\ v_{\Delta y1} &= -\frac{f_y}{p} * d_1 ; & v_{\Delta y1} &= -\frac{f_y}{p} * d_1 \quad \text{va hokazo,} \\ & & & \text{yoki} \\ v_{\Delta xi} &= -\frac{f_x}{p} * d_i ; & v_{\Delta yi} &= -\frac{f_y}{p} * d_i ; \quad (7.20) \end{aligned}$$

deb yoziladi. Tuzatmalar yig'indisi teskari ishora bilan tegishli bog'lanmasliklarga teng bo'lishi kerak, ya'ni:

$$\sum v_{\Delta X} = -f_x \quad \text{va} \quad \sum v_{\Delta Y} = -f_y ;$$

boglangan koordinata orttirmalari (7.19) formulasi bo'yicha aniqlanadi.

Buning uchun boshlang'ich nuqtaning koordinatalari ma'lum bo'lishi kerak. Boshlang'ich nuqta koordinatalari teodolit yo'lini geodezik tayanch tarmog'ining (triangulyatsiya yoki poligonometriya) punktlariga bog'lash orqali topiladi, yoki ixtiyoriy belgilanadi.

Hisob kitob (kameral) ishlari yopiq polygon uchun koordinatalarini hisoblash jadvali (7.2- jadvalda) bajariladi. 7.4- shaklga ko'ra:

### Koordinatalarni hisoblash vedomosti (yopiq poligon).

7.2.-jadval.

Poligon uchlarining nomeri	O'Ichangan o'ng (ichki) burchklar $\beta_{O'ich}$	Tuzatilgan burchaklar $\beta_{tuz}$	Direksion burchaklar $\alpha$	Rumblar r	Chiziqlar uzunligi d(m)	Koordinata orttirmalari								Koordinatalar			
						Hisoblanganligi				Tuzatilganligi				$\pm$	X	$\pm$	Y
						$\pm$	$\Delta X$	$\pm$	$\Delta Y$	$\pm$	$\Delta X_T$	$\pm$	$\Delta Y_T$				
1	2	3	4	5	6		7		8		9		10		11		12
A	$\beta_A$	$\beta_A^T$												+	$X_A$	+	$Y_A$
			$\alpha_{AB}$	SHshq r1	$d_{AB}$	+	$\Delta X_1 (f_{x1})$	+	$\Delta Y_1 (f_{y1})$	+	$\Delta X_{T1}$	+	$\Delta Y_{T1}$				
B	$\beta_B$	$\beta_B^T$												+	$X_B$	+	$Y_B$
			$\alpha_{BC}$	SHshq r2	$d_{BC}$	+	$\Delta X_2 (f_{x2})$	+	$\Delta Y_2 (f_{y2})$	+	$\Delta X_{T2}$	+	$\Delta Y_{T2}$				
C	$\beta_C$	$\beta_C^T$												+	$X_C$	+	$Y_C$
			$\alpha_{CD}$	Jg` r3	$d_{CD}$	-	$\Delta X_3 (f_{x3})$	-	$\Delta Y_3 (f_{y3})$	-	$\Delta X_{T3}$	-	$\Delta Y_{T3}$				
D	$\beta_D$	$\beta_D^T$												+	$X_D$	+	$Y_D$
			$\alpha_{DE}$	Jg` r4	$d_{DE}$	-	$\Delta X_4 (f_{x4})$	-	$\Delta Y_4 (f_{y4})$	-	$\Delta X_{T4}$	-	$\Delta Y_{T4}$				
E	$\beta_E$	$\beta_E^T$												+	$X_E$	+	$Y_E$
			$\alpha_{EA}$	SHg` r5	$d_{EA}$	-	$\Delta X_5 (f_{x5})$	-	$\Delta Y_5 (f_{y5})$	-	$\Delta X_{T5}$	-	$\Delta Y_{T5}$				
A														+	$X_A$	+	$Y_A$

### Koordinatalarni hisoblash vedomosti (ochiq poligon).

7.3.-jadval.

1	2	3	4	5	6		7		8		9		10		11		12
A																	
			$\alpha_0$														
B	$\beta_B$	$\beta_B^T$												+	$X_B$	+	$Y_B$
			$\alpha_{BF}$	Jshq r1	$d_{BF}$	-	$\Delta X_1 (f_{x1})$	+	$\Delta Y_1 (f_{y1})$	+	$\Delta X_{T1}$	+	$\Delta Y_{T1}$				
F	$\beta_F$	$\beta_F^T$												+	$X_F$	+	$Y_F$
			$\alpha_{FE}$	Jg` r2	$d_{FE}$	-	$\Delta X_2 (f_{x2})$	-	$\Delta Y_2 (f_{y2})$	-	$\Delta X_{T2}$	-	$\Delta Y_{T2}$				
E	$\beta_E$	$\beta_E^T$												+	$X_E$	+	$Y_E$
			$\alpha_n$														
A																	



### 7.8. Diogonal yo`lini tenglash.

Diogonal yo`li odatda ochiq polygon kabi ikki nuqta o`rtasida o`tkaziladi, shuning uchun undagi burchaklar bog`lanmasligi quyidagi formula bilan aniqlanishi

$$\text{mumkin: } f_{\beta} = \Sigma\beta - 180^{\circ} * n - (\alpha_0 - \alpha_n) \quad (7.10)$$

Agar bog`lanmaslik xatosi 7.4- formulasi bilan hisoblanadigan yo`l qo`yarli xatolaridan katta bo`lmasa, ya`ni:  $f_{\beta} \leq f_{\beta\text{chek}}$  bo`lsa, burchaklarga teskari ishora bilan tarqatilib, o`lchangan burchaklar tuzatiladi. Diogonal yo`lidagi o`lchash natijalari 7.3- jadvaliga yoziladi.

Agar diogonal yo`l **BFE** (7.4- shakl) yopiq poligonning nuqtalari orasida o`tkazilgan bo`lsa, **F**- koordinatasi bosh nuqta **B** koordinatasi orqali quyidagicha hisoblanadi:

$$X_F = X_B + \Delta X_1; \quad Y_F = Y_B + \Delta Y_1 \quad (a)$$

Oxirgi nuqta **E** koordinatasi esa

$$X_E = X_F + \Delta X_2; \quad Y_E = Y_F + \Delta Y_2 \quad (b) \text{ bo`ladi.}$$

Agar bosh nuqta **B** koordinatasini  $X_B$ ;  $Y_B$  oxirgi nuqta **E** koordinatasini  $X_O$ ;  $Y_O$  deb (a) va (b) formulalarini qo`shsak:  $X_O = X_B + \Delta X$ ; va  $Y_O = Y_B + \Delta Y$  chiqadi. Bundan:  $\Sigma\Delta X = X_O - X_B$ ;  $\Sigma\Delta Y = Y_O - Y_B$ ; (7.21) hosil bo`ladi.

Diogonal yo`lining koordinata orttirmalaridagi bog`lanmaslik xatosi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$f_x = \Sigma\Delta X - (X_O - X_B); \quad f_y = \Sigma\Delta Y - (Y_O - Y_B); \quad (7.22)$$

bog`lanmasli yo`l qo`yarli bo`lsa, xato yopiq poligondagi kabi teskari ishora bilan tomonlar uzunligiga proporsional tarqatilib, koordinata orttirmalari tuzatiladi, keyin tuzatilgan orttirmalar buyicha diogonal yo`lidagi nuqtalarning koordinalari topiladi (7.2- jadval).

### 7.9. Teodolit s`yomkasining planini koordinatalari bo`yicha chizish.

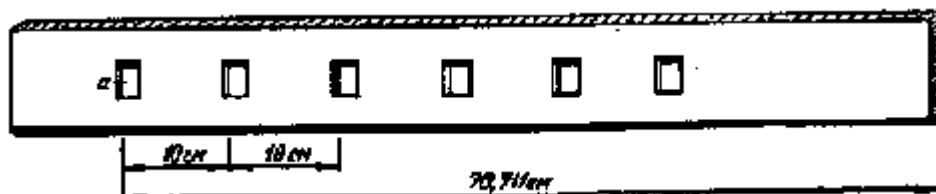
Teodolit s`yomkasining planini chizish uchun avvalo qog`ozda (bo`ljak qog`ozda) teodolit yo`li nuqtalarining o`rnini polygon uchlarining koordinatalari bo`yicha belgilash kerak.

Planda koordinatalar bo`yicha nuqta o`rnini topish uchun qog`ozda tomonlari **10 sm** yoki **5 sm** dan bo`lgan kvadrat kataklari yasaladi. Bu maxsus asbob – **koordinatograf** yoki **Drobishev chizg`ichi** yordamida yasaladi. Bunday aboblar bo`lmagan taqdirda kvadrat katagini **shtanginsirkul** va **ko`ndalang mashtab chizg`ichi** yordamida chizish mumkin.

**Kvadrat kataklarni Drobishev chizg`ichi yordamida yasash.** Metaldan yasalgan kichik chizg`ichda (7.6-shakl) 6-ta to`g`ri burchakli teshik bo`lib. Uiarining har birini bitta ko`ndalang qirrasini bilan chizg`ichning o`ng uchi yo`nilgandir.

Noolinchi (birinchi) teshikni yunig`I ustiga bo`ylama shtrix chizilgan bo`lib, uning yo`nilgan qirra bilan uchrashgan joyi **a** – nuqta, chizg`ichning boshlang`ich nuqtasi bo`lib xizmat etadi.

**a** – raqamli teshikning yo`nilgan qirrasini to`g`ri chizuv shaklida ishlangan bo`lib, qolgan teshiklar bilan chizg`ichning o`ng uchini yo`nilgan qirrasida yotib tegishli **10 sm, 20 sm, ..... 50 sm va 70,711 sm** radius bilan chizilgan aylana yoylaridan iboratdir. Chizg`ichning bunday yasalishi kataklari **50 sm** gat eng to`g`ri burchakli uchburchakni yasashda asoslangan ( $50^2 + 50^2 = 70,711^2$ ).



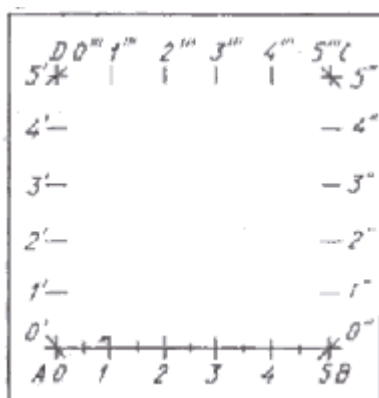
7.6-shakl, Drobishev chizg`ichi

Drobishevning chizg`ichi katta chizg`ichida oralari bir detsimetr ga teng 8- ta teshik bo`lib, bu katetlari **60 sm va 80 sm** ga teng to`g`ri burchakli uchburchakni yasashga asoslangandir ( $60^2 + 80^2 = 100^2$ ).

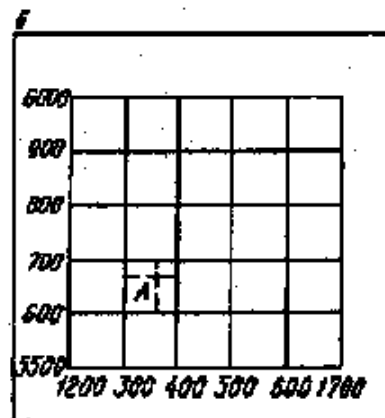
Drobishev kichik chizg`ichi yordamida  $50 * 50$  o`lchamdagi kvadrat kataklarining yasaqlashini ko`rib chiqamiz.

Buning uchun chizma qog`oz varag`ini pastgi qirrasiga parallel qilib ingichka chiziq chiziladi.

7.7- shakl. Drobishev chizg`ichini bu chiziq ustiga shunday qo`yiladiki, uning teshiklari orqali haligi chiziq ko`rinsing va birinchi teshikni yo`nilgan qirrasidagi shtrix uchi (**a** nuqta) chiziq ustiga to`g`ri kelsin. So`ngra teshiklarning yo`nilgan qirrasiga bo`yicha 6- ta chiziqchalar belgilanadi.



7.7- shakl.



7.8- shakl.

Hosil bo`lgan **A** va **B** nuqtalarga ketma-ket chizg`ichni taxminan perpendikulyar qo`yib, oldin chizg`ichdagi **a** nuqtani **AB** chizg`ichini **A** nuqtasiga, keyin **B** nuqtasiga tutashtirib  $0^1, 1^1, 2^1, 3^1, 4^1, 5^1$  va  $0^{11}, 1^{11}, 2^{11}, 3^{11}, 4^{11}, 5^{11}$  chiziqlar chiziladi. Keyin **a** nuqtani qog`ozdagi nuqtani **A** nuqtaga tutashtirib chizg`ich diagonal bo`yicha qo`yib chizg`ich uchidagi yo`nilgan qirra bo`yicha yoy chizib **C** nuqtani, **B** nuqtaga tutashtirib, chizg`ich uchi bo`yicha yoy chizib **D** nuqtalar topiladi. Shundan keyin nolinci teshikdagi shtrix uchini **C** nuqtaga qo`yib, chizg`ichni **AB** ga parallel qilib quysak, oltinchi teshikning yo`nilgan qirrasiga **D** nuqta ustidan o`tadi. Shundagina **ABCD** katta kvadrat to`g`ri yasalgan bo`lib, teshiklardagi yo`nilgan qirralar bo`yicha  $0^{111}, 1^{111}, 2^{111}, 3^{111}, 4^{111}, 5^{111}$  chiziqchalar chiziladi. Nihoyat, oldin **AD**, **DC** va **BC** chiziqlarini chizib, keyin qarama-qarshi tomondagi tegishli nuqtalarni to`g`ri chiziqlar bilan tutashtirib, kvadrat kataklar (7.8- shakl) hosil bo`ladi.

Kvadrat kataklarini yasab bo`lgach, plan masshtabi va teodolit yo`li nuqtalarining koordinatalari bo`yicha kvadrat uchlarining koordinatalari belgilanadi.

Masalan: 7.8- shaklda kvadrat uchlarining koordinatalari 1:1000 masshtabda 7.2-jadvaldagi teodolit yo`lini planda belgilashga moslab yozilgan. Endi bu koordinatalar to`ri bo`ladi.

Koordinatalari bo`yicha polygon uchlarining plandagi o`rnini belgilash uchun, (7.2- jadval) avvalo, koordinatalar qiymatiga va ishorasiga (agar manfiy koordinatalar ham bo`lsa) qarab nuqta joylashadigan kvadrat aniqlanadi, so`ngra kvadrat tomonlari bo`yich absissa va ordinatalarning butun qiymatlarini emas, balki faqat ularning kvadrat tomoni uzunligi bilan bo`lgan ayirmalari qo`yiladi. (7.8-shakl) va hokazo... .

Planda belgilangan nuqtalarning o`rnini to`g`ri topilganini tekshirish uchun ketma-ket topilgan ikki nuqta oralig`i sirkul` bilan o`lchanib vedomostdagi chiziqning gorizontal proyeksiyasi uzunligi bilan taqqoslanadi. Agar ular mos kelsa, nuqtalar to`g`ri topilgan deyiladi, aks holda nuqta o`rnini qayta topish kerak. Plandagi har bir nuqta yoniga uning nomeri yoki nomi yoziladi.

Teodolit yo`lidagi nuqtalarni planga tuhurgandan keyin s`yomka natijalarini (situatsiyani) planga tushirishga o`tiladi, ya`ni abrisga amal qilib, joyda tafsilotlar qanday usul bilan s`yomka qilingan bo`lsa, shunday usul bilan ular planga tushiriladi.

### **Tekshirish uchun savollar:**

1. Teodolit s`yomkasi nima.
2. Teodolit s`yomkasi ishlariga nimalar kiradi.
3. Teodolit yo`li nima.
4. Tugun nuqta deb nimaga aytiladi.
5. Borib bo`lmas masofa qanday aniqlanadi.
6. Burchak bog`lanmasi xatosi nima.
7. Burchaklarni tenglashnima (yopiq va ochiq poligonda).
8. To`g`ri geodezik masala nima.
9. Teskari geodezik masala nima.
10. Yopiq poligonda koordinata orttirmalari yig`indisi nimaga teng bo`lishi mumkin.
11. Nisbiy xato nima.
12. Diogonal yo`lini tenglash nimaga teng.
13. Kvadrat turlar nimalar asosida chiziladi.
14. Teodolit s`yomkasi plani qanday chiziladi.

### **Asosiy adabiyotlar:**

1. Qo`ziboev T.Q. Geodeziya. Toshkent. O`qituvchi. 1975y.
2. Muborakov X. Geodeziya va kartografiya. T. O`qituvchi, 2002 y.
3. Norxo`jaev Q.N. "Injenerlik geodeziyasi"//, Toshkent, 1984.
4. Juraev D.O. Geodeziya. 2-qism/. Toshkent. 2006 y. 212-bet.
5. Muborakov X. Geodeziya. CHO`lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2007 y.

6. Avchiev SH.K. Toshpulatov S. A. "Injenerlik geodeziyasi" Toshkent. Yosh kuch press matbuoti, 2015 y.

7. E.X.Isakov, U.T.T.Tojiyev, G'.N.Aliqulov. "Muhandislik geodeziyasi" o'quv qo'llanma. Toshkent-"Innovatsion rivojlantirish nashriyoti"-2021

8. G'.N.Aliqulov, M.J.G'ofirov, B.N.Jumanov. "Geodeziya" o'quv qo'llanma. Qarshi: "Intellekt" nashriyoti. 2021 y.

### **Qo'shimcha adabiyotlar:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 31 maydagi «Yerlarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish borasida nazoratni kuchaytirish, geodeziya va kartografiya faoliyatini takomillashtirish, davlat kadastrlari yuritishni tartibga solish chora-tadbirlari to'g'risida» PF-5065-son farmoni.

2. O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastr davlat qo'mitasining 2014 yil sentyabrdagi "Davlat kadastrlari yagona tizimiga tegishli davlat kadastrlari ma'lumotlarining tarkibi va ularni taqdim etish tartibi to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida" gi 12-sonli qarori.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SH. Mirziyoev raisligida 2017 yil 13 dekabr kuni yer resurslari, geodeziya va kadastr sohasida amalga oshirilayotgan islohatlar samaradorligini oshirish masalalariga bag'ishlangan yig'ilish materiallari. «Xalq so'zi» 2017 yil 14 dekabr, N2 251(6245)

4. Mirziyoyev.SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent. "O'zbekiston". 2016 yil.

5. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent. "O'zbekiston". 2017 yil.

### **Axborot manbalari**

1. [www.lcx.uz](http://www.lcx.uz) O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.

2. <http://www.Ziyo.net>

3. [https://t.me/axborotnoma\\_jurnali](https://t.me/axborotnoma_jurnali)

4. <http://www.landkadast.com>

5. <http://www.gisinfosu/edu/edu.htm>

6. [www.gisinfo.ru](http://www.gisinfo.ru)

7. [panoramaggisinfo.ru](http://panoramaggisinfo.ru)

# ТАРҚАТМА МАТЕРИАЛЛАР

## 1. План ва масштабларни ўрганиш

Сонли, чизиқли ва кўндаланг масштаблар.

Масштаб бу – жойдаги барча чизиқларнинг горизонтал проекцияларини карта ёки планда, уларни акс этиришдаги кичрайтирилиш даражасидир.

Шундай қилиб, масштаб карта ёки планда кесма узунлигининг, жойда шу кесмага тегишли горизонтал проекциясига нисбатидир.

Масштаб ёрдамида иккита масала ечилади.

- 1- топографик планда чизиқ узунлиги аниқлаш;
- 2- берилган чизиқни қуриш.

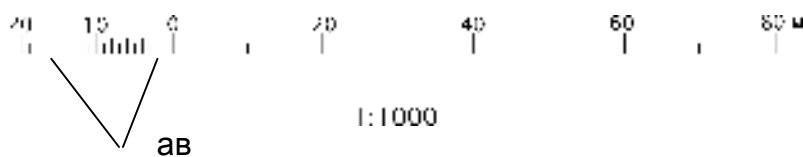
Уч турдаги масштаб қўлланилади: сонли, чизиқли ва кўндаланг.

Агар масштаб булув билан ифодаланса, мисол: 1:1000, 1:2000 ва в.х.зо., бунда у сонли масштаб дейилади.

Бундай масштаб махражи жойдаги горизонтал чизиқни карта ёки планда бир неча марта кичрайтирилганини кўрсатади. Масалан: чизиқ узунлиги, жойда 250м га тенг, пландаги масштаби 1:5000, унда.  $250\text{м} : 5000 = 0,05\text{м} = 5\text{см}$ , планда чизиқ узунлиги ўша масштабда 6,3 см га тенг бўлса, унда жойдаги мос узунлик:  $6,3\text{ см} \times 5000 = 31500\text{ см} = 315\text{ м}$  бўлади.

План билан ишлашда чизиқли масштабдан фойдаланиш қулай бўлиб ( 1-расм), у аниқланган сонли масштабнинг график тасвири бўлиб ҳисобланади.

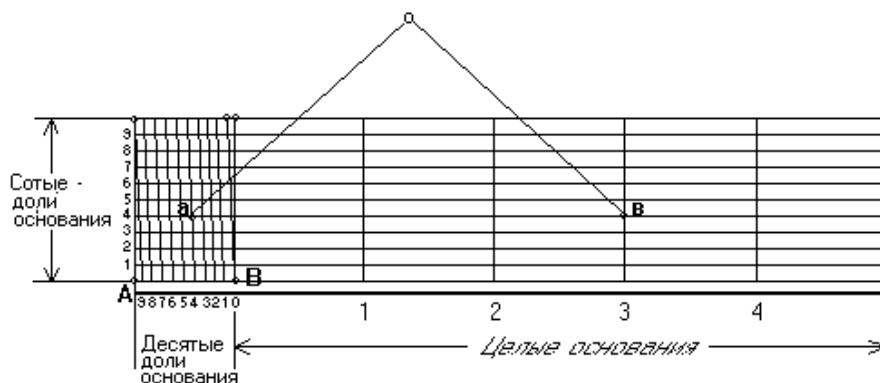
Бу масштаб кесмаси, одатда 2см га тенг бўлиб, масштаб асоси дейилади. Четки чап асоси 10 та тенг бўлакка бўлинади.



1-расм

1-расмда кўрсатилган чизиқли масштаб учун илган, энг кичик асос 1мм га тенг, масштаб 1:1000 бўлганда жойида 1 м га тўғри келади. Масалан, ушбу масштаб пландан олинган, ав кесма (1-расм) жойда 13м га тенг бўлади. График аниқлашларнинг аниқлигини ошириш ва чизиқ узунлигини қуришни кўндаланг масштаб ёрдамида бажариш мумкин. (2-расм).

Нормал кўндаланг масштаб асоси 2см деб олинади, асоси майда 10 бўлакка 1/10 бўлинганда АВ 2 мм га тенг, янада кўпроқ бўлакка бўлсак -1/100 масштабда АВ 0,2 мм га тенг. 1:2000 сонли масштаб учун кўндаланг масштаб асоси 40 м га тўғри келади, асосни 1/10 бўлганда -4м, янада майда бўлинганда масштаб -0,4м бўлади.



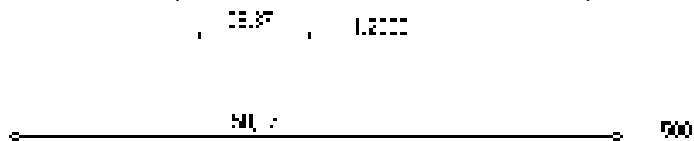
2-расм  
Кўндаланг масштаб

Жойдаги горизонтал кесма, масштаб аниқлиги деб аталади, у берилган масштаб планида 0,1 мм га тўғри келади.

Шундай қилиб, кўндаланг масштаб ёрдамида 1:2000 масштабли пландаги чизиқ узунлигини  $0,1 \text{ мм} \times 2000 = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$  аниқлик билан аниқлаш мумкин.

Масалан: 1:2000 масштаб пландан АВ (2-расм) кесмани олсак, жойда 1376 м га тўғри келади.

Планда чизиқ узунлигини қуришда, унинг қиймати масштаб аниқлигида яхлитланади. Масалан: 58,37 м чизиқ узунлигини қуришда (3-расм), 1:2000 масштабда унинг қиймати (0,2 м масштаб аниқлиги билан), 58,4 м га 1:500 масштабда эса (0,05 м масштаб аниқлигида) -58,35 м гача яхлитланади.



(3-расм)

### Топографик планларни ўқиш.

Топографик планлардан фойдаланиш учун, ушбу масштаб учун қабул қилинган шартли белгиларни ўрганиш керак бўлади. Шартли белгилар алоҳида жадвал ёки ўқув плани жадвали кўринишида нашр қилинади. Шартли белгилар масштабли, ёки контурли ва масштабсизларга бўлинади. Берилган масштаб бўйича контурини планда тасвирлаш мумкин бўлган маҳаллий предметлар ўрни масштабли шартли белгилар билан кўрсатилади, масалан: экинзор, ўтлоқ, ўрмон, дарё, денгиз ва б.қ.

Катта хўжалик аҳамиятига эга бўлган, кичик маҳаллий объектларни (кўча кенглиги, қудуқлар, булоқ, кўприклар ва б.қ) контурли белги билан кўрсатиб бўлмайди, чунки кичик масштабда улар чизиқ ёки нуқтага айланади. Шунинг учун, булар масштабсиз шартли белгилар билан кўрсатилади.

### Топографик планда масалалар ечиш.

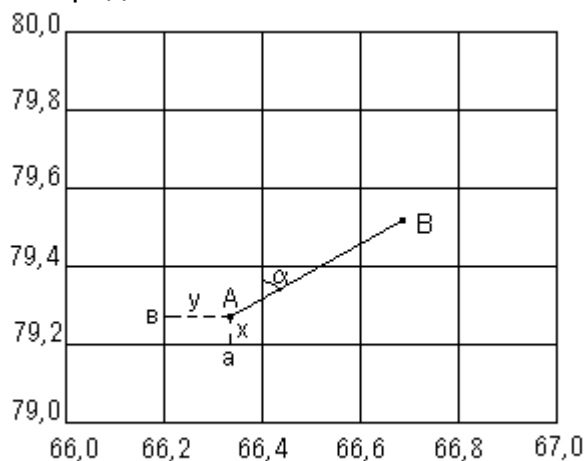
Топографик планда қатор масалаларни ечиш мумкин, шу жумладан: нуқтанинг тўғри бурчакли координатасини; чизиқ узунлиги; дирекцион бурчак ва чизиқ румби; нуқталарни отметкаси; нишаблик, қиялик бурчагини ва б.қ.

#### 1. Тўғри бурчакли координатани аниқлаш.

Планда координата тўри чизилган, квадрат томонлари 10 см. Вертикал чизиқлар абсисса ўқиға параллел, горизонтал чизиқлар эса ордината ўқиға параллелдир.

Масалан: координата тўрининг квадрати учига ёзилган 79,8 бу тўр чизиғида абсиссани билдиради  $X = 79,8 \text{ км}$ , 66,8 ёзуви тўр чизиғида ординатани билдиради.  $Y = 66,8 \text{ км}$ .

Координата тўридан фойдаланиб, топографик планда А нуқтанинг тўғри бурчакли координатасини циркуль ва кўндаланг масштаб ёрдамида топиш мумкин (4-расм). Шунинг эса тутиш керакки, абсцисса шимолга, қараб ордината эса шарққа қараб ошиб боради



4-расм.

Дастлаб абсцисса квадратини пастки (жанубий) чизиғи ёзилади, унда А нуқта жойлашган яъни 79200,0 метр. а-А гача бўлган масофа метрда ўлчанади. Олинган қиймат 64,8 м абсцисса чизиғига қўшилади  $X = 79200,0 + 64,8 = 79264,8$  м.

Худди шундай, А нуқтанинг ординатасини аниқлаш учун, квадратнинг ғарбий томон ординатаси 66200,0 м га 141,6 м га тенг в-А кесма узунлигини қўшамиз ва  $Y = 66200,0 + 141,6 = 66341,6$  м келиб чиқади.

### 2. Чизиқ узунлигини ўлчаш.

А ва В нуқталар оралиғидаги масофа циркуль билан ўлчаниб, (4-расм) АВ чизиқ узунлиги қиймати кўндаланг масштабда топилади.

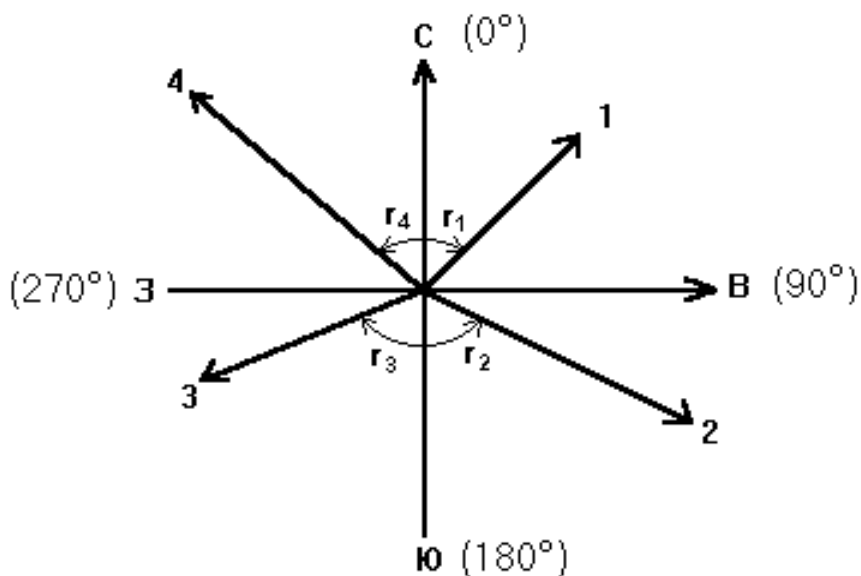
### 3. Дирекцион бурчак ва чизиқ румбини аниқлаш.

Дирекцион бурчак деб - шимол йўналишидан бошлаб меридиан ўқидан ёки унга параллел чизиқдан соат стрелкаси йўналишида  $0^{\circ}$  дан  $360^{\circ}$  гача ўлчанадиган бурчакга айтилади. ( планда бу координаталар тўри вертикал чизиқларидир). Дирекцион бурчак АВ чизиғи (4-расм) транспортёр ёрдамида ўлчанади.

Румб деб - магнит меридианининг жанубий ёки шимолий йўналиши ва чизиқ йўналишидаги ўткир горизонтал бурчакга айтилади.

Румб  $0^{\circ}$  дан  $90^{\circ}$  гача ўлчанади ва чизиқ жойлашган чоракнинг номи ёзилади. (5-расм) Расмда тўртта румб чизиқлари кўрсатилган М1, М2, М3, М4: ШШҚ:  $r_1$ ; ЖШҚ:  $r_2$ ; ЖФ:  $r_3$ ; ШФ:  $r_4$ .





5-расм

Қуйидаги жадвалда дирекцион бурчак  $\alpha$  дан румб  $r$  га ўтиш формулалари келтирилган.

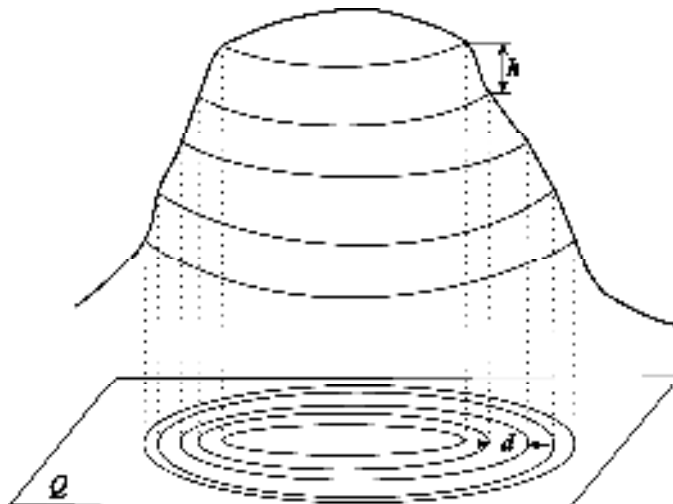
Дирекцион бурчакдан румбга ўтиш формулалари.

Дирекцион бурчак оралиқларини ўзгариши.	Румб
$0^{\circ}-90^{\circ}$	Ш Ш Қ: $r = \alpha$
$90^{\circ}-180^{\circ}$	Ж Ш К: $r = 180^{\circ} - \alpha$
$180^{\circ}-270^{\circ}$	ЖФ: $r = \alpha - 180^{\circ}$
$270^{\circ}-360^{\circ}$	ШФ: $r = 360^{\circ} - \alpha$

#### 4. Нуқта баландлиги ва чизиқ тузилишни аниқлаш.

Топографик планда рельеф алоҳида ўзига хос нуқталар ва горизонталлар кўринишида тасвирланади. Горизонталлар деб, баландлиги бир хил бўлган нуқталарни туташтирувчи чизиққа айтилади.

Бир сўз билан айтганда, горизонталлар – бу бир хил баландликдаги чизиқлардир. Горизонталлар, жойдаги бошқа нуқталар сингари берилган юзасига  $Q$  проекцияланади ва планда чизилади. (6-расм)



### 6-расм.

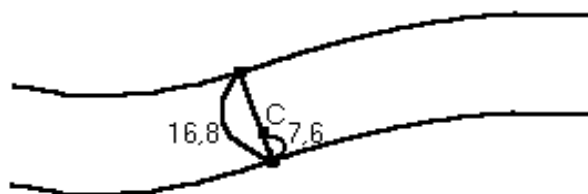
Горизонталлар:  $h$ -рельефни кесим баландлиги ;  $d$ -нишаблик қўшни горизонталлар баландлик  $h$  айирмаси, сатҳлар оралиғидаги масофа қийматига тенг бўлиб, рельеф кесими баландлиги дейилади. Кесим баландлиги қиймати план рамкасини пастига ёзилади. Пландаги иккита қўшни горизонталлар орасидаги  $d$  масофа горизонтал ётқизилиш деб аталади.

Иккита қўшни горизонталлар отметкаси бўйича, улар орасида ётган нуқталар отметкасини аниқлаш мумкин. Масалан: биринчи горизонтал отметкаси  $H=161$ м, (яъни  $h=1$ ), ётқизилиш  $d=16.8$ м, масофа  $a=7.6$ м биринчи горизонталдан  $C$  нуқтагача (7-расм).  $C$  нуқта отметкасини  $0.1$  м гача аниқликда ҳисоблаймиз.

$$H_c = H_1 + \frac{a}{d} \cdot h = 160 + \frac{7.6}{16.8} \cdot 1 = 160.4 \text{ м}$$

Жойдаги чизиқ нишаблиги қиялик бурчагида ифодаланади, нишаблик бурчаги тангенсда ифодаланади. Қиялик бурчаги катта бўлганида, нишаблик шунча тик бўлади:

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



7-расм

Бизнинг мисолимизда

$$u = \frac{1}{16.8} = 0,0595.$$

5. Қиялик бурчаги ва нишабликни аниқлаш.

Ер сиртидаги чизиқ кесмаси одатда нишабликга эга бўлади, чунки кесмани бошланиши ва охири ҳар хил баландликлардан топилади.

Чизиқнинг нишаблиги  $i$  қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$i = h / d$$

бу ерда  $h$ - берилган чизиқнинг нисбий баландлиги,  $d$ - нишаблиги аниқланаётган чизиқнинг горизонтал проекцияси.

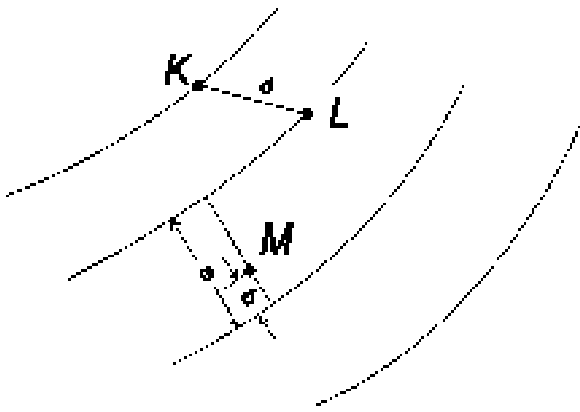
Картада нишабликни аниқлаш учун иккита горизонтал орасидаги  $KL$  чизиқ ўлчанади унинг горизонтал проекцияси  $d$  қўйилади. Кесма охири қўшни горизонталларда жойлашса, улар орасидаги нисбий баландлик  $h$  рельеф кесмаси баландлигига тенг бўлиб, картада рамканинг жанубига ёзилади. Берилган формуладан фойдаланиб, нишаблик мингга кўпайтириб ифодаланади. Масалан:  $h=1$ м,  $d=48$ м бўлса.

унда нишаблик  $i=1\text{м}/48\text{м}=0,021=21\%$  га тенг.

Бошқа томондан, нисбий баландлик  $h$  горизонтал проекциянинг нисбатига тангенс чизиқ қиялик бурчаги  $v$  га тенг. Шунинг учун

$$i = \tan v,$$

нишаблик ҳисобланиб ундан қиялик бурчаги аниқланади.

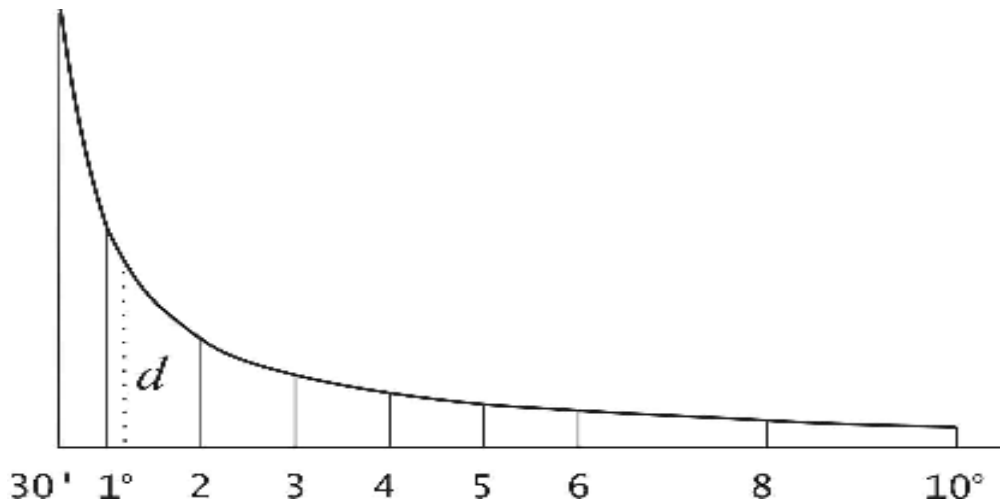


8-расм М нуқта баландлиги ва KL кесма нишаблигини аниқлаш.

Картадан фойдаланилганда қиялик бурчаги ҳисобланмайди, картанинг жанубий рамкаси остида жойлашган ётқизилишлар график ёрдамида аниқланади. (9-расм), Горизонтал ўқ бўйича графикга қиялик бурчаклари, вертикалга эса - бу бурчакларга мос келувчи  $d$  ётқизилишлар қўйилган. Улар карта масштабида ифодаланган ва қўйидаги формула бўйича ҳисобланган.

$$d = h / (M \cdot \tan \alpha),$$

бу ерда  $h$ -рельеф кесим баландлиги,  $M$  – карта масштаби махражи.



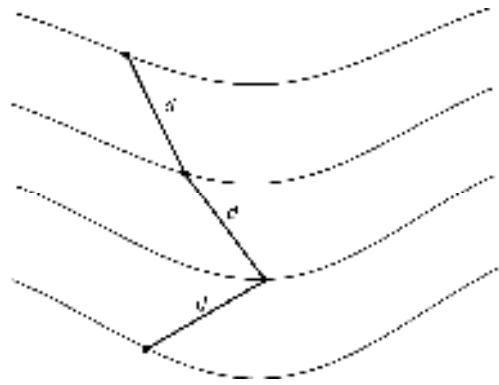
9-расм. График усул.

Горизонталлар орасида жойлашган KL кесмаси қиялик бурчагини аниқлаш учун, циркул оралӣга олинади ва худди шундай бурчак графикдан (9-расм) топилади, циркул очилган масофаси  $d$  ордината бўлади. Бу қидирилган қиялик бурчаги бўлади.

### Берилган нишаблик бўйича чизик ўтказиш.

Ҳал қилиниши керак бўлган шундай масалалар келиб чиқадики, масалан, бўлажак йўл учун трасса танлаш, карта масштабида ифодаланган, берилган чекли нишабликга мос келувчи  $i_{\text{ёт}}$  ётқизилиш ҳисобланади.

$$d = \frac{h}{M \cdot \tan p} \quad \text{бу ерда } M\text{-масштаб махражи}.$$



10-расм.

### Берилган нишаблик билан чизиқ қуриш.

$i_{\text{ет}}$  дан чизиқ нишбליги ошмаслиги учун, бирорта ҳам ётқизишлиш ҳисобланган  $d$  масофадан кичик бўлмаслиги керак. Агар горизонталлар орасидаги масофа ҳисоблангандан катта бўлса, у ҳолда чизиқ йўналиши эркин равишда танланади. Акс ҳолда циркул оралиғига  $d$  га тенг кесма олинади ва горизонталлар орасига ҳисобланган чекли ётқизишларни жойлаштириб, синиқ чизиқ қурилади. (10 –расм)

### Топографик карта ва планларда майдон юзасини аниқлаш

Топографик карта ва планларда майдонлар юзасини аналитик, геометрик ва механик усулларда аниқлаш мумкин.

#### Аналитик усул.

Агар полигон томонлари тўғри чизиқли кўпбурчаклик бўлиб, тўғри бурчак учларининг координаталари маълум бўлса, полигон юзаси қўйидаги формула ёрдамида топилади:

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{i=n} x_i (y_{i+1} - y_{i-1}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{i=n} y_i (x_{i-1} - x_{i+1}),$$

бу ерда  $i$  -кўпбурчак учларининг рақами, соат стрелкаси йўналишида рақамланади. Бу формула ёрдамида майдондаги эгри чизиқлар чегарасини ҳисоблаш мумкин, агарда координаталар нуқтаси чегарадан тез-тез чиқиб турса, бунда нуқталар ўртасидаги кесма тўппа-тўғри ҳисобланиши мумкин. Охири ҳолларда координата съёмкаси махсус прибор-дигитайзер ёрдамида бажарилади, ҳисоблаш эса Э В М да бажарилади.

**График усул.** Планда берилган участка оддий геометрик шаклларга бўлинади (одатда-учбурчакларга), бу бўлақлар ўлчагич ёрдамида ўлчанади, майдон эса аниқ формулада ҳисобланади ва таққосланади.

Юзани оддий шаклларга бўлишда палеткалар қўлланилади.

Палетка – шаффоф қоғоздан ясалган варақ бўлиб (калька, лавсан, пластика), унга томони 2x2 мм ли квадратлар тўри чизилади ёки оралари бир хил бўлган параллел чизиқлар системасидан иборат бўлади.

Юзани аниқлаш учун палетка шакл устига қўйилади, шакл юзасига тўғри келган бутун катаклар сони саналади. Сўнгра шакл эгалланган ярим катаклардан кўзда чамалаб, бир бирига қўшиб бутун катаклар ясаладида, уларнинг сони ҳам аниқланади.

Параллел чизиқлардан иборат бўлган палетка майдони трапецияларга бўлинади, уларнинг ҳар бири ўрта чизиқ узунлигида ўлчанади. Трапециялар майдони таққосланади, чизиқлар ўртасидаги оралиқ ўрта чизиқ узунлигининг кўпайтмасига тенглаштирилиб, участка майдони аниқланади.

Палетка ёрдамида майдонни аниқлаш аниқлиги -1/50.

#### Қутбий планиметр.

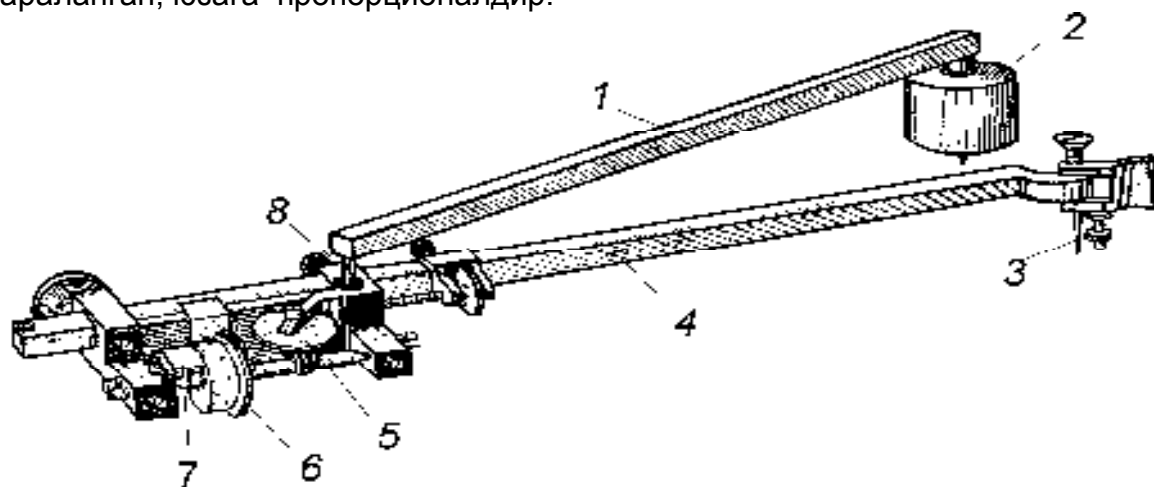
Майдонни ўлчаш учун планиметр асбоблари ишлатилади (11-расм). Энг кўп тарқалган планиметр қутбий планиметрдир.

Бу планиметр иккита металл ричакдан иборат.

1Қутбий ричак ва 4 юргизиш ричаги, 8 шарнир билан бирлаштирган. Қутбий планиметр (катта цилиндр остида 2 та игна жойлаштирилган, қоғозга санчилади) майдонни ўлчаш жараёнида қимирламайди.

Юргизиш ричагининг узун тирсаги охирига сихча 3 маҳкамланган.

Юргизиш ричагинининг калта тирсаги охирига ҳисоблаш механизми 6 ўрнатилган. Қачон юргизиш сихи 3 перпендикуляр ричак контур чизиғи бўйлаб силжиса, ҳисоблаш ғилдираги 6 қоғозда ҳаракатланади. Юргизиш сихининг силжиш йўналишида ричак ғилдираги қоғозда сирпанади, айланмайди. Бошқа йўналишларда сихнинг силжишдан айланиш ва сирпаниш юзага келади. Сих билан контурни айланишларидан тўпланган ғилдирак айланишлар сони йиғиндиси, контур билан чегараланган, юзага пропорционалдир.



11-расм  
Қутбий планиметр

Ғилдирак айланишлар сонини ҳисоблаш учун циферблат 5 га узатилади. Ғилдирак айланаси 100га бўлинади. Верньер 7 ғилдирак аниқ саноқ олиш учун хизмат қилади.

Планиметрдан олинандиган санокларни 12-расм циферблет кўрсаткичидаги ғилдирак айланишлар сони ( 6 рақами, айланиш бўлаги юзинчи ва ўнинчи саноғи-айланиш шкаласида верньер нолига қадар (4,ва 2 рақами) ва айланишнинг мингача бўлаги-верньер штрихига тўғри келадиган рақам (2 рақами) лар олинади.

Майдон юзаси планиметр билан ўлчанса, қуйидаги формула билан аниқланади:

$$S=c ( n_2 - n_1)$$

Бу ерда  $n_1$ - планиметрни айлантиришдан олдинги саноқ,

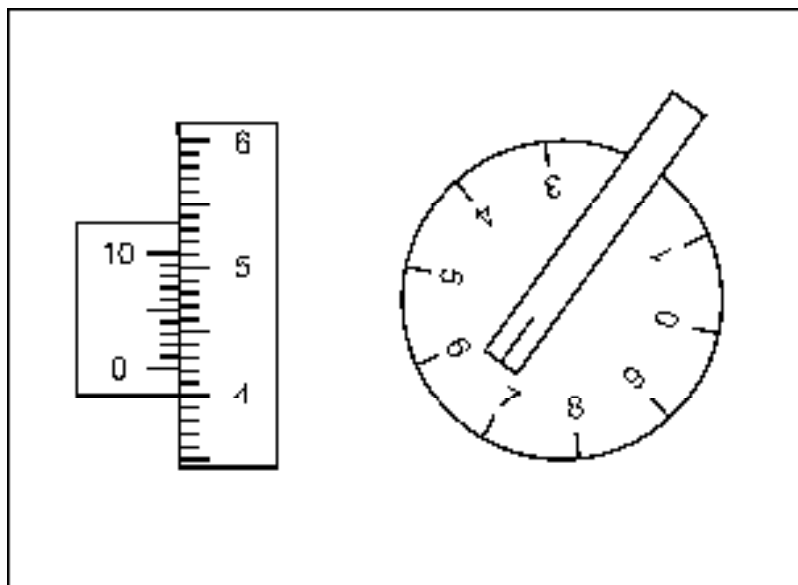
$n_2$  – планиметрни айлантиришдан кейинги саноқ,

$c$  – планиметр бир бўлагининг қиймати.

Агарда ўлчаш вақтида планиметр қутби ўлчанаётган майдон ичида турса, унда қуйидаги формуладан аниқланади.

$$S= c (n_2 -n_1+ Q)$$

бу ерда  $Q$ - планиметр доимийси.



12- расм.

Планиметрдан саноқ олиш: 6422

Планиметрда бўлак қиймати юргизиш ричаги узунлигига боғлиқ бўлади ва унинг силжишини ўлчаш ғилдираги ва ҳисоблаш механизимини тартибга солиб туради.

Майдонни ўлчашдан олдин планиметр бўлак қиймати аниқланади. Бунинг учун қутб жойлашган томон шакл айланаси, бўлган майдон  $S_0$  (масалан картада квадрат километрлар түри) ва бўлим қиймати ҳисоблаб чиқилади.

$$C = S_0 \cdot (n_2 - n_1)$$

Аниқ бўлган майдонда бошланиб шакл айланасини  $Q$  аниқлаш учун қутбни, шу майдон ичига қўйилади, шундан кейин ҳисоблаб чиқилади.

$$Q = (S_0 \cdot C) - (n_2 - n_1)$$

Планиметрда майдон аниқлигини аниқлаш -1/300.

### Электрон планиметр.

Электрон қутбий планиметр механикга ўхшаб тузилган, аммо электрон ҳисоблаш тузилма ва суюқ кристалл дисплейга эга. Электрон планиметр ғилдиракчаси иккита юқори фирикцион парракчалар орқали ҳаракатланади, юмалаш йўналишида силжиш ўлчанади.

Курсорни бурилиш штангаси, майдон контури бўйлаб силжийди, силжиш кўндаланг йўналишда ўлчанади. Ҳисоблаш қурилмаси майдонни ҳисоблаб чиқади ва дисплейда, унинг қиймати пайдо бўлади. Электрон ғилдиракчали планиметр-дигитайзер ёрдамида, майдонни ўлчашдан ташқари, нуқта координаталарини олиш ва бир қанча масалалар ечилади: айлана радиусини ёй узунлиги, сегмент майдони ва бошқаларни аниқлаш. Стандарт интерфрете орқали компьютер билан алоқада бўлиши мумкин.

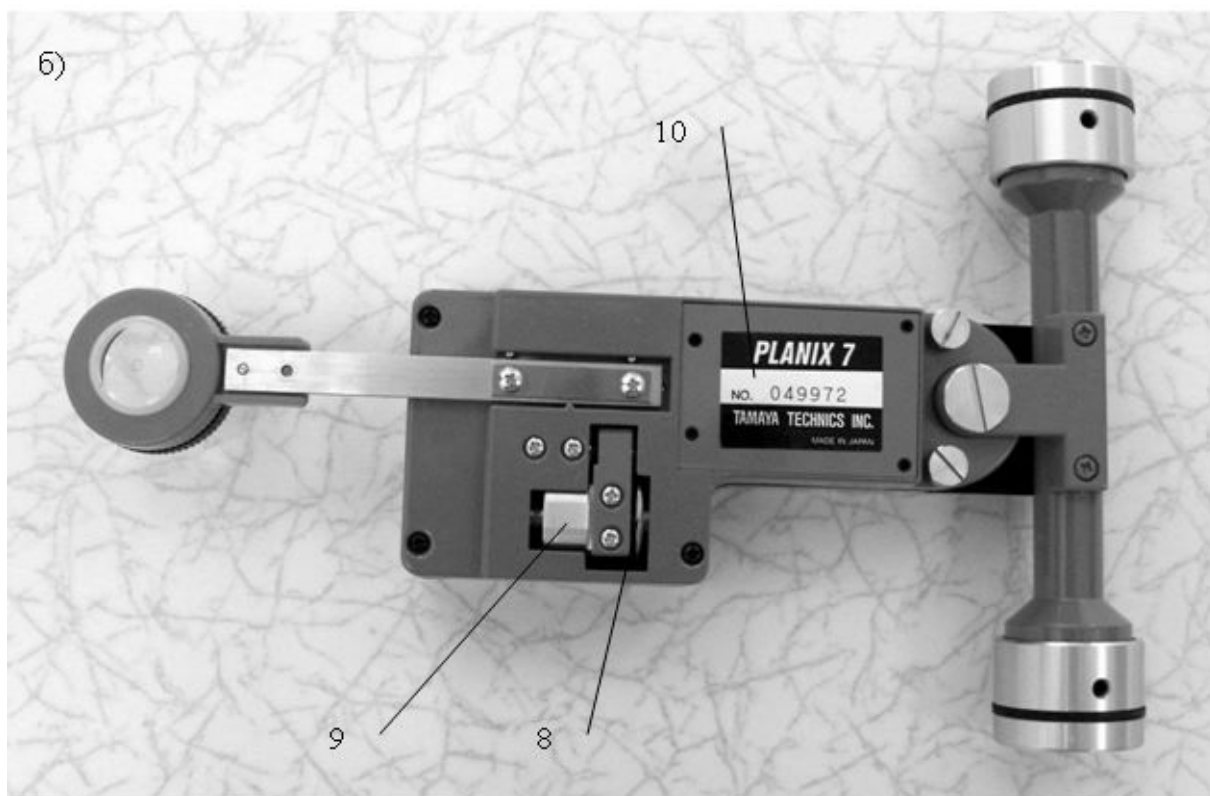
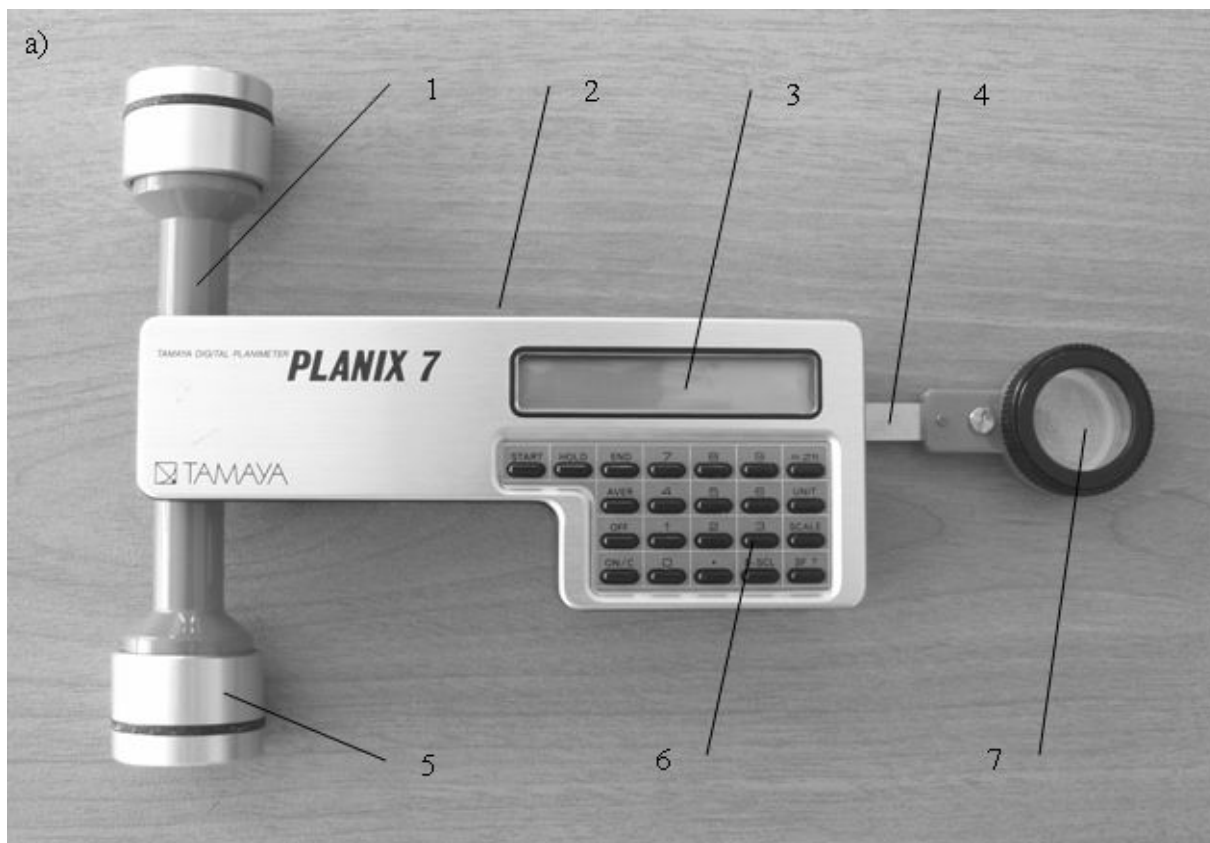


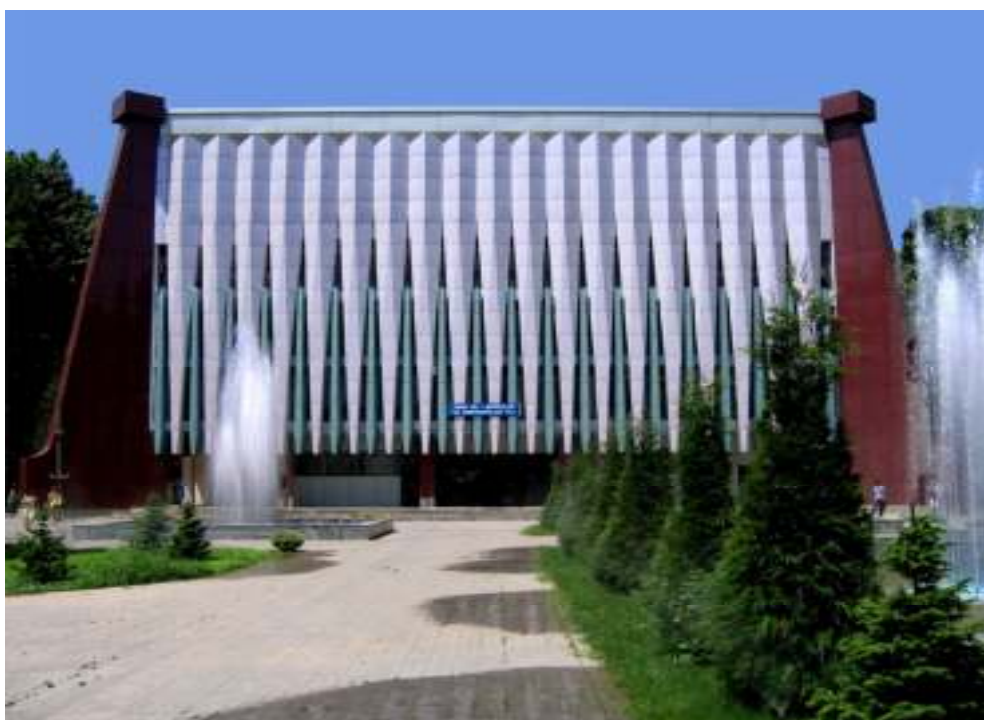
Рис. 13. Planix 7 электрон планиметри : а- олд томондан кўриниши; б- орқа томондан кўриниши; 1- ғилдиракли механизм; 2- разъем; 3- экран; 4- трассер дастаси; 5- ролик; 6- тугмалар; 7- трассер линзаси; 8- ғилдирак; 9- бош қисм; 10- батарея.

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

**“Геодезия ва ер кадастри” кафедраси**

**“Геодезия” фанидан амалий машғулотларни бажариш бўйича**

**МЕТОДИК КЎРСАТМА**



ТОШКЕНТ-2008



Ушбу методик кўрсатма институт Илмий-услубий кенгашининг 29 январ 2008 йилда бўлиб ўтган 3-сонли мажлисида кўриб чиқилди ва чоп этишга тавсия этилди.

Мазкур методик кўрсатма: талабалар томонидан топографик карталарни, уларни графалаш ва номенклатураси, ясси тўғри бурчакли Гаусс-Крюгер координаталари ҳақида тушунча, Гаусс проекциясида съёмка трапецияларини тузиш, топографик карталарнинг роми, мазмуни, топографик карталарда шартли белгилар ва топографик карталарда ўлчаш ишларини ўрганиш мақсадида ишлаб чиқилган бўлиб, 5620700 - ер тузиш ва ер кадастри, 5540100 - геодезия, картография ва кадастр, 5140900 - касб таълими (ер тузиш ва ер кадастри) бакалавриат йўналишларининг 1 ва 2 босқич талабаларига мўлжалланган.

Тузувчилар:                   Э.Х. Нурматов, доц.  
                                      Х.Ж. Тайитов, асс-т.

Тақризчилар:                 А. Асқаров, Тошкент Архитектура ва қурилиш институти  
                                      “Геодезия ва кадастр” кафедраси катта ўқитувчиси.  
                                      Рахмонов Қ. доц., и.ф.н.

## **КИРИШ**

Ушбу методик кўрсатмада “Ердан фойдаланиш ва ер кадастри” факультетининг «5620700-Ер тузиш ва ер кадастри», «5540100-Геодезия, картография ва кадастри» ва «5140900-Касб таълими (ер тузиш ва ер кадастри)» бакалавриат таълим йўналишлари талабалари томонидан «Геодезия» ва «Геодезия ва ер тузишда геодезик ишлар» фанидан талабаларга амалий машғулотларини бажариш бўйича топографик карта ва план номенклатурасини тузишни ўрганиш кўзда тутилган бўлиб, календар режада кўрсатилган бир неча мустақил топшириқлар ҳам бажарилади.

Талабалар томонидан бажарилган ҳисоб-график ишлар, мустақил топшириқлар ҳисобот кўринишида ёзма қоғозларда ёзилиб, уларга чизмалар илова қилинади. Чизмалар тушда, тавсия этилган шартли белгилардан фойдаланилган ҳолда, бежирим қилиб чизилади.

Текшириш учун берилган ишларга албатта топшириқ қоғози илова қилинган бўлиши зарур. Акс ҳолда иш текширилмайди ва талабага қайтариб берилади. Титул варағида (жилд устида) талабанинг фамилияси, исми-шарифи, ишнинг тартиб рақами ва номи аниқ қилиб ёзилган бўлиши керак. Ёзма ишнинг бетлари рақам билан белгиланади ва охириги бетда мундарижада кўрсатилади.

Биринчи ва иккинчи босқичида «Геодезия» ва «Ер тузишда геодезик ишлар» фанининг қуйидаги боблари мукамал ўрганилади:

1. Топографик карталар, уларни графалаш ва номенклатураси.
2. Ясси тўғри бурчакли Гаусс-Крюгер координаталари ҳақида тушунча.
3. Гаусс проекциясида съёмка трапецияларини тузиш.
4. Топографик карталарнинг роми ва мазмуни.
5. Топографик карталарда шартли белгилар.
6. Топографик карталарда ўлчаш ишлари.

Карталарнинг масштаби 1:1000000 дан майда - шархли ва 1:1000000 дан йирик - топографик турларга бўлинади.

Масштаблари 1:1000000, 1:500000, 1:300000, 1:200000 бўлган карталар шархли – топографик карталар дейилиб, йирик масштабли карталар бўйича тузилади.

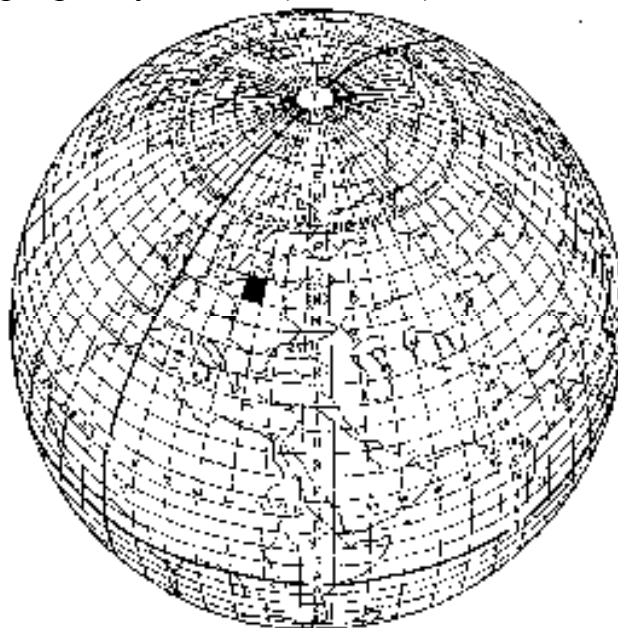
Топографик карталар бошқаларидан мазмуни, тўлиқлиги, жойни батафсил ўрганиш имконини бера олиши, рельеф ва тафсилотни тасвирлаш аниқлиги билан фарқланади. Шу сабабли улар ҳалқ хўжалигида, инженерлик иншоотларини қидирув, лойиҳалаш, қурилишда, ер тузиш ва ер кадастрини юритиш каби кўп масалаларни ечишда, энг муҳими эса мамлакат мудофаасини ташкил этишда қўлланилади.

Топографик карталар кўп варағли бўлади ва мамлакат худудида фойдаланиш учун қулай бўладиган ўлчамли алоҳида варақларда қисмларга бўлиниб тасвирланади.

*Топографик карталарни варағларга ажратишга графалаш дейилади* ва уни амалга оширишга асос қилиб 1:1000000 масштабли карта варағи қабул қилинган. *Номенклатура деб топографик карталар айрим варағларини белгилаш системасига айтилади.*

1:1000000 масштабли картани тузиш учун Ер сиртининг тасвири Гринвич меридианидан бошлаб узоклик бўйича ҳар  $6^0$  дан  $60$  га икки бурчак (устун)ларга бўлинади, улар араб рақамлари билан  $180^0$  меридиандан бошлаб шарқга томон белгиланади (рақамланади).

Агар рақамлаш  $0^0$  дан бошланса бундай *икки бурчакликлар - зоналар* дейилади. Зоналар ҳисоби устунларникидан  $30$  га фарқ қилади, масалан  $34$  устун  $14$  зона. Ер сирти тасвири кенглик бўйича ҳар  $4^0$  дан параллеллар билан экватордан шимолга ва жанубга латин алифбоси бош ҳарфлари билан белгиланадиган қаторларга бўлинади (1- чизма).



*1-чизма. 1:1000 000 масштабли карта варағи номенклатураси*

Номенклатурали бўлинган карта ва планлардан фойдаланиш учун қуйидаги масалаларни ечишга тўғри келади.

1. Топографик карталар, уларни графалаш ва номенклатураси тўғрисида тушунчаларга эга бўлиш.

2. Географик координаталари маълум пункт жойлашган карта варағининг номенклатурасини аниқлаш.

3. Маълум номенклатура бўйича трапеция роми бурчакларини географик координаталарини аниқлаш.

4. Берилган карта варағига ёндош (кўшни) карта варағларининг номенклатурасини топиш.

Турли масштабдаги карта ва план варағларининг номенклатураси асосида халқаро карта деб қабул қилинган 1:1 000 000 масштабли варағлари ётади.

Ер сиртининг шундай бўлиниши натижасида ҳосил бўлган қисмлари (трапециялари) 1:1 000 000 масштабли карта варақаларида тасвирланади. Карта варағининг номенклатураси қаторни белгиловчи ҳарф ва устунни белгиловчи сондан ташкил топади.

Қатор ва устун белгиларини, трапеция роми бурчакларининг географик координаталарини аниқлаш учун 1-чизмадаги маълумотлардан фойдаланилади.

Мисол. Нуқтанинг географик координаталари кенглиги  $\varphi = 54^{\circ}41'49''$  ва узоклиги  $\lambda = 18^{\circ}05'25''$  маълум бўлса, 1:1000 000 масштабли картанинг шу нуқта жойлашган варағининг номенклатурасини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин:

$$m = \frac{\lambda^{\circ}}{6} + 31 = \frac{18^{\circ}}{6} + 31 = 34$$

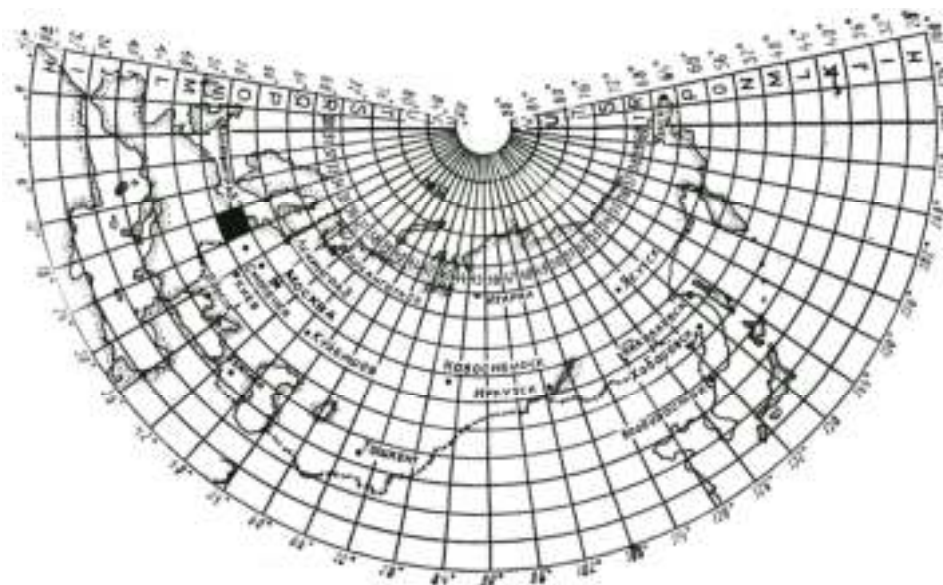
$$n = \frac{\varphi}{4} + 1 = \frac{54^{\circ}}{4} + 1 = 14$$

Агар  $\lambda \neq 180^{\circ}$  бўлса,

$$m = \frac{\lambda - 180^{\circ}}{6} + 1$$

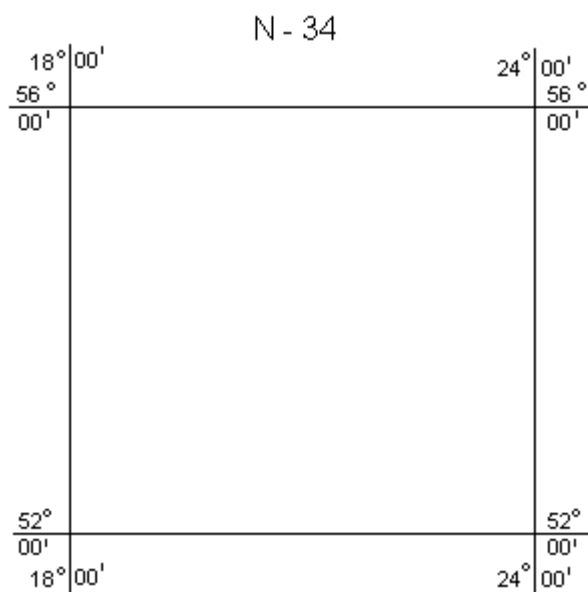
бу ерда,  $m$  - устун рақами  
 $n$  - қатор рақами

Шу пунктда жойлашган 1:10 000 гача бўлган барча масштаблари карта варағларининг номенклатураси аниқлансин.



2-чизма. 1:1000 000 масштабли карта варағи номенклатураси

3-чизмада 1:1000 000 масштабли карта трапецияси номенклатураси билан кўрсатилган.



1:1000 000

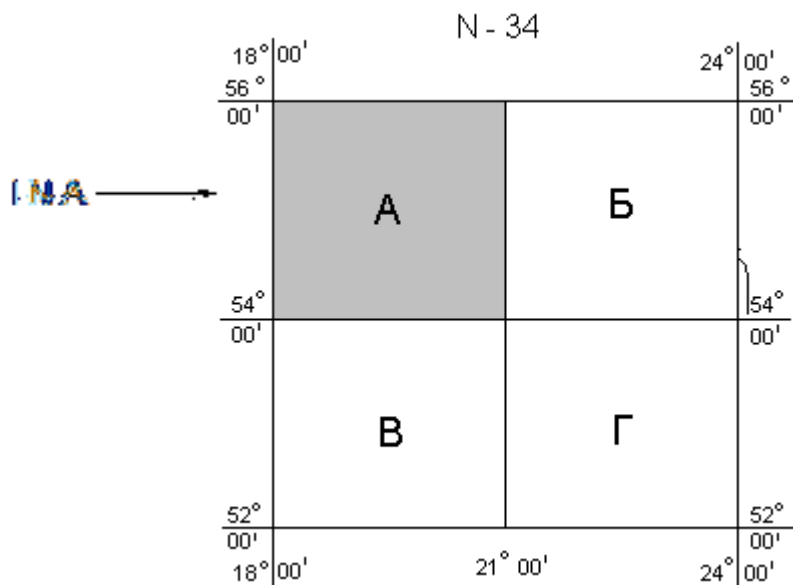
3-чизма

1:1 000 000 карта варағи номенклатураси қатор ҳарфи ва устун номеридан йиғилади масалан N -34.

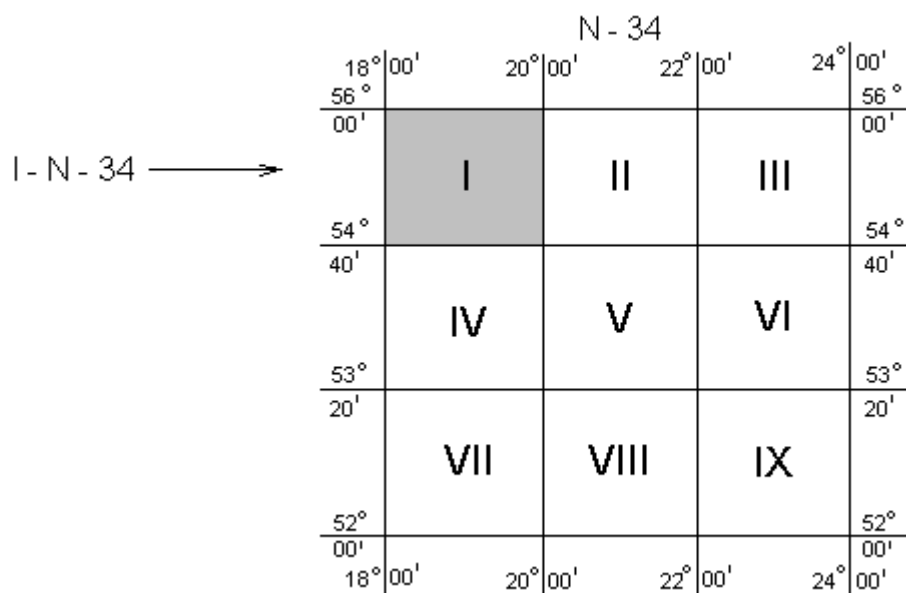
Битта 1:1000 000 масштабли карта варағида 4 та 1:500 000 масштабли карта варағи миллионли карта варағларини ташкил этади ва миллионли варағ номенклатурасига А, Б, В, Г бош ҳарфларни кўшиб белгиланади - N - 34 - А (4-чизма), 9 та 1:3000 000 масштабли карта варағларга бўлинади. Миллионли варағ номенклатураси олдида жойлашадиган I дан IX гача рим рақамлари билан белгиланади - I-N-34 (5-чизма), 1: 200 000 масштабли картанинг варағи 1:1000000 масштабли карта варағининг 1/36 қисмини ташкил қилади ва

1:1000000 вараќ номенклатурасидан кейин жойлашган рим раќамлари билан белгиланади - N-34-VII (6-чизма).

1:100000 масштабли карта вараѓини ћосил ќилиш учун 1:1000000 масштабли карта вараѓи 144 ќисмга бўлиниши ва 1 дан 144 гача араб раќамлари билан белгиланиши керак N-34-37.

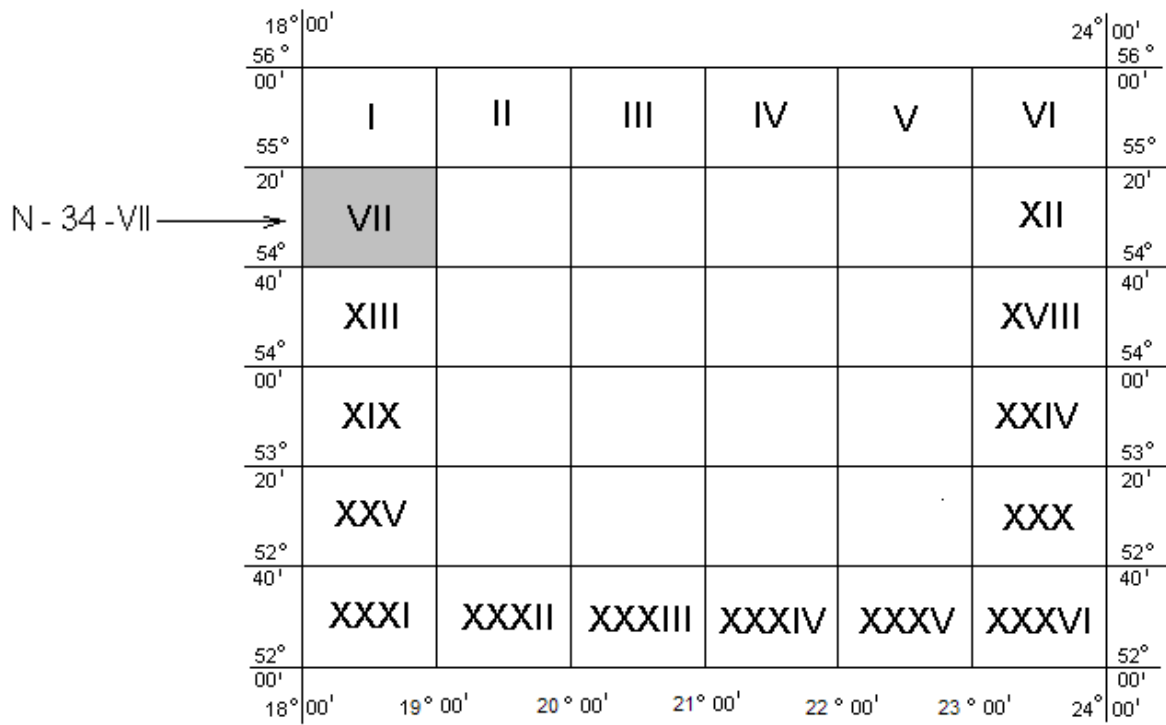


1:1000 000  
4 – чизма

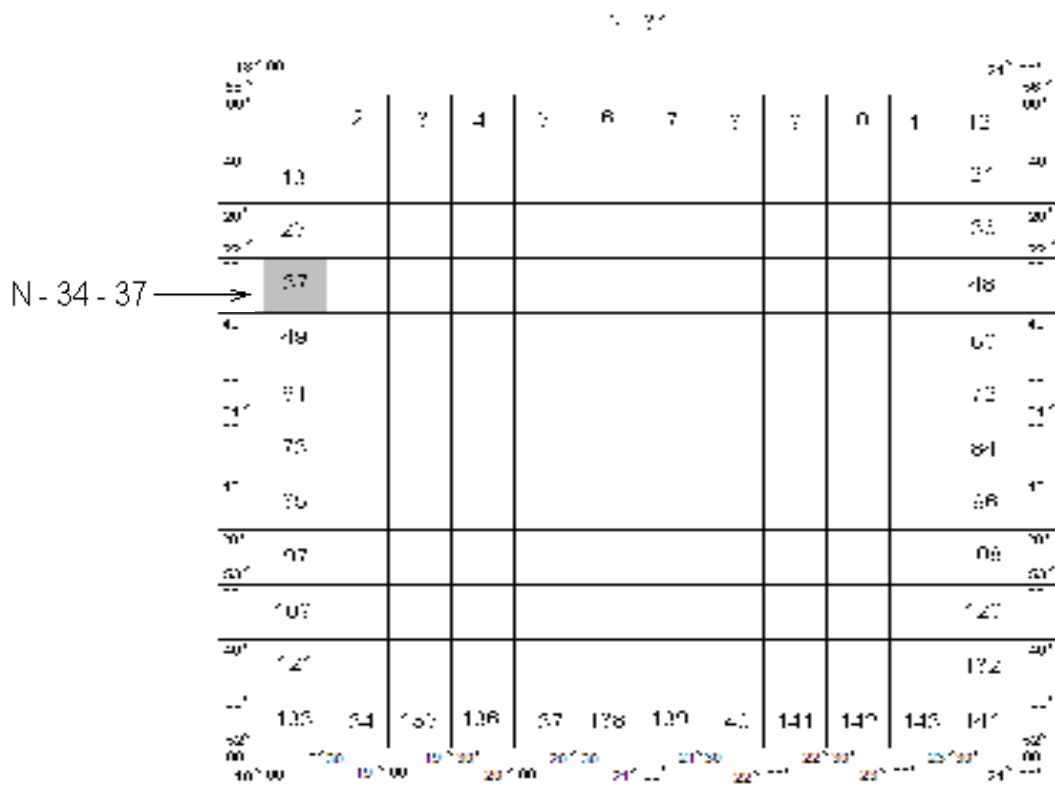


1:1000 000  
5 – чизма

N - 34

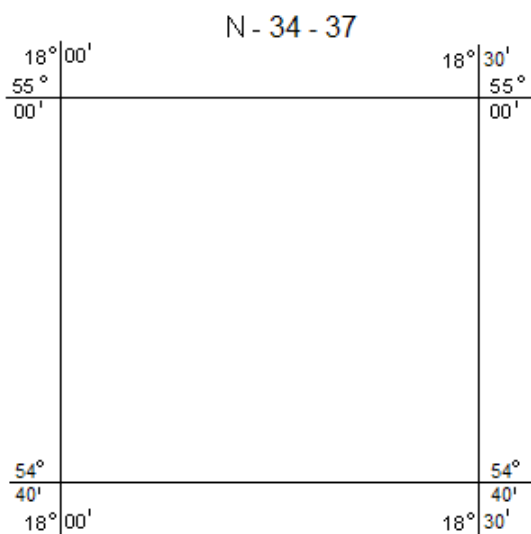


1:1000 000  
6-чизма



1:1000 000  
7-чизма

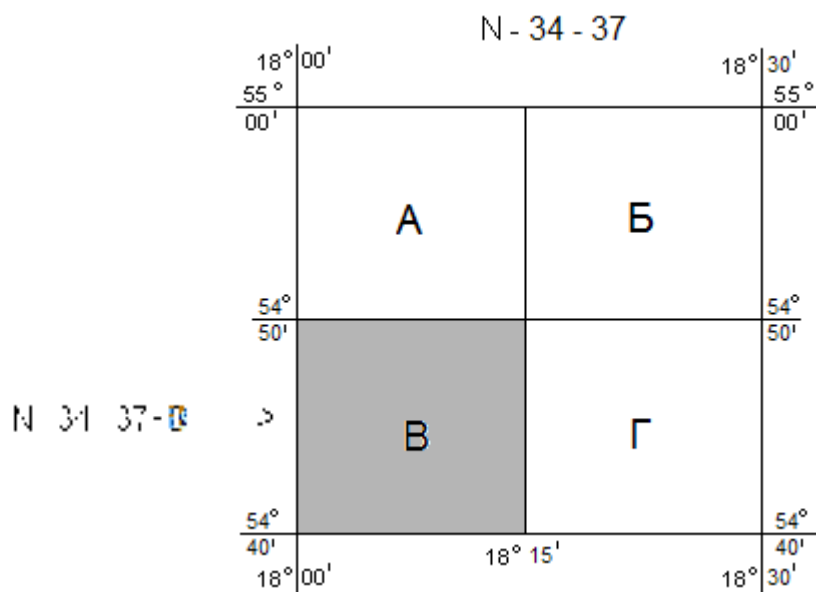
Берилган мисол учун бу карта варағларининг номенклатуралари мос равишда N -34-A, I- N -34, N-34-VII, N-34-37 ларга бўлади.



1:100 000  
8-чизма

1:100000 масштабли карта варағи ундан йирик масштабдаги карта варағларини бўлиш ва номенклатурасини аниқлаш учун асос бўлиб хизмат қилади.

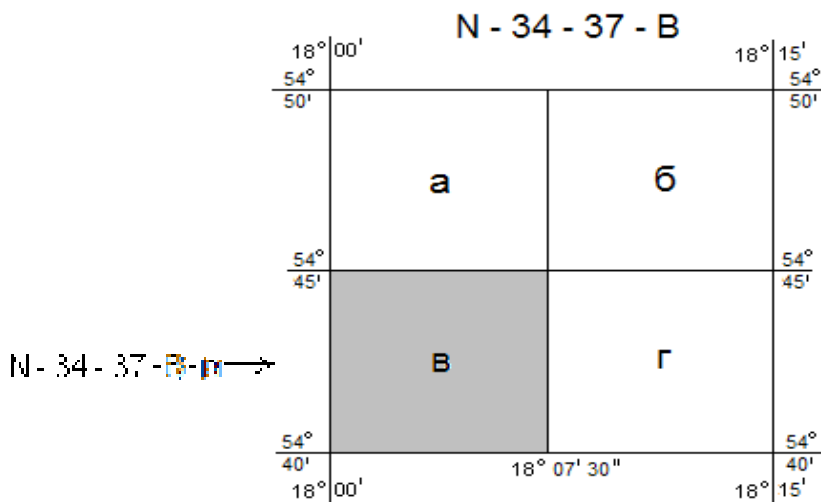
1:100000 масштабли карта варағида 4 та 1:50000 масштабли карта варағлари жойлашади ва улар рус алифбосининг бош ҳарфлари А,Б,В,Г билан белгиланади. Варақнинг ўлчамлари кенглик бўйича  $\varphi=10'$ , узоклик бўйича  $\lambda = 15'$  га тенг деб олинади (9-чизма).



1:100 000  
9-чизма

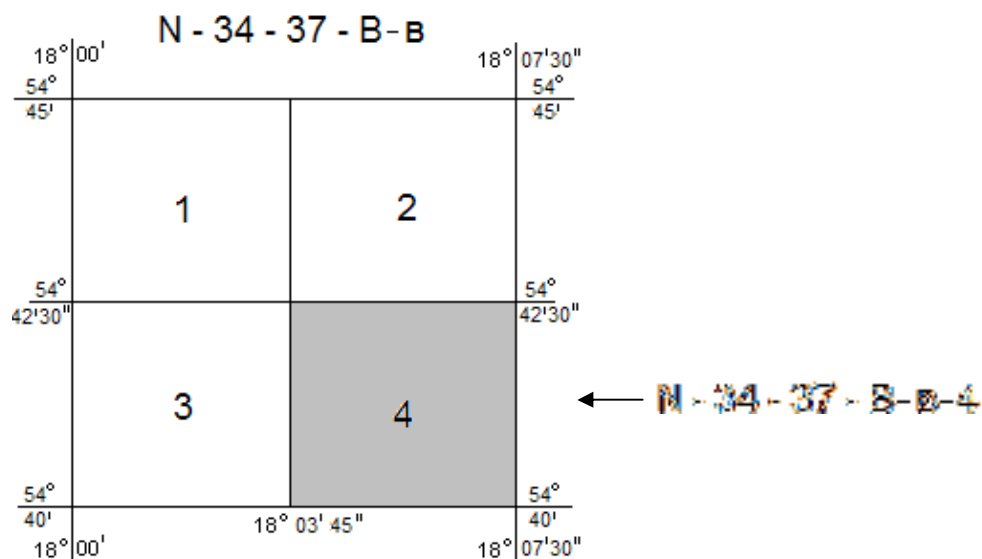


1:50000 масштабни карта варағи ўлчамлари кенглик бўйича  $\varphi=5'$ , узоклик бўйича  $\lambda=7'30''$  га тенг бўлган 4та 1:25000 масштабни карта варағларига бўлинади ва улар кирилл алифбосининг кичик ҳарфлари а, б, в, г билан белгиланади (10-чизма).



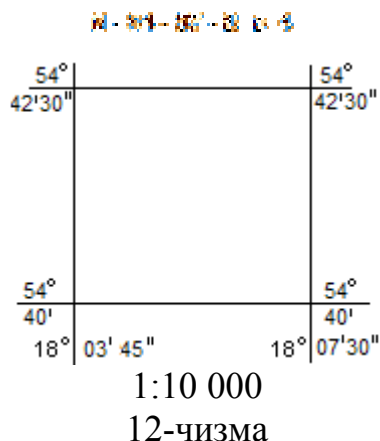
1:50 000  
10-чизма

1:25000 масштабни карта варағида ўлчамлари кенглик бўйича  $\varphi=2'30''$  узоклик бўйича  $\lambda=3'45''$  бўлган 4 та 1:10000 масштабни карта варағлари ётади ва улар араб рақамлари 1, 2, 3, 4, билан белгиланади (11-чизма)



1:25 000  
11-чизма

Шундай қилиб, берилган мисол шартига биноан алоҳида изланаётган 1:10000 масштабдаги карта варағининг номенклатураси N-34-37-B-в-4 бўлади 12-чизмада кўрсатилган.



1-жадвалда Нуқтанинг географик координаталари кенглиги  $\varphi = 54^{\circ}41'49''$  ва узоклиги  $\lambda = 18^{\circ}05'25''$  бўлган нуқта жойлашган масштаблари 1:1000 000-1:10000 бўлган карталар варағларини ер шари сиртидаги кенглик ва узоклик бўйича ромларнинг ўлчамлари, номенклатураси ва карта варақлари сони келтирилган. Юқорида ёзилганлардан 1:1000 000 масштабдаги картадан йирикроқ масштабдаги карталар варақлари номенклатурасига ҳар бир масштаб варақларини белгилаш учун қабул қилинган ҳарф ёки сонни маълум тартибда қўшиш орқали ҳосил қилинади.

1 - жадвал

Карталар масштаби	Ромлар ўлчамлари		Номенклатура мисоли	Карталар варақлари сони
	Кенгликда	Узоқликда		
1:1 000 000	4 <sup>0</sup>	6 <sup>0</sup>	N-34	-
1:500 000	2 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	N-34-A	4-1:1000000 варағида
1:300 000	1 <sup>0</sup> 20'	2 <sup>0</sup>	I-N-34	9- "-"
1:200 000	40'	1 <sup>0</sup>	N-34-VII	36 "-"
1:100 000	20'	30'	N-34-37	144 "-"
1:50 000	10'	15'	N-34-37-B	4-1:100000 варағида
1:25 000	5'	7'30"	N-34-37--B-в	4-1:50 000 "-"
1:10 000	2' 30"	3'45"	N-34-37--B-в-4	4-1:25 000 "-"

**Топографик карталарни рақамлаш системасини билган ҳолда турли масалаларни ечиш мумкин: нуқтанинг географик координаталари бўйича берилган масштабдаги карта варағи номенклатурасини аниқлаш; номенклатура бўйича трапеция учлари бурчакларини ва ёндош варақлар номенклатурасини топиш мумкин.**

**Ясси тўғри бурчакли Гаусс-Крюгер координаталари**

## Ҳақида тушунча

МДХда топографик карталарни тузишда кўндаланг-цилиндрик тенг бурчакли (конформ) Гаусс проекциясидан фойдаланилади.

Сферани (шарни) текисликка ёйиб бўлмаганидан, ҳар қандай карта маълум даражада бузилиб (хато билан) чизилади. Ҳар бир карта варағи тўғри чизиқли трапеция бўлиб тасвирланса ҳам, жойда, ер шари ёйдан иборат бўлган томони эгри чизиқли трапеция кўринишидаги жойдир. Агар шу трапецияларнинг бир нечтаси ёнма-ён қўйилса, бир-бирига ёпишган кўпёқлик ясалади (13-расм). Агар текисликдаги трапецияларни бир текисликка ёнма-ён қилиб жойласак, ўртадаги варақлар бир-бирига ёпишса ҳам ўртадан юқори ва пастдаги варақлар орасида узилиш (очиқлик) ҳосил бўлади (15-расм, а). Бу камчиликни топографик карталарда йўқотиш учун МДХда 1928 йили К.Ф. Гаусс проекцияси қабул қилинган. Бу проекцияда Ернинг сатҳий юзасидаги икки меридиан билан чегараланган жойнинг текисликдаги ясси проекциясини (тасвирини) ҳосил қилиш мумкин. Икки меридиан орасида шимолдан жанубгача чўзилган сфера юзасидаги жой **зона** дейилади. У проекциялаш усулига тенг бурчакли *кўндаланг-цилиндрик проекция* дейилади. Бу усулни 1830 йилда К.Ф.Гаусс назарий жиҳатдан асослаган эди; 1912 йилда Крюгер ҳисоблаш формулаларини ишлаб чиқди. Шунинг учун ҳам у, **Гаусс-Крюгер проекцияси** дейилади. Бу проекцияда чизиқлар орасидаги бурчаклар ўзгармайди, бир-бирига ўхшаш тарзда тасвирланганидан у **тенг бурчакли ёки конформ (ўхшаш) проекция** дейилади.

Бу проекцияда ер юзаси  $6^0$  ёки  $3^0$  дан ўтказилган меридианлар билан  $60$  (ёки  $120$ ) та зонага бўлинади (1 ва 13-расм). Ҳар бир зона ўз цилиндрига проекцияланади (14-расм). Ер шарининг (ҳар бир зонанинг) цилиндрига тегиб турган чизиғи зонанинг ўртасидан ўтган бўлиб, унга ўқ меридиани дейилади. Ўқ меридианига нисбатан нуқта қанча узоқда жойлашган бўлса, у шунча катта силжиш билан картага тушади. Шунинг учун  $3^0$  ли зоналар 1:2000, 1:5000 масштабли,  $6^0$  ли зоналар эса, 1:10 000 ва ундан майда масштабли карталар тузишда қўлланилади.

Олти градусли зона ўқ меридианининг узоқлигини қуйидаги формула билан аниқланади.

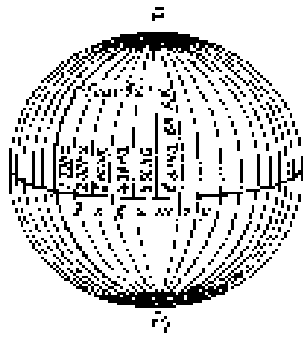
$$L_0 = 6^0 N - 3^0$$

Бу ерда,  $N$ -зонанинг рақами

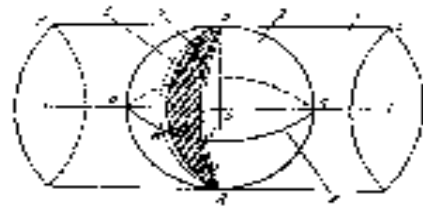
Зона рақами  $N$  узоқлиги  $\lambda$  бўйича қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N = \frac{\lambda^0}{6} + 1$$

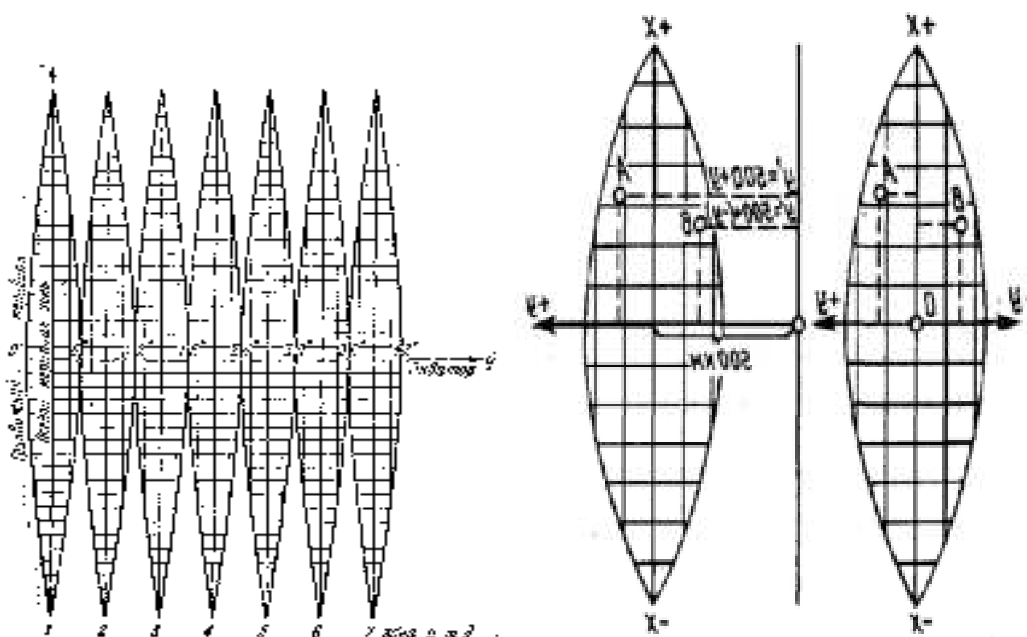
Бизнинг мисолимизда  $\lambda = 18^0 05' 25''$  бўлган нуқта жойлашган зона рақами  $N = \frac{18^0}{6} + 1 = 3 + 1 = 4$ , яъни нуқта 4 зонада ётади, бу зона ўқий меридианининг узоқлиги  $L_0 = 6^0 N - 3^0 = 6 * 4 - 3^0 = 21^0$  га тенг бўлади.



13-чизма. Ер шарининг координатли зоналари



14-чизма. Зонани кўндаланг цилиндр сиртига проекциялаш 1-цилиндр; 2-шар; 3-зона; 4-зонанинг ўқ меридиани



15-чизма. Гаусс-Крюгер зонали тўғри бурчакли координаталар системаси.

Ҳар бир зона текисликда ўз координата системасига эга бўлиб (15-чизма), абсцисса ўқи учун ўқ меридиан, ордината ўқи учун эса – экватор қабул қилинган,  $x$  ва  $y$  масофалар *Гаусс координаталари* дейилади. Барча ординаталар мусбат бўлиши учун уларнинг қийматига 500 км қўшилади ва унинг олдига зона номери 4 ёзилади. Масалан:  $Y_A=11972,13\text{м}$ ;  $Y_B= -197575,05\ 206368,7$ . Қайта ўзгартирилган ординаталар 4500000м га ортади, яъни  $Y_A=4511972,13\text{м}$ ;  $Y_B=4302424,5\text{м}$ .

Гаусс проекцияси тенг бурчакли бўлиб, ер сирти геометрик шакллари бурчаклари ўзгармайди. Бундаги чексиз кичик шакллар ер сиртидаги тегишли шаклларга ўхшаш. Бундан ташқари унда ўқ меридианлари ёйлари узунлиги ўзгармайди. Бу проекцияда бошқа чизик узунликлари ва шаклларнинг юзалари бузилган ҳолда ҳосил бўлади.

Гаусс проекциясида тасвирлаш масштаби қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$m=1+\frac{y^2}{2R^2} ,$$

унинг нисбий ўзгариши эса қуйидаги нисбатта аниқланади:

$$m-1 = \frac{y^2}{2R^2}$$

Жойда ўлчанган чизик узунлигини Гаусс проекцияси текислигини кўчиришга **чизикни редуциялаш** дейилади. Проекция текислигига редуцияланган чизик узунлиги куйидаги формула билан аниқланади.

$$S_r = S \left( 1 + \frac{y^2}{2R^2} \right)$$

Ёки

$$S_r = S + S(m-1),$$

Бу ерда  $S$  - жойда ўлчанган чизик узунлиги;  $y$  – ўқ меридиани (чизик ўртасигача ҳисобланган ордината киймати);  $R$  - ер радиуси (ҳисоблаш пайтида 6400 км тенг деб олиш мумкин).

$m - 1$  нинг катталиги  $y = 100$  км да 1:8000 ни,  $y = 200$  км да 1:2000 ни,  $y = 300$  км да 1:900 ни ташкил этади.

Чизик ўлчамлари ўқ меридианидан 100 км дан ортик узоқликда бўлганда, унинг узунлигига мос холда редуциялаш учун тузатма ( $\Delta S$ ) киритилиши керак. Бу тузатма куйидаги формула орқали аниқланади

$$\Delta S = S \left( \frac{y^2}{2R^2} \right) = S(m-1).$$

Ер сиртидан Гаусс проекцияси текислигига ўтиш учун юзалар учун тузатмалар ( $\Delta S$ ) куйида келтирилган формула ёрдамида ҳисобланади.

$$\Delta P = P \frac{y^2}{R^2} = 2P(m-1),$$

бу ерда  $P$  - ўлчанган юза, га.

Гаусс проекцияси текислигида тузилган карта ва планлар бўйича аниқланган масофалар ва юзалар кийматларидан, уларнинг ер сиртидаги кийматларига ўтиш учун тузатмалар манфий ишора билан олиниши керак.

Трапеция ромларининг ўлчамлари ва уларни учларининг координатиларини ҳисоблаш ишлари ясси тўғри бурчакли координата системасида бажарилганда содда геометрик ва тригонометрик формулалардан фойдаланилади. Чунки, бу формулалар географик координаталар ва фазовий тўғри бурчакли координата системаларида ишлатиладиган формулалардан соддароқдир. Шунинг учун топографик план тузишда ва инженерлик-геодезик ишларида асосан ясси тўғри бурчакли координата системаси қўлланилади.

### **Гаусс проекциясида съёмка трапецияларини тузиш**

Трапеция тузиш учун унинг бурчакларини тўғри бурчакли координаталарини аниқлаш зарур. Трапециянинг ром бурчакларини тўғри бурчакли координаталари,

меридианлар яқинлашиши ва трапеция роми ўлчамларини аниқлашда махсус жадваллардан фойдаланилади.

Трапецияни тузишда координаталари ва бошқа катталикларини ҳисоблаш тартиби:

а) махсус тузилган жадвалга (2-жадвал) 1:25 000 масштабда трапеция роми бурчакларининг географик координаталари ва шу трапеция жойлашган зона ўқ меридианининг узоклиги ёзиб олинади.

б) махсус жадвалдан 1:25 000 масштабда трапеция учун абцисса  $X$ , ордината  $Y$  ва меридианлар яқинлашиши  $\gamma$  нинг кийматлари ёзиб олинади. Жадваллардан олинган кийматларнинг остига чизиб қуйилади.  $X$  ва  $Y$  ларнинг киймати метрда берилган.

в) ўрта кийматни аниқлаш усулида 1:10 000 масштабга мос келадиган кийматлар ҳисобланади.

г) берилган 1:10 000 масштабда трапеция учун  $X$  ва  $Y$  нинг якуний кийматлари, меридианлар яқинлашишнинг ўртача киймати  $\gamma_{\text{ўр}}$  топилади.

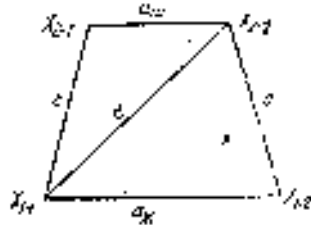
Абциссаларнинг якуний кийматини топишда ўрта устунда жойлашган кийматларга Гаусс проекциясидаги параллелларнинг эгрилигига тузатма  $\delta_x$  киритилади. Бу тузатмаларнинг кийматлари *Гаусс-Крюгер* махсус жадваллар китобининг охирида келтирилган, трапеция кенглигига боғлиқ тузилган жадвалларидан олинади. Бу тузатмалар доимо айрилш асосида аниқланади. Ординаталарнинг якуний кийматларини топиш учун, юқорида эслатилгандек, 500 км қўшилиб, олдига зона сони ёзилади. Зона сони берилган мисол бўйича а 4 га тенг деб олинган.

2-жадвал

B	L	18 <sup>0</sup> 00' 00"	18 <sup>0</sup> 03' 45"	18 <sup>0</sup> 07' 30"
	L <sub>0</sub>	21 <sup>0</sup> 00' 00"		21 <sup>0</sup> 00' 00"
	I	-3 <sup>0</sup> 00' 00"		-3 <sup>0</sup> 07' 30"
<i>Координаталарни ҳисоблаш</i>				
<b>X абциссалар</b>				
54 <sup>0</sup> 45' 00"		6073637,4	6073813,15	6073988,9
54 <sup>0</sup> 42' 30"		6069001,2	6069177,05	6069352,9
54 <sup>0</sup> 40' 00"		6064365,0	6064540,95	6064716,9
<b>Y ординаталар</b>				
54 <sup>0</sup> 45' 00"		193148,0	197170,6	201193,2
54 <sup>0</sup> 42' 30"		193346,3	197373,05	201399,8
54 <sup>0</sup> 40' 00"		193544,6	197575,5	201606,4
<b>Якуний кийматлар</b>				
<b>X абциссалар</b>				
54 <sup>0</sup> 45' 00"			6069177,05	6069352,9
54 <sup>0</sup> 42' 30"			6064540,95	6064716,9
<b>Y ординаталар</b>				
54 <sup>0</sup> 45' 00"			4 302626,95	4 298600,2
54 <sup>0</sup> 42' 30"			4 302424,50	4 298393,6

<i>Меридианлар яқинлашиши <math>\gamma</math></i>			
$54^{\circ} 45' 00''$	$2^{\circ} 27' 02''$	$2^{\circ} 30' 06''$	$2^{\circ} 33' 10''$
$54^{\circ} 42' 30''$	$2^{\circ} 26' 57''$	$2^{\circ} 30' 01''$	$2^{\circ} 33' 05''$
$54^{\circ} 40' 00''$	$2^{\circ} 26' 53''$	$2^{\circ} 29' 57''$	$2^{\circ} 33' 01''$

в) юқорида қайд этилган махсус жадваллардан трапеция ромининг ўлчамлари ёзиб олинади



16-чизма

$$a_1 = 40,29 \text{ см}$$

$$a_2 = 40,25 \text{ см}$$

$$c = 46,38 \text{ см}$$

$$d = 61,42 \text{ см}$$

$$P = 18,68 \text{ км}^2$$

Баъзи ҳолларда  $\delta$  нинг катталигига боғлиқ бўлган, ўша жадваллар китобида берилган тузатмалар трапеция ромини ўлчамларига киритилади. Бу тузатмалар доимо кўшилиш орқали аниқланади;

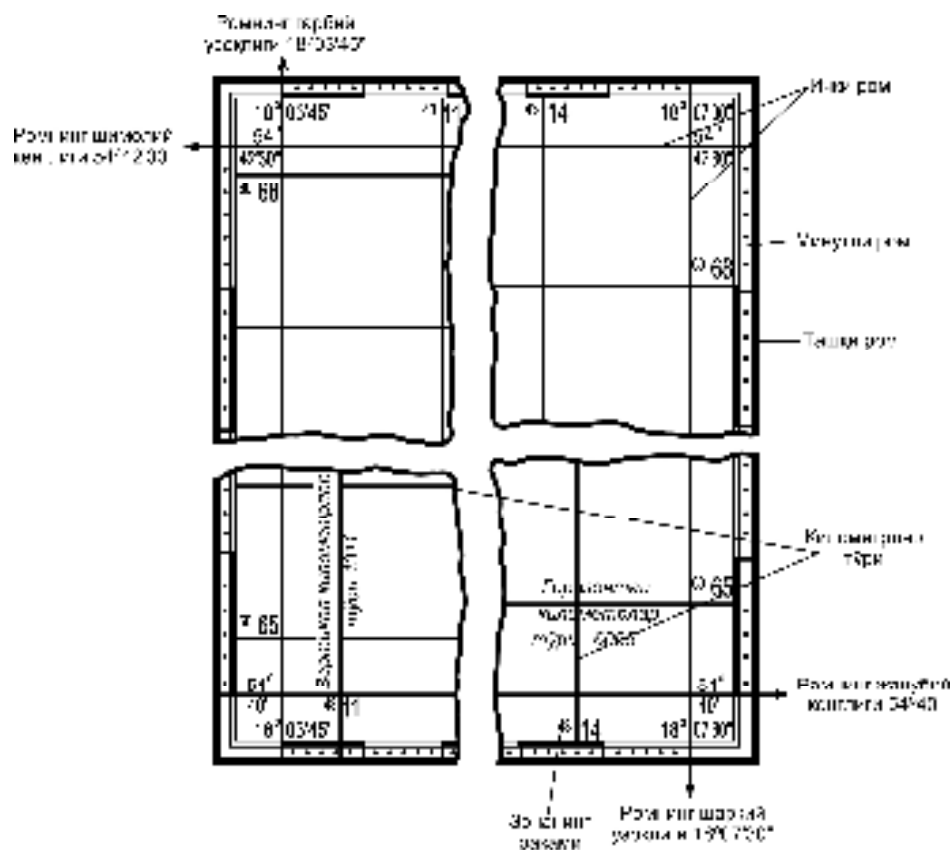
г) чизма қоғози варағида Дробишев чизғичи ёрдамида координаталар тўри чизилади. Чизғич бўлмаган тақдирда координатанинг тўри бошқа усулларда туширилиши ҳам мумкин. Координаталар тўрининг чизилиши албатта текширилади;

д) трапеция ромини бурчаклари координаталар бўйича туширилади. (16-чизма).

Штангенциркуль ёрдамида туширилган трапеция ромининг ўлчамлари  $a_1, a_2, c, d$  лар ўлчаниб, жадваллардан олинган қийматларга солиштирилади. Агар фарқ  $0,2 \text{ мм}$  дан ортиқ бўлса, трапеция ромини қайтадан туширилади. Штангенциркуль бўлмаган тақдирда ўлчашни ўлчагич ва масштаб чизғичи ёрдамида бажариш мумкин.

Текширишдан сўнг трапеция ромини тавсия этилган топографик съёмкалар шартли белгилари жадвалидан фойдаланилган ҳолда тушъ билан безалади.





17-расм

### Топографик карталар мазмуни

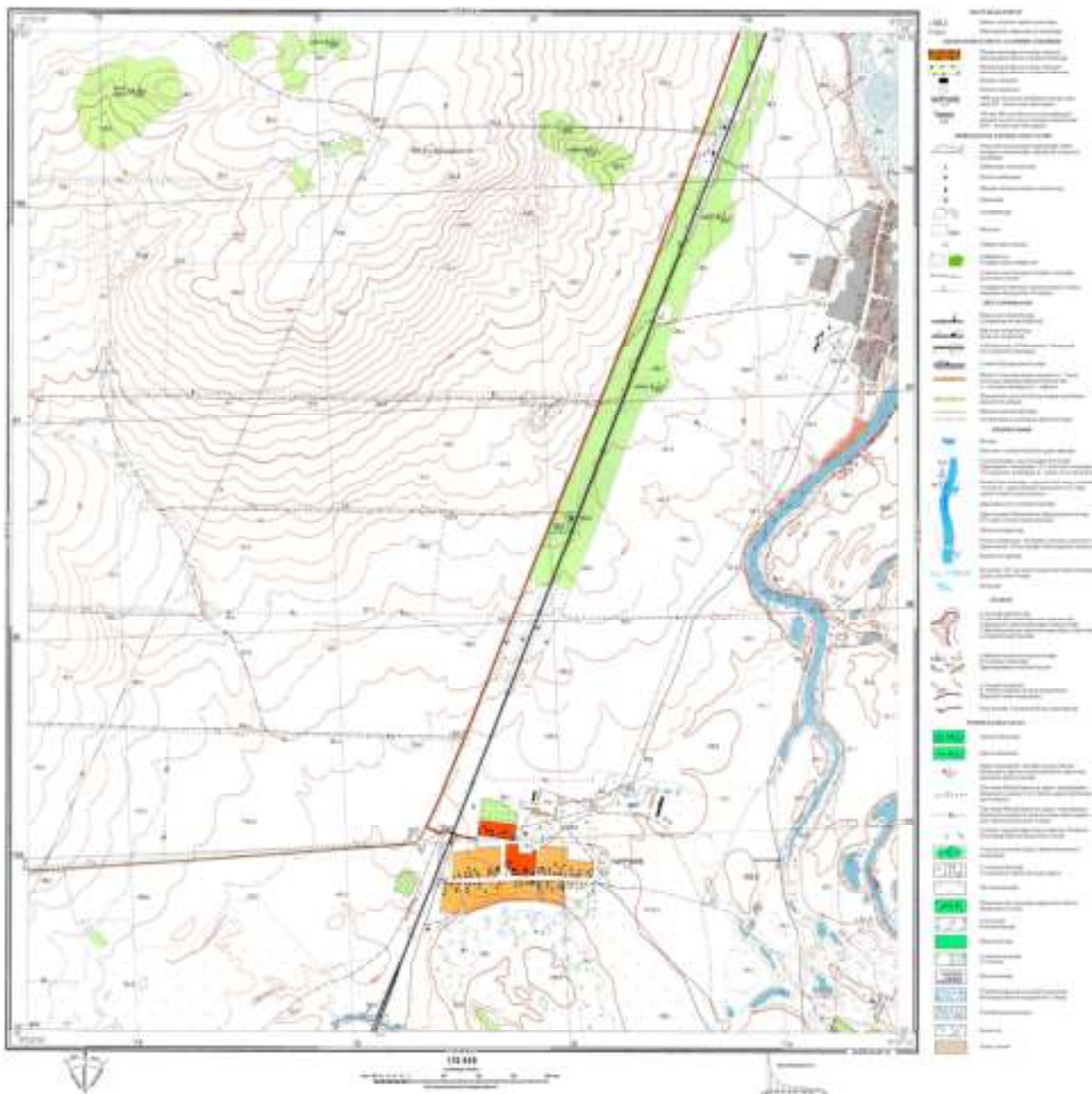
Топографик карталарнинг мазмуни талаб даражасида тўлиқ ёритилади, бу эса улардан фойдаланиб турли масалаларни ечиш имконини беради.

Топографик картанинг рамкаси, тўғри бурчакли координаталар тўри ҳамда рамкадан ташқарида бериладиган элементлари куйидагилар:

**а) топографик картанинг ҳар бир варағини тўрт томондан чегараловчи чизиқлар унинг роми дейилади. 17- расмда топографик картанинг ромлари кўрсатилган. Ромлар ташқи, ички ва минутли бўлади;**

**б) ташқи ром** картани безатиш учун чизилади. Ички ром топографик картанинг картографик тўри бўлиб, иккита меридиан ва иккита параллел чизиқдан иборат. Параллел чизиқлар картанинг шимолий ва жанубий чегаралари, меридиан чизиқлар эса ҳарбий ва шарқий чегаралари ҳисобланади. Бу чизиқларнинг кесишган нуқталарига уларнинг географик координаталари ёзиб кўйилади. Карта ички ромининг жануби - ҳарбий бурчагининг географик кенглиги  $54^{\circ} 40' 00''$  ва географик узоклиги  $18^{\circ} 03' 45''$  эканлиги 17- расмда кўрсатилган;

N-34-37-B-B -4 (Чирчик)



18-расм. Топографик карта

в) *минутли ром* картада жойлашган нуқталарнинг географик координаталарини аниқлаш учун керак бўлади, у ташқи ва ички ром оралигига чизилади ва фойдаланишни осонлаштириш мақсадида хар бир минут узунлиги битта оралатиб қорага бўялади.

Топографик картанинг ҳар бир варағида картографик тўр билан бир каторда тўғри бурчакли координата тўри ҳам чизилади. Бу тўр бир – бирига нисбатан перпендикуляр чизиқлардан, яъни экваторга параллел ўтказилган горизонтал чизиқлар билан  $6^0$  зонанинг ўқ меридианига параллел қилиб ўтказилган вертикал чизиқлардан иборат бўлиб, нуқталарнинг тўғри бурчакли координаталарини аниқлашда фойдаланилади. Топографик картанинг тўғри бурчакли координата тўри *километрлар тўри* деб ҳам юритилади, чунки бу тўр жойда томонлари километр тўрининг қийматлари ички ва минутли

рамкалар орасига ёзилади. Бу тўр ёрдамида исталган нуқтанинг тўғри бурчакли ва географик координатасини аниқлаш мумкин. Картада, масштабига қараб, километр чизиклари турли масофадан ўтказилади. Масалан, 17-расмда ромнинг жанубий қисмида километр тўрининг ордината қийматлари, ҳарбий қисмида эса абцисса қийматлари берилган; жанубий ромни яқинидаги горизонтал чизикга ёзилган 4311 сони шу чизик ва унда жойлашган нуқталар экватордан 4311 км шимолда эканлигини, биринчи вертикал чизикга ёзилган 4311 сонидagi биринчи икки рақам (4) шу карта жойлашган зонанинг номерини, қолган рақамлар (311) эса чизикнинг ординатасини билдиради. Абцисса ва ордината чизиклари қийматларининг бир хилдаги бошланқич рақамларини қайта-қайта ёзиб ўтирмаслик учун, улар тушириб қолдирилади. Масалан, 17-расмда биринчи горизонтал чизикга 6065 сони ёзилган, кейингиларида эса 60 сони тушириб қолдириб, 66, 67, 68 ва бошқалар ёзилди. Шу каби, биринчи вертикал чизикга ҳам 4311 сони, кейингиларига эса 12, 13, 14 ва бошқа сонлар билан белгиланади. Хар бир картанинг ромидан ташқарига шу карта хақидаги ва картадан фойдаланишда керак бўладиган қуйидаги ёрдамчи маълумотлар берилади:

1) ромнинг юқори қисмига картанинг номенклатураси ва қавс ичида аҳоли яшайдиган энг йирик пунктнинг номи ёзилади.

Масалан, берилган шаклда N-34-37-B-в -4 (*Чирчиқ*);

2) ромнинг остки томонидан қуйидагилар (18-расмга қаралсин): а-картада томонида қуйидагилар (18-расмга қаралсин): а-картада тасвирланган территориядаги ўртача магнит милининг оғиш бурчаги  $6^{\circ}12'$  ва меридианаларнинг яқинлашиш бурчаги  $2^{\circ}22'$  ҳамда магнит милининг оғиши (қавс ичида) ва меридианларнинг яқинлашиш бурчаклари бурчак ўлчагичнинг неча бўлагига тенг эканлиги; б-магнит стрелкасининг оғиши ва меридианлар яқинлашиш бурчакларининг графикли чизмаси; в-картанинг сонли, натурал ва чизикли масштаблари; г-асосий горизонталларнинг неча метрдан ўтказилганлиги; д-қиялик бурчагини ўлчаш график масштаби; е-картанинг тузилган ва нашр этилган йили ҳамда тузган ёки план чизган мутахассиснинг исми шарифи ва насаби, картани нашр этган ташкилотнинг номи ва бошқа маълумотлар келтирилади.

## **Топографик карталарда шартли белгилар**

Топографик карталардан мамлакатимиз худудини географик жихатдан ўрганиш, ҳалқ хўжалигининг турли тармоқларига оид хилма-хил илмий ва амалий масалаларни ечиш ҳамда давлатимиз мудофаа қобилиятини ошириш мақсадларида фойдаланилади. Топографик карталар айниқса худудини ўрганиш ва ўзлаштириш билан боғлиқ бўлган илмий текшириш ва хўжалик ишларида муҳим рол ўйнайди.

Топографик картани тушуниш учун аввало ундаги шартли белгиларни билиб олиш керак. Картадаги шартли белгилар географик объектларни ифодалайди. Демак шартли белгилар билиб олинганидан кейингина картадаги географик объектларни тасаввур қилиш ва улар тўғрисида мукамал маълумот олиш мумкин.

Картада тасвирланадиган географик объектлар бир-бирига чамбарчас боғлиқ. Масалан, картада тасвирланган рельеф шаклларини кўриб, шу худуднинг гидрографияси,

рельефи ва гидрографиясидан – ўсимлиги ва грунти ҳақида, аҳоли яшайдиган пунктлар ҳамда йўлларни кўриб худудининг қанчалик ўзлаштирилганлиги ҳақида тегишли тасаввурга эга бўласиз. Шунинг учун топографик картани ўрганишда шартли белгилар билан бир каторда, картадаги турли географик объектларнинг бир-бирига боғлиқлигига ҳам эътибор берилади; натижада территориянинг географик хусусиятлари билиб олинади.

Топографик карталарнинг мазмуни, рельефи, тафсилотларнинг тасвирланиш аниқлиги ва мукамаллиги, картани ўрганиш ва ундан фойдаланишнинг осон-қийинлиги қабул қилинган шартли белгиларнинг сифатига, ихчамлигига ва бошқа хусусиятларга боғлиқ. Шунинг учун ҳам топографик картада территорияни географик жиҳатдан тўғри, мукамал ва яққол тасвирлай оладиган шартли белгилар ишлаб чиқиш жуда катта аҳамиятга эга.

Топографик карталарга бўлган талаб ортиши ҳамда фан ва техника тараққий этган сари топографик шартли белгилар ҳам тобора такомиллашиб боради. Аҳоли яшайдиган пунктлар, рельеф ўрмон ва бошқаларининг перспектив шартли белгилари ўрнига уларни аниқ ва мукамал тасвирлашга имкон берадиган ҳамда топографик карталардан фойдаланишни осонлаштирадиган ҳамда ихчам бўлган шартли белгилар қабул қилинди. Олимларимизнинг олиб борган илмий ишлари натижасида илмий жиҳатдан асосланган ва маълум системага солинган шартли белгилар яратилган. Топографик карталарда ишлатиладиган белгилар жойнинг аниқ тавсилотини бериши ва қулайлиги мамлакатлар топографик карталарида қўлланиладиган шартли белгилардан устун туради. Топографик карталарда жой тафсилотлари маҳсус шартли белгилар билан қуйидаги грухларга бўлиб кўрсатилади: 1) рельеф; 2) гидрография; 3) ўсимлик ва тупроқ қоплами; 4) аҳоли яшайдиган пунктлар, саноат, кишлок хўжалик корхоналари ва социал – иқтисодий объектлар; 5) чегаралар; 6) ориентир бўла оладиган айрим объектлар.

Топографик карталарда жойнинг рельефи горизонталлар билан, қолган барча тафсилотлар эса шартли белгилар билан тасвирланади. Лекин шунини таъкидлаб ўтиш зарурки, жойдаги тафсилотларнинг барча деталлари ва хусусиятлари горизонталлар ва топографик шартли белгилар билан тасвирланган тақдирда картани ўқиш ва ундан фойдаланиш осон бўлади.

Топографик картани ўрганиш учун ундаги шартли белгилар ҳақида умумий тушунча бўлиши керак. Картадаги шартли белгилар географик объектларни ифодалайди, топографик карталар ва планларда тафсилот, жойдаги предметлар ва рельефнинг айрим элементлари шартли белгилар билан тасвирланади.

Карта масштабида ифодалаш мумкин бўлган майдонни эгаллаган объектларни тасвирлаш учун *майдонли* шартли белгилардан фойдаланилади: улар контурни чегаралайдиган чизик – контур ва контурни тўлдирадиган шартли белгидан таркиб топган. Кўпинча шартли белгилар планда жойдаги тегишли объектга нисбатан катта жойни эгаллайди, у холда *масштабсиз бўлган* шартли белгилардан фойдаланилади. Узунлиги план ёки карта масштабида ифодаланиладиган, кенглигини эса ифодалаш имконияти бўлмайдиган объектлар ҳолатини тасвирлаш учун *чизикли* шартли белгилардан фойдаланилади. Ҳар бир масштабсиз ва чизикли шартли белгилар асосий нўкталар ёки маълум чизикга эга бўлади, бунда фақат нўкталар ва чизиклар объектнинг жойдаги ҳолатини аниқлайди.

Майдонли, чизикли ва масштабсиз шартли белгилар уларнинг изоҳлари билан биргаликда фойдаланилади.

Рельефнинг айрим элементлари ва тафсилотларини горизонталлар билан ифодалаш мумкин бўлмаса шартли белгилар билан белгиланади. Буларга жарликлар, чуқурликлар, кўргонлар ва бошқалар киради.

Ҳар хил масштабли карталар ва планлар шартли белгилари билан бир бирида фарқ қилади. Қабул қилинган шартли белгилар карта ва планларни тузувчи барча корхоналар томонидан қўлланиши мажбурий ҳисобланади. бўлади.

### ***Шартли белгилар.***



- Давлат геодезик тармоқ пунктлари



- Нивелирлаш маркалари ва реперлари

### ***Аҳоли пунктлари ва уларнинг ёзилиши.***



- Шаҳар мавзелари ва шаҳар типидagi қишлоқларда ёнғинга чидамли бинолар




- Шаҳар мавзелари ва шаҳар типидagi қишлоқларда ёнғинга чидамсиз бинолар




- Ёнғинга чидамли



- Ёнғинга чидамсиз

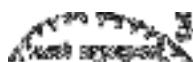


- 2000 дан кам аҳоли яшайдиган шаҳар туридаги (0,9- аҳоли сони мингларда)



- 100 дан 500 нафаргача бўлган аҳоли яшайдиган қишлоқ ва дала ховли типидagi хўжаликлар (0,47- аҳоли сони мингларда)

### ***Жойлардаги алоҳида нарсалари.***



Очиқ жойдаги қазилмалар (карьерлар) лойли

- материал топилмалари, карьернинг чуқурлиги метрларда



- Хайкаллар, монументлар



- Ёқилғи омборлари



- Минора типидagi капитал иншоотлар



- Асаларичилар



- Молхона



- Торфни қайта ишлаш жойи

а) Қабристон

б) дарахтзорли қабристон



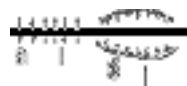
- Алоқали ҳаво йўллари (телефон, телеграф, радиотрансляция)



- Темирбетон таянчили электр ўтказгич чизиғи,

таянчининг баландлиги 18 метрда

## ***Йўл тармоқлари***



- Икки изли темир йўллар. Семафорлар ва светофорлар
- Бир изли темир йўллар. Будка ва казармалар
- а) Кўтармалар
- б) Ўйилмалар (1 баландлик ёки чуқурлик метрларда)
- Темир йўллари айригичлари (разъездлари)
- Магистирал йўл: 6- қоплама қисми кенглиги метр, 7- метр кенгликда ариқдан ариқгача бўлган йўл. А – қоплама материал (А-Асфальт)
- Яхшиланган грунтли йўллар (юриш қисмининг кенглиги 8 метр)
- Шағалли қишлоқ йўллари
- Суғориладиган далалар ва ўрмон йўллари

## ***Гидрография***

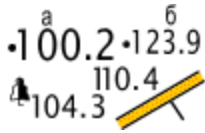


- Кўллар
- қуруқ ариқлар, кенглиги 3 метргача бўлган ариқлар
- Сув ўлчамлари, сув сатхилари белгилари
- Дарёларнинг тавсифлари: 22-м кенглиги метр, 1,4 чуқурлиги, метр. К- дарё тубининг маълумоти
- Кечиб ўтиш жойлари: чуқурлиги 0,5 метр, узунлиги 15 метр, К-дарё тубининг маълумоти, 0,1-дарё оқими тезлиги метр/секундда
- Дарё ёки кўл номлари, ёзувларда
- Дарё оқимининг йўналишини кўрсатадиган миллар (0,1-оқим тезлиги, метр/секунд)
- Металли кўприклар
- Ёғочли кўприклар: 10-кўприк узунлиги, кенглиги 3-м юриш қисми, 10-юк кўтариш қуввати, тоннада
- қудуқлар: 123,2- қудуқ олдидаги ернинг денгиз сатҳидан баландлиги метрда, (9-метр) қудуқ узунлиги
- Булоқлар

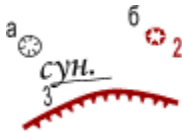
## ***Рельеф***



- а. Асосий горизонталлар
- б. Асосий йўғонлаштирилган горизонтлар
- в. Қўшимча горизонтлар (ярим горизонталлар)
- г. Қия йўналишлар кўрсаткичлари (берк штрихлар)
- д. Горизонтлар ёзувлари

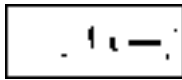


- а. Юқори баландликлар белгилари
- б. Тепалик ўлчамлари
- Ориентирларда тепалик белгиси

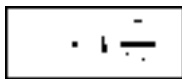


- а. Сунъий чуқурлик
- б. Табиий чуқурлик (2-метр чуқурликда)
- Жарлик(3-метр чуқурликда)

## Ўрмонлар ва шағаллар



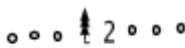
- Аралаш ўрмонлар



- Баргли ўрмонлар



- Дарахтзорларнинг тавсифи метрда: 7-ўртача
- баландлиги, 0.10-ўртача холда қалинлиги, 2-дарахтлар орасидаги ўртача масофа



- Тор чизик бўйлаб ўрмон ва дарахт экинларининг баландлиги (2 ўртача дарахтлар баландлиги метр )



- Тор чизик бўйлаб ўрмон ва дарахт экинларининг баландлиги (5 ўртача баландлиги дарахтнинг метр)



- Алоҳида турувчи дарахтлар а) баргсиз, б) баргли бутазорлар (ўртача баландлиги 1метр)



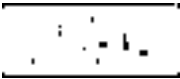

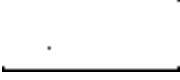

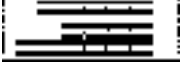




- Узлуксиз ўсган буталар (1 ўртача баландлиги метрларда)



- 1) Алоҳида буталар
- 2) Сараланган ўрмон буталар гуруҳи



- Чўл ўсимликлари

-  - Ўрмондаги ёш экинлари (2 ўртача дарахт баландлиги метр)
-  - а) Ўтлоқлар  
б) Қамишзорлар
-  - Мевали боғлар
-  - а) Хайдалган ерлар  
б) Томорқа
-  - Иссиқ хоналар
-  - Ўтиб бўлмайдиган ва кечиб ўтиладиган ботқоқлар (ботқоқ чуқурлиги 0,7 метр)
-  - Ўтиб бўладиган ботқоқлар
-  - Ботқоқ ер
-  - Текис қумлик

## Топографик карталарда ўлчаш ишлари

### Географик ва тўғри бурчакли координаталарни аниқлаш

$54^{\circ}40'$  - шимолий кенглик } *Картанинг жанубий- қарб бурчагининг*  
 $18^{\circ}00'$  - шарқий узоклик } *географик координаталари*

### Картанинг минутлар ромидан фойдаланиб қўйидагиларни аниқлаш мумкин:

1. *Картадаги ҳоҳлаган нуқтанинг кенглиги ва узоклигини аниқлаш.*

А- нуқтадан ҳақиқий меридиан ўтказилиб унинг узоклиги топилади. Бунинг учун ромнинг ғарбий томони ва А нуқтанинг ҳақиқий меридиани орасида қанча минут ва секунд жойлашганини санаш мумкин. Ҳосил бўлган минут ва секундлар сони ромнинг ғарбий узоклигига қўшиб А нуқтанинг  $\lambda = 18^{\circ}01'13''$  шарқий узоклигини ҳосил қиламиз.

А-нуқтанинг кенглигини ҳам шу тарзда аниқлаймиз.

$\varphi = 54^{\circ}41'14''$  шимолий кенглик шарқий ромнинг бўлақларидан фойдаланиб А-нуқтанинг кенглигини юқорида ёзилганидек топилади.



II. Картадаги географик координатларини билган ҳолда ҳохлаган нуқтанинг ҳолатини аниқлаш мумкин.

Мисол.  $B$  нуқтанинг  $\left\{ \begin{array}{l} \text{кенглиги- } 54^{\circ} 40' 15''; \\ \text{узюқликги- } 18^{\circ} 03' 54'' \text{ га эга.} \end{array} \right.$

Ғарбий ва шарқий ромларда кўрсатилган кенгликда топамиз, уларни тўғри чизик билан туташтирамиз, шимолий ва жанубий ромлардан улар орқали ҳам тўғри чизикни ўтказиш мумкин, яъни иккита тўғри чизикни кесишиши  $B$  нуқтанинг ўрнини беради(19-расм).

Картадаги ҳохлаган нуқтанинг географик координатларини билган ҳолда исталган нуқтани топиш мумкин.

$\left. \begin{array}{l} 6066 \text{ км} - x \\ 4307 \text{ км} - y \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{тўғри бурчакли координаталар: } 4307 \text{ сондаги} \\ \text{4 сони олти градусли зонанинг номери.} \end{array}$

**Координатли (километрли) тўридан фойдаланиб ва картанинг чизикли масштабидан фойдаланиб кўйидагини аниқлаш мумкин**

1. Картада нуқтанинг тўғри бурчакли координатларини аниқлаш. Чизмада берилган  $B$  нуқтанинг координатларини топишда олдин квадратнинг кўйи километрли чизигини абсциссаси ёзилади, яъни: 6065 км.  $B$  нуқта жойлашган нуқтани, картанинг чизикли масштабидан фойдаланиб  $aB$  масофа ўлчанади, унинг киймати жойда нимага тенглиги аниқланади. Ҳосил бўлган 570 м катталики чизикнинг абсциссаси билан кўшилади  $x=6\ 065\ 000\ \text{м}+570\ \text{м}=6\ 065\ 570$  катталиги кўшилади (19-расм). Шундай тарзда  $B$  нуқтанинг координатаси аниқланади.

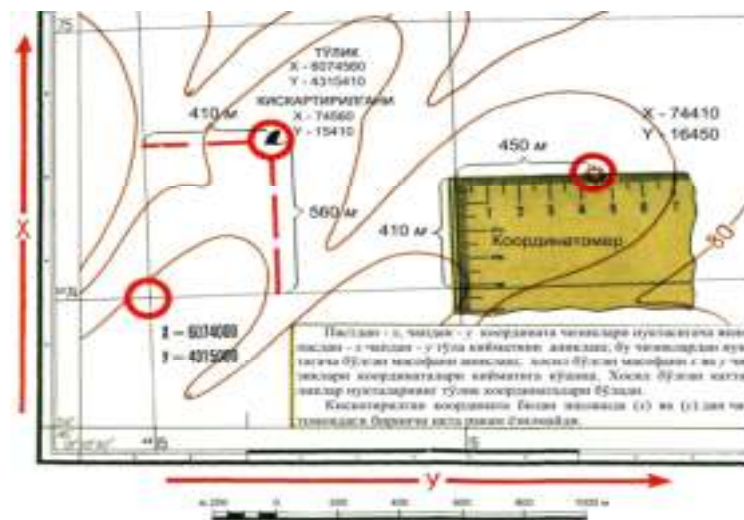
Квадратнинг чап томонининг ординатаси киймати ёзилиб 4307 км унга жойдаги  $bB$  чизикнинг 240 м узунлиги кўшилади  $y=4\ 307\ 000\ \text{м}+240\ \text{м}=4\ 307\ 240\ \text{м}$ .

**II. Нуқтанинг тўғри бурчакли координаталарини билган ҳолда уни картадаги тушуриш**

$G$  нуқта учун  $x=6\ 066\ 220\ \text{м}$ ,  $y=4\ 309\ 850\ \text{м}$  кийматлари берилган бўлса, олдин яхлит 6066 ва 4309 км сони бўйича изланаётган қайси квадрат доирасида эканлиги аниқланади. Кейин картанинг жанубий квадрат чизигидан унинг ён томонлари 220 м масофа карта масштабида фойдаланиб циркулда ўлчаниб кўйилади. Циркулда белгиланган нуқталар ингичка чизикларда туташтирилади. Кейин квадратнинг ғарбий томонидан ўтказилган чизикда 850 м масофа ўлчаб кўйилади.



19-расм. Топографик карталарда ўлчаш ишлари

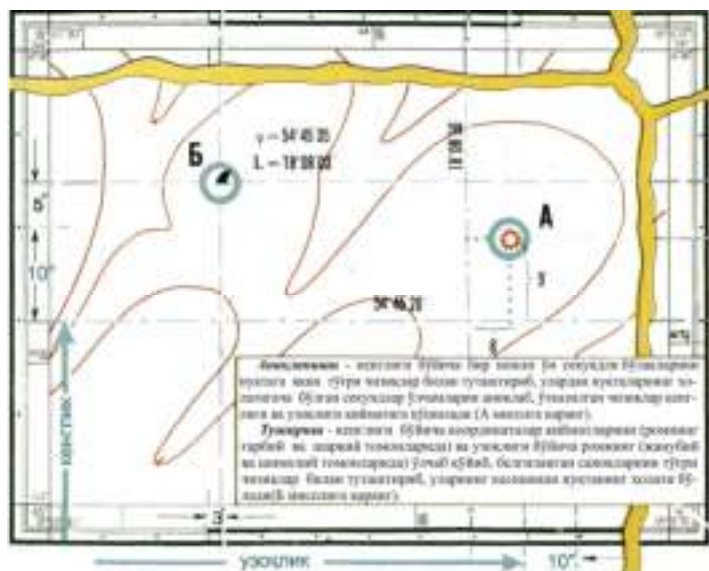


20-расм. Картада нуқталарнинг координаталарини аниқлаш

### Географик координаталарини аниқлаш

**Аниқланиши** – кенглиги бўйича бирномли ўнсекундли бўлақларини нуқтага яқин тўғри чизиқлар билан туташтириб, улардан нуқталарнинг ҳолатигача бўлган секундлар ўлчамларини аниқлаб, уларга ўтказилган чизиқлар кенглиги ва узоқлик қийматиغا кўшилади (21-расмнинг *А* мисолига қаранг).

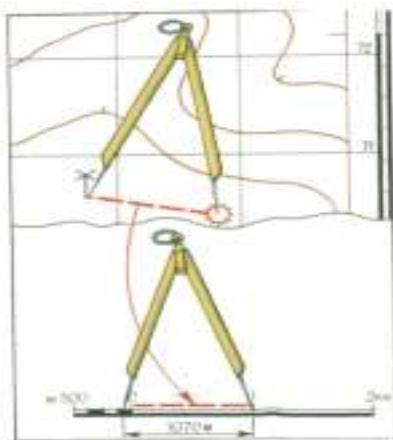
**Тушириши** – кенглиги бўйича координаталар қийматларини (ромнинг ғарбий ва шарқий томонларида) ва узоқлиги бўйича ромнинг (жанубий ва шимолий томонларида) ўлчаб кўйиб, белгиланган саноқларини тўғри чизиқлар билан туташтириб, уларнинг кесишиши нуқтанинг ҳолати бўлади (21-расмнинг *Б* мисолига қаранг).



21-рам. Нуқтанинг географик координатларини аниқлаш

### Картада масофаларни ўлчаш

1. **Тўғри чизиқлар.** Циркулни охириги нуқталарга ўрнатилади, қадамлар ўлчамини ўзгартирмасдан циркулни чизиқли масштабга қўйилади ва масофа ҳисобланади. Циркул қадами чизиқли масштаб ўлчамидан ортиқ бўлса, яхлит километрлар сони километрлар тўри квадратлари бўйича аниқланади, қолдиғи эса чизиқли масштабда топилади.



22-расм. Картада тўғри чизиқларни ўлчаш

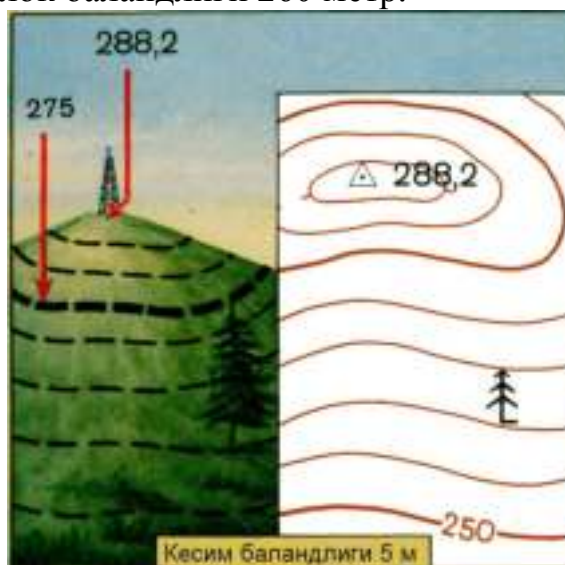
2. **Эгри чизиқлар.** Циркул қадамини яхлит километрлар (юзлик метрлар) сонига тенг циркул қадами ўрнатилади. Кейин циркулни йўналиш бўйича силжитиб километрли масофа саналади. “Қадамга” сиғмай қолган масофа қолдиғи чизиқли масштаб бўйича топилади.



23-расм. Картада эгри чизикларни ўлчаш

**Жой нуқталарининг баландликларини карта бўйича аниқлаш.**

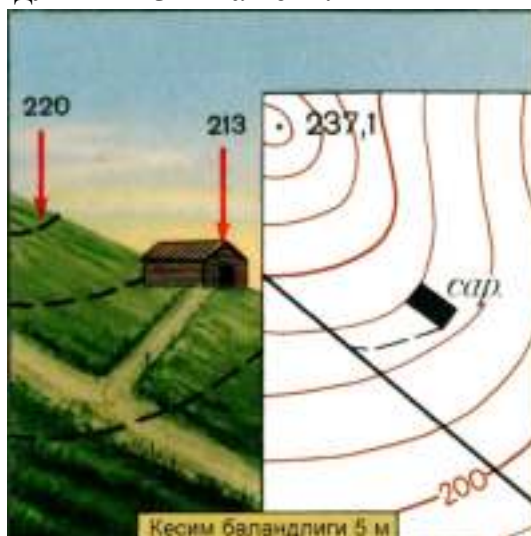
1. *Нуқта горизонталда жойлашган.* Нуқтанинг мутлоқ баландлиги қиймати у жойлашган горизонталлар баландлиги қийматига тенг; масалан якка турган даракнинг мутлоқ баландлиги 260 метр.



24-расм. Нуқта горизонталда жойлашган ўрнини аниқлаш

2. *Нуқталар горизонталлар орасида жойлашса.* Нуқтанинг мутлоқ баландлиги унга яқин бўлган горизонтал баландлиги қийматига горизонталлар қуйи қисмида жойлашса яқин бўлган баландлик қийматига бу горизонталлар устидаги нуқта чамалаб аниқланади, яъни бу нуқтанинг нисбий баландлигига

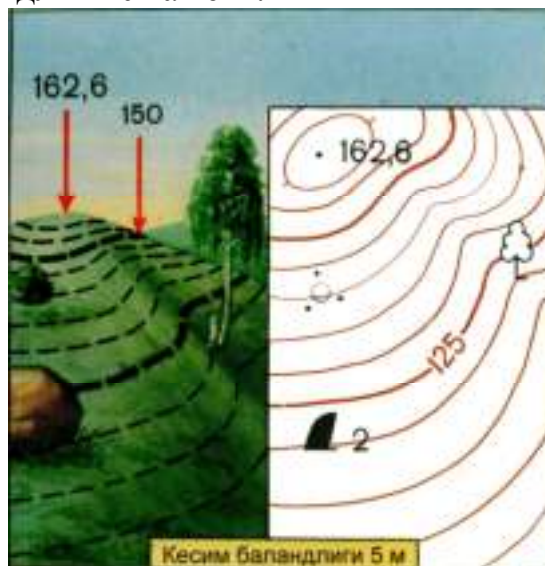
қўшилишига тенг бўлади; масалан, йўналишдаги саройнинг жойлашган ўрнининг мутлоқ баландлиги 213 м га тенг.



25-расм. Нукталар горизонталлар орасида жойлашган ўрнини аниқлаш

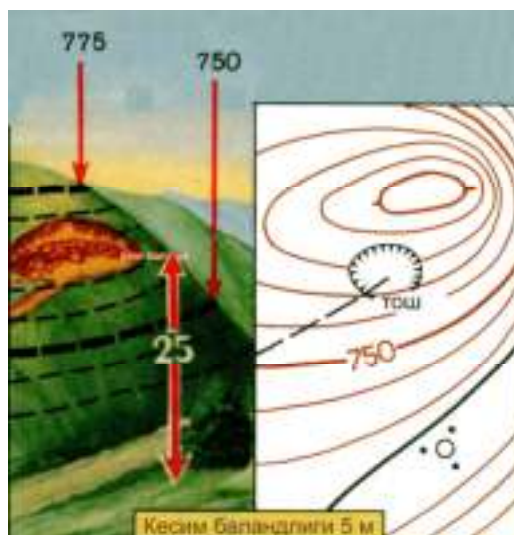
### Жойлашган нукталарнинг ўзаро нисбий баландликларини картада аниқлаш

**1. Нукталар горизонталлар жойлашса.** Нукталарнинг ўзаро нисбий балан-дликлари улар жойлашган горизонталлар баландликлари фаркига тенг; масалан, тош устидан нуктанинг баландлиги 20 м бўлса, дарахтнинг тошга нисбатан нисбий баландлиги 0 га тенг.



26-расм. Нукталар горизонталлар жойлашган ўрнини аниқлаш

**2. Нукталар горизонталлар орасида жойлашса.** Нукталар ўзаро нисбий баландликлари фарқи мутлоқ баландлиги фаркига тенг; масалан, карьернинг бута устига нисбатдан нисбий баландлиги 25 м.



27-расм. Нуқталар горизонталлар орасида жойлашган ўрнини аниқлаш

## Ўияликлар

### Ўийилиш шкаласи бўйича ўиялик тиклигини аниқлаш.

1. Ўияликнинг тиклиги – горизонтал текислик ўиялигига оғиш бурчаги ўиялик **тиклиги** дейилади. Бу бурчак қанча катта бўлса ўиялик шунча тик бўлади.
2. Ўиялик қанча тик бўлса ўийилиш нишаблиги шунчалик тик ва аксинча, қанчалик текис бўлса ўиялик шунча катта бўлади.



28-расм. Ўийилиш шкаласи бўйича ўиялик тиклигини аниқлаш.

**“Геодезия” фанидан амалий машѓулотларни бажариш бўйича**

**МЕТОДИК КўРСАТМА**

***ОРАЛИҚ НАЗОРАТ  
САВОЛЛАРИ***

1. Геодезия фани ва унинг вазифалари. Геодезиянинг халқ ҳўжалиги даги ахамияти.
2. Геодезия фанининг мустақил фанларга бўлиниши ва бошқа фанлар билан алоқаси ҳамда унинг халқ ҳўжалигидаги илмий ва амалий ахамияти.
3. Ернинг шакли ва ўлчамлари хақида тушунча. Сатхий сирт. Геоид.
4. Крассовский эллипсоиди. Референц эллипсоиди.
5. Геодезия фанини ривожланиши тўғрисида тарихий маълумот.
6. Ўзбекистон давлат геодезик ва кадастр хизмати ташкилоти.
7. План ва карталар тури. Берилган йўналиши бўйича профил тузиш.
8. Геодезияда проекциялаш усуллари.
9. Эллипсоид сиртига ҳамда горизонтал текисликга жой чизикларни проекциялаш.
10. Абсолют ва шартли баландликлар. Нуқталар орасидаги нисбий баландликлар.
11. Геодезияда қўлланиладиган координата системаси. Географик, геодезик ва туғрибурчакли координаталар системаси.
12. Кутбли координаталар тўғрисида тушунча.
13. Геодезияда қўлланиладиган ўлчов бирликлари: узунлик ўлчови, юзани ва бурчак ўлчаш ўлчов бирлиги
14. Топографик карта ва планлар. Карта ва планларни масштаблари.
15. Топографик карталарни сонли ва чизикли масштаблари.
16. Кўндаланг масштаблар, ўтиш масштаби. Масштаб аниқлиги тўғрисида тушунча. Чизик ўзунлигини карта ва планларга туширишида чизикли ва кўндаланг масштаблардан фойдаланиш тартиби.
17. Топографик карталарни номенклатураси.
18. Зонали ясси тўғри бурчакли координаталар системаси хақида тушунча.
19. Топографик карталардаги шартли белгилар: масштабли, масштабсиз ва юзали шартли белгилар.
20. Ориентирлаш. Чизикларни ориентирлаш.
21. Хақиқий азимут ва румблар. Географик ва магнит меридианлар.
22. Магнит милининг оғиши. Хақиқий азимут ва румблар.
23. Тўғри ва тескари азимутлар. Магнит азимути ва румблар, улар орасидаги алоқа. Буссоль тўғрисида тушунча. Дирекцион бурчаклар.
24. Тўғри ва тескари дирекцион бурчаклар. Дирекцион бурчаклар ва румблар орасидаги муносабат.
25. Топографик карта варагини ориентирлаш. Топографик картани жойдаги ва картадаги чизиклар бўйича ориентирлаш.
26. Жой рельефини асосий шакллари.
27. Жой рельефни план ва хариталарда тасвирлаш усуллари. Тоғ, тизматоғ, сой, чуқурлик, эгарсимон шакллар тўғрисида тушунча.
28. Рельефни горизонтал билан тасвирлаш. Горизонтал хоссалари.



29. Рельеф кесими баландлиги. Киялик йўналиши ва тиклиги. Куйилиш графиги.
30. Нуқталар баландлигини горизонтал бўйича аниқлаш. Горизонталларни интерполяциялаш усуллари.
31. Аналитик ва график усулларда горизонталларни ўтказиш.
32. Ўлчаш хатоликлари назариясидан дастлабки маълумотлар.
33. Ўлчашлар хатоликлари назарияси асослари.
34. Ўлчашлар тўғрисида умумий тушунча. Ўлчашлар натижалари хатоликлари ва турлари.
35. Ўлчашлар хатоликлари назарияси вазифалари. Тасодифий хатоликлар хоссалари. Ўлчашлар натижалари аниқлигини баҳолашда қўлланадиган мезонлар.
36. Ўлчанган катталиклар функцияларининг ўрта квадратик хатолиги.
37. Арифметик ўрта. Арифметик ўртанинг ўрта квадратик хатолиги. Бессель формуласи.
38. Бурчакларни ўлчаш. Бурчак ўлчаш асбоблари.
39. Горизонтал бурчак ўлчаш принципи. Теодолитлар тури.
40. Теодолитлар ва уларнинг қисмлари: кўриш трубази, лимб ва алидада, адилаклар, санок олиш мосламалари, уларни тузилиши ва назарияси.
41. Бурчак ўлчаш асбобларда ўрнатилган адилаклар. Адилаклар булак кийматини аниқлаш. Горизонтал ва вертикал бурчакларни ўлчаш.
42. Горизонтал бурчакларни ўлчаш ва назорат қилиш. Горизонтал бурчакларни ўлчашдаги хато манбаалари, уларни таъсирини камайтириш.
43. Киялик бурчакларни ўлчаш ва назорат қилиш. Вертикал доиранинг тузилиши ва назарияси.
44. Лентада бевосита ўлчаб бўлмайдиган чизик ўзунлигини аниқлаш. Дала ўлчаш ва камерал ишлар.
45. Чизик ўзунлигини бевосита ўлчаш. Чизик ўзунлигини ўлчаш куроллари: лента, рулетка, инвар симлар.
46. Пулат лентани турлари ва тузилиши. Пулат лента ёрдамида чизик ўлчаш ва унинг аниқлиги.
47. Лентани компарлаш. Жойда чизик олиш. Ўлчанган кия чизикни горизонтал қўйилишини аниқлаш.
48. Эклиметр. Чизик ўзунлигини воситали усуллар билан ўлчаш асбоблари: оптик дальномерлар, светодальномер, радиодальномер ва лазерли дальномерлар.
49. Ипли дальномер назарияси. Лазерли, радио ва светодальномерлар тўғрисида тушунча.
50. Нивелирлаш турлари. Геометрик нивелирлаш усуллари.
51. Кетма-кет нивелирлаш. Нивелирлаш мофияти ва турлари. Геометрик нивелирлаш усуллари.
52. Ер эгрилиги ва рефракциянинг геометрик нивелирлаш натижаларига таъсири.

53. Нивелир турлари ва нивелирлаш рейкалари. Уларни текшириш ва тузатиш назарияси.
54. Компенсаторли нивелирлар. Замонавий рақамли нивелирлар.
55. Тригонометрик нивелирлаш бўйича нисбий баландликларни аниқлаш.
56. Ер эгрилиги ва вертикал рефракциянинг тригонометрик нивелирлаш натижалари таъсири. Тригонометрик нивелирлаш аниқлигини баҳолаш. Автоматик ва гидростатик нивелирлаш туғрисида тушунча.
57. Чизикли иншоотларни трассалаш. Доиравий эгри чизикларни режалаш.
58. Нивелирлашни бажариш ва назорат қилиш. Нивелирлаш натижаларини ишлаб чиқиш.
59. Трассани бўйлама ва қундаланг профилини тузиш. Лойиҳа чизикларни ўтказиш.
60. Юза нивелирлаш усуллари. Квадратлар бўйича юзани нивелирлаш. Нивелирлаш тартиби, нивелирлашдаги назорат.
61. Нивелирлаш натижаларини ишлаб чиқиш ва жой планини тузиш. Горизонталларни планга тушириш.
62. Магистраллар усули бўйича юзани нивелирлаш. Дала ва ҳисоблаш ишлари.
63. Теодолит ва тахеометрик йўллар туғрисида тушунча. Теодолит ва тахеометрик йўлларни ухшашлиги, фарқи ва вазифалари.
64. Қўлланадиган асбоблар. Пунктларни танлаш ва маҳкамлаш. Теодолит ва тахеометр йўлларни ўтказишда ўлчаш ишлари.
65. Ўлчаш ишларни ташкил этиш, бажариш ва назорат қилиш.
66. Йўлларни геодезик тармоқ пунктларига боғлаш. Теодолит ва тахеометрик йўлларни ўтказиш натижаларини математик ишлови.
67. Тахеометрик съёмкаларни бажариш. Съёмкани бажаришда дала ва ҳисоблаш ишлари.
68. Тахеометрик съёмка натижалари бўйича жойнинг топографик планини тузиш.
69. Тахеометрик съёмкаларни бажаришда электрон тахеометр асбобларни қўллаш.
70. Замонавий автоматик системали тахеометрлар туғрисида тушунча.
71. Юза аниқлаш усуллари. Юзаларни аналитик ва график усулларда аниқлаш.
72. Юзани теодолит полигони учларининг координатлари бўйича аниқлаш. Аналитик усулда юзани ҳисоблаш аниқлиги. График усулда юзани аниқлаш.
73. Палеткалар: квадратли, параллел ва доиравий. Палеткалар ёрдамида юза ҳисоблаш аниқлиги.
74. Юзани механик усулда аниқлаш. Планиметрлар тури. Замонавий юза аниқлаш асбоблари туғрисида тушунча.
75. Мензула съёмка моҳияти. Мензула жихозларини тузилиши ва текшириши.
76. Кипрегельнинг вертикал доираси бўйича қиялик бурчакларни ўлчаш. Нол ўрнини аниқлаш.

77. Мензулада тескари кестирма (Потенот масаласи)ни ечиш.
78. Мензула йўлларни ўтказиш. Контурлар ва баландликлар калькаси.
79. 1:10000 масштабда мензула сьемкаси учун планий ва баландлик геодезик асосни барпо этиш.
80. Тенг аниқликда кўп марта ўлчанган кийматнинг аниқлигини баҳолаш. Ўрта оптик, ўрта ва ижтимолий хатоларни аниқлаш.
81. Ўлчаш аниқлигини баҳолашда чекли ва нисбий хатолар. Тенг аниқсиз ўлчашнинг бир кийматининг аниқлигини баҳолаш.
82. Умум арифметик ўрта, унинг вазни, ўрта квадратик хато. Ўлчанган катталикларни ўлчашлар фарқи орқали баҳолаш.
83. Ўлчанган кийматлар функциялари аниқлигини баҳолаш.
84. Умум кўринишдаги функциялари. Ўлчанган кийматлар функциялари вазни.
85. Бурчак, чизик, нисбий баландликлар аниқлигини икки ўлчашлар орқали ҳамда бурчак ва нисбий баландликларини полигон ва йўлларда боғланмасликлар фарқи орқали баҳолаш.
86. Карта варақлари номенклатурасини аниқлаш.
87. Нуқтанинг берилган географик координаталари бўйича 1:5000 масштаблик карта варағи номенклатурасини аниқлаш.
88. Тасвирлаш проекцияси роми учлари координатасини аниқлаш, трапецияни яшаш.
89. Кўшимча пунктларни кестирмалар усулида аниқлаш. Юнг ва Гаусс формулалари орқали тўғри кестирмаларни ечиш.
90. Делембар формуласи орқали берилган дирекцион бурчакни ҳисоблаб тескари кестирмани ечиш.
91. Кўшимча пунктлари координаталарини чизикли кестирма орқали аниқлаш.
92. Масофни электромагнит дальномер ёрдамида ўлчанган натижалари бўйича нуқтани ўрнини аниқлаш.
93. СТ – 5 ёруғли дальномерни тузилиши ва у билан масофани аниқлаш.
94. Нивелир йўллари тизимини проф. В.В.Попов усулида тенглаштириш.
95. «Кизил сонлар» усули.
96. Ноэркин тармоқларни тенглаштириш хусусиятлари.
97. Тенглаштиришда аниқлигини баҳолаш.
98. Замонавий аниқ теодолитлар ёрдамида бурчакларни ўлчаш. Д
99. оиравий кабуллар усулида Т2 ёки Т5 теодолитлар ёрдамида йўналишларни ўлчаш.
100. Ўлчаш аниқлигини баҳолаш.

# TEST VA RIYAHATLARI

## GEODEZIYA

<b>”O’rtadan” geometrik nivelirlash usuli bo’yicha h ni aniqlash formulasi.</b>	$h = i - b$	$h = b - a$	* $h = a - b$	$h = bi$
<b>”Oldinga” geometrik nivelirlash usuli bo’yicha h ni aniqlash formulasi.</b>	*. $h = i - b$	$h = a - b$	$h = i - a$	$h = b - a$
<b><math>\Delta = l - x</math> ifoda orqali qanday xato aniqlanadi?</b>	Extimoliy xato.	Qo’pol xato.	Sistematik xato.	*.Absolyut xato.
<b><math>\Delta D = 2D \sin^2 \frac{V}{2}</math> ifodada <math>\Delta D</math> nima?</b>	Temperatura tuzatmasi	Kopporlash uchun tuzatma.	Absolyut xato.	*.Chiziq qiialigiga tuzatma.
<b><math>\Delta X = S \sin \alpha</math> ifodada S nima?</b>	Masofa.	*.Gorizontal qo’yilish.	Chiziq uzunligi.	Qiya masofa.
<b><math>\sum \beta_m = \alpha_0 + 180^0 \cdot n - \alpha_0</math> ifoda <math>\alpha_{01}</math> nima?</b>	Bosh tomoni gorizontal burchak.	Bosh tomoni vertikal burchak.	Bosh tomoni rumb burchak.	*.Bosh tomoni direksion burchak.
<b>1:10000 masshtabini aniqligi qancha?</b>	Aniqligi 0,01m.	Aniqligi 0,10m.	*.Aniqligi 1,00m.	Aniqligi 10,0m.
<b>1:5000 masshtabli planlar planlarning qaysi turiga kiradi?</b>	*.Yirik masshtabli.	O’rta masshtabli.	Kichik masshtabli.	Yirik va o’rta masshtabli.
<b>1:5000 masshtabli planlar planlarning qaysi turiga kiradi?</b>	*.Yirik masshtabli.	O’rta masshtabli.	Kichik masshtabli.	Yirik va o’rta masshtabli.

<b>Absolyut balandligi deb nimaga aytiladi?</b>	*.Yer yuzidagi nuqtadan boshlang'ich deb qabul qilingan satxiy yuzagacha bo'lgan oraliqqa.	Yer yuzidagi nuqtadan boshlang'ich deb qabul qilingan ixtiyoriy nuqtaning yuzigacha bo'lgan vertikal oraliqqa.	Yer yuzidagi nuqtadan istalgan satxiy yuzagacha bo'lgan gorizontal oraliqqa.	Nuqtalar orasidagi balandlik.
<b>Analitik usulda yuzani aniqlash formulasi.</b>	*. $2p = \sum y_1(X_{k-1} - X_{k+1})$	$2p = \sum y_1(X_{k-1} + X_{k+1})$	$2p = \sum y_1(X_{k+1} - X_{k-1})$	$p = \sum y_1(X_{k+1} - X_{k-1})$
<b>Asbob gorizonti deb nimaga aytiladi?</b>	*.Dengiz satxidan nevilirning ko'rish o'qigacha bo'lgan vertikal oraliq.	Dengiz satxidan nuqtaning yuzigacha bo'lgan oraliq.	Nuqtaning yuzidan nivelirning ko'rish o'qigacha bo'lgan oraliq.	Nuqtaning yuzidan asbob turgan joygacha bo'lgan oraliq.
<b>Azimut deb nimaga aytiladi?</b>	Meridianning yaqin uchidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal burchak.	Meridianning yaqin uchidan soat mili yo'li yoki unga teskari yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal burchak.	*.Meridianning shimoliy yo'nalishidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal.	O'qi meridianning shimoliy yo'nalishidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal burchak.
<b>Azimut va rumblar orasidagi noto'g'ri bog'lanishini ko'rsating.</b>	$r = A$	$r = A - 180^0$	$r = 180^0 - A$	* $r = 270^0 - A$
<b>Azimuti <math>A=270^040</math>. Rumb qiymati qaysi ifoda bo'yicha aniqlanishi mumkin?</b>	$r = A$	$r = 180^0 - A$	$r = A - 180^0$	*. $r = 360^0 - A$
<b>Balandlik tarmoqlar</b>	*.Nivelir yo'lini	Teodolit yo'lini	Poligonometriya	Geometrik tur yasash.

<b>nima orqali barpo etiladi?</b>	o'rnatish orqali.	o'rnatish orqali.	yo'lini o'rnatish orqali.	
<b>Chiziq-larni orientirlash deb nimaga aytiladi?</b>	Xaqiqiy yoki magnit meridiani yo'nalishiga nisbatan chiziq yo'nalishini aniqligiga chiziq-larni orientirlash deyiladi.	Geografik yoki magnit meridiani yo'nalishiga nisbatan chiziq yonalishini aniqlashga chiziq-larni orientirlash deyiladi.	Bosh meridiani yo'nalishiga nisbatan chiziq yo'nalishini aniqligiga chiziq-larni orientirlash deyiladi.	*. 1 va 2 javoblar to'g'ri...
<b>Chiziqning rumbi <math>JSH_q:40^{\circ}10</math>, chiziqning azimuti qaysi ifoda bo'yicha aniqlanishi mumkin?</b>	$A = r$	$A = 180^{\circ} + r$	* $A = 180^{\circ} - r$	$A = 360^{\circ} - r$
<b>Direksion burchak deb nimaga aytiladi?</b>	Meridianning yaqin uchidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizonta-l burchak.	Meridianning yaqin uchidan soat mili yo'li yoki unga teskari yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizonta-l burchak.	Meridianning shimoliy yo'nalishidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizonta-l burchak.	*.O'qi meridianning va unga paralel bo'lgan chiziqning shimoliy yo'nalishidan soat yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lga gorizonta-l burchak.
<b>Egri chiziq elementlaridan qaysi biri o'lchangan bo'ladi?</b>	$\varphi$ – burilish burchagimi?	R – egri chiziqning radiusimi?	T – egri chiziqning tangensimi?	*. Birontasi.
<b>Elevatsion vintning vazifasi.</b>	Ko'rish trubasining rey-kaga aniq qaratish.	Predmet (buyum)ni fokusga keltirish.	*.Ko'rish trubasining maxkamlash.	Adilak pufakchasi uchlarining tasvirini birlashtirish.
<b><math>fh = \sum h_a - \sum h_{na3z}</math> ifodada</b>	Yuzani aniqlashdagi	Burchak	Koordinata	*. Trassani nivelirlashdagi

$fh$ – nima?	bog'lanmaslik xato.	bog'lanmaslik xato.	ortirmalarni xisoblashdagi bog'lanmaslik xato.	bog'lanmaslik xato.
$fh_{чек} = \pm 30mm\sqrt{L}$ ifodada $L$ – nima?	Bekatlari soni.	Trassani uzunligi, metrda.	*.Trassani uzunligi, kilometrda.	Reykalarni qo'yilish soni.
$f_s = \sqrt{fx^2 + fy^2}$ ifodada $f_s$ nima?	X-o'qi bo'yicha koordinata ortirmani bog'lanmaslik xatosi.	Y- o'qi bo'yicha koordinata ortirmani bog'lanmaslik xatosi.	*.Poligon perimetrtdagi absolyut xato.	Poligon perimetrtdagi nisbiy xato.
$f_s = \sqrt{fx^2 + fy^2}$ ifoda orqali nima aniqlanadi?	Burchak bog'lanmasliga.	*.Poligon perimetrtdagi bog'lanmaslik.	Nisbiy xato.	Koordinata ortirmalari bog'lanmasligi.
$f_\beta = \sum \beta_a - \sum \beta_{naz}$ ifodada $f_\beta$ nima?	Absolyut xato.	*.Burchak bog'lanmasli xato.	Nisbiy xato.	Masofani o'lchashdagi xato.
Geodezik poligonda chekli burchak bog'lanmaslik xatosi qaysi ifoda bo'yicha aniqlanadi?	$f_{\beta_{чек}} = \pm 0,5\sqrt{n}$	$f_{\beta_{чек}} = \pm 2,0\sqrt{n}$	* $f_{\beta_{чек}} = \pm 1,0\sqrt{n}$	$f_{\beta_{чек}} = \pm 3,0\sqrt{n}$
Geografik kenglik 0 dan nechaga o'zgaradi?	*. 0° dan 90° gacha o'zgarib, shimoliy + va janubiy – ishoraga ega.	0° dan 90° gacha o'zgarib, shimoliy -, janubiy + ishoraga ega.	0° dan 90° gacha o'zgarib, sharqiy +, g'arbiy – ishoraga ega.	0° dan 180° gacha o'zgarib, sharqiy +, g'arbiy – ishoraga ega.
Geografik kenglik deb nimaga aytiladi?	A.Ixtiyoriy parallel tekisligi bilan M nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i orasidagi burchakga	*.Ekvator tekisligi bilan M nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i orasidagi burchakga aytiladi.	Ekvator tekisligi bilan M nuqta meridian tekisligi orasida f burchagiga aytiladi.	Bosh meridian tekisligi bilan M nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i orasidagi burchakga aytiladi.

	aytiladi.			
<b>Geografik uzoqlik 0 dan qanchagacha o'zgaradi?</b>	0° dan 90° gacha o'zgarib, shimoliy + janubiy	0° dan 90° gacha o'zgarib, sharqiy -, janubiy.	0° dan 180° gacha o'zgarib, sharqiy +, g'arbiy.	*. 0° dan 180° gacha o'zgarib sharqiy + g'arbiy.
<b>Geografik uzoqlik deb nimaga aytiladi?</b>	Ixtiyoriy meridian tekisligi bilan M nuqta meridiani tekisligi orasidagi ikki qirrali burchakka aytiladi.	*.Ekvator tekisligi bilan M nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i orasidagi ikki qirrali burchakka aytiladi.	Bosh meridian tekisligi bilan M nuqta meridiani orasidagi ikki qirrali burchakka aytiladi.	Bosh meridian tekisligi bilan M nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i orasidagi burchakka aytiladi.
<b>Geometrik nivelirlashda, bekatdagi nazorat nimadan iborat?</b>	Xisoblangan nisbiy balandliklarni farqi 1 mm dan oshmasligi kerak.	Xisoblangan nisbiy balandliklarni farqi 2 mm dan oshmasligi kerak.	Xisoblangan nisbiy balandliklarni farqi 3 mm dan oshmasligi kerak.	*.Xisoblangan nisbiy balandliklarni farqi 4 mm dan oshmasligi kerak.
$h = a - b$ ifodada $a$ – nima?	Abob balandligi.	Oldingi reykadadan olingan sanoq.	Oraliq reykadadan olingan sanoq.	*.Orqadagi reykadadan olingan sanoq.
$h = i - b$ ifodada $i$ – nima?	Asbob gorizontal.	*.Abob balandligi.	Chiziq nishabligi.	Oldingi reykadadan olingan sanoq.
<b>H3, H3K nivelirlar qanday aniqlikdagi turiga kiradi?</b>	Yuqori aniqligi nivelirlargami?	*.Aniq nivelirlargami?	Noaniq nivelirlargami?	Texnik aniqligi nivelirlargami?
$Hc = Az - c$ ifodada $c$ – nima?	Orqadagi nuqtadan olingan sanoq.	Oldingi nuqtadan olingan sanoq.	*.Oraliq nuqtadan olingan sanoq.	Bog'lovchi nuqtadan olingan sanoq.
<b>Joydagi qaysi chiziq yo'nalishi eng katta qiyalikga ega?</b>	*. I - 1chizig'I	I - 4chizig'i	I - 2chizig'i	I - 3chizig'i



<b>Keltirilgan formulalardan qaysi biri Bessel formulasi deb ataladi?</b>	$m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}$	* $m = \sqrt{\frac{[g^2]}{n-1}}$	$M = \frac{m}{\sqrt{n}}$	$m_n = m\sqrt{n}$
<b>Keltirilgan formulalardan vazni bir bo'lgan o'lchashning o'rta kvadratik xatosini toping?</b>	$m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}$	$M = \frac{m}{\sqrt{n}}$	$m = \sqrt{\frac{[g^2]}{n-1}}$	* $\mu = \sqrt{\frac{[g^2 P]}{n-1}}$
<b>Masshtab aniqligi deb nimaga aytiladi?</b>	Plandagi 0,01mm oraliqga joyida to'g'ri keladigan uzunlikga aytiladi.	*.Plandagi 0,1mm oraliqga joyida to'g'ri keladigan uzunlikga aytiladi.	Plandagi 0,1sm oraliqga joyida to'g'ri keladigan uzunlikga aytiladi.	Plandagi 1sm oraliqga joyida to'g'ri keladigan uzunlikga aytiladi.
<b>Nivelir bilan ishlash tartibi.</b>	Ish xolatga keltirish, kuzatish, (sanoq olish) tekshirish.	Sanoq olish, ish xolatga keltirish, tekshirish.	Tekshirish, sanoq olish, ish xolatga keltirish.	*.Tekshirish, ish xolatga keltirish, sanoq olish.
<b>Nivelirlarning asosiy vazifasi.</b>	Yer yuzidagi nuqtalarning balandliklarini aniqlash.	*.Nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklarni aniqlash.	Berilgan nishabliklar bo'yicha chiziqli joyda belgilash (trssalash).	Chiziq uzunligini aniqlash.
<b>O'lchash natijalari aniqligini baxolash formula <math>m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}</math> da m nima?</b>	Arifmetik o'rta qiymatning o'rta kvadratik xatosi.	*.Ayrim o'lchashning o'rta kvadratik xatosi.	Extimloiy xato.	Chekli xato.
<b>Ochiq teodolit yo'llarda burchaklarning nazariy yeg'indisi qaysi formula orqali aniqlanadi?</b>	*. $\sum \beta_n = \alpha_b + 180^0 \cdot n - \alpha_0$	$\sum \beta_H = \alpha_o + 180^0 \cdot n + \alpha_b$	$\sum \beta_n = \alpha_0 + 180^0 \cdot n - d_0$	$\sum \beta_H = \alpha_b + 180^0 \cdot (n - 2) - \alpha_0$

$P = C \cdot \Delta U$ formulasida <b>C nima?</b>	Planimetr bo'lagi.	*.Planimetr qiymat bo'lagi.	Planimetr bir bo'lagi.	Planimetrdan olingan sanoq.
$P = \frac{k}{m^2}$ ifodada <b>P nima?</b>	Teng aniqsiz o'lchashdagi o'rta kvadratik xato.	*.Teng aniqsiz o'lchash natijalarini vazni.	Proporsionallik ko'effitsienti.	Yer maydonlarning yuzasi.
<b>Paletkalar yordamida yuza aniqlash qaysi usulga kiradi?</b>	Geometrik usulga.	C*.Geodezik usulga.	Analitik usulga.	Mexanik usulga.
<b>Plan deb nimaga aytiladi?</b>	Relefsiz faqat tafsilotlar (konturlar)ni kichraytirib qog'ozga tushirilgan tasviri.	Tafsilot (kontur)siz faqat joy relyefini qog'ozga tushirilgan tasviri.	*.Yerning kichik bo'lagini o'xshash xolda kichraytirib, yer egriligini xisobga olmay gorizontal tekislikga tushirilgan tasviri.	Yerning katta qismini yer egriligini xisobga olib, bir muncha o'zgartirib va kichraytirib qog'ozga tushirilgan tasviri.
<b>Planimetr bilan ishlash tartibi.</b>	Yuzalarni aniqlash, planimetрни tekshirish, bo'lak qiymatini aniqlash.	Planimetr bo'lak qiymatini aniqlash, tekshirish, yuzani aniqlash.	*.Tekshirish, bo'lak qiymatini aniqlash, yuzani aniqlash.	Planimetr bo'lak qiymatini aniqlash, yuzani aniqlash, tekshirish.
<b>Planimetr bo'lak qiymati nimaga bog'liq?</b>	Aylantirish richagi uzunligiga.	Xarita yoki planni masshtabiga.	Qutb richagi uzunligiga.	*.Planni masshtabi va richag uzunligiga.
<b>Planimetr bo'lak qiymatini aniqlash formulasi.</b>	$C = p \cdot \Delta u$	*. $C = \frac{p}{\Delta u}$ .	$C = \frac{\Delta u}{p}$ .	$C = \frac{R}{P}$ .
<b>Planimetr yordamida yuza aniqlash formulasi.</b>	$P = c \cdot \Delta u$	$P = c \cdot r$	$P = c \cdot u$	*. $P = c \cdot \Delta u_{o'rt}$
<b>Planimetr yordamida yuzani aniqlash qaysi</b>	Grafik.	Analitik.	*.Mexanik.	Grafo-mexanik.

<b>usulga kiradi?</b>				
<b>Planimetrdan olingan sanoq birligi nimada ifodalanadi?</b>	Millimetr kvadratda.	Metr kvadratda.	Santimetr kvadratda.	*.Planimetr bo'lagida.
<b>Planimetrdan olingan sanoqlar ayirmasining yo'l qo'yarli farqi qanchaga teng?</b>	0 – 2 bo'lak.	6 – 8 bo'lak.	*. 2 – 4 bo'lak.	10 – 12 bo'lak.
<b>Planimetrni qo'llanilishi.</b>	Doira shakl maydonlarini yuzasini aniqlash.	To'rt burchakli maydonlarni yuzasini aniqlashda.	Uchburchakli maydonlarni yuzasini aniqlashda.	*.Ko'rinishi ixtiyoriy bo'lgan maydonlar yuzasini aniqlashda
<b>Planli geodezik tarmoq punktlari joyida nima orqali belgilanadi?</b>	Olatayoq (vexa)lar yordamida.	Piramida yoki vexalar yordamida	*.Piramida yoki signalar yordamida.	.Stolbalar yordamida.
<b>Planli geodezik tarmoqlar punktlari joyida nima orqali maxkamlanadi?</b>	*.Markaz.	Devoriy repet.	Tuproqli tepet.	Marka.
<b>Po'lat lenta yordamida chiziq uzunligini o'lchash aniqligi qanchaga teng?</b>	1:500.	*. 1:2000.	1:1000.	1:5000.
<b>Qaysi formula orqali tomonlar direksion burchaklari aniqlanadi?</b>	$\alpha_n = \alpha_{n+1} + 180^\circ - \beta_n$	$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ + \beta_n$	*. $\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ - \beta_n$	$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ + \beta_{n-1}$
<b>Qiyalik burchak <math>\nu</math> qanday aniqlanadi?</b>	$V = D\varphi$	$V = HV - D\varphi$	$V = HV$	*. $V = (DY + D\varphi)/2$
<b>Quida chiziq o'lchash</b>	Po'lat lenta.	Optik dalnomerlar.	Invar sim.	*. 3 va 4 javoblar to'g'ri

<b>qurollari keltirilgan. Ulardan bevosita usulda qo'llanmaydigan qurolni ajrating.</b>				
<b>Quida keltirilgan tekshirishlardan qaysi biri asosiy geometrik shart xisoblanadi?</b>	Doiraviy adilik o'qi nivelirning aylanish o'qiga parallel bo'lishi kerak.	Iplar turining gorizental ipi nivelir aylanishi o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak.	*.Ko'rish trubasining o'qi silindrik adilik o'qiga parallel bo'lishi kerak.	Asbob aylanish o'qi doiraviy adilik o'qiga parallel bo'lishi kerak.
<b>Quida keltirilgan teodolitning tekshirishlaridan qaysi biri kollikatsion xatoligini tekshish xisoblanadi?</b>	Silindrik adilik o'qi teodolitning aylanish o'qiga tik bo'lishi kerak.	*.Ko'rish trubaning o'qi teodolitning gorizental o'qiga tik bo'lishi kerak.	Teodolitning gorizental o'qi uning aylanish o'qiga tik bo'lishi kerak.	Iplar turining vertikal ipi teodolitning gorizental o'qiga tik bo'lishi kerak.
<b>Quida tafsilotlarni syomka qilish usullari keltirilgan. Ulardan noto'g'ri usulni toping.</b>	Analitik usul.	Perpendikulyar usul.	*.Paralel usul.	Qutb usul.
<b>Quida tasodifiy xatolarni xossalari keltirilgan. Ulardan noto'g'ri ifodani toping.</b>	Malum bir chegaradan oshmaydi.	Kichik xatolar katta xatolarga nisbatan ko'proq uchraydi.	Absolyut qiymati teng bo'lgan musbat va manfiy xatolar bir miqdorda uchraydi.	*.Xatolar absolyut qiymatiga ko'ra cheksiz bo'ladi.
<b>Quida teodolitlarni asosiy va yordamchi qismlari keltirilgan. Ulardan qaysi biri yordamchi qismlari</b>	Gorizental va vertikal doira.	Ko'rish trubasi va uning fokuslovchi vinti.	Shovun (ipli yoki optikaviy) taglik.	*.Ko'targich qaratish maxkomlovchi va tuzatgich vintlari.

<b>xisoblanadi?</b>				
<b>Quidagi geodezik asoslardan, teodolit syomkani bajarishda qo'llanmaydigan asosni ajrating.</b>	Mikrotriangulatsiya.	Teodolit polygon.	*.Geometrik tur.	Teodolit yo'l.
<b>Quyida ellipsoid o'lchamlari keltirilgan. Ulardan Krassovskiy aniqlagan o'lchamlarini toping.</b>	6375653 6356564 1:334	6377397 6356079 1:5295	6376294 6356515 1:293,5	*.6377717 6356443 1:297,0
<b>Quyida planli geodezik tarmoqlarni barpo etish usullari keltirilgan. Ulardan noto'g'ri usulni toping.</b>	Triangulatsiya.	Poligonometriya.	Trilateratsiya.	*.Geometrik.
<b>Quyida planni kartadan asosiy ajratilish faktorlari keltirilgan, ulardan qaysi biri noto'g'ri ifodalangan?</b>	Planda chiziq uzunliklari, burchaklar o'zgarmaydi.	Planda konturlarni yuzasi o'zgarmaydi.	Planni masshtabi o'zgarmas son.	*.Planni tuzishda yer egriligi xisobga olinadi.
<b>Quyida syomkalar turi keltirilgan. Ulardan qaysi biri gorizontal syomkaga kiradi?</b>	Nivelirlash.	Taxeometrik syomkasi.	*.Teodolit syomkasi.	Menzula syomkasi.
<b>Reper deb nimaga aytiladi?</b>	Koordinatasi malum bo'lgan va yerga turli ko'rinishda	Nisbiy balandligi malum bo'lgan va yerga turli	Uzunligi malum bo'lgan va yerga turli ko'rinishda	*.Absolyut balandligi malum bo'lgan va yerga turli ko'rinishda

	mustaxkam o'rnatilgan qo'zg'almas nuqta reper deyiladi.	ko'rinishda mustaxkam o'rnatilgan qo'zg'almas nuqta reper deyiladi.	mustaxkam o'rnatilgan qo'zg'almas nuqta reper deyiladi.	mustaxkam o'rnatilgan qo'zg'almas nuqta reper deyiladi.
<b>Rumb deb nimaga aytiladi?</b>	Meridianning yaqin uchidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal burchak.	*.Meridianning yaqin uchidan soat mili yo'li yoki unga teskari yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal burchak.	Meridianning shimoliy yo'nalishidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal.	O'qi meridianning shimoliy yo'nalishidan soat mili yo'li bo'yicha berilgan chiziqgacha bo'lgan gorizontal burchak.
$T = R \cdot tg \frac{\varphi}{2}$ ifodada $\varphi$ – nima?	Qyalik burchak.	Gorizontal burchak.	Vertikal burchak.	*.Burilish burchagi.
<b>T1-5, T-30, 2T30P qaysi teodolitlar turiga kiradi?</b>	Yuqori aniqligi teodolitlar.	Aniq teodolitlar.	Noaniq teodolitlar.	*.Texnik aniqligi teodolitlar.
<b>Tasodifiy xato deb nimaga aytiladi?</b>	*.Xato turli ishora va turli qiymatda bo'lib, absolyut qiymati malum chegaradan oshmasa.	Xato bir xil ishora va turli qiymatda bo'lib, absolyut qiymati cheksiz bo'lsa.	Xato bir xil ishora va turli qiymatda bo'lib, absolyut qiymati malum chegaradan oshmasa.	Xato bir xil ishora va qiymat bilan muntazam takrorlanaversa.
<b>Teodolit 2T30p bilan to'la qabul usulida burchaklarni o'lchash aniqligi qanchaga teng?</b>	0,5	1,5	*. 1,0	2,0
<b>Teodolit bilan ishlash tartibi.</b>	*.Tekshirish ishxolatga keltirish,	Ishxolatga keltirish, tekshirish, kuzatish.	Kuzatish, ishxolatga keltirish, tekshirish.	Tekshirish, kuzatish, ishxolatga keltirish.

	kuzatish (burchaklarni o'lchash).			
<b>Teodolit poligonlarida nisbiy bog'lanmaslik xato qaysi ifoda bo'yicha baxolanadi?</b>	$\frac{fs}{\sum s} \leq \frac{1}{500}$	$\frac{fs}{\sum s} \leq \frac{1}{3000}$	$\frac{fs}{\sum s} \leq \frac{1}{1000}$	*. $\frac{fs}{\sum s} \leq \frac{1}{2000}$
<b>Teodolit syomka natijasida joyning qanday plani tuziladi?</b>	Topografik plani.	*.Konturli (tefonpotli) plani.	Maxsus plani.	Nivelirlash plani.
<b>Teodolitning asosiy vazifasi?</b>	Chiziq uzunligini o'lchash.	Nisbiy balandligini o'lchash.	Magnit azimutlarni o'lchash.	*.Gorizontal va vertical burchaklarni o'lchash.
<b>To'g'ri burchakli koordinatalar qanday qiymatlar?</b>	Burchakli qiymatlar bo'lib, nuqtalarni o'rni yer ellipsoid yuzida aniqlanadi.	Chiziqli qiymatlar bo'lib, nuqtalarni o'rni gorizontal tekislikda aniqlanadi.	*.Burchakli qiymatlar bo'lib, nuqtalarni o'rni gorizontal tekislikda aniqlanadi.	Chiziqli qiymatlar bo'lib, nuqtalarni o'rni yer ellipsoid yuzida aniqlanadi.
<b>Topografik karta deb nimaga aytiladi?</b>	Relyefsiz, faqat tafsilotlar (konturlar)ni tasvirlangan karta.	*.Yerni bir katta qiamini yer egriligini xisobga olib, bir muncha o'zgartirib va kichraytirib qog'ozga tushirilgan tasvir.	Tafsilot (kontur) siz faqat joy relyefini qog'ozga tushirilgan tasviri.	Joyni aloxida elementlarini qog'ozga tushirilgan tasviri.
<b>Topografik kartalarda qanday masshtablar ko'rsatilgan bo'ladi?</b>	Sonli va ko'ndalang.	Ko'ndalang va chiziqli.	*.Sonli va chiziqli.	Chiziqli va ko'ndalang.
<b>Topografik xaritalarda relef qanday</b>	Turli bo'yoqlar (ranglar) orqali.	Nuqtalarni balandliklari orqali.	Shtrix chiziqlar yordamida.	*.Gorizontalar va nuqtalarni balandliklari

<b>ko'rsatiladi?</b>				yordamida.
<b>Trassani nivelirlashda chekli xato qaysi ifoda bo'yicha aniqlanadi?</b>	$fh_{\text{чек}} = \pm\sqrt{L}$	*. $fh_{\text{чек}} = \pm 30\sqrt{L}$	$fh_{\text{чек}} = \pm 20\sqrt{L}$	$fh_{\text{чек}} = \pm 50\sqrt{L}$
<b>X o'qi bo'yicha tuzatmalarni aniqlash formulasi.</b>	$\delta x_i = \frac{fx}{\sum S} \cdot S_i$	*. $\delta x_i = -\frac{fx}{\sum S} \cdot S_i$	$\delta x_i = \frac{fx}{S_i} \cdot \sum S$	$\delta x_i = -\frac{fx}{S_i} \cdot \sum S$
<b>Xisoblash uchun planimetr bo'lak qiymatini qanday qilib qulay songa keltirish mumkin?</b>	Qutb joining o'zgargan xolda.	Aylantirilgan suratini o'zgargan xolda.	Xisoblash g'ildiragini maxkamlangan xolda.	*. Aylantirish richagi uzunligini o'zgargan xolda.
<b>X-o'qi bo'yicha koordinata ortirmasi qaysi ifoda bo'yicha aniqlanadi?</b>	*. $\Delta X = S \cos \alpha$	$\Delta X = S \operatorname{tg} \alpha$	$\Delta X = S \sin \alpha$	$\Delta X = S \cdot \operatorname{tg} \alpha$
<b>Zonali koordinatalar sistemasini qo'llashda yer ellipsoidi nechta zonaga bo'linadi?</b>	Xar bir 2° dan 180 ta zonaga.	Xar bir 4° dan 40 ta zonaga.	Xar bir 3° dan 120 ta zonaga.	*. Xar bir 6° dan 60 ta zonaga.
$a = \frac{a-b}{a}$ ifodada $\alpha$ -nima?	Yer radiusining qiymati.	Yerning katta va kichik yarim o'qining farqi.	*. Siqillish ko'rsatkichi.	Direksion burchak.



# Мустақил иш савол ва топшириклари

## Талабалар мустақил таълимнинг мазмуни ва ҳажми

Ишчи ўқув дастурининг мустақил таълимга оид бўлим ва мавзулари	Мустақил таълимга оид топширик ва тавсиялар	ҳажми (соатда)
1. Ер сиртини эллипсоид сиртида ва текисликда тасвирлаш.	Реферат ёзиш ва маъруза (тақдимот) қилиш ёки бошқа шаклда қилиниши мумкин	24
2. Ер эгрилигининг горизонтал ҳамда вертикал масофага таъсири.		24
3. Оддий съёмкалар тўғрисида тушунча буссоль съёмкаси, эккер съёмкаси, чамалаш съёмкаси		24
4. Нуқталарни жойда маҳкамлаш ва белгилаш		24
5. Вақтинча нуқталарни маҳкамлаш ва белгилаш доимий нуқталарни маҳкамлаш ва белгилаш.		24
6. Горизонтал қўйилишларни аниқлашда эклиметрларни қўллаш. Оддий ва доиравий эклиметрларни тузилиши, текшириши ва улар билан ўлчашларни бажариш.		24
7. Инвар симлар билан чизик ўлчаш. Узунлик ўлчагич асбобларни тузилиши ва улар билан ўлчашларни бажариш.		24
8. Оптик дальномерларни тадқиқ қилиш. Оптик дальномерларни тузилиши ва текшириши. Улар билан масофаларни ўлчаш. Ўлчаш аниқлиги.		24
9. Электрон тахеометрларни тадқиқ қилиш. ТА3, ТА5 электрон тахеометрларни тузилиши ва текшириши. Улар билан ўлчашларни бажариш.		26
10. Электрон планиметрлар тўғрисида тушунча. Электрон планиметрлар ёрдамида ва майдонлари юзасини аниқлаш. Электрон планиметрларни афзанлиги.		26
Жами:		244

«Геодезия»

Фанидан

**АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАРНИ ЎТИШ БЎЙИЧА  
ТАВСИЯЛАР,  
ГУРУҲДА ВА ИНДИВИДУАЛ ИШЛАШ  
КЎНИКМАЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ  
МАТЕРИАЛЛАРИ**

**Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кўрсатма ва  
тавсиялар**

Амалий машғулотларда талабалар фан бўйича назарий билимларини, мустахкамлаб, керакли маълумотларни ҳисоблаш йўлларини ўрганадилар.

Амалий машғулотлар учун тавсия этилган мавзулар:

Топографик карталарни ўрганиш ва номенклатураси. Шартли белгиларни ўрганиш. Тафсилотларни картада ўқиш. Топографик карталарда рельефни тасвирланиши, карталаридаги горизонталлар бўйича масалалар ечиш. Горизонталлар билан тасвирланган рельефни ўқиш. Горизонталлар баландликларини аниқлаш, қуйилиш графикасини тузиш ва у бўйича жой киялигини аниқлаш. Картада чизикларни ўлчаш. Сонли, чизикли ва кўндаланг масштаблардан фойдаланиш.

Жойда чизик узунлигини ўлчаш. Пулат лента ёрдамида жойда масофа ўлчаш. Ўлчаш асбобни тузилишини ўрганиш ва ишлатиш қоидаларини узлаштириш. Ўлчаш асбобни компарлаш. Ўлчаш лента ёрдамида масофани ўлчаш. Улчанган масофани горизонтал қуйилишини аниқлаш. Ипли дальномер ёрдамида масофа ўлчаш.

Нисбий баландликларни аниқлаш. Нивелир ва нивелирлаш рейкаларни тузилиши ва текшириши. НЗ нивелир асбобини тузилишини ўрганиш. Компенсаторни нивелирлар тузилишини ўрганиш. Нивелирлаш рейка тузилишини ўрганиш. Нивелир билан рейкадан санок олишни ўрганиш. Кўриш трубасини ўрганиш. Доиравий адилакни булак қийматини аниқлаш. Нивелирни геометрик шартларини текшириш ва тузатиш. Техник ва IV нивелирлашни бекатда бажариш

Ўлчаш хатоликлари назарияси элементлари. Ўлчашлар аниқлигини баҳолаш мезонлари. Тасодифий хатоликлари хоссалари. Айрим ўлчашнинг ўрта квадрат хатолигини аниқлаш. Арифметик ўрта. Арифметик ўртага кийматининг ўрта квадратик хатолигини аниқлаш. Эхтимолий, нисбий ва чекли хатолар тўғрисида тушунча. Ўлчанган кийматлар функциялари аниқлигини баҳолаш. Тенг аниқликда ўлчаш хатоликлари ишлови.

Техник теодолитларни тузилиши ва текшириши. Техник теодолитларни тузилишини ўрганиш. Оптик теодолитлар Т-30, 2Т30П, Т15ни қисмлари ва уларнинг вазифалари. Саноқ олишни ўрганиш, теодолитни нуқтага (буюмга) визирлаш. Теодолитни текшириш ва тузатиш шартларини ўрганиш ва бажариш. Техникавий теодолит ёрдамида горизонтал ва вертикал бурчакларни ўлчаш.

Теодолит ва тахеометрик съёмкалар. Теодолит съёмка даладаги ўлчаш натижаларини ишлови. Ўлчанган бурчак ва масофалар натижалари бўйича теодолит йўл учлари нуқталарини координаталарини ҳисоблаш. Теодолит йўли томонларини дирекцион бурчакларини аниқлаш.

Координата орттирмаларини ҳисоблаш. Теодолит йул нуқталарини координаталарини аниқлаш. Координата турини қоғозга тушириш. Теодолит йўли нуқталарининг ўрнини координаталари бўйича планга тушириш. Абрис бўйича тафсилотларни планга тушириш ва уни расмийлаштириш.

Тахеометрик съёмка даладаги ўлчаш натижаларини ишлови. Ўлчаш натижаларидаги фойдаланиб тахеометрик йўл нуқталари координаталарини ҳамда баландликларини ҳисоблаш. Координаталар турини ясаш. Тахеометрик йўлни координаталар асосида қоғозга тушириш. Тафсилотларни планга тушириш ва жой рельефини горизонталлар ёрдамида тасвирлаш. Планни туш билан расмийлаштириш.

Юзаларни аниқлаш. Теодолит полигон юзасини аниқлаш. Теодолит полигон учларинини координаталари бўйича юзани аниқлаш. Планиметр ёрдамида юзани аниқлаш. Кутбли планиметр тузилиши ва текшириши. Планиметр булак кийматини аниқлаш. Планиметр ёрдамида контурлар юзасини аниқлаш. График усулда юзаларни аниқлаш. Полеткаларни тузиш ва қўллаш.

Техник нивелир. Буйлама ва қундаланг нивелирлаш натижаларини ишлови. Нивелирлаш журналинини текшириш. Боғловчи ва оралик нуқталарни баландликларини ҳисоблаш. Жойнинг буйлама ва қундаланг профилини тузиш. Доиравий эҗри

чизиқларни режалаш ва унинг элементларини ҳисоблаш ҳамда профилда тасвирлаш. Трассанинг профилини расмийлаштириш.

Юзани нивелирлаш. Юзани квадратлар бўйича нивелирлаш натижаларини ишлаб чиқиш. Боғловчи ва оралик нуқталар баландлигини аниқлаш. Жой планини тузиш. Рельефни горизонталлар ёрдамида тасвирлаш.

Мензула съёмкасини бажариш. Мензула ва кипрегални текшириш ва тузатиш. Планшетни съёмка учун тайёрлаш. Геодезик асосини зичлаштириш мақсадида мензулада тўғри ва тескари кестирмаларни бажариш тартибини ўрганиш. Мензулавий йўл ўтказиш тартибини ўрганиш. Рельеф ва тафсилотларни съёмка қилиш.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан методик кўрсатма ишлаб чиқилди. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий масалалар ечиш орқали янада бойитдилар. Шунингдек дарслик, ўқув қўлланмалар асосида талабалар билимини мустақамлашга эришиш, тарқатма материаллардан фойдаланиш, илмий мақолалар ва тезисларни чоп этиш орқали талабалар билимини ошириш, мавзулар бўйича кўргазмали кўроллар

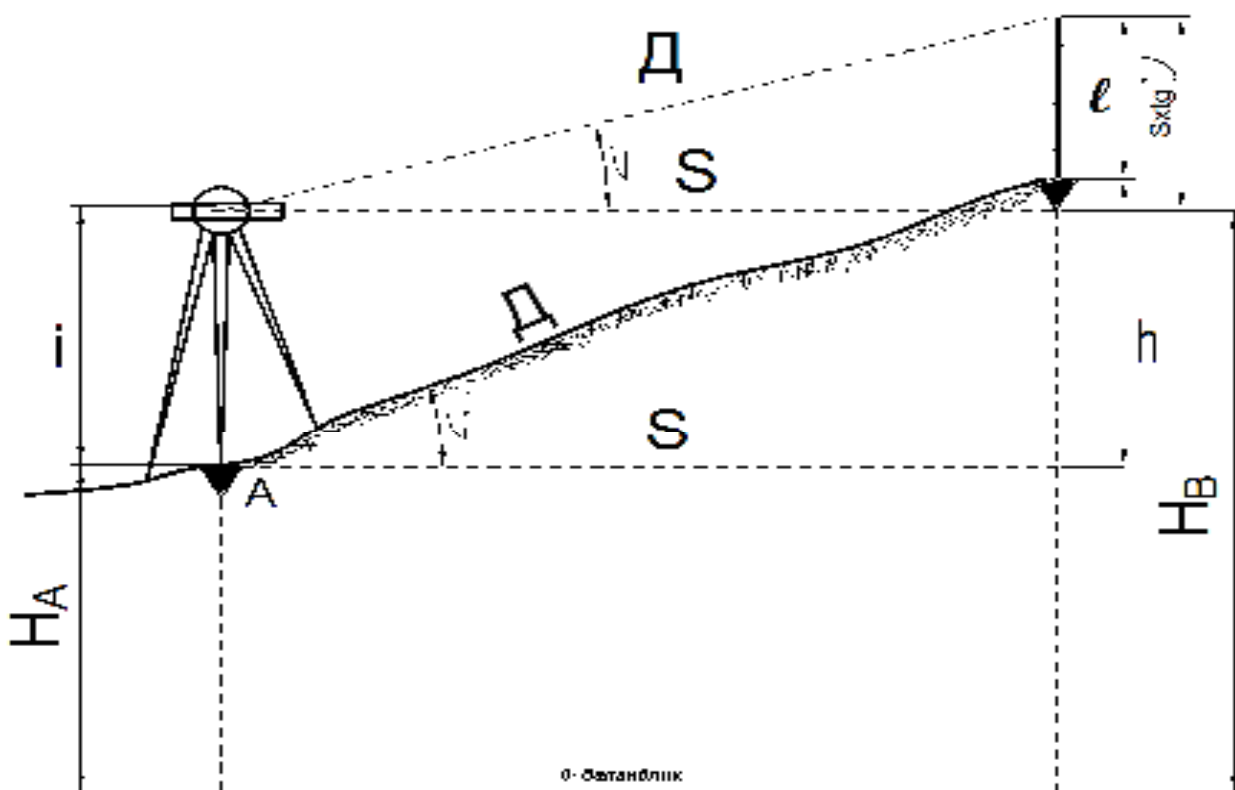
## **1. Теодолит-тахеометр съёмкаси моҳияти ва вазифаси.**

**Тахеометр**-юнонча суздан олинган булиб, тез улчаш маъносини билдиради.

Тахеометрик съёмка кичик узун чизик шаклидаги тор жойларнинг топографик съёмкасини тузиш учун бажарилади. Бу съёмкада бир вақтнинг узида горизонтал ва вертикал съёмка бажарилади. Бу съёмка инженерлик иншоотларини лойihalаш, қурилиши ва фойдаланишида қўлланилади.

Съёмкани бажаришда тахеометр, теодолит-тахеометр ва нивелир рейкаларидан фойдаланилади. Бу съёмка тригонометрик нивелирлашга асосланган булиб, бир вақтнинг узида вертикал ва горизонталь бурчак, нисбий баландлик ва масофалар улчанилади.

М: А(.)га теодолит ёки тахеометр В-нуктага нивелир рейкаси урнатилади.



### Тахеометрик съёмкани бажариш .

#### Бажариш тартиби:

- 1) Жой билан танишиш;
- 2) Тахеометрик йулни утказиш ва бекатларни жойида махкамлаш;
- 3) Тахеометрик йулидаги горизонталь бурчак ва бекатлар орасидаги масофаларни улчаш;
- 4) Хар бир бекатда тахеометрик съёмкани бажариш;
- 5) Жойда улчанган кийматларни тахеометрик съёмка жадвалига ёзиш;
- 6) Тахеометрик съёмкадаги хисоблашларни бажариш;
- 7) Тахеометрик съёмка планини чизиш;

8) Тахеометрик съёмка планида рельефни горизонталлар ёрдамида тасвирлаш;

9) Тахеометрик съёмка планини расмийлаштириш;

Тахеометрик съёмкада таянч нукта сифатида **полигонометрия** ва нивелир пунктларига боғланиб, тахеометрик йул утказилади (тахеометрик йуллар жойнинг шароитига караб, очик ёки ёпик шаклда булиши мумкин).

Тахеометр урнатилган жойга бекат дейилади ва улар орасидаги масофа съёмка масштабига боғлиқ булади .

М 1:1000 масштабда 100м-гача;

М 1:2000 масштабда 150-200м-гача;

М 1:5000 масштабда 250м-гача булиши мумкин;

Тахеометрик йул утказиш билан бир вақтда жойнинг тафсилотлари ва рельеф ҳам съёмка килинади. Бекатдан рейка куйилган нукталаргача булган масофа ва уларнинг сони, жой рельефининг характериغا, унинг мураккаблигига ва масштабга боғлиқ булади.

Тахеометрик съёмкани жойда бажаришда куйидаги йуриқнома кийматларига асосан бажарилади:

Съёмка масштаби	Рельеф кесими балаңдлиги	Максимал масофалар		
		Нукталар орасидаги масофалар	Тахеометрдан рекагача	
			Рельефни съёмка килганда	Тафсилотларни съёмка килганда

M 1:1000	0,5	20	150	80
M 1:2000	0,5	40	200	100
M 1:2000	1,0	40	250	100
M 1:5000	1,0	80	300	150

## **2. Теодолит-тахеометр тузилиш ва текшириш.**

Бекатда съёмкани бажаришдан олдин тахеометр ва теодолит текширилади.

$$NU = \frac{DU+DЧ}{2} = 0^{\circ}00' \text{ ёки } 0^{\circ}01'$$

Кейин, теодолит марказлаштирилади. Марказлаштирилган теодолит олдидаги бекатга караб, ориентерланади. Съёмка еса, кутб усулида хар бир бекатда бажарилади ва олинган хама кийматлар тахеометрик съёмка жадвалига ёзилади.

## **3. Теодолит-тахеометрда улчаш ишларини бажариш ва съёмка килиш.**

1) Хар бир бекатда хисоблаш ишлари бажарилади.  
 $NU = \frac{DU+DЧ}{2}$  ( NU- ни хисоблаш )

2) Киялик бурчакларни хисоблаш;  
 $v = DЧ - DU$

3) Улчанган кия масофанинг горизонталь куйилиш хисобланади;  
 $S = D \cos^2 v$

4) Нисбий баландликларни хисоблаш ;  
 $h = Stgv + i - l$

5) Тахеометрик йулдаги нисбий баландлик, хатоликларни хисоблаш;

а) ёпик шаклда:  $fh = 0$

б) очик шаклда:  $fh = \sum hурта - (Нох - Нол)$

с) чекли хато :  $fh_{чекли} = \pm 0,04 S_{урта} \sqrt{n}$  ;

n- томонлар сони; S-томонларнинг уртача узунлиги

б) Тахеометрик съёмка планини чизиш:

а) ватман когозга координата турини ясаш (Дробышев чизгичида);

- б) бекатларни координаталар буйича планга тушириш;
- с) рельеф ва характерли нукталарни кутб усулида когозга тушириш (транспортир ёрдамида);
- д) планда нукталарнинг баландликларини ёзиш ва тафсилотларни чизиш ;
- е) баландликлар буйича жойнинг рельефини горизонталлар ёрдамида тасвирлаш;
- ф) тахеометрик съёмка планига шартли белгилар тушириш ва расмийлаштириш ;

#### **4.Электрон тахеометр тузилиши, текшириш ва унда улчаш ишларини бажариш.(ТА3 ва ТА5 тахеометрлари).**

Электрон тахеометрлар Тахеометрик станциялар масофаларни ва бурчаларни улчаш кутбли съёмка, режалаш ишлари, масофани воситали аниклаш, баландликни аниклаш махсус ишларни – доиравий кабуллар усулида, доиравий режалаш, фасадли съёмка, полигонометрияни урнатиш ва бошка махсус ишларни бажаришда кулланилади. Замонавий электрон тахеометрик станциялари автоматлаштириш даражасига кура механик, моторлаштирилган (радио алока оркали олишдан моторлаштирилиб бошкариладиган)ларга булинади. Бурчакли ва чизикли улчаш аниклиги буйича улар тегишлича:

уртача аникликда  $mB-3-5, mS=5(5-3)mm/km$ ;

аник аникликда  $mB = 2-3 мд = 3+(3-2)мм/км$

йукори аникликда  $mB=1; Mд=1+(2-1)мм/км$

уртача квадратик хатоликлар билан улчайдиганларга булинади.

Дастурларни таъминоти, маълумотни саклаш, узатиш тури ва кушимча функциялари буйича:

-механик- изловчи нур;

-позицияли нур;

Марказлаштиргич, моторлаштирилган аник автоматик йуналтириш;



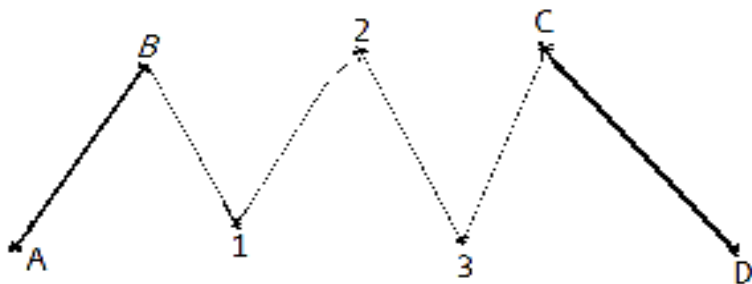
- кайтaргични афтоматик кузатиш;
- идентификатор буйича кай-таргични излаш;
- кайтaргичдан радиомодем буйича дистанцияли бошкариш кабиларга булинади.

Топографик съёмкалар анъавий геодезик асбоблар шунингдек замонавий электрон асбобларда хам бажарилиши мумкин, аммо съёмка методлари аввалгидек колади. Горизонтал ва вертикалар съёмкалар купинча кутбли усулда бажарилади, бунда электрон асбобларда кординаталарини топиш аниклиги юкори.

Электрон тахеометларни пайдо булиши билан тахеометрик съёмкани тула ва кисман афтоматлаштириш имконини беради. Бунда электрон тахеометр съёмкали нукталарда урнатилади ва пикетли нукталарга тахеометр комплектига кирадиган кайтагичли вехалар асбоб трубаси йуналтирилганда горизонталь ва вертикал бурчаклар хамда уларгача масофа автоматик режимда аникланади. Тахеометрнинг микроЕХМни улчаш натижаларига автоматик тарзда ишлов беради ва  $x$ ,  $y$  ортирмаларни, ёндош съёмкали хамда пикетли нукталаргача нисбий баландликларни аниклайди. Бунда улчанадиган масофаларга ва улчанадиган бурчакларга асбоб вертикал укини киялиги таъсири учун хам тузатмалар автоматик тарзда хисобга олинади. Улчашлар натижалари махсус хотира мосламаларига критилиши ёки магнитли кассетага ёзилиши мумкин. Кейинчалик информация магнитли кассетадан йигувчи микроЕХМ га киради, у махсус дастур буйича улчашлар натижаларини якуний ишловини бажаради.

Тахеометрнинг микроЕХМни улчаш натижаларига автоматик тарзда ишлов беради ва  $x$ ,  $y$  ортирмаларни, ёндош съёмкали хамда пикетли нукталаргача нисбий аниклайди. Бунда улчанадиган масофаларга ва улчанадиган бурчакларга асбоб вертикал укини киялиги таъсири учун хам тузатмалар автоматик тарзда хисобга олинади. Съёмкалар анъавий геодезик асбоблар ,шунингдек, замонавий электрон асбобларда хам бажарилиши мумкин, аммо съёмка методлари аввалгидек колади. Горизонтал ва вертикал съёмкалар купинча кутбли усулда бажарилади , бунда электрон асбобларда кординаталарини топиш аниклиги. Хар бир сексияда урнатилган диапозони доирасида аниклиги, афтоматлаштириш даражаси ва кушимча функцияларни хар хил туплами буйича фаркланадиган бир неча модификацияси булади. Тахеометрик съёмка тахеометрик йул асосида бажарилади.

Тахеометрик йул деб –хамма томонлари, улар орасидаги горизонтал бурчакларни хамда хар бир нуктасидан ёндош нукталарга вертикал бурчаклари улчаган жойда ясалган очик ёки ёпик купбурчакка айтилади. Тахеометрик йулга киритилган хама нукталарнинг планли ва баландлик холатлари аникланади.



Тахеометрик съёмкада контурлар ва релеф нукталари бекатда тахеометрик йулга нисбатан кутб усулида куйидаги тартибда сьемка килинади.

1. Теодолит иш холатига келтириб, унинг баландлигини рейкада белгиланади, лимб махкамланади.

2. Оркадаги ва олдиндаги нукталарга урнатилган рейкаларга труба каратилиб, ипли далнометрда масофа, горизонтал ва вертикал доиралардан саноклар олинади. Доиранинг бошка холатида хам бу иш такрорланади.

3. Алидада ва лимбнинг нолинчи штрихлари туташтирилиб, труба олдиндаги нукталарга каратилади, лимб йул томонига нисбатан ориентирланган булади.

4. Лимб кузгалмас холатида контурлар ва релефнинг характерли нукталарига урнатилган рейкадан далнометрда масофа горизонтал ва вертикал доиралардан саноклар.

5. Съёмкани тугагач, олдинги нуктадан олдинги санок бошлангич санокдан 2-дан ортик фарк килмаслиги текшири-лади . Улчаш натижалари тахеометрик съёмка журнаliga ёзилади. Асбоб турган съёмка нуктаси (бекат), рейка урнатилган контур ва рельеф нукталари тартиб ракамлари абрисда курсатилади, бир хил нишабликда йотган нукталар миллар билан белгиланади, бу план тузишда, горизонталлар утказишга керак булади.

Тахеометрик станциялар масофаларни ва бурчакларни улчаш кутбли съёмка ,режалаш ишлари, масофани воситали аниклаш , бланликни аниклаш, махсус ишларни– доиравий кабуллар усулида, доиравий режалаш, фасадли съёмка, полигонометрияни урнатиш ва бошка махсус ишларни бажаришда кулланилади.

Замонавий электрон тахеометрик станциялари автоматлаштириш даражасига кура механик, моторлаштирилган (радио алока оркали олишдан моторлаштирилиб бошкариладиган) ларга булинади, тахеометрик йул учлари координаталари буйича туширилган, рейкалари нукталар урни кутб координаталари усулида аникланган ва ёзилган баландликлар буйича абрисга асосланиб рельеф кесими баландлиги 1 м булган горизонталлар утказилиб, жой рельефи тасвирланган, контурлар туширилган. План шартли белгилари асосида расмийлаштирилган.

Тахеометрик станциялар масофаларни ва бурчакларни улчаш кутбли сёмка, режалаш ишлари, масофани воситали аниклаш, баландликни аниклаш, махсус ишларни –доиравий кабуллар усулида, доиравий режалаш, фасадли сёмка, полигонометрияни урнатиш ва бошка махсус ишларни бажаришда кулланилади.

Нукталар Тартиб раками	Саноклар	Саноклар	Саноклар	кыяликбурчаги	Горизонтал куйилиш S,m	Нисбий балндликни	Нукта баландлиги	ИЗОХ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I- бекат		O` B=963	HУ= 0.01			N =	38 .42	
A	12631	1 ch	-136	137	105.2			i-1=0
II	2931	3224.0				2.97	39.60	
A			138	137	105.2			
II		000				1.18	36.74	
II	12854	32.27	1.30	1.29	96.2			
1	105.2					-1.68	34.24	
	45.5	47.16	-0.59	-	46.7			

2	96.2	73.48	-2.36	1.00	90.9	-2.13	36.73	
3	46.8	87.35	-2.37	2.37	36.3	4.18	35.14	
4	91.1	156.24	-2.39	-	47.2	-1.69	36.83	
5	36.4	230.40	-3.58	2.38		-3.28		
6	47.4	288.16	-1.19	-		-1.40		
7	60.2			3.59				
				-				
				1.20				

II -bekat			HY= 000			HI I=		
I		323.34	-1.39			41.44		i-1=0
III	B=227 .23	96.12	-0.44 Ch					
II								
I	105.0	328.46	1.39	1.39	105.0	3.02		
III	116.3	101.22	0.44	0.44	116.3	1.49		
III	50	00	-	-				
8	.3	0	1.20	1.20		-	40	
9	65.3	17.16			65.0	1.17	.06	
10	58.5	85.34	-3.46	-				
11	35.1	115.20	2.23	3.46	58.4	-4.28	37.15	
12	47.8	173.25	4.09	2.23	34.9	-2.43	39.00	
13	52.4	244.56	1.09	-				
14	78.6	297.16	-3.28	4.09	52.2	-0.96	40.47	
		325.44	-2.02	1.09	78.5	3.16	38.26	
				-		-2.79	38.64	
				3.28				
				-				
				2.02				

II I- бекат		23813	У		Н У= 001	PI II=	42 ,96	i- 1=0
II		13848						
В	ВIII= 116.4	9926	Ч 0,45					
		240.56		- 0.44				
II		140.29				-1,49		
В								
II		00 0						
15	57.2	60 .16	-3.40	3.41	57.0	-3.67	39.29	
16	52.1	97.26	-2.07	2.08	52.0	-1.94	41.02	
17	43.9	143.15	-2.20	2.21	43.8	-1.62	41.30	
18	42.3	267.15	-3.37	3.38	42.8	-2.57	40.28	
19	78.1	302.10	-2.24	2.25	77.6	-3.29	39.57	
20	40.0	339.16	-1.24	1.25	40.0	-0.99	41.97	

Хисоблаш ва план тузишда куйидаги ишлар бажарилади:

А) дала майдонлари текширилади ва тахеометрик йул схемаси тузилади;

Б) тахеометрик йул  $n$  бурчаклари ва  $n$  томонлари узунликлари боғланмасликлари  $B$  ва  $s$  хисобланади ва улар кийматлари тегишлича булса, улар тенглаштирилади ва бекатлар  $h$  баландликлари хисобланади.

В) рейкали нукталар баландликлари  $H$  ва формулада топилган нисбий баландликлар оркали

$$H=N+h$$

Формулада хисобланади.

Г) чизма коғозда тахеометрик йул румлар ва чизик узунликлари ёки кординаталар буйича туширилади, уларга нисбатан рейкали нукталарнинг урни кутб усулида аникланади, ёзилган баландликлар буйича горизонталлар утказилади, контурлар туширилади;

Д) каламда тузилган план жой билан таккосланади ва план расмийлаштирилади.

2Т30П теодалити ва РН-10 рейкаси бажараладиган тахеометрик съёмка натижалари – далада ипли далнометрда улчанади масофа Д кийматлари, горизонтал ва вертикал доиралардан саноклар тегишлича 2,3,4-устунларда келтирилган. Очик тахеометрик томолари дирексион бурчаклари а коор-динаталри х баладликлари Н маълум 1 ва 3 пунклари буйича утказилган.

Алидада ва лимбнинг нолинчи штрихлари туташтирилиб , труба олдиндаги нуктага каратилади, лимб бунда йул томо-нига нисбатан ориентирланган булади.

Лимб кузгалмас холатида контурлар ва рельефнинг храктерли нукталарига урнатилган рейкадан далнометрда масофа, горизонтал ва вертикал доиралардан саноклар. Электрон тахеометр ТА3 ва ТА5 ерларни руйхатга олиш, йер кдастрини яратиш ва янгилаш, ер ажратиш масалаларини йечиш (лойихани жойга кучириш) да йирик масштабни топографик съёмкаларни бажариш учун мулжалланган. Тахеометрда кутбли ва тугри бурчакли кординаталари, баландлик белгиларини, йер участкаларини юзларини хамда куйилиш-ларини улаш хам мумкин. Улчашлар натижалари РСМТА турдаги копьютерга бевосита узатилиши мумкин. Бир кабулда бурчакни улчаш урта квадратик хатолиги горизонтал бурчакники -5 вертикал бурчакники ; кия масофаники –  $D=(5+3D \times 10)$  мм. Масофани улчаш вакти аник режимда 6, узлуксиз режимда 3, булиши керак.

-Тахеометрик йулнинг Пбекат баландлиги хисоблаш натижасидадир. План тузишда квадратлар тури масштаб чизиги ва улчаганда ясаиб, тахеометрик йул учлари координаталари буйича туширилган, рейкалари нуктклар урни кутб координаталари усулида аникланган ва ёзилган баландликлар буйича абрисга асосланиб рельеф кесими баландлиги 1м булган горизонталлар утказилиб, жой рельефи тасвирланган, контурлар туширилган. План шартли белгилар асосида расмийлаштирилган. Тахеометрик съёмка тахеометрик йул асосида бажарилади. Тахеометрик йул деб хамма томонлари , улар орасидаги горизонтал бурчакларни хамда хар бир нуктасидан

йондош нукталарга вертикал бурчаклари улчаган жойда ясалган очик  
йоки йопик купбурчакка айтилади. Тахеометрик йулга киритилган  
хамма нукталарнинг планли вабаландлик холатлари аникланади.