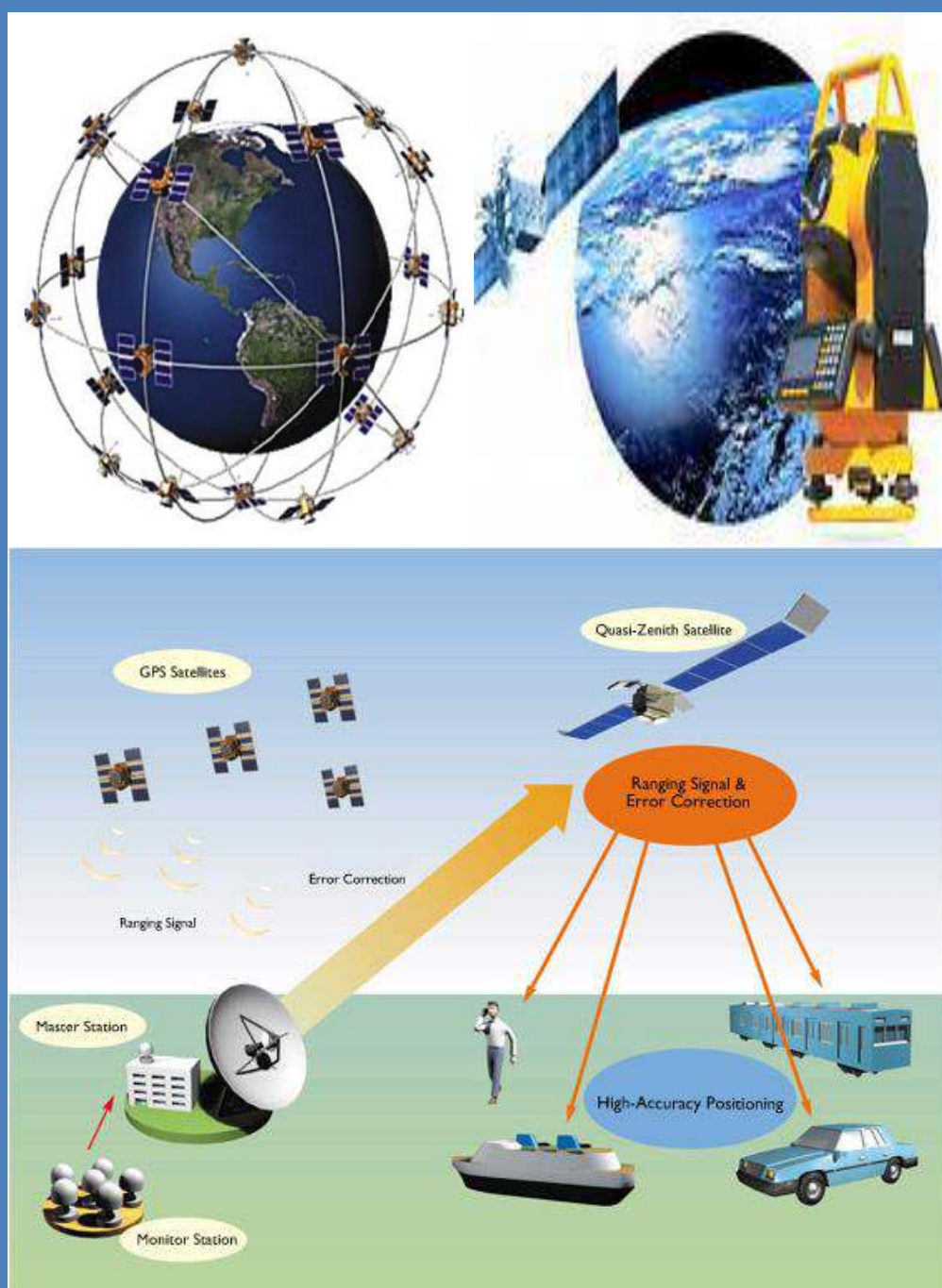




**RAJAPBOEV M.X., XAYITOV X.J.,
ISLOMOV O'.P., VOISOV S.Sh**

GEODEZIYA FANIDAN LABORATORIYA ISHLARI VA AMALIY MASHG'ULOTLAR



TOSHKENT – 2016

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA
INSTITUTI**

**RAJAPBOEV M.X., XAYITOV X.J.,
ISLOMOV O'.P., VOISOV S.Sh**

**GEODEZIYA FANIDAN LABORATORIYA
ISHLARI VA AMALIY MASHG'ULOTLAR**
(O'quv qo'llanma)



Тошкент 2016

Rajapboev M.X., Xayitov X.J., Islomov O'.P.,Voisov S.Sh Geodeziya fanidan laboratoriya ishlari va amaliy mashg'ulotlar. O'quv uslubiy qo'llanma . Toshkent. 2016.-135. 6et

Ushbu o'quv uslubiy qo'llanma institut Ilmiy-uslubiy kengashining 2016 yilda bo'lib o'tgan 2 - sonli majlisida ko'rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi.

Mazkur qo'llanmada - Karta ustida masalalar echish, teodolit s'yomka natijalarini ishlab chiqish, planni tuzish, texnik nivelirlash natijalarini ishlab chiqish, trassa bo'ylama profilini tuzish, taxeometrik s'yomka natijalarini ishlab chiqish, topografik planini tuzish va yangi zamonaviy elektron geodezik asboblarni to'g'risida ham amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Oliy o'quv yurtidagi 5311500 “Geodeziya, kartografiya va kadastr”, 5410700 “Yer tuzish va yer kadastr”, 5111000- Kasb ta'lim “Yer tuzish va yer kadastr”, 5141100 - Hidrologiya (suv omborlarida), 5340700 - Hidrotexnika qurilishi (suv xo'jaligida), 5450400 - Hidrotexnika inshootlari va nasos stantsiyalaridan foydalanish, 5450100 - Irrigatsiya tarmoqlari suv energiyasidan foydalanish, 5450200 - Suv xo'jaligi va melioratsiya, 5630100 - Ekologiya va atrof muxit muxofazasi (suv xo'jaligida) bakalavriat ta'lim yo'nalishlari hamda qishloq xo'jaligi kasb hunar kollejlari taxsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: Rajapboev M.X., Xayitov X.J., Islomov O'.P.,Voisov S.Sh

Taqrizchilar: **B. Nazarov** - Toshkent Arxitektura va qurilish instituti “Geodeziya va kadastr” kafedrasini mudiri.
A. R. Babajonov – TIMI, “Yer tuzish va yer munosabatlari” kafedrasini dotsenti, i.f.n.

KIRISH

Mazkur qo'llanma talaba joy rel'efini plan va kartalarda tasvirlash, topagrafik shartli belgilar, teodolit s'yomka natijalarini matematik ishlab chiqish, planni tuzish, texnik nivelirlash natijalarini ishlab chiqish va trassaning bo'ylama profilini tuzish, taxeometrik s'yomka natijalarini ishlab chiqish va topografik planini tuzishni o'rgatadi.

Talabalar tomonidan bajarilgan topshiriqlar har bir alohida hisob-grafik ishlar, mustaqil topshiriqlar hisobot ko'rinishida yoziladi, ularga chizmalar jadvallar ilova qilinadi. Chizmalar tushda, tavsiya etilgan shartli belgilardan foydalanilgan holda, bejirim qilib chiziladi. Har bir bosqich bo'yicha topshiriq ishini bajarish uchun zarur bo'lgan topshiriqlar blankalari bilan talabalar ta'minlanadi.

Qo'llanma oliy o'quv yurtlari talabalari va kasb-hunar kolleji o'quvchilari uchun amaliy mashg'ulotlarini darsda va darsdan tashqari mustaqil ishlarni bajarishga mo'ljallangan, geodezik asboblari va ular bilan ishlashni mustaqil ravishda o'rganishi uchun talabalarga ushbu qo'llanma yaqindan yordam beradi.

AMALIY MASHG'ULOT - 1

MAVZU: TOPOGRAFIK KARTALARNI O'QISH, O'RGANISH VA UNDA INJENERLIK MASALALARINI ECHISH

Butun yer sirtining va uning katta qismlarining sathiy sirt egriligini hisobga olib tekislikda umumlashtirib kichraytirilgan tasviri **karta deyiladi**.

Kartalarning masshtabi 1:1000000 dan mayda - sharxli va 1:1000000 dan yirik - topografik turlarga bo'linadi.

Masshtablari 1:1000000, 1:500000, 1:300000, 1:200000 bo'lgan kartalar sharxli – topografik kartalar deyilib, yirik masshtabli kartalar bo'yicha tuziladi.

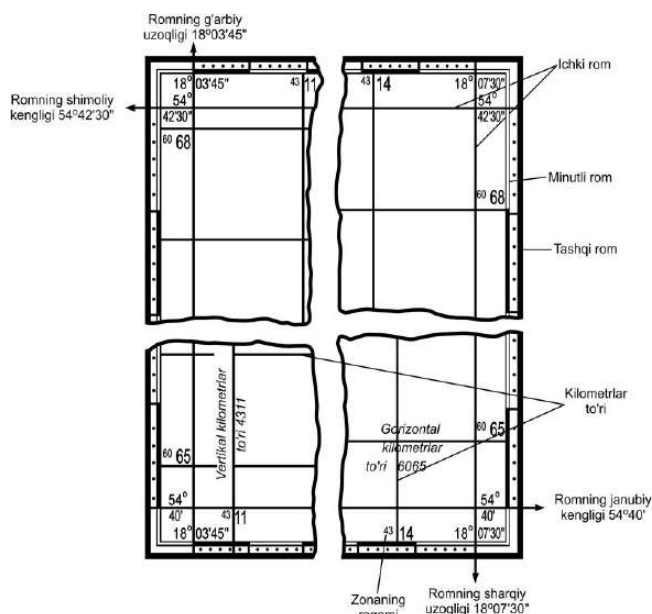
Topografik kartalarni varag'larga ajratishga grafalash deyiladi va uni amalga oshirishga asos qilib 1:1000000 masshtabli karta varag'i qabul qilingan. Nomenklatura deb topografik kartalar ayrim varag'larini belgilash sistemasiga aytiladi.

1.1. Topografik kartalar mazmuni

Topografik kartalarning mazmuni talab darajasida to'liq yoritiladi, bu esa ulardan foydalanib turli masalalarni echish imkonini beradi.

Topografik kartaning ramkasi, to'g'ri burchakli koordinatalar to'ri hamda ramkadan tashkarida beriladigan elementlari quyidagilar:

a) topografik kartaning har bir varag'ini to'rt tomondan chegaralovchi chiziqlar uning **romi** deyiladi. 1- chizmada topografik kartaning romlari ko'rsatilgan. **Romlar tashqi, ichki va minutli** bo'ladi;



1- chizma

b) **tashqi rom** kartani bezatish uchun chiziladi. Ichki rom topografik kartaning kartografik to'ri bo'lib, ikkita meridian va ikkita parallel chiziqdan iborat. Parallel chiziqlar kartaning shimoliy va janubiy chegaralari, meridian chiziqlar esa harbiy va sharqiy chegaralari hisoblanadi. Bu chiziqlarning kesishgan nuqtalariga ularning geografik koordinatalari yozib qo'yiladi. Karta ichki romining janubi - harbiy burchagining geografik kengligi $54^{\circ} 40' 00''$ va geografik uzoqligi $18^{\circ} 03' 45''$ ekanligi 1- chizmada ko'rsatilgan;

v) **minutli rom** kartada joylashgan nuqtalarning geografik koordinatalarini aniqlash uchun kerak bo'ladi, u tashqi va ichki rom oralig'iga chiziladi va foydalanishni osonlashtirish maqsadida har bir minut uzunligi bitta oralatib qoraga bo'yaladi.

Topografik kartaning har bir varag'ida kartografik to'r bilan bir qatorda to'g'ri burchakli koordinata to'ri ham chiziladi. Bu to'r bir - biriga nisbatan perpendikulyar chiziqlardan, ya'ni ekvatorga parallel o'tkazilgan gorizontal chiziqlar bilan 6° zonaning o'q meridianiga parallel qilib o'tkazilgan vertikal chiziqlardan iborat bo'lib, nuqtalarning to'g'ri burchakli koordinatalarini aniqlashda foydalaniladi. Topografik kartaning to'g'ri burchakli koordinata to'ri **kilometrlar to'ri** deb ham yuritiladi, chunki bu to'r joyda tomonlari kilometr to'rining qiymatlari ichki va minutli ramkalar orasiga yoziladi. Bu to'r yordamida istalgan nuqtaning to'g'ri burchakli va geografik koordinatasini aniqlash mumkin.

Kartada, masshtabiga qarab, kilometr chiziqlari turli masofadan o'tkaziladi. Masalan, 1-chizmada romning janubiy qismida kilometr to'rining ordinata qiymatlari, harbiy qismida esa absissa qiymatlari berilgan; janubiy romni yaqinidagi gorizontal chiziqqa yozilgan 4311 soni shu chiziq va unda joylashgan nuqtalar ekvatoridan 4311 km shimolda ekanligini, birinchi vertikal chiziqqa yozilgan 4311 sonidagi birinchi ikki raqam (4) shu karta joylashgan zonaning nomerini, qolgan raqamlar (311) esa chiziqning ordinatasini bildiradi. Absissa va ordinata chiziqlari qiymatlarining bir xildagi boshlanqich raqamlarini qayta-qayta yozib o'tirmaslik uchun, ular tushirib qoldiriladi. Masalan, 1- chizmada birinchi gorizontal chiziqqa 6065 soni yozilgan, keyingilarida esa 60 soni tushirib qoldirib, 66, 67, 68 va boshqalar yozildi. Shu kabi, birinchi vertikal chiziqqa ham 4311 soni, keyingilariga esa 12, 13, 14 va boshqa sonlar bilan belgilanadi. Har bir kartaning romidan tashqariga shu karta haqidagi va kartadan foydalanishda kerak bo'ladigan quyidagi yordamchi ma'lumotlar beriladi:

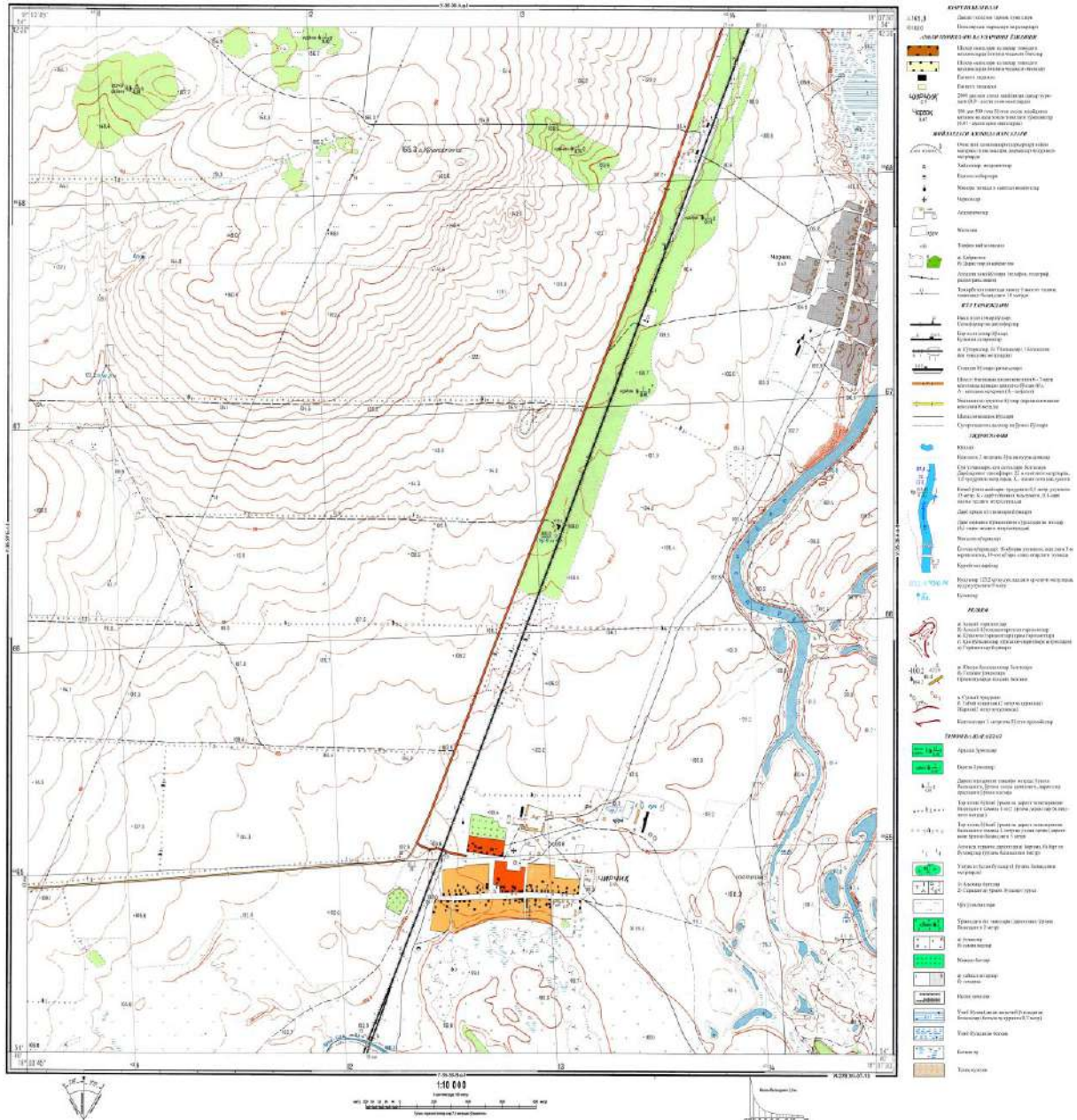
1) romning yuqori qisimiga kartaning nomenklaturasi va qavs ichida aholi yashaydigan eng yirik punktning nomi yoziladi.

Masalan, berilgan shaklda N-34-37-B-B -4 (*Chirchiq*);

2) romning ostki tomonidan quyidagilar (2-chizmaga qaralsin): a- kartada tomonida quyidagilar (2-chizmaga qaralsin): a- kartada tasvirlangan territoriyadagi o'rtacha magnit milining og'ish burchagi $6^{\circ} 12'$.

va meridianalarning yaqinlashish burchagi $2^{\circ} 22'$ hamda magnit milining og'ishi (qavs ichida) va meridianlarning yaqinlashish burchaklari burchak o'lchagichning necha bo'lagiga teng ekanligi; **b**- magnit strelkasining og'ishi va meridianlar yaqinlashish burchaklarining grafikli chizmasi; v-kartaning sonli, natural va chiziqli

N-34-37-B-B -4 (Chirchiq)



2- chizma. 1:10000 mashtabli mopografik karta

masshtablari; **g**- asosiy gorizontallarning necha metrdan o'tkazilganligi; **d**- qiyalik burchagini o'lchash grafik masshtabi; **e**- kartaning tuzilgan va nashr etilgan yili hamda tuzgan yoki plan chizgan mutaxassisning ismi sharifi va nasabi, kartani nashr etgan tashkilotning nomi va boshqa ma'lumotlar keltiriladi.

1.2. Topografik kartalarda shartli belgilar

Topografik kartalardan mamlakatimiz hududini geografik jihatdan o'rganish, xalq xo'jaligining turli tarmoqlariga oid xilma-xil ilmiy va amaliy masalalarni yechish hamda davlatimiz mudofaa qobiliyatini oshirish maqsadlarida foydalaniladi. Kartadagi shartli belgilar haqida umumiy tushuncha bo'lishi kerak. Kartadagi shartli belgilar geografik obyektlarni ifodalaydi, topografik kartalar va planlarda tafsilot, joydagi predmetlar va reliefning ayrim elementlari shartli belgilar bilan tasvirlanadi.

Topografik kartalarda joy tafsilotlari maxsus shartli belgilar bilan quyidagi guruhlariga bo'lib ko'rsatiladi: 1) relyef; 2) gidrografiya; 3) o'simlik va tuproq qoplami; 4) aholi yashaydigan punktlar, sanoat, qishloq xo'jalik korxonalari va sotsial – iqtisodiy obyektlar; 5) chegaralar; 6) oriyentir bo'la oladigan ayrim obyektlar.

Topografik kartalarda joyning relyefi gorizontallar bilan, qolgan barcha tafsilotlar esa shartli belgilar bilan tasvirlanadi.

Relyefning ayrim elementlari va tafsilotlarini gorizontallar bilan ifodalash mumkin bo'lmasa shartli belgilar bilan belgilanadi. Bularga jarliklar, chuqurliklar, qo'rg'onlar va boshqalar kiradi.

Har xil masshtabli kartalar va planlar shartli belgilari bilan bir birida farq qiladi. Qabul qilingan shartli belgilar karta va planlarni tuzuvchi barcha korxonalar tomonidan qo'llanishi majburiy hisoblanadi.

Shartli belgilar

△165,3

- Davlat geodezik tarmoq punktlari

⊗102,0

- Nivelirlash markalari va reperlari

Aholi punktlari va ularning yozilishi



- Shahar mavzelari va shahar tipidagi qishloqlarda yong'inga chidamli binolar



- Shahar mavzelari va shahar tipidagi qishloqlarda yong'inga chidamsiz binolar



- Yong'inga chidamli

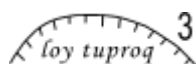
- Yong'inga chidamsiz

CHIRCHIQ
0.9

- 2000 dan kam aholi yashaydigan shahar turidagi (0,9- aholi soni minglarda)

Chorvoq
0.47

- 100 dan 500 nafargacha bo'lgan aholi yashaydigan qishloq va dala hovli tipidagi xo'jaliklar (0,47-aholi soni minglarda)

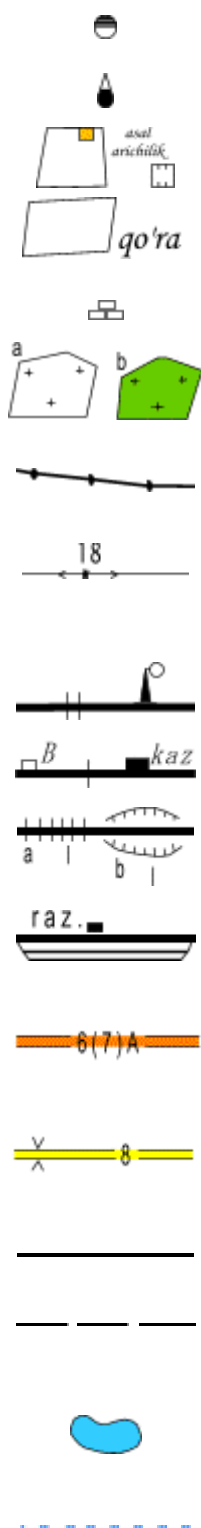


Joylardagi alohida narsalari

- Ochiq joydagi qazilmalar (karerlar) loyli material topilmalari, karerning chuqurligi metrlarda



- Haykallar, monumentlar



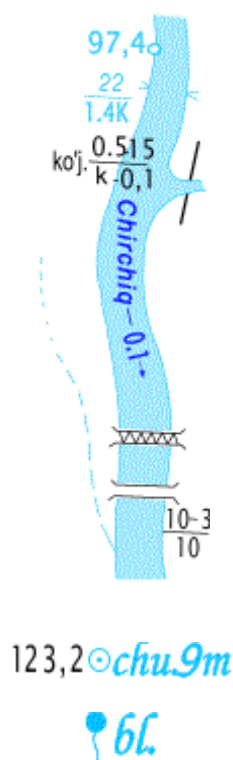
- Yoqilg'i omborlari
- Minora tipidagi kapital inshootlar
- Asalarichilar
- Molxona
- Torfni qayta ishlash joyi
- a) Qabriston
- b) daraxtzorli qabriston
- Aloqali havo yo'llari (telefon, telegraf, radiotranslyatsiya)
- Temirbeton tayanchili elektr o'tkazgich chizig'i, tayanchning balandligi 18 metrda

Yo'l tarmoqlari

- Ikki izli temir yo'llar. Semaforlar va svetoforlar
- Bir izli temir yo'llar. Budka va kazarmalar
- a) Ko'tarmalar
- b) O'yilmalar (1- balandlik yoki chuqurlik metrlarda)
- Temir yo'llari ayrigichlari (raz'ezdlari)
- Magistral yo'l: 6- qoplama qismi kengligi metr, 7- metr kenglikda ariqdan ariqgacha bo'lgan yo'l. A - qoplama material (A-asfalt)
- Yaxshilangan gruntli yo'llar (yurish qismining kengligi 8 metr)
- Shag'alli qishloq yo'llari
- Sug'oriladigan dalalar va o'rmon yo'llari

Gidrografiya

- Ko'llar
- Quruq ariqlar, kengligi 3 metrgacha bo'lgan ariqlar



Suv o'lchamlari, suv satxilari belgilari

Daryolarning tavsiflari: 22- kengligi metr, 1.4- chuqurligi, metr. K- daryo tubining ma'lumoti

Kechib o'tish joylari: chuqurligi 0.5 metr, uzunligi 15 metr, K-daryo tubining ma'lumoti, 0.1-daryo oqimi tezligi metr/sekundda

- Daryo yoki ko'l nomlari, yozuvlarda

Daryo oqimining yo'nalishini ko'rsatadigan millar (0,1- oqim tezligi, metr/sekund)

Metalli ko'priklar

Yog'ochli ko'priklar: 10-ko'priklar uzunligi, metr. 3- yurish qismining kengligi, metr. 10-yuk ko'tarish quvvati, tonnada

- quduqlar: 123.2- quduq oldidagi yerning dengiz sathidan balandligi metrda, (9-metr) quduq uzunligi

- Buloqlar

Re'lef



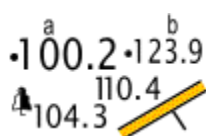
a. Asosiy gorizontallar

b. Asosiy yo'g'onlashtirilgan gorizontlar

- v. Qo'shimcha gorizontlar (yarim gorizontallar)

g. Qiya yo'nalishlar ko'rsatkichlari (berk shtrixlar)

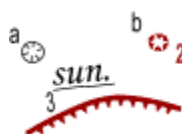
d. Gorizontlar yozuvlari



a. Yuqori balandliklar belgilari

- b. Tepalik o'lchamlari

Oriyentirlarda tepalik belgisi



a. Sun'iy chuqurlik

- b. Tabiiy chuqurlik (2-metr chuqurlikda)

Jarlik (3-metr chuqurlikda)

O'rmonlar va shag'allar



- Aralash o'rmonlar



- Bargli o'rmonlar



Daraxtzorlarning tavsifi metrda: 7-o'rtacha balandligi,

- 0.10-o'rtacha xolda qalinligi, 2-daraxtlar orasidagi o'rtacha masofa



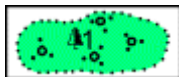
- Tor chiziq bo'ylab o'rmon va daraxt ekinlarining balandligi (2 o'rtacha daraxtlar balandligi metr)



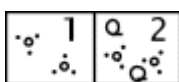
- Tor chiziq bo'ylab o'rmon va daraxt ekinlarining balandligi (5 o'rtacha balandligi daraxtning metr)



- Alohida turuvchi daraxtlar a) bargsiz, b) bargli butazorlar (o'rtacha balandligi 1metr)



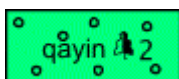
- Uzluksiz o'sgan butalar (1 o'rtacha balandligi metrlarda)



- 1) Alohida butalar
- 2) Saralangan o'rmon butalar guruxi



- Cho'l o'simliklari



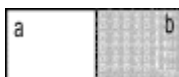
- O'rmondagi yosh ekinlari (2 o'rtacha daraxt balandligi metr)



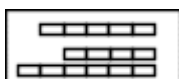
- a) O'tloqlar
- b) Qamishzorlar



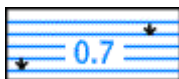
- Mevali bog'lar



- a) Xaydalgan yerlar
- b) Tomorqa



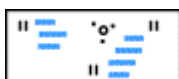
- Issiq xonalar



- O'tib bo'lmaydigan va kechib o'tiladigan botqoqlar (botqoq chuqurligi 0,7 metr)



- O'tib bo'ladigan botqoqlar



- Botqoq yer



- Tekis qumlik

AMALIY MASHG'ULOT - 2

MAVZU: TOPOGRAFIK KARTALARDA O'LCHASH ISHLARINI BAJARISH

2.1. Geografik va to'g'ri burchakli koordinatalarni aniqlash

$$\left. \begin{array}{l} 54^{\circ}40' - \text{shimoliy kenglik} \\ 18^{\circ}00' - \text{sharqiy uzoqlik} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Kartaning janubiy- qarb burchagining} \\ \text{geografik koordinatalari} \end{array}$$

Kartaning minutlar romidan foydalanib quyidagilarni aniqlash mumkin:

1. Kartadagi hoxlagan nuqtaning kengligi va uzoqligini aniqlash.

A- nuqtadan haqiqiy meridian o'tkazilib uning uzoqligi topiladi. Buning uchun romning g'arbiy tomoni va A nuqtaning haqiqiy meridiani orasida qancha minut va sekund joylashganini sanash mumkin. Hosil bo'lgan minut va sekundlar soni romning g'arbiy uzoqligiga qo'shib A nuqtaning $\lambda = 18^{\circ}01'13''$ sharqiy uzoqligini hosil qilamiz.

A-nuqtaning kengligini ham shu tarzda aniqlaymiz.

$\varphi = 54^{\circ}41'14''$ shimoliy kenglik sharqiy romning bo'laklaridan foydalanib A-nuqtaning kengligini yuqorida yozilganidek topiladi.

II. Kartadagi geografik koordinatlarini bilgan holda hoxlagan nuqtaning holatini aniqlash mumkin.

Misol. B nuqtaning $\left\{ \begin{array}{l} \text{kengligi- } 54^{\circ}40'15''; \\ \text{uzoqliki- } 18^{\circ}03'54'' \text{ ga ega.} \end{array} \right.$

G'arbiy va sharqiy romlarda ko'rsatilgan kenglikda topamiz, ularni to'g'ri chiziq bilan tutashtiramiz, shimoliy va janubiy romlardan ular orqali ham to'g'ri chiziqni o'tkazish mumkin, ya'ni ikkita to'g'ri chiziqni kesishishi B nuqtaning o'rnini beradi (3-chizma).

Kartadagi hoxlagan nuqtaning geografik koordinatlarini bilgan holda istalgan nuqtani topish mumkin.

$$\left. \begin{array}{l} 6066 \text{ km} - x \\ 4307 \text{ km} - y \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{to'g'ri burchakli koordinatalar: 4307 sonidagi} \\ \text{4 soni olti gradusli zonaning nomeri.} \end{array}$$

2.2. Koordinatli (kilometrli) to'ridan foydalanib va kartaning chiziqli masshtabidan foydalanib quyidagini aniqlash mumkin

I. Kartada nuqtaning to'g'ri burchakli koordinatlarini aniqlash

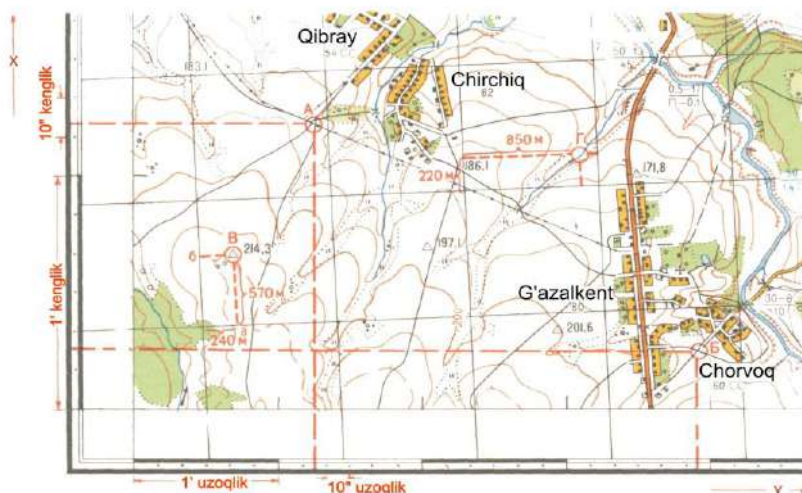
Chizmada berilgan B nuqtaning koordinatlarini topishda oldin kvadratning quyi kilometrli chizig'ini absissasi yoziladi, ya'ni: 6065 km. B nuqta joylashgan nuqtani, kartaning chiziqli masshtabidan foydalanib **aB**

masofa o'lchanadi, uning qiymati joyda nimaga tengligi aniqlanadi. Hosil bo'lgan 570 m kattalikni chiziqlarning abssissasi bilan qo'shiladi $x=6\,065\,000m+570\,m=6\,065\,570$ kattaligi qo'shiladi (3-chizma). Shunday tarzda B nuqtaning koordinatasi aniqlanadi.

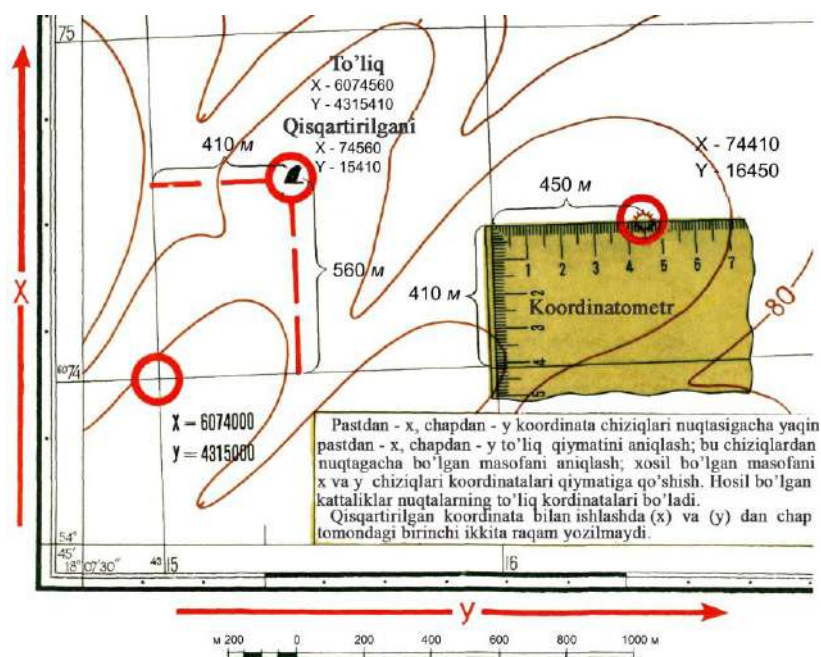
Kvadratning chap tomonining ordinatasi qiymati yozilib 4307 km unga joydagi **BB** chiziqlarning 240m uzunligi qo'shiladi $y = 4\,307\,000m+240\,m=4\,307\,240m$.

II. Nuqtaning to'g'ri burchakli koordinatalarini bilgan holda uni kartadagi tushurish

G nuqta uchun $x=6\,066\,220m$, $y=4\,309\,850m$ qiymatlari berilgan bo'lsa, oldin yaxlit 6066 va 4309 km soni bo'yicha izlanayotgan qaysi kvadrat doirasida ekanligi aniqlanadi. Keyin kartaning janubiy kvadrat chizig'idan uning yon tomonlari 220 m masofa karta masshtabida foydalanib sirkulda o'lchanib qo'yiladi. Sirkulda belgilangan nuqtalar ingichka chiziqlarda tutashiriladi. Keyin kvadratning g'arbiy tomonidan o'tkazilgan chiziqda 850 m masofa o'lchab qo'yiladi.



3- chizma. Topografik kartalarda o'lchash ishlari

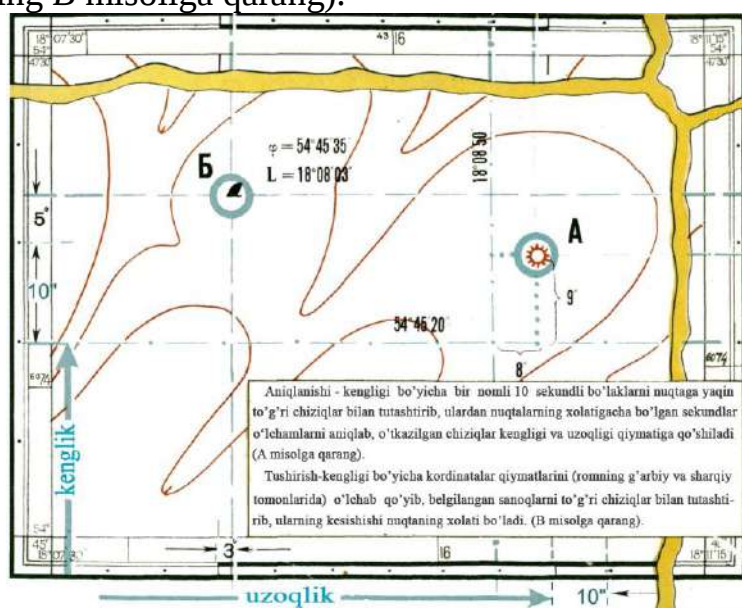


4-chizma. Kartada nuqtalarning koordinatalarini aniqlash

2.3. Geografik koordinatalarini aniqlash

Aniqlanishi – kengligi bo'yicha birnomli o'nsekundli bo'laklarini nuqtaga yaqin to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirib, ulardan nuqtalarning xolatigacha bo'lgan sekundlar o'lchamlarini aniqlab, ularga o'tkazilgan chiziqlar kengligi va uzoqlig qiyamatiga qo'shiladi (5-chizmaning A misoliga qarang).

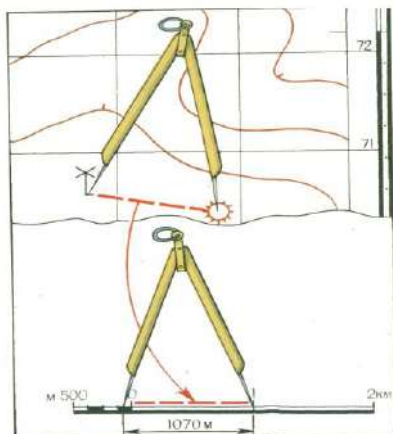
Tushirish – kengligi bo'yicha koordinatalar qiymatlarini (romning g'arbiy va sharqiy tomonlarida) va uzoqligi bo'yicha romning (janubiy va shimoliy tomonlarida) o'lchab qo'yib, belgilangan sanoqlarini to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirib, ularning kesishishi nuqtaning holati bo'ladi (5-chizmaning B misoliga qarang).



5-chizma. Nuqtaning geografik koordinatalarini aniqlash

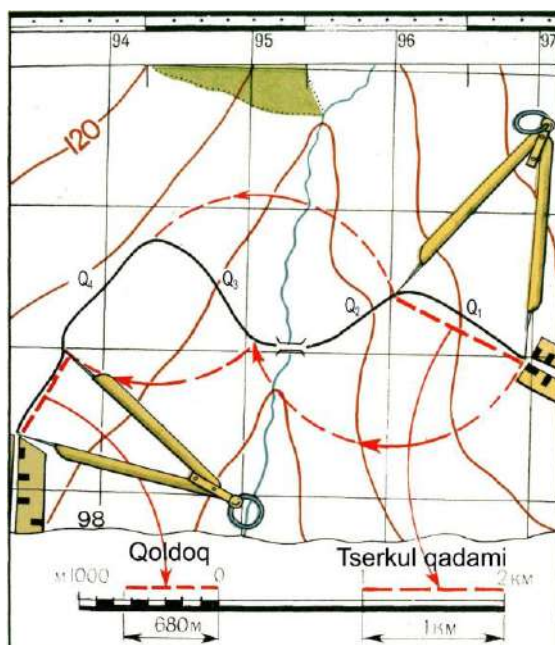
2.4.Kartada masofalarni o'lchash

To'g'ri chiziqlar. Sirkulni oxirgi nuqtalarga o'rnatiladi, qadamlar o'lchamini o'zgartirmasdan sirkulni chizig'li masshtabga quyiladi va masofa hisoblanadi. Sirkul qadami chiziqli masshtab o'lchamidan ortiq bo'lsa, yaxlit kilometrlar soni kilometrlar to'ri kvadratlari bo'yicha aniqlanadi, qoldig'i esa chiziqli masshtabda topiladi.



6-chizma. Kartada to'g'ri chiziqlarni o'lchash

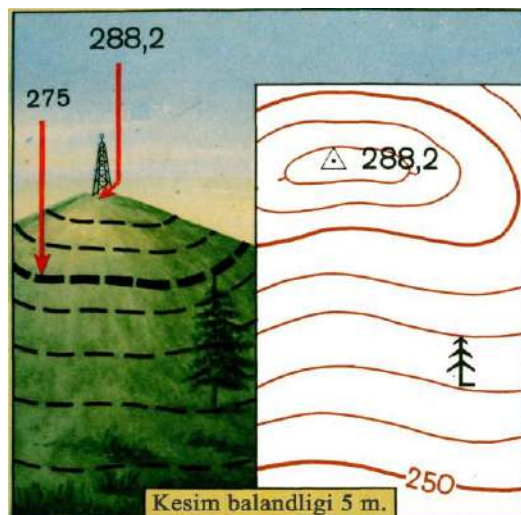
Egri chiziqlar. Sirkul qadamini yaxlit kilometrlar (yuzlik metrlar) soniga teng sirkul qadami o'rnatiladi. Keyin sirkulni yo'nalish bo'yicha siljitib kilometrli masofa sanaladi. "Qadamga" sig'may qolgan masofa qoldig'i chiziqli masshtab bo'yicha topiladi.



7-chizma. Kartada egri chiziqlarni o'lchash

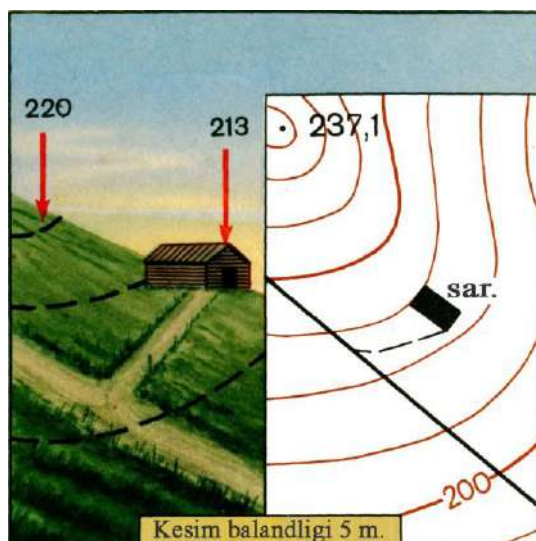
2.5. Joy nuqtalarining balandliklarini karta bo'yicha aniqlash

Nuqta gorizontalda joylashgan. Nuqtaning mutloq balandligi qiymati u joylashgan gorizontallar balandligi qiymatiga teng; masalan yakka turgan daraxting mutloq balandligi 260 metr.



8-chizma. Nuqta gorizontalda joylashgan o'rnini aniqlash

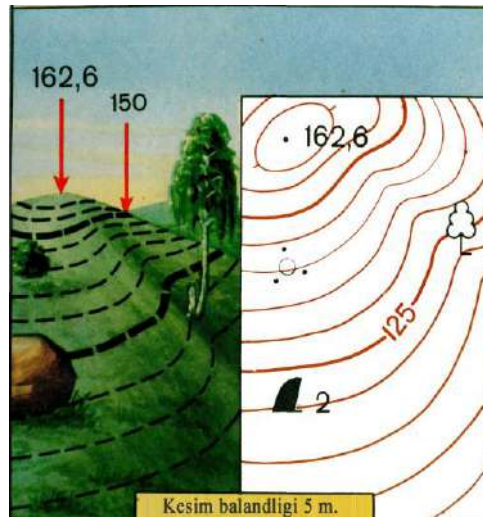
Nuqtalar gorizontallar orasida joylashsa. Nuqtaning mutloq balandligi unga yaqin bo'lgan gorizontal balandligi qiymatiga gorizontallar quyi qismida joylashsa yaqin bo'lgan balandlik qiymatiga bu gorizontallar ustidagi nuqta chamalab aniqlanadi, ya'ni bu nuqtaning nisbiy balandligiga qo'shilishiga teng bo'ladi; masalan, yo'nalishdagi saroyning joylashgan o'rining mutloq balandligi 213 m ga teng.



9-chizma. Nuqtalar gorizontallar orasida joylashgan o'rnini aniqlash

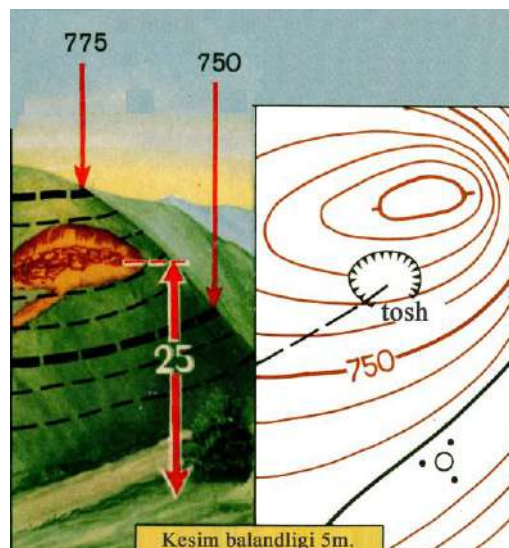
2.6. Joylashgan nuqtalarning o‘zaro nisbiy balandliklarini kartada aniqlash

Nuqtalar gorizontallar joylashsa. Nuqtalarning o‘zaro nisbiy balandliklari ular joylashgan gorizontallar balandliklari farqiga teng; masalan, tosh ustidan nuqtaning balandligi 20 m bo‘lsa, daraxtning toshga nisbatan nisbiy balandligi 0 ga teng.



10-chizma. Nuqtalar gorizontallar joylashgan o‘rnini aniqlash

Nuqtalar gorizontallar orasida joylashsa. Nuqtalar o‘zaro nisbiy balandliklari farqi mutloq balandligi farqiga teng; masalan, kar’erning buta ustiga nisbatdan nisbiy balandligi 25 m.

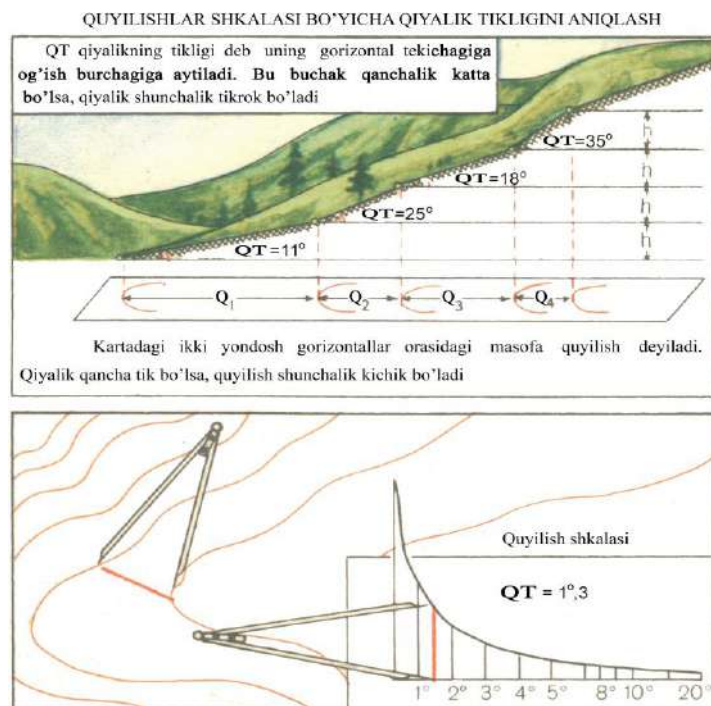


11-chizma. Nuqtalar gorizontallar orasida joylashgan o‘rnini aniqlash

2.7. Qiyaliklar, quyilish shkalasi bo'yicha qiyalik tikligini aniqlash.

Qiyalikning tikligi - gorizontall tekislik qiyaligiga og'ish burchagi qiyalik **tikligi** deyiladi. Bu burchak qancha katta bo'lsa qiyalik shuncha tik bo'ladi.

Qiyalik qancha tik bo'lsa quyilish nishabligi shunchalik tik va aksincha, qanchalik tekis bo'lsa qiyalik shuncha katta bo'ladi.



12-chizma. Quyilish shkalasi bo'yicha qiyalik tikligini aniqlash

Nazorat savollari

1. Karta deb nimaga aytiladi?
2. Topografik kartani oddiy kartadan farqi?
3. Nomenklatura deb nimaga aytiladi?
4. Grafalash deb nimaga aytiladi?
5. Topografik kartaning romi deganda nimani tushinasiz?
6. Topografik kartada shartli belgilarni qisqacha vazifalarini aytib bering?
7. Geografik koordina vazifasini aytib bering?
8. Geografik kenglik nima?
9. Geografik uzoqlik nima?

LABORATORIYA ISHI - 3

MAVZU: TOPOGRAFIK KARTALARDA MASSHTABLAR BILAN ISHLASH

Kartada va planlarda geodezik masalalar ishlashda va masofalar o'lachashda masshtablardan foydalaniladi.

Kartadagi chiziq uzunligining (s) joyning tegishli chiziq uzunligi (S) nisbati *masshtab* deyiladi.

Masshtablar sonli, munosabat, chiziqli va ko'ndalang namagrammali ko'rinishda bo'ladi. Kartadagi sonli masshtabini quyidagi munosabatdan aniqlash mumkin.

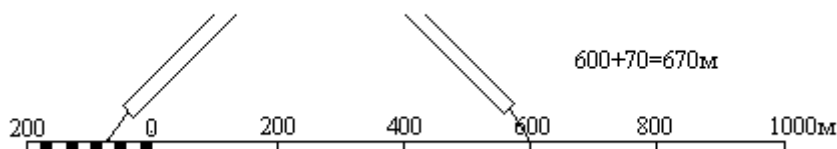
$$M = \frac{s}{S}$$

Har qaysi xarita va planda quyidagi sonli masshtablar yozilgan bo'ladi. 1:1000, 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:100000 va hokazo.

Kartalarning masshtabi 1:1000000 dan mayda - sharxli va 1:1000000 dan yirik - topografik turlarga bo'linadi.

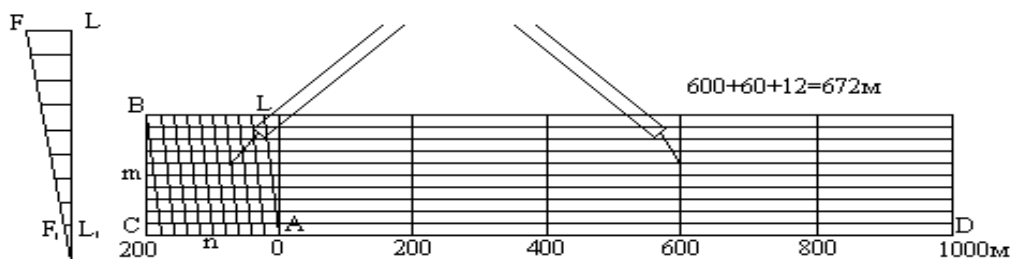
Masshtablari 1:1000000, 1:500000, 1:300000, 1:200000 bo'lgan xaritalar sharxli – topografik kartalar deyilib, yirik masshtabli kartalar bo'yicha tuziladi.

Chiziqli masshtab. Qurish uchun to'g'ri chiziq olinib unga 1 sm yoki 2 sm kesma bir necha marotaba qo'yib chiqiladi va bunga masshtab asosi deyiladi.



13-rasm. Chizqli masshtab

Ko'ndalang namagrammali masshtab. Mayda bo'laklarni yanada aniqroq olish uchun ko'ndalang namagrammali masshtabdan foydalaniladi. Uni chizish uchun asosi 2 sm balandligi 2,5 sm qilib olinadi. 1 : 10000
1 sm – 100 m.



14-rasm. Ko'ndalang namagrammali masshtab

Berilgan kesma asosini 10 ta bo'lakka, balandligi 10 ta bo'lakka bo'linadi, asosidagi bo'laklarni m va balandligidagi 10 ta n ni harfi bilan belgilanadi.

Masshtab aniqligi. Ko'ndalang masshtab aniqligi quyidagi formula asosida aniqlanadi.

$$m=10 \quad n=10$$

$$t = \frac{AB}{m \cdot n} = \frac{200}{10 \cdot 10} = \frac{200}{100} = 2_m$$

Kartada chamalamay olish mumkin bo'lgan 0,1 mm kesmaga masshtab aniqligi deyiladi. $t=10$ m

1 : 500 masshtabli karta aniqligi 0,05 m

1 : 1000 masshtabli karta aniqligi 0,10 m

1 : 5000 masshtabli karta aniqligi 0,5 m

1 : 10000 masshtabli karta aniqligi 1,0 m

1 : 25000 masshtabli karta aniqligi 2,5 m

1 : 10000 masshtabli topografik kartada birorta chiziqni joydagi uzunligini aniqlamoqchi bo'lsak sonli masshtabdan natural masshtabga o'tamiz. 1 sm – 100 m bo'ladi. Chiziqning joydagi uzunligini bilmoqchi bo'lsa, chiziqning uzunligini kartaning masshtabiga ko'paytiramiz. Masalan, chiziqning kartadagi uzunligi 15 sm bo'lsa, uni kartaning masshtabiga ko'paytiramiz. $15 \times 100 = 15000$ m.

Nazorat savollari

1. Masshtab deb nimaga aytiladi?
2. Masshtablar necha hil bo'ladi?
3. Масштаб аниқлиги деб нимага айтилади?
4. Quyida keltirilgan masshtablarni aniqligini toping 1 : 50000, 1 : 100000, 1 : 200000?
5. Нормал кўндаланг масштабнинг асоси ва энг кичик кесими нимага тенг?

AMALIY MASHG'ULOT - 4

MAVZU: TOPOGRAFIK KARTALAR, ULARNI GRAFALASH VA NOMENKLATURASI

Kartalarning masshtabi 1:1000000 dan mayda - sharxli va 1:1000000 dan yirik - topografik turlarga bo'linadi.

Masshtablari 1:1000000, 1:500000, 1:300000, 1:200000 bo'lgan kartalar sharxli – topografik kartalar deyilib, yirik masshtabli kartalar bo'yicha tuziladi.

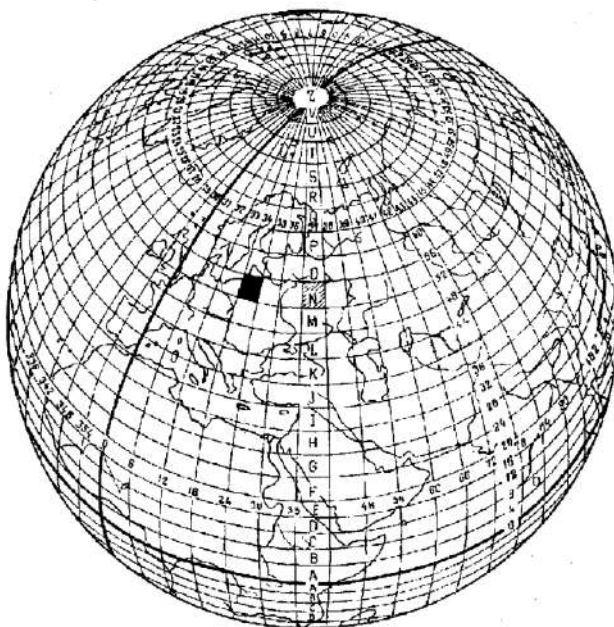
Topografik kartalar boshqalaridan mazmuni, to'liqligi, joyni batafsil o'rganish imkonini bera olishi, relef va tafsilotni tasvirlash aniqligi bilan farqlanadi. Shu sababli ular halq xo'jaligida, injenerlik inshootlarini qidiruv, loyihalash, qurilishda, yer tuzish va yer kadastrini yuritish kabi ko'p masalalarni yechishda, eng muhimi esa mamlakat mudofaasini tashkil etishda qo'llaniladi.

Topografik kartalar ko'p varag'li bo'ladi va mamlakat xududida foydalanish uchun qulay bo'ladigan o'lchamli alohida varaqlarda qismlarga bo'linib tasvirlanadi.

Topografik kartalarni varag'larga ajratishga grafalash deyiladi va uni amalga oshirishga asos qilib 1:1000000 masshtabli karta varag'i qabul qilingan. Nomenklatura deb topografik kartalar ayrim varag'larini belgilash sistemasiga aytiladi.

1:1000000 masshtabli kartani tuzish uchun Yer sirtining tasviri Grinvich meridianidan boshlab uzoqlik bo'yicha har 6^0 dan 60 ta ikki burchak (ustun)larga bo'linadi, ular arab raqamlari bilan 180^0 meridiandan boshlab sharqqa tomon belgilanadi (raqamlanadi).

Agar raqamlash 0^0 dan boshlansa bunday ikki burchakliklar - zonalar deyiladi. Zonalar hisobi ustunlarnikidan 30 ga farq qiladi, masalan 34 ustun 14 zona. Yer sirti tasviri kenglik bo'yicha har 4^0 dan parallellar bilan ekvatoridan shimolga va janubga lotin alifbosi bosh harflari bilan belgilanadigan qatorlarga bo'linadi.



15-chizma. 1:1000 000 masshtabli karta varag'i nomenklaturasi

Nomenklaturali bo'lingan karta va planlardan foydalanish uchun quyidagi masalalarni yechishga to'g'ri keladi.

1. Topografik kartalar, ularni grafalash va nomenklaturasi to'g'risida tushunchalarga ega bo'lish.

2. Geografik koordinatalari ma'lum punkt joylashgan karta varag'ining nomenklaturasini aniqlash.

3. Ma'lum nomenklatura bo'yicha trapetsiya romi burchaklarini geografik koordinatalarini aniqlash.

4. Berilgan karta varag'iga yondosh (qo'shni) karta varag'larining nomenklaturasini topish.

Turli masshtabdagi karta va plan varag'larining nomenklaturasi

asosida xalqaro karta deb qabul qilingan 1:1 000 000 masshtabli varag'lari yotadi.

Yer sirtining shunday bo'linishi natijasida hosil bo'lgan qismlari (trapetsiyalari) 1:1 000 000 masshtabli karta varaqalarida tasvirlanadi. Karta varag'ining nomenklaturasi qatorni belgilovchi harf va ustunni belgilovchi sondan tashkil topadi.

Qator va ustun belgilarini, trapetsiya romi burchaklarining geografik koordinatalarini aniqlash uchun 1-chizmadagi ma'lumotlardan foydalaniladi.

Misol. Nuqtaning geografik koordinatalari kengligi $\varphi = 54^{\circ}41'49''$ va uzoqligi $\lambda = 18^{\circ}05'25''$ ma'lum bo'lsa, 1:1000 000 masshtabli kartaning shu nuqta joylashgan varag'ining nomenklaturasini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$m = \frac{\lambda^0}{6} + 31 = \frac{18^0}{6} + 31 = 34$$

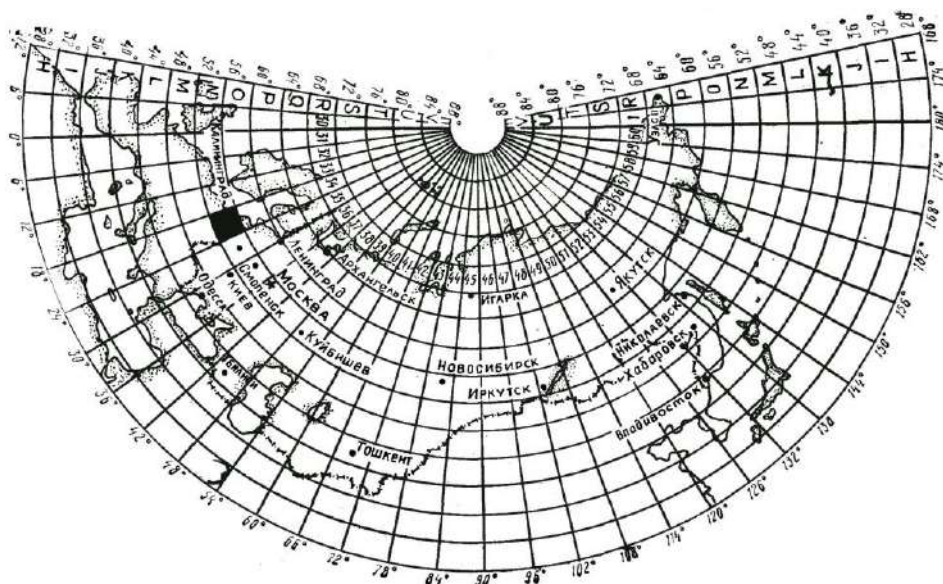
$$n = \frac{\varphi}{4} + 1 = \frac{54^0}{4} + 1 = 14$$

Agar $\lambda > 180^0$ bo'lsa,

$$m = \frac{\lambda - 180^0}{6} + 1$$

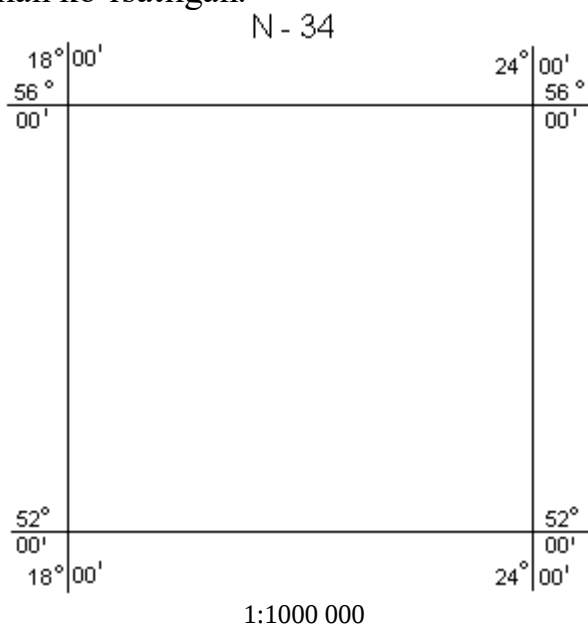
bu yerda, m - ustun raqami
 n - qator raqami

Shu punktda joylashgan 1:10 000 gacha bo'lgan barcha masshtablari karta varag'larining nomenklaturasi aniqlansin.



16-chizma. 1:1000 000 masshtabli karta varag'i nomenklaturasi

17-chizmada 1:1000 000 masshtabli karta trapetsiyasi nomenklaturasi bilan ko'rsatilgan.



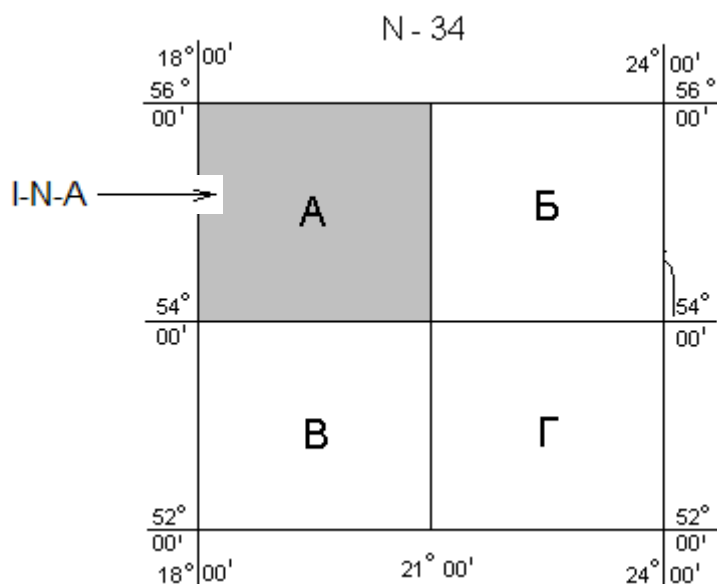
17 -chizma

1:1 000 000 karta varag'i nomenklaturasi qator harfi va ustun nomeridan yig'iladi masalan N -34.

Bitta 1:1000 000 masshtabli karta varag'ida 4 ta 1:500 000 masshtabli karta varag'i millionli karta varag'larini tashkil etadi va millionli varag' nomenklaturasiga A, B, V, G bosh harflarni qo'shib belgilanadi - N - 34 - A (16-chizma), 9 ta 1:3000 000 masshtabli karta varag'larga bo'linadi. Millionli varaq nomenklaturasi oldiga joylashadigan I dan IX gacha rim raqamlari bilan belgilanadi - I-N-34 (17-chizma), 1: 200 000 masshtabli kartaning varag'i 1:1000000 masshtabli karta varag'ining

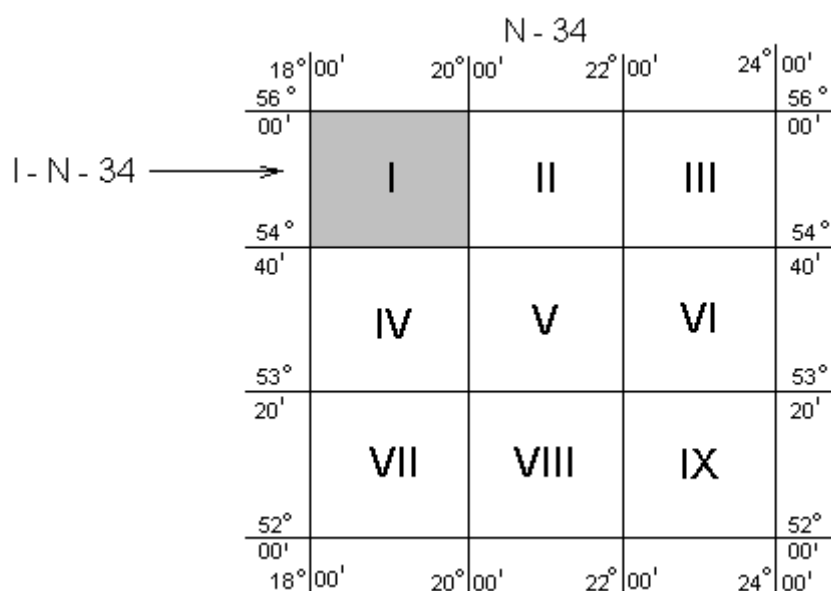
1/36 qismini tashkil qiladi va 1:1000000 varaq nomenklaturasidan keyin joylashgan rim raqamlari bilan belgilanadi - N-34-VII (18-chizma).

1:100000 masshtabli karta varag'ini hosil qilish uchun 1:1000000 masshtabli karta varag'i 144 qismga bo'linishi va 1 dan 144 gacha arab raqamlari bilan belgilanishi kerak N-34-37.



1:1000 000

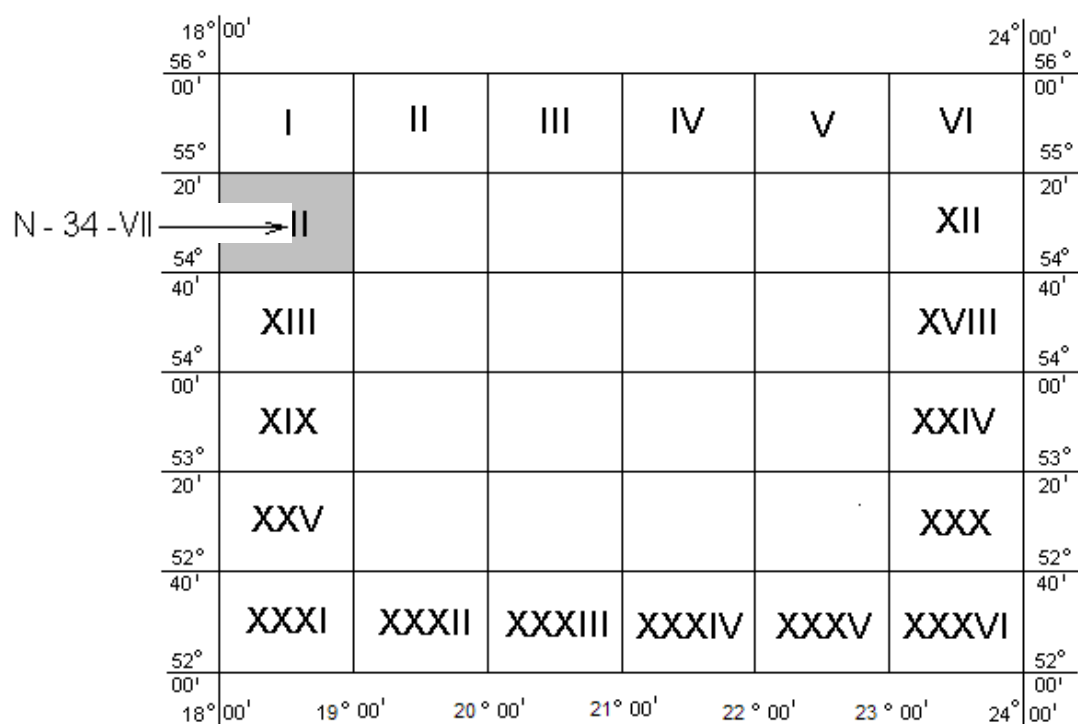
18 – chizma



1:1000 000

19 – chizma

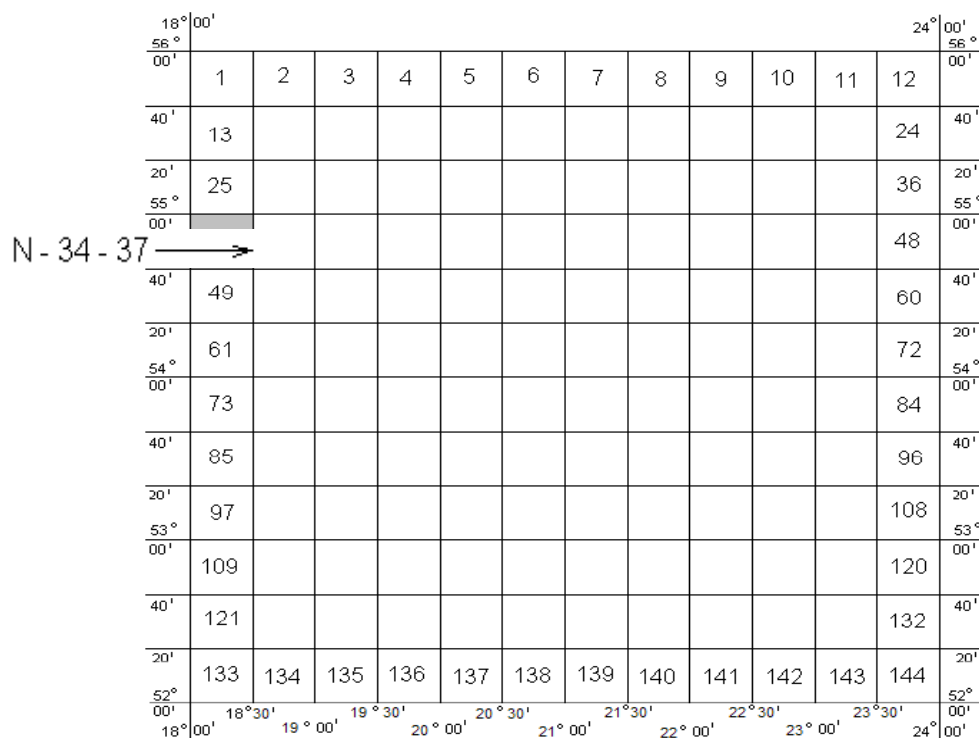
N - 34



1:1000 000

20-chizma

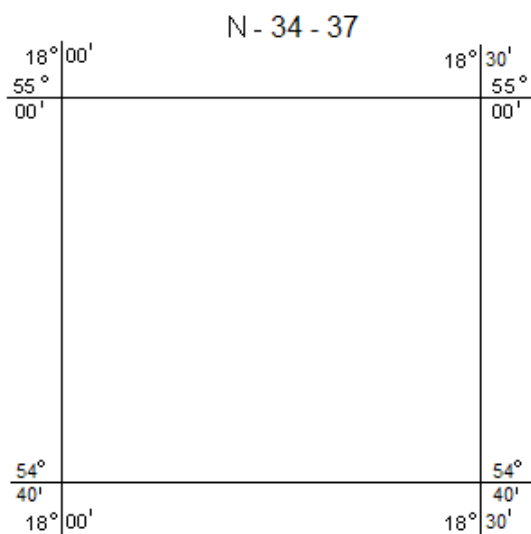
N - 34



1:1000 000

21-chizma

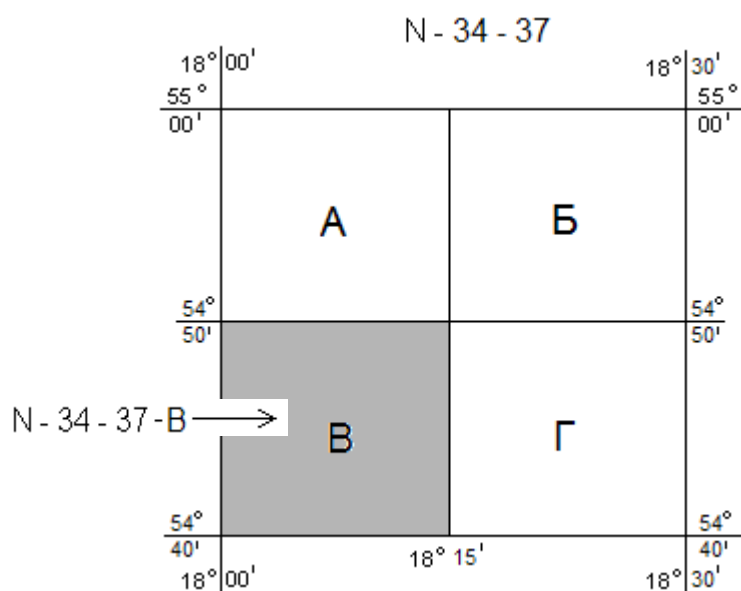
Berilgan misol uchun bu karta varag'larining nomenklaturalari mos ravishda N -34-A, I- N -34, N-34-VII, N-34-37 larga bo'ladi.



1:100 000
22-chizma

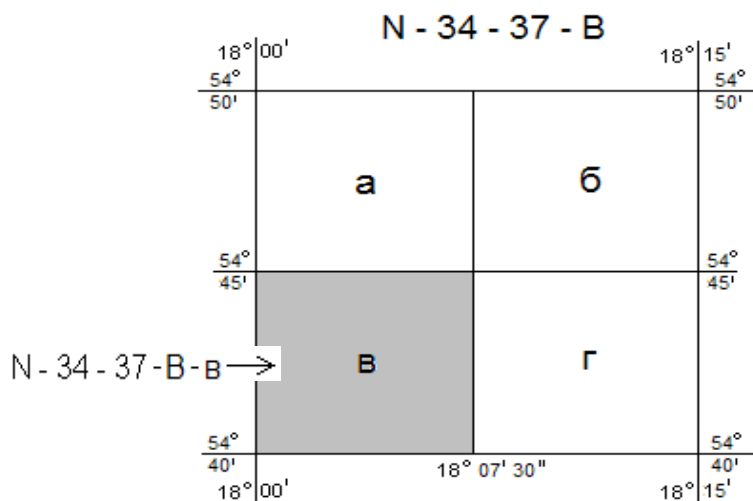
1:100000 masshtabli karta varag'i undan yirik masshtabdagi karta varag'larini bo'lish va nomenklaturasini aniqlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

1:100000 masshtabli karta varag'ida 4 ta 1:50000 masshtabli karta varag'lari joylashadi va ular rus alifbosining bosh harflari A,B,V,G bilan belgilanadi. Varaqning o'lchamlari kenglik bo'yicha $\varphi=10'$, uzoqlik bo'yicha $\lambda=15'$ ga teng deb olinadi (22-chizma).



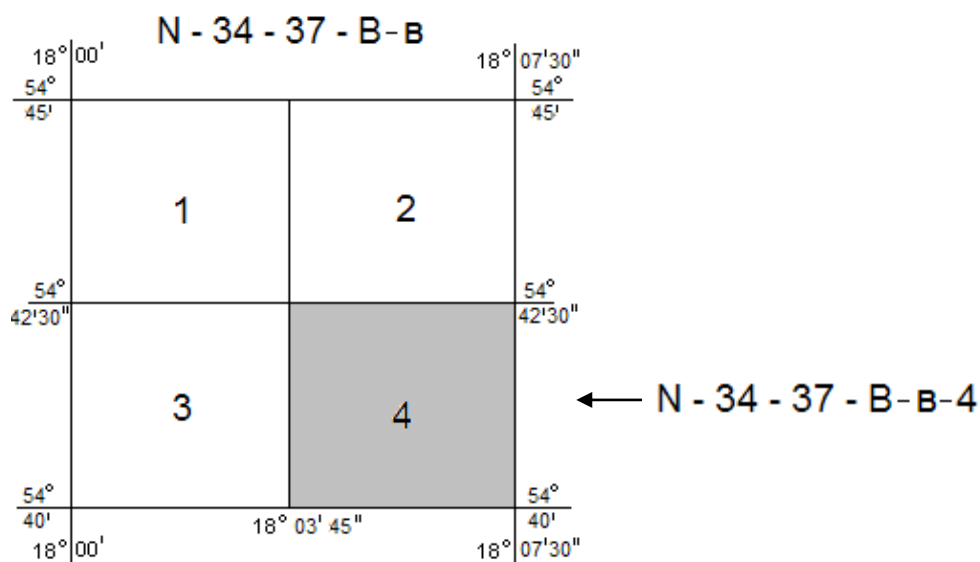
1:100 000
23-chizma

1:50000 masshtabli karta varag'i o'lchamlari kenglik bo'yicha $\varphi=5'$, uzoqlik bo'yicha $\lambda=7'30''$ ga teng bo'lgan 4ta 1:25000 masshtabli karta varag'lariga bo'linadi va ular kirill alifbosining kichik harflari a, b, v, g bilan belgilanadi (23-chizma).



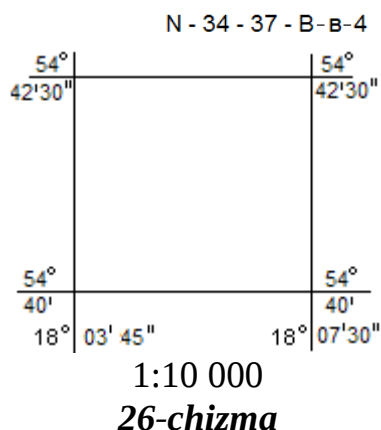
1:50 000
24-chizma

1:25000 masshtabli karta varag'ida o'lchamlari kenglik bo'yicha $\varphi=2'30''$ uzoqlik bo'yicha $\lambda=3'45''$ bo'lgan 4 ta 1:10000 masshtabli karta varag'lari yotadi va ular arab raqamlari 1, 2, 3, 4, bilan belgilanadi (24-chizma)



1:25 000
25-chizma

Shunday qilib, berilgan misol shartiga binoan alohida izlanayotgan 1:10000 masshtabli karta varag'ining nomenklaturasi N-34-37-V-v-4 bo'ladi 25-chizmada ko'rsatilgan.



1-jadvalda Nuqtaning geografik koordinatalari kengligi $\varphi = 54^{\circ}41'49''$ va uzoqligi $\lambda = 18^{\circ}05'25''$ bo'lgan nuqta joylashgan masshtablari 1:1000 000-1:10000 bo'lgan kartalar varag'larini yer shari sirtidagi kenglik va uzoqlik bo'yicha romlarning o'lchamlari, nomenklaturasi va karta varaqlari soni keltirilgan. Yuqorida yozilganlardan 1:1000 000 masshtabli kartadan yirikroq masshtabli kartalar varaqlari nomenklaturasiga har bir masshtab varaqlarini belgilash uchun qabul qilingan harf yoki sonni ma'lum tartibda qo'shish orqali hosil qilinadi.

1 - jadval

Kartalar masshtabi	Romlar o'lchamlari		Nomenklatura misoli	Kartalar varaqlari soni
	Kenglikda	Uzoqlikda		
1:1 000 000	4 ⁰	6 ⁰	N-34	-
1:500 000	2 ⁰	3 ⁰	N-34-A	4-1:1000000 varag'ida
1:300 000	1 ⁰ 20'	2 ⁰	I-N-34	9- "-"
1:200 000	40'	1 ⁰	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 varag'ida
1:25 000	5'	7'30"	N-34-37--B-v	4-1:50 000 "-"
1:10 000	2' 30"	3'45"	N-34-37--B-v-4	4-1:25 000 "-"

Topografik kartalarni raqamlash sistemasini bilgan xolda turli masalalarni yechish mumkin: nuqtaning geografik koordinatalari bo'yicha berilgan masshtabdagi karta varag'i nomenklaturasini aniqlash; nomenklatura bo'yicha trapetsiya uchlari burchaklarini va yondosh varaqlar nomenklaturasini topish mumkin.

Nazorat savollari

1. Topografik kartalarni varag'larga ajratishga nima deyiladi?
2. Topografik kartalar ayrim varag'larini belgilash sistemasiga nima deyiladi?
3. N-34-37--B-v-4 qaysi masshtab nomenklaturasi?
4. 1:1 000 000 masshtabda kenglik bo'yicha necha gradus uzoqlik bo'yicha necha gradusga bo'linadi?
5. 1:500 000 masshtabli kartani nomenklaturasini aytib bering?

AMALIY MASHG'ULOT – 5

MAVZU:YASSI TO'G'RI BURCHAKLI GAUSS-KRYUGER KOORDINATALARI

MDXda topografik kartalarni tuzishda ko'ndalang-silindrik teng burchakli (konform) Gauss proyeksiyasidan foydalaniladi.

Sferani (sharni) tekislikka yoyib bo'lmaganidan, har qanday karta ma'lum darajada buzilib (xato bilan) chiziladi. Har bir karta varag'i to'g'ri chiziqli trapetsiya bo'lib tasvirlansa ham, joyda, yer shari yoyidan iborat bo'lgan tomoni egri chiziqli trapetsiya ko'rinishidagi joydir. Agar shu trapetsiyalarning bir nechitasi yonma-yon qo'yilsa, bir-biriga yopishgan ko'pyoqlik yasaladi. Agar tekislikdagi trapetsiyalarni bir tekislikka yonma-yon qilib joylasak, o'rtadagi varaqlar bir-biriga yopishsa ham o'rtadan yuqori va pastdagi varaqlar orasida uzilish (ochiqlik) hosil bo'ladi. Bu kamchilikni topografik kartalarda yo'qotish uchun MDXda 1928 yili K.F. Gauss proyeksiyasi qabul qilingan. Bu proyeksiyada Yerning sathiy yuzasidagi ikki meridian bilan chegaralangan joyning tekislikdagi yassi proyeksiyasini (tasvirini) hosil qilish mumkin. Ikki meridian orasida shimoldan janubgacha cho'zilgan sfera yuzasidagi joy **zona** deyiladi. U proyeksiyalash usuliga teng burchakli *ko'ndalang-silindrik proyeksiya* deyiladi. Bu usulni 1830 yilda K.F.Gauss nazariy jihatdan asoslagan edi; 1912 yilda Kryuger hisoblash formulalarini ishlab chiqdi. Shuning uchun ham u, **Gauss-Kryuger proyeksiyasi** deyiladi. Bu proyeksiyada chiziqlar orasidagi burchaklar o'zgarmaydi, bir-biriga o'xshash tarzda tasvirlanganidan u **teng burchakli yoki konform (o'xshash) proyeksiya** deyiladi.

Bu proyeksiyada yer yuzasi 6^0 yoki 3^0 dan o'tkazilgan meridianlar bilan 60 (yoki 120) ta zonaga bo'linadi (1 va 13- chizma). Har bir zona o'z silindriga proyeksiyalanadi (14- chizma). Yer sharining (har bir zonaning) silindrga tegib turgan chizig'i zonaning o'rtasidan o'tgan bo'lib, *unga o'q meridiani* deyiladi. O'q meridianiga nisbatan nuqta qancha uzoqda joylashgan bo'lsa, u shuncha katta siljish bilan kartaga tushadi. Shuning uchun 3^0 li zonalar 1:2000, 1:5000 masshtabli, 6^0 li zonalar esa, 1:10 000 va undan mayda masshtabli kartalar tuzishda qo'llaniladi.

Olti gradusli zona o'q meridianining uzoqligini quyidagi formula bilan aniqlanadi.

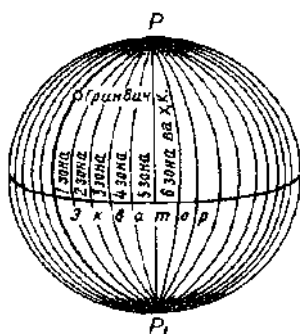
$$L_0 = 6^0 N - 3^0$$

Bu yerda, N -zonaning raqami

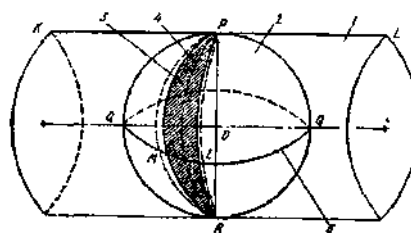
Zona raqami N uzoqligi λ bo'yicha quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

Bizning misolimizda $\lambda = 18^0 05' 25''$ bo'lgan nuqta joylashgan zona raqami $N = \frac{18^0}{6} + 1 = 3 + 1 = 4$, ya'ni nuqta 4 zonada yotadi, bu zona o'qiy meridianining uzoqligi $L_0 = 6^0 N - 3^0 = 6 * 4 - 3^0 = 21^0$ ga teng bo'ladi.

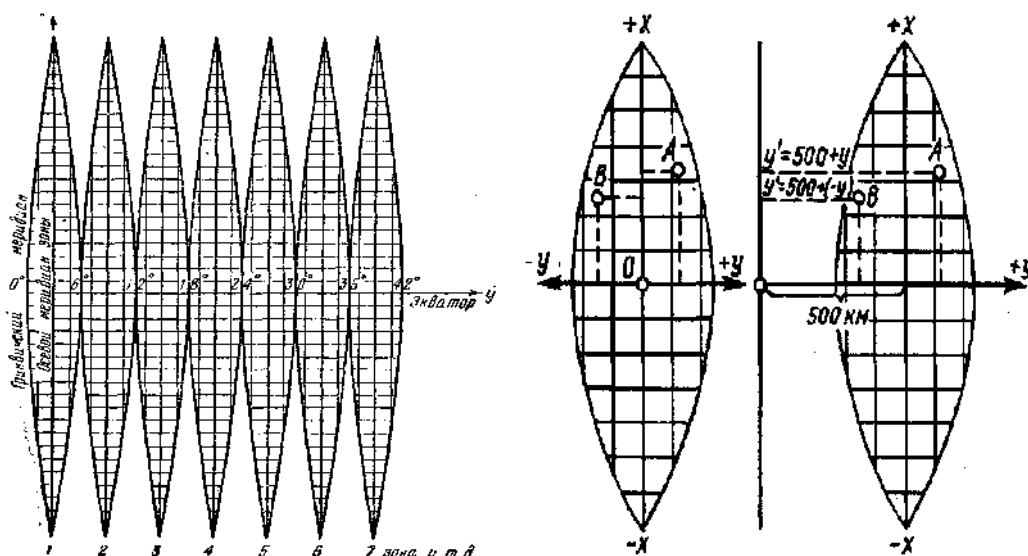


27-chizma. Yer sharining koordinatali zonalari



28-chizma.

Zonani ko'ndalang silindr sirtiga proyeksiyalash 1-silindr; 2-shar; 3-zona; 4-zonaning o'q meridian



29-chizma.

Gauss-Kryuger zonali to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasi.

Har bir zona tekislikda o'z koordinata sistemasiga ega bo'lib, abssissa o'qi uchun o'q meridian, ordinata o'qi uchun esa – ekvator qabul qilingan, x va y masofalar **Gauss koordinatalari** deyiladi. Barcha ordinatalar musbat bo'lishi uchun ularning qiymatiga 500 km qo'shiladi va uning oldiga zona nomeri 4 yoziladi. Masalan: $V_A=11972,13m$; $V_B= -197575,05$ 206368,7. Qayta o'zgartirilgan ordinatalar 4500000m ga ortadi, ya'ni $V_A=4511972,13m$; $V_B=4302424,5m$.

Gauss proyeksiyasi teng burchakli bo'lib, yer sirti geometrik shakllari burchaklari o'zgarmaydi. Bundagi cheksiz kichik shakllar yer sirtidagi tegishli shakllarga o'xshash. Bundan tashqari unda o'q meridianlari yoylari uzunligi o'zgarmaydi. Bu proyeksiyada boshqa chiziq uzunliklari va shakllarning yuzalari buzilgan xolda hosil bo'ladi.

Gauss proyeksiyasida tasvirlash masshtabi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

uning nisbiy o'zgarishi esa quyidagi nisbatta aniqlanadi:

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

Joyda o'lchangan chiziq uzunligini Gauss proyeksiyasi tekisligini ko'chirishga **chiziqni reduksiyalash** deyiladi. Proyeksiya tekisligiga reduksiyalangan chiziq uzunligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

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

Yoki

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

Bu yerda S - joyda o'lchangan chiziqli uzunligi; y - o'q meridiani (chiziqli o'rtasigacha hisoblangan ordinata qiymati); R - yer radiusi (hisoblash paytida 6400 km teng deb olish mumkin).

$m - 1$ ning kattaligi $y = 100$ km da 1:8000 ni, $y = 200$ km da 1:2000 ni, $y = 300$ km da 1:900 ni tashkil etadi.

Chiziqli o'lchamlari o'q meridianidan 100 km dan ortiq uzoqlikda bo'lganda, uning uzunligiga mos xolda reduksiyalash uchun tuzatma (ΔS) kiritilishi kerak. Bu tuzatma quyidagi formula orqali aniqlanadi

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

Yer sirtidan Gauss proyeksiyasi tekisligiga o'tish uchun yuzalar uchun tuzatmalar (ΔS) quyida keltirilgan formula yordamida hisoblanadi.

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

bu yerda P - o'lchangan yuza, *ga*.

Gauss proyeksiyasi tekisligida tuzilgan karta va planlar bo'yicha aniqlangan masofalar va yuzalar qiymatlaridan, ularning yer sirtidagi qiymatlariga o'tish uchun tuzatmalar manfiy ishora bilan olinishi kerak.

Trapetsiya romlarining o'lchamlari va ularni uchlarining koordinatilarini hisoblash ishlari yassi to'g'ri burchakli koordinata sistemasida bajarilganda sodda geometrik va trigonometrik formulalardan foydalaniladi. Chunki, bu formulalar geografik koordinatalar va fazoviy to'g'ri burchakli koordinata sistemalarida ishlatiladigan formulalardan soddaroqdir. Shuning uchun topografik plan tuzishda va injenerlik-geodezik ishlarida asosan yassi to'g'ri burchakli koordinata sistemasi qo'llaniladi.

Gauss proyeksiyasida s'yomka trapetsiyalarini tuzish

Trapetsiya tuzish uchun uning burchaklarini to'g'ri burchakli koordinatilarini aniqlash zarur. Trapetsiyaning rom burchaklarini to'g'ri burchakli koordinatalari, meridianlar yaqinlashishi va trapetsiya romi o'lchamlarini aniqlashda maxsus jadvallardan foydalaniladi.

Trapetsiyanı tuzishda koordinatalari va boshqa kattaliklarini hisoblash tartibi:

a) maxsus tuzilgan jadvalga (2-jadval) 1:25 000 masshtabli trapetsiya romi burchaklarining geografik koordinatalari va shu trapetsiya joylashgan zona o'q meridianining uzoqligi yozib olinadi.

b) maxsus jadvaldan 1:25 000 masshtabli trapetsiya uchun absissa X , ordinata Y va meridianlar yaqinlashishi γ ning qiymatlari yozib olinadi. Jadvalardan olingan qiymatlarning ostiga chizib quyiladi. X va Y larning qiymati metrda berilgan.

v) o'rta qiymatni aniqlash usulida 1:10 000 masshtabga mos keladigan qiymatlar hisoblanadi.

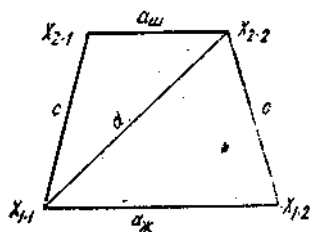
g) berilgan 1:10 000 masshtabli trapetsiya uchun X va Y ning yakuniy qiymatlari, meridianlar yaqinlashishning o'rtacha qiymati $\gamma_{o'r}$ topiladi.

Absissalarning yakuniy qiymatini topishda o'rta ustunda joylashgan qiymatlarga Gauss proyeksiyasidagi parallellarning egriligiga tuzatma δ_x .. kiritiladi. Bu tuzatmalarning qiymatlari **Gauss-Kryuger** maxsus jadvallar kitobining ohirida keltirilgan, trapetsiya kengligiga bog'liq tuzilgan jadvallaridan olinadi. Bu tuzatmalar doimo ayrilsh asosida aniqlanadi. Ordinatalarning yakuniy qiymatlarini topish uchun, yuqorida eslatilgandek, 500 km qo'shib, oldiga zona soni yoziladi. Zona soni berilgan misol bo'yicha a 4 ga teng deb olingan.

2-jadval

V l	L L ₀	18 ⁰⁰ 00' 00"	18 ⁰³ 45'	18 ⁰⁷ 30'
		21 ⁰⁰ 00' 00"		21 ⁰⁰ 00' 00"
		-3 ⁰⁰ 00' 00"		-2 ⁰⁰ 52' 30"
Koordinatalarni hisoblash				
X absissalar				
54 ⁰ 45' 00"		6073637,4	6073468,85	6073300,3
54 ⁰ 42' 30"		6069001,2	6068832,55	6068663,9
54 ⁰ 40' 00"		6064365,0	6064196,25	6064027,5
Y ordinatalar				
54 ⁰ 45' 00"		193148,0	189125,3	185102,6
54 ⁰ 42' 30"		193346,3	189319,45	185292,6
54 ⁰ 40' 00"		193544,6	189513,6	185482,6
Yakuniy qiymatlar				
X absissalar				
54 ⁰ 45' 00"			6068832,55	6068663,9
54 ⁰ 42' 30"			6064196,25	6064027,5
Y ordinatalar				
54 ⁰ 45' 00"			4 310680,55	4 314707,4
54 ⁰ 42' 30"			4 310486,40	4 314517,4
Meridianlar yaqinlashish γ				
54 ⁰ 45' 00"		2 ⁰ 27' 02"	2 ⁰ 23' 58,5"	2 ⁰ 20' 55"
54 ⁰ 42' 30"		2 ⁰ 26' 57",5	2 ⁰ 23' 54"	2 ⁰ 20' 50,5"
54 ⁰ 40' 00"		2 ⁰ 26' 53"	2 ⁰ 23' 49,5"	2 ⁰ 20' 46"

v) yuqorida qayd etilgan maxsus jadvallardan trapetsiya romining o'lchamlari yozib olinadi



30-chizma

$$a_1 = 40,29 \text{ sm}$$

$$a_2 = 40,25 \text{ sm}$$

$$s = 46,38 \text{ sm}$$

$$d = 61,42 \text{ sm}$$

$$P = 18,68 \text{ km}^2$$

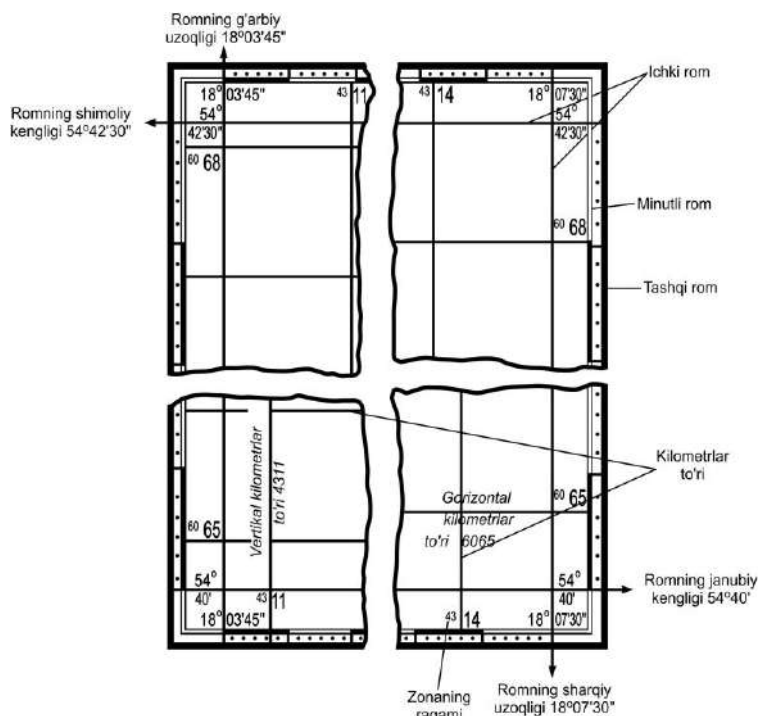
Ba'zi hollarda δ ning kattaligiga bog'liq bo'lgan, o'sha jadvallar kitobida berilgan tuzatmalar trapetsiya romi o'lchamlariga kiritiladi. Bu tuzatmalar doimo qo'shilish orqali aniqlanadi;

g) chizma qog'ozi varag'ida Drobishev chizg'ichi yordamida koordinatalar to'ri chiziladi. Chizg'ich bo'lmagan taqdirda koordinataning to'ri boshqa usullarda tushirilishi xam mumkin. Koordinatalar to'ri chizilishi albatta tekshiriladi;

d) trapetsiya romi burchaklari koordinatalar bo'yicha tushiriladi. (29-chizma).

Shtangensirkul yordamida tushirilgan trapetsiya romining o'lchamlari a_1, a_2, s, d lar o'lchanib, jadvallardan olingan qiymatlarga solishtiriladi. Agar farq 0,2mm dan ortiq bo'lsa, trapetsiya romi qaytadan tushiriladi. Shtangensirkul bo'lmagan taqdirda o'lchashni o'lchagich va masshtab chizg'ichi yordamida bajarish mumkin.

Tekshirishdan so'ng trapetsiya romi tavsiya etilgan topografik s'yomkalar shartli belgilari jadvalidan foydalanilgan holda tush bilan bezaladi.



31- chizma Trapetsiya romi
Nazorat savollari

1. MDXda topografik kartalarni tuzishda qaysi proeksiyadan foydalaniladi?
2. Zona deb nimaga aytiladi?
3. Yer yuzasi 6^0 yoki 3^0 dan necha zonaga bo'linadi?
4. Географик кенглик деб нимага айтилади?
5. Географик узоқлик деб нимага айтилади?
6. Olti gradusli zona o'q meridianining uzoqligini qaysi formula orqali topiladi?
7. Gauss koordinatalari deb nimaga aytiladi?

LABORATORIYA ISHI- 6
MAVZU: MASOFA O'LCHAYDIGAN ASBOBLARNING
TUZILISHI VA ULAR BILAN ISHLASH

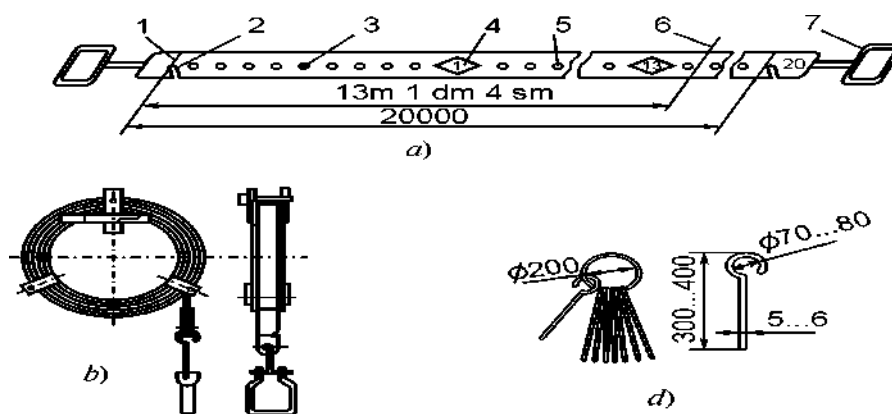
1. Po'lat lentalar, ruletkalar, invar simlar bilan tanishish va ishlash.
2. Komparirlash, chiziqli uzunligini o'lchash.
3. Ipli dalnomer bilan ishlash.

Kerakli narsalar: Po'lat lentalar, ruletkalar, invar simlar, teodolit reyka.

1. Lentalar: 10815-64 Gostga ko'ra lentalar 20, 24 va 50 m li bo'ladi. Ular LZ-20, LZ-24 va LZ-50 deb nomlanadi. Lenta eni 15-20 mm qalinligi 04-06 mm li po'lat tunkada yasaladi. 20 m li lentani olib yurishda uni diametri 20-25 sm bo'lgan temir halqaga o'rab vint bilan mahkamlanadi. O'lchashda har qaysi lentaning 6 yoki 11 ta sixchasi bo'ladi. Sixcha diametri 5-6 mm uzunligi 30-40 sm li temir yo'g'on sim shkalali bo'ladi (31-rasm). Shtrixli lentaning 2 uchida dasta bo'lib dastaga mahkamlangan joyi ilgakli qilib ishlangan, ilgakni o'rtasiga chizilgan, lenta uzunligining ikki uchida shtrixlar orasi hisoblanadi.

Lentada metrlar lentaga yopishtirilgan plastinkaga yoziladi. Yarim metrlar doira shaklidagi zaklyopka bilan belgilangan. Chiziqli o'lchashda sixcha yerga qadalib, unga lenta ilinadi, keyin chiziqli yo'nalishi bo'yicha lenta tarang tortilib, unga lenta ilinadi, keyin chiziqli yo'nalishi bo'yicha lenta tarang tortilib, ikkinchi uchi ham sixchaga ilinadi.

Ruletkacha chiziqli o'lchashda yordamchi qurol sifatida ishlaydi. U metall tasmadan (materialdan) tayyorlanib uzunligi 5,10 va 20 m bo'ladi. Ruletkacha maxsus g'ilofga o'ralgan holda olib yuriladi.



32-rasm. Po'lat lentaning tuzilishi

2. Lentani komparirlash. Geodeziyani hamma ishlarida ishlatiladigan asbob ishlatishdan avval tekshiriladi. Agar tuzatish zarur bo'lsa, tuzatiladi, aks holda bu kamchilik ishlatishda hisobga olinadi.

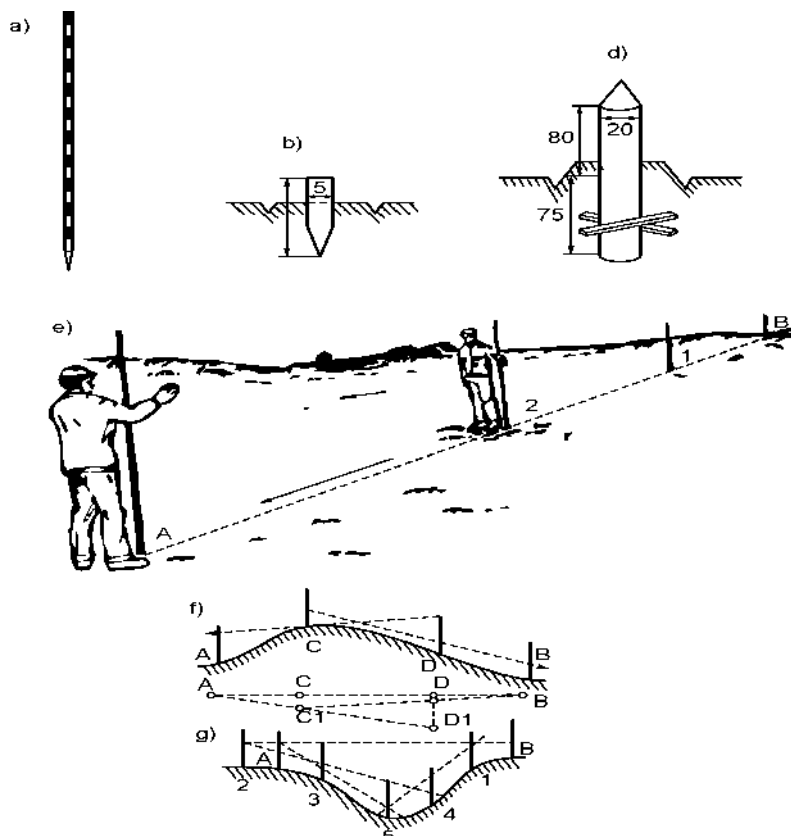
Lentalar uzunligi tekshirish lentani komparirlash deyiladi. Komparirlash maxsus joyda (komparatorda) uzunligi aniq ma'lum bo'lgan namunalik asbob (etalon) uzunligi bilan taqqoslanadi. Komparirlash dala

sharoitida o'tkazilgan bo'lsa, tekis joyda (asfalt ustida) etalon lenta bilan tekshiriladigan lenta yonma-yon qo'yilib, ikkalasining 0 shtrixlari to'g'rilanadi, keyin lentalar tarang tortilib. Ikkinchi uchlardagi farq millimetr hisobida o'lchanadi. Agar lentaning nominal uzunligi 1 n ish lentaning uzunligi L desak, ular o'rtasidagi farq ΔL quyidagicha bo'ladi. $\Delta L = L_{nom}$ ish. Agar ish lentasi normal lentadan (20 sm dan) katta bo'lsa. Musbat, kichik bo'lsa manfi bo'ladi, kamparirlash tuzatmasi deyiladi.

3. Lenta bilan chiziq o'lchash. Belgilangan chiziq uzunligini o'lchashda lenta ketma-ket bir necha marta qo'yiladi. Chiziqni ikki kishi o'lchaydi. Chiziq o'ziga bir sixcha qadaladi, ishchi sixchani olib, V nuqta tomon yuradi (32-rasm).

S'yomkadagi lentaning bir uchini qadalgan sixchaga ilib, oyog'i bilan lenta dastasini bosadida, ishchini V da o'rnatilgan vexaga to'g'irlaydi. Lenta AV stvoriga yetgach, ishchi s'yomkachi signali bo'yicha lentani tarang tortib turib ichiga ikkinchi sixchani qadaydi. Keyin lentani sixchadan olib oldinga yuradi. Orqadagi s'yomkachi boshdagi sixchani yerdan olib, bir qo'li bilan lenta dastasidan ushlab, ishchi ketidan boradi.

Ikkinchi sixcha qadalgan joyga kelib lentani sixchaga iladi, shu tartibda ketma-ket lenta qo'yib ishchi qo'lida sixcha qolmagach, u yurmaydi, shu vaqt s'yomkachi qo'lida yig'ilgan sixchani ishchiga uzatadi. Beshta sixchani uzatish 100 m ko'rsatadi. S'yomkachining qo'lidagi sixchalar soni lenta necha marta qo'yilganini bildiradi. Chiziq uzunligi katta aniqlik bilan o'lchash zarur bo'lsa, katta uzunlikning havo haroratiga qarab o'zgarishi e'tiboriga olinadi va harorat qo'shiladi.

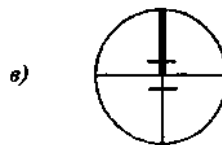




33-rasm. Joyda chiziq uzunligini lentada o'lchash

4. Ipli dalnomer bilan ishlash O'lchanayotgan teodolit o'rnatilib ikkinchi uchiga reyka qo'yiladi va dalnometr iplari orasidagi reyka bo'laklari sanalib dalnomer koeffitsiyentga ko'paytiriladi. Quyidagi formula orqali

$$D = S \times P$$



Misol: Dalnometr iplari orasidagi reyka bo'laklaridan olingan sanoq $S=22.5$ santimetr sanalib dalnomer koeffitsiyentga yani $P = 100$ ko'paytiriladi.

$$D = S \times P = 22.5 \times 100 = 225 \text{ (sm)}$$

$$225 / 100 = 2.25 \text{ metr}$$

Nazorat savollari

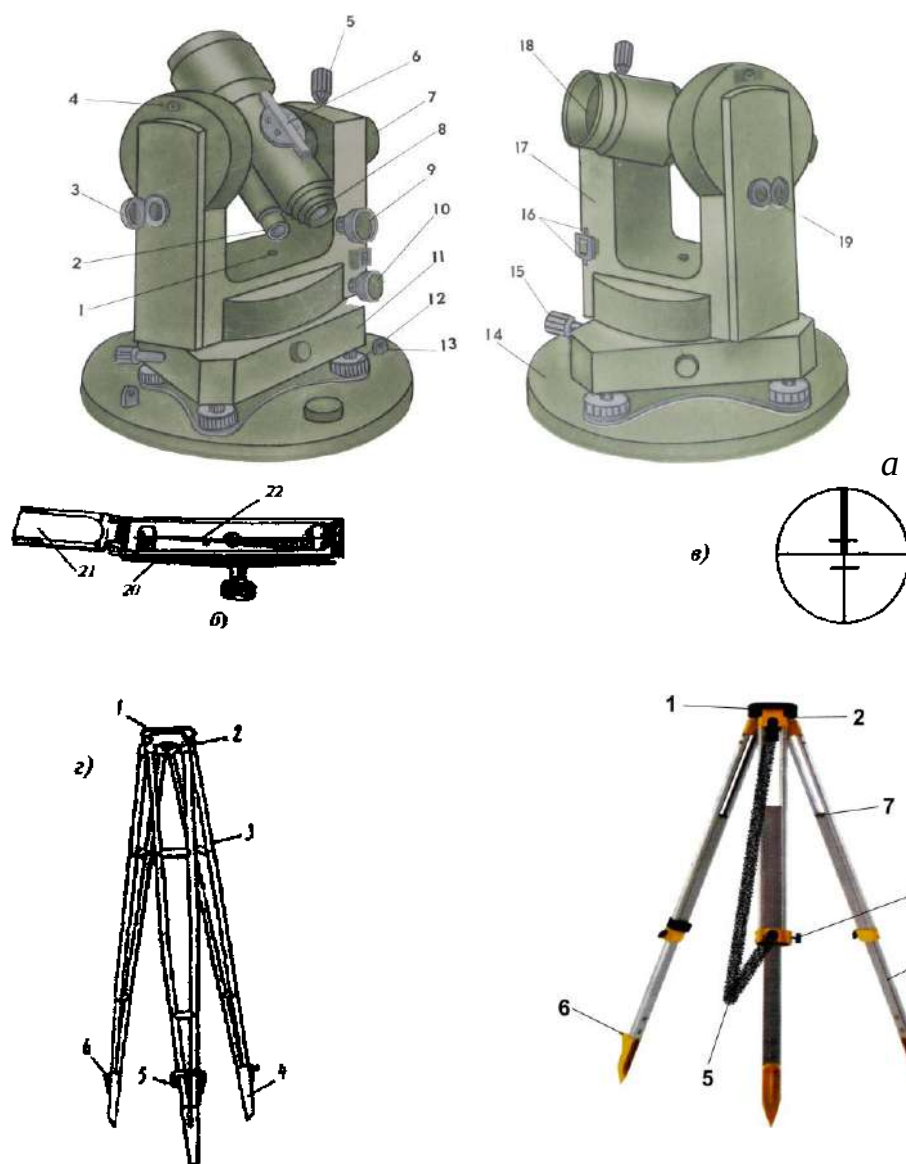
1. Masofa o'lchaydigan asboblarga nimalar kiradi?
2. Lentalar necha hil bo'ladi
3. Lentalar uzunligiga qarab necha metrdan bo'ladi?
4. Zamonaviy dalnometr haqida aytib bering?

LABORATORIYA ISHI - 7

MAVZU: TEODOLITLARNING TUZILISHI VA TEKSHIRISH

7.1. Teodalitda gorizantal burchak o'lchashh

Teodolitlar 34-rasmda 2T30P teodolitining asosiy qismlari (a), orientirlash bussoli (b), trubaning ko'rish maydoni ko'rsatilgan. 2T30P teodolitining umumiy ko'rinishi 34-rasmda keltirilgan.



34-rasm. 2T3OP teodoliti (a), 6- orientirlash bussoli), v-trubaning ko`rish maydoni:

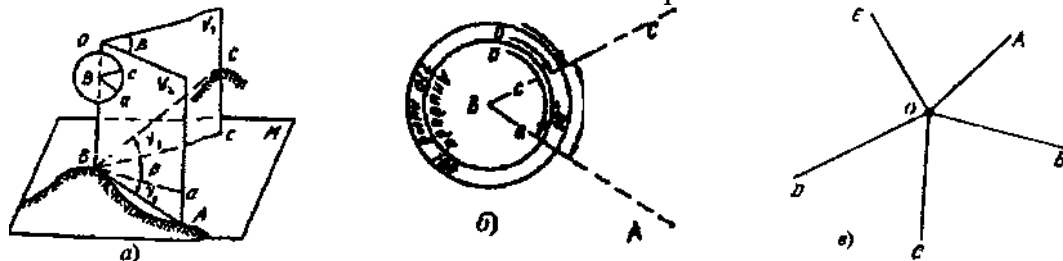
1 –markazlashtirish uchun darcha,2-mikroskop okulyari, 3-mikroskopni yoritish ko`zgusi, 4-bussolni o`rnatish joyi,5-ko`rish trubasini maxkamlash vinti,6- vizir,7-kremal'era, 8-ko`rish trubasini okulyari, 9- trubani yo`naltirish vinti,10-alidadani yo`naltirish vinti,11-taglik, 12-ko`targich vinti, 13-g`ilof qulfining ini, 14-teodolit asosi, 15-limbning yo`naltirish vinti,16-adilakni sozlash vinti, 17-ustun, 18-ipli truba ob`ektivi,19-mikroskopni yoritish uchun darcha, 20 - korpus, 21- ko`zgu, 22 - magnit mili.

Shtativlar SHN (g), SHR (d):

1- Kallak, 2 - o`rnatkich vint, 3 - oyoq,4 - uch, 5- ko`tarish kamari, 6 - tayanch, 7- cheklagich,8- qisish bloki.

Gorizontal burchakni o`lchash printsipida burchakning V uchidan o`tuvchi sathiy sirtga fikran urinma M tekislik o`tkaziladi (34-rasm, a).

VA va VS chiziqlar yo'nalishlari shovun chizig'ida yotuvchi vertikal ν_1 va ν_2 tekisliklar bilan gorizonttal M tekislikka proektsiyalanadi. Proektsiyalangan VA va VS chiziqlar orasidagi β burchak **gorizonttal burchak** deyiladi. Joydagi VA va VS chiziqlar bilan M tekislik orasidagi ν_1 va ν_2 burchaklar **vertikal (qiyalik)** burchaklar bo'ladi. Gorizonttal va vertikal burchaklarni o'lchash uchun teodolit qo'llaniladi.



35-rasm. Gorizonttal burchakni o'lchash:

a - printsiipi; b - sxemasi, c - O punktidagi yo'nalishlar.

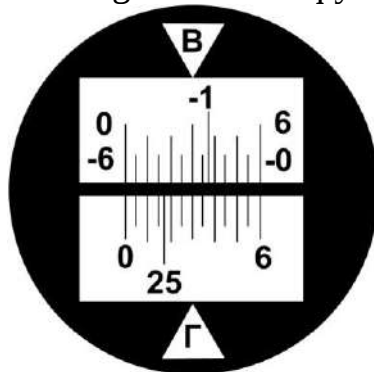
Teodolit SHr shtativiga (33-rasm, d) o'rnatkich vint yordamida maxkamlanadi. O'rnatkich vint ilmog'iga teodolitni nuqta ustida markazlashtirish uchun shovun ilinadi.

Teodolitda gorizonttal tekislik vazifasini daraja bo'laklariga bo'lingan va yozuvlari soat mili yo'li bo'yicha O dan 360° gacha bo'lgan gorizonttal doira - limb bajaradi (34-rasm, b). SHtativga o'rnatilgan teodolit limbi doirasi markazi V nuqtadan o'tuvchi shovun chizig'ida yotqiziladi. Qo'zg'almas limb ustida VA va VS chiziqlar yo'nalishlarining proektsiyalaridan sanoq olish uchun markazi V nuqtadan o'tuvchi alidada doirasi bor. Alidada doirasidan sanoq shtrix yoki shkala ko'rinishidagi mikroskopdan olinadi. Teodolitning ko'rish trubasi yo'nalishlarni gorizonttal M tekislikka ν_1 va ν_2 vertikal tekisliklar bo'yicha proektsiyalaydi. β burchakni o'lchash uchun ko'rish trubasi undagi A nuqtaga yo'naltiriladi va limbdan oa sanog'i olinadi. So'ngra alidada bo'shatilib, ko'rish trubasi chapdagi S nuqtaga yo'naltiriladi va os sanog'i olinadi. Sanoqlar farqi gorizonttal β burchak qiymatiga teng bo'ladi:

$$\beta = oa - oc$$

Sanoq olish moslamalari. Texnik teodolitlarda limb bo'laklari har 1° dan yoziladi, limbdan sanoqlar shtrixli yoki shkalali mikroskopdan olinadi. 13, rasmda 2T30P optik teodolit shtrixli mikroskopining ko'rish maydoni keltirilgan. Ko'rish maydonining V harfi bilan belgilangan yuqori qismida vertikal doira shtrixi, G harfi bilan belgilangan pastki qismida esa gorizonttal doira shtrixi ko'rsatilgan, yozilgan shtrixlar orasi $10'$ li oltita bo'lakka bo'lingan. Ular orasidagi shtrixlar bo'lgan minutlar sanog'i ko'z bilan chamalab olinadi. 2T30P teodolitlarida gorizonttal va vertikal doiralari limb bo'laklari 1° ga teng. Limb bo'lagi qismi uzunligi limb bir bo'lagiga

teng bo'lgan 60' li shkala yordamida olinadi (35-rasm). Shkala 12 bo'lakka bo'lingani uchun uning bir bo'lagi 5'. Bo'lak qiymati ko'zda

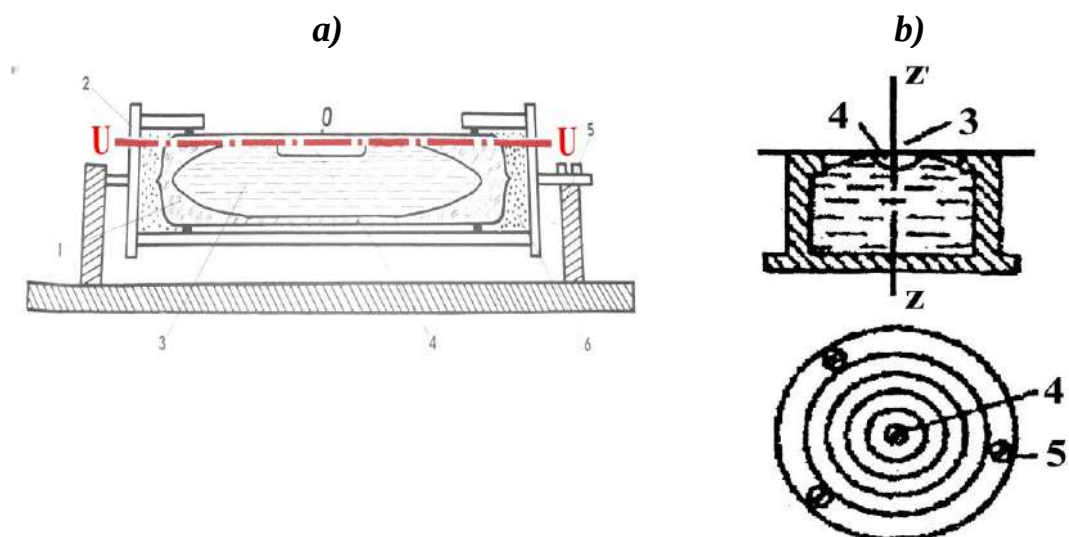


36-rasm. Sanoq olish moslamalari:
shkalali mikroskop 2T3OP, $V - 1^{\circ}23'$, $G - 25^{\circ}17'$;

chamalab 0,5' aniqlik bilan baholanadi. 35-rasmda gorizontal doiradan sanoq $25^{\circ}17'$. 2T30 teodoliti vertikal doirasi shkalasi ikki qator raqamlarga ega. Yuqori qatordagi raqamlar musbat bo'ladi. Sanoqlar no'ldan (chapdan o'ngga) ortib boradi. Pastki qatorda bo'laklar manfiy ishorali bo'ladi. Agar sanoq musbat ishorali limb shtrixidan olinsa, yuqoridagi shkaladan foydalaniladi. Agar pastki manfiy belgili shtrixdan olinsa, sanoq pastki shkaladan olinadi. 36-rasmda vertikal doira limbidagi sanoq $-1^{\circ}23'$.

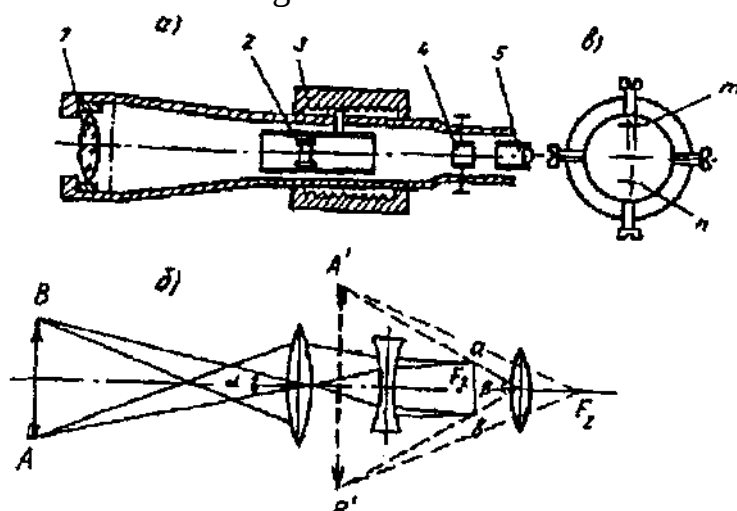
Adilaklar. Geodezik asboblarda o'qi va tekisliklarini gorizontal yoki vertikal holatga keltirish uchun tsilindrik va doiraviy adilaklar bilan ta'minlanadi.

Silindrik adilak ichi silliq, sirti ma'lum radiusli yoy shaklidagi shisha naycha-ampuladan iborat (36-rasm, a). Uning ichiga qizdirilgan spirt yoki oltingugurt efiri to'ldiriladi va teshiklari kavsharlanadi. Suyuqlik sovugach, **adilak pufakchasi** 2 hosil bo'ladi. Ampula yuqori qismiga shtrixli bo'laklar chizilib, tuzatkich vinti 4 bo'lgan metall qolipga o'rnatiladi. Adilak o'rtasidagi shtrix bo'lganda yoki u bo'lmaganda ampula o'rtasidagi shtrix 3 no'l punkt bo'ladi. No'l punktdan o'tadigan adilak yoyiga urinma UU^I adilak o'qi deyiladi. Pufakcha no'l punktda turganda adilak o'qi gorizontal joylashadi. Doiraviy adilak shisha ampulasi ichki tomonida ma'lum radiusli sferik sirt bo'ladi (36 b-rasm), uning ustidagi kontsentrik doiralar markazi no'l punkt deyiladi. Adilak pufakchasi ampulada bir bo'lakga surilganda hosil bo'lgan τ burchak adilak **bo'lak qiymati** deyiladi. U silindrik adilaklarda 1' dan 2' gacha, doiraviy adilaklarda esa 5' dan katta bo'ladi. Shuning uchun silindrik adilaklar asboblarni aniq, doiraviylari esa taxminiy o'rnatishda qo'llaniladi.



37-rasm. Adilaklar: *a* - tsilindrik, *b* - doiraviy, 1-ampula, 2-ampula g'iloifi, 3-suyuqlik, 4-adilak pufakchasi, 5-sozlash vinti, 6-gips

**Ko`rish trubalari.** Geodezik asboblarda ko`rish trubalari olisdagi buyumlarni kuzatish uchun qo`llaniladi. Zamonaviy geodezik asboblarning qariyb hammasi kattalashtirilgan teskari, ayrimlari to`g`ri mavhum tasvir beruvchi va ichki fokuslanadigan ko`rish trubalari bilan ta`minlangan. Ko`rish trubasining bo`ylama kesimi 7, *a*-rasmida ko`rsatilgan, u ob`ektiv 1, okulyar 5 va ichki fokuslaydigan linza 2 sistemasidan iborat. Ko`rish trubasida AV buyum tasviri hosil bo`lishi 37-rasmida ko`rsatilgan. Uzoqligi AV buyumdan kelayotgan nurlar teleob`ektiv (ob`ektiv va fokuslanuvchi linza) sistemasidan o`tib, buyumning birinchi va teskari tasvirini beradi. Bu tasvir  $F_2$  fokus va tasvir orqasida yotgan okulyar orqali ko`riladi, shuning uchun kuzatuvchi kattalashtirilgan teskari $V' A'$ tasvirini ko`radi.



38-rasm. Ichki fokuslanuvchi ko`rish trubasi:

a-trubaning tuzilishi, *b*- ko`rish trubasida nurlarning yo`li, *v*- to`rli diafragma.

Okulyarning oldingi fokusi F_2 yaqinida iplar turi chizilgan shisha plastinkali optik o`qqa nisbatan to`rtta vint yordamida suriladigan to`rli diafragma bor (37 v-rasm). Gorizontal va vertikal shtrixlarning kesishish

nuqtasi iplar to'ri markazi bo'ladi, shu nuqta va ob'ektivning optik markazidan o'tuvchi nur trubaning **ko'rish o'qi** deyiladi. Chetdagi ikkita kalta gorizontal **tp** shtrixlar **dal'nomer iplari** bo'ladi, ular masofani aniqlash uchun xizmat qiladi. Ko'rish trubasida kuzatish okulyar tirsagi 5 ni surish orqali iplar to'rini tiniq ko'rinishiga va ichki fokuslovchi 2 linzani kramalera 3 da surib, buyumning tiniq ko'rinishiga erishiladi. Buyum tasvirining truba orqali ko'ringan β burchagining qurollanmagan ko'z bilan ko'ringan α burchagiga nisbati **truba kattalashtirishi deyiladi**:

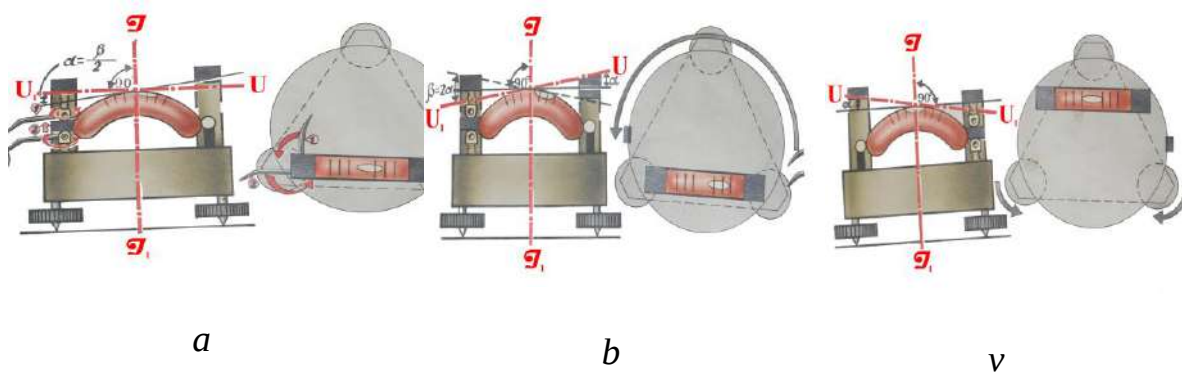
$$\nu = \frac{\beta}{\alpha}$$

Teodolitni tekshirish va tuzatish

Teodolitda burchaklarni o'lchash uning qismlarining o'zaro joylashishini burchak o'lchashdan kelib chiqadigan qator geometrik shartlar bo'yicha tekshirilgandan so'ng boshlanadi. Agar geometrik shartlar bajarilmayotganligi aniqlansa, asbob tuzatiladi.

Teodolitni tekshirish va tuzatish quyidagi tartibda bajariladi.

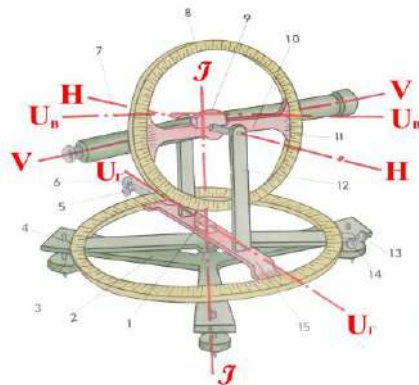
1 .Gorizontal doira alidadasidagi silindrik adilak o'qi $U_G U_G$ asbob aylanish o'qi JJ ga tik bo'lishi kerak ya'ni $U_r U_r \perp JJ$, (37-rasm). Bu shartni tekshirish uchun adilak ikki ko'targich vint yo'nalishi bo'yicha o'rnatiladi, ularni qarama-qarshi tomonga burash orqali adilak pufakchasi



39-rasm. Adilakni tuzatish ($U_r U_r \perp JJ$): a- adilak pufakchasi no'l' punktga keltirish, b- asbobni yuqori qismini 180° ga burash, v- adilakni sozlash.

no'l' punktga keltiriladi. So'ngra alidada 180° ga aylantirilganda adilak pufakchasi holati o'zgarmasa, shart bajarilgan bo'ladi. Aks holda adilak pufakchasi og'ish yoyining yarmiga tuzatgich vint yordamida qaytariladi, keyin ko'targich vintlar orqali pufakcha no'l' punktga keltiriladi. Agar alidada yana 180° ga aylantirilganda pufakcha no'l' punktda qolsa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda tuzatish takrorlanadi. Asbobni gorizontal holga keltirish uchun adilak pufakchasi avval ikki ko'targich vint

yo`nalishida ularni qarama-qarshi tomonga burash orqali, so`ngra uchinchi vint yo`nalishida faqat uni burash orqali no`l' punktga keltiriladi.



40-rasm. Teodolitning tuzilishi sxemasi: 1- gorizontal doiradagi adilak,

2- taglik, 3-ko`targich vinti, 4-gorizontal doira limbi, 5- alidadani yo`naltirish vinti, 6- alidadani mahkamlovchi vinti, 7-ko`rish turbasi, 8- vertikal doira limbi

9-vertikal doira adilagi, 10- vertikal doira alidadasi, 11-turbaning aylanish vinti, 12-ustun, 13-limbning mahkamlovchi vinti, 14- limbning yo`naltirish vinti, 15-gorizontal doira alidadasi.

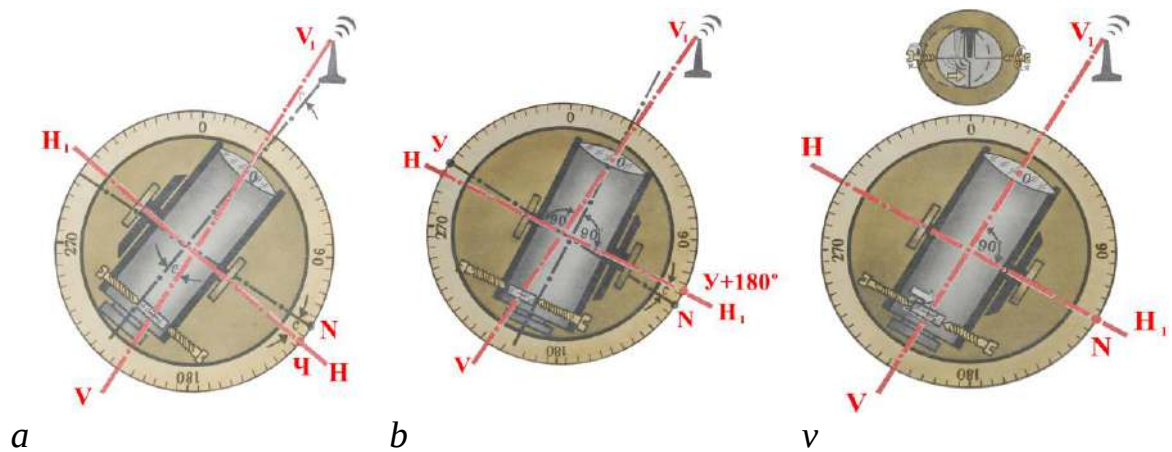
Teodolitning asosiy geometrik o`qlari:

JJ- asbobning aylanish o`qi (vertikal o`q), NN- ko`rish trubasi aylanish o`q (gorizontal o`q), VV-ko`rish turbasining qarash o`qi,  $U_G U_G, U_V U_V$ -asbobning gorizontal va vertikal doiralaridagi adilaklar o`qi.

2. Trubaning ko`rish o`qi trubaning aylanish o`qiga tik bo`lishi kerak ($VV \perp HH$). Bu shartni tekshirish uchun olisdan yaqqol ko`rinadigan nuqta tanlanadi. Truba vertikal doiradan o`ng (D_o) holatida o`sha nuqtaga qaratilib, gorizontal doiradan  $D_{ch}$  sanoq olinadi. So`ngra truba vertikal tekislikda 180° ga aylantirilib, yana o`sha nuqtadan D_{ch} sanoq olinadi. Kollimatsion xatolik quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$S = 0,25[(D_{ch1}-D_{o1} \pm 180^0)+(D_{ch2}-D_{o2} \pm 180^0).$$

Uning qiymati asbob sanoq olish moslamasining ikkilangan aniqligi qiymatidan oshsa, gorizontal doirada $G=G_{ch-s}$ sanoq alidada qaratish vinti yordamida qo`yiladi, bunda iplar to`ri nuqtadan siljiydi. endi iplar to`rining kesishgan nuqtasi iplar to`g`ri diafragmasining vintlari yonboshidagilari orqali surilib, kuzatilayotgan nuqta ustiga tushiriladi. Ishonch hosil qilish uchun tekshirish takrorlanadi.



41- chizma ko`rish o`qini tekshirish ($VV \perp HH$): *a-limbdan doira chap sanoq olish,*
b- limbdan doira o`ng sanoq olish, v-qarash o`qini sozlash

**3. Teodolitning gorizontal o`qi vertikal o`qqa tik bo`lishi kerak ( $NN \perp JJ$ ).** Teodolitdan 10—20 m narida ilingan shovun ipiga tuba yo`naltiriladi va u vertikal tekislikda buralganda iplar to`ri kesishgan nuqtasi tasvirdan tashqariga chiqmasa, shart bajarilgan bo`ladi. Bu shartning bajarilishiga zavod tomonidan kafolat beriladi. Mabodo shart bajarilmasa, teodolit ustaxonada sozlanadi.

4 .Iplar to`rining vertikal ipi teodolit gorizontal tekisligiga tik bo`lishi kerak. Truba shovun chizig`iga qaratilganda, vertikal ip uning tasvirini qoplasa, shart bajarilgan bo`ladi. Aks holda iplar to`ri diafragmasi vintlari bo`shatilib buraladi.

Teodolitni ishchi holatga keltirish

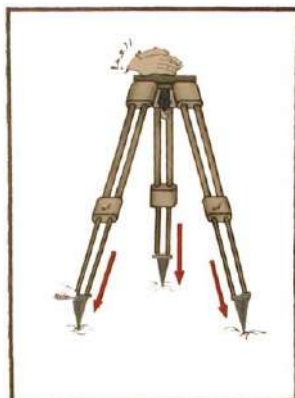
Gorizontal burchakni o`lchashdan oldin teodolit ish holatiga keltirilishi kerak va u quyidagi ko`rinishda amalga oshiriladi.

Ko`targich vintlari bo`shatiladi, oyoqchalar suriladi va vintlar mahkamlanadi (40-rasm)



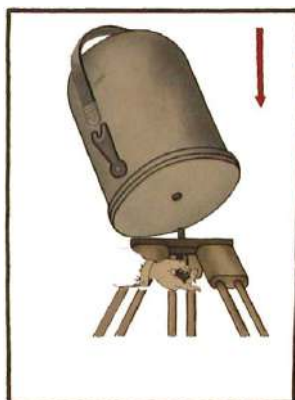
42-rasm. Shtativni o`rnatish

Shtativ kallagi tekisligi iloji boricha gorizonta o`rnatiladi va shtativ oyoqchalari gruntga kiritiladi (41-rasm).



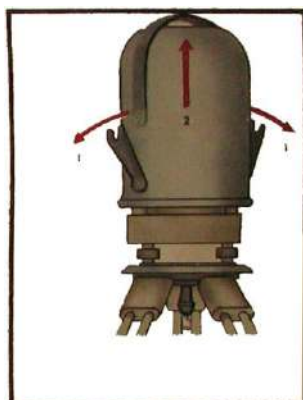
43-rasm. Shtativni o`rnatish

O`rnatkich vinti burab teodolitni shtativga maxkamlanadi (42-rasm)



44-rasm. Teodolitni o`rnatish

Dastalarni burab, g`ilof qulflari ochiladi va tepaga ko`tarilib g`ilof qalpog`i olinadi (43- rasm)



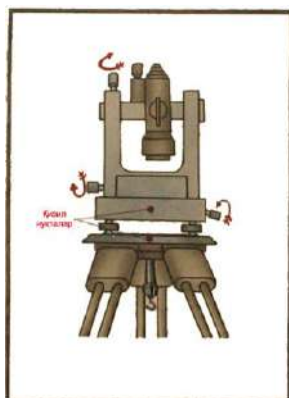
45-rasm. Teodalitni o`rnatish

O`rnatgich vinti ilgagiga ipli shovun ilinadi (44-rasm)



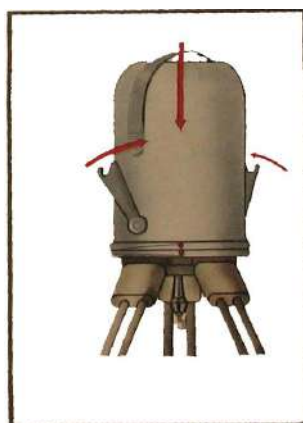
46-rasm. *Teodalitni o'rnatish*

Teodolit ustunidagi va asosidagi qizil belgilar moslashtiriladi, buraladigan hamma qismlar maxkamlanadi (45- rasm)



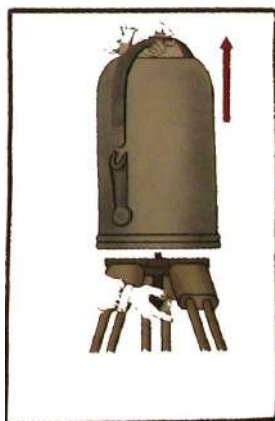
47-rasm. *Teodalitni yig'ish*

G'ilofdagi qizil belgi bilan asosdagi qizil belgi moslashtirib kiygiziladi va dastalarni burab qulflar berkitiladi (46-rasm)



48-rasm. *Teodalitni yig'ish*

O`rnatgich vinti bo`shatiladi va teodolit shtativdan olinadi (47-rasm)

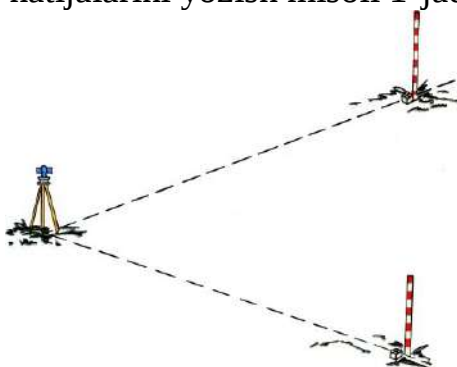


49-rasm. Teodalitni yig'ish

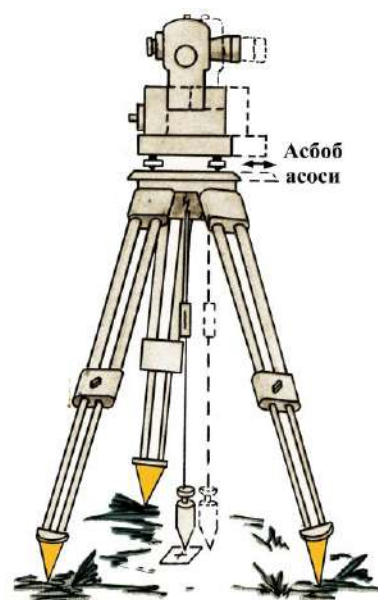
Gorizontal burchakni o'lchash

Gorizontal burchaklar qabullar usulida, takrorlash va doiraviy qabullar usulida o'lchanadi.

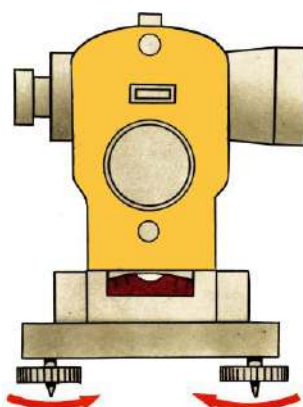
Qabullar usuli. Injenerlik ishlarida burchaklarni o'lchash uchun asosan qabullar usuli qo'llaniladi. Bu usulda AVS burchakni o'lchash uchun teodolit V nuqtada o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi va limb maxkamlanib, alidadani aylantirish orqali ko'rish trubasi o'ngdagi A nuqtaga yo'naltiriladi. Gorizontal doiradan oa sanoq olinadi, so'ngra alidada buralib, truba S nuqtaga qaratiladi va os sanoq olinadi. O'lchanayotgan burchak qiymati $\beta = oa - oc$ bo'ladi. Bajarilgan amal yarim qabulni tashkil etadi. Natijani tekshirish va o'lchash aniqligini oshirish uchun burchak ikkinchi yarim qabulda o'lchanadi. Yarim qabul orasida truba zenitdan o'tkazilib, limb holati $1-2^\circ$ o'zgartiriladi, limb maxkamlanadi va alidada bo'shatilib, truba yangidan tegishlicha A va S nuqtalarga qaratiladi. Ikkita yarim qabullar to'la qabulni tashkil etadi. Yarim qabullarda topilgan natijalar farqi asbob sanoq olish moslamasining ikkilangan aniqligidan oshmasa, ularning o'rtachasi hisoblanadi. Qabullar usulida poligon ichki burchaklarini o'lchash natijalarini yozish misoli 1-jadvalda keltirilgan.



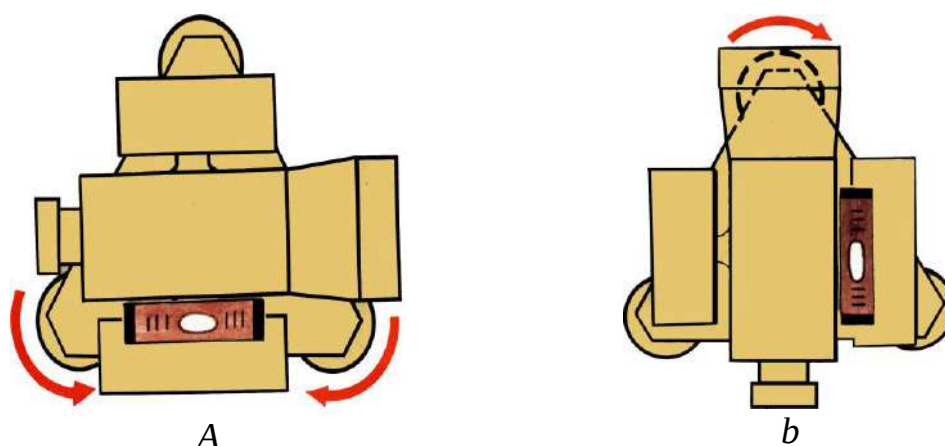
50 - rasm. Qarash nishonini o'rnatish.



51- **rasm.** Teodolitni asbobning asosini siljitish orqali markazga keltirish.



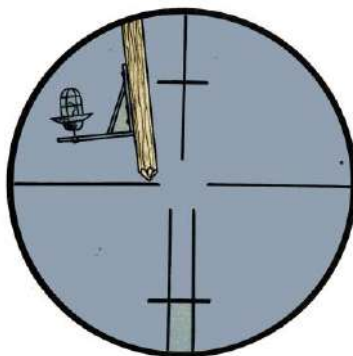
52- **rasm.** Adilak pufakchasini no'l punktiga keltirish.



53- **rasm.** Teodolitni gorizontal holatga keltirish:
a)1- holat, b)2 - holat.



54- **rasm.** Nuqtaga qaratish va trubaning ko`ruvchi maydoni.



55- **rasm.** Qiyalik burchaklarini o`lchash va nuqta (ustun uchi) nuqtasiga qaratish.

Qabullar usulida burchak o`lchash o`rta kvadratik xatoligidir $m_{\beta} = \frac{t}{2}$, chekli xatoligi esa $\Delta\beta = 1.5t$, bunda t — sanoq olish moslamasi aniqligi.

Teodolit s`yomkasi burchak o`lchash qaydnomasi

3-jadval

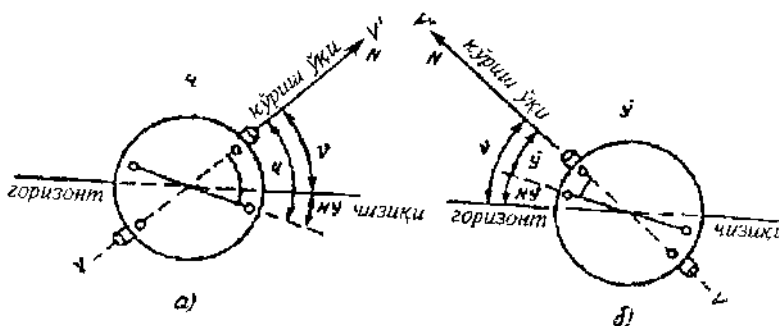
Nuqtalar raqamlar i		Limbdagi sanoqlar		Burchaklar				Direk- tsion burchagi α yoki rumbi	CHiziq o`lchami 1- o`lchash, 2- o`lchash, m	Qiyali k burch a-gi, v
				O` va CH		O`rtacha si				
Tu- ril- gani	Kuza- til- gani	0	‘	0	‘	0	‘			
1	5	174	35	69	47			143°12’	(1 - 2)	0°36’
	2	104	48						168,31	
									168,23	

	5	173	15							
	2	103	28	69	47					

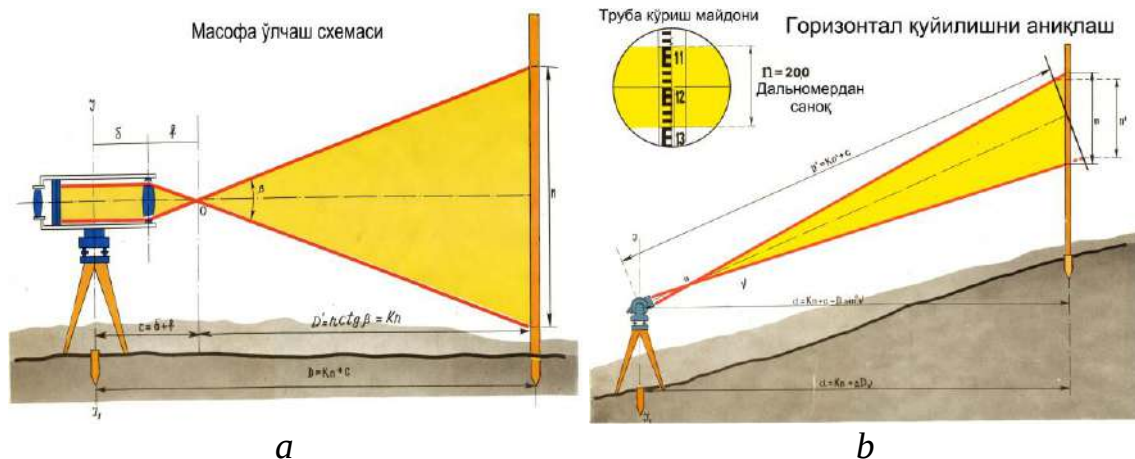
7.2. Teodolitda vertikal burchaklarni o'lchash

Vertikal burchak aniqlanayotgan nuqtaga yo'naltirilgan trubaning ko'rish o'qi VV bilan gorizont tekislik orasidagi burchak ν bo'ladi (54-rasm). Bu burchak nisbiy balandlik va chiziq gorizontal quyilishini aniqlashga kerak bo'ladi, teodolit vertikal doirasida o'lchanadi. Vertikal doira ko'rish trubasi bilan birgalikda aylanadigan limb va qo'zgalmas alidadadan iborat. Vertikal burchakni o'lchashda burchak tomonlaridan biri ko'rish o'qi yo'nalishi VV' bo'lsa, ikkinchi tomoni sanoq olish moslamasi no'li OO' bo'ladi (54-rasm). Bu esa vertikal burchakni o'lchash uchun truba ko'rish o'qi VV' va gorizont doiradagi adilak o'qi o'zaro parallel bo'lganda vertikal doiradan olinadigan sanoq no'l' o'rni (NO) ma'lum bo'lishi kerakligini ko'rsatadi. No'l' o'rnini aniqlash uchun truba uzoqdagi aniq ko'rinadigan nuqtaga yo'naltiriladi, vertikal doirani trubaga nisbatan o'ng (O) va chap (CH) holatida sanoqdan olinadi. 2T3O teodolitida vertikal doiradagi sanoqlar 0 dan 75° gacha soat mili no'li (manfiy ishorali) va o'nga teskari yo'l bo'yicha yozilgan.

Shuning uchun no'l' o'rnini va qiyalik burchaklarini hisoblash formulalari quyidagicha bo'ladi:



56 - rasm. Vertikal burchakni o'lchash printsiplari



57-rasm. Ipli dal'nomerda masofa o'lchash:
a-masofa o'lchash sxemasi, b-gorizontal quyilishni aniqlash.

$$NO' = 0,5 (DO' + DCH)$$

$$v = 0,5 (DCH - DO')$$

$$v = DCH - NO'$$

$$v = NO' - DO'$$

Oxirgi va formulalardan topografik s'yomkalarni bajarishda o'lchashlar doiraning faqat bir holatida olib borilganda va oldindan NO' qiymati ma'lum bo'lganda qo'llaniladi. Masalan, 2T3O teodolitida vertikal burchakni o'lchash uchun $DCH = 4^{\circ}20'$ va $NO' = 4^{\circ}26'$ sanoqlar olingan bo'lsa, no'l o'rni va qiyalik burchagi:

$$NO' = 0,5(-4^{\circ}20' + 4^{\circ}26') = 0^{\circ}03'$$

$$v = 0,5(-4^{\circ}20' - 4^{\circ}26') = -4^{\circ}23';$$

$$v = -4^{\circ}20' - 0^{\circ}03' = -4^{\circ}23';$$

$$v = -0^{\circ}03' - 4^{\circ}26' = -4^{\circ}23';$$

NO' qiymati $0^{\circ}03'$ bo'lgani uchun yuqoridagi formulalardan foydalanib bo'lmaydi. SHuning uchun no'l' o'rni qiymati no'lga quyidagicha keltiriladi. Oxirgi sanoqni olishda truba nuqtaga qaratilgan holicha qoldirilib, truba qaratish vinti yordamida hisoblangan 0 qiymatiga teng sanoq limbda qo'yiladi. Natijada iplar turi kuzatilayotgan nuqtadan siljiydi. Iplar to'rini vertikal tuzatkich vintlarini burash orqali uning markazi nuqta tasviri bilan tutashtiriladi. Tekshirish uchun NO' qiymati boshqa nuqtani kuzatish orqali qaytadan topilib, uning no'lga yoki unga yaqin songa keltirilganligiga ishonch hosil qilinadi.

Nazorat savollari

1. Teodalitning vazifasi nima?
2. Teodalitlar aniqligiga qarab nechta turga bo'lnadi?
3. Teodalitning tekshirish shartlarini aytib bering?
4. Geodezik asboblarning o'qi va tekisliklarini gorizontal yoki vertikal holatga keltirish uchun nimalar bo'lishi kerak?

AMALIY MASHG'ULOT – 8

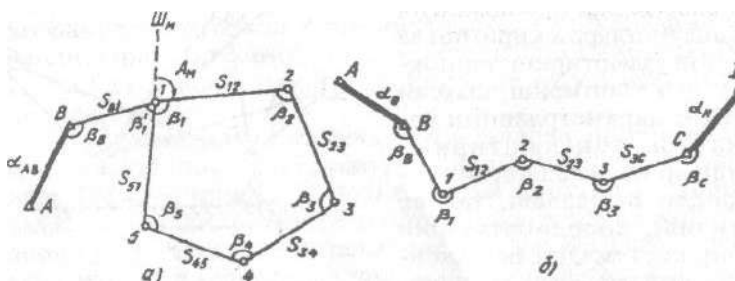
MAVZU: TEODOLIT SYOMKASI, TEODOLIT YO'LINI O'RNATISH, TEODOLIT SYOMKASI JOYDA BAJARISH VA UNING PLANINI TUZISH

Teodolit syomkasi joyning konturli planini tuzish maqsadida bajariladi. Teodolit syomkasi tayyorgarlik ishlari, teodolit yo'lining loyihasini tuzish, uni joyda o'rnatish, geodezik tarmoq punktlariga boqlash, tafsilotni syomka qilish, kameral (hisoblash va chizma-grafik) ishlardan iborat. Teodolit syomkasining dala ishlari bajarishi ko'pincha vexe, teodolit va po'lat lenta yordamida amalga oshiriladi.

Barcha tomonlari va ular orasidagi gorizonttal burchaklari o'lchangan ochiq yoki yopiq ko'pburchak teodolit yo'li deyiladi. *56-chizma*

Joning konturli planini tuzish uchun hama kerakli ma'lumotlar teodolit syomkasining burchak o'lchash jadvali va abrisdan olinadi, hisoblash natijalari maxsus koordinata hisoblash jadvalida keltiriladi. Teodolit syomkasining plani chizma qog'ozda berilgan masshtab bo'yicha tuziladi, qabul qilingan shartli belgilar asosida chizma rasmiylashtiriladi.

Har bir talaba hisob-chizma ishini o'qituvchi tomonidan berilgan boshlang'ich 1-2 tomon direksion burchagi va 1 nuqta koordinatlari X_1 , Y_1 qiymatlari bo'yicha bajaradi, ko'rsatilgan vaqtda tekshirishga topshiradi.



58-chizma. Teodolit yo'llari sxemalari: a-yopiq; b-ochiq

Vazifani bajarish tartibi

Bunda o'lchangan burchaklarni ishlash, tomonlari direksion burchaklari va rumblarini qisoblash, koordinata orttirmalarini va ko'pburchak uchlari koordinatalarini hisoblash, joy qismi teodolit syomkasi planini tuzish ishlari bajariladi.

Burchak o'lchash jadvalini ishlab chiqish

Teodolit syomkasida hosil bo'lgan burchaklar, chiziqlar o'lchash jadvallari va abris planini yasash asos bo'ladi. Burchak o'lchash jadvalida teodolit poligonidagi tomonlar orasidagi gorizonttal burchaklar β_i quyidagi

ifoda bo'yicha qisoblab chiqiladi

$$\beta_i = a - \epsilon \quad (7.1)$$

bu yerda a - orqadagi nuqtaga qarab gorizontal doiradan olingan sanoq, ϵ - oldingi nuqtaga qarab gorizontal doiradan olingan sanoq.

Jadvaldagi poligonning birinchi nuqtasidagi β_1 qiymatlarini doira o'ng (DO')

va doira chap (DCh) o'lchashlardan olingan sanoqlar bo'yicha quyidagicha hisoblab chiqamiz. Birinchi burchak misolimizda 5-nuqta orqadagi, 2-nuqta oldindagi hisoblanadi

4-jadval

Bekatlar		Limbdan sanoqlar		Burchaklar				Azimuti yoki rumbi	Chiziq uzunligi 1-o‘chash 2-o‘lchash	Qiyalik burchagi
Turilgani	Kuza tilgani			<i>DO‘ va DCh</i>		O‘rtachasi				
				0	,	0	,			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<i>Asosiy yo‘l</i>									
	<i>DO‘</i>									
	5	174	35						/1-2/	
				69	47					
	2	104	48						168,31	
						69	47		168,23	
			<i>DCh</i>						<i>S_{o‘r}= 168.27</i>	
	5	173	15							
				69	47					
2	103	28								

Hisoblangan burchaklar 4- jadvalning "burchaklar" 5 va 6 ustuniga yoziladi. Har bir nuqta DO' va DCh hisoblangan burchaklar qiymati o'zaro teng yoki farqi $03'$ dan oshmasa, ulardan o'rtacha qiymat hisoblanadi va jadvalning "burchaklar o'rtachasi" 7 va 8 ustunga yoziladi.

Shu tarzda keyingi nuqtalardagi burchaklar va ularni o'rtacha qiymati topiladi.

Izoh: agar a sanoq ϵ dan kichik bo'lsa, unda a sanoqqa 3600 qo'shib natijadan sanoqdan ayriladi. Burchak o'lchash jadvalida (4-jadval) o'lchangan chiziqlar uzunligi (10 ustun) bo'yicha o'rtacha qiymat topiladi

$$\text{Misol: } S_{o'r} = \frac{S_{1-2} + S_{2-1}}{2} = \frac{168,31 + 168,23}{2} = 168.27$$

$$S_{o'r} = \frac{S_{2-3} + S_{3-2}}{2} = \frac{166.19 + 166.29}{2} = 166.24$$

Hisoblangan o'rtacha chiziqli uzunliklari $S_{o'r}$ o'lchangan natijalari ostiga yoziladi (4-jadval, 10 ustunga qarang)

Izoh: agar chiziqlar qiyalik burchaklari bo'lsa, unda chiziqli gorizont qo'yilishi quyidagi formulada topiladi:

$$S = D \cos^2 \nu,$$

(7.2)

bu yerda, D – qiya chiziqli uzunligi, ν – qiyalik burchagi.

Koordinatalar hisoblash jadvalini ishlab chiqish

Yopiq poligondagi hisoblash ishlari

Koordinatalar hisoblash jadvaliga (7.2-jadval) burchak o'lchash jadvalidan (7.1-jadvaldan) burchaklar o'rtacha qiymatlari $\beta_{o'r}$ va poligon tomonlarning gorizontali quyilishining o'rtacha qiymati $S_{o'r}$ olib yoziladi. Shunda $\beta_{o'r}$ jadvalning 2 ustuniga, $S_{o'r}$ qiymatlari esa 6 ustunga yoziladi (7.2-jadvalga qarang)

Jadvalda hisoblash ishlari yopiq teodolit poligonida burchaklarning

Bog'lanmaslik xatosi $f_{\beta_{xato}}$ ni topishdan boshlanadi

$$f_{\beta_{\text{d\`at}}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n \quad (7.3)$$

Ko'rilayotgan jadvalda $\sum \beta_{\alpha} = 539^{\circ}58'.5$

Yopiq n burchakli ko'pburchakda ichki burchaklar amaliy yig'indisi

$$\sum \beta_{\alpha} \quad \text{va nazariy qiymati yig'indisi} \\ \sum \beta_n = 180^{\circ}(n-2) \quad (7.4)$$

hisoblanadi va poligonda burchak bog'lanmasligi aniqlanadi:

$$\sum \beta_n = 180^{\circ}(n-2) = 180^{\circ}(5-2) = 540^{\circ}00'$$

$$f_{\beta_{\text{d\`at}}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n = 539^{\circ}58'.5 - 540^{\circ}00' = -1'.5$$

bu yerda n - burchaklar soni.

Burchaklar o'ttiz sekundli teodolitda to'la qabulda o'lchanadigan bo'lsa, chekli bog'lanmaslik

$$f_{\beta_{\text{cheki}}} = \pm 1' \sqrt{n} \quad (7.5)$$

$$f_{\beta_{\text{cheki}}} = \pm 1' \cdot \sqrt{5} = \pm 2'.2$$

formulada hisoblanadi.

Agar $f_{\beta_{\text{d\`at}}} \leq f_{\beta_{\text{cheki}}}$ bo'lsa, yo'l qo'yarli bog'lanmaslik burchaklarga 0,5 gacha yaxlitlanib, teskari ishora bilan tarqatiladi. Boshlang'ich 1 - 2 tomon direksion burchagi (yoki magnit azimut) ma'lum qiymati $a_{12}(A_{12})$ va tuzatilgan β_i burchaklar bo'yicha formula asosida hisoblanadi.

O'qituvchi tomonidan berilgan α_{1-2} tomonning direksion burchaklari quyidagi formulalarda hisoblanadi:

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n \quad (7.6)$$

bu erda: α_n - keyingi tomonning direktsion burchagi;

α_{n-1} - oldingi tomonning direktsion burchagi;

β_n - tomonlar orasidagi tuzatilgan burchak.

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n = 127^\circ 18' + 180^\circ - 155^\circ 03' = 152^\circ 15'$$

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n = 152^\circ 15' + 180^\circ - 72^\circ 33' = 259^\circ 42'$$

$$a_n = a_{n-1} + 180^\circ - \beta_n = 259^\circ 42' + 180^\circ - 116^\circ 58' = 322^\circ 44'$$

Topilgan direktsion burchaklar jadvalning 4 ustuniga tegishli satrlar orasiga yoziladi.

Azimutlardan rumblarga yoki aksincha rumblardan azimutlarga quyidagi munosabatlar asosida o'tiladi (7.4-chizma):

Rumblar

$$\text{ShShq: } r_1 = A_1$$

$$\text{JShq: } r_2 = 180^\circ - A_2$$

$$\text{JG': } r_3 = A_3 - 180^\circ$$

$$\text{ShG': } r_4 = 360^\circ - A_4$$

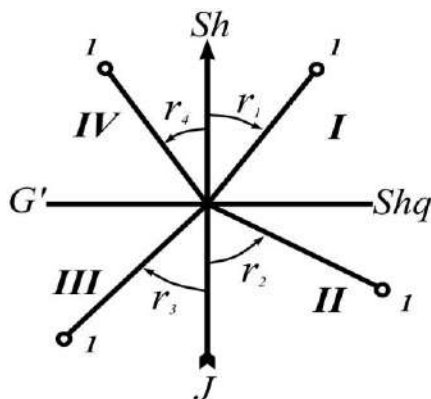
Azimutlar

$$0-90^\circ$$

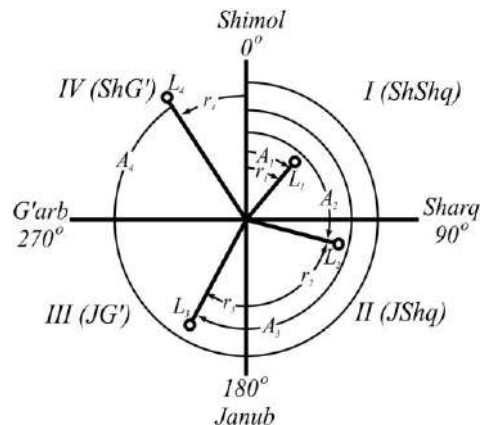
$$90-180^\circ$$

$$180-270^\circ$$

$$270-360^\circ$$



59-chizma. Rumblar



60-chizma. Chiziqlar azimutlari va rumblari orasidagi bog'lanish

$$1. \text{ JShq: } r_2 = 180^\circ - A_2 = 180^\circ - 127^\circ 18' = 52^\circ 42'$$

$$2. \text{ JShq: } r_2 = 180^\circ - A_2 = 180^\circ - 152^\circ 15' = 27^\circ 45'$$

$$3. \text{ JG': } r_3 = A_3 - 180^\circ = 259^\circ 42' - 180^\circ = 79^\circ 42'$$

$$4. \text{ ShG': } r_4 = 360^\circ - A_4 = 360^\circ - 322^\circ 44' = 37^\circ 16'$$

Bu qiymatlar jadvalning 5 ustunida keltirilgan.

1-2 va 2-3 bekatlar orasidagi o'rtacha tomon uzunligi $S_{o'r}$ 7.1-jadvalning 10 ustunidan olinib, 2.2-jadvalning 6 ustuniga yoziladi.

Direktsion burchaklar va tomonlar uzunligi bo'yicha koordinata orttirmalari

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha; \Delta y = S \cdot \sin \alpha \quad (7.7)$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 168,27 \cdot \cos 127^{\circ}18' = -101.97$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 168,27 \cdot \sin 127^{\circ}18' = +133.85$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 166,24 \cdot \cos 152^{\circ}15' = -147.12$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 166,24 \cdot \sin 152^{\circ}15' = +77.40$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 165,00 \cdot \cos 259^{\circ}42' = -29.50$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 165,00 \cdot \sin 259^{\circ}42' = -162.34$$

va ularning amaliy yig'indilari $\sum \Delta x_a; \sum \Delta y_a$ hisoblanadi.

Koordinata orttirmalarini S va r qiymatlari orqali maxsus jadvaldan (В.В.Баканова, П.И.Фокин Таблицы приращений координат. М., Недра, 1976) va МК-51 mikrokalkulyatordan topish mumkin.

Yopiq poligon bo'yicha koordinata orttirmalari bog'lanmasligi quyidagicha hisoblanadi.

$$f_x = \sum_1^n \Delta x; f_y = \sum_1^n \Delta y \quad (7.8)$$

$$\sum \Delta x = f_x, \quad \sum \Delta y = f_y \quad (7.9)$$

bu yerda, f_x, f_y lar abstsissa va ordinata o'qlari bo'yicha koordinata orttirmalari bog'lanmasligi deyiladi.

$$f_x = +0.24, f_y = -0.22$$

Bog'lanmaslik tarqatilishidan oldin ularni yo'l qo'yarli ekanligiga ishonch hosil qilish uchun poligon perimetridagi xatolik

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad (7.10)$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(+0.24)^2 + (-0.22)^2} = 0.32$$

hisoblanadi va uning yo'l qo'yarli

$$\frac{f_s}{\sum S} \leq \frac{1}{2000} \quad (7.11)$$

$$\frac{f_s}{\sum S} = \frac{0.32}{817.85} = \frac{1}{2555}$$

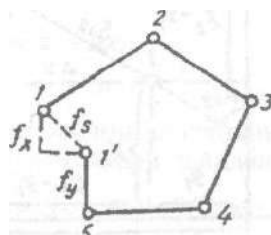
bo'lganligi aniqlanadi, bu yerda $\sum S$ - poligon perimetri.

Agar perimetrdagi bog'lanmaslik yo'l qo'yarli bo'lsa, f_x va f_y xatoliklar chiziqlar uzunligiga proporsional ravishda teskari ishora bilan quyidagi formulalar asosida hisoblanib tarqatiladi:

$$\delta_{x_i} = -\frac{f_x}{\Sigma S} S_i; \delta_{y_i} = -\frac{f_y}{\Sigma S} S_i \quad (7.12)$$

$$\delta_{x_i} = -\frac{f_x}{\Sigma S} S_i = -\frac{(+0.24)}{817.85} 168.27 = -0.049379 \approx -0.05m$$

$$\delta_{y_i} = -\frac{f_y}{\Sigma S} S_i = -\frac{(-0.22)}{817.85} 168.27 = +0.045264 \approx +0.05m$$



61-chizma

Hisoblangan tuzatmalar yig'indisi f_x va f_y xatoliklar teskari ishorasi bilan teng bo'lishi kerak. Koordinata orttirmalari Δx va Δy tuzatma ishorasiga qarab tuzatilib 5.2-jadvalning 9 va 10 ustunlariga yoziladi.

Poligon uchlari koordinatlari o'qituvchi tomonidan berilgan 1-nuq-ta koordinatlari x_1, y_1 bo'yicha quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$x_n = x_{n-1} + \Delta x, \quad y_n = y_{n-1} + \Delta y \quad (7.13)$$

$$x_2 = 427,17 + (-102,02) = 325,15m, \quad y_2 = 817,42 + 133,90 = 951,32m.$$

Nuqtalarning hisoblangan koordinatlar (5.2-jadval) ning 16 va 18 ustunlar- ga tegishli nuqtalar qatoriga yoziladi.

Hisoblashni tekshirish bo'lib birinchi nuqtani koordinatasini qayta kelib chiqishi asos bo'ladi.

Diagonal yo'lni ishlab chiqish

Ochiq poligondagi hisoblash ishlar

Koordinata hisoblash 5.2 - jadvalining (2-ustuniga) burchaklarni o'rtacha qiymati $\beta_{o'r}$ va 4- ustuniga diagonal yo'l chiziqlarning gorizontol quyilishining o'rtacha qiymati $S_{o'r}$ burchak o'lchash jadvalidan (5-jadvaldan) olib yoziladi.

Ochiq teodolit yo'li uchun burchaklarning nazariy yig'indisi.

$$\Sigma \beta_n = a_{bosh} + n \cdot 180^0 - \alpha_{io}, \quad (7.14)$$

bu yerda $\alpha_{b\grave{ish}}, \alpha_{i\grave{o}}$ – boshlang‘ich va oxirgi tomonlarning direksion burchaklari,

n - diagonal yo‘l bo‘yicha burchaklar soni.

Bizning misolimizda diagonal yo‘l 2 nuqtadan 5 nuqtaga qarab o‘tkazilgan

shuning uchun boshlang‘ich direksion burchakga α_{1-2} va oxirgi direksion burchakga α_{5-1} olinadi va ularni qiymatlari

$$\alpha_{1-2} = 127^{\circ}18'$$

$$\alpha_{5-1} = 17^{\circ}05'$$

$$n = 3, \text{ bo‘lganda}$$

$$\sum \beta_n = \alpha_0 + n \cdot 180^{\circ} - \alpha_{i\grave{o}} = 127^{\circ}18' + 3 \cdot 180^{\circ} - 17^{\circ}05' = 650^{\circ}13'$$

burchaklarni amaliy yig‘indisi esa $\sum \beta_a = 290^{\circ}12'$ bo‘lsa, shunda formulaga binoan

$$f_{\beta_{\acute{o}at}} = \sum \beta_a - \sum \beta_n = 90^{\circ}12' - 290^{\circ}13' = 0^{\circ}01'$$

Diagonal bo‘yicha ham chekli xato formula bo‘yicha hisoblanadi. Misolda:

$$f_{\beta_{ch\acute{a}k}} = 1 \cdot \sqrt{3} = \pm 1,7$$

hisoblash natijalari jadvalning pastiga yoziladi.

Tuzatmalarni hisoblash va o‘lchangan burchaklarni tuzatmalari bandidagi ko‘rsatmalar bo‘yicha bajariladi. Diagonal yo‘l tomonlari direksion va rumb burchaklari va bandidagi ko‘rsatmalar bo‘yicha hisoblanadi. Shundan direksion burchaklarni hisob tekshiruv bo‘lib oxirgi direksion burchak qiymatini kelib chiqishi asos bo‘ladi.

Koordinata orttirmalari bandidagi ko‘rsatmalar orqali hisoblanadi. Diagonal yo‘l bo‘yicha koordinata orttirmalar bog‘lanmasligi quyidagi formulalar bo‘yicha aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} f_x &= \sum \Delta x_a - (x_{i\grave{o}} - x_{b\grave{ish}}) \\ f_y &= \sum \Delta y_a - (y_{i\grave{o}} - y_{b\grave{ish}}) \end{aligned} \right\} \quad (7.16)$$

$$f_x = -50,82 - (274,52 - 325,15) = -0,19m;$$

$$f_y = -180,94 - (770,45 - 951,32) = -0,07m.$$

bu yerda

$\sum \Delta X_a, \sum \Delta Y_a$, -diagonal yo‘lning abstsissa va ordinata bo‘yicha orttirmalarni yig‘indisi;

X_{bosh}, Y_{bosh} - diagonal yo‘lning boshlang‘ich nuqtasini koordinatalari;

X_{ox}, Y_{ox} - diagonal yo‘lning oxirgi nuqtasini koordinatalari. Teodolit yo‘l bog‘lanmasligining absolyut qiymati quyidagi (7.10) formulada hisoblanadi

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,19^2 + 0,07^2} = 0,20$$

Diagonal yo'lni tenglashda nisbiy xatoning maxraji 1000 deb olinadi. Bu absolyut qiymat quyidagi formulada topilgan chekdan oshmasligi kerak:

$$\frac{f_s}{\Sigma S} \leq \frac{1}{1000} ; \quad (7.17)$$

$$\frac{f_s}{\Sigma S} = \frac{0,20}{207,10} = \frac{1}{1035}$$

Agar $f_s \leq f_{s_{cheiki}}$ bo'lsa f_x va f_y bog'lanmasliklar teskari ishora bilan tomon uzunligiga

proportsional ravishda orttirmalarga (2.12) formula asosida tarqatiladi.

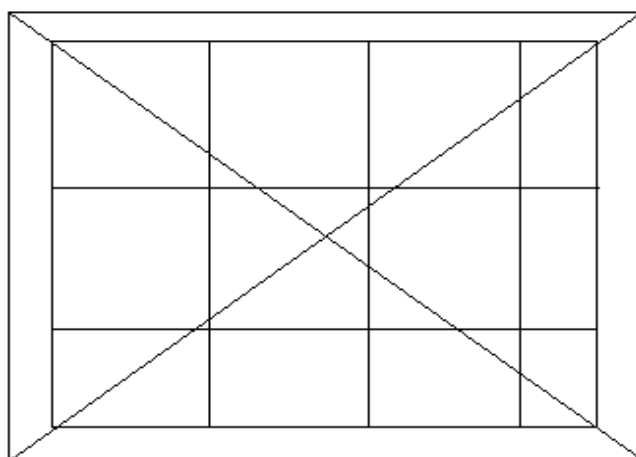
Topilgan f_x va f_y , bog'lanmasliklarni tarqatish, ya'ni tuzatmalarni hisoblash, ularning qiymatlari bo'yicha tuzatilgan koordinata orttirmalarini aniqlash va diagonal yo'ldagi nuqtalarning koordinatalarini hisoblash va bandidagi ko'rsatmalar bo'yicha bajariladi. Shunda hisoblash tekshiruvni bo'lib oxirgi nuqtani koordinatasini kelib chiqishi asos bo'ladi.

Teodolit syomkasi planini tuzish

Sifatli chizma qog'ozda tomonlari 10 sm va o'lchamlari 50x50 yoki 30-40 sm bo'lgan kvadratlar to'ri F. D. Drobishev chizg'ichida yasaladi. Bu chizg'ichni bir qirrasini yo'nilgan bo'lib undan chiziqlarni chizishda foydalaniladi, chizg'ichni o'zida esa har 10 sm darchalar yoylari konsentrik doiralar qirralari yo'nilgan yoylar bo'yicha kesilgan tomonlari 50 sm dan va diagonali 70,711 sm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchakni yasashga asoslangan.

Kvadratlar soni kam bo'lgan to'rni tekshirilgan chizg'ich, masshtab chizg'ichi va o'lchagich yordamida yasash mumkin. Buning uchun qog'oz diagonallari bo'yicha o'zaro kesishadigan ikkita to'g'ri chiziqli o'tkaziladi. Ularda kesishgan nuqtasidan teng kesmalar o'lchab qo'yiladi, kesmalar uchlari tutashtiriladi, to'g'ri to'rtburchak yasaladi. Unda masshtab chizg'ichi va o'lchagichdan foydalanib, 10 sm li kesmalar o'lchanib qo'yiladi. qarama-qarshi tomondagi tegishli nuqtalar to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirilishidan kvadrat to'ri hosil bo'ladi. Har bir kvadrat tomonlari va diagonal uzunliklari o'lchagichda va masshtab chizg'ichida tekshiriladi og'ish 0,1 mm dan oshmasligi kerak. Yasalgan kvadrat to'rida syomka qilingan joy qog'ozning taxminan o'rtasida joylashadigan qilib koordinatalar boshlanishi tanlanadi. Koordinatlar bo'yicha teodolit yo'llari uchlari masshtab chizg'ichi va o'lchagichdan foydalanib tushiriladi. Planda o'lchangan chiziqlar uzunliklari qaydnomada keltirilgan tegishli uzunliklarga teng bo'lishi kerak. Hosil bo'lgan plandagi teodolit yo'li asosida abrisda keltirilgan qiymatlar bo'yicha o'lchagich, masshtab chizg'ichi va transportirdan foydalanib, joy tafsiloti planga tushiriladi.

Qalamda tuzilgan teodolit syomkasi plani amadagi shartli belgilarga rioya qilgan holda chizma rasmiylashtiriladi.



62-rasm. Kvadratlar torini chizish

Koordinatlarni hisoblash qaydnomasi (yopiq poligon)

Poligon uchlarinin g nomeri	O'lchangan o'ng (ichki) burchaklar β'	Tuzatilgan burchaklar β	Direksion burchaklar α	Rumblar R	CHiziqlar uzunligi d (m hisobida)	(Talabaning ismi, sharifi va familiyasi)								Koordinatalar			
						Koordinata orttirmalari											
						hisoblangani				tuzatilgani							
						$\pm$	Δx	$\pm$	Δy	$\pm$	Δx	$\pm$	Δy	$\pm$	x	$\pm$	y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	69°47'	69°47'					-0,05		+0,05						427,17		817,42
	+5		127°18'	JSHq 52°42'	168,27	-	101,97	+	133,85	-	102,02	+	133,90				
2	155°02',5	155°03'					-0,05		+ 0,05						325,15		951,32
			152°15'	JSHq 27°45'	166,24	-	147,12	+	77,40	-	147,17	+	77,45				
3	72°34'	72°34'					-0,05		+ 0,04						177,98		1028,77
			259°41'	JG' 79°41'	165,00	-	29,55	-	162,33	-	29,60	-	162,29				
4	116°58'	116°58'					-0,04		+ 0,04						148,38		866,48
	+5		322°43'	SHG' 37°17'	158,59	+	126,18	-	96,07	+	126,13	-	96,03				
5	125°37',5	125°38'					-0,05		+ 0,04						274,52		770,45
			17° 05'	SHSHq 17°05'	159,75	+	152,70	+	46,93	+	152,65	+	46,97				
1															427,17		817,42
			127°18'		P=817,85		$f_x=+ 0,24$		$f_y=- 0,22$		$f_x=0,00$		$f_y=0,00$				

$$\sum \beta_{\alpha} = 539^{\circ}58'.5$$

$$\sum \beta_n = a_0 + n \cdot 180^{\circ} - \alpha_{ox} = 127^{\circ}18' + 3 \cdot 180^{\circ} - 17^{\circ} 05' = 650^{\circ} 13'$$

$$f_{\beta_{xamo}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n = 290^{\circ}12' - 290^{\circ}13' = -0^{\circ}01'$$

$$f_{\beta_{veku}} = \pm 1 \cdot \sqrt{n} = \pm 1 \cdot \sqrt{3} = \pm 1,7$$

$$f_{\beta_{xamo}} \leq f_{\beta_{veku}}$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(+0.24)^2 + (-0.22)^2} = 0.32$$

$$\frac{f_s}{\sum S} \leq \frac{1}{2000}$$

$$\frac{f_s}{\sum S} = \frac{0.32}{817.85} = \frac{1}{2555}$$

Koordinatlarni hisoblash qaydnomasi (ochiq poligon)

(Talabanning ismi, sharifi va familiyasi)

Poligon uchlarini g nomeri	O'lchangan o'ng burchaklar β'	Tuzatilgan burchaklar β	Direktsion burchaklar α	Rumblar r	CHiziqlar uzunligi d (m hisobida)	Koordinata orttirmalari								Koordinatalar			
						hisoblangani				tuzatilgani				$\pm$	x	$\pm$	y
						$\pm$	Δx	$\pm$	Δy	$\pm$	Δx	$\pm$	Δy				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																	
			127°18'	JSHq 52°42'													
2	77°29'	77°29'					+0,10		+0,04					+	325,15	+	951,32
	+1		229°49'	JG' 49°49'	104,91	-	67,69	-	80,15	-	67,59	-	80,11	+			
6	130°18'	130°19'					+0,09		+0,03					+	257,56	+	871,21
			279°30'	SHG' 80°30'	102,19	+	16,87	-	100,79	+	16,96	-	100,76				
5	82°25'	82°25'												+	274,52	+	770,45
			17°05'	SHSHq 17°05'													
1																	
					P=207,10												

$$\sum \beta_{\alpha} = 290^{\circ}12'$$

$$f_{\beta_{xamo}} = \sum \beta_{\alpha} - \sum \beta_n = 539^{\circ}58'.5 - 540^{\circ}00' = -1'.5$$

$$f_{\beta_{чек}} = \pm 1' \cdot \sqrt{n} = \pm 1' \cdot \sqrt{5} = \pm 2'.2$$

$$f_{\beta_{xamo}} \leq f_{\beta_{чек}}$$

$$\sum \Delta x_a = -50,82 \quad \sum \Delta y_a = -180,94$$

$$f_x = -50,82 - (274,52 - 325,15) = -0,19m;$$

$$f_y = -180,94 - (770,45 - 951,32) = -0,07m.$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,19^2 + 0,07^2} = 0,20$$

$$\frac{f_s}{\Sigma S} \leq \frac{1}{1000} \quad \frac{f_s}{\Sigma S} = \frac{0,20}{207,10} = \frac{1}{1035}$$

O`zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo`jaligi vazirligi

Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti

” Geodeziya va geoinformatika ” kafedrası

№ 1 – hisob-chizma ishi

Teodolit s`yomkasi burchak o`lchash jadvali va abrisi

_____ fakul'teti
_____ bosqich _____ guruh
talabasi _____

Rahbar _____

Boshlang'ich
qiymatlar

$\alpha_{1-2} =$ _____

$X_1 =$ _____

$U_1 =$ _____

Muddati:

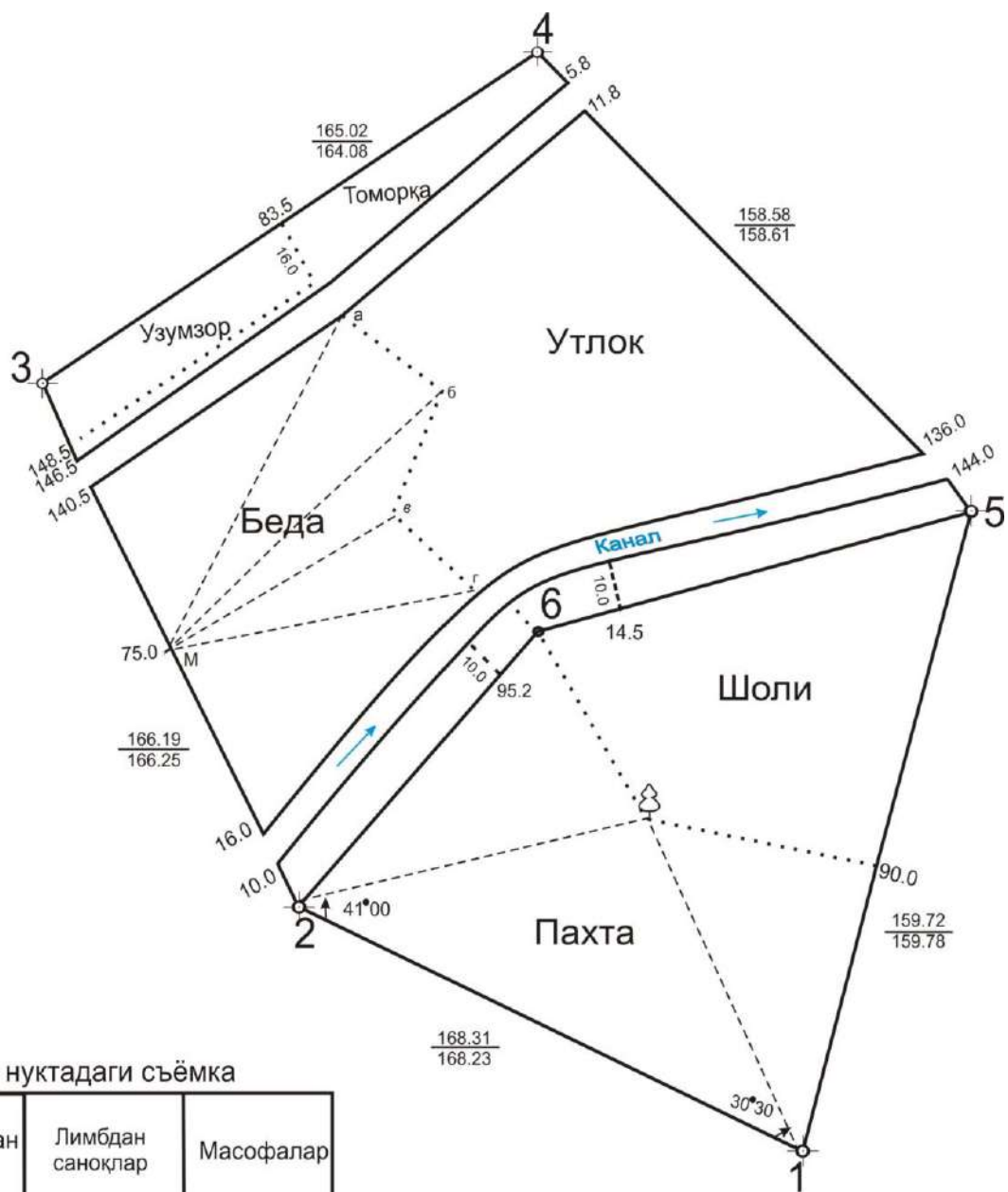
Berilgan _____

Topshirishi _____

TOSHKENT-2016

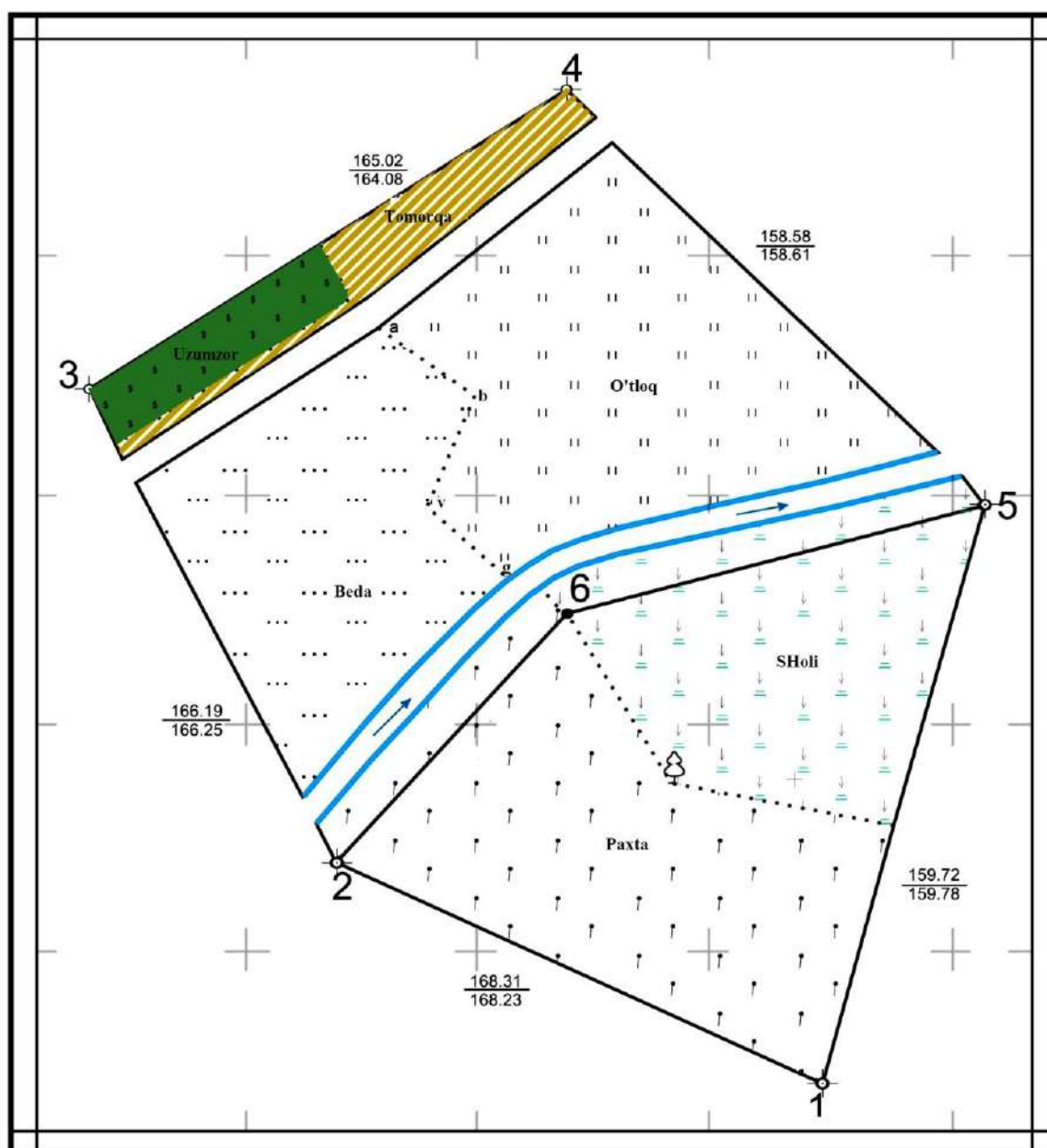
Bekatlar		Limbdan sanoqlar		Burchaklar				Azimuti yoki rumbi	CHiziq uzunligi 1- o`lchash 2- o`lchash	Qiyalik burchagi
Turi lga-ni	Kuza til-gan			<i>DO` va DCH</i>		O`rtachasi				
				0	,	0	,			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Asosiy yo`l									
	DO`									
	5	174	35						/1-2/	
				69	47					
	2	104	48						168,31	
						69	47		168,23	
			DCH						S _{o`r} = 168.27	
	5	173	15							
				69	47					
2	103	28								
2			DO`							
	1	250	38						/2-3/	
				155	03					
	3	95	35						166,19	
						155	02 30		166,25	
			DCH						S _{o`r} = 166,22	
	1	252	37							
				155	02					
3	97	35								
3			DO`							
	2	232	36						/3-4/	
				72	32					
	4	160	04						165,02	
						72	33		164,98	
			DCH						S _{o`r} = 165,00	
	2	233	58							
				72	34					
4	161	24								
4			DO`							
	3	217	10						/4-5/	
				116	58					
	5	100	12						158,57	
						116	58		158,61	
			DCH						S _{o`r} = 158,59	
	3	223	02							
				116	58					
5	106	04								
5			DO`							
	4	191	14						/5-1/	
				125	38					
	1	65	36						159,72	
						125	37 30		159,78	
			DCH						S _{o`r} = 159,75	
	4	199	09							
				125	37					
1	73	32								

Bekatlar		Limbdan sanoqlar		Burchaklar				Azimuti yoki rumbi	CHiziq uzunligi 1- o`lchash 2- o`lchash	Qiyalik burchagi
Turi lga-ni	Kuza til-gan			<i>DO` va DCH</i>		O`rtachasi				
				0	,	0	,			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	<i>Diagonal yo`li</i>									
	<i>DO`</i>									
	1	210	48						/2-6/	
				77	29					
	6	133	19						104,90	
									104,92	
			<i>DC H</i>						S _{o`r} = 104,91	
	1	198	45							
				77	29					
	6	121	16							
6			<i>DO`</i>							
	2	246	34						/6-5/	
				130	18					
	5	116	16						102,18	
									102,20	
			<i>DC H</i>						S _{o`r} = 102,19	
	2	237	26							
				130	18					
	5	107	08							
5			<i>DO`</i>							
	6	175	15							
				82	25					
	1	92	50							
			<i>DC H</i>							
	6	165	27							
				82	25					
	1	83	02							



"М"- нуктадаги сѐмка

Кузатилган нуқта	Лимбдан саноклар	Масофалар
З	0°00'	—
а	59°00'	86.0
б	80°00'	93.2
в	101°00'	71.8
г	115°00'	89.6



Qabul qildi: Islomov O'

1:1000
1 sm da 10 metr

Teodolit syomka plani 2012
Bajardi: YerF va YerK fakulteti
1 bosqich 4 guruh talabasi
Umarqulov Akmal

63-rasm (kontrli plan)

Nazorat savollari

1. Plan deb nimaga aytiladi?
2. Azimut va rumb burchaklar orasidagi bog'lanish?
3. Direktsyon burchak deb nimaga aytiladi?
4. Choraklar boyicha rumb formularini aytib bering?

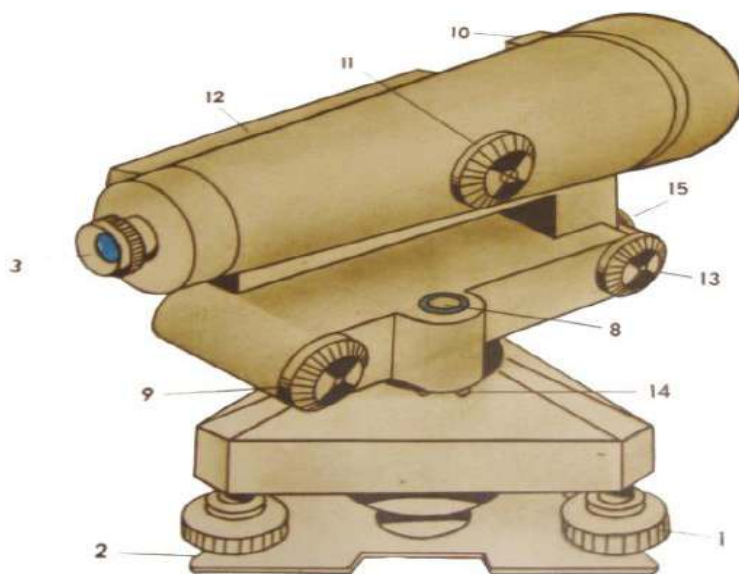
Laboratoriya ishi- 9

MAVZU: NIVELIR VA NIVELIR REYKALARI, ULARNING TUZILISHI VA TEKSHIRISH

Nivelirlar aniqligi bo'yicha uch xilga bo'linadi: yuqori aniqlikda N-0,5-I, II sinf nivelirlash, aniq N-3, N-3K, N-3KL-III va IV sinf nivelirlash va texnikaviy N-10, N-10K-texnik nivelirlash uchun qo'llaniladi.

Nivelir shifri yonidagi son 1 km ikkilangan yo'lni nivelirlash aniqligini, harflar esa K-kompensatorli, L-limbli ekanligini ko'rsatadi. Konstruktsiyasiga ko'ra nivelirlar ko'rish o'qi, adilak yordamida gorizontol holga keltiriladigan va gorizontol ko'rish chizig'i, o'zi o'rnatiladigan (kompensatorli) nivelirlarga bo'linadi.

Texnik nivelirlashda ko'pincha aniq N-3 va N-3K nivelirlar qo'llaniladi. N-3 nivelirning umumiy ko'rinishi 63-rasmida keltirilgan.



64-rasm. N-3 nivelirning tuzilishi

- | | |
|---|--|
| 1. Ko'targich vint | 8. Dumaloq adilak |
| 2. Taglik | 9. Elevatsion vint |
| 3. Okulyar | 10. Nishon |
| 4. Iplar to'rli plastinka | 11. Kremal'era |
| 5. TSilindrik adilak | 12. TSilindrik adilak g'ilofi |
| 6. TSilindrik adilak tuzatgich vintlari | 13. Yo'naltirish vinti |
| 7. Ob'ektiv vinti | 14. Doiraviy adilakning tuzatgich vintlari |
| | 15. Ko'targich vinti |

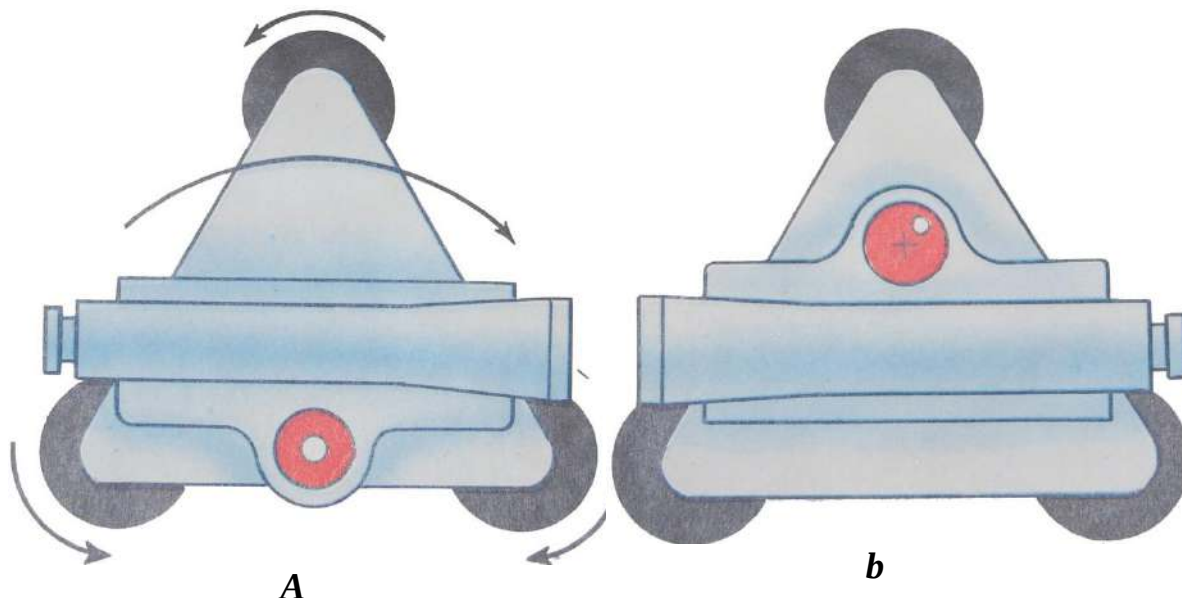
Nivelir o'rnatgich vint yordamida usti gorizontol holga chamalab keltirilgan shtativga o'rnatiladi. Truba ikki ko'targich vintlarga parallel

qo'yilib, avval ularni qarama-qarshi tomonga va keyin uchinchi vintni burash orqali doiraviy adilak pufakchasi doira o'rtasiga keltiriladi. Bunda nivelir aylanish o'qi taxminan tik holatda bo'ladi. Truba reykaqa qaratilib vint (6) da maxkamlanadi, kremal'era 5 vintini burash reykaning va okulyar g'ilofini burash orqali iplar to'rining aniq tasvirlari hosil qilinadi.

Nivelir ko'rish trubasi (1) ning chap tomoniga asbob ko'rish o'qini gorizontol holga aniq keltirishda qo'llaniladigan tsilindrik adilak joylashgan. Reyka tasvirini va pufakcha elevatsion vint (9) yordamida o'rtaga keltirilayotgan paytda adilak tutashgan uchlarini kuzatuvchi ko'rish maydonini ko'radi va gorizontol ip qarshisidagi reykadan sanoq oladi. N-3 nivelirida sanoq olish 8.11-rasmda keltirilgan.

Nivelirni ishlatishdan oldin uning quyidagi geometrik shartlarni qanoatlantirishi tekshiriladi, N-3 nivelirini tekshirish shartlari quyidagilardan iborat:

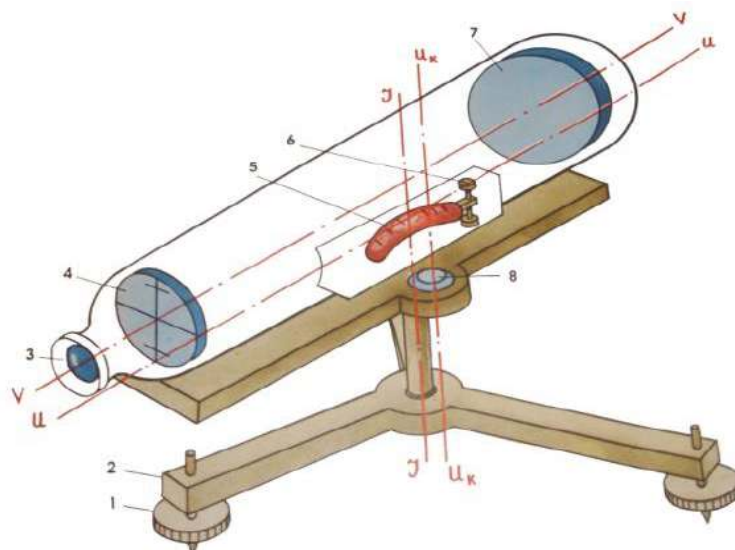
1. Doiraviy adilak o'qi nivelir aylanish o'qiga parallel bo'lishi kerak, ya'ni $U_k U_k // J J$ (64-rasm). Ko'targich vintlar orqali doiraviy adilak pufakchasi adilak qutisidagi doira markaziga keltiriladi va nivelir yuqori qismi 180° buraladi. Pufakcha o'rtada qolgan bo'lsa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda pufakcha og'gan qismining yarmi markazga adilak tuzatkich vintlari bilan, qolgan yarmi ko'targich vintlar bilan markazga keltiriladi. Tekshirish nazorat uchun takrorlanadi.



65-rasm. Doiraviy adilakni tekshirish:

a- adilak pufakchasini 0 punktga keltirish, b- asbobning yuqori qismini 180° ga burash

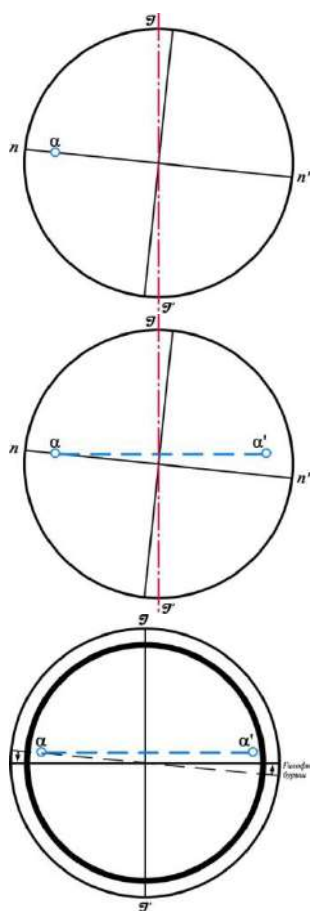
2. Iplar to'rining gorizontol ipi nivelir aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak ($UU \perp JJ$). Iplar to'rining o'rtadagi ipi nivelirdan 25-30 m naridagi yaqqol ko'rinadigan nuqtaga yo'naltiriladi va truba sekin-asta surilganda to'r ipi tanlangan nuqtadan tashqariga chiqmasa,



66-rasm. Nivelirning tuzilish sxemasi va uning asosiy geometrik o`qlari

JJ-asbobning aylanish o`qi; *VV*-asbobning ko`rish trubasining o`qi; *UU*-tsilindrik adilak o`qi; *U_kU_k*-doiraviy adilak o`qi.

shart bajarilgan bo`ladi. Aks holda to`rni truba korpusi bilan maxkamlaydigan vinti bo`shatilib, iplar to`ri halqasi buraladi.



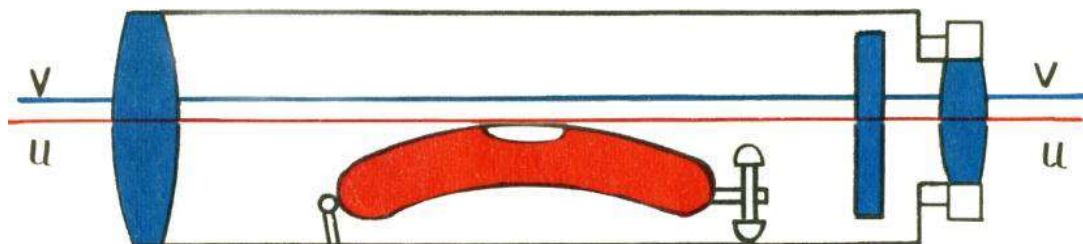
a) asbobning asosiy o`qini burilishgacha bo`lgan holati

b) asbobning asosiy o`qi atrofida burilishdan keyingi holati

v) to`r g`ilofining burilishdan keyingi holati

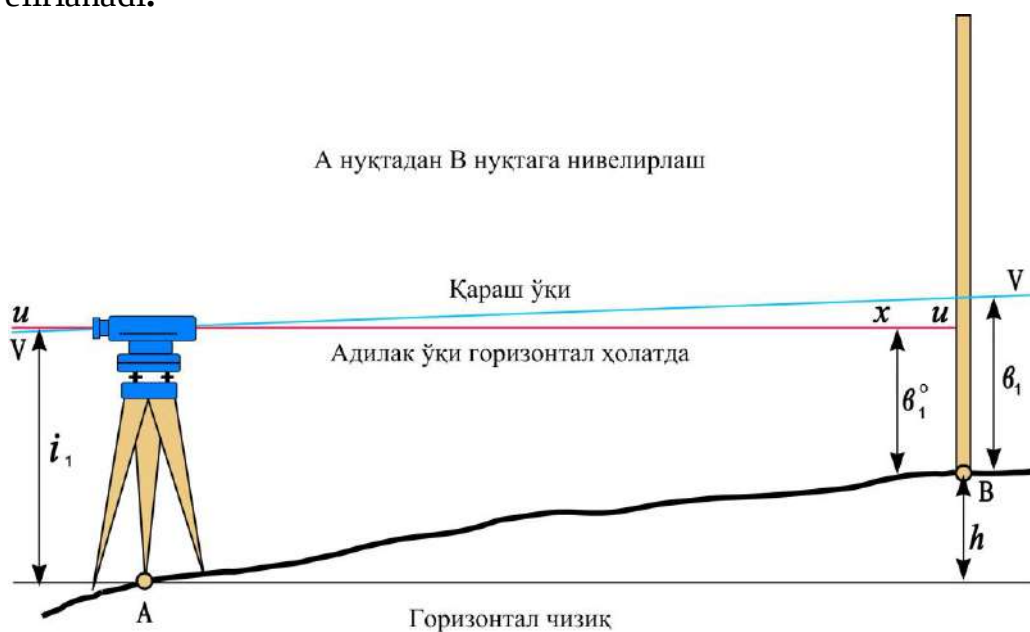
67-rasm. Iplar to`rini tekshirish

3. *Trubaning ko`rish o`qi tsilindrik adilak o`qiga parallel bo`lishi kerak ($VV \parallel UU$).*

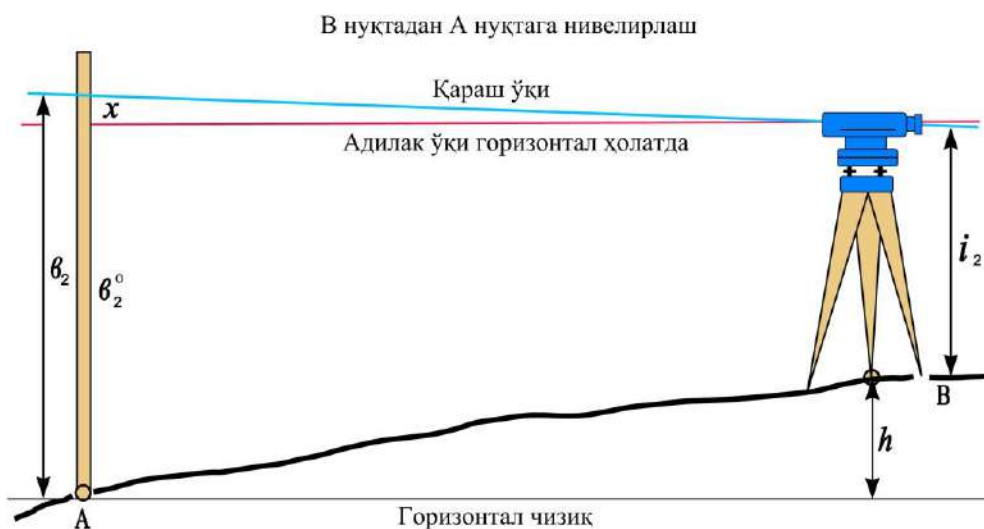


68-rasm. O`qlar gorizontal holatda

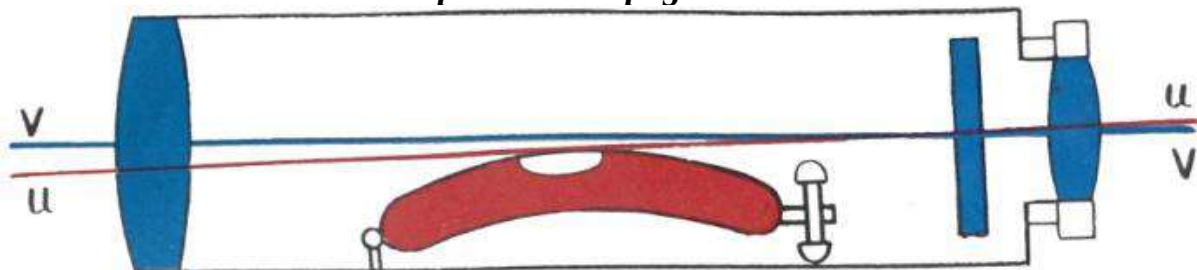
Bu asosiy geometrik shartni tekshirish uchun uzunligi 50-75 m bo`lgan chiziq uchlari joyda qoziqlar bilan maxkamlanadi (3.6-3.7-rasm), ular oldinga nivelirlash usulida to`g`ri va teskari yo`nalishlarda nivelirlanadi.



69-rasm. A nuqtadan V nuqtagacha nivelirlash

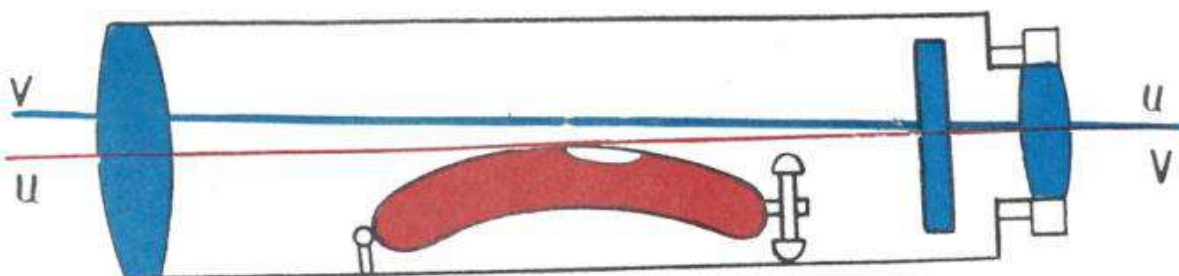


70-rasm. V nuqtadan A nuqtachacha nivelirlash



adilak o`qi gorizontal holatda

71-rasm. V nuqtada sozlashgacha bo`lgan holat



qarshi o`qi gorizontal holatda

72-rasm. O`rtadagi ipni  $\epsilon_2^0 = \epsilon_2 - 0$  sanoqqa o`rnatgandan keyingi holat

Agar ko`rish o`qi tsilindrik adilak o`qiga parallel bo`lmasa, b sanoqqa x xatolik kiradi. 3.6-rasmdan to`g`ri yo`nalishda nivelirlashda  $x$  ning qiymati 4 mm dan kichik bo`lsa, shart bajarilgan hisoblanadi. Aks holda

$$h = i_1 - (b_1 - x) \quad (8.1)$$

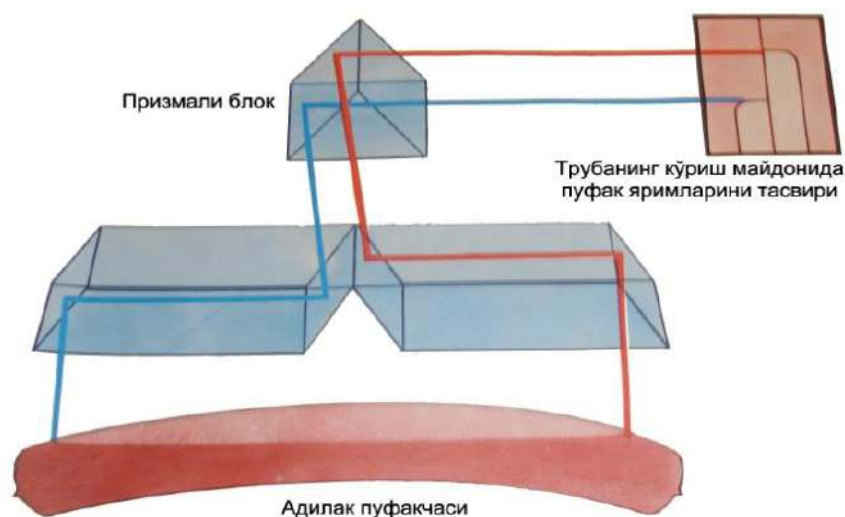
8.7-rasmdan teskari yo`nalishda nivelirlashda,

$$h = (b_2 - x) - i_2 \quad (8.2)$$

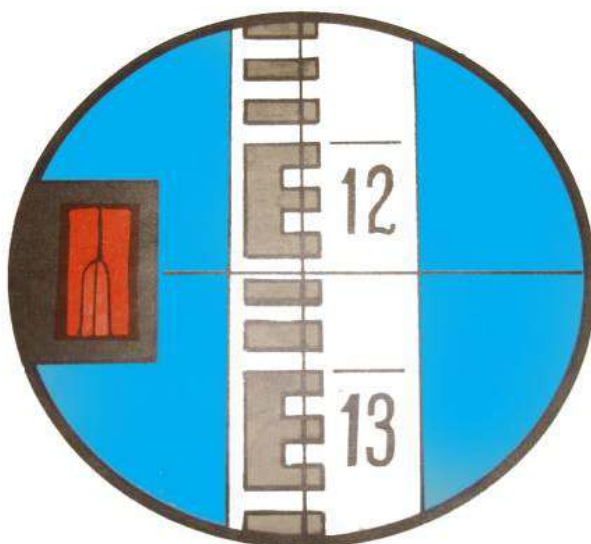
(8.1) va (8.2) tenglamalarni echsak,

$$x = \frac{b_1 + b_2}{2} - \frac{i_1 + i_2}{2} \quad (8.3)$$

elevatsion vint yordamida to`rning o`rtadagi ipi $b=b_2-x$ sanoqqa yo`naltiriladi, buning evaziga adilak pufakchasi o`rtadan chiqib ketadi. Adilak tuzatkich vintlari 9 yordamida pufakcha qaytadan o`rtaga keltiriladi.



73-rasm. Silindrik adilakli nivelirda kontaktli adilakning tuzilishi

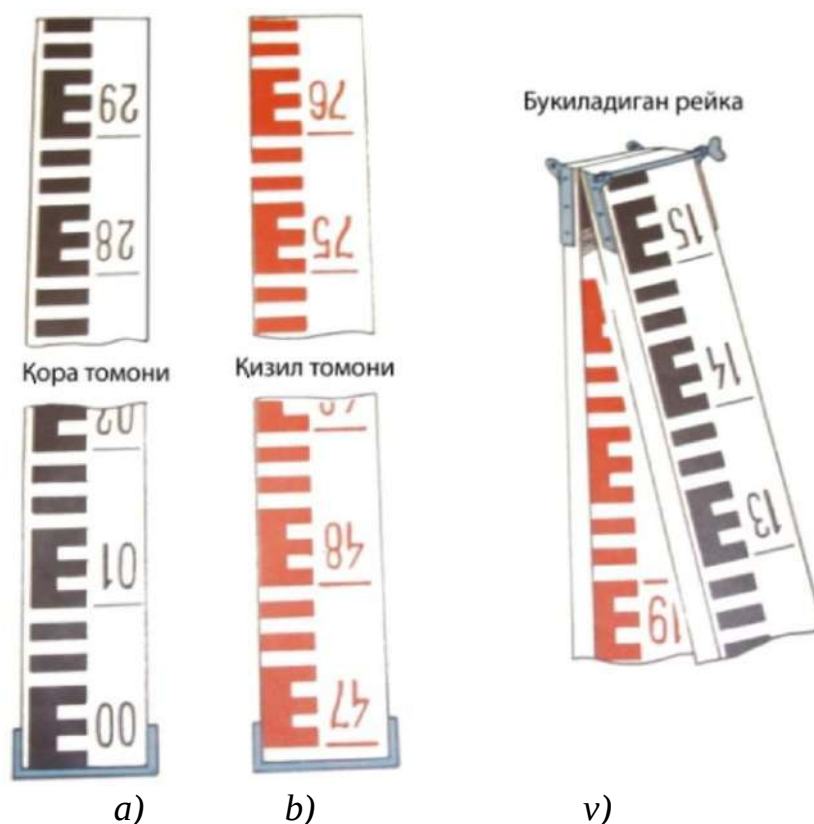


74-rasm. Trubaning ko`rish maydoni va reykanan sanoq 1257

Nivelirlash reykalari, ularning tuzilishi va tekshirish. Texnik nivelirlashda ikki tomonli yaxlit, uzunligi 3000 mm, qalinligi 2 - 3 sm, kengligi 8 - 10 sm bo`lgan rn-10 reykalari (74-rasm, a) va uzunligi 3000-4000 mm buklanadigan rn-10 reykalari qo`llaniladi (74-rasm, b). Reyka egilmaydigan va chidamli bo`lishi uchun qo`shtavir kesimli qilinib, sifatli yog`ochdan yasaladi va ikki uchida metall qoplanadi.

Reykalari bir tomonida santimetrli bo`laklar shkalasimon oq va qora, ikkinchi tomondagilari esa oq va qizil rang bilan bo`yaladi. SHuning uchun reykaning qora rangli tomoni - qora tomon, qizil rangli tomoni - qizil tomon deb farqlanadi. Sanoq olish qulay bo`lishi uchun har detsimetrli bo`lakning dastlabki beshta santimetrli bo`laklari «E» harfi ko`rinishida birlashtiriladi. Reykalarni qora tomonida sanoq, no`ldan (8.12-rasm, a), qizil tomonida esa ixtiyoriy sondan, masalan, 4697 mm

(74-rasm, b) dan boshlanadi. Natijada reykaning qora va qizil tomonlaridan olingan sanoqlar farqi doimiy son bo'lib, nivelirlashni bekatda tekshirish uchun xizmat qiladi.



75-rasm. Nivelirlash reykalari:

a, b, — ikki tomonli butun reyka; v - ikki tomonli buklanadigan reyka

Sanoqlar reykaning quyi qismidan ortib boradi, raqamlar har detsimetrda ag'darilgan ko'rinishda yoziladi, truba ko'rish maydonida esa ularning tasviri to'g'ri bo'ladi. Reykalarni tik holatga keltirish uchun ularga doiraviy adilak o'rnatiladi. Adilak bo'lmagan taqdirda reykaga qaralganda u oldinga va orqaga asta-sekin og'diriladi, eng kichik sanoq, reykaning vertikal holatiga tegishli bo'ladi. Nivelirlash vaqtida reykalar yog'och qoziqlarga, metall boshmoqlarga o'rnatiladi. Ishning bajarilishidan avval po'lat lenta yordamida oldin reykaning metrli kesmalari, keyin detsimetrli kesmalari tekshiriladi.

Detsimetrli bo'laklar xatoligi 1 mm, reykaning hamma uzunligi xatoligi 2 mm dan oshmasligi kerak.

9.2. Bekatda nivelirlash tartibi

Nivelirni o'rnatgich adilagi yordamida shovun holatiga keltiring. Truba ikki ko'targich vintlarga parallel qo'yilib, avval ularni qarama-qarshi tomonga va keyin uchinchi vintni burash orqali doiraviy

adilak pufakchasi doira o`rtasiga keltiriladi. Bunda nivelirning aylanish o`qi taxminan tik holatda bo`ladi.

Nivelir trubasini orkadagi reykaning qora tomoniga yo`naltiriladi, trubadagi adilak pufakchasi uchlarini elevatsion vintda tutashtirib, o`rtadagi va dal`nomer iplaridan sanoq olinadi (8.16-rasm va 8.1-jadvalining 3-ustuniga qarang).



76-rasm

Truba oldindagi reykaning qora tomoniga yo`naltirib, elevatsion vintdagi adilak pufakchasi uchlarini tutashtiriladi, o`rtadagi va dal`nomer iplari bo`yicha sanoq olinadi (76-rasm va 8.1-jadvalning 4-ustinga qarang).



77-rasm

Trubani oldingi reykaning qizil tomoniga yo`naltiriladi, adilak pufakchasini uchlarini tutashtirib o`rtadagi ip bo`yicha sanoq olinadi (77-rasm va 1 jadvalning 4 ustinga qarang).



78-rasm

Trubani orqadagi reykaning qizil tomoniga yo`naltirib adilak pufakchasi uchlarini tutashtirib, o`rtadagi ipdan sanoq olinadi (78-rasm va 8.1- jadvalining 3-ustiniga qarang).



79-rasm

Oraliq nuqtalar mavjud bo'lsa, trubani orqada yoki oldin tomonidagi reykaning qora va qizil tomoniga yo'naltirib, adilak pufakchasi uchlarini tutashtiriladi va o'rtadagi ipdan sanoq olinadi (79-rasm va 8.1-jadvalning 5-ustiniga qarang).



80-rasm

Texnik nivelirlash qaydnomasi

8.1-jadval

Be- kat- lar no- me- ri	Nivelirlanad igan nuqtalar soni (belgisi)	Reykalardan sanoqlar, mm			Nisbiy balandliklar, h, mm		Asbob gorizonti Ag, m	Baland- liklar H, m
		orqa- dagi, a	oldin- dagi, b	oraliq- dagi. c	hisob- langan h _x	o`rtacha- si h <sub>o`r</sub>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	A	1693(1)						128,552
		6377(4)						
		4684			+0331			
	S			1532 (5)				
				6215 (6)		+0332	130,245	128,713
				4683				
					+0333			
			1362 (2)					128,884
			6044 (3)					
			4682					

$$h_h = a - b = 1693 - 1362 = + 0331$$

$$h_h = a - b = 6377 - 6044 = + 0333$$

$$h_{yp} = \frac{0331 + 0333}{2} = 0332$$

Nazorat savollari

1. Nivelir vazifasi?
2. Nivelirlar aniqligi bo'yicha nechta turga bo'linadi?
3. Nivelirni tekshirish shartlarini aytib bering?

Amaliy mashg'ulot - 10

MAVZU: NIVELIRLASHDAGI XISOBLASH ISHLARINI BAJARISH

10.1. Texnik nivelirlash jadvalidagi xisoblashlar

Trassani nivelirlash jadvalida (9.1-jadval) bekatdagi nuqtalar nisbiy balandligi reykalaridan olinga sanoqlar orqali quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi:

$$h=a-b \quad (9.1)$$

bu yerda: a - orqadagi reykadan olingan sanoq;

b - oldingi reykadan olingan sanoq;

9.1-jadvaldan birinchi bekatda h qiymatini birinchi va ikkinchi o'lchashlarda reykalaridan olingan sanoqlar bo'yicha quyidagicha hisoblaymiz:

$$h_1 = 1238 - 1809 = -571$$

$$h_2 = 1371 - 1940 = -569$$

Hisoblangan nisbiy balandliklar 3.1-jadvalni 6 - ustuniga tegishli ishorasi bilan yoziladi.

Bekatda nisbiy balandlik qiymatlari o'zaro teng yoki farqi 4 mm dan oshmasa o'rtacha qiymat hisoblanadi va u 3.1-jadvalni 7-ustuniga yoziladi.

$$\textbf{Misol: } h_{o'r} = \frac{-571 + (-569)}{2} = -570$$

Shu tarzda keyingi bekatlarda nisbiy balandliklar va ularni o'rtacha qiymati topiladi.

9.1-jadvalda betma-bet tekshiruv bajariladi, buning uchun jadvalni betida quyidagilar hisoblanadi:

orqadagi reykadan va oldingi reykadan olingan sanoqlar yig'indisi

$$\Sigma a \text{ va } \Sigma b;$$

hisoblangan nisbiy balandliklar va o'rtacha nisbiy balandliklar matematik yig'indisi h_h va $h_{o'r}$.

$$\frac{\Sigma a - \Sigma \hat{a}}{2} = \frac{\Sigma h_h}{2} = \Sigma h_{o'r}.$$

(9.2)

$$\textbf{Misol: } \frac{22610 - 30355}{2} = -\frac{7745}{2} = -3872.5 \text{ mm}$$

Topilgan qiymatlar jadvalning tegishli ustunlari oxirida yoziladi

(9.1-jadvalga qarang).

Trassa bo'yicha nivelirlash xatosi fh_{xato} quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$fh_{xato} = \sum h_{o'ra} - \sum h_n, \quad (9.3)$$

bu yerda: $\sum h_{o'ra}$ - nisbiy balandliklar amaliy yig'indisi;

$\sum h_n$ - nisbiy balandliklar nazariy yig'indisi.

Ko'rilayotgan jadvalda:

$$\sum h_{o'ra} = -3872.5 \text{ mm}$$

Nisbiy balandliklar nazariy yig'indisi

$$\sum h_n = H_{rep2} - H_{rep1} \quad (9.4)$$

formulasi bilan hisoblanadi.

Bu formulada

H_{rep1} - birinchi reper balandligi;

H_{rep2} - ikkinchi reper balandligi.

$$\text{Shunda } \sum h_n = H_{rep17} - H_{rep111} = 75,618 - 79,512 = -3.854 \text{ m},$$

$$fh_{xato} = \sum h_{o'ra} - \sum h_n = -3872.5 - (-3854) = -18.5 \text{ mm}$$

Nivelirlashni chekli xatosi quyidagicha hisoblanadi

$$fh_{chekli} = \pm 30 \sqrt{L}, \text{ mm}. \quad (9.5)$$

L - trassa uzunligi, kilometr hisobida.

Hisoblash natijalari jadvalni oxirgi beti quyi qismida keltiriladi.

$$\text{Bizda } fh_{chekli} = \pm 30 \sqrt{0.5} = 21 \text{ mm},$$

Agar $fh_{xato} \leq fh_{chekli}$ chekli sharti bajarilsa, fh_{xato} qiymati

(misolda $fh_{xato} = -18.5 \text{ mm}$) teskari ishora bilan nisbiy balandliklar qiymati ustida yaxlit millimetrda bo'lib yoziladi, 9.1-jadval 7-ustunga qaralsin. Nisbiy balandlik tuzatma ishorasiga qarab tuzatilib 8-ustunga yoziladi.

Boshlang'ich reper balandligi va tuzatilgan nisbiy balandliklardan foydalanib bog'lovchi (piket) nuqtalar balandligi quyidagicha topiladi

$$H_{n+1} = H_n + h_t \quad (9.6)$$

bu yerda, H_n - orqadagi nuqtani (piketni) balandligi;

h_t - tuzatilgan nisbiy balandlik.

$$\text{9.1-jadvalda: } H_{n+1} = H_n + h_t = 79,512 + (-0,570) = 78,942 \text{ m},$$

$$H_{gk1} = 78,942 + (-2.041) = 76,901 \text{ m va hokazo.}$$

Topilgan balandliklar 3.1 - jadvalni 10 - ustuniga tegishli nuqtalar qatoriga yoziladi. Hisoblashlarni tekshiruvini bo'lib oxirgi reper balandligini kelib chiqishi asos bo'ladi.

Oraliq (plyusli) nuqtalari olingan bekatlarda asbob gorizonti topiladi

$$Ag = H_{orq} + a \text{ yoki } Ag = H_{old} + b \quad (9.7)$$

bu yerda, H_{orq} , H_{old} - bekatda orqadagi va oldingi nuqtalar (piketlar) balandligi;

a, b - shu nuqtalardagi reykalardan olingan ikkinchi sanoqlar.

9.1-jadvalda, 2 - bekatda: $A_g = 78,942 + 0.712 = 79,654m$.

Topilgan qiymat 3.1-jadvalni 9-ustuniga tegishli bekat qatoriga yoziladi.

Oraliq (plyusli) nuqtalarining balandligi quyidagicha topiladi:

$$H_{or} = A_g - c \quad (9.8)$$

bu yerda: oraliq nuqtadagi reykaning olingan sanoq

9.1-jadvalda: $H_{or} = 79,654 - 0,338 = 79,316 m$.

Topilgan qiymat jadvalni 10-ustunida tegishli oraliq nuqtasi qatoriga yoziladi. Shu tarzda ko'ndalang nuqtalari balandligi ham topiladi.

10.2. Doiraviy egri elementlari va egrining bosh nuqtalari piket o'rnini hisoblash

Hisoblashlar piketlash daftarchasida bajariladi,

9.1-chizma. Trassaning burilish burchagi φ egri radiusi R qiymatlari bo'yicha egri elementlari: **T** (tangens), **K** (egri uzunligi), **B** (bissektrisa) va **D** (domer) quyidagi formulalardan topiladi:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}; \quad (9.9)$$

$$K = \frac{\varphi}{180^\circ} \pi R; \quad (9.10)$$

$$B = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\varphi}{2}} - 1 \right) \quad (9.11)$$

$$D = 2T - K \quad (9.12)$$

Misol:; $\varphi_1 = 30^\circ 54'$; $R = 110 m$ berilgan bo'lsa, formuladan foydalanib: $T = 30.40$; $K = 59.29$; $B = 4.11$; $D = 1.51$

Bu qiymatlarni berilgan φ va R orqali maxsus jadval (*B.H.Ганьшин, Л.С.Хренов. Таблицы для разбивки круговых и переходных кривых М., 1985*) dan tanlab olish mumkin.

Burchak uchi (**BU**) ni piket o'rnini ma'lum bo'lsa egri bosh nuqtalarining piket o'rnini **EB** (egri boshi) va **EO** (egri oxiri) quyidagicha hisoblanadi:

Tekshirish

$$\begin{array}{l} \text{1-hisoblash} \\ BU = IK2 + 52,00 \text{ m} \\ -T = \quad \quad 30,40 \text{ m} \\ \hline EB = IK2 + 21,60 \text{ m} \\ +K = \quad \quad 59,29 \text{ m} \\ \hline EO = IK2 + 80,89 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{2- hisoblash} \\ BU = IK2 + 52,00 \text{ m} \\ +T = \quad \quad 30,40 \text{ m} \\ \hline EO^1 = IK2 + 82,40 \text{ m} \\ -\Delta = \quad \quad 1,51 \text{ m} \\ \hline EO = IK2 + 80,89 \text{ m} \end{array}$$

Hisoblash natijalari piketlash daftarchasida burilish burchagi yoniga yoziladi.

Birinchi to'g'ri chiziqli direksion burchagi (yo'nalishi) α_1 va burilish burchagi φ dan foydalanib ikkinchi to'g'ri chiziqli yo'nalishi α_2 quyidagicha topiladi

$$\alpha_2 = \alpha_1 + \varphi_1 \quad \text{ёки} \quad \alpha_2 = \alpha_1 + \varphi_2, \quad (9.13)$$

bu yerda: φ_1 va φ_2 - trassani o'ng va chapga burilish burchagi.

Direksion burchaklar qiymati bo'yicha rumb burchagi topiladi.

Misol: $\alpha_1 = 74^\circ 26'$; $\varphi_1 = 30^\circ 54'$, $\alpha_2 = 74^\circ 26' + 30^\circ 54' = 105^\circ 20'$.

Rumb burchagi $r_1 = 74^\circ 26'$; ShShq: $74^\circ 26'$, $r_2 = 74^\circ 40'$; JShq: $74^\circ 40'$

Egri bosh nuqtalari piket o'rnidan foydalanib to'g'ri chiziqli qiymati hisoblanadi.

Misol: $EB = IK2 + 21,60$ bo'lsa birinchi to'g'ri chiziqli qiymati 221,60 m ga teng. $EO = IK2 + 80,89$ ga teng bo'lgani uchun ikkinchi to'g'ri kesim qiymati quyidagicha topiladi $500 \text{ m} - 280,89 = 219,11 \text{ m}$.

Tekshirish: egri uzunligi va to'g'ri kesim qiymatlari jami trassa uzunligin berish kerak

$$221,60 + 219,11 + 59,29 = 500 \text{ m}.$$

10.3. Kanal trassasining bo'ylama profilini chizish

Bo'ylama profil 40 x 60 sm o'lchamdagi millimetirli qog'ozida qabul qilingan masshtablar: gorizontal 1:1000 va vertikal 1:100 masshtablarda chiziladi.

Millimetrlil qog'ozda profil to'ri 9.2-chizmada ko'rsatilgan o'lchamlarda chiziladi. «Masofalar» qatorida gorizontal masshtabda piketlar va oraliq nuqtalari masofasi qo'yilib ular qiymati yoziladi. Shu qator ostida piketlar nomeri ham ko'rsatiladi.

Piketlar daftarchasidan, 1-chizmadan foydalanib «joy plani» qatorida gorizontal masshtabda tafsilotlar chegarasi tushiriladi va shartli belgilar

bilan ifodalanadi. «To'g'rilar va egrilar plani» qatorida trassaning o'qi tasvirlanadi.

EB va EO qiymatlari gorizontal masshtabda qo'yilib egri shartli yoy shaklida burilish o'nga φ_1 bo'lsa bo'rtig'i yuqoriga, yoki burilish chapga φ_2 bo'lsa bo'rtig'i pastga qaratib chiziladi. To'g'ri chiziqlar ustida ular uzunligi, ostida - rumbi, egri yonida uning elementlari yoziladi. «Nuqtalar balandligi» qatorida har bir piket yoki oraliq nuqtaning ustida qaydnomadan olingan va santimetirgacha yaxlitlangan balandligi yoziladi.

Nishablik qatorining chegara chiziqi shartli gorizont qilib olinib, undan 4-5 sm yuqorida eng past nuqta balandligi yaxlit metrda yoziladi va shkala bo'laklari vertikal masshtabda qiymatlar bilan belgilab chiqiladi.

Bo'ylama profilni yuqori qismida ko'ndalang profil 1:200 gorizontal va 1:200 vertikal masshtablarda chiziladi. Bunda masofalar va nuqtalar balandligi qaydnomadan olinadi.

Bo'ylama profilda loyiha chiziqini o'tkazish

Bo'ylama profilda, yer ishlar hajmi uyilma va ko'tarma bo'yicha teng bo'linishini hisobga olgan xolda, loyiha chizig'i o'tkaziladi. Profil shkalasidan foydalanib loyiha chiziqni bosh va ohirgi nuqtalari balandligi topilib «loyiha balandliklar» qatorida $IIIK\ 0$ va $IIIK\ 5$ to'g'risida yoziladi. Loyiha chiziqni nishabligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$i = \frac{H_{ox} - H_b}{S} \quad (9.14)$$

bu yerda, H_{ox} , H_b - loyiha chizig'ini oxirgi va bosh nuqtalar balandligi;
 S - loyiha chiziq uzunligi.

3.2- chizmadagi loyiha chiziq nishabligi quyidagiga teng

$$i = \frac{75,20 - 78,20}{500} = -0,006$$

Bu qiymat "nishablik" qatoriga chiziq suratida 0,001 gacha yaxlitlab, maxrajda esa esa loyiha chiziq uzunligi yoziladi.

hamma piket va oraliq nuqtalarining loyiha balandligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$H_{L+1} = H_L + i * d \quad (9.15)$$

Bu erda, H_{L+1} - keingi nuqtaning loyiha balandligi;

H_L - oldingi nuqtaning loyiha balandligi;

i - loyiha chiziq nishabligi;

d - nuqtalar orasidagi masofa.

Hisoblangan balandlik 0,01 metrgacha yaxlitlanib “loyihaviy balandligi” qatorida tegishli nuqta ustida yoziladi.

Har bir nuqtaning balandligidan yer balandligi ayrilib ishchi balandlik topiladi. Ayirma musbat ishoradali chiqsa ko'tarma balandligi bo'lib loyiha ustiga, manfiy ishora chiqsa bo'ylama chuqurligi bo'lib chiziq ostiga yoziladi.

Nol ishorali nuqtasidan orqadagi va oldingi profil nuqtalarigacha bo'lgan masofalar quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

$$x_1 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \cdot d \quad (9.16)$$

$$x_2 = \frac{r_2}{r_1 + r_2} \cdot d \quad (9.17)$$

Formuladan: r_1 r_2 - orqadagi va oladindagi profil nuqtalaridagi ishchi balandliklar;

d - profil nuqtalari orasidagi masofa.

Misol: $r_1 = 1,36$; $r_2 = 0,70$; $d = 40$ m bo'lganda

$x_1 = 26,41$ m va $x_2 = 13,59$ m chiqadi.

Hisoblash tekshiruvi: $26,41 + 13,59 = 40$ m.

Hisoblangan masofalar profilining shartli gorizonti ustiga yoziladi.

No'l ishlari nuqtalarining balandligi bandidagi (yuqoriga qaralsin) formula bo'yicha hisoblanib no'l nuqdan tushirilgan perpendikulyar chiziq bo'ylab yoziladi.

Misol: $x_1 = 26,41$ m, $i = -0,006$

$$H_0 = H_L + i \cdot x = 77,96 + (-0,006) \cdot 26,41 = 77,80 \text{ m}$$

Profilni tush bilan chizib chiqish

Profil uch xil rangdagi tushda chiziladi. Qizil rang bilan quyidagilar chiziladi: ishchi balandliklar, loyiha chiziq nishabligi, loyihaviy balandliklar, trassa o'qidagi to'g'ri va va egri kesimlar hamda ularning qiymatlar, «joy plani» qatorida o'tkaziladigan trassa o'qi.

Ko'k rangda: nol ishlari nuqtalari balandligi, ular masofasi, nol ishlari nuqtalaridan profilni shartli gorizontallarigacha tushirilgan perpendikulyar chiziqlar, kanaldagi suvning kesimi.

Qolgan hamma yozuvlar va chiziqlar qora rangda chiziladi. Profilni chizilgan namuna - nusxasi 9.2-chizmada berilgan.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI

Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti

Geodeziya va geoinformatika kafedrası

№ 3 – hisob – chizma ishi

Sug'orish kanali trassasini nivelirlash natijasini ishlab chiqish,
bo'ylama va ko'ndalang profilini tuzish

VAZIFANING MAZMUNI

Trassani nivelirlash va piketlash jadvalida kerakli hisoblashlarni bajarish va millimetrlı qog'ozda sug'orish kanali trassasini bo'ylama profilini ko'ndalanglik bilan tushda tuzish kerak.

Bo'ylama profil masshtablari:

gorizontali 1: 1000;

vertikal 1: 100

Ko'ndalanglik gorizont va vertical masshtablari

1: 200

Bo'ylama profilga bo'lajak kanal loyiha chizig'ini o'tkazish kerak.

BOSHLANG'ICH MA'LUMOTLAR

1. Nivelir yo'li balandliklari

$$H_{Rp}11 = 79,512 \quad H_{Rp}17 = 75,658$$

bo'lgan H_{11} va H_{17} reperlar orasida o'tkazilgan.

2. IIK2+52 nuqtada burilish burchagi va radiusi

$$\varphi_1 = 30^{\circ}54', \quad R = 110$$

3. Kanal trassasini boshlang'ich to'g'ri chizig'ining direksion burchagi

$$\alpha_1 = 74^{\circ}26'$$

4. Loyiha chizig'ini shunday o'tkazish kerakki, uning nishabligini o'qituvchi ko'rsatgan

chekdan oshmasin va yer ishlari hajmi kam bo'lsin.

Variant № 32

Fakultet : Yef va Yek *bosqich- 2 guruh-3*

Talabasi : *Safoev Sanjar*

Vazifani topshirish muddati: *20.03.2016 yil*

Qabul qildi: *Islomov O'.*

Toshkent – 2016 yil

Trassani texnik nivelirlash qaydnomasi

9.1-jadval

Bekatl lar №	Piket lar №	Reykadan sanoqlar			Nisbiy balandliklar <i>h, mm</i>			Asbob gori zonti <i>Ag, m</i>	Baland ligi <i>H, m</i>
		orqada gi <i>a</i>	oldinda gi, <i>b</i>	oraliqda gi, <i>c</i>	hisob langan, <i>h_h</i>	o'rtacha <i>h_{o'rt}</i>	tuzatil gan, <i>h_t</i>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Rp11	1238							79.512
		1371			-0571	-0570	-0570		
	ПК 0		1809		-0569				78.942
			1940						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ПК 0	0534				+2			78.942
		0712			-2041	-2043	-2041	79.654	
	+60			0338	-2045				79.316
	ПК 1		2575						76.901
			2757						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	ПК 1	2642				+ 0,5			76.901
		2516			+1174	+1174,5	+1175	79.417	
	+49,5			3157	+1175				76.260
	ПК 2		1468						78.076
			1341						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	ПК 2	0668							78.076
		0492			-2424	-2422	-2422		
					-2420				
	ПК 3		3092						75.654
			2912						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	ПК 3	1034							75.654
		1157						76,811	
	+16			0904		+3			75,907
	+40			2242	-0657	-0657	-0654		74,569
	С.С (5.05.2006 й)			2680	-0657				74,131
	+47			3705					73,106
	+55			3568					73,243
	+60			2236					74,575
	X		1691						75,000
			1814						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	X	2204				+1.5			75,000
		2100			+0537	+0538,5	+0540		
					+0540				
	ПК 4		1667						75,540

			1560						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	ПРК 4	1671							75,540
		1792						77,332	
	O'+3			3077					74,255
	O'+8			1726		+2,5			75,606
	O'+10			2172	+0988	+0987,5	+0990		75,160
	CH+4			1371	+0987				75,961
	CH+7			2155					75,177
	CH+10			2231					75,101
	+55			0517					76,815
	ПРК 5		0683						76,530
			0805						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	ПРК 5	1311				+9			76,530
		1168			-0880	-0881	-0872		
					-0882				
	Rp17		2191						75,658
			2050						
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\sum a$	$\sum a =$ 22610	$\sum b =$ 30355		$\sum h_h =$ -7745	$\sum h_{o'rt} =$ -3872,5			

$$\sum a=22610 \quad \sum b=30355 \quad \sum h_h = -7745 \quad \sum h_{o'p} = -3872,5$$

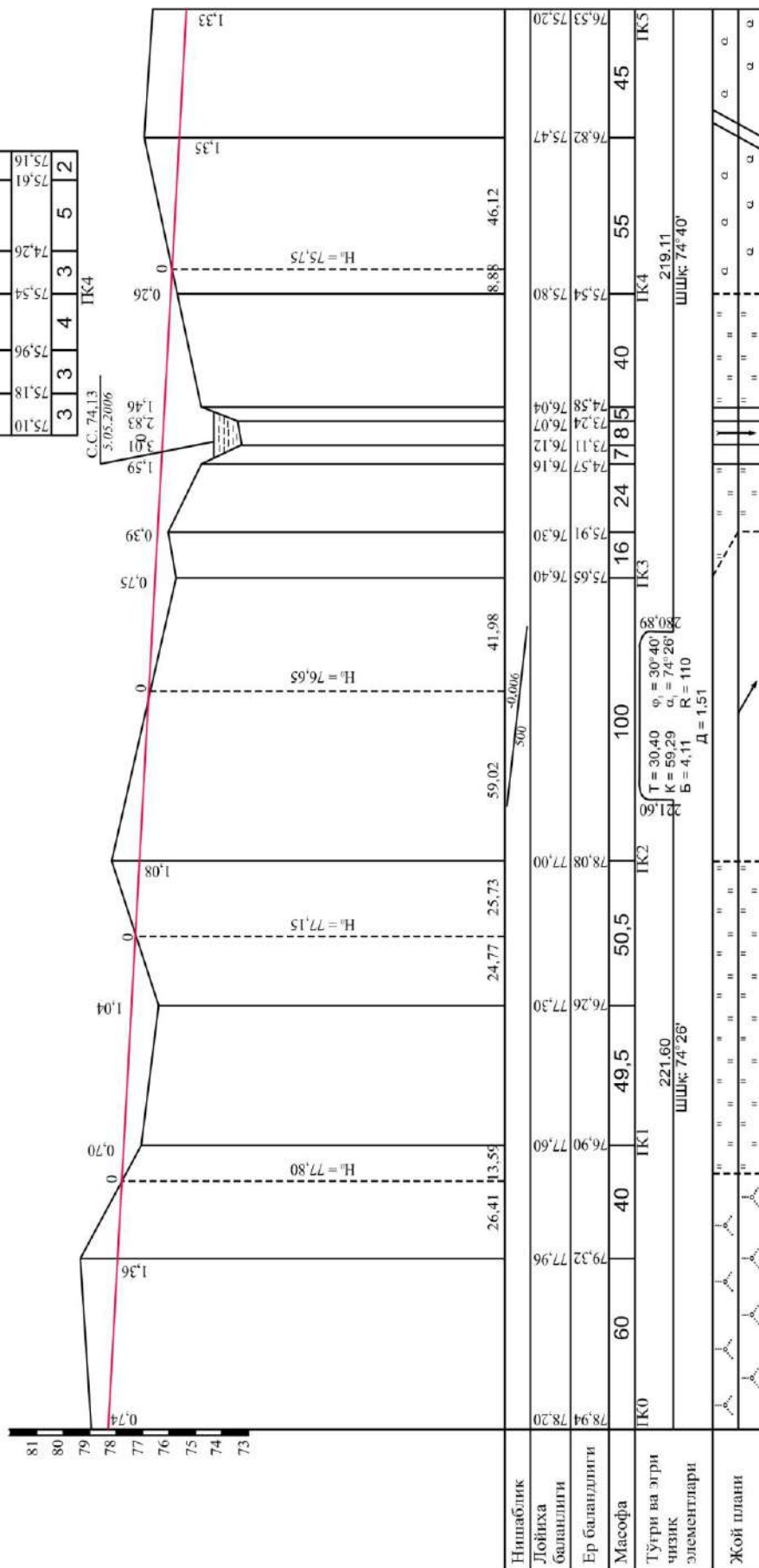
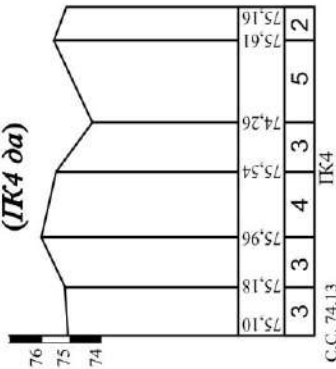
$$\frac{\sum \hat{a} - \sum \hat{a}}{2} = \frac{-7745}{2} = -3872,5$$

$$fh_{\hat{o}at} = \sum h_{o'rt} - (H_{R\hat{o}17} - H_{Rp11}) = -3872,5mm - (75,658 - 79,512m) = -18,5mm$$

$$fh_{\text{cheklan}} = 30mm\sqrt{0,5} = \pm 21$$

Суғориш канал трассасининг бўйлама ва кўндаланг профили
(IK0 дан IK5 гача)

Суғориш каналнинг кўндаланг
профилини
(IK4 да)



Қабул қилди: асс. Ҳайитов Х.

Масштаблар: горизонталлар 1:1000
вертикаллар 1:100
кўндаланг: 1:200

Бажарди: ЕФ ва ЕК факультети
1-босқич 1-гуруҳ талабаси
Сафаров М.Ж.

Nazorat savollari

1. Profil deb nimaga aytiladi?
2. Nuqtalarning nisbiy balandligini aniqlash qaysi formula orqali topiladi?
3. Repr deb nimaga aytiladi?
4. Bekat deb nimaga aytiladi?
5. Nivelirlashni chekli xatosi qaysi formula orqali topiladi?
6. Quyidagi formula orqali $H_{or} = Ag - c$ nima aniqlanadi?

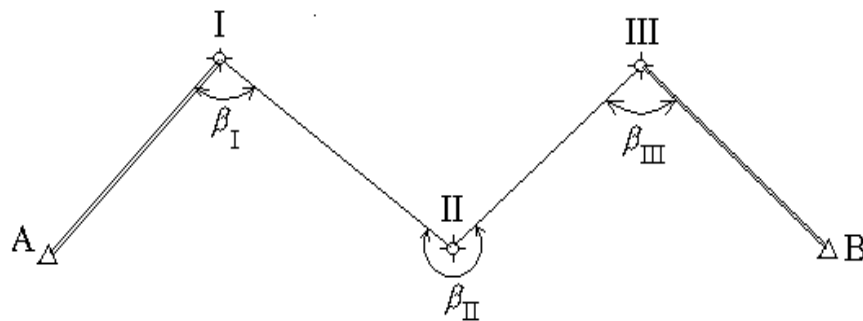
AMALIY MASHG'ULOT - 11

MAVZU: TAXEOMETRIK SYOMKA VAZIFASINING MAZMUNI

11.1. Taxeometr moxiyati, tuzilishi va tekshirish

Taxeometrik yo'l deb, hamma tomonlari, ular orasidagi gorizontaal burchaklari hamda har bir nuqtasidan yondosh nuqtalarga vertikal burchaklari o'lchangan joyda yasalgan ochiq yoki yopiq ko'p burchakka aytiladi. Taxeometrik yo'lga kiritilgan hamma nuqtalarning planli va balandlik holatlari aniqlanadi.

Taxeometrik syomkada *2T30П* teodoliti va *PH-10* reykasi qo'llaniladi. Taxeometrik yo'l sxemasi 80-rasmada ko'rsatilgan.



81-rasm. Taxeometrik yo'li sxemasi

Taxeometrik syomkada konturlar va relyef nuqtalari bekatida taxeometrik yo'lga nisbatan qutb usulida quyidagi tartibda bajariladi:

1. Teodolit ish holatiga keltirilib, uning balandligi o'lchanadi va reykada belgilanadi, limb mahkamlanadi.
2. Orqadagi va oldindagi nuqtalarga o'rnatilgan reykalarga truba qaratilib, ipli dalnomerda masofa, gorizontaal va vertikal doiralardan sanoqlar olinadi. Doiraning boshqa holatida ham bu ish takrorlanadi.

3. Alidada va limbning nolinchi shtrixlari tutashtirilib, truba oldindagi nuqtaga qaratiladi, limb bunda yo‘l tomoniga nisbatan oriyehtirlangan bo‘ladi.

4. Limb qo‘zg‘almas holatida konturlar va relefning harakterli (reykali) nuqtalariga o‘rnatilgan reykanan dalnomerda masofa, gorizonta va vertika doiralardan sanoqlar olinadi.

5. Syomka tugagach, oldingi nuqtadan olingan sanoq boshlang‘ich sanoqdan 2' dan ortiq farq qilmasligi tekshiriladi. O‘lchash natijalari taximetriksyoymka jurnaliga yoziladi (10.2-jadval). Asbob turgan syomka nuqtasi (*bekat*), reyka o‘rnatilgan kontur va relef nuqtalari tartib raqamlari abrisda (82-rasm) ko‘rsatiladi, bir xil nishablikda yotgan nuqtalar millar bilan belgilanadi. Bu plan tuzishda gorizontallar o‘tkazish uchun zarurdir.

2T30II teodoliti va PH-10 reykasi yordamida bajarilgan taximetriksyoymka natijalari, dalada ipli dal’nomerda o‘lchangan masofa qiymatlari, gorizonta va vertika doiralardan olingan sanoqlar tegishli 2, 3, 4-ustunlarda keltirilgan. Ochiq taximetriksyoymka yo‘l AI, IIIB tomonlari direksion burchaklari $\alpha_{AI}, \alpha_{IIIB}$, koordinatalari $X_I, Y_I; X_{III}, Y_{III}$ va balandliklari H_I, H_{III} ma’lum I va III punktlar bo‘yicha o‘tkazilgan (80-rasm).

Taximetriksyoymka qaydnomasidan (10.1-jadval) va abrisdan (82-chizma) foydalangan holda zarur hisoblash ishini bajarish va uning asosida joyning topografik planini tuzish 1:1000 masshtabda bajariladi. Gorizontallar bir metrdan o‘tkaziladi.

Boshlang‘ich qiymatlar: AI, IIIB tomon direksion burchaklari, α_{AI} va α_{IIIB} I va III nuqtalar koordinatlari – XI, VI, XIII, VIII, va balandliklari HI, HIII 4-jadvalda keltirilgan. Undan har bir talaba o‘z varianti bo‘yicha tegishli qiymatlarni olib quyidagidek 10.1-jadvalga ko‘chirishi kerak.

10.1 – jadval

Nuqtalar nomeri	Direksion burchak α	Koordinatalar, m		Balandliklar H, m
		X	y	
A	0°01'			
I		500,00	500,00	40,08
	95°22'			
III		622,00	601,19	43,12
B				

Vazifani bajarish tartibi

Taxeometrik syomka qaydnomasida (10.2-jadval) quyidagi hisoblash ishlari bajariladi:

Vertikal doiraning nol o'zni (NO') har qaysi bekat uchun quyidagi (10.1) formula bo'yicha hisoblanadi.

$$NO' = 0,5 (DO' + DCh) \quad (10.1)$$

Bu yerda DO' va DCh vertikal doiraning limbi kuzatuvchidan o'ng va chap holatining sanog'i – I bekat uchun

$$NO' = 0,5 (-2^{\circ}15' + 2^{\circ}15') = 0^{\circ}00'$$

Keltirilgan (10.2-10.4) formulalardan foydalanib qiyalik burchagi hisoblanadi.

$$v = 0,5 (DCh - DO'); \quad (10.2)$$

$$v = DCh - NO'; \quad (10.3)$$

$$v = NO' - DO'; \quad (10.4)$$

Masalan: II- bekatga qiyalik burchagi (10.2) formuladan foydalaniladi:

$$v = 0,5 (2^{\circ}15' - (-2^{\circ}15')) = 2^{\circ}15'$$

1,2,3 va boshqa relyefning harakterli nuqtalari uchun (10.3) formuladan foydalaniladi:

$$v_{I-1} = -0^{\circ}43' - 0^{\circ}00' = -0^{\circ}43';$$

$$v_{I-2} = -1^{\circ}22' - 0^{\circ}00' = -1^{\circ}22';$$

$$v_{I-3} = -1^{\circ}52' - 0^{\circ}00' = -1^{\circ}52';$$

Taxeometrik yo'lining bekatlari orasidagi *nisbiy balandlik trigonometrik nivelirlash usulida o'lchangan masofa va qiyalik burchagi orqali hisoblanadi*. Bu usulda teodolitning A va B nuqtalari (10.2-chizma) orasidagi h nisbiy balandlikni topish uchun teodolit A nuqtaga o'rnatiladi, uning l balandligi reykada o'lchanadi. Truba B nuqtaga o'rnatilgan reyka (yoki vexe) ning M nuqtasiga qaratilib, ipli dalnomerda masofa « D » va qiyalik burchagi v vertikal doiradan o'lchanadi (81-rasmda):

$$h = Stg v + i - l, \quad (10.5)$$

bunda $S-AB$ chiziqning gorizont qo'yilishi, v - qiyalik burchagi, i -asbob balandligi, l - kuzatish balandligi. (10.5) formula *trigonometrik nivelirlash formulasi* deyiladi. Geodeziyada ko'pincha qiyalik burchagi v o'rniga *zenit oralig'i* z o'lchanadi. U ni (10.5) formuladagi v o'rniga qo'yilsa $v = 90^{\circ} - z$ bo'lganida

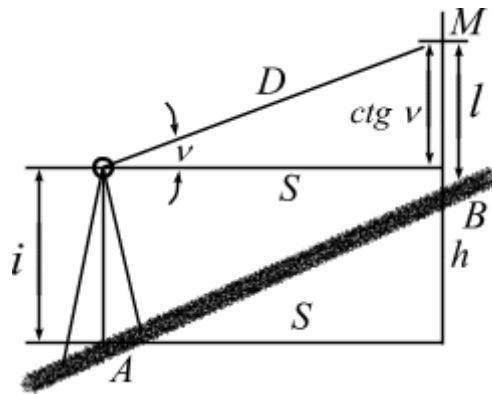
$$h = Sctg z + i - l, \quad (10.6)$$

bu ifoda *geodezik nivelirlash formulasi* deyiladi u katta masofalarda nisbiy balandliklarni teodolit yordamida o'lchashda qo'llaniladi.

Ko'pincha hisoblashlarni yengillashtirish maqsadida reykadagi kuzatish balandligi l asbob balandligi i ga teng qilib belgilanadi $i=l$. U holda (10.5) ifoda quyidagi ko'rinishga keladi:

$$h = Stg v \quad (10.7)$$

(10.7) ifoda *qiya nurda nivelirlash formulasi* deyiladi.



82-rasm. Trigonometrik nivelirlash sxemasi.

Taxeometrik syomkani bajarishda qiya masofa D ipli dalnomerda o'lchanganligi uchun uning gorizontaal qo'yilishi (10.8) formulada topiladi;

$$S = D \cos^2 v \quad (10.8)$$

(10.8) formula yordamida hisoblanishini e'tiborga olsak,

$$h = \frac{D}{2} \sin 2v \quad (10.9)$$

bu yerda D – ipli dalnomerda o'lchangan qiya masofa.

(10.7), (10.8) va (10.9) formulalar yordamida hisoblash trigonometrik funksiyalargacha bo'lgan mikrokalkulyatorlarda bajariladi yoki maxsus taxeometrik jadvallardan [4] olinadi.

Qiyalik burchaklari $v = 2^\circ 15'$ bo'lganligi uchun qiya masofa DI-II, SI-1, DI-2, ... DI-4 gorizontaal qo'yilishi – S (10.8) formulaga ko'ra

$$S_{I-II} = 81,6 \cos^2 (2^\circ 15') = 81,5m ;$$

$$S_{I-1} = 74,0 \cos^2 (-0^\circ 43') = 74,0m ;$$

$$S_{I-2} = 34,5 \cos^2 (-1^\circ 22') = 34,5m ;$$

$$S_{I-4} = 64,0 \cos^2 (-3^\circ 21') = 63,8m.$$

Topilgan qiymatlar 6 ustunning II, va 4 nuqtalar qatorida ko'rsatilgan.

I-II , bekatlar orasidagi nisbiy balandlik (10.7) ifoda asosida

$$h_{I-II} = 81,5 \operatorname{tg} 2^\circ 15' = 3,20m ;$$

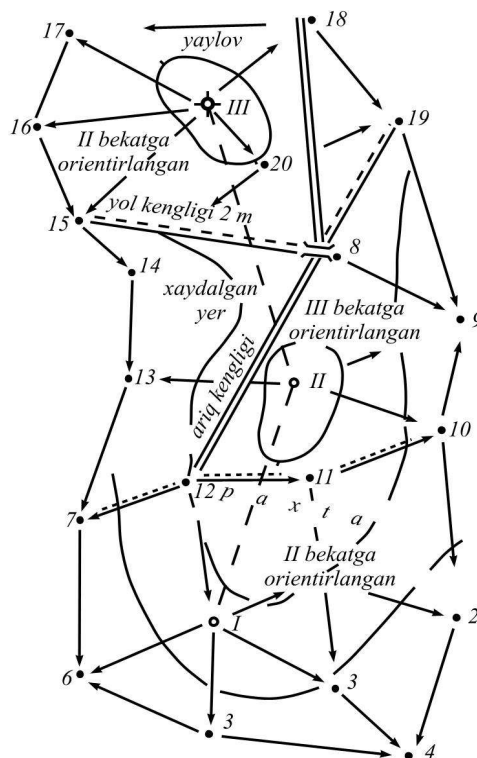
$$h_{I-1} = 74,0 \operatorname{tg} (-0^\circ 43') = -0,93m ;$$

$$h_{I-4} = 63,8 \operatorname{tg} (-3^\circ 21') = -3,73m$$

bo'ladi, bu qiymatlar qaydnomaning (10.2-jadval) 7 ustunida tegishli nuqtalar soni qatorida keltirilgan.

Hisoblash va plan tuzishda quyidagi ishlar bajariladi:

a) dala qaydnomalari tekshiriladi va taxeometrik yo'l sxemasi tuziladi;



83-chizma. Taxeometrik syomka abrisi: I-III bekatlar

b) taxeometrik yo‘lining p burchaklari va p_1 tomonlari uzunliklarining bog‘lan-masliklari f_β va f_s hisoblanadi va ular qiymatlari tegishlicha

$$f_\beta \leq f_{\beta_{chekli}} = 1,5\sqrt{n}; \quad f_s \leq f_{s_{chekli}} = \frac{\sum S}{400\sqrt{n_1}}$$

bo‘lsa, ular tenglashtiriladi va bekatlarning H_b balandliklari hisoblanadi.

v) reykali nuqtalar balandliklari H_b va (10.9) formulada topilgan nisbiy baland-liklar orqali H_i

$$H_i = H_6 + h_{bi} \quad (10.10)$$

formulada hisoblanadi;

g) chizma qog‘ozda taxeometrik yo‘l rumblar va chiziq uzunliklari yoki koordinatalar bo‘yicha tushiriladi, ularga nisbatan reykali nuqtalarning o‘rni qutb usulida aniqlanadi, yozilgan balandliklari bo‘yicha gorizontallar o‘tkaziladi, konturlar tushiriladi;

d) qalamda tuzilgan plan joy bilan taqqoslanadi va plan rasmiylashtiriladi.

Taxeometrik yo‘l uchlarining nisbiy balandligi tenglashtiriladi. Buning uchun I,II,III bekatlar orasidagi hisoblangan to‘g‘ri va teskari yo‘nalish nisbiy balandliklarining qiymatlari qaydnomadan olinib, 10.3-jadvalga ko‘chirilib, ularning o‘rtacha qiymatlari $h_{o'r}$ va yig‘indilari $\sum h_{o'r}$ topiladi.

Nisbiy balandliklar bog‘lanmasligi f_h hisoblanadi

$$f_h = \sum h_{o'r} - \sum h_n \quad (10.11)$$

$$h_n = (H_{III} - H_I), \quad (10.12)$$

bu yerda $\sum h_n$ – nisbiy balandlikning nazariy yig'indisi.

Taxeometrik yo'ldagi nisbiy balandliklar bog'lanmasligi (10.11) formulaga ko'ra aniqlanadi va 10.3-jadval 6 ustunga tuzatilib yoziladi

$$\sum h_n = H_{III} - H_I = 43,12 - 40,08 = 3,04;$$

$$f_{h_{\text{öat}}} = \sum h_{o'r} - \sum h_n = 3,06 - 3,04 = +0,02.$$

H_{III} , H_I - III va I bekatlarning berilgan balandligi va uni yo'l qo'yarli qiymati quyidagicha formuladan topiladi.

$$f_{h_{\text{chekli}}} = 0,04 \frac{\sum S_{100}}{\sqrt{n}}, \quad (10.13)$$

bu yerda $\sum S_{100}$ – taxeometrik yo'l uzunligi 100 m hisobida,
 n – tomonlar soni

$$f_{h_{\text{chekli}}} = 0,04 \frac{\sum S_{100}}{\sqrt{n}} = 0,04 \frac{1,6}{\sqrt{2}} = 0,04.$$

Agar $f_{h_{\text{öat}}} \leq f_{h_{\text{chekli}}}$ bo'lsa bog'lanmaslik f_h – qiymati teskari ishora bilan tuzatma sifatida nisbiy balandliklarga tomon uzunligiga proporsional ravishda bo'lib beriladi va tuzatilib h_t jadvalning 6 ustunini 1,2 grafasiga yoziladi. $f_h = +0,02m < \sum f_h = 0,05m$ bo'lganligi uchun f_h qiymati nisbiy balandliklarga teskari ishora bilan tarqatilgan va tuzatiladi. Shundan keyin II bekat balandligi hisoblanadi

$$H_{b+1} = H_b + h_t, \quad (10.14)$$

bu yerda, H_{b+1} – keyingi bekatlar balandligi;

H_b – oldingi bekat balandligi;

h_t – bekatlar orasidagi tenglashtirilgan nisbiy balandlik.

$$H_{II} = H_I - h_{I-II} = 40,08 + 3,19 = 43,27$$

va 10.2-jadvalning 7 ustuni qatoriga yoziladi.

Reykali nuqtalar nisbiy balandliklari H_b va h_b (10.7) yoki (10.9) formulada hisoblab topilgan nisbiy balandliklar orqali

$$H_i = H_b + h_{bi} \quad (10.15)$$

formulada hisoblanadi;

bu yerda, H_b - tegishli bekat balandligi. (10.14) formulada hisoblangan reykali nuqtalar balandligi 10.2- jadvalning 8 ustunida 0,01m gacha yaxlitlab yoziladi.

Taxeometrik yo'l uchlari koordinatalarini hisoblash qaydnomasi

10.1. Har bir bekatda yo'l tomonlari orasidagi gorizonttal burchak quyidagi formula yordamida hisoblanadi

$$\beta = oa - ob$$

bu yerda oa va ob - yo'lning oldingi va keyingi tomonlariga doiraning o'ng O yoki chap Ch holatlarida qaralganda gorizonttal doira limbi sanoqlari; I -

bekat uchun

$$\beta_i^{o'} = 165^\circ 28' - 35^\circ 27' = 129^\circ 01';$$

$$\beta_i^{\tilde{h}} = 214^\circ 39' - 85^\circ 36' = 129^\circ 03';$$

ularning o'rtacha qiymati $\beta_i = \frac{129^\circ 01' + 129^\circ 03'}{2} = 129^\circ 02'$

Burchaklarning o'rtacha qiymati 10.5-jadvalning 1 qatori 2 ustuniga yoziladi.

10.2. 4-ustuniga tomonlarning direksion burchaklari ustunlariga $\alpha_{AI}, \alpha_{IIIB}$ I va II ustunlarga I va III nuqtalarining koordinatlari talaba variantiga tegishlisi 1-jadvaldan, 5 ustunga esa tomon uzunligi o'rtacha qiymatlari S_{I-II}, S_{II-III} 1-jadvaldan olib ko'chiriladi.

10.3. O'lchangan burchaklarning amaliy yig'indisi $\sum \beta_a$ topilib uni quyidagi formulada hisoblanadigan nazariy yig'indisi aniqlanadi

$$\sum \beta_N = \alpha_{AI} + n \times 180^\circ - \alpha_{IIIB} \quad (10.15)$$

bilan orasidagi farqi – burchak bog'lanmaslik xatoligi topiladi:

$$f_{\beta_{\text{dairi}}} = \sum \beta_a - \sum \beta_N. \quad (10.16)$$

Bog'lanmaslik cheki quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$f_{\beta_{\text{hekli}}} = 2' \sqrt{n} \quad (10.17)$$

bu yerda n - burchaklar soni

Agar $f_{\beta_{\text{dairi}}} \leq f_{\beta_{\text{hekli}}}$ bo'lsa, $f_{\beta_{\text{dairi}}}$ teskari ishora bilan burchaklarga yaxlit minutda tarqatiladi.

Ko'rilayotgan misolda $\sum \beta_a = 444^\circ 38'$, o'lchangan burchaklarning nazariy yig'indi (10.15) formula asosida

$$\sum \beta_N = 01^\circ 18' + 180^\circ \times 3 - 95^\circ 22' = 444^\circ 39'$$

Burchak bog'lanmaslik qiymati (4.16) formula bo'yicha,

$$f_{\beta_{\text{dairi}}} = \sum \beta_a - \sum \beta_i = 444^\circ 38' - 444^\circ 39' = -0^\circ 01'.$$

Bog'lanmaslik cheki

$$f_{\beta_{\text{hekli}}} = 2' \sqrt{3} = 3,5'$$

$f_{\beta_{\text{dairi}}} \leq f_{\beta_{\text{hekli}}}$ bo'lganligi sababli $f_{\beta} = 1'$ bitta burchakka 1` teskari ishora bilan tarqatilgan.

10.4. Tuzatilgan burchaklar qiymati β va boshlang'ich A-I tomon direksion burchagi α_{A-I} dan foydalanib qolgan tomonlar direksion burchaklarining qiymati quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_{I-II} &= \alpha_{A-I} + 180^\circ - \beta_I \\ \alpha_{II-III} &= \alpha_{I-II} + 180^\circ - \beta_{II} \\ \alpha_{III-B} &= \alpha_{II-III} + 180^\circ - \beta_{III} \end{aligned} \right\}$$

(10.18)

So'nggi qiymat (10.4-jadval) keltirilgan oxirgi tomon direksion burchagiga

α_{III-B} teng bo'lishi kerak.

Misolda:

$$\begin{aligned}\alpha_{I-II} &= 0^{\circ}01' + 180^{\circ} - 129^{\circ}02' = 50^{\circ}59'; \\ \alpha_{II-III} &= 50^{\circ}59' + 180^{\circ} - 202^{\circ}51' = 28^{\circ}08'; \\ \alpha_{III-B} &= 28^{\circ}08' + 180^{\circ} - 112^{\circ}46' = 95^{\circ}22' .\end{aligned}$$

bu qiymatlar 10.4-jadvalning 4 ustunida keltirilgan.

10.5. *Rumb* xisoblash bo'yicha aniqlanadi:

I-II tomon direksion burchagi $\alpha_{I-II}=50^{\circ}59'$; *II-III* tomon direksion burchagi $\alpha_{II-III}=28^{\circ}08'$; *III-B* tomon direksion burchagi $\alpha_{III-B}=95^{\circ}22'$ ga tengligidan foydalanib, tomonlar rumb burchaklari quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

1. *ShShq*: $r=50^{\circ}59'$
2. *ShShq*: $r=28^{\circ}08'$
3. *JShq*: $r=180^{\circ}-A_2=180^{\circ}-95^{\circ}22'=84^{\circ}38'$

Bu qiymatlar 10.4-jadvalning 5 ustunida keltirilgan.

10.6. *I-II* va *II-III* bekatlar orasidagi o'rtacha tomon uzunligi 10.3-jadvalning 2 ustunidan olinib 10.4-jadvalning 6 ustuniga yoziladi.

10.7. Direksion burchaklar va tomonlar uzunligi bo'yicha koordinata orttirmalari

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha; \Delta y = S \cdot \sin \alpha \quad (10.19)$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 81,55 \cdot \cos 50^{\circ}59' = 51,34;$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 81,55 \cdot \sin 50^{\circ}59' = 63,36;$$

$$\Delta x = S \cdot \cos \alpha = 80,10 \cdot \cos 28^{\circ}08' = 70,64;$$

$$\Delta y = S \cdot \sin \alpha = 80,10 \cdot \sin 28^{\circ}08' = 37,77.$$

va ularning amaliy yig'indilari $\sum \Delta x_a; \sum \Delta y_a$ hisoblanadi.

$$\sum \Delta x_a = 121,98;$$

$$\sum \Delta y_a = 101,13.$$

Koordinata orttirmalar bog'lanmasligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned}f_x &= \sum \Delta x_a - (x_{III} - x_I) \\ f_y &= \sum \Delta y_a - (y_{III} - y_I)\end{aligned} \right\} \quad (10.20)$$

$$f_x = 121,98 - (622,00 - 500,00) = -0,02$$

$$f_y = 101,13 - (601,19 - 500,00) = -0,06$$

va taxeometrik yo'l bog'lanmasligining absolyut qiymati quyidagi formulada hisoblanadi

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}, \quad (10.21)$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(-0,02)^2 + (0,06)^2} = 0,06.$$

u absolyut qiymat quyidagi formulada topilgan chekdan oshmasligi kerak:

$$f_{s_{\text{dë}}} = \frac{\sum S}{400\sqrt{n}}; \quad (10.22)$$

$$f_{s_{\text{qezu}}} = \frac{\sum S}{400\sqrt{n}} = \frac{161,65}{400\sqrt{2}} = 0,29$$

Agar $f_s \leq f_{s_{\text{chëkli}}}$ bo'lsa f_x va f_y bog'lanmasliklar teskari ishora bilan tomon uzunligiga proporsional ravishda orttirmalarga quyidagi formulalar asosida tarqatiladi

$$\delta_{x_i} = -\frac{f_x}{\sum S} S_i; \quad \delta_{y_i} = -\frac{f_y}{\sum S} S_i \quad (10.23)$$

10.8. Taxeometrik yo'l uchlarning koordinatalari

$$x_2 = x_1 + \Delta x_{1-2}; \quad y_2 = y_1 + \Delta y_{1-2}. \quad (10.24)$$

$$x_2 = x_1 + \Delta x_{1-2} = 500,00 + 51,35 = 551,35;$$

$$y_2 = y_1 + \Delta y_{1-2} = 500,00 + 63,39 = 563,39.$$

formula bo'yicha hisoblanadi.

(10.15) - (10.23) formulalar bo'yicha aniqlangan qiymatlar 10.4-jadvalning tegishli ustunlari ostida keltiriladi.

11.2. Taxeometrik syomka planini tuzish

Plan tuzish uchun formati 12 /28x38sm/ bo'lgan sifatli chizma qog'ozda o'tkir qattiq qalamda tomonlari 10 sm kvadratlar to'ri Drobishev chizg'ichida, agarda u bo'lmasa yog'och va masshtab chizg'ichlaridan, foydalanib yasaladi.

Buning uchun butun qog'oz varag'i bo'yicha ikkita diagonal o'tkaziladi, ularning kesishgan nuqtasidan o'lchagichda har qaysi qirra yo'nalishida bir xil kesmalar qo'yiladi. Diagonalda hosil bo'lgan nuqtalar qalamda tutashtirilib to'g'ri to'rtburchak hosil qilinadi. Masshtab chizg'ichida 10 sm kesma olinib to'g'ri burchak tomonlariga qo'yiladi, qarama-qarshi tomonlarda hosil bo'lgan qo'sh nuqtalar tutashtirilib koordinatlar to'ri hosil qilinadi. To'g'ri burchak qarama-qarshi tomonlari to'la bo'lmagan kvadratlar tomoni o'zaro teng bo'lishi kerak, bunda o'lchagich ignasi 0,2 mm kattaligidagi xatoga yo'l qo'yiladi.

Koordinata to'rida taxeometrik yo'l varag'ni o'rta qismida hosil bo'ladigan qilib koordinatlar boshi tanlanadi. Planda taxeometrik yo'l uchlari koordinatlari bo'yicha belgilanadi, uning to'g'riligi tomon uzunligi

bo'yicha tekshiriladi va balandliklari yoziladi.

Reykali nuqtalar holati planda jurnalidan (10.1-jadval) olinadigan gorizontalar burchak β , gorizontalar masofa S , transportir va o'lchagich bilan qutb koordinatlari usulida qo'yib topiladi, yoniga balandligi 0,01 m gacha yaxlitlanib yoziladi.

Bu nuqtalar abrisda (82-rasm) ko'rsatilgan nishablik yo'nalishlari bo'yicha tutashtiriladi. Hosil bo'lgan uchburchaklar tomonlari tutashtirilib, 1 m relyef kesimiga karrali bo'lgan nuqtalar o'rnini belgilanadi. Uchburchaklar to'ri qo'shni tomonlaridagi bir xil balandlikdagi nuqtalari tutashtirilib gorizontallar holati topiladi.

Abrisga (82-rasm) asoslanib konturlar chegarasi va joy elementlari ko'rsatiladi, plan qalamda amaldagi shartli belgilarga rioya qilingan holda chiziladi, o'qituvchiga ko'rsatilgandan so'ng tushda rasmiylashtiriladi (83-rasm).

This topographic map depicts the Uzunzor area, characterized by numerous contour lines indicating varying elevations. Key locations labeled include O'tloq, Paxtazor, Xaydalgan yer, Uzunzor, and Yaylov. The map is marked with a grid of coordinates, with values ranging from 61.0 to 70.5. A dashed line runs diagonally across the map, and a series of small 'S' symbols are clustered in the lower-left quadrant. Elevation points are marked with numbers such as 61.7, 66.1, 67.5, 68.1, 68.6, 69.1, 69.4, 69.7, 69.9, 70.1, 70.2, 70.4, 70.5, 71.6, 71.7, 71.8, 71.9, 72.0, 72.1, 72.2, 72.3, 72.4, 72.5, 72.6, 72.7, 72.8, 72.9, 73.0, 73.1, 73.2, 73.3, 73.4, 73.5, 73.6, 73.7, 73.8, 73.9, 74.0, 74.1, 74.2, 74.3, 74.4, 74.5, 74.6, 74.7, 74.8, 74.9, 75.0, 75.1, 75.2, 75.3, 75.4, 75.5, 75.6, 75.7, 75.8, 75.9, 76.0, 76.1, 76.2, 76.3, 76.4, 76.5, 76.6, 76.7, 76.8, 76.9, 77.0, 77.1, 77.2, 77.3, 77.4, 77.5, 77.6, 77.7, 77.8, 77.9, 78.0, 78.1, 78.2, 78.3, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8, 78.9, 79.0, 79.1, 79.2, 79.3, 79.4, 79.5, 79.6, 79.7, 79.8, 79.9, 80.0, 80.1, 80.2, 80.3, 80.4, 80.5, 80.6, 80.7, 80.8, 80.9, 81.0, 81.1, 81.2, 81.3, 81.4, 81.5, 81.6, 81.7, 81.8, 81.9, 82.0, 82.1, 82.2, 82.3, 82.4, 82.5, 82.6, 82.7, 82.8, 82.9, 83.0, 83.1, 83.2, 83.3, 83.4, 83.5, 83.6, 83.7, 83.8, 83.9, 84.0, 84.1, 84.2, 84.3, 84.4, 84.5, 84.6, 84.7, 84.8, 84.9, 85.0, 85.1, 85.2, 85.3, 85.4, 85.5, 85.6, 85.7, 85.8, 85.9, 86.0, 86.1, 86.2, 86.3, 86.4, 86.5, 86.6, 86.7, 86.8, 86.9, 87.0, 87.1, 87.2, 87.3, 87.4, 87.5, 87.6, 87.7, 87.8, 87.9, 88.0, 88.1, 88.2, 88.3, 88.4, 88.5, 88.6, 88.7, 88.8, 88.9, 89.0, 89.1, 89.2, 89.3, 89.4, 89.5, 89.6, 89.7, 89.8, 89.9, 90.0, 90.1, 90.2, 90.3, 90.4, 90.5, 90.6, 90.7, 90.8, 90.9, 91.0, 91.1, 91.2, 91.3, 91.4, 91.5, 91.6, 91.7, 91.8, 91.9, 92.0, 92.1, 92.2, 92.3, 92.4, 92.5, 92.6, 92.7, 92.8, 92.9, 93.0, 93.1, 93.2, 93.3, 93.4, 93.5, 93.6, 93.7, 93.8, 93.9, 94.0, 94.1, 94.2, 94.3, 94.4, 94.5, 94.6, 94.7, 94.8, 94.9, 95.0, 95.1, 95.2, 95.3, 95.4, 95.5, 95.6, 95.7, 95.8, 95.9, 96.0, 96.1, 96.2, 96.3, 96.4, 96.5, 96.6, 96.7, 96.8, 96.9, 97.0, 97.1, 97.2, 97.3, 97.4, 97.5, 97.6, 97.7, 97.8, 97.9, 98.0, 98.1, 98.2, 98.3, 98.4, 98.5, 98.6, 98.7, 98.8, 98.9, 99.0, 99.1, 99.2, 99.3, 99.4, 99.5, 99.6, 99.7, 99.8, 99.9, 100.0, 100.1, 100.2, 100.3, 100.4, 100.5, 100.6, 100.7, 100.8, 100.9, 101.0, 101.1, 101.2, 101.3, 101.4, 101.5, 101.6, 101.7, 101.8, 101.9, 102.0, 102.1, 102.2, 102.3, 102.4, 102.5, 102.6, 102.7, 102.8, 102.9, 103.0, 103.1, 103.2, 103.3, 103.4, 103.5, 103.6, 103.7, 103.8, 103.9, 104.0, 104.1, 104.2, 104.3, 104.4, 104.5, 104.6, 104.7, 104.8, 104.9, 105.0, 105.1, 105.2, 105.3, 105.4, 105.5, 105.6, 105.7, 105.8, 105.9, 106.0, 106.1, 106.2, 106.3, 106.4, 106.5, 106.6, 106.7, 106.8, 106.9, 107.0, 107.1, 107.2, 107.3, 107.4, 107.5, 107.6, 107.7, 107.8, 107.9, 108.0, 108.1, 108.2, 108.3, 108.4, 108.5, 108.6, 108.7, 108.8, 108.9, 109.0, 109.1, 109.2, 109.3, 109.4, 109.5, 109.6, 109.7, 109.8, 109.9, 110.0, 110.1, 110.2, 110.3, 110.4, 110.5, 110.6, 110.7, 110.8, 110.9, 111.0, 111.1, 111.2, 111.3, 111.4, 111.5, 111.6, 111.7, 111.8, 111.9, 112.0, 112.1, 112.2, 112.3, 112.4, 112.5, 112.6, 112.7, 112.8, 112.9, 113.0, 113.1, 113.2, 113.3, 113.4, 113.5, 113.6, 113.7, 113.8, 113.9, 114.0, 114.1, 114.2, 114.3, 114.4, 114.5, 114.6, 114.7, 114.8, 114.9, 115.0, 115.1, 115.2, 115.3, 115.4, 115.5, 115.6, 115.7, 115.8, 115.9, 116.0, 116.1, 116.2, 116.3, 116.4, 116.5, 116.6, 116.7, 116.8, 116.9, 117.0, 117.1, 117.2, 117.3, 117.4, 117.5, 117.6, 117.7, 117.8, 117.9, 118.0, 118.1, 118.2, 118.3, 118.4, 118.5, 118.6, 118.7, 118.8, 118.9, 119.0, 119.1, 119.2, 119.3, 119.4, 119.5, 119.6, 119.7, 119.8, 119.9, 120.0, 120.1, 120.2, 120.3, 120.4, 120.5, 120.6, 120.7, 120.8, 120.9, 121.0, 121.1, 121.2, 121.3, 121.4, 121.5, 121.6, 121.7, 121.8, 121.9, 122.0, 122.1, 122.2, 122.3, 122.4, 122.5, 122.6, 122.7, 122.8, 122.9, 123.0, 123.1, 123.2, 123.3, 123.4, 123.5, 123.6, 123.7, 123.8, 123.9, 124.0, 124.1, 124.2, 124.3, 124.4, 124.5, 124.6, 124.7, 124.8, 124.9, 125.0, 125.1, 125.2, 125.3, 125.4, 125.5, 125.6, 125.7, 125.8, 125.9, 126.0, 126.1, 126.2, 126.3, 126.4, 126.5, 126.6, 126.7, 126.8, 126.9, 127.0, 127.1, 127.2, 127.3, 127.4, 127.5, 127.6, 127.7, 127.8, 127.9, 128.0, 128.1, 128.2, 128.3, 128.4, 128.5, 128.6, 128.7, 128.8, 128.9, 129.0, 129.1, 129.2, 129.3, 129.4, 129.5, 129.6, 129.7, 129.8, 129.9, 130.0, 130.1, 130.2, 130.3, 130.4, 130.5, 130.6, 130.7, 130.8, 130.9, 131.0,

1:1000
Relyef kesimi balandligi 1 m.

Taxeometrik syomka 2012
Bajardi: YerF va YerK fakulteti
2-bosqich, 1 guruh talabasi
Safayev Murodjon

84-chizma. Taxeometrik syomka plani

O'zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo'jaligi vazirligi

T I M I

Geodeziya va yer kadastri kafedrası

Taxeometrik syomka qaydnomasi

_____ fakulteti _____ bosqich _____ guruh

talabasi _____

Rahbar _____

Variant _____

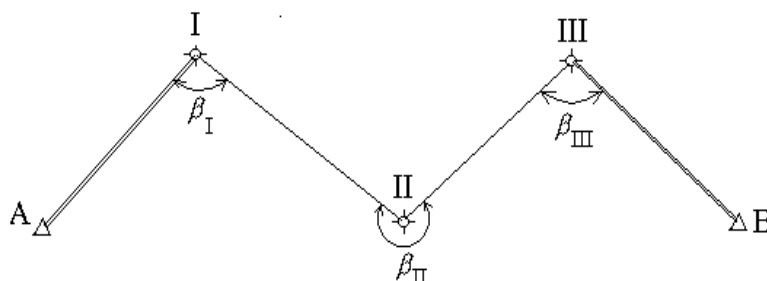
VAZIFANING MAZMUNI

Taxeometrik syomka jadvalidan, abrisdan va variant bo'yicha berilgan tomonlar direksion burchaklari α_{A-I} , α_{III-B} , I va III bekatlar koordinatalari X_I , Y_I , X_{III} , Y_{III} va balandliklari H_I , H_{III} dan foydalanib 1:1000 masshtabda, relyef kesimining balandligi 1 m qilib joyning topografik planini tuzish.

Berilgan qiymatlar

10.1-жадвал

Nuqtalar Nomeri	Direksion burchak	Koordinatalar, m		Balandliklar H, m
		X	Y	
A	0°01'			
I		800,00	800,00	50,12
	95°22'			
III		922,00	901,19	53,12
B				



Taxeometrik yo'l sxemasi

Toshkent - 2016

TAXEOMETRIK SYOMKA QAYDNOMASI

10.2-jadval

Nuqtalar nomeri	Sanoqlar			Qiyalik burchagi ν	Gorizonta l qo'yilish $S = d \cos^2 \nu$	Nisbiy balandlik h, mm	Nuqta balandligi H, m
	Reykadan	Gorizonta doiradan	Vertikal doiradan				
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>I bekat NO' = 0°00', i=1.38, l=1.38, H_I =40,08</i> O'							
A		165° 28'					
II		36° 27'	-2° 15'				
	$\beta_I = 129°02'$						
6		214°39'	Ch				
II	81,6	85° 36'	+2°15'	2°15'	81, 5	3,20	43.28
II		0°00'					
1	74,0	48°00'	-0° 43'	0°43'	74,0	-0,93	39,15
2	34,5	52° 45'	-1° 22'	1° 22'	34,5	-0,82	39,26
3	62,5	60° 25'	-1° 52'	1° 52'	62,5	-2,03	38,05
4	64,0	107° 05'	-3° 21'	3° 21'	63,8	-3,73	36,35
5	30,0	167° 10'	-2° 43'	-2° 43'	29,9	-1,42	3866
6	37,5	217°05'	-3° 05'	-3° 05'			
7	71,2	241° 25'	-3° 34'	-3° 34'			
8	60,1	265° 40'	-3° 10'	-3° 10'			
9	33,0	295° 55'	-1° 36'	-1° 36'			
10	62,1	299° 00'	-2° 20'	-2° 20'			
11	40,0	356°25'	+2° 07'	+2° 07'			
II		359° 58'					
<i>II bekat NO' =00° 01', i= 1.29, l= 1.29, H_{II}=43,27</i> O'							
1		56° 52'	+2° 17'				
III		214° 02'	+0° 08'				
	$\beta_{II} = 202°50'$		Ch				
1	81,7	316° 27'	-2° 15'	-2° 16'	81,6	-3,22	40,05
III	80,0	113° 37'	-0° 06'	-0° 07'	80,0	-0,16	43,11
III		0 00					
1	64,2	142° 35'	-3° 40'	-3° 41'	63,9	-4,11	39,16
12	72,5	49° 5'	-4° 16'	-4° 17'	72,1	-4,64	38,63
13	56,2	79° 50'	-4° 48'	-4° 49'			
14	42,5	112° 40'	-5° 24'	-5° 25'			
15	46,0	165° 55'	-2° 47'	-2° 48'			
16	26,5	190° 00'	-2° 58'	-2° 59'			
17	38,0	242° 55'	-4° 44'	-4° 45'			
18	12,5	280° 15'	-5° 39'	-5° 40'			
19	49,0	280° 05'	-6° 07'	-6° 08'			
20	61,5	302° 55'	-5° 45'	-5° 46'			
21	33,0	313° 10'	-5° 45'	-5° 46'			
22	42,5	0° 15'	-2° 34'	-2° 35'			
23	38,5	61° 20'	-4° 30'	-4° 31'			
III		0° 01'					

III bekat $NO' = 0^000'$, $i = 1.35$, $l = 1.35$, $H_{III} = 43,12$							
O'							
II		265° 07'	-0° 06'				
B		152° 21'					
	$\beta_{III} = 112^046'$		Ch				
II	80,2	301°54'	+0° 06'	+0° 06'	80,2	0,14	43,36
B		189°08'					
II							
20	70,5	48°30'	-4° 54'	-4° 54'	70,0	6,00	37,12
24	32,1	50° 15'	-5° 27'	-5° 27'	31,8	3,03	40,09
25	54,7	83° 30'	-5° 38'	-5° 38'	54,2	5,34	37,78
26	28,8	108° 25'	-5° 41'	-5° 41'			
27	63,2	117° 00'	-4°37'	-4°37'			
28	26,3	173° 20'	-3° 17'	-3° 17'			
29	35,3	234° 55'	-4° 18'	-4° 18'			
30	50	256° 55'	-4° 40'	-4° 40'			
31	32,3	285° 00'	-5° 09'	-5° 09'			
II		0° 02'					

TAXEOMETIK YO'L UCHLARINING BALANDLIKLARINI HISOBLASH QAYDNOMASI

(10.3-jadval)

Punktlar nomeri	Masofa S, m	Nisbiy balandligi h, mm				Bekatlarning balandligi H, m
		to'g'ri $h_{to'}$	teskari h_{tea}	o'rtacha $h_{o'p}$	tuzatilgan h_{tuz}	
1	2	3	4	5	6	7
I				-2		40,08
	81,55	+3,20	-3,22	+3,21	+3,19	
II						43,27
	80,10	-0,16	+0,14	-0,15	-0,15	
III						43,12
	$\Sigma S_{100} = 1,6$			$\Sigma h_{o'p} = +3,06$		

$$\Sigma h_H = H_{III} - H_I = 43,12 - 40,08 = 3,04;$$

$$f_{h_{xamo}} = \Sigma h_{yp} - \Sigma h_H = 3,06 - 3,04 = +0,02 \quad ;$$

$$f_{h_{xekH}} = 0,04 \frac{\Sigma S_{100}}{\sqrt{n}} = 0,04 \frac{1,6}{\sqrt{2}} = 0,04$$

**TAXEOMETRIK YO‘L UCHLARINING KOORDINATALRINI HISOBLASH
QAYDNOMASI**

(10.4-jadval)

Nuqtalar №	Ichki burchaklar		Direksion burchaklar α	Rumb r	Masofa S, m	Koordinata orttirmalari				Koordinatalar	
	o'Ichangan β'	tuzatilgan β				Hisoblangan		Tuzatilgan			
						ΔX	ΔY	ΔX	ΔY	X	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A											
			0°01'	ShShq: 6°01'							
I	129°02'	129°02'								500,00	500,00
	+1		50°59'	ShShq: 50°59'	81,55	51,34	63,36	51,35	63,39		
II	202°50'	202°51'								551,35	563,39
			28°08'	ShShq: 28°08'	80,10	70,64	37,77	70,65	37,80		
III	112°46'	112°46'								622,00	601,19
			95°22'	JShq: 84°38'							
B											

$$\Sigma\beta_a = 544^{\circ}38'$$

$$\Sigma S = 161,65 \quad \Sigma\Delta X_a = 121,98 \quad \Sigma\Delta Y_a = 101,13$$

$$\Sigma\beta_H = \alpha_{A-I} + 180^{\circ}00' \cdot n - \alpha_{III-B} = 0^{\circ}01' + 180^{\circ} \cdot 3 - 95^{\circ}22' = 444^{\circ}39'$$

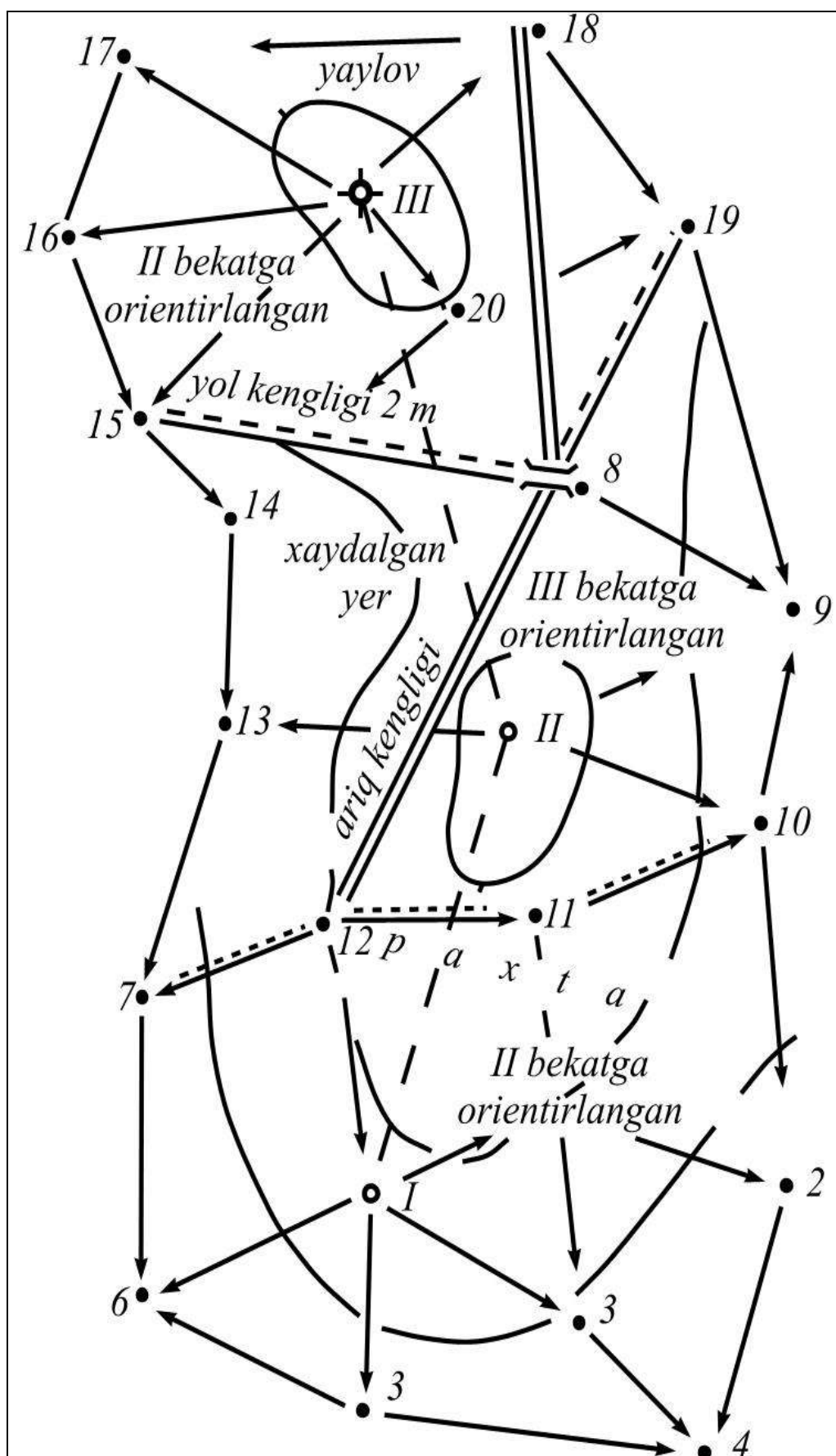
$$f_{\beta} = \Sigma\beta_a - \Sigma\beta_H = 444^{\circ}38' - 444^{\circ}39' = -1'$$

$$f_x = \Sigma X_a - (X_{III} - X_I) = 121,88 - (622,00 - 500,00) = 121,98 - 122,0 = -0,02$$

$$f_y = \Sigma\Delta Y_a - (Y_{III} - Y_I) = 101,13 - (601,19 - 500,00) = -0,06$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(-0,02)^2 + (0,06)^2} = 0,06$$

$$f_{s_{\text{чек}}} = \frac{\Sigma S}{400\sqrt{n}} = \frac{161,65}{400\sqrt{2}} = 0,29$$



85-расм Taxeometrik syomka abrisi. I-III bekatlar

This is a topographic map of the Paxtazor area. The map features contour lines representing elevation, with specific points labeled with values such as 61.7, 66.1, 67.5, 68.0, 68.4, 68.6, 69.1, 69.4, 69.7, 69.9, 70.1, 70.2, 71.6, 74.1, 74.4, 75.1, 75.9, 76.1, 76.3, 76.4, 76.5, 76.6, 76.7, 76.8, 76.9, 77.0, 77.1, 77.2, 77.3, 77.4, 77.5, 77.6, 77.7, 77.8, 77.9, 78.0, 78.1, 78.2, 78.3, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8, 78.9, 79.0, 79.1, 79.2, 79.3, 79.4, 79.5, 79.6, 79.7, 79.8, 79.9, 80.0, 80.1, 80.2, 80.3, 80.4, 80.5, 80.6, 80.7, 80.8, 80.9, 81.0, 81.1, 81.2, 81.3, 81.4, 81.5, 81.6, 81.7, 81.8, 81.9, 82.0, 82.1, 82.2, 82.3, 82.4, 82.5, 82.6, 82.7, 82.8, 82.9, 83.0, 83.1, 83.2, 83.3, 83.4, 83.5, 83.6, 83.7, 83.8, 83.9, 84.0, 84.1, 84.2, 84.3, 84.4, 84.5, 84.6, 84.7, 84.8, 84.9, 85.0, 85.1, 85.2, 85.3, 85.4, 85.5, 85.6, 85.7, 85.8, 85.9, 86.0, 86.1, 86.2, 86.3, 86.4, 86.5, 86.6, 86.7, 86.8, 86.9, 87.0, 87.1, 87.2, 87.3, 87.4, 87.5, 87.6, 87.7, 87.8, 87.9, 88.0, 88.1, 88.2, 88.3, 88.4, 88.5, 88.6, 88.7, 88.8, 88.9, 89.0, 89.1, 89.2, 89.3, 89.4, 89.5, 89.6, 89.7, 89.8, 89.9, 90.0, 90.1, 90.2, 90.3, 90.4, 90.5, 90.6, 90.7, 90.8, 90.9, 91.0, 91.1, 91.2, 91.3, 91.4, 91.5, 91.6, 91.7, 91.8, 91.9, 92.0, 92.1, 92.2, 92.3, 92.4, 92.5, 92.6, 92.7, 92.8, 92.9, 93.0, 93.1, 93.2, 93.3, 93.4, 93.5, 93.6, 93.7, 93.8, 93.9, 94.0, 94.1, 94.2, 94.3, 94.4, 94.5, 94.6, 94.7, 94.8, 94.9, 95.0, 95.1, 95.2, 95.3, 95.4, 95.5, 95.6, 95.7, 95.8, 95.9, 96.0, 96.1, 96.2, 96.3, 96.4, 96.5, 96.6, 96.7, 96.8, 96.9, 97.0, 97.1, 97.2, 97.3, 97.4, 97.5, 97.6, 97.7, 97.8, 97.9, 98.0, 98.1, 98.2, 98.3, 98.4, 98.5, 98.6, 98.7, 98.8, 98.9, 99.0, 99.1, 99.2, 99.3, 99.4, 99.5, 99.6, 99.7, 99.8, 99.9, 100.0. The map also shows place names: O'tloq, Paxtazor, Xaydalgan yer, Uzunzor, and Yaylov. The map is framed by a coordinate grid with values 300, 400, and 600 on both axes.

1:1000
Relyef kesimi balandligi 1 m.

Taxeometrik syomka 2012
Bajardi: YerF va YerK fakulteti
2-bosqich, 1 guruh talabasi
Safayev Murodjon

Nazorat savollari

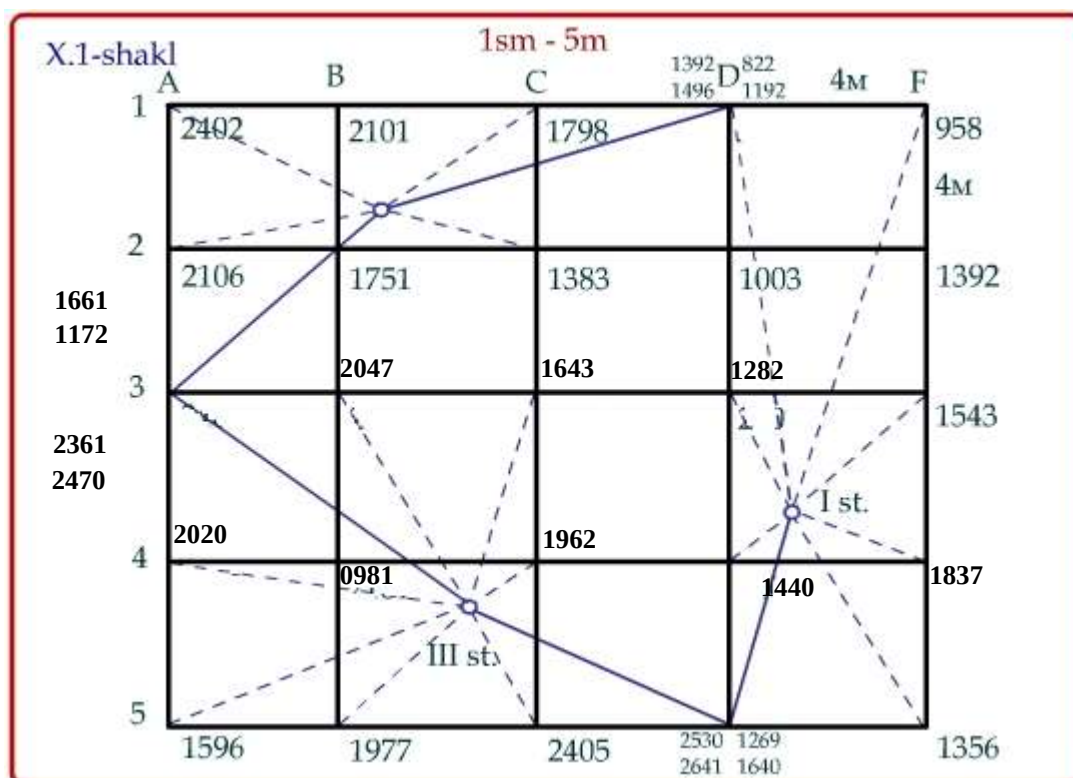
1. Vertikal doiraning nol o'ri qanday aniqlanadi?
2. Hisoblash va plan tuzishda qanday geodezik ishlar bajariladi?
3. Taxeometrik syomkani bajarishda qiya masofa qanday aniqlanadi?

AMALIY MASHG'ULOT - 12

MAVZU: YUZANI NIVELIRLASH.

12.1. Joyni kvadratlarga bo'lish va nivelirlash.

Yuzalarni nivelirlash. Biror muqandislik inshootni qurish uchun shu joy relefini bilish zarur bo'lsa, uning yuzasini tekislash lozim. Shu yuzani tekislash uchun unig gorizontallar bilan tasvirlangan loyiqasini tuzish kerak. Buni esa nivelirlash yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Kvadrat kataklar usuli. Bu usulda teodolit yordamida tomoni 20 yoki 40 metrli kvadrat kataklar quyidagicha yasiladi:



A nuqtaga teodolit o'rnatilib, 1-verner noli limb noliga to'qrilanadi, alidada maqamlanib limb bo'shatiladi va Ye nuqtaga qaratilib limb maqamlanadi. AE chiziqda qar 20 yoki 40m dan V,S,D,E nuqtalarni belgilab, qoziq qoqiladi, keyin alidada bo'shatilib 1-verner 90 ga to'qrilansa, AE ga perpendikulyar 1-5 chiziq yasiladi. Bu yerda qam 1-5

bo'yicha 20 yoki 40 dan o'lchab qoziq qoqiladi. Nuqtalar A-2, A-3, A-4, A-5, V-2, V-3, V-4, V-5 kabi belgilanadi va qoqilgan qoziqlarga yoziladi. Shu bilan kvadrat kataklar yasalgan bo'ladi.

Nivelirlash oldidan kvadrat kataklar sxemasi aloqida qoqozga chiziladi, bunga nivelirlashda reykanan olingan sanoqlar xar qaysi nuqta yoniga yoziladi. Shakl 1. Tomonining q uzunligiga qarab, boqlovchi i nuqtlarning asbobdan uzoqligi 50m dan oshmasligi ko'zda tutilib, stansiyalar belgilanadi. Va shakldagi kabi nivelirlanadi.

Joydagi tomonning uzunligi 40m dan bo'lgan kvadratlarning sxematik plani 1:500 masshtabda chizilgan, shakl 84 rasmda burchak uchlarning raqamlarini qabul qilingan qoida asosida stansiyalar raqami esa Rim raqami bilan ko'rsatilgan. Nivelirlash tartibi qam sxema tarzida berilgan; boqlovchi nuntalarga qarshi yo'nalishda uzluksiz chiziq bilan, oraliq nuqtalarga qarash yo'nalish esa punktir chiziq bilan ko'rsatilgan. Boqlovchi nuqtalarga ikki gorizontalar qarab, ikki sanoq, oraliq nuqtalarga bir gorizontda qarab bir sanoq olingan va bu sanoqlar burchak uchlari yoziladi. Endi shu dala materiallari bo'yicha burchak uchlarning balandlik belgilarini anqlash va shu balandlik belgilar bo'yicha gorizontalar o'tkazish, o'rtacha (nol) balandlik belgilarni aniqlash kabi ishlar bilan tanishaylik. Burchak uchlari balandlik belgilarini aniqlash. Sxematik plandagi sanoqlar bo'yicha nivelirlash jurnali to'ldiriladi (1-jadval). Bo'ylanma nivelirlashdagi kabi, bunda qam nuqta balandlik belgilari aniqlanadi. Boqlovchi nuqtalarga qaraganda chizislar nivelirlash yo'li deb, qabul nilinsa, bunda uch stansiyali yopiq poligon xosil bo'ladi: shunga ko'ra, nisbiy balandlik yiqindisi $\sum h = 0$ bo'lishi kerak.

Agar shart bajarilmasa, ya'ni $\sum h = f$ bo'lsa, bundagi bog'lanmaslik xatosi quyidagi chegaradan oshmasligi shart.

$$f_h = \pm 10\sqrt{nm} \text{ mm}$$

U mm bunda: P - stansiyalar soni.

Jurnalga ko'ra $\sum h = f_h = 446 - 447,5 = -1,5 \text{ mm}$ $p=3$ bo'lganidan (1)

formulaga ko'ra, yo'l qo'yarli xato $f_h = \pm 10\sqrt{3} = +17 \text{ mm}$ bo'ladi.

Misoldagi xato -1,5mm, lekin xato +17mm dan kichik bo'lganidan u xato ishorasiga teskari ishora bilan nisbiy balandliklarga +0,5 va 1mm dan (jurnalda o'rsatilganidek) tarqatiladi, so'ngra nisbiy balandliklar asosida bog'lovchi nuqtalarning balandlik belgilari, asbob gorizonti asosida esa oraliq nuqtalarning balandlik belgilari topiladi. hisoblash ishi jadvalida to'la ko'rsatilgan.

Shakl-1 da 1-stansiyada turib 1D uchidan olingan sanoq 822,5 D uchidan olingan sanoq 1269 bo'lib, nisbiy ko'tarilish = 1269-822=-447

Aniqlangan nisbiy ko'tarilishga asoslanib, 5D nuqtani balandlik belgisi quyidagicha aniqlanadi.

$$H_{52} = H_{12} = 120,000 - 0,447 = 119,553$$

Qolganlari ham shu tartibda aniqlanadi.

$$H_{3A} = H_{52} \pm h$$

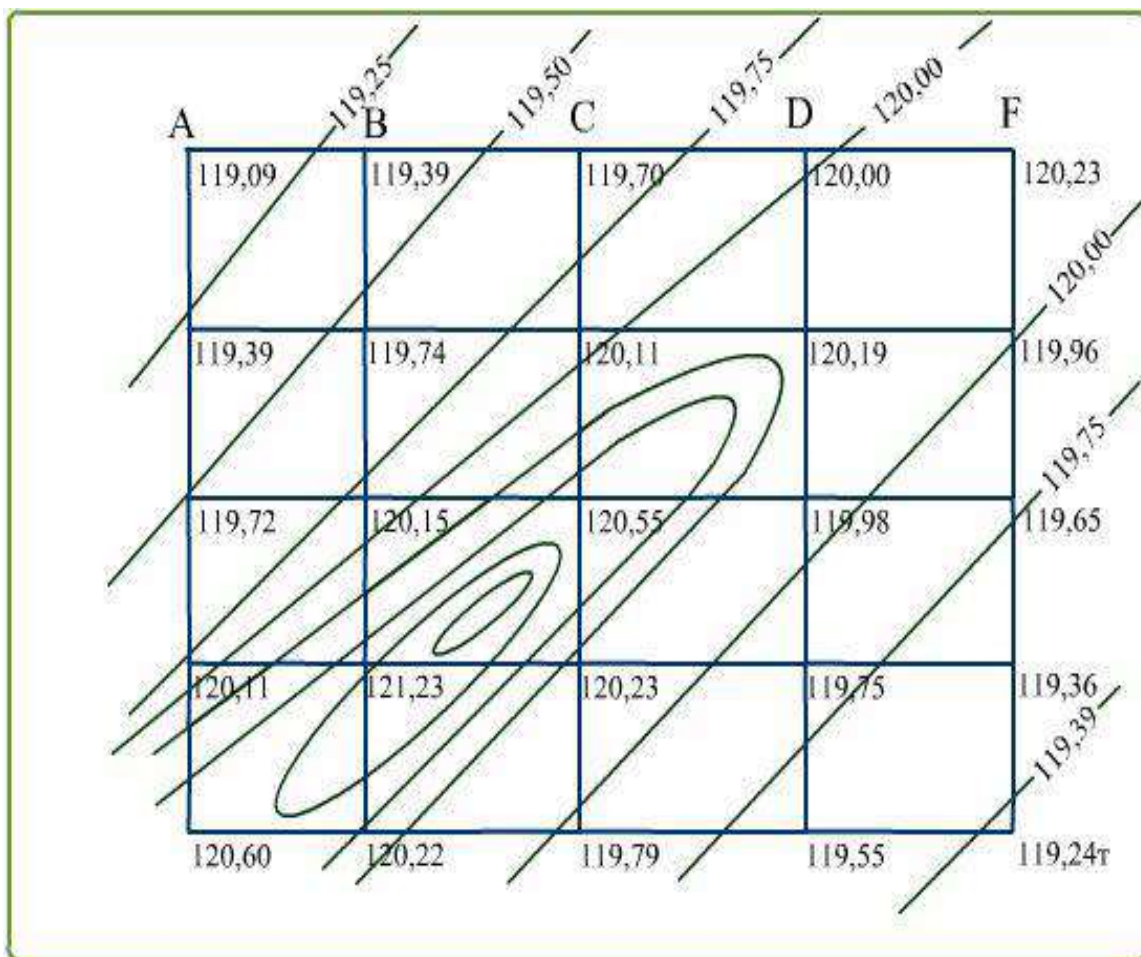
$$H_{12} = H_{3A} \pm h$$

12.2 Yuza nivelirlash sxema-jadvali

12.1-jadval

Stan siya 1	Kv. uchlari	Reykadan olingan sanoqlar			Nisbiy ko'tarilish		O'rtacha nisbiy balandlik		Asbob gorizonti m	Balandlik belgi Hm
		Orqadagi	Oraliqdagi	oldindagi	+	-	+	-		
1	1Д	822								120.000
	1E	1192	0958							120.234
	2E		1232							119.960
	3E		1543							119.649
	4E		1837			0447		0447		119.355
	5E		1956			0448				119.136
	2Д		1003							120.189
	3Д		1282	1269						119.910
	4Д		1440	1640						119.752
	5Д									119.553
2	5Д	2530								119.553
	3C	2641	1643							120.551
	4C		1962							120.252
	5C		2405							119.789
	3B		2047		0169		0170			120.147
	4B		981		0171					120.213
	5B		1977							120.217
	4A		2020	2361						120.174
	5A		1596	2470						120.598
	3A									119.723
3	3A	1661								119.723
	1C	1772	1798		0276					119.697
	2C		1883		0276					120.112
	1B		2101				0276			119.394
	2B		1751							119.744
	1A		2402							119.389
	2A		2106	1392						120.000
	1Д			1496						
					08920	0446	0447.			

Aniqlangan nisbiy ko'tarilishga asoslanib, 5D nuqtani balandlik belgisi quyidagicha aniqlanadi qolganlari xam shu tartibda aniqlnadi. Keyin 1A uchining berilgan balandlik belgisiga shu nuqtadan olingan sanoq qo'shilib 1 stansiyaning asbob gorizonti Hp topiladi. Keyingi stansiyalarning asbob gorizontlari quyidagi formuladan topiladi.



85- rasm

Asbob gorizontlari 1-jadvalning tegishli grafasiga (rasmda xar qaysi kvadrat o'rtasiga) yoziladi. Keyin kvadrat uchlarining balandlik belgilari quyndagi formulada topiladi:

Bu yerda: h - istalgan nuqtaning balandlik belgisi;

q shu nuqtada reykadani olingan sanoq. Bu balandlik belgilar jadvalda kvadrat uchlarining raqami qatoriga yozilgan. Balandlik belgilar bo'yicha gorizontallar o'tkazish.

Kvadrat uchlarining balandlik belgilari aniqlanganda keyin, nivelirlangan joyining sxematik planli chiziladi.

85-rasm 2. Kvadrat uchlarining hisoblangan balandlik belgilari jadvaldan santimetr gacha yaxlitlab olinib, burchak uchlari raqami yoniga yoziladi. (85-rasm) Shu balandlik belgilar bo'yicha talab qilingan balandlikda

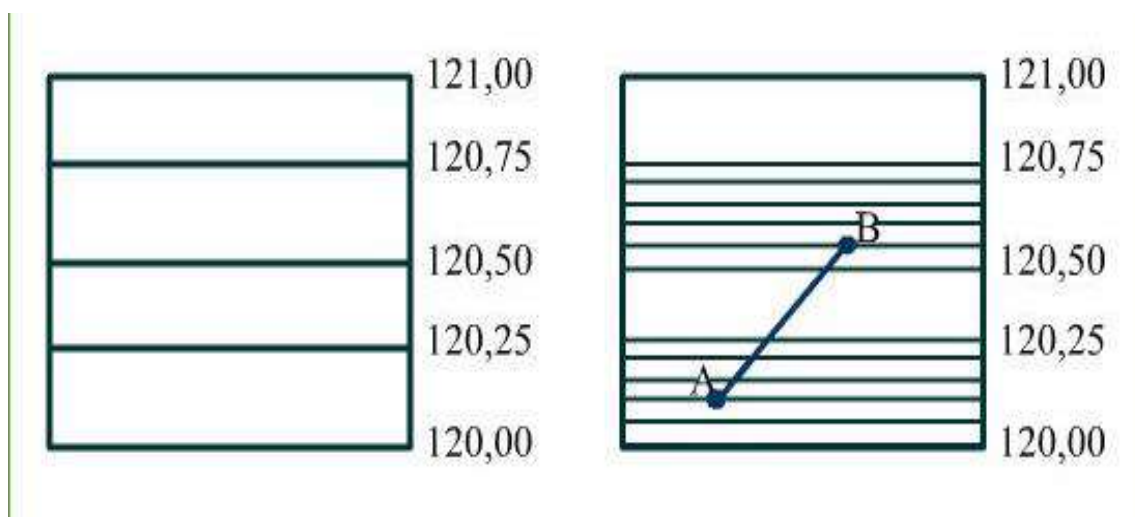
$$(N=0q50 \text{ yoki } =0,25m.da)$$

gorizontallar o'tkaziladi. Misolda kesim balandligi $h=0,25m.$ deb olingan.

12.3. Interpolyasiya qilish yordamida rel'efni chizish

Buning uchun 10x10sm kattalikda kalka olinadi va oralari bir-biriga teng bo'lgan parallel chiziqlar chiziladi. Bu chiziqlar uchiga kvadrat uchlaridagi balandlik belgilarning eng kichigidan boshlab yoziladi. (86-rasm).

So'ngra 5V-5A tomon ustiga kalka shunday qo'yiladiki, 5V uch ustiga 120,00 va 120,25 balandlik belgisi parallel chiziqlar orasidagi 120,22 m balandlik belgisi nuqta to'qri kelsin. Shu turishda 5A ustiga 120,50 va 120,75 balandlik belgisi parallel chiziqlar orasidagi 120,60 balandlik belgisi nuqta to'qri kelguncha kalka buriladi. Kalkani shu vaziyatda tutib, undagi 120,25m. va 120,50m balandlik belgisi parallel chiziqlarning plandagi 5V-5A tomon bilan kesishuv M va P nuqtalarini qalam bilan bosib, o'rinlari planga tushiriladi. So'ngra kalka olinib, nuqta o'rni qalam bilan belgilanadi. Bu tushirilgan nuqtalar 5V-5A tomondagi 120,25m va 120,50m balandlik belgisi gorizontallar o'tadigan nuqtalar bo'ladi. Boshqa tomonlari ham shu tartibda interpolyasiya qilinadi.



87-rasm

12.4. Loyixaviy balandlik belgilarni aniqlash

Ko'pincha texnikaviy sharoitlar va inshootning vazifasiga qarab, qabul qilingani loyixaviy balandlik belgi bo'yicha (yoki joy relefining o'rtacha balandlik belgisi bo'yicha yer ishlar xajmi, ya'ni qazish va tuproq solish ishlarining xajmi topiladi.

Loyixaviy balandlik belgi sifatida, ko'pincha, yer sirti nuqtalarning o'rtacha balandlik belgisi qabul qilinadi va hisoblash quyidagi tartibda olib boriladi:

Loyixaviy balandlik belgini aniqlashda quyidagi formuladan foydalanishi mumkin:

$$H_{\text{ср}} = \frac{4\sum H_u + 2\sum H_{\text{с}} + \sum H_{\text{в}}}{4 \cdot n}$$

Bunda: $\sum H_u$ - ichki kvadrat burchak uchlari (misolda 9 ta) balandlik belgilarining yiqindisi;

$\sum H_{\text{с}}$ - chetki kvadratlardagi chetki burchak uchlari balandlik belgilarning yiqindisi (Misolda 12 ta)

$\sum H_{\text{в}}$ - to'rt burchaklik uchlarining (misolda 4 ta) balandlik belgilari yiqindisi,

n - kvadratlar turidagi kvadratlar soni (Misolda 16 ta) $\sum H_{\text{в}} = 120,60 + 119,24 + 120,23 + 119,09 = 479,16$

Shundayqilib:

$$\sum H_u = 119,74 + 120,19 + 120,15 + 120,55 + 119,91 + 121,23 + 119,75 = 1081,86$$

$$\sum H_{\text{с}} = 119,39 + 119,70 + 120,00 + 119,96 + 119,65 + 119,36 + 119,55 + 119,79 + 120,22 + 120,17 + 119,72 + 119,30 = 143,90$$

$$\sum H_{\text{в}} = 119,09 + 120,23 + 120,60 + 119,24 = 479,16$$

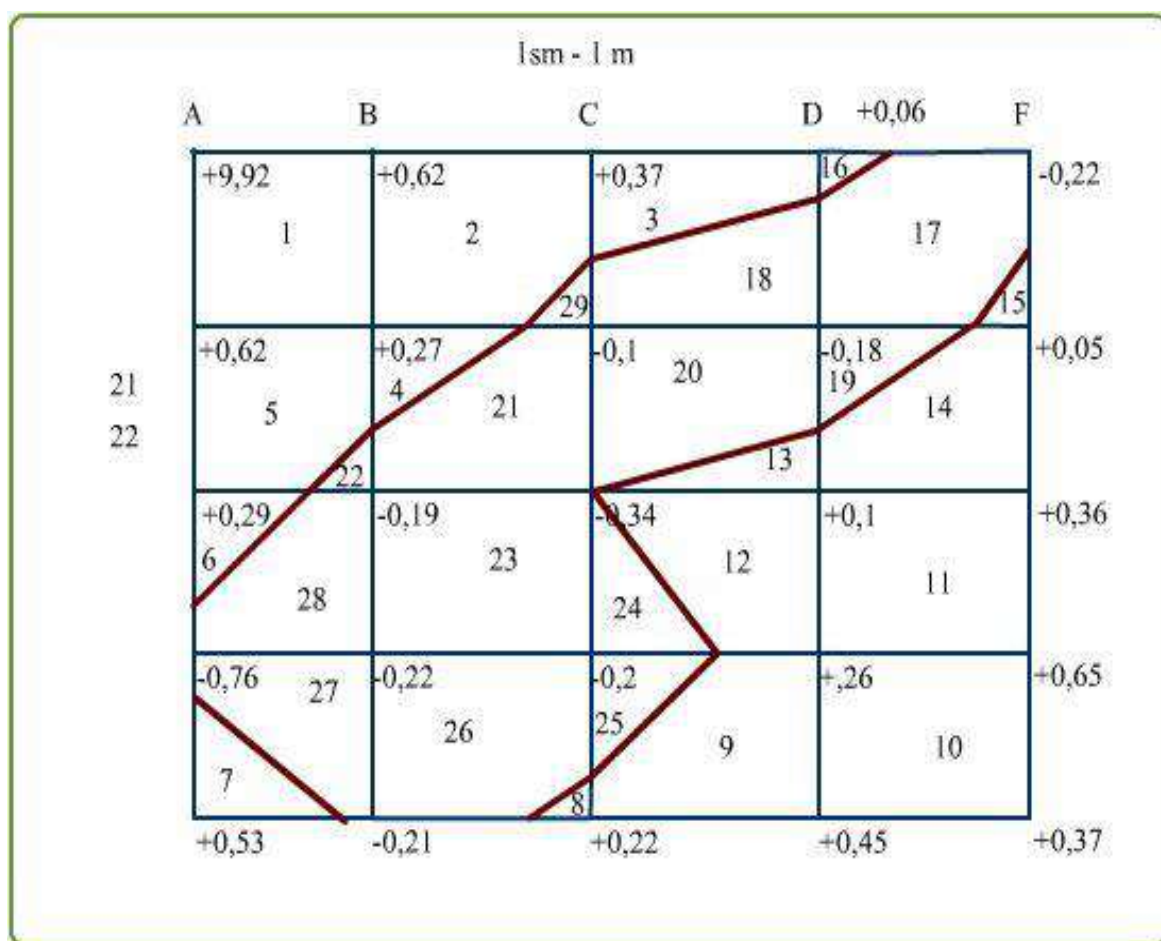
$$\begin{aligned} \sum H_0 &= \frac{4\sum H_u + 2\sum H_{\text{с}} + \sum H_{\text{в}}}{4 \cdot 16} = \frac{4 \cdot 1081,86 + 2 \cdot 143,600 + 479,16}{4 \cdot 16} = \\ &= \frac{4327,44 + 287,38 + 479,16}{64} = \frac{7680,14}{64} = 120,006 \text{ m} \end{aligned}$$

Ko'pincha, loyixaviy balandlik belgini aniqlash uchun har qaysi kvadrat uchlarning balandlik belgilari bo'yicha shu kvadratlarning o'rtacha balandlik belgisi topiladi va kvadrat o'rtasiga yoziladi. Keyin topilgan o'rtacha balandlik belgilarning o'rta arifmetik qiymati annqlanadi va bu balandlik belgi loyixaviy balandlik belgi deyiladi. Loyixa balandlik belgi aniqlangandan keyin ishchi balandlik belgilar aniqlanadi.

ISHCHI BALANDLIK BELGILARNING ANIQLASH

Kvadrat uchlariidagi tuproq qazish chuqurligi va tuproq to'kish balandligini ko'rsatuvchi ish balandlik belgilarini aniqlash uchun loyixaviy balandlik belgidan har qaysi burchak uchining topilgan balandlik belgisi ayiriladi. Agar kvadrat uchi balandlik belgisi loyixaviy balandlik belgidan katta bo'lsa, ayirma manfiy bo'lib, bu tuproq qazish (qazilma) chuqurligini, ayirma musbat bo'lganda esa tuproq to'kish (ko'tarma) balandligini ko'rsatadi. Masalan; 1A uchida $120,00 - 119,09 = +0,91\text{m}$ (bu yerda tuproq to'kiladi), 2S uchida $120,00 - 120,11 = -0,11\text{m}$ (bu yerda qaziladi) va xakazo. Aniqlangan ishchi balandlik belgilari maxsus chizmaga yoziladi 87-rasm. Ishchi balandlik belgilarini planda tegishli burchak uchlari yoniga qizil tush

bilan o'z ishoralarida yozib qo'yish ham mumkin. Bunda qaysi nuqtada qancha qazish tuproq to'kish kerakligi yaqqol ko'rinadi.



88-rasm

1:100 1sm - 1m

Ishlar hajmini hisoblash jadvali

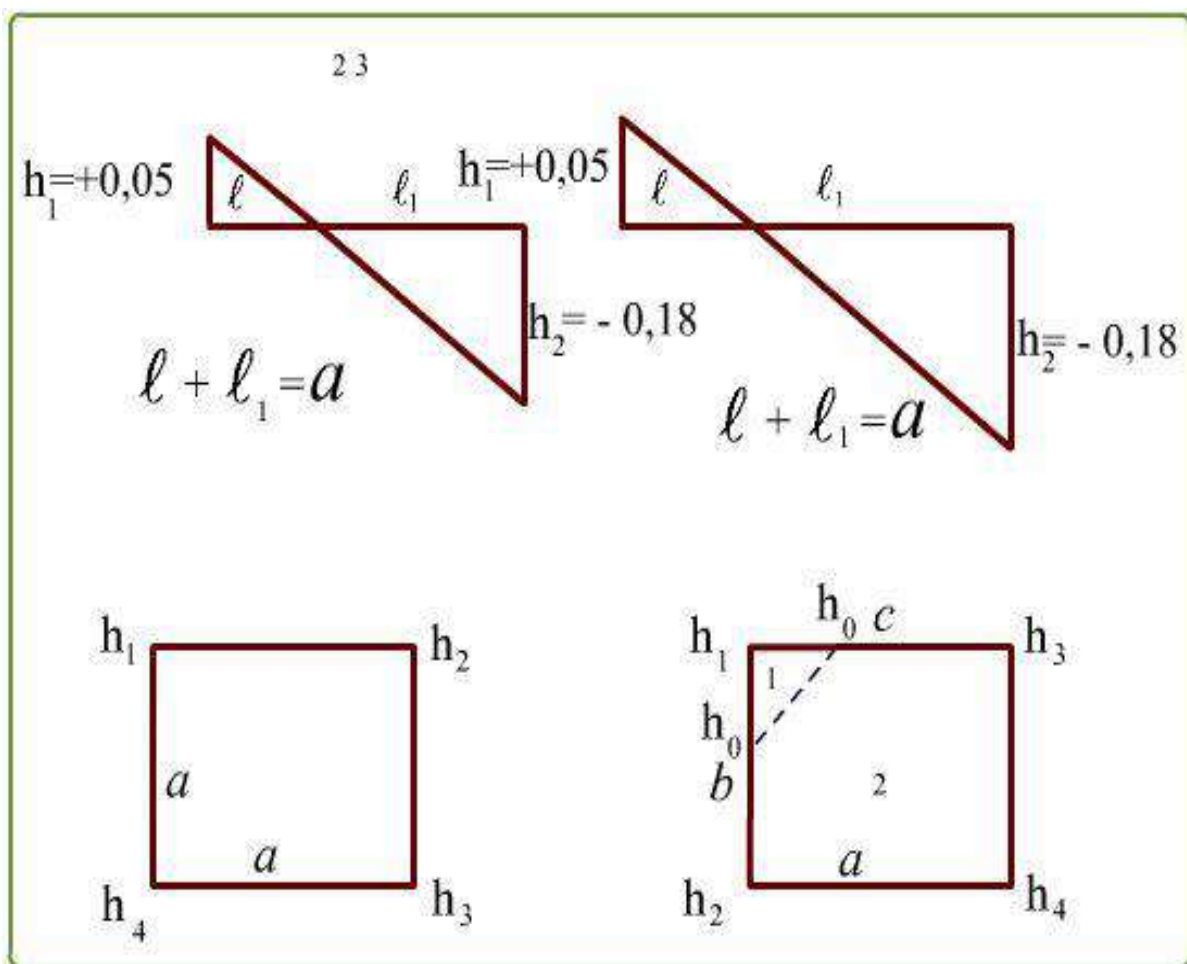
10.2. jadval

N _o	Shakil maydoni m ²	O'rtacha ishchi balandlik belgisi	Yer ishlari hajmi m ³	
1	16	0,67	10,72	
2	15,5	+0,4	6,20	
3	6	+0,8	0,48	
4	5,75	+0,09,0,61		
5	13,75	+0,23	3,16	
6	3,1	+0,10,	0,31	
7	4,5	+0,19	0,85	
8	2	+0,07	0,14	
9	14,3	+0,18	2,57	
10	16	+0,53	8,48	
11	16	+0,34	5,44	
12	10,8	+0,09	0,97	

13	2,1	+0,03	0,06	
14	12	0,1	1,2	
15	0,65	+0,01	0,006	
16	0,2	+0,03	0,011	
17	10	-0,07	-	0,7
18	15,15	0,6		9,03
19	4	0,06		0,24
20	13,9	-0,2		2,78
21	0,5	-0,03		0,015
22	9,25	-0,15		1,387
23	2,25	-0,04		0,09
24	12,9	-0,3		3,87
25	16	-0,53		8,48
26	5,2	-0,19		0,99
27	1,7	-0,07		0,12
28	14	-0,3		4,2
29	11,5	-0,3		3,45
			41,20	35,36

Qarama qarshi ishorali ishchi balandlik belgilar joylashgan kvadrat tomonlarini uchlari o'rtasida nol nuqtalar o'rni aniqlanadi. Kvadrat uchlari tomonlar o'rtasida nol b nuqtasini o'rni aniqlanadi L - uzunligi quyidagi formula yordamida topiladi va h_1 ba h_2 qo'shni kvadrat uchlari ishchi balandlik belgilari a- tomon uzunligi Misol:B2-S2 kvadrat uchlari o'rtasidagi nol nuqtasini aniqlangan B2-C2 - uzunligini V2 tomondan S2 tomonga qaratib qo'yiladi. : B2-C2 -uzunligini formulalardan foydalanib aniqlanadi. Nol nuqtasi holatini grafik yo'l bilan aniqlansa ham bo'ladi, buning uchun nol nuqtasi aniqlanayotgan tomonni chizib olinib, uning 2 uchiga xoxlagan ishchi balandlik belgisini kesrga bir uchiga yuqoriga qaratib masshtab bilan qo'yiladi.

Ikkinchi uchiga manfiy qiymat ishchi balandlik belgisini pastga qaratib masshtab bilan qo'yiladi. Yuqoriga ketgan uch bilan pastga ketgan uchlar birlashtiriladi. Birlashtirilgan chiziq bilan kvadrat tomonini kesishgan nuqtasi aniqlanadi, shu nuqta 0 nuqta bo'ladi.



89-rasm

Nol chiziq kvadrat yuzasini uch burchak, kvadrat, beshburchak, to'rtburchaklarga bo'lib yuboradi. Shakllar raqamlangandan keyin ularni jadvalda ko'rsatilganidek oldin yuzasini so'ngra o'rtacha ishchi balandlik belgisini quyidagicha aniqlandi:

Kvadrat yuzasi

Kvadrat hajmi

$$S = a^2$$

$$v = a^2 \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4}$$

Ko'pburchak (beshburchak) yuzasi

$$S = a^2 - \frac{\ell c}{2}$$

To'rtburchak yuzasi

$$S = a \cdot b$$

Birinchi shakl hajmi

$$v_1 = (ab + \frac{ac}{2}) \frac{h_1 + h_4}{4}$$

Ikkinchi shakl hajmi

$$v_1 = a(b + \frac{c}{2}) \frac{h_1 + h_4}{4}$$

$$v_2 = a(a - b - \frac{c}{2}) \frac{h_1 + h_2}{4}$$

Nazorat savollari

1. Yuza nivelirlash mohiyati nima?
2. Yuza nivelirlashda tamonlar necha metr qilib olinadi?
3. Ishchi balandlik qaysi formula orqali topiladi?
4. Hajmni topish qay tartibda amalga oshiriladi?

AMALIY MASHG'ULOT - 13

MAVZU: PLAN VA KARTALARDA MAYDON YUZALARNI ANIQLASH

13.1.Umumiy ma'lumotlar

Yer maydonlaridan foydalanishga oid turli loyihalarini tuzishda, ularning tabiiy boyligini o'rganishda, yerlarni hisobga olish va yo'qlama qilishda yer maydonlari yuzalarini aniqlash talab qilinadi.

Yer maydonlarni xo'jalik ahamiyatiga, ularning o'lchamlari, shakli va cho'zilganligi, joyda va planlarda o'lchangan chiziqli uzunligi va burchaklari qiymatlarini mavjudligi hamda joyning topografik sharoitiga qarab yer maydonlari yuzalari quyidagi usullarda aniqlanadi.

Analitik - joyda o'lchangan chiziqli uzunligi va burchaklarning natijalari yoki ularning funksiyalari - shakllar uchlarining koordinatalari bo'yicha yuzalar aniqlanadi.

Grafik - yer bulaklarni yuzasi planda o'lchangan chiziqlar va burchaklar qiymatlari yoki nuqtalarning koordinatalari orqali aniqlanadi.

Mexanik - plandagi shakllarni yuzasi maxsus asboblari (planimetrlar, kartometrlar) va moslamalar (paletkalar, rotometrlar) yordamida aniqlanadi. Ko'pincha bu usullar birgalikda qo'llanadi. Masalan, yuzalarni hisoblashda bir qismi chiziqli qiymatlarni plandan o'lchab, bir qismini esa joydagi o'lchashlar natijalaridan olinadi, yoki yerdan foydalanuvchining teodolit poligon bo'yicha chegaralangan asosiy yuzasini analitik usulda aniqlab, poligonning tashqarisidagi va poligon chizig'i bilan yerdan foydalanuvchi chegaralari orasidagi yer maydonlari esa grafik yoki mexanik usulda aniqlanadi.

Analitik usul eng aniq, lekin dala o'lchashlarini bajarishda katta mablag' talab qiladigan usul hisoblanadi, chunki, yuza hisoblash aniqligiga faqat joyda o'lchashlarni bajarishda yo'l qo'yiladigan xatolar ta'sir qiladi va shuning uchun uning aniqligi planning aniqligiga bog'liq bo'lmaydi.

Bu usul yerdan foydalanuvchi yer maydonlarini, almashlab ekish dalalar yuzalarini, ular chegaralari bo'yicha teodolit yo'l va poligonlari o'tkazilgan holda qo'llanadi.

Grafik usulni aniqligi analitik usulga nisbatan pastroq, chunki joyda o'lchashlardagi xatolaridan tashqari yuza hisoblash aniqligiga planlarni tuzishdagi va konturlar yuzalarini planda aniqlashdagi xatolar ham ta'sir qiladi. Bu usul siniq chiziqli chegaralaridan iborat bo'lgan yer bo'laklari, almashlab ekish dalalar va konturlar yuzasini aniqlashda qo'llaniladi. Shunda, qancha yer maydonning yuzasi kichik bo'lsa, shuncha katta nisbiy xato bilan uning yuzasi aniqlanadi, yuzasi katta yer bo'laklar uchun esa, masalan, yerdan foydalanuvchilar uchun bu usulda yuzani hisoblash aniqligi, analitik usuldagi aniqlikka yaqinlashadi.

Aniqligi past, lekin eng ko'p qo'llaniladigan usul *mexanik* usul hisoblanadi, chunki bu usul bilan tez muddatda ko'rinishi ixtiyoriy bo'lgan har qanday shakllarni yuzasi aniqlash mumkin.

13.2. Analitik usulda yuzani aniqlash

Joyda o'lchangan chiziqlar va burchaklar natijalari bo'yicha yer bo'laklari yuzasini aniqlashda geometrik va trigonometrik formulalari qo'llanadi. Bu formulalar juda ko'p bo'lib, quyida eng ko'p qo'llaniladigani ko'rib chiqilgan.

Qurilishlar, aholi yashaydigan joylar bilan band bo'lgan yer maydonlarni, shudgorlar, ekinzorlar yuzalarini aniqlashda, ularning konturlari oddiy geometrik shakllarga, ko'pincha uchburchaklar, to'g'riburchaklar va trapetsiyalarga bo'linib, ularning yuzalari chiziqli elementlar (balanlik va asoslar) bo'yicha hisoblangan alohida shakllar yuzasi yig'indilari ko'rinishida aniqlanadi.

Agar yer bo'lakning chegarasi bo'yicha teodolit yo'l o'tkazilgan bo'lsa, unda uning yuzasini quyidagi formulalar orqali aniqlash mumkin.

Uchburchak (89-rasm, *a*). Uchburchak yuzasini ikki tomon S_1 va S_2 hamda ular orasidagi β_2 burchak orqali aniqlash mumkin. 89 - rasm, *a* dan ma'lumki,

$$2R = S_1 h \quad (13.1)$$

bu yerda $h = S_2 \sin \beta_2$.

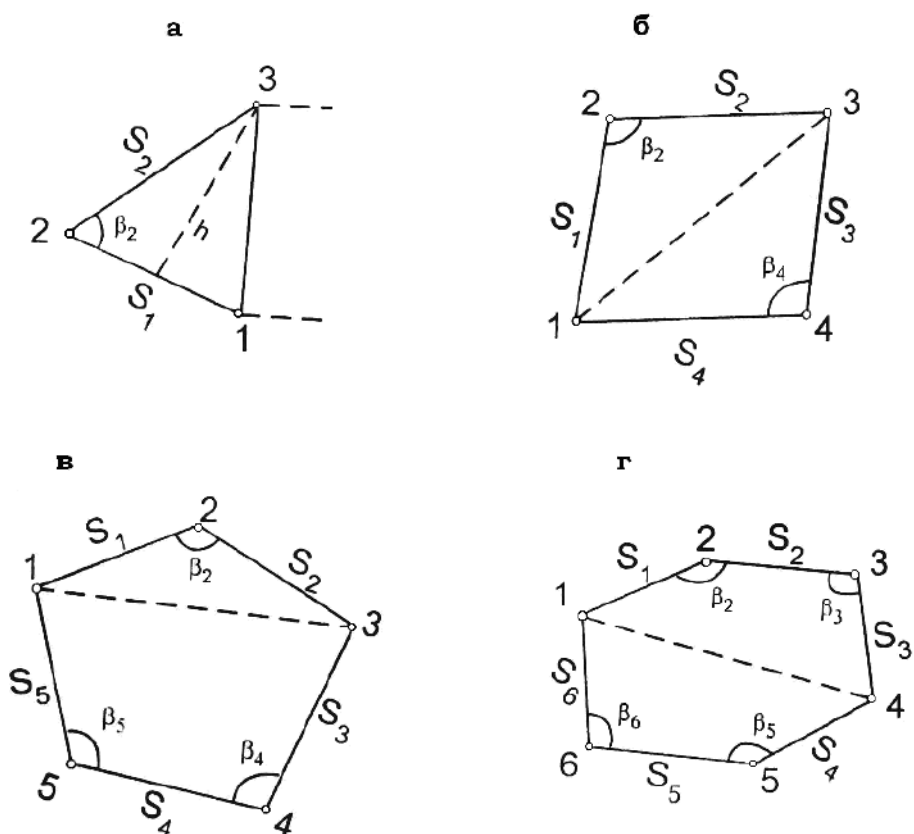
h - qiymatini (13.1) ga qo'yib, hosil qilamiz

$$2R = S_1 S_2 \sin \beta_2. \quad (13.2)$$

To'rtburchak. Uzunligi ma'lum to'rt tomon S_1, S_2, S_3, S_4 va ikki qarama - qarshi burchaklar β_1 va β_2 (89 - rasm, *b*) bo'yicha, (13.2) formula asosida quyidagicha yozamiz

$$2R = S_1 S_2 \sin \beta_2 + S_3 S_4 \sin \beta_4. \quad (13.3)$$

Ushbu ko'rinishdagi formulalarni har qanday n - burchaklar uchun hosil qilish mumkin.



90 - rasm. Geometrik shakllar va ularning elementlari

Lekin n uchlar soni oshirishi bilan, formuladagi qo'shilmalar soni progressiya tariqasida oshirib boradi, shuning uchun $n > 5$ bo'lganda yuzalarni poligon uchlarining koordinatalari bo'yicha aniqlash formulasidan foydalanish tavsiya etiladi

$$\begin{aligned} 2P &= \sum_{k=1}^n Y_k (X_{k-1} - X_{k+1}) \\ 2P &= \sum_{k=1}^n X_k (Y_{k+1} - Y_{k-1}) \end{aligned}, \quad (13.4)$$

bu yerda: $X_1, U_1, X_2, U_2, \dots, X_K, U_K$ - poligon uchlarining koordinatalari bo'lib, ularning qiymatlari koordinata hisoblash jadvalidan olinadi. Agarda nuqtalarni koordinatalari berilmagan bo'lsa, unda ularning qiymatlarini grafik yo'lda kartadan o'lchab aniqlash mumkin. (13.4) formula orqali yuzani aniqlashda oraliq nazorat quyidagi formulalar orqali bajariladi:

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n (X_{k-1} - X_{k+1}) &= 0, \\ \sum_{k=1}^n (Y_{k+1} - Y_{k-1}) &= 0. \end{aligned}$$

13.3. Grafik usulda yuzani aniqlash

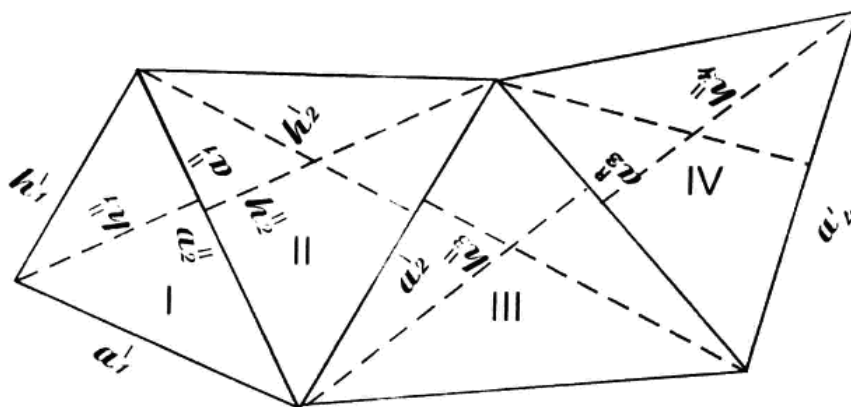
Bu usulni mohiyati shundaki, kartada tasvirlangan yer maydonlari oddiy geometrik shakllarga: ko'pincha uchburchaklar va trapetsiya yoki to'g'ri burchaklarga bo'linadi.

Qanchalik uchastkani chegarasi ko'p burchaklardan iborat bo'lsa, shunchalik bu usulni samaradorligi pasayadi. Shuning uchun burchaklarni soni ko'p bo'lgan uchastkalarining yuzasini bu usulda hisoblash maqsadga muvofiq emas.

Yer maydonining uchburchaklarga bo'linishini eng yaxshi varianti shu hisoblanadi, agarda uchburchaklarning tomonlari teng bo'lsa.

Agar shakllar yuzasini hisoblash uchun qo'llaniladigan balandliklar va asoslar joyda o'lchangan chiziqlar, masalan, teodolit poligonining tomonlarini ifodalansa, unda yuza hisoblash aniqligini oshirish uchun ushbu chiziqlar uzunligini planda o'lchamasdan, joyda o'lchangan qiymatidan foydalanadilar.

Har bir uchburchakni yuzasi nazorat uchun ikki marta (ikki xil asos va balandliklar bo'yicha) hisoblanadi (89 - rasm).



91 - rasm. Bo'lak yuzasini uchburchaklarga bo'linib aniqlash

Shunda umumiy maydon uchburchaklarni hisoblangan yuzasining yig'indisiga teng bo'ladi.

Uchburchakning yuzasi ma'lum formula orqali hisoblanadi:

$$P_2 = 0,5 a' h'$$

$$P_2 = 0,5 a'' h''$$

Har bir uchburchak bo'yicha absolyut hamda chekli bog'lanmasligi quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi

$$\Delta R = R_1 - R_2$$

$$\Delta P_{чек} = 0,04 \frac{M}{10000} \cdot \sqrt{P, 2a} \quad (13.5)$$

bu yerda M - plan massstabining maxrajidagi soni

Agarda hisoblangan absolyut xato $\Delta P_{чек}$ yo'l qo'yarli bo'lsa, ya'ni $\Delta P_{чек} \leq \Delta P$, unda, ularni o'rtacha qiymati olinadi.

89 - rasm da ko'rsatilgan yer bo'lagining yuzasi grafik usulda hisoblanib, natijalari 13.1 jadvalda keltirilgan.

Grafik usulda yuzani aniqlash

13.1 - jadval

Uchbur- chaklarni soni	Asos- lar, a	Balandlik- ar, h	Xisob- langan yuza R , ga	Absolyut xato, $\Delta P, \text{ga}$	Chekli xato $\Delta P_{\text{qEK}}, \text{ga}$	O'rtach a yuza, R , ga
1	2	3	4	5	6	7
1	365	602	11,00			
				0,03	0,12	10,88
2	572	380	10,97			
	438	421	9,22			
2				0,03	0,12	9,24
	507	365	9,25			
3	300	340	5,10			
				0,05	0,10	5,12
3	330	312	5,15			
	258	365	4,71			
4				0,06	0,09	4,68
	431	216	4,65			

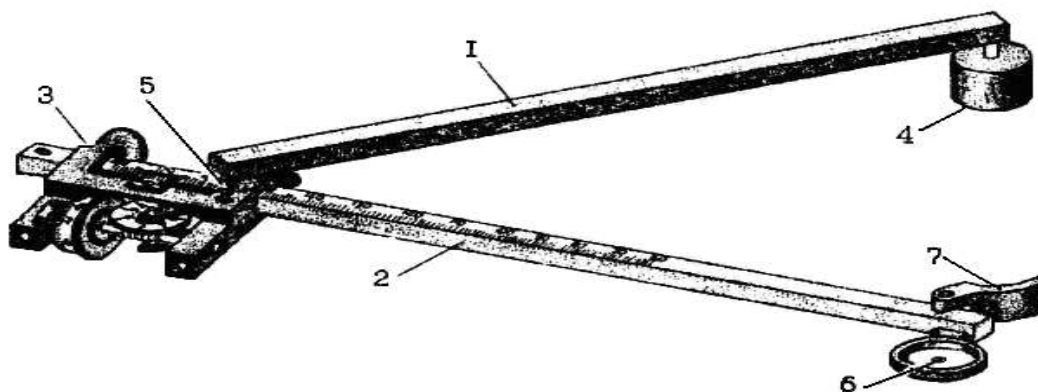
$$R = 29,92 \text{ ga}$$

13.4. Planimetr yordamida yuzani aniqlash

Planimetr va uning tuzilishi

Plan va kartalarda shakl yuzasini mexanik usulda planimetr yordamida aniqlanadi. Chiziqli, qutbli va elektron planimترلar mavjud bo'lib, hozirgi paytda eng ko'p qo'llaniladigani qutbli planimetrdir.

Qutbli planimetr (90-rasm) asosan qutb richagi 1, aylantirish richagi 2 va karetk (sanoq olish mexanizmi) 3 dan tashkil topgan. Qutb richagining bir uchida qutb – nina bilan yukcha 4, ikkinchi uchida esa, sharsimon boshli shtift 5 joylashgan. Shtift karetkadagi chuqurlikka joylashtiriladi. Yuk ostidagi nina (qutb) plan yoki kartaga sanchib qo'yiladi. Aylantirish richagining bir uchida metall gardishli olingan lupa o'rnatilgan bo'lib, uning ostki sirtiga aylantirish indeksi – nuqta 6 qo'yilgan. Shakl yuzasi aniqlanayotgan paytda aylantirish nuqtasi shaklning chegarasi bo'yicha dastak 7 yordamida sekin yurgiziladi.



92-rasm. Qutbli planimetrning umumiy tuzilishi:

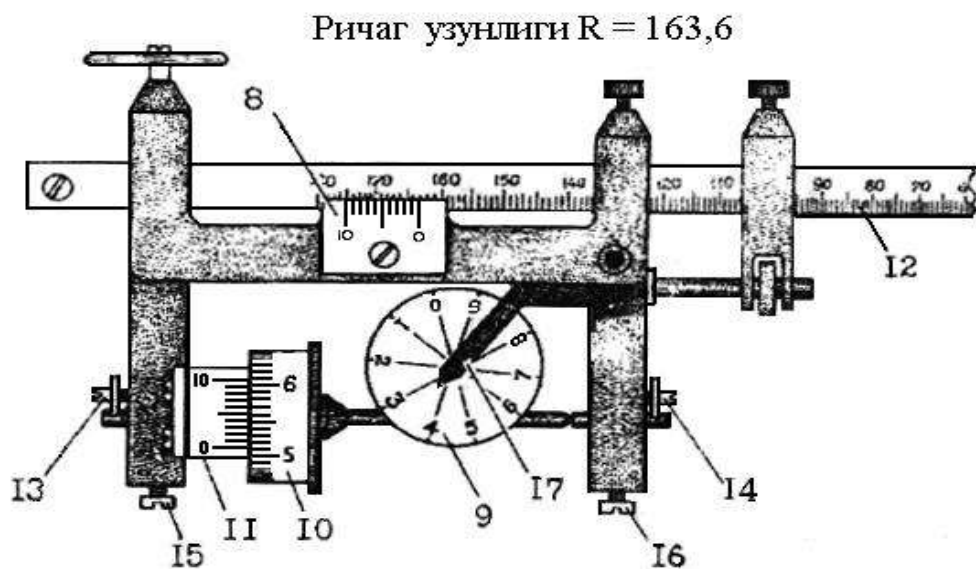
*1 - qutb richagi, 2 - aylantirish richagi, 3 – karetk,
4 - yuk ostidagi qutb, 5 - shtift, 6 - aylantirish
indeksi (nuqtasi), 7 - dasta.*

Aylantirish richagida 12 shtrixlar tushirilgan bo'lib, ular orqali richagning uzunligini verner 8 yordamida aniqlanadi (91-rasm). Karetkada sanoq olish mexanizmi joylashgan bo'lib, u gorizontaal doira - siferblat 9, hisob g'ildiragi 10 va hisob g'ildiragidan sanoq olish uchun verner 11 dan iborat. Siferblat 10 ta teng bo'lakka, hisob g'ildiragining silindrik sirti 100 ta teng bo'lakka bo'lingan. Vernerda esa hisob g'ildiragining 9 ta bo'lagiga teng oraliq 10 ta teng bo'lakka bo'lingan.

Sanoq olish mexanizmidan olingan sanoq to'rtta raqamdan iborat bo'lishi kerak. 91-rasm da keltirilgan sanoqda birinchi raqam siferblatdan-3 (ko'rsatgich 17 joylashgan oraliqning kichik raqami), ikkinchi va uchinchi raqamlar hisob g'ildiragidan - 54 (vernerning nol shtrixigacha bo'lgan to'liq bo'aklar soni), to'rtinti raqam esa vernerdan - 8 (vernerdagi hisob g'ildiragining biron - bir shtrixi bilan tutashgan shtrix nomeri). Demak sanoq: 3548.

Planimetrni tekshirish va tuzatish

Ish boshlashdan oldin hamma geodezik asboblardan singari planimetr ham tekshirilib, zarur hollarda tuzatilib olinadi.



93-rasm. Canoq olish mexanizmining tuzilishi:

8 - richag uzunligini aniqlash uchun verner, 9 - siferblat,
 10 - hisob g'ildiragi, 11- verner, 12 - richag uzunligi shkalasi,
 13, 14 - tuzatgich vintlar, 15, 16 - mahkamlash
 vintlari, 17- ko'rsatgich.

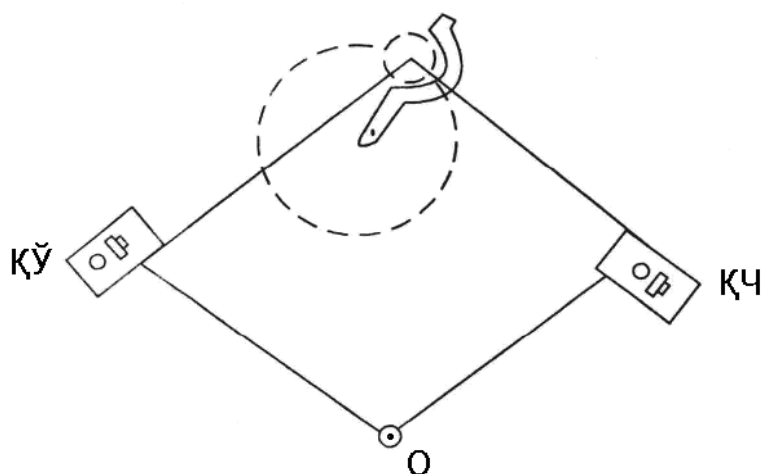
Ishga yaroqli planimetrlar quyidagi shartlarni qanoatlantirishi kerak.

1. Hisob g'ildiragi o'z o'qida erkin va vernerga tegmasdan aylanishi kerak.

Bu shartni tekshirish uchun aylantirish richagi qo'lga olinib, barmoq bilan hisob g'ildiragi aylantirilib yuboriladi, shunda g'ildirak o'z inersiyasi bilan uzoq (bir necha sekund) aylanib turishi kerak. Buning uchun verner bilan hisob g'ildiragi orasi qog'oz qalinligidan oshmasligi, g'ildirak o'kini tutib turgan 13 va 14 vintlar yetarli buralgan bo'lishi kerak. Agar shart bajarilmasa, 15 va 16 vintlar bo'shatilib, verner bilan hisob g'ildiragi orasi to'grilandi va 13, 14 vintlar yetarli darajada buraladi. Keyin 15, 16 vintlar mahkamlanib, tekshirish takrorlanadi.

2. Hisob g'ildiragining girdishiga tushirilgan rifelli shtrixlar yo'nalishi aylantirish richagining o'qiga parallel bo'lishi kerak.

Tekshirish uchun qutb nuqtasi 0 o'zgartirilmasdan biron shakl, masalan, doira chegarasi ikki qutb holatida: o'ng qutb (O'Q) va chap qutb (ChQ)da aylantirib chiqiladi (92-rasm).



94-rasm. Qutbli planimetrning tekshirish

Aylantirish xatosining ta'sirini kamaytirish uchun ma'lum radiusli maxsus ninali chizg'ichdan foydalaniladi. Aylantirishda planimetrning ikkala richagi orasidagi burchak o'tkir (90^0 dan kichik) bo'lishi kerak. Qutbning o'ng va chap holatida olingan sanoqlar ayirmalari ΔU_o va ΔU_{ch} bir-biridan uch bo'lakdan ortiq farq qilmasligi kerak.

Agar bu shart bajarilmasa, hisob g'ildiragi gardishidagi rifelli shtrixlar yo'nalishining holati tuzatgich vint yordamida to'g'rilanadi. Shundan keyin tekshirish yana takrorlanishi kerak.

Planimetr bo'lak qiymatini aniqlash va uni qulay songa keltirish

Planimetr bo'lak qiymati S deb, planimetrning kichik bir bo'lagiga joyda yoki planda to'g'ri keladigan yuzaga aytiladi. Nazariy planimetrning bo'lak qiymati C - ni quyidagicha ifodalash mumkin

$$C = \tau \cdot R .$$

Geometrik tomonidan bu formula to'g'ri burchakning (uning asosi R – aylantirish richag uzunligi va balandligi τ - planimetr bo'lagi) yuzasini ifodalaydi.

Planimetrning bo'lagi deb, hisoblash g'ildiragi aylanasi (diametri) d -ning mingdan bir qismiga aytiladi, ya'ni

$$r = \frac{\pi \cdot d}{1000} .$$

Planimetr bo'lak qiymati S absalyut va nisbiy bo'ladi:

absalyut $C = \tau \cdot R$,

nisbiy $C = \tau \cdot R \cdot M^2$.

Planimetrning bo'lak qiymati S ma'lum bo'lsa, shakl yuzasi R quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi

$$R = S \Delta U , \quad (13.6)$$

bu yerda ΔU – planimetrdan olingan sanoqlar ayrimmasi.

Planimetr bo'lak qiymati S quyidagi ifoda orqali topiladi

$$C = P/\Delta U,$$

bu yerda R - planda tanlab olingan geometrik shakl (kvadrat yoki doira) yuzasi.

Amalda planimetr bo'lagining qiymati S -ni topish uchun planda yuzasi ma'lum bo'lgan shakl, ko'pincha koordinata to'rining bitta yoki ikkita katagi olinadi, uning chegarasi bo'yicha aylantirish nuqtasi qo'yilib, qutbning $O'Q$ va ChQ holatlarida ikki martadan aylantirilib chiqiladi. Bunda aylantirish richagining uzunligi aniqlangan bo'lib, o'zgarmay turishi kerak. Sanoqlar va hisoblashlar jadvalda bajariladi (13.2 - jadval).

Planimetr bo'lak qiymatini aniqlash

Planimetr PP - M № 1410; $R=163,5$; $Rn=100$ ga

(13.2 – jadval)

Sanoqlar U_1 U_2 U_3	Sanoqlar ayirmasi $U_2 - U_1$ $U_3 - U_2$	Sanoqlar ayirmasining o'rtachasi ΔU o'r	Bo'laklar soni	Planimetr bo'lak qiymati $C = \frac{P_H}{\Delta U}$
		(QO')		
1536				
	1012			
2548		1013		$C = \frac{100}{1015} =$ $= 0,09852$
	1014			
3562				
		(QCh)	1014	
2113				
	1015			
3128		1015		
	1015			
4143				

Yuqorida keltirilgan formula bo'yicha yuzani hisoblash oson bo'lishi uchun planimetr bo'lagi qiymatini yaxlit songa keltirib olish kerak.

Agar misoldagi planimetr bo'lagining qiymati $S_1 = 0,09522$ ga va unga mos richag uzunligi $R_1=163,5$ bo'lsa, planimetr bo'lagining qiymati yaxlit son $S_2 = 0,1$ ga bo'lishi uchun richag uzunligi R_2 ning qiymati quyidagi ifodadan topiladi:

$$R_2 = \frac{C_2}{C_1} \cdot R_1,$$

ya'ni,

$$R_2 \frac{0,1}{0,09852} \cdot 163,5 = 165,9 .$$

Aylantirish richagi uzunligini hisoblangan R_2 qiymatga keltirib planimetrning bo'lak qiymatini yana aniqlab chiqiladi.

Planimetr bilan ishlash tartibi

Planimetr yordamida yuzalarni hisoblashda yaxshi natijalarga erishish uchun quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Ishlatiladigan stol yoki taxtani sirti tekis bo'lishi kerak. Agar plan qattiq asosga (alyuminiy, fanera) yopishtirilmagan bo'lsa, u tekis stolga yoyib mahkamlanishi kerak.
 2. Planimetr qutbini shunday joylashtirilishi kerakki, shakllar aylantirilib chiqilayotganda richaglar orasidagi burchak 30^0 dan kichik, 150^0 dan katta bo'lmasligi va sanoq olish mexanizmi plandan chetga chiqmasligi kerak.
 3. Shakllarning aylantirishda boshlang'ich nuqtani shunday tanlash kerakki, shu nuqtadan uzoqlashishda yoki unga yaqinlashishida hisoblash g'ildiragi asta-sekin aylansin. Bu shartni qoniqtirish uchun richaglar orasidagi burchak 90^0 ga yaqin bo'lishi kerak.
 4. Shakllarni chegarasi bo'yicha planimetrning aylana nuqtasi (indeksi) ni bir xil tezlikda asta-sekin yurgizilishi kerak. To'g'ri chiziqli chegaralarni aylantirishda chizg'ich qo'llanmasligi kerak, chunki u sistematik xatolarni yo'l qo'yishga olib keladi.
 5. Shakl chegarasida boshlang'ich nuqta belgilab olinib, aylantirish indeksi shu nuqtaga qo'yiladi va sanoq U_1 olinadi. Keyin shakl chegarasi bo'ylab aylantirish indeksi tekis bir tezlikda soat mili yurishi bo'yicha yurgizilib, boshlang'ich nuqtaga qaytib kelinganda U_2 sanog'i olinadi. Keyin yana ikkinchi marta aylantirilib, boshlang'ich nuqtaga kelinadi va U_3 sanog'i olinadi. Sanoqlar ayirmasi $U_2 - U_1$, $U_3 - U_2$ bir - biriga teng yoki farqi:
 shakl yuzasi 200 bo'lakkacha bo'lganda 2 bo'lakdan;
 shakl yuzasi 200 dan 2000 bo'lakkacha bo'lganda 3 bo'lakdan;
 shakl yuzasi 2000 bo'lakdan ortiq bo'lganda 4 bo'lakdan ko'p bo'lmasligi kerak.
- Sanoqlar ayirmalari ushbu shartni qanoatlantirsa, ayirmalarni o'rtacha qiymati olinadi. Aks holda hisoblash qaytadan bajariladi. Natijalar maxsus hisoblash jadvaliga yozib boriladi. (133 - jadval).

13.3-jadval

Planimetr PP-M № 1410; R = 171,7; S = 0,1 ga

Shakl Lar	Sanoqlar	Sanoqlar ayirmasi	Sanoqlar ayirmasi o'rtachasi	O'lchangan yuza, ga	Tuzatma, ga	Tuzatilgan yuza, ga
1	5820 9159 2502 3129 6474 9816	3339 3343	O'Q ChQ 3342,2	334,22	+0,58	334,80
2	1667 4011 6354 8196 0541 2888	2344 2343	O'Q ChQ 2344,8	234,48	+0,40	234,88
3	6544 8837 1131 5527 7824 0120	2293 2294 2297 2296	O'Q ChQ 2295,0	229,50	+0,40	229,90

Jadvaldagi hisoblashlarga ko'ra:

Umumiy yuzaning amaliy qiymati $\Sigma R_a = 799,58\text{ga}$;

Umumiy yuzaning nazariy qiymati $\Sigma R_n = 800,96\text{ga}$;

Yuza bog'lanmasligi $f_r = -1,38\text{ga}$;

Chekli bog'lanmasligi $f_{r \text{ chekli}} = 1,53\text{ga}$;

Xatoning chekli qiymati quyidagi ifoda bilan aniqlandi:

$$f_{p_{\text{чек}}} = 0,7C\sqrt{n} + 0,05\frac{M}{10000}\sqrt{P, \text{за}},$$

bu yerda S - planimetrning bo'lak qiymati, n - yuzasi aniqlangan shakllar soni, M - plan masshtabining maxraji, R - umumiy yuzaning yaxlitlangan qiymati, ga.

Agar o'lchash xatosining qiymati xatoning chekli qiymatidan ko'p bo'lmasa, ya'ni

$f_r \leq f_{r \text{ chekli}}$ bo'lsa, o'lchash xatoligi f_r teskari ishorasi bilan o'lchangan yuzalarga proporsional tarqatiladi va yuzalarning tuzatilgan qiymati hisoblanadi.

O'lchangan yuzalarga tuzatmalar quyidagicha hisoblanadi:

$$\delta_{P_i} = \frac{-f_r}{\Sigma P} P_i,$$

bu yerda δ_{P_i} - i sonli shakl yuzasiga tuzatma, $-f_r$ - o'lchash xatosining teskari ishoradagi qiymati, ΣR - umumiy yuzaning yaxlit qiymati, R_i - i sonli shakl yuzasining yaxlit qiymati.

Planimetrning afzalligi shundan iboratki, uning yordamida ma'lum matematik shakl (doira, ko'pburchak, to'rtburchak, uchburchak) ko'rinishida bo'lmagan shakllar (ekin maydonlari, ko'llar, yaylovlar va h.k) yuzasini yetarli aniqlikda o'lchash mumkin.

Nazorat savollari

1. Analitik usulda yuza hisoblash mohiyati?
2. Grafik usulda yuza hisoblash mohiyati?
3. Mexanik usulda yuza hisoblash mohiyati?
4. Planimetr deb nimaga aytiladi?
5. Planimetr bo'lak qiymati deb nimaga aytiladi?

Vazifani bajarish uchun boshlang'ich qiymatlar

(8- Amaliy mashg'ulot bo'yicha)

Vari- ant lar N_2	Direktsi- on burchak- lar α_{1-2}	Punktlar koordinatalari		Varian- t lar N_2	Direktsi- on burchak- lar α_{1-2}	Punktlar koordinatalari	
		X_I, m	Y_I, m			X_I, m	Y_I, m
1	2	3	4	1	2	3	4
1	0° 01'	+622,00	-601,19	35	108° 19'	+365,61	-584,03
2	3° 04'	+616,42	-607,56	36	111° 02'	+361,33	-576,76
3	6° 07'	-610,53	-613,60	37	114° 25'	-357,44	+569,27
4	9° 10'	-604,33	-619,32	38	117° 27'	+353,97	+561,63
5	12° 13'	+597,84	-624,70	39	120° 30'	-350,90	+553,78
6	15° 16'	-591,06	-629,73	40	123° 33'	-348,25	+545,77
7	18° 19'	+584,03	-634,39	41	136° 36'	+346,03	+537,63
8	21° 22'	+576,76	-638,67	42	129° 39'	-344,25	+529,38
9	24° 25'	-569,27	-642,56	43	132° 41'	+342,91	+521,10
10	27° 27'	+561,63	+646,03	44	135° 44'	-342,01	+512,71
11	30° 30'	-553,78	-649,10	45	138° 47'	+341,56	+504,87
12	33° 33'	-545,77	+651,75	46	141° 50'	-341,55	+496,85
13	36° 36'	-537,63	+653,97	47	144° 53'	-342,00	-487,43
14	39° 39'	+529,38	+655,75	48	147° 56'	-342,89	-479,04
15	42° 41'	+521,10	+657,09	49	150° 00'	-343,75	+473,38
16	45° 44'	-512,71	+657,99	50	153° 56'	-345,94	-462,72
17	48° 47'	-504,87	+658,44	51	156° 22'	-348,06	-454,90
18	51° 50'	-495,85	+658,45	52	159° 48'	-350,56	-447,18
19	34° 53'	-487,43	-658,00	53	162° 44'	-353,46	-439,60
20	57° 57'	+479,04	-657,11	54	165° 40'	-356,74	-432,18
21	60° 00'	+473,38	-666,25	55	168° 36'	-360,40	-424,94
22	63° 56'	-462,73	-654,06	56	171° 32'	-364,42	-417,89
23	66° 52'	-454,90	-651,94	57	174° 29'	-368,83	-411,02
24	69° 48'	-447,18	-649,44	58	177° 26'	-373,58	-404,39
25	72° 44'	-439,60	-649,54	59	180° 22'	-378,64	-398,05
26	75° 40'	+432,18	-643,26	60	178° 18'	-375,04	-402,49
27	78° 36'	+424,94	-639,60	61	176° 14'	+371,61	-407,06
28	81° 32'	-417,89	-635,58	62	180° 01'	+378,02	+398,79
29	84° 29'	-411,02	-631,17	63	183° 04'	-383,58	-393,44
30	87° 26'	-404,39	+626,42	64	186° 07'	+339,47	-386,40
31	90° 22'	-398,05	+621,36	65	189° 10'	+395,67	-380,68
32	88° 18'	-402,49	+624,96	66	192° 13'	+402,16	-375,30
33	86° 14'	+407,06	+628,39	67	195° 16'	+408,94	-370,27
34	105° 16'	+370,27	+591,06	68	198° 19'	+415,97	-365,61

1	2	3	4	1	2	3	4
69	201 ⁰ 22'	+423,24	-361,33	110	162 ⁰ 11'	-454,90	-651,94
70	204 ⁰ 25'	+430,73	-357,44	111	165 ⁰ 08'	-447,18	-649,44
71	202 ⁰ 27'	+438,37	-353,97	112	168 ⁰ 06'	-439,60	-649,54
72	210 ⁰ 30'	+446,22	-350,90	113	171 ⁰ 03'	-432,18	-643,26
73	213 ⁰ 33'	+454,23	-348,25	114	173 ⁰ 55'	-424,94	-639,60
74	216 ⁰ 36'	+462,37	-346,03	115	176 ⁰ 52'	-417,89	-635,58
75	219 ⁰ 39'	+470,62	-344,25	116	179 ⁰ 51'	-411,02	-631,17
76	222 ⁰ 41'	+478,90	-342,91	117	182,49	-404,39	-626,42
76	225 ⁰ 44'	+487,29	-342,01	118	185 ⁰ 41'	-398,05	-621,36
77	228 ⁰ 47'	+495,13	-341,56	119	183 ⁰ 38'	-402,49	-624,96
78	231 ⁰ 50'	+504,15	-341,56	120	181 ⁰ 36'	-407,06	-628,39
79	234 ⁰ 53'	+512,57	-342,00	121	200 ⁰ 38'	-370,27	-591,06
80	237 ⁰ 56'	-520,96	-342,89	122	203 ⁰ 42'	-365,61	-584,03
81	240 ⁰ 00'	+526,62	-343,75	123	206 ⁰ 41'	-361,33	-576,76
82	243 ⁰ 56'	-537,27	-345,94	124	209 ⁰ 45'	-357,44	-569,27
83	246 ⁰ 52'	-545,10	-348,06	125	212 ⁰ 49'	-353,97	-561,63
84	249 ⁰ 48'	6552,82	-350,56	126	215 ⁰ 53'	-350,90	-553,78
85	252 ⁰ 44'	+560,40	-353,96	127	218 ⁰ 54'	-348,25	-545,77
86	255 ⁰ 40'	+567,82	-356,74	128	221 ⁰ 56'	-346,03	-537,63
87	259 ⁰ 36'	-575,06	-360,40	129	224 ⁰ 59'	-344,25	-529,38
88	95 ⁰ 22'	-622,00	-601,19	130	228 ⁰ 00'	-342,91	-521,10
89	98 ⁰ 24'	+616,42	-607,56	131	231 ⁰ 04'	-342,01	-512,71
90	101 ⁰ 26'	-610,53	-613,60	132	234 ⁰ 09'	-341,56	-504,87
91	104 ⁰ 30'	-604,33	-619,32	133	237 ⁰ 13'	-341,55	-496,85
92	107 ⁰ 35'	-597,84	-624,70	134	240 ⁰ 12'	-342,00	-487,43
93	110 ⁰ 38'	-591,06	-629,73	135	243 ⁰ 16'	-342,89	-479,04
94	113 ⁰ 42'	-584,03	-634,39	136	245 ⁰ 22'	-343,75	-473,38
95	116 ⁰ 41'	-1576,76	-638,67	137	249 ⁰ 19'	-345,94	-462,72
96	119 ⁰ 45'	-569,27	-642,56	138	252 ⁰ 11'	-348,06	-454,90
97	122 ⁰ 49'	+561,63	-646,03	139	255 ⁰ 08'	-350,56	-447,18
98	125 ⁰ 53'	-553,78	-649,10	140	258 ⁰ 06'	+353,46	-439,60
99	128 ⁰ 54'	-545,77	-651,75	141	261 ⁰ 03'	+356,74	+432,18
100	131 ⁰ 56'	-537,63	-653,97	142	263 ⁰ 55'	+360,40	+424,94
101	134 ⁰ 59'	+529,38	-655,75	143	260 ⁰ 52'	+364,42	+417,89
102	138 ⁰ 00'	+521,10	-657,09	144	269 ⁰ 51'	+368,83	+411,02
103	141 ⁰ 04'	-512,71	-657,99	145	272 ⁰ 49'	+373,58	+404,39
104	144 ⁰ 09'	-504,87	-658,44	146	275 ⁰ 41'	+378,64	+398,05
105	147 ⁰ 13'	-495,85	-658,45	147	273 ⁰ 38'	+375,04	+402,49
106	150 ⁰ 12'	-487,43	-658,00	148	271 ⁰ 36'	-371,61	+407,06
107	153 ⁰ 16'	+479,04	-657,11	149	275 ⁰ 22'	-378,02	+398,79
108	155 ⁰ 22'	+473,38	-666,25	150	278 ⁰ 24'	-383,58	+633,44

109	159 ⁰ 19'	-462,73	-654,06	151	281 ⁰ 26'	-339,47	+386,40
1	2	3	4	1	2	3	4
152	284 ⁰ 30'	-395,67	+380,68	194	255 ⁰ 08'	-447,18	+657,11
153	287 ⁰ 35'	-402,16	+375,30	195	258 ⁰ 06'	-439,60	+666,25
154	290 ⁰ 38'	-408,94	+370,27	196	261 ⁰ 03'	-432,18	+654,06
155	293 ⁰ 42'	-415,97	-365,61	197	263 ⁰ 55'	-424,94	+651,94
156	296 ⁰ 41'	-423,24	-361,33	198	260 ⁰ 52'	-417,89	-649,44
157	296 ⁰ 42'	-430,73	-357,44	199	269 ⁰ 51'	-487,29	-649,54
158	302 ⁰ 49'	-438,37	-353,97	200	272 ⁰ 49'	-495,13	-643,26
159	305 ⁰ 53'	-446,22	-350,90	201	275 ⁰ 41'	+504,15	-639,60
160	308 ⁰ 54'	-454,23	-348,25	202	273 ⁰ 38'	-512,57	-635,58
161	311 ⁰ 56'	-462,37	-346,03	203	271 ⁰ 36'	+520,96	-631,17
162	314 ⁰ 59'	-470,62	-344,25	204	275 ⁰ 22'	+504,15	+626,42
163	318 ⁰ 00'	-478,90	-342,91	205	31 ⁰ 04'	+582,67	+351,12
164	31 ⁰ 04'	-487,29	-342,01	206	262 ⁰ 11'	-454,90	-651,94
165	24 ⁰ 09'	-495,13	-341,56	207	15 ⁰ 08'	-447,18	-649,44
166	32 ⁰ 13'	-504,15	-341,56	208	181 ⁰ 06'	-439,60	-649,54
167	22 ⁰ 12'	-512,57	-342,00	209	121 ⁰ 03'	-432,18	-643,26
168	33 ⁰ 16'	-520,96	-342,89	210	153 ⁰ 55'	-424,94	-639,60
169	35 ⁰ 22'	-526,62	-343,75	211	146 ⁰ 52'	-417,89	-635,58
170	39 ⁰ 19'	-537,27	-345,94	212	149 ⁰ 51'	-411,02	-631,17
171	32 ⁰ 11'	-545,10	-348,06	213	122,49	-404,39	-626,42
172	45 ⁰ 08'	-552,82	-350,56	214	125 ⁰ 41'	-398,05	-621,36
173	48 ⁰ 06'	-560,40	-353,96	215	111 ⁰ 38'	-402,49	-624,96
174	35 ⁰ 03'	-567,82	-356,74	216	58 ⁰ 36'	-407,06	-628,39
175	35 ⁰ 55'	-575,06	-360,40	217	200 ⁰ 45'	-370,27	-591,06
176	200 ⁰ 38'	-591,06	-607,56	218	223 ⁰ 42'	-365,61	-584,03
177	203 ⁰ 42'	-584,03	-613,60	219	25 ⁰ 41'	-361,33	-576,76
178	206 ⁰ 41'	-1576,76	-619,32	220	201 ⁰ 45'	-357,44	-569,27
179	209 ⁰ 45'	-569,27	-624,70	221	214 ⁰ 49'	-353,97	-561,63
180	212 ⁰ 49'	+561,63	-629,73	222	215 ⁰ 53'	-350,90	-553,78
181	215 ⁰ 53'	-553,78	-634,39	223	212 ⁰ 54'	-348,25	-545,77
182	218 ⁰ 54'	-545,77	-638,67	224	221 ⁰ 56'	-346,03	-537,63
183	221 ⁰ 56'	-537,63	-642,56	225	214 ⁰ 59'	-344,25	-529,38
184	224 ⁰ 59'	+529,38	+646,03	226	218 ⁰ 00'	-342,91	-521,10
185	228 ⁰ 00'	+521,10	-649,10	227	251 ⁰ 04'	-342,01	-512,71
186	231 ⁰ 04'	-512,71	+651,75	228	266 ⁰ 09'	-341,56	+504,87
187	234 ⁰ 09'	-504,87	+653,97	229	257 ⁰ 13'	-341,55	-496,85
188	237 ⁰ 13'	-495,85	+655,75	230	231 ⁰ 12'	-342,00	+487,43
189	240 ⁰ 12'	-487,43	+657,09	231	99 ⁰ 19'	-567,82	-356,74
190	243 ⁰ 16'	+479,04	+657,99	232	32 ⁰ 15'	+457,06	-360,40
191	245 ⁰ 22'	+473,38	+658,44	233	245 ⁰ 08'	-591,06	-607,56

192	249 ⁰ 19'	-462,73	+658,45	234	128 ⁰ 06'	-584,03	-613,60
193	252 ⁰ 11'	-454,90	+658,00	235	315 ⁰ 03'	+353,78	+434,39

Vazifani bajarish uchun boshlang'ich qiymatlar

(10 - Amaliy mashg'ulot bo'yicha)

Variant lar №	Reperlar balandligi		Burilish burchagi		R (m)	α_1
	Rp 11 (m)	Rp 17 (m)	φ_1	φ_2		
1	2	3	4	5	6	7
1	65,147	61,255	40 ⁰ 17'		70	90 ⁰ 13'
2	68,275	64,384		37 ⁰ 10'	80	12 ⁰ 33'
3	64,906	61,016		35 ⁰ 50'	90	17 ⁰ 35'
4	61,018	57,129	30 ⁰ 02'		100	29 ⁰ 44'
5	61,094	57,206	29 ⁰ 40'		110	95 ⁰ 17'
6	62,711	58,824	28 ⁰ 10'		120	101 ⁰ 15'
7	63,206	59,320		26 ⁰ 40'	130	99 ⁰ 25'
8	64,316	60,431		25 ⁰ 54'	140	113 ⁰ 33'
9	65,147	61,263	22 ⁰ 56'		150	117 ⁰ 41'
10	69,243	65,360	24 ⁰ 34'		150	23 ⁰ 51'
11	64,591	60,708		25 ⁰ 12'	140	51 ⁰ 12'
12	60,914	57,033		26 ⁰ 18'	130	40 ⁰ 22'
13	63,392	59,712		28 ⁰ 44'	120	57 ⁰ 13'
14	64,744	60,865	30 ⁰ 32'		110	42 ⁰ 25'
15	65,831	61,953	34 ⁰ 34'		100	15 ⁰ 29'
16	66,962	63,085		35 ⁰ 46'	90	133 ⁰ 17'
17	67,561	63,685		36 ⁰ 14'	80	125 ⁰ 59'
18	66,842	62,966		40 ⁰ 18'	70	312 ⁰ 06'
19	69,754	65,879		41 ⁰ 04'	70	222 ⁰ 06'
20	69,141	65,275	37 ⁰ 16'		80	11 1 ⁰ 09'
21	68,216	64,351	35 ⁰ 44'		90	93 ⁰ 03'
22	67,517	63,653		33 ⁰ 20'	100	35 ⁰ 51'
23	66,341	62,478		31 ⁰ 28'	110	15 ⁰ 65'
24	65,206	61,344		28 ⁰ 30'	120	13 ⁰ 22'
25	64,331	60,470	28 ⁰ 08'		130	72 ⁰ 13'
26	73,917	70,057	28 ⁰ 54'		140	72 ⁰ 18'
27	74,833	70,974	24 ⁰ 26'		150	141 ⁰ 36'
28	75,725	71,867		22 ⁰ 10'	140	14 9 ⁰ 28'
29	76,666	72,809		25 ⁰ 48'	130	115 ⁰ 00'
30	77,522	73,666		26 ⁰ 00'	130	25 ⁰ 01'
31	78,221	74,366	28 ⁰ 50'		110	25 ⁰ 37'
32	79,512	75,658	30 ⁰ 30'		90	289 ⁰ 08'
33	79,442	75,589	34 ⁰ 24'		80	141 ⁰ 19'
34	78,315	74,463		36 ⁰ 22'	70	12 ⁰ 35'

35	77,800	73,908		37 ⁰ 10'	70	23 ⁰ 53'
36	76,006	72,115		40 ⁰ 32'	80	40 ⁰ 12'
37	75,231	71,341	40 ⁰ 18'		90	56 ⁰ 59'
38	74,108	70,219		38 ⁰ 40'	100	123 ⁰ 31'
39	73,416	69,528		36 ⁰ 30'	110	231 ⁰ 07'
40	72,903	69,016	35 ⁰ 12'		120	45 ⁰ 17'
41	72,815	68,929	33 ⁰ 40'		130	78 ⁰ 49'
42	73,423	69,538	31 ⁰ 30'		140	79 ⁰ 12'
43	74,512	70,628		26 ⁰ 06'	150	89 ⁰ 25'
44	75,661	71,778		28 ⁰ 10'	150	25 ⁰ 00'
45	76,732	72,850		24 ⁰ 30'	140	95 ⁰ 58'
46	77,815	73,934		23 ⁰ 12'	130	12 0 ⁰ 03'
47	78,567	74,687		25 ⁰ 40	120	102 ⁰ 13'
48	79,633	75,754	24 ⁰ 30'		110	97 ⁰ 25'
49	79,777	75,899		26 ⁰ 06'	100	34 ⁰ 23'
50	73,015	69,138		28 ⁰ 10'	90	23 ⁰ 26'
51	83,200	79,324		31 ⁰ 20'	100	18 ⁰ 50'
52	84,240	80,372	33 ⁰ 54'		20	17 ⁰ 916'
53	85,252	81,385	36 ⁰ 15'		80	77 ⁰ 49'
54	86,271	82,435		38 ⁰ 40'	70	193 ⁰ 37'
55	87,294	83,429		40 ⁰ 10'	70	281 ⁰ 13'
56	88,255	84,391		38 ⁰ 20'	80	31 ⁰ 14'
57	89,214	85,351	36 ⁰ 16'		90	167 ⁰ 37'
58	89,378	85,516	35 ⁰ 20'		100	79 ⁰ 49'
59	88,301	84,440	33 ⁰ 18'		110	172 ⁰ 44'
60	87,326	83,466		30 ⁰ 15'	120	182 ⁰ 11'
61	88,354	84,495	27 ⁰ 54'		130	83 ⁰ 09'
62	86,427	82,569	24 ⁰ 20'		140	175 ⁰ 53'
63	85,517	81,660		23 ⁰ 52'	150	20 ⁰ 01'
64	84,621	80,765		23 ⁰ 18'	150	153 ⁰ 01'
65	83,215	79,360	25 ⁰ 20'		140	81 ⁰ 41'
66	82,961	79,107	26 ⁰ 14'		130	85 ⁰ 57'
67	83,717	79,864	28 ⁰ 30'		120	159 ⁰ 13'
68	84,512	80,660		31 ⁰ 24'	110	277 ⁰ 19'
69	85,129	81,237	32 ⁰ 16'		100	75 ⁰ 48'
70	86,237	82,346	33 ⁰ 22'		90	77 ⁰ 39'
71	87,707	83,817		36 ⁰ 44'	80	11 ⁰ 23'
72	88,512	84,623	38 ⁰ 12'		70	171 ⁰ 00'
73	89,431	85,543		39 ⁰ 40'	70	18 ⁰ 13'
74	89,541	85,654	37 ⁰ 20'		80	64 ⁰ 39'
75	88,313	84,427	36 ⁰ 42'		90	59 ⁰ 27'
76	93,303	89,418	35 ⁰ 30'		100	164 ⁰ 45'
77	94,405	90,521	32 ⁰ 20'		110	171 ⁰ 52'

78	95,512	91,629		30 ⁰ 20'	120	192 ⁰ 11'
79	96,637	92,755		30 ⁰ 00'	130	273 ⁰ 47'
80	97,717	93,836		28 ⁰ 40'	140	3 ⁰ 14'
81	98,033	94,153	24 ⁰ 10'		150	81 ⁰ 50'
82	99,111	95,232	25 ⁰ 22'		150	164 ⁰ 39'
83	99,222	95,344		26 ⁰ 24'	140	5 ⁰ 12'
84	98,516	94,639		27 ⁰ 40'	130	191 ⁰ 17'
85	97,337	93,461		29 ⁰ 20'	120	2 ⁰ 12'
86	96,131	92,263	31 ⁰ 00'		110	69 ⁰ 11'
87	95,591	91,724	32 ⁰ 10'		100	158 ⁰ 53'
88	94,044	90,178		34 ⁰ 14'	90	13 ⁰ 12'
89	93,307	89,442		35 ⁰ 00'	80	185 ⁰ 30'
90	92,916	89,052		38 ⁰ 40'	70	274 ⁰ 13'
91	93,317	89,454		40 ⁰ 02'	70	12 ⁰ 01'
92	94,821	90,959	35 ⁰ 52'		80	77 ⁰ 12'
93	95,059	91,198	32 ⁰ 10'		90	81 ⁰ 03'
94	96,692	92,832	30 ⁰ 20'		100	137 ⁰ 43'
95	97,078	93,219		28 ⁰ 56'	110	191 ⁰ 12'
96	98,832	94,974		27 ⁰ 20'	120	282 ⁰ 19'
97	99,900	96,043		25 ⁰ 10'	130	4 ⁰ 07'
98	99,692	96,835	24 ⁰ 20'		140	88 ⁰ 49'
99	98,000	94,145	22 ⁰ 50'		150	78 ⁰ 33'
100	97,232	93,378		23 ⁰ 00'	150	272 ⁰ 01'

Vazifani bajarish boshlang'ich qiymatlar

(11- Amaliy mashg'ulot bo'yicha)

Variant <i>N</i> _o	Punktlar balandligi		Direksion burchaklar		Punktlar koordinatalari			
	<i>H</i> _I , m	<i>H</i> _{III} , m	α_{A-I}	α_{III-B}	<i>x</i> _I , m	<i>y</i> _I , m	<i>x</i> _{III} , m	<i>y</i> _{III} , m
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	40,08	43,12	0°01'	95°22'	500,00	500,00	622,00	601,19
2	40,86	43,87	3°04'	98°24'	“	“	616,42	607,56
3	41,32	44,34	6°07'	101°26'	“	“	610,53	613,60
4	41,64	44,67	9°10'	104°30'	“	“	604,33	619,32
5	42,06	45,11	12°13'	107°35'	“	“	597,84	624,70
6	42,61	45,58	15°16'	110°38'	“	“	591,06	629,73
7	43,28	46,36	18°19'	113°42'	“	“	584,03	634,39
8	43,77	46,86	21°22'	116°41'	“	“	576,76	638,67
9	44,82	47,92	24°25'	119°45'	“	“	569,27	642,56
10	44,42	47,53	27°27'	122°49'	“	“	561,63	646,03
11	45,71	48,83	30°30'	125°53'	“	“	553,78	649,10
12	45,15	48,24	33°33'	128°54'	“	“	545,77	651,75
13	46,24	49,34	36°36'	131°56'	“	“	537,63	653,97
14	46,81	49,90	39°39'	134°59'	“	“	529,38	655,75
15	47,47	50,55	42°41'	138°00'	“	“	521,10	657,09
16	47,30	50,37	45°44'	141°04'	“	“	512,71	657,99
17	48,22	51,27	48°47'	144°09'	“	“	504,87	658,44
18	48,41	51,45	51°50'	147°13'	“	“	495,85	658,45
19	49,30	52,34	34°53'	150°12'	“	“	487,43	658,00
20	49,81	52,85	57°57'	153°16'	“	“	479,04	657,11
21	50,06	53,03	60°00'	155°22'	“	“	473,38	666,25
22	50,32	53,33	63°56'	159°19'	“	“	462,73	654,06
23	51,52	54,52	66°52'	162°11'	“	“	454,90	651,94
24	51,16	54,17	69°48'	165°08'	“	“	447,18	649,44
25	52,62	55,64	72°44'	168°06'	“	“	439,60	649,54
26	52,19	55,22	75°40'	171°03'	“	“	432,18	643,26
27	53,34	56,38	78°36'	173°55'	“	“	424,94	639,60
28	53,71	56,76	81°32'	176°52'	“	“	417,89	635,58
29	54,06	57,13	84°29'	179°51'	“	“	411,02	631,17
30	54,33	57,41	87°26'	182,49	“	“	404,39	626,42
31	55,61	58,70	90°22'	185°41'	“	“	398,05	621,36
32	55,82	58,92	88°18'	183°38'	“	“	402,49	624,96
33	56,00	59,11	86°14'	181°36'	“	“	407,06	628,39
34	62,51	65,58	105°16'	200°38'	“	“	370,27	591,06
35	63,28	66,36	108°19'	203°42'	“	“	365,61	584,03
36	63,77	66,86	111°82'	206°41'	“	“	361,33	576,76
37	64,82	67,92	114°25'	209°45'	“	“	357,44	569,27
38	64,42	67,53	117°27'	212°49'	“	“	353,97	561,63
39	65,71	68,83	120°30'	215°53'	“	“	350,90	553,78
40	65,15	68,24	123°33'	218°54'	“	“	348,25	545,77
41	66,24	69,34	136°36'	221°56'	“	“	346,03	537,63

42	66,81	69,90	129 ⁰ 39'	224 ⁰ 59'	“	“	344,25	529,38
1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	67,47	70,55	132 ⁰ 41'	228 ⁰ 00'	500,00	500,00	342,91	521,10
44	67,30	70,37	135 ⁰ 44'	231 ⁰ 04'	“	“	342,01	512,71
45	68,22	71,27	138 ⁰ 47'	234 ⁰ 09'	“	“	341,56	504,87
46	68,41	71,45	141 ⁰ 50'	237 ⁰ 13'	“	“	341,55	496,85
47	69,82	72,85	144 ⁰ 53'	240 ⁰ 12'	“	“	342,00	487,43
48	70,06	73,08	147 ⁰ 56'	243 ⁰ 16'	“	“	342,89	479,04
49	70,32	73,33	150 ⁰ 00'	245 ⁰ 22'	“	“	343,75	473,38
50	71,52	74,52	153 ⁰ 56'	249 ⁰ 19'	“	“	345,94	462,72
51	71,16	74,17	156 ⁰ 22'	252 ⁰ 11'	“	“	348,06	454,90
52	72,62	75,64	159 ⁰ 48'	255 ⁰ 08'	“	“	350,56	447,18
53	72,19	75,22	162 ⁰ 44'	258 ⁰ 06'	“	“	353,46	439,60
54	73,34	76,38	165 ⁰ 40'	261 ⁰ 03'	“	“	356,74	432,18
55	73,34	76,36	168 ⁰ 36'	263 ⁰ 55'	“	“	360,40	424,94
56	74,06	77,13	171 ⁰ 32'	260 ⁰ 52'	“	“	364,42	417,89
57	74,33	77,41	174 ⁰ 29'	269 ⁰ 51'	“	“	368,83	411,02
58	75,61	78,70	177 ⁰ 26'	272 ⁰ 49'	“	“	373,58	404,39
59	75,82	78,92	180 ⁰ 22'	275 ⁰ 41'	“	“	378,64	398,05
60	76,00	79,11	178 ⁰ 18'	273 ⁰ 38'	“	“	375,04	402,49
61	76,48	79,60	176 ⁰ 14'	271 ⁰ 36'	“	“	371,61	407,06
62	80,12	83,12	180 ⁰ 01'	275 ⁰ 22'	“	“	378,02	398,79
63	80,26	83,27	183 ⁰ 04'	278 ⁰ 24'	“	“	383,58	393,44
64	81,32	84,34	186 ⁰ 07'	281 ⁰ 26'	“	“	339,47	386,40
65	81,64	84,67	189 ⁰ 10'	284 ⁰ 30'	“	“	395,67	380,68
66	82,06	85,11	192 ⁰ 13'	287 ⁰ 35'	“	“	402,16	375,30
67	82,51	85,52	195 ⁰ 16'	290 ⁰ 38'	“	“	408,94	370,27
68	83,28	86,36	198 ⁰ 19'	293 ⁰ 42'	“	“	415,97	365,61
69	83,77	86,36	201 ⁰ 22'	296 ⁰ 41'	“	“	423,24	361,33
70	84,82	87,92	204 ⁰ 25'	296 ⁰ 42'	“	“	430,73	357,44
71	84,42	87,53	202 ⁰ 27'	302 ⁰ 49'	“	“	438,37	353,97
72	86,71	89,83	210 ⁰ 30'	305 ⁰ 53'	“	“	446,22	350,90
73	85,15	88,24	213 ⁰ 33'	308 ⁰ 54'	“	“	454,23	348,25
74	86,24	89,34	216 ⁰ 36'	311 ⁰ 56'	“	“	462,37	346,03
75	86,81	89,90	219 ⁰ 39'	314 ⁰ 59'	“	“	470,62	344,25
76	86,47	89,55	222 ⁰ 41'	318 ⁰ 00'	“	“	478,90	342,91
76	87,30	90,37	225 ⁰ 44'	321 ⁰ 04'	“	“	487,29	342,01
77	88,22	91,27	228 ⁰ 47'	324 ⁰ 09'	“	“	495,13	341,56
78	88,41	91,45	231 ⁰ 50'	327 ⁰ 13'	“	“	504,15	341,56
79	89,82	92,85	234 ⁰ 53'	225 ⁰ 12'	“	“	512,57	342,00
80	90,06	93,08	237 ⁰ 56'	333 ⁰ 16'	“	“	520,96	342,89
81	90,32	93,33	240 ⁰ 00'	335 ⁰ 22'	“	“	526,62	343,75
82	91,52	94,52	243 ⁰ 56'	339 ⁰ 19'	“	“	537,27	345,94
83	91,16	94,17	246 ⁰ 52'	342 ⁰ 11'	“	“	545,10	348,06
84	92,62	95,64	249 ⁰ 48'	345 ⁰ 08'	“	“	552,82	350,56
85	92,19	95,22	252 ⁰ 44'	348 ⁰ 06'	“	“	560,40	353,96
86	93,34	96,38	255 ⁰ 40'	351 ⁰ 03'	“	“	567,82	356,74
87	93,71	96,76	259 ⁰ 36'	353 ⁰ 55'	“	“	575,06	360,40

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1.	Nurmatov E.H., O'tanov O'., Geodeziya T., O'zbekiston, 2002.
2.	Raximboyev F.A., Hamidov M. Qishloq xo'jalik melioratsiyasi, T., 1996.
3.	Маслов А.В. и др. Геодезия 2 часть. М.Недра, 1984.
4.	Маслов А.В., Гордеев А.В., Бахрамов О.Б., Геодезия. М., Недра, 1980.
5.	Nazirov A.N.,Geodeziya, T., O'qituvchi, 1987.
6.	Никулин А.С. Техеометрические таблицы, М, Недра, 1960.
7.	Norxo'jayev Q.N. Injenerlik geodeziyasi.T., O'qituvchi, 1984.
8.	Баканова В.В., Фокин П.И. Таблицы приращений координат, М, Недра, 1976
9.	Ганшин В.Н.,Хренов Л.С., Таблицы для разбивки круговых кривых, М., Недра, 1985
10.	Таблицы координат Гаусса-Крюгера., М., Недра, 1963.
11.	Условные знаки для топографических планов масштаба 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. М., Недра, 1989.
12.	Чижмаков А.Ф., Чижмакова А.М. Геодезия. М., Недра, 1975.
13.	Шилов П.И., Федоров В.И. Геодезия. М., Недра, 1972.
	Qo'shimcha adabiyotlar sifatida keyingi yillarda nashr etilgan geodeziyaga doir kitoblarni tavsiya etish mumkin.

MUNDARIJA

Kirish	3
Amaliy mashg'ulot -1 Topografik kartalarni o`qish, o`rganish va unda injenerlik masalalarini yechish	4-10
Amaliy mashg'ulot - 2 Topografik kartalarda o`lchash ishlarini bajarish	10-17
Laboratoriya ishi - 3 Topografik kartalarda mashtablar bilan ishlash	18-19
Amaliy mashg'ulot - 4 Topografik kartalar, ularni grafalash va nomenklaturasi	19-27
Amaliy mashg'ulot – 5 Yassi to`g`ri burchakli Gauss-Kryuger koordinatalari	28-34
Laboratoriya ishi - 6 Masofa o`lchaydigan asboblarning tuzilishi va ular bilan ishlash	35-37
Laboratoriya ishi - 7 Teodolitlarning tuzilishi va tekshirish	38-51
Amaliy mashg'ulot – 8 Teodolit syomkasi, teodolit yo`lini o`rnatish, syomkasi joyda bajarish va uning planini tuzish	teodolit 52-67
Laboratoriya ishi - 9 Nivelir va nivelir reykalari, ularning tuzilishi va tekshirish	68-76
Amaliy mashg'ulot - 10 Nivelirlashdagi xisoblash ishlarini bajarish	77-86
Amaliy mashg'ulot - 11 Taxeometrik syomka vazifasining mazmuni	87-103
Amaliy mashg'ulot - 12 Yuzani nivelirlash	104-112
Laboratoriya ishi - 13 Plan va kartalarda maydon yuzalarni aniqlash	113-124
Vazifani bajarish uchun boshlang'ich qiymatlar (8,10,11- Amaliy mashg'ulot bo'yicha)	125-132
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	133

**RAJAPBOEV MAQSUD XOLIBOYIVICH
XAYITOV XOLMUROD JOMARDOVICH
ISLOMOV O'TKIR PIRMETOVICH
VOISOV SARDOR SHUHRATOVICH**

**GEODEZIYA FANIDAN LABORATORIYA ISHLARI VA
AMALIY MASHG'ULOTLAR
(O'quv uslubiy qo'llanma)**

Bosishga ruxsat etildi_____Qog'oz o'lchami 60x84, 1/16,
hajmi 4,6 b.t. 20 nusxa, Buyurtma №_____
TIMI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent 100000, Qori-Niyoziy ko'chasi 39 uy.