

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

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI

Qayumova L., Po`latov M.

MUHANDISLIK GEODEZIYASI

FANIDAN



Laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanma

Ta'lim yo'nalishlari:

5340800 – Avtomobil yo'llari va aerodromlar

5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi

TERMIZ-2018

MUNDARIJA

I.	Lobaratoriya uchun mashq va masalalar.....	4
1.	Optik va elektron teodolitlar turlari, tasnifi va ularning tuzilishi va qisimlarini o'rganish	6
2.	Teodolitda gorizontaal burchak o'lchash.	16
3.	Teodolitda vertikal burchak o'lchash.....	24
4.	Optik, elektiron va lazerli nivelir turlari, tasnifi, tuzilishi va o'larning qisimlarini o'rganish.....	33
5.	Optik nivelirda nisbiy balandliklarni o'rganish va nuqta balandliklarni hisoblash.....	43
6.	Elektron nivelir bilan ishlash.....	58
7.	Nivelirda geodezik masalalar echish: loyiha balandlikarini joyga ko'chirish.....	63
8.	Teodalitda piket va re'lef balandliklarini o'lchash va dala jadvalini to'ldirish.....	68
9.	Elektron taxeometrlar va ularning texnik ko'rsatgichlari: LEICA FlexLine taxeometrlarida ishlash tartibi.....	75
II.	Foydalanilgan va tavsiya etilayotgan adabiyotlar ro'yxati.....	84
III.	Ichki taqriz.....	86
	Tashqi taqriz.....	87

Laboratoriya uchun mashq va masalalar

KIRISH

Soʻz boshi oʻrnida

Geodeziya¹ Erning shakli va oʻlchamini oʻrganuvchi fan boʻlib, undan turli inshootlarni loyihalash va qurish ishlarida ham keng qoʻlamda foydalaniladi.

Mamlakatimiz boʻylab olib borilayotgan barcha qurilish ishlarida turli geodezik oʻlchash ishlari bajariladi. “Geodeziya” fanidan laboratoriya ishlari uchun uslubiy koʻrsatmada inshoot loyihasini joyga koʻchirish, qurish va ishlatish davridagi geodezik ishlarni bajarish usullari ham oʻrganiladi. SHunday qilib, er yuzining shakli va kattaligini aniqlab, uni qogʻozda plan, karta va profil holida tasvirlash hamda inshootlarni barpo qilishda turli geodezik oʻlchash ishlarini oʻrganish bilan shugʻullanadi.

Geodeziya fani halq xoʻjaligidagi turli qurilish ishlarida, shuningdek, mudofaa ishlarida ham muhim oʻrinni egallaydi. Masalan, biror yoʻl qurish yoki kanal qazishdan oldin ularning puxta, arzon boʻlishi va tez bitishi eʼtiborga olinib, shu yoʻl yoki kanal trassasi (oʻq chiziq) uchun qulay joy taxminan belgilanadi. Bu ish rekognossirovka deyiladi. Soʻngra, tanlangan trassa boʻylab geodezik tayanch shoxobchalar barpo qilinadi va gorizontal hamda vertikal syomka (plan olish) ishlari bajariladi. Syomka materiallariga koʻra, shu joyning topografik plani, nivelirlash natijalariga koʻra esa trassaning boʻylama va koʻndalang profillari chiziladi. Plan va profillarga qarab, unda quriladigan turli inshootlar oʻrni aniqlanadi va loyihalanadi, keyin er qazish ishlari hajmi topiladi. Qurilishga sarf boʻladigan mablagʻ aniqlanadi.

Qurilish ishlarini boshlashdan oldin loyihadagi asosiy nuqtalarni, yaʼni qurilish oʻrnini joyda koʻrsatish kerak. Bu ish loyihani joyga koʻchirish deyiladi. Loyihani joyga koʻchirish ishi ham geodezik oʻlchash ishlari orqali bajariladi. Qurilish jarayonida inshootning toʻgʻri qurilayotganligi ham geodezik kuzatishlar yordamida tekshirib boriladi.

Geodezik ishlar ikkiga: dala ishlari bilan kameral ishlarga boʻlinadi.

Dala ishlari, asosan, joyda turli geodezik asboblarda yordamida bajariladigan oʻlchashlardan iborat;

Kameral ishlar, dalada oʻlchab topilgan natijalarni hisoblab, plan va profil chizishdan iboratdir.

¹ Геодезия (geodaisia) грекча сўз бўлиб, ер бўлиш деган маънони билдиради,

Kameral ishlar ham, o'z navbatida, ikkiga: hisoblash ishlari bilan grafik ishlarga bo'linadi.

Hisoblash ishlarida o'lchash natijalarining son qiymatlari matematika qoidalariga ko'ra ishlab chiqiladi, matematik munosabatlarga moslashtiriladi, o'lchash xatolari aniqlanadi va tuzatiladi, bu esa tenglash (baravarlash) deyiladi. Hisoblashni osonlashtirish uchun turli jadval, grafik, nomogramma, logarifm lineykalari, trigonometrik funksiyali kalkulyator va kompyuter texnologiyalaridan foydalaniladi.

Grafik ishlarda esa o'lchash va hisoblash natijalarida topilgan ma'lumotlar asosida kerakli chizmalar (plan, karta va profil) chiziladi.

Plan, karta va profil chizish uchun joyda bajariladigan o'lchash ishlari majmui syomka deyiladi.

Syomka ikki xil bo'ladi: gorizontal syomka bilan vertikal syomka.

Agar syomka er yuzidagi bir bo'lak joyning faqat tafsilotini tasvirleydigan plan yoki karta chizish uchun bajarilgan bo'lsa, u gorizontal syomka deyiladi.

Joy konturi gorizontal proeksiyasining o'ziga o'xshatib, ammo kichraytirilgan holda qog'ozga tushirilgan tasviri plan deb ataladi.

Er yuzasi katta bo'lagining, er egriligi e'tiborga olingan holda, ma'lum daraja kichraytirilib va bir qadar o'zgartirilib qog'ozga tushirilgan tasviri karta deyiladi.

Syomka qilinadigan joydagi bino, ekin maydoni, yo'l, ariq va hokazolar tafsilot deyiladi. Planda joyning faqat tafsiloti tasvirlansa, bunday tasvir konturli plan deyiladi.

Er yuzasidagi tabiiy baland-pastliklar majmui relief deyiladi. Bir vaqtning o'zida ham joy tafsiloti, ham relefi syomka qilinsa, bu ish topografik syomka deyiladi. Tafsilot bilan birga relief ham tasvirlangan plan topografik plan deb ataladi.

Er sirtidagi nuqtalarning biror yuzaga nisbatan turgan balandligini aniqlashga doir qilinadigan o'lchash ishlari majmui vertikal syomka deyiladi.

Nuqtalarning dengiz sathiga nisbatan turgan balandligi absolyut balandlik deb, bu balandlikni ifodalovchi son absolyut o'tmetka (belgi) deb ataladi.

Bir nuqtaning ikkinchi nuqtaga nisbatan turgan balandligi yoki pastligi nisbiy balandlik deyiladi.

Joyda ikki nuqtaning bir-biriga nisbatan balandligini aniqlash ishi nivelirlash deb ataladi.

Nuqtaning shartli ravishda biror yuzaga nisbatan turgan balandligi shartli balandlik deyiladi.

Joyning biror yoʻnalishida qorozga kichraytirib chizilgan vertikal kesimining tasviri profil deyiladi. Profil er yuzasidagi nuqtalar oʻlchov asosida chiziladi.

Okean va dengizdagi suvlarning tinch holatdagi sirti sathiy yuza deyiladi. Sathiy yuza erning istalgan nuqtasida Shovun chizigʻiga perpendikulyar boʻlganidan, u hamma joyda gorizontal deb qabul qilinadi.

Agar sathiy yuza oʻz yoʻnalishida fikran davom ettirilsa, shu sathiy yuza bilan chegaralangan shar shakli (jism) hosil boʻladi. Bu shakl geoid (er shakli) deb ataladi va erning umumiy shakli Shunga oʻxshash deb qabul qilinadi.

Er massasi turli joyda turlicha boʻlganligidan er kerishib vaqt-vaqti bilan oʻz shaklini bir muncha oʻzgartiradi. SHu sababli, er shakli juda murakkabdir. Bu shakl hozircha matematik formulalar bilan aniq ifodalangan emas. Lekin er shakli ellipsoidga oʻxshaydi deb qabul qilinadi va er ellipsoidi deyiladi.

Plan va karta chizishda erning shakli va oʻlchamini bilish kerak.

Geodeziyaning rivojlanish tarixi. Geodeziya qadimiy fanlardan birdir. U kishilik jamiyating hayotiy talablari asosida vujudga kelgan va ishlab chiqarish kuchlarini taraqqiy etishi bilan rivojlana borgan. Geodeziya fani Arabiston, Xitoy, Hindiston, Oʻrta Osiyoda taraqqiy etgan. Masalan IX asrning boshlarida arab xalifasi Mamun topshirigʻi bilan Mesopotomiya tekisligida er sharining kattaligini aniqlash maqsadida gradus oʻlchash ishlari olib borilgan. Olimlar er shari meridianini 1° yoy uzunligini 111,8 km ekanligini aniqlaganlar.

1680 yilda I. Nyuton oʻzini dunyo tortilish qonuniga asoslanib, er - ellipsoid shaklida degan fikrni olgʻa surdi.

XIX asr boshlarida turli mamlakatlarda astronomiya, geodeziya sohasida olib borilgan ishlar erni shakli ellipsoiddan bir oz farq qilishini koʻrsatdi. Masalan ulugʻ olim Laplas Fransiya va boshqa davlatlarda olib borilgan gradus oʻlchashlar natijasini tahlil qilib, meridian 1° sining uzunligi ekvatoridan qutblarga tomon bir xilda kamaymasligini aniqladi. Shunga asoslanib, er oʻziga xos noaniq shaklga ega ekan, degan xulosaga kelindi. 1873 yilda nemis fizigi I. V. Listing erning bunday shaklini geoid deb atalishini taklif etdi.

Erning kattaligini aniqlashda Rossiyada bajarilgan gradus oʻlchashning ahamiyati juda katta.

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

Laboratoriya ishi №1.

Mavzu: Optik va elektron teodolitlar turlari, tasnifi va ularning tuzilishi va qisimlarini o'rganish .

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Talabalarni teodolit asbobini tekshirish, tuzatish, u bilan ishlash, gorizontalar, vertikal burchaklar, teodolitdan nuqtagacha bo'lgan masofa, inshoot balandligini va borib bo'lmay masofalarni o'lchash ishlari to'g'risidagi boshlang'ich bilimlarini mustahkamlashlari uchun nazariy va amaliy ko'rsatmalar hamda tavsiyalar berishdan iboratdir.

Laboratoriya ishining vazifasi: talabalarni teodolit asbobini tekshirish, tuzatish, u bilan ishlash, gorizontalar, vertikal burchaklarni o'lchashni, teodolitdan nuqtagacha bo'lgan masofa, inshoot balandligini va borib bo'lmay masofalarni o'lchash ishlarini o'rgatishdan iborat.

Bunda talabalarga qo'yiladigan asosiy, ya'ni talabalarning bilishi zarur bo'lgan va bajara olishi shart bo'lgan talablar mavjud.

1. Talabalar bilishi zarur:

- teodolitning tuzilishini;
- uni tekshirish usullarini bilishi kerak.

2. Talabalar bajara olishi shart:

- teodolitni ishchi holatga keltirish va tekshirishni;
- teodolit doiralaridan sanoq olish, gorizontalar va vertikal burchaklarni o'lchashni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma'lumotlar:

Teodolit nuqtaga shtativ va Shovun yordamida o'rnatiladi. Teodolit to'g'ri o'rnatilganligi - adlak yordamida tekshiriladi. Teodolit bilan vertikal burchak o'lchash mumkin. Vertikal burchak - qiyalik burchak deb ham ataladi.

Teodolitni o'rnatish qismlari:

Shtativ - metall yoki yog'ochdan yasalgan erdan birmuncha ko'tarilib, ishlash uchun qulaylik tug'diradi.

Shovun - oddiy va optik bo'ladi. Oddiy Shovun - og'irligi 100 - 150 gr. keladigan uchli metall qadoqtoshdan iborat.

Taglik - teodolitning ish qismini shtativga birlashtiradi.

Adilak - geodezik asboblarning o'qlarini gorizontaal yoki vertikal holatga keltirish hamda ish paytida asbobning holatini kuzatish uchun xizmat qiladi. Adilak silindrik va doiraviy bo'ladi.

Teodolitning ish qismlari:

Limb - metall yoki shishadan ishlanadi. Limb - teng qilib shtrixlarga bo'linadi. Limb bo'laklarining har 10° , 5° , 1° qiymati soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha 0° dan 360° gacha raqamlar bilan belgilangan.

Alidada - doira, o'qi limb vtulkasi ichiga kirib turadi. Gorizontaal va vertikal burchaklarni o'lchashda bu burchaklar teodolitning gorizontaal va vertikal doiralari ga proeksiyalanadi va limbdan alidada ko'rsatkichi yordamida sanoq olinadi.

Verner limbdan sanoq olish aniqligini oshirish uchun alidadaga chizilgan shkaladan

iborat. Verner aniqligi $t = \frac{l}{n} + 1$. l - limb bo'lak qiymati, n - bo'laklar soni.

Limb va vernerdan sanoq olishda lupadan foydalaniladi.

Qarash trubasi - asosiy ish qismidan biridir, nuqtani aniq nishonga olish uchun xizmat qiladi.

Teodolitning turlari. Teodolitlar tuzilishi, aniqligi va boshqa xususiyatlari jihatidan bir necha xil bo'ladi.

Limbning taglikka biriktirilishiga qarab - oddiy va takroriy teodolitlarga bo'linadi. Oddiy teodolitlar - limb taglikka aylanmaydigan qilib biriktirilgan.

Takroriy teodolitlar - limb taglikka aylanadigan qilib biriktiriladi, bu teodolitlar bilan aniqroq o'lchash mumkin. SHuning uchun ko'proq takroriy teodolitlar ishlab chiqarilmoqda.

Teodolitlar limbi shishadan yoki metall dan ishlab chiqiladi. SHisha limbli teodolitlar - optik teodolitlar deyiladi. Metall limbli teodolitga nisbatan ixcham, engil va ishlatilishi osondir. Keyingi yillarda ko'proq optik teodolitlar ishlab chiqarilmoqda.

Aniqligi jihatidan teodolitlar – juda aniq, aniq va texnikaviylarga ajratiladi. Masalan, gorizontaal burchak o'lchashda juda aniq teodolit bilan – $0,2''$ dan $1''$ gacha, aniq teodolit bilan $2''$ dan $5''$ gacha va texnikaviy teodolit bilan - $10''$ dan- $30''$ gacha aniqlikda o'lchash mumkin. Masalan: T2 teodoliti bilan $2''$ gacha xato, T15 - $15''$ gacha; T30 bilan $30''$ gacha xato bilan o'lchash mumkin. Texnikaviy teodolitlarni ko'rib chiqamiz:

Teodolitni tekshirish. Teodolitlar ma'lum mexanik, optik va geometrik talablarga javob beradigan qilib yasaladi.

Teodolitni ishlatishdan oldin uni sinab va tekshirib, kamchiligi bor-yo'qligini aniqlash, topilgan kamchiliklarni yo'qotishga harakat qilish kerak. Sinash bilan tekshirishni farqi bor.

Sinash paytida teodolit ayrim qismlari ma'lum talablarga mos kelish-kelmasligi va detallarni benuqson ishlashi, limb bo'laklarni qiymati to'g'riligi, adilak pufakchasi erkin va ravon qo'zg'alishi, buyumlar ko'rish trubasidan ravshan ko'rinishi.

Tekshirish deganda, uning tuzilishi sharti bo'yicha ayrim qismlari o'rtasidagi o'zaro geometrik nisbatlarni aniqlash tushuniladi. Aniqlangan kamchiliklarni bartaraf qilib, ayrim qismlari o'zaro munosabatini keragiga moslashga teodolitni sozlash (yustirovka) deyiladi. Teodolitni sinash va tekshirishdan avval, uning shtativga mustahkam o'rnatilganligini, limb alidada, qarash trubasi o'qlari atrofida ravon aylanishi, mahkamlash, ko'tarish va yo'naltirish vintlari to'g'ri va bimalol buralishini aniqlash kerak. Teodolitni tekshirganda quyidagi talablar bajarilishi shart:

1. Gorizontal doira adilagining o'qi teodolitning asosiy o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak;
2. Qarash trubasining vizir o'qi truba aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak;
3. Qarash trubasining aylanish o'qi teodolitning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak;
4. Iplar to'rining vertikal chizig'i trubaning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak.

Yo'nalishlar azimutini o'lchashdan oldin teodolitning bussolini ham tekshirish kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va asbob-uskunalar: teodolit, bussol, reyka, Shovun, bo'r, yog'och qoziqchalar (8 dona), shtativ, po'lat lenta (metr), abris chizish uchun qog'oz, qalam, o'chirgich, chizg'ich, trigonometrik funksiyali kalkulyator.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

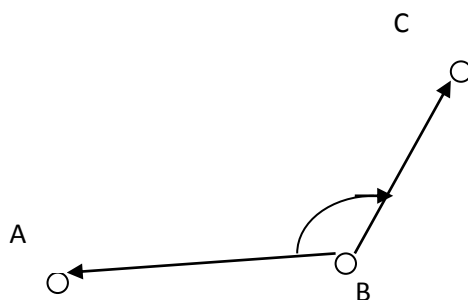
O'quv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga bo'linadi. Har bir brigada bir to'plam laboratoriya uskunalar bilan ishni bajaradi.

Talabalar uchun variant sifatida, o'qituvchi tomonidan "TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi" dan har bir brigadaga laboratoriya ishini bajarish uchun ob'ektlar belgilab beriladi va ko'rsatilgan ob'ektlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi

hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarining rasmiylashtirib bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

O'lchash natijalari va olingan ma'lumotlarni qayta ishlash:

1. Gorizontal burchakni priyomlar usuli bilan o'lchash. V punktning ustiga asbobni, A va S punktlarga vizir nishonini o'rnatgandan keyin qarash trubasi A nishonga qaratiladi (1-rasm). Gorizontal doiradan sanoq olinadi ($0^{\circ}01'$). U jurnal (1-jadval) ga yoziladi. Keyin olidada qotirish vintini bo'shatib, trubani S nuqtaga qaratiladi va trubani nishonga aniq to'g'rilangandan keyin limb bo'yicha ($169^{\circ}13'$) sanoq olinadi.



1-rasm

1-jadval

Stansiya №	Vertikal doiraning holati	Yo'naltirish nuqtalari	Gorizontal doira bo'yicha sanoqlar	YArim usuldan burchak $\beta_{I(II)}$	β_{edd}	2t
V	DO'	A	$0^{\circ}01'$	$169^{\circ}12'$	$169^{\circ}11',5$	$0^{\circ}00',5$
		S	$169^{\circ}13'$			
	DCH	A	$180^{\circ}02'$	$169^{\circ}11'$		
		S	$349^{\circ}13'$			

2. AVS burchak qiymati birinchi va ikkinchi sanoqlar farqi bo'yicha hisoblanadi: $169^{\circ}13' - 0^{\circ}01' = 169^{\circ}12'$; bu bilan bitta yarim usul tugallangan hisoblanadi.

3. Ikkinchi yarim usulda truba zenit orqali aylantirilib, A va S nuqtalarga qaratilib chap aylanadan ham yuqoridagidek o'lchash ishlari bajariladi.

4. Teodolit T30 bilan qiyalik (vertikal) burchagini o'lchash. Teodolit T30 da vertikal doirada adilak yo'q. Vertikal doiradan sanoq olishdan oldin gorizontal doira alidadasidagi adilak pufakchasi nolga keltiriladi. Bu adilak o'qi truba kollimatsion

tekisligiga parallel joylashganligi uchun birorta ko'tarish vinti truba vizir o'qi bo'yicha joylashishi kerak.

5. Teodolit T30 bilan qiyalik burchakni o'lchash ketma-ketligi quyidagicha:

a) Truba va gorizontaal doira alidatasi mahkamlash vinti bo'shatiladi va truba qiyalik burchagi o'lchanadigan nuqtaga qaratiladi, vintlar mahkamlanadi;

b) Ko'tarish vintlarini aylantirib gorizontaal doira alidatasi adilagi nol punktga keltiriladi;

v) Alidada va truba yo'naltirish vintlari yodamida truba nuqtaga aniq qaratiladi;

g) Adilakning joyida qimirlamagan vaziyatida vertikal doiraning o'ng vaziyatida (DO') sanoq olinadi.

6. Agar yarim usul bilan qiyalik burchagini o'lchash etarli bo'lsa va nol o'rni (NO') ma'lum bo'lsa quyidagi formula bo'yicha qiyalik burchagi v hisoblab topiladi:

$$\ddot{A}_j = R,$$

$$\ddot{A}_x = L$$

$$v = \frac{L - R}{2},$$

$$\dot{I}_j = \frac{L + R}{2},$$

$$v = L - \dot{I}_j,$$

$$v = \dot{I}_j - R$$

Hisoblashda 900 dan kichik sanoqqa 1800 qo'shiladi.

$$v = L - \dot{I}_j,$$

$$v = \dot{I}_j - R - 180^\circ,$$

$$v = \frac{(L - R - 180^\circ)}{2},$$

$$\dot{I}_j = \frac{(L + R + 180^\circ)}{2}$$

Etarli bo'lmasa truba zenit orqali o'tkazilib, vertikal doiraning chap vaziyatida (DCH) o'lchash qaytariladi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$\ddot{A}_x = L = 4^\circ 35';$$

$$\ddot{A}_j = R = 175^\circ 35';$$

Misol uchun birinchi kuzatuv nuqtamizda sanoqlar quyidagicha yuqoridagi formulaga asosan

$$\nu = \frac{(L - R - 180^\circ)}{2} = \frac{4^\circ 35' + 180^\circ - 175^\circ 35'}{2} = \frac{9^\circ}{2} = 4^\circ 30'$$

$$\dot{I}_j = \frac{(L + R + 180^\circ)}{2} = \frac{175^\circ 35' + 4^\circ 35' + 180^\circ}{2} = \frac{360^\circ 10'}{2} = 180^\circ 05'$$

bu \dot{I}_{j_0} ning qiymati. \dot{I}_{j_0} dan 180° ayrilsa, \dot{I}_j kichik qiymati chiqadi, ya'ni

$$\dot{I}_{j_e} = \dot{I}_{j_0} - 180^\circ = 180^\circ 05' - 180^\circ = 0^\circ 05';$$

$$\nu = L - \dot{I}_j = 4^\circ 35' - 0^\circ 05' = +4^\circ 30';$$

$$\nu = \dot{I}_j - R = 180^\circ 05' - 175^\circ 35' = +4^\circ 30'$$

ikkinchi kuzatuv nuqtamizda sanoqlar quyidagicha

$$\ddot{A}_x = L = 4^\circ 30';$$

$$\ddot{A}_j = R = 175^\circ 31';$$

yuqoridagi formulalarga asosan

$$\nu = \frac{(L - R - 180^\circ)}{2} = \frac{4^\circ 31' + 180^\circ - 175^\circ 31'}{2} = \frac{9^\circ}{2} = 4^\circ 30'$$

$$\dot{I}_j = \frac{(L + R + 180^\circ)}{2} = \frac{175^\circ 31' + 4^\circ 31' + 180^\circ}{2} = \frac{360^\circ 02'}{2} = 180^\circ 01'$$

bu \dot{I}_{j_0} ning qiymati. \dot{I}_{j_0} dan 180° ayrilsa, \dot{I}_j kichik qiymati chiqadi, ya'ni

$$\dot{I}_{j_e} = \dot{I}_{j_0} - 180^\circ = 180^\circ 01' - 180^\circ = 0^\circ 01';$$

$$\nu = L - \dot{I}_j = 4^\circ 31' - 0^\circ 01' = +4^\circ 30';$$

$$\nu = \dot{I}_j - R = 180^\circ 01' - 175^\circ 31' = +4^\circ 30'$$

Aniqlangan qiymatlarni 9-jadvalga quyidagicha yozamiz

Teodolit yordamida vertikal burchakni o'lchash

Kuzatish nuqtalari	Vertikal doira bo'yicha sanoqlar		NO'	Qiyalik burchagi V	Teodolitdan obektgacha bo'lgan gorizontol masofa d, m
	DO', R	DCH, L			
n1	175°35'	4°35'	0°05'	4°30'	10
n2	175°31'	4°31'	0°01'		

Laboratoriya ishi bo'yicha qisqacha hisobot:

1-topshiriq: 2-rasmdan foydalanib, teodolitning asosiy ishchi qismlarini yozing.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

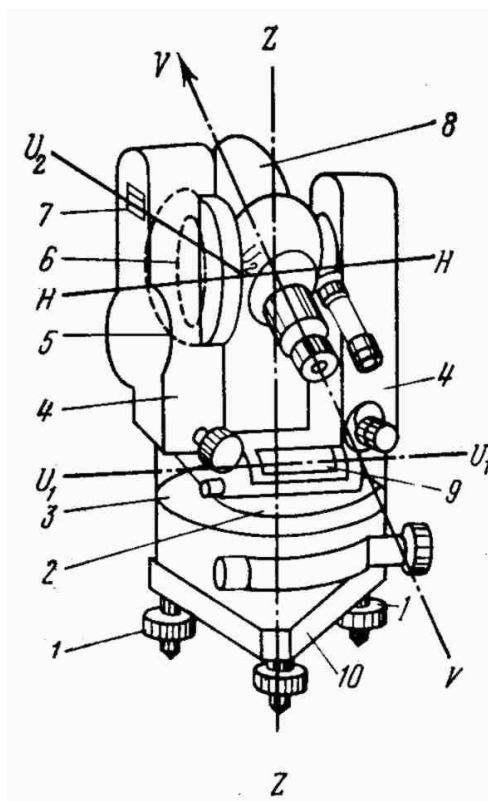
7.

8.

9.

10.

11.



2-rasm.

2-topshiriq: 2-rasmdan foydalanib teodolitning asosiy geometrik o'qlarini yozing hamda qarash trubasida mavjud iplar to'ri to'g'risida tushuncha bering va teodolit bilan nuqta orasidagi masofani aniqlang.

1 -

2-

3-

4-

3-topshiriq: Teodolit yordamida gorizontol burchak o'lchashni bajaring

3-jadval

Gorizontol burchakni priyomlar usuli bilan o'lchash

Stansiya №	Vertikal doiraning holati	Yo'naltirish nuqtalari	Gorizontol doira bo'yicha sanoqlar	Y Arim usuldan burchak $\beta_{I(II)}$	$\beta_{\phi\delta\delta}$	2s
1	DO'	5				
		2				
	DCH	5				
		2				
2	DO'	1				
		3				
	DCH	1				
		3				
3	DO'	2				
		4				
	DCH	2				
		4				

4	DO'	3				
		5				
	DCH	3				
		5				
5	DO'	4				
		1				
	DCH	4				
		1				

4-topshiriq: Teodolit yordamida vertikal burchakni o'lchang va 4-jadvalni to'ldiring.

4-jadval

Teodolit yordamida vertikal burchakni o'lchash

Kuzatish nuqtalari	Vertikal doira bo'yicha sanoqlar		NO'	Qiyalik burchagi V	Teodolitdan obektgacha bo'lgan gorizontal masofa d, m
	DO', R	DCH, L			
n1					
n2					

Xulosa: _____

Nazorat uchun savollar:

Teodolit aylanish o'qi vertikal holatga qanday keltiriladi?

Teodolitning asosiy qismlarini ayting.

Alidada va trubani mahkamlovchi va yo'naltiruvchi vintlarni ko'rsating?

Vertikal doira, limblarini almashtiruvchi, vertikal doira alidada pufakchasi vintini, prizmani, adilak pufakchasi aksini oxirini, optik mikrometr barabanini ko'rsating?

DU va DCH holatini ko'rsating.

Vertikal burchaklarni o'lchashda markaga iplar to'ri qanday yo'naltiriladi?

A markaga yo'naltirilganda vertikal doiradan sanoq oling.

Teodolitning ishchi qismlari (limb, alidada va qarash trubasi) ni vazifalarini tushuntiring.

Teodolitning o'rnatish qismlari (shtativ, Shovun va taglik) ni vazifalarini tushuntiring.

Trigonometrik nivelirlash qaysi asbob yordamida bajariladi va bajarilish tartibini tushuntiring.

11. Teodolitni o'rnatish qismlari nimalardan iborat?

12. Teodolitni tekshirish to'g'risida tushuntiring.

13. Gorizontaal burchakni priyomlar usuli bilan o'lchashni tushuntiring.

Laboratoriya ishi № 2.

Mavzu: Teodolitda gorizontal burchak o'lchash

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Talabalarning teodolit asbobi yordamida o'lchangan gorizontal burchaklar (1-laboratoriya ishining 3-topshirig'i 3-jadvalida o'lchangan o'rtacha burchaklardan foydalanib), masofalar yordamida orientirlash (direksion va rumb) burchaklarini, nuqtalarning koordinatalarini, inshootning balandligini (1-laboratoriya ishining 4-topshirig'i 4-jadvalida aniqlangan o'rtacha burchaklardan foydalanib) aniqlash, teodolit yo'li koordinatalarini hisoblash vedomostini hisoblashni hamda balandlikning sxematik chizmasini chizish to'g'risidagi boshlang'ich bilimlarini mustaxkamlash uchun nazariy va amaliy ko'rsatmalar berishdan iborat.

Laboratoriya ishining vazifasi: laboratoriya ishida talabalarga, teodolit asbobi yordamida o'lchangan gorizontal burchaklar (1-laboratoriya ishining 3-topshirig'i 3-jadvalida o'lchangan o'rtacha burchaklardan foydalanib), masofalar yordamida orientirlash (direksion va rumb) burchaklarini, nuqtalarning koordinatalarini, inshootning balandligini (1-laboratoriya ishining 4-topshirig'i 4-jadvalida aniqlangan o'rtacha burchaklardan foydalanib) aniqlashni hamda balandlikning sxematik chizmasini chizishni o'rgatishdan iborat.

Bunda talabalarga qo'yiladigan asosiy, ya'ni talabalarning bilishi zarur bo'lgan va bajara olishi shart bo'lgan talablar mavjud.

1. Talabalar bilishi zarur:

- teodolitning tuzilishini;
- syomka to'g'risida;
- teodolit yo'li syomkasi to'g'risida boshlang'ich bilimlarni bilishi kerak.

2. Talabalar bajara olishi shart:

- teodolit yo'li koordinatalarini hisoblash qaydnomasini ishlab chiqish;
- inshootning balandligini aniqlashni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma'lumotlar:

Teodolit bilan gorizontal burchak o'lchash. Burchakni o'lchash uchun teodolit avvalo, o'lchanadigan burchak uchiga (nuqtaga) o'rnatilishi, so'ngra nuqtaga markazlashtirilishi, asbobning aylanish o'qi vertikal holatga keltirilishi va qarash trubasi kuzatish uchun moslanishi lozim.

- Teodolitlarni nuqtalarga markazlashtirish uchun, uning oʻrnatish vinti uchidagi ilgakka Shovun osiladi, soʻngra shtativ nuqta ustiga aniq gorizontal holatda, Shovun taxminan nuqtalarga toʻgʻri keladigan qilib oʻrnatiladi, shtativ oyoqlari erga botiriladi. Oʻrnatish vinti boʻshatiladi, asbob shtativ ustiga surib, Shovun joydagi nuqtalarning markaziga toʻgʻri keltiriladi, keyin oʻrnatish vinti burab mahkamlanadi;

- Teodolit aylanish oʻqini vertikal holatga keltirish uchun teodolitning gorizontal doirasidagi adilak oʻqi taglikdagi ikkita koʻtarish vintiga nisbatan parallel vaziyatga keltiriladi, adilak pufakchasi naychanning qoq oʻrtasiga kelguncha koʻtarish vintlari qarama-qarshi tomonga buraladi, keyin 90° burib uchinchi vinti ham buraladi.

- Qarash trubasini joydagi buyum ravshan koʻrinadigan qilib moslash uchun truba orqali yorugʻ fonga (osmon, oq devor) qaraladi va trubada iplar toʻri yaqqol koʻrina boshlaguncha okulyar aylantiriladi, keyin buyum aniq koʻringuncha kramalari vinti aylantiriladi. Trubani bunday sozlashga fokuslash deyiladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va asbob-uskunalar: qalam, oʻchirgich, chizgʻich, trigonometrik funksiyali kalkulyator.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: Oʻquv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga boʻlinadi. Har bir brigada bir toʻplam laboratoriya uskunalari bilan ishni bajaradi.

Talabalar uchun variant sifatida, oʻqituvchi tomonidan “TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi” dan har bir brigadaga laboratoriya ishini bajarish uchun obʼektlar belgilab beriladi va koʻrsatilgan obʼektlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarining rasmiylashtirib bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

Teodolit yoʻlini oʻtkazish loyihasini tuzish va joyda bajariladigan ishlar.

Teodolit yoʻli uchlari joyda belgilangan koʻpburchakdan iborat, koʻpburchakning $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ tomonlari va bu tomonlar orasidagi burchaklar $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ oʻlchanadi. Oʻlchash natijalariga asoslanib koʻpburchak uchlarning koordinatalari topiladi.

Teodolit yoʻli ochiq poligon va yopiq poligon koʻrinishida boʻlishi mumkin.

Teodolit yoʻlini oʻtkazish vaqtida bajariladigan ishlar:

- 1). Teodolit yoʻlini loyihasini tuzish.
- 2). Rekognosirovka.
- 3). Teodolit yoʻli punktlarini joyda belgilash.

4). Teodolit yo‘lini o‘tkazish vaqtida o‘lchash ishlari.

5). O‘lchash natijalarini ishlab chiqish va teodolit yo‘li punktlarining koordinatalarini aniqlash.

O‘lchash natijalari va olingan ma’lumotlarni qayta ishlash:

1. Gorizontal burchakni priyomlar usuli bilan o‘lchash. V punktning ustiga asbobni, A va S punktlarga vizir nishonini o‘rnatgandan keyin qarash trubasi A nishonga qaratiladi (1-rasmga qarang). Gorizontal doiradan sanoq olinadi ($0^{\circ}01'$). U jurnalga (6-jadval) yoziladi. Keyin alidada qotirish vintini bo‘shatib, trubani S nuqtaga qaratiladi va trubani nishonga aniq to‘g‘rilangandan keyin limb bo‘yicha ($169^{\circ}13'$) sanoq olinadi.6-jadval

Stansiya №	Vertikal doiraning holati	Yo‘naltirish nuqtalari	Gorizontal doira bo‘yicha sanoqlar	Y Arim usuldan burchak $\beta_{1(U)}$	β_{add}	2t
V	DO‘	A	$0^{\circ}01'$	$169^{\circ}12'$	$169^{\circ}11',5$	$0^{\circ}00',5$
		S	$169^{\circ}13'$			
	DCH	A	$180^{\circ}02'$	$169^{\circ}11'$		
		S	$349^{\circ}13'$			

AVS burchak qiymati birinchi va ikkinchi sanoqlar farqi bo‘yicha hisoblanadi: $169^{\circ}13' - 0^{\circ}01' = 169^{\circ}12'$; bu bilan bitta yarim usul tugallangan hisoblanadi.

Ikkinchi yarim usulda truba zenit orqali aylantirilib, A va S nuqtalarga qaratilib chap aylanadan ham yuqoridagidek o‘lchash ishlari bajariladi.

2. Teodolit yo‘li loyihasini tuzish. Teodolit yo‘li loyihasi yirik masshtabli topografik karta yoki plan asosida tuziladi. Loyihani tuzishda quyidagilarga e’tibor berilishi lozim:

a) teodolit yo‘li maqsadga muvofiq bo‘lishi lozim, teodolit yo‘li turli maqsadlarda o‘tkazilganligidan, unga qo‘yilgan talablar ham turlicha bo‘ladi;

b) teodolit yo‘lini o‘tkazish vaqtida o‘lchash natijalarini tekshirish va ularga baho berish uchun teodolit yo‘li, triangulyasiya, poligonometriya umuman planli koordinatalari ma’lum bo‘lgan punktlarga bog‘lanish yoki yopiq poligon va tugun punktlar hosil qilishi kerak;

v) teodolit yo‘lining har tomoni 350 metrdan uzun, o‘zlashtirilgan joyda 20 metrdan, o‘zlashtirilmagan joyda 40 metrdan qisqa bo‘lmasligi kerak.

g) boshlang'ich va oxirgi punktlar hamda tugun punktlar oralig'i belgilangandan uzun bo'lmasligi kerak.

3. Rekognossirovka. Teodolit yo'lining loyihasi tasdiqlangandan so'ng topografik plan olishda asoslanadigan geodezik tayanch punktlarning o'rnini tanlash maqsadida joy ko'zdan kechiriladi va tekshiriladi, rekognossirovka deb ana Shunga aytiladi. Bu vaqtda teodolit yo'lini loyihaga muvofiq o'tkazish mumkin, mumkin emasligi hamda geodezik tayanch punktlar bor yo'qligi aniqlanadi.

4. Rekognossirovka vaqtida quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

a) teodolit yo'lining ketma-ket joylashgan punktlari bir-biridan ko'rinishi;

b) teodolit yo'lining tomonlari masofani o'lchash qulay bo'lgan joylardan o'tish;

v) tafsilot va rel'efni planga olishni qulaylashtirish maqsadida punkt uchun qoqilgan belgilar mustahkam o'rinishadigan va uzoq saqlanadigan qulay joy tanlanishi;

g) punktlar plani olinadigan rayon uchun bir xil tartibda raqamlanishi kerak.

Rekognossirovka natijalariga asoslanib, teodolit yo'lini o'tkazish sxemasi va ish plani tuziladi.

5. Teodolit yo'li punktlarini joyda belgilash. Imorat tushgan xududlarda teodolit yo'li punktlari metall qoziq, metall truba yoki rels bo'lagi qoqib belgilanadi. Punktning raqami va undan shu erdagi eng yaqin ob'ektgacha bo'lgan masofa shu joydagi devor, bino, yoki boshqa ob'ektlarga yozib qo'yilsa, punktni topish osonlashadi. Teodolit yo'li punktlarini joyda belgilab ketayotganda bu punktlar joylashgan territoriyaning xomaki plani ham chizib boriladi.

O'zlashtirilmagan joylarda teodolit yo'li punktlari metall truba, yog'och ustun qoqib belgilanadi. Teodolit yo'li mustaqil shaxobcha ko'rinishida o'tkazilsa, uning har beshinchi punkti poligonometriya reperi yoki grunt reperi bilan belgilanadi. Grunt reperining atrofi uchburchak yoki to'rtburchak shaklida kovlab belgilab qo'yiladi.

6. Teodolit yo'lini o'tkazish vaqtida o'lchash ishlari.

a) Burchaklarni o'lchash. Teodolit yo'lining burilish burchaklari 30" yoki 1' aniqlikda o'lchaydigan texnikaviy teodolit yordamida o'lchanadi; burchak qiymati joyning o'zida o'lchash natijalariga asoslanib hisoblab chiqariladi;

b) Teodolit yo'lining tomonlarini o'lchash. Teodolit yo'lining tomonlari ikki marta, ya'ni to'g'ri va teskari yo'nalishda, yoki ikkita asbob bilan to'g'ri yo'nalishda o'lchanadi. Masofani o'lchashda uzunligi 20 metr keladigan shtrixli po'lat lentaning yoki aniq qo'sh tasvirli optik dalraqamdan foydalaniladi. Dalraqam bilan o'lchanganda

ish unumli bo'ladi va natijalari aniqroq bo'ladi; masofadan 2 marta o'lchanganda o'lchami qulay bo'lgan joylarda har 100 metrga 5 sm, noqulay joylarda 7-10 smdan xatosi oshmasligi kerak.

v) Teodolit yo'lini geodezik tayanch shaxobchalariga bog'lash. Teodolit yo'li punktlarining koordinatalarini davlat yoki mahalliy koordinata sistemasida aniqlash uchun teodolit yo'li koordinatalari ma'lum bo'lgan punktlarga bog'lanadi. Teodolit yo'li o'tkazilayotgan joyda yoki uning yaqinida koordinatalari ma'lum punkt bo'lsa, teodolit yo'li bu punktga bevosita bog'lanadi.

Laboratoriya ishi bo'yicha qisqacha hisobot:

1-topshiriq: 1-laboratoriya ishining 3-topshirig'i 4-jadvalida aniqlangan o'rtacha burchaklardan foydalanib, teodolit yo'li koordinatalarini hisoblash qaydnomasini ishlab chiqing (7-jadval).

Teodolit yo‘li koordinatalarini hisoblash qaydnomasini

7-jadval

Poligon uchlarning t.raqami	Ichki o‘lchangan burchaklar β o‘	Tuzatilgan burchaklar β_n	Tamonlar direksion burchag‘oi-j	Tamonlar rumbi va nomi r	Tamonlar gorizonta masofasi α_i	Koordinata orttirmalari				Koordinatalar		Poligon uchlarning t.raqami
						Hisoblangan		Tuzatilgan		Xi (m)	Yi (m)	
						ΔX_h (m)	ΔY_h (m)	ΔX_t (m)	ΔY_t (m)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1												1
2												2
3												3
4												4
5												5
1					P=							1

$$\sum \beta_{\text{qizil}} =$$

$$\sum \beta_{\text{iaz}} = 180^\circ \cdot (n - 2)$$

$$f_\beta =$$

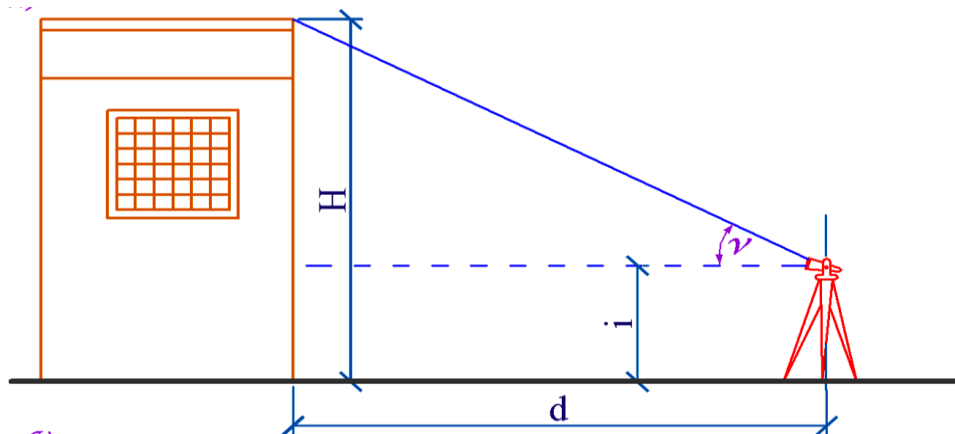
$$f_{\beta_{\text{dostoyin}}} = \pm$$

$$f_{\text{abc}} =$$

$$f_{\text{ien}} = \frac{1}{\dots} \leq \frac{1}{2000}$$

2-topshiriq: 1-laboratoriya ishining 4-topshirig'i 5-jadvalida aniqlangan o'rtacha burchaklardan va berilgan formuladan foydalanib, inshootning balandligini aniqlang va sxematik chizmasini namuna (3-rasm) dagidek chizing.

$$H = d \cdot \operatorname{tg} \nu + i$$



3-rasm.

Xulosa: _____

Nazorat uchun savollar

1. Teodolit bilan gorizontal va vertikal burchaklarni o'lchash prinsiplarini tushuntiring.
2. Teodolitning o'rnatish qismlarini ayting.
3. Teodolit asbobi bilan qanday geodezik ishlarni bajarish mumkin.
4. Teodolitning gorizontal va vertikal doiralaridan sanoqlar oling.
5. Shovunning vazifasi nimadan iborat.

6. Adilakning vazifasi nimadan iborat.
7. Teodolit DO' va DCH holatlariga qanday o'rnatiladi?
8. Teodolit yulini o'tkazish tartibini tushuntiring.
9. Teodolit s'emkasidagi hisoblash ishlari tartibini tushuntiring.
10. Teodolit s'emkasini olib olish borishdagi geodezik ishlarni tushuntiring.
11. Teodolit yulini o'tkazishda nimalarga e'tibor berish kerak?
12. Rekognossirovka deb nimaga aytiladi?
13. Teodolit yo'lini o'tkazishda qanday ishlar bajariladi?

Laboratoriya ishi №3.

Mavzu: Teodalitda vertikal burchak o'lchash

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Loyihalangan er bo'lagini chegaralovchi chiziqlar o'rni joyda topib belgilashgan loyihani joyga kuchirish deyiladi. Bu ishning mohiyati shundan iboratki, loyiha tuzish uchun aniqlangan tayanch nuqta va chiziqlar o'rni dastlab joyda topiladi.

Topilgan tayanch nuqta va chiziqlarga nisbatan loyihalashda aniqlangan qiymatlar bo'yicha Loyiha chiziq va nuqtalarni joyga ko'chirib, ularning o'rni qabul qilingan belgilar bilan mahkamlanadi.

Tayanch nuqtalari sifatida, TDTU Termiz filiali bosh binosi maydoni rejasida o'rnatilgan beshta (1, 2, 3, 4 va 5) shaxobchalar koordinatalari olinadi.

Talabalarga berilgan ma'lumotlar (koordinatalarni hisoblash qaydnomasidan: direksion burchaklar va shaxobchalar koordinatalari) bo'yicha loyihalangan inshoot o'q chiziq nuqtalarning qoziqlarini qoqib mahkamlashni o'rganish uchun olingan boshlang'ich bilimlarini mustahkamlashlarida o'qituvchi tomonidan amaliy ko'rsatma va tavsiyalar berib borishdan iboratdir.

Laboratoriya ishining vazifasi: Teodolit va 10 metrli ruletka asboblari yordamida, joyda, TDTU Termiz filiali bosh binosi maydoni rejasida o'rnatilgan beshta (1, 2, 3, 4 va 5) shaxobchalar koordinatalari hamda berilgan ma'lumotlar (koordinatalarni hisoblash qaydnomasidan: direksion burchaklar va shaxobchalar koordinatalari) bo'yicha loyihalangan inshoot o'q chiziq nuqtalarning qoziqlarini qoqib mahkamlashdan iboratdir.

Bunda talabalarga qo'yiladigan asosiy, ya'ni talabalarning bilishi zarur bo'lgan va bajara olishi shart bo'lgan talablar mavjud.

1. Talabalar bilishi zarur:

- teodolitning tuzilishi;
- ushbu laboratoriya ishini bajarish uchun teodolit asbobi bilan loyihani joyga ko'chirish to'g'risida boshlang'ich bilimni bilishi kerak.

2. Talabalar bajara olishi shart:

- teodolitni ishchi holatga keltirishni;
- teodolitning gorizontol doirasidan sanoq olishni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma'lumotlar:

Loyihalangan er bo‘lagini chegaralovchi chiziqlar o‘rnini joyda topib belgilashga loyihani joyga kuchirish deyiladi. Bu ishning mohiyati shundan iboratki, loyiha tuzish uchun aniqlangan tayanch nuqta va chiziqlar o‘rni dastlab joyda topiladi. Topilgan tayanch nuqta va chiziqdarga nisbatan loyihalashda aniqlangan qiymatlar bo‘yicha loyiha chiziq va nuqtalarni joyga ko‘chirib, ularning o‘rni qabul qilingan belgilar bilan mahkamlanadi.

Tayanch nuqtalari bo‘lib, odatda, er bo‘lagi syomkasini bajarishda teodolit yo‘llari o‘tkazib, o‘rni aniqlangan nuqtalar va qisman erdan foydalanuvchilarning chegara nuqtalari xizmat qiladi. Ba’zida loyiha planidagi aniq tasvirlangan joyda mavjud kontur nuqtalarini ham tayanch nuqtalar o‘rniga qabul qilinadi, masalan, yo‘llarning kesishgan joylari, devorlar burchagi, yo‘l yoki kanallarning burilish nuqtalari va boshqalar bo‘lishi mumkin.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va asbob-uskunalar: Teodolit, bussol, reyka, Shovun, bo‘r, yog‘och qoziqchalar (8 dona), shtativ, po‘lat lenta (metr), abris chizish uchun qog‘oz, qalam, o‘chirgich, chizg‘ich, trigonometrik funksiyali kalkulyator.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: O‘quv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga bo‘linadi. Har bir brigada bir to‘plam laboratoriya uskunalar bilan ishni bajaradi.

Talabalar uchun variant sifatida, o‘qituvchi tomonidan “TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi” dan har bir brigadaga laboratoriya ishini bajarish uchun ob’ektlar belgilab beriladi va ko‘rsatilgan ob’ektlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarining rasmiylashtirib bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

Loyihani joyga ko‘chirishda tayyorgarlik ishlari. Ishchi chizma loyihani joyga ko‘chirishda ishchi kuchi va transport talab etiladi. Ko‘chirish ishlari belgilangan muddatda va sifatli qilib bajarilishi lozim. Bu o‘z navbatida, ishni qanday tashkil qilishga bog‘liq. Ishni boshlashdan oldin aniq ish rejasi tuzib olinib, unda loyihani joyga ko‘chirish usuli va qulay ish tartibi, talab etiladigan materiallar smetasi, ishchi kuchlari aniqlanadi.

Ba’zan, tayanch nuqtalarning holatini aniqlash maqsadida joy bilan dastlabki tanishish o‘tkaziladi. Masalan, joyni syomka vaqti bilan loyihani joyga ko‘chirish vaqti orasida ko‘p vaqt o‘tgan bo‘lsa, shuningdek, ish bajaruvchi joy bilan tanish bo‘lmasa, joyni qo‘shimcha rekognosirovka qilish zarur bo‘ladi. Joy bilan tanishishda ba’zida, dastlab, qo‘shimcha teodolit yo‘lini o‘tkazish yoki yo‘qolgan punktlar o‘rnini qaytadan tiklash talab etiladi.

Loyihani joyga ko‘chirishda asosiy texnik hujjat bo‘lib ishchi chizma hisoblanadi. Bu chizma loyiha plandan kalka qog‘oziga ko‘chirilgan nusxa bo‘lib, uni tushda chiziladi. Odatda, loyiha planini butunligicha ko‘chirmasdan 2 - 3 kunli ishga

mo'ljallangan qismi chiziladi, chunki uzoq muddat foydalanishda ishchi chizma eskirib, ishga yaroqsiz holga kelishi mumkin.

Ishchi chizmada quyidagilar ko'rsatilishi kerak:

er bo'laklarining loyiha chegaralari;

tayanch nuqtalar o'rni (koordinatalari);

orientir nuqtalar va chiziqlar;

joyda o'lchab tushirish uchun burchak va chiziqlar qiymatlari;

dala va er bo'laklarining tartib raqami;

tekshirish uchun qo'shimcha geodezik qiymatlar.

Geodezik asboblardan foydalanib loyihani joyga ko'chirish uch xil usulda bajariladi:

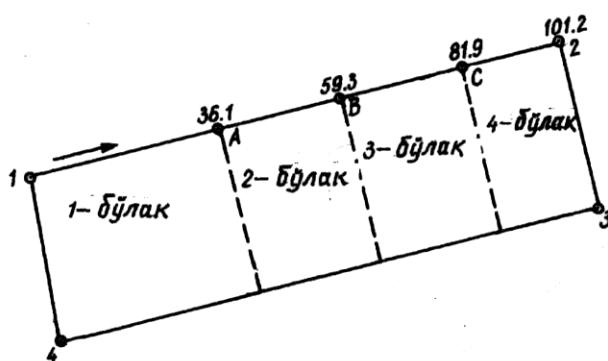
Lenta bilan o'lchab loyihani joyga ko'chirish, bunda faqat o'lchov lentasidan foydalaniladi.

Burchak o'lchash yo'li bilan loyihani joyga ko'chirish, bunda teodolit va lentadan foydalaniladi.

Grafik usul, bunda menzuladan foydalaniladi.

O'lchash natijalari va olingan ma'lumotlarni qayta ishlash:

1. Chizik, o'lchash usulida loyihani joyga ko'chirish Eng oddiy va aniq usul lenta bilan o'lchab loyihani joyga kuchirishdir. Bunda loyiha nuqta ikkita tayanch nuqtalardan o'tuvchi chiziqda joylashib, o'rni birinchi tayanch nuqtadan boshlab loyiha nuqttagacha lentada o'lchab topiladi. SHunday qilib, bu usulni qo'llashda har bir loyiha nuqtasi ikkita bir-biridan ko'rinadigan punktlar yo'nalishida bo'lib, bu usulni tanlashda joy ochiq bo'lishi va tayanch nuqtalar soni etarli darajada bo'lishi talab etiladi.



4-rasm

Ishchi chizmada (4-rasm) boshlang'ich 1-tayanch nuqtadan hamma loyiha nuqtalari A, V, S gacha chiziq uzunliklari va 2-tayanch nuqttagacha ham masofa ko'rsatiladi. YA'ni, 1-tayanch nuqtadan A gacha 36,1 m; V gacha 59,3 m; S gacha

81,9 va 2-tayanch nuqtagacha 101,2 m. O'lchangan qiymatlarni tekshirish maqsadida boshlang'ich va oxirgi tayanch nuqtalarga kattaroq qoziqlar qoqib belgilanadi va chiziqlarning qiyaligi 3° dan ortiq bo'lsa, qiyalikka tuzatmalar kiritib, o'lchangan masofalar tuzatiladi va xatolik qiymagi quyidagi chekdan oshmasligi kerak:

agar chiziq teodolit yo'lining tomoni bo'lsa, uning uzunligining 1/1000 dan;

agar chiziq uzunligi koordinatalar bo'yicha hisoblangan bo'lsa, poligon perimetrining 1/1000 dan;

agar chiziq grafik usulda aniqlangan bo'lib, uchlari kontur nuqtalaridan iborat bo'lsa, planda 0,7 mm dan oshmasligi kerak.

Bog'lanmaslik hamma chiziqlarga proporsional tarqatilib, qolgan qoziqlarni Shunga yarasha suriladi. CHiziqlarni o'lchash natijalari, bog'lanmaslik qiymati va tuzatmalari dalada ishchi chizmada qalam bilan ko'rsatilib, uyda tush bilan chizilishi kerak.

2. Burchak o'lchash usulida loyihani joyga ko'chirish. Joyda va planda geodezik tayanch punktlar mavjud bo'lsa yoki xo'jalik chegarasi bo'ylab teodolit yo'llari o'tkazilgan bo'lib, nuqtalar joyda saqlangan bo'lsa, teodolit va lenta yordamida loyihani joyga ko'chirishi mumkin.

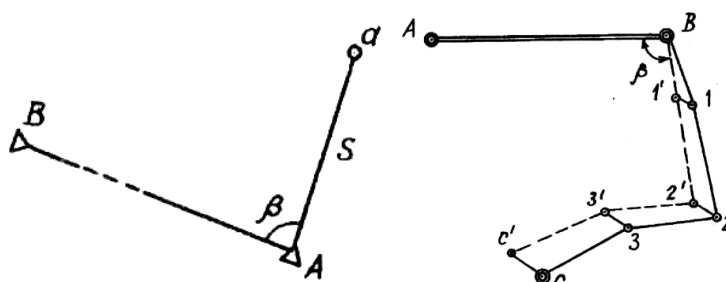
Loyiha nuqtalarining tayanch nuqtalariga nisbatan joylanishiga qarab, teodolit bilan ularni joyga ko'chirishda ikki usul qo'llaniladi:

- 1) bir stansiyadan turib qutbiy usulda;
- 2) bir nechta stansiyadan turib ketma-ket ko'chirish usuli.

Qutbiy usulda (5-rasm) (3 loyiha burchagi va s loyiha uzunlikdan A tayanch nuqtadan turib loyiha nuqta a ni joyda topish uchun foydalaniladi.

β va s qiymatlari loyiha bo'yicha berilgan bo'lishi, yoki loyihalash jarayonida hisoblangan yoki plandan grafik usulda aniqlangan bo'lishi mumkin.

Joyda β burchagini yasash uchun teodolit bilan A nuqtada turiladi va uni ishchi holatiga keltiriladi.



5-rasm

6-rasm

Gorizontal doira sanog'i nolga keltirilib, truba joydagi V nuqtaga qaratiladi va limb doirasi mahkamlanadi. Alidada bo'shatilib, buriladi va limbda β burchagi qiymati hosil qilinadi. Trubada hosil bo'lgan yo'nalishda s qiymati A nuqtadan lentada o'lchab qo'yilib, a nuqtasi joyda topiladi va mahkamlanadi.

Loyiha nuqtalarining o'rni burchak va tomonlar qiymatlari bo'yicha ketma-ket quyidagicha joyga ko'chiriladi (6-rasm).

Agar teodolit yo'lining A, V va S nuqtalariga tayanib, chegara tomonlari 5-1, 1-2, 2-3 va 3-S loyihalangan bo'lsa, hisoblangan burchak va tomonlar uzunligidan foydalanib, joyga 1, 2, 3 nuqtalar teodolit yordamida quyidagicha ko'chiriladi (6-rasm).

V nuqtasida teodolit bilan turib, yuqorida keltirilgan tartibda V - A tomonga nisbatan β burchagi yasaladi va topilgan yo'nalish bo'yicha V - 1 tomon uzunligi o'lchab qo'yilib 1' - nuqta joyda topiladi. Keyin 1' nuqtada teodolit bilan tegishli burchak qiymati qo'yilib, topilgan yo'nalishda 1 - 2 tomon uzunligi o'lchab qo'yilib, 2' nuqta topiladi va shunday ketma-ketlikda oxirida s' nuqta o'rni topiladi. O'lchash va hisoblashlarda yo'l qo'yilgan xatolar tufayli s' nuqtasi joyda mahkamlangan S bilan tutashmaydi. Ular orasidagi kesim bog'lanmaslik bo'ladi. Uning qiymati loyiha yo'l poligoni perimetrining 1:1000 dan oshmasligi kerak. 25-rasmdagi 1, 2, 3 nuqtalar Loyiha nuqtalar bo'lib, ularning joyga ko'chirilgan o'rni 1', 2', 3' bo'ladi. s' - S bog'lanmaslik qiymati parallel chiziqlar usulida tarqatilib, tuzatmalar qiymatiga topilgan nuqtalar surilib, qayta mahkamlanadi. Agar loyihada yo'l, burchak va tomonlar uzunligi plandan grafik usulda aniqlangan bo'lsa, bog'lanmaslik qiymati 1:200 gacha yo'l qo'yiladi.

Laboratoriya ishi bo'yicha qisqacha hisobot:

1-topshiriq: bosh binosi maydoni rejasida beshta (1, 2, 3, 4 va 5) shaxobchalar o'rniga qoziqlar qoqib mahkamlangan (7-rasm). Ushbu shaxobchalardan 4 va 5 shaxobchalarning ma'lumotlari, 8-9-11-12-jadvallar (koordinatalari, shaxobchalar orasidagi masofalar, direksion va rumb burchaklari) dan foydalanib, loyihalangan inshoot nuqtalarining koordinatalari, direksion va rumb burchaklarini hisoblang (10 va 13-jadvallarni to'ldiring).

Hisoblash uchun formulalar:

$$X_2 = X_1 + d_{1-2} \cdot \cos \alpha_{1-2} = \qquad Y_2 = Y_1 + d_{1-2} \cdot \sin \alpha_{1-2} =$$

$$tgr_{1-2} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)} = \qquad d_{1-2} = \frac{\Delta X}{\cos \alpha_{1-2}} = \qquad \text{Tekshirish} \qquad d_{1-2} = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha_{1-2}} =$$

1-Variant

Berilgan ma'lumotlar:

8-jadval

O'lchangan ichki burchaklar:	Nuqtalar orasidagi masofalar
$\beta_{B-D} = 94^{\circ}00'$ $\beta_{A-C} = 86^{\circ}00'$	$d_{D-A} = 11i$ $d_{\hat{A}-\hat{N}} = 11i$ $d_{\hat{A}-\hat{A}} = 8,50i$ $d_{\hat{N}-D} = 8,50i$

Geodezik ma'lumotlar (koordinatalarni hisoblash qaydnomasidan)
shaxobchalarning ma'lumotlari

9-jadval

Nuqta №	X	Y	CHiziq	α	r	d , m
4	725,24	766,04	4-A	269°30'	JG' 89°30'	$d_{4-A} = 15i$
A	695.81	734.70				
B			A-B	190°00'	JG' 10°00'	$d_{A-B} = 8,5i$

Aniqlang:

10-jadval

Nuqta №	X	Y	CHiziq	α	r	d , m
B			B-C			
C						
D			C-D			

2-Variant

Berilgan ma'lumotlar:

11-jadval

O'lchangan ichki burchaklar:	Nuqtalar orasidagi masofalar
$\beta_{N-P} = 91^{\circ}00'$ $\beta_{M-O} = 89^{\circ}00'$	$d_{M-N} = 4,5i$ $d_{O-P} = 4,5i$ $d_{N-O} = 17i$ $d_{M-P} = 17i$

Geodezik ma'lumotlar (koordinatalarni hisoblash qaydnomasidan)

SHaxobchalarning ma'lumotlari

12-jadval

Nuqta №	X	Y	CHiziq	α	r	d , m
5	695,06	727,08	5-M	177°30'	SHSHq 02°30'	$d_{5-i} = 8i$
M	695.81	734.70				
N			M-N	11°30'	SHSHq 11°30'	$d_{i-N} = 4,5i ;$

Aniqlang:

13-jadval

Nuqta №	X	Y	CHiziq	α	r	d , m
N			N-O			
O						
P			O-P			

5. Teodolitning oʻrnatish qismlari (shtativ, Shovun va taglik) ni vazifalarini tushuntiring.
6. Teodolitlarni sinash va tekshirish qanday bajariladi?
7. Direksion burchak va rumb orasidagi bogʻliklik sxemasini chizing.
8. Teodolit asbobi bilan qanday geodezik ishlarni bajarish mumkin?
9. Toʻgʻri va teskari geodezik masalalar toʻgʻrisida tushuncha bering.
10. Berilgan rumblarning direksion burchagini aniqlang.
11. Inshootlarni loyihalash va ularni joyiga koʻchirish qanday tartibda bajariladi?

Laboratoriya ishi №4.

Mavzu: Optik, elektiron va lazerli nivelir turlari, tasnifi, tuzilishi va o'larning qisimlarini o'rganish.

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Laboratoriya ishida – nivelir asbobi bilan ishlashni, sanoq olishni, asbobni tekshirish, tuzatish, nuqtalarning absolyut, nisbiy balandliklarini aniqlash, trassani (bo'ylama va ko'ndalang) nivelirlash, yuzani nivelirlash uchun olingan boshlang'ich bilimlarini mustahkamlashlarida o'qituvchi tomonidan amaliy ko'rsatma va tavsiyalar berib borishdan iboratdir.

Laboratoriya ishining vazifasi: Ushbu ishda – nivelir asbobi bilan ishlashni, sanoq olishni, asbobni tekshirish, tuzatish, nuqtalarning absolyut va nisbiy balandliklarini aniqlashdan iboratdir.

Bunda talabalarga qo'yiladigan asosiy, ya'ni talabalarning bilishi zarur bo'lgan va bajara olishi shart bo'lgan talablar mavjud.

1. Talabalar bilishi zarur:

- nivelirning tuzilishi;
- ushbu laboratoriya ishini bajarish uchun nivelir bilan ishlash to'g'risida boshlang'ich bilimni bilishi kerak.

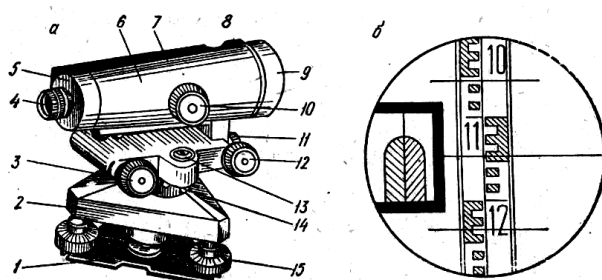
2. Talabalar bajara olishi shart:

- nivelirni ishchi holatga keltirishni, uni tekshirish usullarini;
- nivelir reykalardan sanoq olish, reykalardagi sanoqlar orqali nisbiy balandlikni o'lchashni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma'lumotlar:

N3 niveliri va uni tekshirish. NZ niveliri ilgarigi NV-1 ning takomillashgani bo'lib, quyma va kontakt adilakli nivelir, ancha ixcham va qulay bo'lganidan ko'proq ishlatiladi. Nivelir bo'laklari 8-rasmda ko'rsatilgan. Nivelir trubasi ichki fokuslanadigan, ob'ektiv va okulyar linzalaridan tashqari, ob'ektivli tirsakda fokuslash linzasi ham bo'lib, u ob'ektivli tirsakdagi maxsus vint 10 orqali harakat qiladi. Nivelirda doiraviy va silindrik adilaklar bor, doiraviy adilak 13 asbobning yuqori qismiga o'rnatilgan, tag tomonida tuzatish vintlari 14 bo'lib, adilak truba

bilan birga aylanadi, shu adilak orqali truba taxminiy gorizontaal vaziyatga keltiriladi. Silindrik adilak 7 trubaning chap yon tomoniga oʻrnatilgan, uning pufakchasining holati prizmalar sistemasi orqali ikki yarim palla koʻrinishida truba koʻrish maydonida reykaning chap yonida reyka bilan birga koʻrinadi (8-rasm, b);



8-rasm. NZ niveliri: a-umumiy koʻrinishi:

1-prujinali plastinka, 2-taglik, 3-elevatsion vint, 4-okulyar, 5-silindrik adilak tuzatgich vintlari joylashgan qutisi, 6-truba korpusi, 7-adilak qutisi, 8-mushka, 9-obektiv, 10-fokuslash vinti (kremalera, 11-siquvchi vint, 12-qaratish vinti, 13-doiraviy adilak, 14-doiraviy adilak tuzatgich vinti, 15-koʻtargich vinti.

b - NZ nivelirining koʻrish maydoni, sanoq 1144 mm.

-bu hol sanoq olishda adilak toʻgʻri turganini bilishga imkon beradi. Okulyarning oʻng tomonida unga yaqin qilib taglikda elevatsion vint 3 oʻrnatilgan;

-bu silindrik adilakni vertikal tekislik boʻyicha harakat qilishiga imkon beradi, bu vint bilan pufakchalar yarim pallasi birlashtiriladi va adilak aniq gorizontaal vaziyatga keltiriladi. Elevatsion vintni burashda quyidagini eslash kerak. Agar pufakcha okulyar tomonga qochsa, vint soat strelkasi yuradigan tomonning teskarisiga, obʻektiv tomonga qochsa, vint soat strelkasi yuradigan tomonga aylantiriladi. Asbob narsaga mushka 8 orqali qaralib, vint 11 bilan mahkamlangach, qaratish vinti 12 vositasida aniq qaratiladi. Okulyarning chap yonida silindrik adilak korpusida 5 adilakning tuzatish vintlari boʻlib, ular maxsus plastinka bilan berkitilgan, bu tuzatish vintlari orqali adilak tuzatiladi.

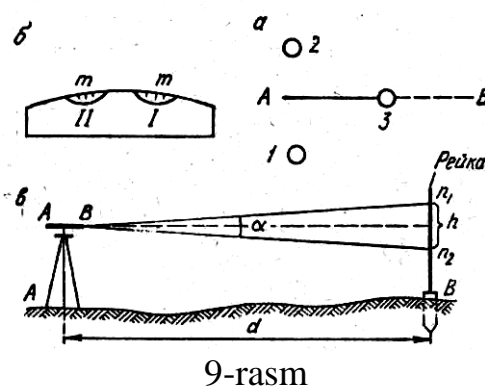
3-rasmning oʻng tomonida trubaning koʻrish maydoni tasvirlangan boʻlib, unda adilakning gorizontaal holatida reyka canogʻi 1144 mm.

Nivelirni sinash. Nivelirning ham teodolit kabi mexanik-texnologik va optik holatlari quyidagi shartlar boʻyicha sinaladi:

1. Silindrik adilakning bir boʻlagi qiymatini aniqlash. Buning uchun nivelir A nuqtaga oʻrnatilib gorizontaal holatga keltirgach, bir koʻtarish vinti 3 yoʻnalishida olingan 40-60 m li masofa aniq oʻlchanib, topilgan V nuqtaga qoziq qoqiladi.

Keyin qoziqqa vertikal qo'yilgan reykaqa qarab (9-rasm, a) 3 vint soat strelkasi yo'nalishida buralib, pufakcha o'ng uchiga t bo'lak suriladi (3-rasm, b) to'ring o'rta ipidan n_1 sanog'i olinadi (9-rasm, v). Keyin yana 3 vint soat strelkasi yo'nalishiga teskari tomon buralib, pufakcha chap uchiga tomon δ bo'lak surilib, to'ring o'rta ipidan i_2 sanog'i olinadi. SHunda 33-rasm, v dan $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{h}{2d}$ bo'ladi, yoki α kichik bo'lganidan, $\frac{\alpha}{2} \cdot \sin 1' = \frac{h}{2d}$; $\alpha = \frac{h}{d \cdot \sin 1'} = \frac{206265'' h}{d}$ bo'ladi;

bu erda $h = n_1 - n_2$; α -reyka pufakchasi o'ng va chapga surilganda hosil bo'lgan h ning A nuqtadagi burchak qiymati;



9-rasm

d — A bilan V nuqta oralig'i. Adilakning bir bo'lagi qiymati δ bo'lsa, $\alpha = i \tau$ bo'ladi. i -pufakcha o'ng va chap tomonga surilgandagi bo'laklar soni, ya'ni, $n = 2m$. Bu qiymatlarni (a) ga qo'ysak,

$$i \tau = \frac{206265'' h}{d}, \quad \tau = \frac{206265'' h}{i \cdot d}$$

bo'ladi. $d = 50$ m; $h = 5$ sm; $i = 6$ bo'lsa, $\delta = 34''$ bo'ladi. δ qiymatini maxsus moslama ekzamenatorlarda aniqlash ham mumkin.

2. Adilakning bir bo'lagi qiymati trubaning kattalashtirishiga mos bo'lishi kerak. Trubaning kattalashtirishi asbob pasportidan ma'lum yoki (X. 10) formula yordamida topiladi. Adilakning bir bo'lagi δ bilan trubaning kattalashtirishi orasida quyidagi matematik bog'lanish bor:

$$\tau v = 600'' \text{ (XIII. 15)}$$

Texnik nivelirda $\nu = 20^{\circ}$, Shunga ko'ra silindrik adilak bir bo'lagining qiymati $\delta = 30''$ bo'ladi. $\nu = 30^{\circ}$ bo'lsa $\delta = 20''$ bo'ladi. NZ kabi kontaktli adilaklar, gorizontol holatga 2-4 marta aniq keltiriladi. Shunga ko'ra, bunday nivelirlarda,

$$\tau\nu = 1200'' \text{ (XIII. 16)}$$

bo'ladi. Masalan, NZ da $\nu = 30^{\circ}$, Shunga kura $\tau = 40''$ bo'ladi.

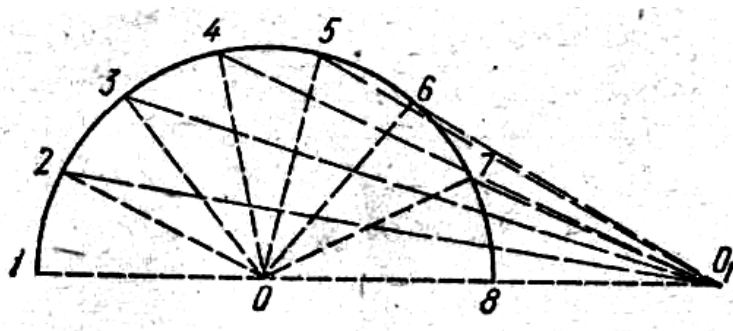
3. Truba turli uzoqlikdagi narsaga qaratilib fokuslanganda ko'rish o'qining holati o'zgarish kerak. Ma'lumki, trubani turli uzoqlikdagi nuqtaga qaratishda fokuslovchi linza kremaler vint yordamida oldinga yoki orqaga suriladi. Uzoq nuqtaga qaraganda kremaler vint soat strelkasi yo'nalishida (o'ngga), yaqin nuqtaga qaraganda unga teskari yo'nalishda (chapga) buraladi. Shartni aniqlash uchun tekis joyda 0 nuqta atrofida 0 dan bir xil masofada, masalan, 40 m da 1, 2, ..., n nuqtalar qoziqlar bilan belgilanadi (10-rasm). Keyin 0 ga nivelir o'rnatilib bir fokuslashda hamma nuqtalarga bir reyka qo'yib qaralib, $\hat{a}_1, \hat{a}_2, \dots, \hat{a}_i$ sanoqlar olinadi va nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklar quyidagicha hisoblanadi:

$$h_1 = \hat{a}_1 - \hat{a}_2;$$

$$h_2 = \hat{a}_2 - \hat{a}_3,$$

.....

$$h_{n-1} = \hat{a}_{n-1} - \hat{a}_n$$



10-rasm.

Keyin nivelir 0 dan 80 metrcha uzoqdagi 01 nuqtaga o'rnatilib, yana 1, 2, ..., n nuqtalarga qarab, b_1, b_2, \dots, b_n sanoqlari olinadi. Bunda ham nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklar hisoblanadi:

$$h_1 = b_1 - b_2$$

$$h_2 = b_2 - b_3$$

$$\dots\dots\dots$$
$$h_{n-1} = b_{n-1} - b_n$$

Agar $h_1 = h_1^1, h_2 = h_2^1, \dots, h_{n-1} = h_{n-1}^1$ bo'lsa, yoki oralaridagi farq ± 5 mm dan oshmasa, asbobdagi shart bajarilgan bo'ladi, aks holda asbob ustaxonada tuzatiladi.

Nivelirni tekshirish. Asbob bo'laklarining bir-biriga bo'lgan matematik munosabatlarining bajarilishini tekshirib ko'rish nivelirni tekshirish deyiladi.

Matematik shartlar bajarilmay, uni vintlarni orqali tuzatishga yustirovka deb ataladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va asbob-uskunalar: nivelir, reyka, Shovun, bo'r, yog'och qoziqchalar (8 dona), shtativ, po'lat lenta (metr), abris chizish uchun qog'oz, qalam, o'chirgich, chizg'ich, trigonometrik funktsiyali kalkulyator.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

O'quv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga bo'linadi. Har bir brigada bir to'plam laboratoriya uskunalar bilan ishni bajaradi.

Talabalar uchun variant sifatida, o'qituvchi tomonidan "TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi" dan har bir brigadaga nivelir asbobi bilan ishlash uchun maydonlar belgilab beriladi va ko'rsatilgan maydonlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarini rasmiylashtirib, bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

Topshiriqni bajarishda siz o'qituvchi tomonidan tavsiya etilgan o'quv qo'llanma va ma'ruza matnlaridan foydalanishingiz kerak.

O'lchash natijalari va olingan ma'lumotlarni qayta ishlash:

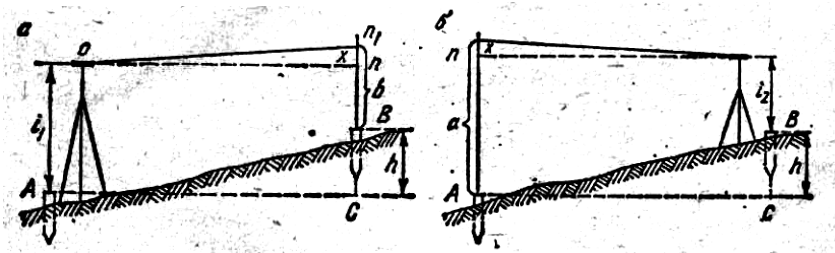
N3 niveliri quyidagi shartlar bo'yicha tekshiriladi:

Doiraviy adilak o'qi nivelirning aylanish o'qiga parallel bo'lishi kerak, ya'ni $\alpha_1 \approx \alpha_2$. Buni tekshirish uchun uchta ko'tarish vinti buralib, pufakcha adilak markazidagi doiracha o'rtasiga keltiriladi, keyin u 180° aylantiriladi. Agar pufakcha doiracha markazidan chetga chiqmasa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda adilak tagidagi tuzatish vintlari 14 vositasida pufakcha markazidan surilganining yarmi qadar teskariga suriladi.

Iplar to'ringing gorizontali ipi nivelirning aylanish o'qi zz_1 ga perpendikulyar bo'lishi kerak. Tekshirish uchun gorizontali ipning bir uchi 40-50 m masofadagi qo'zg'almas nuqtaga qaratilib, truba qaratish vinti vositasida o'ng va chapga suriladi, agar shunda ip qaratilgan nuqtadan siljimsa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda to'r qopqog'ini olib, trubaning okulyar qismini ob'ektiv tirsagiga mahkamlaydigan to'rtta shrupni otvyortka bilan bo'shatib, okulyar qismi bir oz buraladi-da, ip gorizontali qilinadi. Bu shart, ko'pincha, zavod garantiya berganligidan tekshirilmaydi.

Ko'rish o'qi vv_1 silindrik adilak o'qi hh_1 ga parallel bo'lishi kerak ($vv_1 \parallel hh_1$). Bu nivelirning eng zarur sharti bo'lib, bu shartni ikki usul bilan tekshirish mumkin:

1-usul. Oldinga nivelirlash usulida ikki tomondan nivelirlash yo'li bilan tekshiriladi. Asbob A nuqtaga (11-rasm, a) o'rnatilib, gorizontali vaziyatga keltirilgach, asbobning balandligi o'lchanadi, keyin 50-60 m masofadagi V nuqtaga qo'yilgan reykanan canoq v olinadi.



11-rasm

Agar ko'rish o'qi adilak o'qiga parallel bo'lmasa, ko'rish nuri gorizontali yo'nalishda ketmay (punktir chiziq), qiya i_1 chiziq bo'ylab ketadi-da, sanoqni x qadar oshiradi, shunda nisbiy balandlik quyidagicha bo'ladi:

$$h = i_1 - (b - \delta) \quad (a)$$

Keyin nivelir V ga kuchirilib, gorizontali vaziyatga keltirilgach, asbobning balandligi i_2 o'lchanadi va A dagi reykanan a sanoq olinadi (5-rasm, b). SHunda

$$h = a - \delta - i_2 \quad (b)$$

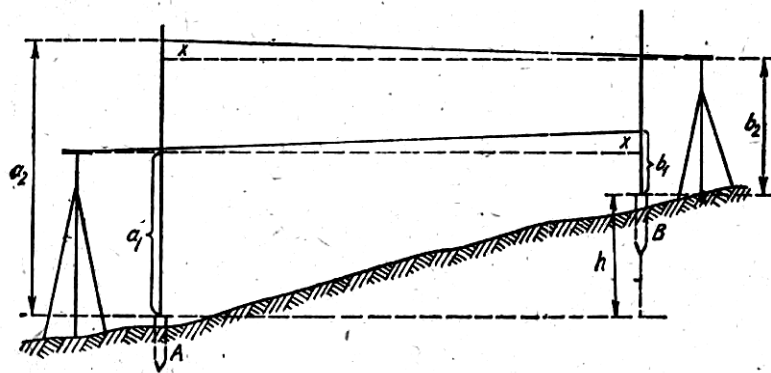
bo'ladi. Agar (a) dan (b) ayrilsa, parallel bulmaslik xatosi x chi^adi:

$$x = \frac{a+b}{2} - \frac{i_1+i_2}{2}$$

Agar $\bar{\sigma} \leq 4$ mm bo'lsa, xato yo'l qo'yarli hisoblanadi, aks holda asbob quyidagicha tuzatiladi:

avval $i = \bar{a} - \bar{\sigma}$ bo'yicha to'g'ri sanoq qiymati topiladi, keyin elevatsion vint yordamida to'rning o'rta ipi i sanoqda to'g'rilanadi. Shu vaqt adilak pufakchasining pallalari bir-biridan ajraladi. Buni tuzatish uchun 5 dagi plastinka surilib, adilakning vertikal tuzatish vintlari buraladi va pallalar birlashtiriladi. Asbobning tuzatilganiga ishonch hosil qilish uchun tekshirish takrorlanadi.

2-usul. NZ nivelirining 3-shartini $x = \frac{a+b}{2} - \frac{i_1+i_2}{2}$ formula yordamida aniqlashda asbob balandligi i o'lchanadi, buni etarli darajada aniq qilish qiyin. Shunga ko'ra, asbob balandligini o'lchamasdan, quyidagicha tekshirish qulay.



12-rasm

Bir-biridan 70 m cha masofada A va V nuqtalarni olib, qoziqlar bilan belgilanadi. A dan 3-4 m oldinga (12-rasm) nivelirni o'rnatib, gorizontol holatga keltirgach, A va V nuqtalarga qo'yilgan reykalardan a_1 va b_1 sanoqlar olinadi. Bunda ham parallel bo'lmaslik xatosi x ta'sir etib, nisbiy balandlik quyidagicha bo'ladi:

$$h = a_1 - (b_1 - \bar{\sigma}) \quad (a)$$

Keyin nivelir V dan 3-4 m nariga o'rnatiladi-da, gorizontol holatga keltirilib, A va V dagi reykalardan a_2 va b_2 canoqlap olinadi. SHunda,

$$h = a_2 - \bar{\sigma} - b_2 \quad (b)$$

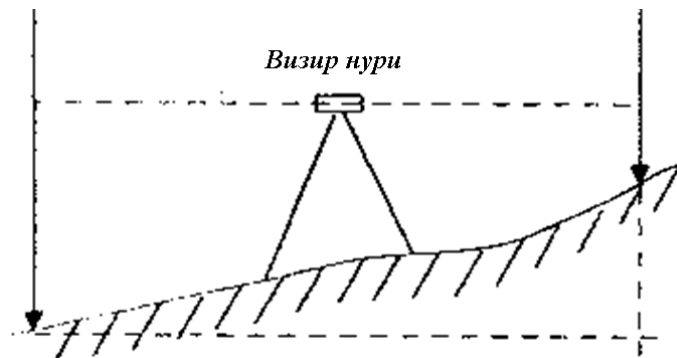
bo'ladi; (a) dan (b) ni ayirsak, quyidagi chiqadi:

$$x = \frac{a_2 + a_1}{2} - \frac{b_2 + b_1}{2}$$

x ning qiymati ± 4 mm dan katta bo'lsa, $a = \dot{a}_2 - \bar{o}$ bo'yicha a ni hisoblab, truba shu sanoqda elevatsion vint yordamida to'g'rilanadi, keyin adilak pallalarining bir-biridan qochgani 5 dagi vertikal tuzatish vinti vositasida birlashtiriladi.

Laboratoriya ishi bo'yicha qisqacha hisobot:

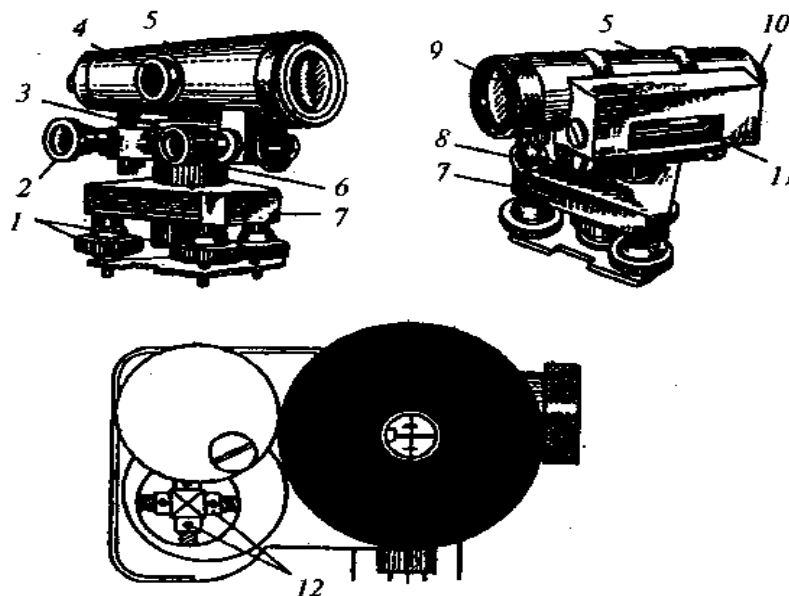
1-topshiriq: 13-rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlikni aniqlang.



13-rasm.

2-topshiriq: Nivelir asbobidagi asosiy geometrik o'qlari to'g'risida tushuncha yozing.

3-topshiriq: 14-rasmdan foydalanib, N-Z nivelirining asosiy qismlari, detallari va geometrik o'qlarini aniqlab yozing.

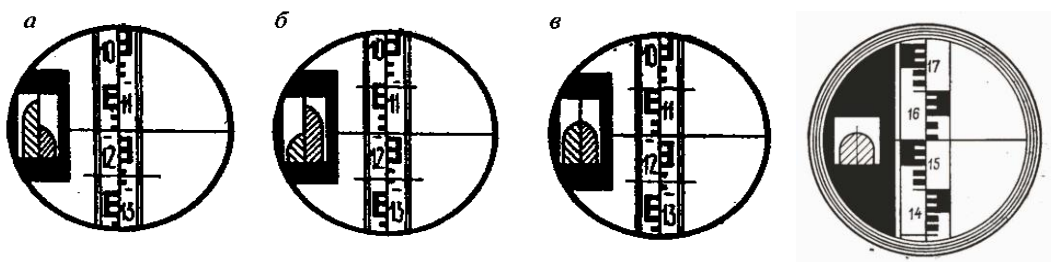


14-rasm.

9-rasmda raqamlangan asosiy qismlar va detallarning nomini yozing.

- | | |
|---|----|
| 1 | 7 |
| 2 | 8 |
| 3 | 9 |
| 4 | 10 |
| 5 | 11 |
| 6 | 12 |

4-topshiriq: Reykadan sanoq olishdan oldin kontak adilak pufakchasini to'g'ri holatini 15-rasmdan ko'rsating hamda sanoq oling (16-rasm) va yozma ravishda tushuntiring.



15-rasm

16-rasm

Holat

- a)
- b)
- v)

5-topshiriq: N-Z nivelirini tekshirishni bajaring.

N-Z niveliri № _____, ishlab chiqarilgan yili _____

Birinchi tekshirish – nivelir asbobining ishchi qismlari va detallarini ishlash holati.

Shartlar;

Natija.

Ikkinchi tekshirish – nivelir asbobining asosiy geometrik o'qlari holatining to'g'riligi.

Shartlar;

Natija.

Uchinchi tekshirish nivelir asbobining to'liq ishchi holatga kelishi (doiraviy adilak pufakchasini markazga keltirish shartini bajarish tartibini chizma bilan tasvirlang).

Shartlar;

Sxematik chizma:

a)

b)

Natija:

Tuzatish tartibi (yustirovka):

Xulosa: _____

Nazorat uchun savollar:

1. Nisbiy balandlikni aniqlash uchun formulalarni yozing $h =$
2. Aniqlanadigan qiymatni ko'rsating.
3. Nisbiy balandlikni hisoblash uchun qaysi qiymatlarni aniqlash kerak?
4. N-3 niveliri to'g'risida tushuncha bering.
5. Nivelir reyklaridan sanoqlar qanday olinadi.
6. Nivelirlarni yustirovka va rostlash shartlarini tushuntirib bering.
7. N-3K niveliri haqida tushuncha bering.
8. III va IV sinf nivelirlash haqida tushuncha bering.
9. Shovunning vazifasi nimadan iborat?
7. Adilakning vazifasi nimadan iborat?
8. N-Z nivelirini tekshirishni bajaring?

Laboratoriya ishi №5.

Mavzu: Optik nivelirda nisbiy balandliklarni o'rganish va nuqta balandliklarni hisoblash:

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Geometrik nivelirlash nisbiy balandliklarni aniqlashning asosiy uslubi hisoblanadi, undan nuqta balandligini hisoblashda foydalaniladi. Geometrik nivelirlashni bajarishda geodezik asbob-uskunalardan foydalaniladi.

Ushbu laboratoriya ishini bajarish natijasida texnik nivelirlash jurnalini ishlash va trassani nivelirlash to'g'risida boshlang'ich bilimni olishingiz kerak.

Laboratoriya ishining vazifasi: Trassani texnik nivelirlash texnologiyasini o'rganish va bajarish, dala va kameral ishlarning tartibini o'rgatish, nivelirlash yo'li natijalarini tekshirish, nivelirlash jurnalini to'ldirish hamda nuqtalarning absolyut va nisbiy balandliklarini aniqlashdan iboratdir.

Bunda talabalarga qo'yiladigan asosiy, ya'ni talabalarning bilishi zarur bo'lgan va bajara olishi shart bo'lgan talablar mavjud.

1. Talabalar bilishi zarur:

- nivelirni ishchi holatga keltirishni, uni tekshirish usullarini;
- ushbu laboratoriya ishini bajarish uchun nivelir bilan ishlash to'g'risida boshlang'ich bilimni bilishi kerak.

2. Talabalar bajara olishi shart:

- nivelirning tuzilishi, nivelir reykalaridan sanoq olishni;
- reykalardagi sanoqlar orqali nisbiy va absolyut balandliklarni o'lchashni;
- asbob gorizontini aniqlashni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma'lumotlar:

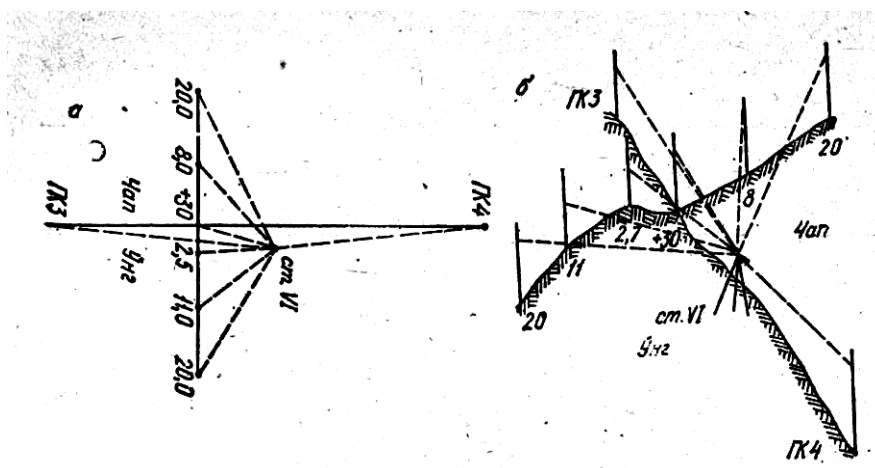
Texnikaviy nivelirlash (Bo'ylama nivelirlash), inshootlarning qidiruv ishlarida, topografik syomkalarda, injenerlik qurilishlarda qo'llaniladi. Bunda bir vaqtda bo'ylama va ko'ndalang nivelirlash bajariladi. Bo'ylama nivelirlash qoidalara IV sinfga yaqin bo'lib, aniqligi nivelirlashni tashkil qilgan idora talabiga binoan belgilanadi. Nivelirlash ishi N3, NSA, N10 nivelirlari yordamida bajariladi.

Reykalarda adilak bo‘lmaydi, reykaning tebratish orqali sanoq olinadi. Ikki tomonli reyka ishlatganda sanoq olish tartibi quyidagicha:

- a) ketingi reykaning qizil tomonidan sanoq olinadi;
- b) oldingi reykaning ham qizil sanoq olinadi;
- v) oldingi reykaning qora sanoq olinadi;
- g) ketingi reykaning qora sanoq olinadi;
- d) sanoqlar to‘g‘ri bo‘lsa, oraliq va ko‘ndalang nuqtalardan sanoq olinadi.

Ko‘ndalang nivelirlash. Yo‘l va kanal, katta-kichikligiga qarab, ma’lum kenglikda quriladi. Shunga ko‘ra, piketlashda trassa o‘qi chizig‘ining ikki yonidan 20-50 metrgacha joy situatsiyasi va relefi syomka qilinadi;

balandlik jihatidan xarakterli nuqtalar o‘rni trassa o‘q chizig‘iga chiqarilgan perpendikulyarga nisbatan aniqlanadi, keyin bular bo‘ylama nivelirlash vaqtida nivelirlanadi. Bu perpendikulyarlar ko‘ndalang chiziqlar deb, ularni nivelirlash esa ko‘ndalang nivelirlash deb ataladi. Ko‘ndalang chiziq nuqtalariga, oraliq nuqtalardagi kabi ikkinchi gorizontda yoki ikki tomonli reykada reykaning qora tomonidan sanoq olinadi. Masalan, quyidagi nivelirlash misolida (17-rasm, a va b) $\hat{I} \hat{E} 3 + 30,00$ da ko‘ndalang chiziq olinib, o‘q chiziqning o‘ng tomonidagi + 2,5 m, + 11,00 m va + 20,00 m, chap tomonidagi + 8,00 m va + 20,00 m larga reykalalar qo‘yib sanoqlar olingan va jadvalning oraliq sanoq grafasiga yozilgan.



17-rasm

Geometrik nivelirlash natijalarini matematik qoidalariga binoan ishlab, kerakli qiymatlarni hisoblash va bu qiymatlar asosida profil va boshqa chizmalar chizish nivelirlashning kameral ishlari deyiladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va asbob-uskunalar: nivelir, shtativ, reyka, Shovun, bo‘r, yog‘och qoziqchalar (8 dona), po‘lat lenta (metr), abris chizish uchun qog‘oz, qalam, o‘chirgich, chizg‘ich, kalkulyator.

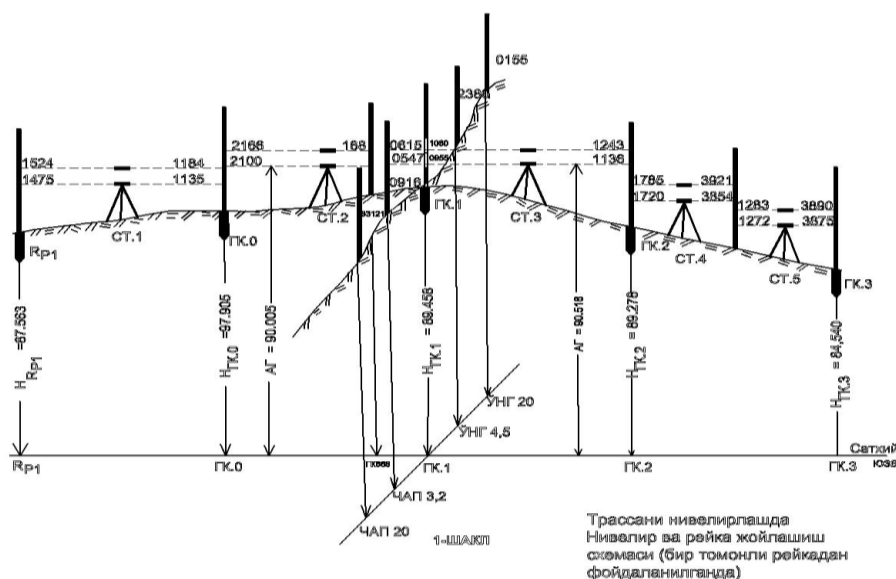
Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

O‘quv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga bo‘linadi. Har bir brigada bir to‘plam laboratoriya uskunalar bilan ishni bajaradi. Talabalar uchun variant sifatida, o‘qituvchi tomonidan “TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi” dan har bir brigadaga nivelirlash uchun maydonlar belgilab beriladi va ko‘rsatilgan maydonlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarining rasmiylashtirib bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

Geometrik nivelirlash nisbiy balandliklarni aniqlashning asosiy uslubi hisoblanadi, undan nuqta balandligini hisoblashda foydalaniladi. Geometrik nivelirlashni bajarishda kerak bo‘ladigan geodezik asbob-uskunalaridan foydalaniladi, unga quyidagilar kiradi: nivelir, shtativ, reyka va shovun.

Laboratoriya ishini bajarishda, siz, o‘qituvchi tomonidan tavsiya etilgan o‘quv qo‘llanma va ma’ruza matnlaridan foydalanishingiz kerak.

O‘lchash natijalari va olingan ma’lumotlarni qayta ishlash:



18-rasm

Laboratoriya ishiga misol qilib, quyidagi nivelirlash natijalarini ko‘rsatamiz:

1. Trassaning $\hat{I} \hat{E} 0$ nuqtasi reper № 1 ga bog‘langan (18-rasm). Nivelirlash ishi ikki tomonli reyka bilan ikki gorizontda bajarilgan. Joyning tuzilishiga qarab, $\hat{I} \hat{E} 0, \hat{I} \hat{E} 1$ va $\hat{I} \hat{E} 2$ lar bog‘lovchi nuqtalar. $\hat{I} \hat{E} 1$ oraliq nuqta bo‘lgan. SHaklda reykalardan sanoq olish tartibi, nuqtalar otmetkasi II va III stansiyadagi asbob

gorizontini hisoblash yo‘li ko‘rsatilgan. 14-jadvalda nivelirlash jurnalining bir beti va unda yozish, hisoblash tartibi keltirilgan.

14 – jadval

Texnik nivelirlash jurnali

Nivelir ___N3___ Sana ___09.04.2015 yil___

Kuzatdi _____ Ob-havo _____ +25°Ñ _____

Yozdi _____

Stansiya	Piket, reper va oraliq nuqtalar nomi	Reykadan olingan sanoqlar, mm			Nisbiy balandlik, mm		O‘rtacha nisbiy balandlik, mm		Asbob gorizonti m	Obsolyut otmetkalar m
		orqadagi	oldindagi	oraliqdagi	+	-	+	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Rp I	152 4			034 0					90.96 3
	PKO	147 5	118 4				0340+ 2			91.30 5
2	PKO	216 6			155 1				93.40 5	91.30 5
	+68	210 0		084 7			1552+ 2			92.55 8
	PK1		061 5		155 3					92.85

										9
3	PK1	095 5							93.91 9	92.85 9
	o'ng: 6.5	106 0		238 0		018 1				91.53 9
	o'ng: 20			015 5				0182+ 2		93.76 4
	o'ng: 5.2		113 6	091 6						93.00 3
	o'ng: 20		124 3	362 1		018 3				90.29 8
	PK2									92.67 9
4	PK2	178 5				213 6				92.67 9
	X	172 0	392 1					2135+ 2		
			385 4			213 4				90.54 6
betma-bet tekshirish		12785 13635 -850 -425			3784 4634 -850 -425		1892 2317 $\Sigma h = -425$			
5	X	127 2				260 3				90.54 5
		128 3	387					2605+		

	PK3		5			260		2		87.94 3
6	PK3	286 4			087 8				90.73 6	87.94 3
	+34	279 3		389 0			0879+ 3			86.84 6
	PK4		198 6		088 0					88.82 5
7	PK4	322 5			216 2					88.82 5
	PK5	312 0	106 3				2163+ 3			90.99 1
		095 6			216 4					
8	PK5	086 2			013 3					90.99 1
	Rp2	092 9	072 9				0132+ 3			91.12 6
		079 8			013 1					
betma-bet tekshirish		16348 15210 +1138 +569			6348 5210 +1138 +569		3174 Σh=+569	2605		
umumiy		29133			10132		5066	4922		

tekshirish	28845		9844	$\Sigma h = +144$		
	+288		+288			
	+144		+144			

$$\Delta h = \Sigma h - (H_0 - H_s) = +144 - (91.126 - 90.963) = -19 \text{ m}$$

$$\Sigma h = \Sigma h' + \Sigma h'' = +144$$

$$\Delta h \leq \Delta h_{\text{max}}$$

$$\Delta h_{\text{max}} = \pm 50 \sqrt{1} = \pm 50 \sqrt{0.7} = \pm 42 \text{ m}$$

2. Oldingi bog'lovchi nuqtani keyingi nuqtaga nisbatan balandligi hisoblanilsin, ya'ni

$$h' = a - b$$

$$h'' = a' - b'$$

bunda h' asbobning birinchi gorizontida olingan a' va b' sanoqlar bo'yicha topilgan nisbiy balandlik:

h'' - asbobning ikkinchi gorizontida olingan a' va b' sanoqlar bo'yicha topilgan nisbiy balandlik;

a' va a'' - orqa reykanadan olingan sanoqlar;

b' va b'' - oldingi reykanadan olingan sanoqlar .

3. Ko'rilayotgan misolda 1-stansiyada 1 reper bilan $\hat{E} 0$ orqasidagi asbob birinchi gorizontidagi nisbiy balandlik

$$h'_{\hat{E}0} = 1524 - 1184 = +340 \text{ m}$$

ikkinchi gorizontida esa nisbiy balandlik

$$h''_{\hat{E}0} = 1475 - 1135 = +340 \text{ m} \text{ teng bo'ladi.}$$

Har bir stansiyada topilgan nisbiy balandliklar farqi (asbobning ikki gorizonti bo'yicha) 5mm dan katta bo'lmasligi kerak. Agarda nisbiy balandliklar farqi yo'l qo'yarlik bo'lsa natija jurnalni 6-grafasiga yoziladi, so'ngra ularni urtacha qiymati topilib 8-grafaga yoziladi.

Orqa reykanadan olingan sanoq oldingi reykanadan olingan sanoqdan kichik bo'lsa u vaqtda nisbiy balandlik manfiy ishoraga ega bo'ladi va uning qiymatlari jurnalni 7 inchi va 9 inchi grafalariga yoziladi. SHu usul bilan qolgan barcha stansiyalarda piket nuqtalari orasidagi nisbiy balandliklar hisoblaniladi.

4. Asbob birinchi va ikkinchi gorizontida olingan sanoqlar bo'yicha hisoblanilgan nisbiy balandliklar (mm-da)

$$\begin{aligned}
 h'_{i\hat{E}1} &= 2166 - 0615 = +1551, & h''_{i\hat{E}1} &= 2100 - 0547 = +1553. \\
 h'_{i\hat{E}2} &= 0955 - 1135 = -0181 & h''_{i\hat{E}2} &= 1060 - 1243 = -0183. \\
 h'_{i\hat{E}0} &= 1785 - 3921 = -2136 & h''_{i\hat{E}0} &= 1720 - 3854 = -2134. \\
 h'_{i\hat{E}3} &= 1272 - 3875 = -2603, & h''_{i\hat{E}3} &= 1283 - 3890 = -2607. \\
 h'_{i\hat{E}4} &= 2864 - 1986 = +0878, & h''_{i\hat{E}4} &= 2793 - 1913 = +0880. \\
 h'_{i\hat{E}5} &= 3225 - 1063 = +2162, & h''_{i\hat{E}5} &= 3120 - 0956 = +2164. \\
 h'_{Rp2} &= 0862 - 0729 = +0133, & h''_{Rp2} &= 0929 - 0798 = +0131
 \end{aligned}$$

Hisoblab topilgan nisbiy balandliklar 6-grafaga (musbat ishoralilar) va 7-grafaga (manfiy ishoralilar) yoziladi.

O'rtacha nisbiy balandliklar topiladi (mm da)

$$h_{i\hat{E}1} = \frac{h^1_{i\hat{E}1} + h^{11}_{i\hat{E}1}}{2} = \frac{+0340 + 0340}{2} = +0340, \quad h_{i\hat{E}1} = \frac{h^1_{i\hat{E}1} + h^{11}_{i\hat{E}1}}{2} = \frac{+1551 + 1553}{2} = +1552,$$

$$h_{i\hat{E}2} = \frac{h^1_{i\hat{E}2} + h^{11}_{i\hat{E}2}}{2} = \frac{-0181 + (-0183)}{2} = -0182.$$

va xokozo Rp2 gacha

$$h_{Rp2} = \frac{h^1_{Rp2} + h^{11}_{Rp2}}{2} = \frac{+0133 + 0131}{2} = +0132$$

Topilgan o'rtacha nisbiy balandliklar 8-grafaga (musbat ishoralar) va 9-grafaga (manfiy ishorli) yoziladi.

5. Hisoblar to'g'ri bajarilganligi betma-bet tekshirish orqali bajariladi.

Buning har bir betda (5- grafadan tashqari) 3,4,6,7,8 va 9-grafadagi qiymatlarning alohida yig'indilari olinadi va shu grafalar tagiga yoziladi. Natijalar quyidagicha shartlarni qanoatlashtirishi kerak:

birinchi betda

$$\frac{\sum_3^1 - \sum_4^1}{2} = \frac{\sum_6^1 + \sum_{(-7)}^1}{2} = \sum_8^1 + \sum_{(-9)}^1 = \sum_{h_{e0}}^1$$

ikkinchi betda

$$\frac{\sum_3^{11} - \sum_4^{11}}{2} = \frac{\sum_6^{11} + \sum_{(-7)}^{11}}{2} = \sum_8^{11} + \sum_{(-9)}^{11} = \sum_{h_{sp}}^{11}$$

va xokozo.

6. Ko'rsatilayotgan misolda nivelirlash jurnalini birinchi bet bo'yicha betma-bet tekshirish natijalari quyidagilarga teng (20 – jadvalga qarang)

$$\sum_3^1 = 1524 + 1475 + 2166 + 2100 + 0955 + 1060 + 1785 + 1720 = 12785$$

$$\sum_4^1 = 1184 + 1135 + 0615 + 0547 + 1136 + 1243 + 3921 + 3854 = 13635$$

$$\sum_6^1 = 0340 + 0340 + 1551 + 1553 = 3784$$

$$\sum_7^1 = -0118 - 0183 - 2136 - 2134 = -4634$$

$$\sum_8^1 = 0340 + 1552 = 1892$$

$$\sum_9^1 = -0182 - 2135 = -2317$$

(I) - formulaga qo'yib quyidagi natijani olamiz:

$$\sum h_{\ddot{y}p}^1 = \frac{12785 - 13635}{2} = \frac{3784 + (-4634)}{2} = 1892 + (-2317) = -425_{mm}$$

Xuddi shunday jurnalni ikkinchi varag'i bo'yicha tekshirish bajaramiz.

$$\sum_3^{11} = 1272 + 1283 + 2854 + 2793 + 3225 + 3120 + 0862 + 0929 = 16348$$

$$\sum_4^{11} = 3875 + 3890 + 1986 + 1913 + 1063 + 0956 + 0729 + 0796 = 15210.$$

$$\sum_6^{11} = 0878 + 0880 + 2162 + 2164 + 0133 + 0131 = +6348$$

$$\sum_7^{11} = -2603 - 2607 = -5610$$

$$\sum_8^{11} = 0879 + 2163 + 0132 = +3174.$$

$$\sum_9^{11} = -2605.$$

(2) - formulaga qo'yib quyidagi natijani olamiz:

$$\sum^{11} h_{\ddot{y}p} = \frac{16348 - 15210}{2} = \frac{6348 + (-5610)}{2} = 3174 + (-2605) = +569_{mm}$$

7. O'rtacha nisbiy balandliklarni aniqlash jarayonida yaxlitlash hisobiga betma-bet tekshirish natijalarda 1-2 mm farq bo'lishi mumkin. Bu farq nivelirlash vaqtida

olinadigan sanoqlar hatosidan kichik bo'lganligi uchun ularni hisobga olmasa ham bo'ladi.

8. 20-jadvalni betma-bet tekshirishlar natijasida topilgan o'rtacha nisbiy balandliklar yig'indisi olinadi.

$$\sum^1 h_{yp} + \sum^{11} h_{yp} + \dots + \sum^n h_{yp} = \sum h_{yp}$$

$\sum h_{\epsilon\delta}$ - nisbiy balandliklarni butun trassa bo'yicha yig'indisi.

Biz ko'rayotgan misolda $\sum h_{\epsilon\delta} = \sum h_{\epsilon\delta} + \sum^{11} h_{\epsilon\delta} - 425 + 569 = +144 \text{ m}$ natijada nivelirlash jurnalining pastiga yoziladi.

9. Nivelir yo'li bo'yicha nisbiy balandliklar bog'lanmasligi quyidagi formula orqali topiladi.

$$fh = \sum h_{\epsilon\delta} - (H_0 - H_a) \quad (3)$$

bunda H_0 va H_b -oxirgi va boshlang'ich reperlarning otmetkalari.

10. Boshlang'ich va oxirgi reperlarning otmetkalari 20-jadvalning 2-grafasida berilgan formula yordamida hisoblanadi.

Quyidagi formula yordamida chekli bog'lanmaslik topiladi.

$$fh_{\text{chekli}} = \pm 50 \text{ mm} \sqrt{L_{\text{km}}} \quad (4)$$

bunda L_{km} - nivelir yo'li uzunligini kilometrda qiymati ($R_{p1} - \dot{I} \hat{E} 0$ va $R_{\delta 2} - \dot{I} \hat{E} 5$ oraliqlaridagi masofalar 100 m deb olinsin).

Bizning misolda $L_{km} = 700 \text{ m} = 0.7 \text{ km}$ u vaqtda (4) formula orqali quyidagini olamiz.

$$fh_{\text{chekli}} = \pm 50 \text{ mm} \sqrt{0.7} = \pm 42 \text{ m}$$

11. Agarda $fh \leq fh_{\text{chekli}}$ bo'lsa nivelirlash bog'lanmasligi teskari ishora bilan tuzatma ko'rinishda o'rtacha nisbiy balandliklarga teng taqsimlanib chiqiladi. (butun millimetrgacha yaxlitlanib) Bog'lanmaslik katta bo'lmasa (bog'lanmaslikdagi milimetrlar qiymati nisbiy balandliklar sonidan kam bo'lsa) unda nivelir yo'lidagi boshlang'ich va oxirgi nisbiy balandliklarni ayirmalariga tuzatma berilmaydi. Tuzatmalar yig'indisi bog'lanmaslikga teskari ishora bilan

teng ekanligiga ishonch hosil qilgandan so‘ng tuzatmalar 8 va 9-grafadagi o‘rtacha nisbiy balandliklar ustiga yoziladi.

Bizning misolda $f_h < f_{h_{\text{d\u00e9\u00e9\u00e9\u00e9}}}$ yani $-19\text{mm} < -42\text{mm}$

12. Bog‘lanmaslik -19mm ni barcha o‘rtacha nisbiy balandliklarga tarqatib beramiz (20–jadvalga qarang)

Quyidagi formula bo‘yicha nivelir yo‘lidagi bog‘lovchi nuqtalar otmetkalari hisoblab topiladi.

$$H_{j+1} = H_j + h$$

Bunda H_{j+1} va H_j -keyingi va shu nuqta belgilari, ya’ni

$$H_{i\hat{E}0} = H_{R\hat{D}1} + h_{i\hat{E}0} + (h)1$$

$$H_{i\hat{E}1} = H_{i\hat{E}0} + h_{i\hat{E}1} + (h)2$$

$$H_{i\hat{E}2} = H_{i\hat{E}1} + h_{i\hat{E}2} + (h)3$$

$$H_{\hat{o}} = H_{i\hat{E}2} + h_x + (h)4$$

$$H_{R\hat{P}2} = H_{i\hat{E}5} + h_{R\hat{P}2} + (h)8$$

bunda $(h)1$ $(h)2$ $(h)8$ -o‘rtacha nisbiy balandliklarga tuzatmalar 8-9-grafalarga yozilgan.

Keyingi nuqta otmetkasi oldingi nuqta otmetkasiga shu nuqtalar orasidagi tuzatilgan nisbiy balandlikni qo‘shganga teng.

Nuqtalar (piketlar) otmetkalari metrda topiladi.

13. Nivelirlash jurnalda hisoblab topilgan nisbiy balandliklar esa millimetrda, shuning uchun nuqtalar otmetkalarini hisoblashda nisbiy balandliklarni metr birligi orqali ifodalab olishimiz kerak .

Bizning misolda:

$$H_{i\hat{E}0} = 90,963 + 0,340 + 0,002 = 91,305m$$

$$H_{i\hat{E}1} = 91,305 + 1,552 + 0,002 = 92,859m$$

$$H_{i\hat{E}2} = 92,859 + (-0,182) + 0,002 = 92,679m$$

$$H_{\hat{o}} = 92,6791 + (-2,135) + 0,002 = 90,546 m$$

$$\hat{I}_{i\hat{E}3} = 90,546 + (-2,605) + 0,002 = 87,943\text{m}$$

$$\hat{I}_{i\hat{E}4} = 87,943 + 0,879 + 0,003 = 88,825m$$

$$\hat{I}_{i\hat{E}5} = 88,825 + 2,163 + 0,003 = 90,991m$$

$$\hat{I}_{R\hat{D}2} = 90,991 + 0,132 + 0,003 = 91,126m$$

Hisoblash natijasida nivelirlash yo‘li oxirida joylashgan reper otmetkasini kelib chiqishi hisoblash to‘g‘ri bajarilganini bildiradi.

Hisoblab torilgan bog'lovchi nuqtalar o'tmetkalarini nivelirlash jurnalni 2-grafikasiga yoziladi (20 – jadvalga qarang).

14. Oraliq nuqtalar va ko'ndalang chiziqli nuqtalar o'tmetkalarini hisoblash. Bu nuqtalar o'tmetkalar asbob gorizonti \tilde{AA} orqali topiladi.

Ko'rish trubasini vizir nuri o'tmetkasiga asbob gorizonti \tilde{AA} deyiladi.

Asbob gorizonti quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$\tilde{AA} = H_{oi\tilde{E}} + a$$

Bunda $H_{oi\tilde{E}}$ orqasidagi piket (nuqta) o'tmetkasi.

a -shu piketga qo'yilgan reykanan asbobning ikkinchi gorizonti holotida olingan sanoq (bir tomonli reykanan foydalanilganda) yoki ikki tomonli reykanan foydalanilganda uning qora tomonidan olingan sanoq.

Asbob gorizonti \tilde{AA} orqadagi nuqta (piket) o'tmetkasiga shu nuqtadagi reykanan asbobning ikkinchi gorizonti holatida (qora tomonidan) olingan sanoqni qo'shilganiga teng.

15. Asbob gorizonti faqat oraliq nuqtalari va ko'ndalang chiziq nuqtalari bo'lgan stansiyalardagina hisoblaniladi.

Biz ko'rayotgan misolda asbob gorizonti 2, 3 va 6 stansiyalarda hisoblanilishi kerak.

$$\tilde{AA}_{\tilde{n}0.2} = 91,305 + 2,100 = 93,405\text{ m}$$

$$\tilde{AA}_{\tilde{n}0.3} = 92,859 + 1,060 = 93,919\text{ m}$$

$$\tilde{AA}_{\tilde{n}0.6} = 87,943 + 2,793 = 90,736\text{ m}$$

Hisoblash natijalari nivelirlash jurnalining 10-grafikasiga yoziladi (20–jadvalga qarang)

16. Oraliq nuqta o'tmetkalarini hisoblash. Oraliq nuqtada o'tmetkasi stansiya asbob gorizontidan shu stansiyadagi oraliq nuqtadagi reykanan olingan sanoqni ayirganga teng, ya'ni

$$H_{i\tilde{n}0} = \tilde{AA} - \tilde{n}$$

bunda \tilde{n} -oraliq nuqtadagi reykanan olingan sanoq

Bizning misolda: 2-stansiyadagi $\tilde{AA}_{\tilde{n}0} + 66$ nuqta o'tmetkasi $H_{i\tilde{n}0} + 66 = 93,405 - 0,847 = 92,558\text{ m}$, 3- stansiyadagi o'ng 6.5 nuqta o'tmetkasi

$93,919 - 2,380 = 91,539m$ o'ng 20 nuqta otmetkasi $93,919 - 0,155 = 93,764i$, chap 5,2 nuqta otmetkasi $93,919 - 0,916 = 93,003m$, chap 20 nuqta otmetkasi $93,919 - 3,621 = 90,298i$, 6-stansiyadagi nuqta otmetkasi($i \hat{E} 3 + 34$) $H_{i K3} + 34 = 90,736 - 3,890 = 86,845i$.

Izoh: Bir stansiyada kuzatilgan bir nechta oraliq nuqtalarning otmetkalarini aniqlashda har bir oraliq nuqtadan olingan sanoq har safar bir asbob gorizontidan ayiriladi (yuqordagi misolga qarang)

Laboratoriya ishi bo'yicha qisqacha hisobot:

1-topshiriq: Reperlar orasidagi piketlarning nisbiy balandliklarini "O'rtadan nivelirlash" usuli orqali aniqlang. Kuzatish natijalarini jurnalga yozing (15-jadval).

Texnik nivelirlash jurnali

Nivelir № Sana

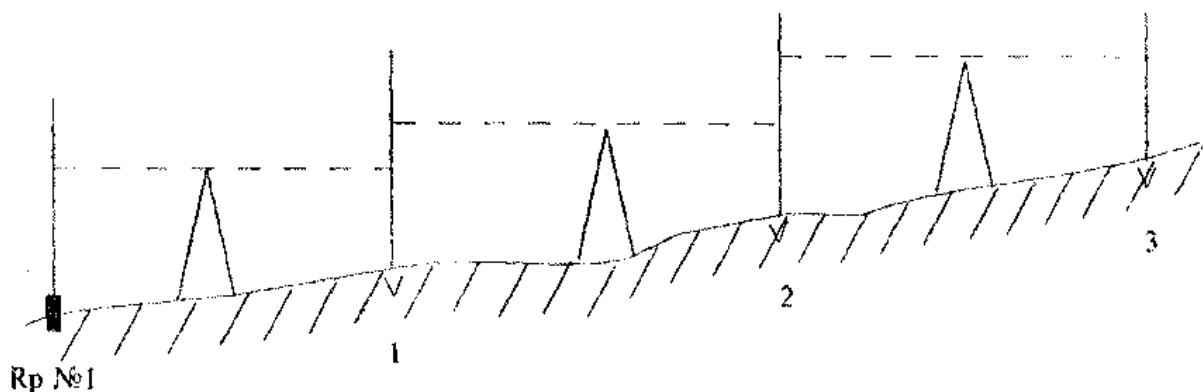
Kuzatdi Ob-havo

Yozdi

15-jadval

Stansiya	Nivelirlash nuqtalarining №	Reyka bo'yicha olingan sanoqlar		Nisbiy balandlik		O'rtacha qiymatlar	Balandliklar	
		orqadagi	oldindagi	+	-			
1	P.P. 21	YOzuvlar namunasi						
		1460 (1)*	1562 (2)		-102 (7)	-103 (9)		
	x1	6144 (4)	6248 (3)		-104 (8)			
		4684 (5)	4686 (6)					
* Qavsda ko'rsatilgan raqamlar harakat tartibi								

2-topshiriq: Nuqtalar balandligini aniqlash uchun murakkab nivelirlash yo'lini o'tkazishda sizning harakatingiz tartibini 19-rasmdagi kabi ko'rsating.



19-rasm.

3-topshiriq: Texnik nivelirash ishlarini bajaring va nivelirash jurnali yordamida absolyut balandliklarni aniqlang (16-jadval).

Texnik nivelirash jurnali

Nivelir№ _____ Sana _____

Kuzatdi: _____ Ob-havo _____

YOzdi: _____

16-jadval

Stansiya	Nivelirash nuqtalarining №	Reyka bo'yicha olingan sanoqlar		Nisbiy balandlik		O'rtacha qiymatlar	Balandliklar
		orqadagi	oldindagi	+	-		
1	Rp9	1040	0666	0374		0372	
	1	5820	5450	0370			
		4780	4784				
2	1	1660	1090				
	2	6445	5875				
		4785	4785				
3	2						
	3						
4	3	1360	1140				
	4	6145	5928				
		4785	4788				
5	4	0550	1555				
	5	5338	6338				
		4788	4783				
6	5	1980	1115				
	Rp10	6765	5895				
		4785	4780				

Xulosa: _____

Nazorat uchun savollar

1. Trassani nivelirlashda reykalardan sanoqlar qanday tartibda olinadi?
2. Trassani nivelirlashda nisbiy balandliklar qanday tartibda hisoblanadi?
3. Trassani nivelirlashda o'rtacha nisbiy balandliklar qanday tartibda hisoblanadi?
4. Trassani nivelirlashda asbob gorizonti qanday tartibda hisoblanadi?
5. Trassani nivelirlashda absolyut balandliklar qanday tartibda hisoblanadi?
6. Trassani nivelirlashda chekli xato qanday tartibda hisoblanadi?
7. Trassani nivelirlashda no'l chiziqlari absolyut otmekalari qanday tartibda topiladi?

Laboratoriya ishi №6.

Mavzu: Elektron nivelir bilan ishlash

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Muhandislik, chiziqli inshootlarni loyiha bo'yicha to'g'ri o'rnatib, qurilayotgan inshootni uzoq muddatga xizmat qilishi uchun nivelirlashda ko'ndalang va bo'ylama profillar bo'yicha yo'l chetidagi lotoklarni va yomg'ir suvlarining yo'l o'rtasida yig'ilib qolmasligi uchun berilgan ko'ndalang va bo'ylama nishabliklarini loyihalash hamda berilgan loyihaviy nishablikdagi chiziqni nivelir asbobi yordamida joyga ko'chirish to'g'risida boshlang'ich bilimni olishingiz kerak.

Laboratoriya ishining vazifasi: Laboratoriya ishida chiziqli inshootlarni loyiha bo'yicha to'g'ri o'rnatib, qurilayotgan inshootni uzoq muddatga xizmat qilishi uchun nivelirlashda ko'ndalang va bo'ylama profillar bo'yicha yo'l chetidagi lotoklarni va yomg'ir suvlarining yo'l o'rtasida yig'ilib qolmasligi uchun berilgan ko'ndalang va bo'ylama nishabliklarini loyihalash hamda berilgan loyihaviy nishablikdagi chiziqni nivelir asbobi yordamida joyga ko'chirishdan iboratdir.

Bunda talabalarga qo'yiladigan asosiy, ya'ni talabalarning bilishi zarur bo'lgan va bajara olishi shart bo'lgan talablar mavjud.

1. Talabalar bilishi zarur:

- nivelir, vaterpas asboblarining tuzilishi, ishlashni, reykanan sanoq olishni;
- ushbu laboratoriya ishini bajarish uchun nivelir bilan ishlash to'g'risida boshlang'ich bilimni bilishi kerak.

2. Talabalar bajara olishi shart:

- nivelirni ishchi holatga keltirishni, uni tekshirish usullarini;
- loyihaviy nishablikni hisoblab topishni;
- loyihaviy nishablikni joyga ko'chirishni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma'lumotlar:

Berilgan nishabdagi chiziqni joyga ko'chirish. Kanal, yo'l kabi inshootlar va turli binolar qurishda ma'lum nishabdagi loyiha chizig'ini, tekislikni quriladigan joyga ko'chirish kerak bo'ladi.

Chiziqni ko‘chirishda avval chiziq yo‘nalishi aniqlanadi. Berilgan chiziq o‘rtasiga nivelir o‘rnatilib, bosh nuqta A ga qo‘yilgan reykanan a sanoq olinadi. Keyingi nuqtalarga qo‘yilgan reyalardan olinadigan sanoq b nishabning musbat yoki manfiy bo‘lishiga qarab, quyidagicha topiladi:

$$b = a - h;$$

$$h = d \cdot i,$$

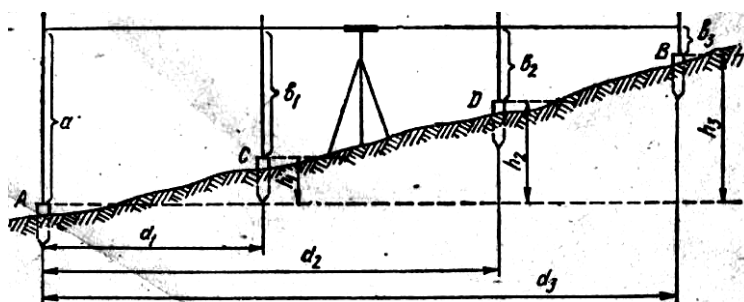
bunda nishab musbat bo‘lsa, h qiymati a dan ayriladi, manfiy bo‘lsa, a ga qo‘shiladi. d - reyka qo‘yilgan nuqtaning bosh nuqtadan uzoqligi, i — chiziqning loyihaviy nishabi. Masalan, nishab musbat bo‘lganda S, D va V nuqtalardagi reyka sanoqlari b_1, b_2, b_3 , bu nuqtalarning A dan uzoqligi d_1, d_2 va d_3 desak (39-rasm), nishab musbat bo‘lganda sanoqlar quyidagicha bo‘ladi:

$$b_1 = a - d_1 i,$$

$$b_2 = a - d_2 i,$$

$b_3 = a - d_3 i, \dots, C, D$ va \hat{A} nuqta o‘rinlarini joyda belgilash uchun A dagi reykanan a sanoq, S nuqtadagi reykanan esa b_1 sanoq olinadi. Buning uchun qoziq turgan joy past bo‘lsa, qoziq ko‘tariladi, joy baland bo‘lsa, qoziq qoqilib pasaytiriladi. Keyin D va V nuqtalarga reyka qo‘yib, ularda ham, yuqoridagi kabi, reyka sanoqlarini b_2 va b_3 larga keltiriladi.

Agar umumiy (bir xil) nishab bilan o‘tkaziladigan chiziq uzun bo‘lsa, nivelir keyingi stansiyaga ko‘chirilib, unda ham yuqoridagi kabi ishlanadi.

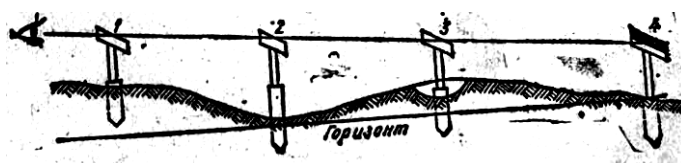


20-rasm.

Agar chiziq uzunligi 100 m atrofida bo‘lsa, bosh va oxirgi nuqtalar o‘rni nivelir yordamida topilgach, qolgan nuqtalar o‘rni vizirka (20-rasm) yordamida aniqlanishi mumkin. SHaklda 1 va 4 nuqtaga ko‘ra 2, 3 nuqtalar o‘rni vizirka orqali belgilanishi ko‘rsatilgan.

Vizirka qurilishlarda bir xil nishabdagi yoki gorizont chiziqlarni o'tkazishda ishlatiladigan T shaklida qilib taxtadan yasalgan moslama bo'lib, qaratiladigan (4 nuqtadagi) va qaraladigan (1, 2 va 3 nuqtalardagi) turlarga bo'linadi (21-rasm).

Loyihaviy tekislikni joyga ko'chirish. Agar joyga loyihadagi gorizont tekislikni ko'chirish kerak bo'lsa, maydon o'rtasiga nivelir o'rnatib, u gorizont holatga keltiriladi. Keyin tomoni 10 yoki 20 m dan qilib yasalgan kataklarning uchlariga qo'yilgan reykalardan olingan sanoqlar bir xil qilib qoziqlar qoqiladi, shunda qoziq ustlari gorizont tekislik bo'ladi. Stadion, aerodrom kabi inshootlar yuzasi yuqoridagi kabi rejalaniadi.



21-rasm

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va asbob-uskunalar: nivelir, shtativ, reyka, vaterpas, Shovun, bo'r, yog'och qoziqchalar (8 dona), po'lat lenta (metr), abris chizish uchun qog'oz, qalam, o'chirgich, chizg'ich, kalkulyator.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

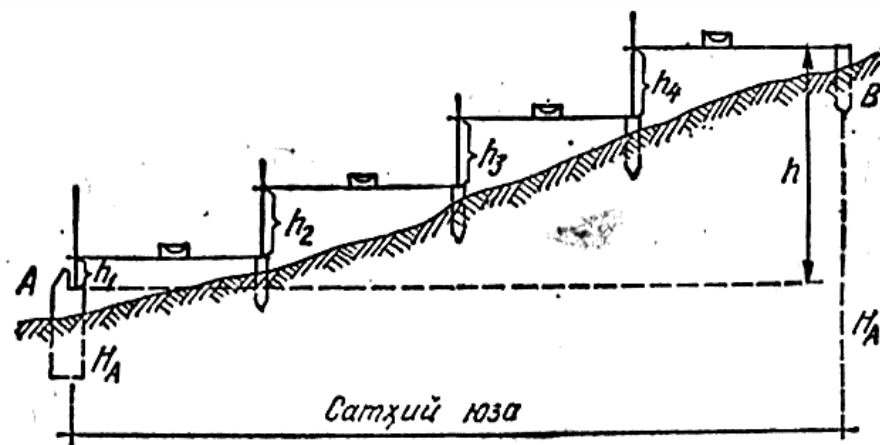
O'quv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga bo'linadi. Har bir brigada bir to'plam laboratoriya uskunalar bilan ishni bajaradi.

Talabalar uchun variant sifatida, o'qituvchi tomonidan "TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi" dan har bir brigadaga nivelir asbobi bilan ishlash uchun maydonlar belgilab beriladi va ko'rsatilgan maydonlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarini rasmiylashtirib, bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

Laboratoriya ishini bajarishda, siz, o'qituvchi tomonidan tavsiya etilgan o'quv qo'llanma va ma'ruza matnlaridan foydalanishingiz kerak.

O'lchash natijalari va olingan ma'lumotlarni qayta ishlash:

1. Vaterpas yordamida otmetka uzatish. Agar otmetkasi topiladigan nuqta reperdan bir xil tik nishab bilan ko'tarilsa yoki pasaysa, bunday vaqtda otmetkani vaterpas yo'li bilan uzatish mumkin (22-rasm).

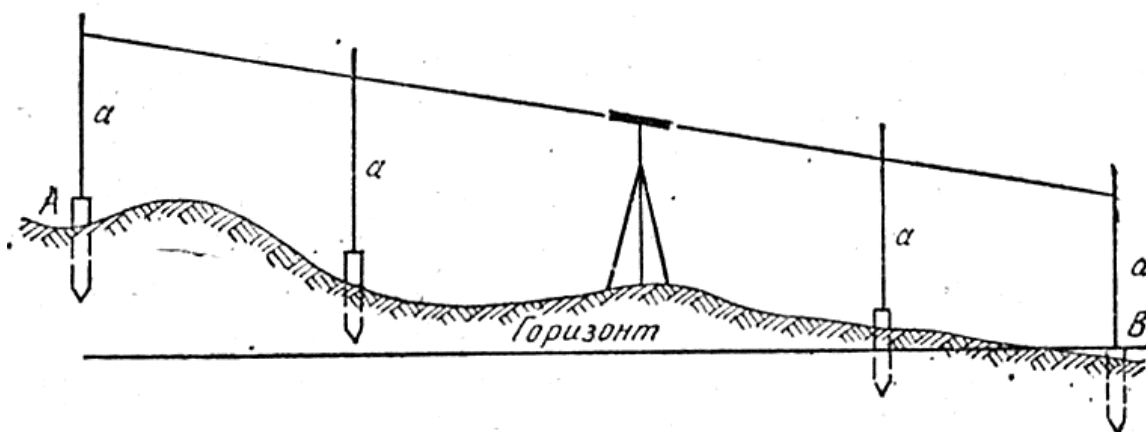


22-rasm. Vaterpas yordamida otmekka uzatish sxemasi.

Masalan, reper A ga nisbatan V nuqta otmekkasini topish uchun (21-rasm) A dan boshlab, shakldagi kabi, vaterpas yordamida nivelirlanadi. SHunda

$$i_A = i_A - \sum h \text{ bo'ladi;}$$

bu erda $\sum h$ - vaterpas bilan topilgan nisbiy balandliklar yig'indisi.



23-rasm. Loyihaviy nishablikdagi chiziqni nivelir asbobi yordamida joyga ko'chirish sxemasi.

2. Bir xil nishabdagi chiziqni qiya ko'rish nuri bilan ham o'tkazish mumkin. Buning uchun berilgan nishabni hisobga olib, A va V nuqtalarning otmekkalari topiladi (23-rasm). Keyin nivelirni ikki nuqta o'rtasiga qo'yib, gorizont ko'rish nuri yordamida A va V nuqtalarga hisoblangan otmekkali qoziqlar qoqiladi. So'ngra nivelirning ikkita ko'tarish vinti AV yo'nalishi bo'yicha qo'yiladi-da, ikkita ko'tarish vintini turli tomonga burab, A va V dagi reyka sanoqlari bir xil bo'lishiga erishiladi. Shunda ko'rish nuri berilgan nishabda yo'nalgan bo'ladi.

Nivelirning shu turishida 20, 40,... m lardagi reykalarga qarab olinadigan sanoqlar bir xil, ya'ni chiziqning hamma nuqtasidagi reyka sanoqlari birdek a bo'lishi kerak.

Laboratoriya ishi bo'yicha qisqacha hisobot:

1-topshiriq: Vaterpas asbobi va berilgan formulalar yordamida loyihaviy otmetkani uzating (21-rasm).

$$\sum h = h_1 + h_2 + \dots + h_n, \quad H_B = H_A + \sum h$$

2-topshiriq: Berilgan loyihaviy nishablikni nivelir asbobi yordamida dala sharoitida 20-rasmdagi sxemadagi ko'rinishda bajarib ko'rsating.

Bajarish jarayonida A va V qiya nuqtalar oralig'iga nivelir asbobini qiya holatga keltirib, A va V nuqtalarga reyka qo'yilib, bir xil sanoqqa keltiriladi.

Xulosa: _____

Nazorat uchun savollar:

1. Vaterpas yordamida loyihaviy otmetkani uzating.
2. Trassani nivelirlashda asbob gorizonti qanday tartibda hisoblanadi?
3. Trassani nivelirlashda absolyut balandliklar qanday tartibda hisoblanadi?
4. Trassani nivelirlashda chekli xato qanday tartibda hisoblanadi?
5. Loyihaviy nishablikni nivelir asbobi yordamida joyga ko'chirish to'g'risida tushuncha bering.
6. Trassani nivelirlashda bo'yлама profil qanday tartibda quriladi?
7. Trassani nivelirlashda ko'ndalang profil qanday tartibda quriladi?
8. Trassani nivelirlashda loyihaviy nishablik, absolyut otmetkalari qanday tartibda topiladi?

Laboratoriya ishi №7.

Mavzu: Nivelirda geodezik masalalar echish: loyiha balandlikarini joyga ko‘chirish.

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Bino va inshootlar qurilishda, binoning poydevori loyihasini joyga ko‘chirishda loyihaviy otmetkani nivelir asbobi yordamida joyga ko‘chirishni o‘rgatishdan iborat.

Laboratoriya ishining vazifasi: loyihaviy otmetkani kotlovan tagiga hamda inshoot (bino) tepasidagi loyihaviy otmetkani nivelir asbobi yordamida aniqlashdan iboratdir.

Bunda talabalarga qo‘yiladigan asosiy, ya’ni talabalarning bilishi zarur bo‘lgan va bajara olishi shart bo‘lgan talablar mavjud.

1. Talabalar bilishi zarur:

- nivelirning tuzilishi, nivelir reyklaridan sanoq olishni;
- ushbu laboratoriya ishini bajarish uchun nivelir bilan ishlash to‘g‘risida boshlang‘ich bilimni bilishi kerak.

2. Talabalar bajara olishi shart:

- nivelirni ishchi holatga keltirishni, uni tekshirish usullarini;
- reykalardagi sanoqlar orqali nisbiy balandlikni o‘lchashni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma’lumotlar:

Loyihaviy otmetkani kotlovan tagiga ko‘chirish. Bino va turli inshootlar qurishda kotlovan tagidagi nuqta otmetkasini aniqlash kerak bo‘ladi. Kotlovan tagining otmetkasi er yuzasidagi ish reperi otmetkasi orqali topiladi. Agar kotlovan chuqurligi 3 m dan oshmasa, 4 m li reyka yordamida bir nivelir bilan aniqlanishi mumkin.

Inshoot (bino) tepasidagi nuqta otmetkasini aniqlash. Bunda ham ikki nivelir ishlatiladi. Birinchi nivelir erdagi reper bilan tepadagi kronshteyn uchiga osilgan ruletka orasiga o‘rnatilib, reperdagi reykanan (24-rasm) a sanoq, ruletkadan s sanoq olinadi. Ikkinchi nivelir inshoot (bino) tepasiga o‘rnatilib, ruletkadan v sanoq, V nuqtadagi reykanan d sanoq olinadi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli asbob-uskunalar: nivelir, shtativ, reyka, Shovun, bo‘r, yog‘och qoziqchalar (8 dona), kronshteyn, po‘lat lenta (10 metrli), abris chizish uchun qog‘oz, qalam, o‘chirgich, chizg‘ich, kalkulyator.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

O‘quv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga bo‘linadi. Har bir brigada bir to‘plam laboratoriya uskunalar bilan ishni bajaradi.

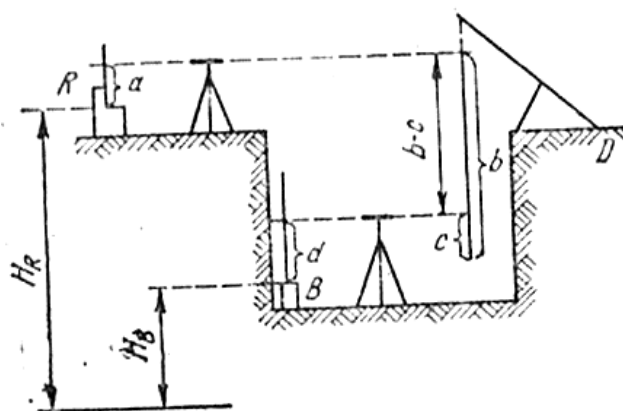
Talabalar uchun variant sifatida, o‘qituvchi tomonidan “TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi” dan har bir brigadaga nivelir asbobi bilan ishlash uchun maydonlar belgilab beriladi va ko‘rsatilgan maydonlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarini rasmiylashtirib, bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

Laboratoriya ishini bajarishda, siz, o‘qituvchi tomonidan tavsiya etilgan o‘quv qo‘llanma va ma’ruza matnlaridan foydalanishingiz kerak.

O‘lchash natijalari va olingan ma’lumotlarni qayta ishlash:

1. Loyihaviy otmetkani kotlovan tagiga ko‘chirish. Bino va turli inshootlar qurishda kotlovan tagidagi nuqta otmetkasini aniqlash kerak bo‘ladi. Kotlovan tagining otmetkasi er yuzasidagi ish reperi otmetkasi orqali topiladi. Agar kotlovan chuqurligi 3 m dan oshmasa, 4 m li reyka yordamida bir nivelir bilan aniqlanishi mumkin. Agar chuqurlik 3 m dan oshsa, bunda ikki nivelir bilan quyidagicha nivelirlanadi:

- nivelirning biri qurilish maydonidagi ish reperi bilan kotlovanning narigi chekkasi orasiga qo‘yiladi (24-rasm);



24-rasm. Loyihaviy otmetkani kotlovan tagiga ko‘chirish sxemasi

- ikkinchi nivelir V nuqta bilan D dagi kronshteyn uchiga osilgan metall ruletka oralgida oʻrnatiladi. Birinchi nivelir bilan repera oʻrnatilgan reykanan a sanogʻi va D dagi metall ruletkadan v sanogʻi olinadi.

Ikkinchi nivelir bilan ruletkadan s canogʻi va V dagi reykanan d canogʻi olinadi. SHunda V nuqta otmetkasi $I_{\hat{A}}$ reper otmetkasi H_R va reyka, ruletka sanoqlari boʻyicha quyidagicha topiladi:

Berilgan:

Echish:

$$H_{Rp} = 300\text{ì}$$

$$a = 1,274$$

$$b = 3,190$$

$$c = 1,417$$

$$d = 1,443$$

$$I_{\hat{A}} = H_R + a - (b - c) - d =$$

$$= 300 + 1,274 - (3,190 - 1,417) - 1,443 = 298,098\text{ì}$$

Aniqlang:

$$H_{\hat{A}} = ?$$

Agar kotlovan tagidagi nuqta otmetkasi $H_{\hat{A}}$ berilib, shu otmetkali nuqtaning balandligini aniqlash kerak boʻlganda d sanoq qiymatini topish kerakki, u quyidagicha qilinadi:

$$d = H_R - I_{\hat{A}} + a - (b - \tilde{n}) = 300 - 298,098 + 1,274 - (3,190 - 1,417) = 1,443$$

Keyin ikkinchi nivelir bilan ishlovchi V nuqtadagi qoziqni koʻtarish-tushirish yoʻli bilan koʻrish oʻqini d sanoqa toʻgʻrilaydi.

2. Inshoot (bino) tepasidagi nuqta otmetkasini aniqlash. Bunda ham ikki nivelir ishlatiladi. Birinchi nivelir erdagi reper bilan tepadagi kronshteyn uchiga osilgan ruletka orasiga oʻrnatilib, repera dagi reykanan (25-rasm) a sanoq, ruletkadan s sanoq olinadi. Ikkinchi nivelir inshoot (bino) tepasiga oʻrnatilib, ruletkadan v sanoq, V nuqtadagi reykanan d sanoq olinadi. SHunda V nuqta otmetkasi quyidagicha boʻladi:

Berilgan:

Echish:

$$I_{\hat{A}} = H_R + a + (c - b) - d =$$

$$= 250 + 3,050 + (3,140 - 1,447) - 1,258 = 253,485\text{ì}$$

$$H_{Rp} = 250i$$

$$a = 3,050$$

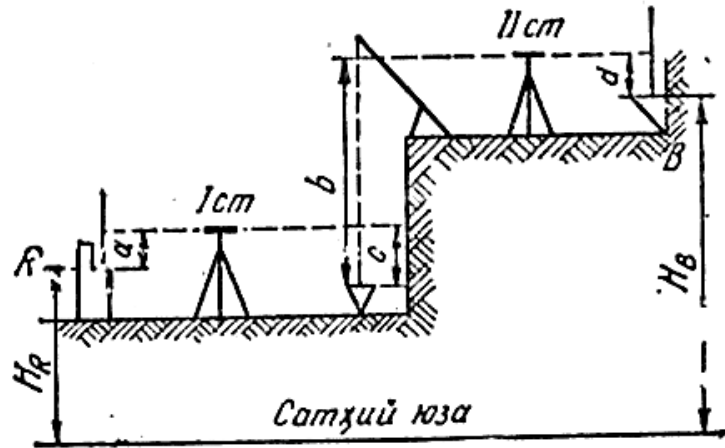
$$b = 1,447$$

$$c = 3,140$$

$$d = 1,258$$

Aniqlang:

$$H_{\hat{A}} = ?$$



25-rasm. Inshoot tepasidagi otmetkani aniqlash sxemasi

Laboratoriya ishi bo'yicha qisqacha hisobot:

1-topshiriq: Joyda, nivelir asbobi yordamida loyihaviy otmetkani kotlovan tagiga uzating (23-rasm).

Berilgan formuladan foydalanib loyihaviy otmetka balandlik $H_{B_{\hat{e}e}}$ ni hisoblang.

$$H_{B_{\hat{e}e}} = H_R + a - (b - c) - d$$

2-topshiriq: Nivelir asbobi yordamida inshoot tepasidagi otmetkani sxema (25-rasm) dagi kabi aniqlang.

$$I_{\hat{A}} = H_R + a + (c - b) - d$$

Xulosa: _____

Nazorat uchun savollar:

1. Joyda, nivelir asbobi yordamida loyihaviy otmetkani kotlovan tubiga uzatish qanday tarzda amalga oshiriladi?
2. Nivelir asbobi yordamida erdagi otmetkani inshoot tepasiga uzatishni amalga oshiring.
4. Nivelir asbobi yordamida reykanan sanoqlar qanday tartibda olinadi?
5. Nivelir asbobi yordamida nisbiy balandliklar qanday tartibda aniqlanadi?
6. Nivelir asbobi yordamida asbob gorizonti qanday tartibda o'lchanadi?

Laboratoriya ishi №8.

Mavzu: Teodalitda piket va re'lef balandliklarini o'lchash va dala jadvalini to'ldirish:

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Laboratoriya ishining maqsadi: Muhandislik, chiziqli inshootlarni loyihalashda inshootlar har doim ham bir yo'nalishda to'g'ri ketmay, balki joy sharoiti va boshqa sabablarga ko'ra bosh yo'nalishga nisbatan o'ng yoki chapga buriladi. Ushbu laboratoriya ishini bajarishdan maqsad – trassa o'qining o'ng yoki chapga burilgan joylarida burilish burchaklarini, doiraviy egri chiziq elementlarini, trassa o'qining direksion va rumb burchaklarini hisoblab topish hamda egri chiziqni rejalash to'g'risida boshlang'ich bilimni olishingiz kerak.

Laboratoriya ishining vazifasi: Ushbu laboratoriya ishini bajarishda – trassa o'qining o'ng yoki chapga burilgan joylarida burilish burchaklarini, doiraviy egri chiziq elementlarini, trassa o'qining direksion va rumb burchaklarini hisoblab topish hamda egri chiziqni rejalash ishlarini bajarishdan iborat.

1. Talabalar bilishi zarur:

- teodolitning tuzilishini, reykadan sanoq olishni;
- teodolit asbobi yordamida burchak o'lchash bo'yicha boshlang'ich bilimlarni;
- ushbu laboratoriya ishini bajarish uchun teodolit asbobi bilan doiraviy qayrilma elementlarini rejalash to'g'risidagi boshlang'ich bilimlarni bilishi kerak.

2. Talabalar bajara olishi shart:

- teodolitni ishchi holatga keltirishni;
- teodolitning gorizontol doirasidan sanoq olishni bajara olishi kerak.

Laboratoriya ishini bajarish uchun asosiy ma'lumotlar:

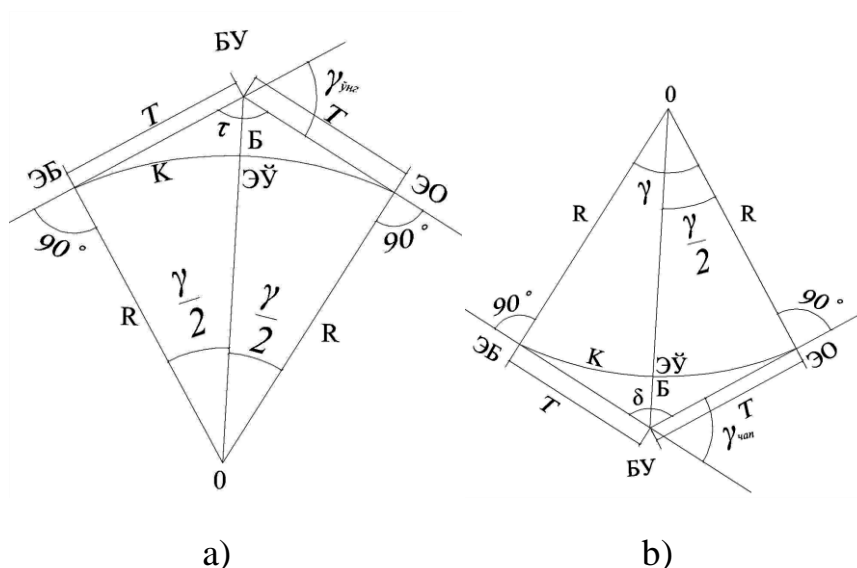
Trassa burilgan joyda, uning tomonlari bir-biri bilan quriladigan inshootni turiga qarab, doiraviy egri chiziq yoki o'tish egri chizig'i yordamida tutashtiriladi.

Biz eng oddiy bo'lgan egri chiziq – doiraviy egri chiziq elementlari (T-tangens, K-egri chiziq uzunligi, D-o'lchanma domer, B–egri chiziq bissektrisasi) ni hisoblashni ko'rib chiqamiz. Bu elementlarni hisoblash uchun R-egri chiziq radiusi

va tracca burilish burchagi $\gamma_{\text{ot} \bar{a}}$ (o'ng burilish) yoki $\gamma_{\text{:} \bar{a} i}$ (chap burilish) beriladi (26-rasm a, b).

a) Agar burilish o'ngga bo'lsa (26-rasm a), $\gamma_{\text{ei}\bar{a}} = 180^\circ - \tau$;

b) Agar burilish chapga bo'lsa (26-rasm b), $\gamma_{\text{-}\bar{a}i} = 180^\circ - \delta$ bo'ladi.



26-rasm.

Quyidagi formulalar yordamida egri chiziq elementlari hisoblanadi:

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}; \quad \dot{A} = R \cdot \left(\frac{1}{\cos \frac{\gamma}{2}} - 1 \right); \quad K = 0,017453 \cdot R \cdot \gamma; \quad \ddot{A} = 2 \cdot T - K;$$

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va asbob-uskunalar: teodolit, bussol, bo'ri, shtativ, reyka, Shovun, bo'ri, yog'och qoziqchalar (8 dona), po'lat lenta (metr), abris chizish uchun qog'oz, qalam, o'chirgich, chizg'ich, trigonometrik funksiyali kalkulyator.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

O'quv guruhi brigadalar (har bir brigadada 3 nafardan 5 nafargacha talabalar) ga bo'linadi. Har bir brigada bir to'plam laboratoriya uskunalari bilan ishni bajaradi.

Talabalar uchun variant sifatida, o'qituvchi tomonidan "TDTU Termiz filiali bosh binosi hududi" dan har bir brigadaga laboratoriya ishini bajarish uchun ko'rsatilgan ob'ektlarda bajarilgan ishlar asos sifatida qabul qilinadi hamda talabalar ushbu laboratoriya ishlarining rasmiylashtirib bajarilgan hisobotlarni topshiradilar.

Laboratoriya ishini bajarishda, siz, o'qituvchi tomonidan tavsiya etilgan o'quv qo'llanma va ma'ruza matnlaridan foydalanishingiz kerak.

O'lash natijalari va olingan ma'lumotlarni qayta ishlash:

1. Talabalar laboratoriya ishini bajarishlarida burilish burchagi γ ni teodolit asbobi yordamida aniqlashadi.

Misol uchun $R=117 \text{ m}$ va $\gamma=45^{\circ}07'$ bo'lsin. Bu qiymatlarni yuqoridagi formulalardan foydalanib doiraviy egri chiziq elementlarini aniqlaymiz.

$$T = 117 \cdot \operatorname{tg} \frac{45^{\circ}07'}{2} = 117 \cdot \operatorname{tg} 22^{\circ}03,5' = 117 \cdot 0,415407 = 48,60 \text{ m}$$

2. Egri chiziq uzunligi K ni hisoblashdan oldin burilish burchagini minut qiymatlarini oltilik sanoq sistemasidan o'nlik sanoq sistemasiga o'tkazamiz, buning uchun γ ni minut qiymatlari oltiga bo'lib olinadi.

Biz ko'rayotgan misolda $\gamma = 45^{\circ}07' = 4511667$, u vaqtda

$$\hat{E} = 0,017453 \cdot R \cdot \gamma = 0,017453 \cdot 117 \cdot 4511667 = 92,13 \text{ m}$$

$$\ddot{A} = 2T - K = 2 \cdot 48,60 - 92,13 = 97,20 - 92,13 = 5,07 \text{ m}$$

$$\dot{A} = 117 \cdot \left(\frac{1}{\cos \frac{45^{\circ}07'}{2}} - 1 \right) = 117 \cdot \left(\frac{1}{\operatorname{ms} 22^{\circ}03,5'} - 1 \right) = 117(1,08285 - 1) = 117 \cdot 0,08285 = 9,69 \text{ m}$$

3. Amalda inshootlar qurilish jarayonida \dot{O} , \hat{E} , \ddot{A} , \dot{A} qiymatlari berilgan R va γ lar orqali jadvalda (Gan'shin V.N, Xrenov L S. Tablitsy razbivki krugovyx i perexodnyx krivyx. K. Budivelnik 1974.) olinadi.

4. Egri chiziqning boshi $\dot{Y}\dot{A}$ va oxiri $\dot{Y}\hat{I}$ hisoblanilsin. Hisoblash piketlash daftarchasida shartli ravishda to'g'ri chiziq bilan ko'rsatilgan trassani chap tomonida bajariladi.

5. Agarda egri chiziq elementlari malum bo'lsa uning bosh nuqtalari piketlar hisobida quyidagi formulalar orqali topiladi.

$$\dot{Y}\dot{A} = \dot{A}\dot{O} - \dot{O}$$

$$\dot{Y}\hat{I} = \dot{Y}\dot{A} + \hat{E}$$

Tekshirish:

$$\dot{Y}\hat{I} = \dot{A}\dot{O} + \dot{O} - \ddot{A}$$

Izoh: Laboratoriya ishini bajarishda $\dot{A}\dot{O}$ –burilish burchagining uchi hamma brigadalar uchun $\dot{I}\hat{E} - 4$ ga teng)

Misol:

$$\dot{O} = 48,60\text{ì} ; \hat{E} = 92,13\text{ì} ; \ddot{A} = 5,07\text{ì} ; \acute{A}O = \grave{I} \hat{E} - 4.$$

Berilgan formulalardan foydalanib doiraviy egri chiziq bosh nuqtalarini topamiz.

Tekshirish:

$\acute{A}O \grave{I} \hat{E} 4 = 400$ $- \quad \dot{O} = 48,60$	$\acute{A}O \grave{I} \hat{E} 4 = 400,00$ $+ \quad \dot{O} = 48,60$
$\acute{Y}\acute{A} = 351,40$ $\acute{Y}\acute{A} = \grave{I} \hat{E} 3 + 51,40\text{ì}$ $+ \quad \hat{E} = 92,13$	$448,60$ $- \ddot{A} = 5,07$
$\acute{Y}\hat{I} = 443,53$ $\acute{Y}\hat{I} = \grave{I} \hat{E} 4 + 43,53\text{ì}$	$\acute{Y}\hat{I} = 443,53$ $\acute{Y}\hat{I} \grave{I} \hat{E} 4 + 43,53\text{ì}$

$\pm 0,01\text{ì}$ ga farq yo‘l qo‘yarlik hisoblaniladi.

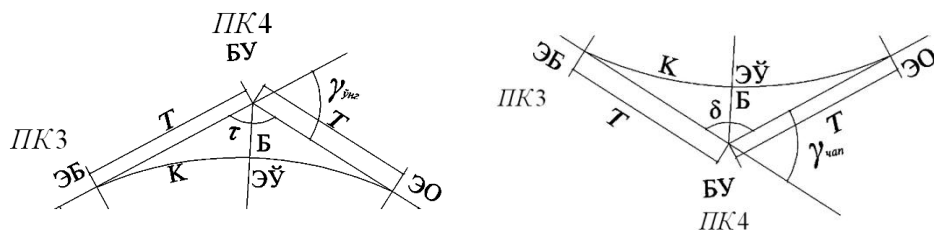
6. Trassa bosh chizig‘ining azimuti \acute{A}_a bo‘yicha trassani boshlang‘ich yo‘nalishining rumbi va burilishidan keyingi yo‘nalish rumbi topilsin.

Trassani burilishdan keyingi yo‘nalishining azimuti uning qaysi tomonga burilishiga qarab quyidagi formulalar orqali hisoblashi mumkin(27-rasm a, b):

a) O‘nga burilish bo‘lganda

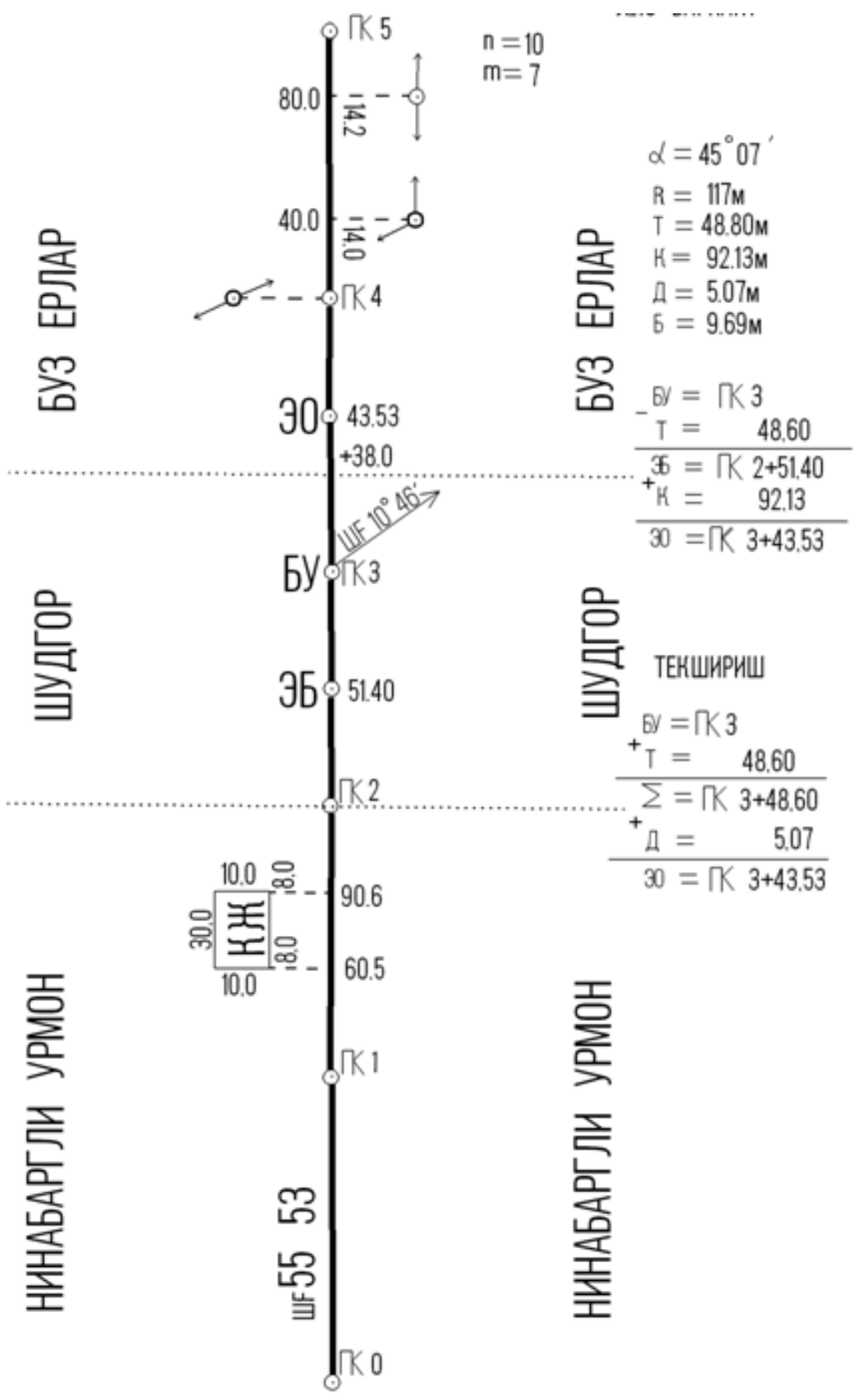
b) Chapga burilish bo‘lganda

$$\acute{A} = \acute{A}_a + \gamma_{\acute{a}\grave{a}} \quad \acute{A} = \acute{A}_a + \gamma_{-\acute{a}\grave{a}}$$



27-rasm.

Biz ko‘rayotgan misolda $\gamma_{\acute{a}\grave{a}} = 45^{\circ}07'$ (2T30 teodolit asbobi orqali topilgan)



29-rasm. Piketlash daftarchasi.

3-topshiriq: Yuqorida keltirilgan formulalardan foydalanib, egri chiziq elementlarini hisoblang.

4-topshiriq: Hisoblangan egri chiziq elementlaridan foydalanib trassaning piketlash daftarchasiga piketlar bo'yicha tafsilotlarni (egrilik boshi va egrilik oxirini) joyda belgilab, 29-rasmdagidek chizing.

Xulosa: _____

Nazorat uchun savollar:

1. Doiraviy qayrilmani batafsil belgilash usullarini tushuntiring.
2. Doiraviy kayrilmaning elementlari nimalardan iborat?
3. Doiraviy qayrilma elementlaridan K nimani bildiradi, va u qanday topiladi?
4. Doiraviy qayrilma elementlaridan T nimani bildiradi va u qanday topiladi?
5. Teodolit ishchi holatga qay tarzda keltiriladi?
6. Trassaning burilish burchagi qanday aniqlanadi?
7. Trassani nivelirlashda piketlash jurnali qanday tartibda tuziladi?
8. Trassani nivelirlashda doiraviy egrilik parametrlari (T, K, D va B) qanday tartibda hisoblanadi.

Laboratoriya ishi №9.

Mavzu: Elektron taxeometrilar va ularning texnik ko'rsatkichlari: LEICA FlexLine taxeometrlarida ishlash tartibi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun ajratilgan vaqt: 4 soat

Taxeometrik syomka hozirgi kunda, asosan, oddiy geodezik asbob teodolit-taxeometr (doiraviy taxeometr) yordamida bajariladi. Syomka jarayonida kerakli o'lchashlarni amalga oshirish uchun mazkur asbobning gorizontalar va vertikal doiralari xamda ko'rish trubasidagi ipli dal'nomer chiziqlari xizmat qiladi.

Gorizontalar doira yordamida syomka qilinadigan xar bir nuqtaga (bundan keyin piket nuqta deyiladi) qarab, qutbiy gorizontalar burchakni, vertikal doira yordamida vertikal (og'ish) burchakli va ipli dal'nomer bilan piket nuqtagacha masofani o'lchash (6.8), (6.10) va (7.6) mavzularda batafsil bayon etilgan va kerakli formulalar keltirilgan. o'lchangan vertikal burchak va dal'nomer masofasi bo'yicha nisbiy balandlikni xisoblash esa (8.10) mavzuda to'la-to'kis yoritilgan.

Xozirgi kunda ishlab chiqarishda keng qo'llanilayotgan xamda yangi ishlab chiqarilayotgan texnik aniqlikdagi va aniq teodolitlarning barchasi doiraviy taxeometrlar bo'lib xizmat qila oladi (2T30P, 3T30P, 4T30P, 4T15P, 2T5K va boshqalar).

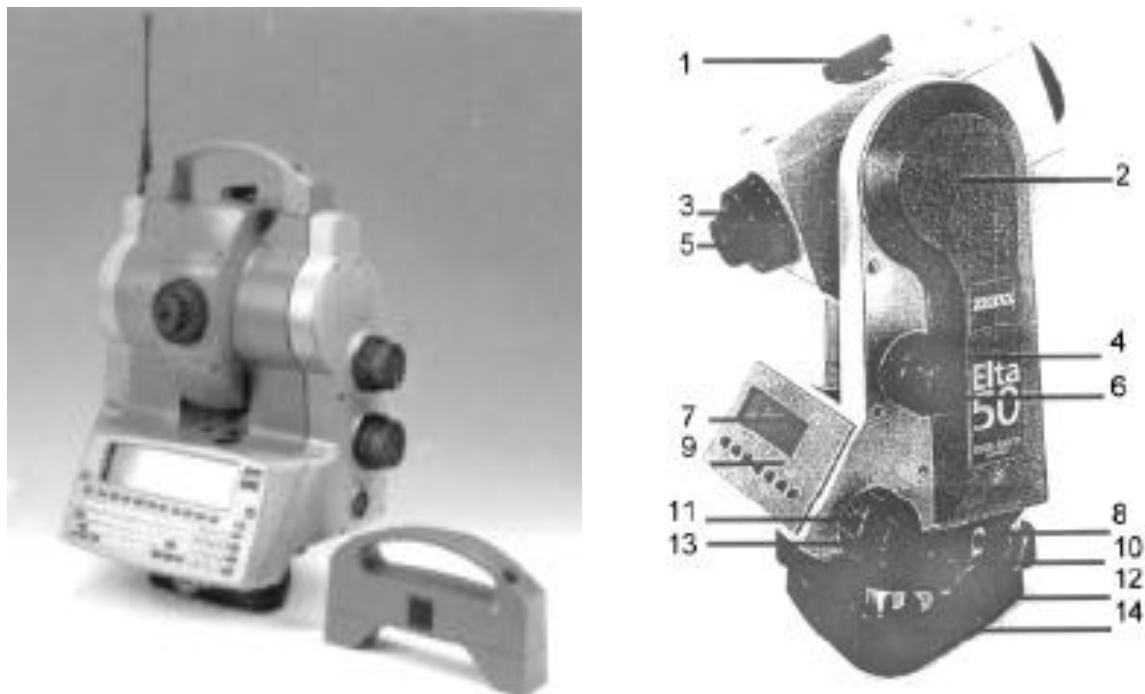
Keyingi yillarda taxeometrik syomkani bajarishda xar xil tipdagi taxeometrlarning shunday turlari ishlatilmoqdaki, ular yordamida nuqtalarning nisbiy balandligi va masofaning gorizontalar quyilishi avtomatik ravishda reykanidan olingan sanoq sifatida aniqlanadi.

Bunday printsipta o'lchaydigan taxeometrlarga TD – nisbiy balandlik va masofaning gorizontalar quyilishini gorizontalar o'rnatiladigan reyka orqali aniqlash imkonini beruvchi ikkilangan tasvirli avtoreduktsiyali taxeometr; TN – truba ko'rish maydonida ko'rinadigan nomogramma (egri chiziqlar) va vertikal o'rnatilgan reyka bo'yicha nisbiy balandlik h va gorizontalar masofa d ni o'lchashni ta'minlaydigan nomogrammalii taxeometr; TE -elektrooptik (elektron) taxeometr, gorizontalar va vertikal burchaklarni xamda masofani o'lchab natijalarni avtomatik ravishda yozib xisoblab boradigan asboblar kiradi.

Xozirgi paytda ishlab chiqarilayotgan elektron taxeometrlar o'lchash-xisoblash sistemasidan tashkil topib unga ixcham masofa o'lchash elektron dal'nomeri, gorizontalar va vertikal burchaklarni o'lchab, natijasini tablo (monitor) ga chiqarib va birdaniga xotiraga yozib qayd qilib boruvchi elektron taxeometr, natijalarni dastlabki ishlab chiqish uchun kichik kompyuterlar kiradi.

Xozirgi zamon elektron taxeometrlarini takomillashtirish asbobning o'zida o'rnatiladigan va tashqi yodda saqlaydigan modullar bilan jixozlashga qaratilgan. Xozirgi elektron taxeometrlarning tasnifiga ko'ra ular sistemali xamda kundalik syomkalarda ishlatiladigan taxeometrlarga bo'linadi va bir-biridan aniqligi xamda avtomatlashtirilgan darajasiga qarab farqqiladi. Sistemali taxeometrlarga EltaS10, S20 (Germaniya), TRS-Sustem-1000 (SHveytsariya) va boshqalar kiradi. 30-rasmda berilgan EltaS10 sistemali taxeometrlar bilan burchak o'lchash aniqligi 1",

masofa o'lchash aniqligi esa $1 \text{ mm} + 2\text{rrt}$. U motorlashtirilgan bo'lib, quyidagi imkoniyatlarga ega: o'lchash jarayonini to'la avtomatlashtirish, foydalanuvchi tomonidan dastur ishlab chiqib undan foydalanish, mo'jalni (qaytargichni) avtomatik to'la doira bo'ylab qidirish va avtomatik ravishda o'lchash, o'lchash natijalarini xotiraga yozib olish, taxeometrni masofadan turib radiomodem orqali boshqarish va xokazo.



30- rasm.

Kundalik ishlatiladigan o'rta aniqlikdagi taxeometrlar TS 600 (SHveytsariya), Elta R55 (Germaniya), hozirgi paytda ishlab chiqarilayotgan taxeometrlar bo'lib, burchak o'lchash aniqligi $3-5''$, chiziqo'lchash aniqligi esa $3\text{mm} + 3\text{rrt} - 5\text{mm} + 5\text{rrt}$. Ularning konstruktsiyasida quyidagilar ko'zda tutilgan: o'lchangan natijani xotirasiga yozish, asbobga kiritilgan standart dastur, o'lchash jarayonlarini dastur asosida boshqarish, xamda joyda standart geodezik mashqlarni bajarish va boshqalar.

Elta R55 taxeometri (12.2-shakl) taglikdagi ko'targich vintlar 14, gorizontal doira alidadasining maxkamlagich vinti 13 va qaratgich vinti 11, tregarda o'rnatilgan doiraviy adilak 10, tregerni maxkamlagich vinti 8, klaviatura 9, displey 7, qarash trubasini maxkamlagich vinti 6 va qaratgich vinti 4, qarash trubasi okulyari 5 va fokuslash vinti 3, asbob balandligini o'lchash uchun belgi 2 va trubani qaratish kollimatori 1 dan iborat.

Taxeometr displeyi ikki betdan iborat bo'lib, birinchisida o'lchashlar va xisoblashlar, ikkinchisida esa nuqtalar tartib raqami, kodi va yodlash manzili beriladi. Xoxlagan daqiqada bir betdan ikkinchi betga o'tish mumkin. Klaviaturadagi ON va RN_r knopkalarini bosib, nuqtalar nomeri va kodini kiritishga tayyorlanadi.

Funksional klavishlar „ \rightarrow “ va „ \otimes “ ga ketma-ket bosib, kerakli pozitsiyalarga o'tiladi.

Nuqtalar koordinatalari interfeys porti orqali yoki asbob klaviaturasi orqali qo'lda kiritilishi mumkin.

Burchak o'lchash aniqligi 5", masofa o'lchash aniqligi 5 mm + 3 rr, truba kattalashtirishi 26^I, burchak gradus, minut, sekundda o'lchanadi, kompensatorning ishlash chegarasi ± 2'40", bitta prizma bilan masofa o'lchash 1,3 km gacha, uchta bilan – 1,6 km, o'lchashga sarflanadigan vaqt 3s.

Taxeometrda joylashtirilgan dastur quyidagilarni ta'minlaydi: asbobni balandlik bo'yicha bog'lash, asbobni ma'lum nuqtaga bog'lash, teskari kesishtirish, qutbiy kesishtirish, perpendikulyar uzunlikni aniqlash, vertikal tekislikda nuqta o'rnini aniqlash, nuqtalar orasidagi masofani aniqlash, ob'ektlar balandligini aniqlash, rejalash ishlarini bajarish va boshqalar.

Klaviaturasi 7 ta klavishdan iborat, ular xar xil funktsiyalarni bajaradi. Yodga yozishi taxminan 1400 satrga mo'ljallangan yodlash xajmiga ega. Tok bilan ta'minlash akkumulyator batareyasidan amalga oshiriladi. Taxeometrning ish xususiyatlari: gorizont va vertikal doiralarni elektron skanerlash, masofalarni fazani solishtirish usulida elektron-optik o'lchash, vizirlash chizig'i yo'nalishida asbob o'qini kompensator bilan vertikal xolga keltirish, kollimatsiya va kompensator xatolariga avtomatik tuzatma kiritib borish, ma'lumotlarni kiritish va chiqarish interfeysi, grafik rejimda ishlaydigan displey (128x32 piksel), oddiy foydalanadigan va oson o'zlashtirish imkonini beradigan foydalanuvchi interfeysi, asbobga kiritilgan unumli amaliy dastur, o'lchash va xisoblash natijalarini doimiy va ishonchli nazorat qilish xamda aniq maslaxat berish tizimi xisoblanadi.

Taxeometrik syomkani bajarish uchun joyda mavjud geodezik asos punktlari va syomka asos nuqtalari zichligi shunday darajaga yetkazilishi kerakki, ular oralig'ida 17-jadvalda ko'rsatilgan talablarni ta'minlagan xolda taxeometrik yo'llarni o'tkazish mumkin bo'lsin. Taxeometrik yo'l dastlab mavjud topografik kartada, joydagi geodezik asos punktlari orasida loyihalanaadi. Joyga chiqib loyixalangan yo'l nuqtalarining o'rni tanlanadi. So'ngra tanlangan nuqtalarning joydagi o'rni qoziqqoqib maxkamlanadi.

17-jadval

Съёмка масштаби	Йўлнинг максимал узунлиги, м	Чизиклар максимал узунлиги, м	Йўлдаги томонлар максимал сони
1:5 000	1200	300	6
1:2 000	600	200	5
1:1 000	300	150	3
1:500	100	100	2

Taxeometrik yo'lda tomonlar orasidagi gorizont burchak to'la qabul usulida, vertikal burchaklar DO' va DCH da tqg'ri va teskari yo'nalishda, tomonlar uzunligi esa ipli dalъnomerda (lenta, ruletkada) to'g'ri va teskari yo'nalishda o'lchanib jurnalga yoziladi (19-jadval). o'lchash natijalari shu joyda xisoblanib

nazorat qilib boriladi. Bunda ikkita yarim qabulda o'Ichangan gorizontal burchak qiymati 1' dan, vertikal doira nolъ o'rni (N) esa doimiy bo'lishi

farqi 1' dan oshmasligi kerak. To'g'ri va teskari yo'nalishlarda o'Ichangan masofa farqi 1:400 dan katta bo'lmasligi kerak. Masofa gorizontal quyilishi va nisbiy balandlik o'Ichangan masofa xamda vertikal burchak bo'yicha maxsus taxeometrik jadvallardan olinadi yoki (8.10) da berilgan formulalar bo'yicha kalkulyatorida xisoblanadi.

To'g'ri va teskari yo'nalishlarda o'lchab topilgan nisbiy balandlik qiymatlari farqi har 100 metr masofa uchun 4 sm dan katta bo'lmasligi kerak.

Tafsilotlar va relъef syomka qilish ishlari taxeometrik yo'lni o'tkazish bilan bir vaqtda olib borilishi mumkin.

Taxeometrik syomkani bajarishda belgilangan syomka masshtabi va relъef kesimi balandligidan kelib chiqib quyidagi 18-jadvalda (jadval qisqartirib berildi) keltirilgan shartlar ta'minlanishi kerak.

18-jadval

Съёмка масштаби	Кесими баландлиги, м	Пикет нукталар орасидаги энг катта масофа, м	Асбобдан рейкагача энг катта масофа, м	
			рельеф съёмкасида	тафсилотлар съёмкасида
1:2 000	0,5	40	200	100
	1,0	40	250	100
1:5 000	0,5	60	250	150
	1,0	80	300	150
	2,0	100	350	150

Syomka taxeometrik yo'lni xosil qilish bilan bir vaqtda olib borilsa, stantsiyada bajariladigan o'lchash ishlari quyidagi tartibda olib boriladi:

1. Taxeometr yo'l nuqtalaridan birida o'rnatilib ishchi xolatga keltiriladi va asbob balandligi o'lchanib, reykada belgilab qo'yiladi.

2. DO' va DCH xolatlarida taxeometrik yo'lning gorizontal burchagi, yo'l orqadagi va oldingi nuqtalariga qarab vertikal burchak va dalъnomerda masofalar o'lchanadi. o'lchashlar natijasi taxeometrik syomka jurnaliga yozib boriladi (18-jadval).

3. DCH xolatda gorizontal doira sanog'i nolga qo'yilib alidada maxkamlanadi, limb esa bo'shatilib ko'rish trubasi taxeometrik yo'l oldingi nuqtasiga qaratiladi.

lari, gorizontal va vertikal doiralar bo'yicha sanoqlar olinadi. Vertikal doiradan sanoq olishda truba reykada belgilangan asbob balandligiga qaratiladi. Reyka navbatdagi piket nuqtaga qo'yiladi, alidada bo'shatilib, truba unga qaratiladi va oldingiga o'xshash sanoqlar olinadi, keyin navbatdagi nuqtaga o'tiladi va x.k.

5. Syomka oxirida truba yana boshlang'ich yo'nalishga, yo'lni oldingi nuqtasiga qaratiladi, shunda gorizontal doiradan olingan sanoq nol yoki undan 2' dan ortiq farqqilmasligi kerak. Tafsilotlar chegarasini syomka qilishda dalъnomer

iplari reykanı o'rtta qismiga (asbob balandligiga yaqin qismiga) qaratilib masofa o'lchanadi.

Shunda truba vizir o'qining og'ish burchagi o'lchanayotgan chiziq og'ish burchagiga yaqin bo'ladi.

Rel'efi tekis joylarda syomka bajarishda nisbiy balandliklar gorizontol nur yordamida o'lchanishi mumkin. Buning uchun ko'rish trubasida o'rnatilgan tsilindrik adilakdan foydalaniladi. Ko'rish trubasi piket nuqtada o'rnatilgan reykgaga qaratilib, adilak pufakchasi trubaning qaratish vinti yordamida o'rtaga keltiriladi va reyktan sanoq olinadi. Nisbiy balandlik qiymati ma'lum, $h = i - v$ formulasi orqali xisoblanadi (i – asbob balandligi, v – reyktan olingan sanoq).

Syomka jarayonida taxeometrik jurnalni to'ldirishdan tashqari kroki xam chizib boriladi (12.3-shakl). Krokida stantsiya, undan orqada (I nuqta) va oldinda (III nuqta) joylashgan yo'l nuqtalari xamda piket nuqtalari o'rni chizma ravishda ko'rsatilib tartib raqami yoziladi. Bundan tashqari qiyaliklar yo'nalishi, rel'efi murakkab joylarda uning taxminiy shakli gorizontallar chizib ko'rsatiladi. Qo'shni stantsiyalardan turib syomkani bajarishda ular orasida syomka qilinmagan joylar qolmasligi kerak. Tekshirish uchun qo'shni

stantsiyalardan turib syomka qilingan joyda ikki stantsiyadan bir-birini qoplab tushadigan nuqtalar olinadi va ularni planli o'rni xamda balandligi o'lchanadi, ular yaqin atrofda tushirilgan piket nuqtalarga mos kelishi kerak.

Yuqorida keltirilgan 19-jadvaldagi natijalar 2T30P teodolitda o'lchab olingan. Shuni xisobga olib taxeometrik yo'l nuqtalari orasidagi vertikal burchaklar qiymati jadvalni 4-ustunidagi sanoqlar bo'yicha quyidagi formulalar orqali xisoblangan:

$$N = 1/2(L + R),$$

$$n = N - R,$$

$$n = L - N.$$

Stantsiyada orqadagi va oldindagi nuqtalar sanog'i bo'yicha xisoblangan N qiymati teng bo'lishi yoki farqi 1' dan oshmasligi kerak.

Xisoblangan vertikal burchaklar qiymati jadvalning 6-ustuniga yozilgan. Masofalarning gorizontol quyilishi vertikal burchak n va qiya masofa D bo'yicha maxsus taxeometrik jadvallardan olinadi yoki kalkulyatorda quyidagi

$$DD = D \sin^2 n$$

formula bo'yicha qiya masofaga tuzatma xisoblanadi va u o'lchangan qiya masofa D dan ayrilib gorizontol quyilishi topiladi. Vertikal burchak qiymati 3° dan oshmasa, DD qiymati kichik bo'ladi va u xisobga olinmasligi mumkin. Stantsiyadan xar bir piket nuqtaga qarab nisbiy balandlik quyidagi formulalar bo'yicha xisoblanadi:

$$h' = \frac{1}{2} D \sin 2v,$$

$$h = h' + i - l = \frac{1}{2} D \sin 2v + i - l. \quad (12.1)$$

18-jadvalda keltirilgan qiymatlar bo'yicha 1 nuqtaga qarab h' va h qiymatlari quyidagicha topilgan:

$$h' = \frac{1}{2} \cdot 115,5 \cdot \sin 2(+1^\circ 22') = +2,71 \text{ m.}$$

$$h = 2,71 + 1,55 - 2,0 = +2,26 \text{ m.}$$

Xisoblash trigonometrik funktsiyali kalkulyatorida oson bajariladi. Xisoblash natijalari jadvalning 9 va 10-ustunlariga tegishli nuqtalar qatoriga yoziladi.

Koordinatalar xisoblash vedomostida (jadvalda) taxeometrik yo'l nuqtalari koordinatalari xisoblab chiqiladi. Gorizontal burchaklarni o'lchash xatosi va uning chekli qiymati (10.13) va (10.15) formulalar bo'yicha xisoblanib ular bog'lanadi.

Taxeometrik yo'l perimetridagi orttirmalar absolyut xatosining qiymati quyidagidan oshmasligi kerak:

$$f_{\text{ек.ли}} = \frac{\sum d}{400\sqrt{n}}, \quad (12.2)$$

bu yerda: yed -yo'l perimetri; n -yo'l tomonlari soni.

Yo'l qo'yilgan xato qiymati xato chekidan kichik bo'lsa, u teskari ishora bilan tarqatilib orttirmalar tuzatiladi. So'ngra, ular orqali nuqtalarning koordinatalari xisoblanadi. Taxeometrik yo'l nuqtalari balandligini xisoblash uchun jurnalda (19-jadval) to'g'ri va teskari yo'nalishlarda o'lchangan nisbiy balandliklar o'rtacha qiymati olinib ularni xatosi quyidagicha topiladi:

$$f h = \sum h_{\alpha p} - (H_{\alpha x} - H_{\beta}),$$

bu yerda: $\sum h_{\alpha p}$ - yo'l bo'yicha o'rtacha nisbiy balandliklar yig'indisi; N_{β} , $N_{\alpha x}$ -yo'l boshlang'ich va oxirgi nuqtalarining balandligi.

Nisbiy balandliklarning (12.2) formula bo'yicha xisoblangan xatosi quyidagi chekdan oshmasligi kerak:

$$f h_{\text{ек.ли}} = 0,04 \frac{\sum d}{\sqrt{n}} (\text{см}), \quad (12.3)$$

bu yerda: n -yo'l tomonlari soni.

Nisbiy balandliklar xatosi (12.3) bo'yicha xisoblangan qiymatdan oshmasa, ular teskari ishorasi bilan nisbiy balandliklarga tarqatilib tuzatiladi va nuqtalar balandligi quyidagicha topiladi:

$$N_1 = H_0 + h_1,$$

$$H_2 = H_1 + h_2$$

Yo'l nuqtalarining balandligi jurnalda tegishli stantsiya balandligiga ko'chirib yoziladi.

Shundan keyin jurnalda piket nuqtalar balandligi quyidagicha xisoblanadi:

$$N_n = H_{ct.} + h_n ,$$

bu yerda h_n -piket nuqta nisbiy balandligi.

19-jadvalda keltirilgan qiymatlar bo'yicha topamiz:

$$N_1 = N_{st.} + h = 450,65 - 1,27 = 449,38,$$

$$N_2 = N_{st.} + h = 450,65 + 0,04 = 450,69 \text{ va xokazo}$$

1-ilova

Laboratoriya ishlarini bajarish davomida geodezik asboblardan bilan ishlash tartibi Geodezik asboblardan bilan toza va avaylab ishlash kerakligi talab etiladi. Avaylamaslik va qo‘pol munosabat asboblarni shikastlanishiga va ularni yaroqsiz holatga olib keladi. Asboblardan bilan yaxshi munosabatda bo‘lish ularning ishlash muddatlarini oshiradi. Shuning uchun dala ishlarini olib borishda quyidagi qoidalarga qat’iy rioya qilish talab etiladi:

Asboblarni zarblardan va chayqalishlardan asrash kerak. Asbobni qutidan chiqarishdan va joylashdan oldin, albatta, ularni to‘g‘ri joylashishi to‘g‘risidagi ko‘rsatmalar bilan tanishish kerak. Teodolitni metall futlyarga joylashtirishda asbobdagi qizil belgilarni futlyardagi bilan moslashtirish talab etiladi;

Asbobni asos tagligidan olish kerak. Asbobni shtativga o‘rnatganda, darhol stan vint bilan qotirish kerak;

Alohida qismlarning (alidada, limb, va boshqalar) qotirish vintlari ortiqcha kuchsiz qotirilishi kerak;

Asbobning qaysidir qismlarini aylantirishda katta kuch talab etilmasligi kerak, darhol kamchilikni aniqlash va tuzatish kerak. Birinchi navbatda qotiriluvchi vintlarning yaxshi ochilishiga ishonch hosil qilish kerak;

Vintlar ortiqcha kuchsiz rezvani shikastlamasdan ravon aylanishi kerak;

Tuzatish vintlari bilan ishlaganda asosiy e‘tiborni rezvani shikastlamaslikka qaratish kerak;

Asbobni changdan va namdan saqlash kerak, yomg‘ir yog‘ganida asbobni joylashtirish qutisiga joylash kerak, qisqa muddatli yomg‘irlarda – soyabon yoki g‘ilof bilan himoya qilinadi;

Optika qat’iy ravishda zarblardan saqlanishi kerak. Linzalarga barmoqlar bilan tegish ruxsat berilmaydi, chunki bu optikani o‘tirib qolgan changga nisbatan ko‘proq ifloslantiradi;

Asbob mahkamlangan shtativni bino devoriga, devorga va daraxtlarga suyab qo‘yish hamda erga qo‘yish ham man etiladi;

Asbobni bir stansiyadan ikkinchisiga ko‘chirishda shtativni tik holatda ushlab kerak;

Trubani pastga tushirish va qotiriluvchi vintlarni qisish kerak;

Asbobga begonalarni yaqinlashtirmaslik va uni qarovsiz qoldirmaslik kerak;

Ishdan keyin asbobni toza yumshoq material bilan artish kerak;

O‘lchov lentasi yoki ruletkalarni ochishda, ularda halqa hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak;

Ishdan keyin lentani quruq material bilan artish kerak;

Reyka, Shovun, va vexalarni erga tashlamalik kerak;

Xuddi shunday ularni asboblarni tashishda ishlatmaslik kerak.

2-ilova

Laboratoriya ishlarini bajarishda geodezik ishlarni olib borishda texnika xavfsizligi va poligonda ishlash vaqtidagi mehnat tartibi shartlari

O'quv laboratoriya ishlari laboratoriya xonalari va ochiq osmon ostidagi poligonlarda o'tiladi.

Brigadirning topshirig'i va ko'rsatmalari laboratoriya ishini o'tayotgan har bir talaba uchun majburiydir.

Laboratoriya ishlarini to'g'ri tashkil qilish, dasturda ko'rsatilgan ish turlarini muvaffaqiyatli o'zlashtirish va bajarish uchun, talabalarning sog'ligini saqlash maqsadida quyidagilar man etiladi:

- darsga kechikib kelish va o'zboshimchalik bilan ketib qolish;
- spirtli ichimliklar ichish;
- quyoshli kunda bosh kiyimsiz ishlash va yalangoyoq yurish;
- nam joyda yotish;
- suv havzalaridan va yo'ldagi duch kelgan transportdan foydalanish;
- geodezik belgilarning maydonlariga ko'tarilish;
- yuqori kuchlanishli liniyalar tagida, avtomobil va temiryo'llarning yurish qismida ishlash.

Quyidagilarga rioya qilish kerak:

- shaxsiy gigiena;
- territoriyani tozaligi;
- yong'in havfsizligi qoidalari.

Jamoat joylarida o'zini atrof-muhitga nisbatan axil, do'stona va asrab-avaylab munosabatda bo'lishi hamda daraxt va butalarni sindirmasliklari talab etiladi. Meteorologik sharoitlar dala va kameral ishlarni olib borishga mos kelishi kerak.

Foydalanilgan va tavsiya etilayotgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Sh.Avchiev. "Amaliy geodeziya" // Darslik.: Voris nashriyoti. Toshkent-2010.-300b.
2. Sh.K.Avchiev, S.A.Toshpo'latov. "Amaliy geodeziya" I-II-qism. // Toshkent-2002.-115b.
3. T.K.Qo'ziboev. "Texnikaviy nivelirlash" / Toshkent: O'qituvchi, 1975.-80 b.
4. T.K.Qo'ziboev. "Geodeziya" / Toshkent: O'qituvchi, 1975. 356b.
5. K.N.Norxo'jaev. "Injenerlik geodeziyasidan praktikum" / Toshkent: O'qituvchi, 1976. -260 b.
6. G'.Artikov, Sh.Tuxtamishev. "Geodeziya (1-qism)" / O'quv uslubiy majmua. SamDAQI nashri. Samarqand 2013. -544b.
7. G'.Artikov, Sh.Tuxtamishev. "Geodeziya (2-qism)" / O'quv uslubiy majmua. SamDAQI nashri. Samarqand 2012. -350 b.
8. "Topografik kartada geodezik masalalar echish" bo'yicha uslubiy ko'rsatma A.A.Saloxiddinov, Sh.Sh.Tuxtamishev / SamDAQI nashri, Samarqand 2010. 36b.
9. "Yuzani nivelirlash (tikka rejalashtirish loyihasini tuzish)" bo'yicha uslubiy ko'rsatma G'.Artiqov, Sh.Sh.Tuxtamishev, O.O'roqov / SamDAQI nashri, Samarqand, 2013. -48b.
10. "Teodolit syomkasi (kameral ishlar)" bo'yicha uslubiy ko'rsatma. G'.Artiqov, Sh.Sh.Tuxtamishev, O.O'roqov / SamDAQI nashri, Samarqand, 2013. -48b.
11. "Bino loyihasini joyga ko'chirish, elementlarini hisoblash va rejalash chizmasini chizish" bo'yicha uslubiy ko'rsatma G'.Artiqov, E.X.Isakov, Sh.Sh.Tuxtamishev / SamDAQI nashri, Samarqand, 2012. -36b.
12. "Topografik kartada berilgan maydon yuzasini aniqlash" bo'yicha uslubiy ko'rsatma G'.Artikov, E.X.Isakov, Sh.Sh.Tuxtamishev / SamDAQI nashri, Samarqand 2012. -24b.
13. "Trassani nivelirlash (kameral ishlar)" bo'yicha uslubiy ko'rsatma G'.Artiqov, Sh.Sh.Tuxtamishev, O.O'roqov / SamDAQI nashri, Samarqand, 2013. -48b.
14. "Muhandislik geodeziyasi" fanidan laboratoriya ishlari to'plam bo'yicha uslubiy ko'rsatma E.X.Isakov, B.T.Egamov / SamDAQI nashri, Samarqand, 2007. -48b.

15. “Optik teodolitlar bilan zenit masofalarni va vertikal burchaklarni o‘lchash” laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma G‘.Artiqov, U.M.Mardonov / SamDAQI nashri, Samarqand, 2004. -24b.
16. “Texnik teodolitlarning tuzilishi va ularni tekshirish” “Geodeziya” fani bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma G‘.Artiqov / SamDAQI nashri, Samarqand, 2007. -32b.
17. “Vatarni davom ettirish usuli bilan joyda qayrilmani batafsil belgilash” bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma G‘.Artiqov, U.M.Mardonov / SamDAQI nashri, Samarqand, 2004. -24b.
18. M.N. Ubaydulloyev. “Darsliklar, o‘quv-uslubiy qo‘llanma va ko‘rsatmalarni rasmiylashtirish”, /Uslubiy qo‘llanma, SamDAQI nashri, Samarqand 2014.-78b.