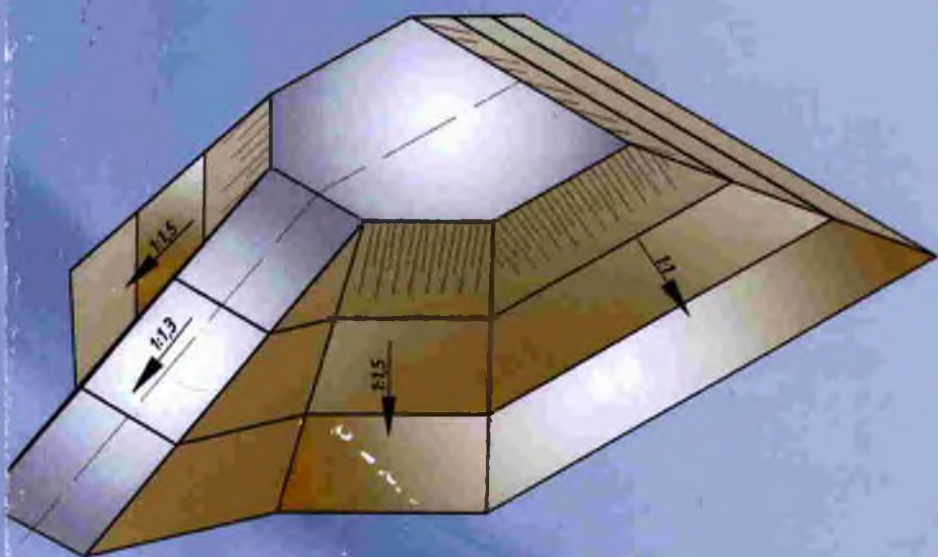


TASHIMOV NURLAN ERPO'LATOVICH

# CHIZMACHILIK (TOPOGRAFIK CHIZMACHILIK)



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

**Tashimov Nurlan Erpolatovich**

**CHIZMACHILILIK**

(Topografik chizmachilik)

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi oliy  
o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida  
tavsiya etgan

4

Nizomiy nomli  
T D P U  
kutubxonasi

927121

**«Adabiyot uchqunlari» nashriyoti  
Toshkent-2016**

**УДК: 812-313(075)**

**ББК: 813-B-55**

### **Annotatsiya**

Mazkur o'quv qo'llanma pedagogik oliy ta'lim muassasalari 5110800 «Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi», 5111000 Kasb ta'limi (Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi) ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun tasdiqlangan «Chizmachilik» (Topografik chizmachilik) fani o'quv dasturi asosida yozilgan.

O'quv qo'llanmada topografik chizmalariga tegishli chizmalarni tuzish, to'g'ri burchakli proyeksiyalashning bo'limlaridan biri bo'lgan son belgili proyeksiyalar usulining qonun-qoydalariga asoslangan, son belgili proyeksiyalar usulining nazariy asoslari bayon qilinib, nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, sirtlarni tasvirlash va ularga tegishli pozitsion va metrik masalalarni yechish hamda ularni amaliyotda tadbqiq qila olish bayon etilgan. Topografik xaritalar tuzish uchun tegishli ko'rsatmalar berilgan. Qo'llanmaning har bir bo'blarida bayon etilgan geometrik figuralar to'g'risidagi nazariy tushunchalardan so'ng talabalar olgan bilimlarini mustahkamlash maqsadida takrorlash uchun savollar, individual grafik ishlar masalalari keltirilgan. Har bir bajariladigan grafik ish uchun namunaviy yechimlar, matn va yasashlar ko'rinishida berilgan. Ushbu o'quv qo'llanmadan son belgili proyeksiyalash usuli o'qitiladigan barcha OTM larda mustaqil ishlar yoki grafik vazifalar bajarish uchun, qurilish, gidrotexnika va melioratsiya inshootlari yo'nalishida va kasb-hunar kollejlari talabalari hamda loyihalash instituti xodimlari ham foydalanishlari mumkin.

### **Taqrizchilar:**

TTYMI ning «Informatika va  
komp'yuter grafikasi» kafedrası t.f.n., dotsent

I.Ma'murov

Nizomiy nomidagi TDPuning «Chizmachilik va  
uni o'qitish» metodikasi kafedrası t.f.n., dotsent

P. Adilov

**ISBN-978-9943-992-50-4**

© “Adabiyot uchqunlari”, 2016

© Tashimov Nurlan Erpolatovich

## KIRISH

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2012 yil 28 maydagi “Malakali pedagog kadrlar tayyorlash hamda o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi muassasalarini shunday kadrlar bilan ta’minlash tizimini yanada takomillashtirishga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ 1761-sonli qarorida chet el tajribasini inobatga olgan holda, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari, Oliy ta’lim muassasalari uchun yangi o‘quv rejalari va dasturlarini qaytadan ishlab chiqish, zamonaviy didaktik ta’minotni ishlab chiqishni hamda shu asosida o‘quv adabiyotlarini yaratish nazarda tutilgan.

Hozirgi kunda o‘qitish jarayonining asosiy vazifasi ta’lim mazmunini yangilashning uzluksiz tizimini ro‘yobga chiqarishdan iborat. Bunday bosh maqsad har jihatdan rivojlangan barkamol shaxsni tarbiyalashdir.

Ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish bosqichida turgan jamiyatimiz hozirgi kunda umum ta’lim maktablarining faoliyatini takomillashtirish yo‘lida oliy ta’lim muassasalari oldiga, maktablarga hamda akademik litsey va kasb-hunar kollejlariga malakali o‘qituvchi kadrlarni tayyorlashni yanada yaxshilash muammosini qo‘ymoqda. Bu borada Prezidentimiz I.A.Karimov ta’kidlashicha: «Ta’lim tizimini isloh qilish vazifalari muvaffaqiyatli hal etilsa, ijtimoiy-siyosiy iqlim keskin o‘zgaradi, odamlar ongida demokratik qadriyatlar qaror topadi. Inson jamiyatdagi o‘rni ongli ravishda o‘zi belgilaydi» degan edi. Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi va O‘zbekiston Respublikasining «Ta’lim to‘g‘risida»gi Qonunini amalga oshirish, undan kelib chiqadigan vazifalarni hal qilish ko‘p jihatdan turli darajadagi psixologik muammolarning yechilishi bilan bog‘liq. Zamon talabiga mos keladigan, yuksak e‘tiqodli, ma’naviy jihatdan yuksak, mustaqil fikrlay oladigan, professional faoliyatlarga oid muammolarni hal etish uchun zarur ko‘nikma va malakalarga ega mutaxassislarni tayyorlashda chizmachilik fanining o‘rni va ahamiyati beqiyosdir.

Topografik chizmachilik ham boshqa fanlar kabi kishilik jamiyatining hayotiy talablari asosida vujudga kelgan va ishlab chiqarish kuchlarining taraqqiy etishi bilan tobora rivojlana borgan.

Topografiya yer sirtining o‘ziga xos xususiyatlarini o‘rganib, uni

tekislikda plan va xaritalar ko‘rinishida tasvirlashni hamda topografiya bilan bog‘liq bo‘lgan grafik masalalarni o‘rganadi.

Topografiyaning asosiy vazifasi yer sirti shakli (relefi) haqidagi aniq ma‘lumotlarni olish va unda tabiiy hamda inson qo‘li bilan yaratilgan muhandislik-qurilish ishlari: har xil gidrotexnik inshootlar, aerodrom, shaxtalar, konlar va yo‘llar kabi ob‘ektlarni loyihalashda, turli joylarning geografik xaritalarini tuzishda to‘g‘ri burchakli proyeksiyalashning maxsus turi – son belgili proyeksiyalarga asoslanib tasvirlarini bajarishdan iboratdir. Yer sirti topografik suratga olish metodi bilan o‘rganiladi. Topografik xarita, plan, yer sirtining profili – bularning hammasi topografik chizma grafik hujjat hisoblanib katta amaliy ahamiyatga ega va ularda yer sirtining alohida maydonlari (joylari) tasvirlanadi.

Ular son belgili proyeksiyalar tizimiga asoslanib, turli geometrik figuralar: to‘g‘ri chiziq, tekislik va sirtlar bilan bog‘liq bo‘lgan metrik va pozitsion masalalarni yecha olishni hamda egallangan nazariy va amaliy bilimlarni tadbiq qila olishni taqazo qiladi. Son belgili proyeksiyalash (SBP) usuli chizma geometriyaning maxsus usuli bo‘lib, bu asosan gorizontol o‘lchamlari vertikal o‘lchamlariga nisbatan nihoyatda katta bo‘lgan geometrik ob‘ektlarni, yer sirti bilan bog‘liq bo‘lgan turli inshootlar, kanallar, gidrotexnika inshootlari, gidrouzellar, temir yo‘llar, avtomobil yo‘llari, aerodromlar, qurilish maydonlari, xaritalar va hokazolarni tasvirlashda qo‘llaniladi.

Son belgili proyeksiyalash yordamida gorizontol chiziqlar orqali tasvirlangan yer relefining past-balandligi va unda bajariladigan muhandislik ishlari tasvirlanadi.

Yer sirtida quriladigan inshootlar chizmalarining asosiy qismi planda chiziladi.

*Plan deb, inshoot konturi gorizontol proyeksiyasining kichraytirib yoki kattalashtirib qog‘ozga tushirilgan tasviriga aytiladi.*

Yer inshootlarining balandligi yoki chuqurligi uning boshqa o‘lchamlariga nisbatan kichik bo‘ladi. Masalan, yo‘l va kanalning uzunligi bir necha kilometr bo‘lsa, uning balandligi yoki chuqurligi bir necha metr bo‘ladi. Shuning uchun yer inshootlarini ortogonal, aksonometrik va boshqa proyeksiyalash usullari bilan tasvirlash ancha noqulay. Chizma geometriya

SBP usulining nazariy tomonlarini geometrik jihatidan o'rganadi va bu usulni muhandislik ishlarida qo'llashni o'rgatadi. SBP usulida predmetlarning gorizontaal proyeksiyalari ularning chizmadagi o'rinlaridan aniqlanadi. Predmetlarning gorizontaal proyeksiyalar tekisligidan uzoqligi esa sonlar bilan almashtiriladi.

SBP usulining qulayligi shundaki, bu usul bilan pozitsion va metrik masalalar oson yechiladi. Muhandislik inshootlari yer sirtida aniq va qulay tasvirlanadi, kengligi va uzunligi juda katta, balandligi esa nisbatan kichik inshootlar ham qulay tasvirlanadi.

SBP usulida tasvirlar yaqqol bo'lmaydi, bu uning kamchiligidir. Tasvirning yaqqoliligini tushunish uchun ba'zi masalalarni yechishda *vertikal qirqimdan* foydalaniladi va bu qirqim *profil* deb ataladi.

Chizmalarda geometrik shakllarning gorizontaal proyeksiyalar tekisligidan uzoqligi shu shakl proyeksiyasiga qo'yilgan sonli belgilar bilan ko'rsatiladi.

Predmetlarning proyeksiyalar tekisligi sifatida qabul qilingan gorizontaal tekislikka nisbatan olisligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan to'g'ri burchakli proyeksiyalari *sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar* deyiladi.

SBP da proyeksiyalar tekisligi sifatida gorizontaal proyeksiyalar tekisligi qabul qilinib, u  $H_0$  bilan belgilanadi. Bu tekislik *nolinchi darajali* yoki *asosiy proyeksiyalar tekisligi* deb ham ataladi. Nolinchi darajali ( $H_0$ ) proyeksiyalar tekisligidan yuqoridagi geometrik shakllar proyeksiyalari musbat (+) ishorali belgi bilan, pastdagi shakllar proyeksiyalari esa manfiy (—) ishora bilan belgilanadi. Gorizontaal tekislikni ko'tarish va tushirish bilan tekislikdagi geometrik shakllar son belgilarining barchasini musbat yoki manfiyga keltirish va ularni kamaytirish yoki ko'paytirish mumkin. Bu esa chizmada pozitsion va metrik masalalarni yechishni osonlashtiradi.

Nuqtaning absolyut balandligi Boltiq dengizining suv sathidan, aniqrog'i Kronshtadt aylanma kanalidagi ko'priknig granit ustuniga mahkamlangan mis reykaning shkalasidan olinadi.

## Qabul qilingan shartli belgilar

№	Belgilanishi	Nomlanishi
1	$H_0$	Gorizontol holda joylashgan asosiy proyeksiyalar tekisligi
2	$A, B, C, \dots$	Fazodagi nuqtalar
3	$A_1, A_2, A_3, A_4$ $B_1, B_2, B_3, B_4$ $C_1, C_2, C_3, C_4$	$H_0$ tekislikdan 1,2,3, yoki 4 metr uzoqlikda joylashgan fazodagi A,B,C, nuqtalar proyeksiyalari
4	$a, b, c, d, \dots$	Fazodagi to'g'ri yoki egri chiziqlar
5	$a^1, b^1, c^1, d^1, \dots$	Fazodagi a,b,c,d to'g'ri yoki egri chiziqlarning $H_0$ tekislikdagi proyeksiyalari
6	$H$	Tekislikning gorizontali
7	$P, Q, T, G, \dots$	Fazodagi umumiy vaziyatdagi tekisliklar
8	$P_i, Q_i, T_i, \dots$	P,Q,T tekisliklarning qiyalik masshtabi
9	$H_1, H_2, H_3, \dots$	$H_0$ tekislikdagi 1,2,3, ... metrga farq qiluvchi gorizontol tekisliklar
10	$(A, B, C); a \parallel b; c \perp d$	Geometrik elementlar bilan berilgan tekisliklar
11	$a_{H_0}$	$a$ to'g'ri chiziqning $H_0$ -tekislikdagi izi
12	$P_{H_0}$	$P$ tekislikning $H_0$ -tekislikdagi izi
13	$A(A_1), B(B_1),$ $C(C_1), \dots$	Fazodagi A,B,C,... nuqtalarni ularni berilgan son belgili proyeksiyalari bilan yozilishi
14	$AB(A_1, B_1),$ $CD(C_1, D_1)$	Fazodagi AB, CD,... kesmalarni ularni son belgili proyeksiyalari bilan yozilishi
15	$P(P_i), Q(Q_i),$ $M(M_i), \dots$	P,Q,M,... tekisliklarni ularni qiyalik masshtablari bilan yozilishi

## Qabul qilingan simvollarning belgilanishi va nomlanishi

Belgilanishi	Nomlanishi	Misol
$\in (\notin)$	tegishli (tegishli emas)	Masalan, $A \in \Phi$ ( $A \notin \Phi$ ) – $A$ nuqta $\Phi$ shaklga tegishli (tegishli emas) yoki $\Phi$ shakl $A$ nuqta orqali o'tadi (o'tmaydi).
$\equiv (\neq)$	ustma-ust tushgan (ustma-us tushmagan)	Masalan, $A \equiv B$ – $A$ va $B$ nuqtalar ustma-ust tushadi ( $\Phi_1 \neq \Phi_2$ – $\Phi_1$ va $\Phi_2$ shakllar ustma-ust tushmaydi)
$\cap$	kesishgan	Masalan, $a \cap b$ – $a$ va $b$ to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishadi
$\div$	ayqash chiziqlar to'g'ri	Masalan, $a \div b$ – $a$ va $b$ to'g'ri chiziqlar o'zaro ayqash
$\parallel (\nparallel)$	parallel (parallel emas)	Masalan $a \parallel b$ , ( $a \nparallel b$ ) – $a$ va $b$ to'g'ri chiziqlar parallel (parallel emas)
$\perp$	perpendikulyar	Masalan, $a \perp b$ – $a$ va $b$ to'g'ri chiziqlar o'zaro perpendikulyardir
$\sphericalangle$	tekis yoki ikki yoqli burchak	Masalan, $\sphericalangle BAC$ – $AB$ va $AC$ to'g'ri chiziqlari orasidagi burchak
$a \wedge b$	ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak	Masalan, $a \wedge b$ – $a$ va $b$ to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak
$a \wedge P$	to'g'ri chiziq va tekislik orasidagi burchak	Masalan, $a \wedge P$ – $a$ to'g'ri chiziq va $P$ tekislik orasidagi burchak
$P \wedge Q$	tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchak	Masalan, $P \wedge Q$ – $P$ va $Q$ tekisliklari orasidagi ikki yoqli burchak
$\sphericalangle$ yoki $\sphericalangle$	to'g'ri burchakning chizmadagi belgisi	

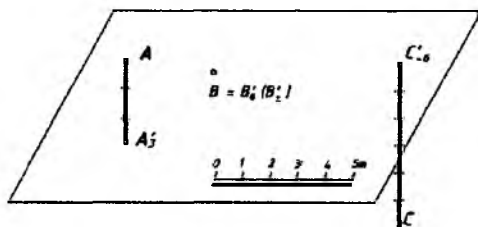


# I BOB. NUQTA, TO'G'RI CHIZIQ VA TEKISLIK PROYEKSIYALARI

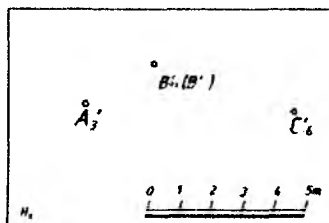
## 1.1. Nuqtaning proyeksiyasi

*Tayanch so'zlar:* son belgili proyeksiya, nuqta, to'g'ri chiziqning intervali, qiyalik, chiziqli masshtab, plan, to'g'ri chiziqni darajalash

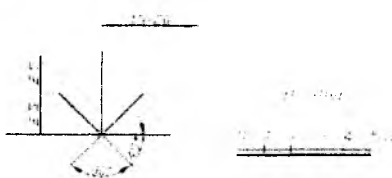
Fazodagi biror  $A$  nuqta  $H_0$  asosiy proyeksiyalar tekisligidan 3 m yuqorida joylashgan bo'lsin (1.1-rasm). Uning  $H_0$  dagi ortogonal proyeksiyasini yasash uchun  $A$  nuqtadan  $H_0$  ga perpendikulyar qilib proyeksiyalovchi nur tushiriladi. Bu nurning  $H_0$  bilan kesishgan nuqtasi  $A_3$  deb belgilanadi.  $H_0$  proyeksiyalar tekisligi ustidagi  $B$  nuqtaning shu tekislikdagi proyeksiyasi  $B'_0$  deb belgilanadi. Biror  $C$  nuqta  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidan 6 metr pastda joylashgan bo'lsin.



1.1- rasm



a)



b)



v)

1.2- rasm

Uning  $H_0$  dagi ortogonal proyeksiyasi  $C$  nuqtadan tushirilgan perpendikulyarning asosi bilan aniqlanadi va  $C'_0$  deb belgilanadi.

Chizmada musbat (+) ishoralar ko'rsatilmaydi, manfiy (-) ishoralar esa ko'rsatiladi. Agar biror  $B$  nuqta  $H_0$  tekislikda yotsa, musbat va manfiy

ishoralar yoki nol ko'rsatkich bilan yoziladi, masalan:  $B'_0$  yoki  $B'_\pm$ .

SBP dagi chizmada **chiziqli masshtab** beriladi. Chiziqli masshtabning har bir bo'lagi bir metr ga teng deb olinadi. Chiziqli masshtab chizmada ikki parallel chiziq bilan beriladi.

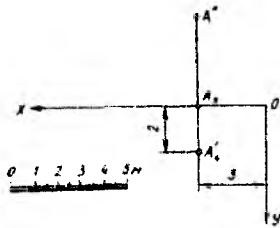
1.2-rasmda fazodagi  $A(A_3)$ ,  $B(B'_0)$  va  $C(C_6)$  nuqtalarning chizmasi SBP usuli yordamida tasvirlangan. 1.2-rasmdan ma'lumki, nuqtaning fazodagi o'rnini uning gorizontaal proyeksiyasi va sonli belgisi bo'yicha aniqlash mumkin. Buning uchun nuqtaning proyeksiyasidan  $H_0$  tekislikka perpendikulyar o'tkaziladi. Bu perpendikulyarga chiziqli masshtab bo'yicha, nuqtaning balandligini aniqlovchi son belgisi qo'yilib, uning fazodagi o'rnini aniqlanadi.

*Nuqtaning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidan uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan proyeksiyasi shu nuqtaning sonlar bilan belgilangan proyeksiyasi deyiladi.*

Ba'zi bir muhandislik masalalarini yechishda  $H_0$  proyeksiyalar tekisligini o'ziga nisbatan parallel holda yuqoriga yoki pastga siljitishga to'g'ri keladi.

Bunda shakllarning musbat ishorali sonli belgilari kamayadi yoki ortadi, manfiy ishorali sonli belgilari esa oshadi yoki kamayadi. Inshoot elementlarining asosiy proyeksiya tekisligi  $H_0$  dan chuqurligi yoki balandligi bo'ylama qirqimda ko'rsatuvchi son belgilar uchun belgi ishlatiladi. Bu belgining o'lchamlari 1.2-b rasmda keltirilgan. Bu belgi qurilish chizmachiligida ham bino fasadida, uning elementlarini bino poli yoki yer sirtidan qaysi balandlikda turishini ko'rsatuvchi sonlar (o'lchamlar) uchun ham ishlatiladi.

Son belgili proyeksiyalarda turli pozitsion va metrik masalalarni yechishda chizmaning masshtabi beriladi. Masshtablar sonli va chiziqli bo'ladi. Agar chizma bajarishda sonli masshtab berilsa, unda chiziqli masshtabga o'tish mumkin va aksincha. Masalan: M1:100 sonli masshtabdan chiziqli masshtabga o'tish uchun  $1m:100=1000m:100=10$  mm ni aniqlaydi. So'ngra har bir bo'lagi 10mm ga teng bo'lgan chiziqli masshtab chiziq olinadi (1.2-v rasm) bunda chizmadagi chiziqli masshtabdagi  $01=12=23=...=10mm$  biror inshootni qurishda 1m qilib olinadi.



1.3 - rasm

Nuqtaning  $H_0$ ,  $H$  va  $V$  proyeksiyalar tekisliklaridagi ortogonal proyeksiyalari orasida quyidagi bog‘lanishlarni keltirish mumkin. Nuqtaning sonlar bilan berilgan proyeksiyasiga asosan uning gorizont va frontal proyeksiyalarini yasash mumkin. Masalan, biror  $A$  nuqtaning  $H_0$  tekislikdagi  $A_4$  proyeksiyasi berilgan bo‘lsin (1.3-rasm) avvalo chizmaning ixtiyoriy joyidan  $OX \perp OY$  o‘qini o‘tkazamiz.  $A_4$  nuqtadan  $OX$  ga perpendikulyar chiqarib, unda  $A_x$  nuqtani belgilaymiz. Bu perpendikulyarga  $A_x$  nuqtadan boshlab berilgan chiziqli masshtab bo‘yicha to‘rtta birlikni qo‘yib  $A''$  nuqtani belgilaymiz. Natijada  $A$  nuqtaning  $A'$  va  $A''$  proyeksiyalari hosil bo‘ladi.  $A_x A_4$  ni va  $A_x O$  ni o‘lchab chiziqli masshtabga taqqoslab,  $A$  nuqtaning  $x=3$  va  $y=2$  koordinatalarini aniqlash mumkin.

$OX$  o‘qi va  $O$  nuqtaning tanlanishiga qarab  $x, y$  koordintalar o‘zgarishi mumkin.  $O, A_4$  va  $A''$  nuqtalarning holatiga nisbatan  $OZ$  o‘qini tanlab, odatdagidek  $A'''$  nuqtani yasash ham mumkin.

## 1.2. To‘g‘ri chiziqlarning son belgili proyeksiyalari

Ma‘lumki, to‘g‘ri chiziqning vaziyatini uning ixtiyoriy ikki nuqtasi aniqlaydi. Shuning uchun to‘g‘ri chiziqning proyeksiyasini yasashda uning ikki nuqtasining proyeksiyalarini yasash kifoya.

Agar to‘g‘ri chiziq proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan parallel ham perpendikulyar ham bo‘lmasa, bunday to‘g‘ri chiziq *ixtiyoriy* yoki *umumiy vaziyatdagi to‘g‘ri chiziq* deyiladi. Umumiy vaziyatdagi to‘g‘ri chiziq proyeksiyalar tekisligi bilan o‘tkir burchak hosil qiladi.

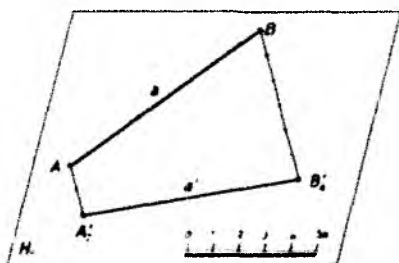
SBP usulida to‘g‘ri chiziq asosan sonli belgilari ko‘rsatilgan ikki nuqtaning proyeksiyalari orqali beriladi.

Agar to‘g‘ri chiziq kesmasi ixtiyoriy ikki nuqtasining son belgilari har xil bo‘lsa, bu to‘g‘ri chiziq  $H_0$  proyeksiyalar tekisligiga nisbatan umumiy

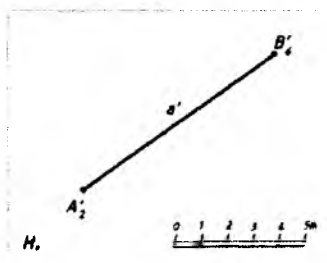
vaziyatda joylashgan bo'ladi (1.4- *a, b* rasm).

To'g'ri chiziqning  $AB$  kesmasini  $A$  nuqtasi  $H_0$  tekislikdan 2 m va  $B$  nuqtasi 6 m yuqorida joylashgan bo'lsin (1.4- *a* rasm). Unda  $A$  va  $B$  nuqtalarni  $H_0$  ga ortogonal proyeksiyalab  $A'_2$  va  $B'_6$  nuqtalar hosil qilinadi. So'ngra ularni tutashtirib  $AB$  kesmaning  $H_0$  dagi  $A'_2 B'_6$  proyeksiyasi yasalanadi. 1.4-*b* rasmda  $AB$  ( $A'_2 B'_6$ ) kesma proyeksiyasi tekis chizmada  $H_0$  da tasvirlangan.

Agar to'g'ri chiziq asosiy  $H_0$  proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, uning shu tekislikdagi proyeksiyasi nuqta bo'ladi. Bu nuqta son belgilari har xil bo'lgan ikkita harf bilan belgilanadi. O'z navbatida bunday to'g'ri chiziq asosiy  $H_0$  tekislikka *proyeksiyalovchi* deyiladi (1.5-*a, b* rasm).

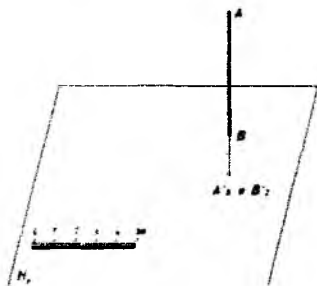


a)

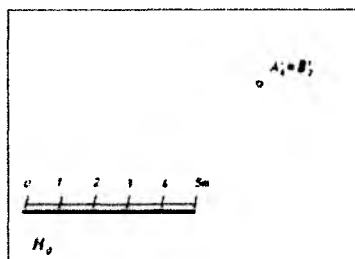


b)

1.4- rasm

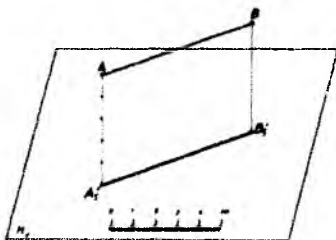


a)

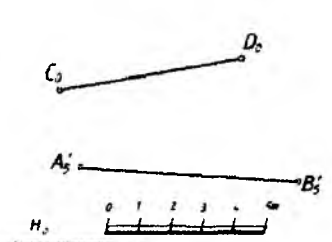


b)

1.5- rasm



a)



b)

1.6- rasm

Agar to'g'ri chiziq asosiy  $H_0$  proyeksiyalar tekisligiga parallel yoki unda yotgan bo'lsa, uning shu tekislikdagi proyeksiyasi o'ziga teng bo'ladi. Unda to'g'ri chiziq kesmasi uchlarining sonli belgilari bir xil bo'ladi. Bunday to'g'ri chiziqqa *gorizontal to'g'ri chiziq* deyiladi (1.6- a, b rasm).

### 1.3. Kesmaning haqiqiy uzunligi va izini yasash

#### 1.3.1. Kesmaning haqiqiy uzunligini yasash

SBP usulida to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini uning berilgan proyeksiyasiga asosan yasash uchun uning  $H_0$  tekislikdagi proyeksiyasi va ikki nuqtasining sonli belgilaridan foydalanib to'g'ri burchakli uchburchak yasaladi.

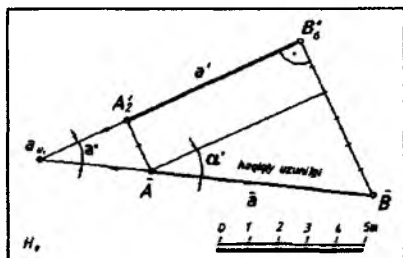
Berilgan  $AB$  ( $A'_2B'_6$ ) kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlash (1.7- rasm) quyidagicha bajariladi.

1.  $A'_2$  va  $B'_6$  nuqtalardan kesma proyeksiyasiga  $A'_2B'_6$  kesmaga perpendikulyarlar chiqariladi.

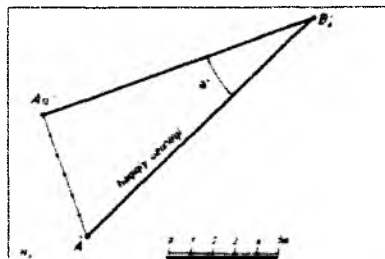
2. Bu perpendikulyarlarga mos ravishda chizikli masshtab bo'yicha 2 va 6 birlik qo'yiladi.

3. Hosil bo'lgan  $\bar{A}$  va  $\bar{B}$  nuqtalar tutashtiriladi. Bunda  $\bar{A}\bar{B} = AB$  bo'ladi.

4. Agar  $\bar{A}\bar{B}$  haqiqiy uzunligini  $A'_2 B'_6$  bilan kesishguncha davom ettirilsa,  $a_{n_0}$  nuqta hosil bo'ladi. Bunda  $AB$  kesma bilan  $H_0$  tekislik orasidagi og'ish burchagi  $\angle \bar{B}a_{n_0} B'_6 = \alpha$  hosil bo'ladi.  $a_{n_0}$  nuqta esa  $\alpha$  to'g'ri chiziqning  $H_0$  dagi izi bo'ladi.



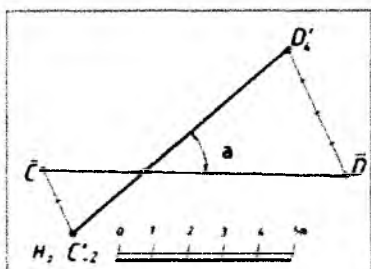
1.7-rasm



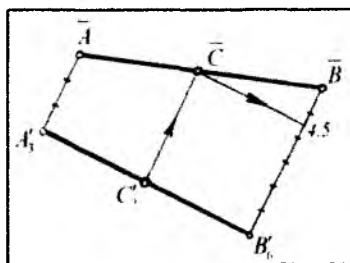
1.8-rasm

Kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlashning yana bir usuli shundan iboratki, bunda ikki  $A (A'_{12})$  va  $B (B'_6)$  nuqtalarning son belgilari ayirmasi ( $12 - 6 = 6$ ), ni  $A'_{12}$  nuqtadan chiqarilgan perpendikulyarga chiziqli masshtab bo'yicha (6 ta birlik) qo'yiladi (1.8-rasm). Hosil bo'lgan  $\bar{A}$  nuqta ikkinchi  $B'_6$  nuqta bilan tutashtiriladi. Natijada  $\bar{A} \hat{A}'_6 = AB$  va  $\angle \bar{A} \hat{A}'_6 A'_{12} = \alpha$  bo'ladi.

1.9-rasmda  $CD(C_2'D_4')$  kesma nuqtalarning son belgilari xar xil ishorali bo'lgan holdagi haqiqiy uzunlik aniqlangan. Bunda  $C_2'D_4'$  kesmaga chiqarilgan perpendikulyarlar qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi.

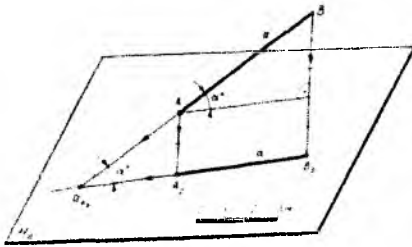


1.9-rasm

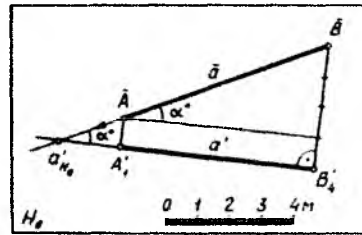


1.10-rasm

1.10-rasmda  $AB(A_3'B_6')$  kesma ustidagi  $C_{4.5}'$  nuqtaning son belgisi aniqlangan. Buning uchun  $AB$  kesma haqiqiy uzunligi aniqlanadi. So'ngra  $C_{4.5}'$  nuqtadan kesma proyeksiyasiga perpendikulyar chiqarilib, uning uzunligi chiziqli masshtab bo'yicha aniqlansa  $C_{4.5}'$  ekanligi aniqlanadi.



1.11- rasm



1.12- rasm

### 1.3.2. To'g'ri chiziqning izini $H_0$ proyeksiyalar tekisligida yasash

SBP usulida to'g'ri chiziq umumiy va proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lishidan qat'iy nazar, uning faqat bitta izi mavjud bo'ladi.

To'g'ri chiziqni  $H_0$  tekislik bilan kesishgan nuqtasi uning shu tekislikdagi izi deyiladi. Masalan  $a(a')$  to'g'ri chiziqning asosiy  $H_0$  tekislik bilan kesishish nuqtasi  $a_{n_0}$  uning izi bo'ladi (1.11-rasm).

Biror  $AB (A', B')$  kesmaning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidagi izini yasash uchun avval uning haqiqiy uzunligi  $\bar{A}\bar{B}$  yasab olinadi (1.12-rasm).  $a$  to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini davom ettirilsa, u  $H_0$  tekislik bilan biror  $a_{n_0}$  nuqtada kesishadi  $a'_{H_0}$  nuqta  $a$  to'g'ri chiziqning  $H_0$  dagi izidir, ya'ni  $a \cap H_0 = a'_{n_0}$  bo'ladi.

### 1.4. To'g'ri chiziqning intervali, qiyaligi va promillesi

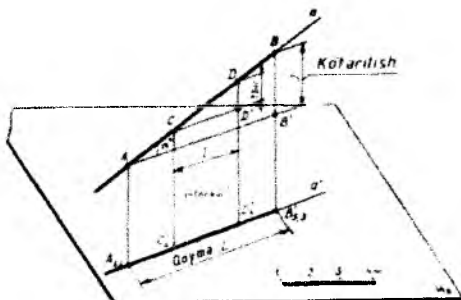
Son belgili proyeksiyalarda geometrik shakllarga tegishli masalalar yechishda hamda amaliyotda to'g'ri chiziqning intervali, qiyaligi va promillesi tushunchalari alohida ahamiyatga ega.

**1.4.1 To'g'ri chiziq intervali.** Balandliklarining farqi bir birlikka teng bo'lgan ikki nuqta proyeksiyalari orasidagi gorizontaal masofa to'g'ri chiziqning intervali deyiladi. To'g'ri chiziqning intervali  $l$  harfi bilan belgilanadi.

Fazodagi biror  $a$  to'g'ri chiziqning  $AB$  kesmasi berilgan bo'lsin. Uning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyasi  $A'_{3,2}B'_{5,3}$  bo'lsin (1.13-rasm).

To'g'ri chiziqning ixtiyoriy ikki  $A$  va  $B$  nuqtalarining proyeksiyalari orasidagi  $A'_{3,2} B'_{5,3}$  gorizontaal masofasi bo'lgan kesma uning *qo'ymasi*

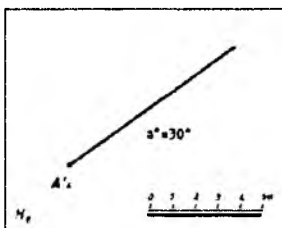
deyiladi va u  $L$  harfi bilan belgilanadi.  $A$  va  $B$  nuqtalar vertikal masofalarining farqi  $a$  to'g'ri chiziqning *ko'tarilishi* deyiladi va u  $J$  harfi bilan belgilanadi.



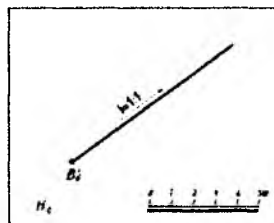
1.13- rasm

**1.4.2. To'g'ri chiziq qiyaligi.** *Ko'tarilishning qo'ymaga bo'lgan nisbati to'g'ri chiziqning qiyaligi deyiladi.* Qiyalik  $i$  harfi bilan belgilanadi.  $\Delta ABB'$  dan  $BB' : AB' = \text{tg} \alpha = i$  yoki  $i = \frac{J}{L}$  (1)

Ko'tarilishi bir birlikka to'g'ri keladigan qo'yma to'g'ri chiziqning *intervali* bo'ladi. To'g'ri chiziq intervali  $l$  harfi bilan belgilaymiz.  $AB$  kesma ustida son belgilari 4 va 5 bo'lgan  $C$  va  $D$  nuqtalarni belgilaymiz. Bunda  $CDD'$  va  $ABB'$  uchburchaklarning o'xshashligidan  $\frac{CD'}{DD'} = \frac{AB'}{BB'}$  yoki  $\frac{l}{l} = \frac{L}{J}$  (2), bundan  $l = \frac{L}{J} = \text{ctg} \alpha$  (3) aniqlanadi. (1) va (3) tengliklarning o'ng tomonlarini taqqoslaganda,  $i = \frac{1}{l}$  yoki  $l = \frac{1}{i}$  (4) bo'ladi. Ta'rif, *to'g'ri chiziqning qiyaligi uning intervaliga teskari proporsional bo'ladi.*



1.14- rasm

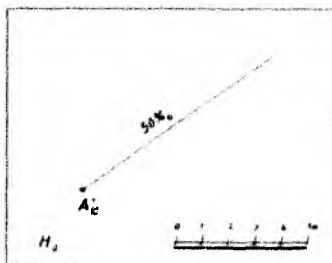


1.15- rasm



To'g'ri chiziqning qiyaligi va intervali qoidalariga, asosan, uni  $H_0$  proyeksiyalar tekislikda quyidagi usullar bilan ham berish mumkin: Bir nuqtasi va  $H_0$  tekislikka og'ish burchagining qiymati bilan (1.14-rasm); boshlang'ich nuqtasi, qiyaligi va uning yo'nalishi bilan (1.15-rasm) beriladi.

**1.4.3. To'g'ri chiziqning promillesi.** Son belgili proyeksiyalashda to'g'ri chiziqlar promillelar bilan ham beriladi. Promillelar ‰ bilan belgilanadi,  $1‰ = \frac{1}{1000}$  ga teng. Masalan, A ( $A'$ ) nuqtadan o'tuvchi  $a$  ( $a'$ ) to'g'ri chiziqning promillesi 50 ‰ bo'lsa, (1.16-rasm), uning qiyaligi va intervali quyidagicha aniqlanadi: to'g'ri chiziq qiyaligi  $i = \frac{50}{100} = \frac{1}{20}$  bo'lib, intervali  $l = \frac{1}{i} = 20 : 1 = 20$  m bo'ladi. Promillelar kanallar tubining qiyaligini berish uchun qulaydir.



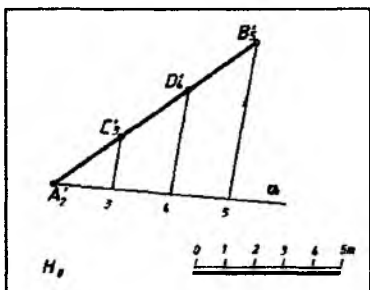
1.16- rasm

### 1.5. To'g'ri chiziqni darajalash

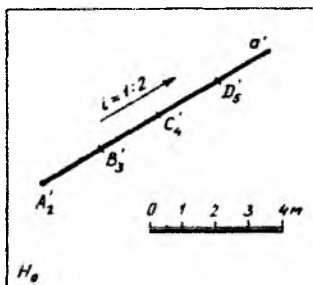
SBP usulini qo'llab, pozitsion va metrik masalalar yechishda to'g'ri chiziq kesmasi nuqtalarining son belgilari ayrim hollarda kasr sonlar bilan berilishi mumkin. Bunday paytda to'g'ri chiziq kesmasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalarning o'rnini aniqlab olmasdan turli muhandislik masalalarini yechib bo'lmaydi.

*To'g'ri chiziq kesmasining  $H_0$  dagi proyeksiyasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalar proyeksiyalarining o'rnini aniqlash to'g'ri chiziqni darajalash deyiladi.*

To'g'ri chiziqni darajalashning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular asosan quyidagilardir.



1.17-rasm



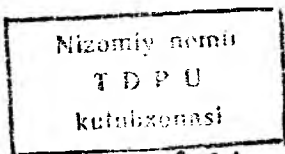
1.18-rasm

### 1.5.1 To'g'ri chiziqni intervali va qiyaligi bo'yicha darajalash

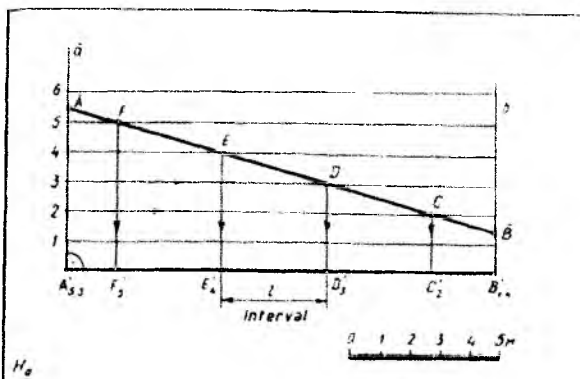
Agar to'g'ri chiziq kesmasi nuqtalarining son belgilari butun sonlar bo'lsa, quyidagicha darajalanadi.  $AB(A'_2B'_5)$  to'g'ri chiziq kesmasi berilgan bo'lsin (1.17-rasm). Uni darajalash uchun  $A'_2$  (yoki  $B'_5$ ) nuqtadan ixtiyoriy burchak ostida  $a$  to'g'ri chiziq chiziladi. Bu to'g'ri chiziqning  $A'_2$  nuqtasidan boshlab bir-biriga teng bo'lgan 3 ta ( $5 - 2 = 3$ ) ixtiyoriy kesma birligi qo'yiladi. 5 nuqta bilan  $B'_5$  nuqta tutashtirilib, 3 va 4 nuqtalardan 5  $B'_5$  ga parallel to'g'ri chiziqlar chiziladi. Natijada berilgan kesma ustida  $C'_3$  va  $D'_4$  butun sonli nuqtalar hosil bo'ladi. Bunda  $A'_2C'_3 = C'_3D'_4 = D'_4B'_5$  bo'lib, ular to'g'ri chiziqning intervalidir.

Agar biror  $a$  ( $a'$ ) to'g'ri chiziq  $A$  ( $A'_2$ ) nuqtasi va  $i=1:2$  qiyaligi bilan berilgan bo'lsa (1.18-rasm), u holda darajalash quyidagicha bajariladi.  $l=1:j=2$  m interval aniqlanib  $A'_2$  nuqtadan boshlab  $a'$  to'g'ri chiziqqa chiziqli masshtab bo'yicha 2 m dan qo'yiladi. Natijada  $a'$  to'g'ri chiziq ustida  $B'_3, C'_4, D'_5, \dots$  va hokazo butun sonli nuqtalar hosil bo'ladi. Bunda  $A'_2B'_3 = B'_3C'_4 = C'_4D'_5 = l$  to'g'ri chiziqning intervali bo'ladi.

**1.5.2 To'g'ri chiziqning qo'ymasiga parallel to'g'ri chiziqlar yordamida darajalash. Profil usul.** Bu usul asosan to'g'ri chiziq kesmasining ikki nuqtasining son belgilari kasrlar bilan ko'rsatilgan ikki nuqta orqali berilganda qo'llaniladi.

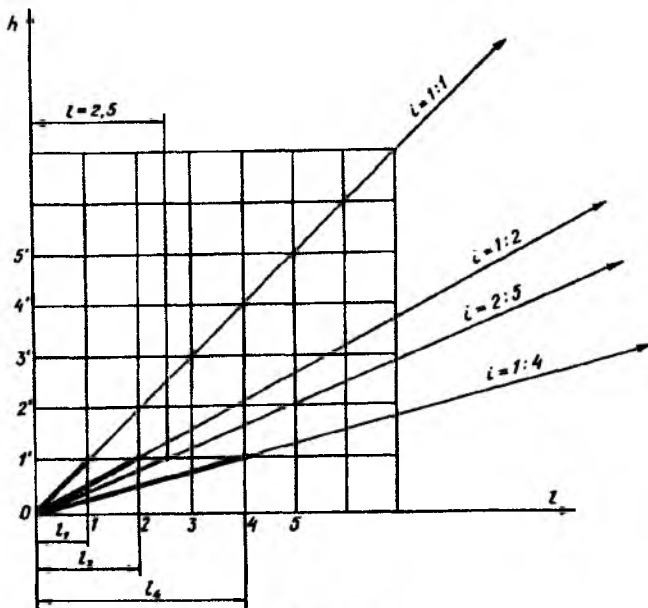


927121



1.19- rasm

1.19-rasmda  $A (A'_{5,5})$  va  $B (B'_{1,4})$  nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziq kesmasini darajalashni ko'rib chiqamiz. Buning uchun to'g'ri chiziqning berilgan  $A'_{5,5}$  va  $B'_{1,4}$  nuqtalaridan uning qo'ymasi ( $A'_{5,5} B'_{1,4}$ )ga chiqarilgan  $\bar{a}$  yoki  $\bar{b}$  perpendikulyarlarga chiziqli masshtab yordamida bitta birlikka teng bo'lgan kesmalar qo'yilib 1, 2, 3, 4, 5, 6 nuqtalar yasaladi. Hosil bo'lgan nuqtalardan berilgan to'g'ri chiziqning qo'ymasiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.  $\bar{a}$  to'g'ri chiziqda  $\bar{A}$  nuqtaning holati,  $\bar{b}$  to'g'ri chiziqda esa  $\bar{B}$  nuqtalarning holatlarini aniqlab,  $AB$  ning profili  $\bar{A}\bar{B}$  (haqiqiy uzunligi) yasaladi. To'g'ri chiziq kesmasining  $\bar{A}\bar{B}$  profili bilan parallel chiziqlar o'zaro kesishib hosil qilgan  $C, D, E$  va  $F$  nuqtalar yasaladi. So'ngra bu nuqtalar proyeksiyalanib qo'yмага tushiriladi. Bunda  $l = F'_5 E'_4 = E'_4 D'_3 = D'_3 C'_2$  bo'lib, ular berilgan to'g'ri chiziqning intervallaridir. Natijada  $A'_{5,5} B'_{1,4}$  to'g'ri chiziq kesmasida butun son belgili nuqtalarning proyeksiyalari aniqlanadi.



1.20-rasm

To'g'ri chiziq promillesi bilan berilganda ham uni darajalash mumkin.

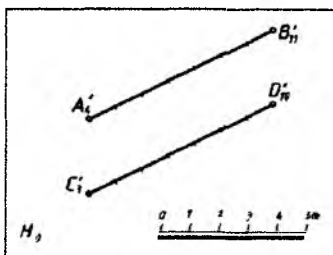
**Qiyalik grafigi.** SBP usuli yordamida geometrik figuralarga tegishli pozitsion va metrik masalalarni yechishda hamda relefnng biror joyida tuproq ishlari chegaralarini aniqlash uchun 1:1; 1:2; 1:3; yoki 2:1; 3:1 kabi va hokazo qiyaliklar beriladi. Agar chizmada chiziqli masshtab berilgan bo'lmasa, u holda qiyalik grafigi chiziladi (1.20-rasm). Bunda ixtiyoriy  $0$  nuqta olinib, undan o'zaro perpendikulyar bo'lgan  $l$  va  $h$  to'g'ri chiziqlar chiqariladi.  $0$  nuqtadan boshlab har ikki chiziqqa bir xil kattalikdagi  $1m$  dan kesmalar qo'yiladi. Natijada  $1', 2', 3'$  va  $1, 2, 3...$  nuqtalar hosil qilinadi. Bu nuqtalardan gorizont va vertikal to'g'ri chiziqlar chiqarilsa, bir necha kvadratlar hosil bo'ladi. Bular yordamida har qanday qiyalikning intervalini aniqlash mumkin. Masalan:  $i=1:4$  (yoki  $tg\alpha=1:4$ ) qiyalikni yasash uchun  $l$  o'qdan to'rtta birlik va  $h$  o'qdan bitta birlik olib ular orqali o'tuvchi vertikal va gorizont to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi  $0$  nuqta bilan tutashtiriladi. Bunda  $l_4 = 04$  kesma hosil qilinadi.

Yuqoridagi usul bilan berilgan  $i=2:5$  qiyalikning grafigini yasab, shu

qiyalikning qo'ymasi (bir birlik ko'tarilgandagi qiyalikning gorizontaal proyeksiyasi yoki intervali)  $l=2,5$  aniqlanadi.

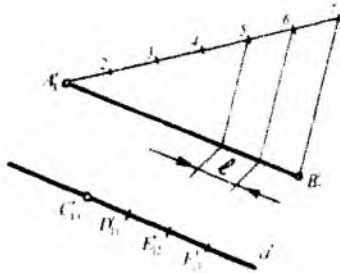
### 1.6. Ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari

Ma'lumki, ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallel, kesishuvchi yoki ayqash bo'ladi. Ularni SBP larda tasvirlanishini ko'rib chiqamiz.



1.21- rasm

**1.6.1 Parallel to'g'ri chiziqlar.** Fazodagi parallel to'g'ri chiziqlarning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyalari ham o'zaro parallel bo'ladi. Ularning qiyalik va intervallari mos ravishda o'zaro teng bo'ladi. Nuqtalarning son belgilari esa bir tomonga qarab ortib boradi (1.21-rasm).  $AB(A_1B_{11})$  va  $CD(C_3D_{10})$  to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel, chunki ularning proyeksiyalari o'zaro parallel holda joylashgan intervallari o'zaro teng va nuqtalarning son belgilari bir tomonga qarab ortib boruvchidir.



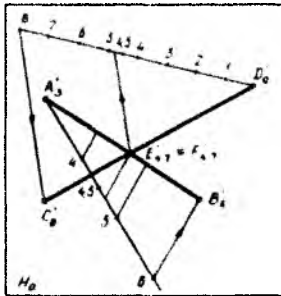
1.22- rasm

**1-misol.**  $C(C'_{10})$  nuqtadan  $AB(A_1B_7)$  to'g'ri chiziq kesmasiga parallel qilib  $CD$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin (1.22-rasm). Buning uchun:

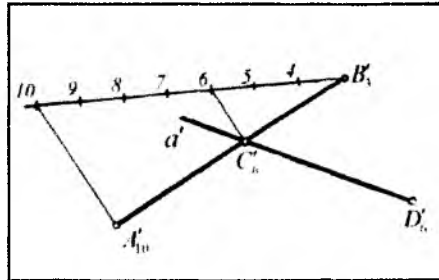
1.  $AB(A_1B_7)$  darajalanib,  $AB$  to'g'ri chiziq intervali  $l$  aniqlanadi.
2.  $C'_{10}$  nuqtadan  $A_1B_7$  ga parallel qilib  $a'$  to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

3.  $C'_{10}$  nuqtadan boshlab  $l=C'_{10}D'_{11} = D'_{11}E'_{12} = E'_{12}F'_{13}$  kesmalar qo'yib  $a'$  to'g'ri chiziq ham darajalanadi.

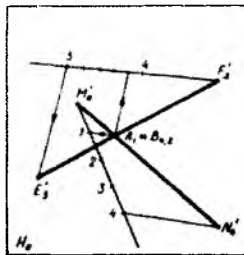
**1.6.2 Ikki o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar.** Fazoda ikki to'g'ri chiziq o'zaro kesishuvchi bo'lsa, ularning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyalari kesishish nuqtasining son belgisi ikkala to'g'ri chiziq uchun ham bir xil bo'ladi (1.23-rasm). O'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlarning intervali va qiyaliklari har xil bo'lishi mumkin. Masalan 1.23-rasmdagi  $AB(A'_3B'_6)$  va  $CD(C'_8D'_0)$  kesmalarning o'zaro kesishgan  $E(E'_{4,7})$  va  $F(F'_{4,7})$  nuqtalarning son belgilari bir xildir. Shuning uchun  $A'_{4,7} \equiv F'_{4,7}$  bo'ladi.



1.23-rasm

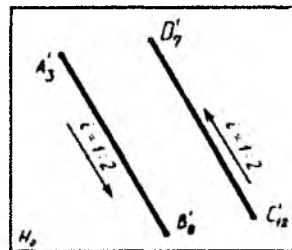


1.24-rasm



a

1.25- rasm



b

**Misol.**  $D(D'_6)$  nuqtadan o'tib  $AB(A'_{10}B'_3)$  to'g'ri chiziqni kesuvchi va  $H_0$  tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazilsin (1.24-rasm). Buning uchun:

1.  $AB(A'_{10}B'_3)$  to'g'ri chiziq darajalanib, uning  $C'_6$  nuqtasi aniqlanadi.
2.  $D'_6$  va  $C'_6$  nuqtalarni tutashtiruvchi  $a'$  to'g'ri chiziq  $H_0$  tekislikka parallel bo'lib  $A'_{10}B'_3$  kesmani  $C'_6$  nuqtada kesadi.

**1.6.3 Ayqash to'g'ri chiziqlar.** Fazodagi ayqash to'g'ri chiziqlarning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyalari kesishgandek tasvirlangani bilan ularning kesishish nuqtalarining sonli belgilari turlicha bo'ladi. Masalan 1.25-a rasmdagi  $MN(M'_0 N'_4)$  va  $EF(E_3 F_3)$  to'g'ri chiziq kesmalari ayqash joylashgan, chunki ularning proyeksiyalari kesishish  $A(A_1)$  va  $B(B_{4,2})$  nuqtalarining son belgilari har xildir.

To'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari o'zaro parallel bo'lib, ularning intervallari yoki qiyaliklari bir xil, ammo yo'nalishlari teskari bo'lgan to'g'ri chiziqlar ayqash to'g'ri chiziqlar bo'ladi (1.25-b rasm).

#### **Nuqta va to'g'ri chiziq mavzulariga tegishli nazorat savollari**

1. Son belgili proyeksiyalashda (SBP) asosiy proyeksiya tekisligi qanday joylashgan?
2. Son belgili proyeksiyalashda nuqtaning proyeksiyasi qanday yasaladi?
3. Chizikli masshtab nima?
4. Nuqtaning son belgili proyeksiyasi bilan uning  $H$ ,  $V$ ,  $W$  proyeksiyalar tekisliklaridan qanday bog'lanish o'rnatish mumkin?
5. Son belgili proyeksiyalashda to'g'ri chiziq qanday proyeksiyalanadi?
6. To'g'ri chiziq intervali nima?
7. To'g'ri chiziqni darajalash deganda nimani tushunasiz?
8. To'g'ri chiziq promillesi nima?
9. To'g'ri chiziq kesmasi haqiqiy uzunligi qanday aniqlanadi?
10. To'g'ri chiziq izi qanday yasaladi?
11. To'g'ri chiziqni  $H_0$  tekislik bilan hosil qilgan burchagi qanday aniqlanadi?
12. Ikki to'g'ri chiziq proyeksiyalari qanday joylashgan bo'ladi?
13. Qiyalik grafigi nima?
14. Sonli masshtabdan chizikli masshtabga qanday o'tiladi?
15. To'g'ri chiziqni darajalashning qanday usullarini bilasiz?
16. To'g'ri chiziq qo'ymasi nima?
17. To'g'ri chiziq qiyaligi deganda nima tushiniladi?

18. To'g'ri chiziqning qiyaligi va intervallari tushinchalariga asosan uning proyeksiyasi qanday berilishi mumkin?

19. Ayrash to'g'ri chiziqlar proyeksiyalari qanday joylashgan bo'ladi?

### 1.7. Kesmaning haqiqiy uzunligi va izini yasashga oid pedagogik texnologiya tadbig'i hamda variantlar to'plami

1-jadval, 1.26-rasmda keltirilgan masala «AB ( $A'_2$ ,  $B'_7$ ) kesmaning haqiqiy uzunligi,  $H_0$  proyeksiya tekisligiga og'ish burchagi va uning izi yasalsin» misolida rejali algoritmi aniqlansin?

1-jadval

	Mavzu mazmuni	Yakka baho	Yakka xato	Guruh bahosi	Guruh xatosi	To'g'ri javob
1.	Bu perpendikulyarga mos ravishda chizikli masshtab bo'yicha 2 va 7 birlik o'lchab qo'yiladi.	2				
2.	Agar $\overline{AB}$ haqiqiy uzunligi $A'_2$ , $B'_7$ bilan kesishguncha davom ettirilib, $M_0$ nuqta hosil bo'ladi. $M_0$ nuqta AB kesmani proyeksiyalar tekisligi bilan kesishgan izi bo'ladi.	4				
3.	Bunda AB kesma bilan $H_0$ tekislik orasidagi og'ish burchagi $\angle BM_0 B'_7 = \alpha$ hosil bo'ladi.	5				
4.	Hosil bo'lgan $\overline{AB}$ nuqtalar tutashtiriladi. Tutashtirilgan $\overline{AB}$ berilgan AB kesmaning	3				



	haqiqiy uzunligi bo'ladi.					
5.	$A'_2$ va $B'_7$ kesma proyeksiyasidagi har bir nuqtadan perpendikulyar chiziqlar chiqariladi.	1				

**AB ( $A'_2$ ,  $B'_6$ ) kesmaning haqiqiy uzunligi,  $H_0$  proyeksiya tekisligiga og'ish burchagi va uning izi yasalsin.** Variantlar II jadvaldan olinadi.

Masalani yasash algoritmi: Berilgan AB ( $A'_2$ ,  $B'_6$ ) kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlash quyidagicha bajariladi (1.26 - rasm).

1.  $A'_2$  va  $B'_6$  kesma proyeksiyasidagi har bir nuqtadan perpendikulyar chiziqlar chiqariladi.

2. Bu perpendikulyarga mos ravishda chiziqli masshtab bo'yicha 2 va 6 birlik o'lchab qo'yiladi.

3. Hosil bo'lgan  $\overline{AB}$  nuqtalar tutashtiriladi. Tutashtirilgan  $\overline{AB}$  berilgan AB kesmaning haqiqiy uzunligi bo'ladi.

4. Agar  $\overline{AB}$  haqiqiy uzunligi  $A'_2$ ,  $B'_6$  bilan kesishguncha davom ettirilib,  $M_0$  nuqta hosil bo'ladi.  $M_0$  nuqta AB kesmani proyeksiyalar tekisligi bilan kesishgan izi bo'ladi.

5. Bunda AB kesma bilan  $H_0$  tekislik orasidagi og'ish burchagi  $\angle BM_0$   $B'_6 = \alpha$  hosil bo'ladi.

**Agar AB ( $A'_6$ ,  $B'_{1-3}$ ) kesma uchlarining ishoralari har xil bo'lsa, unda kesmaning haqiqiy uzunligi,  $H_0$  ga og'ish burchagi va uning izi yasalishi quyidagicha bo'ladi:**

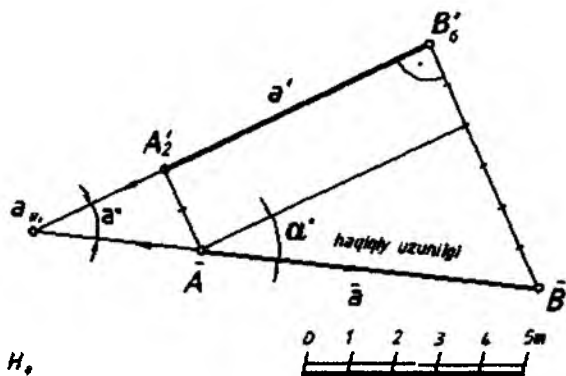
**Yasash algoritmi:** 1. Kesma nuqtalaridan bittasi manfiy (-) ishorali bo'lgani uchun, uning haqiqiy uzunligini aniqlash uchun kesma proyeksiyasiga chiqarilgan perpendikulyar qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi.

2. Bu perpendikulyarga chiziqli masshtab bo'yicha 6 va 3 birlik o'lchab qo'yiladi.

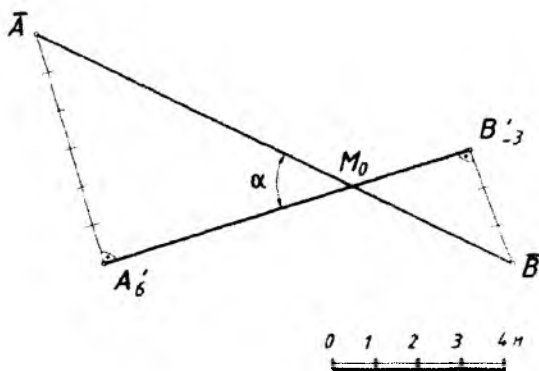
3. Hosil bo'lgan  $\overline{A}$  va  $\overline{B}$  nuqtalar tutashtiriladi. Bunda  $\overline{AB}$  kesma fazodagi AB kesmaning haqiqiy uzunligi, ya'ni  $\overline{AB} = AB$  bo'ladi.

4. Agar  $\overline{AB}$  haqiqiy uzunligi bilan  $A'_6 B'_{-3}$  kesishgan nuqtasi belgilansa  $M_0$  nuqta hosil bo'ladi.

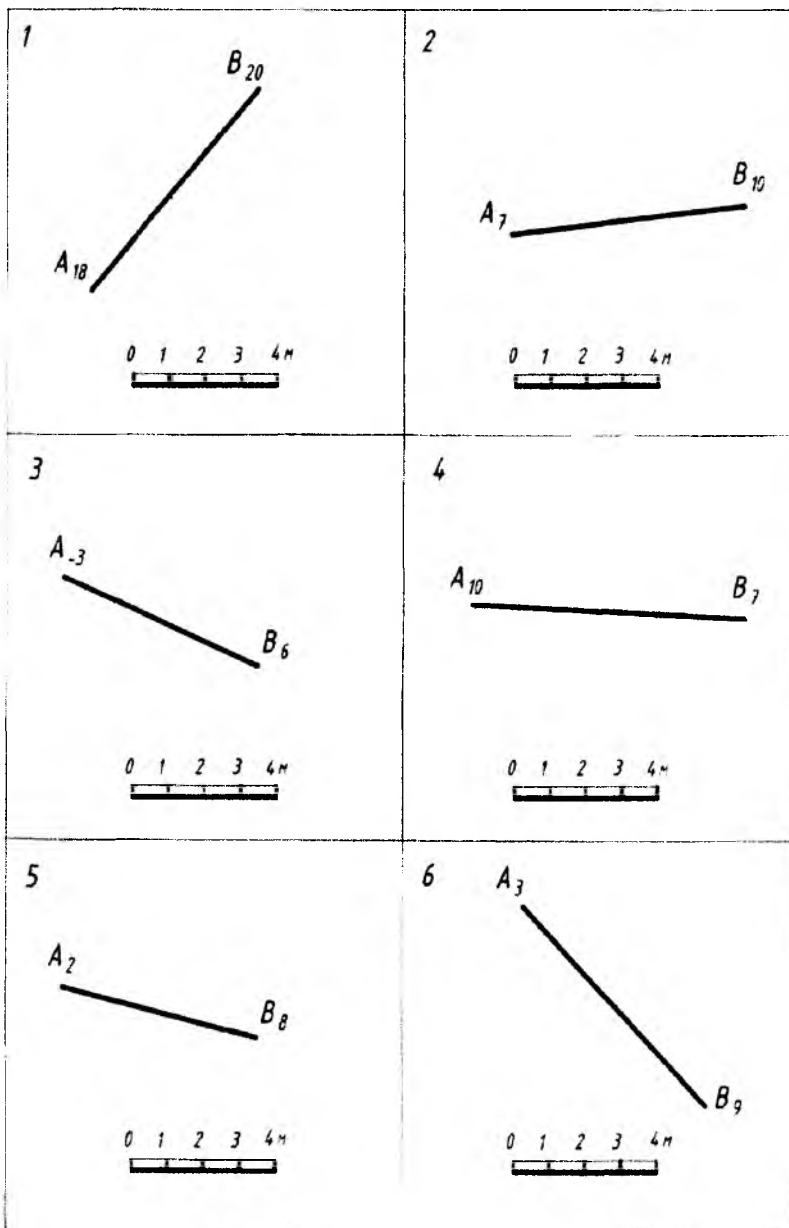
5. Bunda  $AB$  kesma bilan  $H_0$  tekislik orasidagi og'ish burchagi  $\angle \bar{A} M_0 A'_6 = \alpha$  hosil bo'ladi (1.27 - rasm).



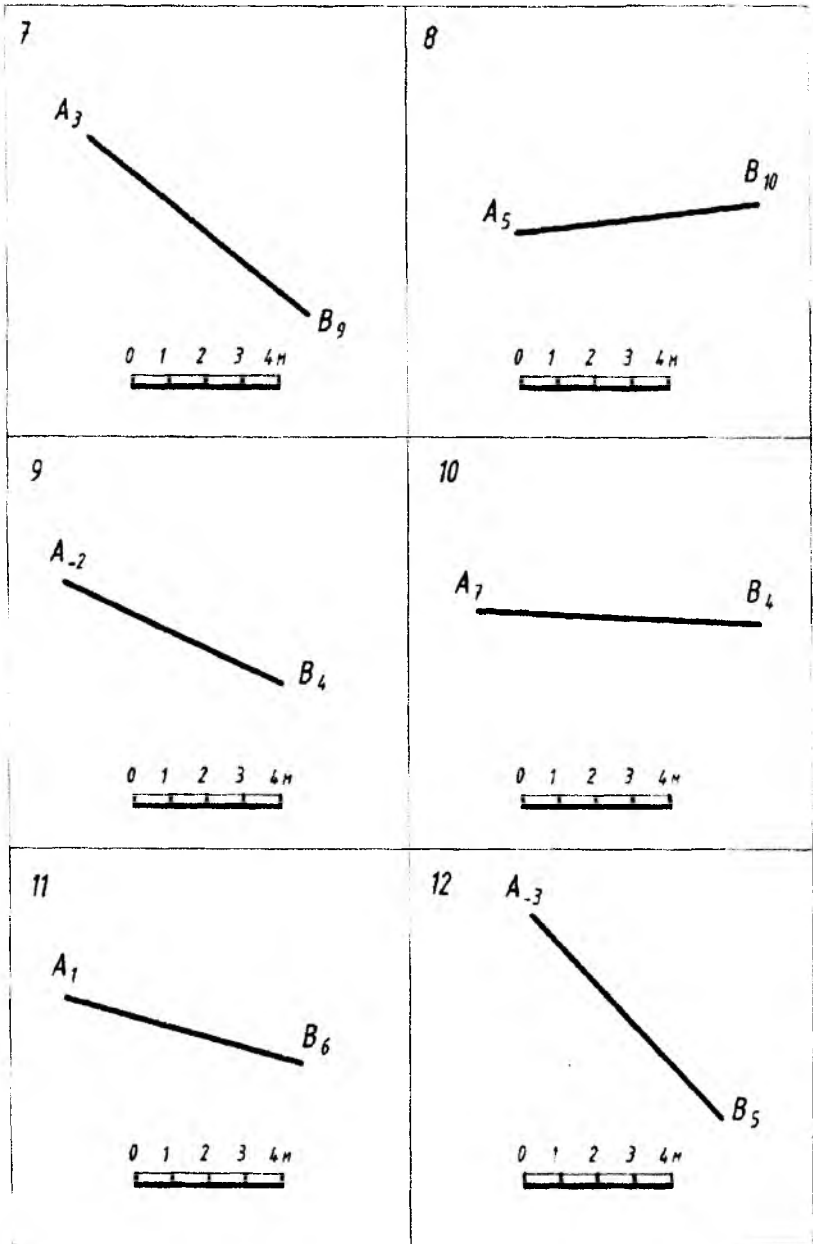
1.26 -rasm



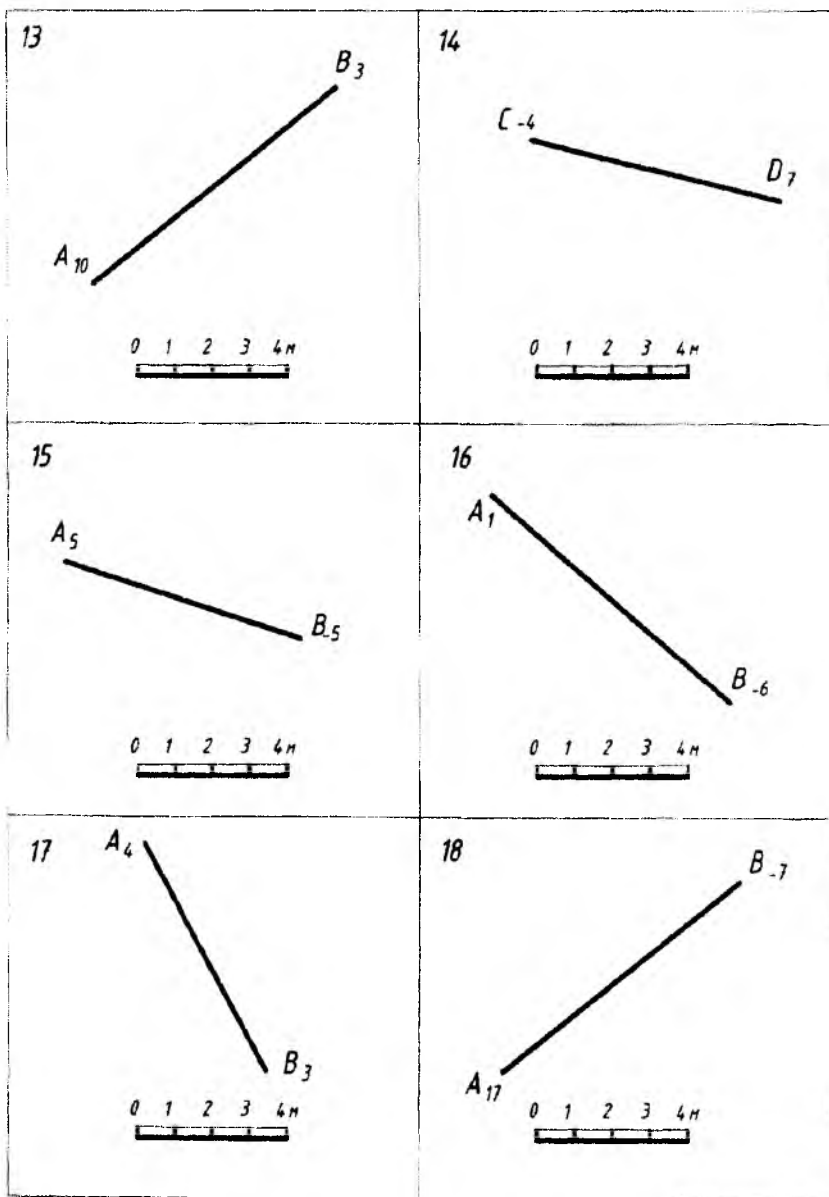
1.27-rasm



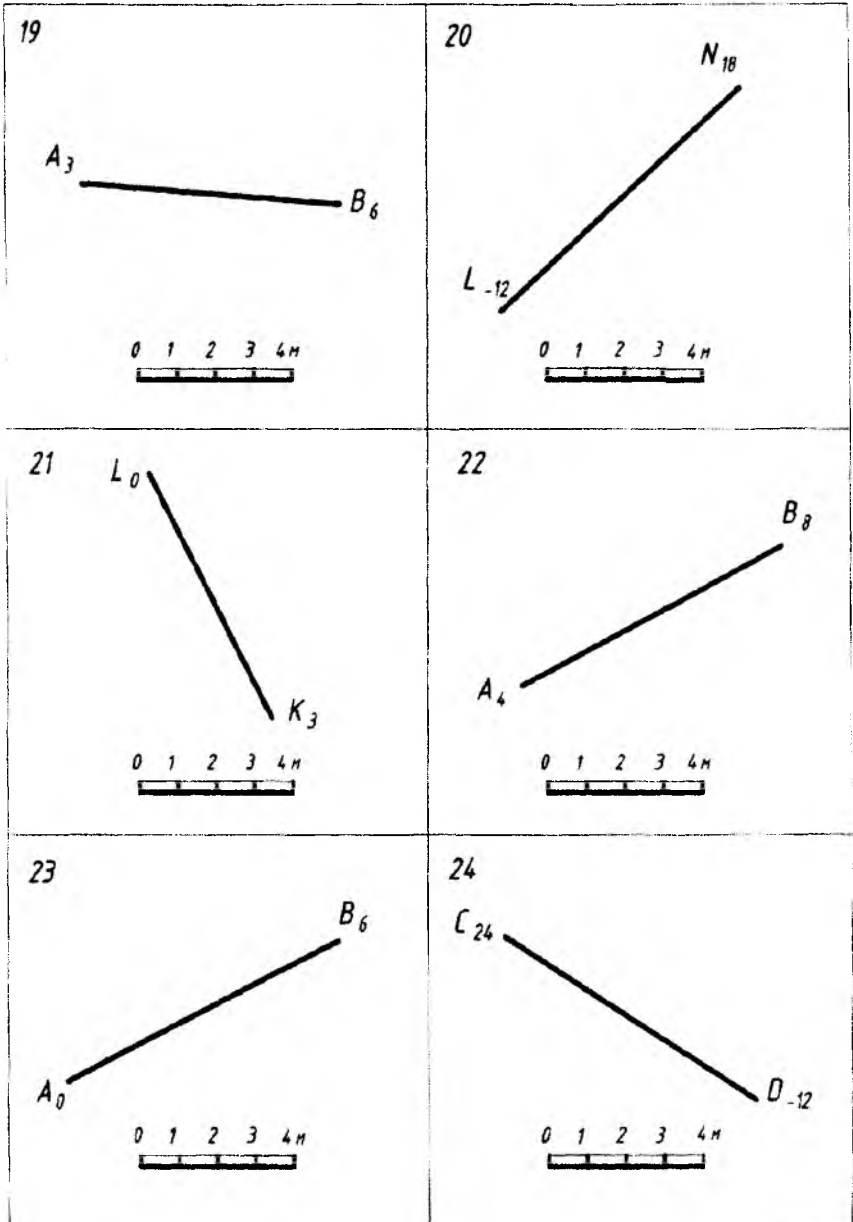
II jadvalning davomi



II jadvalning davomi



II jadvalning davomi



### 1.8. Tekislikning berilish usullari

SBP usulida tekisliklar asosan quyidagidek beriladi:

1. Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan sonli belgilari ko'rsatilgan uchta nuqtaning proyeksiyalari orqali (1.28-rasm).

2. Bir to'g'ri chiziq proyeksiyasi va unda yotmaydigan bir nuqtaning son belgisi ko'rsatilgan proyeksiyasi orqali (1.29-rasm).

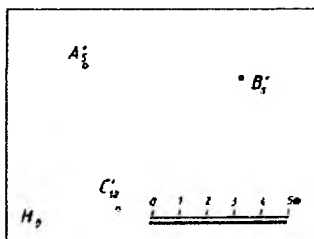
3. Sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali (1.30-rasm).

4. Sonli belgilari ko'rsatilgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali (1.31-rasm).

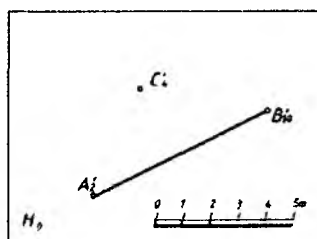
5. Qiyalik va boshlang'ich nuqtalari ko'rsatilgan parallel ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali (1.32-rasm).

6. Nishab qiyaligi ko'rsatilgan va umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proyeksiyasi orqali (1.33-rasm).

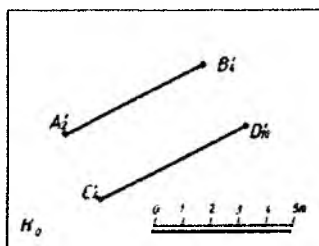
7. Nishab qiyaligi ko'rsatilgan va gorizontaal to'g'ri chiziq proyeksiyasi orqali (1.34-rasm) va hokazo.



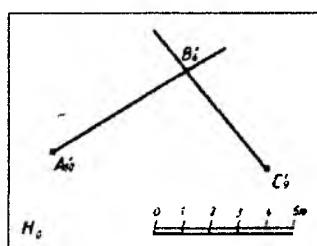
1.28-rasm



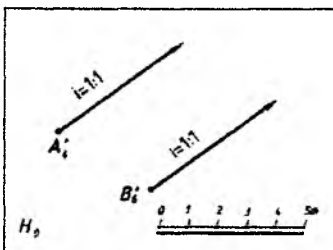
1.29-rasm



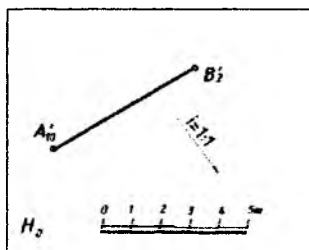
1.30-rasm



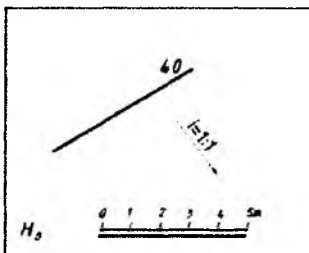
1.31-rasm



1.32-rasm



1.33-rasm



1.34 –rasm

### 1.9. Tekislikning asosiy chiziqlari

Son belgili proyeksiyalash usulida tekislikning asosiy to'g'ri chiziqlari uning gorizontali va eng katta qiyalik chiziqlari hisoblanadi.

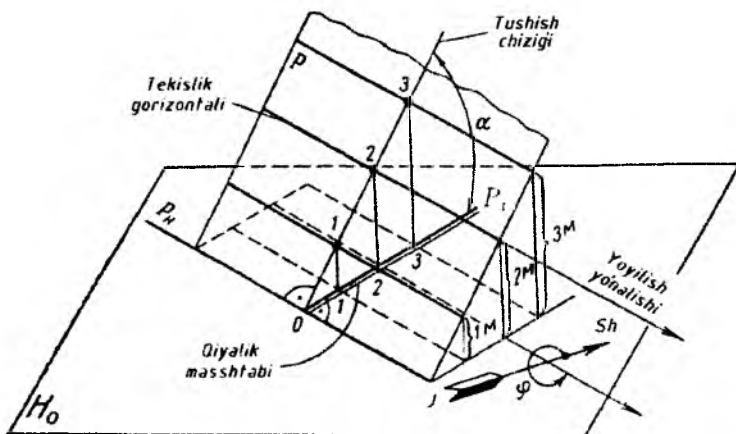
*Berilgan tekislikda yotgan absolyut balandliklari bir xil bo'lgan nuqtalarni birlashtiruvchi yoki hamma nuqtalari  $H_0$  tekislikdan barobar uzoqlikda yotgan to'g'ri chiziq tekislikning gorizontal chizig'i deb ataladi.*

Qo'shni gorizontallar proyeksiyalari orasidagi masofa  $01=12=23$  tekislikning intervali bo'ladi. 1.35-rasmdan ko'rinishicha tekislik gorizontallarining intervali uning eng katta qiyalik chizig'ining intervaliga tengdir. Tekislikning intervali uning qiyaligining teskari miqdoriga teng, ya'ni  $l=1:i$  bo'ladi.

Ixtiyoriy  $P$  tekislikni  $H_0$  proyeksiyalar tekisligiga nisbatan berilgan vaziyati bo'yicha bu tekislikning gorizontallari, eng katta og'ma chizig'i va og'ish burchagi, shimol-janub ko'rsatkich strelkasini joylashishi yaqqol tasvirda 1.36-rasmda keltirilgan.

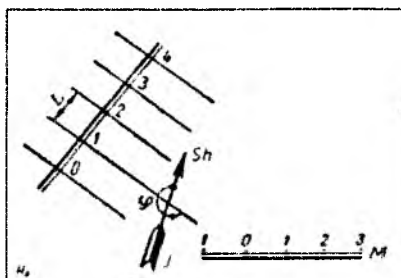
Son belgili proyeksiyalar usulida tekisliklarning qiyalik masshtablari orqali berilishi qulay bo'lib, ular  $P_i, Q_i, M_i, N_i, \dots$  kabi belgilanadi.



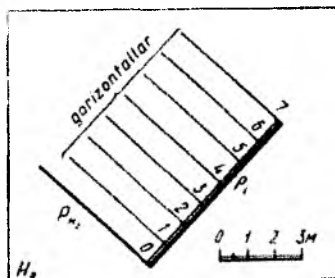


1.35-rasm

Darajalarga bo'lingan eng katta qiyalik og'ma chizig'ining gorizontallari proyeksiyasi tekislikning qiyalik masshtabi deyiladi (1.36, 1.37-rasmlar).



1.36-rasm



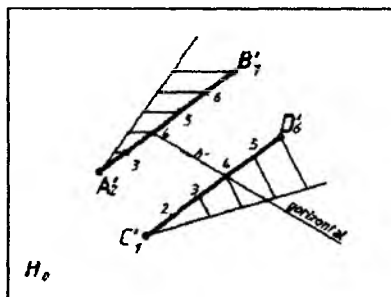
1.37-rasm

Tekislikning bunday berilishi uning fazodagi va chizmadagi vaziyatini yaqqol xarakterlaydi va tekislikning gorizontallari chiziqlarini chizish uchun ham qulaydir. Tekislikning qiyalik masshtabi boshqa chiziqlardan farq qilishi uchun qo'sh parallel chiziqlar yordamida chiziladi. Bu chiziqlarning biri qalinroq, ikkinchisi esa ingichkaroq olinadi.

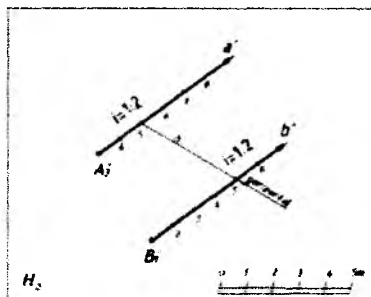
### 1.10. Tekislikning gorizontallari yasash usullari

Son belgili proyeksiyalarda geometrik figuralarga tegishli turli metrik va pozitsion masalalar yechishda tekisliklarning gorizontallari chiziqlarini o'tkazish katta ahamiyatga egadir.

1.38-rasmda tekislik  $AB(A_2B_1)$  va  $CD(C_1D_2)$  sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari orqali berilgan. Bu tekislikning gorizontaal chizig'ining proyeksiyasini o'tkazish uchun tekislikning to'g'ri chiziqlari darajalanadi. So'ngra sonli belgilari bir xil bo'lgan nuqtalar orqali gorizontaal chiziqlar proyeksiyalari ( $h'$ ) o'tkaziladi.



1.38- rasm



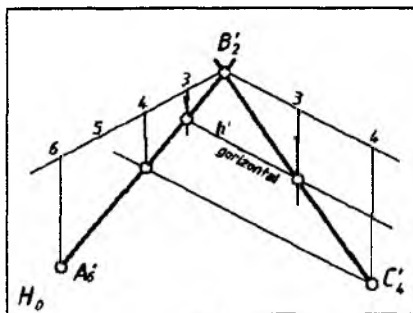
1.39-rasm

1.39-rasmda tekislik ikki parallel  $a(a')$  va  $b(b')$  to'g'ri chiziq o'zining boshlang'ich nuqtalarining  $A_3$  va  $B_1$  proyeksiyalari va  $i = 1 : 2$  qiyaliklari orqali berilgan. Ma'lumki, interval qiyalikning teskari nisbatiga teng. Shuning uchun  $i = 1 : 2$  bo'lganidan  $l = l : i = 2$  m interval yordamida tekislikning  $a'$  va  $b'$  to'g'ri chiziqlari darajalanadi. So'ngra sonli belgilari bir xil bo'lgan nuqtalar orqali gorizontaal chiziqlar proyeksiyalari ( $h'$ ) o'tkaziladi.

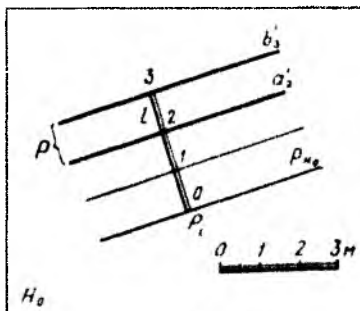
1.40-rasmda nuqtalarining sonli belgilari ko'rsatilgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalari orqali tekislik berilgan va shu tekislik gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari  $h'$  ning yo'nalishi ko'rsatilgan. Yasash yo'lini chizmadan tushunib olish qiyin emas. Bunda kesishuvchi kesmalarining har ikkalasi darajalanadi. So'ngra son belgilari bir hil bo'lgan nuqtalardan gorizontaal chiziqlar o'tkaziladi.

### 1.11. Tekislikning $H_0$ proyeksiyalar tekisligidagi izini yasash

SBP usulida  $R$  tekislikning  $H_0$  tekislik bilan kesishish chizig'i tekislikning asosiy izi deyiladi.



1.40-rasm



1.41-rasm

**1-misol,** Ikki parallel  $a(a'_2)$  va  $b(b'_3)$  gorizontaal chiziqlar proyeksiyalari orqali ifodalangan  $P$  tekislikning  $P_{H_0}$  izi yasalsin (1.41-rasmda). Bunda  $P_{H_0}$  izni yasash uchun  $P$  tekislikning gorizontaal chiziqlariga perpendikulyar qilib,  $P_i$  qiyalik masshtab chizig'i o'tkaziladi. So'ngra  $P$  tekislikning intervali  $l = 32$  kesma yordamida 1,0 nuqtalar yasalib, ular orqali gorizontaal chiziqlarning proyeksiyalari o'tkaziladi. 0 (nol) gorizontaal chiziq tekislikning  $P_{H_0}$  izini ifodalaydi.

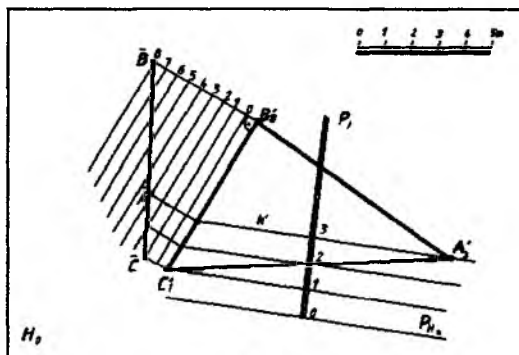
**2-misol**  $ABC$  ( $A'_3$   $B'_8$   $C'_1$ ) uchburchakning qiyalik masshtabi  $P_i$  va  $H_0$  tekislikdagi  $P_{H_0}$  izini uchburchakning gorizontaal chiziqlarini profil usul yordamida yasalsin (1.42-rasm). Buning uchun;

1.  $BC(B'_8$   $C'_1)$  tomonga parallel qilib ixtiyoriy chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqni nolinch chiziq deb qabul qilamiz. Unga parallel qilib orasi chizikli masshtab birligiga teng bo'lgan masofada 1, 2, 3, ... chiziqlarni o'tkazamiz. Bu chiziq'larga  $C(C'_1)$  va  $B(B'_8)$  nuqtalardan perpendikulyar chiqarib,  $\overline{BC} = BC$  kesmani yasaymiz.  $\overline{BC}$  kesma 4-chiziq bilan  $\overline{A}$  nuqtada kesishadi. Bu nuqtani  $BC(B'_8$   $C'_1)$  ga proyeksiyalab  $A(A'_3)$  bilan tutashtirilsa, uchburchakning  $h'(3)$  gorizontaal chizig'ining proyeksiyasi hosil bo'ladi. Gorizontaal chiziqlarning bunday yasalishi *profil usul* deb ataladi.

2.  $h'$  gorizontaalga perpendikulyar qilib tekislikning  $P_i$  qiyalik masshtabi chizig'i o'tkaziladi.

3. Tekislikning intervalini aniqlash uchun 3 va 2 gorizontaal chiziqlarning proyeksiyalarini o'tkazib,  $R_i$  da  $3\ 2\ 3 = 2\ 1 = 1\ 0$  kesmalar qo'yiladi.

4.  $P_i$  ning  $O$  nuqtasidan unga perpendikulyar qilib, tekislikning nolinci gorizontal chizig‘i yoki  $P_{H_0}$  izi yasaladi.



1.42-rasm

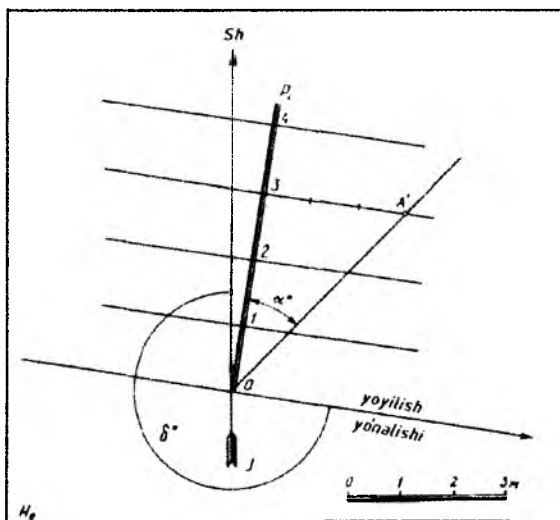
### 1.12. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini aniqlash

Son belgili proyeksiyalash usulida tekisliklarning pasayish va yoyilish burchaklaridan gidrotexnik inshoot chizmalarida kanallar qurish, suvning oqish yo‘nalishini aniqlash va boshqalarda keng foydalaniladi. Geologiyada esa bu usul tog‘ jinslari qatlamlarining yer qobig‘ida joylashishiga oid masalalarni hal qilishda qo‘llaniladi.

*Tekislikning asosiy  $H_0$  tekislik bilan hosil qilgan burchagi tekislikning pasayish burchagi* deyiladi va  $\alpha$  bilan belgilanadi (1.43- rasm).

Amalda berilgan  $P$  tekislikning asosiy  $H_0$  tekislik bilan hosil qilgan burchagi  $\alpha$  ni aniqlashda tekislikning eng katta qiyalik chiziqlaridan foydalaniladi.

Bu burchak tekislikning eng katta qiyalik chizig‘i va uning proyeksiyasi orasidagi burchakdir.



1.43-rasm

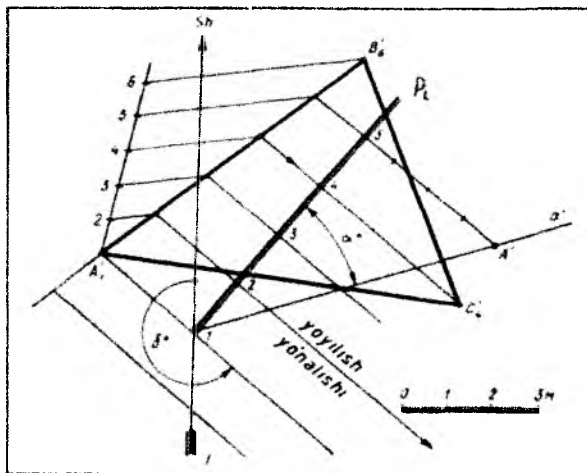
Yer meridiani shimol-janubni ko'rsatadigan magnit strelkasining shimoliy yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontallari orasidagi o'tmas burchak tekislikning yoyilish burchagi deyiladi va  $\delta$  bilan belgilanadi (1.43-rasm).

Yoyilish burchagi yer meridianining shimoliy yo'nalishidan tekislikning gorizontallari chizig'igacha, ya'ni yoyilish yo'nalishigacha soat strelkasi harakatiga teskari yo'nalish bo'yicha o'lchanadi. Belgilarning ortish tomoniga qaralganda gorizontallari chiziqlarining o'ng tarafidagi yo'nalish tekislikning yoyilish yo'nalishi deyiladi.

Tekislik qiyalik masshtabi  $P_i$  orqali berilganda uning pasayish burchagi  $\alpha$  va yoyilish burchagi  $\delta$  quyidagicha aniqlanadi (1.43-rasm).

1. Tekislikning qiyalik masshtabi  $P_i$  ning istalgan nuqtasidan chiqarilgan perpendikulyarlarga berilgan masshtab birligida shu nuqtaning son belgisini qo'yib (bizning misolimizda perpendikulyar 3-nuqtadan chiqarilganligi uchun uchta birlik qo'yilgan)  $A'$  nuqtani yasaymiz.

2. Hosil bo'lgan  $A'$  nuqtani  $O$  nuqta bilan tutashtiramiz.



1.44-rasm

3. Gipotenuza  $OA'$  va  $P_i$  orasidagi  $\alpha$  burchak izlangan pasayish burchagi bo'ladi.

4. Magnit strelkasining shimoliy yo'nalishidan yoyilish yo'nalishigacha bo'lgan  $\delta$  yoyilish burchagi belgilanadi.

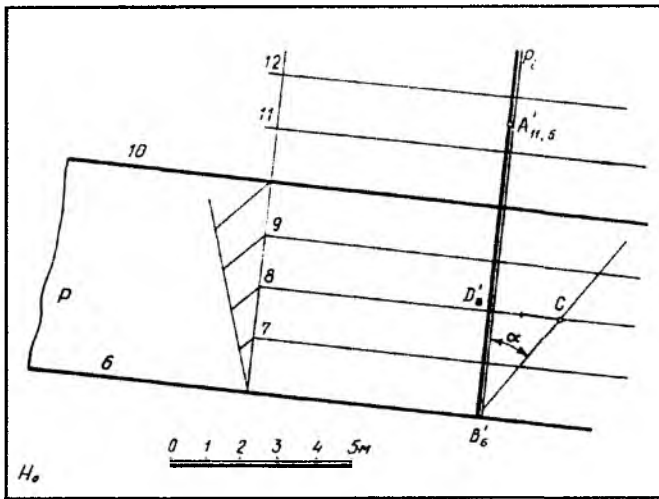
**1-misol.**  $A(A'_1)$ ,  $B(B'_6)$  va  $C(C'_4)$  nuqtalar orqali uchburchak tekisligi berilgan. Tekislikning pasayish  $\alpha$ , yoyilish  $\delta$  burchaklari aniqlansin, hamda tekislikning yoyilish yo'nalishi ko'rsatilsin(1.44-rasm). Yasash quyidagicha bajariladi.

1.  $A(A'_1)$ ,  $B(B'_6)$  va  $C(C'_4)$  nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligida son belgilarining farqi katta bo'lgan  $AB(A'_1B'_6)$  tomonini darajalab olamiz.

2.  $A'_1B'_6C'_4$  uchburchak tekisligining gorizontl chiziqlarining proyeksiyalarini o'tkazamiz.

3. Tekislikning qiyalik masshtabi  $R_i$  ni berilgan uchburchak tekisligining istalgan joyidan, tekislikning gorizontl chiziqlari proyeksiyasiga perpendikulyar qilib o'tkazamiz.

4.  $P_i$  ning 5-nuqtasidan chiqarilgan perpendikulyarga to'rtta birlik qo'yiladi. Hosil bo'lgan  $A'$  nuqtani ( $5-4=1$ ) 1 nuqta bilan birlashtirib  $a'$  to'g'ri chiziq yordamida tekislikning pasayish burchagi  $\alpha$  ni yasaymiz.



1.45- rasm

5. Shimol-janub chizig'ini 1 nuqtadan o'tkazib, tekislikning yoyilish burchagi  $\delta$  ni yasaymiz.

**2-misol.**  $A'_7$  nuqtadan (hozircha son belgisi aniq emas) 10 va 6 gorizontall chiziqlari bilan berilgan P tekislikka suv oqadi (1.45-rasm). Suvning qanday burchak ostida nechinchi belgidan boshlab hamda qaysi yo'nalish bo'yicha oqishi aniqlansin.

Yasash quyidagicha bajariladi.

1. R tekislikni darajalab uning 7,8,9 gorizontall chiziqlarini o'tkazamiz.

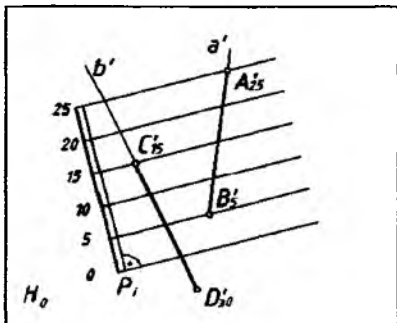
2.  $A'_7$  nuqtadan tekislikning gorizontall chiziqlari proyeksiyasiga perpendikulyar qilib tekislikning  $P_r$  eng katta qiyalik chizig'ini o'tkazamiz.

3. Tekislikning pasayish burchagi  $\alpha$  ni  $B_6$ ,  $D'_8$  va  $C'$  nuqtalardan foydalanib aniqlaymiz.

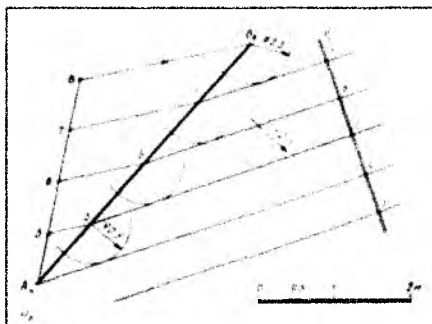
4. Chizikli masshtab yordamida  $A'_7$  nuqtaning sonli belgisi 11,5 ni aniqlaymiz. Demak, suv A ( $A'_{11,5}$ ) nuqtadan boshlab B ( $B'_6$ ) nuqtaga qarab  $\alpha$  burchak ostida eng katta qiyalik chizig'i bo'ylab oqar ekan.

### 1.13. Tekislikda nuqta va to'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlash

SBP usuli bilan tekislikda ixtiyoriy nuqta tanlab olish va uning son belgilarini aniqlash uchun tekislikning gorizontaal chiziqlaridan foydalaniladi.

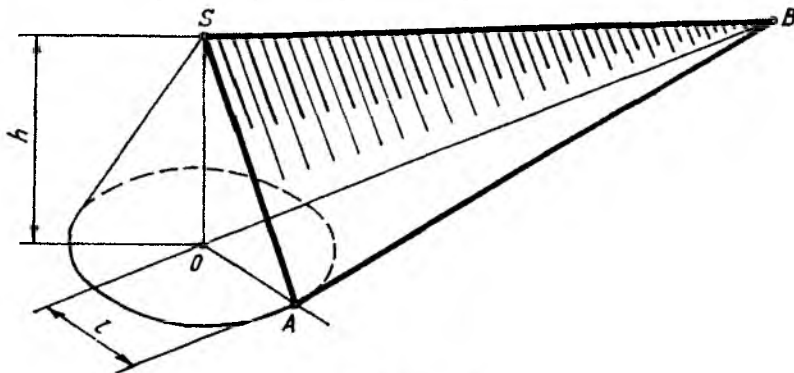


1.46-rasm



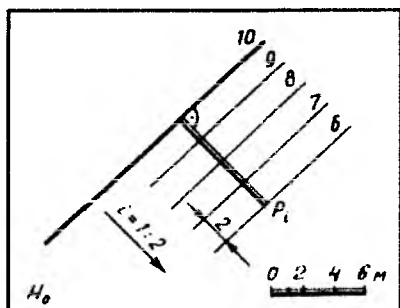
1.47-rasm

**1-misol.**  $a(a')$ ,  $b(b')$  chiziqlarni  $R(R_i)$  tekislikga tegishli yoki tegishli emasligi aniqlansin. (1.46-rasm)  $a(a')$  to'g'ri chiziq  $R(R_i)$  tekisligiga yotadi. Chunki  $a$  to'g'ri chiziqdagi  $A(A'_{25})$  va  $B(B'_{5})$  nuqtalarning sonli belgilari shu nuqtalardan o'tuvchi  $R(R_i)$  tekislik gorizontaal chiziqlarining sonli belgilari bilan bir xildir.  $b(b')$  to'g'ri chiziq esa  $P(P_i)$  tekislikda yotmaydi. Chunki  $b$  to'g'ri chiziqdagi  $D(D'_{30})$  nuqtaning son belgisi va bu nuqtadan o'tuvchi tekislik gorizontali proyeksiyasining sonli belgilari turlichadir.



1.48-rasm



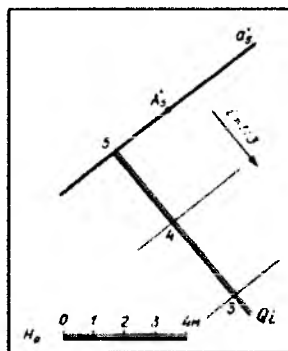


1.49-rasm

**4-misol.**  $AB$  ( $A'B'$ ) to'g'ri chiziq kesmasi orqali qiyaligi  $i = 2:1$  bo'lgan tekislik o'tkazilsin (1.47-rasm). Bunda, avvalo  $AB$  ( $A'B'$ ) kesma darajalanib 5, 6, 7 nuqtalar aniqlanadi. So'ngra  $i=2:1$  bo'lganidan tegishli interval  $l = 0,5$  m aniqlanib,  $R = 0,5$  m radius bilan 8, 7, 6 va 5 nuqtalardan aylana yoylari chiziladi. So'ngra 4 (yoki  $A'_4$ ) nuqta orqali 5 nuqtadan o'tkazilgan aylana yoyiga urinma o'tkaziladi. Bu urinma chiziq tekislikning gorizontaal chizig'i bo'ladi. Xuddi shuningdek, 5, 6 va 7 nuqtalardan o'tuvchi urinmalar unga parallel bo'lib, qiyaligi  $2:1$  bo'lgan tekislikning gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari bo'ladi. Gorizontaal chiziqlar proyeksiyalarida perpendikulyar qilib tekislikning  $R_i$  qiyalik masshtabi ixtiyoriy joydan o'tkaziladi. Bunday tekislikning fazodagi holatini tasavvur qilish 1.48-rasmda tasvirlangan.

1.49-rasmda 10 gorizontaal chiziqning proyeksiyasi orqali o'tuvchi va qiyaligi  $i = 1:2$  bo'lgan  $P(P_i)$  tekislik tasvirlangan. Yasashlar rasmdan tushunarlidir.

**5-misol.**  $A(A'_5)$  nuqtadan o'tuvchi va qiyaligi  $i=1:3$  bo'lgan  $Q(Q_i)$  tekislik o'tkazilsin (1.50-rasm). Bunda  $A'_5$  nuqtadan ixtiyoriy yo'nalishda  $a$  ( $a'_5$ ) gorizontaal chiziq proyeksiyasi o'tkaziladi. Chunki berilgan nuqtadan cheksiz to'g'ri chiziqlar va ulardan tekisliklar to'plamini o'tkazish mumkin. Bu gorizontaal chiziq proyeksiyasiga perpendikulyar qilib  $Q_i$  tekislik yasaladi. So'ngra  $Q_i$  tekislik berilgan  $i=1:3$  qiyalik bo'yicha yoki  $l = 3$  m interval bilan darajalanadi va izlangan tekislikning 4, 3 gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.

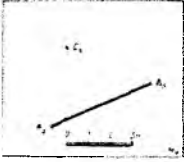

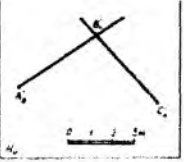
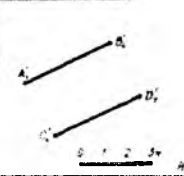


1.50-rasm

## O'z-o'zini baholash charxpalak metodi

### 3-jadvalda keltirilgan tekisliklarning tasviri asosida uning berilish usulini aniqlang

3-jadval

№	Tekislikning tasviri	Tekisliklarning berilish usuli				To'g'ri javob
		Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan uchta nuqta orqali	Bir to'g'ri chiziq proyeksiyasi va unda yotmaydigan bir nuqta orqali	Ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali	Keshuvchi ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari orqali	
1.						
2.						
3.						
4.						

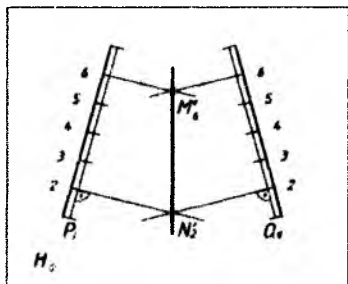
Yuqoridagi jadvaldagi charxpalak metodida tekisliklarning tasviri asosida uning berilish usulini aniqlash ko'rsatilgan. Bu metod yordamida

bitta talabani emas, balki guruh-guruhga ajratib ular o'rtasida musobaqa shaklida o'tkazish ham mumkin. Bu metod orqali o'qituvchi, talabalarga nafaqat nazariy bilim beradi, balki shu bilan birga ularning olgan bilimlarini aniqlash ham mumkin.

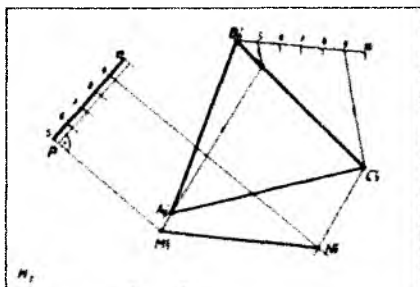
### 1.14. Ikki tekislikning o'zaro kesishishi

Son belgili proyeksiyalash usulida ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash uchun tekisliklarning gorizontal chiziqlaridan foydalaniladi. Bunda har ikkala kesishuvchi tekislikning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarning kesishish nuqtalarini belgilab ularni o'zaro tutashtirish kifoyadir.

1.51-rasmda  $R(R_i)$  va  $Q(Q_i)$  qiyalik masshtablari orqali berilgan umumiy holdagi tekisliklarni  $MN (M'_6 N'_2)$  kesishish chizig'ining proyeksiyasi yasalgan. Bunda har ikkala tekislikning 2 va 6-gorizontal chiziqlari proyeksiyalari o'tkazilib, o'zaro kesishish nuqtalari  $M'_6$  va  $N'_3$  aniqlanib, ular o'zaro tutashtirilgan.



1.51-rasm



1.52-rasm

1.52-rasmda  $R(R_i)$  va  $ABC (A'_5 B'_4 C'_9)$  uchburchak orqali berilgan tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i  $MN(M_5 N_9)$ ni yasash ko'rsatilgan. Bunda  $P(P_i)$  tekislikning 5 va 10-gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. So'ngra  $ABC (A'_5 B'_4 C'_9)$  uchburchak tomonlari darajalanib, uning 5 va 10-gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi. Sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontallar proyeksiyalarining kesishish nuqtalari  $M (M_5)$  va  $N(N_9)$  belgilanib, ular o'zaro tutashtiriladi.

**Misol.**  $AB (A'_i B'_9)$  va  $CD (C'_i D'_8)$  to'g'ri chiziqlardan o'tuvchi va qiyaliklari mos ravishda  $i=1:1$  va  $i= 1 :2$  ga teng bo'lgan tekisliklarning

kesishish chiziqlari yasalsin. (1.53-rasm)

Yasashlar quyidagicha bajariladi.

1.  $AB$  ( $A_5 B_9$ ) va  $CD$  ( $C_5 D_8$ ) to'g'ri chiziqlar darajalanadi.

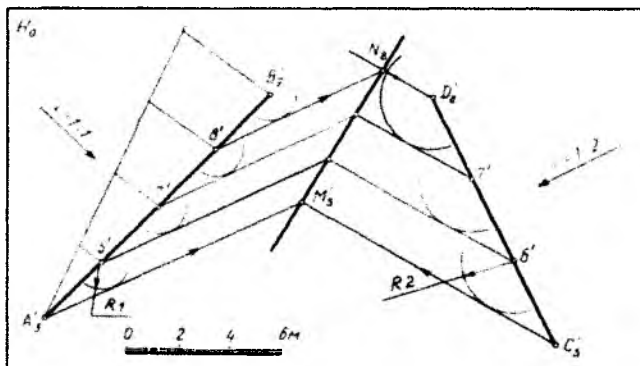
2.  $A_5 B_9$  chiziqning 6, 7, 8 va 9 nuqtalaridan masshtab birlikida  $R=1$  :  $i=1$  m radius bilan aylana yoylari chiziladi.

3.  $C_5 D_8$  to'g'ri chiziqning 6, 7 va 8 nuqtalaridan masshtab birlikda  $R=1$  :  $i=2$  m radius bilan aylana yoylari chiziladi.

4. Aylana yoylariga urinma qilib har bir tekislikning gorizontallari o'tkaziladi.

5. Har ikki tekislikning bir xil son belgili gorizontallari kesishib  $M'_5$  va  $N'_8$  nuqtalarni beradi.

6. Topilgan  $M'_5$  va  $N'_8$  nuqtalarni birlashtirib ikki,  $P$  va  $Q$  tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari topiladi.

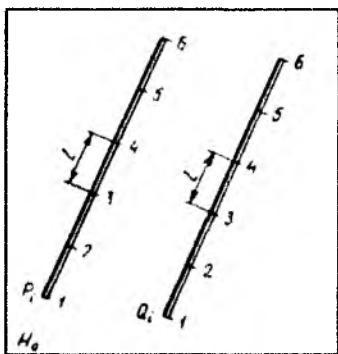


1.53-rasm

### 1.15. Parallel tekisliklar

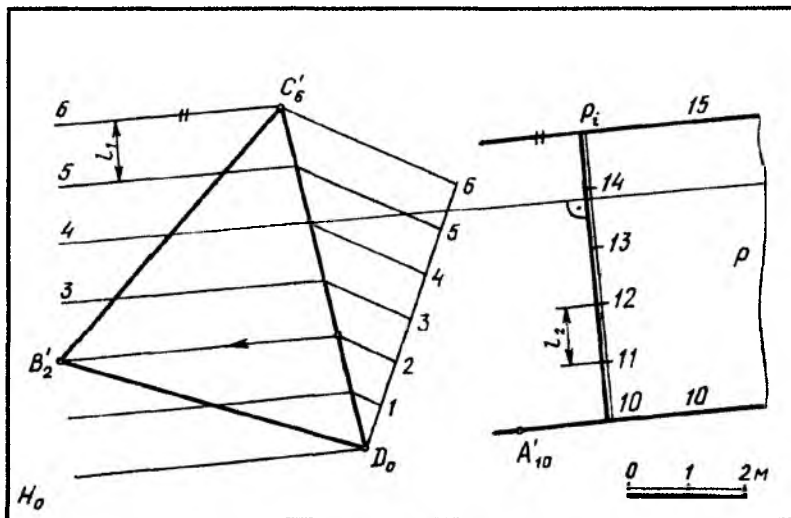
*Bir tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, bunday tekisliklar o'zaro parallel bo'ladi.*

Son belgili proyeksiyalash usulida bir tekislikning qiyalik masshtabi ikkinchi tekislikning qiyalik masshtabiga parallel, intervallari o'zaro teng va son belgilarining ortib borishi bir yo'nalishda bo'lsa, bunday tekisliklar o'zaro parallel bo'ladi (1.54- rasm).

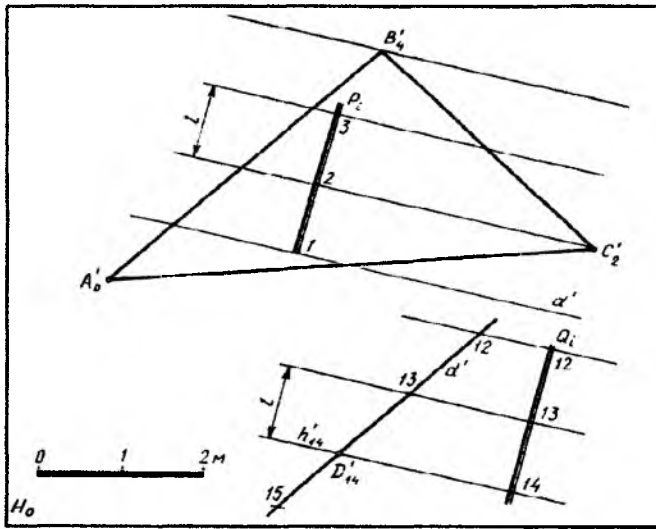


1.54- rasm

**1-misol.**  $A (A'_{10})$  nuqtadan  $BCD (B'_2 C'_6 D'_0)$  nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligiga parallel qilib  $R$  tekislik o'tkazilsin (1.55-rasm). Buning uchun  $B'_2, C'_6$  va  $D'_0$  nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligining  $C'_6 D'_0$  tomonini darajalab, uning gorizontaal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.



1.55-rasm



1.56-rasm

Berilgan  $A'_0$  nuqtadan  $B'_2C'_0D'_0$  uchburchak tekisligining gorizontal chiziqlariga parallel qilib izlangan  $R$  tekislikning 10-gorizontali o'tkaziladi. So'ngra bu gorizontalgga perpendikulyar qilib  $R$  tekislikning  $R_i$  qiyalik mashtabi o'tkaziladi. So'ngra  $R_i$  ni  $l_2 = l_1$  bilan darajalab 10 ... 15 belgili nuqtalardan tekislikni gorizontal chiziqlari yasaladi. Natijada  $R \parallel BCD$  bo'ladi.

**2-misol.**  $D(D'_{14})$  nuqtadan  $ABC(A'_0B'_4C_2)$  uchburchak tekisligiga parallel  $Q'$  tekislik o'tkazilsin(1.56-rasm). Yasash quyidagicha bajariladi.

1. Uchburchakning  $AB(A'_0B'_4)$  tomonini darajalab uning intervali  $l$  ni va  $ABC$  uchburchak tekislikni gorizontal chiziqlarining yo'nalishini aniqlaymiz.

2.  $D'_{14}$  nuqtadan  $A'_0B'_4$  tomonga parallel qilib  $d'$  to'g'ri chiziqni o'tkazamiz.  $D'_{14}$  nuqtadan boshlab har ikki tomonga  $A'_0B'_4$  to'g'ri chiziq intervali  $l$  ni qo'yamiz.

3. Hosil bo'lgan 13, 12, . . . nuqtalardan yasaladigan tekislikning gorizontal chiziqlarini  $ABC$  uchburchak gorizontal chiziqlariga parallel qilib o'tkazamiz.

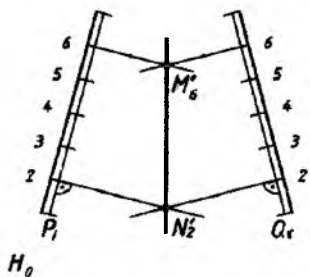
4. Tekislikning  $Q_i$  qiyalik mashtab chizig'i bu gorizontal chiziq'larga perpendikulyar qilib o'tkaziladi.

**1.16. Ikki tekislikning o'zaro kesishgan chizig'ini aniqlashga oid pedagogik texnologiya tadbig'i hamda variantlar to'plami**

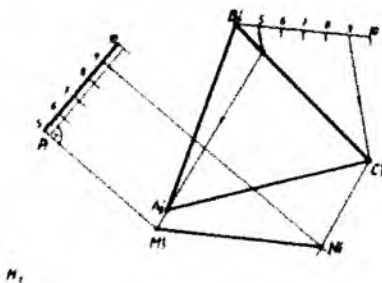
4-jadvalda keltirilgan masala « $P(P_i)$  va  $Q(Q_i)$  qiyalik masshtablari orqali berilgan umumiy vaziyatdagi ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i yasalsin» misolida rejali-algoritmi aniqlansin? (1.58-rasm)

4-jadval

	Mavzu mazmuni	Yakka baho	Yakk a xato	Guruh bahosi	Guruh xatosi	To'g'ri javob
1.	ABC(A'5B'4C'9) uchburchak tomonlari darajalanib, uning 5 va 9 gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.					2
2.	Son belgilari bir hil bo'lgan gorizontal proyeksiyalarining kesishish nuqtalari M(M'5) va N(N'9) belgilanib, ular o'zaro tutashtiriladi.					3
3.	Bunda P(Pi) tekislikning 5 va 9 gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.					1



1.57-rasm



1.58-rasm

**$P(P_i)$  va  $Q(Q_i)$  qiyalik masshtablari orqali berilgan umumiy vaziyatdagi ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i aniqlansin. Variantlar V jadvaldan olinadi.**

**Masalani yechish algoritmi:** Son belgili proyeksiyada ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash uchun tekisliklarning gorizontal chiziqlaridan foydalaniladi. Bunda har ikkala kesishuvchi tekislikning sonli belgilari bir hil bo'lgan gorizontal chiziqlarning kesishish nuqtalarini belgilab ularni o'zaro tutashtirish kifoyadir (1.57-rasm).

1.  $P(P_i)$  va  $Q(Q_i)$  qiyalik masshtablari orqali berilgan umumiy holdagi tekisliklarning 2 va 6 gorizontal chiziqlari proyeksiyalari o'tkazilib, o'zaro kesishish nuqtalari  $M_6$  va  $N_3$  aniqlanib, ular o'zaro tutashtirilgan.

**Qiyalik masshtabi bilan berilgan  $P(P_i)$  va  $ABC(A'_5B'_4C'_9)$  uchburchak orqali tasvirlangan tekisliklarning o'zaro kesishgan chizig'i aniqlansin.**

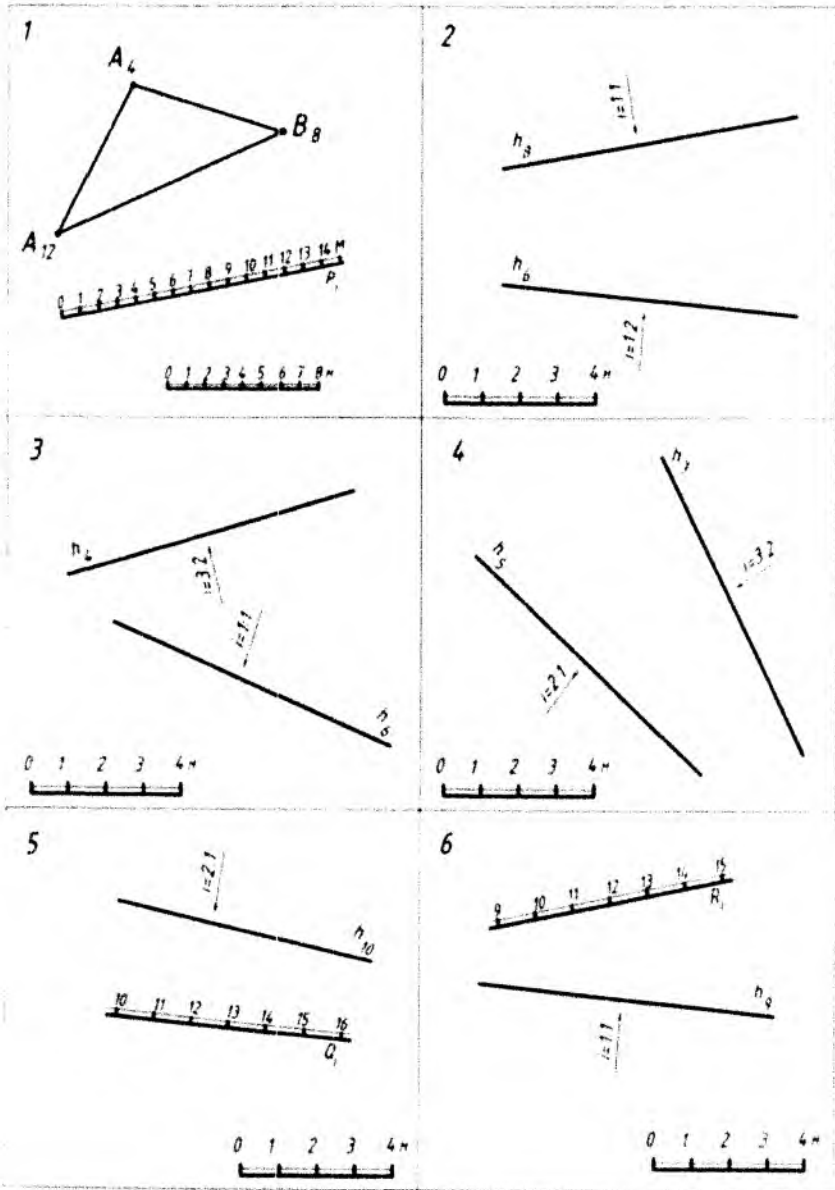
**Masalani yechish algoritmi:**

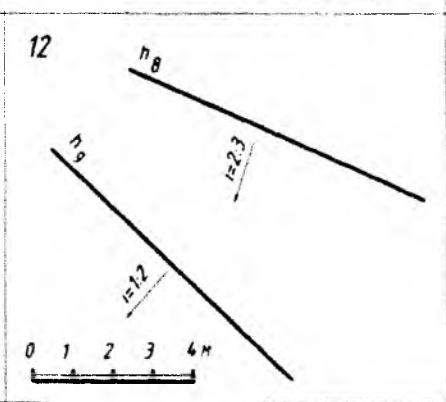
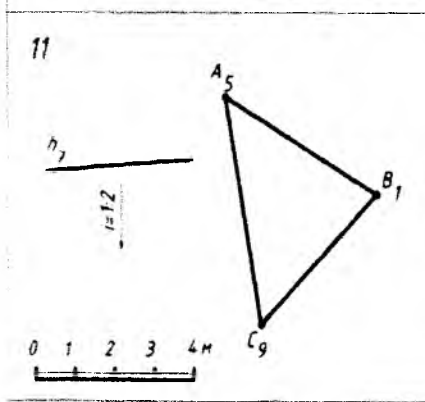
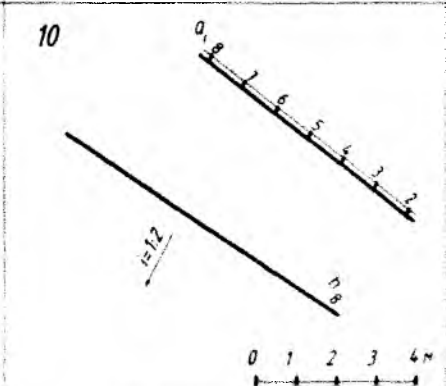
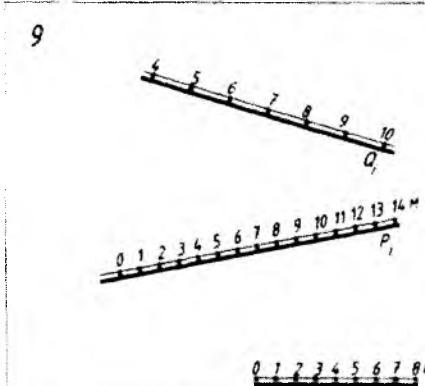
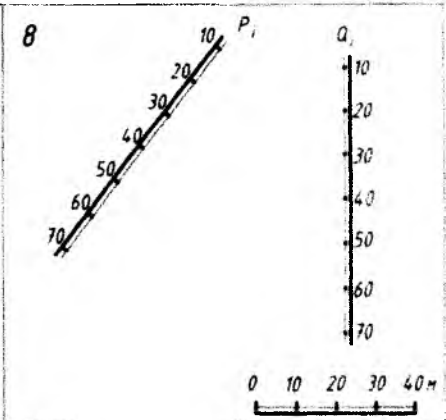
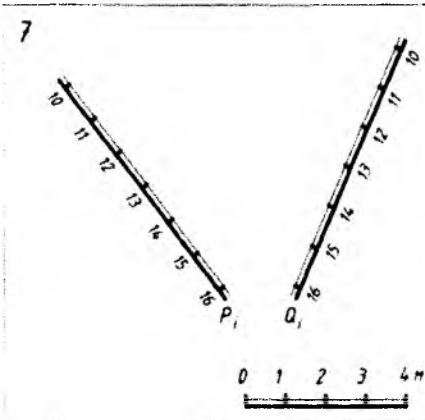
1. Bunda  $P(P_i)$  tekislikning 5 va 9 gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.

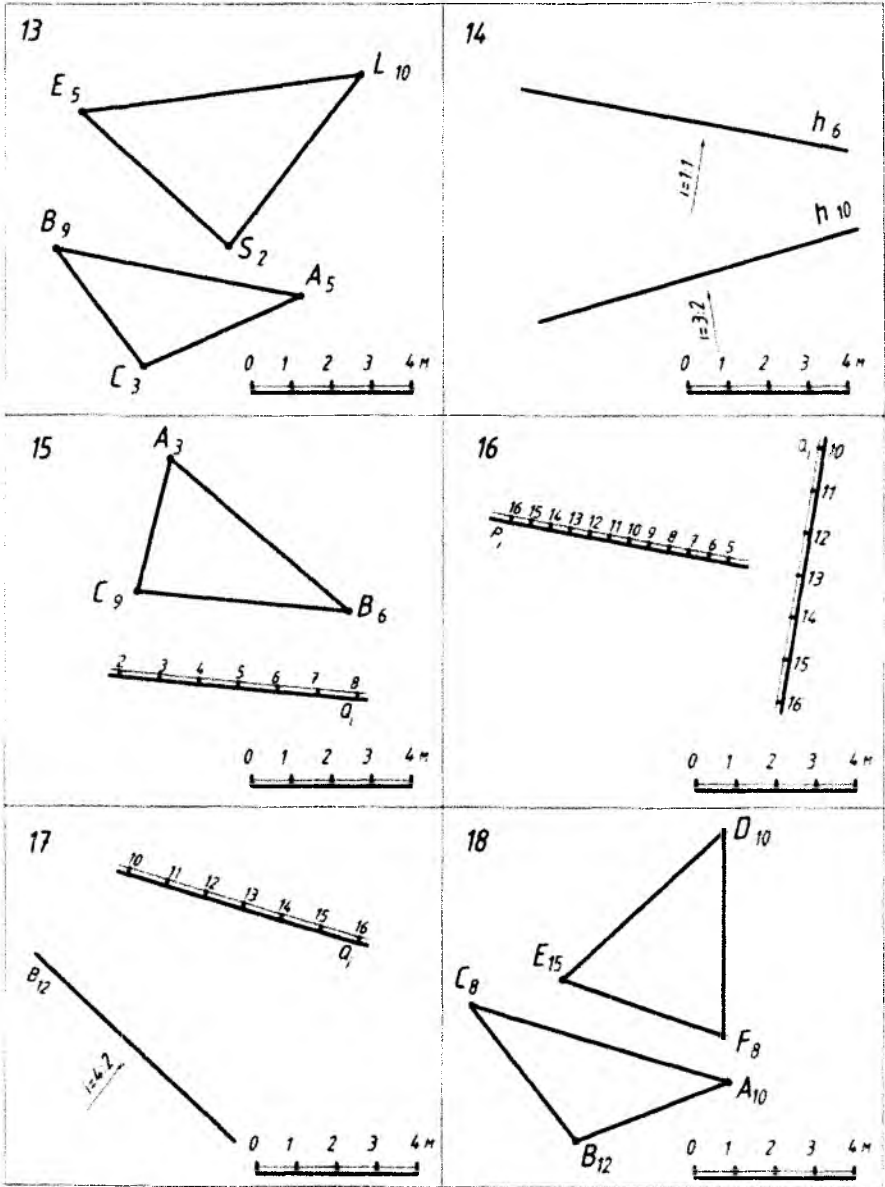
2.  $ABC(A'_5B'_4C'_9)$  uchburchak tomonlari darajalanib, uning 5 va 9 gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.

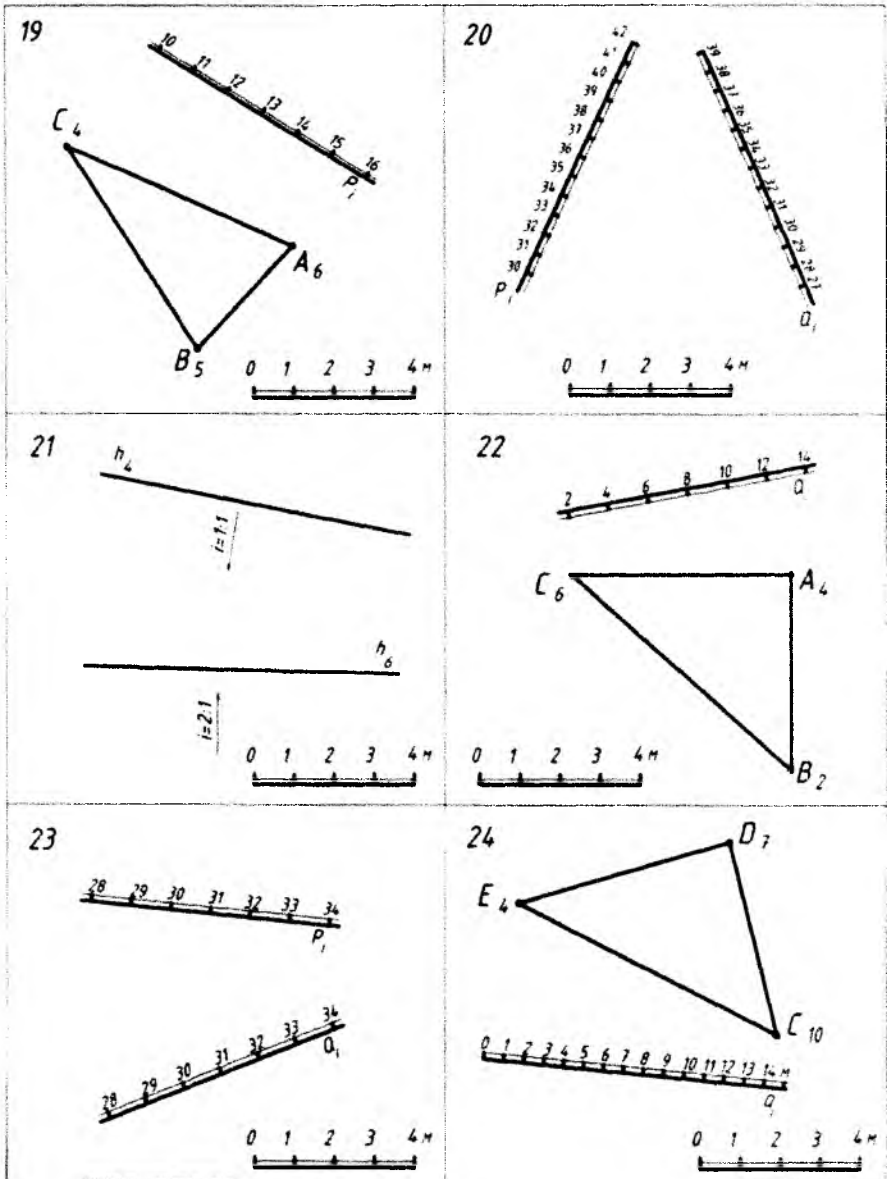
3. Son belgilari bir hil bo'lgan gorizontal proyeksiyalarining kesishish nuqtalari  $M(M'_5)$  va  $N(N'_9)$  belgilanib, ular o'zaro tutashtiriladi (1.58-rasm).











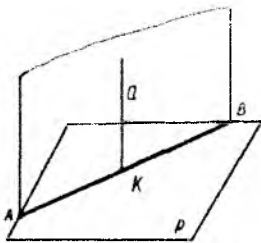
### 1.17. To'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishishi

Berilgan biror  $a$  to'g'ri chiziq bilan  $P$  tekislikning kesishish nuqtasini aniqlash uchun:

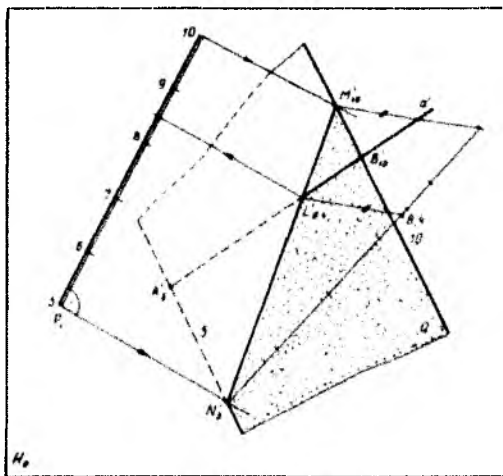
1. Berilgan  $a$  to'g'ri chiziq orqali yordamchi  $Q$  tekislik o'tkaziladi;
2. Yordamchi tekislik bilan berilgan tekislikni kesishish chizig'i  $Q \cap \ell = AB$ -aniqlanadi.

3. Hosil bo'lgan  $AB$  chiziq berilgan  $a$  to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi izlangan nuqta bo'ladi  $AB \cap \ell = K$ . 1.59-a rasm.

S.b.p. usulida to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini yasash uchun to'g'ri chiziq orqali yordamchi tekislikni umumiy vaziyatda qilib o'tkazish maqsadga muvofiqdir.



1.59-a rasm



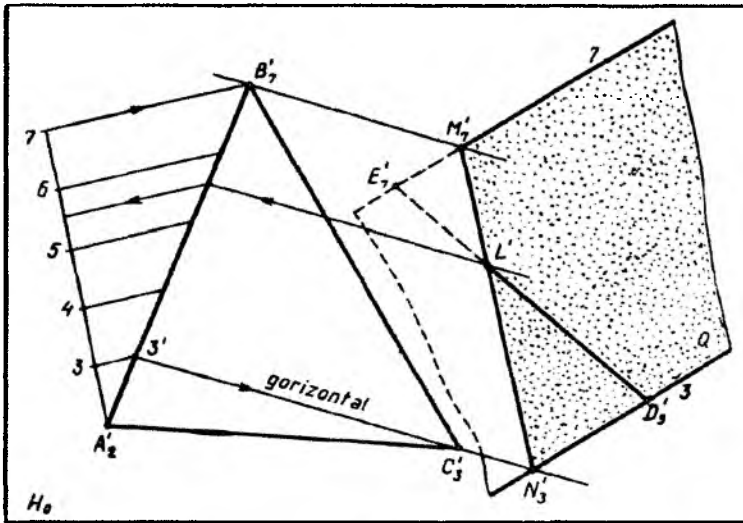
1.59-b rasm

1.59-b rasmda  $P_i$  qiyalik masshtabi orqali ifodalangan tekislikning  $AB(A'B'_{10})$  to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish nuqtasi  $L'$  quyidagicha

yasalgan.

1. Berilgan  $AB (A'_5B'_{10})$  to'g'ri chiziq orqali umumiy vaziyatdagi yordamchi  $Q$  tekislik o'tkaziladi. Buning uchun berilgan to'g'ri chiziqning  $A(A'_5)$  nuqtasidan  $Q$  tekislikning 5-gorizontali va  $B(B'_{10})$  nuqtasidan esa uning 10-gorizontali ixtiyoriy yo'nalishda o'tkaziladi. Chunki  $Q$  tekislik  $A'_5B'_{10}$  dan o'tuvchi ixtiyoriy va umumiy vaziyatdagi tekislikdir. Bunda yordamchi  $Q$  tekislik ikki parallel gorizontalar to'g'ri chiziq orqali ifodalangan bo'ladi.

2. Berilgan  $R$  tekislik bilan yordamchi  $Q$  tekislikning kesishish chizig'i  $MN (M'_{10}N'_5)$  tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontalar bo'lgan gorizontallarning kesishuv nuqtalarini aniqlash bilan yasaladi.



1.60-rasm

3. Tekisliklarning kesishish chizig'i  $M'_{10}N'_5$  bilan berilgan to'g'ri chiziq  $A'_5B'_{10}$  ning kesishish nuqtasi  $L$  yasaladi.  $L$  nuqtaning son belgisi  $N'_5M'_{10}$  kesmani darajalash yo'li bilan aniqlanadi.

**Misol.**  $ABC (A'_2B'_7C'_3)$  uchburchak tekisligining  $DF (D'_3E'_7)$  to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish nuqtasi yasalsin (1.60-rasm). Buning uchun.

1.  $ABC (A'_2B'_7C'_3)$  uchburchak tekisligi nuqtalari son belgilarining farqi katta bo'lgan  $AB (A'_2B'_7)$  tomon darajalanadi.

2. Uchburchak tekisligining  $C(C'_3)$  nuqtasini tekislikning  $A'_2B'_7$

tomonidagi 3-nuqta bilan tutashtirib, tekislik gorizontaal chizig'ining proyeksiyasi o'tkaziladi. Qolgan nuqtalardan o'tkazilgan gorizontaal chiziqlar ham  $C_33'$  gorizontaal chiziqqa parallel qilib o'tkaziladi.

3. Berilgan to'g'ri chiziqning  $D(D_3)$  va  $E(E_7)$  nuqtalari orqali umumiy holdagi  $Q$  tekislikning 3 va 7 gorizontaal chiziqLARINING proyeksiyalari o'tkaziladi.

4.  $Q$  va  $A_2B_7C_3$  tekisliklarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqLARINING kesishish nuqtalari  $M_7$  va  $N_3$  ni yasaymiz.

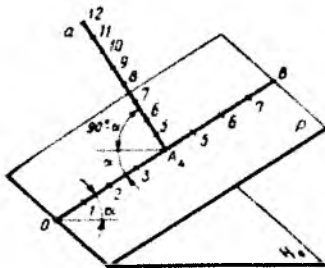
5.  $M_7$ ,  $N_3$  nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, bu kesma  $D_3F_7$  to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishib  $L'$  nuqtani beradi.

### 1.18. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro perpendikulyarligi va parallelligi

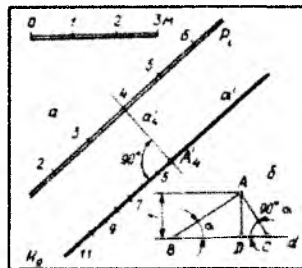
#### 1.18.1. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligi

Son belgili proyeksiyalar usulida biror to'g'ri chiziq tekislikka perpendikulyar bo'lsa, to'g'ri chiziqning  $H_0$  tekislikdagi proyeksiyasi berilgan tekislikning qiyalik masshtabiga parallel bo'ladi.

Perpendikulyar to'g'ri chiziqning intervali tekislikning qiyalik masshtabi intervaliga teskari proporsional bo'ladi. Perpendikulyar to'g'ri chiziqning sonli belgilari tekislik qiyalik masshtabining sonli belgilariga nisbatan qarama-qarshi tomonga qarab ortib yoki kamayib boradi.



1.61-rasm,a



1.61-rasm,b

Agar biror  $a$  to'g'ri chiziq  $R$  tekislikka perpendikulyar bo'lsa, bu to'g'ri chiziq uning o'sha tekislik bilan kesishish nuqtasidan o'tuvchi har qanday to'g'ri chiziqqa ham perpendikulyar bo'ladi. Demak, tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq tekislikning eng katta og'ma chizig'iga ham perpendikulyar bo'ladi (1.61-rasm,a). Agar  $R$  tekislikni  $H_0$  proyeksiyalar

tekisligiga nisbatan og'ish burchagi  $\alpha$  bo'lsa, u holda perpendikulyar to'g'ri chiziqning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligiga nisbatan og'ish burchagi  $(90-\alpha)$  bo'ladi. Ma'lumki, tekislikning qiyaligi  $i = \operatorname{tg}\alpha$ . Unda tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziqning qiyaligi  $\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg}\alpha = \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}$  bo'ladi.

Demak, tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziqning qiyaligi tekislik qiyaligining teskari miqdoriga tengdir. Yuqoridagi qoidalarga asosan tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziqning intervali tekislik intervalining teskari miqdori bo'ladi.

**1-misol.**  $P(P_i)$  tekislikda yotuvchi  $A(A_i)$  nuqtadan tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq chiqarilsin va uning intervali aniqlansin (1.61-rasm,b).

Buning uchun:

1.  $A(A_i)$  nuqtadan  $R$  tekislikning 4-gorizontaal chizig'iga perpendikulyar qilib  $a(a')$  to'g'ri chiziqni chiqaramiz. Bunda  $a(a')$  to'g'ri chiziq  $R$  tekislikka perpendikulyar bo'ladi.

2. Tekislikka tushirilgan perpendikulyar  $a(a')$  to'g'ri chiziq intervalini aniqlash uchun  $l:l$  hisoblaniladi va  $A_i$  nuqtadan boshlab qo'yilib chiqiladi. Bunda  $l$  berilgan  $R(R_i)$  tekislik intervalidir.

3. Grafik usulda quyidagicha aniqlash mumkin. Ixtiyoriy  $A$  nuqtadan  $AD = 1$  kesma chiziqli masshtab bo'yicha o'lchab qo'yiladi.

4.  $D$  nuqtadan  $d \perp AD$  to'g'ri chiziq chiqariladi. So'ngra  $d$  to'g'ri chiziqning  $D$  nuqtadan chap tomonida tekislik intervali  $l$  ni  $l = DB$  qilib joylashtiriladi.  $A$  va  $B$  nuqtalar o'zaro tutashtirilib  $A$  nuqtadan  $AC \perp AB$  o'tkaziladi.

5. Hosil bo'lgan  $DC$  kesma  $R$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan  $a'$  to'g'ri chiziqning intervali bo'ladi. Xaqiqatdan  $AD:BD = \operatorname{tg}\alpha$  yoki  $\operatorname{tg}\alpha = l:BD$  (1),

hamda  $AD:CD = \operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg}\alpha$  yoki  $\operatorname{ctg}\alpha = l:CD$  (2).

Bundan (1) va (2) ifodalar o'zaro taqqoslansa,  $CD = l:BD$  yoki  $l_1 = 1:l$  bo'ladi. (3) (3)-ifodadan ko'rinishicha tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziqning intervali tekislik qiyalik masshtabi intervaliga teskari proporsional bo'ladi.

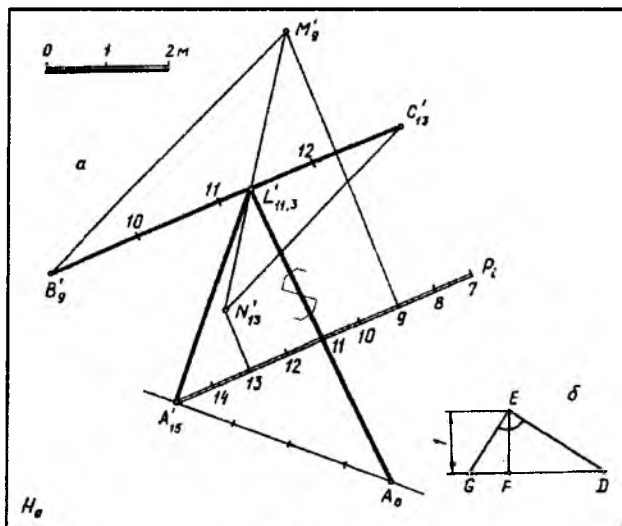


**2-misol.**  $A(A_5)$  nuqtadan  $BC(B'_9, C'_{13})$  to'g'ri chiziq kesmasigacha bo'lgan masofaning haqiqiy uzunligi aniqlansin (1.62-rasm,a). Bunda yasashlar quyidagi yasash algoritmi bo'yicha bajarilgan.

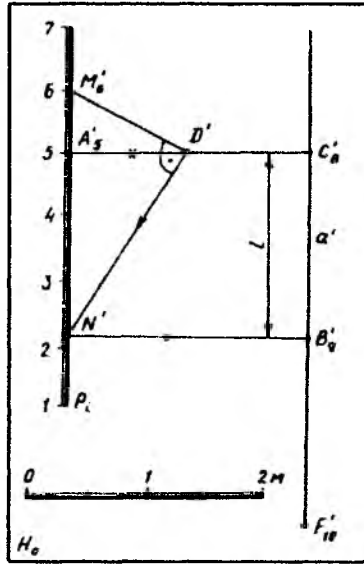
1.  $A(A_5)$  nuqta orqali ixtiyoriy  $R$  tekislikni qiyalik masshtabi  $R_0 \parallel B'_9, C'_{13}$  qilib o'tkaziladi. Bu tekislikning intervali  $GF$  kesma (1.62- rasm, b) bo'ladi.  $FD$  esa berilgan to'g'ri chiziq intervalidir.

2.  $B'_9, C'_{13}$  to'g'ri chiziq kesmasi orqali 9 va 13-gorizontallar ifodalovchi ixtiyoriy yordamchi tekislik o'tkaziladi. Bu tekislikni  $R$  tekislik bilan  $M'_9, N'_{13}$  kesishish chizig'i yasaladi. So'ngra  $M'_9, N'_{13}$  bilan  $B'_9, C'_{13}$  to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi  $L'_{11,3} = B'_9, C'_{13} \cap M'_9, N'_{13}$  aniqlanadi.

3.  $A_5, L'_{11,3}$  kesmaning haqiqiy uzunligi to'g'ri burchakli uchburchak usulidan foydalanib yasaladi. Buning uchun  $L$  nuqtani son belgisi  $B'_9, C'_{13}$  kesmani darajalash bilan aniqlanadi.  $A_5$  nuqtadan  $A_5, L'_{11,3}$  kesmaga perpendikulyar chiqarib unga  $15-11,3=4,7m$  o'lchab qo'yish bilan  $\bar{A}$  hosil qilinadi. Natijada  $\bar{A}, L'_{11,3}$  kesma  $A(A_5)$  nuqtadan  $BC(B'_9, C'_{13})$  to'g'ri chiziqga bo'lgan masofa bo'ladi.



1.62-rasm



1.63-rasm

**3-misol.** Qiyalik masshtabi orqali berilgan  $R(R_i)$  tekislikka  $C(C'_8)$  nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazilgan (1.63-rasm). To'g'ri chiziq bilan tekislikni perpendikulyarlik ta'rifiga asosan  $C'_8$  nuqtadan  $R_i$  ga parallel qilib  $a'$  chiziqni chizamiz. Bu perpendikulyar to'g'ri chiziqning  $H_0$  tekislikdagi proyeksiyasi bo'ladi. So'ngra  $a'$  chiziqning intervalini aniqlab olamiz. Buning uchun  $R_i$  ga perpendikulyar qilib  $A(A'_5)$  nuqtadan gorizontaal chiziq proyeksiyasini chizamiz.  $A'_5$  nuqtadan chiziqli masshtab bo'yicha bitta birlik qo'yib  $D'$  nuqtani yasaymiz.  $D'$  nuqta bilan  $M'_6$  nuqtani tutashiramiz. So'ngra  $D'M'_6$  ga perpendikulyar to'g'ri chiziq chizib, uning  $R_i$  bilan kesishish nuqtasi  $N'$  ni yasaymiz.  $N'$  nuqtadan  $a'$  ga perpendikulyar chiziq chizib, unda  $B'_9$  nuqta yasaladi.  $C'_8 B'_9$  kesma  $C'_8$  nuqtadan o'tuvchi  $a'$  to'g'ri chiziq intervali bo'ladi. So'ngra  $a'$  to'g'ri chiziq  $S'_8 B'_9$  kesma bilan darajalanib, intervali  $l = C'_8 B'_9$  ga teng va  $R_i$  ga perpendikulyar bo'lgan  $a'$  to'g'ri chiziq hosil bo'ladi.

### 1.18.2. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro parallelligi

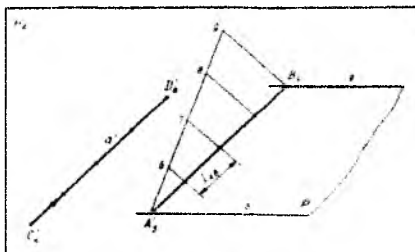
Son belgili proyeksiyalash usulida to'g'ri chiziq bilan tekislikning parallellik alomati Monj chizmasidagidan deyarli farq qilmaydi, ya'ni agar

to'g'ri chiziq tekislikning biror chizig'iga parallel bo'lsa, u tekislikning o'ziga ham parallel bo'ladi.

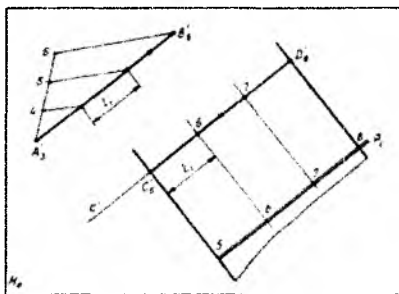
Masalan,  $R$  tekislik 5 va 9 gorizontaal chiziqlar orqali hamda unda yotmaydigan biror  $C(C')$  nuqtadan berilgan (1.64-rasm).

$C'$  nuqtadan  $R$  tekislikka parallel qilib  $a'$  to'g'ri chiziqni o'tkazishni ko'rib chiqaylik. Buning uchun  $R$  tekislikda ixtiyoriy  $AB(A'B')$  to'g'ri chiziq kesmasini tanlab olamiz va uni darajalab  $l_{AB}$  ni aniqlaymiz. So'ngra  $S'$  nuqtadan  $A'B'$  to'g'ri chiziqqa parallel qilib  $a'$  to'g'ri chiziqni o'tkazamiz.  $a'$  to'g'ri chiziqning intervalini  $l_{AB}$ ga va qiyaligini  $i_{AB} = 1/l_{AB}$ ga teng qilib olamiz. Bunda  $R$  tekislik va  $a'$  to'g'ri chiziq o'zaro parallel bo'ladi.

**1-misol.** Berilgan  $AB(A'B')$  to'g'ri chiziq kesmasiga  $C(C')$  nuqtadan parallel qilib  $R$  tekislik o'tkazilsin. (1.65-rasm)



1.64-rasm



1.65-rasm

Buning uchun  $A_3B_6$  to'g'ri chiziqni darajalab olamiz. Uning intervali  $l_1$  ni aniqlaymiz. So'ngra  $C_5$  nuqtadan  $A_3B_6$  ga parallel qilib  $c'$  to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Bu to'g'ri chiziqda  $l_1$  interval bilan 6, 7 va 8 nuqtalarni

yasaymiz.  $R$  tekislikning 5 va 8 gorizontlari chiziqlarining proyeksiyalarini  $C'_5$  va  $D'_8$  nuqtalar orqali o'tkazish mumkin. Gorizontallarga perpendikulyar qilib  $P_i$  o'tkaziladi.

$C'_5$  va  $D'_8$  nuqtalardan ixtiyoriy yo'nalishda parallel gorizontallar o'tkazish mumkin. Bu esa berilgan  $C_1$  to'g'ri chiziq orqali cheksiz ko'p parallel tekisliklar o'tkazishni belgilaydi.

**2-misol.**  $D(D'_{15})$  nuqtadan o'tuvchi qiyaligi  $i=1:1,5$  bo'lgan  $P(P_i)$  tekislikka parallel bo'lgan  $Q$  tekislik o'tkazilsin  $M$  1:100 (1.66-rasm). Buning uchun:

1.  $R$  tekislikning 1 intervali  $l = \frac{1}{i} = \frac{1}{1:1,5} = 1,5$  m aniqlanadi.

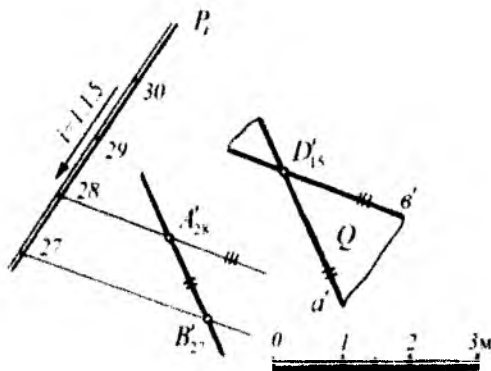
2. Berilgan  $M$  1:100 soni masshtab bo'yicha  $\frac{1M}{100} = \frac{1000.MM}{100} = 10$  mm bilan chiziqli masshtab yasaladi.

3.  $P_i$  qiyalik masshtabning ixtiyoriy masalan 30 belgisidan boshlab 1,5 m dan qo'yilib 29, 28, 27, ... son belgilar aniqlanadi

4.  $R$  tekislikda yotuvchi ixtiyoriy  $A'_{28}B'_{27}$  to'g'ri chiziq tanlanadi.

5.  $D'_{15}$  nuqtadan  $Q$  tekislikni ifodalovchi  $a'$  va  $b'$  to'g'ri chiziqlarni  $R$  tekislikning  $A'_{28}B'_{27}$  va gorizontlari chizig'iga mos ravishda parallel qilib o'tkaziladi.

6. Natijada  $D'_{15}$  nuqtadan o'tuvchi  $Q(a' \cap b')$   $\parallel P(A'_{28} B'_{27} \cap 28\text{-gor.})$  bo'ladi.



1.66-rasm

## **Tekisliklar bilan to'g'ri chiziqlar va tekisliklarning o'zaro vaziyatlari mavzulari bo'yicha nazorat sovellari**

1. Son belgili proyeksiyalashda tekislik qanday usullarda beriladi?
2. Tekislikning asosiy chizig'i nima?
3. Tekislikning gorizontal chiziqlarini yasashning qaysi usullarini bilasiz?
4. Tekislik izi qanday aniqlanadi?
5. Tekislikni pasayish burchagi nima va u qanday aniqlanadi?
6. Tekislikning yoyilish burchagi nima?
7. Tekislikda yotuvchi yoki yotmovchi nuqtalar qanday aniqlanadi?
8. Tekislikda yotuvchi to'g'ri chiziq qanday aniqlanadi?
9. Biror to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi tekislikning qiyalik masshtabi qanday yasaladi?
10. Parallel tekisliklar qanday aniqlanadi?
11. Tekisliklarni kesishish chizig'i qanday yasaladi?
12. Tekislik bilan to'g'ri chiziqni kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?
13. Qanday shart bajarilsa to'g'ri chiziq tekislikga perpendikulyar bo'ladi?
14. Qachon to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi?
15. Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq intervali qanday aniqlanadi?
16. Perpendikulyar to'g'ri chiziq va tekislik intervallari orasida qanday bog'lanish bor?

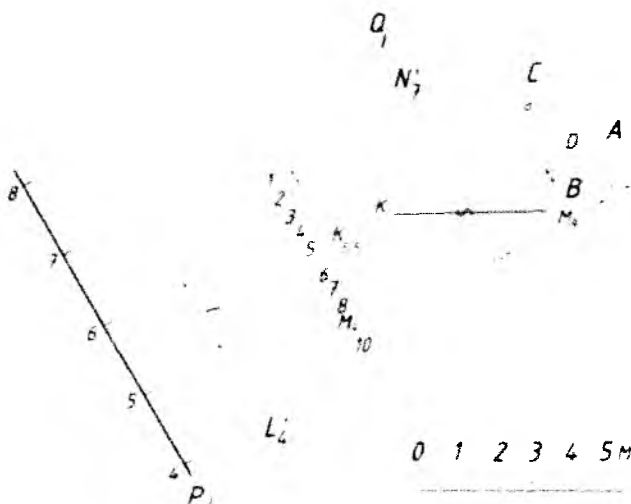
### **1.19. Berilgan nuqtadan tekislikgacha qisqa masofani aniqlashga oid pedagogik texnologiya tadbig'i hamda variantlar to'plami**

6-jadval, 1.67-rasmda keltirilgan masala «Berilgan  $M (M_9)$  nuqtadan  $P (P_i)$  qiyalik masshtabi orqali berilgan tekislikgacha bo'lgan eng qisqa masofa va uning haqiqiy uzunligi aniqlash» misolida rejali-algoritmi aniqlansin?

№	Mavzu mazmuni	Yakka baho	Yakka xato	Guruh bahosi	Guruh xatosi	To'g'ri javob
1.	$M'_9$ , $K'_{5,5}$ kesma qisqa masofa bo'ladi, uning haqiqiy uzunligini to'g'ri burchakli usulidan foydalanib yasaladi.					9
2.	$M$ ( $M_9$ ) nuqta orqali $P$ ( $P_i$ ) tekislikning gorizontaliga perpendikulyar chiziq tushuramiz.					1
3.	Bu tekislikni $P$ ( $P_i$ ) tekislik bilan $M'_4$ , $N'_7$ kesishish chizig'i yasaladi.					7
4.	$D$ nuqtadan $d \perp AD$ to'g'ri chiziq chiqariladi. So'ngra $d$ to'g'ri chiziqning $D$ nuqtasidan chap tomonga tekislik intervali, $l=DC$ qilib joylashtiriladi. $A$ va $C$ nuqtalar o'zaro tutashtirilib $A$ nuqtadan $AC \perp AB$ o'tkaziladi.					4
5.	$P$ ( $P_i$ ) tekislikga tushirilgan perpendikulyar to'g'ri chiziq bilan $M'_4$ , $N'_7$					8

	kesma kesishib $K'_{5,5}$ aniqlanadi.				
6.	Tekislikka tushirilgan perpendikulyar to'g'ri chiziq intervalini aniqlash uchun 1:1 hisoblaniladi va $M'_9$ nuqtadan boshlab qo'yilib chiqiladi. Bunda 1 berilgan P ( $P_i$ ) tekislik intervalidir.				2
7.	To'g'ri chiziq orqali 4 va 7 gorizontallarni ifodalovchi ixtiyoriy yordamchi $Q(Q_i)$ tekislik o'tkaziladi.				6
8.	Hosil bo'lgan DB kesma P tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq intervali bo'ladi.				5
9.	Buning uchun K nuqtaning son belgisi aniqlanadi. $M'_9$ nuqtadan $M'_9$ , $K'_{5,5}$ kesmaga perpendikulyar chiqarib unga $9 - 5,5 = 3,5$ m o'lchab qo'yish bilan $M_9$ hosil qilinadi. Natijada $M_9$ $K'_{5,5}$ kesma $M(M'_9)$ nuqtadan P ( $P_i$ ) tekislikgacha bo'lgan eng qisqa masofa bo'ladi.				10

10.	Grafik usulda quidagicha aniqlash mumkin. Ixtiyoriy A nuqtadan AD=1 kesma chiziqli masshtab bo'yicha o'lchab qo'yiladi.					3
-----	---	--	--	--	--	---



1.67-rasm

**Berilgan M ( $M_9$ ) nuqtadan P ( $P_i$ ) qiyalik masshtabi orqali berilgan tekisligacha bo'lgan eng qisqa masofa va uning haqiqiy uzunligi aniqlansin.**

Variantlar VII jadvaldan olinadi. Masalani yechish algoritmi:

Nuqtadan tekisligacha bo'lgan eng qisqa masofa nuqta orqali shu tekislikka tushirilgan perpendikulyar chiziq yordamida o'lchanadi (1.67-rasm).

1. M ( $M_9$ ) nuqta orqali P ( $P_i$ ) tekislikning gorizontaliga perpendikulyar chiziq tushuramiz.

2. Tekislikka tushirilgan perpendikulyar to'g'ri chiziq intervalini



aniqlash uchun  $1:\ell$  hisoblaniladi va  $M'_9$  nuqtadan boshlab qo'yilib chiqiladi. Bunda  $\ell$  berilgan  $P(P_i)$  tekislik intervalidir.

3. Grafik usulda quidagicha aniqlash mumkin. Ixtiyoriy A nuqtadan  $AD=1$  kesma chiziqli masshtab bo'yicha o'lchab qo'yiladi.

4. D nuqtadan  $d \perp AD$  to'g'ri chiziq chiqariladi. So'ngra d to'g'ri chiziqning D nuqtasidan chap tomonga tekislik intervali,  $\ell=DC$  qilib joylashtiriladi. A va C nuqtalar o'zaro tutashtirilib A nuqtadan  $AC \perp AB$  o'tkaziladi.

5. Hosil bo'lgan DB kesma P tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqli intervali bo'ladi.

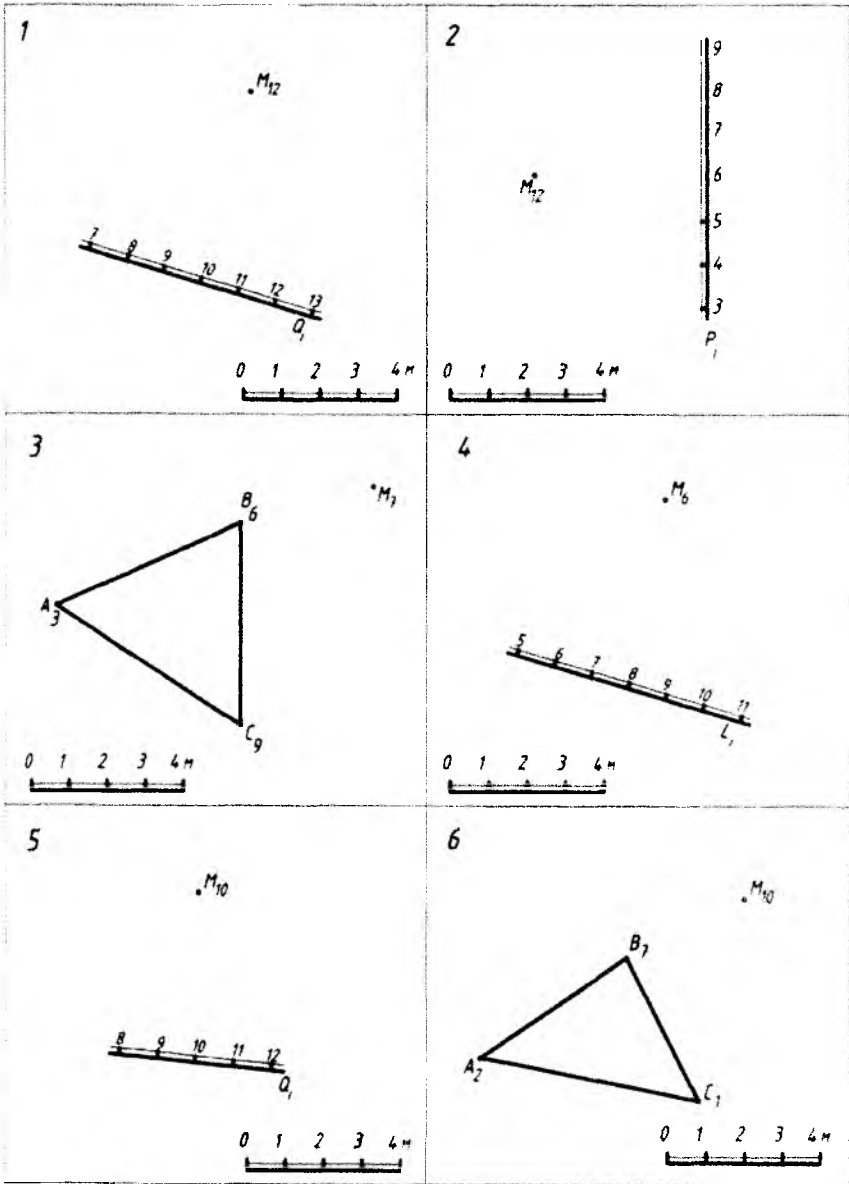
6. To'g'ri chiziq orqali 4 va 7 gorizontallarni ifodalovchi ixtiyoriy yordamchi  $Q(Q_i)$  tekislik o'tkaziladi.

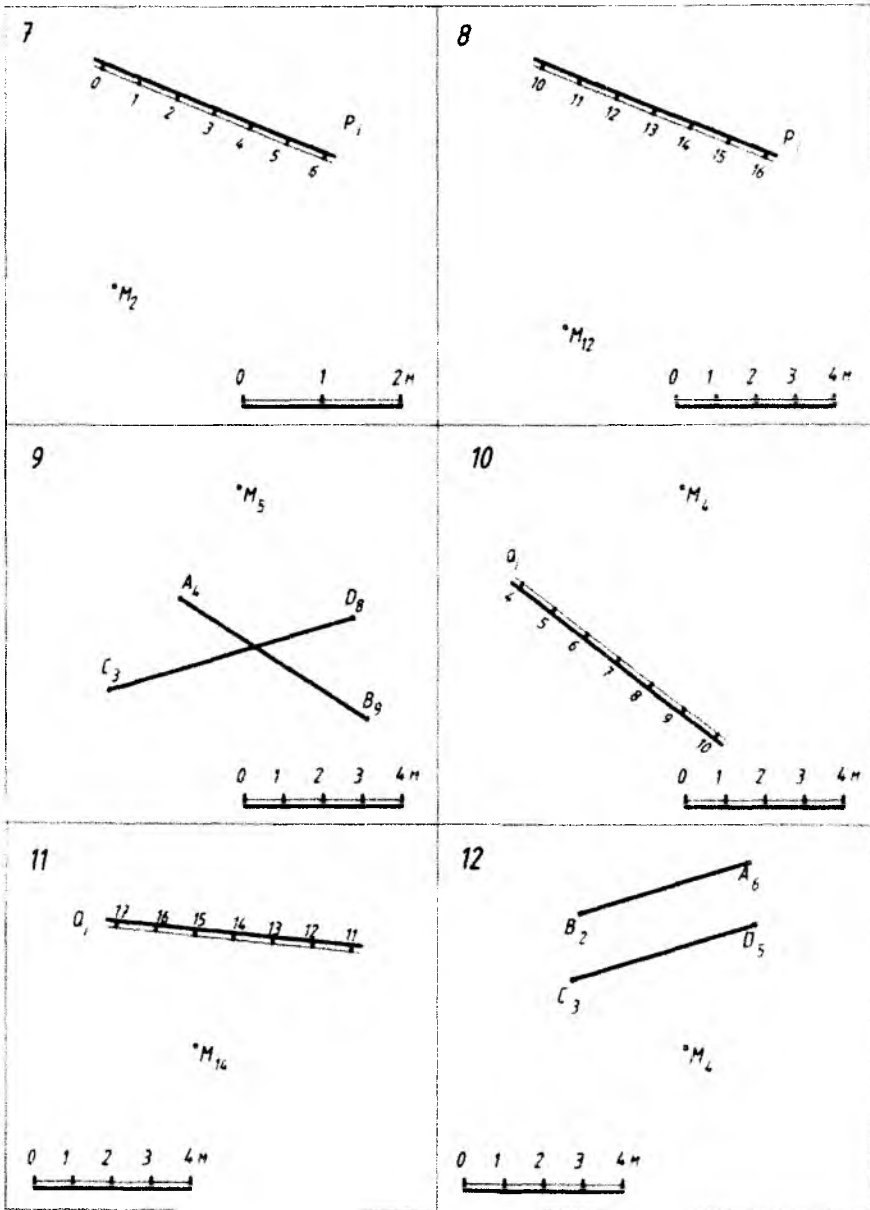
7. Bu tekislikni P ( $P_i$ ) tekislik bilan  $M'_4$ ,  $N'_7$  kesishish chizig'i yasaladi.

8. P ( $P_i$ ) tekislikga tushirilgan perpendikulyar to'g'ri chiziq bilan  $M'_4$ ,  $N'_7$  kesma kesishib  $K'_{5,5}$  aniqlanadi.

9.  $M'_9$ ,  $K'_{5,5}$  kesma qisqa masofa bo'ladi, uning haqiqiy uzunligini to'g'ri burchakli usulidan foydalanib yasaladi.

10. Buning uchun K nuqtaning son belgisi aniqlanadi.  $M'_9$  nuqtadan  $M'_9$ ,  $K'_{5,5}$  kesmaga perpendikulyar chiqarib unga  $9 - 5,5 = 3,5$  m o'lchab qo'yish bilan  $M_9$  hosil qilinadi. Natijada  $M_9$   $K'_{5,5}$  kesma  $M(M'_9)$  nuqtadan P ( $P_i$ ) tekislikgacha bo'lgan eng qisqa masofa bo'ladi.





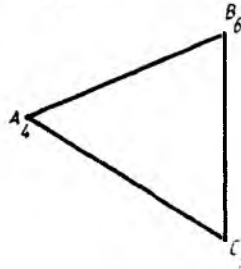
13

$M_3$



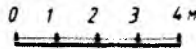
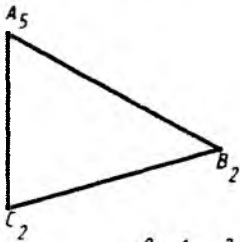
14

$M_8$



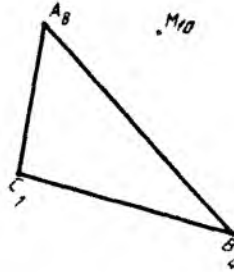
15

$M_6$



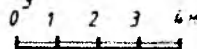
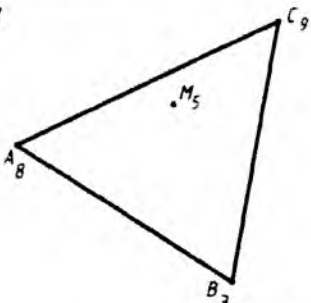
16

$M_{10}$



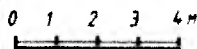
17

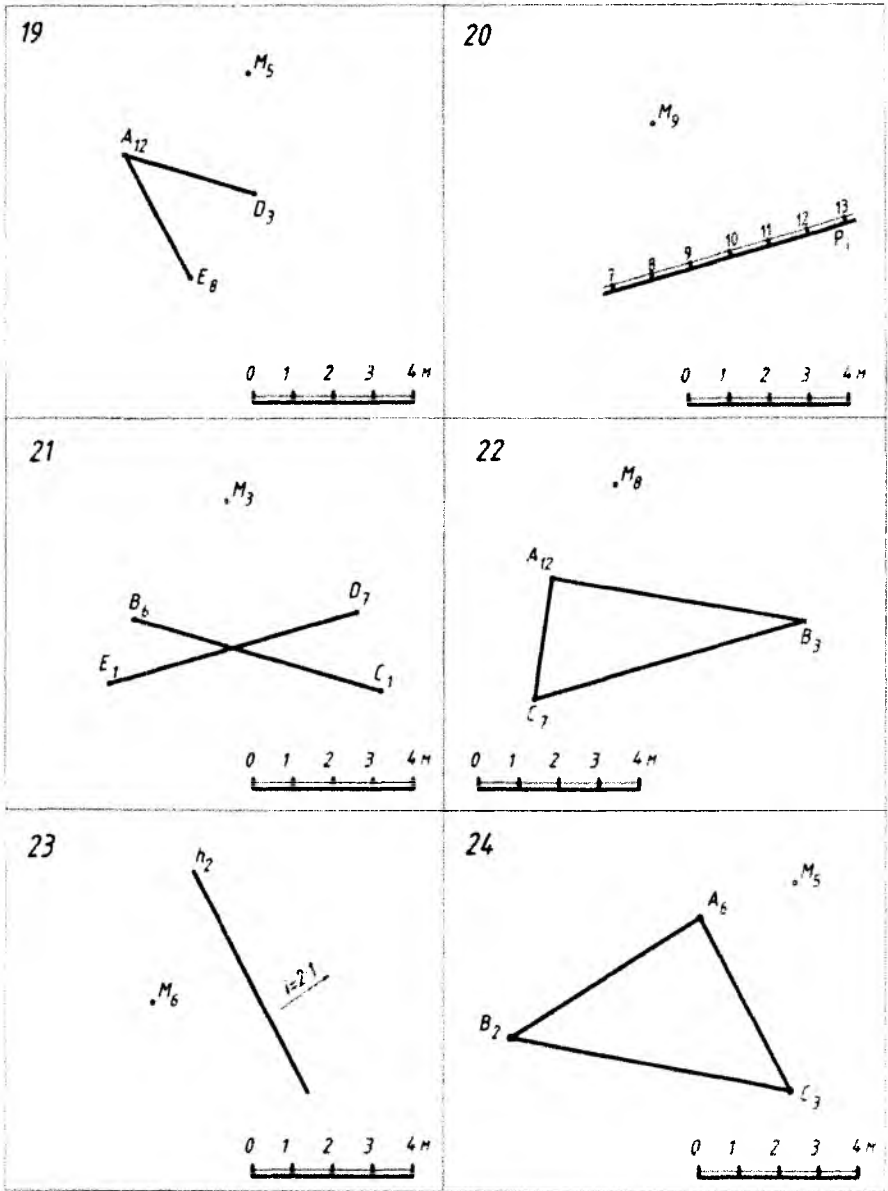
$M_5$



18

$M_{13}$





### 1.20. Nishab tekisliklarining o'zaro kesishish chizig'ini yasash

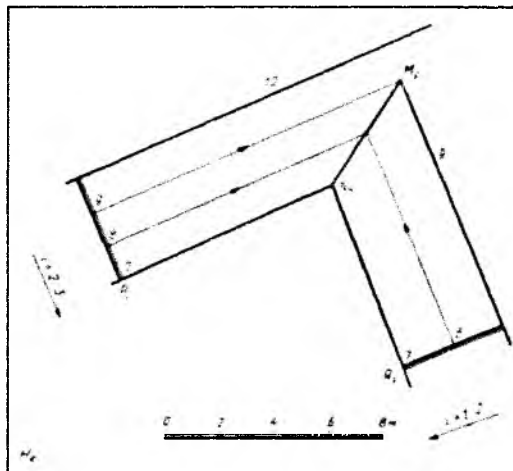
Turli qurilish inshootlar konturlari chegara to'g'ri chiziqlardan o'tuvchi va  $H_0$  tekislikka ma'lum burchakka og'ishgan yoki qiyalikda joylashgan tekisliklar nishab tekisliklari deb yuritiladi.

Inshootlar nishab tekisliklarini o'zaro va ularni tekis yer sirti bilan kesishish chizig'ini yasash qurilish va gidrotexnik inshootlarni loyhalashda katta ahamiyatga ega. Bunda asosan s.b.p. usulidan foydalanib nishab tekisliklarining bir xil son belgili gorizontallarining kesishish nuqtalari belgilanib, ularni tutashtirish bilan aniqlanadi.

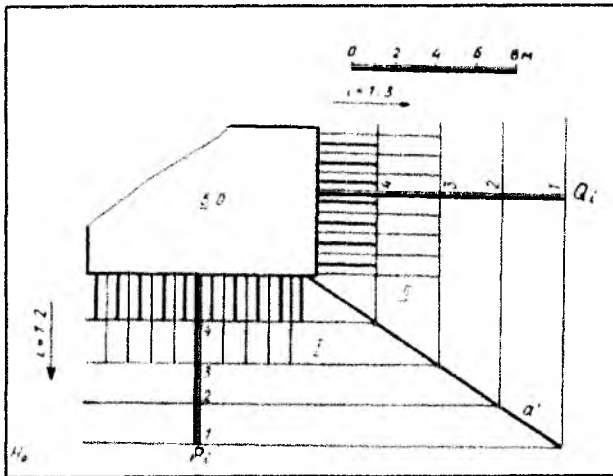
**1-misol.** Son belgilari 10 va 9 bo'lgan gorizontalar orqali o'tuvchi hamda qiyaliklari mos ravishda  $i=2:3$  va  $i=1:2$  bilan berilgan  $R(R_i)$  va  $Q(Q_i)$  tekisliklarning kesishish chizig'i yasalsin. (1.68-rasm)

Bunda 9-gorizontalgacha  $Q_i$  va 10-gorizontalgacha  $P_i$  qiyalik masshtablar perpendikulyar qilib o'tkaziladi. Ular mos ravishda 1:2 va 2:3 qiyaliklar bilan darajalanadi.

So'ngra tekisliklarning  $P_i$  va  $Q_i$  qiyalik masshtablarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontalarining kesishish nuqtalari  $M(M'_i)$  va  $N(N'_i)$  belgilanib tutashtiriladi.



1.68-rasm



1.69-rasm

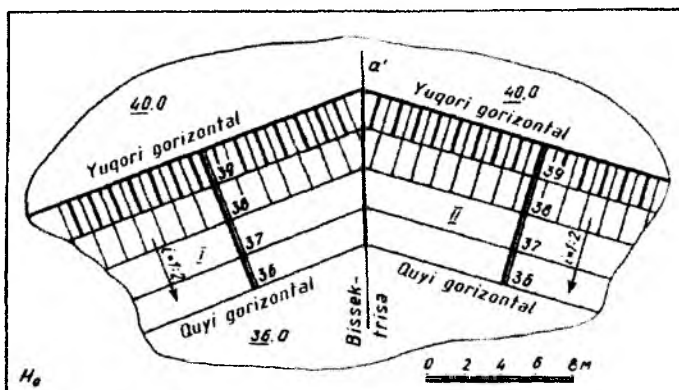
**2-misol.** Balandligi 5.0 m bo'lgan gorizontol maydonchanig I va II qo'shni nishab tekisliklarining qiyaliklari  $i=1:2$  va  $i=1:3$  bo'lganda ularning kesishish chizig'i yasalsin 1.69-rasm.

Bunda maydonga kontur chiziqlariga perpendikulyar qilib nishab tekisliklarining  $P_1$  va  $Q_1$  qiyalik mashtablari o'tkaziladi. Berilgan qiyaliklar bo'yicha ular darajalanib, tekisliklarining gorizontol chiziqlari o'tkaziladi. Son belgilari bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtalari orqali o'tkazilgan  $a(a')$  to'g'ri chiziq I va II nishab tekisliklarining kesishish chizig'i bo'ladi.

Nishab tekisliklarining qiyaligini ko'rsatish uchun berg-shtrixlar chiziladi. Bu berg-shtrixlarning biri yo'g'on, ikkinchisi esa ingichka bo'lib, nishab tekislikning gorizontol chizig'iga perpendikulyar bo'ladi.

*Demak, nishab tekislikning berg-shtrixlari uning eng katta og'ma chizig'i bo'ladi.*

1.70-rasmda nishab tekisliklarning quyi va yuqori chegara chiziqlari tasvirlangan bo'lib, ular nishabning asosiy gorizontol chizig'i vazifasini bajaradi.



1.70-rasm

Agar yondosh nishab tekisliklarning qiyaliklari bir xil bo'lsa ular yuqori yoki quyi gorizantal chiziqlar hosil qilgan burchakning bissektrisasi bo'yicha yo'naladi. Masalan, 1.70-rasmda I va II nishab tekisliklarning qiyaligi bir xil va  $i=1:2$  bo'lgani uchun ularning kesishish chizig'i  $a'$  yuqori yoki quyi gorizantal chiziqlar hosil qilgan burchakning bissektrisasi bo'ladi.

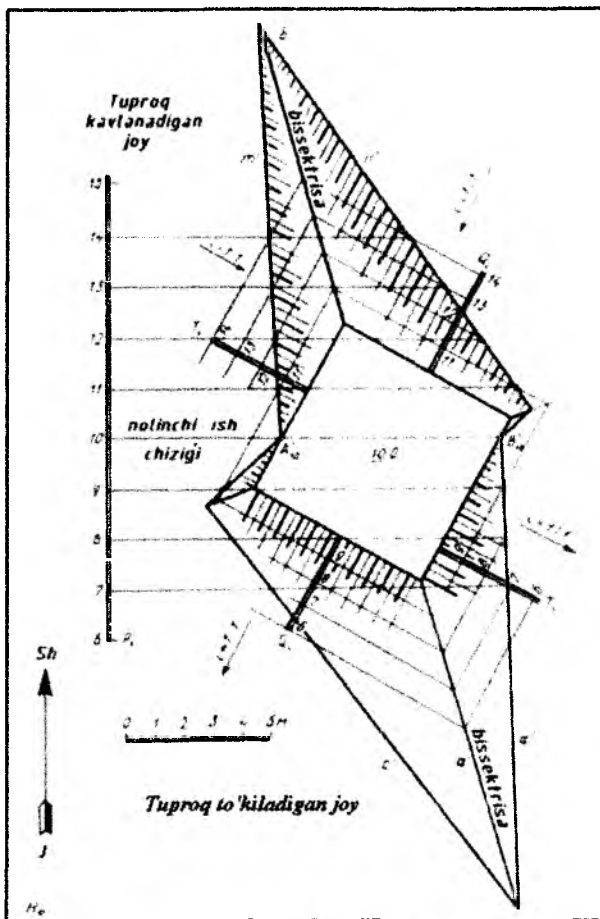
**Misol.**  $P(P_i)$  yonbag'irlik tekisligida balandligi 10.0m va nishab tekisliklarining qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgan to'rtburchak shaklidagi maydoncha qurish uchun uning nishab tekisliklarining o'zaro kesishish chiziqlari va tuproq to'kiladigan va kavlab olinadigan joylarning chegaralari, aniqlansin (1.71-rasm).

Maydoncha nishab tekisliklarining kesishish chiziqlarini yasash uchun maydoncha konturiga perpendikulyar qilib  $T$  va  $Q$  tekisliklarning  $T_i$  va  $Q_i$  qiyalik masshtablarini chizamiz va bularni tegishli  $i=1:1$  qiyaliklarga binoan darajalab, maydoncha nishab tekisliklarining gorizantal chiziqlari proyeksiyalarini hosil qilamiz.  $T_i$  va  $Q_i$  qiyalik masshtablarining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizantal chiziqlari proyeksiyalarining kesishish nuqtalarini o'zaro tutashtirishdan hosil bo'lgan  $a(a')$ ,  $b(b')$ , ... to'g'ri chiziqlar yondosh nishab tekisliklarining kesishish chizig'i bo'ladi.

Yasashdan ko'rinib turibdiki, ikki yondosh nishab tekisliklarning qiyaligi bir xil bo'lganligi uchun ularning kesishish chizig'i maydoncha burchagining bissektrisasi bo'ladi. Agar yondosh nishab tekisliklarning qiyaliklari turlicha bo'lsa, ularning o'zaro kesishish chizig'i 1.69-



rasmdagidek yasaladi. Tuproqning to'kish  $c(c')$ ,  $d(d')$  va kavlash  $m(m')$ ,  $p(p')$ ,... chegaralarini aniqlash uchun berilgan  $R$  ( $P_i$ ) tekislik bilan maydoncha nishab tekisliklarining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari proyeksiyalarining kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Maydoncha nishab tekisliklariga tegishli bergshtrixlar chiziladi.



1.71-rasm

Konturi to'g'ri chiziqlardan tuzilgan tekis maydonga nishab tekisliklarini o'zaro va tekis yer bilan kesishishi 1.71-rasmda keltirilgan.

Nishab tekisliklarning gorizontal tekisliklar bilan kesishish chizig'ini yasash usullari gidrotexnik inshootlar chizmalarini yasashda keng

qo'llaniladi. Shuning uchun biror tekis maydonchani va uning apparellining gorizontaal  $H_0$  tekislik bilan kesishish chiziqlarini yasashni ko'rib chiqamiz.

### **1.21. Nishab tekisliklarining apparellari**

*Apparel deb tuproq kavlanadigan yoki to'kiladigan joyga chiqish yoki tushish uchun qurilgan qiya yo'l inshootiga aytiladi.*

Ba'zi gidrotexnik yoki qurilish inshootlarini qurishda ularning tekis yer sirtidan yuqoriroqda yoki pastroqda joylashishiga qarab qiya yo'llardan foydalaniladi. Bu yo'llar tuproq kavlanadigan yoki to'kiladigan joyga qarab pastdan yuqoriga chiqish yoki yuqoridan pastga tushish uchun mo'ljallab quriladi. Bunday qiya yo'l yoki apparellar loyihalarini ishlab chiqish uchun yo'lining va yondosh nishab tekisliklarning qiyaligi beriladi. Qiya yo'llar uchun tuproq ishlari chegaralarini aniqlashda ularning yondosh nishab tekisliklari yoki sirtlari gorizontaal chiziqlarini chizish usullari alohida o'rin tutadi.

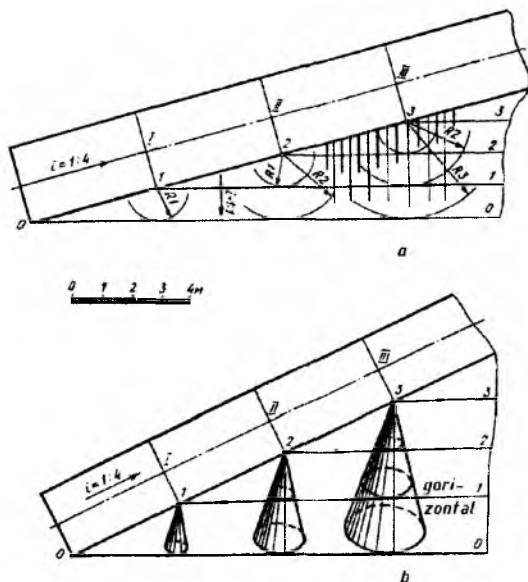
**To'g'ri chizikli konturli apparellarni yasash.** Konturi to'g'ri chizikli biror yo'ning ko'tarilish qiyaligi  $i=1:4$  va yon nishab tekisliklarining qiyaligi  $i=1:1$  bo'lsin (1.72-a rasm). Ushbu qiya yo'ning yon nishab tekisliklarining gorizontaal chiziqlari quyidagicha yasalgan:

1. Yo'ning qiyaligi  $1:4$  bo'lgani uchun uning intervalini  $l=1:i=4$  m aniqlanib  $0$  nuqtadan boshlab chizikli masshtab bo'yicha  $4$  m dan qo'yib I, II, III, . . . nuqtalar aniqlanadi. Bu nuqtalardan qiya yo'ning I 1, II 2, III 3 gorizontaal chiziqlari o'tkazilib, yo'ning chetida  $1, 2, 3, \dots$  nuqtalar belgilanadi.

2. Yo'l yon nishab tekisligining qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgani uchun uning intervali  $l=1:i=1$  m aniqlanadi. So'ngra  $1$  nuqtani markaz qilib  $R1$  radius bilan,  $2$  nuqtani markaz qilib  $R1, R2$  radiuslar bilan,  $R3$  nuqtani markaz qilib  $R 1, R 2$  va  $R 3$  radiuslar bilan aylana yoylari chiziladi. Bu yoylar uchlari yo'l chekkasi bo'yicha harakatlanuvchi aylanma konusning parallellaridir (1.72-b rasm).

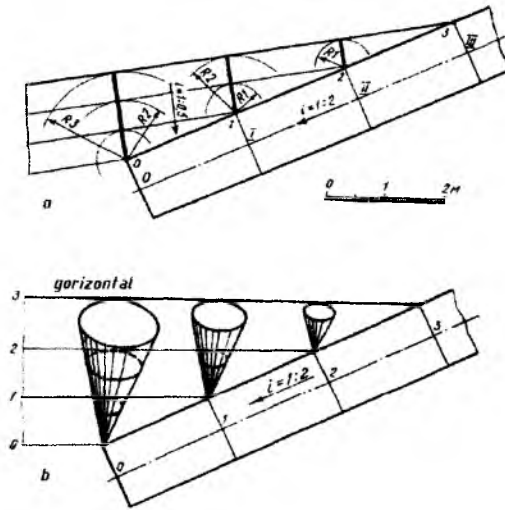
3.  $0, 1, 2,$  va  $3$  nuqtalardan tegishli yoylarga o'tkazilgan urinmalar qiya yo'ning yon nishab tekisligining gorizontaal chiziqlari bo'ladi. Yon nishab tekisligi bergshtrixlari uning gorizontallariga perpendikulyar bo'ladi. 1.72-rasm,  $b$  da qiya yo'l va uning gorizontaal chiziqlarini hosil qilishning yaqqol tasviri keltirilgan.

Endi yuqoridan pastga tushuvchi qiya yo‘l gorizontali chiziqlarining yasash algoritmini ko‘ramiz. Bunda yo‘l qiyaligi  $i=1:4$  va yo‘l yon nishab tekisligining qiyaligi  $i=1:1$  bo‘lsin (1.73-*a* rasm). Qiya yo‘l intervali  $i=1:i=4$  m aniqlanib, III nuqtadan boshlab chiziqli masshtab bo‘yicha 4 m dan qo‘yilib II, I va 0 nuqtalar hosil qilinadi. Qiya yo‘lning III 3, II 2, I 1 va 00 gorizontallari chiziladi. So‘ngra 2,1 va 0 nuqtalarni markaz qilib mos ravishda  $R1 = 1$  m;  $R2 = 2$  m va  $R3 = 3$  m radiuslar bilan yoylar chiziladi. Tegishli yoylarga o‘tkazilgan urinmalar qiya yo‘l yon nishabining 3, 2, 1 va 0- nchi gorizontali chiziqlari bo‘ladi. Bu gorizontali chiziqlarni yasashning yaqqol tasviri 1.73- *b* rasmda keltirilgan.



1.72-rasm

Qurilish va gidrotexnik inshootlarni qurishda inshoot nishab tekisliklarining shartli ravishdagi tekis yeri sirti bilan kesishishidagi tuproq ishlarining chegara chizig‘ini aniqlashga to‘g‘ri keladi. Buning uchun avval inshootning nishab tekisliklari berilgan qiyaliklar bo‘yicha yasaladi. So‘ngra yon tekisliklarning o‘zaro kesishish chiziqlari yasaladi. Inshootning har bir nishab tekisligining shartli tekis yeri sirti bilan kesishgan chiziqlari tuproq ishlarining chegara chizig‘ini aniqlaydi.



1.73-rasm

**1-misol.** Son belgisi 8.0 m bo'lgan maydoncha va unga chiqadigan konturi to'g'ri chiziqli qiya yo'l (apparel) (1.74-rasm) tasvirlangan. Maydoncha va qiya yo'l nishab tekisliklarining o'zaro hamda 5-shartli tekis yer bilan kesishishidagi tuproq ishlarining chegara chiziqlari aniqlangan. Maydoncha nishab tekisliklarining va apparelning tegishli qiyaliklari chizmada ko'rsatilgan.

1. I-nishab tekislikning qiyaligi  $i=1:2$  bo'lgani uchun uning intervali  $l=2$  m bo'ladi. Shuning uchun oraliqlari 2 metrga teng qilib  $T_i$  qiyalik masshtabining 7, 6 va 5 gorizontali chiziqlari yasaladi.

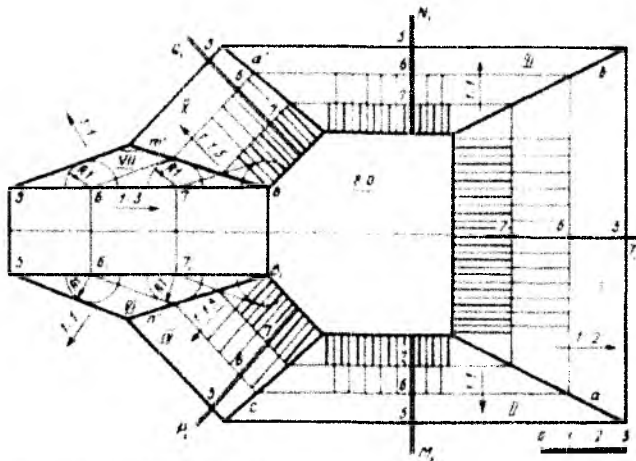
2. II va III nishab tekisliklarning qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgani uchun ularning intervali  $l=1$  m bo'ladi. Shuning uchun oraliqlari 1 metrga teng qilib  $M_i$  va  $N_i$  qiyalik masshtablarining ham 7, 6 va 5 gorizontali chiziqlari chiziladi.

3. IV va V nishab tekisliklarning qiyaligi  $i=1:1,5$  bo'lgani uchun ularning intervali  $l=1,5$  m bo'ladi. Shuning uchun oraliqlari 1,5 m ga teng qilib  $R_i$  va  $Q_i$  qiyalik masshtablarining 7, 6 va 5 gorizontali chiziqlari o'tkaziladi.

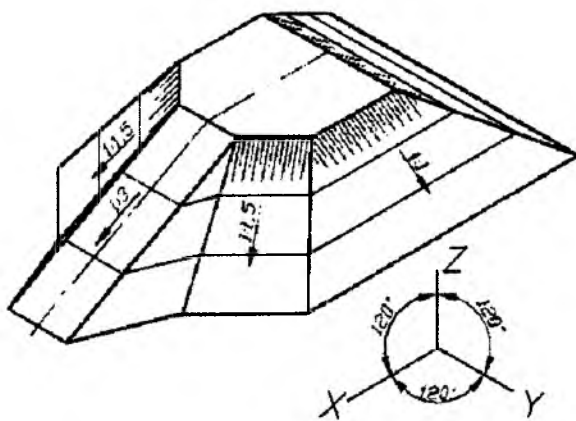
4. I va II, I va III, II va IV hamda III va V nishab tekisliklarining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontali chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanadi.

Bu nuqtalarni birlashtirish bilan yondosh nishab tekisliklarning kesishish  $a'$ ,  $b'$ ,  $s'$  va  $d'$  chiziqlari yasaladi.

5. I,... V nishab tekisliklarning 5.0 m pastdagi shartli tekis yer sirti bilan kesishishgan chiziqlari tuproq ishlarining chegara chizig'ini aniqlaydi.



1.74-a rasm



1.74-b rasm

6. Maydonchaga chiqadigan qiya yo'lining (apparelning) nishabligi  $i=1:3$  bo'lgani uchun uning intervali  $l=3$  m bo'ladi. Shuning uchun 8 va 8<sub>1</sub> nuqtalardan boshlab 3 m dan qo'yib 7, 7<sub>1</sub>; 6, 6<sub>1</sub> va 5, 5<sub>1</sub> nuqtalar hosil

qilinadi.

7. Qiya yo'l nishab tekisliklarining qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgani uchun uning intervali  $l=1$  m bo'ladi. Shuning uchun 6, 7, 8 va  $6_l$ ,  $7_l$ ,  $8_l$  nuqtalardan  $R=1$  radius bilan aylana yoylari chiziladi. Bu yoylarga 5, 6, 7 va  $5_l$   $6_l$   $7_l$  nuqtalardan urinmalar o'tkaziladi. Hosil bo'lgan urinmalar qiya yo'l nishab tekisliklarining 5, 6 va 7 gorizontallari bo'ladi.

8. V va VII, IV va VI nishab tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallari kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Natijada maydoncha va qiya yo'l yondosh tekisliklarining o'zaro kesishgan  $m'$  va  $p'$  chiziqlari hosil bo'ladi. Qiya yo'l nishab tekisliklarining 5-gorizontallari shartli tekis yer sirti bilan qiya yo'l nishab tekisliklarining kesishgan chizig'i bo'lib, u tuproq ishlarining chegara chizig'i bo'ladi.

1.74-a rasmda tasvirlangan maydonchani yaqqol tasviri 1.74-b rasmda keltirilgan. Maydonga yaqqol tasviri bo'lgan aksanometriyani yasash uchun:

1. Koordinata boshi O nuqta va koordinata o'qlarini eng yuqori nuqtalardan biri bo'lgan 80 nuqtadan o'tkazilgan deb qabul qilamiz. So'ngra OX, OY, OZ izometriya (yoki dimetriya) o'qlarini chizmaning bo'sh joyida yasaladi.

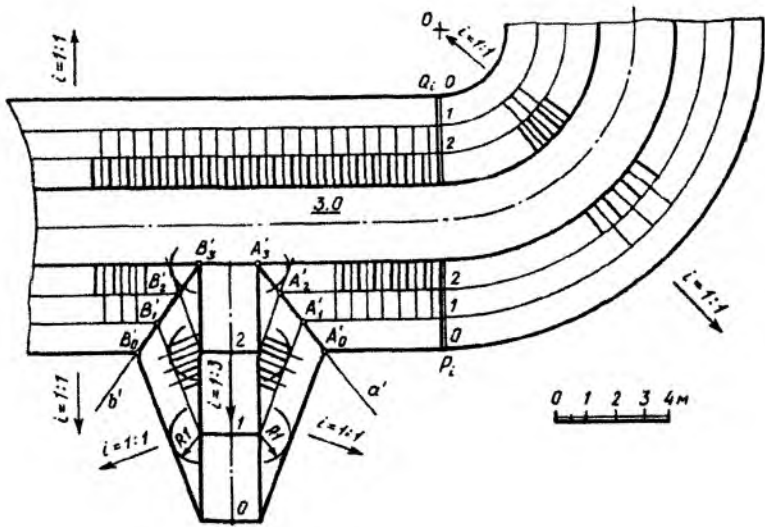
2. Maydoncha konturi izometriyasi trapetsiya va to'g'ri burchak izometriyasi singari yasaladi.

3. Maydonchadan xar bir 1m pastga joylashgan  $i=1:3$  qiya yo'lning 7,6,5 gorizontallari yasaladi.

4. Maydon konturiga paralel qilib uning nishab tekisliklarini 7,6,5 gorizontallari yasaladi.

5. Qiya yo'l va nishab tekisliklarining aksanometriyadagi son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning nuqtalari belgilanib ularning kesishuv chiziqlari o'tkaziladi.

6. Koordinata boshi va aksanometrik o'qlarni maydonchani eng pastki masalasi 5-gorizontallardan ham o'tkazib, yaqqol tasvirini yasash mumkin.

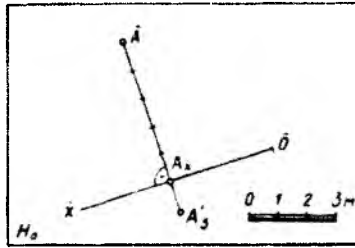


1.75-rasm

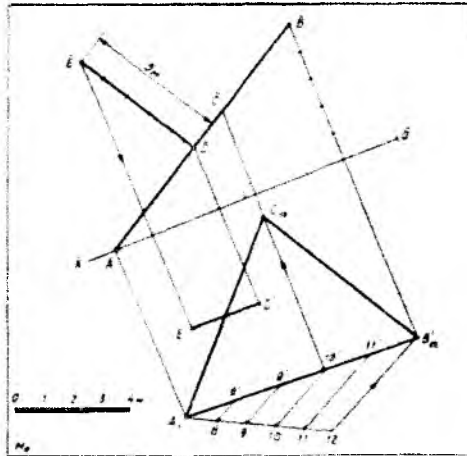
**2-misol.** Balandligi 3.0 m bo'lgan asosiy yo'l va unga chiqadigan qiya yo'l (apparel) chizmasini qurish 1.75-rasmda ko'rsatilgan. Buning uchun avval asosiy yo'l  $R_i$  va  $Q_i$  nishab tekisliklarining 2, 1 va 0 gorizontal chiziqlari 1:1 qiyalikda yoki 1 m interval bilan yasaladi. So'ngra qiya yo'l 1:3 qiyalik yoki 3 m interval bilan darajalanadi. Uning nishab tekisliklarining 0, 1, 2 gorizontal chiziqlari 1:1 qiyalik yoki 1 m interval bilan 1.72-rasmdagidek yasaladi. Asosiy va qiya yo'llarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari kesishib hosil qilgan  $a'$  va  $b'$  chiziqlar ularning kesishish chizig'i bo'ladi. Tekisliklarning o'zaro va shartli tekis yer sirti bilan kesishish chiziqlarini aniqlash kabi masalalarni yechish turli gidrotexnik inshootlar chizmalarini hosil qilishda muhim ahamiyatga ega.

## 1.22. Proyeksiyalar tekisliklarni almashtirish usuli

Son belgili proyeksiyalash usulida ham proyeksiyalar tekisliklarni almashtirish bilan geometrik figuralarga tegishli pozitsion va metrik masalalarni yechish mumkin.



1.76-rasm



1.77-rasm

1.76-rasmda  $H_0$  tekislikdagi proyeksiyasi bilan berilgan  $A(A_5)$  nuqtaning  $\bar{A}$  proyeksiyasi yasalgan. Bunda ixtiyoriy  $\bar{O}\bar{X}$  o'qi (masala shartiga qarab) o'tkaziladi.  $A_5$  nuqtadan  $\bar{O}\bar{X}$  o'qqa perpendikulyar tushirib,  $A_{\pm}$  nuqtadan boshlab chiziqli masshtab bo'yicha beshta birlik qo'yiladi va  $\bar{A}$  nuqta hosil qilinadi.

**1-misol.**  $ABC (A_7B'_{12}C'_{10})$  uchburchak ustidagi  $D(D')$  nuqtadan 5m uzoqlikdagi  $E(E')$  nuqtani yasash 1.77-rasmda tasvirlangan. Bunda avval  $A_7B'_{12}C'_{10}$  uchburchakning  $C'_{10}I_0'$  gorizontaal chizig'ining proyeksiyasi yasaladi. So'ngra gorizontaal chiziqqa perpendikulyar qilib  $\bar{O}\bar{X}$  o'qi o'tkaziladi.  $A_7$  nuqtani yangi proyeksiyasini  $\bar{O}\bar{X}$  tanlaganligimiz uchun  $B'_{12}$  nuqtaning yangi  $\bar{B}$  proyeksiyasi  $\bar{O}\bar{X}$  o'qdan  $12-7=5$ m qilinib proyeksion chiziqda joylashtiriladi.  $D'$  nuqtaning  $\bar{D}$  proyeksiyasi  $\bar{A}\bar{B}$  kesmada bo'ladi.



Qolgan yasashlarni chizmadan tushunib olish qiyin emas.

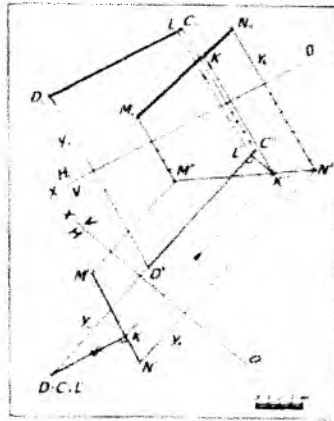
**2-Misol**  $CD (C_5 D_{10})$  va  $MN (M_4 N_9)$  uchrashmas to'g'ri chiziq kesmalari orasidagi qisqa masafa va uning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

Uchrashmas (ayqash) to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofani topish uchun kesmalardan birini yangi proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar holatga keltiriladi. Natijada to'g'ri chiziqlardan biri nuqta bo'lib proyeksiyalanadi. Ushbu nuqtadan ikkinchi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tushirish bilan to'g'ri chiziqlar orasidagi qisqa masofa aniqlanadi.

Umumiy vaziyatdagi ayqash to'g'ri chiziq kesmasi orasidagi masofani aniqlash proeksiyalar tekisligini ketma-ket ikki marta almashtirish yo'li bilan topiladi.

Bunda  $OX$  proyeksiya  $CD (C_5 D_{10})$ ga parallel holda qilib ixtiyoriy masofada tanlanadi 1.78-rasm.

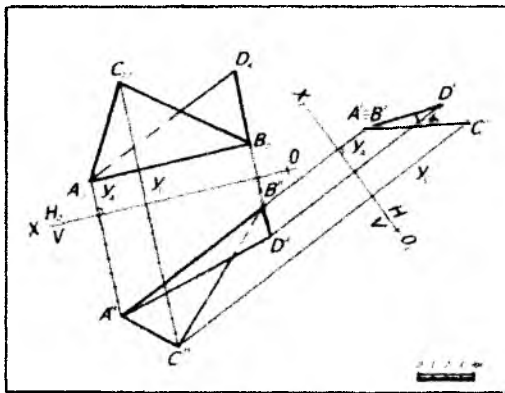
So'ngra uchrashmas to'g'ri chiziq nuqtalaridan  $OX$  o'qiga perpendikulyar bo'lgan proyeksion bog'liklikdagi chiziqlar tushiriladi. Ularning  $OX$  o'qi bilan kesishgan nuqtalaridan boshlab proyeksion chiziq'larga  $C_5, D_{10}, M_4, N_9$  nuqtalarning son belgilari bo'yicha chiziqli masshtabga asosan 5, 10, 4, 9 birliklar qo'yilib. Ularni mos ravishda tutashtirib natijada  $C'D'$  va  $M'N'$  kesmalar hosil qilinadi.  $C'D'$  kesmaga perpendikulyar qilib  $O_1X_1$  proyeksiya o'qi o'tkaziladi. Nuqtalarni  $C'D'$  yo'nalish bo'yicha yangi  $V$  tekislikka proyeksiyalanadi. Nuqtalarning yangi proyeksiyasini hosil qilish uchun  $OX$  o'qdan  $C_5, D_{10}, M_4, N_9$  largacha bo'lgan masofalar o'lchab qo'yilsa  $D' \equiv C'$  va  $M'N'$  hosil bo'ladi.  $C' \equiv D'$  nuqtadan  $M'N'$ -ga tushirilgan perpendikulyar istalgan eng qisqa masofaga H.K. bo'ladi. Uning proyeksiyadagi holatini aniqlash uchun 4 va K nuqtalarni teskari proyeksiyalash bilan topiladi.



1.78-rasm

**3-Misol.** Son belgili proyeksiyada berilgan  $ABC(A_1, B_2, C_{10})$  va  $ABD(A_1, B_2, D_2)$  tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi proyeksiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlansin.

Umumiy  $AB(A_1, B_2)$  tomonga ega bo'lgan ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun  $AB$  qirrani yangi proyeksiyalar tekisligiga nuqta ko'rinishida proyeksiyalanadi. Bunda birinchi almashtirishda  $OX \parallel A_1, B_2$  qilib almashtiriladi, ikkinchi almashtirishda esa  $OX_1 \perp A_1, B_2$  qilib olinadi. Masalani yechish 1.79-rasmda keltirilgan ketma-ketlikda bajariladi.



1.79-rasm

### **Takrorlash uchun nazorat savollari.**

1. Nishab tekisliklari deganda nimani tushinasiz?
2. Nishab tekisliklarini tekis yer sirti bilan kesishish chizig'i qanday aniqlanadii.
3. Nishab tekisligi appareli deganda nima tushiniladi?
4. Ko'tarilgan tekis maydonchani tekis yer sirti bilan kesishish chizig'i qanday aniqlanadi.
5. Son belgili proyeksiyalashda proyeksiya tekisligini almashtirish usuli qanday bajariladi?

### **1.23. Ortogonal proyeksiyalar tekisliklarini qayta tuzish usullarida metrik va pozitsion masalalar yechish**

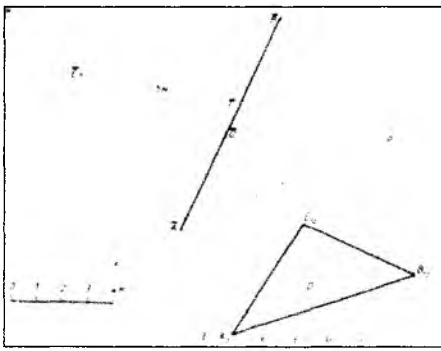
1.23.1 Tekislikdan berilgan uzoqlikda joylashgan nuqta proyeksiyasini almashtirish usulida aniqlash

ABC ( $A_7 B_{12} C_{10}$ ) uchburchak orqali berilgan tekislik ustidagi  $D(D')$  nuqtadan 5 m uzoqlikdagi  $E(E')$  nuqtani proyeksiya tekisliklarini almashtirish usulida aniqlang. Variantlar VIII jadvalldan olinadi.

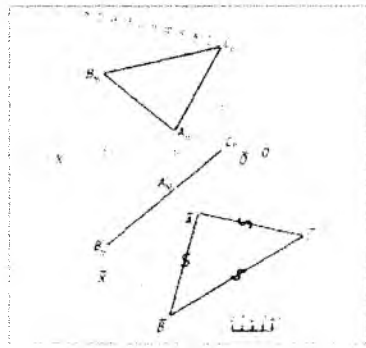
Masalani yechish algoritmi: (1.80-rasm)

1. Bunda avval  $A_7 B_{12} C_{10}$  uchburchakning  $C_{10} 10'$  gorizontal chizig'ining proyeksiyasi yasaladi.
2. Gorizontal chiziqqa perpendikulyar qilib ox o'qi o'tkaziladi.
3.  $A_7$  nuqtaning yangi  $\bar{A}$  proyeksiyasi ox o'qda proyeksion bog'lanish chiziq bo'yicha joylashtiriladi.
4. B nuqtaning yangi  $\bar{B}$  proyeksiyasi  $12-7=5m$  qilib aniqlanadi.

5.  $D'$  nuqtaning  $\bar{D}$  proyeksiyasi  $\bar{A}\bar{B}$  kesmada aniqlanib undan  $\bar{A}\bar{B}$  kesmaga perpendikulyar chiziq chiqaramiz va unga chiziqli masshtab bo'yicha 5m o'lchab qo'yamiz. Natijada  $D(D')$  nuqtadan 5m uzoqlikdagi  $\bar{E}$  nuqtaning proyeksiyasi hosil bo'ladi. Uning  $E'$  proyeksiyasi proyeksion bog'lanish chizig'i yordamida hosil qilinadi.



1.80-rasm



1.81-rasm

### 1.23.2 ABC uchburchak orqali berilgan tekislik yuzasining haqiqiy kattaligini almashtirish usulida aniqlash

ABC ( $A'_{10}$   $B'_{16}$   $C'_6$ ) uchburchak orqali berilgan tekislik yuzasining haqiqiy kattaligini proyeksiya tekisliklarini almashtirish usulida aniqlang.

Variantlar VIII jadvaldan olinadi. Masalani yechish algoritmi: (1.81-rasm)

1. Buning uchun  $A'_{10}$   $B'_{16}$   $C'_6$  uchburchakning  $A'_{10}$   $10'$  gorizontal chizig'ining proyeksiyasi yasaladi.

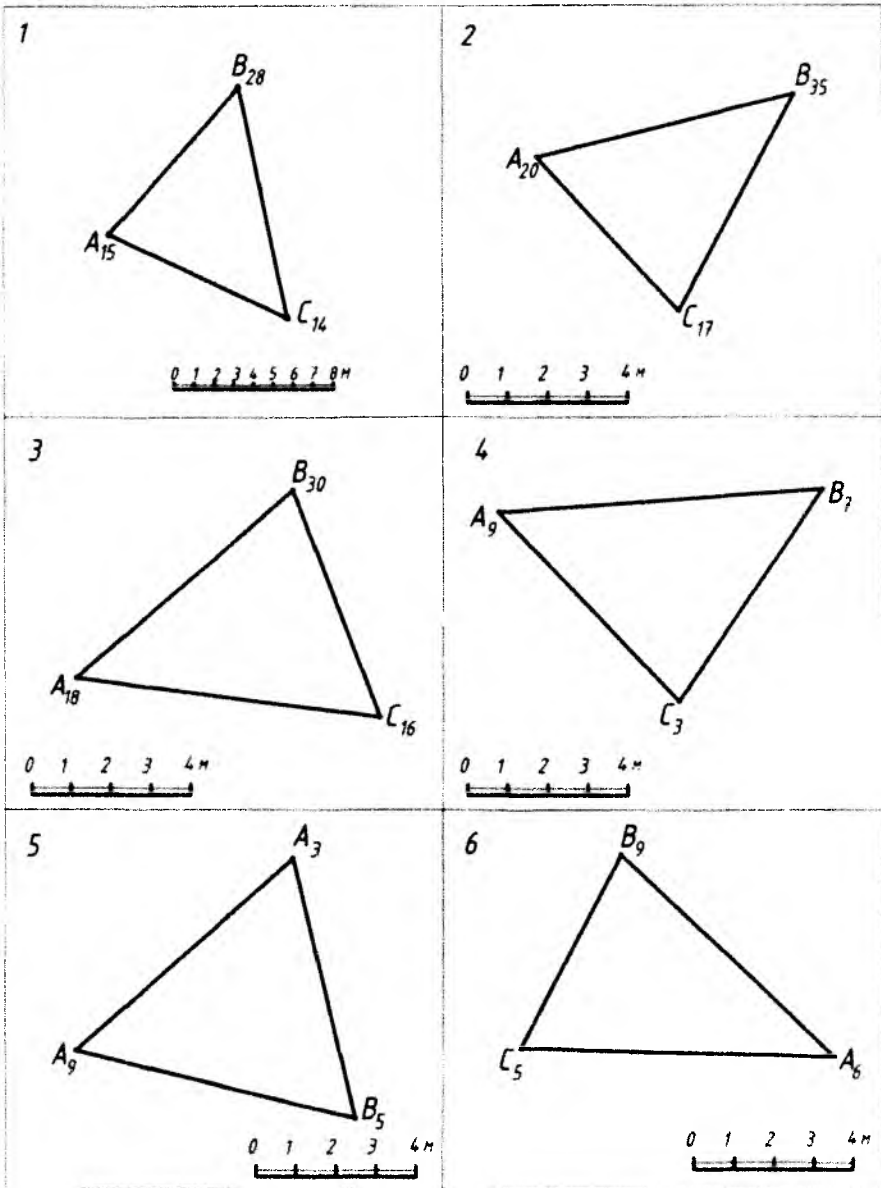
2. Gorizontal chiziqqa perpendikulyar qilib  $ox$  o'qi o'tkaziladi.

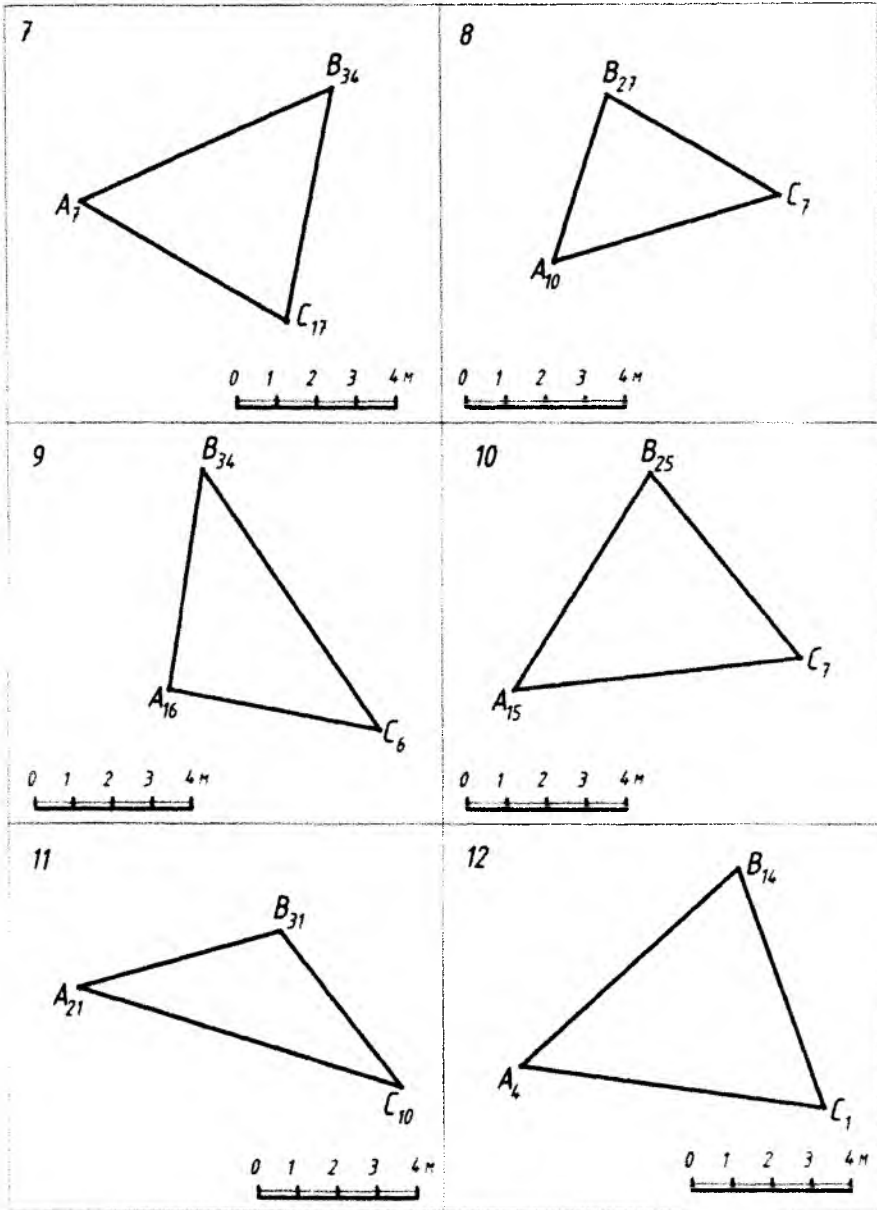
3.  $C'_6$  nuqtaning yangi proyeksiyasini  $ox$  da tanlaganimiz uchun  $B'_{16}$  nuqtaning yangi  $B''_{16}$  proyeksiyasi  $ox$  o'qdan  $16 - 6 = 10m$  qilinib proyeksion chiziqda joylashtiriladi.

4.  $A'_{10}$  nuqtaning yangi proyeksiyasi  $ox$  o'qdan  $10 - 6 = 4m$  qilinib proyeksion chiziqda joylashtiriladi. Bunda ABC uchburchakning yangi proyeksiyasi  $\bar{A}''_{10}$   $\bar{B}''_{16}$   $\bar{C}''_6$  proyeksiyalovchi holatga keladi.

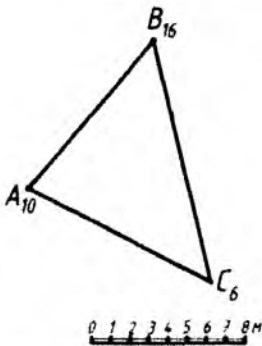
5. Tekislikning yangi proyeksiyasiga parallel qilib  $\delta_1$   $\bar{x}_1$  o'qi o'tkaziladi uchburchak nuqtalardan  $\delta_1$   $\bar{x}_1$  o'qqa perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi.

6. Bu chiziqdarga  $A'_{10}$ ,  $B'_{16}$  va  $C'_6$  nuqtalardan  $ox$  o'qqacha bo'lgan masofalar o'lchab qo'yiladi. Natijada  $A'_{10}$   $B'_{16}$   $C'_6$  uchburchak orqali berilgan tekislik yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlanadi.

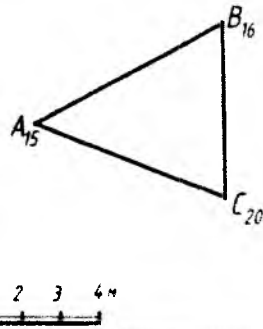




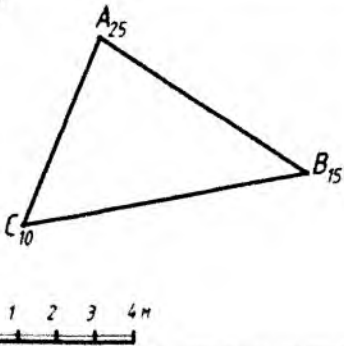
13



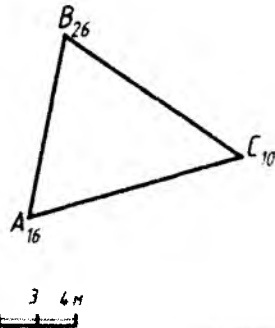
14



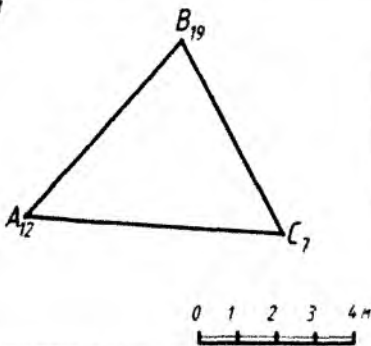
15



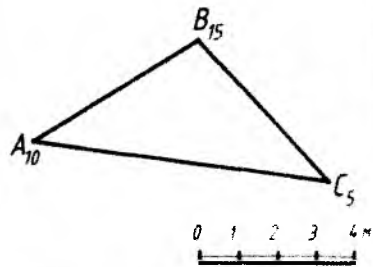
16



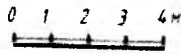
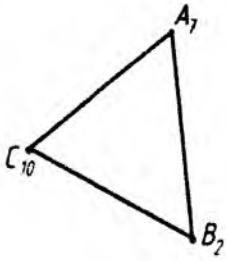
17



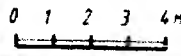
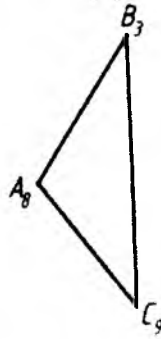
18



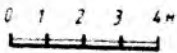
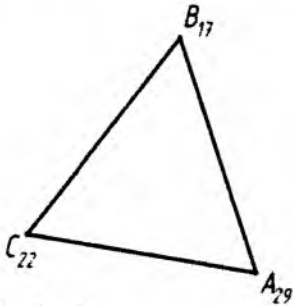
19



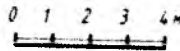
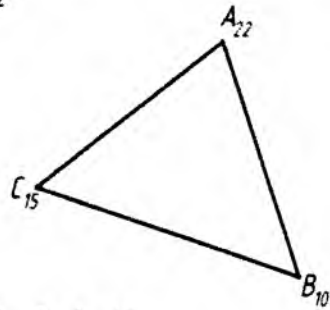
20



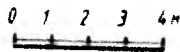
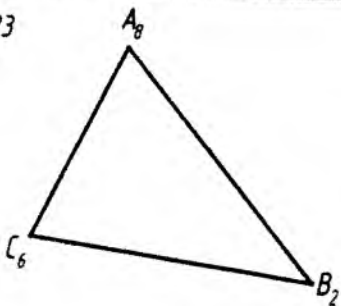
21



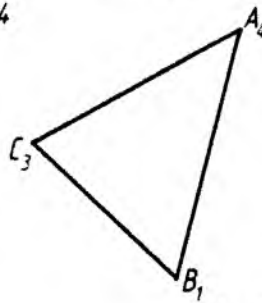
22



23



24





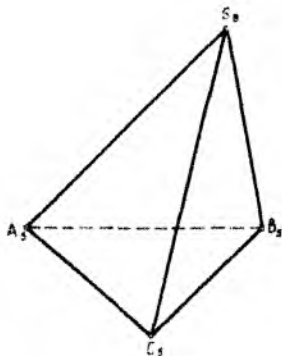
## II BOB. GEOMETRIK SIRTLAR PROYEKSIYALARI. ULARNI TO‘G‘RI CHIZIQ, TEKISLIK BILAN VA O‘ZARO KESISHUV CHIZIQLARINING PROYEKSIYALARI

### 2.1. Ko‘pyoqliklar proyeksiyalari

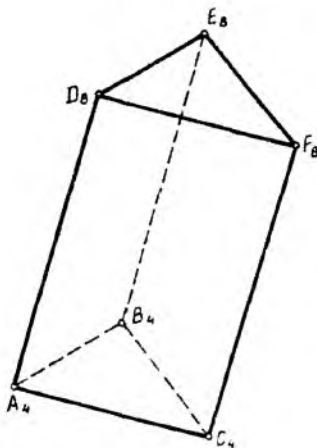
*Tayanch so‘zlar:* Qirrali sirtlar, aylanish sirtlari, piramida, prizma, konus, silindr,

Son belgili proyeksiylash usulida ko‘pyoqliklarni tasvirlash uchun uning uchlari yoki qirralarining tasviridan foydalaniladi. 2.1 va 2.2-rasmlarda piramida va prizma sirtlarining ortogonal proyeksiyalari  $H_0$  tekisligida tasvirlangan.

Ko‘pyoqliklarni chiziqli sirtlarning xususiy holi deb ham qarash mumkin. Masalan, piramida sirti konus sirtining, prizma sirti esa silindr sirtining xususiy holidir.



2.1-rasm



2.2-rasm

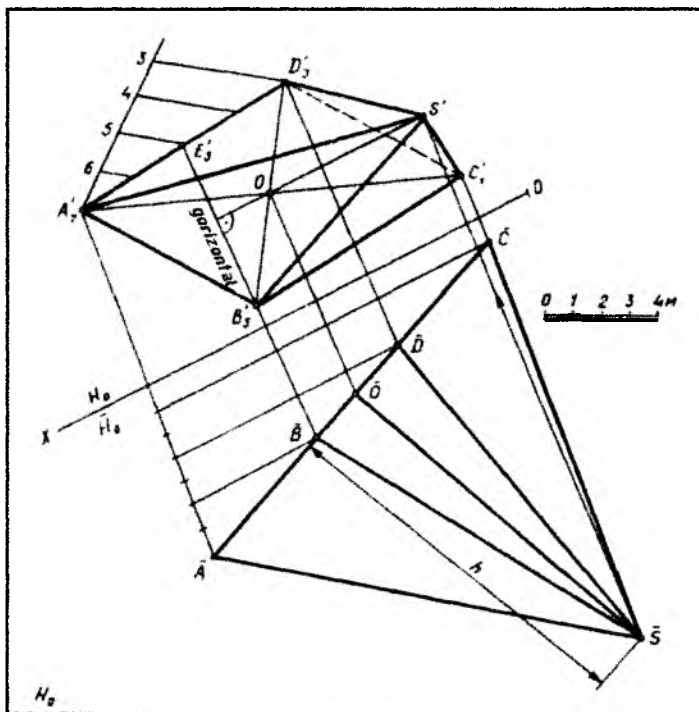
**Piramida yasash.** Asosi  $ABCD$  ( $A'_1B'_1 C'_1D'_1$ ) to‘rtburchakdan iborat bo‘lgan va balandligi  $h$  bo‘lgan to‘g‘ri piramidaning proyeksiyasi yasalsin (2.3- rasm).

Buning uchun piramida asosi uchlarning berilgan son belgilarini hisobga olib, proyeksiyalar tekisligini almashtirish usulidan foydalanamiz.

1.  $A'_1 B'_1 C'_1 D'_1$  to‘rtburchakning  $B'_1$  nuqtasidan o‘tuvchi 5 gorizontal chiziqni yasaymiz.

2. So‘ngra proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuliga asosan  $\bar{H}_0$

$\perp B_5 E_5$  ni o'tkazib,  $A_5 B_5 C_5 D_5$  piramida asosi bo'lgan to'rtburchakni  $\bar{A} \bar{C}$  kesma shaklida proyeksiyalaymiz.



2.3- rasm

3. To'rtburchak diagonallarining kesishish nuqtasi  $O$  ni yasaymiz. Bu nuqta to'g'ri piramida balandligining asosi bo'ladi.  $O$  nuqtani  $H_0$  dagi proyeksiyasi  $\bar{O}$  ning vaziyatini  $\bar{A} \bar{C}$  ustida topamiz.

4.  $\bar{O}$  nuqtadan  $\bar{A} \bar{C}$  kesmaga perpendikulyar chiqarib, unga  $h$  masofa o'lchab qo'yiladi va piramidaning uchi  $\bar{S}$  aniqlanadi.

5.  $O$  nuqtadan  $B_5 E_5$  gorizontal chiziqqa perpendikulyar chiqarib, uning ustiga  $\bar{S}$  nuqtani proyeksiyalab  $S'$  nuqta aniqlanadi va uni  $A_5 B_5 C_5$  va  $D_5$  nuqtalar bilan tutashtirib piramidaning  $H_0$  dagi proyeksiyasi hosil qilinadi. So'ngra qirralarining ko'rinish va ko'rinmasligi kongruent nuqtalarning son belgilariga asosan aniqlanadi.

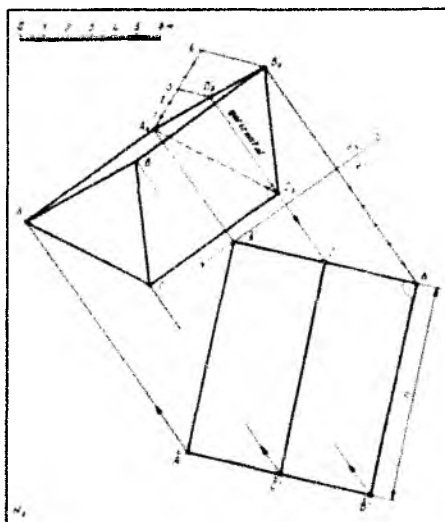
**Prizma yasash.** Asosining proyeksiyasi  $A_0 B_0 C_0$  bilan berilgan va balandligi  $h$  bo'lgan prizma proyeksiyasi yasalsin (2.4-rasm)da. Bu

prizmaning proyeksiyasini yasash ham 2.3-rasmdagi kabi bajariladi. Ammo bunda ba'zi bir yasashlar bajarilmaydi.

1.  $\bar{H}_0 \perp C_3D_3$  ni o'tkazib  $A'_0 B'_0 C'_3$  uchburchakning yangi proyeksiyasi, proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli bilan uni  $\bar{A}' \bar{C}' \bar{B}'$  chiziq shaklida topiladi.

2. So'ngra  $\bar{A}', \bar{C}'$  va  $\bar{B}'$  nuqtalaridan  $\bar{A}' \bar{B}' \bar{C}'$  chiziqqa perpendikulyarlar chiqarib ularga  $h$  masofa o'lchab qo'yiladi va hosil bo'lgan nuqtalar tutashtiriladi.

3.  $A'_0 B'_0$  va  $C'_3$  nuqtalardan  $D_3C_3$  gorizontal chiziqqa perpendikulyar chiqariladi. Bularga  $\bar{A}', \bar{B}'$  va  $\bar{C}'$  nuqtalar proyeksiyalanib, prizmaning  $H_0$  tekislikdagi proyeksiyasi hosil qilinadi.



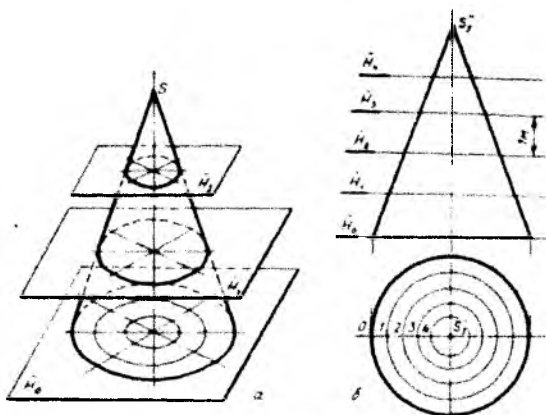
2.4- rasm

## 2.2. Aylanish sirtlari proyeksiyalari

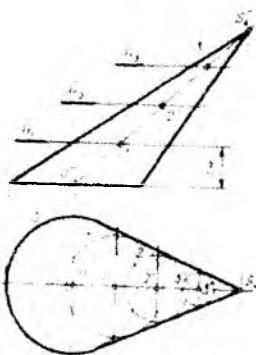
S.B.P. usuli bilan turli muhandislik masalalarini yechishda aylanish sirtlaridan foydalaniladi. Aylanish sirtlarini ularning gorizontallari (parallellari) orqali tasvirlash qulaydir. Ko'pgina pozitsion masalalarni yechishda aylanish sirtlaridan, asosan to'g'ri doiraviy konus va silindrlardan foydalaniladi. Agar aylanish sirtining o'qi  $H_0$  ga perpendikulyar bo'lsa, u asosiy  $H_0$  tekislikka parallel kesuvchi tekisliklar bilan kesilsa, kesimda aylanalar hosil bo'ladi. Bu

aylanalar sirtning gorizontallari hisoblanadi. 2.5-rasm,  $a$  va  $b$  da to'g'ri doiraviy konus, 2.6-rasmda esa og'ma konuslarni kesuvchi gorizont tekisliklar bilan kesib, ularning gorizontallarini hosil qilish ko'rsatilgan.

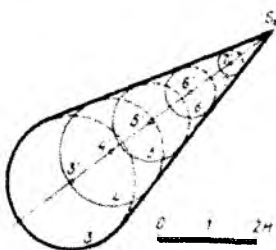
Sirt gorizontallarining proyeksiyalari va ularning sonli belgilariga qarab berilgan sirtning qanday sirt ekanligini osongina bilib olish mumkin. Masalan, 2.7 va 2.8-raslarda  $H_0$  proyeksiyalar tekisligiga nisbatan og'ma joylashgan konus va silindr tasvirlangan.



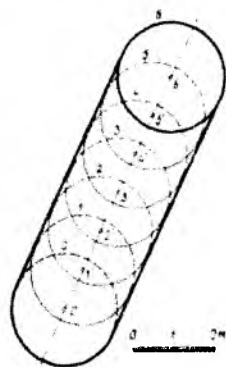
2.5-rasm



2.6-rasm



2.7-rasm



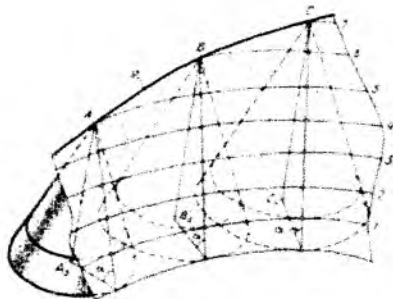
2.8-rasm

### 2.3. Bir xil qiyalikdagi sirt

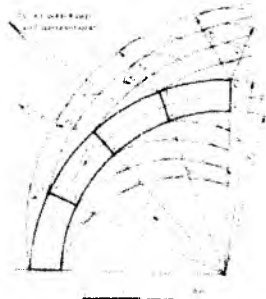
To'g'ri doiraviy konusning uchi biror  $a$  egri chiziq bo'yicha harakatlanganda qiyaligi bir xil bo'lgan sirt hosil bo'ladi (2.9-rasm). Bu sirt qaytish qirrali sirtlar guruhiga kiradi. Shuning uchun u yoyiluvchi sirtidir.

Bunda to'g'ri doiraviy konuslarning o'qlari doim o'zaro parallel holda bo'ladi. Bunday sirtlardan qurilish amaliyotida to'g'on, temir yo'l ko'tarmalari kabilari qurishda keng foydalaniladi. Yasovchi konuslarning gorizontaal chiziqlaridan yo'llarning ko'priklarga qo'shilish joylarining gorizontaal chiziqlari hamda turli qiyalikdagi apparellarning gorizontaal chiziqlarini yasashda foydalaniladi.

**Misol.** Qiya yo'lning chetlari  $R$  va  $R_1$  radiusli yoylar bilan chegaralangan (2.10-rasm). Yo'lning qiyaligi  $i = 1:4$  va sirt qiyaligi  $i = 1:1$  bo'lsin. Bu qiya yo'l, ya'ni konturi egri chiziqli apparellar gorizontaal chiziqlarning proyeksiyalari yasalsin.



2.9-rasm



2.10-rasm

1. Qiya yo'l o'qi  $a$  yoyning intervali  $l=1: i=4$  m ni aniqlab olib,  $a$  yoyda 0,1, 2, 3, 4, 5 nuqtalarning o'rmini aniqlaymiz. Bunda  $0l=12=34=\dots=4$  m bo'ladi.

2. Sirt qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgani uchun  $l=1: i=1$  m ni aniqlab 1 nuqtadan  $R = 1$  m; 2 nuqtadan  $R = 1m, R = 2m$ ; 3 nuqtadan  $R = 1m, R = 2m, R=3m$  va hokazo radiuslar bilan aylana yoylari chizamiz.

3. Chizilgan yoylarga egri chiziqli urinmalar o'tkazamiz. Bu urinmalar yo'l yon bag'ridagi qiyaligi bir xil bo'lgan sirt gorizontaal chiziqlarining gorizontaal proyeksiyalari bo'ladi.

Qiya yo'lning old nishab sirtining gorizontaal chiziqlirini yasash ham xuddi shuningdek bajariladi.

#### 2.4. Qirrali sirtlarning tekislik bilan kesishishi

Ko'pyoqlikning berilgan tekisliklar bilan kesishib hosil qilgan kesimini sonlar bilan belgilangan proyeksiyalash usulida yasash uchun ko'pyoqlik

yon yoqlari bilan tekislikning kesishish chiziqlari yasaladi. Buning uchun berilgan tekislik va ko'pyoqlik yon yoqlarining gorizontallari chiziladi. So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan gorizontallarning o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib tutashtiriladi.

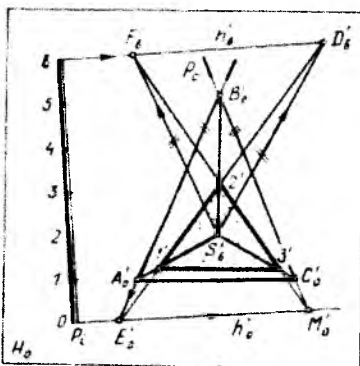
**1-misol:** Asosi  $A_0B_0C_0$  uchburchakdan iborat uchi  $C_0$  bo'lgan piramidaning  $P(P_1)$  tekislik bilan kesishib hosil qilgan kesim shakli yasalsin (2.11-rasm).

**Yasashlar quyidagicha bajariladi:**

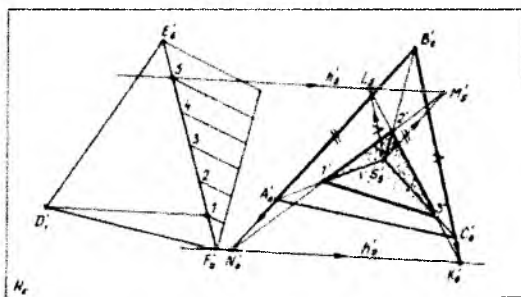
1. Piramidaning  $A_0B_0S_0$  yon yog'ining  $B_0E_0$  va  $S_0D_0$  kesmalar bilan ifodalangan gorizontallari o'tkazamiz.

2.  $R_1$  tekislikning  $h_0$  va  $h'_0$  gorizontallari o'tkazamiz.

3. Son belgilari bir xil bo'lgan 0 va 6 gorizontallarning kesishish  $E_0$  va  $D_0$  nuqtalarini belgilaymiz.



2.11-rasm



2.12-rasm

4. Ularni tutashtiruvchi  $E_0D_0$  chiziq piramidaning  $S_0, A_0, B_0$  yon yog'ida

1' va 2' nuqtalarning holatini belgilaydi.

5. Xuddi shuningdek piramidaning  $B'_0C'_0S'_0$  yon yog'ining  $B'_0M'_0$  va  $S'_0F'_0$  gorizontaal chiziqlarini o'tkazamiz. Ularning  $R_i$  tekislikning  $h_0$  va  $h'_0$  gorizontaal chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari  $G'_0$  va  $M'_0$  belgilanadi. Bu nuqtalarni tutashtiruvchi  $F'_0M'_0$  chiziq piramida  $A'_0B'_0C'_0$  yon yog'ida 2' na 3' nuqtalar holatini belgilaydi. Hosil bo'lgan 1', 2' va 3' nuqtalarni tutashtirib  $R$  tekislik bilan piramida kesim shakli yasaladi.

**2-misol:**  $SABC(S'_3A'_0B'_0C'_0)$  piramidaning  $DEF'$  ( $D'_1E'_0F'_0$ ) uchburchak tekisligi bilan kesishib hosil qilgan kesimi yasalsin (2.12-rasm).

Yasashlar quyidagicha bajariladi: 1. Piramidaning  $S'_3A'_0B'_0$  yon yog'i va  $D'_1E'_0F'_0$  uchburchak tekislikning son belgilari bir xil bo'lgan  $O(A'_1B'_0)$  va  $S(S'_3M'_3)$  gorizontaal chiziqlarining kesishish  $N'_0$  va  $M'_5$  nuqtalarini belgilaymiz.

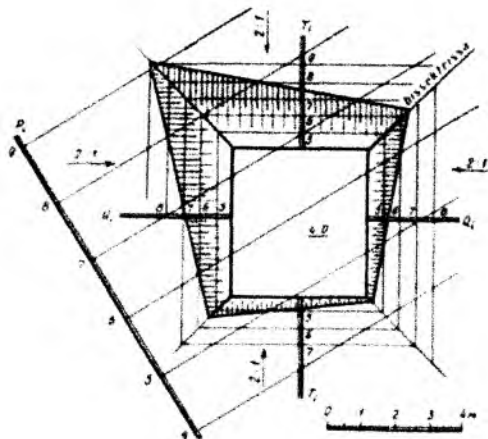
2. Bu nuqtalarni tutashtiruvchi  $N'_0M'_5$  to'g'ri chiziq piramida qirralarida kesimga tegishli 1' va 2' nuqtalarni hosil qiladi.

3. Piramidaning  $S'_3B'_0C'_0$  yon yog'i bilan  $D'_1E'_0F'_0$  uchburchakning kesishish chizig'i  $K'_0$  va  $L'_5$  nuqtalari tutashtirish bilan aniqlanadi. Bu chiziq piramida qirralari bilan 2' va 3' nuqtalarda kesishadi. Hosil bo'lgan 1'2'3' uchburchakni kesishishidagi kesim yuzasi bo'ladi.

**3-misol:** 2.13-rasmdagi maydonchanning son belgisi 4.0 m va uning yon yoqlarining qiyaligi  $i = 2:1$  bo'lgan kesik piramida shaklidagi inshoot kotlovanining berilgan  $R(P_i)$  tekislik bilan kesishishi yasalsin.

Yasashlar quyidagicha bajariladi: 1. Kotlovan (piramida) yon tomonlari tekisliklarining  $T_i$  va  $Q_i$  qiyalik masshtablarini maydoncha chegara chizig'iga perpendikulyar qilib o'tkazamiz.

2. Bu qiyalik masshtablarining intervali  $l = \frac{1}{i} = \frac{1}{2:1} = 0,5$  m ni aniqlaymiz.



2.13-rasm

3. Chiziqli masshtabdan  $l = 0,5$  m miqdorni  $T_i$ ,  $Q_i$  qiyalik masshtablariga qo‘yamiz. Hosil bo‘lgan 5, 6, 7, . . . nuqtalardan kotlovan nishab tekisligining gorizontal chiziqlarini o‘tkazamiz.

4.  $T_i$  va  $Q_i$  tekisliklar sonli belgilari bir xil bo‘lgan gorizontallarining kesishish nuqtalarini tutashtirish bilan ularning kesishish chizig‘ini yasaymiz. Hamma nishab tekisliklarning qiyaligi bir xil  $i=2:1$  bo‘lganligi uchun ularning o‘zaro kesishish chizig‘i to‘rtburchakning tashqi burchak bissektrisalari bo‘yicha kesishadi.

5.  $P(P_i)$  bilan  $Q(Q_i)$  va  $T(T_i)$  tekisliklarning son belgilari bir xil bo‘lgan gorizontallarini kesishgan nuqtalari belgilanib tutashtirilsa,  $P$  tekislik bilan kotlovan nishab tekisliklarini kesishish chizig‘i hosil bo‘ladi.

6. Nishab tekisliklarining bergshtrixlari chiziladi.

**Asosi  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$  uchburchakdan iborat uchi  $S'$  bo‘lgan piramidaning  $P$  ( $P_i$ ) tekislik bilan kesishgan kesim yuzasi yasalsin. Variantlar IX jadvaldan olinadi. Yasashlar quidagicha bajariladi: (2.14-rasm, a)**

1. Piramidaning  $A'$ ,  $B'$ ,  $S'$  yon yog‘ining  $B'$ ,  $E'$  va  $S'$ ,  $D'$  kesmalar bilan ifodalangan gorizontal chiziqlarni o‘tkazamiz.

2.  $P_i$  tekislikning  $h'$  va  $h'$  gorizontal chiziqlarini o‘tkazamiz.

3. Son belgilari bir hil bo‘lgan 0 va 7 gorizontal chiziqlarning kesishish  $E'$  va  $D'$  nuqtalarini belgilaymiz.

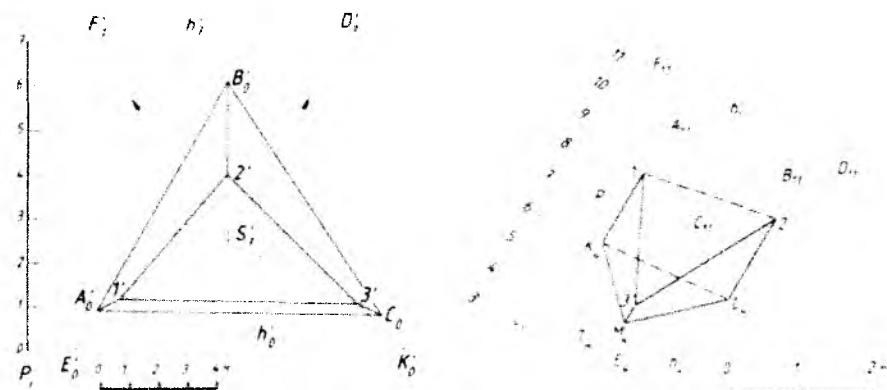


4. Ularni tutashtiruvchi  $E'_0 D'_7$  chiziq piramidaning  $S'_7 A'_0 B'_0$  yon yog'ida 1 va 2 nuqtalarning holatini belgilaydi.

5. Xuddi shuningdek, piramidaning  $B'_0 C'_0 S'_7$  yon yog'ining  $B'_0 K'_0$  va  $S'_7 F'_7$  gorizontlari chiziqlarini o'tkazamiz. Ularning  $P_1$  tekislikning  $h_0$  va  $h_7$  gorizontlari bilan kesishgan nuqtalari  $F'_7$  va  $K'_0$  belgilanadi.

6. Bu nuqtalarni tutashtiruvchi  $F'_7 K'_0$  chiziq piramida  $S'_7 B'_0 C'_0$  yon yog'ida 2' va 3' nuqtalar holatini belgilaydi. Hosil bo'lgan 1', 2' va 3' nuqtalarni tutashtirib  $P$  tekislik bilan piramidaning kesishgan kesim yuzasi aniqlangan.

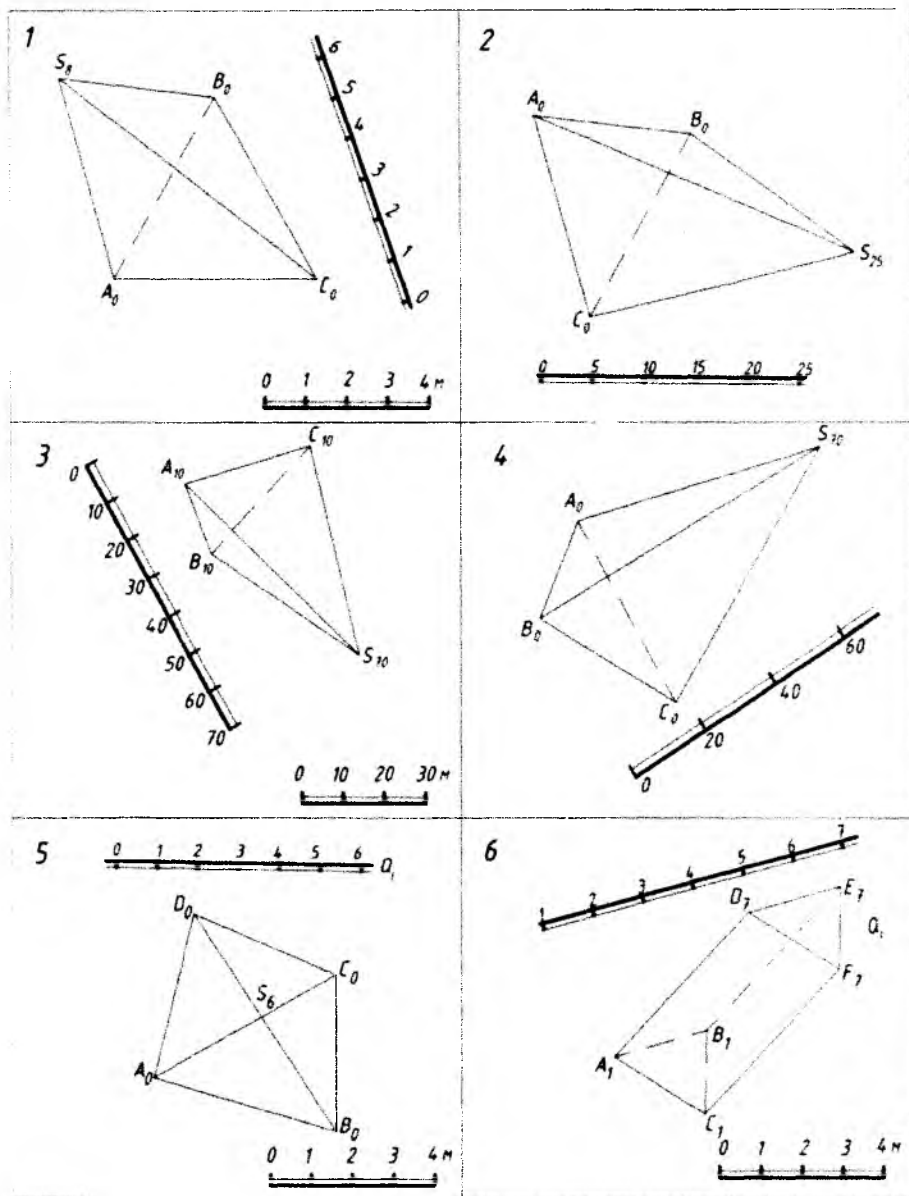
Prizma bilan tekislikning kesishish chizig'i ham yuqaridagi usuldan foydalanib aniqlanadi (2.14-rasm, b).

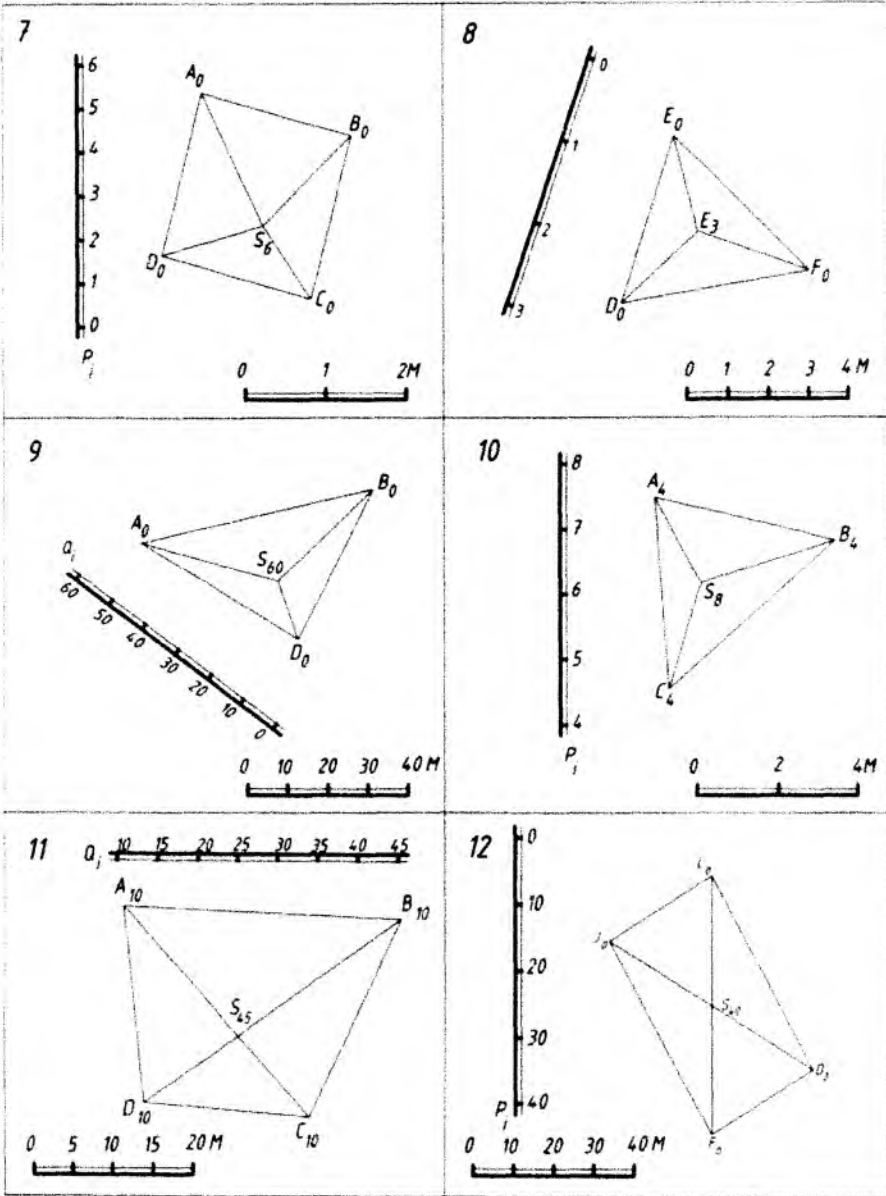


a)

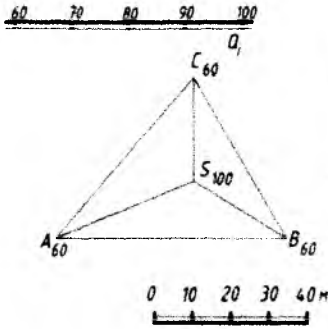
4.1-rasm

b)

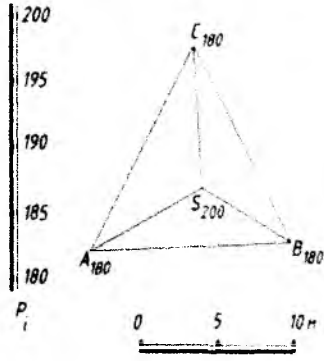




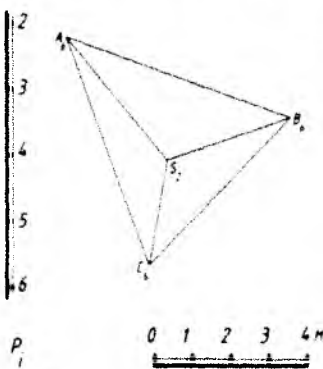
13



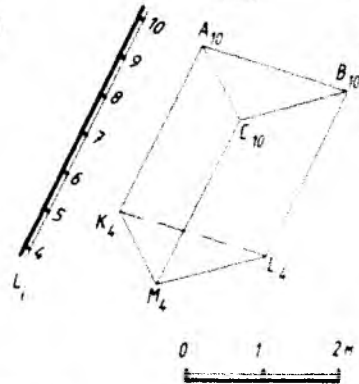
14



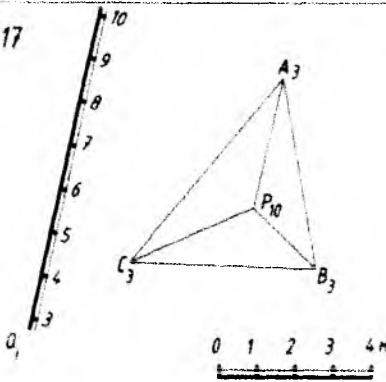
15



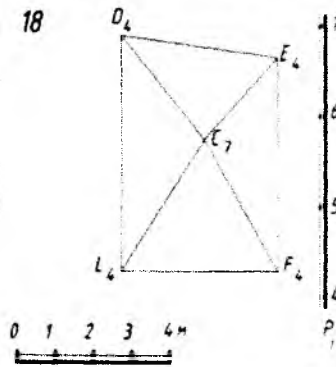
16

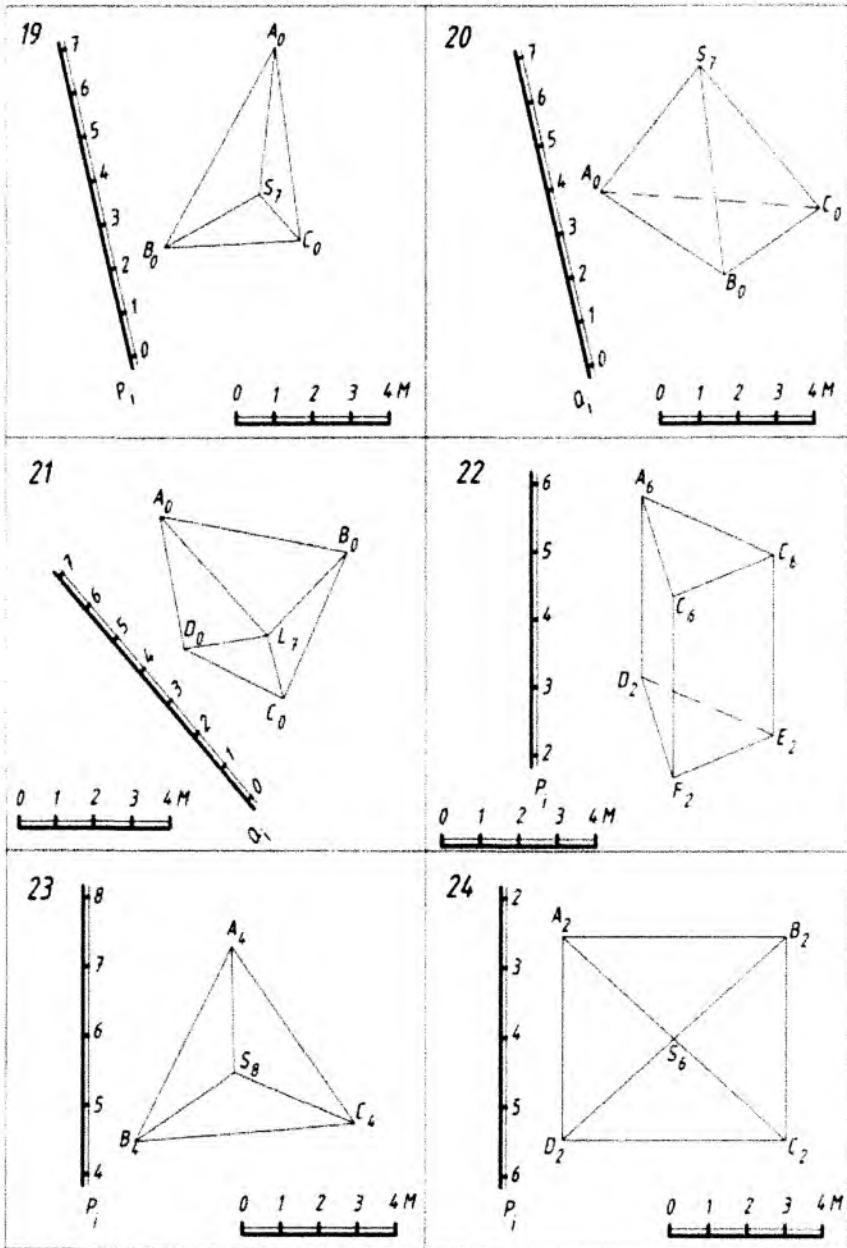


17



18



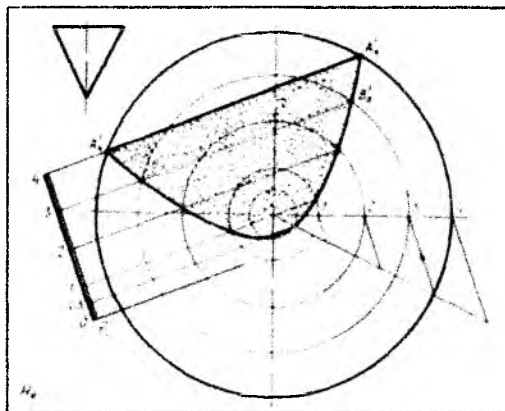


## 2.5. Aylanma sirtlarning tekislik bilan kesishishi

Aylanma sirtlar ko'pincha son belgili proyeksiyalash usulida gorizontol chiziqlari (paralellari) orqali tasvirlanadi.

Berilgan sirt bilan tekislikning kesishish chizig'ini yasash uchun ularning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlarining o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib, ravon tutashtiriladi.

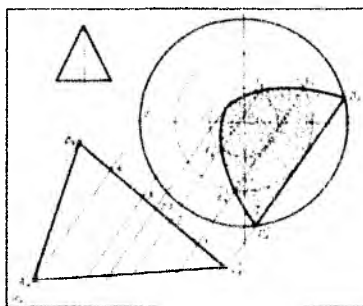
2.15 va 2.16-rasmlarda o'qlari  $H_0$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri doiraviy konuslarni  $P(P_i)$  va  $ABC (A'_4B'_5C'_0)$  uchburchak tekisliklari bilan kesishib hosil qilgan kesim shaklini yasash ko'rsatilgan. Bunda konuslarning gorizontol chiziqlari bo'lgan aylanalar va tekisliklarning gorizontol chiziqlari bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan konus va tekislik gorizontol chiziqlari bo'lgan aylana va to'g'ri chiziqlarning mos ravishda o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib son belgilarining o'sishi yoki kamayishi tartibiga qarab tutashtiriladi.



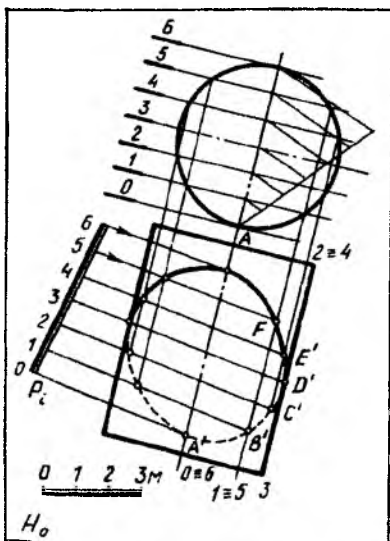
2.15-rasm

2.17- a rasmda o'qi  $H_0$  ga parallel bo'lgan to'g'ri doiraviy silindrning  $P(P_i)$  tekislik bilan, 2.17- b rasmda esa  $H_0$ -ga nisbatan og'ma silindrning  $ABS(A'_3B'_5 S_1)$  uchburchak tekisligi bilan kesishishidan hosil bo'ladigan kesim chizig'ini yasash ko'rsatilgan. Bunda tekislik va silindrning gorizontol chiziqlari o'tkaziladi. So'ngra son belgilari bir xil bo'lgan

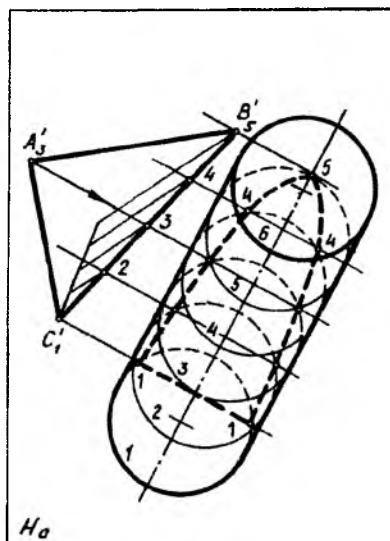
tekislik va silindr gorizontal chiziqlarining o'zaro kesishish nuqtalari belgilanib son belgilarining o'sishi yoki kamayishi tartibga qarab tutashtiriladi.



2.16-rasm



a)



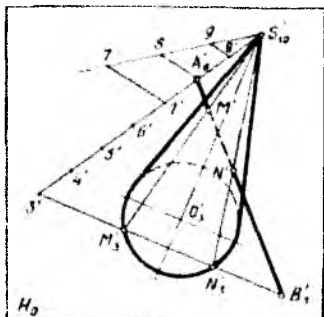
b)

2.17-rasm

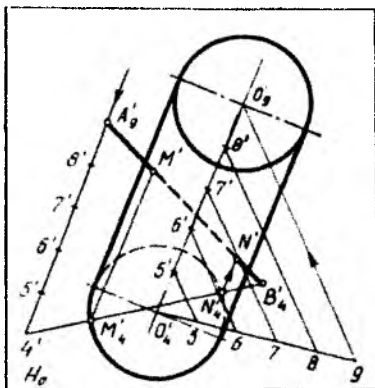
## 2.6. Konus va silindr sitarning to'g'ri chiziqlar bilan kesishish nuqtalarini yasash

**Konus sirtining to'g'ri chiziq bilan kesishishi.** Uchi  $S(S'_{10})$  nuqtada va asosi  $N_3$  tekislikda yotgan konusning  $AB (A'_8 B'_3)$  to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish  $M (M')$  va  $N (N')$  nuqtalarini yasash 2.18-rasmda ko'rsatilgan.

Bunda  $A_8 B_3$  to'g'ri chiziq kesmasi konus uchining asosiga proyeksiyalanadi (2.18-rasm). Buning uchun  $AB$  ( $A_8 B_3$ ) bilan  $Nz$  tekislikning kesishish  $B_3$  nuqtasi aniqlanadi. So'ngra  $S'_{10}$  va  $A_8$  nuqtalar tutashtirilib, bu proyeksiyalovchi nurni darajalab, unda  $3'$  nuqta o'rni aniqlanadi.  $3'$  va  $B_3$  nuqtalar tutashtirilib, konus asosida  $M_3$  va  $N_3$  nuqtalar hosil qilinadi. Bu nuqtalardan konus yasovchilari o'tkazilib, konus bilan berilgan to'g'ri chiziqning kesishish  $M$  ( $M'$ ) va  $N$  ( $N'$ ) nuqtalari yasaladi.  $M'$  va  $N'$  nuqtalarning son belgilari  $A_8 B_3$  ni darajalash bilan aniqlanadi.



2.18-rasm



2.19-rasm

**Silindr sirtini to'g'ri chiziq bilan kesishishi.** 2.19-rasmda asoslari  $H_4$  va  $H_9$  tekisliklarda yotgan silindrning  $AB$  ( $A_9 B_4$ ) to'g'ri chiziq kesmasi bilan kesishish nuqtalari  $M$  ( $M'$ ) va  $N$  ( $N'$ ) yasalgan. Bunda  $AB$  kesmani  $H_4$  tekislikka proyeksiyalaymiz. Buning uchun  $AB$  bilan  $H_4$  tekislikning kesishish  $B_4$  nuqtasi aniqlanadi. So'ngra  $A_9$  nuqtani silindr yasovchisi yo'nalishi bo'yicha  $H_4$  tekislikka proyeksiyalab  $4'$  nuqta o'rni aniqlanadi. Buning uchun  $A_9$  nuqtadan silindr o'qiga parallel qilib proyeksiyalovchi nur o'tkaziladi. Shuning uchun bu nurning intervali  $O_4 O_9$  intervaliga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan  $4'$  va  $B_4$  nuqtalar tutashtirilib,  $M_4$  va  $N_4$  nuqtalar topiladi. Bu nuqtalardan silindr yasovchilari o'tkazilib, silindr va berilgan to'g'ri chiziqqa tegishli  $M'$  va  $N'$  nuqtalar hosil qilinadi. Bu nuqtalarning son belgilari  $A_9 B_4$  kesmani darajalash bilan aniqlanadi.

**Qiyalik masshtabi  $P_i$  orqali berilgan tekislik bilan o'qi  $H_0$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri doiraviy konusning**



**kesishgan kesim yuzasi aniqlansin.** Variantlar X jadvaldan olinadi.

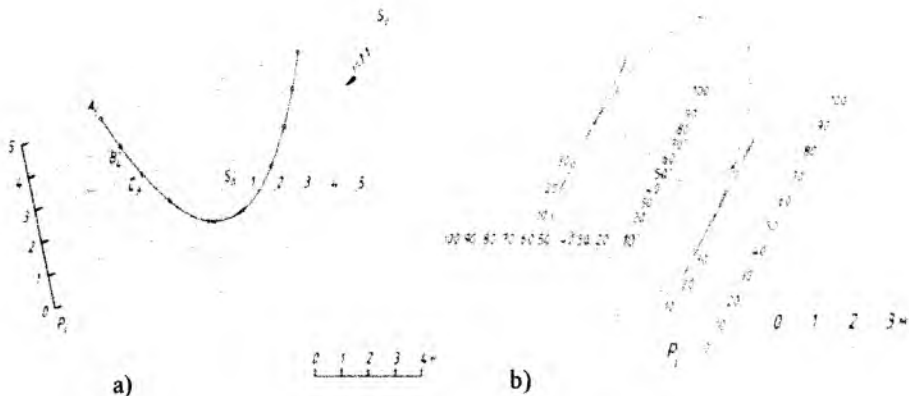
**Masalani yechish algoritmi:** (2.20-rasm, a).

1. Bunda konusning gorizontaal chiziqlari bo'lgan aylanalar va tekislikning gorizontaal chiziqlari bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.

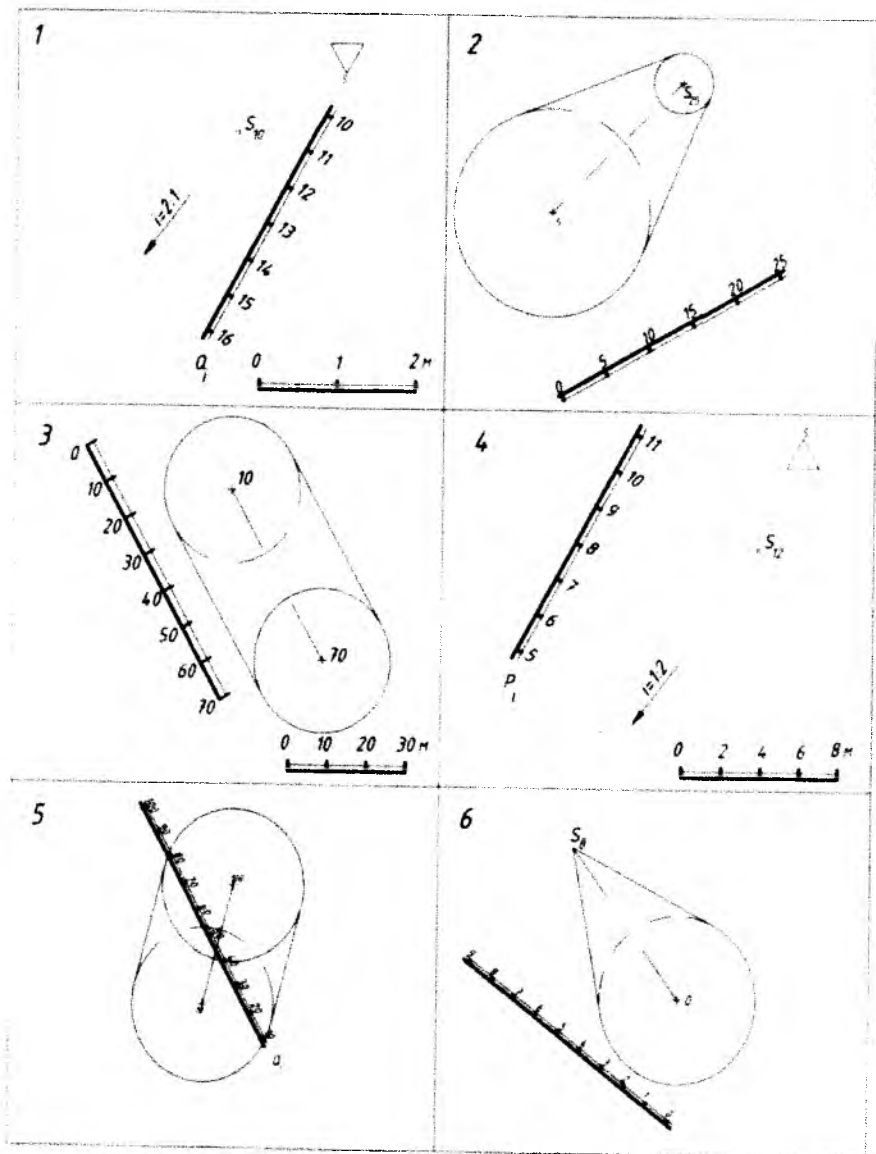
2. Son belgilari bir xil bo'lgan konus va tekislik gorizontaal chiziqlari aylana va to'g'ri chiziqlarning mos ravishda o'zaro kesishish nuqtalari  $A'_4$ ,  $B'_3$  ... belgilanib ularni ketma-ket tutashtiramiz.

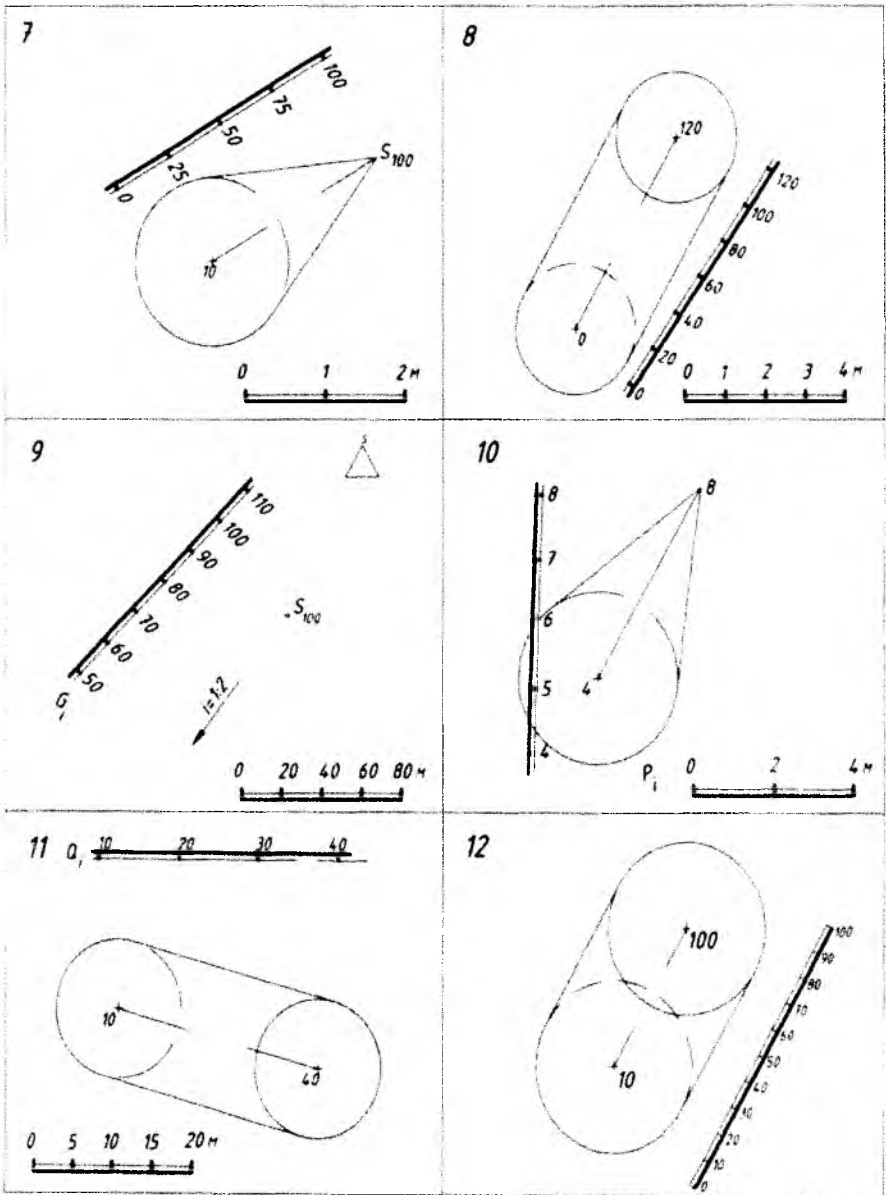
3. Natijada  $P$  ( $P_1$ ) tekislik bilan to'g'ri doiraviy konusning kesishgan kesim yuzasi hosil bo'ladi.

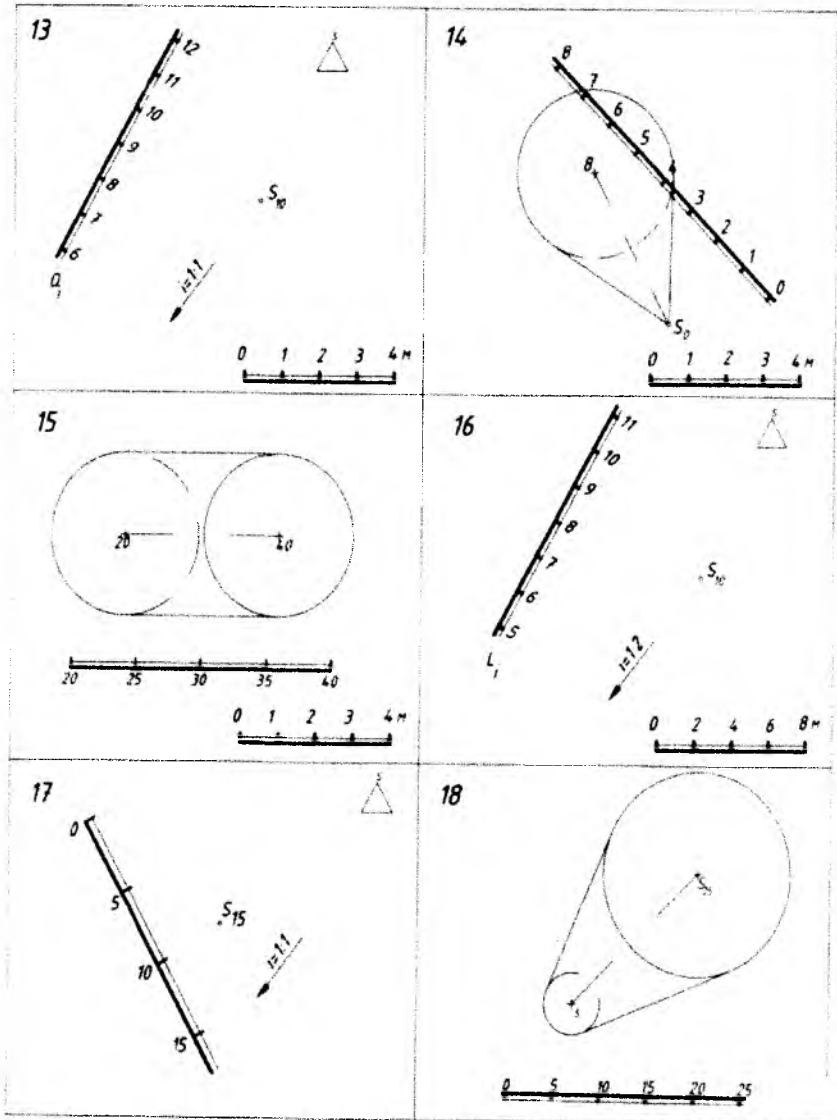
Silindr bilan tekislikning kesishish chizig'i ham yuqaridagi usuldan foydalanib aniqlanadi (2.20-rasm, b).

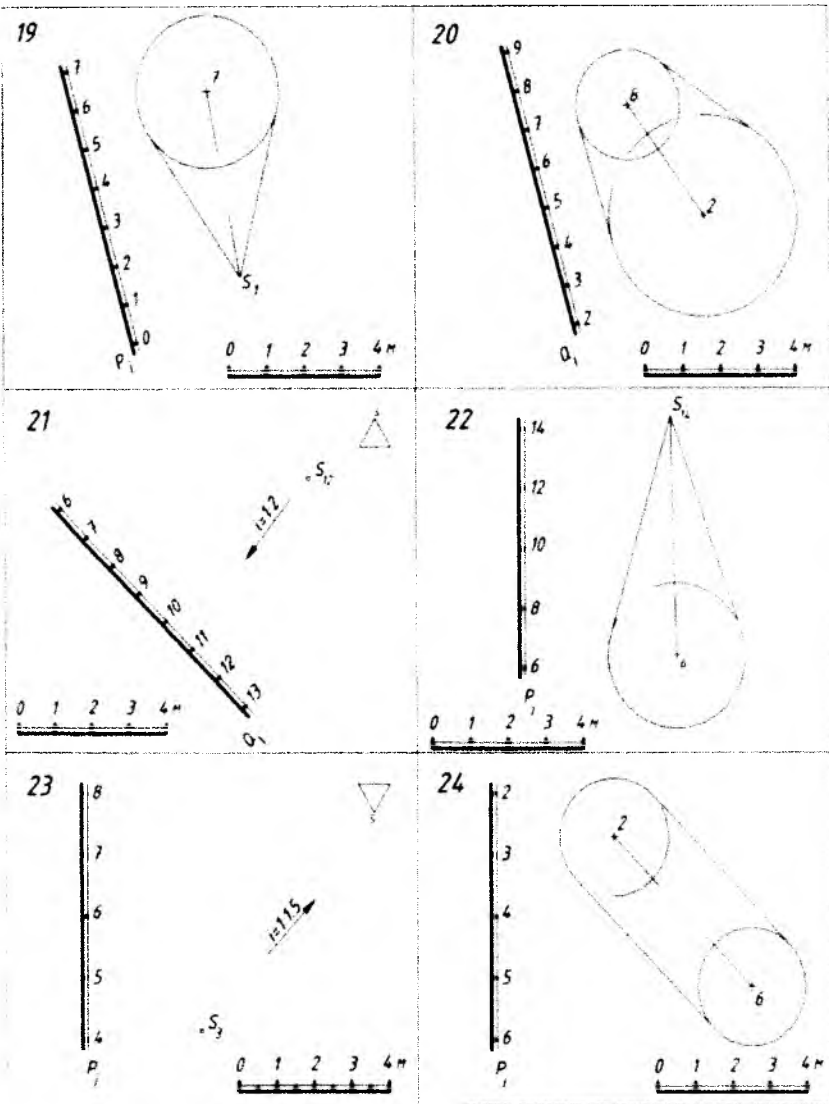


2.20-rasm



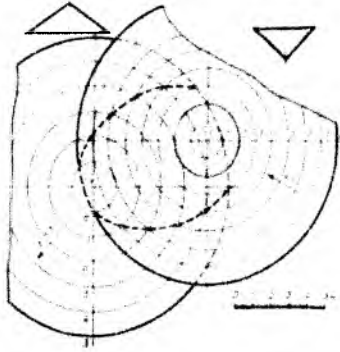






## 2.7. Aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi

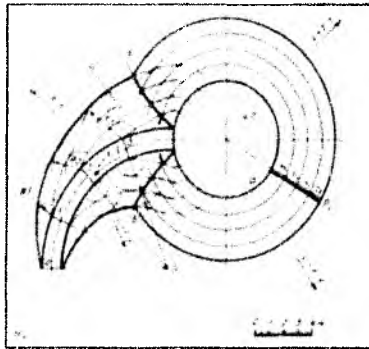
Aylanish sirtlarining kesishish chiziqlarini sonlar bilan belgilangan proyeksiyalash usulida yasash uchun ularning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarining kesishish nuqtalari yasaliy ketma-ket tutashtiriladi.



2.21-rasm

Shunga asosan 2.21-rasmda ikki doiraviy konusning (birining uchi yuqorida, ikkinchisini pastda) o'zaro kesishish chizig'ini yasash ko'rsatilgan.

2.22-rasmda esa asosi  $H_0$  tekislikda yotgan, balandligi 4.0 m, sirtining qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgan aylanish konusi maydonchasi va unga chiqadigan qiyaligi  $i = 1:3$  bo'lgan, qiyaligi bir xil sirtidan tashkil topgan aylanma yo'l (apparel)ni kesishish chizig'ini yasash ko'rsatilgan. Buning uchun qiyaligi bir xil bo'lgan  $\theta(\theta')$  sirtning  $H_0$  tekislik va konus sirti bilan kesishish chizig'ini yasash kerak bo'ladi.



2.22-rasm

Buning uchun. 1. Konussimon maydonchanning  $a'$  konturli paralleliga perpendikulyar qilib  $P_i$  qiyalik masshtabi o'tkaziladi. Uning qiyaligi  $i = 1:1$  bo'lgani uchun  $l = 1 : i = 1$  m interval yordamida darajalanadi. Hosil bo'lgan  $3, 2, 1, 0$  nuqtalardan konusning gorizontaal chiziqlari aylanaalar o'tkaziladi.

2. Qiya aylanma yo'lning gorizontaal chiziqlarini o'tkazish uchun yo'l qiyaligi  $i = 1:3$  bo'lganidan foydalanib  $l = 1: i = 3$  m interval aniqlanadi. So'ngra qiya yo'lda  $3, 2, 1, 0$  sonlari bilan belgilangan nuqtalar yasaladi. Aylana yo'l  $\theta$  sirtning qiyaligi  $l = 1:1$  bo'lganligidan  $l = 1$  m ni aniqlab, so'ngra  $l$  nuqtadan  $R = 1$  va  $2$  nuqtadan  $R = 1$  va  $R = 2$  va  $3$  nuqtadan  $R = 1, R = 2$  va  $R = 3$  radiusli yoylar chiziladi. Yoylarga o'tkazilgan egri chiziqli urinmalar aylanma yo'lning gorizontaal chiziqlari bo'ladi.

3. Qiya yo'l va maydonchanning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlari kesishib, ularning yon nishab sirtlarining kesishish chiziqlari  $b'$  va  $d'$  lar hosil qilinadi. Konus va  $\theta$  sirtlarniig  $H_0$  tekisligi bilan kesishgan chiziqlari ularning nolinch gorizontaal chiziqlari bo'ladi.

#### **Geometrik sirlarga oid nazorat savollari.**

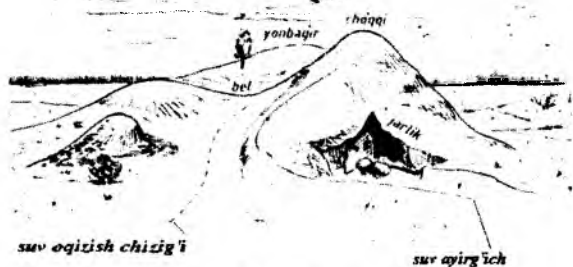
1. S.b.p-da ko'pyoqliklar qanday tasvirlanadi?
2. Ko'pyoqliklar bilan tekislikning kesishishi qanday aniqlanadi?
3. Aylanma sirtlar qanday tasvirlanadi?
4. Konus, silindr sirtlari qanday tasvirlanadi?
5. Aylanma sirtning tekislik bilan kesishishi qanday bajariladi?
6. Konus sirti bilan to'g'ri chiziq kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?
7. Silindr sirti bilan to'g'ri chiziq kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?
8. Geometrik sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i qanday yasaladi?

### III BOB. TOPOGRAFIK SIRTLAR

#### 3.1. Umumiy ma'lumotlar

*Tayanch so'zlar:* *relef, topografik sirt, sirtning intervali, sirtning qo'ymasi,*

Yer sirtining tuzilishi juda murakkab bo'lib, balandlik, pastlik, tepalik va boshqa ko'rinishlarga ega (3.1- rasm). Bularning hammasini qisqacha qilib *relef* deyiladi.



3.1- rasm

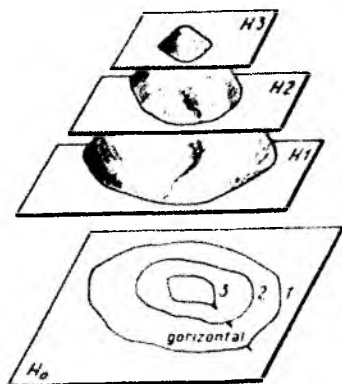
Relefning chizmada ifodalanishi esa *topografiya* deyiladi. Topografiya so'zi grekcha bo'lib, «joyini tasvirlash» degan ma'noni bildiradi. Umuman har qanday yer sirti *topografik sirt* deyiladi. Yer sirtining hosil bo'lishi biror geometrik qonun-qoidalarga bo'ysunmaydi. Bu sirt noqonuniy ya'niy qonunsiz sirt hisoblanadi. Ma'lumki, yer sirtining har bir joyi turlicha tepalik, chuqurlik, balandlik jarlik kabilardan iboratdir. Shuning uchun yer sirti chizmada gorizonttal chiziqlar yordamida tasvirlanadi. Yer sirtining har 1,5... metrda  $H_0$  tekisligiga parallel tekisliklar bilan kesilishidan uning yasovchilari yoki karkasi hisoblangan gorizonttal chiziqlar hosil bo'ladi (3.2-rasm).

Bu gorizonttal chiziqlar qo'lda chizilib, tekis to'lqinsimon qilib tasvirlanadi.

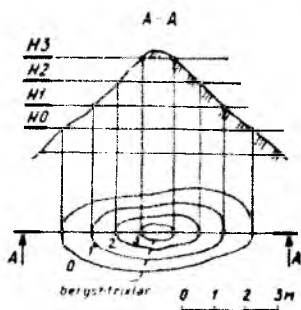
Kesuvchi  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$  gorizonttal tekisliklarning tepalik yon bag'irlari bilan kesishib hosil qilgan egri chiziqlarining  $H_0$  asosiy proyeksiya tekisligidagi proyeksiyalari (egri chiziqlar), relef gorizonttal chiziqlarining proyeksiyasi bo'ladi. Gorizonttal chiziqlar proyeksiyalari oralig'ining katta yoki kichik bo'lishi tepalik yon bag'ining qiyaligiga bog'liq. Yonbag'ir qancha



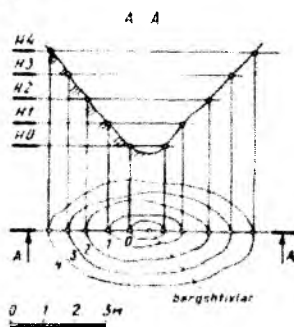
tik bo'lsa, gorizontaal chiziqlar shuncha zich joylashadi.



3.2-rasm



3.3-rasm



3.4-rasm

Ikki gorizontaal tekislik orasidagi vertikal masofa *kesim balandli* deb yuritiladi. Ikki gorizontaal chiziq orasidagi masofa *gorizontaal chiziqlar oralig'i* yoki *sirtning intervali* deyiladi. Murakkab chizmalarda gorizontaal chiziqlarni sanash oson bo'lishi uchun har beshinchi gorizontaal chiziq yo'g'onlashtirib chiziladi. Bu gorizontaal chiziq *asosiy gorizontaal chiziq* deyiladi. Har bir gorizontaal chiziqning yoniga qo'yilgan son (raqam) shu gorizontaal chiziqqa tegishli bo'ladi va uning  $H_0$  tekisligidan uzoqligini ko'rsatadi.

Chizmalarda yon bag'irlarning qaysi tomonga nishabligini gorizontaal chiziqlarga qo'yilgan belgilar yoki ularga chizilgan bergshtrixlar yordamida bilib olinadi. Masalan, 3.3-rasmda tepalik, 3.4-rasmda esa chuqurlik

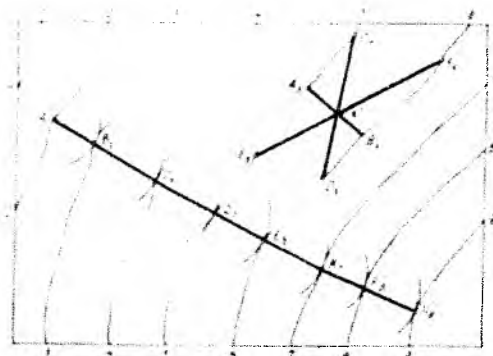
tasvirlangan. Bergshtrixlar qaysi tomonga yo'nalgan bo'lsa, yon bag'ir o'sha tomonga nishab (past) bo'ladi.

Bergshtrixlar gorizontal chiziqlarga perpendikulyar qilib chiziladi.

### 3.1.1 Topografik sirtning qiyalik chizig'i.

Topografik sirt gorizontal chiziqlari proyeksiyalarining orasidagi masofa uzunligi *sirtning intervali* yoki *qo'ymasi* bo'ladi. Bu masofa bilan sirtning ma'lum bir joydagi qiyaligini aniqlash mumkin. 3.5-rasmda ko'rsatilgan  $K'$  nuqta orqali topografik sirtning qo'shni gorizontal chiziqlari orasida cheksiz ko'p chiziq kesmalarini o'tkazish mumkin. Bu kesmalarning har biri  $H_0$  proyeksiyalar tekisligiga nisbatan turlicha qiyalikda bo'ladi. Yondosh gorizontal chiziqlar proyeksiyolari orasidagi eng qisqa masofa  $A'_2 B'_6$  kesma bo'lib,  $H_0$  proyeksiyalar tekisligida eng katta qiyalikda bo'ladi. Shuning uchun bu chiziqni sirtning *eng katta og'ma* yoki *qiyalik chizig'i* deb ataladi. Eng katta og'ma chiziqning proyeksiyasi topografik sirt gorizontal chizig'ining proyeksiyasiga o'tkazilgan urinmaga perpendikulyar bo'ladi. Eng katta og'ma chiziqni yasash 3.5-rasmda ko'rsatilgan. Bunda 2-gorizontal chiziqning  $A'_2$  nuqtasidan yondosh 3 gorizontal chiziqqa urinma yoy o'tkazilib, urinish nuqtasi  $B'_3$  nuqtada aniqlanadi. So'ngra  $B'_3$  nuqtani markaz qilib, qo'shni 4 gorizontal chiziqqa urinma yoy o'tkazilib,  $S_4$  nuqta topiladi va hokazo.

$A'_2, B'_3, C_4, \dots$  nuqtalarni tutashtiruvchi siniq chiziq topografik sirtning *eng katta og'ma chizig'i* bo'ladi. Ularni bu usulda yasashni *sirkul usuli* deb ataladi.



3.5-rasm

### 3.1.2 Topografik sirtning berilgan qiyalikdagi chizig'ini yasash.

Topografik sirtlarda turli kanallar, yo'llar kabi inshootlar qurish mumkin. Buning uchun inshootlarning tegishli qiyaligi beriladi. Qurilish ishlari shu qiyalikka asosan bajariladi.

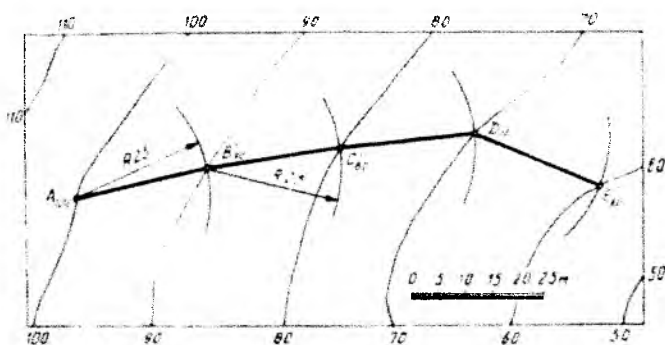
Gorizontallari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtga qiyaligi  $i = 0,04$  ga teng bo'lgan chiziq yo'nalishi o'tkazilsin (3.6- rasm). Buning uchun:

1. Qiyaligi  $i = 0,04$  berilgan chiziqni o'tkazish uchun uning intervali  $l=1:i=0,04=25$  m aniqlanadi.

2.  $R = 25$  m radius bilan tegishli chiziqni masshtabda 100-gorizontal chiziqdagi  $A'_{100}$  nuqtadan  $R = 25$  radius bilan yoy chizib, 90-gorizontal chiziqda  $B'_{90}$  nuqtani hosil qilinadi.

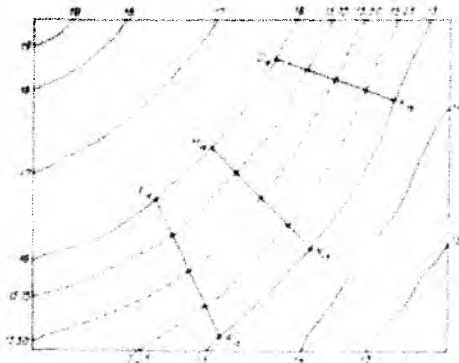
3. So'ngra  $B'_{90}$  nuqtadan  $R=25$  radius bilan yoy chizilib 80-gorizontalga  $C'_{80}$  nuqtani xuddi shuningdek, boshqa gorizontal chiziqlarda  $D'_{70}, E'_{60}, \dots$  nuqtalarni yasaymiz. Qiyaligi  $i = 0,04$  berilgan chiziq  $A', B', C', D', \dots$  nuqtalar orqali o'tadi.

Qiyaligi berilgan chiziqni topografik sirtga bir necha yo'nalishlar bo'yicha o'tkazish mumkin. Chunki har bir aylananani yoyi gorizontal chiziqni bir necha nuqtalarda kesishi mumkin.



3.6-rasm

**3.1.3 Topografik sirtning qo‘shimcha gorizontal chiziqlar proyeksiyalarini yasash.** Qurish inshootlari yoki ba‘zi bir geometrik, metrik va pozitsion masalalarni yechishda topografik sirtlar ustida qo‘shimcha gorizontal chiziqlar proyeksiyalarini yasashga to‘g‘ri keladi. Masalan, 3.7-rasmda gorizontallari va ularni son belgilari bilan berilgan topografik sirtning 15 va 16 gorizontal chiziqlari orasida uning 15, 25; 15, 50; 15, 75, . . . gorizontal chiziqlarini yasash talab qilinsin. Buning uchun sirtning 15 va 16 gorizontal chiziqlarini kesuvchi bir necha ixtiyoriy to‘g‘ri chiziqlar o‘tkaziladi. Hosil bo‘lgan  $D'_{16}$ ;  $K'_{15}$ ;  $M'_{16}$ ;  $N'_{15}$ ;  $E'_{16}$ ;  $G'_{15}$  kesmalarning har biri to‘rttadan bo‘laklarga bo‘linadi. Hosil bo‘lgan nuqtalarning bir xil son belgilari birlashtirilsa, topografik sirtning 15, 25; 15, 50; 15, 75; . . . gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari hosil bo‘ladi.



3.7-rasm

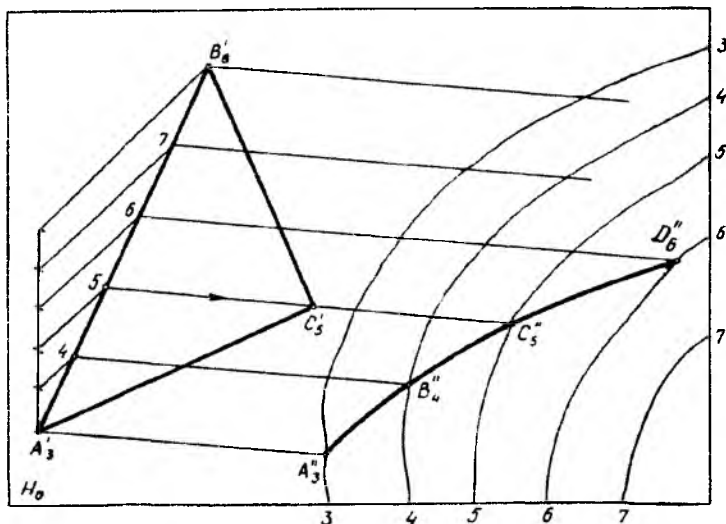
### 3.2. Topografik sirt bilan tekislikning kesishishi

Son belgili proyeksiyalash usulida topografik sirtning tekislik bilan kesishish chiziqlarini yasash masalalari amaliyotda katta ahamiyatga egadir. Topografik sirt bilan tekislikning kesishishidan turli gidrotexnik inshootlar, kanallar, suv havzalari, dambalar, avtomobil va temir yo‘llar hamda turli qurilish maydonlarini qurishda tuproqni to‘kish, kavlab olish gidrotexnik inshootlarni topografik sirtida bog‘lash kabi ishlarni bajarishda keng qo‘llaniladi.

Topografik sirtning tekislik bilan kesishish chizig‘ini yasashda, berilgan

topografik sirt va tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalari yasaliy tartib bilan tutashtiriladi.

**1-Misol.**  $ABC$  ( $A'_3 B'_8 S'_5$ ) uchburchak tekisligi va gorizontaal chiziqlari hamda ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtning kesishish chizig'i yasalsin (3.8-rasm)



3.8-rasm

Bunda quyidagi yasashlar bajariladi. 1. Uchburchak tekisligida belgilarining farqi katta bo'lgan  $A'_3 B'_8$  tomonni darajalanadi.

2.  $A'_3 B'_8$  tomonda yasab olingan  $5'$  nuqtani  $C'_5$  nuqta bilan tutashtirganda hosil bo'lgan  $5S'_5$  chiziq uchburchak tekisligining gorizontaal chizig'i bo'ladi.

3. Uchburchak tekisligining 3, 4, 5, 7, ... nuqtalaridan ham 5  $C'_5$  ga parallel qilib tegishli gorizontaal chiziqlar o'tkaziladi.

4. Uchburchak tekisligi va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtalari yasaliy tartib bilan tutashtiriladi. Natijada ularning kesishish chizig'i  $A''_3 B''_4 C''_5 D''_6$  hosil bo'ladi.

**Qiyalik masshtabi P ( $P_i$ ) orqali ifodalangan tekislik bilan gorizontaal chiziqlari va ularning son belgilari orqali berilgan topografik sirtning kesishish chizig'i yasalsin.** Variantlar XI jadvaldan

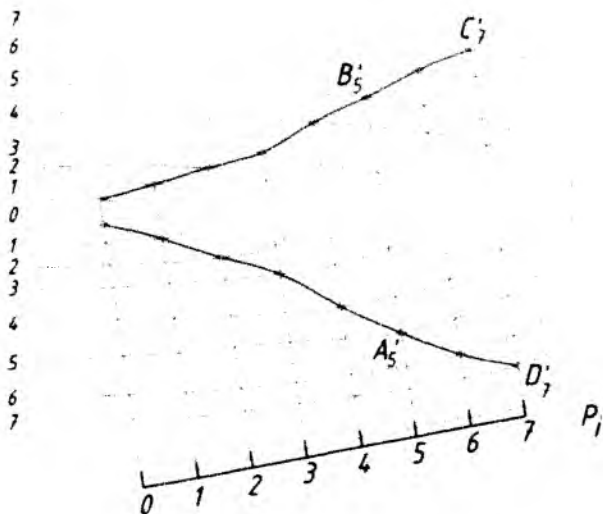
olinadi.

**Masalani yechish algoritmi:(3.9-rasm)**

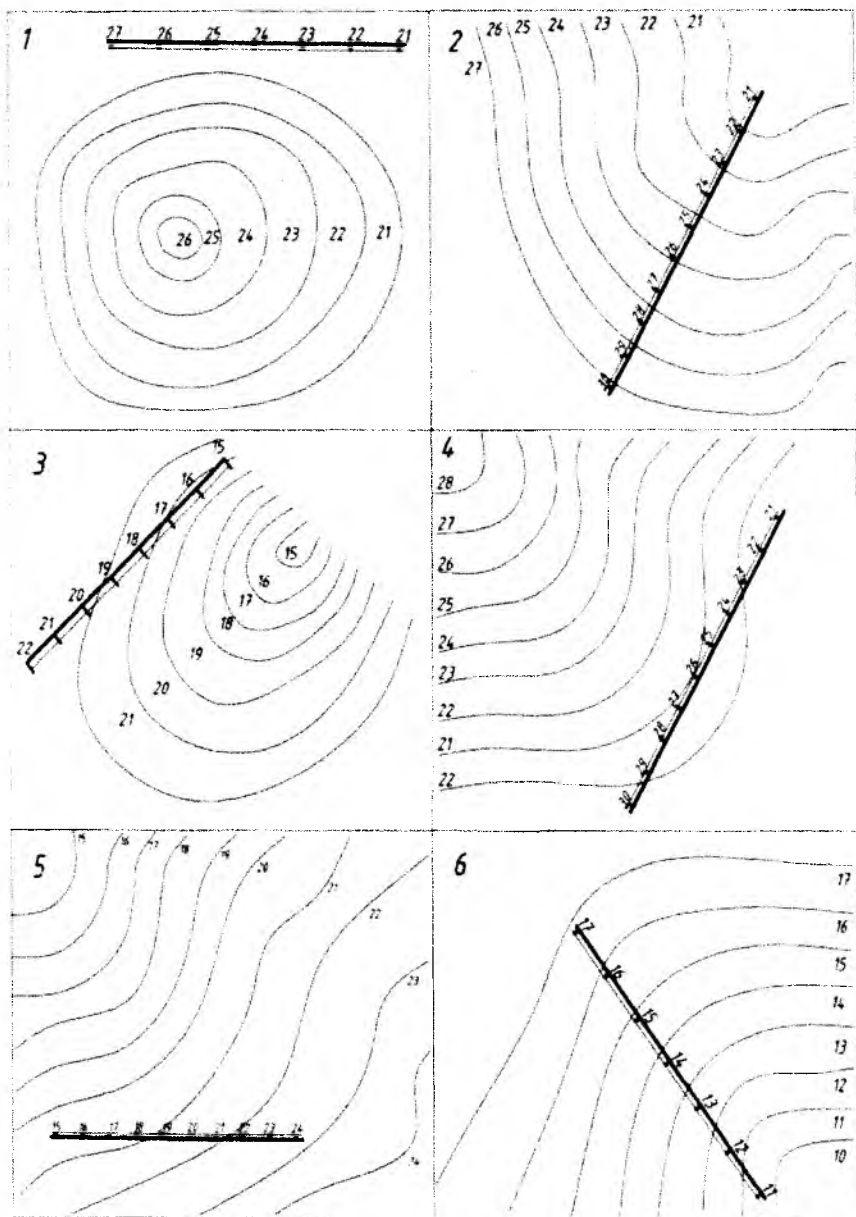
1. Qiyalik mashtabi  $P_i$  orqali berilgan  $P$  tekislikning gorizontaal chiziqlari o'tkaziladi.

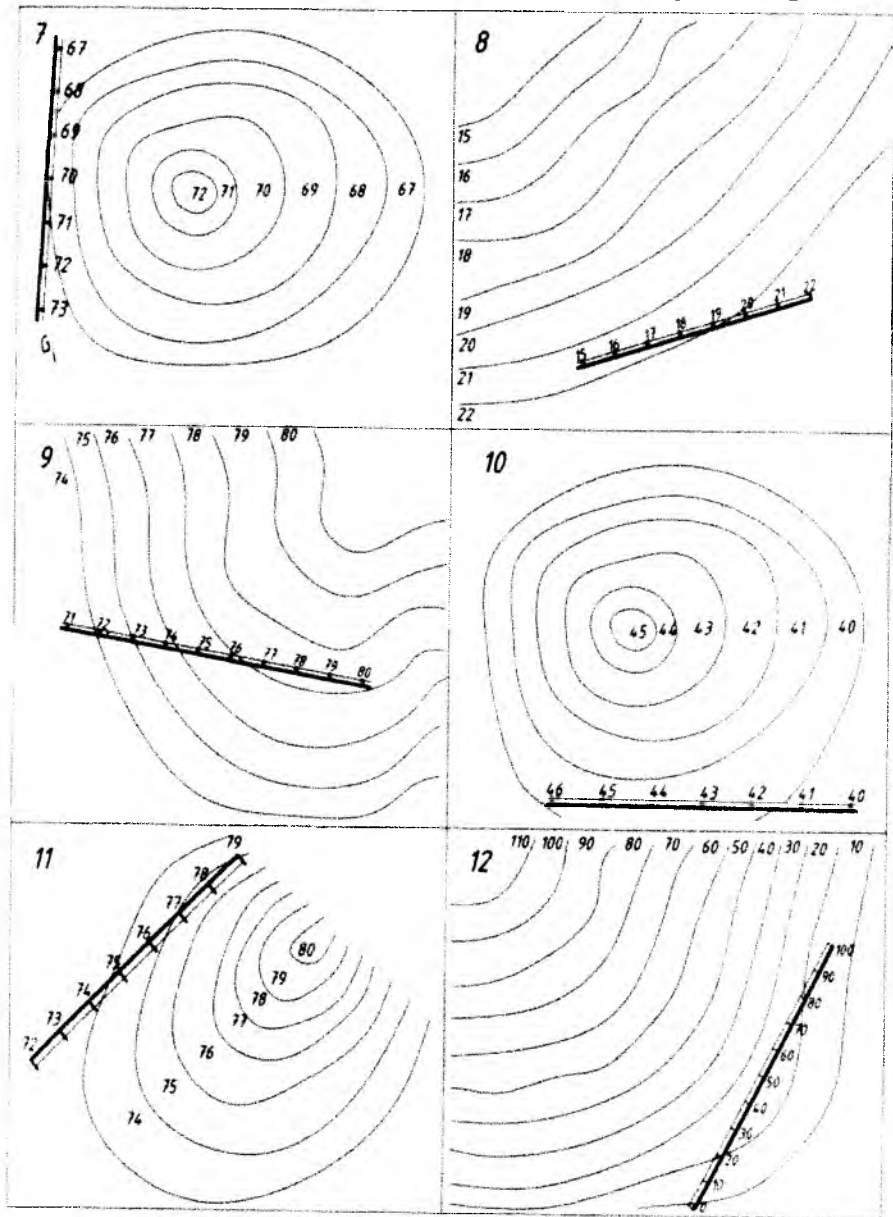
2.  $P_i$  tekislikning va topogtafik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning uchrashish nuqtalari  $A'_5, B'_5, C'_7, D'_7, \dots$  belgilanadi.

3. Belgilangan nuqtalar ketma-ket tartib bilan tutashtirilib berilgan ikki tekislikning kesishish chizig'i aniqlanadi.

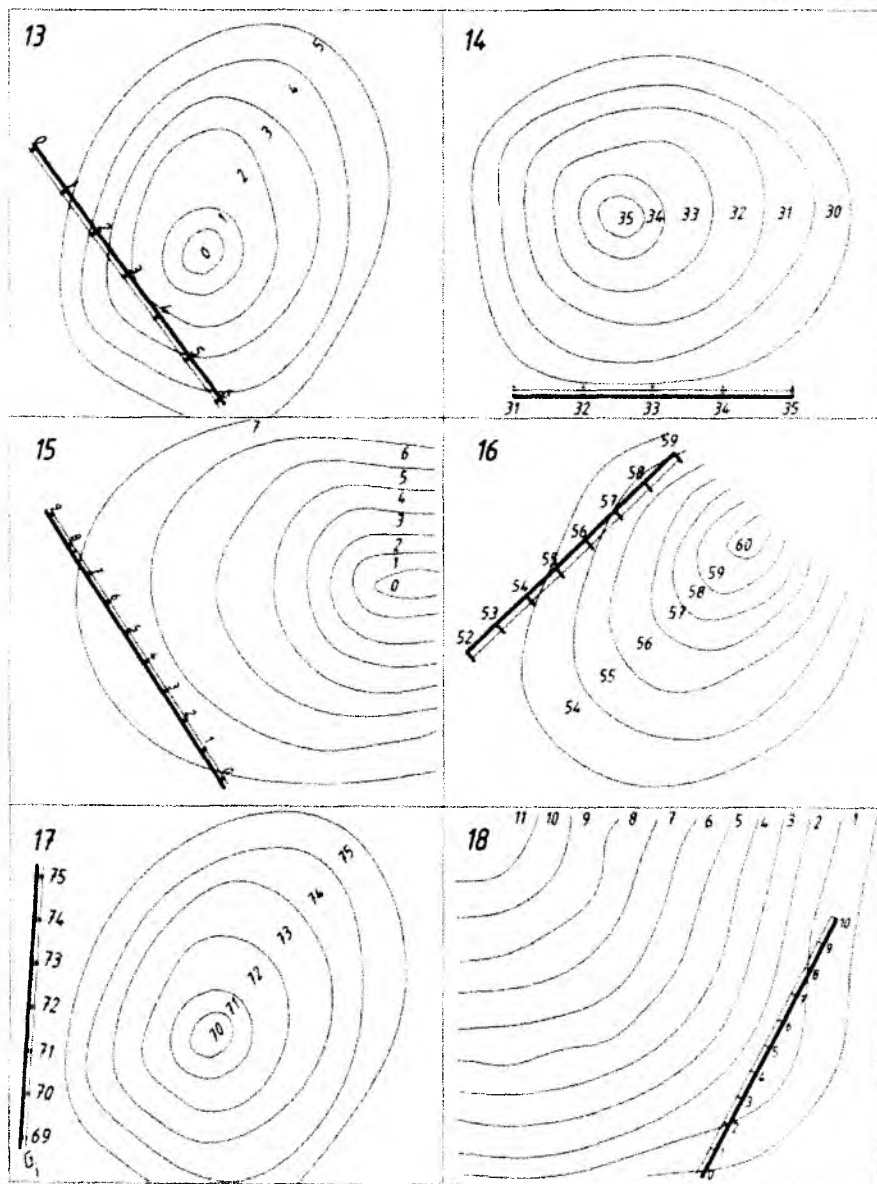


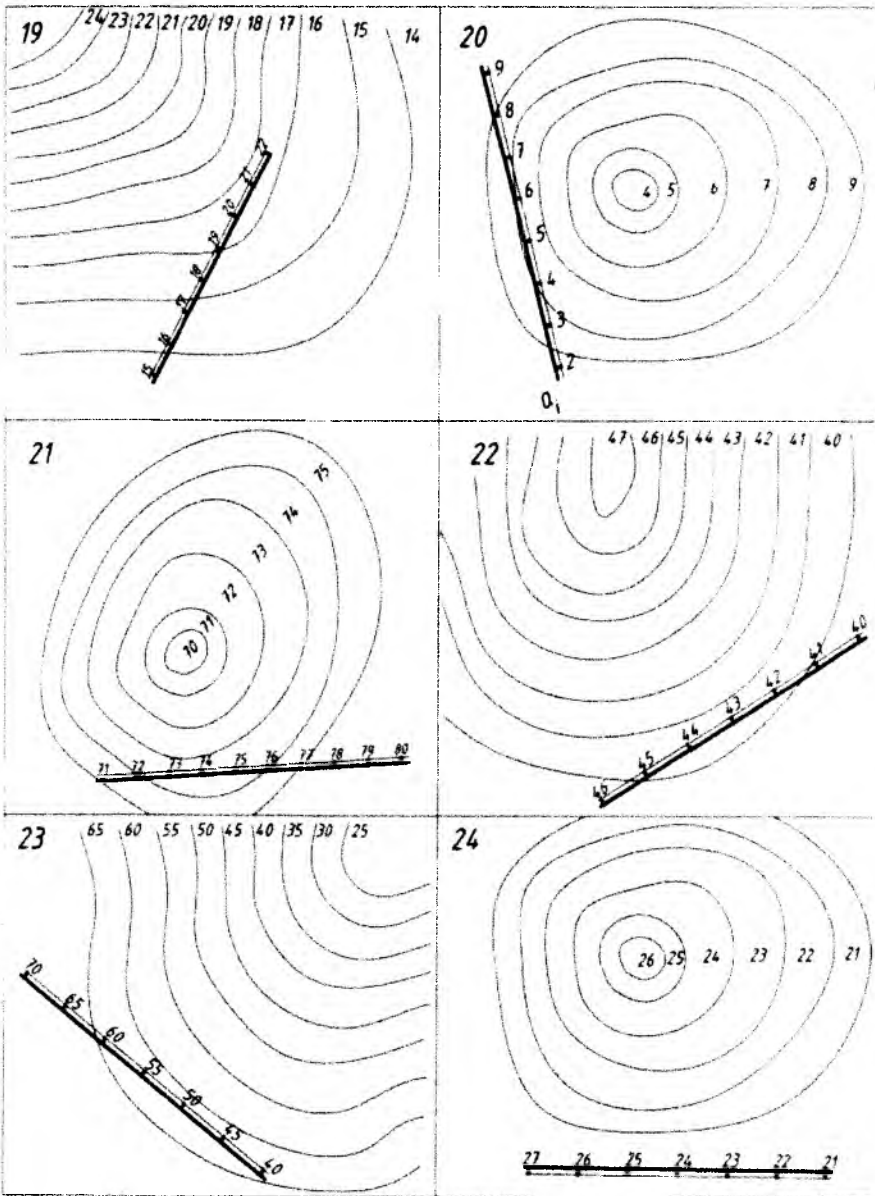
3.9-rasm







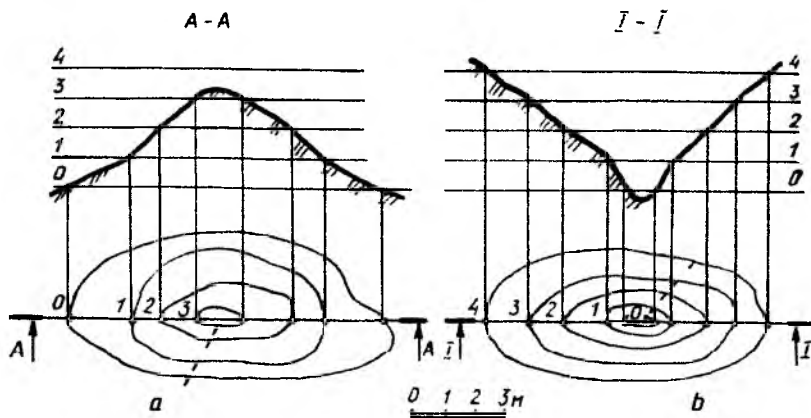




### 3.3. Topografik sirt profili

Muhandislik amaliyotida ko'pgina ishlab chiqarish ishlarini loyihalashda yoki bajarishda topografik sirtning profililaridan keng foydalaniladi.

Topografik sirtning  $H_0$  tekislikka perpendikulyar vertikal tekislik bilan kesib, uni  $H_0$  tekislikka jipslashtirilganda hosil bo'lgan kesim topografik sirtning profili deb ataladi.



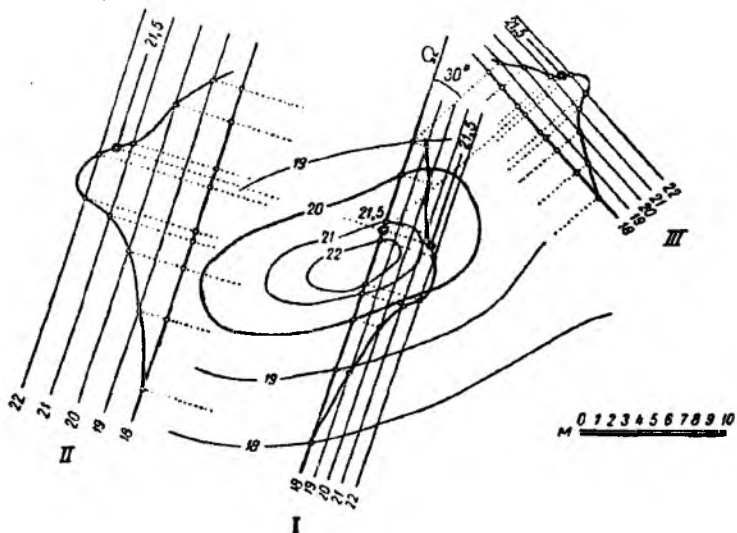
3.10-rasm

Biror topografik sirtning profilini yasash uchun vertikal  $A-A$  va  $I-I$  tekisliklarning sirt gorizontal chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari 1,2,3,... belgilanadi (3.10-  $a, b$  rasm). Bu nuqtalar proyeksiyalaridan bog'lovchi chiziqlar chiqariladi. Bu chiziqlarga 0-darajali gorizontal chiziqdan boshlab chiziqli masshtab bo'yicha mos o'lchamlar 1m, 2m, 3m va x.k. qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtalar tutashtiriladi. Hosil bo'lgan egri chiziq berilgan topografik sirtning  $A-A$  va  $I-I$  yo'nalish bo'yicha profili bo'ladi. Bunda profil chiziq  $M1:1$  da bajarilgan.

Agar kesuvchi tekislik inshootning asosiy o'qi bo'yicha o'tkazilgan bo'lsa, uni *bo'ylama profil*, o'qiga perpendikulyar vaziyatda o'tkazilgan bo'lsa, uni *ko'ndalang profil* deb yuritiladi.

Agar topografik sirtning profili bevosita sirt chizmasi ustida bajarilsa (3.11-rasm, 1) bunday profil ustama profil deb yuritiladi. Kesuvchi tekislikning boshlang'ich gorizontali profil asosi bilan ustma-ust tushishi yoki unga parallel joylashishi mumkin.

Agar profilning boshlang'ich gorizontali (3.11-rasmda 18-gorizontal olingan) kesuvchi tekislik iziga parallel holda yoki chizma qog'ozining boshqa bo'sh joyida bajarilsa bunday profil chiqarilgan profil deyiladi (3.11-rasm, II,III).



3.11-rasm

Sirt profilini yasashda joyning vertikal o'lchami gorizontal o'lchamlariga nisbatan kichik bo'lishini e'tiborga olib, bajarilayotgan profilning vertikal masshtabini gorizontal masshtabga nisbatan kattalashtirilib olish mumkin. Bu holat sirt ustidagi nuqtalarning son belgilarini aniqlash imkonini beradi. 3.11-rasmdagi II chiqarilgan profilni bajarishda shu usuldan foydalanilb vertikal o'lchamlar 2 marta kattalashtirilgan ya'ni sirt profili M2:1 masshtabda bajarilgan.

Bunday turli masshtablardan foydalanmasdan ham bajarilayotgan profilning yaqqolligiga erishish mumkin. Buning uchun 3.11-rasmdagi III chiqarilgan profilni bajarishda boshlang'ich gorizontal chiziqni kesuvchi tekislikning iziga nisbatan  $30^\circ$  burchak ostida joylashtiriladi. So'ngra boshlang'ich 18-gorizontalga perpendikulyar holda sirt gizontallarining kesuvchi  $\Omega$  tekislik bilan kesishgan nuqtalari proyeksiyalanadi. Vertikal masshtab esa o'z birligida chiziqli masshtab bo'yicha bajariladi. Bu holda profilning gorizontal masshtabi (o'lchami) asliga nisbatan ikki marta (*Sin*

$30^\circ = 0,5$  bo'lgani uchun) qisqaradi.

Bajarilgan II va III chiqarilgan profillar aynan o'xshashligi rasmdan ko'rinib turibdi. Topografik sirtning ixtiyoriy joylashgan nuqtasi 21,5ning son belgisini aniqlash rasmdan tushunarlidir. Topografik sirtga tegishli biror masalaning nisbatan aniq echimiga II chiqarilgan profildan foydalanish qulayroqdir.

Misol. Topografik sirt o'zining gorizontallari va ularning son belgilari bilan va bu joyda konturi to'rtburchak hamda aylana yoyi bilan chegaralangan qurilish maydonining konturi berilgan. Tuproq kovlab olish qiyaligi  $i=1:1$  va tuproq to'kish qiyaligi  $i=2:3$  bo'lsa, tuproq ishlari chegaralari va topografik sirt profili, maydonga kesimi ko'rsatgan A-A yo'nalish bo'yicha yasalsin (3.12-rasm).

Buning uchun quyidagi yasash algoritmlari bo'yicha ish bajariladi.

1. Maydonga balandligi 19 bo'lgani uchun topografik sirtning 19-gorizontali nolinchisi chizig'i deb belgilanadi.

2. Topografik sirt, uning 19-gorizontaldan o'ng tomoni baland bo'lgani uchun maydoncha konturi chegarasidan 1-metrga ariqcha uchun joy ajratiladi. So'ngra maydoncha nishab tekisliklarini o'zaro kesishish chiziqlari va topografik sirtida tuproq kovlab olish chegaralari aniqlanadi.

3. 19-gorizontaldan chap tomondan ham maydoncha nishab tekisliklarining o'zaro va aylanma konus bilan kesishish chiziqlari aniqlanadi. So'ngra topografik sirtida tuproq to'kish chegaralari belgilanadi.

4. A-A yo'nalish bo'yicha maydoncha qirqimi va topografik sirt profili yasash uchun:

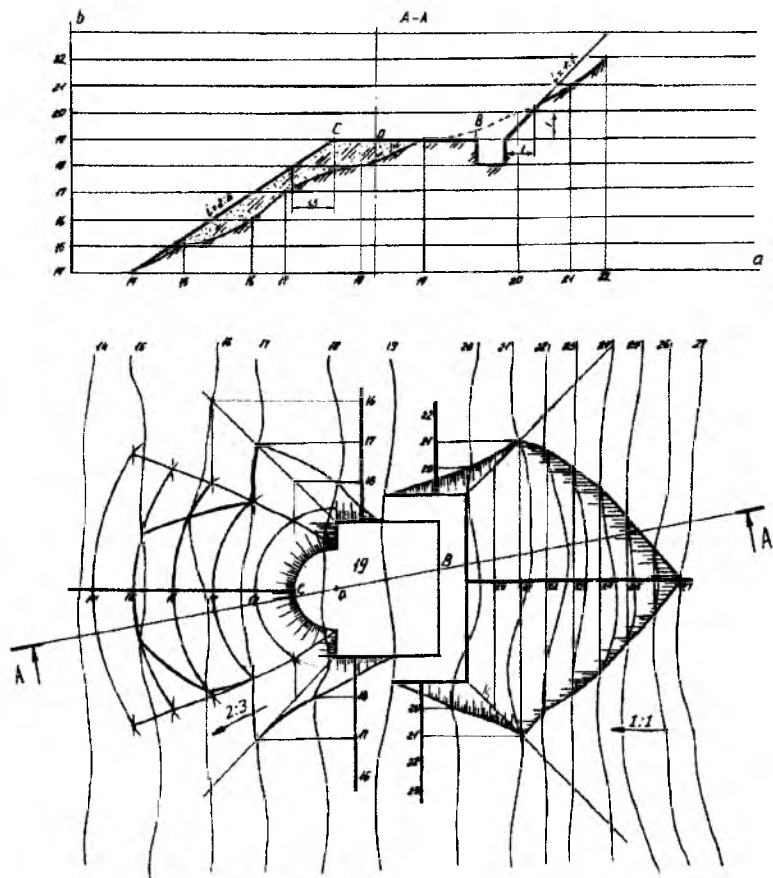
Chizmaning bo'sh joyida ixtiyoriy  $a$  to'g'ri chiziq va uning oralari 1 metrda parallel qilib 14, 15, 16, ... 23 to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bu chiziq'larga perpendikulyar qilib o'q chiziq o'tqazilib, 19-gorizont chiziqqa 0 nuqta belgilanadi.

A-A qirqim yo'nalishining topografik sirt gorizontallari bilan kesishgan nuqtalari  $a$  to'g'ri chiziqqa ko'chirilib 14, 15, 16, ... 22 nuqtalar hosil qilinadi.

0 nuqtadan o'ng tomonga tekis maydonchanning bir qismi va ariqcha konturi hosil qilinadi hamda  $i=1:1$  qiyalik yasaladi. 0 nuqtadagi chap

tomonda tekis maydonchanning ikkinchi qismi va  $i=2:3$  qiyalik yasaladi.

Hosil bo'lgan nuqtalardan perpendikulyar chiqarib, ularni mos gorizontallari 14, 15, 16, ... to'g'ri chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari belgilanib tutashtiriladi. Natijada topografik sirt profili hosil bo'ladi.



3.12-rasm

### Berilgan yo'nalish bo'yicha joyning profilini yasash

Biror joyning plani gorizontall chiziqlar va ularning son belgilari bilan berilgan bo'lsin. Bu joyning ABC chiziq yo'nalishi bo'yicha profili quyidagicha yasaladi (3.13-rasm).

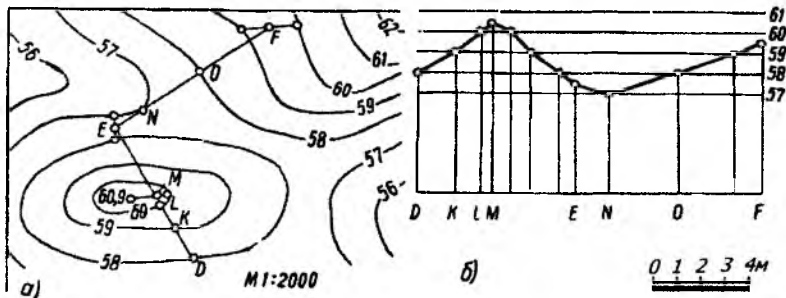
1. ABC chiziqning berilgan joyning plandagi gorizontallari bilan kesishgan A, D, E, F, K, ... nuqtalari belgilanadi.

2. Chizma qog'ozining ixtiyoriy qulay joyida gorizontaal chiziq o'tkaziladi va undan plandagi AD, DE, EF, FB, BK, KL, LC, kesmalar o'lchab qo'yiladi.

3. Gorizontaal chiziqqa perpendikulyar qilib, 0 nuqtadan vertikal chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqqa chizmaning chiziqli masshtabi bo'yicha oralari 1m ga farq qiluvchi va plandagi gorizontallarning son belgilariga mos keluvchi 10, 11, 12, 13, ... sonlar qo'yib chiqiladi.

4. Hosil bo'lgan son belgilardan gorizontaal chiziqlar chiqariladi. Bu chiziqlarni D, E, F, K, ... nuqtalardan chiqarilgan vertikal chiziqlar bilan kesishgan  $\overline{D}, \overline{E}, \overline{F}, \overline{K}, \dots$  nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalar ketma-ket siniq chiziqlar bilan tutashtirilib joyning profili hosil qilinadi.

Profil chiziqlarni tutashtirganda ularni to'liqinsimon chiziqlar kabi bajarilsa ham bo'ladi.



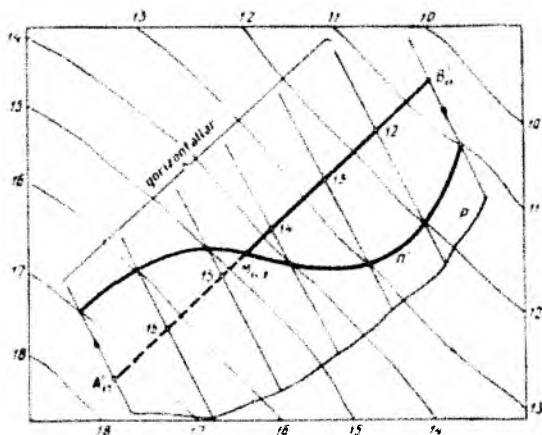
3.13-rasm

### 3.4. Topografik sirtning to'g'ri chiziq bilan kesishishi

Topografik sirtning to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtalarini yasash muammolari ko'pgina muhandislik masalalarini hal qilishda katta ahamiyatga ega. Masalan, turli ko'rinishdagi suv trubalarini yer ostidan o'tkazish, tunnellar o'tkazish va hokazolar.

Topografik sirtning to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtasini yasashda asosan quyidagi ikki usul mavjud:

1. Yordamchi tekisliklar yoki gorizontaal chiziqlar usuli.
2. Profil qurish usuli.



3.14-rasm

1-usul  $A(A'_{17})$  va  $B(B'_{11})$  nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziqning gorizontallari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtning kesishish nuqtasini yordamchi tekisliklar usuli bilan yasashni ko'rib chiqamiz (3.14- rasm). Buning uchun: yasashlar quyidagicha bajariladi.

1. Berilgan to'g'ri chiziq orqali yordamchi  $R$  tekislik o'tkaziladi. Buning uchun to'g'ri chiziqning  $A'_{17}$  va  $B'_{11}$  nuqtalaridan  $R$  tekislikning  $17$  va  $11$  gorizontali chiziqlarini ixtiyoriy yo'nalishda o'tkazilsa kifoya.

2. So'ngra  $R$  tekislikning  $A'_{17}B'_{11}$  chizig'i darajalanib, unda  $12$   $13$   $14$  va hokazo nuqtalarning o'rni aniqlanadi. Bu nuqtalardan tekislikning oraliq gorizontali chiziqlari o'tkaziladi.

3. Yordamchi  $R$  tekislik va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontali chiziqlarining kesishish nuqtalari yasaladi va tartib bilan tutashtirilib,  $p'$  chiziq hosil qilinadi.

4. So'ngra tekislik va topografik sirtning kesishish chizig'i  $p'$  bilan to'g'ri chiziqning kesishish  $M(M'_{14,5})$  nuqtasi belgilanadi.

2-usul.  $AB(A'_{12}B'_{14,5})$  to'g'ri chiziqning berilgan topografik sirt bilan kesishish nuqtasini yasash 3.15-rasmda profil qurish usulidan foydalanib ko'rsatilgan. Buning uchun:

1.  $A'_{12} B'_{14,5}$  to'g'ri chiziq orqali  $R$  vertikal tekislik o'tkazamiz.

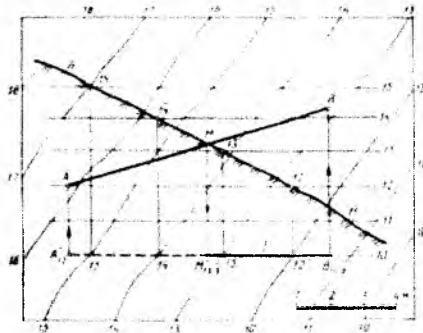
2.  $R$  tekislikning topografik sirt gorizontali chiziqlari bilan kesishish  $12'$   $13'$   $14'$ , ... nuqtalari yasab olinadi.



3. Vertikal tekislikda oraliqlari chiziqli masshtab birligi bo'yicha o'zaro teng bo'lgan  $11, 12, 13, 14, 15, \dots$  gorizontal chiziqlar o'tkazib. Ularda  $\bar{12}, \bar{13}, \bar{14}, \bar{15}, \dots$  nuqtalarni yasaymiz.

4. Yasalgan nuqtalar tartib bilan tutashtirilsa, topografik sirtning  $A'_{12} B'_{14,5}$  – yo'nalishdagi  $\bar{n}$  profili hosil bo'ladi. O'z navbatida  $A'_{12} B'_{14,5}$  to'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligi  $\bar{A}\bar{B}$  yasaladi.

5.  $\bar{A}\bar{B}$  va topografik sirtning  $\bar{n}$  profili kesishtirilib, izlanayotgan  $\bar{M}$  nuqta hosil qilinadi. So'ngra bu nuqtaning  $H_0$  dagi  $M'_{13,3}$  proyeksiyasi yasaladi.



3.15-rasm

### 3.5. Topografik sirt bilan nishab tekisliklarning kesishishi

Ma'lum bir topografik sirtida turli xildagi qurilish yoki gidrotexnik inshootlar quriladi. Bu inshootlarning nishab tekisligi yoki sirlari topografik sirt bilan kesishib tuproq to'kiladigan yoki kavlanadigan joyning chegara chiziqlarini aniqlaydi. Shularga oid bir necha misollar keltiramiz.

Suv to'g'onlarini qurishda, kanal va boshqa suv inshootlarining yon bag'irlarini mustahkamlashda dambalardan foydalaniladi. Dambalar topografik sirtning ma'lum joyida quriladi.

**1-misol:** Dambaning quyidagi parametrlariga asosan uning chizmasini yasaymiz. Topografik sirtning gorizontal chiziqlari va ularning son belgilari, damba o'qining bu relefga nisbatan holati, dambaning eni  $b$  (masalan,  $b = 3,0$  m), damba ustki maydonchasining balandligi  $27,0$  m, dambaning quyi va yuqori tomonlarining nishablik koeffitsientlari  $m_q = 1,5$  va  $m_{yu} = 1$  hamda



masshtab bo'yicha  $Q_i$  tekislikning gorizontal chiziqlari chiziladi.

5. Topografik sirt bilan  $Q$  yuqori nishab tekisligining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarning kesishish nuqtalarini tutashtirish natijasida ularning kesishish chizig'i  $e'$  hosil bo'ladi. Natijada parametrlari bilan berilgan dambani qurishdagi tuproq ishlari chegaralari bo'lgan  $e'$  va  $d'$  chiziqlar aniqlanadi. Agar chizmada sonli masshtab (masalan 1:200) berilgan bo'lsa, unda sonli masshtabdan chiziqli masshtabga o'tish mumkin. Bunda  $1\text{ m}:200 = 1000\text{ mm}:200 = 5\text{ mm}$  bilan chiziqli masshtab yasab olish mumkin. Yoki dambaning barcha parametrlarini 1:200 bilan hisoblab ham chizish mumkin bo'ladi.

6. 3.16-rasm,  $b$  da dambaning  $A—A$  bo'yicha qirqimi tasvirlangan. Bunda  $\kappa'$  chiziq topografik sirtning profili kabi yasaladi.  $t_{yu}$  va  $t_q$  chiziqlar berilgan  $t_k = 1,5$  va  $t_{yu} = 1$  nishab koeffitsientlari bo'yicha yasaladi.

**2-misol.** Topografik sirt gorizontal chiziqlari va ularning son belgilari orqali tasvirlangan. Shu sirtida to'rtburchak shaklda maydoncha qurish uchun tuproq to'kiladigai va kavlab olinadigan joylar hamda nishab tekisliklarning kesishish chiziqlari yasalsin va tuproq ishlari chegarasi aniqlansin. Maydoncha balandligi 30. 0 m, tuproq to'kiladigan joyning qiyaligi  $i = 1:5$ , kavlab olinadigan joyning qiyaligi esa  $i = 1:1$  ga teng (3.17-rasm).

Buning uchun quyidagi yasash ishlari bajariladi:

1. Nolinchi ish chizig'i (30- gorizontal) va chegara nuqtalari ( $A_{30}$  va  $B_{30}$ ) ni aniqlaymiz. Nolinchi ish chizig'ining o'ng tomonidan tuproq kavlab olinadi va chap tomonida tuproq to'kiladi.

2. Tuproq to'kiladigan va kavlab olinadigan joy nishablarining kesishish chiziqlarini yasash uchun maydoncha konturiga perpendikulyar qilib nishab tekisligining qiyalik masshtablari  $Q_i$ ,  $Q_{ii}$  va  $P_i$ ,  $P_{ii}$  chiziladi.

3. Topografik sirtning tuproq kavlab olinadigan joyidan maydoncha konturidan boshlab ariqcha (kyuvet) uchun 1 m ajratiladi.

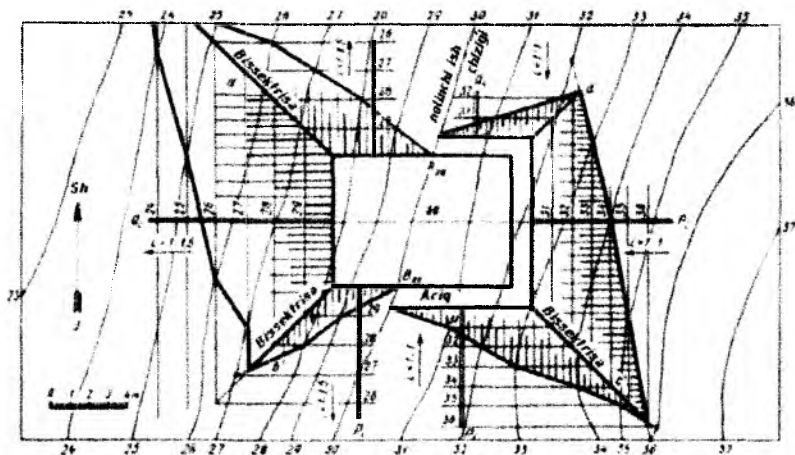
4. Berilgan qiyaliklar  $i = 1:1$  va  $i=1:1,5$  ga asosan  $l = 1$  m va  $l=1,5$  aniqlanib nishab tekisliklarning qiyalik masshtablari darajalanadi. Natijada nishab tekisliklarning gorizontal chiziqlari chiziladi.

5. Nishab tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal

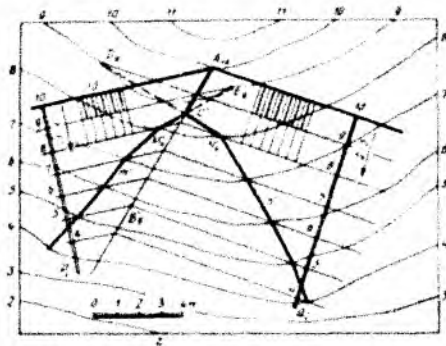
chiziqlarning kesishish nuqtalarini tutashtiruvchi  $a'$ ,  $b'$  va  $s'$ ,  $d'$  to'g'ri chiziqlar tuproq to'kiladigan va kavlab olinadigan joylardagi nishab tekisliklarning kesishish chizig'idir.

6. Tuproq ishlari chegaralarini aniqlash uchun topografik sirt va nishab tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarining kesishish nuqtalari belgilanib, tartib bilan tutashiriladi.

**3-misol:** Gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirt bilan qiyaliklari  $i = 1:1$  va  $i = 2:3$  ga teng bo'lgan  $P$  va  $Q$  nishab tekisliklarining kesishish chizig'i yasalsin (3.18-rasm). Bunda  $P(P_i)$  va  $Q_i(Q_i)$  nishab tekisliklar gorizontal chiziqlarining oraliqlari  $l = 1$  m va  $l = 1,5$  m ga teng qilib o'tkaziladi.  $P_i$  va  $Q_i$  tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari kesishishidan  $A'_{10}B'_5$  to'g'ri chiziq hosil bo'ladi. Son belgilari bir xil bo'lgan topografik sirt hamda  $R_i$  va  $Q_i$  tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlarining kesishishidan  $t'$  va  $p'$  chiziqlar hosil bo'ladi. Bu chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $S$  doim  $A'_{10} B'_5$  chiziqda bo'lishi shart.  $S$  nuqta holatini aniq yasash uchun nishab tekisliklar va topografik sirtga tegishli qo'shimcha  $D'_9$  va  $E'_9$  nuqtalar yasaladi. Bu nuqtalar tuproq ishlari chegara chiziqlari  $t'$  va  $p'$  dagi  $M'_8$  va  $N'_8$  nuqtalar bilan tutashiriladi.



3.17-rasm



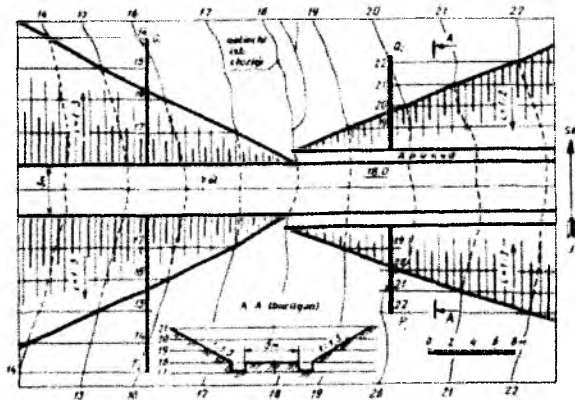
3.18-rasm

**4-misol:** Berilgan topografik sirtida balandligi 18.0 m va nishab tekisliklarning qiyaliklari  $i=1:3$  va  $i = 1:2$  hamda eni 5 m ga teng bo'lgan yo'l qurilsin. Tuproqni kavlab olish va to'kish chegaralari aniqlansin (3.19-rasm). Bunda quyidagicha yasashlar bajariladi.

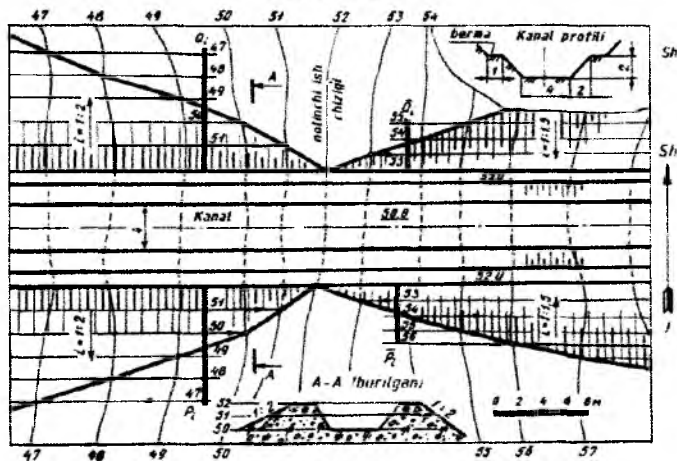
1. Nolinchi ish chizig'i (18 gorizontali chiziq) belgilanadi. Topografik sirt gorizontali chiziqlarining son belgilaridan ma'lumki, 18 gorizontali chiziqdan o'ng tomonda, ya'ni 18 va 22 gorizontallar orasidagi tuproq kavlab olinadi. 18 gorizontali chiziqdan chap tomonda, ya'ni 18 va 14 gorizontallar orasiga tuproq to'kiladi. Shuning uchun 18 gorizontali chiziqdan o'ng tomonda yo'l chegara chizig'idan eni 1m bo'lgan ariqcha uchun joy qoldiriladi.

2. Tuproq kavlab olinadigan va to'kiladigan joylarda berilgan yo'lning konturiga perpendikulyar qilib nishab tekisliklarning  $P_iQ_i$  va  $T_iG_i$  qiyalik masshtablari chiziladi.

3. Nishab tekisliklar qiyalik masshtablari berilgan  $i=1:2$  va  $i=1:3$  qiyaliklarga binoan  $l=2$  m va  $l = 3$  m bilan darajalanadi. So'ngra nishab tekisliklarning gorizontali chiziqlari chiziladi.



3.19-rasm



3.20-rasm

4. Nishab tekisliklar va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlarining kesishish nuqtalari yasaladi.

5. Ushbu nuqtalar tartib bilan tutashtiriladi. Natijada tuproqni kavlab olish va to'kish chegaralari aniqlanadi. Tuproq kavlanib olinadigan joyda yo'lning o'qiga perpendikulyar qilib kesilgandagi  $A - A$  ko'ndalang qirqim ham 3.19- rasmda tasvirlangan.

**5-misol.** Berilgan topografik sirtta tubining son belgisi 50.0m, chuqurligi 2m, bermasining eni 1m bo'lgan kanal qurilsin. Tuproq kavlab

olinadigan va to'kiladigan joylarning qiyaligi  $i = 1:1,5$  va  $i = 1:2$  bo'lsin. Tuproqni kavlab olish va to'kish chegaralari aniqlansin (3.20-rasm). Bunda quyidagi yasashlar bajariladi.

1. Kanalning chizmada berilgan profili bo'yicha uning tubi va berma chiziqlarining konturlari chiziladi. Natijada bermaning son belgisi 52.0m ekanligi hamda nolinchii ish nuqtalari va chizig'i ma'lum bo'ladi.

2. Bermanning chetki konturidan unga perpendikulyar qilib  $P_i, \bar{P}_i, Q_i, \bar{Q}_i$  qiyalik masshtablari chiziladi.

3. Berilgan  $i = 1:1,5$  va  $i = 1:2$  qiyaliklarga binoan  $l = 1,5$  m va  $l = 2.0$  m intervallar aniqlanadi va qiyalik masshtablari darajalanadi. Tegishli nishab tekisliklarning gorizontaal chiziqlari chiziladi.

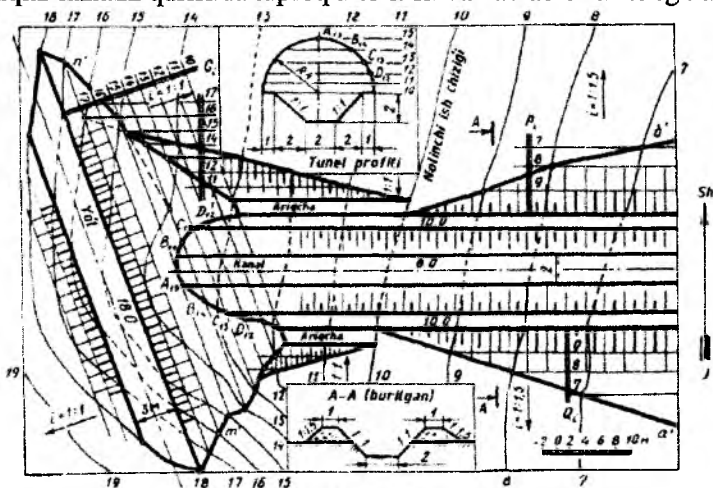
4. Qiyalik masshtablari va topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarining kesishish nuqtalari topilib tartib bilan tutashtiriladi. Natijada tuproq kavlanadigan va to'kiladigan chegara chiziqlari aniqlanadi. Rasmda  $A - A$  yo'nalish bo'yicha tuproq to'kiladigan joyda ko'ndalang profil yasalgan.

**6-misol.** Gorizontaal chiziqlar orqali ifodalangan topografik sirt berilgan. Bu sirtida tubining eni 2,0 m va son belgisi 8,0 m, berma eni 1.0 m son belgisi 10.0 m hamda chuqurligi 2.0 m bo'lgan kanalni qurishda tuproq ishlari chegarasi aniqlansin (3.21-rasm). Bu kanal belgisi 18.0 m bo'lgan tekis yo'lni chizmada ko'rsatilgan tunnel profili bo'yicha kesib o'tishi kerak. Chizmada kanal va yo'l nishab tekisliklarining qiyaliklari berilgan. Nishab tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari (yoki inshootlarning ulanish chiziqlari) va ular yer sirti bilan kesishib tuproq ishlari chegarasini aniqlansin. Buning uchun quyidagi yasashlar bajariladi.

1. Tunnelning profilidan foydalanib kanal tubi, nishab tekisligi va bermasi yasaladi. Bermanning 10-son belgisi va topografik sirtning gorizontaal chiziqlarining son belgilaridan ma'lumki, kanalni qurish uchun 10 gorizontaal chiziqning chap tomonidan tuproq kavlanib olinib, o'ng tomoniga to'kilar ekan.

2. Kanal bermasining konturiga perpendikulyar qilib  $P_i, Q_i$  va  $P_i G'_i$  qiyalik masshtablari chiziladi. Berilgan qiyaliklarga binoan  $i = 1:1,5$  bo'lgani uchun  $l = 1,5$  m ni va  $i = 1:1$  bo'lgani uchun  $l = 1$  m ni aniqlab, bu intervallar bilan qiyalik masshtablari darajalanadi. Topografik sirt va kanal

nishab tekisliklarining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlarning kesishish nuqtalari yasaliib, tartib bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan  $a'$ ,  $b'$  va  $c'$ ,  $d'$  chiziqlar kanalni qurishda tuproqni to'kish va kavlab olish chegarasidir.



3.21-rasm

3. Yo'lining o'ng nishab tekisligining qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgani uchun u  $l=1$  m da darajalanib,  $G_i$  tekislikning gorizontaal chiziqlari o'tkaziladi. Bu gorizontaal chiziqlar topografik sirtning son belgilari bir xil bo'lgan gorizontaal chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari belgilanib tutashtirilsa,  $p'$ ,  $t'$  chiziqlar hosil bo'ladi. Bu chiziqlar yo'l qurishdagi tuproq ishlari chegara chizig'idir.

4. Yo'l nishabi tekisligida tunnel proyeksiyasini yasash uchun kanal o'qi va yo'l nishabi  $G_i$  ning 15 gorizontaal chiziqning kesishish nuqtasida tunnel kirish joyining yuqori nuqtasining holati  $A'_{15}$  aniqlanadi.

5. Tunnel profilidagi  $B_{14}$ ,  $C_{13}$ ,  $D_{12}$ , ... nuqtalar  $G_i$  nishab tekislikning 14, 13, 12 ... gorizontaal chiziqlaridagi holatlari  $B'_{14}$ ,  $C'_{13}$ , ... lar aniqlanadi. Kanal barmasining balandligi 10.0 m bo'lgani uchun uning  $G_i$  tekislik 10 gorizontaal chizig'i bilan kesishishi belgilanadi. Hosil bo'lgan  $A'_{15}$ ,  $B'_{14}$ ,  $C'_{13}$ , ... nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, ikki gidrotexnik inshootning ulanish chizig'i yasaliadi. Bu ellips egri chizig'ining bir bo'lagidir.

Topografik sirt gorizontaal chiziqlari va ularning son belgilari orqali tasvirlangan. Shu sirtida maydoncha qurish uchun tuproq to'kiladigan va kavlab olinadigan joylar hamda nishab



tekisliklarining kesishish chiziqlari yasalsin va tuproq ishlari chegarasi aniqlansin. Maydoncha balandligi 18m, tuproq to'kiladigan joyining qiyaligi  $i_{t,t}=1:1,5$  kavlab olinadigan joyning qiyaligi esa  $i_{t,k}=1:1$  ga teng. Variantlar XII jadvaldan olinadi.

Masalani yechish algoritmi: (3.22-rasm, a, b)

1. Nolinchi ish chizig'i (18-gorizont) va nuqtalari  $A_{18}$  va  $B_{18}$  ni aniqlaymiz. Nolinchi ish chizig'ining o'ng tomonidan tuproq kavlab olinadi va chap tomonida tuproq to'kiladi. Tuproq to'kiladigan va kavlab olinadigan joy nishablarining kesishish chiziqlarini yasash uchun maydoncha konturiga perpendikulyar qilib nishab tekisligining qiyalik masshtablari  $Q_t, P_t, T_t, \dots$  chiziladi.

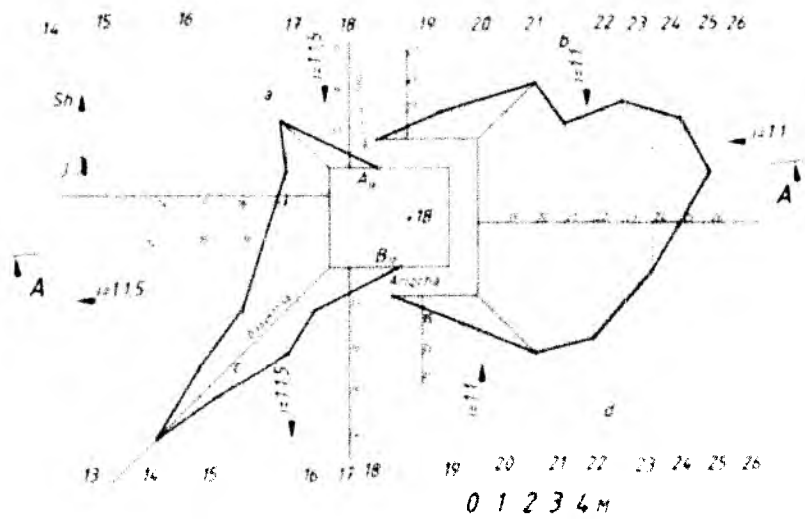
2. Topografik sirtning tuproq kavlab olinadigan joyidan maydoncha konturidan boshlab ariqcha (kyuvet) uchun 1m ajratiladi.

3. Berilgan qiyaliklar  $i_{t,t}=1:1,5$  va  $i_{t,k}=1:1$  ga asosan  $\ell_{t,t}=\frac{1}{1:1,5}=1,5m$  va  $\ell_{t,k}=\frac{1}{1:1}=1m$  aniqlanib nishab tekisliklarning qiyalik masshtablariga chiziqli masshtab bo'yicha o'lchab qo'yiladi. Natijada nishab tekisliklarning gorizont chiziqlari chiziladi.

4. Nishab tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizont chiziqlarning kesishish nuqtalarini tutashtiruvchi a'b' va c'd' to'g'ri chiziqlar tuproq to'kiladigan va kavlab olinadigan joylardagi nishab tekisliklarning kesishish chizig'idir.

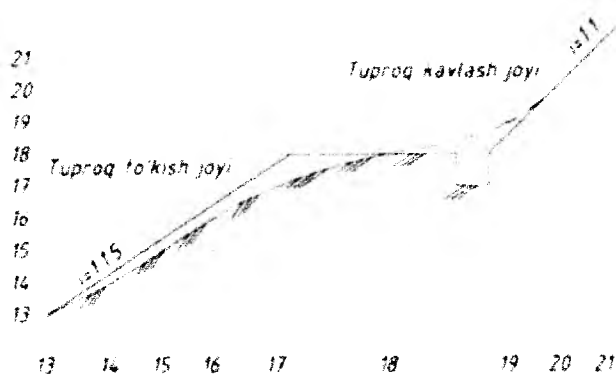
5. Tuproq ishlari chegaralarini aniqlash uchun topografik sirt va nishab tekisliklarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizont chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanib, tartib bilan tutashtiriladi.

6. 3.22-rasm, b da topografik sirtni A-A yo'nalish bo'yicha profilini qurish ko'rsatilgan.

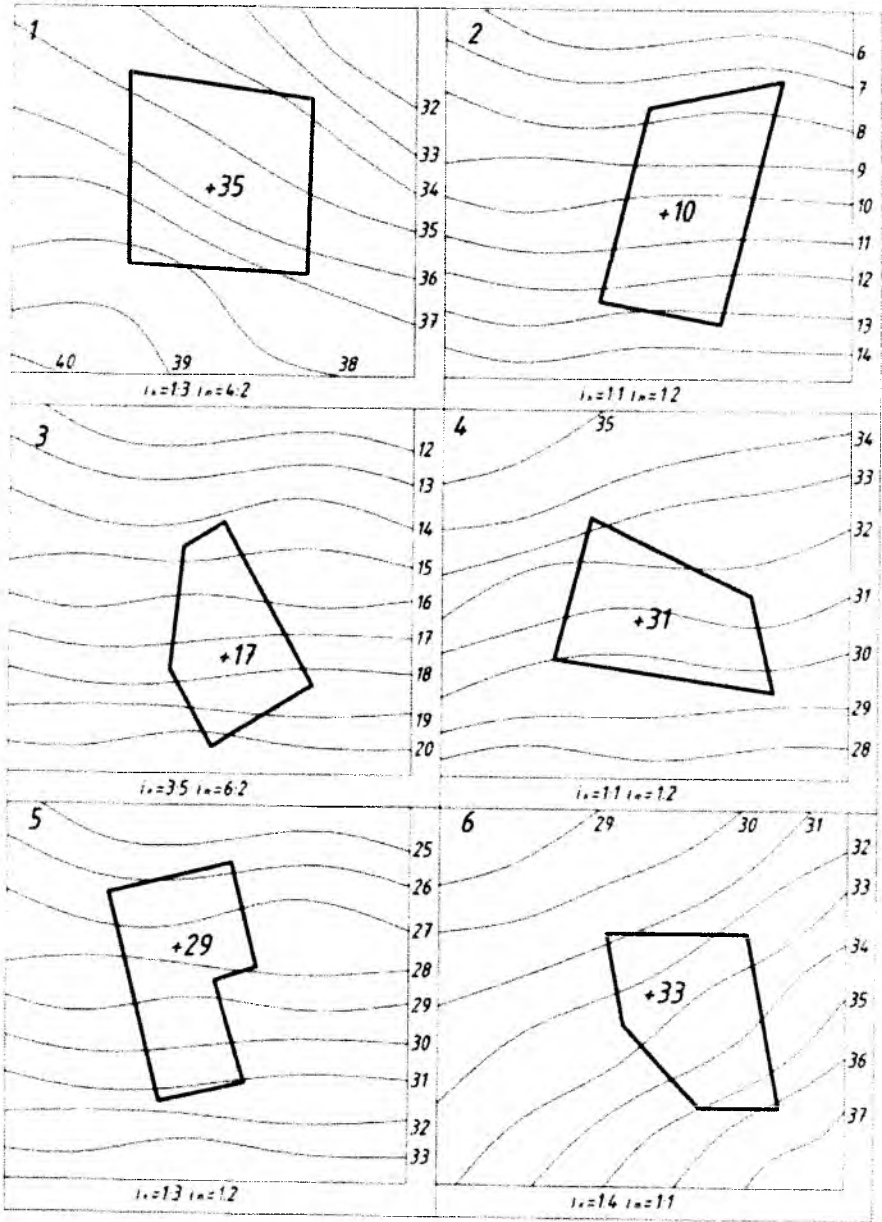


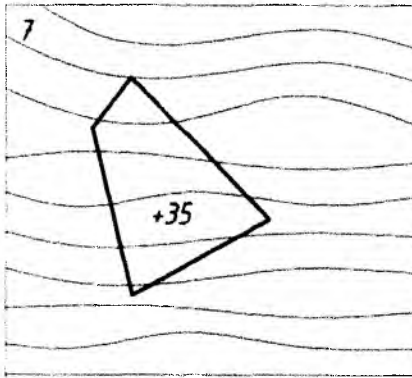
3.22-rasm a)

A - A

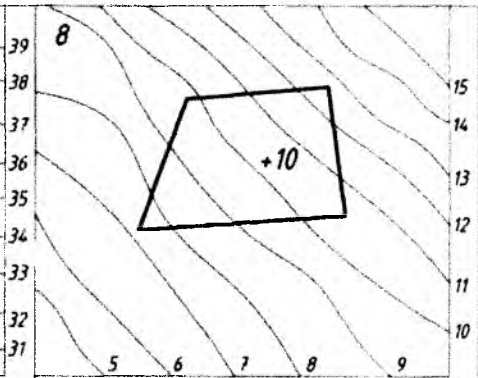


b)

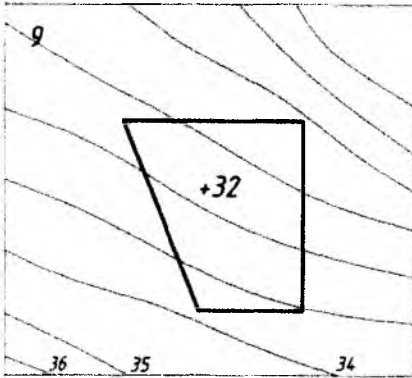




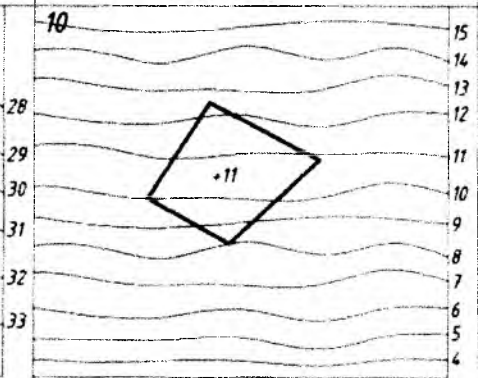
$i_1=1.3$   $i_n=1.2$



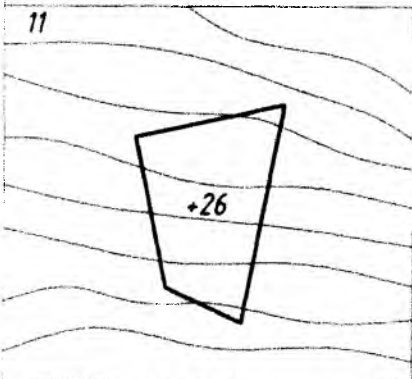
$i_1=1.4$   $i_n=1.5$



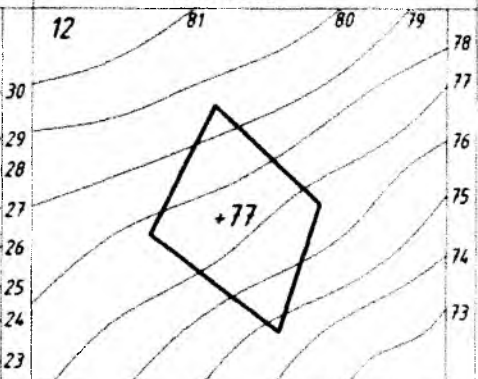
$i_1=2.3$   $i_n=1.2$



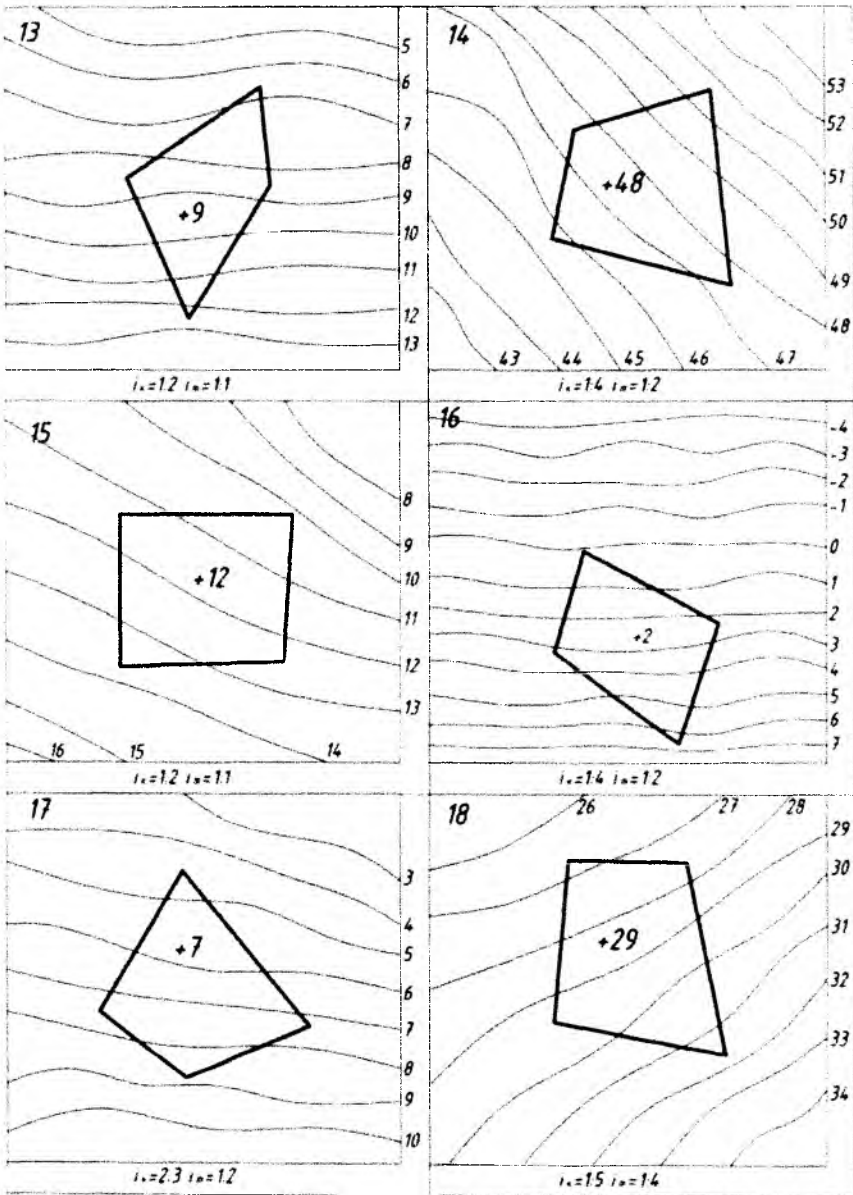
$i_1=1.4$   $i_n=2.2$

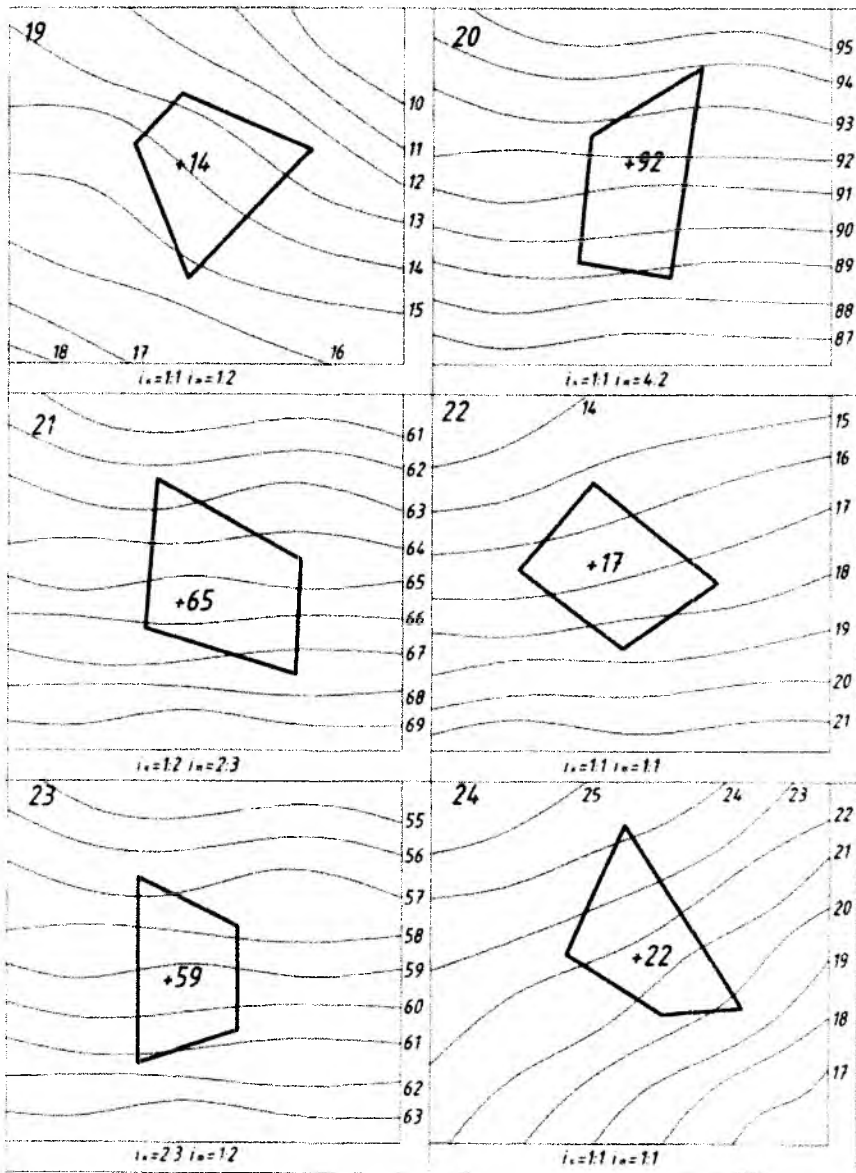


$i_1=6.4$   $i_n=1.3$



$i_1=1.5$   $i_n=1.1$



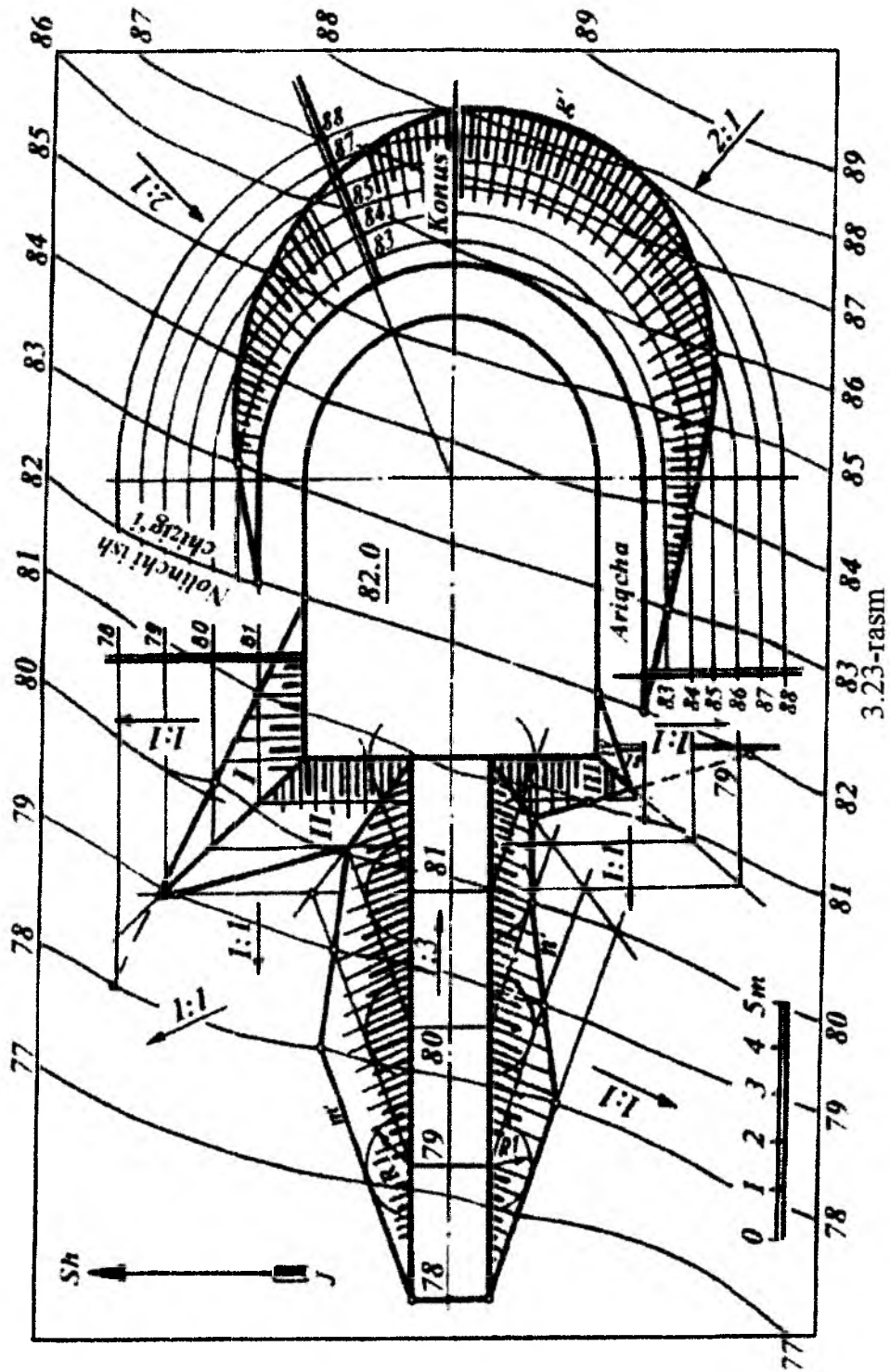


## **Topografik sirt ustida qiyya yo'l (apparel)li maydoncha qurishdagi tuproq ishlari chegarasini yasash**

Balandligi 82,0m bo'lgan maydoncha va unga  $i_a=1:3$  qiyalikda chiqadigan qiya yo'l (apparel) hamda gorizontal chiziqlari va ularning son belgilari bilan ifodalangan yer sirti berilgan. Tuproq to'kiladigan joyning qiyaligi  $i_{t,t}=1:1$  kavlab olinadigan joyning qiyaligi  $i_{t,k}=2:1$ ga teng. Bu maydonchani qurishdagi tuproq ishlari chegarasi aniqlansin. Variantlar XIII jadvaldan olinadi.

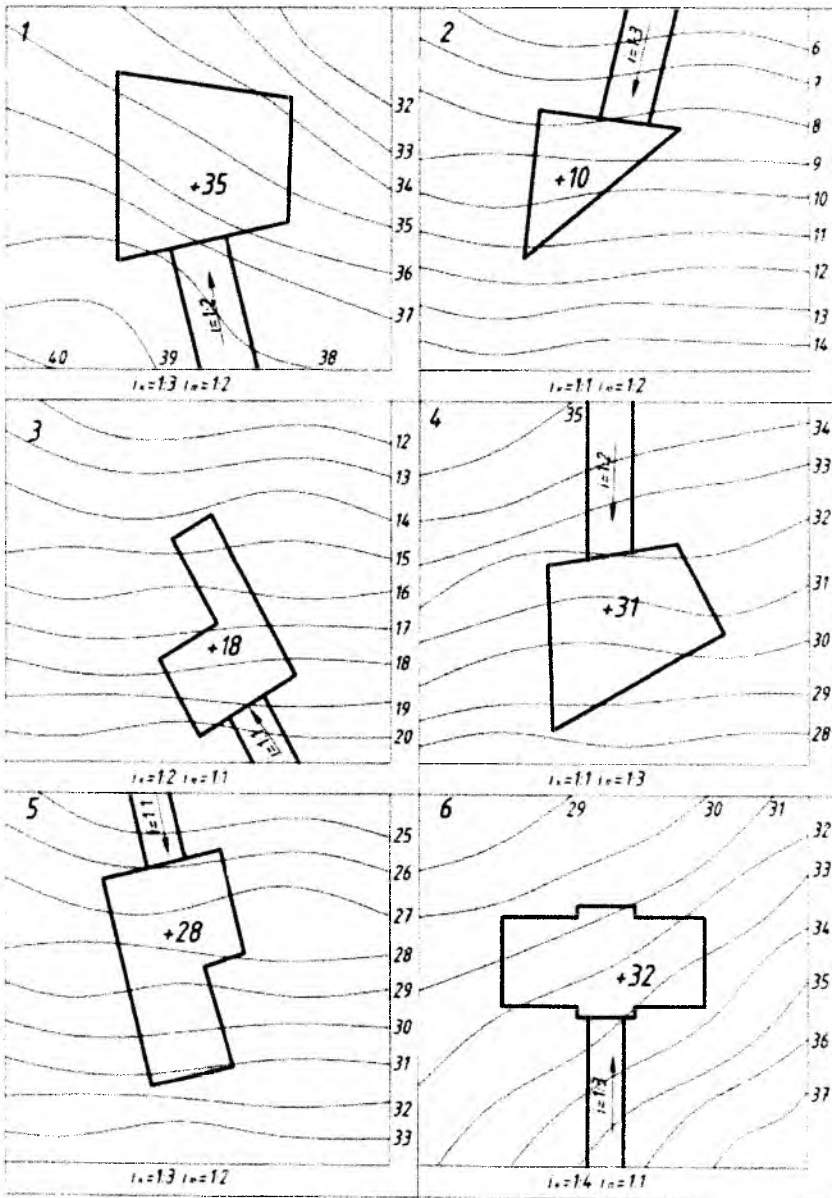
### **Masalani yechish algoritmi: (3.23-rasm)**

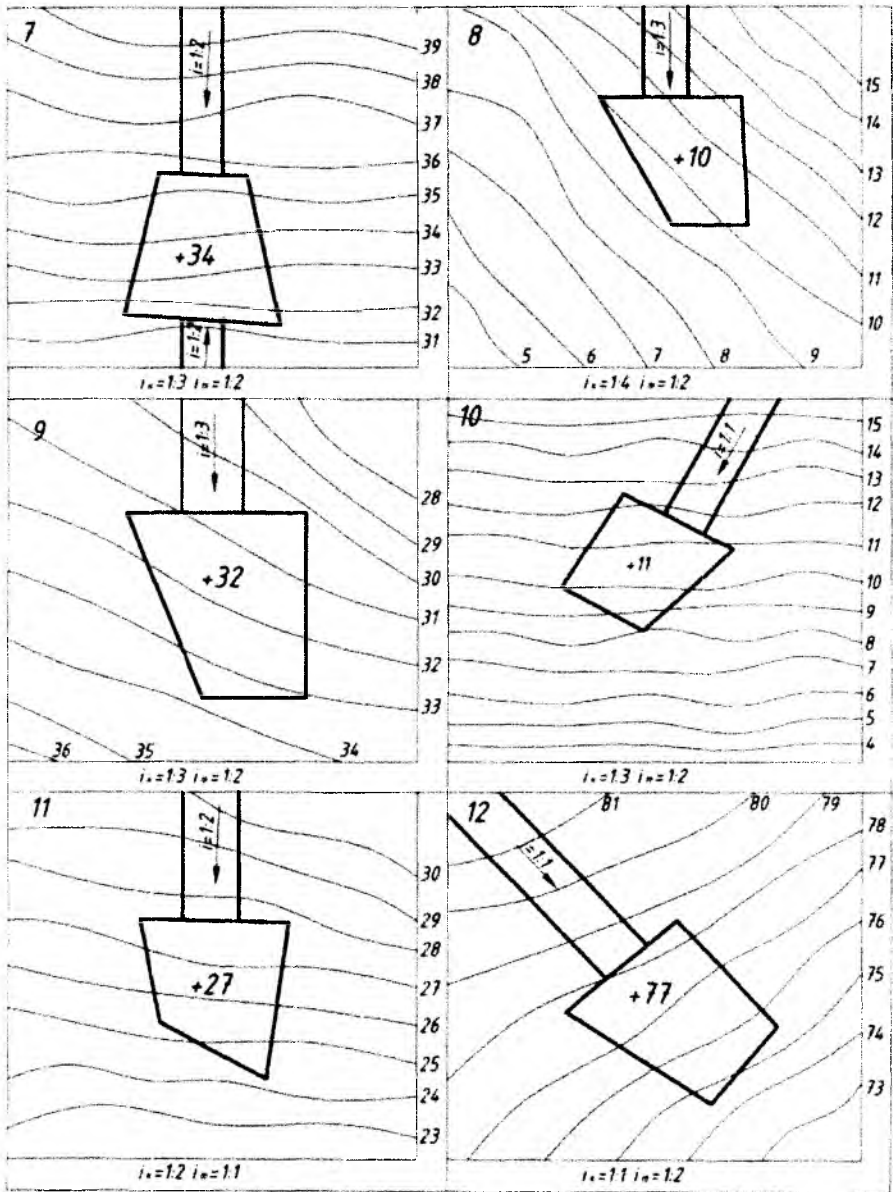
1. Nolinchi ish chiziq va nolinchi nuqtalar aniqlanadi.
2. Maydonchaga chiqadigan qiya yo'l  $i_a=1:3$  bo'lgani uchun u  $\ell_a=3m$  interval bilan darajalanib 81, 80, 79, 78 son belgilar hosil qilinadi. So'ngra  $i_{t,t}=1:1$  bo'lgani uchun  $\ell_{t,t}=1m$  interval bilan qiya yo'l nishab tekisliklarining gorizontal chiziqlari chiziladi.
3. Sonli belgilari bir xil bo'lgan apparel nishab tekisligi va topografik sirt gorizontal chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanib, tutashtiriladi. Natijada tuproq to'kiladigan joyda m' va n' chiziqlari hosil bo'ladi.
4. Maydonchaning I va II hamda III, IV nishab tekisliklarining o'zaro va tuproq to'kiladigan joy bilan kesishgan chiziqlari aniqlanadi.
5. Nolinchi ish chizig'idan o'ng tomonida maydoncha konturidan boshlab 1m ariqcha uchun joy ajratiladi.
6. Konus sirtining nishab qiyaligi  $i_{t,k}=2:1$  bo'lgani uchun  $\ell_{t,k}=0,5m$  interval bilan uning gorizontal chiziqlari aylanalar o'tkaziladi. Bu aylanalarning yer sirtining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari belgilanib, tutashtiriladi. Natijada tuproq kavlanib olinadigan joyda 9' chiziq aniqlanadi.
7. Tuproq to'kilgan va kavlangan joylarga tegishli bergshtrixlar chiziladi.

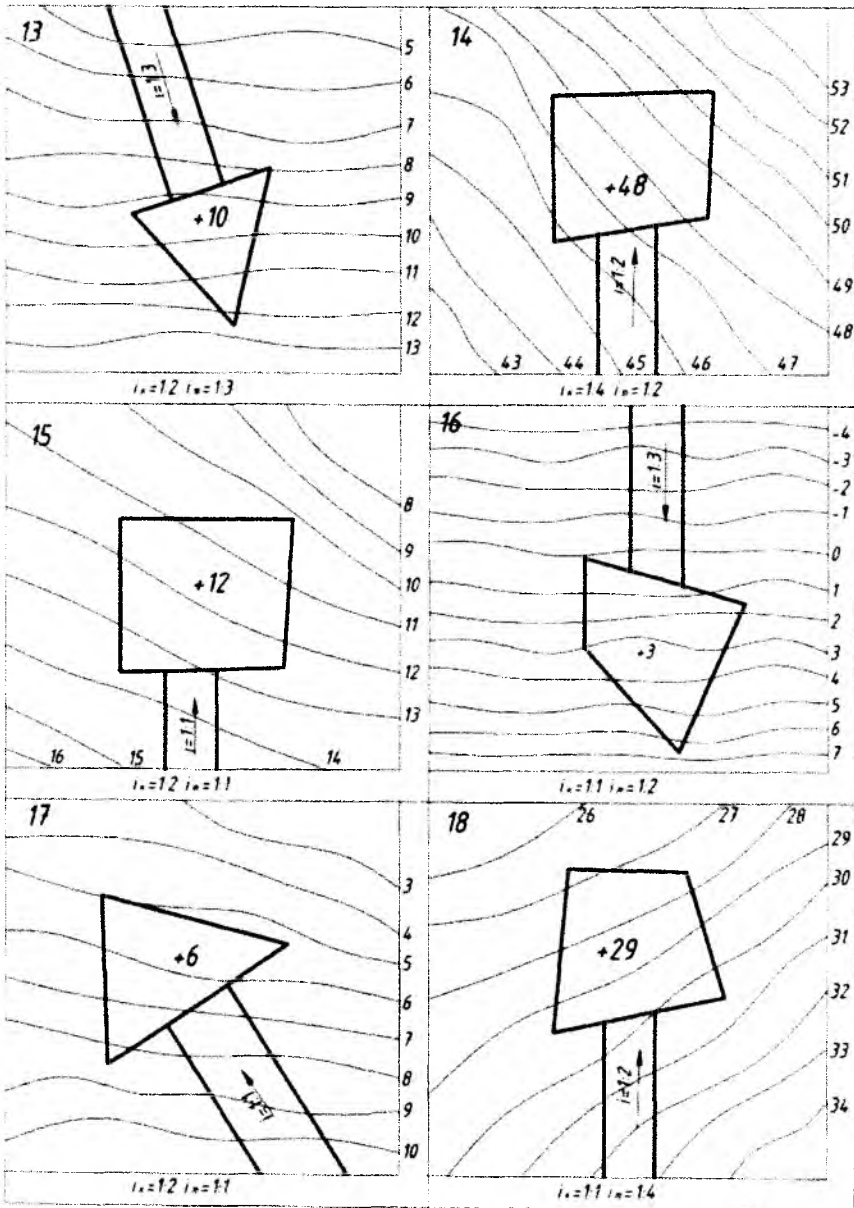


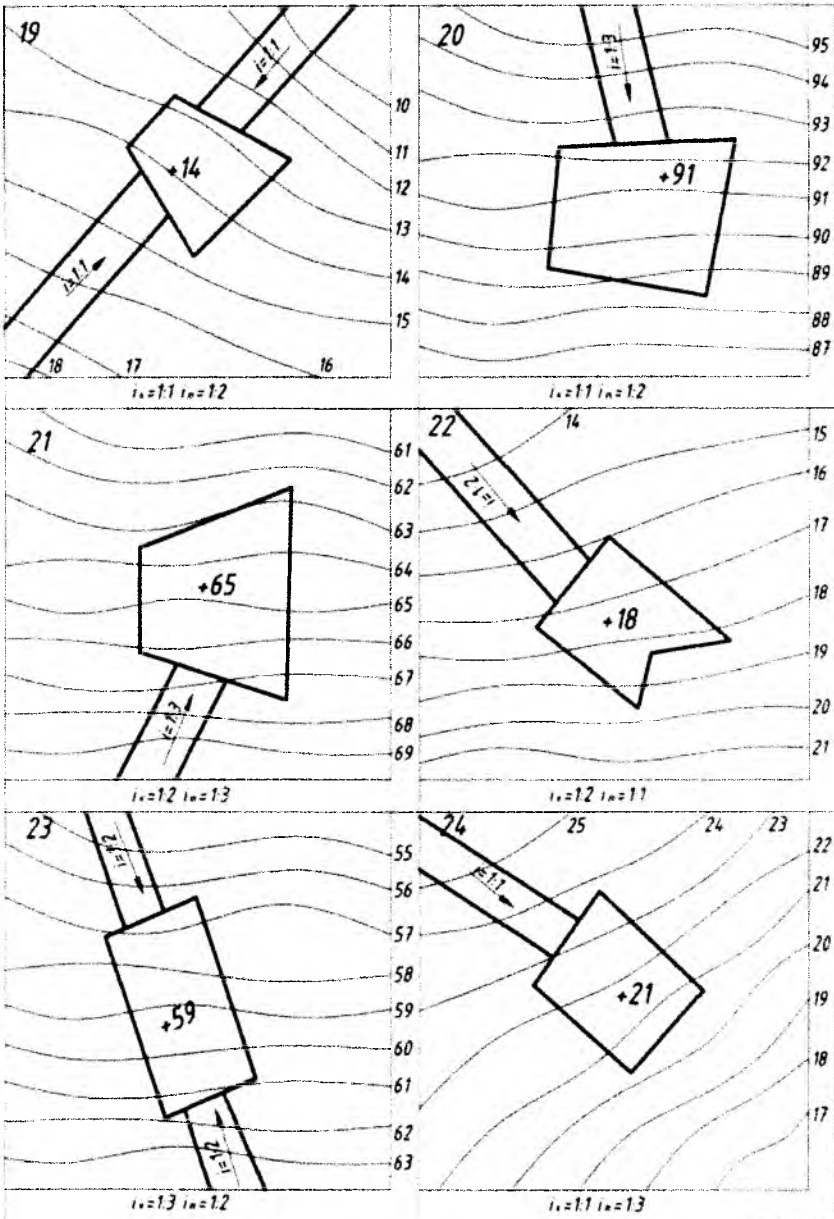
3.23-rasm





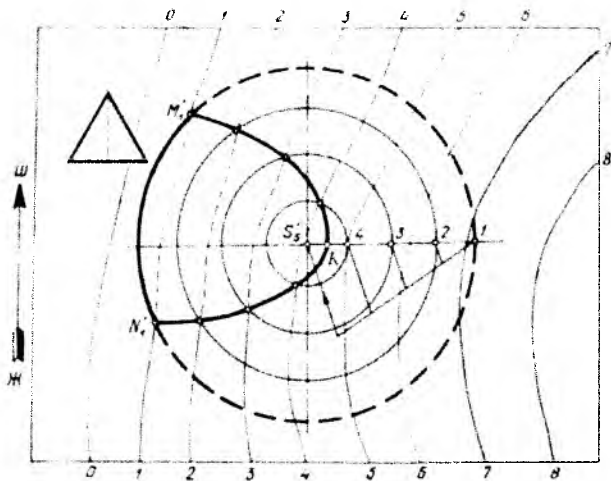




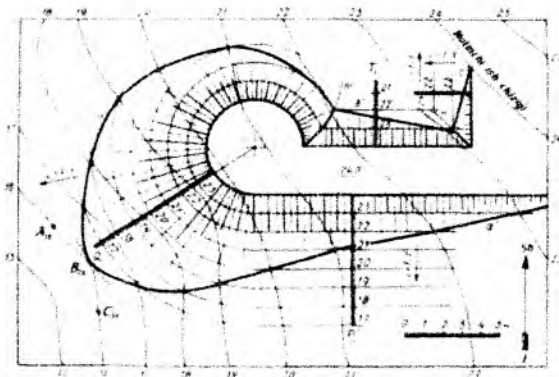


### 3.6. Topografik sirt bilan geometrik sirtlarning o'zaro kesishishi

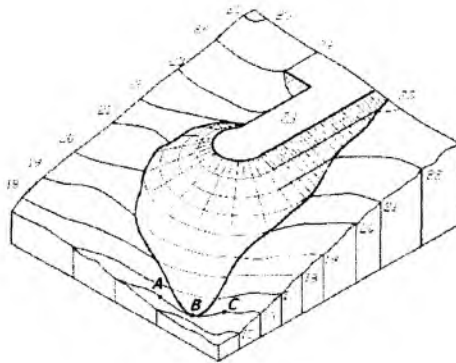
Aylanish sirtlarining topografik sirtlar bilan kesishish chizig'ini sonlar bilan belgilangan proyeksiyalash usulida yasash masalalari katta ahamiyatga ega bo'lib, turli ko'rinishdagi suv yo'lini o'zgartiruvchi dambalarning nishablari chegaralarini aniqlashda hamda konturi aylanish sirtlaridan iborat bo'lgan maydonlarni loyihalashda tuproqni to'kish va kavlab olish chegaralarini aniqlashda keng qo'llaniladi. Aylanish sirtlarining topografik sirtlar bilan kesishish chiziqlarini yasashda berilgan aylanish sirtlarini va topografik sirtlarni kesuvchi gorizont tekisliklar o'tkaziladi. Natijada berilgan aylanish va topografik sirtlarning son belgilari bir xil bo'lgan gorizont chiziqlari hosil bo'ladi. Aylanish va topografik sirtlarining kesishish chizig'ini yasash uchun ularning sonli belgisi bir xil bo'lgan gorizont chiziqlarning kesishish nuqtalari yasab tartib bilan tutashiriladi. 3.24-rasmda uchi  $S(S_1)$  nuqtada va asosi  $N$  tekislikda bo'lgan to'g'ri doiraviy konus sirti bilan gorizont chiziqlari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtning kesishish chizig'ini yasash ko'rsatilgan. Buning uchun quyidagi yasashlar bo'yicha ish ko'riladi:



3.24-rasm



3.25-a rasm



3.25-b rasm

1. Berilgan konusning  $S$ 's  $l$  yasovchisi darajalanib  $1, 2, 3, 4$  nuqtalar belgilab olinadi.

2. Konus sirtning gorizonttal chiziqlari bo'lgan aylanalar  $S$ 's nuqtani markaz qilib, belgilanib olingan  $1, 2, 3, 4, \dots$  nuqtalar orqali o'tkaziladi.

3. Doiraviy konus va topografik sirtlarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizonttal chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalar tartib bilan tutashtirilib  $M', N', K'$  - kesishish chiziq hosil qilinadi.

Sirtlarning o'zaro kesishishiga oid va topografik sirtga bog'liq bo'lgan bir necha misollar keltirmiz.

**1-misol** Topografik sirt o'zining gorizonttal chiziqlari va ularning son belgilari bilan berilgan. Konturi aylana va to'g'ri chiziqdan tuzilgan suv yo'lini

o'zgartiruvchi dambaning balandligi 24,0m, nishab sirtlarining qiyaligi  $i=1:1$  ga teng bo'lgan damba nishablarining o'zaro kesishish chiziqlari yasalsin va tuproq ishlari chegaralari aniqlansin (3.25-rasm).

Yasashlar quyidagicha bajariladi.

1. 24-gorizontall chiziq — nolinchisi ish chizig'i yordamida chap tomonda tuproq to'kiladigan joy, o'ng tomonga esa tuproq kavlab olinadigan joy aniqlanadi.

2. Dambaning konturiga perpendikulyar qilib  $T_i$ ,  $P_i$  tekisliklarining va  $Q_i$  sirtning qiyalik masshtablari chiziladi.

3. Bu qiyalik masshtablari nishab sirtlarining qiyaligi  $i = 1:1$  bo'lgani uchun  $l = 1: i = 1$  m interval bilan darajalanadi. Aylanish konus sirti va nishab tekisliklarining gorizontall chiziqlari o'tkaziladi.

4. Dambaning aylanish sirti va uning nishab tekisliklari sonli belgisi bir xil bo'lgan gorizontall chiziqlarni kesishish nuqtalari belgilanadi va tartib bilan tutashtirilib,  $m'$  va  $n'$  chiziqlar hosil qilinadi.

5. Topografik sirt va damba aylanish sirtining sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontall chiziqlarning kesishish nuqtalari yasaliib va tutashtirilib  $a'$  chiziq hosil qilinadi. Shuningdek  $Q_i$ ,  $T_i$  va  $P_i$  nishab sirti va tekisliklarning topografik sirt bilan kesishgan  $s'$  va  $d'$  chiziqlari aniqlanadi. Natijada bu chiziqlar tuproq to'kiladigan joylar chegarasini belgilaydi.

Aylanma konturli to'g'on damba nishab sirtining berg shtrixlarini yo'nalishi 0 nuqtaga yo'nalgan bo'ladi.

3.25-a rasmda tasvirlangan topografik sirt va unga qurilgan to'g'onning izometriyasi (yaqqol tasviri) 3.25-b rasmda keltirilgan. Bu to'g'on va topografik sirt izometriyasini yasash uchun:

1. To'g'onning xarakterli nuqtalaridan biri 0 nuqtasidan koordinata boshi va o'qlari o'tkaziladi. So'ngra bu o'qlarning izometriya (yoki dimetriya)dagi holatlari yasaladi.

2. Topografik sirtning gorizontallari izometriyasini yasash uchun uning ustidagi bir necha xarakterli masalan:  $A_{16}$ ,  $B_{16}$ ,  $C_{16}$ ... va x.k. nuqtalarning x, u, z, koordinatalari bo'yicha ularning izometriyalari yasaliib, egri chiziqning  $H_0$  dagi proyeksiyasiga o'xshash qilib tutashtiriladi.

3. To'g'onning aylana qismini izometriyasi ellips qilib yasaladi.

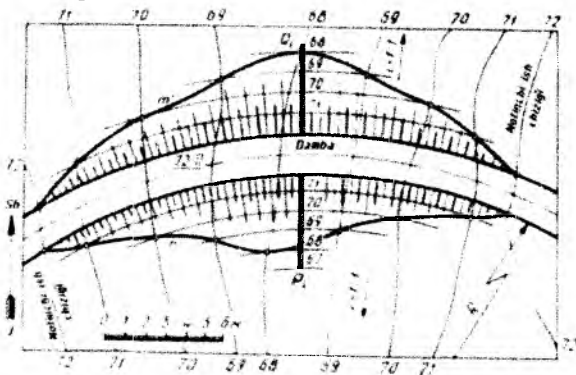
To'g'onning to'g'ri chiziqlar qismi OX o'qqa paralel qilib odatdagi yasashlar bilan bajariladi.

4. To'g'on nishab tekisliklari va sirtlarining topografik sirt bilan kesishgan chiziqning har bir nuqtasi topografik sirtning ma'lum bir gorizontalgiga tegishi. Shuning uchun bu nuqtalarni (masalan K.M) ularning x, y va z koordinatalari orqali izometriyalari yasilib tutashtiriladi.

**2-misol.** Berilgan topografik sirtida balandligi 72,0m konturi aylana yoylaridan iborat va nishab sirtining qiyaligi  $i=1:1$  bo'lgan damba qurilsin. Tuproq ishlarining chegarasi ainqlansin(3.26- rasm).

Bunda quyidagi yasashlar bajariladi. 1. Avvalo 72-gorizental nolinch ish chizig'i sifatida qabul qilinadi. So'ngra nishab sirtlarining  $P_i$ ,  $Q_i$  qiyalik masshtab chiziqlari dambaning konturiga perpendikulyar qilib chiziladi.

2. Berilgan  $i = 1:1$  qiyaliklarga binoan  $P_i$  va  $Q_i$  qiyalik masshtablari  $l = 1m$  interval bilan darajalanadi.



3.26-rasm

3. So'ngra nishab sirtining 71,70 va xokazo gorizental chiziqlari bo'lgan aylana yoylari o'tkaziladi.

4. Nishab sirti va topografik sirtning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizental chiziqlarining uchrashish nuqtalari yasilib, tutashtiriladi.

Hosil bo'lgan  $m'$  va  $n'$  egri chiziqlar yoysimon damba qurishdagi tuproqning to'kish chegarasi bo'ladi. To'g'on bergshtrixlari uning konturini markaziga yo'naltirilgan bo'ladi.

**3-misol.** Balandligi 82.0m bo'lgan maydoncha va unga  $i = 1:3$  qiyalikda chiqadigan qiya yo'l (apparel) hamda gorizental chiziqlari va



ularning son belgilari bilan ifodalangan yer sirti berilgan (3.27-rasm). Bu maydonni qurishdagi tuproq ishlari chegarasini aniqlash quyidagi yasashlar bo'yicha bajariladi:

1. Nolinci ish chiziq va nolinci nuqtalar aniqlanadi.

2. Maydonchaga chiqadigan qiya yo'l  $i = 1:3$  bo'lgani uchun  $u/l = 3m$  interval bilan darajalanib 81, 80, 79, 78 belgilar hosil qilinadi. So'ngra  $i = 1:1$  bo'lgani uchun  $l = 1$  m interval bilan qiya yo'l nishab tekisliklarining gorizontal chiziqlari chiziladi.

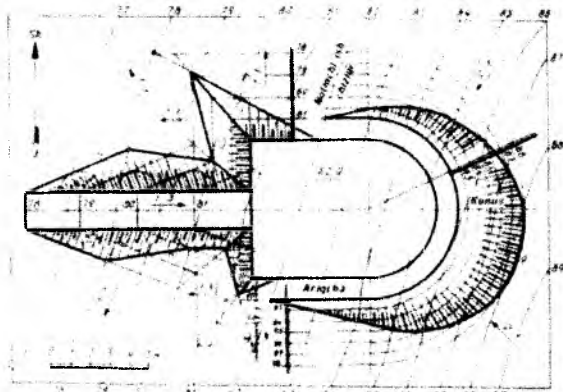
3. Sonli belgilari bir xil bo'lgan apparel nishab tekisligi va topografik sirt gorizontal chiziqlarining kesishish nuqtalari belgilanib, tutashtiriladi. Natijada tuproq to'kiladigan joyda  $m'$  va  $n'$  chiziqlar hosil bo'ladi.

4. Maydonchanning I va II hamda III va IV nishab tekisliklarining o'zaro va tuproq to'kiladigan joy bilan kesishgan chiziqlari aniqlanadi.

5. Nolinci ish chizig'idan o'ng tomonda maydoncha konturidan boshlab 1m ariqcha uchun joy ajratiladi.

6. Konus sirtining nishab qiyaligi  $i = 2:1$  bo'lgani uchun  $l = 0,5m$  interval bilan uning gorizontal chiziqlari-aylanalar o'tkaziladi. Bu aylanalar yer sirtining son belgilari bir xil bo'lgan gorizontal chiziqlari bilan kesishgan nuqtalari belgilanib, tutashtiriladi. Natijada tuproq kavlab olinadigan joyda  $g'$  chiziq aniqlanadi.

7. Tuproq to'kilgan va kovlangan joylarga tegishli bergshtrixlar chiziladi.



3.27-rasm

### **Topografik sirtlarga oid nazorat savollari.**

1. Topografik sirt qanday sirt hisoblanadi?
2. Topografik sirt gorizontallari qanday hosil qilinadi?
3. Topografik sirtning qanday xarakterli chiziqlari mavjud?
4. Topografik sirt qiyalik chizig'i qanday yasaladi?
5. Topografik sirt da berilgan qiyalikdagi chiziq qanday yasaladi?
6. Topografik sirt bilan tekislikning kesishish chizig'i qanday yasaladi?
7. Topografik sirt ustidagi nuqta balandligi qanday aniqlanadi?
8. Topografik sirt bilan to'g'ri chiziqni kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?
9. Biror joyning profili qanday yasaladi?
10. Topografik sirt bilan nishab tekisligining kesishish chizig'i qanday yasaladi?
11. Topografik sirt bilan geometrik sirtlarning kesishish chizig'i qanday yasaladi?
12. Biror maydoncha qurishda tuproq ishlari bajarishning grafik mohiyati nimada?

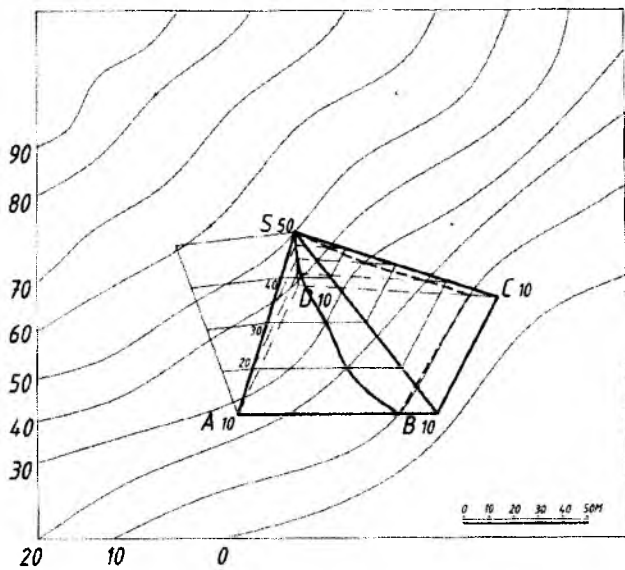
### **Qirrali sirtlarning topografik sirt bilan kesishgan chizig'ini aniqlash**

**Asosi  $A'_{10}B'_{10}C'_{10}D'_{10}$  to'rtburchakdan iborat uchi  $S'_{50}$  bo'lgan piramida bilan gorizont chiziqlari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtning kesishish chizig'i aniqlansin. Variantlar XIV jadvaldan olinadi.**

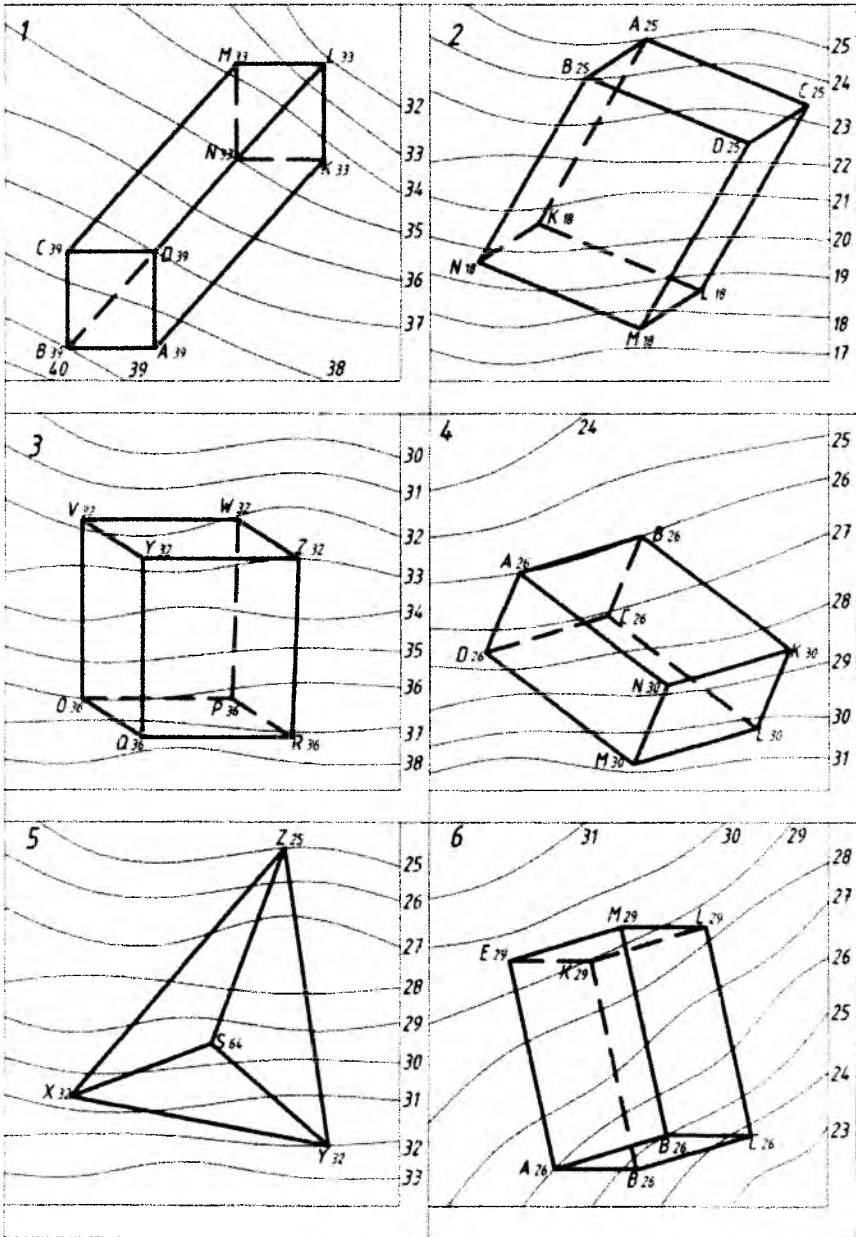
#### **Masalani yechish algoritmi: (3.28-rasm)**

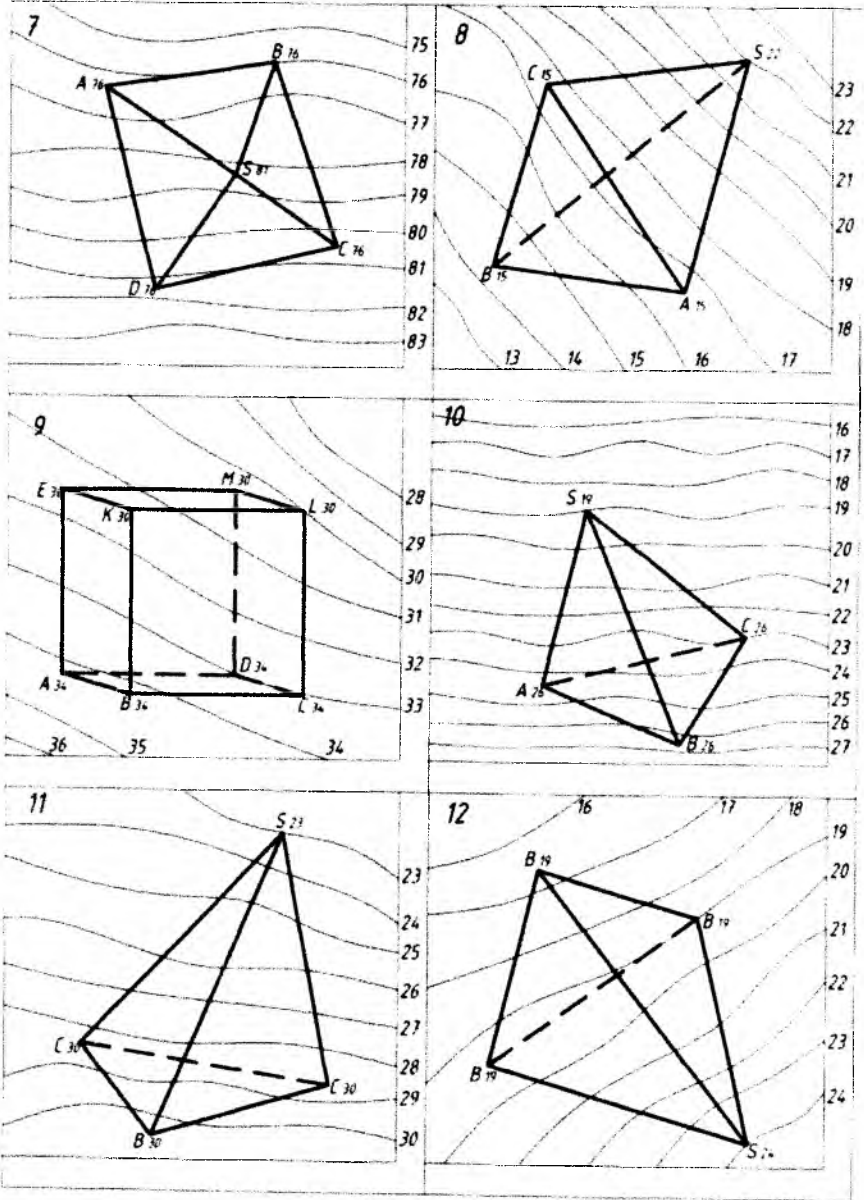
1. Berilgan piramidaning  $S'_{50}A'_{10}$  qirradi darajalanib  $20_1, 30_1, 40_1, \dots$  nuqtalar belgilab olinadi.
2. Piramidaning gorizont chiziqlari, belgilab olingan  $20, 30, 40$  va hakoza nuqtalardan asosiga parallel qilib o'tkaziladi.
3. Piramida va topografik sirtlarining sonli belgilari bir hil bo'lgan gorizont chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalar ketma-ket tutashtirilib kesishish chizig'i hosil bo'ladi.

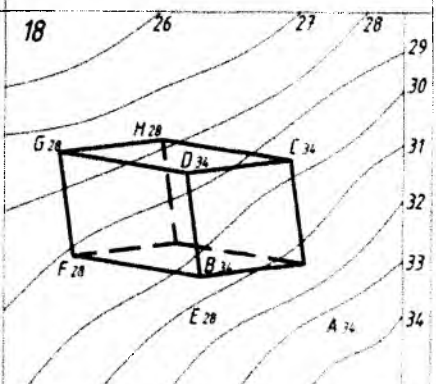
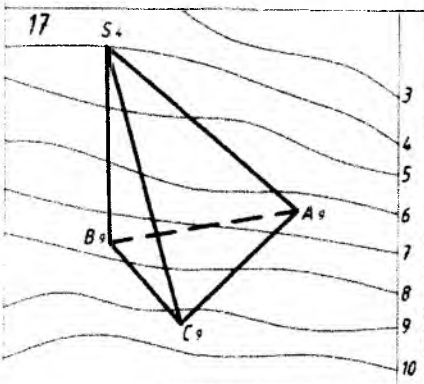
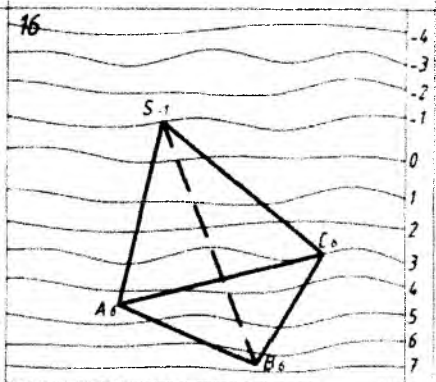
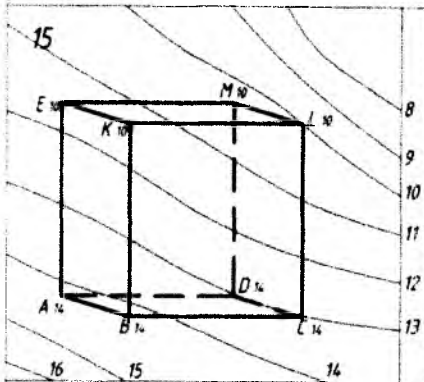
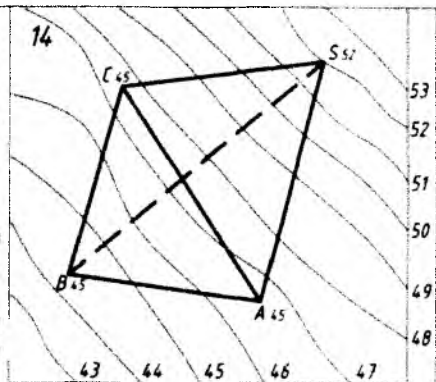
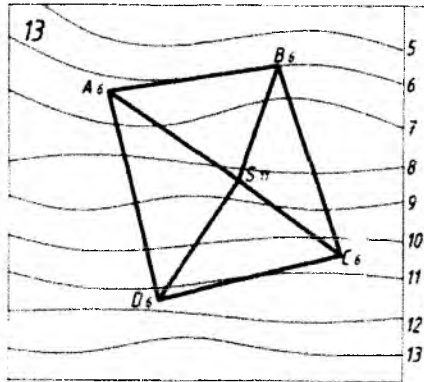
Qirrali sirt prizma ko'rinishida berilsa, prizma yon yoqlari gorizontallari aniqlanib ularni topografik sirt gorizontallari bilan kesishgan nuqtalari belgilanib ketma-ket tutashtiriladi.

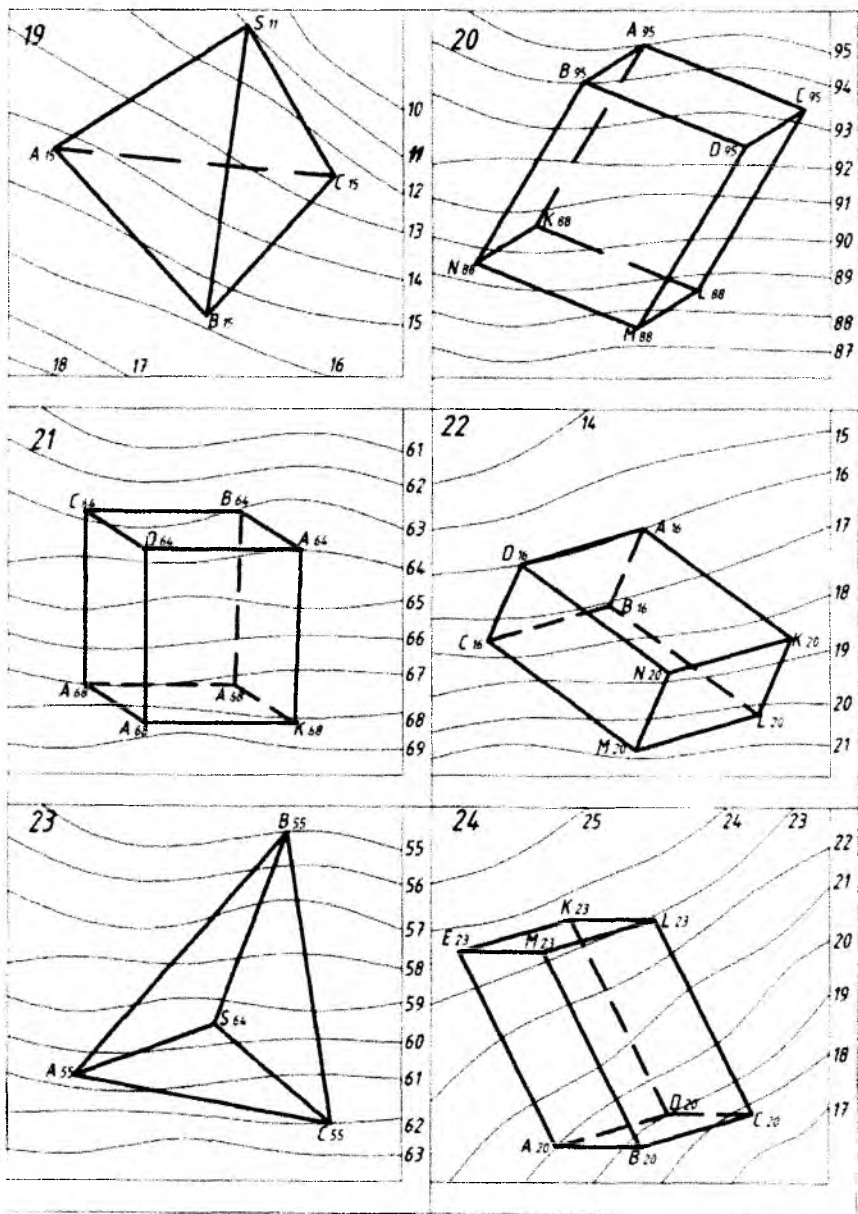


3.28-rasm









## Aylanish sirtlarining topografik sirt bilan kesishgan chizig'ini aniqlash

Uchi  $S(S'_{40})$  nuqtada va asosi  $H_0$  tekislikda bo'lgan to'g'ri doiraviy konus sirti bilan gorizontol chiziqlari va ularning son belgilari bilan berilgan topografik sirtning kesishish chizig'i yasalsin. Variantlar XV jadvaldan olinadi.

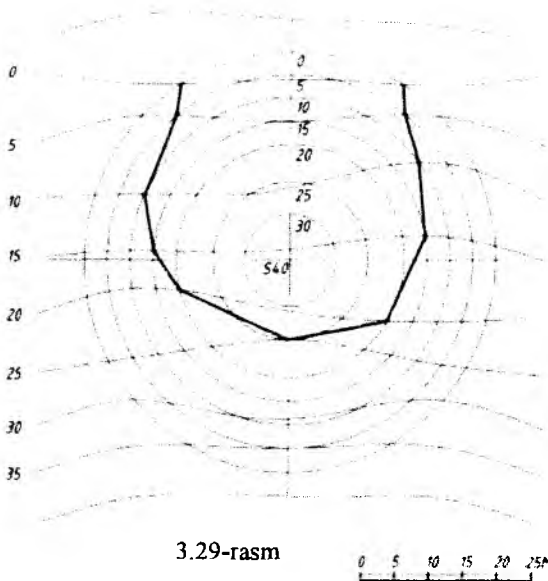
### Masalani yechish algoritmi: (3.29-rasm)

1. Berilgan konusning  $S'_{40}$  O yasovchisi darajalanib 5, 10, 15, 20,..... nuqtalar belgilanib olinadi.

2. Konus sirtining gorizontol chiziqlari bo'lgan aylanalar  $S'_{40}$  nuqtani markaz qilib, belgilab olingan 5, 10, 15, 20,..... nuqtalar orqali o'tkaziladi.

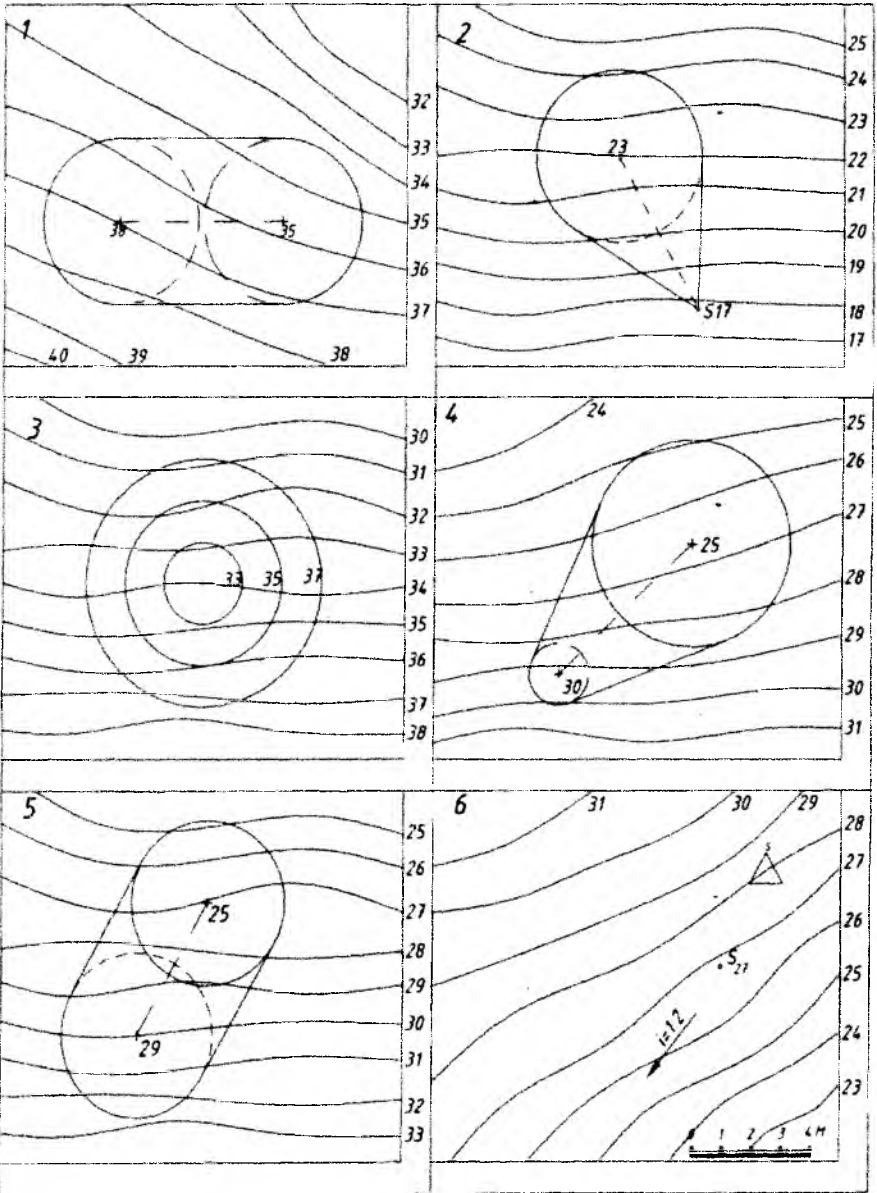
3. Doiraviy konus va topografik sirtlarning sonli belgilari bir xil bo'lgan gorizontol chiziqlarning kesishish nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalar tartib bilan tutashtirib kesishish chizig'i xosil bo'ladi.

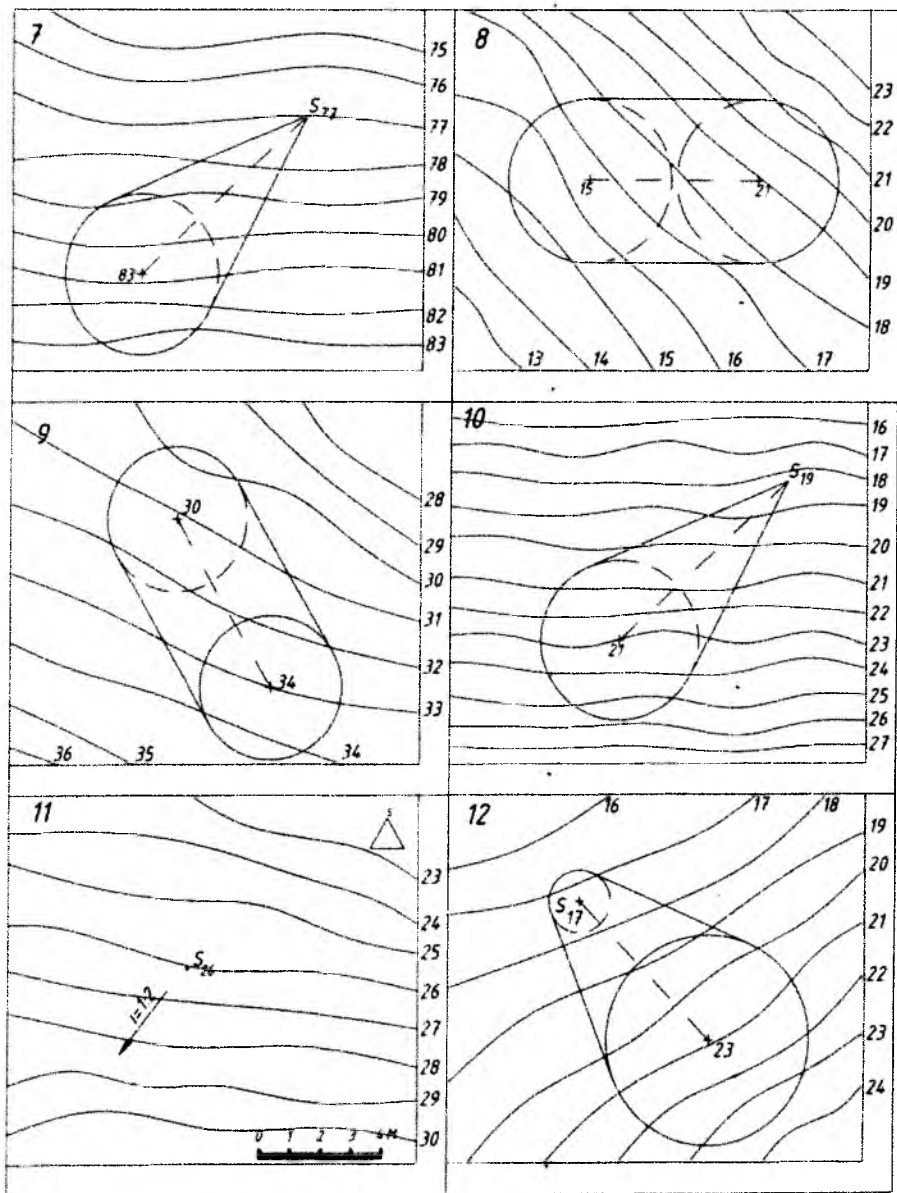
Agar kesishuvchi sirt silindr bo'lsa, u holda uning o'qi darajalanib, sirtning gorizontallari o'tkaziladi, yasashlar yuqoridagidek bajariladi.

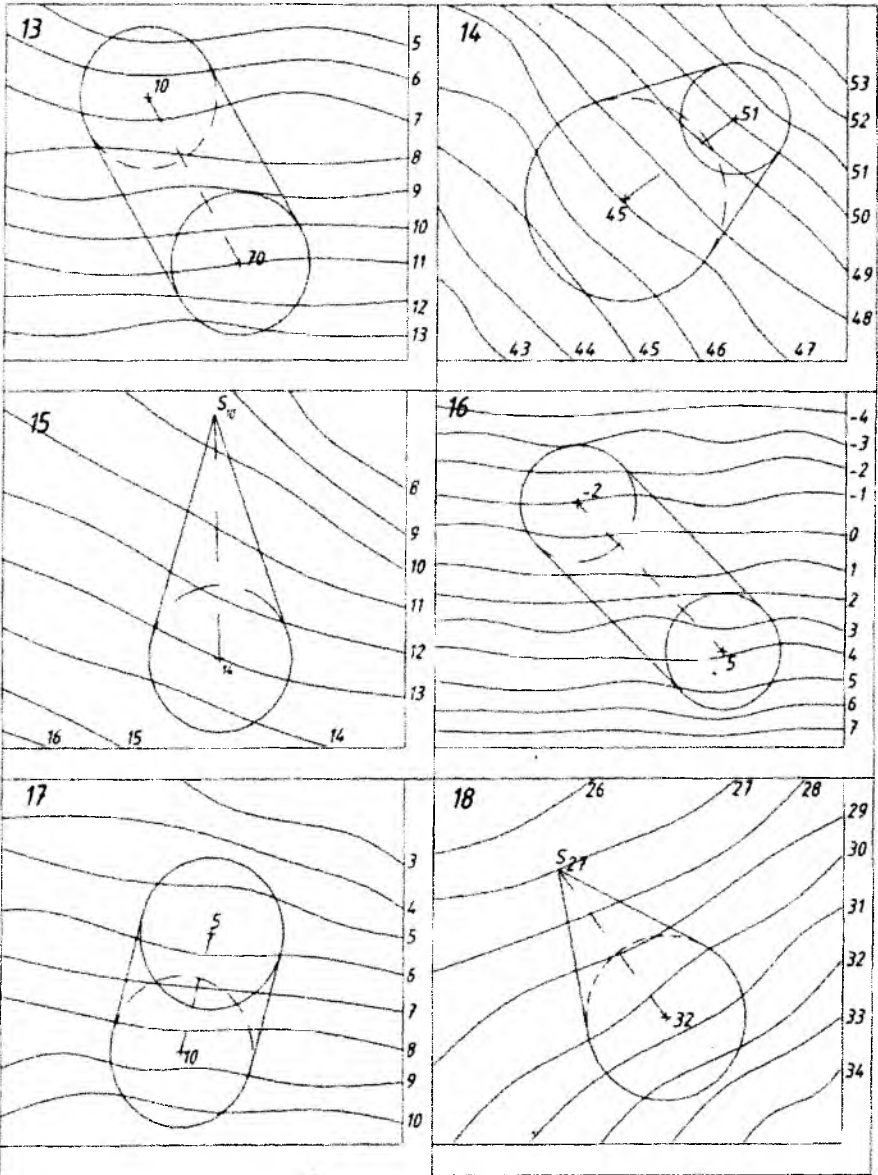


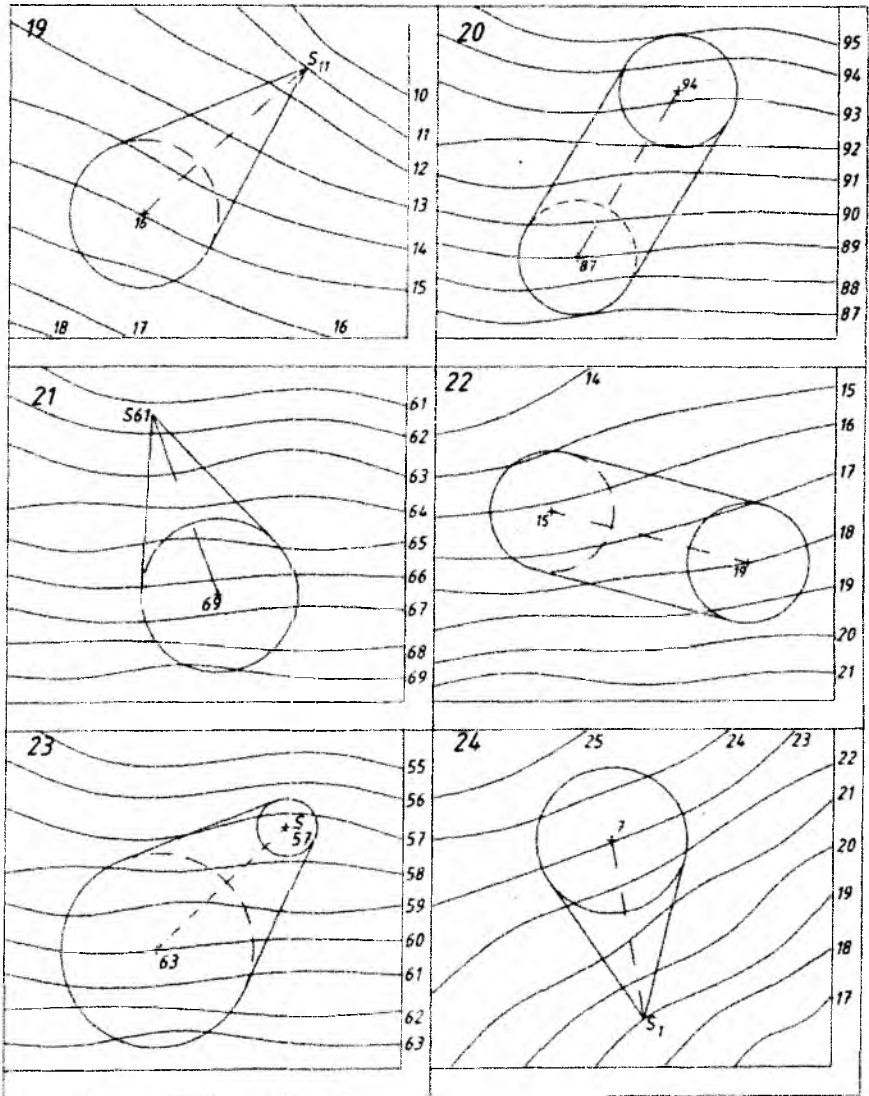
3.29-rasm











## IV-BOB. TOPOGRAFIK XARITALAR TUZISH

### 4.1. Umumiy ma'lumot

Ilmiy fikr faqat matn bilan emas chizma bilan ham ifodalansa, uning mohiyatini tushinish ancha engil bo'ladi. Chizma matn mazmunini namoyish qilsa, chizma bilan matn birgalikda fikrni rivojlantiradi. Shunday ilmiy asarlar borki, ularning mohiyatini, asosan, grafik tasvirlar ochib beradi. Bunday asarlarga topografik xaritalar kiradi.

Zamonaviy topografik xarita yirik bir jamoa ishchilarining juda ham qimmatli asari hisoblanadi.

Topografik xaritaning grafik asar sifatida ajralib turadigan sifatlaridan biri, undan ko'pchilikning foydalanishidir.

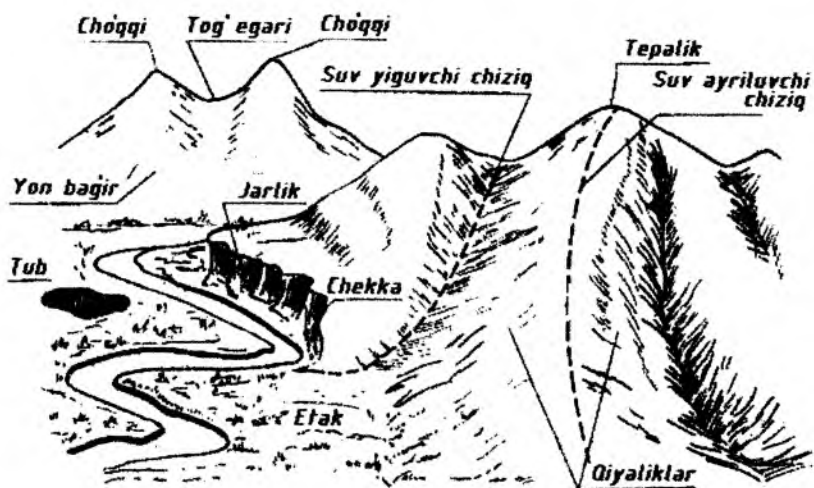
Topografik xaritalarga katta talablar qo'yiladi. Shuning uchun xaritalar mazmunining boyligi va yaxshi o'qilishi bilan ajralib turishi kerak. Yaxshi o'qilishiga esa mazmunli yaqqol va mohirlik bilan tasvirlash orqali erishiladi.

Topografik xarita tuzish uchun mavjud yoki tasavurdagi ob'ektlarni olish mumkin. O'quv xaritalari uchun qishloq, uncha katta bo'lmagan shahar va shahar tipidagi poselkalar, tuman yoki tuman markazlari va hokozolar olinishi mumkin.

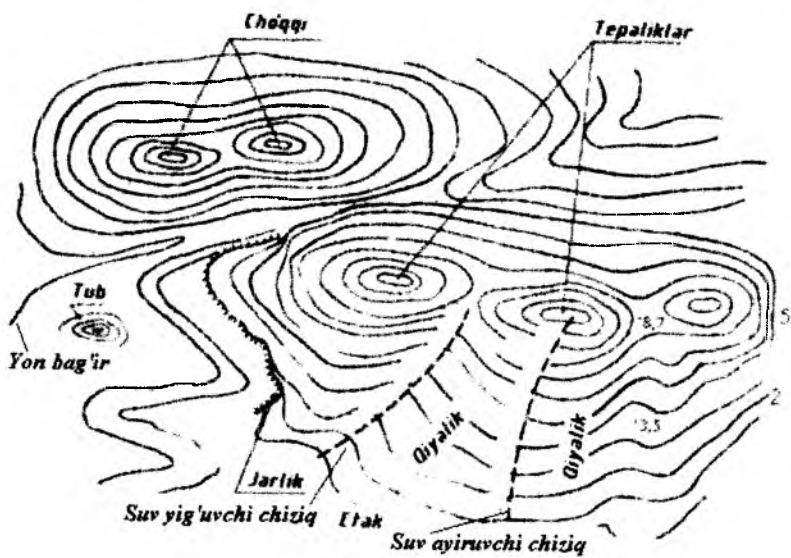
Ob'ektni tanlashda yoki yangi ob'ektni loyhalashda, asosan, unda turli tipdagi avtomobil yo'llari, temir yo'llar, daryo yoki kanallar, to'g'onlar, ko'priklar, har xil maqsadlarga mo'ljallangan yer osti inshootlari, shamol va suv tegirmonlari, turli ekin maydonlari kabi xalq xo'jaligida ko'p uchraydigan qurilma va elementlar olinishi mumkin.

Tanlangan ob'ekt avvaldan berilgan yoki xarita tuzuvchi tomonidan mustaqil ravishda tuzilgan topografik sirt ustiga joylashtiriladi. Ob'ektning qurilma va elementlari DSTda (Davlat standartlarida) qabul qilingan shartli belgilar, masshtab va chiziq turlariga rioya qilingan xolda berilgan topografik sirtida chizib chiqiladi. Xaritada dunyo tomonlarini ko'rsatuvchi Sh.J.G'.Sh. strelkali yo'nalish va shamollar yo'nalishini ko'rsatuvchi «shamollar guldastasi» deb ataluvchi tasvir berilishi shart.

Topografik xaritani o'qishni osonlashtirish, yaqqolligini oshirish maqsadida undagi qurilma va belgilarni xususiyatlarini xisobga olgan xolda rangli xam tuzish mumkin.



4.1-rasm



4.2-rasm

## 4.2. Topografik xaritalar tuzish

Topografik sirtida turli nomlanuvchi nuqta va chiziqlar mavjud (4.1-rasm). Ularga suv yig'uvchi chiziq, suv ayiruvchi chiziq, tepalik, cho'qqi va hakazolar kiradi.

Topografik sirtida yotuvchi va qor-yomg'ir suvlarini, chegara chiziq singari, har tomonga oqizib yuboruvchi egri chiziq sirtning *suv ayiruvchi chizig'i* deb yuritiladi. Bu chiziqni suv to'planuvchi ikki sirtning chegarasi deb qarash ham mumkin.

Topografik sirtning suv ayiruvchi chizig'i shunday chiziqki, uning har bir nuqtasidan sirtning ikkita eng katta og'ma chizig'ini o'tkazish mumkin. Topografik sirtning gorizontaal chiziqlariga chiqarilgan perpendikulyarning kesishuvidan hosil bo'lgan geometrik o'rin sirtning suv ayiruvchi chizig'i deyiladi.

Topografik sirtning ikki suv yig'uvchi sirlari orasidagi chiziq uning *suv yig'uvchi chizig'i* bo'ladi. Suv yig'uvchi chiziqning har bir nuqtasidan sirtning ikkita eng katta og'ma chizig'i o'tadi. Suv yig'uvchi va ajratuvchi chiziqlar sirtidagi suv tushuvchi sirtlarning pastki va yuqori chegaralari bo'ladi.

Ma'lumki, topografiyada yer srtidagi bir xil son belgili nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlar gorizontallar deyiladi.

Kesuvchi tekisliklar orasidagi masofa kesimining balandligi deyiladi.

Joyning gorizontallar chizilgan plani gorizontaal plan deyiladi (4.2-rasm). Xaritalar tuzishda yaqqollik berish uchun gorizontallar qizg'ish jigarrang chiziqlar bilan chiziladi. Son belgilar ham usha rangda yoziladi.

Planda, gorizontallar son belgilaridan tashqari ayrim nuqtalarning geodezik (asboblar) usuli bilan olingan son belgilar qo'yiladi (4.2-rasm). Bu belgilar planda qora tushda yoziladi. Biror joyning kesim balandligi  $h=2$  yoki  $h=5$  bo'lsa, planda u joyning gorizontallari son belgilariga ko'rsatiladi (4.2-rasm).

Joyning plani (xaritasini) tuzishda kesimning balandligini tanlash planning masshtabi va joy relefining xarakteriga bog'liq bo'ladi. Planning masshtabi qancha kichik va relef tog'liroq bo'lsa, kesim balandligini kattaroq bo'lishi kerak. Aks holda joyning gorizontallari planda bir-biriga

juda yaqin joylashadi. Bu holda joydagi shartli belgilarni qo'yishni va chizmani o'qishni qiyinlashtiradi.

Topografik xarita tuzishda er sirtidagi barcha inshootlar, o'rmonlar, daryolar, ekinzorlar va hakozolar gorizontalk tekislikka perpendikulyar proeksiyalanib, balandlik yoki chuqurlik o'lchamlari ko'rsatilmaydi. O'lcham sonlari (raqamlari) o'rniga shu joyda (erda) tegishli ekinlar, daryolar, yo'llar va hakazolarning shartli belgilari qo'yiladi. Bu shartli belgilarni yaxshi o'zlashtirilgan talaba topografik xaritanini to'liq tushinadi yoki o'qiy oladi. Masalan erning biror joyiga tegishli uzumzor bilan olmozorni ajrata olish uchun bu mevazorning shartli belgisini bilish kerak bo'ladi.

### **4.3. Topografik xaritalar tuzish masshtablari.**

Birer yer maydonining xaritasini tuzishda masshtablar tanlanadi. Ular yordamida topografiya chizmachiligida chizmadagi kesmalar uzunligi asliga nisbatan necha marta katta yoki kichikligini sonlar yordamida aniqlanib olinadi.

Topografik xaritalar tuzish uchun quyidagi oltita asosiy masshtab belgilangan

1:1000000; 1:500000; 1:200000; 1:100000; 1:50000; 1:25000.

Boshqa turli maqsadlar uchun quyidagi masshtablar belgilangan

1:10000; 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500; 1:200.

Xaritalar tuzishda quyidagi masshtablar belgilangan.

1. Aholi yashovchi joylar, ishlab chiqarish markazlari kabi joylarni loyihalarni tuzishda 1:500; 1:1000; 1:100000; 1:2000.

2. Xo'jaliklarning ichki er tuzilishi kabi ishlarni loyihalashda 1:10000; 1:2500.

3. Qishloq xo'jaligi uchun turli qurilishdagi xaritalar tuzishda 1:50000; 1:100000; 1:200000; 1:500000; 1:1000000.

Ba'zi bir chizmalarni aniqroq tushinishlik uchun joyning profilini qurishda ikkita masshtab ishlatiladi. Ulardan biri gorizontalk masofalar uchun, ikkinchisi vertikal masofalar uchun. Bunda er sirti planda bir masshtabda chizilgan bo'lsa, joyning profilini qurishdagi balandliklar esa boshqa masshtabda chiziladi. Masalan temir yo'l izlarida gorizontalk masofalar uchun 1:10000 masshtab, vertikal masofalar uchun esa 10 marta



yirik 1:100.000 masshtab qabul qilishgan.

**Topografik joyning sxematik chizmasi berilgan. Undagi ko'rsatilgan raqamlarga tegishli belgilarni joylashtirish bilan topografik xarita tuzilsin.** Variantlar XVII jadvaldan olinadi.

**Masalani yechish algoritmi: (4.3-rasm)**

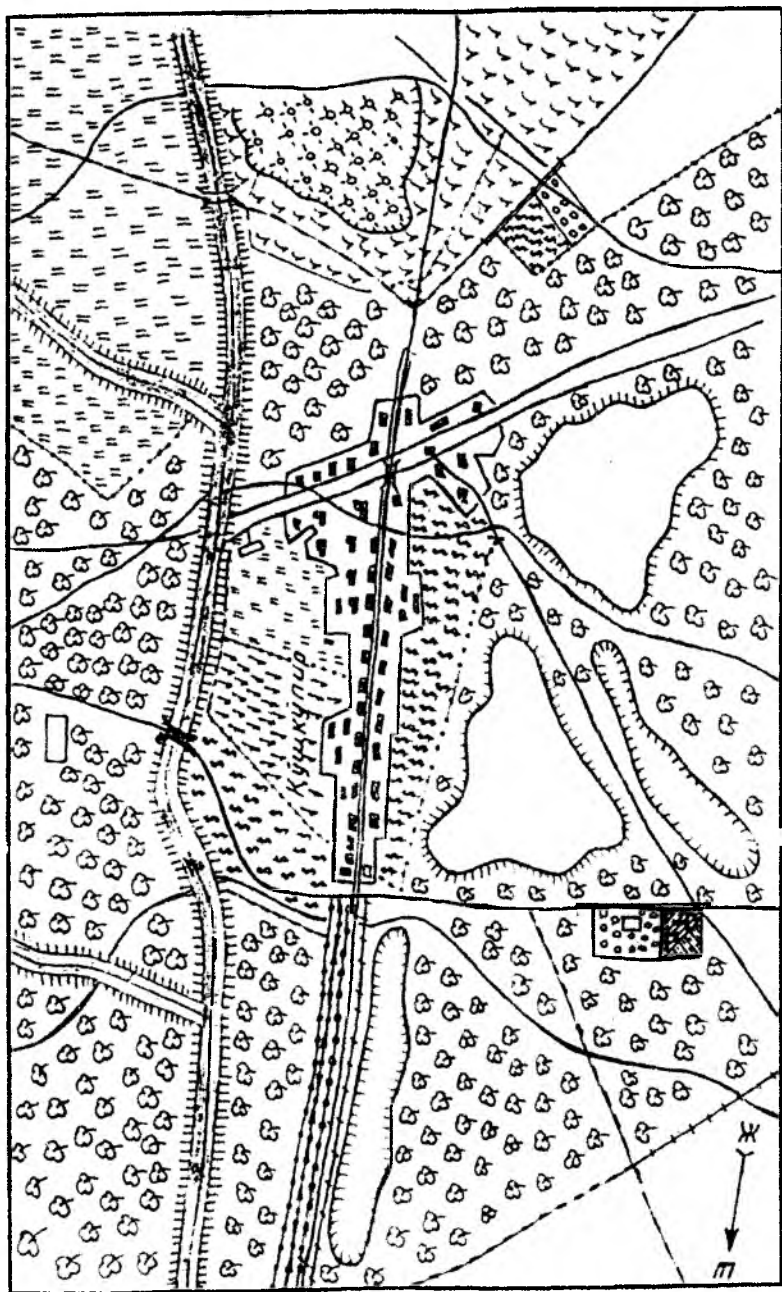
1. Berilgan topografik joyning sxematik chizmasini xarita tuzish masshtabiga asosan qog'ozga joylashtiriladi.

2. Topografik xarita tuzishda yer sirtidagi barcha inshootlar, o'rmonlar, daryolar, ekinzorlar va hakazolar gorizontal tekislikka perpendikulyar proyeksiyalanib, balandlik yoki chuqurlik o'lchamlari ko'rsatilmaydi. O'lcham sonlari (raqamlari) o'rniga shu joyda (yerd) tegishli ekinlar, daryolar, yo'llar va hakozolarning shartli belgilari qo'yiladi.

3. Topografik xaritani o'qishni osonlashtirish, yaqqolligini oshirish maqsadida undagi qurilma va belgilarni xususiyatini hisobga olgan holda rangli qilib tuzish mumkin.

4. Bu shartli belgilarni yaxshi o'zlashtirilgan talaba topografik xaritani to'liq tushinadi yoki o'qiy oladi. Masalan yerning biror joyiga tegishli uzumzor bilan olmozorni ajratib bilish uchun bu mevazorning shartli belgisini bilish kerak bo'ladi.

5. Xarita ko'rsatilgan joylarning mos keluvchi tartib raqami va nomi XVI jadvaldan olinadi. Joyning nomlanishiga mos keluvchi shartli belgilar XVII- jadvaldan foydalanilib xaritaga chiziladi.

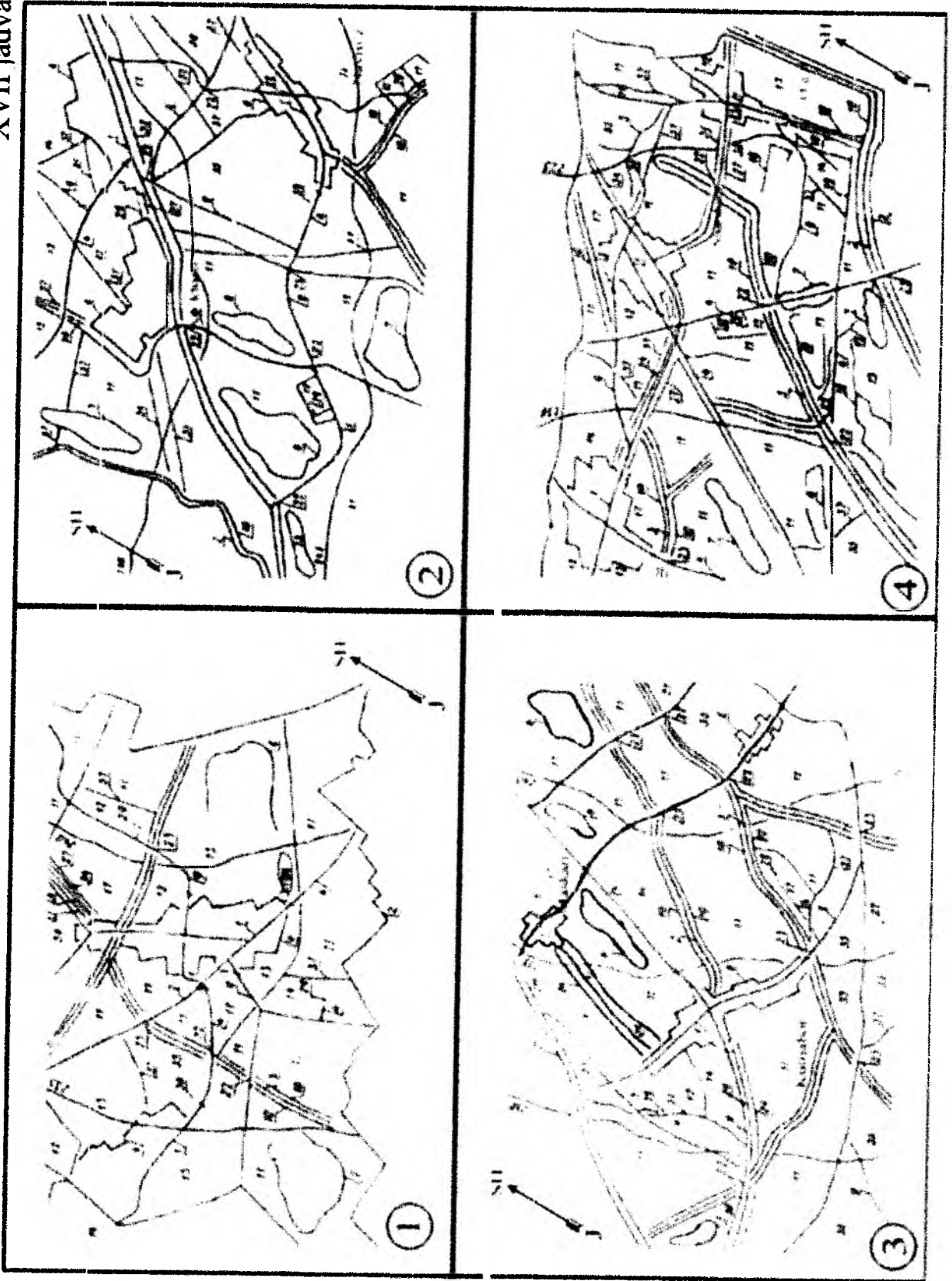


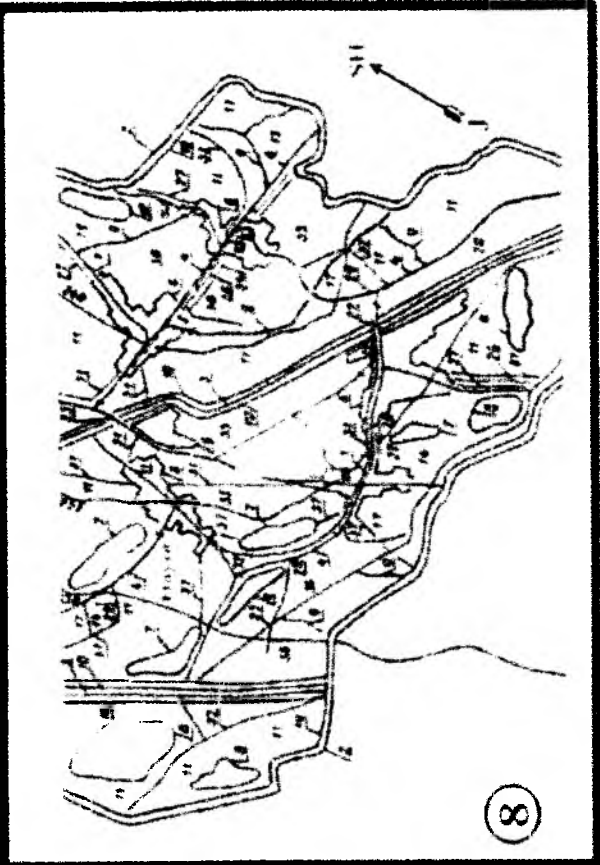
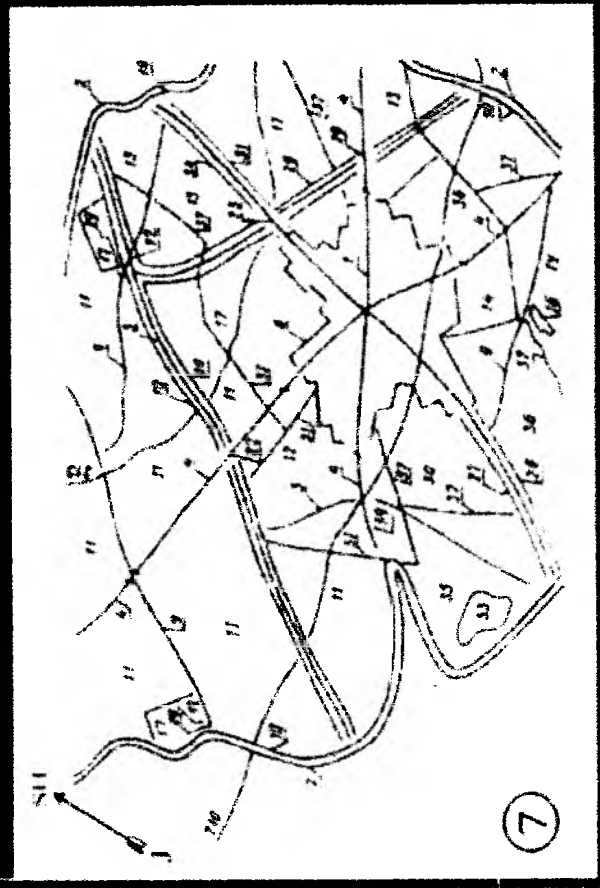
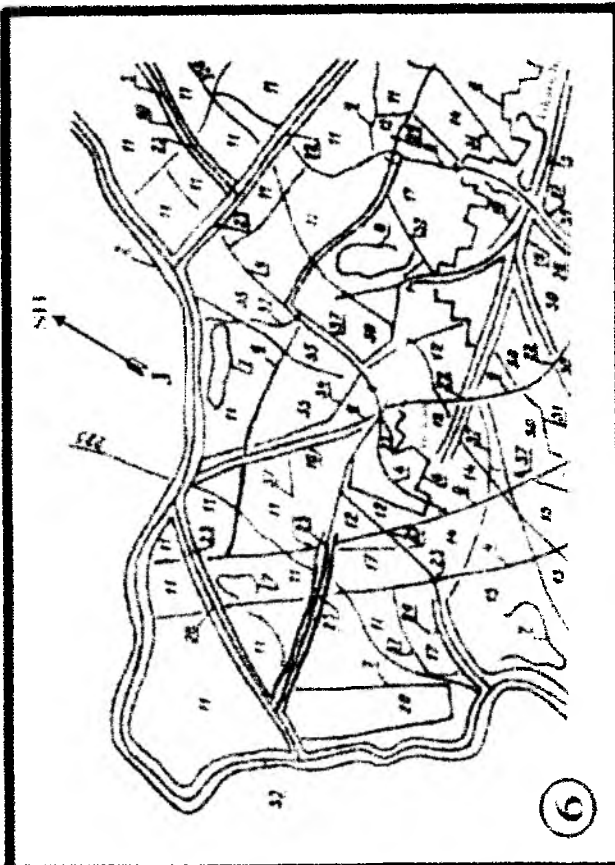
4.3-rasm

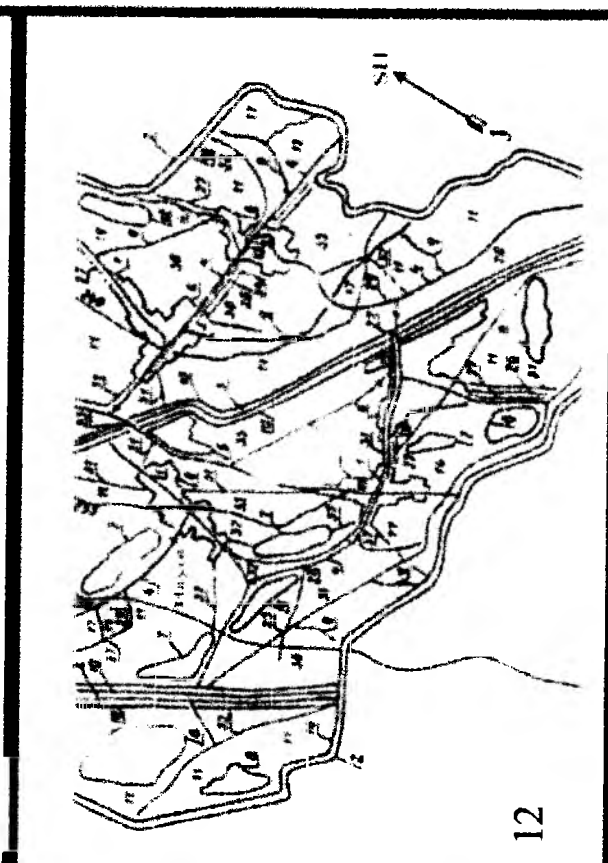
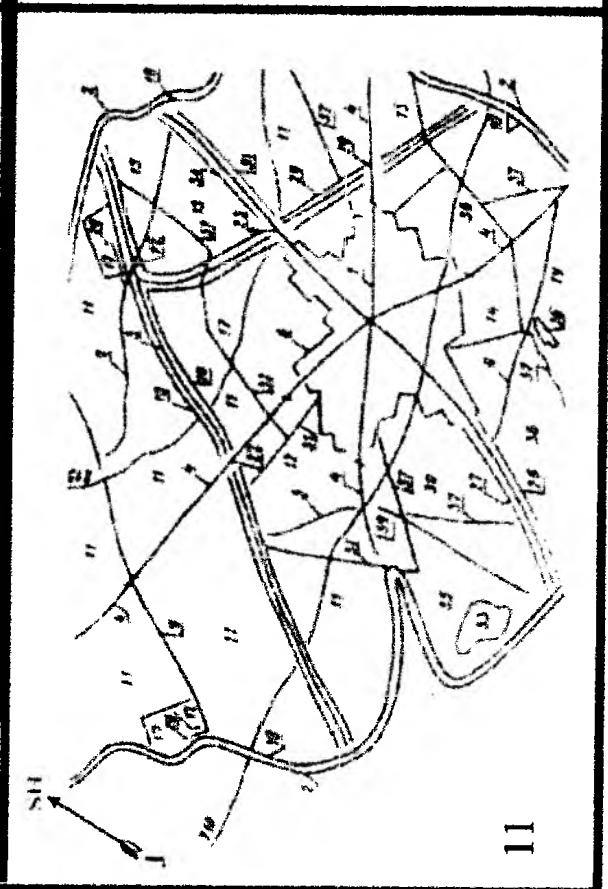
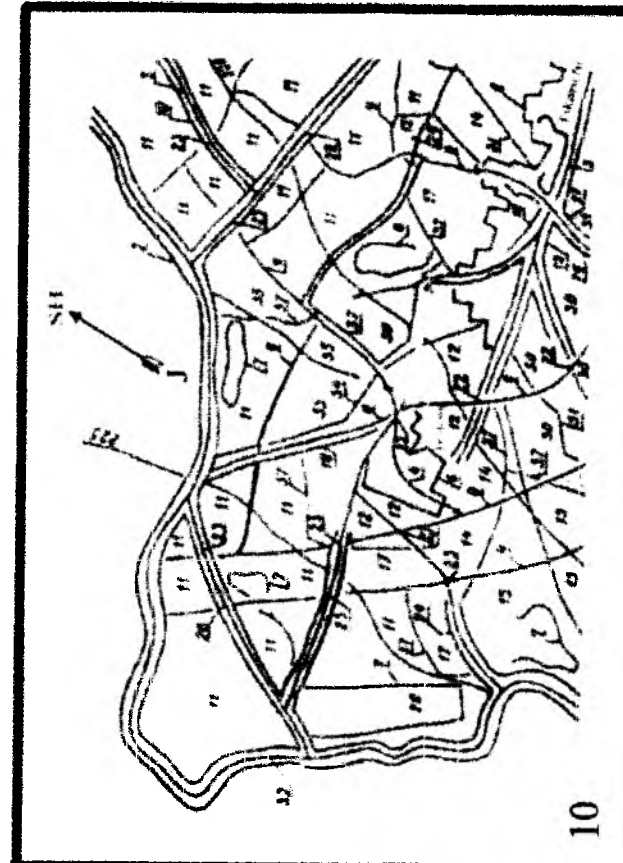
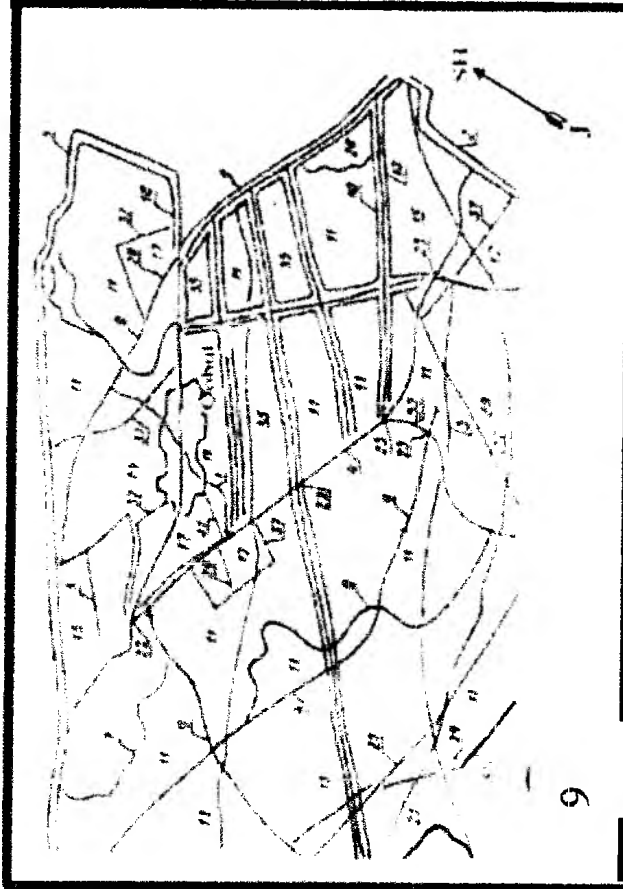
**Topografik xaritada joylarning raqami va nomi**

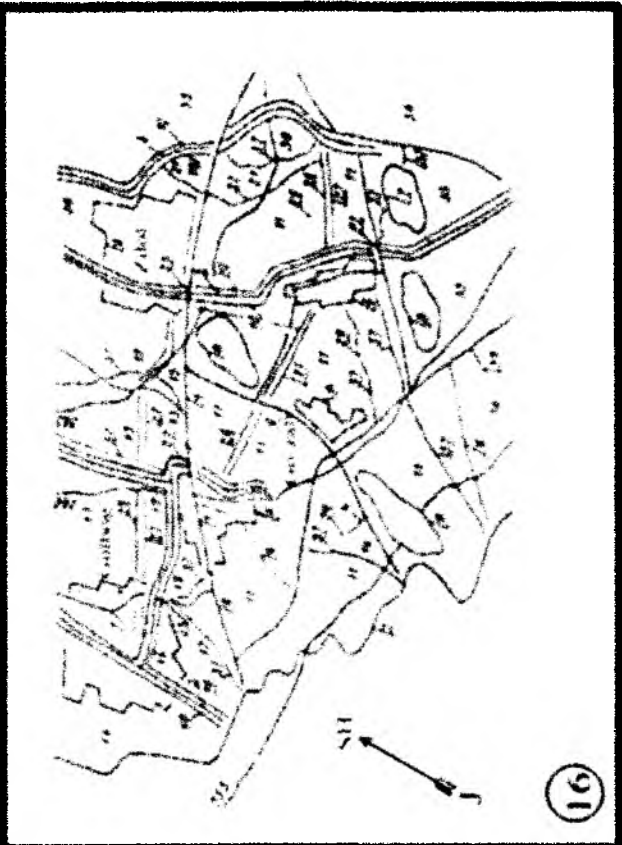
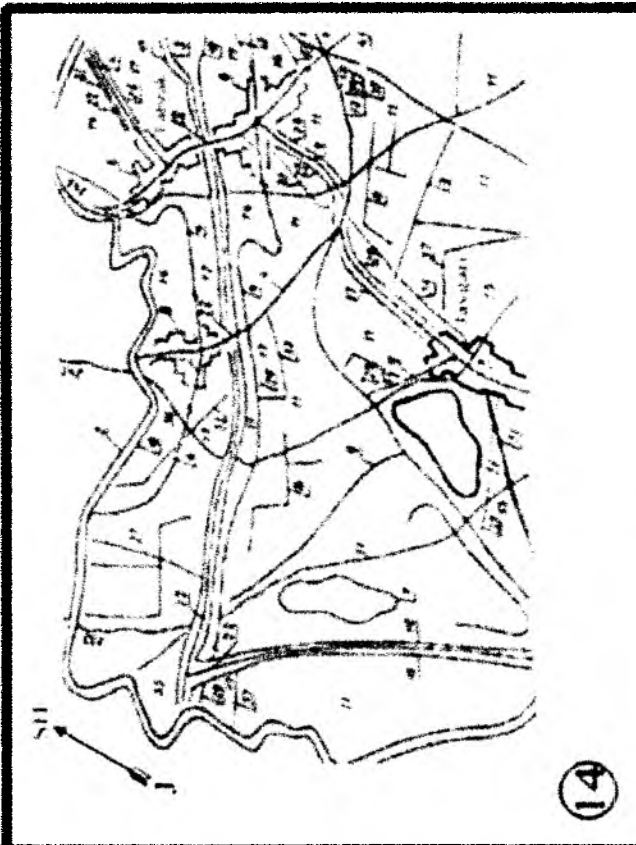
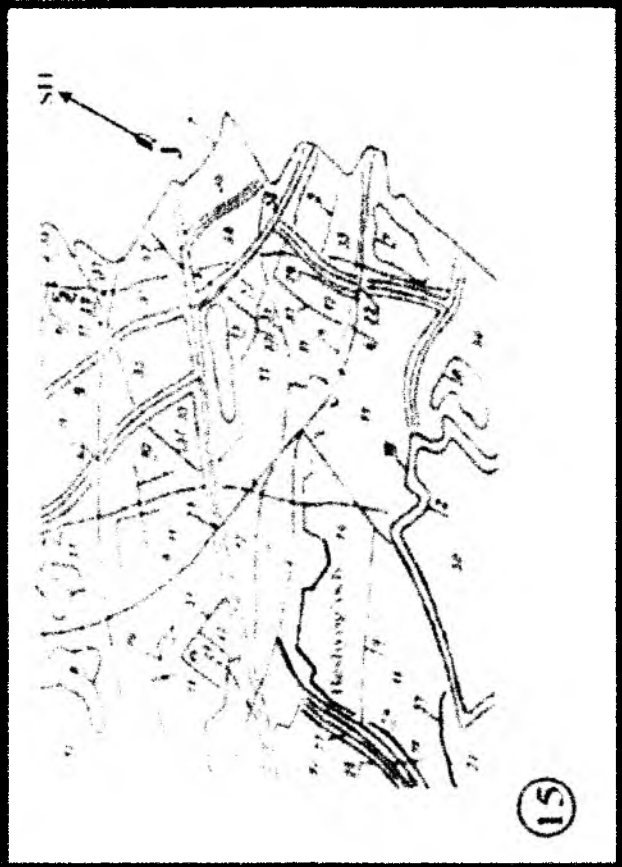
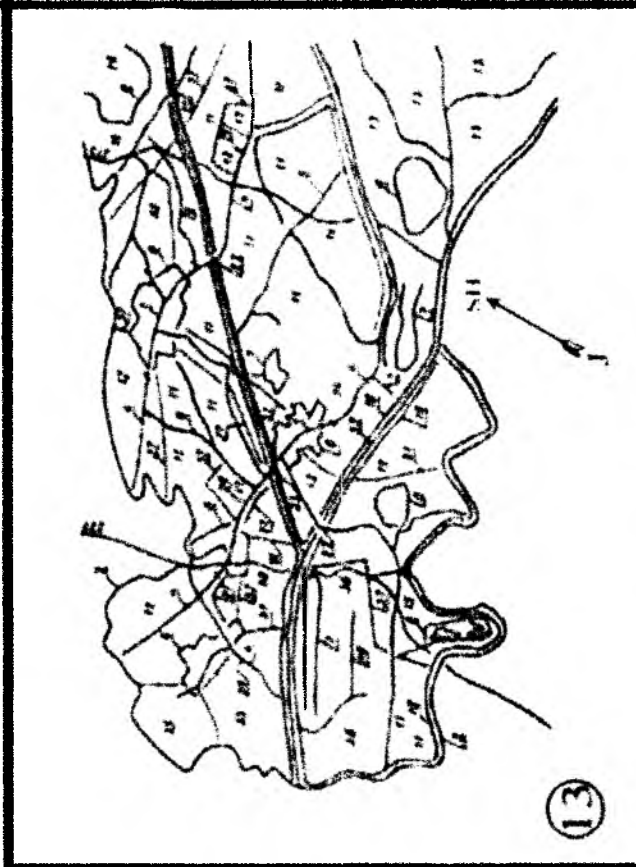
XVI jadval

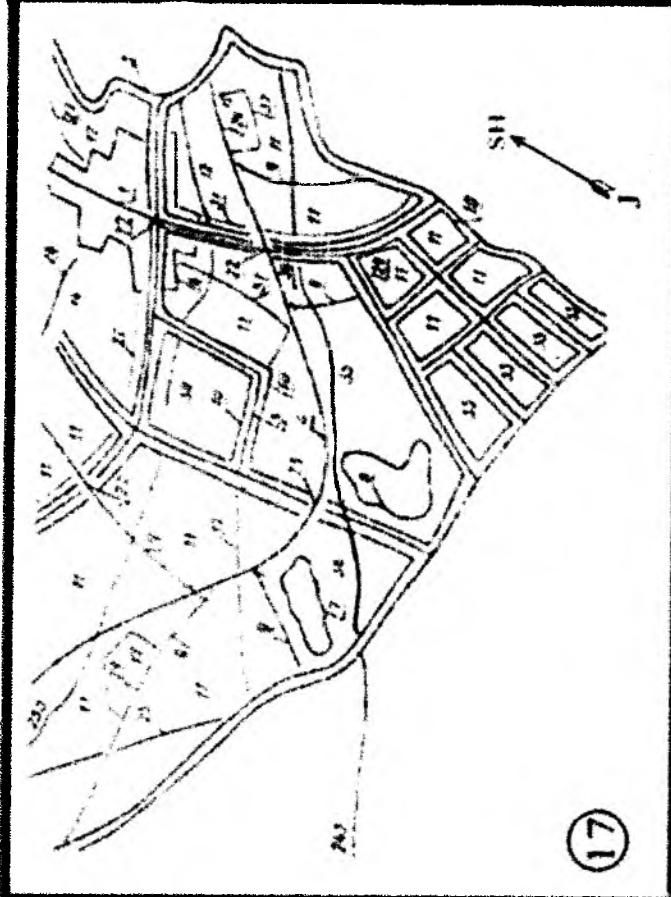
1- asfalt yo'l	20- butozor
2- xo'jalik chegarasi	21- baland-pastlik qumloq
3- kanal	22- armatura betonli ko'pri
4- tosh yo'l	23- yog'och ko'pri
5- planlashtirilgan kanal	24- temir ko'pri
6- qishloq chegarasi	25- temir yo'l
7- chuqurlik, jarlik	26- radio, telefon tarmoqlari
8- tepaliklar	27- elektr uzatish tarmoqlari (yog'och stolbali) - elektr uzatish tarmoqlari, (armatura, beton stolba)
9- so'qmoq yo'l	28- dala shiypon
10- damba va to'g'on	29- tut plantatsiyasi
11- paxtazor	30- gazaprovod
12- poliz ekinlari	31- daryo va ariqlar
13- bug'doyzor	32- ko'l
14- uzumzor	33- vodoprovod
15- arpazor	34- madaniy o't (beda)
16- qorako'l chorvachiligi	35- makkajo'xori
17- bog'	36- ekinzorlar chegarasi
18- aralash bargli o'rmon	37- saksavul
19- o'tloq	38- sut tovar fermasi



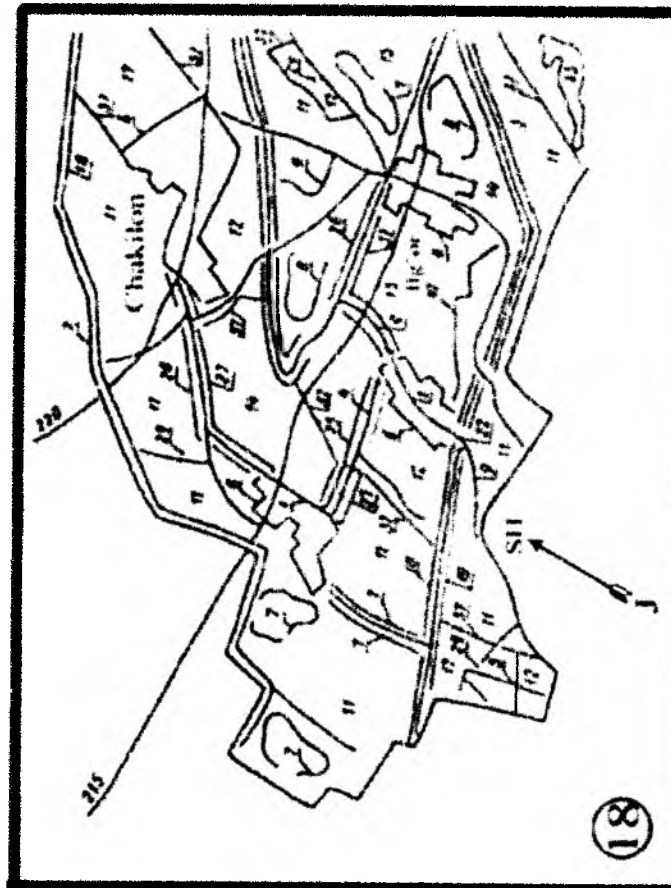




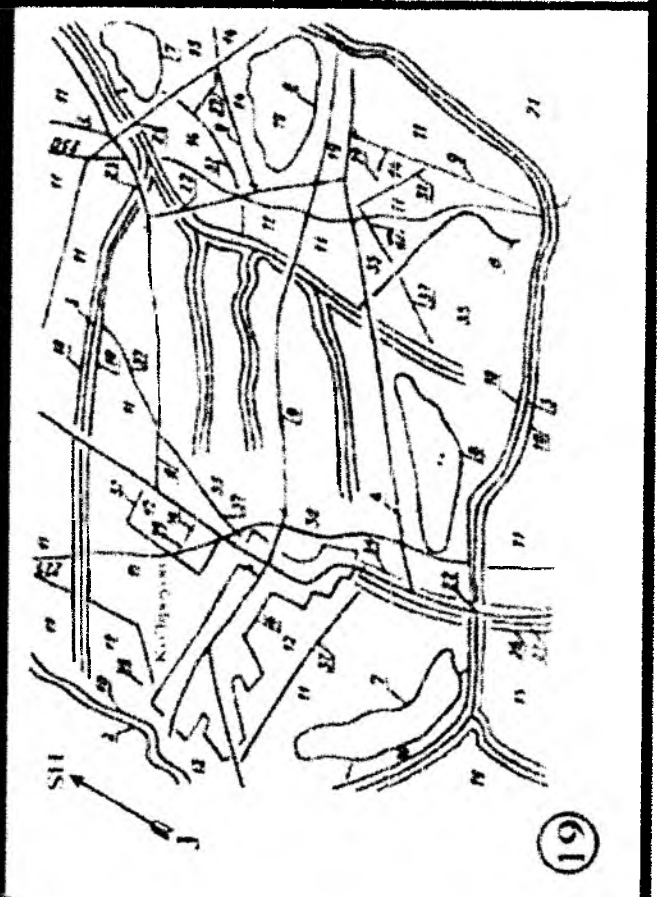




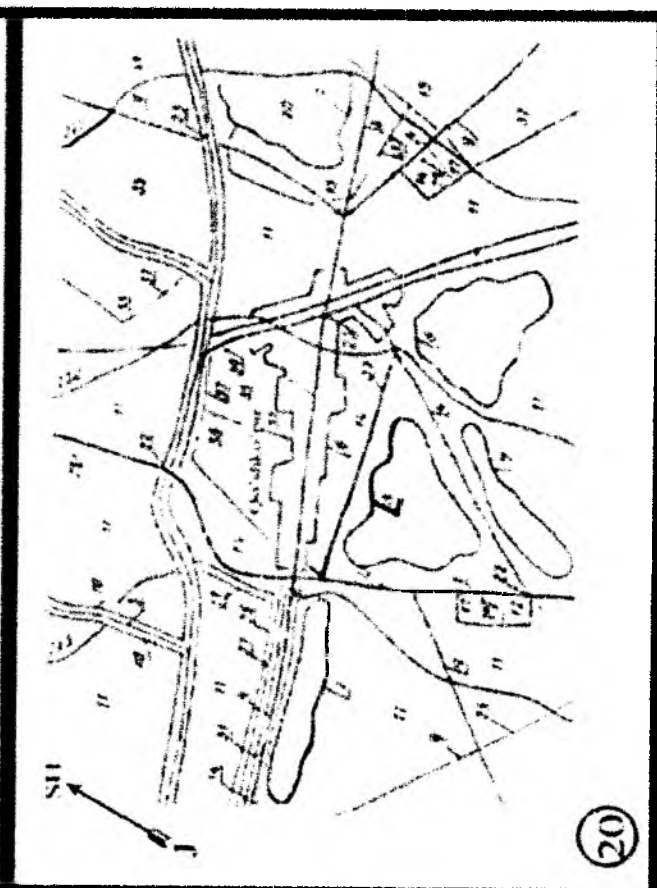
17



18



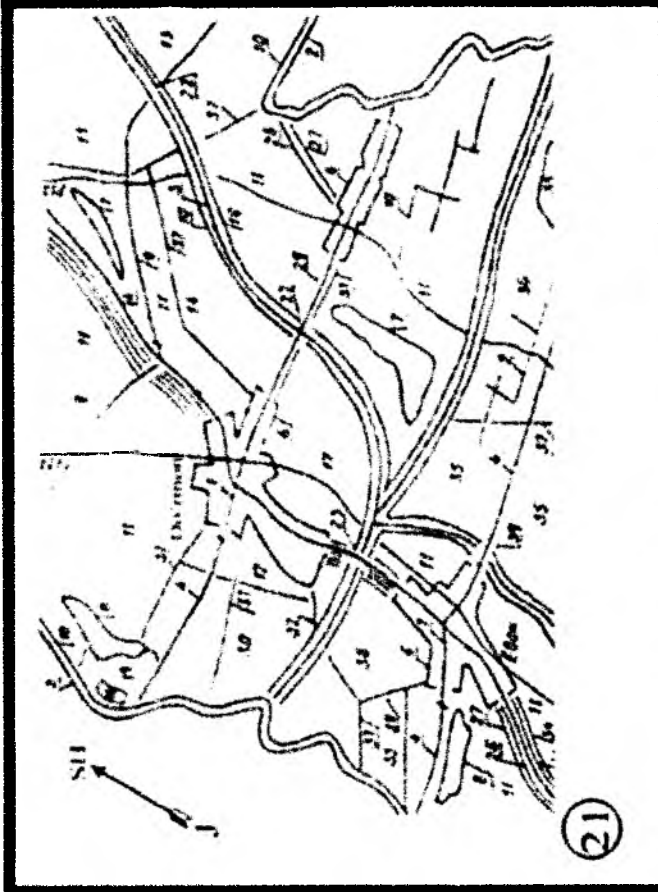
19



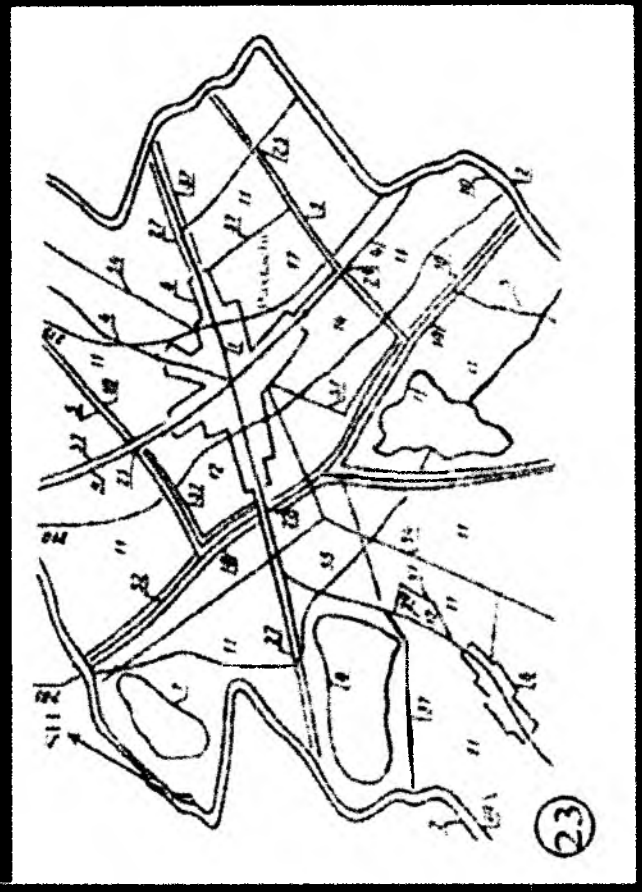
20



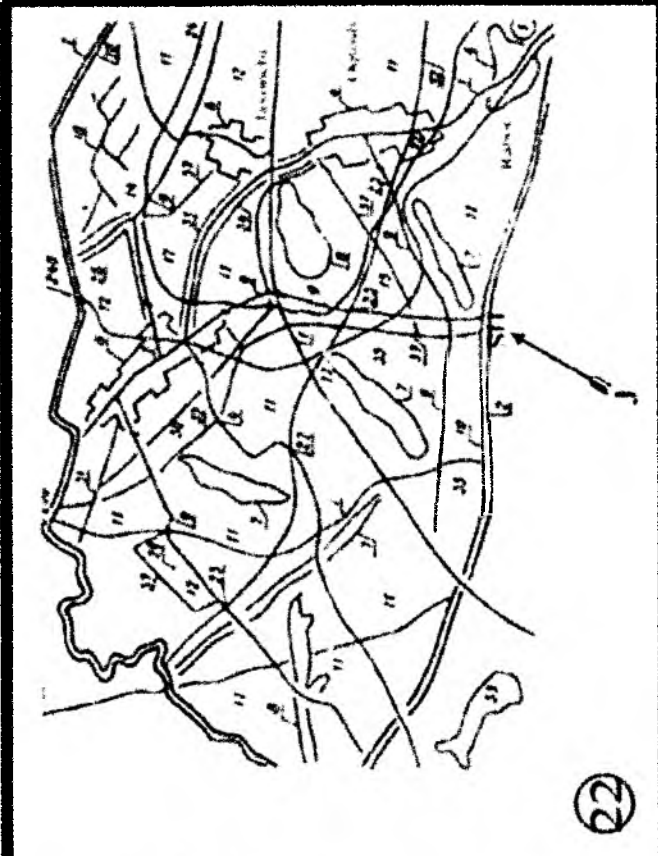
XVII iadvalning davomi



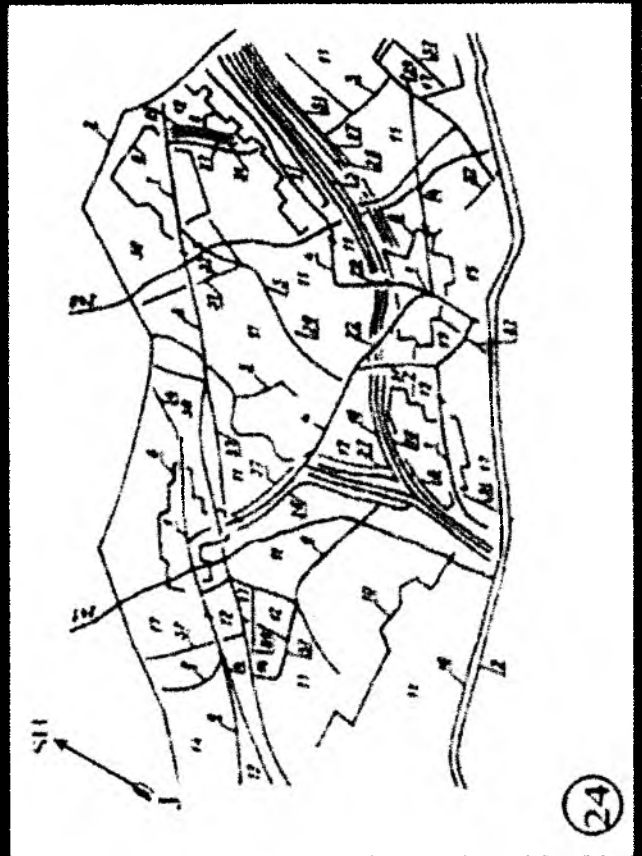
21



23



22



24

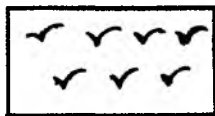
### **Xaritalar tuzish uchun nazorat savollari**

1. Topografik xarita nima?
2. Topografik xarita nima asosida tuziladi?
3. Xarita tuzish uchun joyning nimalari berilgan bo‘ladi?
4. Topografik xarita tuzishda qanday masshtablar qo‘llaniladi?

#### 4.4. Son belgili proyeksiyalash usulida test savollari

1. Chizmada qanday tasvir berilgan?

- A. Paxta
- B. Poliz ekinlari
- C. Uzumzor
- D. Arpa



2. Chizmada qanday tasvir berilgan?

- A. Poliz ekinlari
- B. Paxta
- C. Bug'doy
- D. Arpa



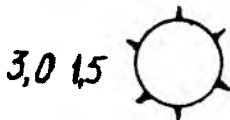
3. Chizmada qanday tasvir berilgan?

- A. O'tloq
- B. Qumloq
- C. Saksovul
- D. Poliz ekinlari



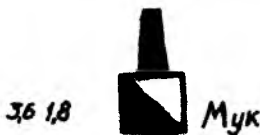
4. Chizmada qanday tasvir berilgan?

- A. Shamol tegirmoni
- B. Suv tegirmoni
- C. GES
- D. IES



5. Bu qanday muassasa?

- A. GES
- B. Yonilg'i ombori
- C. Zavod va fabrika mo'rilari
- D. Mo'rili zavod va fabrikalar



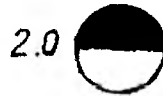
6. Chizmada qanday tasvir berilgan?

- A. Qabriston
- B. IES
- C. GES
- D. Cherkov



7. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Shamol dvigateli
- B. Yonilg'i ombori
- C. Suv tegirmoni
- D. Mo'rili zavod



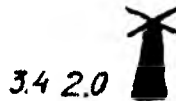
8. Bu qanday belgi?

- A. O'tga chidamsiz binolar
- B. Astronomik markaz
- C. O'tga chidamli juda katta binolar
- D. Hidro aerodrom



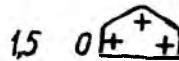
9. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. GES
- B. Yonilg'i ombori
- C. Suv tegirmoni
- D. Shamol tegirmoni



10. Bu qanday belgi?

- A. Qabriston
- B. Haykal
- C. Cherkovlar
- D. Yonilg'i ombori



11. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. O'tga chidamli katta bino
- B. Aholi yashaydigan o'tga chidamli b
- C. Aholi yashaydigan o'tga chidamsiz
- D. O'tga chidamsiz kichik bino



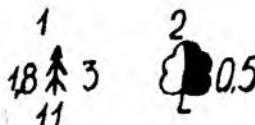
12. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Qo'rg'ontepa nuqtalari
- B. Mahalliy yer nuqtalari
- C. Davlat giodezik nuqtalar
- D. Astronomik nuqtalar



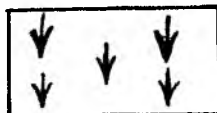
13. Bu qanday belgi?

- A. Butazor
- B. Sug'orilgan yer
- C. Siyrak o'rmon
- D. Aralash bargli o'rmon



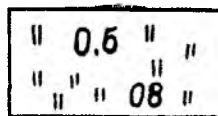
14. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Haykaldon
- B. Qamishzor
- C. Tomorqa
- D. Saksovul



15. Bu qanday belgi?

- A. Saksovul
- B. Tomorqa
- C. O't-o'lanli yer
- D. Madaniy o't



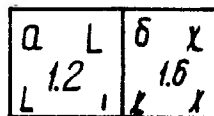
16. Chizmada qanday tasvir berilgan?

- A. O'tloq
- B. Bug'doy
- C. Poliz ekinlari
- D. Tomorqalar



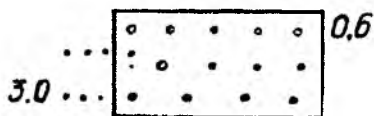
17. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Qurigan maydon
- B. Yondirilgan maydon
- C. Qirqilgan maydon
- D. Siyrak o'rmon



18. Bu qanday belgi?

- A. Mevali bog'lar
- B. Xaydalgan yer
- C. Tomorqa
- D. Butazor



19. Bu qanday belgi?

- A. Qishloq chegarasi
- B. Xo'jalik chegarasi
- C. Gazaprovod
- D. Elektr uzatish liniyalari



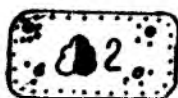
20. Chizmada qanday belgi?

- A. Gazaprovod
- B. Vodoprovod
- C. Xo'jalik chegarasi
- D. Qishloq chegarasi



21. Bu qanday belgi?

- A. Sug'orilgan yer
- B. Siyrak o'rmon
- C. Yondirilgan qurigan maydon
- D. Qamishzor



22. Bu qanday belgi?

- A. Ekinzor
- B. Yondirilgan yer
- C. Qurigan yer
- D. Sug'orilgan yer



23. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Ko'prik

- B.Kanallar
- C.Daryo
- D.Ariq



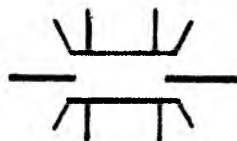
24. Bu qanday belgi?

- A.Qum
- B.Ko'l
- C.Butazor
- D.Tepalik



25. Bu qanday belgi?

- A.So'qmoq
- B.Chegara
- C.Temir yo'l
- D.Yog'och ko'prik



26. Chizmada nima tasvirlangan?

- A.Sug'orilgan yer
- B.O'tib bo'lmaydigan botqoq
- C.O'tib bo'ladigan botqoq
- D.Qumloq



27. Bu belgi nimani bildiradi?

- A.Qum
- B.Daryo
- C.Orol
- D.Chuqurlik



28. Bu qanday belgi?

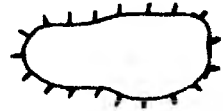
- A.Sug'orilgan yer
- B.O'tib bo'ladigan botqoq
- C.O'tib bo'lmaydigan botqoq
- D.Tomorqa



29. Bu belgi nimani bildiradi?

- A.Tepalik

- B. Shiypon
- C. Chuqurlik
- D. Ko'l



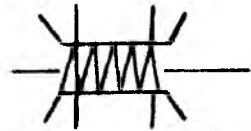
30. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Liniya
- B. So'qmoq
- C. Chegara
- D. Damba va to'g'on



31. Bu qanday belgi?

- A. Yog'och ko'priki
- B. Temir ko'priki
- C. Temir yo'l
- D. Asfalt yo'l



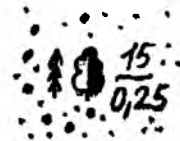
32. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Jarlik
- B. To'g'on
- C. Ariq
- D. Daryo



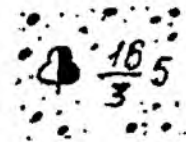
33. Chizmada nima tasvirlangan?

- A. Archali o'rmon
- B. Ko'chatli o'rmon
- C. Aralash o'rmon
- D. Qurigan o'rmon



34. Bu belgi nimani bildiradi?

- A. Archali o'rmon
- B. Yaproqli o'rmon
- C. Yondirilgan o'rmon
- D. Qurigan o'rmon

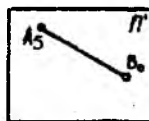


35. AB kesma nima deyiladi?

- A. Qo'yma

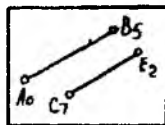


- B. Qiyalik masshtabi
- C. Ko'tarilish
- D. Gorizontallar



36. Qanday chiziqlar tasvirlangan?

- A. O'zaro parallel
- B. O'zaro uchrashmas (ayqash)
- C. O'zaro kesishuvchi
- D. O'zaro perpendikulyar



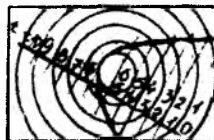
37. Qanday sirt tasvirlangan?

- A. Silindr
- B. Konus
- C. Topografik
- D. Sfera



38. To'g'ri chiziqning qanday sirt bilan kesishish nuqtalari aniqlangan?

- A. Silindr
- B. Konus
- C. Topografik
- D. Sfera



39. Tekislik nima orqali berilgan?

- A. Qiyalik masshtabi
- B. Pasayish chizig'i
- C. Interval
- D. Gorizontallar



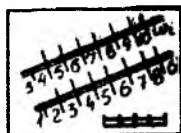
40.  $H_0$  1,2,3,4,5 nuqtalar orqali  $W_i$  ga perpendikulyar o'tkazilgan chiziqlar nima deyiladi?

- A. Tekislikning qiyalik masshtabi
- B. Tekislikning pasayish burchagi
- C. Tekislikning gorizontallari
- D. Tekislikning izlari



41. Qanday tekisliklar tasvirlangan?

- A. O'zaro parallel
- B. O'zaro kesishuvchi
- C. Tekislik va to'g'ri chiziq
- D. O'zaro parallel to'g'ri chiziq



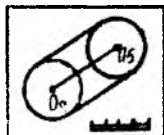
42. Gorizontalallar orqali nima tasvirlangan?

- A. Tepalik
- B. Chuqurlik
- C. Tekis joy
- D. Hovuz



43. Qanday sirt tasvirlangan?

- A. Konus
- B. Silindr
- C. Aylanalar
- D. Sferalar



44. Gorizontalallar orqali nima tasvirlangan?

- A. Balandlik
- B. Tekislik
- C. Chuqurlik
- D. Qiyalik



45. Bu qanday belgi?

- A. Jarlik
- B. Chuqurlik
- C. Tepalik
- D. Ko'l

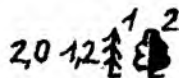


46. Bu qanday belgi?

- A. 1 metrli chuqurlik
- B. 2 metr
- C. 3 metr
- D. 10 metrdan ortiq



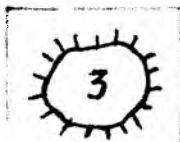
47. Bu qanday belgi?
- A. Siyrak o'rmon
  - B. Noyob daraxtlar
  - C. Alohida joylashgan daraxtlar
  - D. Ko'chatli o'rmon



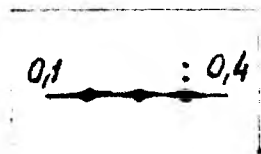
48. Chizmada nima tasvirlangan?
- A. Chuqurlik
  - B. G'alla
  - C. Jarlik
  - D. Tepalik




























49. Bu belgi nimani bildiradi?
- A. Bekat
  - B. 2 izli temir yo'li
  - C. Asfalt yo'l
  - D. Temir ko'prik





















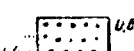







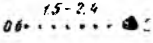
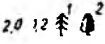
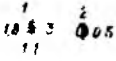



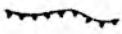




50. Bu qanday belgi?
- A. Elektr toki sim yog'ochlari
  - B. Telefon simlari
  - C. Radio telefon liniyalari
  - D. Elektr o'tkazgich simlari



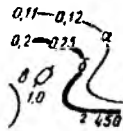
## Topografik xaritalar tuzishga doir shartli belgilar

1.		Paxta
2.		Bug' doy
3.		Arpa
4.		Makkajo'xori
5.		Poliz ekinlari
6.		Uzumzor
7.		Qumloq
8.		Temir yo'l
9.		Asfalt yo'l
10.		Tosh yo'l
11.		So'qmoq yo'l
12.		Radio telefon tarmoqlari
13.		Elektr uzatish tarmoqlari (yog'och stolbalari)
14.		Bog'
15.		Madaniy o't (beda)
16.		Tut plantatsiyasi
17.		O'tloq
18.		Saksovul
19.		Elektr uzatish tarmoqlari (armaturali beton stolbali)
20.		Gozoprovod
21.		Vodoprovod
22.		Xo'jalik chegarasi
23.		Qishloq chegarasi
24.		Butazor
25.		Aralash bargli o'rmon

26.  Yog'och ko'prik
27.  Temir ko'prik
28.  Kanallar
29.  Loyixalangan kanal
30.  Daryo va ariqlar
31.  Ko'l
32.  Ekinzorlar
33.  Armaturali betonli ko'prik
34.  Damba va to'g'on
35.  Chuqurlik, jarlik
36.  Tepaliklar
37.  Dala shiyponi
38.  Sut tovar fermasi
39.  Qorako'l chorvachiligi
- Tuproq**
40.  Qum
41.  O'tib bo'lmas yoki qiyin o'tiladigan botqoq (0,7-botqoq chuqurligi)
42.  O'tib bo'ladigan botqoq (0,5 chuqurligi)
43.  Sug'orilgan yer
- O'simliklar**
44.  O't-o'lanli yerlar
45.  Qamishzorlar
46.  Mevali bog'lar

47.  Haydalgan (shudgorlangan yer)
78.  Tomorqalar
49.  Nina bargli o'rmon (qayin, archa kabilar)
50.  Yaproqli o'rmon (tut, dub, qayrag'och, chinor)
51.  Aralash o'rmon
52.  Ko'chat o'tqazilgan o'rmon (2-ko'chat balandligi, m)
53.  Alohida joylashgan daraxtlar nishonga olish uchun qulay
54.  Siyrak o'rmon
55.  Kam uchraydigan daraxtli o'rmon
56.  a) qirqilgan maydon
57.  b) yondirilgan yoki qurigan daraxtli maydon
- Er yuzasi**
58.  Jarlik chegarasi (3-chuqurligi, m)
59.  Chuqurlik (3-chuqurligi, m)
60.  Toshlar uymasi
62.  Qal'a (qal'a balandligi 3 m)
63.  Alohida yotgan tosh belgisi (2-tosh balandligi, m da)

64.



- a) asosiy gorizontlar
- b) yo'g'onlishtirilgan gorizontallar
- v) qiyalik yo'nalishini ko'rsatuvchi belgi
- g) gorizontallarning son belgisi, m
- d) kuzatish joyi balandligining belgisi
- e) balandlik son belgisi

65.

0.6 • 243.8

66.

0.5 • 121.7

### Aholi punktlari va ularning yozuvlari

67. Yangi bozor

20 tacha xonadonli qishloq

68. Ko'chrabon

20-100 xonadonli qishloq tipidagi posyolkalar

39. Peshku

2000 gacha aholi

60

yashaydigan shahar tipidagi qishloqlar

70. BUXORO

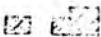
2000 dan 10 000 gacha aholi yashaydigan shaharlar

71.



O'tga chidamli juda katta binolar

72.



Aholi yashaydigan va yashamaydigan o'tga chidamsiz binolar

73.



Aholi yashaydigan va yashamaydigan o'tga chidamli binolar

### Geodezik markazlar

74. 3.0 ★ astr.

Astronomik markaz

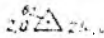
75. 1.5 □ 1.407

Mahalliy yer nuqtalari bilan bog'langan to'r nuqta

76. 2.0 △ 100.7

Shunday nuqta qo'rg'ontepa uchun (2-qo'rg'ontepa

balandligi, m da)

77. 

Davlat geodezik to'ring  
nuqtalari


**Sanoat, qishloq xo'jaligi va sotsial-madaniy muassasalar**

78. 


IES

79. 


GES

80. 


Qabriston

81. 

Haykal

82. 


Aerodrom va  
gidroaerodromlar

83. 


Meteorologik stansiyalar

84. 


Shamol dvigatellari

85. 


Shamol tegirmoni

86. 


Suv tegirmonlari

87. 


Cherkovlar

88. 


Yonilg'i ombori

89. 


Mo'rili zavod va fabrikalar

90. 

Zavod va fabrika mo'rilari  
(52-mo'ri balandligi, m)

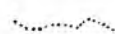
91. 

Telefon simlari

92. 

Elektr tokli sim yog'ochlar

**Suv belgilari**

93. 


Qurib qoladigan anhorlar

94. 

Ko'l

95. 

Anhor va ariqlar

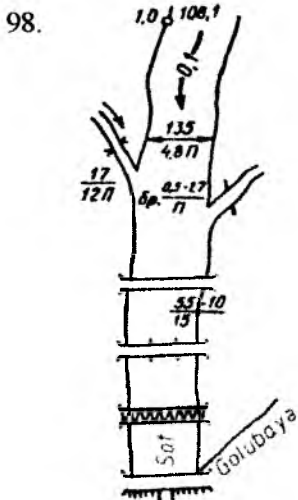
96. 

Buloqlar (8-chuqurligi, m da)



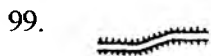
97.  $1.4 \otimes \frac{14.7.3}{8}$

Qudug (147,3-quduq og'zining belgisi)

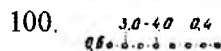


- a) suv sathini o'lchagich
- b) suv yo'nalishini ko'rsatadigan belgi (0,1-tezligi)
- v) kanal belgilari (135-eni, 4,8 chuqurligi, m da)
- g) P-suv osti tuproq belgisi
- d) Irmoq (0,5-chuqurligi, 17-uzunligi) II-chuqurlik belgisi
- e) yog'och ko'prik: 15-uzunligi, 10-o'tish qismining eni, 15-ko'tarish quvvati, m
- j) Ko'p ustunli g'isht yoki temir-beton ko'prik
- i) Temir ko'prik
- z) Kanal va ko'llar nomi
- k) To'g'on

### Devor



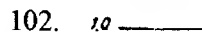
To'g'on



Xarsangtosh devor

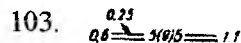


G'isht, beton devorlar



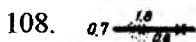
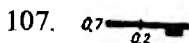
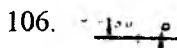
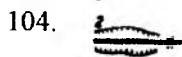
Taxta devor

### Yo'l

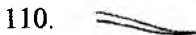


Katta asfaltli yoki betonli yo'l (5-sirti yopilgan qismini eni, 9-umumiy kengligi, B-yopilgan material belgisi)

## Temir yo‘l



## Chuqurliklar



Qazilmali temir yo‘l (2-qazilmali chuqurligi)

Ko‘tarmali temir yo‘l (3-ko‘tarma balandligi)

Semaforli va svetaforli temir yo‘l

Bir izli va bekatli temir yo‘l

Ikki izli temir yo‘l (bir vaqtda ikki tomonlama yuriladigan yo‘l)

10 metrdan ortiq

3 dan 10 metrgacha

eni 3 metrdan kam

## Topografik chizmachilikdan atamalar va tushunchalar bo'yicha yig'ma lug'at

### A

Algoritm	Masalani yechish rejasi yoki ketma-ketligi
Aylanish o'qi	Fazodagi shaklni biror proyeksiyalar tekisligiga qo'lay holga keltirishda uni aylantirish uchun tanlangan to'g'ri chiziq.
Aylanish radiusi	Aylanish markazidan harakatlanuvchi nuqtagacha bo'lgan masofa.
Aylanma yoki aylanish sirt	Biror to'g'ri chiziqni, tekis yoki fazoviy egri chiziqni qo'zgalmas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt
Aylantirish markazi	Aylanish o'qi bilan aylantirish tekisligining kesishuv nuqtasi.
Aylantirish tekisligi	Biror shaklning nuqtasi orqali o'tuvchi va aylanish o'qiga perpendikulyar tekislik.
Asosiy proyeksiyalar tekisligi	Gorizontal holda joylashgan nolinch darajali $H_0$ tekislik.
Apparel	Tuproq kavlanadigan yoki to'kiladigan joyga chiqish yoki tushish uchun qurilgan qiya yo'l.

### B

Berg shtrix	Nishab tekisliklarini qaysi tomonga qiyaligini ko'rsatuvchi biri uzun biri qisqa chiziqlar.
Berma	Kanal yoki to'g'onlarning yuqori qismidagi yo'lakcha.

## **G**

Horizontal proyeksiyalar tekisligi

Shaklning horizontal proyeksiyalari yotgan horizontal tekislik (H).

Horizontal proyeksiyalovchi tekislik

Horizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislik.

Horizontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq

Horizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.

Horizontal tekislik

Horizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan tekislik.

Horizontal to'g'ri chiziq

Horizontal (H) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.

## **D**

Diskret karkas

Uzuq-uzuuq karkas

## **E**

Egri chiziq

Fazoda yoki tekislikda ma'lum yo'nalishda uzluksiz xarakatlanuvchi biror nuqtaning qoldirgan izi

Ekvator

Aylanish sirtidagi eng katta parallel bo'lib, uning bosh meridian bilan kesishishuv nuqtasida bosh meridianga o'tkazilgan urinmalar aylanish o'qiga parallel bo'ladi

Epyur

Fransuz so'zi bo'lib, chizma degan ma'noni bildiradi.

Eng katta qiyalik chizig'i

Tekislikda yotgan va uning horizontal

to'g'ri chizig'iga perpendikulyar  
bo'lgan to'g'ri chiziq.

## **J**

Jipslashtirish usuli

Aylantirish usulining xususiy holi bo'lib, bunda aylantirish o'qi sifatida tekislikning biror izi qabul qilinadi va uning atrofida aylantirib tekislik shu proyeksiyalar tekisligiga jipslashtiriladi.

## **I**

Ikkinchi tartibli aylanish  
sirtlar

Ikkinchi tartibli egri chiziqlarning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar.

Ikkinchi tartibli sirtlar

Biror to'g'ri chiziq bilan maksimum ikki nuqtada kesishgan sirtlar yoki tenglamasining darajasi ikkiga teng sirtlar.

Interpolyasiya

To'g'ri chiziq proyeksiyasida butun son belgili nuqtalarni vaziyatini aniqlash.

## **K**

Karkas

Sirtlarni aniqlaydigan nuqtalar yoki chiziqlar to'plami.

Kirish va chiqish nuqtalari

To'g'ri chiziqlarni sirt bilan kesishish nuqtalari.

Ko'pyoq

Bir necha tekisliklarni kesishuvidan hosil bo'lgan shakl

Ko'pyoq qirrasini

Ko'pyoqlik yoqlarining kesishuv chiziqlari

Ko'pyoqlik	Tomonlari tekis uchburchak yoki ko'pburchaklar bilan chegaralangan qirrali sirt
Ko'pyoqlik uchi	Ko'pyoqlik qirralarining kesishuv nuqtalari
Konkurent nuqtalar	Bir proyeksiyalovchi nurda yotgan nuqtalar
Konus kesimlari	Konus sirtini biror tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan kesim yuza
Koordinata o'qlari	Proyeksiyalar tekisliklarining kesishgan chiziqlari.

## M

Meridian	Aylanish o'qi orqali o'tgan tekislikning aylanish sirti bilan kesishgan chizig'i
Meridian tekislik	Aylanish o'qi orqali o'tgan tekislik
Metrik masala	Berilgan shakllarni o'zaro vaziyatiga nisbatan ularni metrikasini aniqlash yoki oldidan berilgan metrik shartni qanoatlantiruvchi shakllarni o'zaro vaziyatini aniqlash.

## N

Nolinchi darajali tekislik	Bo'tiq dengizining suv sathi tekisligi nolinchi darajali tekislik deb qabul qilingan va H deb belgilanadi.
Nishab qiyaligi	Nishab tekisligini og'ishligini belgilovchi son yoki nishab tekisligini $H_0$ tekislikdagi qiyaligi.

Nishab tekisligi                      Qurilish inshootlari maydonidagi yon bag'ir tekisligi.

Nishab sirti                              Qurilish inshootlari maydonidagi yon bag'ir sirti

## **O**

Ortogonal proyeksiyalash              To'g'ri burchakli proyeksiyalash.

## **P**

Parallel proyeksiyalash                Proyeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'lgan proyeksiyalash

Parametr                                  Narsaning holati yoki shaklini aniqlashda qatnashadigan ko'rsatkichlar

Parametrlashtirish                      Narsalar to'plamining holati va shakl parametrlarini aniqlash.

Piramida                                  Asosi uchburchak yoki ko'pburchak yon yoqlari umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan iborat bo'lgan qirrali sirt

Pozitsion masala                        Berilgan shakllarni o'zaro tegishliligini, ya'ni o'zaro umumiy elementlarni aniqlaydigan masala

Prizma                                      Asoslari o'zaro parallel bo'lib, uchburchak yoki ko'pburchaklardan yon yoqlari to'rtburchaklardan iborat qirrali sirt

Proyeksiya                                Narsani proyeksiyalovchi nurlarning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishuvidan hosil bo'lgan tasvir.

Proyeksiyalar tekisligi                Proyeksiyalar yotgan tekislik

Proyeksiyalar tekisliklarini        Narsaning holatini

almashtirish	o'zgartirmasdan, balki unga nisbatan proyeksiyalar tekisliklarining holatini qulay qilib o'zgartirish.
Proyeksiyalash	Bu jarayon bo'lib, unda proyeksiyalanuvchi ob'ekt nuqtalari orqali nurlar o'tkazib ularning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishuv nuqtalari aniqlanadi.
Proyeksiyalash nuri	Proyeksiyalanuvchi nuqta bilan proyeksiyalash markazini bog'lovchi to'g'ri chiziq.
Plan	Inshoot konturi gorizontal proyeksiyasiga o'xshash holda kichiraytirib yoki kattalashtirib qog'ozga tushirilgan tasviri.
Promille	Qiyalikni bir holi bo'lib, u ‰ belgilanadi va 1‰= 1:1000 bo'ladi.
Parallel tekisliklar	Bir tekislikning barcha nuqtalari ikkinchi tekislikning nuqtalaridan bir hil uzoqlikda joylashgan tekisliklar.
Perpendikulyar tekisliklar	Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekisliklar.
Profil	Topografik sirtning vertikal tekislik bilan kesishgandagi kesim yuzasi shakli.
<b>R</b>	
Ravon egri chiziq	Hamma nuqtalarida qarama-qarshi yo'nalgan yarim urinmalar bir to'g'ri chiziqda yotuvchi egri chiziq.
Relief	Yer sirtining tuzilishi juda



murakkab bo‘lib, balandlik, pastlik, tepalik va boshqa ko‘rinishlarga ega, bularning xammasini qisqacha qilib relef deyiladi.

## S

Sinish nuqtasi

Egri chiziqning bu nuqtasida yarim urinmalar o‘zaro burchak hosil qiladi.

Sirt

Biror chiziq yoki sirtning fazoda uzluksiz harakatlanishi natijasida hosil bo‘lgan geometrik shakl.

Sirt kesim yuzasi

Biror sirt bilan tekislikning kesishishidan hosil bo‘lgan shakl.

Sirt yasovchisi

O‘z harakati bilan sirtni hosil qiluvchi chiziq yoki sirt.

Sirt yo‘naltiruvchisi

Sirt yasovchisining harakatlanishini belgilovchi chiziq.

Sirtlarning o‘zaro kesishish chizig‘i

Ikki kesishuvchi sirtlar uchun umumiy bo‘lgan nuqtalarning geometrik o‘rni.

Son belgili proyeksiyalar

Shaklning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligidan uzoqligini ko‘rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan proyeksiyasi.

Sonli masshtab

Sonlar bilan berilgan masshtab.

## T

Tekis egri chiziq

Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotgan egri chiziq.

Tekislikka perpendikulyar

Tekislikdagi o‘zaro kesishuvchi

to'g'ri chiziq	ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq.
Tekisliklar dastasi	Bir to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekisliklar to'plami
Tekislikning eng katta og'ish chizig'i	Tekislikka tegishli bo'lib, uning gorizontallariga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Tekislikning gorizontali	Tekislikda yotgan va $H_0$ ga parallel to'g'ri chiziq.
Tekislikning izlari	Tekislikning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari.
Tekislikning profili	Tekislikda yotgan va $W$ ga parallel to'g'ri chiziq.
To'g'ri burchakli proyeksiyalash	Proyeksiyalovchi nurlarning proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar holda hosil bo'lgan proyeksiyalash.
To'g'ri chiziqning izlari	To'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan nuqtalari.
To'g'ri chiziqning tekislikka paralleligi	Tekislikda yotgan biror to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
Triangulyasiya	Sirkul yordamida uchburchakdan foydalanib yasash usuli
Topografiya	Topografiya so'zi grekcha bo'lib bir joyni, relefini tasvirlash degan ma'noni bildiradi.
Topografik xarita	Yer sirtining ma'lum bir joyi uchun tuzilgan xarita.

To'g'ri chiziqning  
ko'tarilishi

To'g'ri chiziq kesmasi A va B  
nuqtalarning vertikal masofalarining  
farqi.

To'g'ri chiziqni darajalash

To'g'ri chiziq kesmasining  $H_0$   
dagi proyeksiyasida butun sonlar bilan  
belgilangan nuqtalar proyeksiyasining  
o'rmini aniqlash .

Tekislikning gorizontal  
chizig'i

Berilgan tekislikda yotgan  
absolyut balandliklari bir xil bo'lgan  
nuqtalarni birlashtiruvchi yoki xamma  
nuqtalari  $H_0$  tekislikdan barobar  
uzoqlikda yotgan to'g'ri chiziq.

Tekislikning pasayish  
burchagi

Tekislikning asosiy  $H_0$  tekislik  
bilan hosil qilgan burchagi.

Tekislikning yoyilish  
burchagi

Yer meridiani shimol – janubni  
ko'rsatadigan magnet strelkasining  
shimoliy yo'nalishi bilan tekislikning  
izi yoki gorizontal chiziqlari orasidagi  
o'tmas burchak.

Tekislikning yoyilish  
yo'nalishi

Belgilarning ortish tomoniga  
qaralganda gorizontal chiziqlarning  
o'ng tarafidagi yo'nalish.

Topografik sirt

Yer sirtining harqanday joyi  
topografik sirt bo'ladi.

Topografik sirt profili

Biror topografik sirtni  $H_0$   
tekislikka perpendikulyar tekislik  
bilan kesib, uni  $H_0$  tekislikka  
jipslashtirganda hosil bo'lgan kesim.

To'g'ri chiziqning og'ish  
burchagi

To'g'ri chiziqning H  
proyeksiyalar tekisligi bilan hosil  
qilgan burchagi.

Tekislikning parallel to'g'ri chiziqlari

Berilgan tekislikda yotib, o'zaro parallel bo'lgan to'g'ri chiziqlar.

Tekislikning og'ish burchagi

Tekislikning  $H_0$  proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagi.

To'g'ri chiziq intervali

Balandliklarining farqi bir birlikka teng bo'lgan ikki nuqta proyeksiyalari orasidagi gorizontaal masofa.

To'g'ri chiziq qiyaligi

To'g'ri chiziq ko'tarilishining uning qo'yimasiga bo'lgan nisbati.

To'g'ri chiziq qo'yimasi

Fazodagi to'g'ri chiziqning ixtiyoriy ikki nuqtalari orasidagi masofaning gorizontaal proyeksiyasi.

Tekislikning qiyalik masshtabi

Darajalarga bo'lingan eng katta qiyalik chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi.

## U

Umumiy vaziyatdagi tekislik

Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel ham perpendikulyar ham bo'lmagan tekislik.

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq.

Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel ham perpendikulyar ham bo'lmagan to'g'ri chiziq.

## F

Fazoviy egri chiziq

Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotmagan egri chiziq

Frontal proyeksiyalovchi tekislik

Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan

tekislik.

Frontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq

Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.

Frontal tekislik

Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan tekislik.

Frontal to'g'ri chiziq

Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.

**Ch**

Chiziq

Nuqtaning tekislik yoki fazodagi harakatlanishidan qoldirgan troektoriyasi

Chiziqli sirt

Uchta fazoviy egri chiziqni bir vaqtda kesib harakatlanuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan sirt

Chiziqli masshtab

Ikki parallel qo'sh chiziqlarda belgilangan sonlar orqali o'lchanuvchi kesmalar bilan ifodalangan masshtab.

**O'**

O'zaro parallel tekisliklar

Bir tekislikda yotgan va o'zaro kesishgan ikki chiziq, ikkinchi tekislikda yotgan va o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lgan tekisliklar.

O'zaro perpendikulyar tekislik

Bir tekislikda yotgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan tekislik yoki tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekislik.

## **Q**

Qirrali sirt kesim yuzasi

Qirrali sirt bilan tekislik kesishishidan hosil bo'lgan shakl.

Qo'sh parallel chiziqlar

Oraliq'i 1-2mm bo'lgan parallel chiziqlar. Ular chiziqli masshtab va tekislikni qiyalik masshtabi chizig'ini chizganda qo'llaniladi.

## **Ye**

Yer sirti

Aylanma ellipsoid sirti shaklida bo'lib, balandlik, chuqurlik, qurug'lik va suvlik joylardan tuzilgan.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Баркамол авлод Ўзбекистон тараққиёти пойдевори. –Т.: Шарқ, 1997. -64.
2. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. –Т.: Ўзбекистон, 1998.-68.
3. Murodov Sh., Ismatullaev R., Tashimov N., Siddiqov B. Topografik chizmachilik. -Т., «Cho‘Iron» nashriyoti, 2009 у.
4. Ш. Муродов, ва бошқалар, Чизма геометрия курси. Тошкент 1988 й «Ўқитувчи» нашриёти.
5. Қирғизбоев Ю. ва бошқалар. Машинасозлик чизмачилиги курси. - Т., “Ўқитувчи”. 1981.
6. Ёдгоров Ж. ва бошқалар. Чизмачилик - Т., “Ўқитувчи”. 1992.
7. Murodov Sh., Ismatullayev R., Tashimov N “Topografik chizmachilikdan masalalar va ularni yechish metodikasi”. –Т.: “TDPU rizo grafi”. 2011-у.
8. Murodov Sh, Gidrotexniklar uchun chizma geometriya. Toshkent., O‘qituvchi», 1991
9. Павлова А. А., Рўзиев Э.И., Қурилиш чизмачилигидан қўлланма. - Т:1994.
10. Ж.Ёдгоров, Машинасозлик чизмачилиги, Тошкент, Ўзбекистон, 2009.
11. Исаева М. «Чизмачилиқдан топшириқлар» Т. «Ўқитувчи». 1992.
12. Раҳмонов И.Т.Чизмачилиқдан дидактик ўйинлар–Т., «Ўқитувчи». 1992.
13. Раҳмонов И. Т. Чизмачилиқдан тест.- Т., «Ўқитувчи». 1994.
14. Гервер В.А. Творчество на уроках черчения-М., «Просвещение». 1998.
15. Раҳмонов И. Чизмаларни чизиш ва ўқиш. - Т., “Ўқитувчи”. 1992.
16. П.Одилов ва бошқалар. Чизмачилиқ., - Т., ТДПУ. 2000.
17. И.Раҳмонов ва бошқалар, Чизмачилиқдан маълумотнома, Тошкент, Алишер Навоий кутубхонаси, 2005.

18. Муродов Ш., Ташимов Н., «Графика тарихи ва тараққиёти», Тошкент, 2011, ТДПУ ризографи.
19. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар и педагогик маҳорат - Т.: ТДПУ, «Низомий», 2003.
20. Голиш Л.В. Технологии обучения на лекциях и семинарах.: Учебное пособие //Под общ. ред. Акад. С.С. Гулямова. - Т.: ТГЭУ, 2005.



## MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	3
Qabul qilingan shartli belgilar.....	6
Qabul qilingan simvollarning belgilanishi va nomlanishi.....	7
<b>I BOB. NUQTA, TO‘G‘RI CHIZIQ VA TEKISLIK PROYEKSIYALARI</b>	
1.1. Nuqtaning proyeksiyasi.....	8
1.2. To‘g‘ri chiziqlarning son belgisi proyeksiyalari.....	10
1.3. Kesmaning haqiqiy uzunligi va izini yasash	
1.3.1. Kesmaning haqiqiy uzunligini yasash.....	12
1.3.2. To‘g‘ri chiziqning izini $H_0$ proyeksiyalar tekisligida yasash...	14
1.4. To‘g‘ri chiziqning intervali, qiyaligi va promillesi	
1.4.1. To‘g‘ri chiziq intervali.....	14
1.4.2. To‘g‘ri chiziq qiyaligi.....	15
1.4.3. To‘g‘ri chiziqning promillesi.....	16
1.5. To‘g‘ri chiziqni darajalash.....	16
1.5.1. To‘g‘ri chiziqni intervali va qiyaligi bo‘yicha darajalash.....	17
1.5.2. To‘g‘ri chiziqning qo‘ymasiga parallel to‘g‘ri chiziqlar yordamida darajalash. Profil usul.....	17
1.6. Ikki to‘g‘ri chiziqning proyeksiyalari	
1.6.1. Parallel to‘g‘ri chiziqlar.....	20
1.6.2. Ikki o‘zaro kesishuvchi to‘g‘ri chiziqlar.....	21
1.6.3. Ayqash to‘g‘ri chiziqlar.....	22
1.7. Kesmaning haqiqiy uzunligi va uning izini yasashga oid pedagogik texnologiya tadbig‘i hamda variantlar to‘plami.....	23
1.8. Tekislikning berilish usullari.....	30
1.9. Tekislikning asosiy chiziqlari.....	31
1.10. Tekislikning gorizontal chiziqlarini yasash usullari.....	32
1.11. Tekislikning $H_0$ proeksiyalar tekisligidagi izini yasash.....	33
1.12. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini aniqlash.....	35
1.13. Tekislikda nuqta va to‘g‘ri chiziqning vaziyatini aniqlash.....	39
1.14. Ikki tekislikning o‘zaro kesishishi.....	42

1.15. Parallel tekisliklar.....	43
1.16. Ikki tekislikning o‘zaro kesishgan chizig‘ini aniqlashga oid pedagogik texnologiya tadbig‘i hamda variantlar to‘plami.....	46
1.17. To‘g‘ri chiziq bilan tekislikning kesishishi.....	52
1.18. To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro perpendikulyarligi va paralleligi	
1.18.1. To‘g‘ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligi.....	54
1.18.2. To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro parallelligi.....	57
1.19. Berilgan nuqtadan tekislikgacha qisqa masofani aniqlashga oid pedagogik texnologiya tadbig‘i hamda variantlar to‘plami.....	60
1.20. Nishab tekisliklarining o‘zaro kesishish chizig‘ini yasash.....	69
1.21. Nishab tekisliklarining apparellari.....	73
1.22. Proyeksiya tekisliklarni almashtirish usuli.....	78
1.23. Ortogonal proyeksiyalar tekisliklarini qayta tuzish usullarida metrik va pozitsion masalalar yechish	
1.23.1. Tekislikdan berilgan uzoqlikda joylashgan nuqta proyeksiyasini almashtirish usulida aniqlash.....	82
1.23.2. ABC uchburchak orqali berilgan tekislik yuzasining haqiqiy kattaligini almashtirish usulida aniqlash.....	83
<b>II BOB.GEOMETRIK SIRTLAR PROYEKSIYALARI. ULARNI TO‘G‘RI CHIZIQ, TEKISLIK BILAN VA O‘ZARO KESISHUV CHIZIQLARINING PROYEKSIYALARI</b>	
2.1. Ko‘pyoqliklar proyeksiyalari.....	88
2.2. Aylanish sirtlari proyeksiyalari.....	90
2.3 Bir xil qiylaldagi sirt.....	91
2.4.Qirrali sirtlarning tekislik bilan kesishishi.....	92
2.5. Aylanma sirtlarning tekislik bilan kesishishi.....	101
2.6. Konus va silindr sirtlarining to‘g‘ri chiziq bilan kesishish nuqtalarini yasash.....	102
2.7. Aylanish sirtlarining o‘zaro kesishishi.....	109
<b>III BOB. TOPOGRFIK SIRTLAR</b>	
3.1. Umumiy ma’lumotlar.....	111
3.1.1. Topografik sirtning qiylalik chizig‘i.....	113
3.1.2. Topografik sirtning berilgan qiylalikdagi chizig‘ini yasash.....	114

3.1.3. Topografik sirtning qo‘shimcha gorizontal chiziqlar proyeksiyalarini yasash.....	115
3.2. Topografik sirt bilan tekislikning kesishishi.....	115
3.3. Topografik sirt profili.....	122
3.4. Topografik sirtning to‘g‘ri chiziq bilan kesishishi.....	126
3.5. Topografik sirt bilan nishab tekisliklarining kesishishi.....	128
3.6. Topografik sirt bilan geometrik sirtlarning o‘zaro kesishishi.....	148
<b>IV BOB. TOPOGRAFIK XARITALAR TUZISH</b>	
4.1. Umumiy ma’lumot.....	164
4.2. Topografik xaritalar tuzish.....	166
4.3. Topografik xaritalar tuzish masshtablari.....	167
4.4. Son belgili proyeksiyalash usulida test savollari.....	178
Topografik xaritalar tuzishga doir shartli belgilar.....	187
Topografik chizmachilikdan atamalar va tushunchalar bo‘yicha yig‘ma lug‘at.....	194
<b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>	<b>206</b>

**Tashimov Nurlan Erpolatovich**

# **CHIZMACHILIK**

**(Topografik chizmachilik)**

**Oliy ta'lim muassasalari uchun o'quv qo'llanma**

**“Adabiyot uchqunlari” nashriyoti**

**Nashriyot litsenziyasi №АИ №239 04.07.2013 y.**

**Toshkent shahar O'qchi ko'chasi 109 uy**

**Muharrir: Nargiza Axmedova,**

**Muhassis: Alisher Ro'zmetov**

**Bichimi 60x841/16**

**Hajmi 13,8 bosma toboq**

**Adadi 300**

**Buyurtma № 116**