O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

G.S. Ramozonova

Chizma geometriya va muhandislik grafikasi

(Topografik chizmachilik)

60710800-“Metrologiya va standartlashtirish (qurilish)”

60730500-“Yo‘l muhandisligi”

60730900-“Shahar qurilishi va loyihalash” ta’lim yo‘nalishlari uchun

Toshkent 2024

Annotatsiya

Ushbu o‘quv qo‘llanma, oliy texnik o‘quv yurtlarining texnika va qurilish ta’lim yo‘nalishlari bakalavriat kunduzgi va kechgi bo‘lim talabalari uchun mo‘ljallangan. O‘quv qo‘llanmada nazariy ma’lumotlar bilan birga, amaliy

ahamiyatga ega bo‘lgan turli xil masalalarni yechishda nazariy ma’lumot natijalaridan keng foydalanishga asosiy e’tibor qaratilgan.

Mazkur o‘quv qo‘llanma bo‘lajak muhandislarga “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” (Topografik chizmachilik) asoslarini o‘rgatishning muhim masalalariga bag‘ishlangan bo‘lib, topshiriqlar oddiydan murakkabga qarab berilishi, talabalarning fazoviy tasavvurini oshirishga hizmat qiladi.

O‘quv qo‘llanma muallif tomonidan Oliy Ta’lim muassasalarida “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” (Topografik chizmachilik) faniga bugungi kunda yangi adabiyot yaratishga qo‘yilgan talablardan kelib chiqqan holda, zamonaviy xorijiy adabiyotlaridagi ma’lumotlar asosida ishlab chiqilgan.

Muallif:

Ramozonova Govxarshod Saydulla qizi –TAQU, “Muhandislik grafikasi” kafedrasi katta o‘qituvchisi

Taqrizchilar: S.Saydaliyev -TAQU, «Muhandislik grafikasi» kafedrasi p.f.n professori,

Sh.Dilshodbekov -Toshkent davlat transport universitetining “Informatika va kompyuter grafikasi” kafedrasi dotsenti, Phd,

KIRISH

Ta’lim tizimida tayyorlanayotgan mutaxassislarga hamda sohalardagi mavjud talabga alohida e’tibor bergan holda, o‘sib kelayotgan yosh avlodga ta’lim va tarbiya berishda moddiy-texnik bazani yanada mustahkamlash, undan oqilona va samarali foydalanishni ta’minlash, davlat standartlari, o‘quv dasturlari va o‘quvuslubiy adabiyotlarni takomillashtirish, pedagogik, innovatsion, axborot

texnologiyalari, xorijiy adabiyotlar bilan mazmunan boyitish bugungi kunning dolzarb muammolaridir. Darhaqiqat, bugungi kunda ta’lim tizimini takomillashtirish uchun ta’lim texnologiyalaridan keng foydalanish va pedagog kadrlarning imkoniyatlarini oshirishga katta talablar qo‘yilmoqda. Bugungi kunda poydevori mustahkam bo‘lgan yosh kadrlarni har tamonlama yetuk intelektual salohiyatli, ma’naviyati kuchli, zamon bilan hamnafas bo‘ladigan yoshlarni tarbiyalashda oliy ta’lim tizimidagi ta’lim jarayoni juda muhim bo‘lib hisoblanadi. Bunda zamonaviy adabiyotlarning o‘rni beqiyosdir.

Texnikaning jadallik bilan rivojlanishi yetishib chiqayotgan mutaxassislarning zamonaviy bilim tajribasiga bog‘liqdir. Turar joy va jamoat, shuningdek, sanoat binolarini loyihalash va qurish shahar hududlarini muhandislik tayyorgarligi va obodonlashtirishsiz amalga oshirilmaydi. Avtomobil yo‘llari va transport almashuvlari, yo‘l o‘tkazgichlar va ko‘priklar, ko‘llar va yer osti yo‘llari kabi inshootlar zamonaviy shaharning ajralmas qismidir. Bino va inshootlarni loyihalash jarayonida turli chizmalar mavjud. Ko‘pgina chizmalar loyiha bo‘yicha rejalashtirilgan yer yuzasini ko‘rsatadi. Yuqorida aytib o‘tilgan tuzilmalarni loyihalash, shuningdek, bunday chizmalarni o‘qish va bajarish tasvirning maxsus usulini – son belgili proyeksiyalar usulini bilishni talab qiladi.

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 tog‘ va kon yo‘nalishlarida ham foydalanishlari mumkin.

Arxitektura loyihasining ajralmas qismi-atrofdagi bino hududini rejalashtirish va takomillashtirish, loyihalashtirilgan binoning yer maydoni bilan aloqasi, yo‘llar, yo‘llar va sirt suvlari oqimini tashkil etish to‘g‘risidagi ma'lumotlarni o‘z ichiga olgan chizmalar. Ushbu ma'lumotlarning barchasi loyihaning maxsus qismida joylashgan bo‘lib, unda bosh reja va boshqa ba’zi materiallarga qo‘shimcha ravishda qurilgan hududning vertikal rejalashtirish chizmalari va sxemalari kiradi.

O‘quv qo‘llanmada topografik chizmalariga tegishli chizmalarni tuzish, to‘g‘ri burchakli proyeksiyalashning bo‘limlaridan biri bo‘lgan son belgili proyeksiyalar usulining qonun-qoidalariga 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 tadbiq qila olish bayon etilgan. Topografik xaritalar tuzish uchun tegishli ko‘rsatmalar berilgan. Qo‘llanmaning har bir boblarida 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.

Bu borada arxitektura qurilish oliygohlarida zamon talabiga javob beradigan, har tomonlama yetuk, qobiliyatli mutaxassislar tayyorlanishi lozim. Bo‘lajak arxitektor-mutaxassis o‘z kasbi bo‘yicha keng bilimga ega bo‘lish bilan birga boshqa sohadagi muhandislik masalalarini ham chuqur mushohada qilish qobiliyatiga ega bo‘lishi kerak. Har qanday fan bizni o‘rab turgan borliqning qonuniyatlarini o‘rganadi va o‘z izlanishlari bilan tabiat bilimini boyitadi. Arxitektura qurilish institutida o‘qitiladigan texnika fanlaridan chizma geometriya, perspektiva, qurilish chizmachiligi va chizmachilik fanlari hamda kompyuter grafikasi talabani shunday bilimga ega qiladiki, u arxitekturaga oid amaliy masalalarni mustaqil yecha oladi. Bu fan narsalarning geometrik xususiyatlarini tasvirlash usullari yordamida ularning shakllari, o‘lchamlari va o‘zaro joylashishlari hamda metrik va pozitsion masalalarni yechish algoritmlarini o‘rganadi. Bu bilan talabaning fazoviy tasavvurini kengaytiradi, tasvirlarni yasash va ularni o‘qiy bilishga o‘rgatadi. topografik chizmachilik qonunlari yordamida faqat ko‘rinib turgan buyumni emas, balki ijodkor tasavvuridagi narsa yoki shakllarning tekislikdagi tasvirlarini yasash usullarini hosil qilish hamda shakllarning tekislikdagi tasvirlariga ko‘ra ularning o‘zaro joylashishlariga oid geometrik masalalarni yechish usullari o‘rganiladi. Bular

asosida topografik chizmachilikka yo‘naltirilgan bilimlar bilan to‘ldiriladi. Yuqoridagi usul va bilimlar yordamida son bilan proeksiyalash usullariga asoslanib narsalarning tekislikdagi chizmalari hosil qilinadi. Bu chizmalar yordamida me’moriy yodgorliklar, binolarularning er qismlari loyihalanadi.

Umuman olganda muhandislik grafikasi fani o‘z oldiga quyidagi asosiy vazifalarni qo‘yadi:

- ✓ topografik fazoviy shakllarning tekislikdagi tasvirlarini, ya’ni chizmalarini yasash usullarini o‘rgatish.
- ✓ topografik chizmachilik masalalarni grafik yo‘l bilan yechish usullarini o‘rgatish.
- ✓ shakllarning berilgan tekis chizmalari bo‘yicha ularning topografik fazoviy ko‘rinishini, vaziyatini tasavvur qilish hamda ularning yaqqol tasvirini yasash usullarini o‘rgatish.
- ✓ topografik shakllarning grafik va analitik modellari va ularning biridan ikkinchisiga o‘tish usullarini o‘rgatish.

Topografik chizmachilik fanini o‘rganish jarayonida talabalar nafaqat ma’lum hajmdagi ilmiy ma’lumotni o‘zlashtirishlari, balki fan uslublari haqida yetarli darajada aniq tasavvurga ega bo‘lishlari zarurligidan kelib chiqqan holda, talabalarni qurilish chizmalarining mohiyati, vazifasi va xususiyatlari bilan tanishtirish lozim. Har bir arxitektor-mutaxassis topografik chizmachilik qoidalari va topografik standartlarining talablariga asosan yer releflarining chizmasini mustaqil tuzishi va uni to‘g‘ri o‘qishi, chizmalardan mohirona foydalanib, o‘z fikrini bayon eta olishi lozim. Ushbu qo‘llanma talabalarni topografik chizmachilikga oid ko‘nikma va malakalarini shakllatrishga bevosita zamin bo‘ladi degan umiddamiz.

I. BOB. SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALAR

1. **Metodning mohiyati**

Son belgili proyeksiyalar yer ishlarini loyihalashning asosiy usullaridan biridir.

Yo‘llar, ko‘priklar, havo maydonlari, gidravlik konstruksiyalar va boshqalarni loyihalashda yer yuzasini turli yer usti ishlari bilan tasvirlash zarur.

Yer sirtini tasvirlash paytidan boshlab, vertikal ravishda ikki o‘lchamli va uchinchi o‘lchamda ahamiyatsiz katta masofalar mavjud bo‘lganligi sababli, ikkita tekislikda proyeksiyalash usuli noqulay bo‘lib qoladi. Ushbu holat proyeksiyalarning ikkinchi tekislik rad etilishiga va uning o‘rnini proyeksiyalarning birinchi tekislik bilan bir qatorda son belgili proyeksiyalar bilan almashtirishga olib keldi.

Qurilish maydonchalari, temir yo‘llari, gidrouzellar, kanallar, aerodromlar ya’ni balandliklari uzunligi va kengligiga nisbatan juda kichik bo‘lgan inshootlarni loyihalashda sonlar bilan belgilangan proeksiyalar metodi keng qo‘llaniladi.

Bundan tashqari bu metoddan hosil bo‘lishi hech qanday geometrik qonunga bo‘ysunmaydigan sirtlarni, masalan, yer sirtini tasvirlashda foydalaniladi

Suv havzalarining turli nuqtalarida dengiz chuqurligi xaritalarida tasvirlash uchun son belgili proyeksiyalarga ega proyeksiyalar ishlatilgan (1-shakl). XVI asrda topografik yuzani bir xil darajada yotgan bir necha nuqtani bog‘lovchi egri chiziqlar bilan tasvirlash usuli taklif etildi. Bu egri chiziqlar gorizontallar deyiladi.

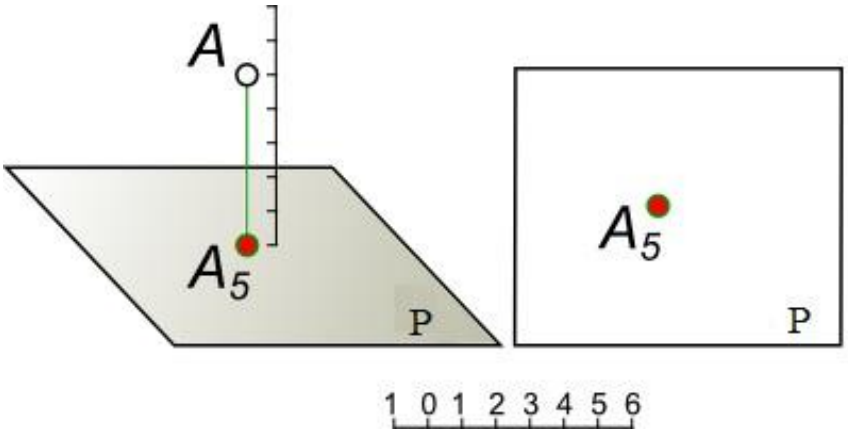
Bu proyeksiyalash usulining mohiyati shundan iboratki berilgan predmet faqat bitta gorizontal *P*- nol sathli tekislikka proyeksiyalanadi. Bunda berilgan predmetga aynan mos keluvchi tasvirni olish uchun har bir nuqtaning pastki o‘ng yoniga shu nuqtadan P tekislikkacha bo‘lgan masofani (odatga ko‘ra, metrda) ko‘rsatuvchi son yoziladi. Mana shu sonlar *sonli belgilar* deb ataladi. Agar nuqta P tekislikdan pastda joylashgan bo‘lsa, sonli belgi oldiga minus ishorasi qo‘yiladi.

Ushbu usulda barcha nuqtalar orthogonal proyeksiyalarning faqat bitta tekisligiga, odatda gorizontalga proyeksiyalanadi. Ammo bitta proyeksiya fazodagi nuqtaning joylashuvini aniqlamaganligi sababli, frontal proyeksiya, masalan, A5, prognoz qilingan nuqtalar yoniga qo‘yilgan sonli belgilar bilan almashtiriladi.

2. Nuqtaning proyeksiyalari

Geometrik shakllarni tashkil qiluvchi nuqtalar to‘plami bir nechta va cheksiz ko‘p nuqtalardan tuzilgan bo‘lishi mumkin. Geometrik shakllar juda ko‘p ammo shulardan eng asosiylari to‘g‘ri chiziq va tekisliklardir. Nuqtalar, to‘g‘ri chiziqlar va tekisliklar orasida ma’lum munosabat o‘rnatilgan bo‘lib, bu *yotishlilik* yoki *tegishlilik* deb yuritiladi.

Nuqta. Nuqta eng boshlang‘ich geometrik tushuncha bo‘lib, u hajmsiz, yuzasiz, uzunlikka ega bo‘lmagan geometrik element deb qabul qilingan. Nuqta chizmalarda shartli ravishda kichkina aylanacha ko‘rinishida belgilanadi.



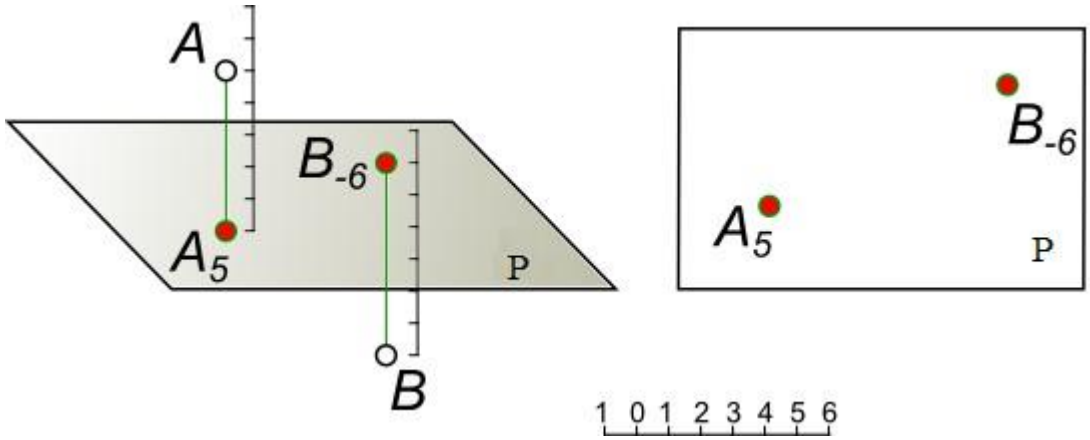
1-shakl

A nuqtaning P proyeksiyalarining gorizontal joylashgan tekisligidan yuqoriga ko‘tarilganligini ko‘rsatadi (1-shakl).

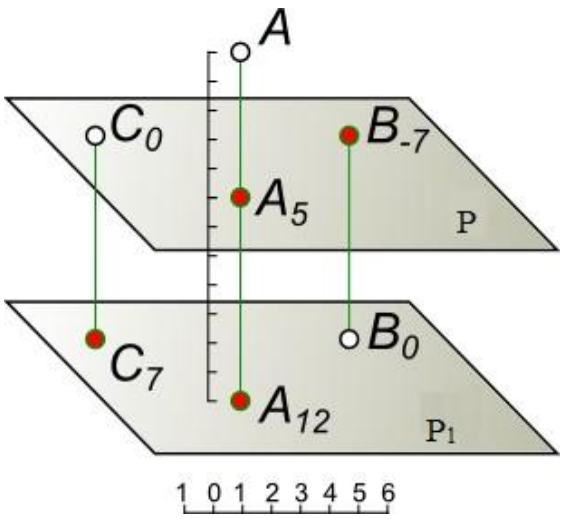
Yer sirtini proyeksiyalashda Boltiq dengizida doimiy suv sathi mutlaq nol daraja sifatida olinadi, ba'zan shartli daraja ishlatiladi.

Shartli nolinchi daraja sifatida olingan tekislik tepasida joylashgan barcha nuqtalar + (plus) belgisi bilan belgiga ega bo‘lib, u qoida tariqasida qo‘yilmaydi.

Tekislikdan pastda joylashgan, shartli nol daraja sifatida olingan barcha nuqtalar belgisi - (minus) belgisiga ega (2-shakl).



2-shakl



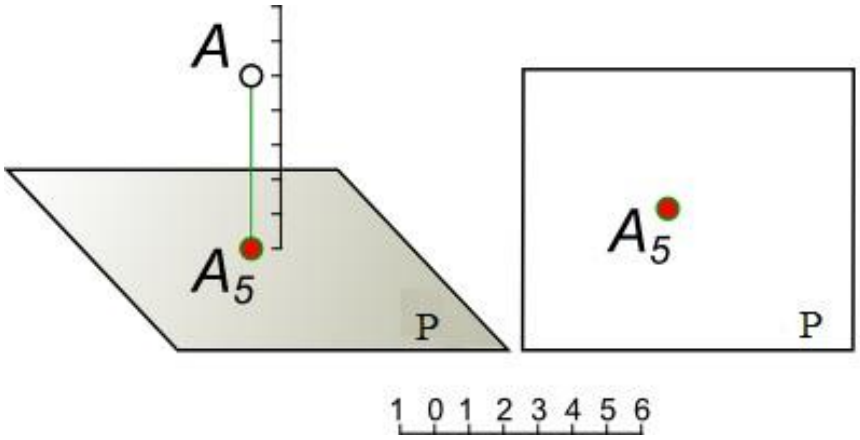
3-shakl

Ba’zi muammolarni hal qilish uchun vertikal tekislikda proyeksiya qo‘llaniladi, so‘ngra gorizontal tekislik bilan birlashtiriladi. Bunda vertikal tekislik nuqtaga nisbatan istalgan joyda joylashishi mumkin.

Yuqorida tavsiflanganlarning barchasi proyeksiyalar usulining asosiy tushunchalari va mohiyatini sonli belgilar bilan tashkil etadi (3-shakl).

Nuqta proyeksiyasi A nuqtani ortogonal chizmada proyeksiyalash nuqtaning ikki proyeksiyasi A1 va A2 bo‘yicha joylashuvini aniqlaydi. A nuqtadan gorizontal tekislik P gacha bo‘lgan masofa uning frontal proeksiyasi A2 ning Och proyeksiyalari o‘qigacha bo‘lgan masofasi bilan aniqlanadi. Yoki A nuqtaning A2 nuqtaning proyeksiyalar o‘qigacha bo‘lgan masofasi bu nuqtaning gorizontal tekislik P ustidagi haddan tashqari ko‘pligidir (4-shakl).

.

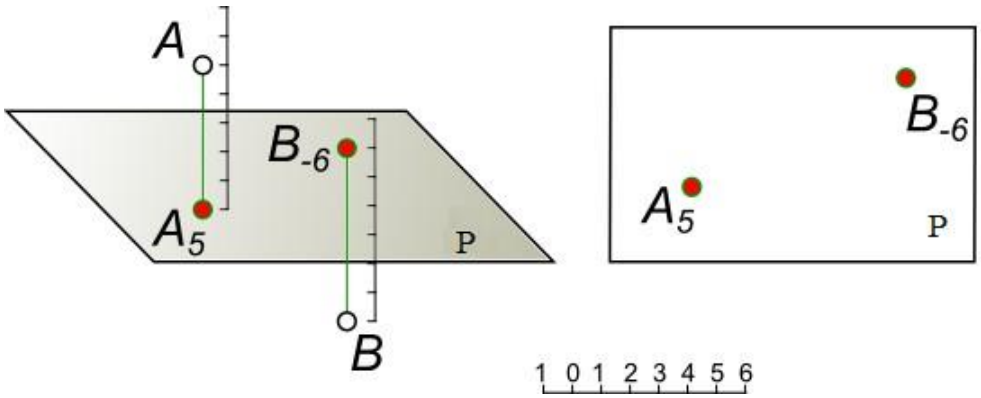


4-shakl Quyidagi

sonlarda:

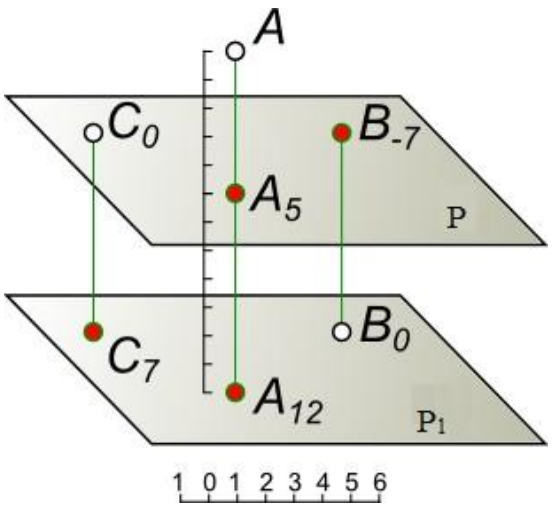
- A nuqtada beshdan ortiq bo‘lgan, ya‘ni besh unliga teng koordinataga ega;

- B nuqtada -6 dan ortiq bo‘lgan. B nuqtada -6 belgisi bor (5-shakl).



5-shakl

Sonli belgilar bilan proyeksiyalarda proyeksiyalarning gorizontal tekisligi shartli nol daraja sifatida olinadi, undan nuqtalarning sonli belgilari sanaladi.



6-shakl

Quyidagi sonda:

- C nuqta noldan ortiq yoki C nuqta nolga ega. Bu shuni anglatadiki, C nuqtasi nol darajadagi tekislikda yotadi;
- B nuqtada -7 belgisi bor, shuning uchun undan 7 birlik masofada proyeksiyalarning gorizontal tekisligidan pastda joylashgan. Belgi gorizontal bo‘shliqli proyeksiyalash tekislikidan yuqori nuqtadan oshib ketganligini ko‘rsatadi (6-shakl).

Proyeksiyalarda nuqtani sonli belgilar bilan proyeksiyalash nuqta proyeksiyaning gorizontal tekislikida proyeksiyaga ega ekanligini anglatadi va uning yoniga nol daraja sifatida olingan tekislik ustidan ortiqcha miqdorni ko‘rsatuvchi son qo‘yiladi.

Fazodagi nuqtaning joylashishini son belgilari bilan proyeksiyalardan aniqlash uchun perpendikulyar proyeksiyaning gorizontal tekisligiga va belgilangan masofa birliklari sonini ajratish uchun belgilangan hajmda tiklash zarur.

Nuqtalarni son belgilari bilan proyeksiyalar usuli bilan ko‘rsatish uchun o‘lchovga ega bo‘lish va shuningdek ularning son belgilari qaysi chiziqli birliklarda ifodalanganligini ko‘rsatish zarur.

Takrollash uchun savollar

1. Nuqtaning ta’rifini ayting?
2. Ortogonal proyeksiya deb nimaga aytiladi?
3. Son belgili proeksiyalashda nuqtaning proeksiyasi qanday yasaladi?
4. Chiziqli masshtab nima?
5. Nuqtaning son belgili proeksiyasi bilan uning H, V, W proeksiyalar tekisliklaridan qanday bog‘lanish o‘rnatish mumkin?

II. BOB. TO‘G‘RI CHIZIQNING SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALAR

3. To‘g‘ri chiziqning proyeksiyasi

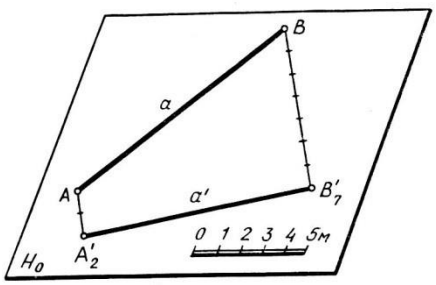
Ma’lumki, to‘g‘ri chiziqning vaziyatini uning ixtiyoriy ikki nuqtasi aniqlaydi. Shuning uchun to‘g‘ri chiziqning proeksiyasini yasashda uning ikki nuqtasining proeksiyalarini yasash kifoya.

Agar to‘g‘ri chiziq proeksiyalar 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 proeksiyalar tekisligi bilan o‘tkir burchak hosil qiladi**.**

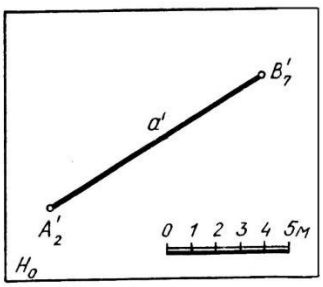
S.b.p usulida to‘g‘ri chiziq asosan sonli belgilari ko‘rsatilgan ikki nuqtaning proeksiyalari orqali beriladi.

Agar to‘g‘ri chiziq kesmasi ixtiyoriy ikki nuqtasining son belgilari har xil bo‘lsa, bu to‘g‘ri chiziq N_0 proeksiyalar tekisligiga nisbatan umumiy vaziyatda joylashgan bo‘ladi (7- *a, b* shakl).

To‘g‘ri chiziqning AV kesmasini A nuqtasi N_0 tekislikdan 2 m va V nuqtasi 7 m yuqorida joylashgan bo‘lsin (7- *a* shakl). *U*nda A va V nuqtalarni N_0 ga ortogonal proeksiyalab A'_2 va V'_7 nuqtalar hosil qilinadi. So‘ngra ularni tutashtirib AV kesmaning N_0 dagi $A'_2\ V'_7$ proeksiyasi yasaladi. 7- *b* shaklda $AV\ (A'_2\ V'_7)$ kesma proeksiyasi tekis chizmada N_0 da tasvirlangan.



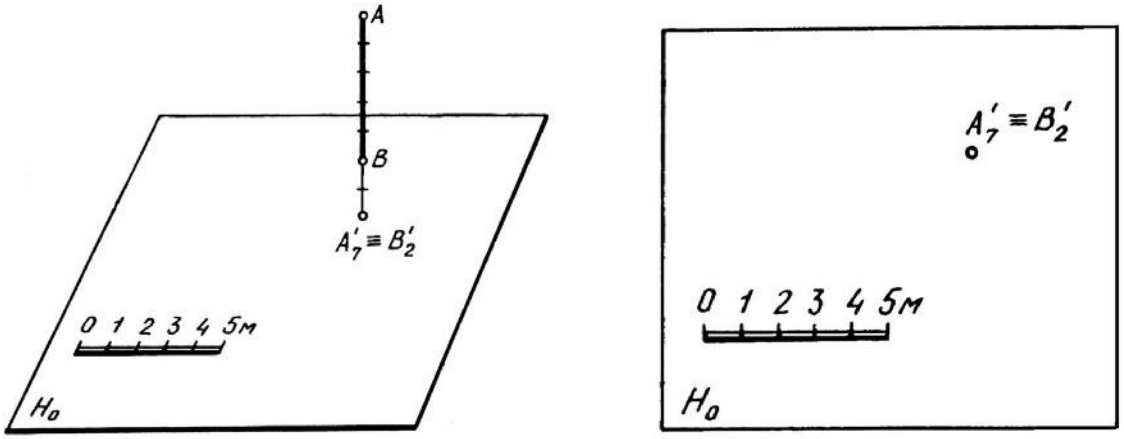
a



b

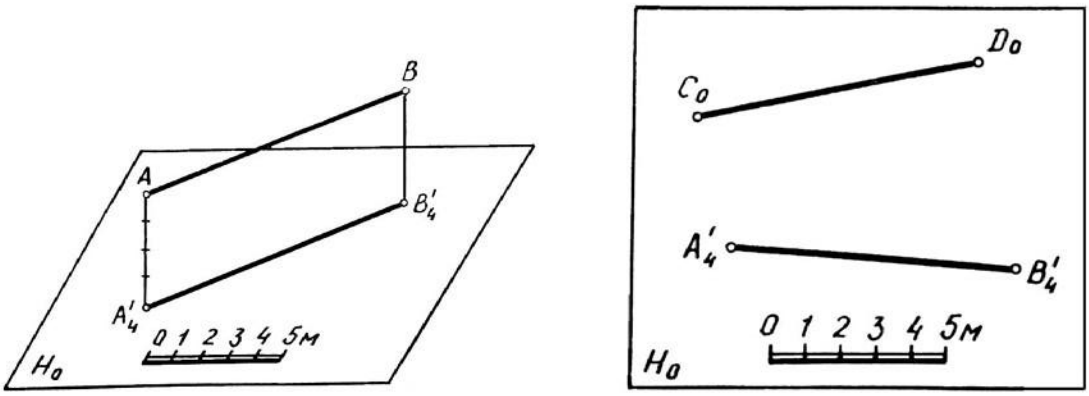
7-shakl

Agar to‘g‘ri chiziq asosiy N_0 proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lsa, uning shu tekislikdagi proeksiyasi nuqta buladi. By nuqta son belgilari har xil bo‘lgan ikkita harf bilan belgilanadi. O‘z navbatida bunday to‘g‘ri chiziq asosiy N_0 *tekislikka proeksiyalovchi* deyiladi (8-*a,b* shakl).



a b

8-shakl



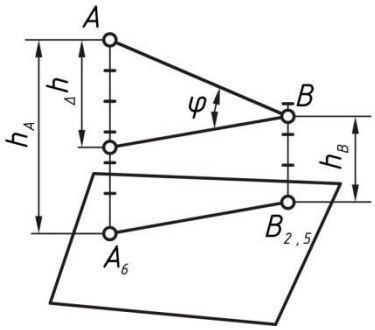
a b

9-shakl

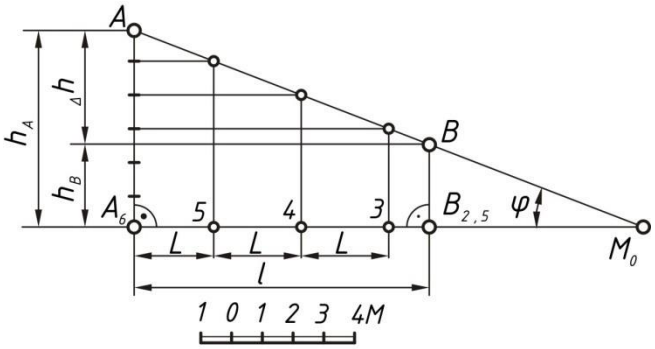
Agar to‘g‘ri chiznq asssiy N_0 proekiiyalar tekisligiga parallel yoki unda yotgan bo‘lsa, uning shu tekislikdagi proeksiyasi o‘ziga teng bo‘ladi. Unda to‘g‘ri chiziq kesmasi uchlarining sonli belgilari bir xil bo‘ladi. Bunday to‘g‘ri chiziqqa *gorizontal tug‘ri chiziq* deyiladi (8- *a, b* shakl).

4. To‘g‘ri chiziqning intervali va qiyaligi.

Kesma gorizontal proeksiyasining uzunligi *to‘g‘ri chiziqning qo‘ymasi* deb ataladi. Kesma uchlarining balandliklari ayirmasining ($h_A - h_B$) qo‘ymaga (1) nisbati (9- shakl) i bilan belgilanadi, ya’ni, $i = \frac{h_A - h_B}{l}$ $i = tg\phi$ - to‘g‘ri chiziqning qiyaligi, ϕ- to‘g‘ri chiziqning H_0 − tekislikka og‘ish burchagi (9-shakl).



9-shakl



10-shakl

Ma’lum geometrik ma’noga ega bo‘lgan teskari kattalik $\frac{l}{h_A - h_B}$ nuqtaning B nuqtadan ko‘tarilish birligiga mos keluvchi qo‘ymasi to‘g‘ri chiziqning *intervali - L* deb ataladi. Demak, $h\ h_A - = {}_B{}^1$ bo‘lsa, $l = L$ bo‘ladi.

Shunday qilib to‘g‘ri chiziqning *qiyaligi* bilan *intervali* teskari kattaliklar hisoblanadi, ya’ni, $i = \frac{1}{L}$ To‘g‘ri chiziqning proeksiyasida belgilarining ayirmasi birga teng nuqtalarni aniqlash to‘g‘ri chiziqni *darajalash* deyiladi.

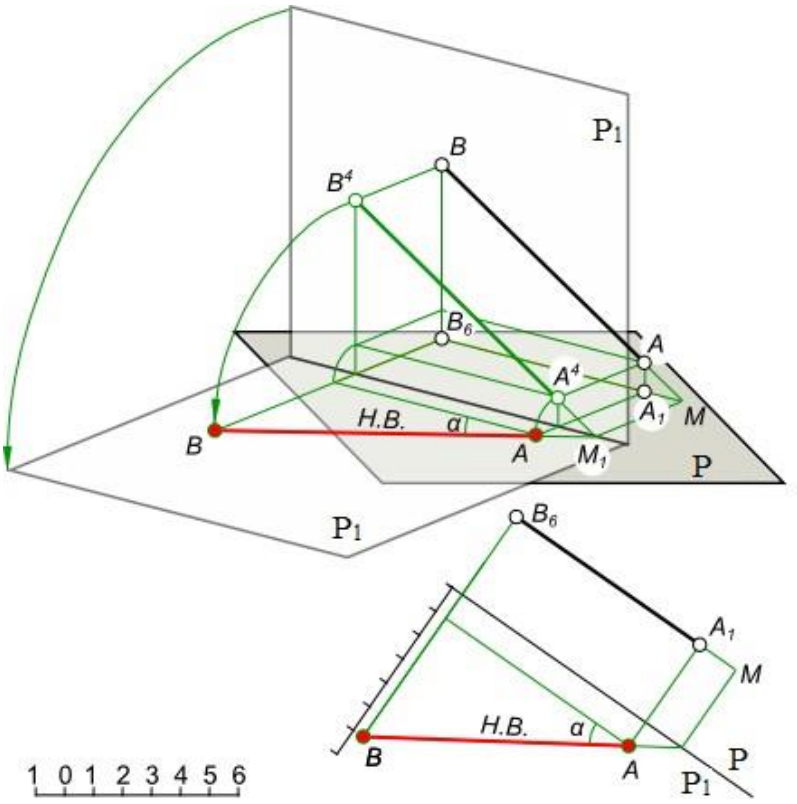
10-shaklda $A_6\ B_{2,5}$ kesmani grafik usulda darajalash ko‘rsatilgan. Buning uchun $A_6\ B_{2,5}$ proeksiya uchlaridan ko‘tarilgan perpendikulyarlarning har bir metridan o‘tkazilgan parallellarning kesmaning haqiqiy kattaligi AB bilan kesishish

nuqtalarida 3,4,5 belgili nuqtalar aniqlanadi. AB kesmaning o‘zining proeksiyasi A_6 $B_{2,5}$ bilan kesishish nuqtasi M_0 uning H_0 −tekislikdagi izi bo‘ladi.

Chizmada fazoda joylashgan AB to‘g‘ri chiziq proyeksiyaga ega - A - A1 nuqta proyeksiyasini va B - B6 nuqta proyeksiyasini bog‘lovchi to‘g‘ri chiziq. A1B6 proyeksiyasi chizilgan shkala o‘rnatilgan bo‘lsa, fazodagi chiziqning faqat bitta pozitsiyasiga to‘g‘ri keladi. To‘g‘ri AB ning gorizontal tekislikka moyillik burchagi to‘g‘ri AVning segmenti bilan uning proyeksiyasi orasidagi burchakdir (11-shakl).

Agar to‘g‘ri chiziq segmentining extiyot nuqtalari bir xil belgilarga ega bo‘lsa, masalan, A8B8, bu chiziqning gorizontal ekanligini anglatadi. Aloqa liniyalari yordamida qurilgan bunday to‘g‘ri chiziqning frontal proyeksiyasi proyeksiyalar o‘qi bilan parallel bo‘ladi. Ab to‘g‘ri chiziqni sonli belgilar bilan proyeksiyalash segmentning hayotiy hajmini topish imkonini beradi.

Chiziqning A nuqtasi 6 birlik masofada 1 birlik masofada P1 va B nuqtada tekislikdan yuqori bo‘lsin.



11-shakl

To‘g‘ri chiziq AB ni yordamchi vertikal tekislik P4 ga loyihalashtiraylik, so‘ngra gorizontal tekislik P1 bilan birlashtirilsin. P4 tekisliki ham AB to‘g‘ri chizig‘iga parallel bo‘lib, buning natijasida unga to‘liq hajmda proyeksiya qilinadi. U gorizontal tekislik P1 bilan bir qatorda P4 tekislikida qurilgan.

Tekislik P1 ga moyillik burchagi AB segmenti va uning proyeksiyasi orasidagi burchakdir.

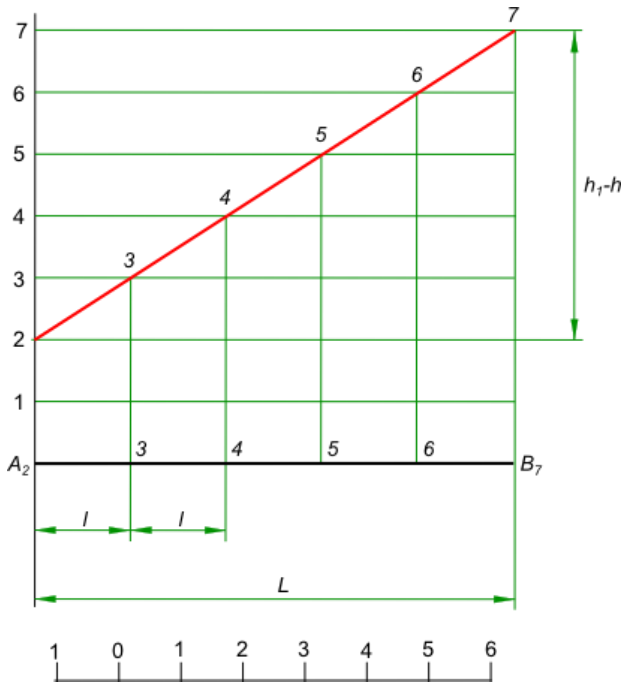
Sonli belgilar bilan proyeksiyalarda siz quyidagilarni ko‘rsatishingiz kerak:

- proektning yo‘nalishi;
- uning nuqtalaridan birining belgilari;
- Yonbag‘ir yoki oraliq.

O‘q izlarning tushiriladigan yo‘nalishini ko‘rsatadi.

Chiziq ploti - berilgan chiziqning proyeksiya uzunligi, L bilan ta’kidlangan (12-shakl). To‘g‘ri chiziqning yonbag‘ri to‘g‘ri chiziqning uchlari ko‘tarilishidagi farqning to‘g‘ri chiziqning yotqizilishiga nisbati:

$i = (h1 - h)/L = tg\alpha$



12-shakl

To‘g‘ri chiziq intervali - bir birlikning daraja farqiga ega bo‘lgan chiziqda ikki nuqta orasidagi segmentning gorizontal proyeksiyasi:

l = O/(h1 - h) = ctgα

ctgα = 1/tgα boshlab, l = 1/i ya’ni yonbag‘irva

interval bir-birining inverslaridir. Muayyan

holatda:

- to‘g‘ri chiziq gorizontal bo‘lsa, burchak α=0 va i=0 bo‘lsa, interval l=1/i=∞;
- agar to‘g‘ri chiziq vertikal bo‘lsa, burchak α=90° u holda i=∞, interval l=1/i=0.

Yon bag‘irlarning yon bag‘irlari, dam olish joylari va qirg‘ozlari munosabati bilan beriladi:

1:2, 1:3 foizda - 10%, 20%; yoki ppmda - 20%,

50% yo‘llar va kanallar bo‘ylab yonbag‘irlari

uchun.

Ppm – bir sonning mingdan bir qismi, foizning o‘ndan bir qismi

Son belgilari bilan proyeksiyalardagi chiziqlarning o‘zaro joylashuvi quyidagicha bo‘lishi mumkin:

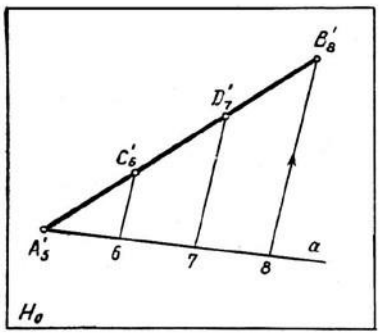
- Parallel;
- Kesishish;
- O‘zaro bog‘lanish.

5. To‘g‘ri chiziqni darajalash

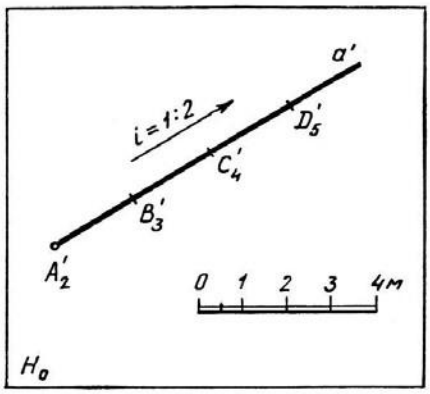
SBP usulini qo‘llab, pozitsion va metrik masalalar yechishda to‘g‘ri chiziq kesmasi nuqtalarining son belgilari ayrim hollarda kasr sonlar bilan berilishi mumkin. Bunday paytda to‘g‘ri chiziq kesmasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalarning o‘rnini aniqlab olmasdan turli muhandislik masalalarini 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 (13-shakl).

To‘g‘ri chiziqni darajalashning bir necha usullari mavjud bo‘lib, ular asosan quyidagilardir (14-shakl).



13-shakl



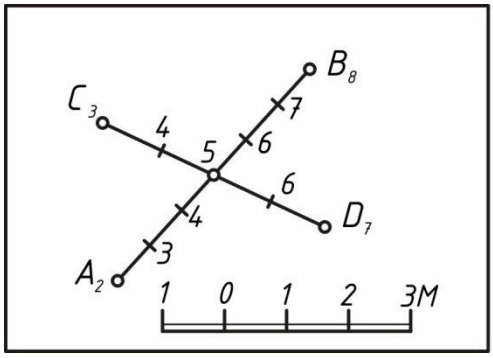
14-shakl

6. Ikki to‘g‘ri chiziq.

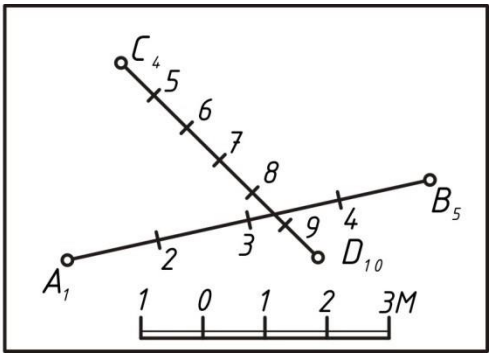
Ikki to‘g‘ri chiziq intervallarining katta kichikligi va yo‘nalishlaridan qat’iy nazar proeksiyalarining kesishish nuqtasida bir xil sonli belgiga ega bo‘lsa, bunday to‘g‘ri chiziqlar kesishuvchi bo‘ladi.

15-shaklda proeksiyalarining kesishish nuqtasining sonli belgisi bir xil, ya’ni 5 ga teng bo‘lgan kesishuvchi A_2B_8 va C_3D_7 chiziqlar ko‘rsatilgan.

16-shaklda proeksiyalarining kesishish nuqtasiga ega bo‘lmagan sonli belgisi bir xil, ya’ni teng bo‘lmagan ayqash va chiziqlar ko‘rsatilgan.

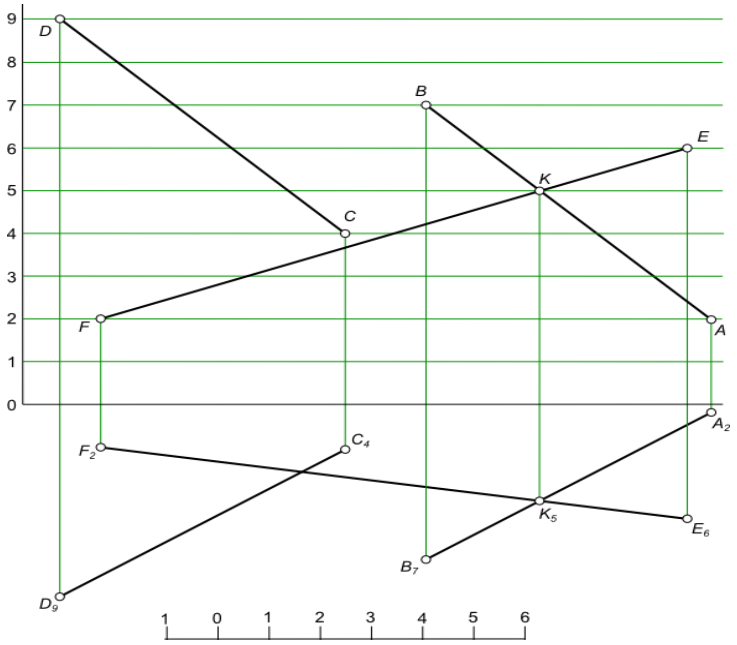


15-shakl



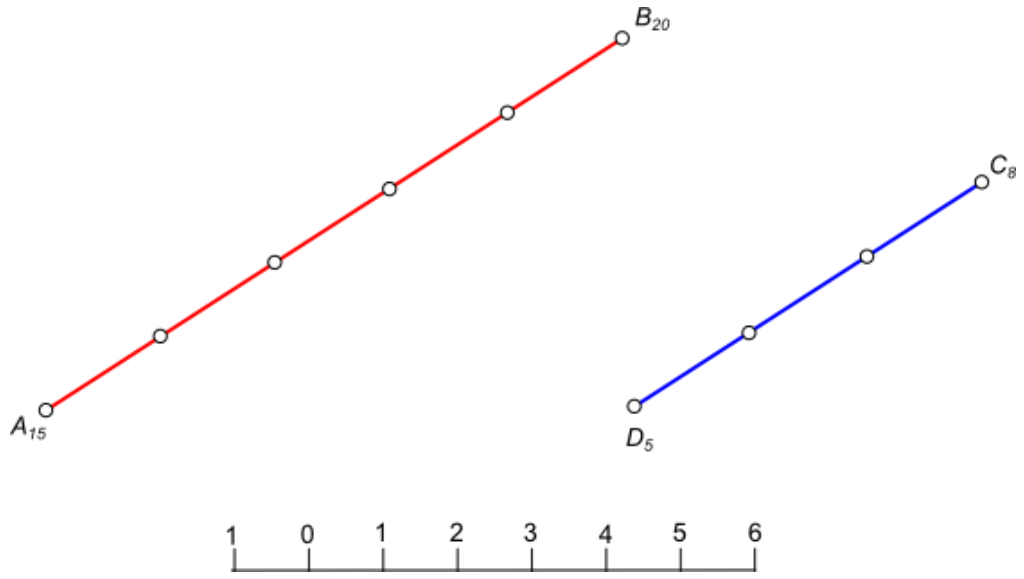
16-shakl

Proyeksiyalardagi chiziqlarning o‘zaro pozitsiyasini sonli belgilar bilan aniqlash uchun ularni har qanday gorizontal proyeksiyalovchi tekislikga loyihalash va keyin ushbu tekislikni P1 proyeksiyalarining gorizontal tekisliki bilan birlashtirish kifoya, bu chizmani dolzarblashtirish demakdir (17-shakl).



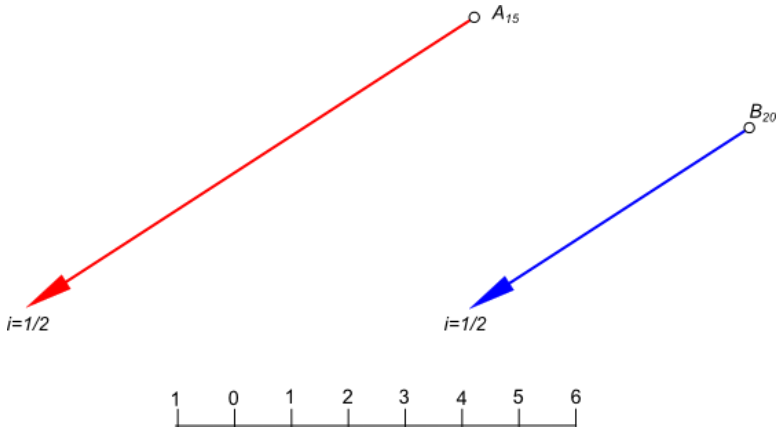
17-shakl.

Proyeksiyalarda parallel chiziqlarni son belgilari bilan ko‘rsatish uchun ularning proyeksiyalari parallel, intervallar yoki yon bag‘irlar teng bo‘lishi, izlar bir yo‘nalishda ko‘payishi zarur.



18-shakl

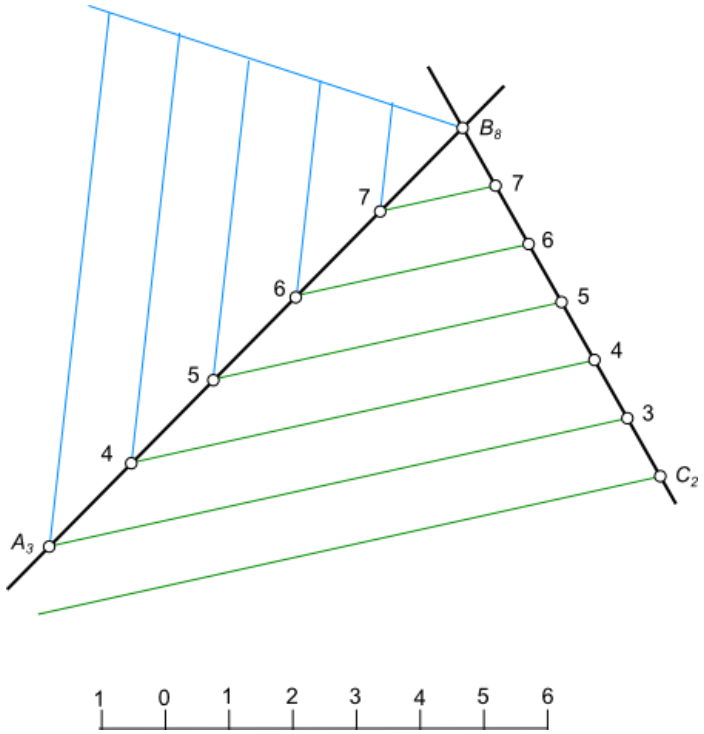
18-shaklda son belgilariga ega bo‘lgan proyeksiyalardagi parallel chiziqlarni ikkita boshlang‘ich nuqta A15 va B20, chiziqlar yo‘nalishi va yonbag‘ir yordamida ko‘rsatish mumkin, bu ikkala chiziq uchun ham bir xil bo‘lishi kerak.



19-shakl

Proyeksiyalardagi chiziqlarni sonli belgilar bilan kesish har qanday gorizontal proyeksiyalash tekislikiga loyihalashtirish va keyin ushbu tekislikni P1 proyeksiyalarining gorizontal tekisliki bilan birlashtirish uchun etarli. Bu chiziqlarning proyeksiyalari ham kesishadi va kesishish nuqtasining proyeksiyalari Oh proyeksiyalarining o‘qigacha bo‘lgan bir perpendikulyarda yotadi (19-shakl).

20-shaklda kesishuvchi chiziqlar umumiy nuqta B8 ga ega.



20-shakl

7. To‘g‘ri chiziqlarning o‘zaro joylashuvi

Sonli belgilar bilan proyeksiyalarda, ular chiziqlarni kesishgan yoki yo‘qligini aniqlash uchun chiziqlarni baholash kerak, agar kesishish nuqtasida chiziqlar bir xil belgiga ega bo‘lsa, unda chiziqlar kesishadi. Agar to‘g‘ri chiziqlarning kesishish nuqtasida ularning belgilari har xil bo‘lsa, unda to‘g‘ri o‘zaro bog‘lanish.

Agar chiziqlarda bir xil belgilari bo‘lgan nuqtalarni bog‘lovchi chiziqlar bir-biriga parallel bo‘lsa, u holda chiziqlar kesishadi, aks holda kesishmaydi (21shakl).

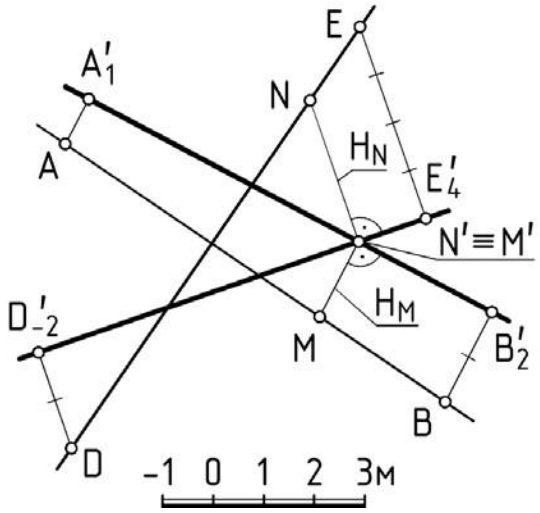
To‘g‘ri (A, B) va (D, E) chiziqlarning o‘zaro pozitsiyasini o‘rnataylik. Faraz qilaylik, chiziqlar o‘zaro kesishgan va ularning proyeksiyalarining kesishish nuqtasi (A'_1 B'_2) va (D'_{-2}, E'_4) ikkita raqobatchi nuqta M ⊂ (A, B) va N ⊂ (D, E) proyeksiyasidir. Keling, mos ravishda M va N nuqtalarning $H_M = H_N$ belgilarini topaylik va taqqoslaylik. Agar $H_M = H_N$ bo‘lsa, u holda M = N va chiziqlar kesishadi, agar bo‘lsa $H_M \neq H_N$ bo‘lsa u holda chiziqlar o‘zaro kesishadi.

Muammoni hal qilish uchun berilgan satrlarning profillari (A, B) va (D, E) quriladi va ular ustida - M va N nuqtalarining M va N nuqtalarining profilaktik proyeksiyalari.

$M \subset (A, B) \wedge (M', M) \perp (A'_1 B'_2) \Rightarrow M = (M', M) \cap (A, B)$;

$N \subset (D, E) \wedge (N', N) \perp (D'_{-2}, E'_4) \Rightarrow N = (N', N) \cap (D, E)$.

M va N proyeksiyalariga ko‘ra M va N nuqtalarning belgilari. $H_M = (M', M) = 1{,}7$ m ; $H_N = (N', N) = 3$ m chiziqli shkalaga mos ravishda aniqlanadi. $H_M \neq H_N$, shuning uchun to‘g‘rilari o‘zaro bog‘langan.

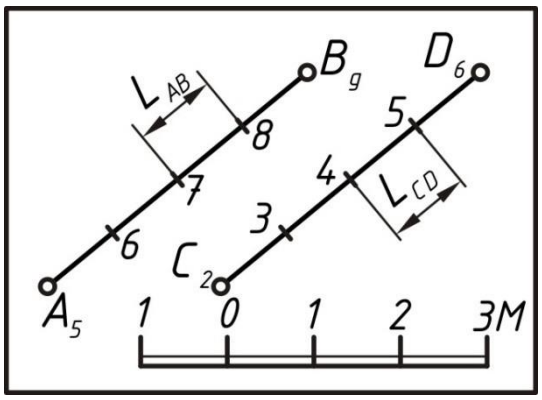


21-shakl

8. Parallel to‘g‘ri chiziqlar

$AB \parallel CD$ to‘g‘ri chiziqlarning ularga perpendikulyar bo‘lmagan har qanday tekislikdagi proeksiyalari o‘zaro parallel bo‘ladi.

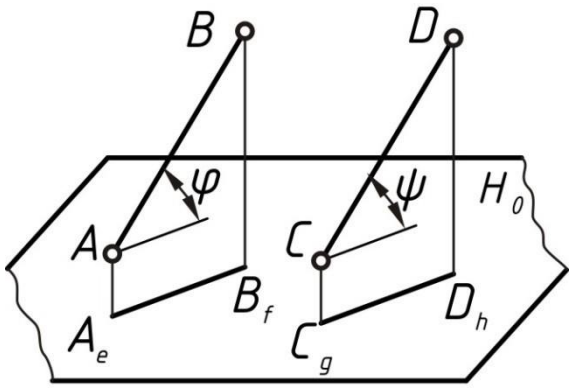
Ularning H_0 tekislikdagi $A_e B_f$ va $C_g D_h$ proeksiyalari ham parallel bo‘ladi (22-shakl).



22-shakl

Bu to‘g‘ri chiziqlarning H_0 tekislikka og‘ish ϕ va ψ burchaklarning ham tengligi ularning intervallarining va qiyaliklarining ham tengligini bildiradi.

Shunday qilib sonlar bilan belgilangan proeksiyalarda parallel to‘g‘ri chiziqlarning nafaqat proeksiyalarining parallel bo‘lishi, ularning intervallari ham teng bo‘lishi shart. Bundan tashqari ularning sonli belgilari ham bir yo‘nalishda o‘sishi kerak.



23-shakl

23-shaklda o‘zaro parallel bo‘lgan AB vaCD to‘g‘ri chiziqlarning proeksiyalari berilgan. Ularning proeksiyalari A_5B_9vaC_2D_6 o‘zaro parallel. Intervallari L_{AB} va L_{CD} o‘zaro teng va proeksiyalaridagi belgilari bir yo‘nalishda o‘sadi.

9. Egri chiziqlar

Umuman olganda, son belgili bo‘lgan proyeksiyalardagi egri chiziqlar, ularning proyeksiyalari bilan ifodalanadi, ular egri chiziqlar bo‘lib, egri chiziqdagi bir necha nuqtaning ko‘rsatilgan son belgilari bilan proyeksiyalari.

Shunday qilib, proyeksiya k va uning ustida joylashgan 1, 2, 3, 2, 2, 3, 4, 5 belgilariga ega bo‘lgan nuqtalarning proyeksiyalari egri chiziqni ifodalaydi.

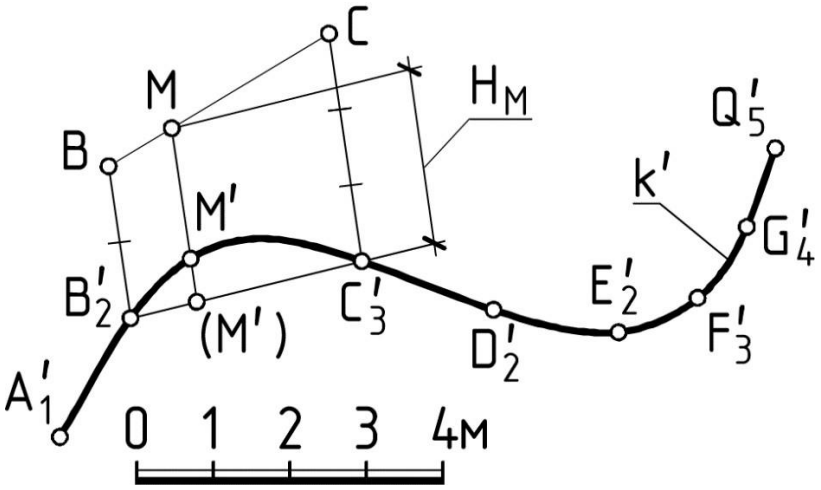
Bu nuqtalar sinf k, har birining hadi 1 m ga teng bo‘lgan o‘qlarga bo‘linadi. Egri chiziqning intervallari har xil, turli nuqtalardagi egri chiziqning yonbag‘irlari boshqa.

Nima uchun chizmadagi egri chiziq k ni (24-shakl) ifodalangan va ko‘rsatilmagan deb da’vo qilayotganimizni tushuntiraylik. Shu bilan birga, m $\subset$ k

nuqtasining proyeksiyasi uning belgisini aniq koʻrsatishi mumkin emas va faqat m nuqtasining h belgisi tugatilgan egri 2m dan 3m gacha boʻlganligini ta'kidlash mumkin. Xulosa: egri chiziqlar chizmada berilmagan, lekin nuqtalarning alohida qatori proyeksiyada ifodalangan.

Buning uchun proyeksiya k^1 ustida, keling, biror M′ nuqta olaylik va M ∩ k ning proyeksiyasini olib, uning belgisini aniqlashga urinib koʻraylik: agar buni aniq bajara olsa, u holda chizmadagi egri chiziq k berilgan boʻladi.

M nuqtasining raqamli belgisini taxminiy aniqlash uchun quyidagi usuldan foydalaning. B va C nuqtalari bilan chegaralangan M nuqtasi bilan egri chiziq chizigʻini hisobga olgan holda tekis chiziq M′= (M′) ∩ [B'_2, C_3'] segmentini taxmin qiladi. Segmentning [B,C] profilini qurib, M = (M′,M) ⊥ [B, C] nuqtasining holatini aniqlab ,bu erda (M′ ,M) ⊥ [B'_2, C'_3] M: H_M = 2,3 M belgisini toping.



24- shakl

Takrollash uchun savollar

1. Toʻgʻri chiziqning ta’rifini ayting?
2. Toʻgʻri chiziq intervali nima?
3. Toʻgʻri chiziqni H_0 tekislik bilan hosil qilgan burchagi qanday aniqlanadi?
4. Toʻgʻri chiziqni darajalash deganda nimani tushunasiz?
5. Ikki toʻgʻri chiziq proeksiyalari qanday joylashgan boʻladi?
6. Toʻgʻri chiziqni qiyaligi va intervallari tushinchalariga asosan uning proeksiyasi qanday berilishi mumkin?

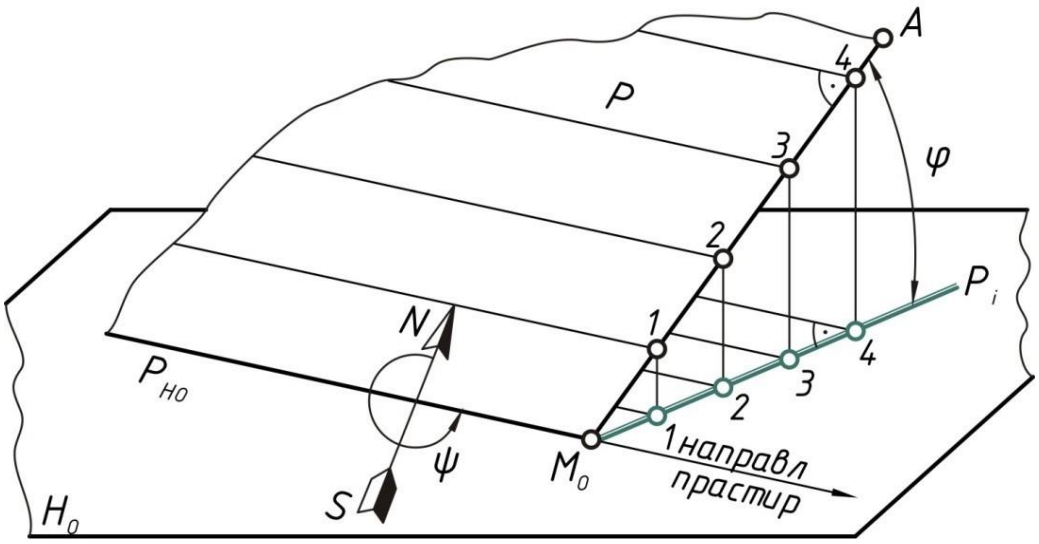
7. Sonli masshtabdan chiziqli masshtabga qanday o‘tiladi?
8. To‘g‘ri chiziqni darajalashning qanday usullarini bilasiz?

III. BOB. TEKISLIKNING SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALAR

10. Tekislik. Tekislikni chizmalarda berilishi.

Sonlar bilan belgilangan proeksiyalarda tekislikni *qiyalik masshtabi* bilan berilishi eng qulay usuldir. Tekislikning *eng katta qiyalik chizig‘ining darajalangan proeksiyasi tekislikning qiyalik masshtabi* deyiladi.

25-shaklda P tekislikning yaqqol tasviri va bir-biridan balandlik bo‘yicha 1 metrga farq qiluvchi gorizontallari berilgan. Tekislikning gorizontallari va ularga perpendikulyar bo‘lgan AM eng katta qiyalik chizig‘i H_0 tekislikka proeksiyalangan. Eng katta qiyalik chizig‘ining proeksiyasi ikkita parallel chiziq (yo‘g‘on va ingichka) bilan ajratilgan va P_i orqali belgilangan. Mana shu P_i chiziq tekislikning *qiyalik masshtabi* bo‘ladi. eng katta qiyalik chizig‘i AM gorizontallarga perpendikulyar bo‘lgani uchun uning proeksiyasi P_i ham gorizontallarning proeksiyalariga perpendikulyar bo‘ladi.

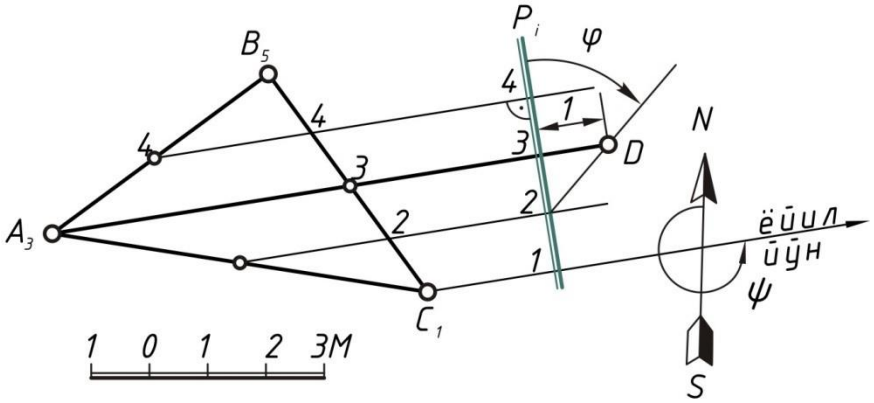


25-shakl

P tekislikning H_0 tekislikka og‘ish burchagi, tekislikning tekislik eng katta qiyalik chizig‘i AM bilan qiyalik masshtabi P_i orasidagi ϕ burchak bilan o‘lchanadi.

11. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini aniqlash

Ba’zi hollarda, masalan, geologiyada tog‘ jinslarining qatlamlarini qidirish ishlarida, qir-adirlar tekisligining vaziyatini dunyo tomonlariga nisbatan aniqlashga to‘g‘ri keladi. Shu maqsadda *yoyilish yo‘nalishi* va *yoyilish burchagi* degan tushunchalar kiritiladi (26-shakl).



26-shakl

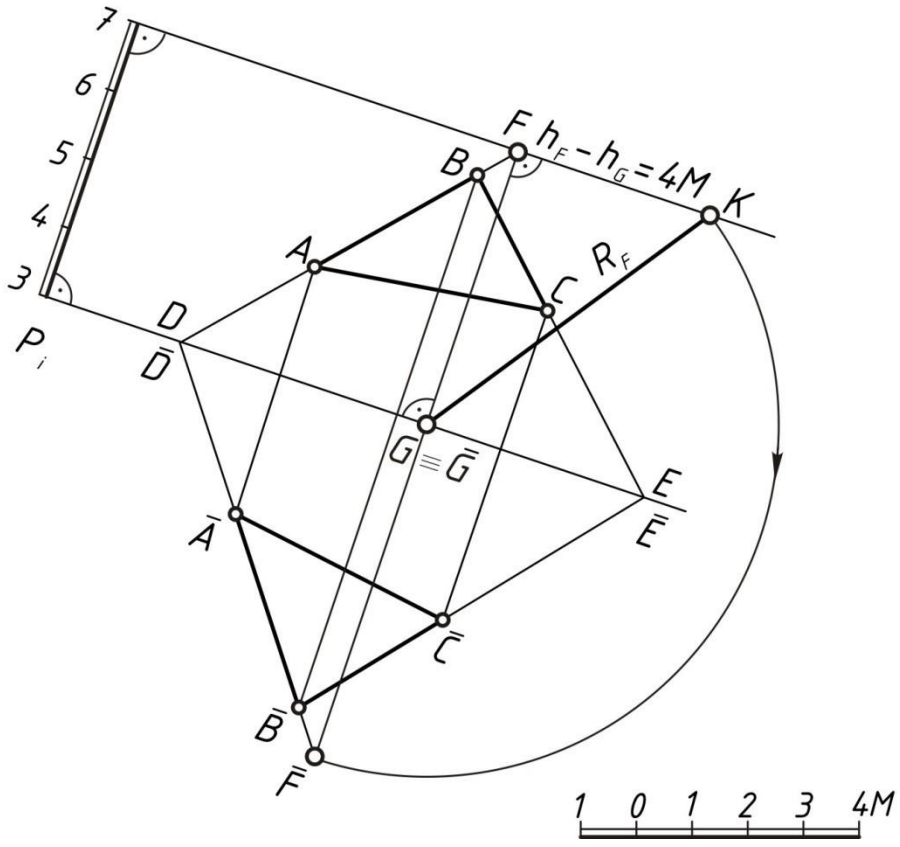
Tekislikning yuqorilash tomoniga qarab turgan kuzatuvchining *o‘ng qo‘l* yo‘nalishi tekislikning *yoyilish yo‘nalishi* deyiladi.

Yer meridianining shimoliy uchidan (soat strelkasiga qarshi) yoyilish yo‘nalishigacha o‘lchangan ψ burchak *yoyilish burchagi* deyiladi.

1-Misol. $A_3B_5C_1$nuqtalar orqali berilgan P tekislikning H_0 tekislikka og‘ish burchagi ϕ, yoyilish burchagi ψ va qiyalik masshtabi P_i yasalsin (26-shakl).

AB va BC kesmalarni darajalab, topilgan bir xil belgili nuqtalarni tutashtirilsa, berilgan tekislikning gorizontallari hosil bo‘ladi. Ixtiyoriy nuqtadan gorizontallarga perpendikulyar qilib tekislikning qiyalik masshtabi P_i yasaladi.

Sonli belgilarning birortasidan masalan, *3* belgili nuqtadan P_i ga perpendikulyar qilib o‘tkazilgan chiziqqa 1 m masofa qo‘yiladi. Topilgan D nuqtani *3* belgiga qo‘shni bo‘lgan*2* belgili nuqta bilan tutashtiruvchi $D2$ chiziq P_i chiziq bilan qidirilgan ϕ burchakni aniqlaydi.



27-shakl

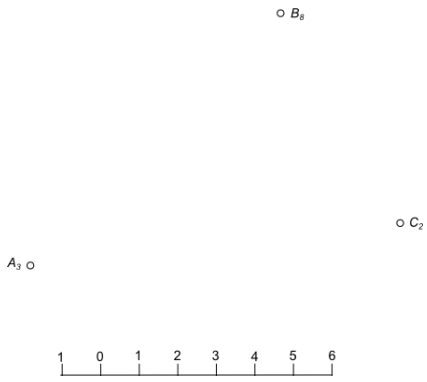
Ixtiyoriy gorizontalning o‘ng tomonga yo‘nalishi yoyilish yo‘nalishini beradi. Magnit strelkasining shimoliy uchidan yoyilish yo‘nalishigacha (soat strelkasiga qarshi) o‘lchangan ψ burchak yoyilish burchagi bo‘ladi.

2-Misol. Qiyalik masshtabi P_i bilan berilgan ABC uchburchakning haqiqiy kattaligi yasalsin. Tekis shaklning haqiqiy kattaligini yasash uchun uni birorta gorizontali atrofida aylantirish qulaydir (27 shakl).

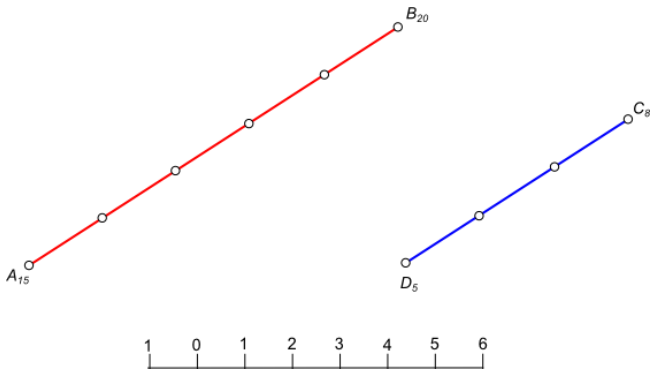
ABC uchlarining sonli belgilari noma’lum bo‘lganligi sababli AB tomonni ma’lum gorizontallar bilan kesishtirib D va F nuqtalar aniqlanadi. BC tomonda E nuqta aniqlanadi. ABC uchburchakni va$F$ gorizontali atrofida aylantirib H_0 tekislikka parallel vaziyatga keltiriladi. Buning uchun F nuqtaning aylantirish radiusining haqiqiy kattaligi R_F yasaladi. Qolgani chizmadan tushunarli. Tekislik proyeksiyasi

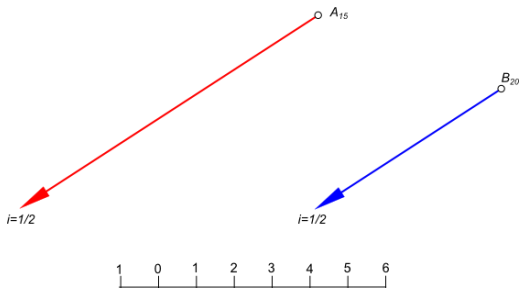
Tekislikni sonli belgilar bilan proyeksiyalash mumkin:

- bitta chiziqda yotmagan uchta nuqtaning proyeksiyalari;

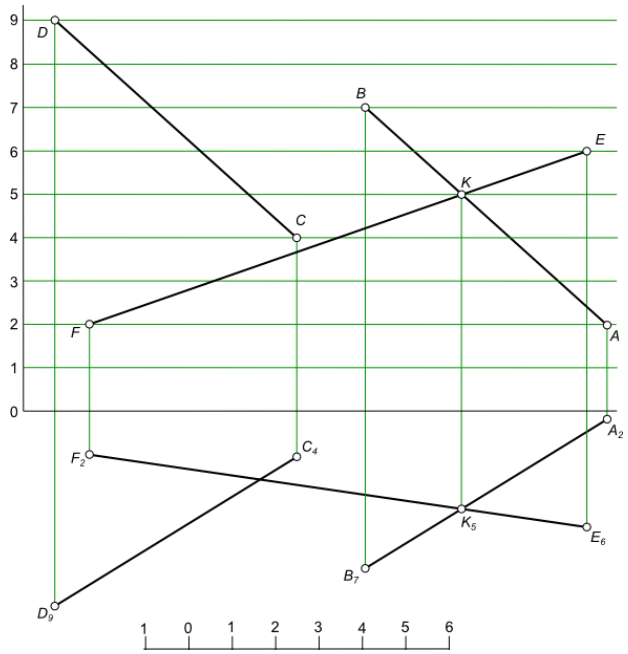


- ikkita parallel chiziqning proyeksiyalari;

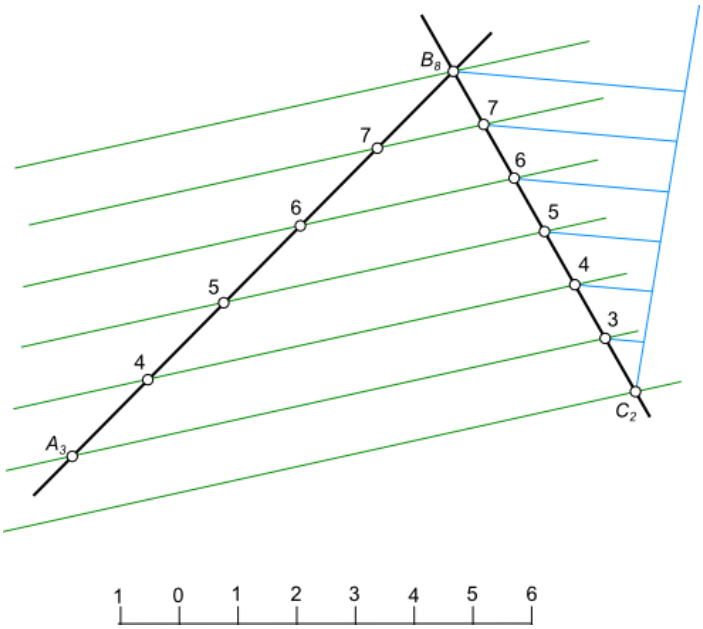




- ab va EF kesuvchi ikkita liniyaning proyeksiyalari.



yoki AB va miloddan avvalgi



28-shakl

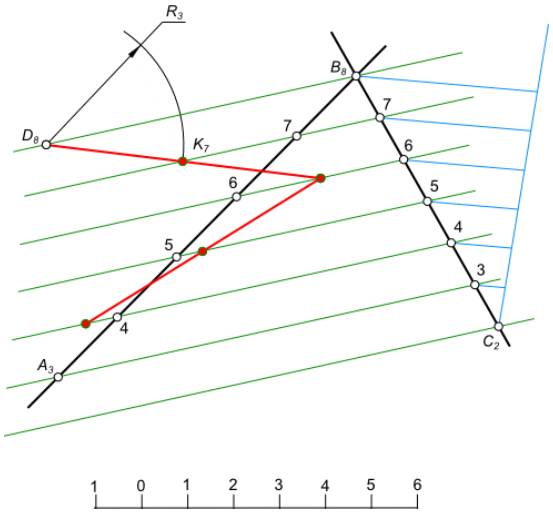
12. Tekislikda to‘g‘ri chiziqning vaziyati

Sonli belgilarga ega proyeksiyalarda tekislikdagi chiziq berilgan tekislikning gorizontal bo‘lishi mumkin (28-shakl).

Gorizontal — proyeksiyalarning gorizontal tekislikiga parallel bo‘lgan tekislikda yotadigan chiziq.

Uch nuqta A5, B8 va C2 ning proeksiyalari bo‘yicha berilgan bo‘lsa, bo‘lsin.

Berilgan tekislikning gorizontallarini chizish talab etiladi.



29-shakl

Tekislikdagi to‘g‘ri chiziq - berilgan tekislikning gorizontal qismi quyidagicha tuziladi:

- A5 va B8 nuqtalar proyeksiyasini, B8 va C2 nuqtalari proeksiyasini to‘g‘ri chiziqlar bilan bog‘lash;
- chiziqni B8C2 belgilaridagi eng katta farq bilan kalibrlaymiz;
- B8C2 satridagi nuqta bilan A5 bir xil belgi nuqtasiga ega bo‘lgan nuqtalarni 5 belgisiga ega bo‘lgan to‘g‘ri chiziqlar bilan bog‘lash va gorizontallarning yo‘nalishini olish;
- chiziqlarni, baholangan chiziqning qolgan belgilari orqali chizish2, gorizontal yo‘nalishda va berilgan tekislikning istalgan gorizontallarini olish.

Sonli belgilarga ega proyeksiyalarda tekislikdagi chiziq - bu berilgan tepalikka ega chiziq bo‘lishi mumkin.

Agar tekislik A5, B8 va C2 uchta nuqtasining proyeksiyalari bo‘yicha berilgan bo‘lsa, bo‘lsin.

Berilgan yonbag‘iri = 1/3 bo‘lgan D8 nuqtadan tekislikda chiziq chizish talab etiladi.

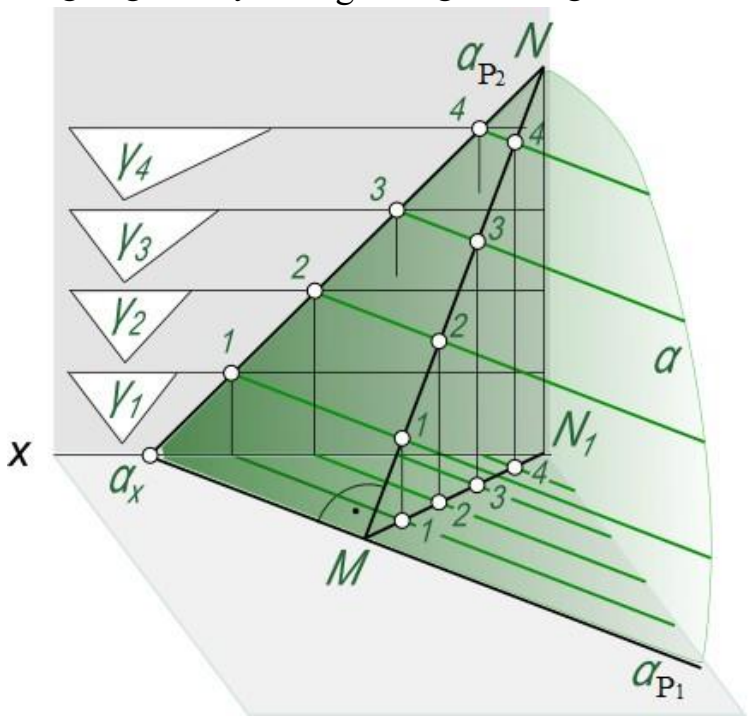
Berilgan yonbag‘iri = 1/3 bo‘lgan A5B8C2 tekislikidagi chiziq quyidagicha tuziladi:

- berilgan tekislikning istalgan gorizontallarini olish;
- l=1/i=1/(1/3)=3 intervalini aniqlang;
- radiusi 3 birlikka teng bo‘lgan D8 nuqtadan gorizontal 7 ni aniqlaymiz.

D8K7 segmentining istalgan pozitsiyasini berilgan slop i = 1/3 bilan belgilovchi kesishish nuqtasi K7 da olish.

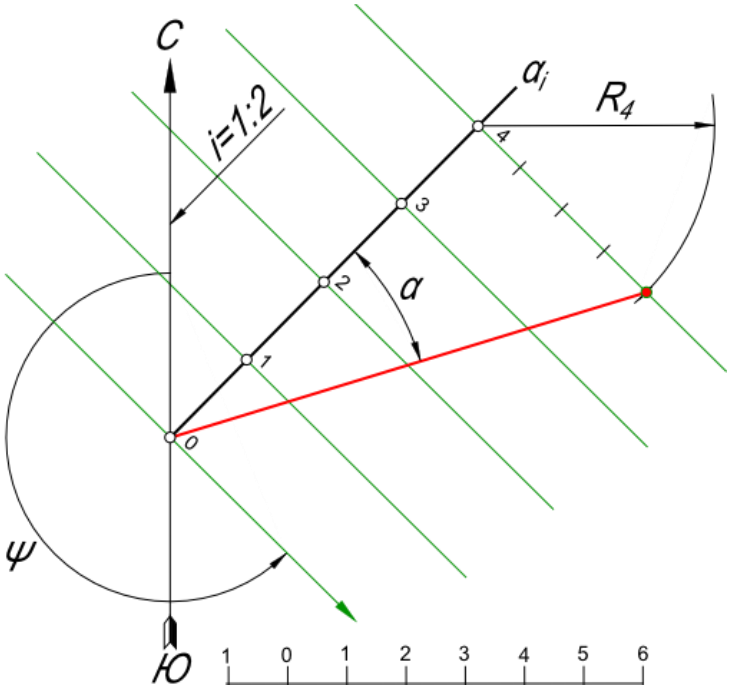
13. Tekislikning chastotasi burchagi

Sonli belgilarga ega proyeksiyalarda tekislikning chastotasi burchagi tekislikning stingray chizig‘i va uning proyeksiyasi orasidagi burchakdir. Bu burchak ham tekislikning eng katta yon bag‘rining burchagi deb ataladi (30-shakl).



30-shakl

MN stingray chizig‘i va uning proyeksiyasi MN1 orasidagi burchak α tekislikning chastotasi burchagi, ya'ni tekislikning eng katta yon bag‘ir burchagi deyiladi. Tekislikga moyillik burchagi (31-shakl).



31-shakl

Tekislik yon bag‘irlarining sonli belgilar bilan proyeksiyalardagi o‘lchovi - bu tekislikning eng katta yon bag‘ri chizig‘i va unga ma'lum bir oraliqda rejalashtirilgan tekislik gorizontallarini proyeksiyalash.

Tekislikning chastotasi burchagi eng katta yonbag‘irchizig‘ining tabiiy uzunligi bilan tekislikning yon bag‘irlari shkalasi orasidagi burchak sifatida aniqlanadi.

α burchagini topish uchun 4-nuqtadan tortib, 4 birlik belgilarining burchak o‘lchov chizig‘iga teng bo‘lgan farqini ajratib, eng katta yonbag‘irMN chizig‘ining tabiiy uzunligini qurish kerak.

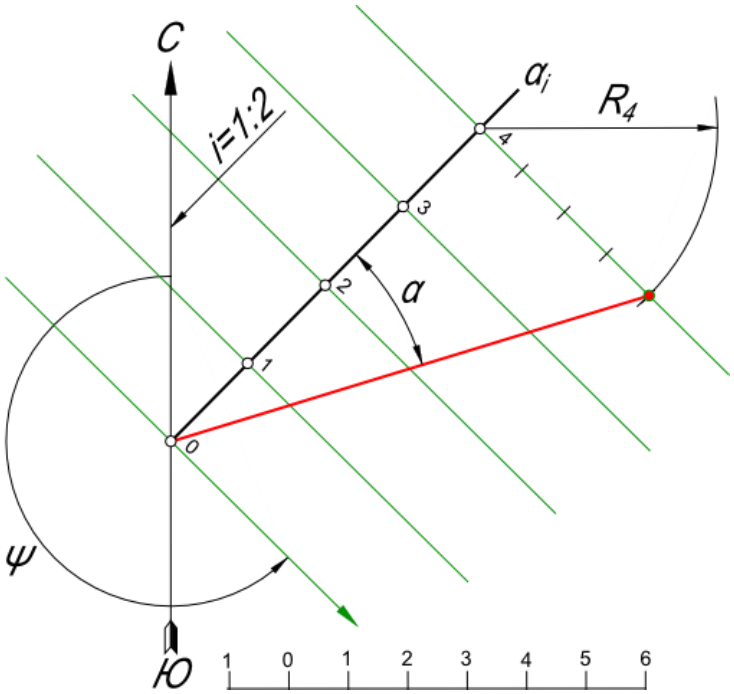
14. Tekislikning gorizontal chiziqlarini yasash usullari

Tekislik yon bag‘rining shkalasi tekislikning fazodagi joylashuvini belgilaydi (32-shakl).

Tekislikning yon bag‘irlari pastroq bo‘lib, tekislikning gorizontallari orasidagi bo‘shliq ham katta bo‘lar edi.

Tekislikning yon bag‘irlari katta bo‘lganda, tekislikning gorizontallari orasidagi oraliq ham kichik bo‘lishi mumkin.

Tekislikning yo‘nalishi va tekislikning sonli belgilar bilan proyeksiyalarda uzatish burchagi - bu tushunchalar tekislik kardinal nuqtalarga nisbatan yo‘naltirilgan hollarda qo‘llaniladi.



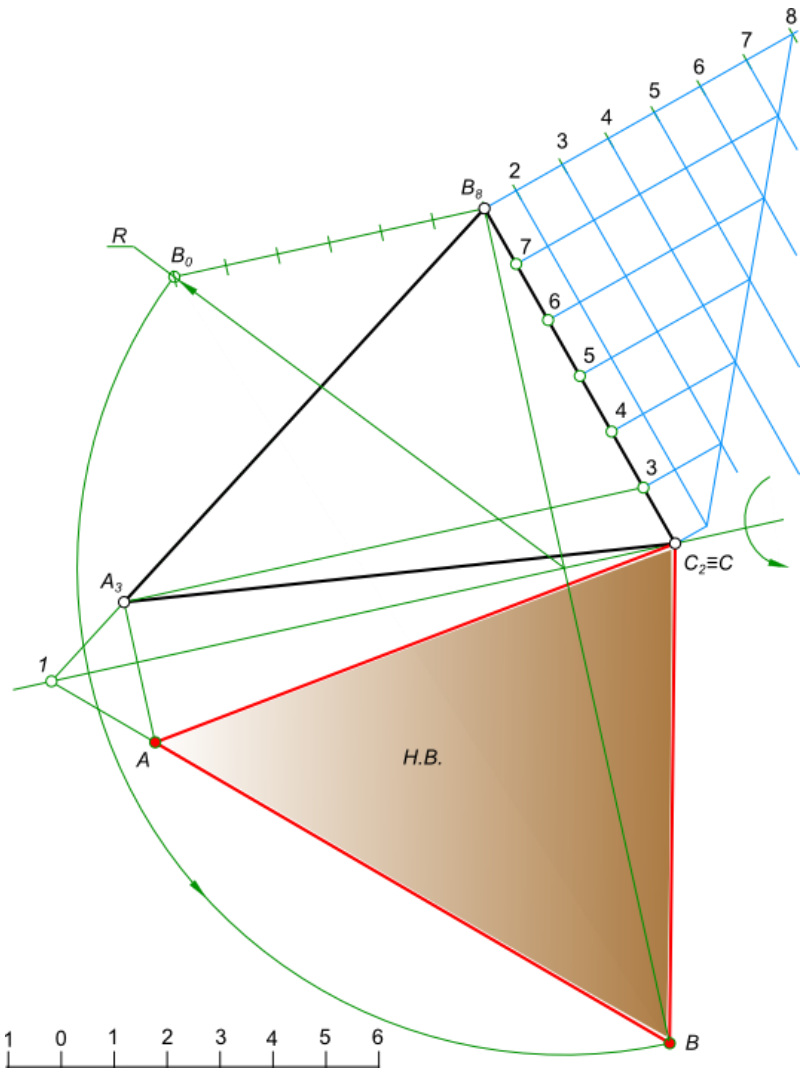
32-shakl

Tekislikning yo‘nalishi — tekislikning ko‘tarilishi yo‘nalishida ko‘rilganda gorizontallarning to‘g‘ri yo‘nalishi.

Uchastkaning uzatma burchagi Ψ — magnit qo‘lning shimoliy chekkasidan tekislikning uzatma chizig‘i yo‘nalishigacha bo‘lgan gorizontal tekislikda soatga qarshi o‘lchanuvchi burchak.

15. Ikki tekislikning o‘zaro vaziyatlari.

Tekislikning tabiiy o‘lchami uni proyeksiyalarning gorizontal tekislikiga parallel bo‘lgan joyga tekislikning gorizontallaridan biri atrofida aylantirish orqali topiladi (33-shakl).



33-shakl

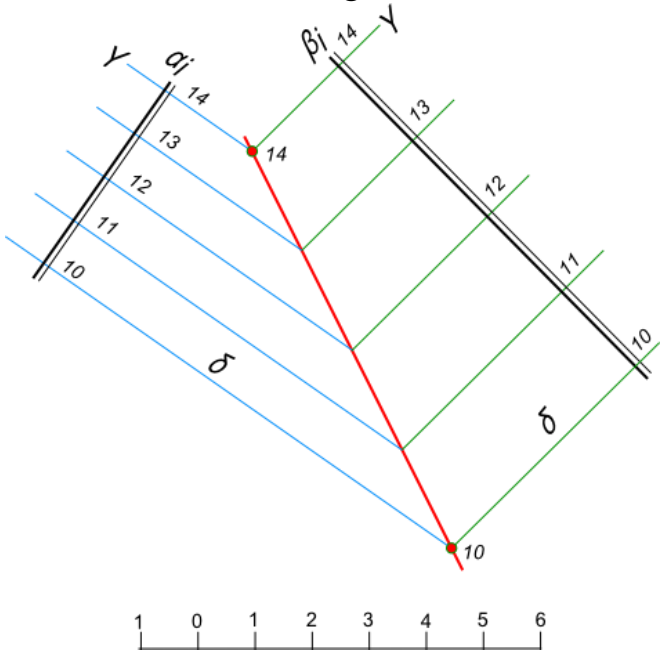
Uch nuqta A(A3), B(B8) va C(C2) bo‘yicha berilgan tekislikning tabiiy qiymati ABC tekislikining tabiiy qiymati quyidagi amallarni bajarish orqali ketmaket tikiladi:

- belgilangan uchastkaning tomonlaridan birini belgilashda eng katta farq bor - miloddan avvalgi, tekislik gorizontallari yo‘nalishini aniqlash - 3A3;
- tekislikni aylantirish uchun gorizontal tanlash - 1 belgi bilan gorizontal, shunda tekislikning hayotiy o‘lchamlari chizmaning erkin maydoniga qurilgan;
- tekislikning har qanday nuqtasini aylantirish - B, tekislik gorizontal pozitsiya bilan tekislangunga qadar;

- A verteksning gorizontal joylashuvi bilan birikuvchini toping:
- gorizontal aylanish bilan kesishmagacha B8A3 ni davom ettirib, yon AB yo‘nalishini aniqlovchi 1-nuqtani topamiz;
- A nuqtaning 1B bilan aloqa chizig‘ining kesishmasida, tekislik gorizontal pozitsiya bilan tekislanganda A nuqtaning joylashuvini topamiz;
- ab va C nuqtalarini to‘g‘ri chiziqlar bilan bog‘lab, tekislikning gorizontal joylashuvi bilan bir qatorda, biz kerakli - tekislikning hayotiy hajmini topamiz.

16. Ikki tekislikning o‘zaro kesishishi

Ikkala tekislikga tegishli ikkita nuqta topilsa, sonli belgilar bilan proyeksiyalarda tekisliklarning kesishish chizig‘i qurilishi mumkin (34-shakl).



34-shakl

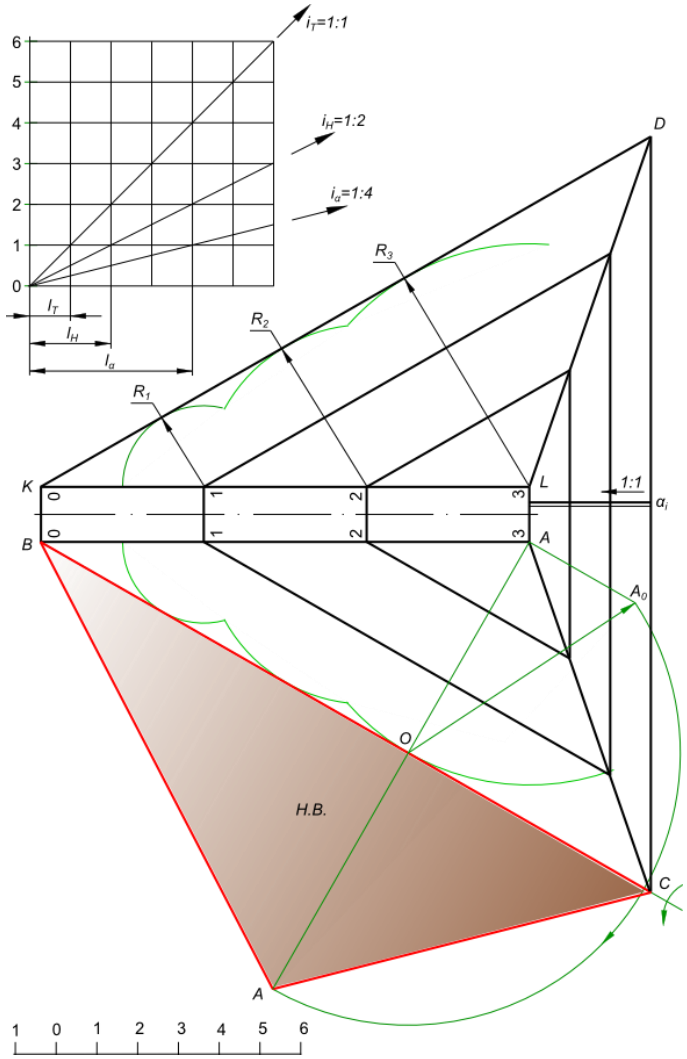
Ushbu tekisliklarga tegishli nuqtalarni topish uchun yordamchi tekisliklarga kiring. Ularni berilgan tekisliklar bilan kesib o‘tish kesishmada chiziqlar beradi, ularning dastlabki tekisliklariga tegishli nuqtalarni topamiz (35shakl).

Qoida tariqasida, gorizontallar izlari bo‘ylab chizilgan gorizontal tekisliklar yordamchi tekislik sifatida ishlatiladi. Natijada, yordamchi tekisliklarda

gorizontallarning bir xil izlar bilan kesishishi sodir bo‘ladi, ikkala berilgan tekislikga tegishli ikkita nuqta beriladi.

αi va βi tekisliklarining kesishish chizig‘i qurilishi kerak. Taqdim etilgan sonda, ikki tekislik yon bag‘ir αi va βi miqyosi tomonidan berilgan.

δ10 va γ14 darajalarining yordamchi tekisliklarini kiriting. αi va βi tekisliklari bilan kesishganlarida biz ikki juft kesuvchi gorizontallarni olamiz, ularning har bir jufti 10 va 14 nuqtalarni beradi. Bu nuqtalar orqali o‘tishlar, istalgan, tekisliklarning kesishish chizig‘i



35-shakl

Agar rampa deb ataluvchi sopol konstruktsiyaning dizayni bajarilsa, son belgilari bilan proyeksiyalarda tekisliklarning kesishish chizig‘i qurilishi kerak. Rampa - bu dam olish joylarida yoki qirg‘og‘idagi esnash yoki chiqish joyidir.

Bu erda tekisliklarning kesishish chiziqlari mavjud:

- shartli daraja sifatida olingan tekislik bilan rampalar;

- Ular orasidagi eskarpmentlar. Rampaning yonbag‘irlarini to‘g‘ri aylanma konus yuzasiga tangent tekisliklar sifatida ko‘rish mumkin, ularning tepasi to‘g‘ri chiziqda (yo‘l chetida) siljiydi, shakllanayotgan tekislik esa tizma tekislikining moyillik burchagiga teng burchakda bazaviy tekislikga moyil bo‘ladi.

Rampaning qurilishini amalga oshiring, agar rampa qirrasining yon bag‘irlari ia = 1: 4 bo‘lsa, ko‘tarilish balandligi 3 m (nol belgisidan), yon yon yon bag‘irlarining yon yon bag‘irlari = 1: 2 da, oxirgi yonbag‘irning yon bag‘irlari u = 1: 1.

Rampani quyidagi ketma-ketlikda qurish:

- yonbag‘irning shkalasini qurish va u bilan l1 = 4, l2 = 2 b l3 = 1 m yotqizishni aniqlash;

- Appreli o‘qni chizamiz. 0 nuqtadan boshlab, tegishli yonbag‘irning uch intervalini ajratamiz iα=1:4;

- rampa pichog‘i (A,B,K,L) proyeksiyasini qurish;
- 1-1, 2-2 va 3-3 tuvalning gorizontallarini chizib, ularning kesishish nuqtalarini chetlari bilan belgilaymiz; konlarning proyeksiyalarini quradigan vertikalardan bo‘lgani kabi hosil

bo‘lgan nuqtalardan:

- 1-nuqtada konusning balandligi 1 m, asosining aylana radiusi 2 m bo‘ladi;
- B va K proyeksiyalaridan R2, R4 va R6 aylanalariga tangens chizish orqali rampa yonbag‘irlarining kesishish chiziqlarini nol darajadagi tekislik bilan olamiz; i = 1: 1 yonbag‘irbilan AL chekkasining chap tomoniga tushayotgan

chekka eskarpmentning kesishish chizig‘ini olish uchun yon bag‘irli tekislikning yon bag‘ir αi shkalasini qurish va nol belgisi orqali to‘g‘ri CD parallel AL chizish kerak (yoki yon bag‘irning o‘lchoviga perpendikulyar);

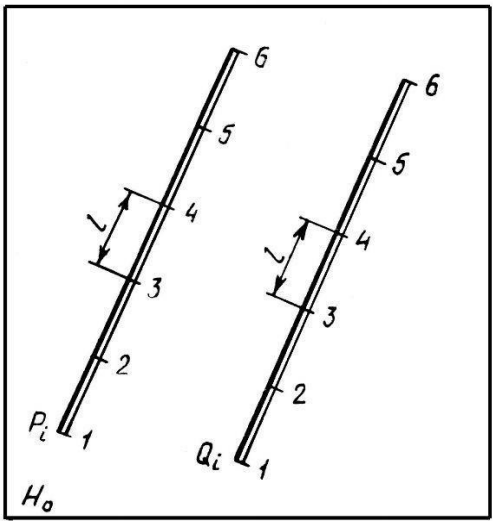
- yon yon yon bag‘irlarning tekisliklarining son yon bag‘irlari bilan kesishishi to‘g‘ri chiziqlar AC va LD bo‘ylab sodir bo‘ladi. Buni barcha yon bag‘irlarning tekisliklarida gorizontallarni chizish orqali osongina ko‘rish mumkin, chunki gorizontallarning bir xil belgilar bilan kesishishi AC va LD chiziqlarida joylashgan nuqtalarda sodir bo‘ladi;

- CAB yonbag‘irining tabiiy kattaligi gorizontal CB atrofida uning tekislikining aylanishi bilan aniqlanadi.

17. Parallel tekisliklar

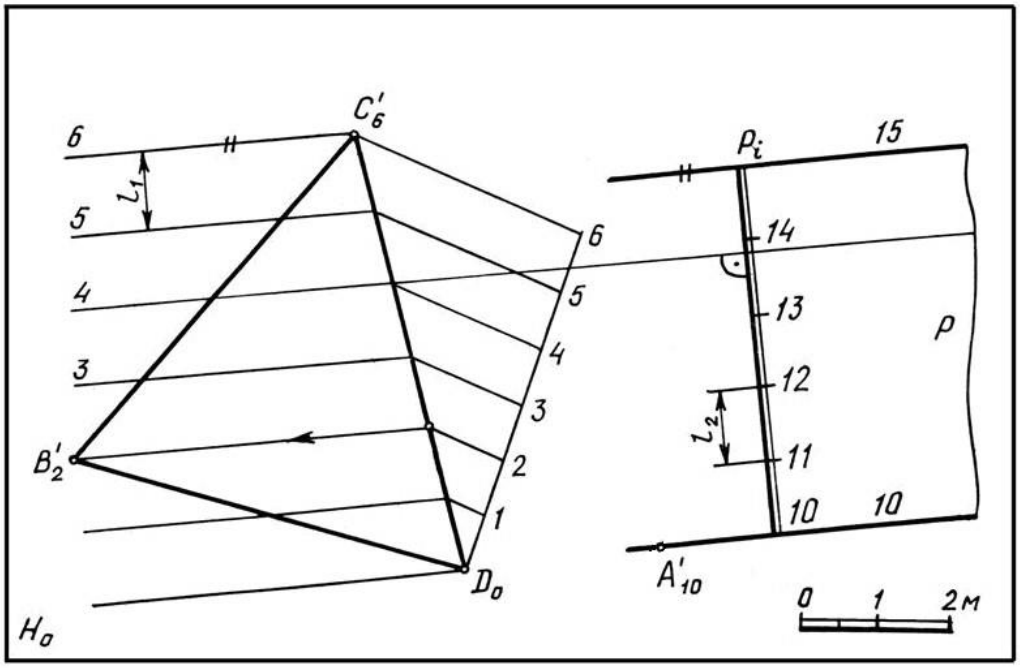
Bir tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to‘g‘ri chiziq ikkinchi tekislikda yotgan kesishuvchi ikki to‘g‘ri chiziqqa parallel bo‘lsa, bunday tekisliklar o‘zaro parallel bo‘ladi (36-shakl).

Son belgili proyeksiyalash usulida bir tekislikning qiyalik masshtabi ikkinchi tekislikning qiyalik masshtabiga parallel, intervallari o‘zaro teng va son belgilarining ortib borishi bir yo‘nalsihda bo‘lsa, bunday tekisliklar o‘zaro parallel bo‘ladi.



36-shakl

1-**misol.** *A (A′10)* nuqtadan *BCD (B′2 C6 D′0)* nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligiga parallel qilib *R* tekislik o‘tkazilsin (37-shakl). Buning uchun B'_2, C'_6 va D'_0 nuqtalar orqali berilgan uchburchak tekisligining $C'_6D'_0$ tomonini darajalab, uning gorizontal chiziqlarining proyeksiyalari o‘tkaziladi



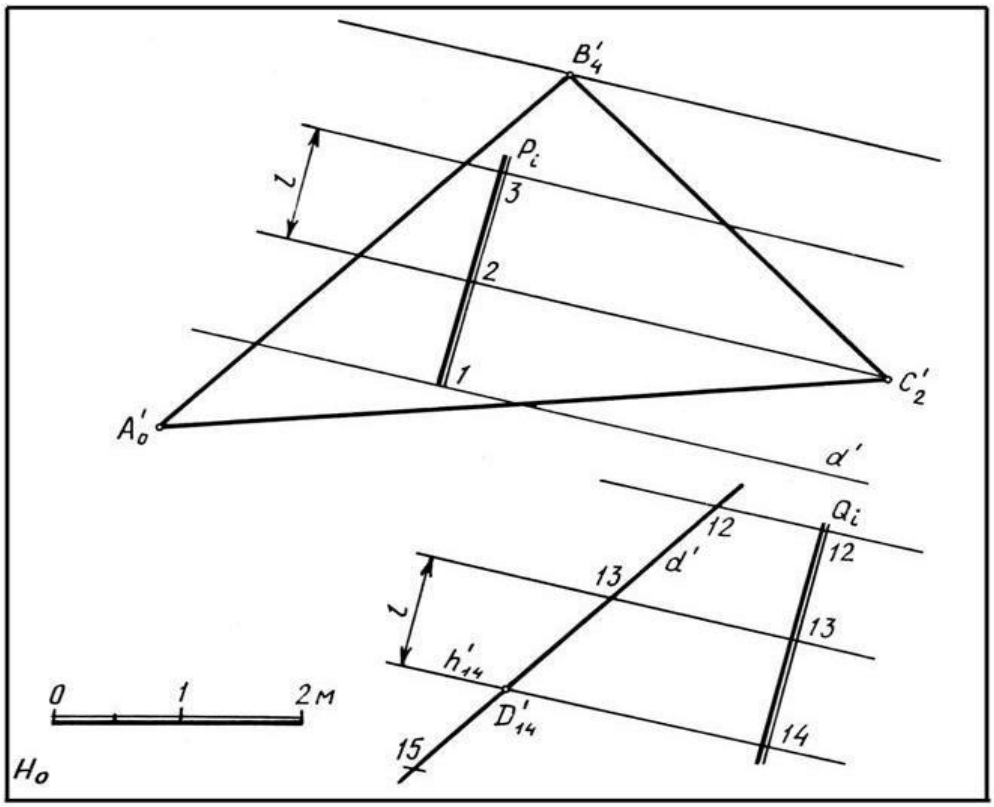
37-shakl

Berilgan A'_{10} nuqtadan $B'_2C'_6D'_0$ uchburchak tekisligining gorizontal chiziqlariga parallel qilib izlangan R tekislikning 10-gorizontali o‘tkaziladi. So‘ngra bu gorizonlalga perpendikulyar qilib R tekislikning R_i qiyalik masshtabi 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(38-shakl). Yasash quyidagicha bajariladi.

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

- 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.
- Hosil bo‘lgan *13, 12, . . .* nuqtalardan yasaladigan tekislikning gorizontal chiziqlarini ABC uchburchak gorizontal chiziqlariga parallel qilib o‘tkazamiz.
- Tekislikning Q_i qiyalik masshtab chizig‘i bu gorizontal chiziqlarga perpendikulyar qilib o‘tkaziladi.



38-shakl

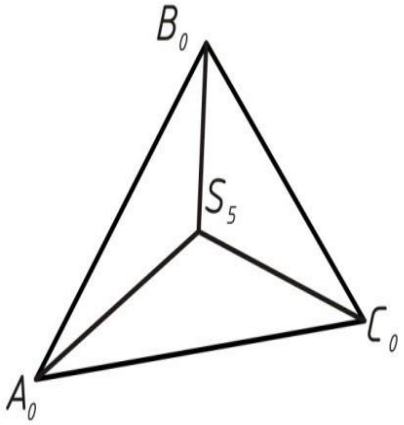
Takrollash uchun savollar

1. Tekislikning ta’rifini ayting?
2. Tekislikning asosiy chizig‘i nima?
3. Tekislikning gorizontal chiziqlarini yasashning qaysi usullarini bilasiz?
4. Parallel tekisliklar qanday aniqlanadi?
5. Tekisliklarni kesishish chizig‘i qanday yasaladi?
6. Tekislik bilan to‘g‘ri chiziqni kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?
7. Qanday shart bajarilsa to‘g‘ri chiziq tekislikga perpendikulyar bo‘ladi?
8. Qachon to‘g‘ri chiziq tekislikka parallel bo‘ladi?
9. Tekislikka perpendikulyar to‘g‘ri chiziq intervali qanday aniqlanadi?
10. Tekislikning pasayishi va yoyilish burchaklarini qanday aniqlanadi?

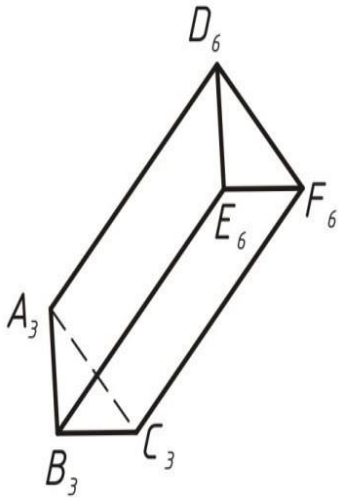
IV. BOB. SIRTLARNING SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALAR

18. Sirtlarning berilishi

Sonlar bilan belgilangan proeksiyalarda geometrik jismlarni tasvirlash uchun berilgan jismlarning proeksiyasida xarakterli nuqtalar va chiziqlarni koʻrsatish kerak (agar chiziq barcha nuqtalarida bir xil belgiga ega boʻlsa). Koʻpyoqlikning xarakterli nuqtalari ularning uchlaridir.



39-shakl

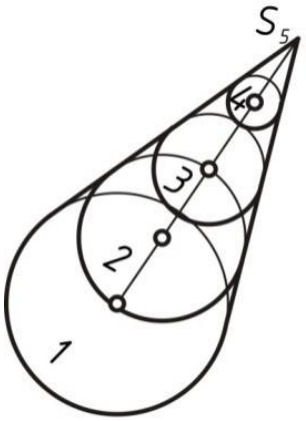


40-shakl

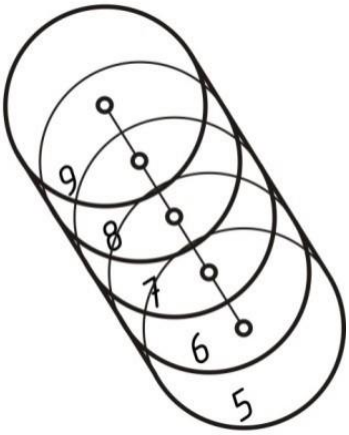
39 va 40 – shakllarda piramida va prizma tasvirlangan. Piramida asosi $ABC\,H_0$ tekislikda joylashgan boʻlib, uchi S 5m yuqorida. Prizma asoslari esa biri-biridan balandlik boʻyicha 3m ga farq qiluvchi H_0 tekislikka parallel gorizontal tekisliklarda joylashgan.

Egri sirtlarni tasvirlashda, ularni H_0 tekislikka parallel gorizontal tekisliklar bilan kesishish chiziqlari orqali, ya'ni *gorizontallari* bilan tasvirlanadi.

41 – 42 – shakllarda og‘ma konus va silindr tasvirlangan. Ularning aylanalardan iborat gorizontallarining markazlari o‘qlarida joylashgan. Ba’zi hollarda sirt gorizontallarini o‘tkazish maxsus yasashlarni talab qiladi.

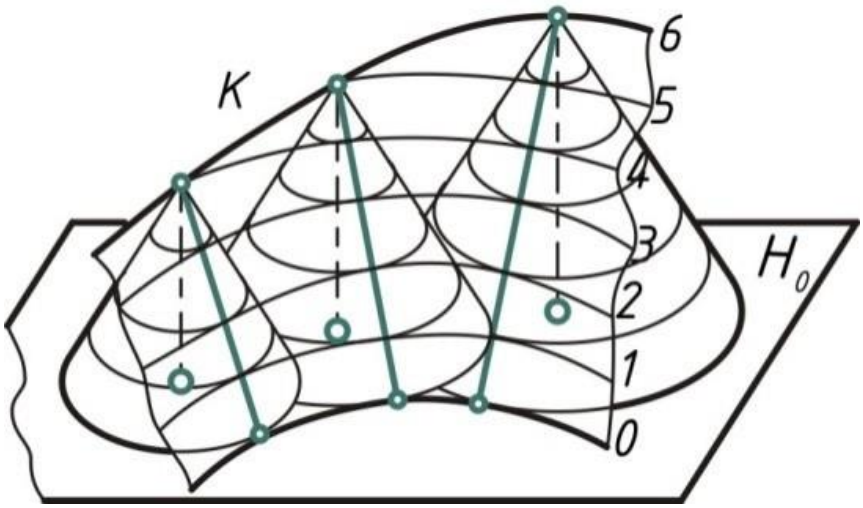


41-shakl

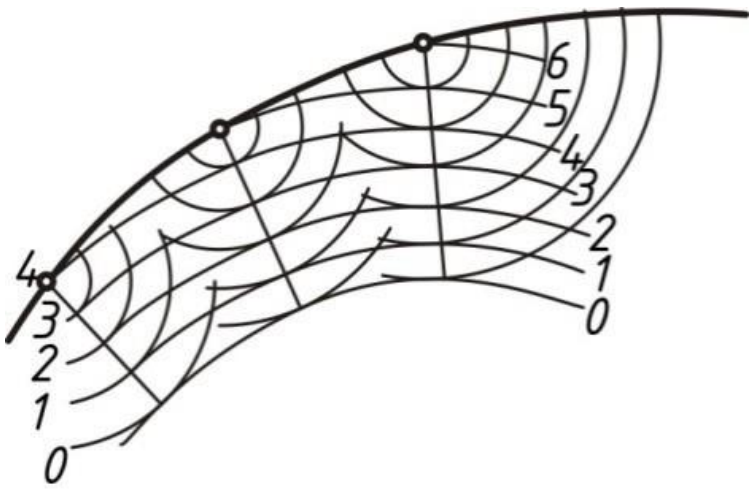


42-shakl

Bunga misol qilib uchlari k fazoviy egri chiziqda joylashgan konuslar oilasini o‘rovchi *bir xil qiyalikka ega sirt*ning gorizontallarini chizishni ko‘rsatish mumkin (43-shakl).

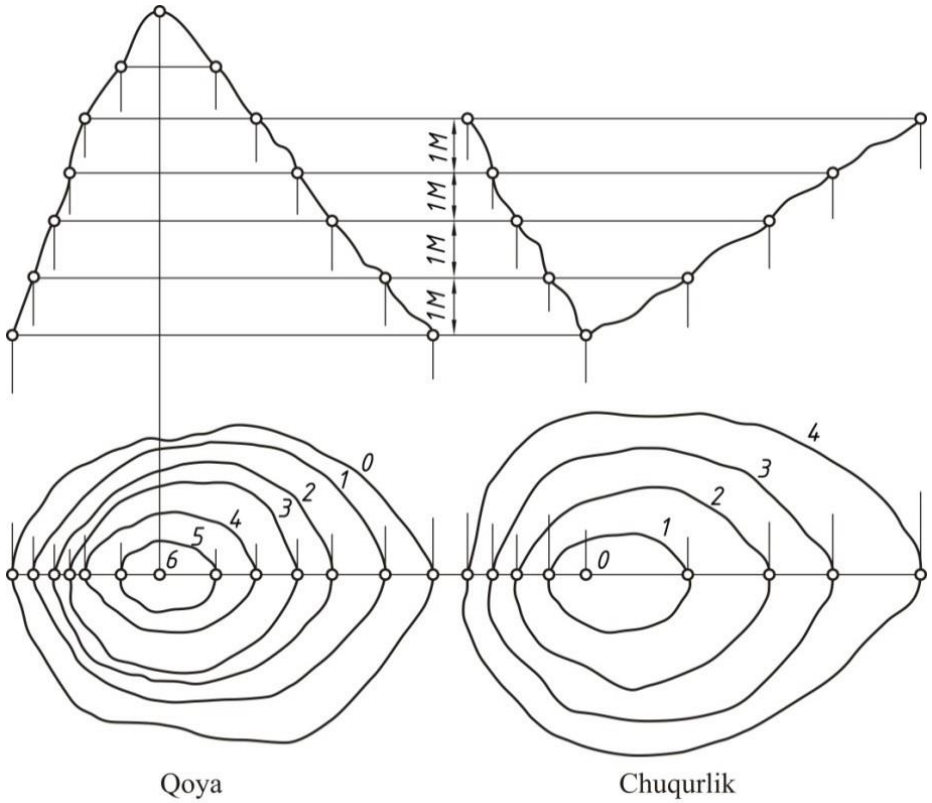


43-shakl



44-shakl

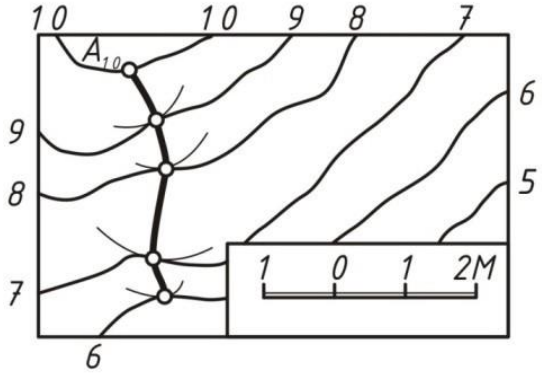
Konuslarning o‘qlari vertikal holatda. Bunday konuslar oilasini o‘rovchi chiziqli sirtning barcha to‘g‘ri chiziqli yasovchilari, konus yasovchilari kabi H_0 tekislik bilan bir xil burchakka ega.



45-shakl

44-shaklda bir xil qiyalikka ega sirtning gorizontallarini sonlar bilan belgilangan proeksiyalarda yasash ko‘rsatilgan. Bu gorizontallar konuslarning bir xil belgili gorizontallariga urinib o‘tadi.

45-shaklda gorizontallari yordamida yer sirti rel’efining tasviri ko‘rsatilgan. *Hosil qilinishi hech qanday geometrik qonunga bo‘ysunmaydigan sirt topografik sirt deyiladi.*



46-shakl

Yer sirtining biror-bir qismi topografik sirtga misol bo‘la oladi. Topografik sirtning H_0 tekislikka (dengiz yuzasi) parallel tekisliklar bilan kesishish chiziqlari uning gorizontallari deyiladi va bir-biridan 1 m masofada olinadi. 46-shaklda *A* nuqta orqali topografik sirtning eng katta qiyalik chizig‘i (suv oqish yo‘li) o‘tkazilgan. Buning uchun A_{10} nuqtani markaz qilib 9gorizontalga urinma aylana o‘tkaziladi. Urinish nuqtasidan keyingi 8-gorizontalga urinma qilib ikkinchi yoy o‘tkaziladi va h.k. Barcha urinish nuqtalari tutashtirilib topografik sirtning eng katta qiyalik chizig‘i hosil qilinadi.

Sun’iy yer strukturalarining sirtlarini loyihalashda ko‘pincha vertikal o‘qlar bilan aylanishning konussimon yuzasi ishlatiladi. Bundan tashqari, to‘g‘ri aylanma konussimon yuza, to‘g‘ri aylanma konus yoki oddiygina aylanish konusi deyiladi.

Bu sirt *t* to‘g‘ri chiziqning kesishuvchi j o‘qi atrofida aylanishidan hosil bo‘lishi mumkin va formula bilan tavsiflanadi. Φ xarfi tekislikni bildiradi.

Konusning yasovchisi bo‘ylab o‘tkazilgan tekislik konusning o‘qi bilan kesishib, konusning uchi bilan kesishuv nuqtasi bo‘lib hisoblanadi. Bu yuzaning aylanish o‘qigacha perpendikulyar bo‘lgan samolyot bo‘yicha har qanday kesimi aylana hisoblanadi.

Gorizontal samolyotlar bo‘yicha yuzaning o‘zaro bo‘limlari yuzaning gorizontallari deyiladi. O‘z o‘qining vertikal joylashuvida aylanish konussimon yuzasining gorizontallari shu o‘qi ustida markazlar joylashgan doiralardir.

Proyeksiyalar samolyotida ular konsentrik aylanalarga proyeksiyalanadi va aylanish o‘qi va yuzaning yuqori qismi bir nuqtaga, shu doiralarning markaziga proyeksiyalanadi.

Uzunlik birligi bilan farq qiluvchi integerlar sifatida ifodalangan izlar bilan yuzaning gorizontallari qurilishiga yuza gradatsiyasi deyiladi.

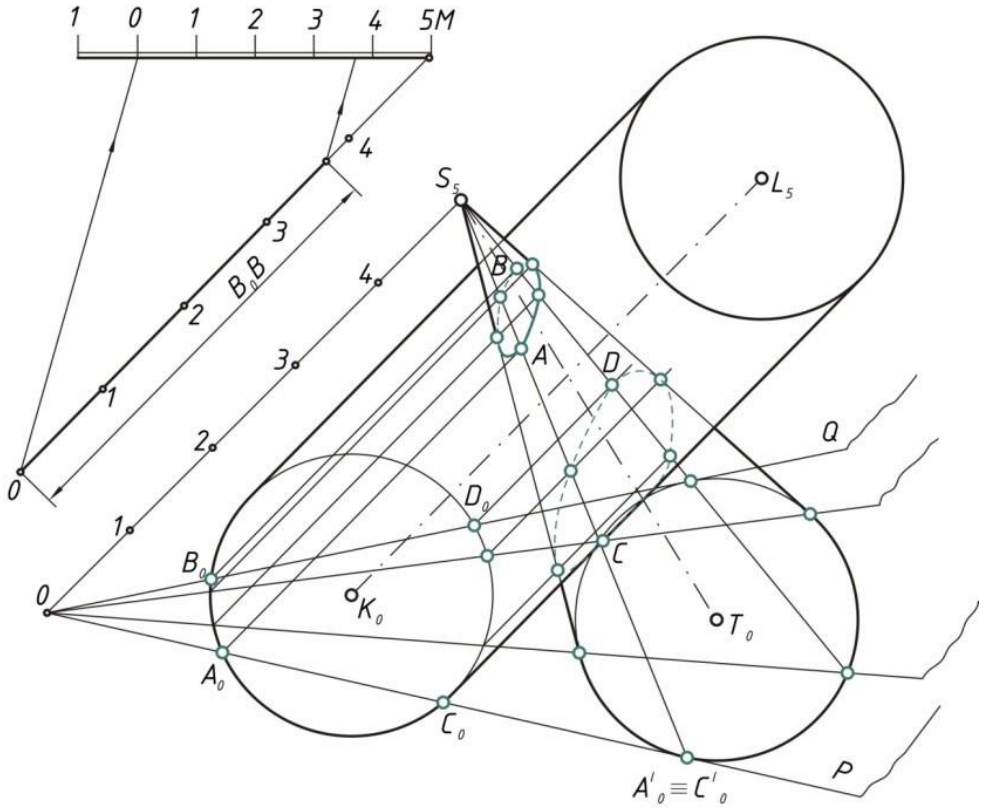
Burilish konusining yuzasini bitiruvchi qo‘shni gorizontallar proyeksiyalarining radii uning hosil bo‘lish intervali l ga teng bo‘lgan yuzaning intervali l ô ning miqdori bilan farq qiladi.

Yuzani gradat qiladigan gorizontallar mezonlashmoqda va uning barcha tarkibiy qismlari. Har qanday shakldagi proyeksiyaning tugallangan proeksiyasi n ôi tizmasining shkalasi va yuza yon bag‘irlarining t-shakllanish chizig‘i hisoblanadi.

19. Sirtlarning o‘zaro kesishuvi

Silindr va konus sirtining o‘zaro kesishuvi 47-shaklda asoslari H_0 tekislikda joylashaganK_0L_5 o‘qli silindr va T_0S_5o‘qqa ega konus sirtlarining o‘zaro kesishish chizig‘ini yasash ko‘rsatilgan. Buning uchun konus uchi S_5 dan silindr yasovchilariga parallel qilib o‘tkazilgan chiziqning H_0 tekislik bilan kesishish nuqtasi O aniqlanadi. Onuqta orqali silindr yasovchilariga parallel va konus uchidan o‘tuvchi tekisliklar dastasi o‘tkaziladi. Yordamchi P tekislik silindrni

A_0 va C_0 yasovchilari bo‘yicha kesadi, konusga esa $A_0' \equiv C_0' S_5$ yasovchi bo‘yicha urinadi. Bu yasovchilar o‘zaro kesishib Ava$C$ nuqtalarni beradi. Yordamchi Q tekislik esa silindrni B_0 vaD_0 yasovchilari bo‘yicha kesadi, konusga $B_0' \equiv D_0' S_5$ chiziq bo‘ylab urinadi. Bu yasovchilar o‘zaro kesishib B va$D$ nuqtalarni beradi. Shu yo‘sinda qolgan nuqtalar ham aniqlanib o‘zaro tutashtiriladi.



47-shakl

Endi hosil bo‘lgan kesishish chizig‘i nuqtalarining sonli belgilarini aniqlash lozim. Masalan, B nuqtaning sonli belgisini aniqlash uchun, chiziqli masshtabning 5-chi (chizmada eng katta) nuqtasidan unga ixtiyoriy burchak ostida 5-0 kesma qo‘yiladi va O nuqtani chiziqli masshtabning O nuqtasi bilan tutashtiriladi. B_0B proeksiyanio‘lchab 0-5 kesmaga qo‘yiladi va B nuqtaning sonli belgisi 3,7 topiladi. Shu yo‘l bilan sirtlar kesishuv chizig‘ining barcha nuqtalarining sonli belgilarini aniqlash mumkin.

48-shaklda (FIGURE 12.3, 12.4, 12.5 ning a,b,c) “Descriptive geometry” nomli darslikda sonlar bilan belgilangan proeksiyalar berilgan. Belgisi 125m bo‘lgan gorizotal qurilish maydonchasini hosil qilish uchun yer ishlari chegaralarini aniqlash (FIGURE 12.3, 12.4). Belgisi 50m bo‘lgan gorizotal qurilish maydonchasini hosil qilish uchun yer ishlari chegaralarini aniqlash (FIGURE 12.5 ning a,b,c).

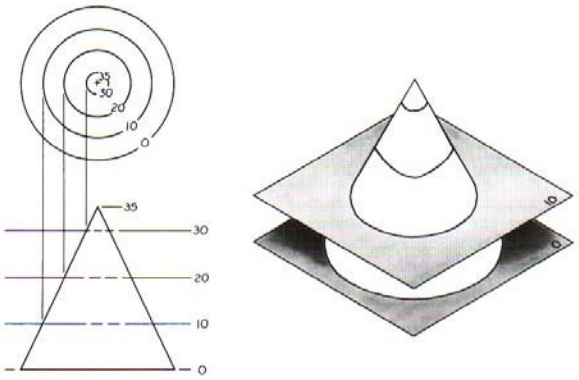


FIGURE 12.3 Contour lines on a cone

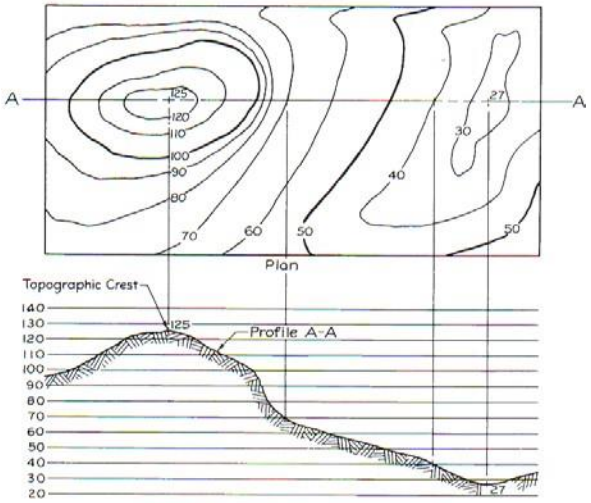


FIGURE 12.4 Typical contour lines and profile

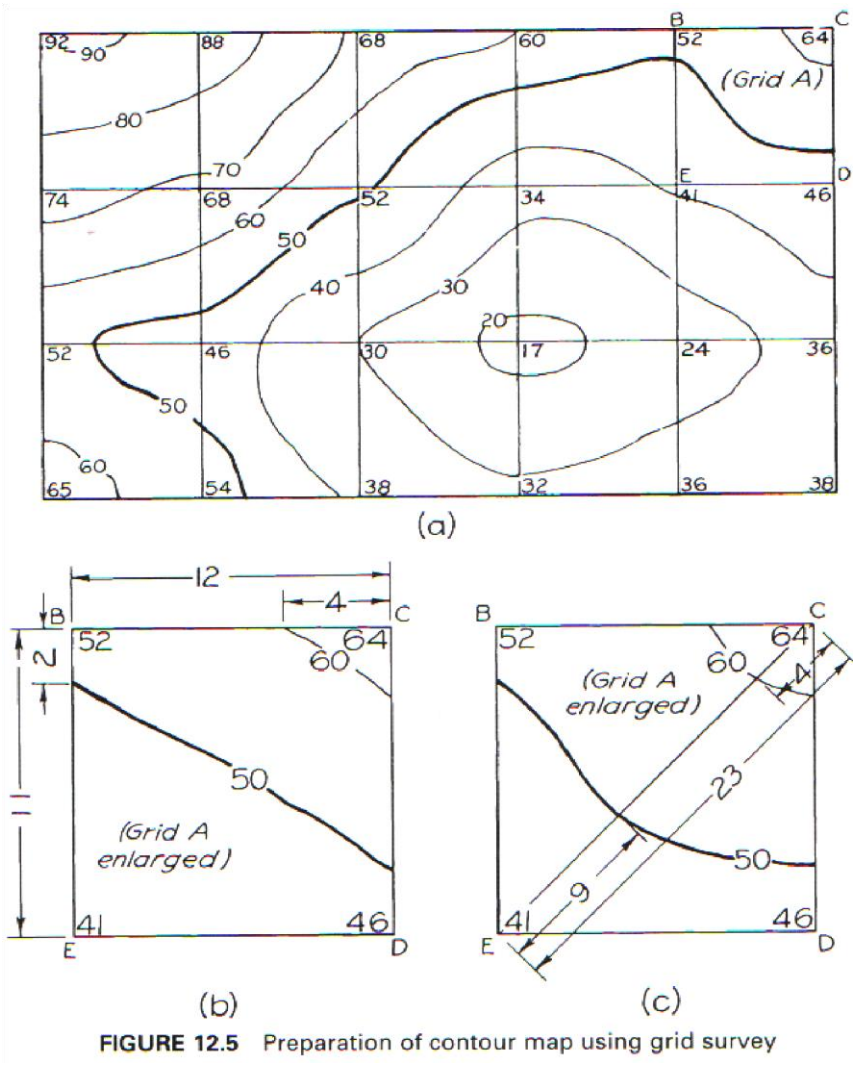


FIGURE 12.5 Preparation of contour map using grid survey

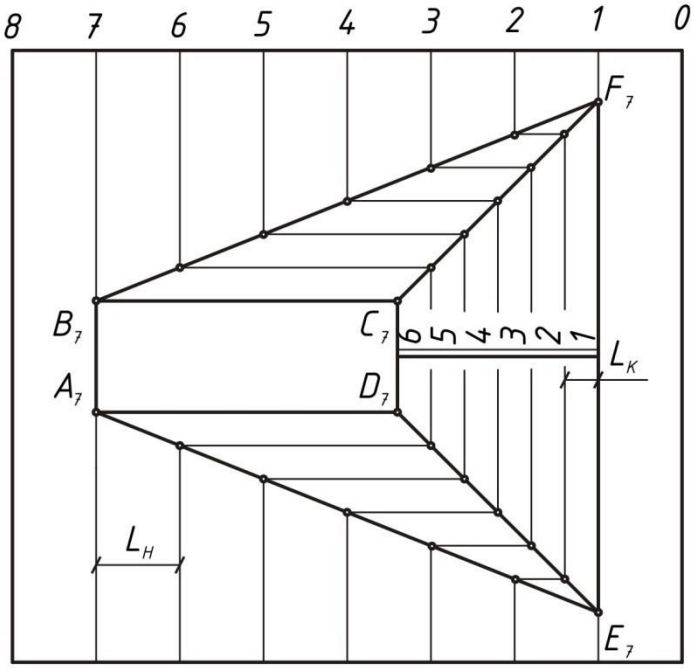
48-shakl

20. Ko‘tarmaning tekis nishab bilan kesishishi

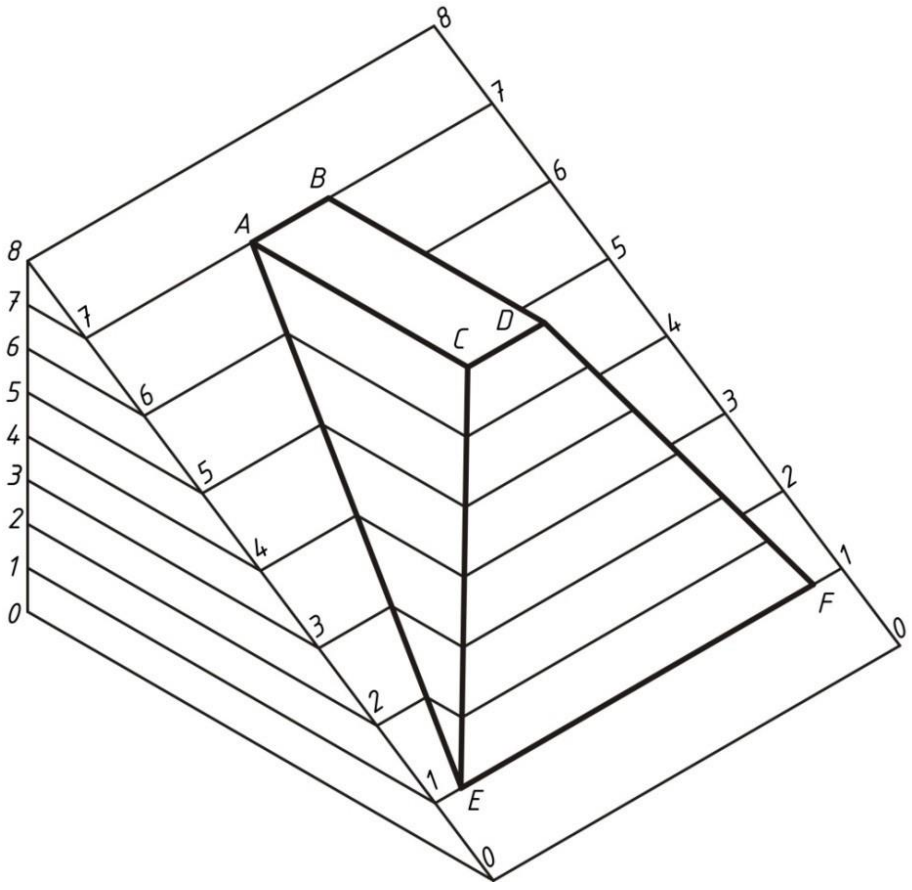
49-shaklda qiyaligi $i_k = \frac{2}{3}$ bo‘lgan tekis nishab va uchchala yon bag‘rining qiyaligi $i_k = \frac{5}{3}$ bo‘lgan ko‘tarmaning o‘zaro kesishish chizig‘ini yasash ko‘rsatilgan. Buning uchun avval nishablik va ko‘tarma yon bag‘irlarining intervallari aniqlanadi:

$L = \frac{1}{i}$ bo‘lgani uchun, $L_H = \frac{3}{2} = 1{,}5\ м$, $L_K = 5\frac{3}{} = 0{,}6\ м$

Intervallar ma’lum bo‘lgach $L_K = 0{,}6\ м$ gorizontallar yordamida ko‘tarma yon bag‘irlarining kesishish chiziqlari D_7E_1 va C_7F_1, $L_H = 1{,}5$ gorizontallar yordamida nishablik va ko‘tarmaning kesishish chiziqlari $A_7E_1F_1B_7$ aniqlanadi.



49-shakl



50-shakl

50-shaklda nishab va kо‘tarma kesishish chiziqlarning yaqqol tasviri ko‘rsatilgan.

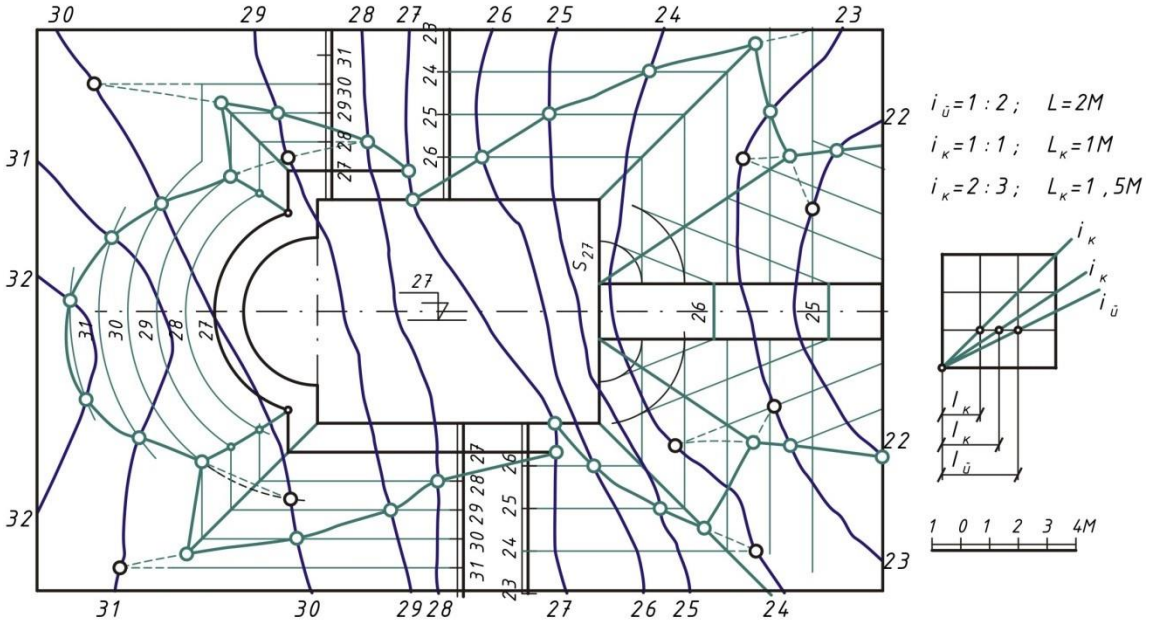
21. **Qurilish maydonchasida ko‘tarma va qazilma chegaralarini aniqlash**

Belgisi 27m bo‘lgan gorizotal qurilish maydonchasini hosil qilish uchun yer ishlari chegaralarini aniqlash 51-shaklda ko‘rsatilgan.

Qazilma nishablarining qiyaligi $i_K = 1:1$, ko‘tarmaniki esa $i_K = 2:3$.

Maydonchaga ko‘tarilish yo‘lagi $i_{ü} = 1:1$ qiyalikka ega. Nol ishlar chizig‘i joyning 27-chi gorizontalidan o‘tadi.

Qazilma zonasida maydoncha bor perimetri bo‘ylab kyuvet (oqava suv ariqchasi) qurilishi uchun kengaytiriladi. Endi barcha sun’iy nishabliklarning gorizotallarini yasash kerak. Qazilma gorizontallarining intervallari $L_K = 1\ м$, ko‘tarmaniki esa $L_K = 1{,}5\ м$. Tekis nishabliklarning gorizontallari maydoncha tomonlariga mos ravishda parallel chiziqlar bo‘ladi. Yarim doiraga yondosh qazilma sirti gorizontallari konsentrik aylanalar yoylaridan iborat uchi pastga qaragan konus sirtidir. Maydonchaga ko‘tariluvchi yo‘lakning intervali $L = 2\ м$ bo‘lib, yon yoqlarining qiyaligi ko‘tarma qiyaligi bilan bir xil $L_k = 1{,}5\ м$.



51-shakl

Yo‘lak yon nishabining gorizontallari, uchi yo‘lak qirg‘og‘ining eng yuqori S_{27} nuqtasida joylashgan, radiusi 1m dan oshib boruvchi konus gorizontallariga urinma qilib yasaladi.

Endi yasalgan har bir nishablikning gorizontallari yerning bir xil belgili gorizontallari bilan kesishib, tuproq ishlari chegarasini nuqtalarini beradi.

Chizmaning o‘ng tomonida qiyaliklar va intervallarni grafik usulda yasash ko‘rsatilgan.

Takrollash uchun savollar

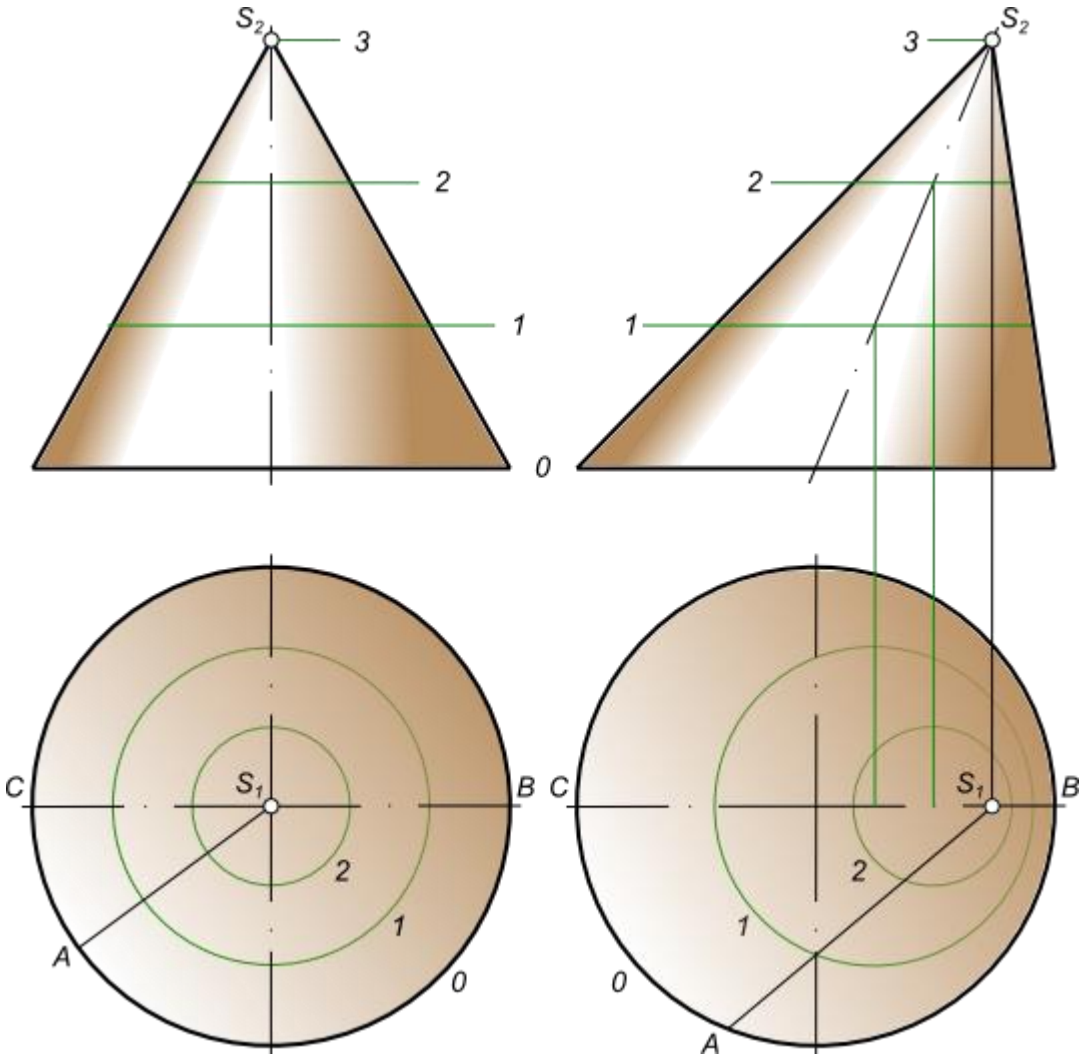
1. Sirt deb nimaga aytiladi?
2. Konus, silindr sirtlari qanday tasvirlanadi?
3. Sirtlarning o‘zaro kesishishi qanday yasaladi?
4. Aylanma sirtni tekislik bilan kesishishi qanday bajariladi?
5. Konus sirti bilan to‘g‘ri chiziq kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?
6. Silindr sirti bilan to‘g‘ri chiziq kesishish nuqtasi qanday aniqlanadi?

V. BOB. TOPOGRAFIK SIRTLARNING KESISHISHI VA TOPOGRAFIK YUZANING HOSIL BO‘LISHI

22. Sirtlarning kesishishi va topografik yuzaning hosil bo‘lishi

Geometrik va grafik yuza turli tuzilmalar, yo‘llar, ko‘priklar, qurilish maydonlari dizaynida qo‘llaniladi.

Bir-biridan bir birlik masofa bilan ajratilgan bir qator gorizontal tekisliklar tomonidan berilgan yuzaning kesishishi natijasida olingan gorizontallarning proyeksiyalari yordamida sonli belgili proyeksiyalarda yuza tasvirlangan. Odatda 1 m masofa birligi sifatida olinadi (52-shakl).



52-shakl

Konusli yuza grafik yuzalarni anglatadi. Konusli yuzaning gorizontallari hosil bo‘lishi:

- to‘g‘ri aylanma konus uchun qoldirilgan. Teng intervalli konsentrik doiralar shaklidagi gorizontallar;

- moyilsimon konus uchun o‘ng tomonda. Eksantrik doira shaklida gorizontallar, chap va o‘ng tomondagi intervallar farqlanadi.

To‘g‘ri aylanma konusning gorizontallari kontsentratsiyasi va oblik konining gorizontallarining ekssentrigarligi bu konlarni numerik belgilar bilan

proyeksiyalarda ajratib ko‘rsatish imkoniyatini beradi;

Intervallar bo‘yicha siz tizmangizni hukm qilishingiz mumkin:

- to‘g‘ri aylanma konus uchun intervallar barcha konus hosil qiluvchilar uchun teng bo‘ladi. Shuning uchun bu konusli yuza barcha yo‘nalishlarda bir xil yonbag‘irga ega;

Shakllanayotgan SA ning yon bag‘irlari hosil bo‘lgan SB va SC ning yon bag‘irlariga teng;

- yo‘naltirilgan doiraviy konus uchun, hosil bo‘lgan SC ning yon bag‘irlari shakllanayotgan SA tizmasidan kamroq, chunki YC oralig‘i SA intervallaridan kattaroqdir. Eng kichik intervalda hosil bo‘lgan SB mavjud bo‘lib, bu holda eng katta yonbag‘irbo‘ladi. Ushbu konusning yuzasi uchun hosil bo‘lgan SB eng katta stingray chizig‘i hisoblanadi.

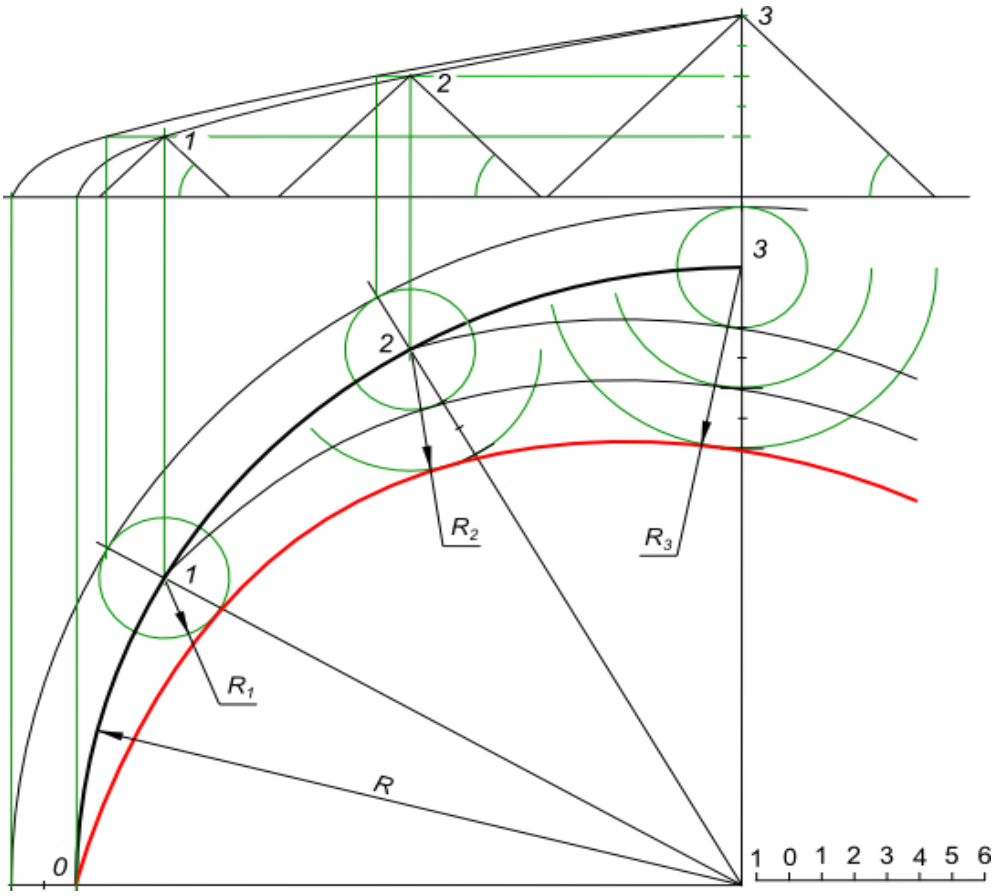
Konus yuzasi damlar qurilishida, rejada bir-biriga ma'lum burchakda yugurib borayotgan ikkita yo‘lga qo‘shni bo‘lganda ishlatiladi.

Qirg‘in yonbag‘irlarining bir xil yonbag‘irlari bilan intervallar bir xil bo‘ladi va yon bag‘irlarning ulanishi aylanma konus yuzasi bo‘ylab sodir bo‘ladi.

Turli yonbag‘irlar bilan, ko‘prikka yaqinlashganda shunday bo‘ladi, intervallar har xil bo‘ladi va bog‘lanish elliptik kon yuzasida sodir bo‘ladi.

Yo‘l yonbag‘irlarda bir vaqtda ko‘tarilish bilan to‘g‘ralsa, butun uzunligi bo‘ylab doimiy yonbag‘irga ega bo‘lgan va doimiy yonbag‘irning yuzasi deb ataladigan yuza hosil bo‘ladi (53-shakl).

Doimiy yonbag‘irning yuzasi yo‘ldosh, yo‘nalishi va magnitudasi bilan belgilanadi.



53-shakl Doimiy

stingray yuzasini qurishda:

- Yo‘lbars yo‘l cheti bo‘lib, 0 belgisidan 3-belgiga ko‘tarilish bilan boradi,

1:2 yonbag‘irbilan. Bunday holda, ko‘rgazma silindrsimon vida chizig‘i bo‘ladi;

0-3 o‘qni uchta teng qismga bo‘lish orqali yo‘l to‘siqlarining chetini baholang;

- Radiusi intervalga teng bo‘lgan 1, 2, 3 nuqtalardan, qaysiki 1: 2 lik yonbag‘irda ikki shkala birligiga teng bo‘ladi, aylanalar quramiz:
- bir intervalga teng radiusga ega bo‘lgan 1-nuqtadan;
- radiusi ikki intervalga teng bo‘lgan 2-nuqtadan;
- 3-nuqta radiusi uch intervalga teng bo‘lgan nuqtadan;

- 0-nuqtadan tikilgan aylanalarga tekis egri chiziqli tangensial chizamiz.

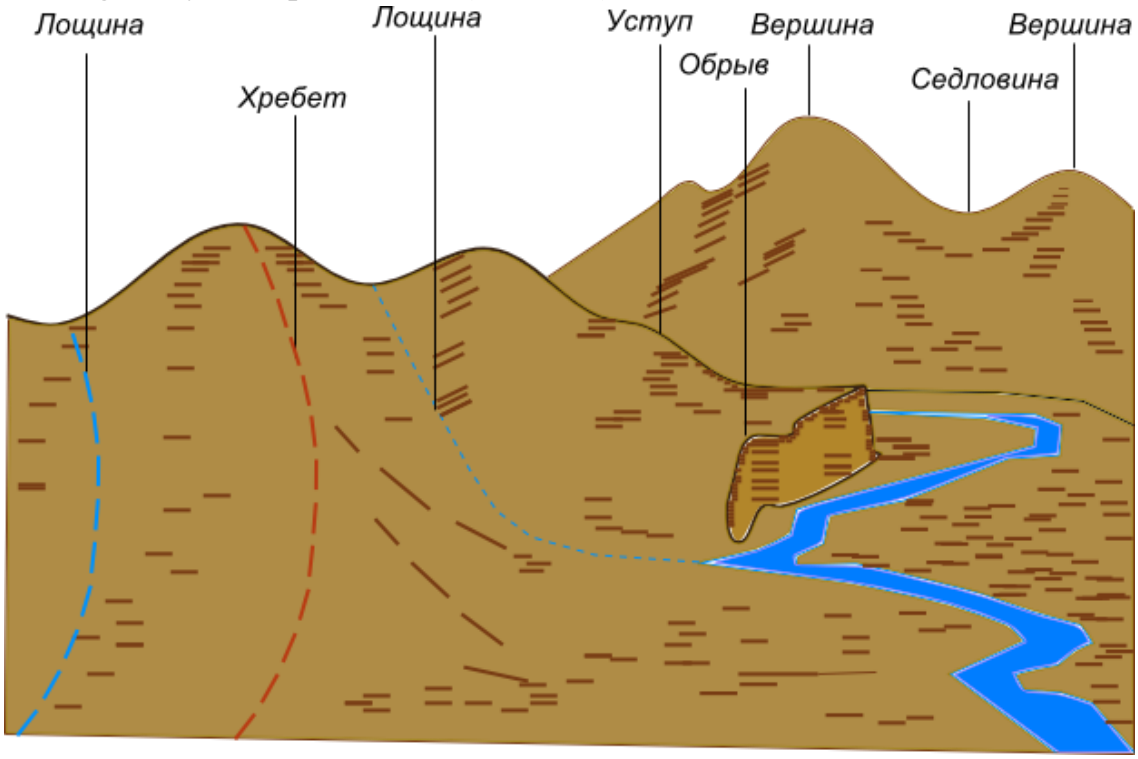
Bu egri chiziq doimiy yonbag‘iryuzasining nol balandligi bilan gorizontal bo‘ladi;

- 1 va 2 nuqtalardan boshlab nol gorizontalga parallel bo‘ladigan boshqa gorizontallarni chizamiz.

23.Topografik yuza

Topografik sirt — yer yuzasi bo‘lib, u ham shakllanish qonuni noma'lum bo‘lgan grafik yuzadir.

Topografik yuza turli tuzilmalar, yo‘llar, ko‘priklar, qurilish maydonlarining dizaynida qo‘llaniladi (54-shakl).



54-shakl

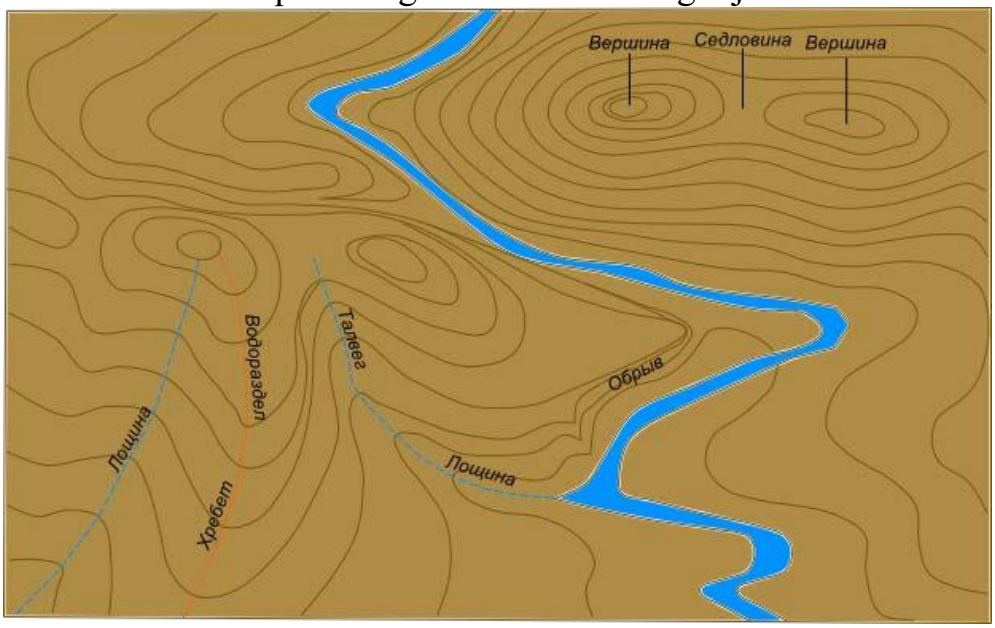
Yer sirtining turli shakllanishlarining vizual namoyishi rasmda keltirilgan Rejadagi topografik yuza gorizontallar - nuqtalarni bir xil belgilar bilan bog‘lovchi chiziqlar yordamida tasvirlangan.

Ikki qo‘shni gorizontal o‘rtasidagi balandliklarning farqi odatda bittasiga teng olinadi. Birlik uchun shkalada yoki boshqa shkalada 1 m.

Gorizontallar orasidagi masofa intervaldir. Interval topografik yuzaning yonbag‘irligini aniqlaydi.

Umuman olganda, gorizontallar orasidagi intervallardagi topografik yuza eng katta yonbag‘irchizig‘i bo‘ylab bir xil yonbag‘irga ega ekanligi qabul qilinadi (55-shakl).

Gorizontallarda taqdim etilgan bir xil sohaning rejasi.



55-shakl

Yuzaning yopiq egri chiziqlar ko‘rinishida gorizontallarda ifodalangan qismi:

- har bir ichki gorizontal har bir tashqi gorizontaldan kattaroq sonli belgiga ega bo‘lganda verteks deb ataladi;
- har bir ichki gorizontal har bir tashqi gorizontaldan kam bo‘lganda havza deb ataladi;
- egar deb ataladi, gorizontallarning konveks tomonlari bilan to‘rt tomondan chegaralangan yuza. Bunda qarama-qarshi gorizontallar gorizontallarning bitta oilasini tashkil etadi, ularning har biri boshqa qarama-qarshi gorizontallar tomonidan tuzilgan ikkinchi oilaning har bir gorizontalining sonli belgisidan kamroq (yoki undan katta) sonli belgiga ega;

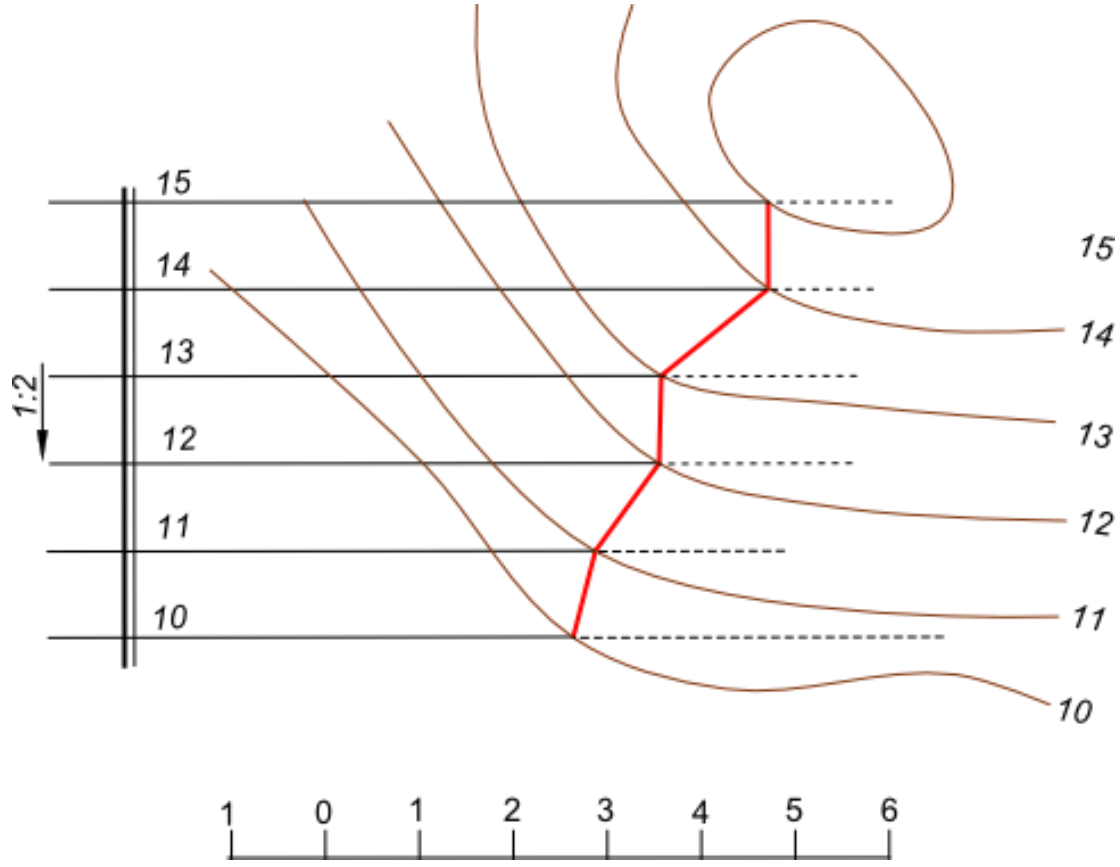
-har qanday enveloping gorizontal zarfdan pastroq sonli belgiga ega bo‘lganda, yuzaga gorizontal maksimal egri chiziqlar orqali o‘tadigan eng katta chiziqning chizig‘i suv havzasi (yoki tizma chizig‘i) deb ataladi;

- Har bir zarf gorizontal son belgisidan kattaroq sonli belgiga ega bo‘lsa, gorizontallarning maksimal egri chizig‘i (vodiy chizig‘i) bo‘ylab o‘tadigan g‘alati chiziqni (thalweg) chaqiring.

Suv tekisliklari har doim suvli chiziqdan to‘kilish yo‘li liniyasiga moyil bo‘lishadi.

24.Tekislikning topografik yuzasi bilan kesishishi

Tekislikning topografik yuzasi bilan kesishishi gorizontallarining kesishish nuqtalarini qidirish bo‘lib, ular bir xil izlarga ega bo‘lgandagina kesishadi (56shakl).



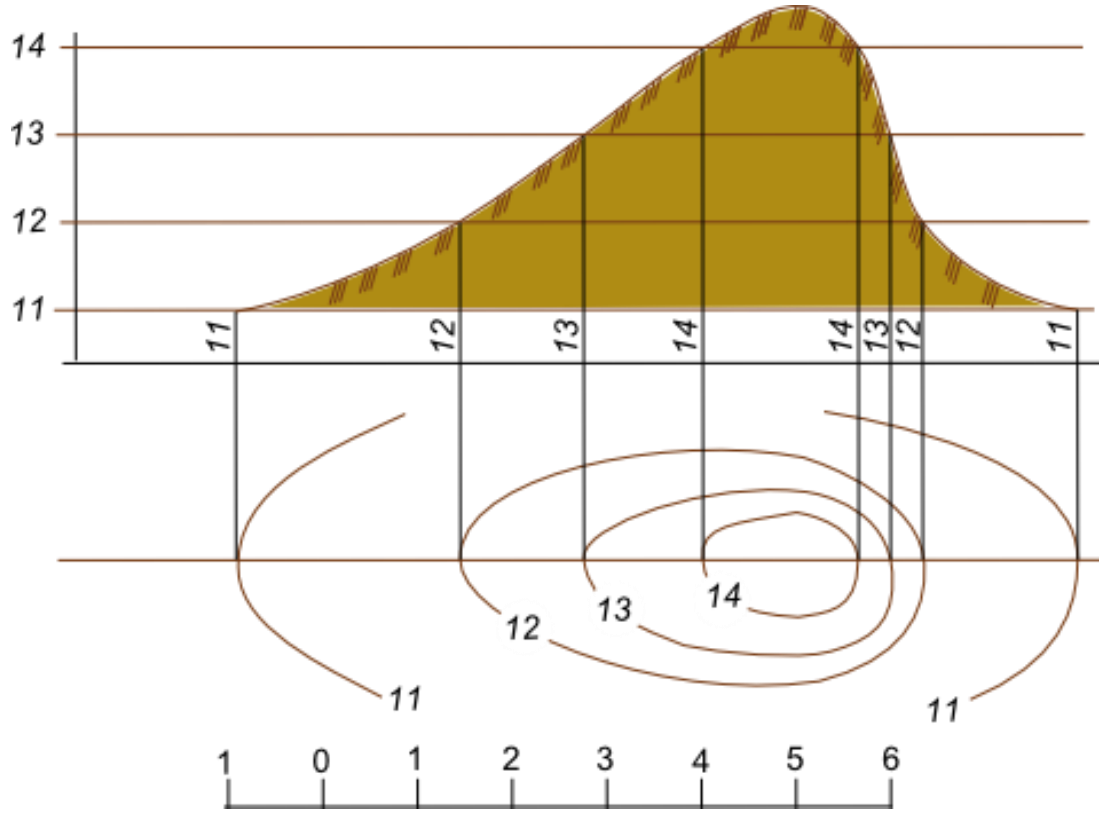
56-shakl

Agar tekisliklar kesishmasida kesishish chizig‘iga tegishli ikkita nuqtani topish kifoya qilgan bo‘lsa, u holda topografik sirt bilan kesishganda uning barcha gorizontallarining kesishmasini tekislikning gorizontallari bilan topish kerak. Topilgan nuqtalar chiziqlarning tekis egri chizig‘i bilan bog‘langan.

Topografik sirt bilan tekislikni kesib o‘tish muammosi yer usti ishlarining chegaralarini aniqlashda, topografik yuzadagi yer ishlarini loyihalashda qo‘llaniladi (57-shakl).

Profil — vertikal tekislikda topografik yuzaning o‘zaro kesishishi. Bunday tekislikning gorizontal proyeksiyasi profilaktika yo‘nalishi deb nomlangan to‘g‘ri chiziqqa proyeksiyalanadi.

Teraktni aniqlash va maxsus muammolarni hal qilish profilaktikasi.



57-shakl

Profil quyidagicha bo‘lishi mumkin:

- uzunlamasına, profilaktika yo‘nalishi strukturaning uzunlamasına o‘qi bilan mos kelganda;
- transverse, profilaktika yo‘nalishi struktura bo‘ylab bo‘lganda;
- ko‘rsatilganga ko‘ra, profilaktika yo‘nalishi belgilanganda. Topografik yuza profilini qurish uchun:

- tekislikning topografik yuzasining gorizontallari bilan kesishgan barcha nuqtalari yon tomonga yoki undan yuqoriga chizilgan ikkita gorizontal chiziqqa o‘tkaziladi;

- chap tomonda vertikal chiziq chizamiz va uning ustiga to‘g‘ri chiziqlarni chizadigan o‘lchov birliklarini joylashtiramiz;

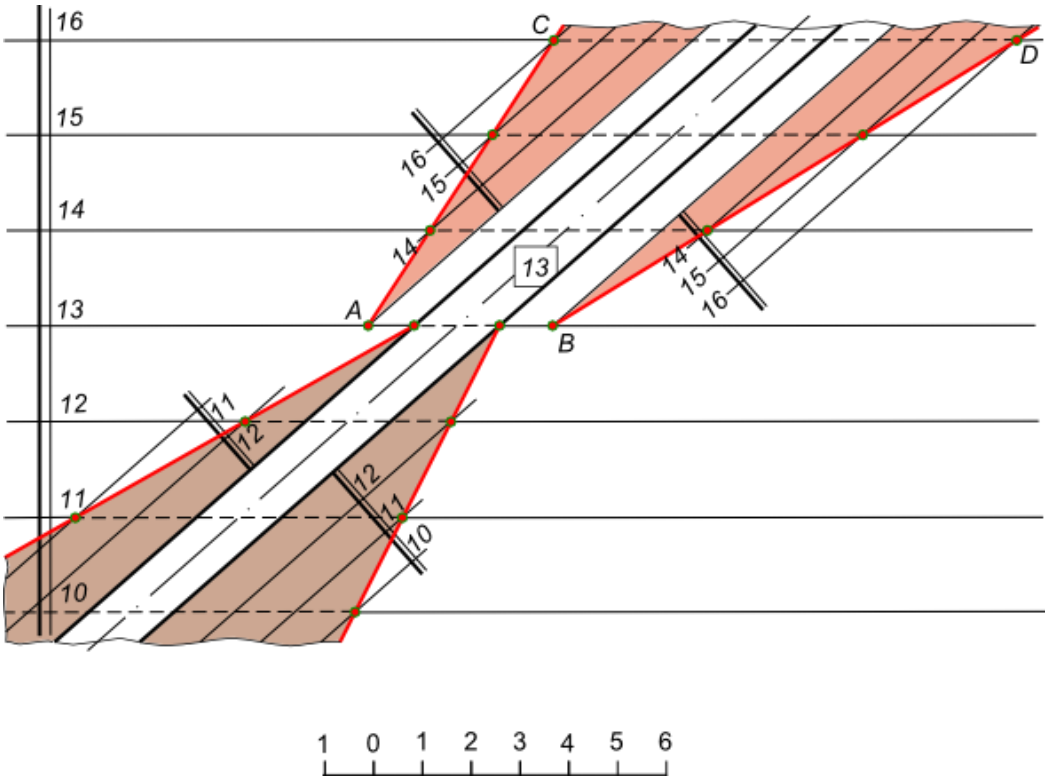
- topografik sirtning gorizontallari bilan tekislik kesishish nuqtalaridan perpendikulyarlarni tiklab, ularni tegishli sath chiziqlariga chizamiz;

- Bu usulda olingan nuqtalar tekis egri chiziq bilan bog‘langan bo‘lib, bu topografik yuzaning profili hisoblanadi.

Er zaif ifodalanganda vertikal shkalani bir necha marta, masalan, 10 marta oshirish tavsiya etiladi.

Vertikal shkalani ko‘paytirish to‘g‘ri chiziqning yuza bilan kesishishidagi muammolarni yechishda ishlatiladi. Masalan, quvurning yer yuzasiga chiqish nuqtasini topadi (58-shakl).

13 belgisidan bir qismini tepalikka ega bo‘lgan moyil tekislikda 13 belgisi bo‘lgan strukturaning gorizontal qismi uchun er ishlarining chegaralari ... 16



58-shakl

Terakning balandliklari struktura belgisiga teng bo‘lgan joyda bizda nol ish nuqtalari - A va B bo‘ladi.

Erning belgilari struktura belgilaridan kamroq bo‘lgan joyda tuproqni sug‘orib, shu bilan qirg‘oqdan iborat bo‘lgan strukturaning yon bag‘irlarini yaratish kerak.

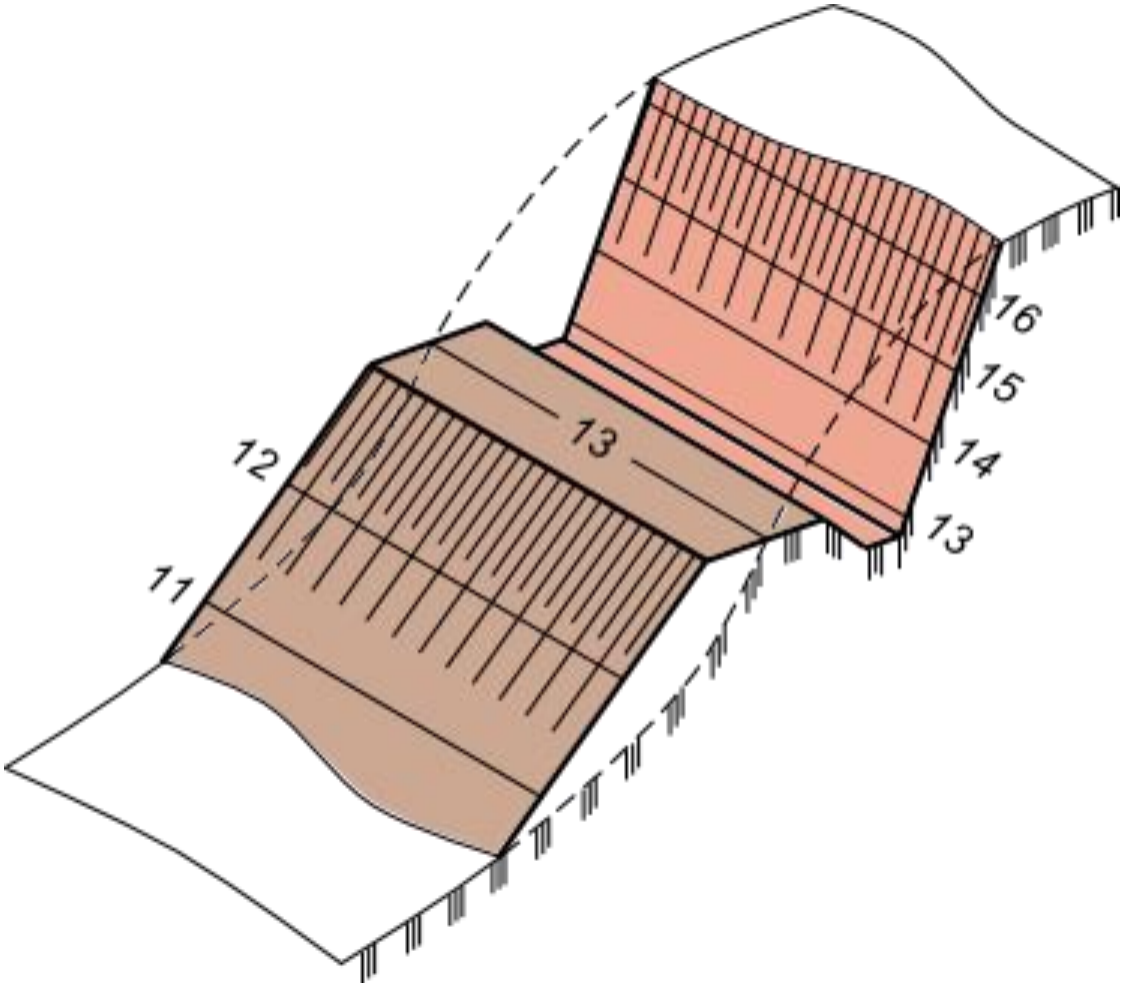
Erning balandligi struktura belgilaridan kattaroq bo‘lgan joyda tuproqni olib tashlash kerak, shu bilan tekislik shaklida strukturaning yon bag‘irlari bilan bir nota hosil qilish kerak. Struktura eroziyaga tushib qolmasligi uchun 1: 1,5 yonbag‘irlari bilan 0,5 m chuqurlikdagi chuqurcha ham tayyorlanadi.

Chizmadagi yer ishlarining chegaralari AC va BD kabi qizil rangda yoritilgan. Ularni tasniflash uchun quyidagi qurilishlarni amalga oshiring:

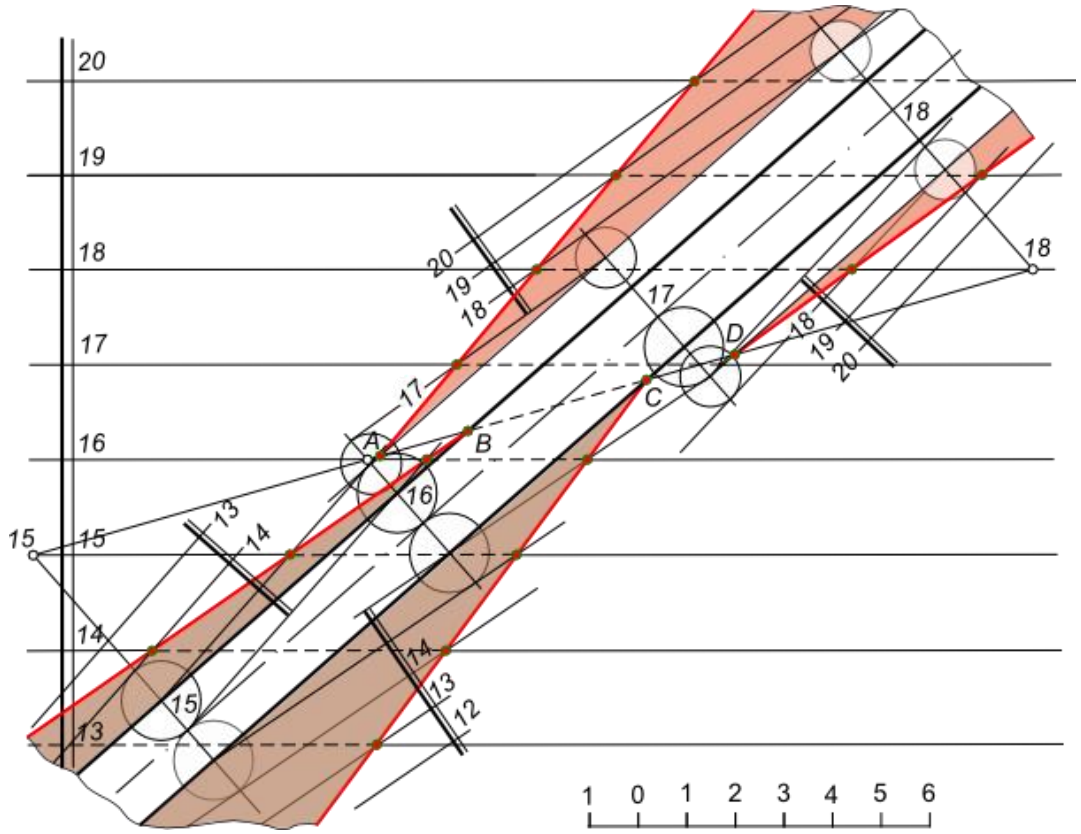
- konstruktsiyaning chetlariga perpendikulyar bo‘lgan yonbag‘irtarozi chiziqlarini chizish va berilgan yon bag‘irlarga ko‘ra, ularga yonbag‘irintervallarini qo‘llash;

- yonbag‘irlarning gorizontallarini interval bo‘linmalari orqali chizamiz

va ular kesishmasida berilgan tekislikning gorizontallari bilan istalgan chiziqlarning nuqtalarini olamiz (59-shakl).



59-shakl



60-shakl

Qurilishning 15 belgisidan yonbag‘irli qismi uchun yer ishlari chegaralari 18 (60-shakl). Bu yerda gorizontal yonbag‘irlar chetiga parallel emas, ularning qurilishi quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

- konstruktsiya yuzasini bitirish, 16 va 17 belgilarini olamiz; ko‘rsatilgan yon bag‘ir bo‘ylab qirg‘oq va qazish uchun intervallarni aniqlash;

- qirg‘in yoki dam olish oralig‘iga teng radiusli aylanalar chizish;

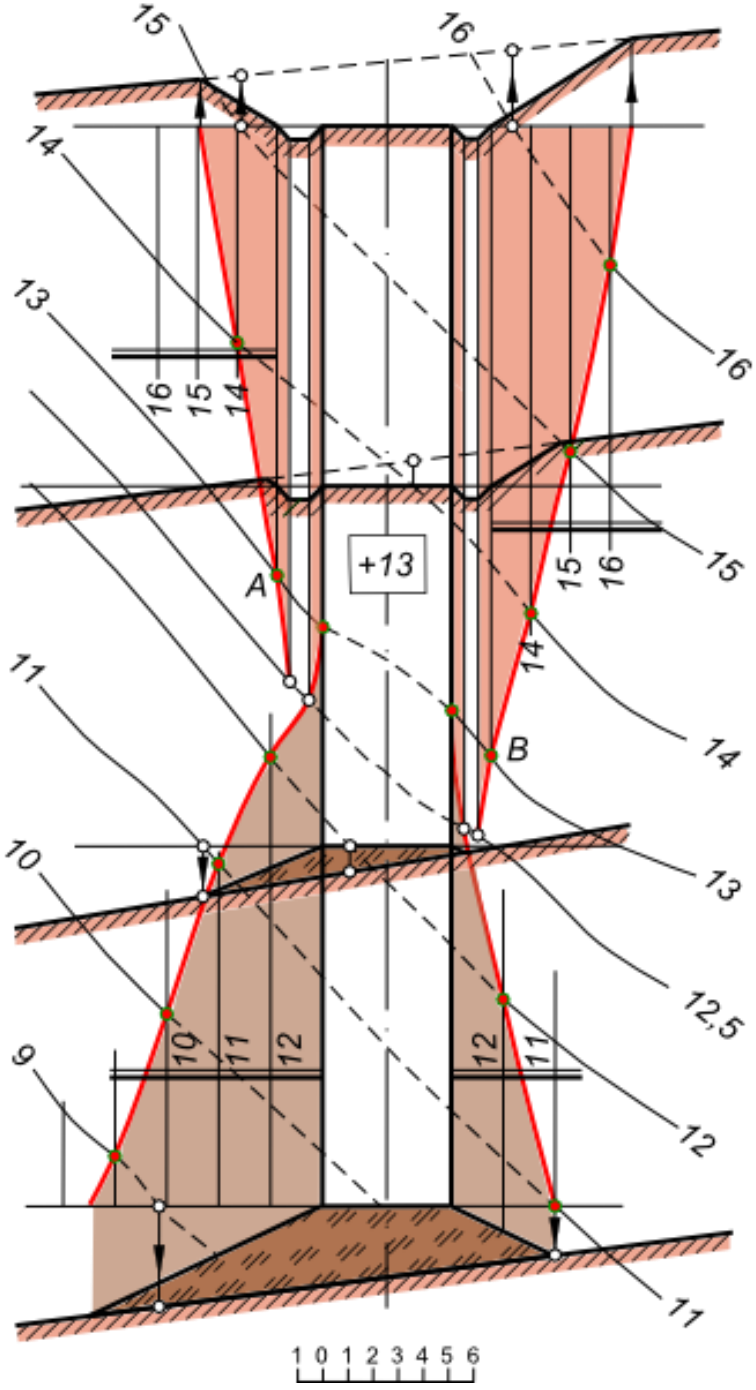
- biz marralarni pasaytirish chizig‘idagi qirg‘og‘i uchun tangensni chizamiz, izlarni ko‘paytirish yo‘nalishi bo‘yicha chiziqni chizamiz;

- yonbag‘irlarning gorizontallarini interval bo‘linmalari orqali chizamiz va ular kesishmasida berilgan tekislikning gorizontallari bilan istalgan chiziqlarning nuqtalarini olamiz.

Ko‘rgazma bilan yer ishlari chegaralari kesishmasida A, B, C va D nol ish nuqtalarini yoki qazilmadan qirg‘oqqa o‘tish chizig‘ining nuqtalarini topamiz.

Yer ishlarining chegarasini topishning yuqoridagi misollari gorizontallar usuli bilan yechiladi.

Profillar usuli bo‘yicha yer ishlari chegarasini topish.



61-shakl

Profil usuli muntazam ravishda kesma profillarni qurishni o‘z ichiga oladi (61-shakl).

Struktura yonbag‘irga ega bo‘lganda, kross profillar strukturaning interval bo‘linmalari orqali quriladi.

Yuqoridagi koʻrsatkichda kesmalar muntazam intervallarda, toʻrtta joyda, I-I, II-II, III-III va IV-IV chiziqlar boʻyicha joylashtirilgan.

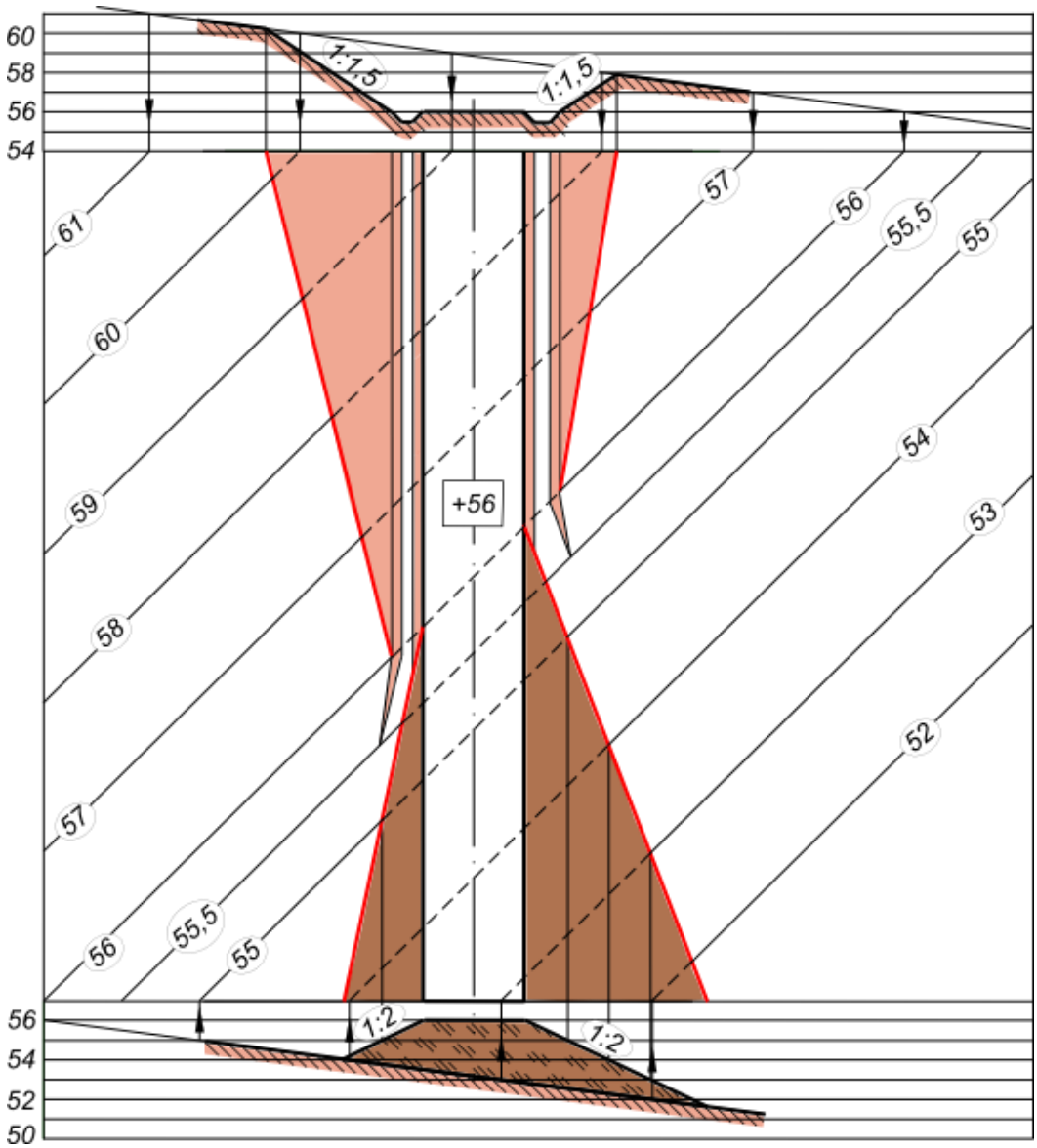
Biz hududning rejasini quramiz va unga strukturaning profillarini qoʻyamiz:

- konstruktsiyaning oʻqiga perpendikulyar chiziqlar chizish; -

Biz bu chiziqlar ustida toʻgʻridan-toʻgʻri profillar quramiz.

Yonbagʻirga qoʻyilgan yoʻlning bir qismi uning oxirida ikkita profil shaklida belgilanadi.

Yer ishlarining chegaralarini barpo etish zarur (62-shakl).



62-shakl

Qurilishni quyidagi tartibda amalga oshirish:

- tekislik yonbag‘irning gorizontallarini topamiz, belgilangan parametrlarga ko‘ra I-I va II-II profillarni quramiz, qirg‘oqning yon bag‘ri 1: 2, tizmaning yon bag‘ri 1: 1,5;

- qirg‘in yonbag‘irlarining gorizontallarini va bir xil belgilar bilan tekis tepalikning gorizontallariga chizgan dam olish joylarini toping;

- Qirg‘oqqa ham, qazilmaga ham yer ishlarining chegaralarini belgilovchi chiziqlar chizish.

To‘g‘ri chiziqning tekislik bilan kesishishi biror bir nuqtada chiziq tekislikga tegishli bo‘lmaganda va unga parallel bo‘lmaganda sodir bo‘ladi.

Tekislik bilan to‘g‘ri chiziqning yig‘ilish nuqtasi muayyan tekislikning yordamchi tekisliki yordamida topiladi va ba'zi hollarda umumiy pozitsiya:

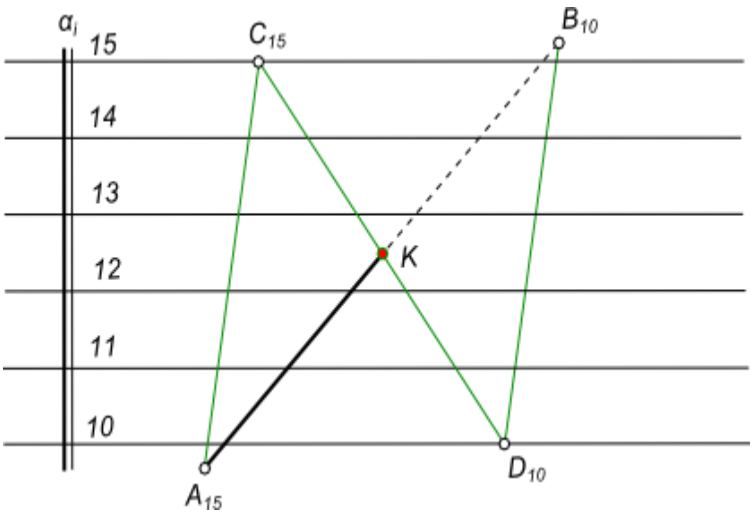
to‘g‘ri chiziq yordamchi tekislikda;

- tekisliklarning kesishish chizig‘i mavjud;

- berilgan va yordamchi tekisliklarning kesishish chizig‘i bilan to‘g‘ri chiziqning kesishishida yig‘ilish nuqtasi mavjud.

Yordamchi tekislik, sonli belgilarga ega proyeksiyalarda, bir xil darajalardagi va chizma ichida tekislikning gorizontallari bilan kesishishi uchun to‘g‘ri chiziq segmentining uchlari orqali chizilgan ikkita gorizontal bilan belgilanadi.

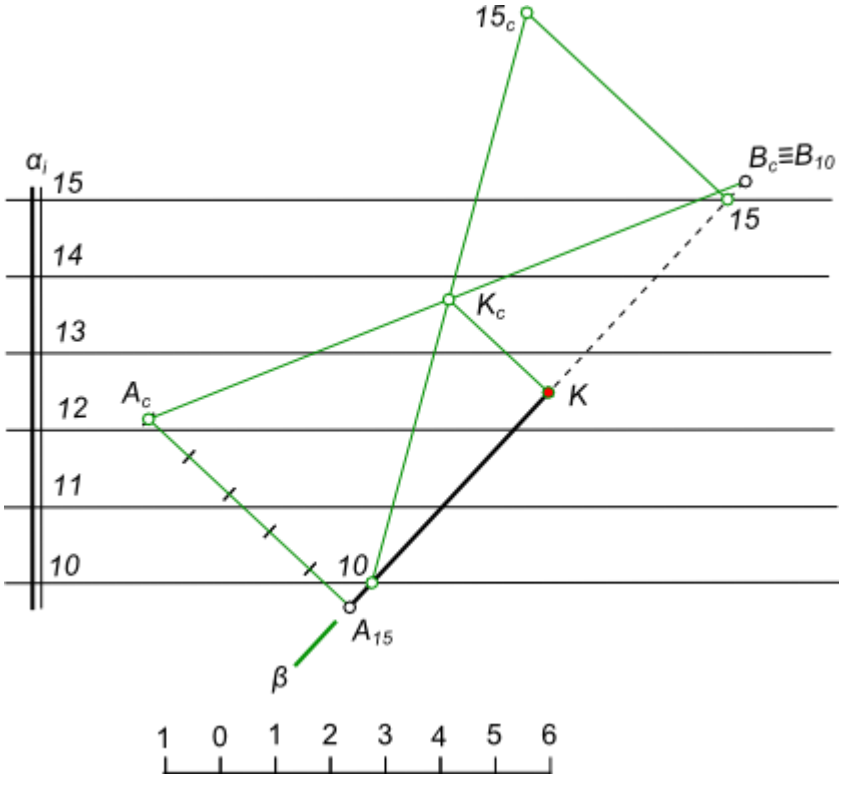
To‘g‘ri chiziqning K yig‘ilish nuqtasini topish A15 B10 yonbag‘irshkalasi bilan ko‘rsatilgan α tekisliki bilan (63-shakl).



63-shakl

Yuqoridagi algoritmga ko‘ra bajaramiz. Agar, biror muammoni hal qilishda yordamchi tekislik gorizontallar bilan belgilangan bo‘lsa, u holda bu yechish usuli gorizontal usul deyiladi.

Shuningdek, tekislik bilan to‘g‘ri chiziqni kesib o‘tish muammosini profillar usuli bilan hal qilish mumkin, uning mohiyati shundaki, yordamchi tekislik gorizontal proyeksiyalash pozitsiyasini egallaydi, so‘ngra proyeksiyalar tekisliki bilan birlashtiriladi (64-shakl).



64-shakl

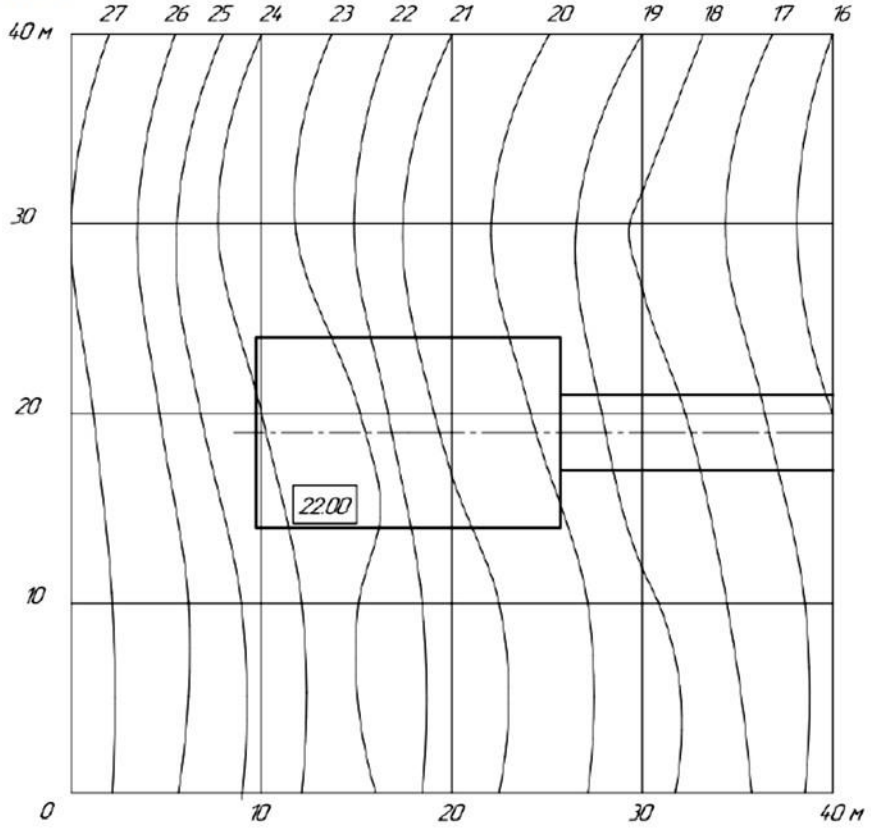
K-pog‘onaning joylashuvi β yordamchi tekislikini biriktirilgan holatdan dastlabkisiga ko‘tarish orqali topiladi.

Takrollash uchun savollar

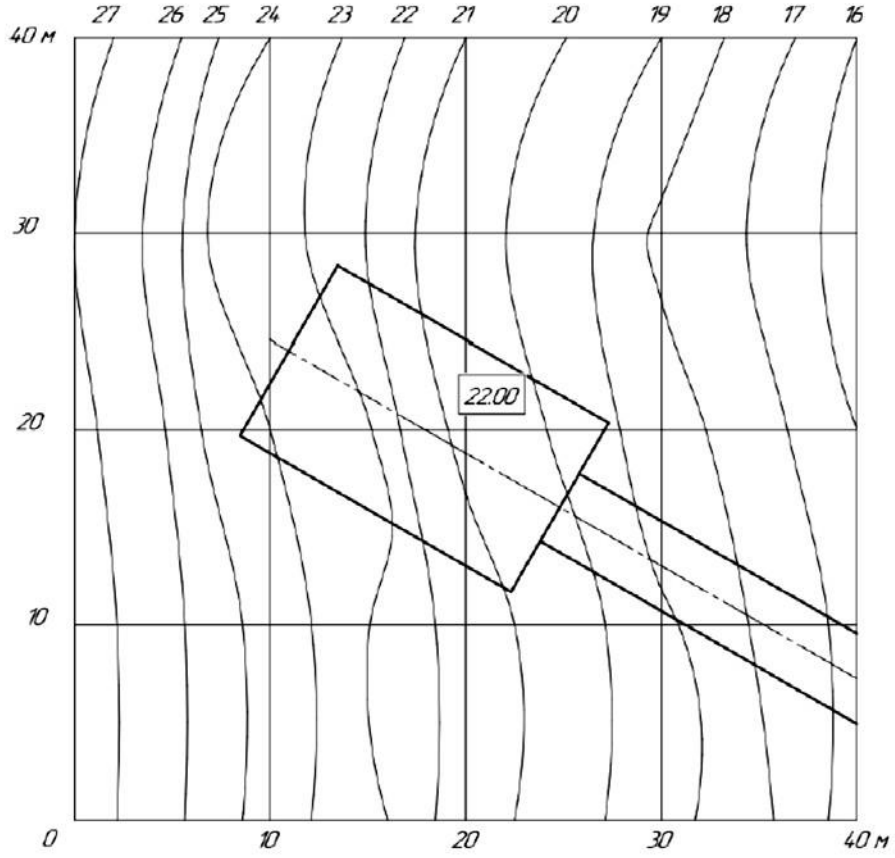
1. 1. Topografik sirt qanday sirt hisoblanadii?
2. Topografik sirt gorizontallari qanday hosil qilinadi?
3. Topografik sirtning qanday xarakterli chiziqlari mavjud?
4. Topografik sirt qiyalik chizig‘i qanday yasaladi?
5. Topografik sirtda berilgan qiyalikdagi chiziq qanday yasaladi?
6. Topografik sirt bilan tekislikni kesishish chizig‘i qanday yasaladi?
7. Topografik sirt ustidagi nuqta balandligi qanday aniqlanadi?
8. Topografik sirt 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 sirtlarni kesishish chizig‘i qanday yasaladi?
12. Biror maydonga qurishda tuproq ishlari bajarishning grafik mohiyati nimada?
13. Topografik sirt chizmasi qanday beriladi va u qanday o‘qiladi?

ILOVA

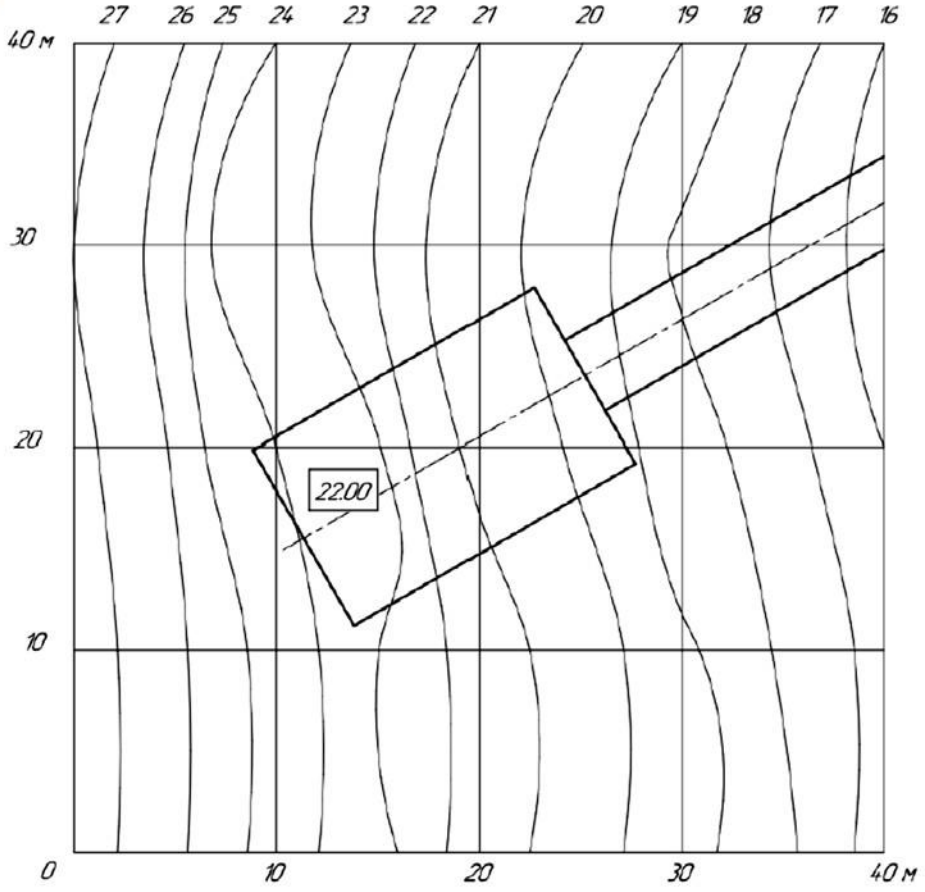
Вариант 1



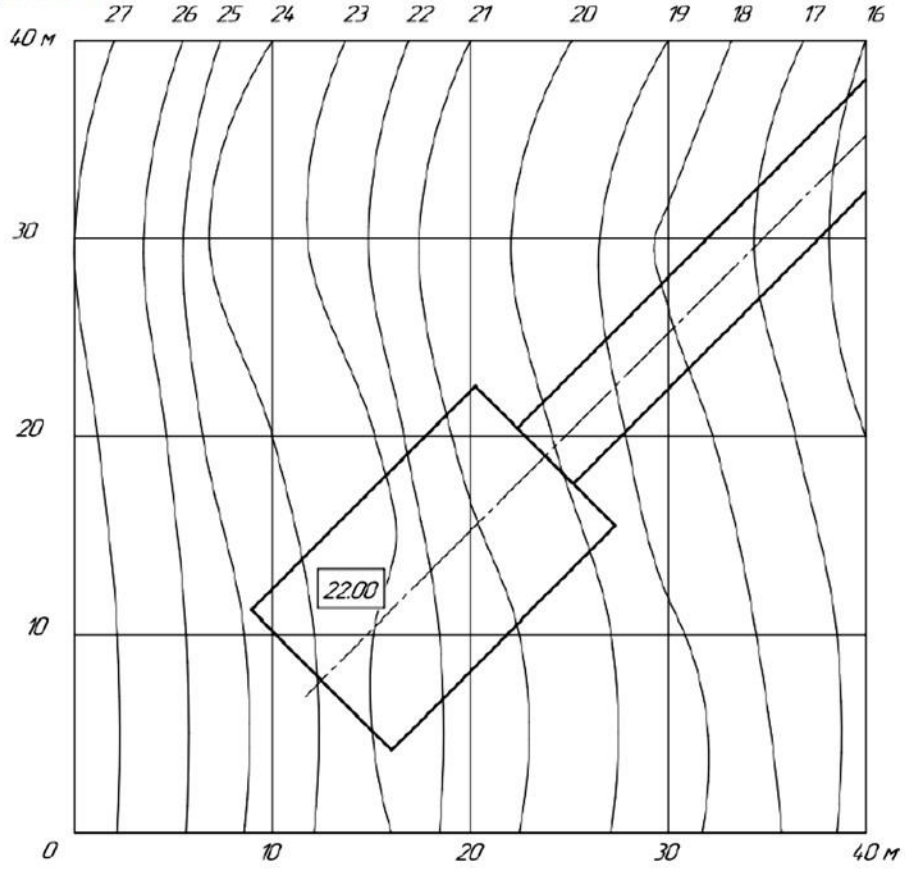
Вариант 2



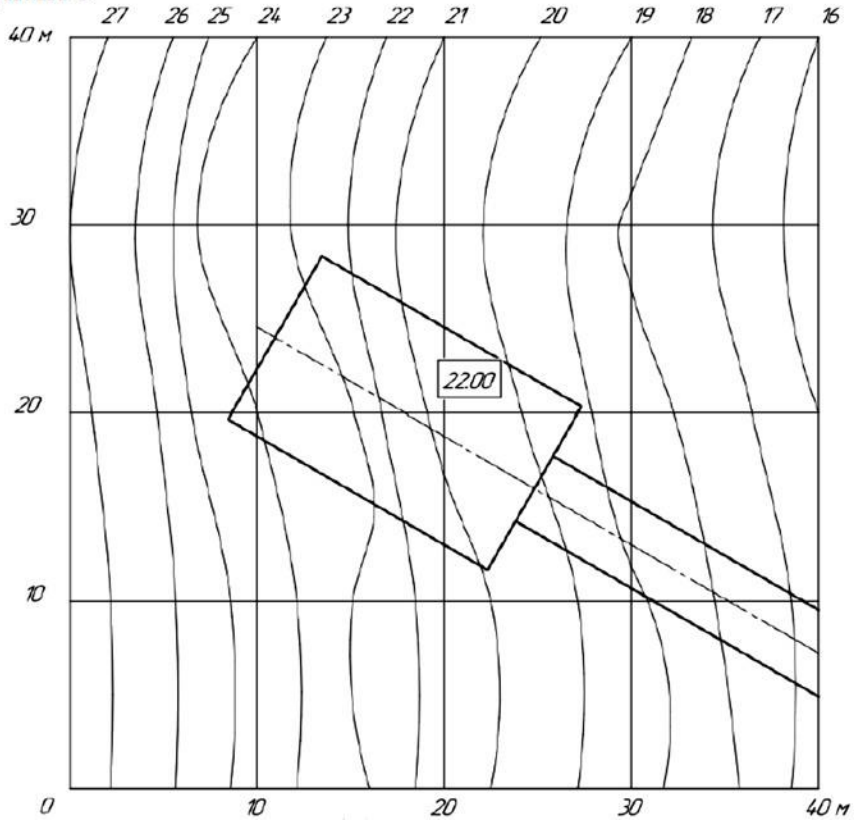
Вариант 3



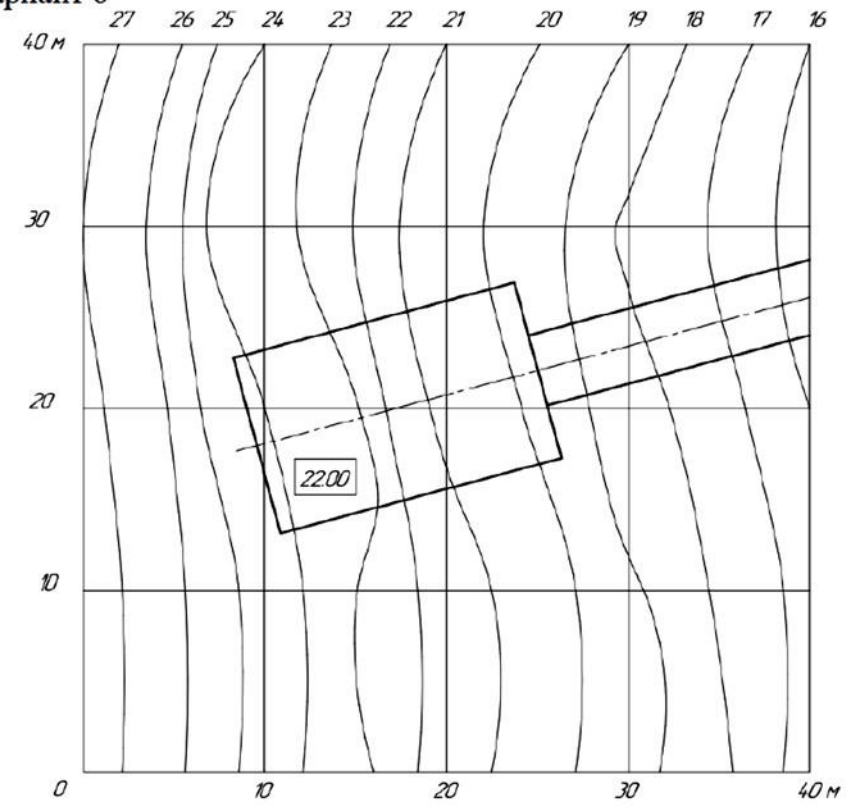
Вариант 4



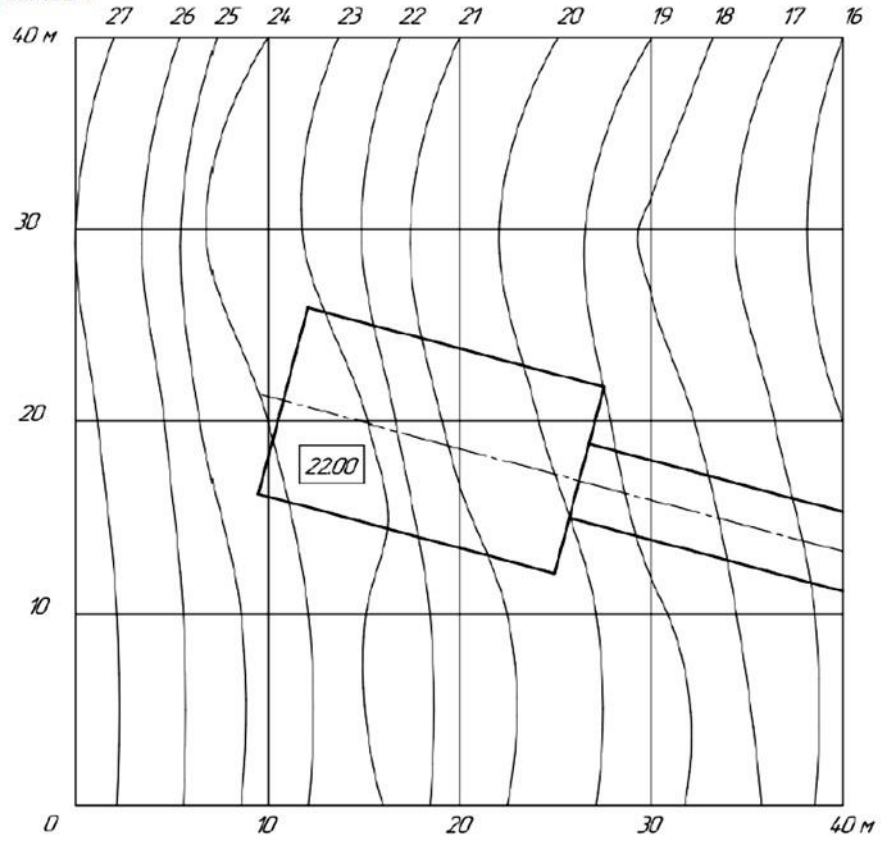
Вариант 5



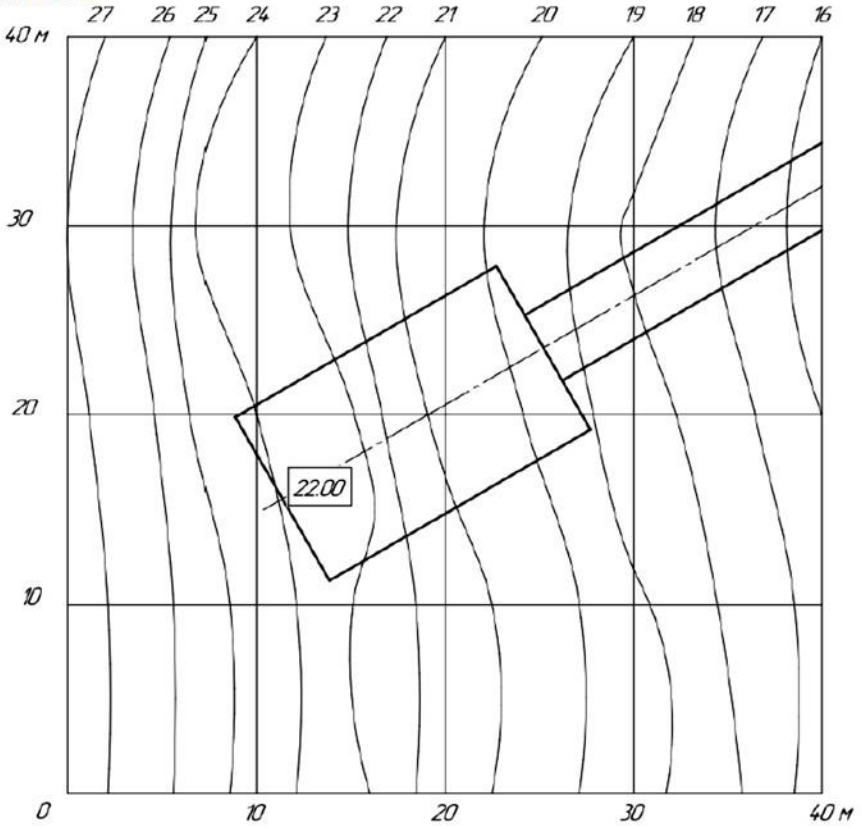
Вариант 6



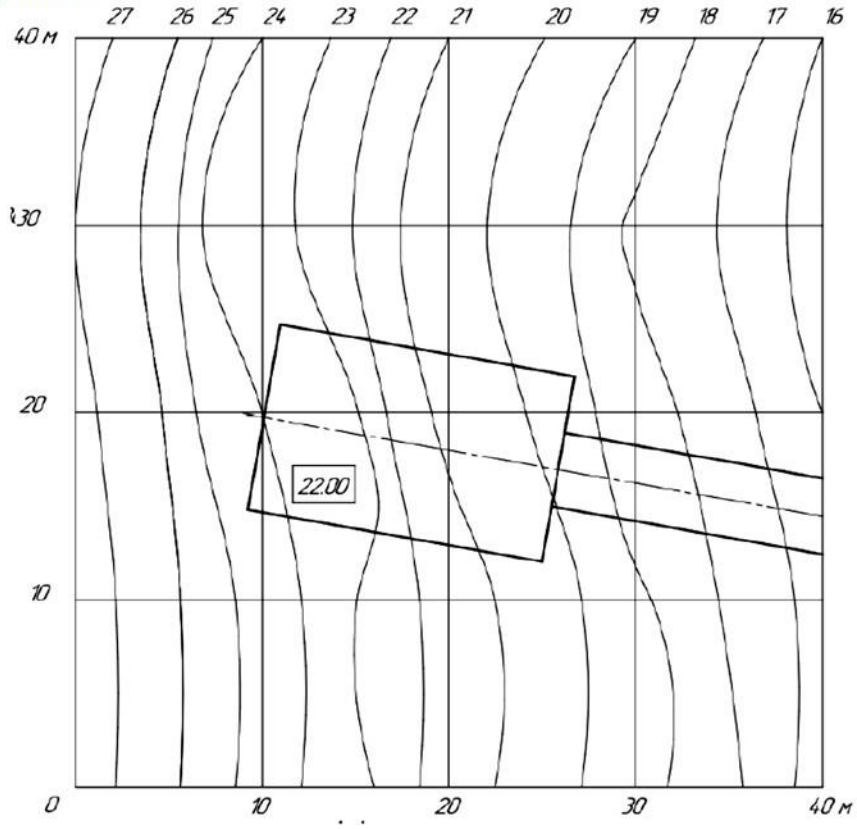
Вариант 7



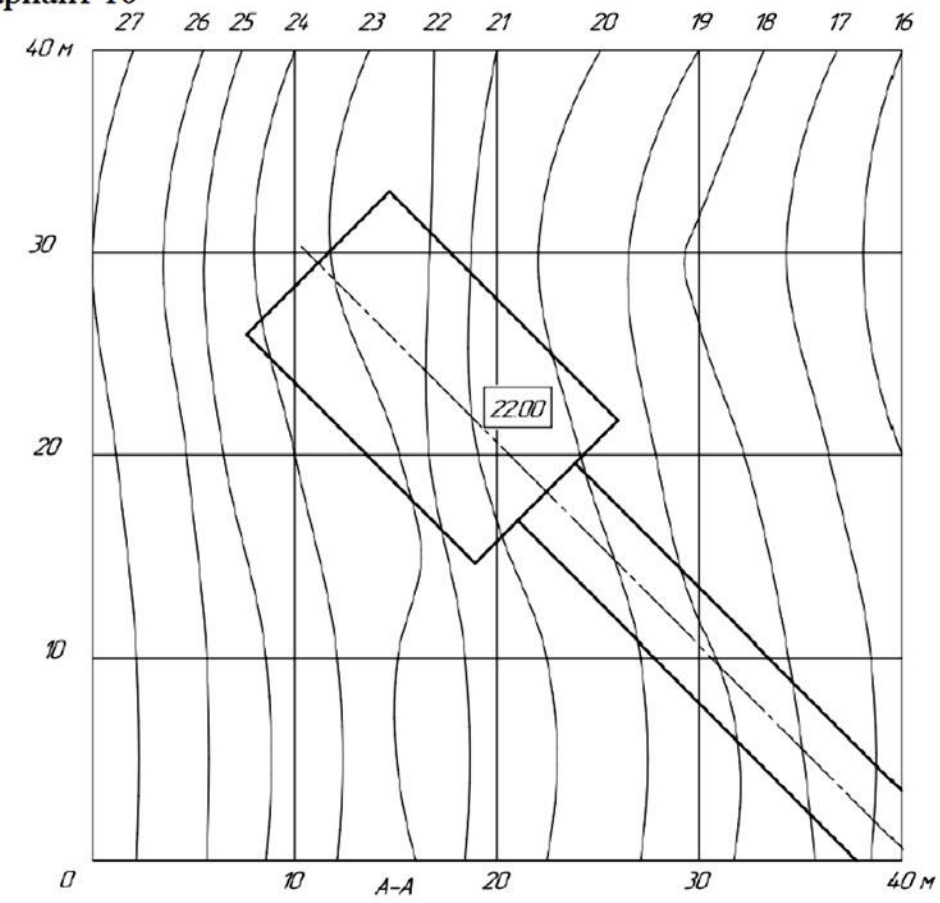
Вариант 8



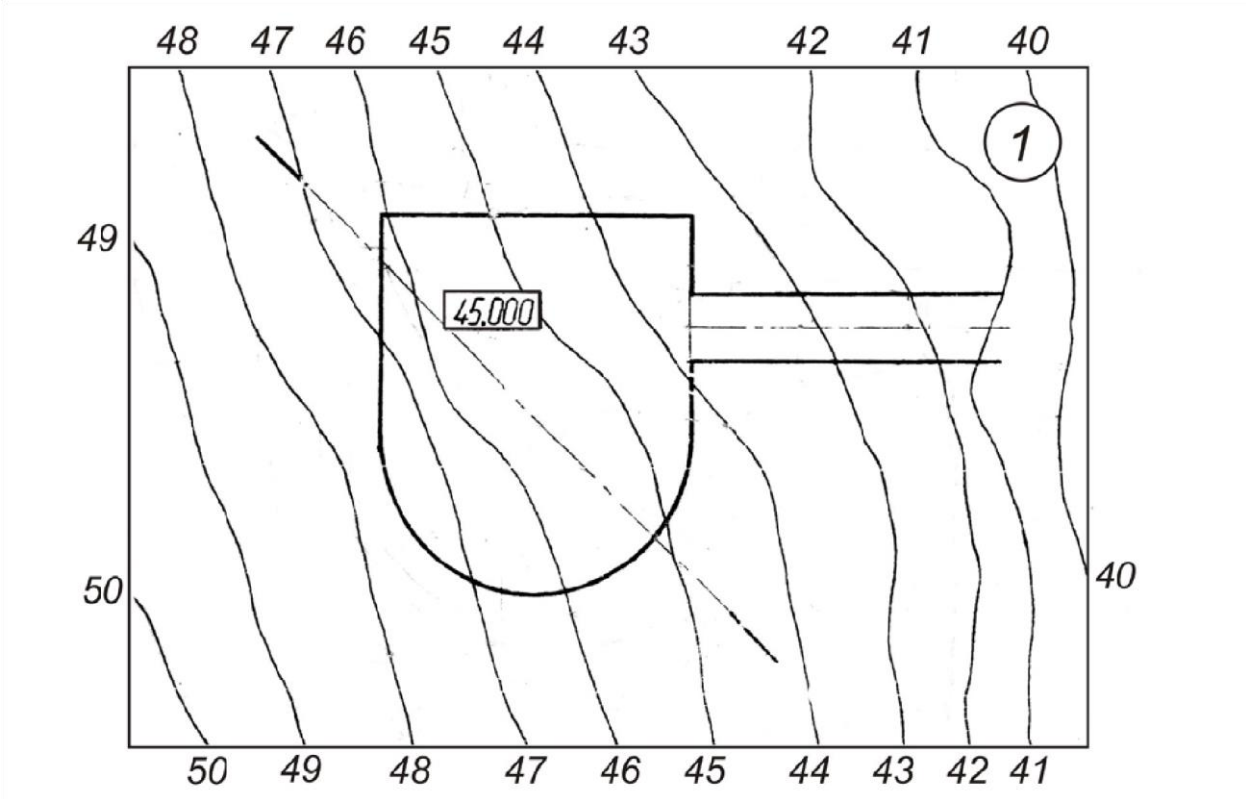
Вариант 9

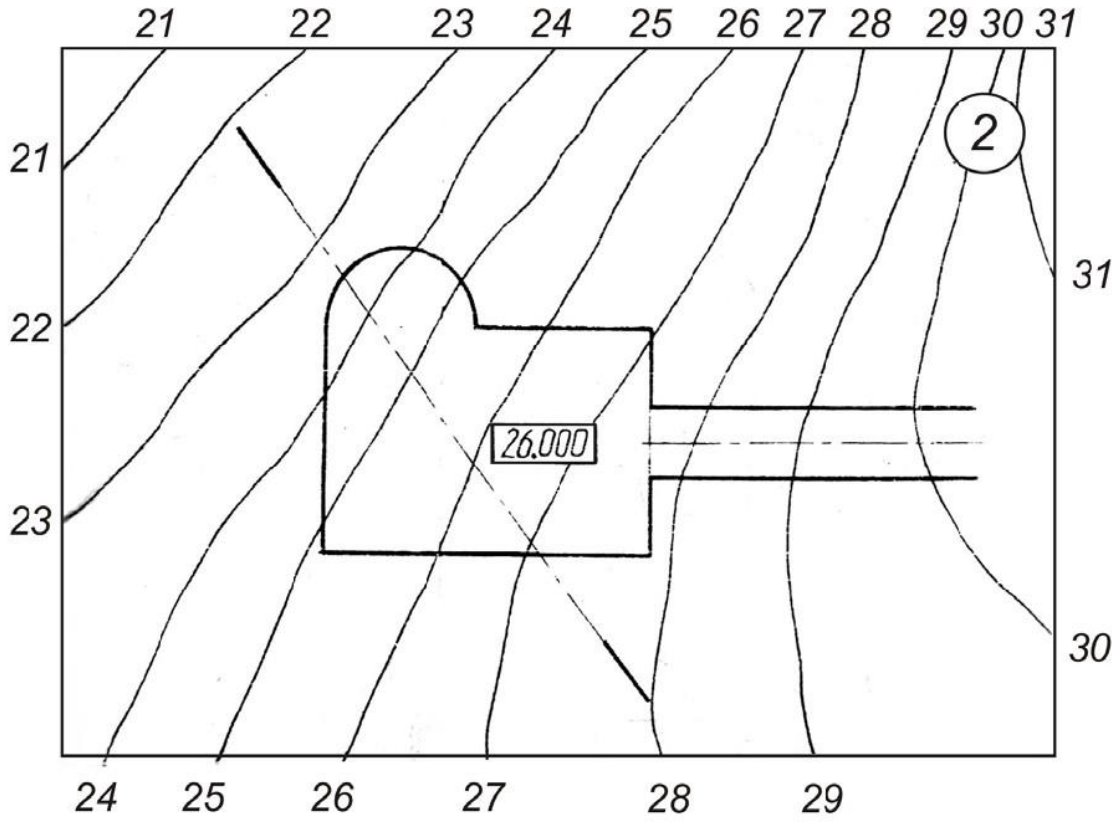


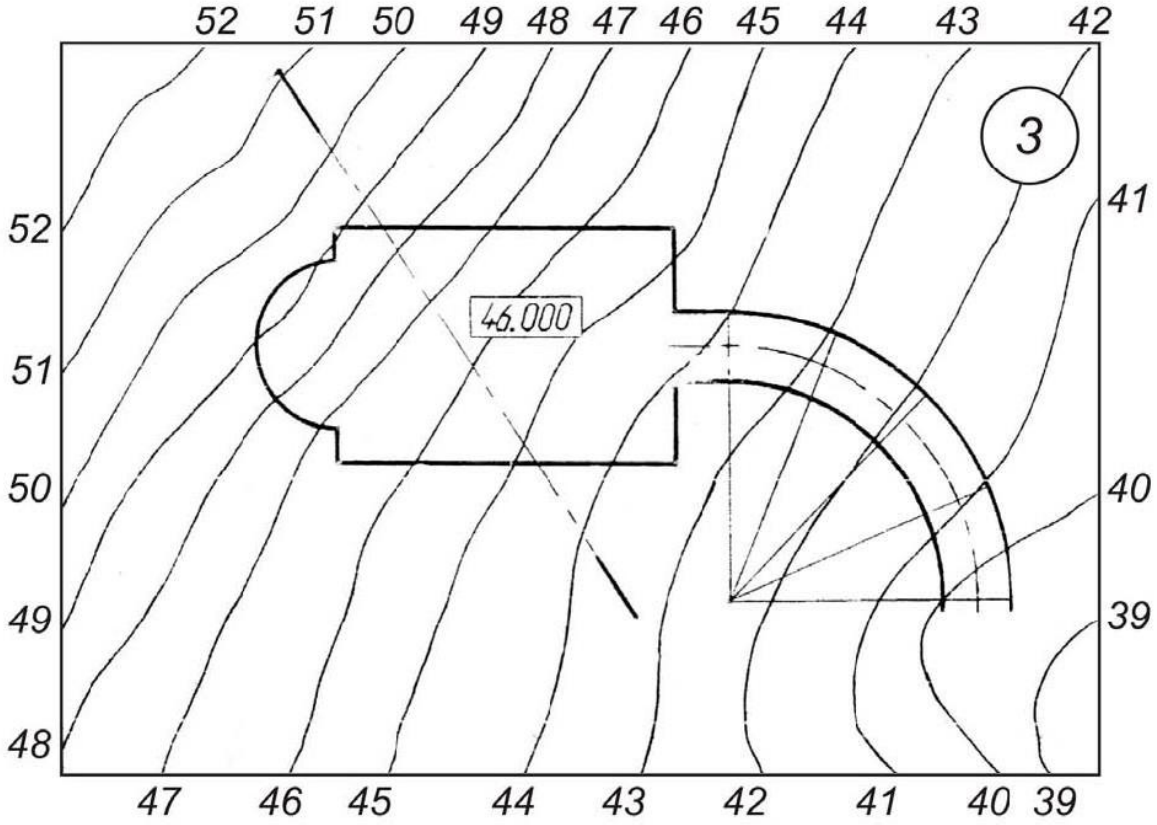
Вариант 10

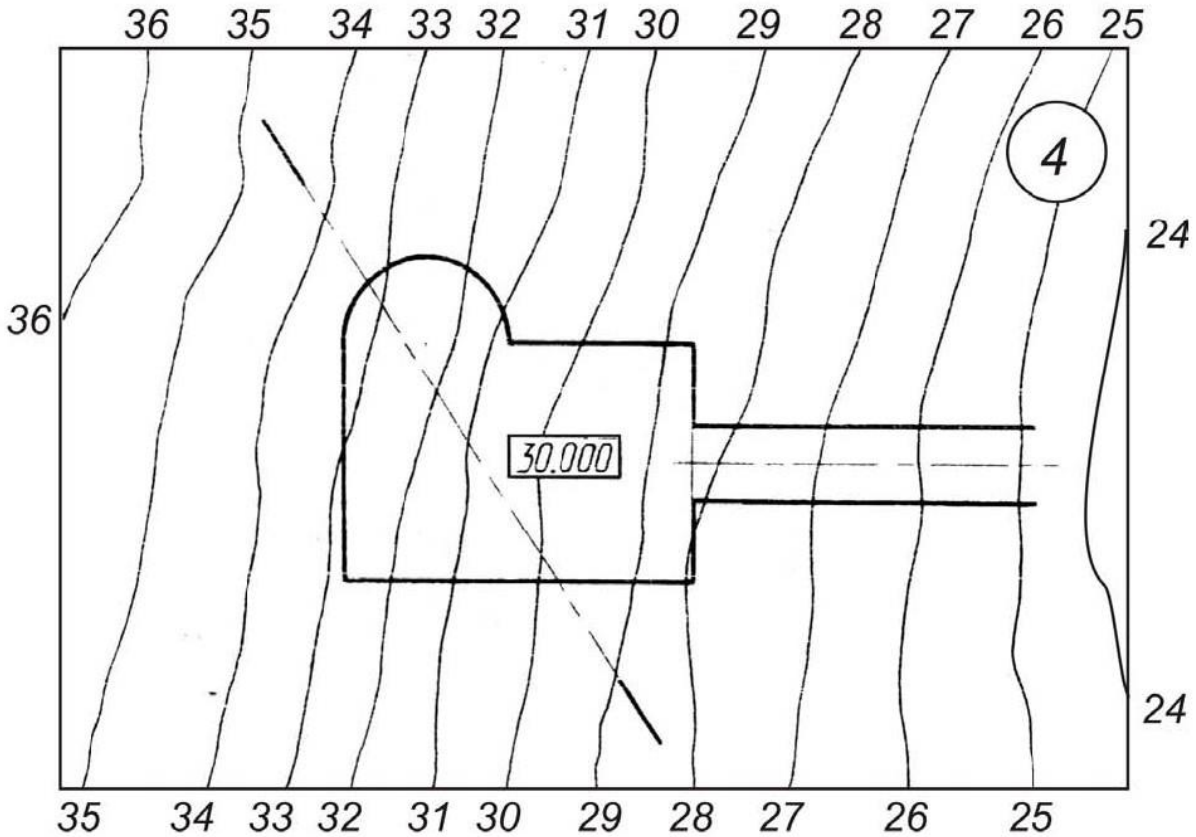


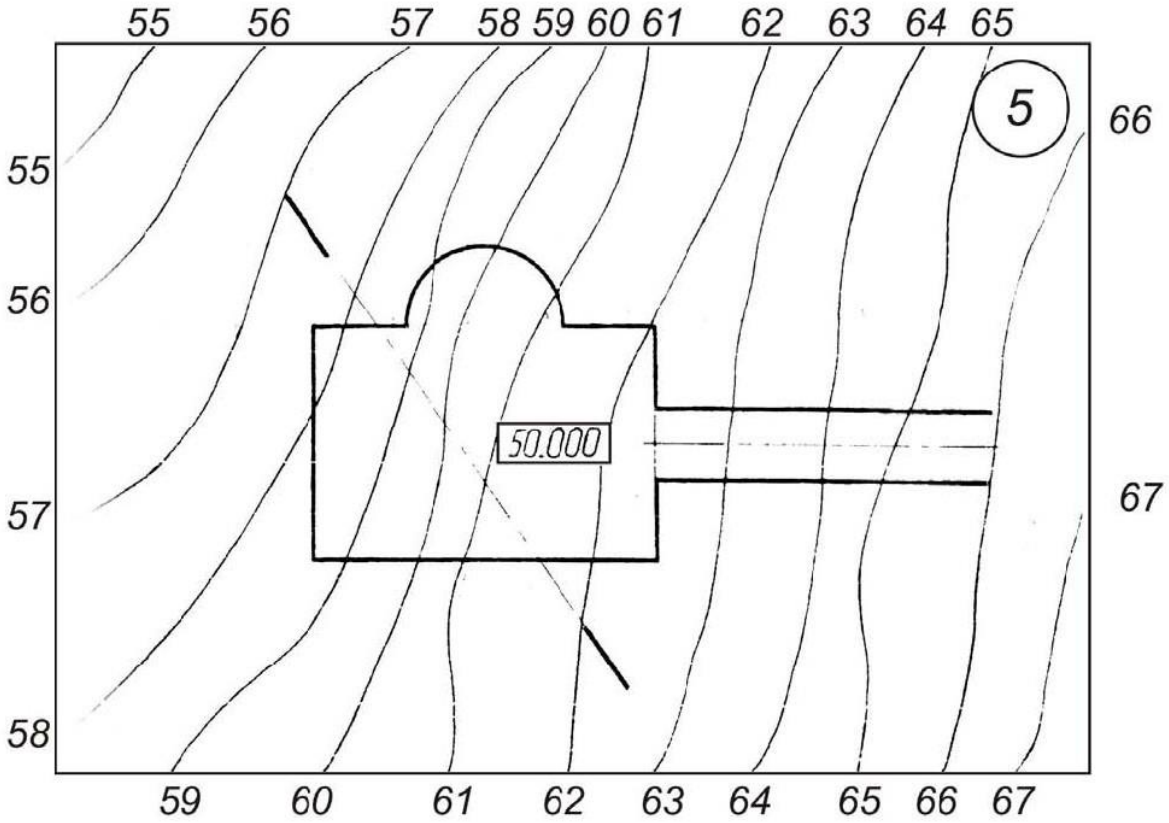
Aylanasi mavjud variantlar

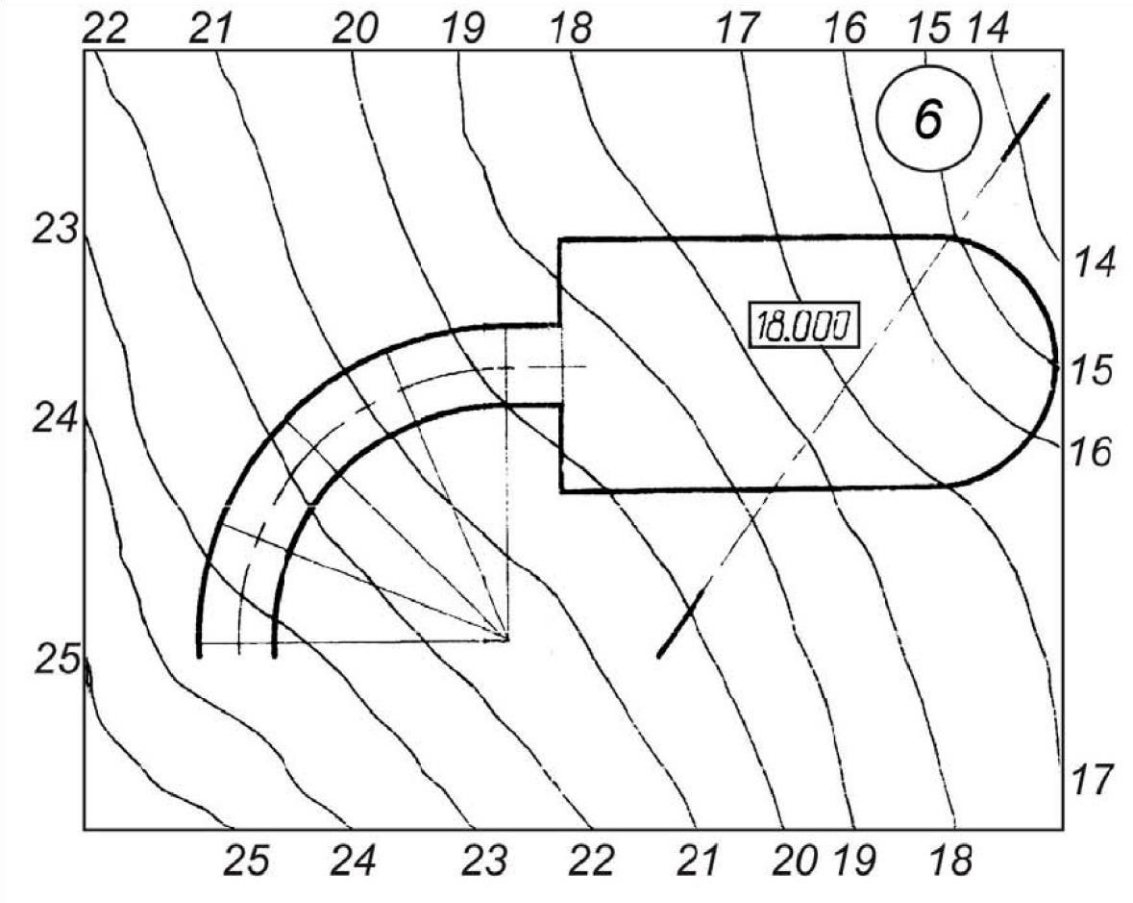

48 47 46 45 44 43 42 41 40
1
49
45.000
50
40
50 49 48 47 46 45 44 43 42 41

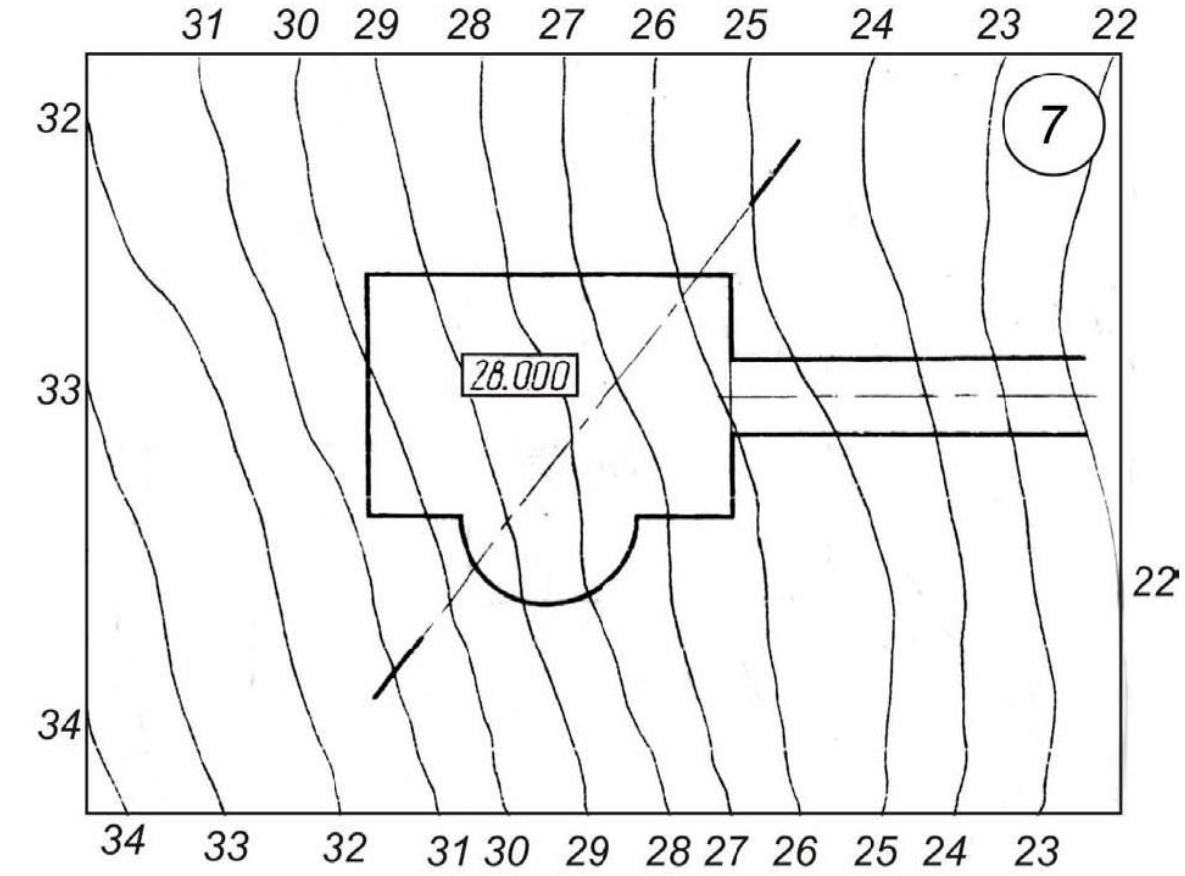

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
2
21
31
22
26.000
23
30
24 25 26 27 28 29

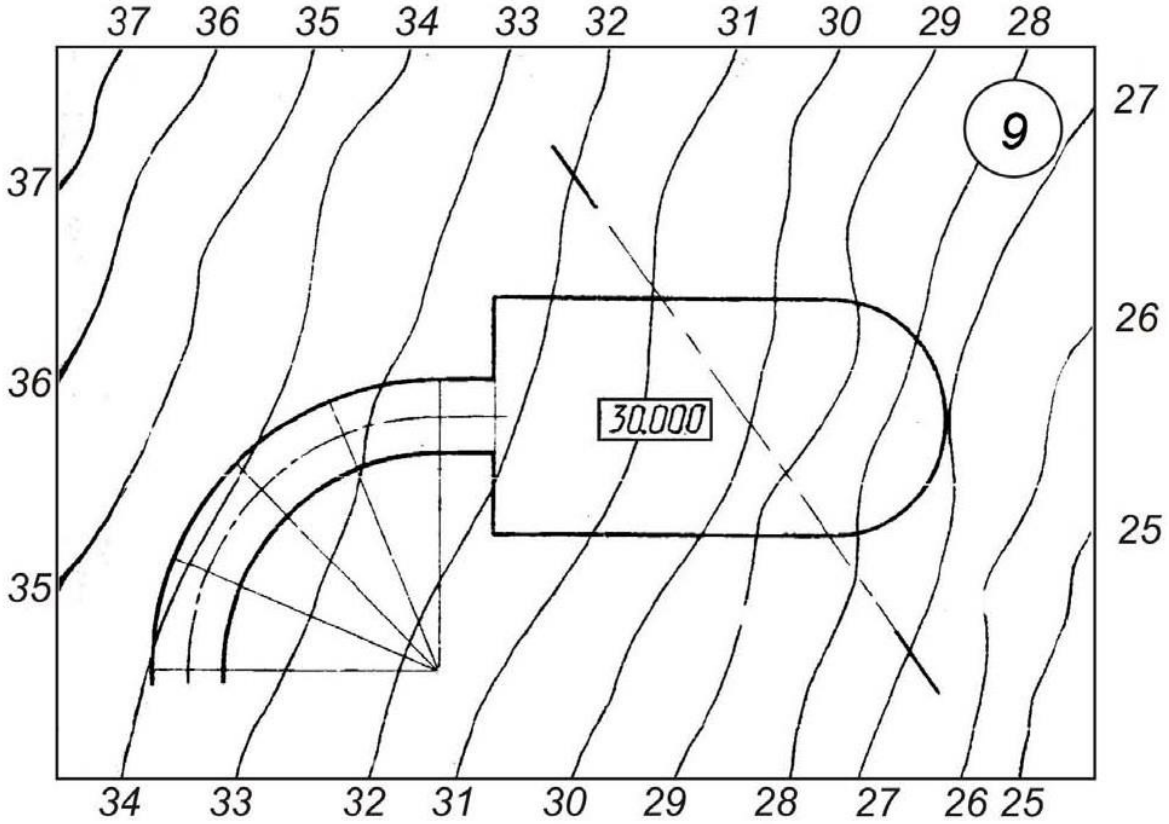

52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42
3
41
52
46.000
51
50
40
49
39
48
47 46 45 44 43 42 41 40 39

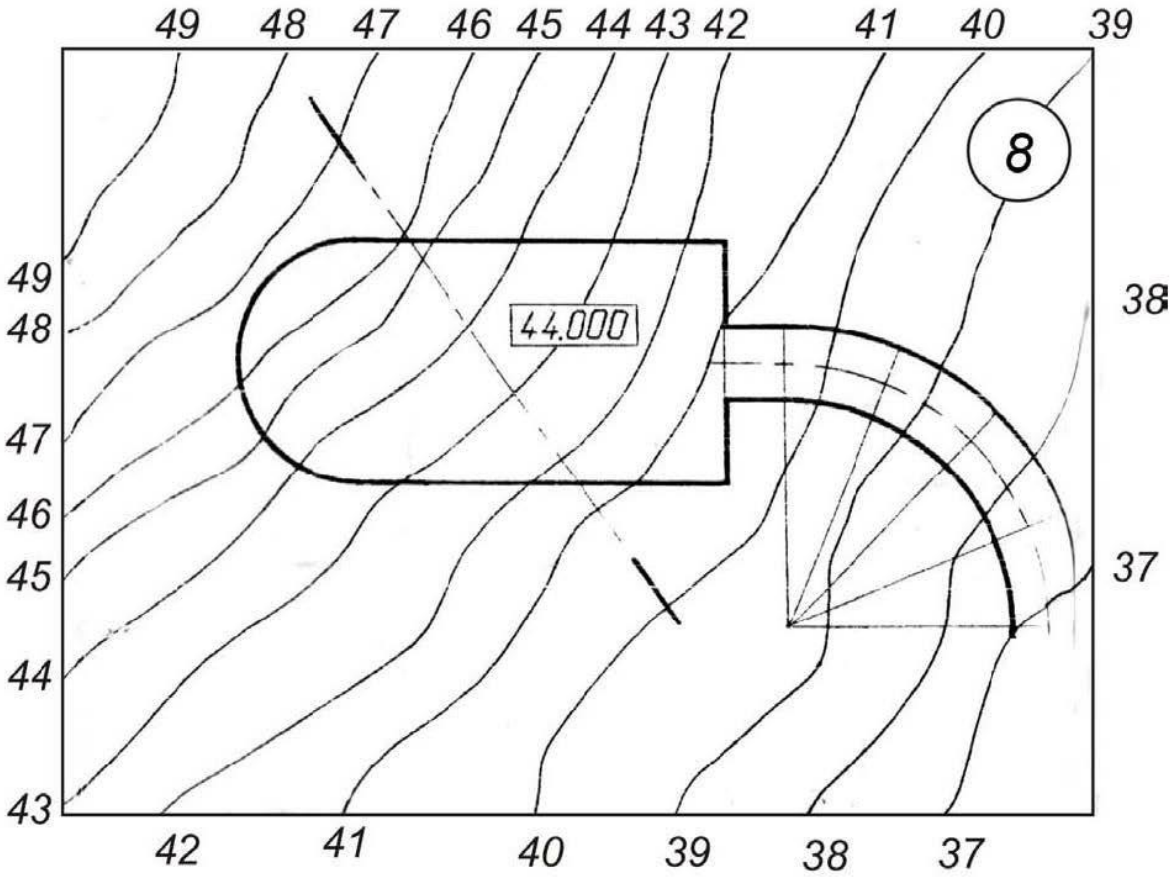

36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25
4
24
36
30.000
24
35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25

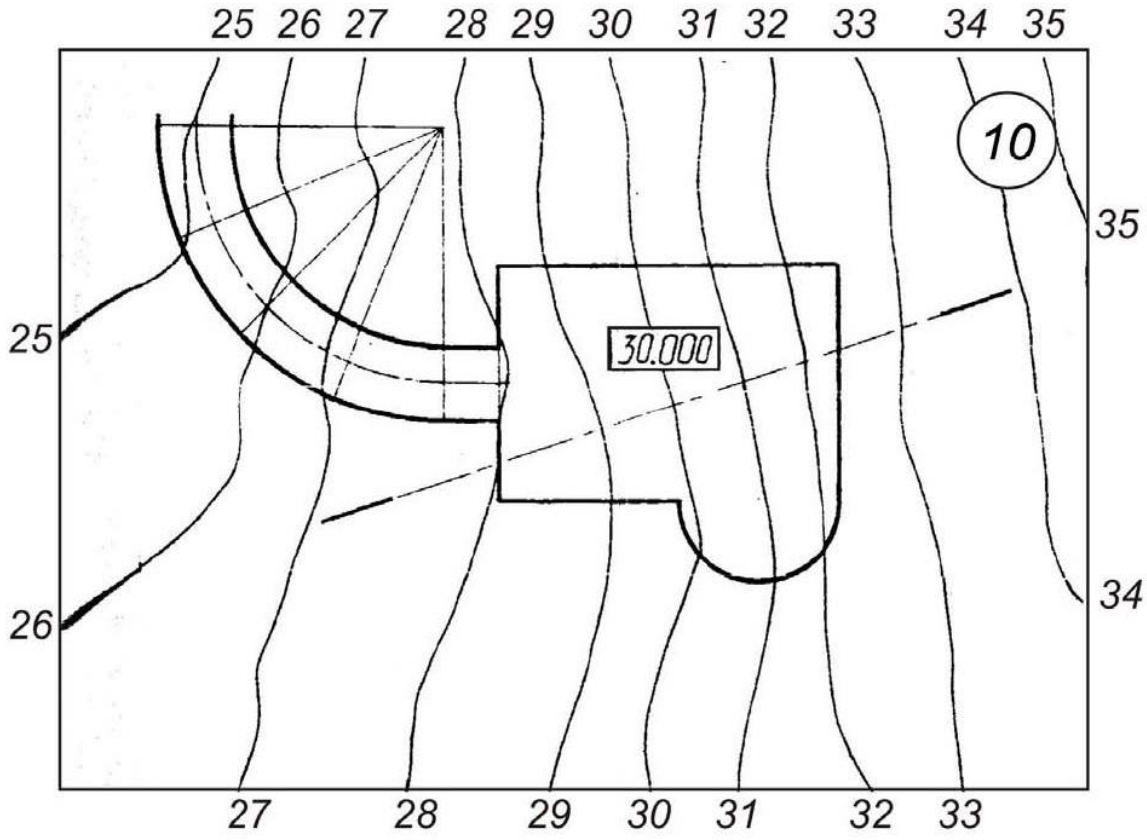

55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65
5
66
55
56
50.000
57
67
58
59 60 61 62 63 64 65 66 67

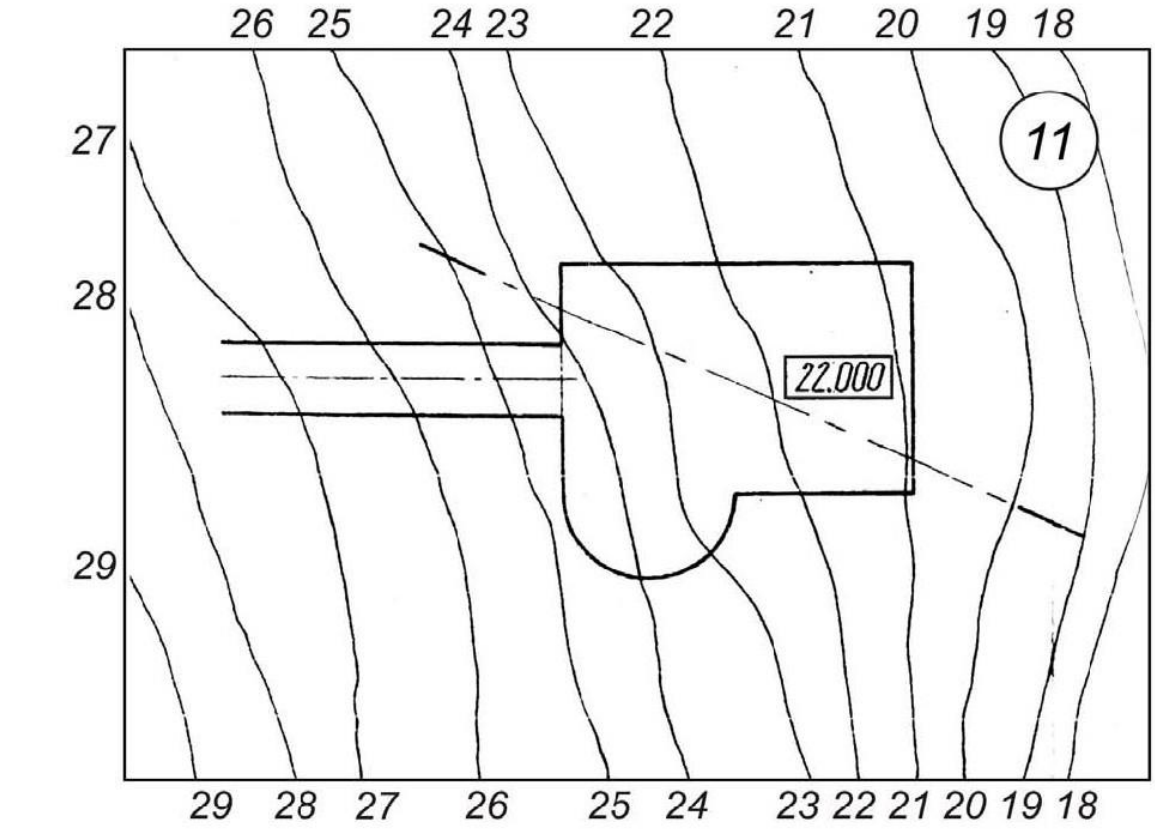

22 21 20 19 18 17 16 15 14
6
23
14
18.000
15
24
16
25
17
25 24 23 22 21 20 19 18

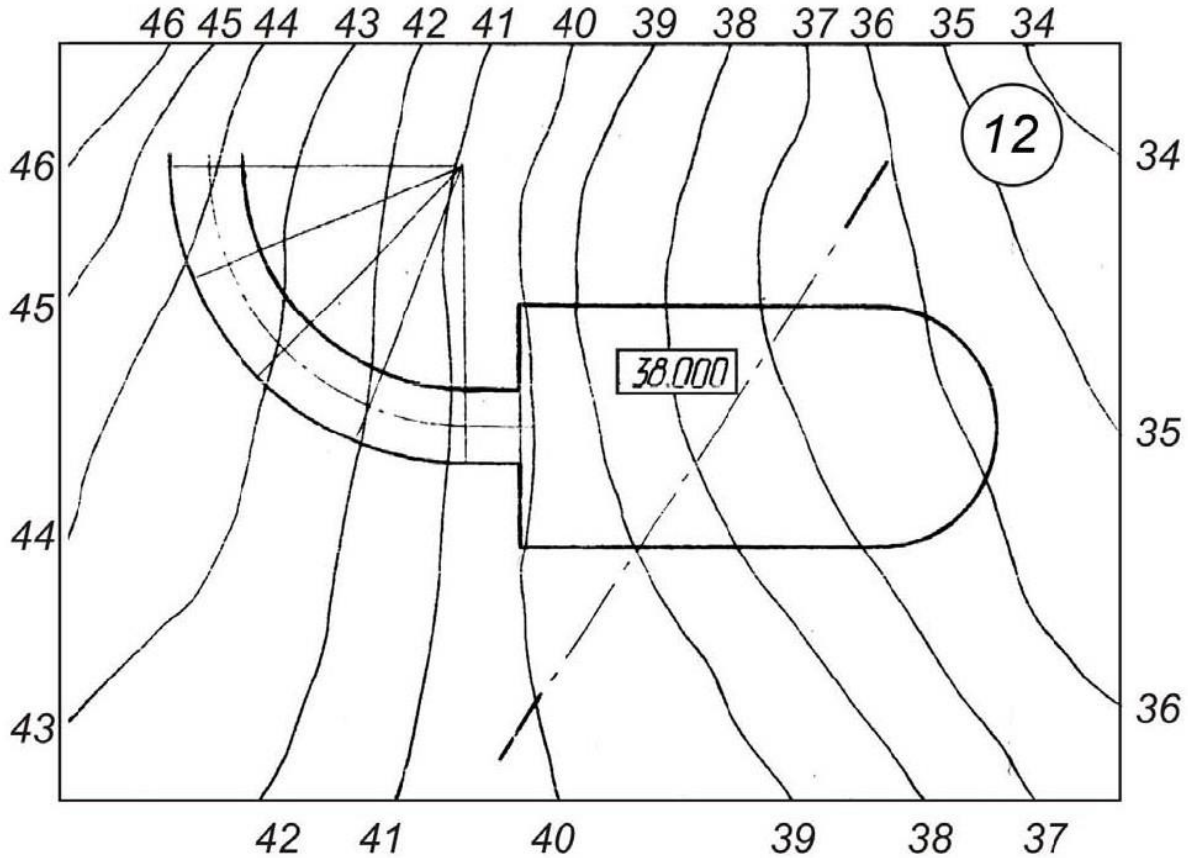

31 30 29 28 27 26 25 24 23 22
32
33
34
7
28.000
22
34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23

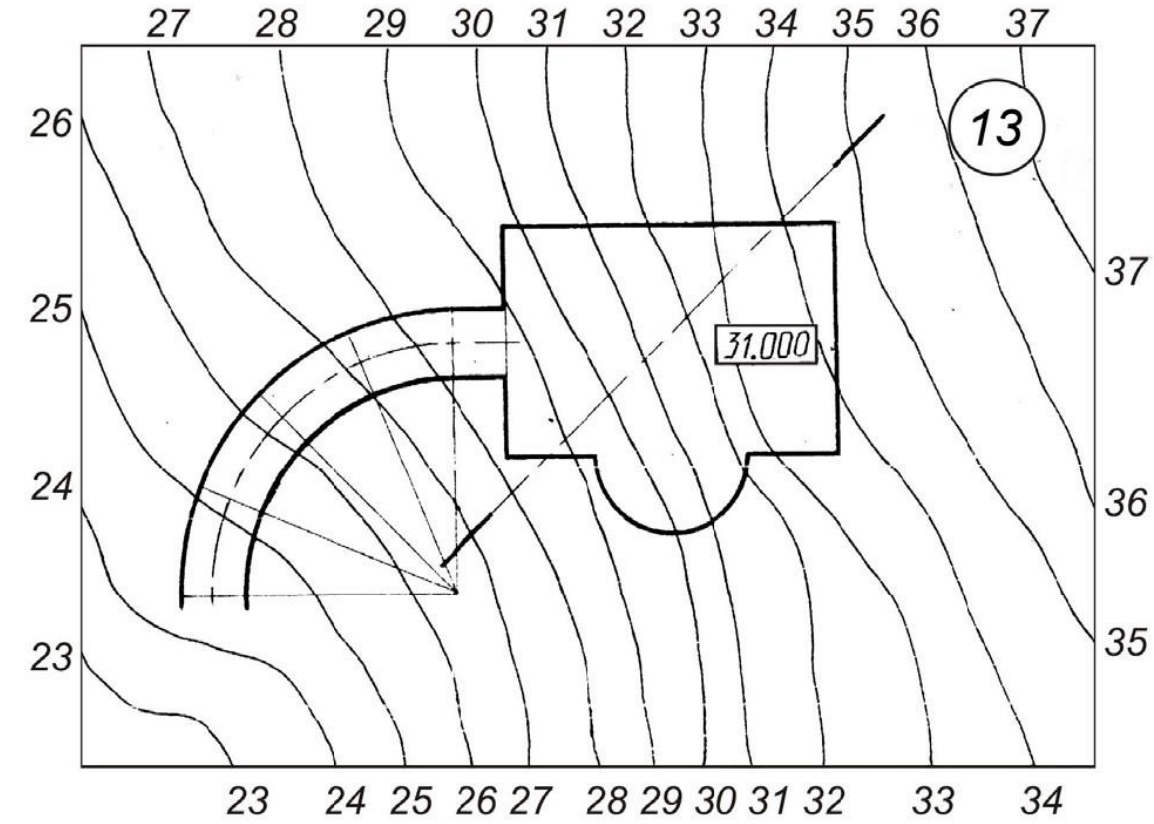

37 36 35 34 33 32 31 30 29 28
37
36
35
9
27
26
25
30.000
34 33 32 31 30 29 28 27 26 25

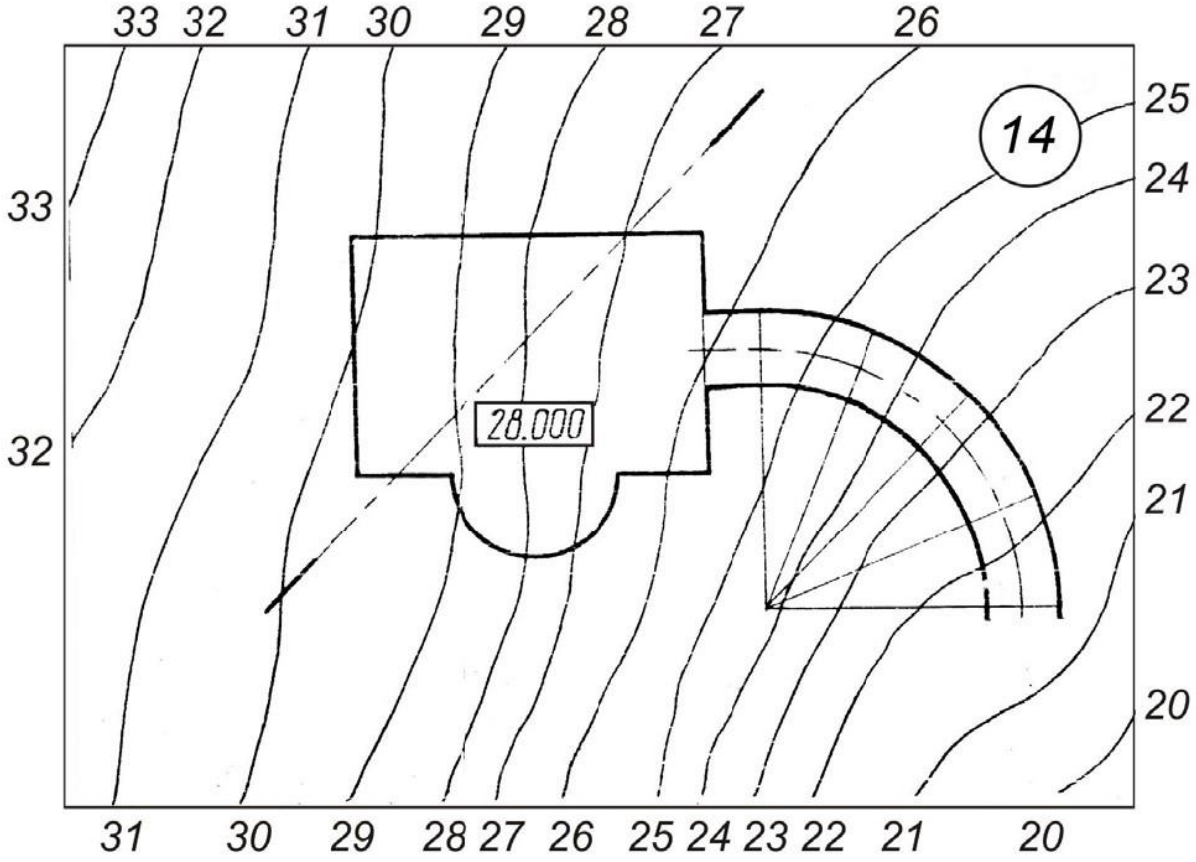

49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39
8
44.000
49
48
47
46
45
44
43
38
37
42 41 40 39 38 37

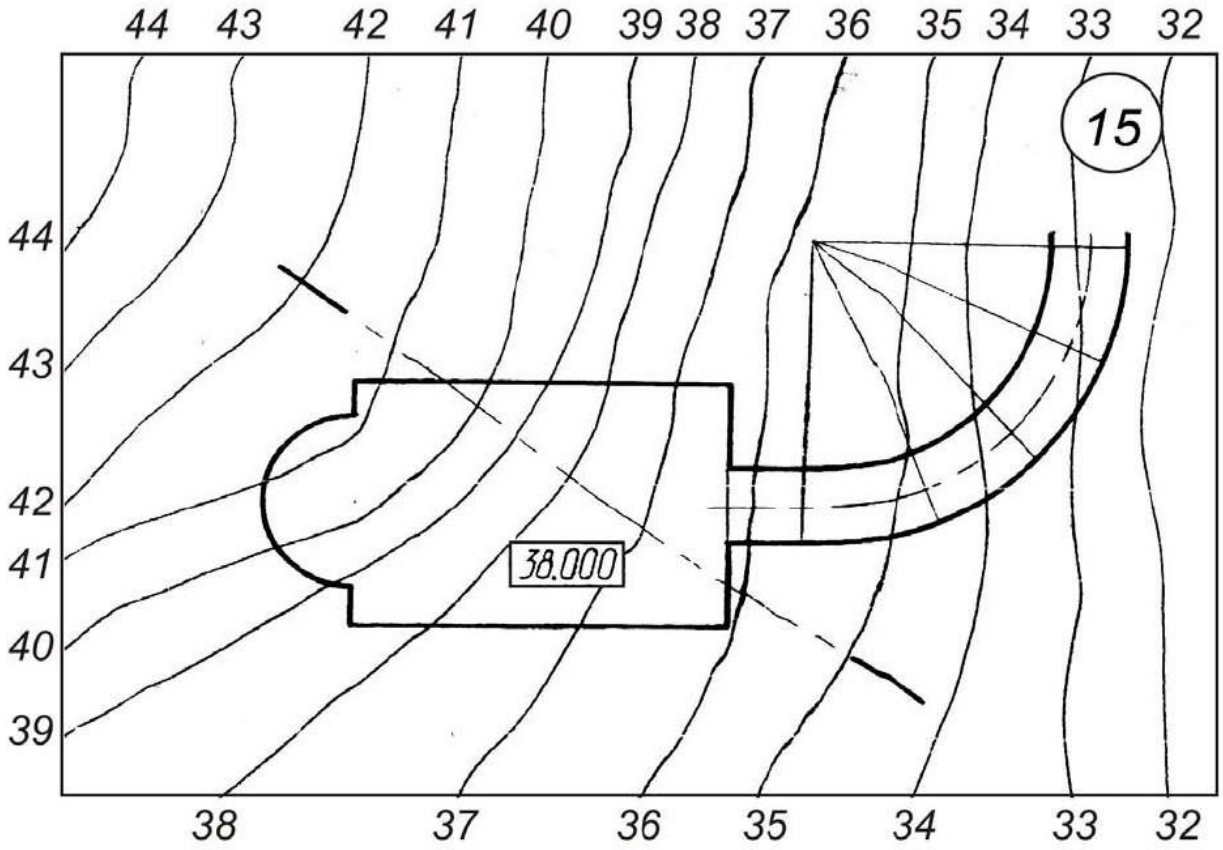

25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35
10
30.000
25
26
35
34
27 28 29 30 31 32 33

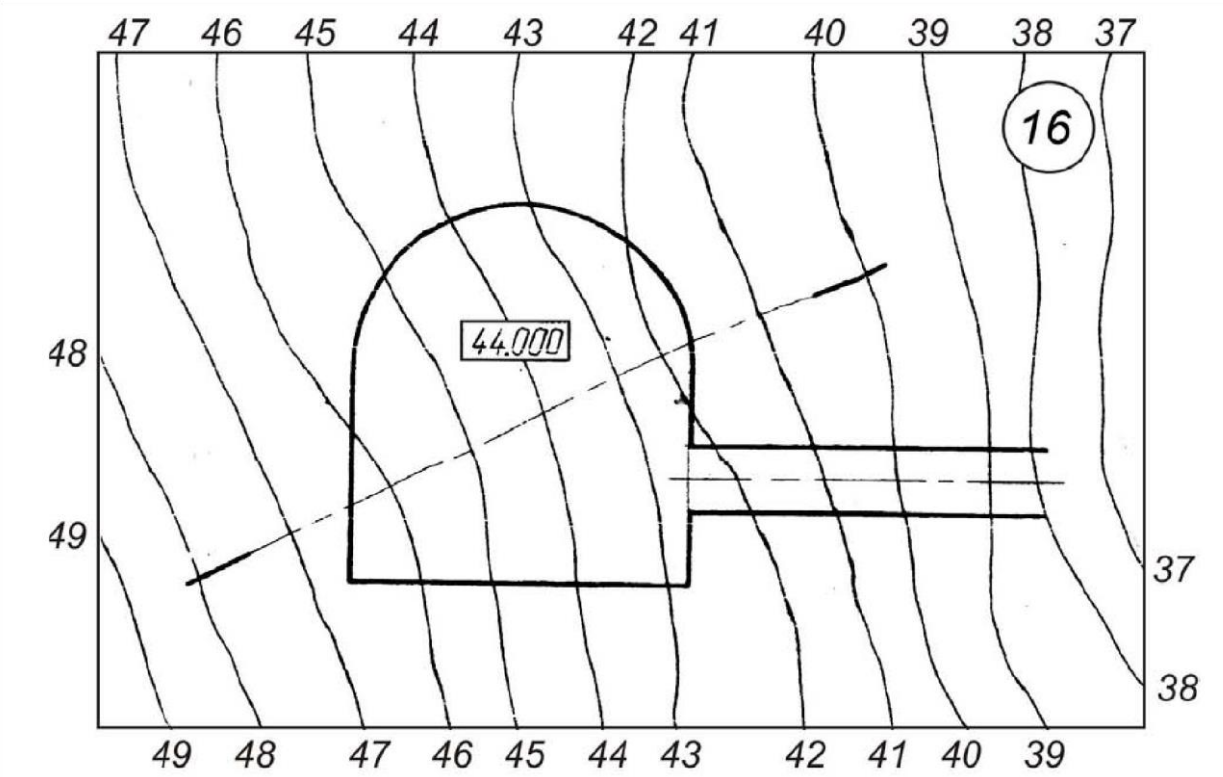

26 25 24 23 22 21 20 19 18
27
28
29
11
22.000
29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18

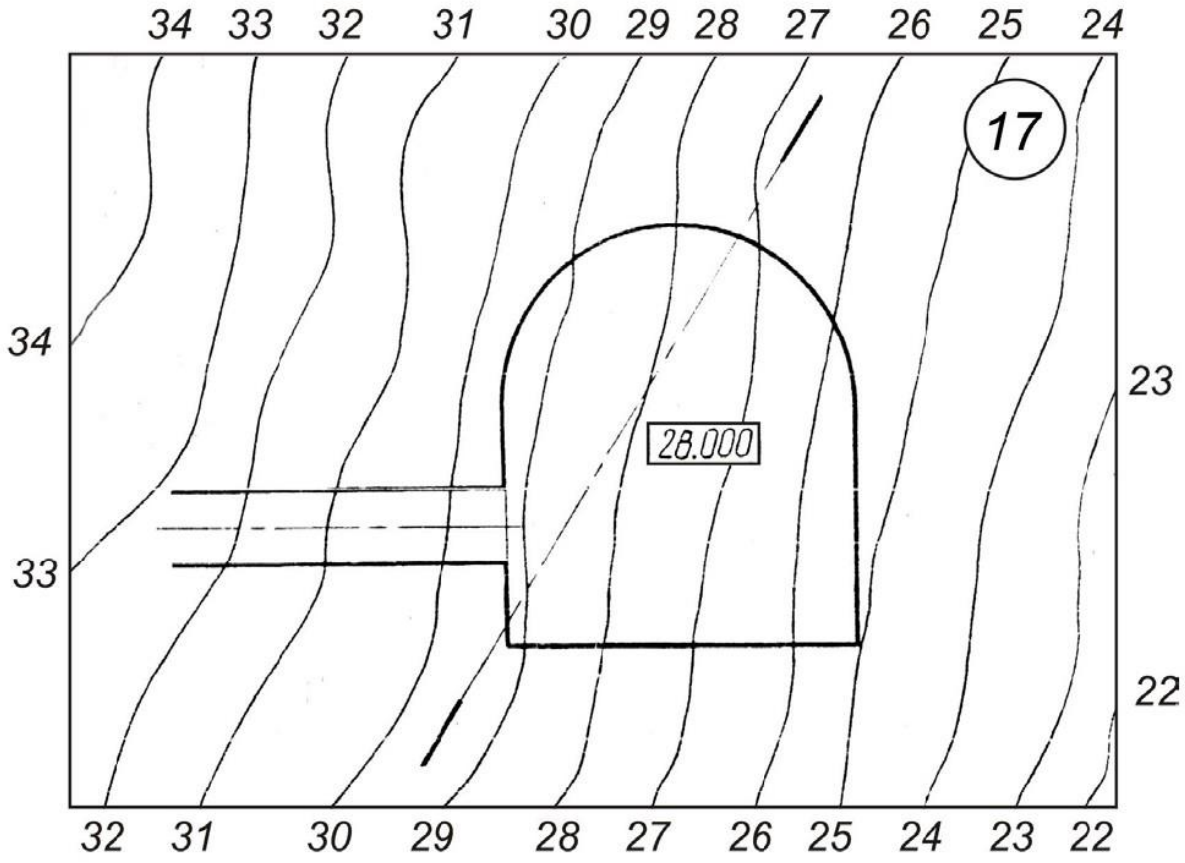

46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34
46
45
44
43
12
38.000
34
35
36
42 41 40 39 38 37

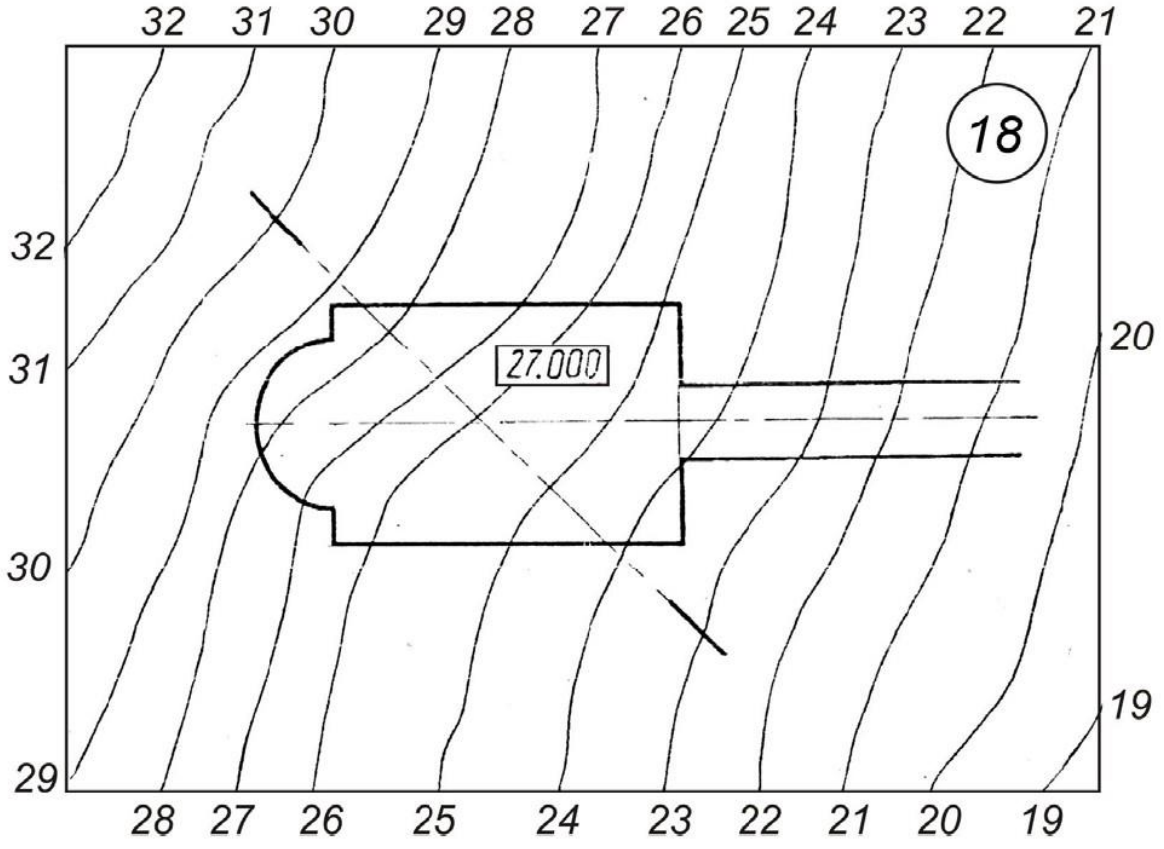

27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
26
25
24
23
13
31.000
37
36
35
23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34

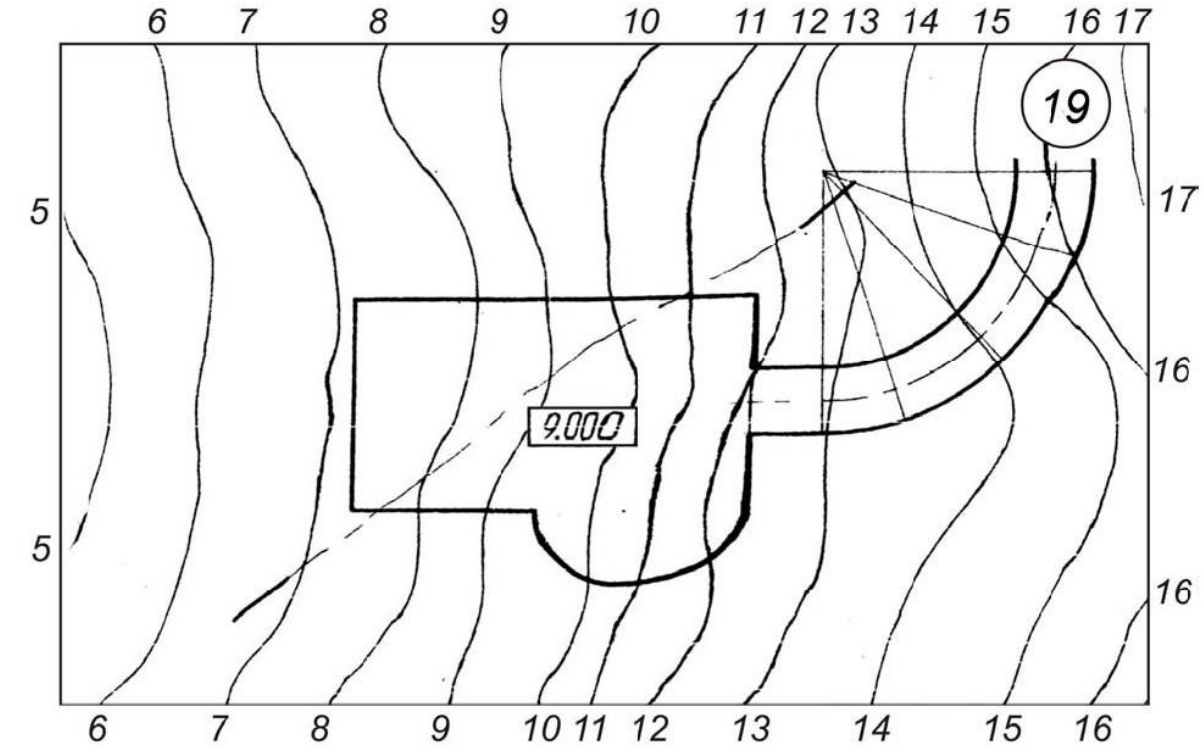

33 32 31 30 29 28 27 26
33
32
14
28.000
25
24
23
22
21
20
31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20

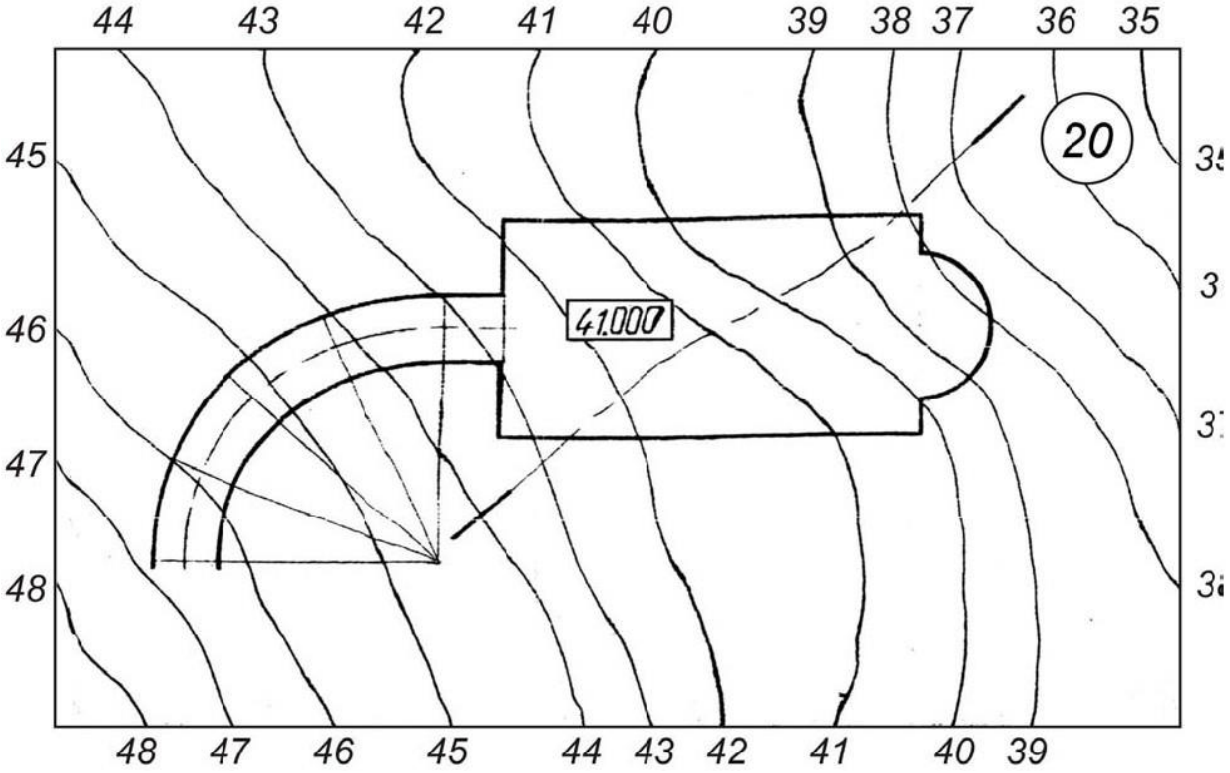

44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32
15
44
43
42
41
40
39
38.000
38 37 36 35 34 33 32

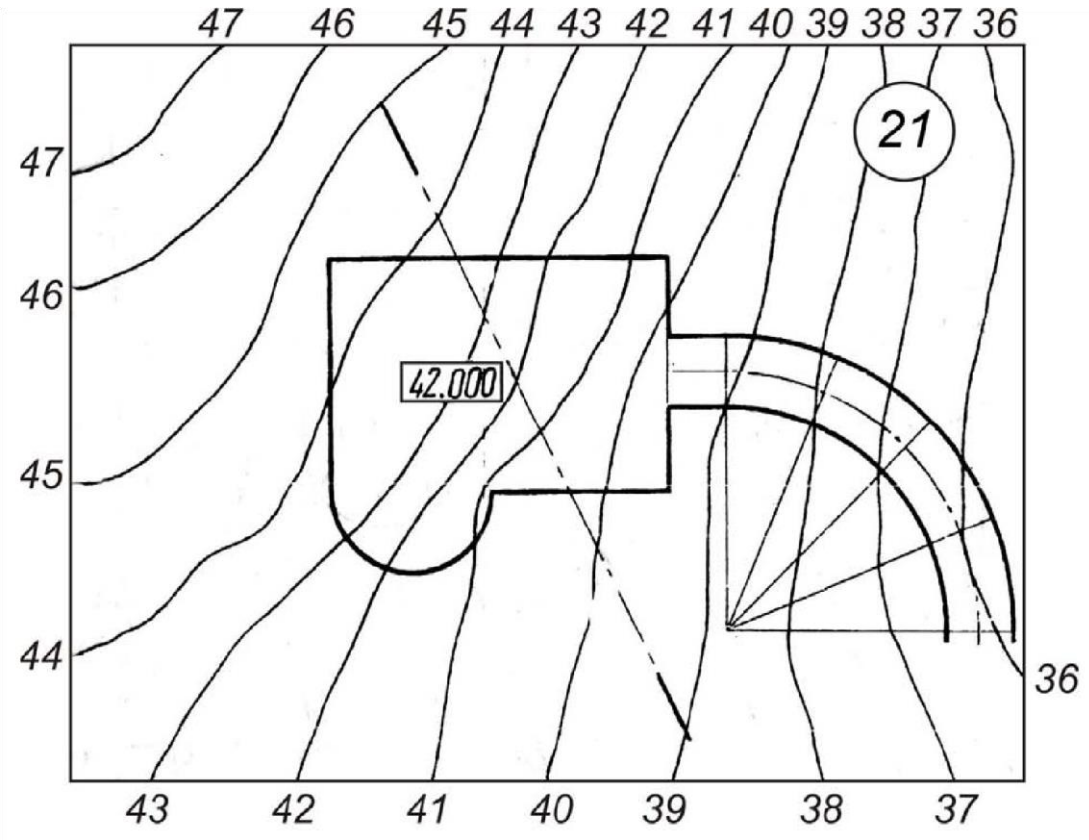

47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37
16
48
49
44.000
37
38
49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39

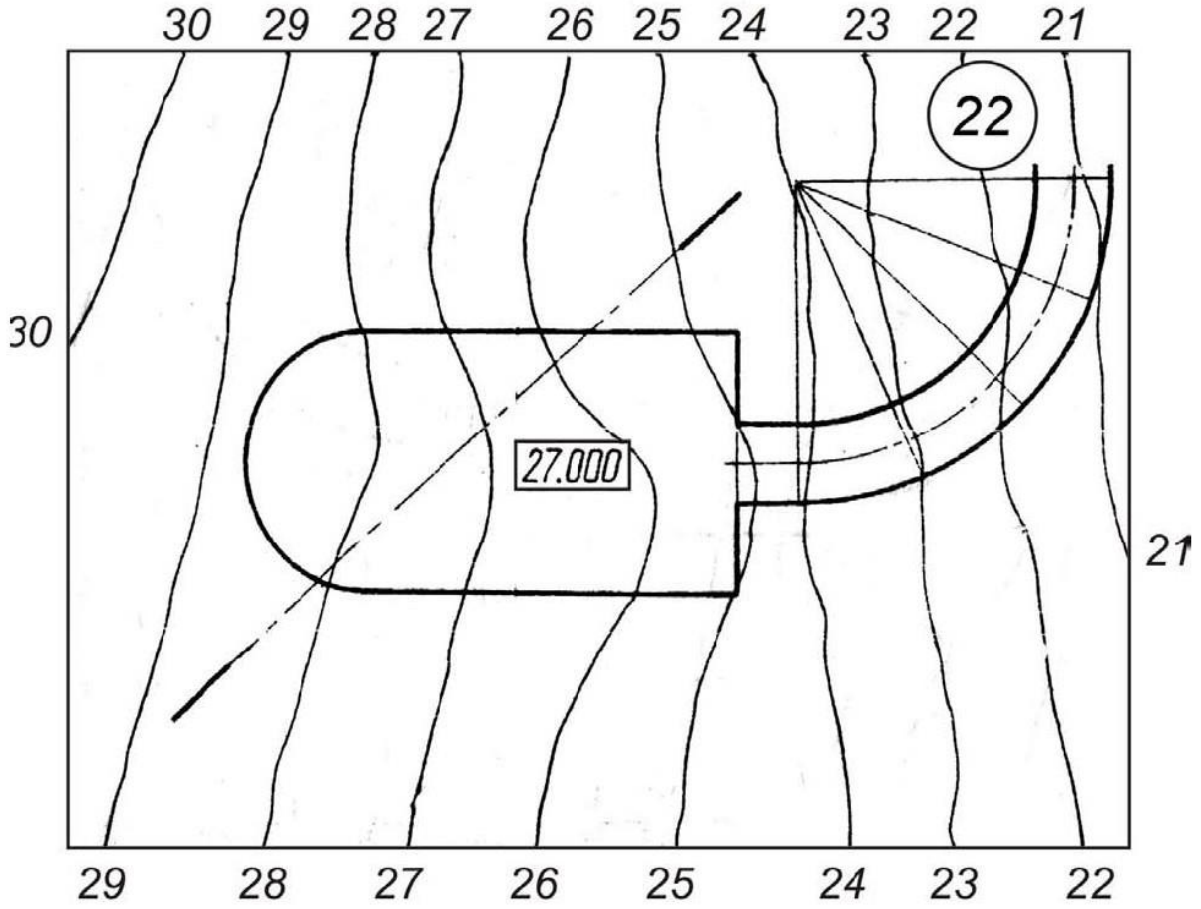

34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24
17
28.000
34
33
23
22
32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22

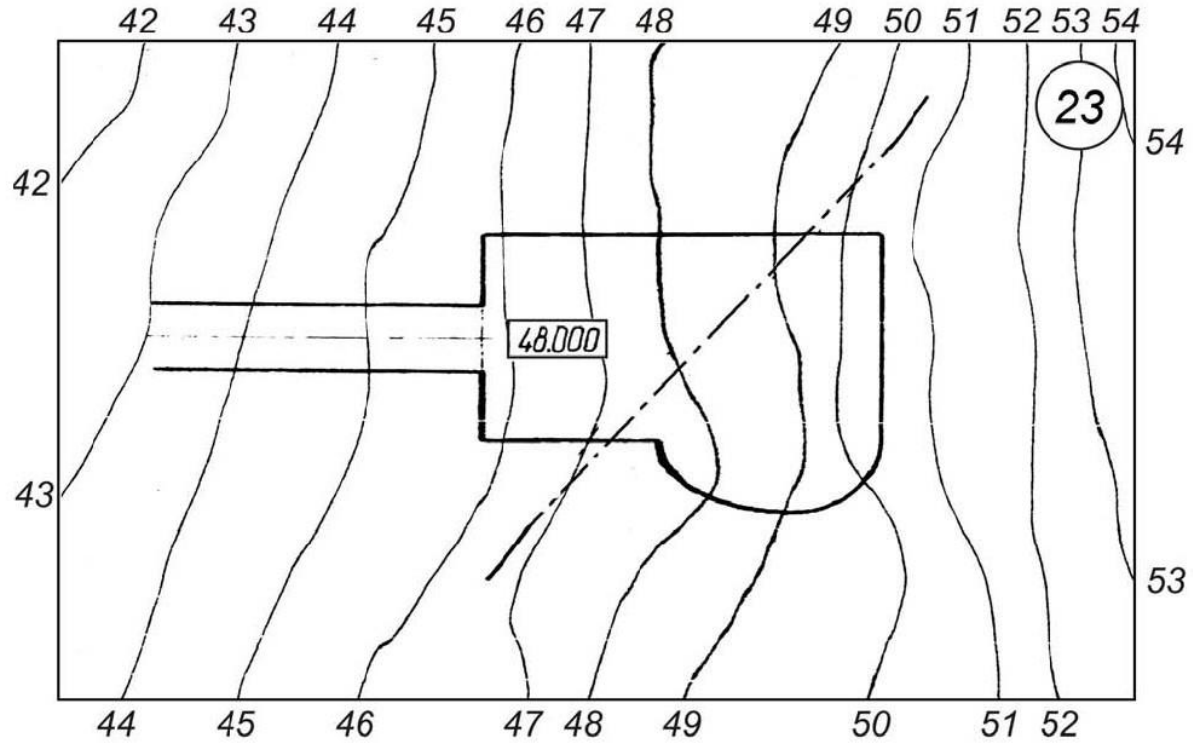

32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21
18
27.000
32
31
30
29
20
19
28 27 26 25 24 23 22 21 20 19

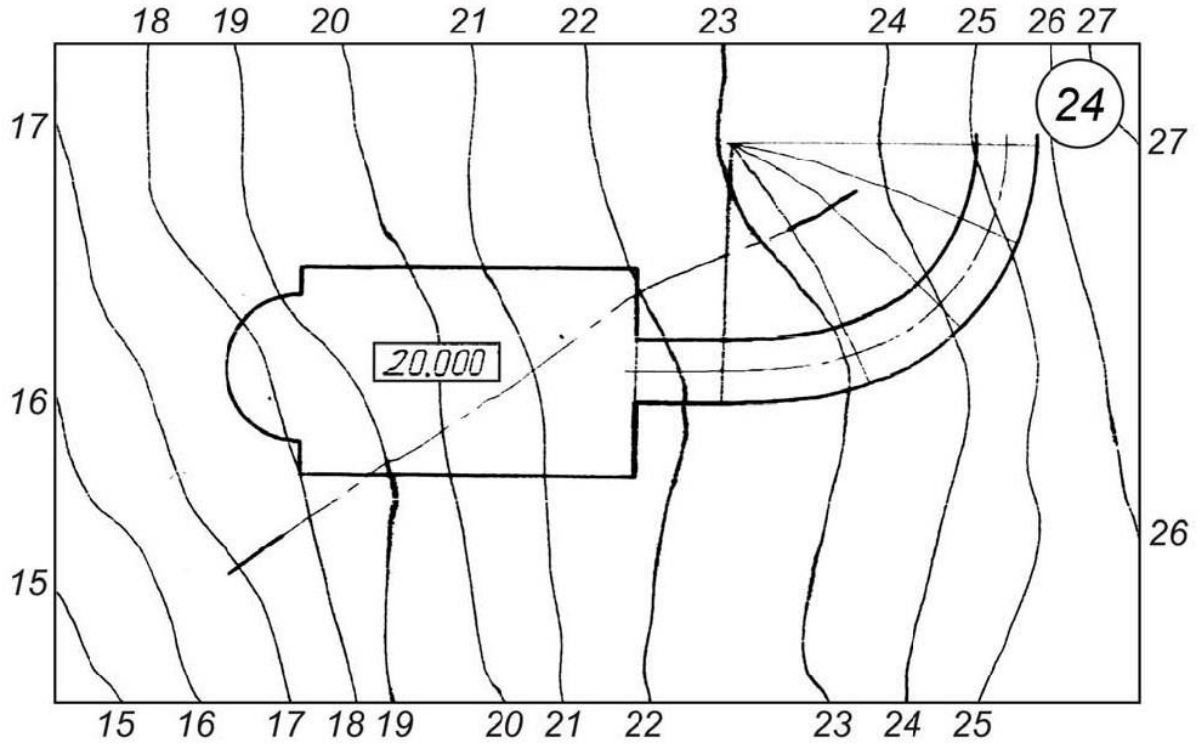

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
19
5
5
17
16
16
9.000
6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

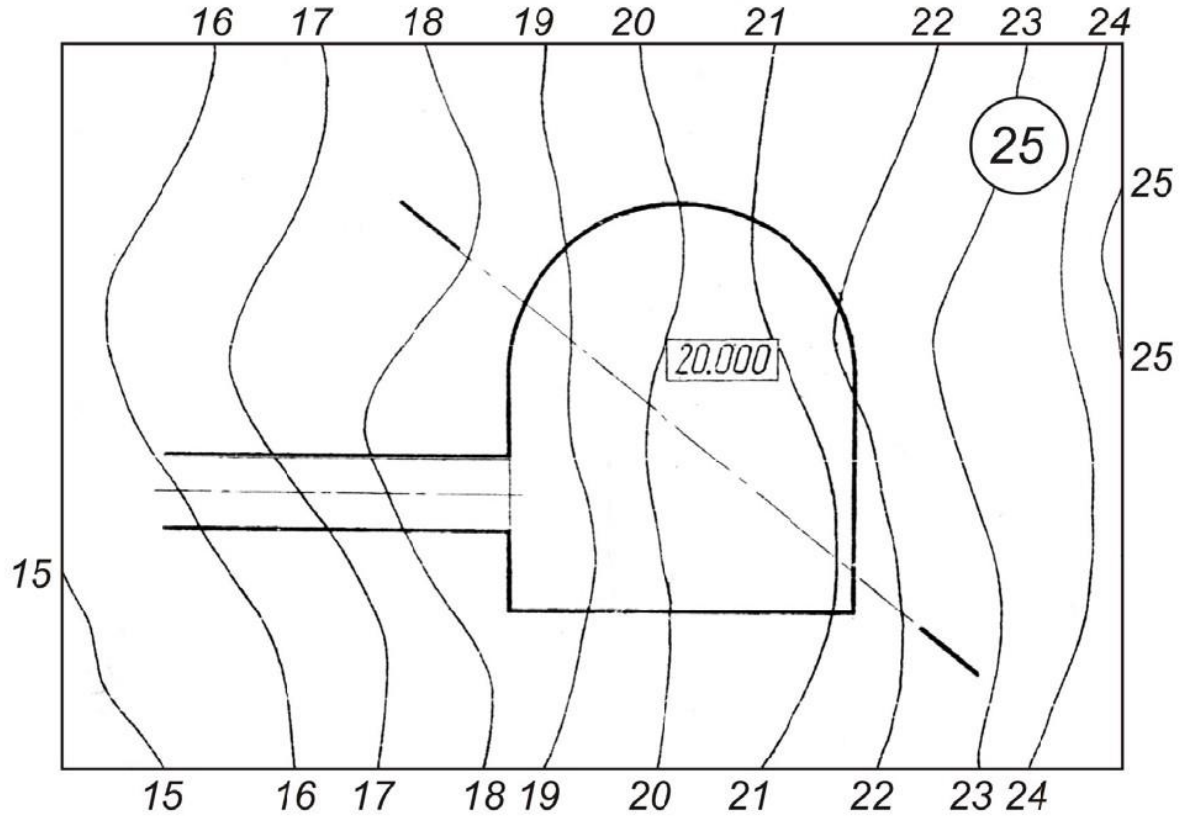

44 43 42 41 40 39 38 37 36 35
20
45
46
47
48
41.000
48 47 46 45 44 43 42 41 40 39

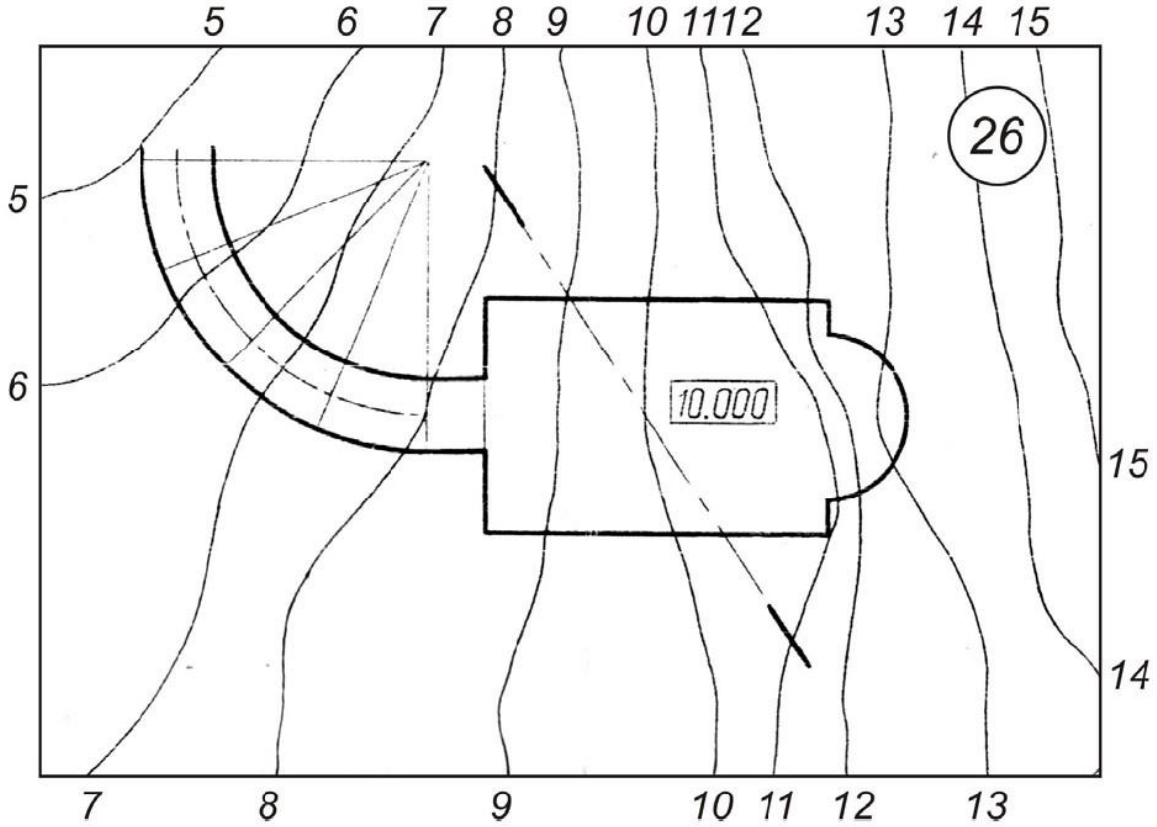

47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36
21
47
46
45
44
42.000
36
43 42 41 40 39 38 37

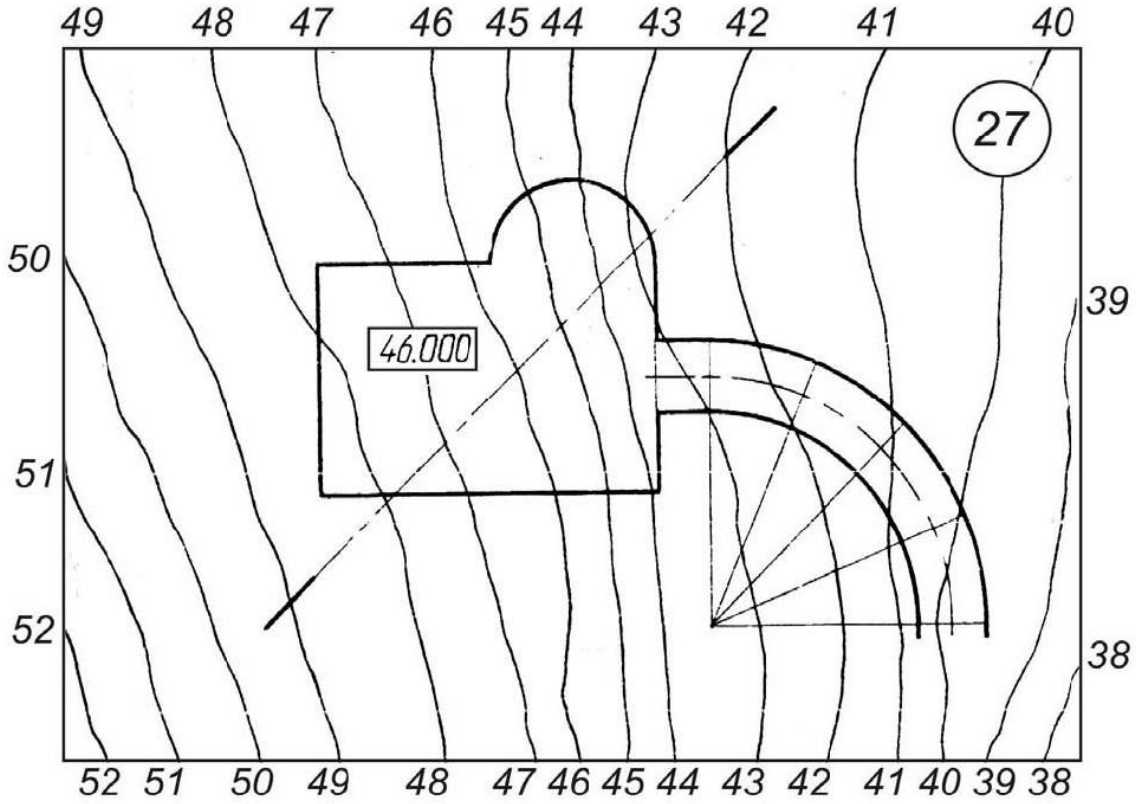

30 29 28 27 26 25 24 23 22 21
22
30
27.000
21
29 28 27 26 25 24 23 22

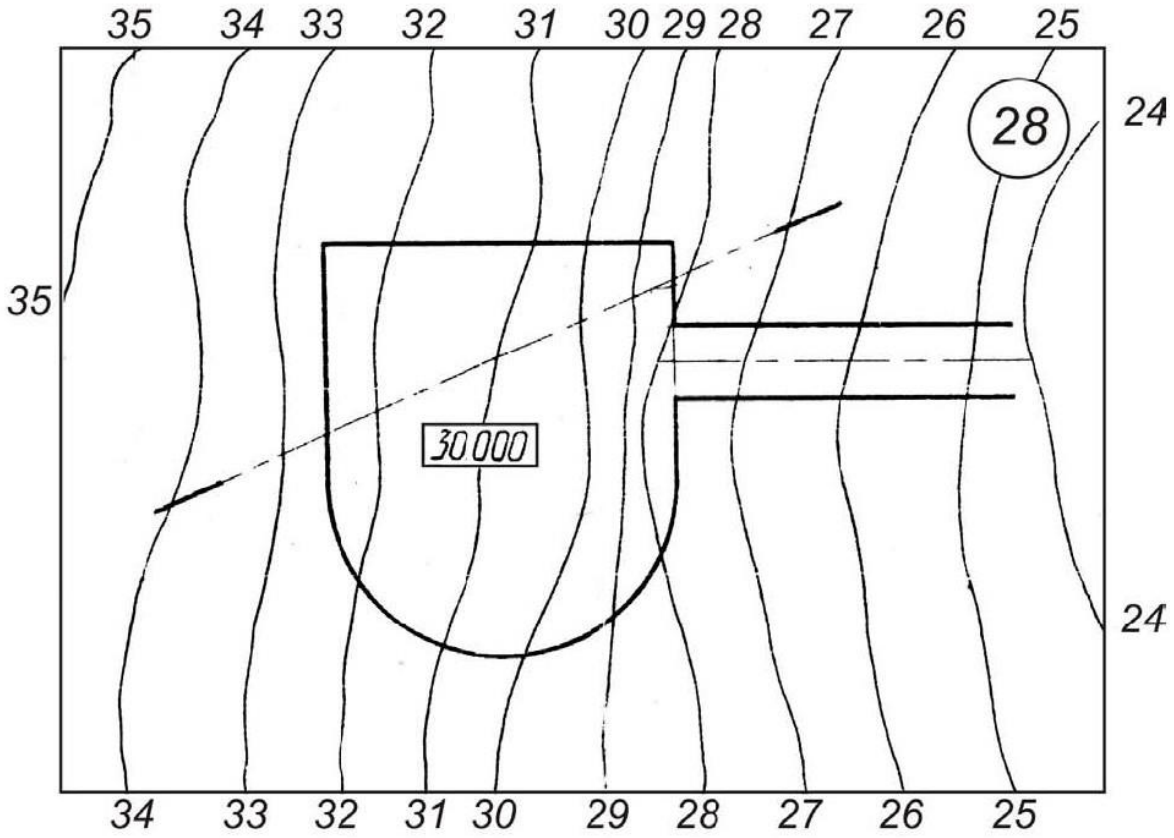

42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54
23
42
43
48.000
54
53
44 45 46 47 48 49 50 51 52


18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
24
17
16
15
20.000
27
26
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25


16 17 18 19 20 21 22 23 24
25
25
25
20.000
15
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24


5 6 7 8 9 10 1112 13 14 15
26
5
6
10.000
15
14
7 8 9 10 11 12 13


49 48 47 46 45 44 43 42 41 40
27
50
51
52
39
38
46.000
52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38


35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25
28
24
35
24
30.000
34 33 32 31 30 29 28 27 26 25

TEST

Topografik chizmachlik

1[2]. Chizmada topografik sirtlar nimalar orqali beriladi?

A. Proyeksiyalari
B. To‘g‘ri chiziqlari C. Nuqtalari
D. Gorizontallari

2[3]. Topografik sirtning qo‘ymasi deb nimaga aytiladi?

A. Proyeksiyasiga
B. Gorizontallariga
C. Gorizontallari orasidagi masofaga
D. 0 belgili gorizontaliga

3[3]. Topografik sirtning qiyalik (nishablik) chizig‘i deb nimaga aytiladi?

A. Gorizontaliga
B. Qo‘shni gorizontallar orasidagi eng qisqa masofaga
C. Qo‘shni gorizontallar orasidagi eng uzun masofaga
D. Gorizontallar orasidagi bir xil masofaga

4[3]. Topografik sirtning suv bo‘luvchi chizig‘ining har bir nuqtasidan nechta eng katta og‘ma chiziq o‘tadi?

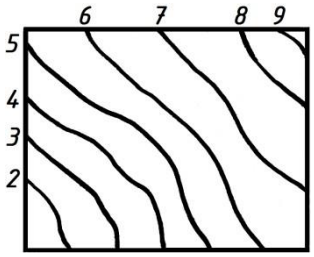
A. 1 ta
B. 4 ta
C. 2 ta
D. Istalgancha

5[3]. Topografik sirtning profili deb nimaga aytiladi?

A. Gorizontal kesimiga
B. Vertikal kesimiga
C. Profil kesimiga
D. Og‘ma kesimiga

6[2]. Chizmada qanday topografik sirt tasvirlangan?

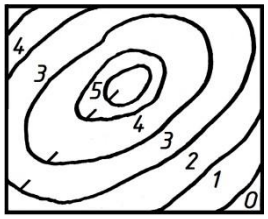
A. Yonbag‘irlik



B. Tepalik
C. Jarlik
D. Chuqurlik

7^2. Chizmada qanday topografik sirt tasvirlangan?

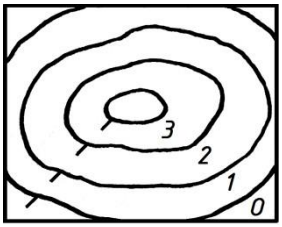
A. Yonbag‘irlik



B. Tepalik
C. Jarlik
D. Chuqurlik

8^2. Chizmada qanday topografik sirt tasvirlangan?

A. Yonbag‘irlik



B. Tepalik
C. Jarlik
D. Chuqurlik

9^2. Chizmada qanday topografik sirt tasvirlangan?

A. Yonbag‘irlik



B. Tepalik
C. Jarlik
D. Chuqurlik

10^1. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

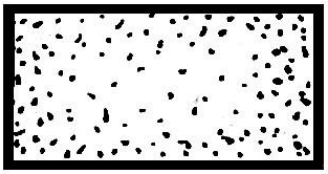
A. Haydalmagan yer



B. Qumli yer
C. Haydalgan yer D. O‘tloq

11^1. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Haydalmagan yer

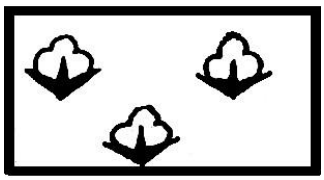


B. Qumli yer
C. Haydalgan yer D. O‘tloq

12^1. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Yong‘oqzor

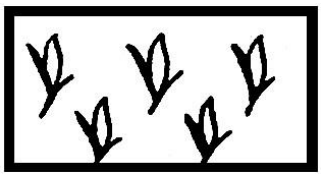
B. Uzumzor



C. Makkajo‘xorizor D. Paxtazor

13[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Uzumzor

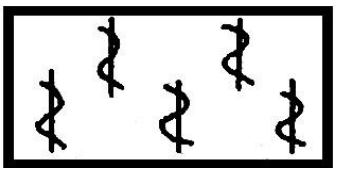


B. Makkajo‘xorizor

C. Saksovulzor D. Yong‘oqzor

14[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Yong‘oqzor



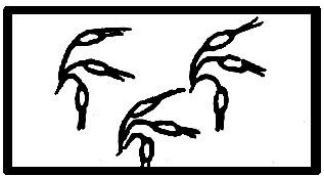
B. Makkajo‘xorizor

C. Saksovulzor

D. Uzumzor

15[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Saksovulzor



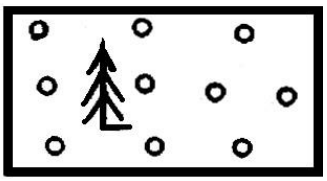
B. Uzumzor

C. Sholipoya

D. Yong‘oqzor

16[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Igna bargli o‘rmon

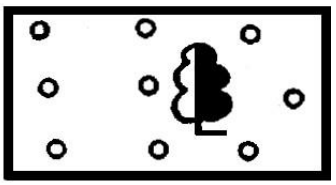


B. Butazor

C. Bargli o‘rmon D. Qamishzor

17[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Butazor B. Qamishzor



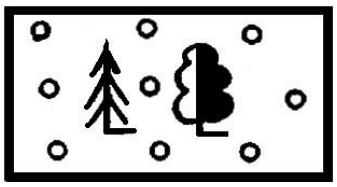
C. Bargli o‘rmon

D. Igna bargli o‘rmon

18[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Bargli o‘rmon

B. Igna bargli o‘rmon

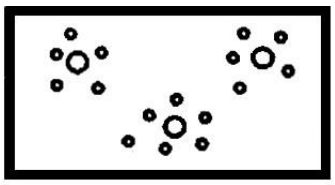


C. Yong‘oqzor

D. Aralash o‘rmon

19[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Butazor



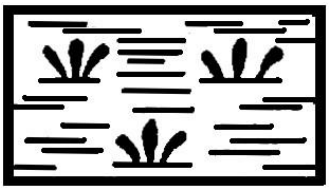
B. Yong‘oqzor

C. O‘tloq

D. Qamishzor

20[2]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Butazor B. Qamishzor



C. O‘tloq

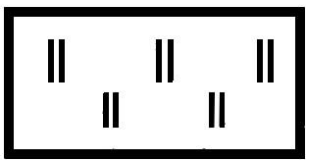
D. Yong‘oqzor

21[2]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Bog‘

B. O‘tloq C. Tomorqa

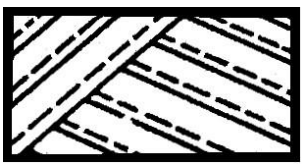
D. Sholipoya



22[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Qamishzor

B. Sholipoya

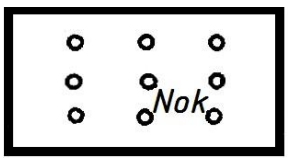


C. Tomorqa D. Bog‘

23[1]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Bog‘

B. Haydalgan yer



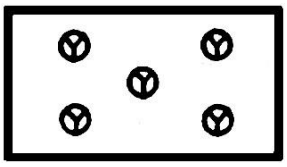
C. O‘tloq

D. Bargli o‘rmon

24[2]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. O‘tloq

B. Saksovulzor

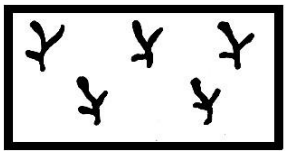


C. Yong‘oqzor D. Tomorqa

25[2]. Chizmada nimaning shartli belgisi tasvirlangan?

A. Yong‘oqzor

B. Saksovulzor



C. Butazor

D. Uzumzor

26[3]. Relyef deb nimaga aytiladi?

A. Yer sirtining qirqimiga

B. Yer sirtining tuzilishiga C. Yer sirtining intervallariga D. Yer sirtining gorizontallariga 27[3]. Berg- shtrix nima?

A. Nishablikni ko‘rsatadigan shtrixlar

B. Chuqurlikni ko‘rsatadigan shtrixlar

C. Balandlikni ko‘rsatadigan shtrixlar

D. Barcha javoblar to‘g‘ri

“Topografik chizmachilik” bo‘yicha test javoblari. 1-D; 2-C; 3-B; 4-C; 5-B; 6-A; 7-D; 8-B; 9-C; 19-C; 11-B; 12-D; 13-B; 14-D; 15-C; 16A; 17-C; 18-D; 19-A; 20-B; 21-B; 22-C; 23-A; 24-C; 25-B; 26B; 27-D.

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 proeksiyalar 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 chizikni, 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 proeksiyalar tekisligi	Gorizontal holda joylashgan nolinchi darajali N_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	
Gorizontal proeksiyalar tekisligi	Shaklning gorizontal proeksiyalari yotgan gorizontal tekislik (H).
Gorizontal proeksiyalovchi tekislik	Gorizontal (H) proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan tekislik.
Gorizontal proeksiyalovchi to‘g‘ri chiziq	Gorizontal (H) proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
Gorizontal tekislik	Gorizontal (H) proeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan tekislik.
Gorizontal to‘g‘ri chiziq	Gorizontal (H) proeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
D	
Diskret karkas	Uzuq-uzuq karkas
E	
Er sirti	Aylanma ellipsoid sirti shaklida bo‘lib,balandlik,chuqurlik,qurug‘lik va suvlik joylardan tuzilgan.
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 proeksiyalar 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.
Interpolyatsiya	To‘g‘ri chiziq proeksiyasida 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 qirrasi	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 proeksiyalovchi nurda yotgan nuqtalar
Konus kesimilari	Konus sirtini biror tekslik bilan kesishishidan hosil bo‘lgan kesim yuza

Koordinata o‘qlari	Proeksiyalar 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	Boltiq dengizining suv sathi tekisligi nolinchi darajali tekislik deb qabul qilingan va N deb belgilanadi.
Nishab qiyaligi	Nishob tekisligini og‘ishligini belgilovchi son yoki nishab tekisligini N_0 tekislikdagi qiyaligi.
Nishab tekisligi	Qurilish inshootlari maydonidagi yon bag‘ir tekisligi.
Nishab sirti	Qurilish inshoatlari maydonidagi yon bag‘ir sirti
O	
Ortogonal proeksiyalash	To‘g‘ri burchakli proeksiyalash.
P	
Parallel proeksiyalash	Proeksiyalovchi nurlar o‘zaro parallel bo‘lgan proeksiyalash
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
Proeksiya	Narsani proeksiyalovchi nurlarning proeksiyalar tekisligi bilan kesishuvidan hosil bo‘lgan tasvir.
Proeksiyalar tekisligi	Proeksiyalar yotgan tekislik
Proeksiyalar tekisliklarini almashtirish	Narsaning holatini o‘zgartirmasdan, balki unga nisbatan proeksiyalar tekisliklarining holatini qulay qilib o‘zgartirish.
Proeksiyalash	Bu jarayon bo‘lib, unda proeksiyalanuvchi ob’ekt nuqtalari orqali nurlar o‘tkazib ularning proeksiyalar tekisligi bilan kesishuv nuqtalari aniqlanadi.
Proeksiyalash nuri	Proeksiyalanuvchi nuqta bilan proeksiyalash markazini bog‘lovchi to‘g‘ri chiziq.
Plan	Inshoot konturi gorizontal proeksiyasiga 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 sirtni vertikal tekislik bilan kesishgandagi kesim yuza shakli.
R	
Ravon egri chiziq	Hamma nuqtalarida qarama-qarshi yo‘nalgan yarim urinmalar bir to‘g‘ri chiziqda yotuvchi egri chiziq.
Relef	Er 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 proeksiyalar	Shaklning N_0 proeksiyalar tekisligidan uzoqligini ko‘rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan proeksiyasi.
Sonli masshtab	Sonlar bilan berilgan masshtab.

T

Tekis egri chiziq	Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotgan egri chiziq.
Tekislikka perpendikulyar to‘g‘ri chiziq	Tekislikdagi o‘zaro kesishuvchi 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 N_0 ga parallel to‘g‘ri chiziq.
Tekislikning izlari	Tekislikning proeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari.
Tekislikning profili	Tekislikda yotgan va W ga parallel to‘g‘ri chiziq.
To‘g‘ri burchakli proeksiyalash	Proeksiyalovchi nurlarning proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar holda hosil bo‘lgan proeksiyalash.
To‘g‘ri chiziqning izlari	To‘g‘ri chiziqning proeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan nuqtalari.
To‘g‘ri chiziqning tekislikka paralleligi	Tekislikda yotgan biror to‘g‘ri chiziqqa parallel bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.

Triangulyatsiya	Sirkul yordamida uchburchakdan foydalanib yasash usuli
Topografiya	Topografiya so‘zi grekcha bo‘lib bir joyni, relefini tasvirlash degan ma’noni bildiradi.
Topografik karta	Er sirtining ma’lum bir joyi uchun tuzilgan karta.
To‘g‘ri chiziqning ko‘tarilishi	To‘g‘ri chiziq kesmasi A va V nuqtalarning vertikal masofalarini farqi a.
To‘g‘ri chiziqni darajalash	To‘g‘ri chiziq kesmasining N_0 dagi proeksiyasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalar proeksiyasining o‘rnini aniqlash .
Tekislikning gorizontal chizig‘i	Berilgan tekislikda yotgan absolyut balandliklari bir xil bo‘lgan nuqtalarni birlashtiruvchi yoki xamma nuqtalari N_0 tekislikdan barobar uzoqlikda yotgan to‘g‘ri chiziq .
Tekislikning pasayish burchagi	Tekislikning asosiy N_0 tekislik bilan hosil qilgan burchagi.
Tekislikning yoyilish burchagi	Er meridiani shimol – janubni ko‘rsatadigan magnit strelkasining shimoliy yo‘nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizantal chiziqlari orasidagi o‘tmas burchak.
Tekislikning yoiylish yo‘nalishi	Belgilarning ortish tomoniga qaralganda gorizontal chiziqlarning o‘ng tarafidagi yo‘nalish.
Topografik sirt	Er sirtining harqanday joyi topografik sirt bo‘ladi.

Topografik sirt profili	Biror topografik sirtni N_0 tekislikka perpendikulyar tekislik bilan kesib, uni N_0 tekislikka jipslashtirganda hosil bo‘lgan kesim.
To‘g‘ri chiziqning og‘ish burchagi	To‘g‘ri chiziqning N proeksiyalar 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 N_0 proeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagi.
To‘g‘ri chizik intervali	Balandliklarining farqi bir birlikka teng bo‘lgan ikki nuqta proeksiyalari orasidagi gorizontal masofa.
To‘g‘ri chiziq qiyaligi	TUGri chiziq ko‘tarilishining uning qo‘ymasiga bo‘lgan nisbati.
To‘g‘ri chiziq qo‘ymasi	Fazodagi to‘g‘ri chiziqning ixtiyoriy ikki nuqtalari orasidagi masofaning gorizontal proeksiyasi.
Tekislikning qiyalik masshtabi	Darajalarga bo‘lingan eng katta qiyalik chizig‘ining gorizontal proeksiyasi.
U	
Umumiy vaziyatdagi tekislik	Proeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel ham perpendikulyar ham bo‘lmagan tekislik.
Umumiy vaziyatdagi to‘g‘ri chiziq.	Proeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel ham perpendikulyar ham bo‘lmagan to‘g‘ri chiziq.
f	
Fazoviy egri chiziq	Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotmagan egri chiziq

Frontal proeksiyalovchi tekislik	Frontal (V) proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan tekislik.
Frontal proeksiyalovchi to‘g‘ri chiziq	Frontal (V) proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
Frontal tekislik	Frontal (V) proeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan tekislik.
Frontal to‘g‘ri chiziq	Frontal (V) proeksiyalar 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 tekslik kesishishidan hosil bo‘lgan shakl.
Qo‘sh parallel chiziqlar	Oralig‘i 1-2mm bo‘lgan parallel chiziqlar. Ular chiziqli masshtab va tekislikni qiyalik masshtabi chizig‘ini chizganda qo‘llaniladi.
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 gorizontal to‘g‘ri chizig‘iga perpendikulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. *.Mirziyoev Sh.M. “Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib – intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi shart”. O‘zbekiston respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag‘ishlangan majlisidagi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi.-Toshkent.: 2017-104 b.*
2. *Shah M.B., Rana.B.C. “Engineering Drawing” Published by Dorling Kindersley (Indiya) Pvt Ltd.,licenses of Pearson Education in South Asia Second Impression, 2009.*
3. Крылов, Н.Н. Начертательная геометрия: учебник для студентов строительных специальностей вузов / Н.И. Крылов. – М.: Высшая школа, 2006.

4. Короев, Ю.И. Начертательная геометрия: учебник для студентов архитектурных специальностей высших учебных заведений / Ю.И. Короев. – М.: Архитектура – С, 2010.
5. П.Е. Тюрин, И.Н. Чистова «*Проекции с числовыми отметками*» «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» для обучающихся по строительным направлениям – М.: Архитектура – С, 2017.
6. Sh. Murodov, R.Ismatullaev, N.Toshimov “Topografik chizmachilik” TDPU nashriyoti, Toshkent 2008.
7. Л.А. Найниш, Л.Е. Гаврилюк, Е.М. Тишина. Проекции с числовыми отметками: учеб. пособие – Пенза: ПГУАС, 2013. – 114 с.
8. Лапшов, А.Ю. Проекции с числовыми отметками [Текст]: методические указания к самостоятельной работе студентов / А.Ю. Лапшов, Л.Л. Сидоровская, В.И. Чурбанов. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 41с.
9. Якунин, В.И. Инновационная стратегия комплексной информации геометрической и графической подготовки в высшем техническом профессиональном образовании в ГОСах 3-го поколения / Якунин В.И. [и др.] // Научно-методические проблемы геометрического моделирования, компьютерной и инженерной графики в высшем профессиональном образовании: сб. ст. междунар. науч.-метод. конф. – Пенза: Поволжский Дом знаний, 2009. – С. 171.
10. Короев, Ю.И. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии [Текст]: учеб. пособие для вузов; Спец. « Архитектура» / Ю.И. Короев [и др.]; под ред. Ю.И. Короева. – М.; Архитектура-С, 2003. – 168 с.
11. Винник Н.С. Морозова В.А. Яромич Н.Н. «Проекции с числовыми отметками» курса «Начертательная геометрия» -М., 2012.
12. N.X. Gulomova Chizmachilik (Chizmachilikdan testlar) to‘plami. TDPU nashriyoti. Toshkent, 2014y. 194 bet.
13. N.X. Gulomova CHIZMACHILIK. *–T.: “Fan va texnologiyalar”, 2019.*
14. *Rahmonov I., Qirg‘izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: “Voris-nashriyot”, 2016.*
15. Sh.Murodov, R.Ismatullayev, N.Tashimov, B.Siddiqov., Topografik chizmachilik. – T., «Cho‘lpon», 2009
16. Sh.K.Murodov, D.F.Kuchkarova, M.Djurayev, B.U.Xaitov. Injenerlik grafikasi. – T.,

«Sano-standart», 2013

17. Ro‘ziyev E.I., Ashirboyev A.O., Muhandislik grafikasini o‘qitish metodikasi. – T., «Fan va texnologiya», 2010.
18. Murodov Sh.K., Hakimov L.Q., Xolmurzayev A. Chizma geometriya. –T.: “Iqtisodmoliya”, 2006.

Internet manbalar

19. www. Descriptive geometry.
20. www. Engineering Drawing.

MUNDARIJA

KIRISh **.....** 2

I-BOB.SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALAR **.....** 6

1-§. Metodning mohiyati ..... 6 2-§. Nuqtaning proyeksiyalari 7

II BOB. TO ‘G ‘RI CHIZIQNING SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALARI ..... **Ошибка! Закладка не определена.**1 3- §. To‘g‘ri chiziqning proyeksiyasi..... **Ошибка! Закладка не определена.**11

4-§. To‘g‘ri chiziqning intervali va qiyaligi…….13

5- §. To‘g‘ri chiziqni darajalash ..... **Ошибка! Закладка не определена.**16

6-§. Ikki to‘g‘ri chiziq……..17

7-§. To‘g‘ri chiziqlarning o‘zaro joylashuvi……19

8-§. Parallel to‘g‘ri chiziqlar……21

9-§. Egri chiziqlar……22

III BOB. TEKISLIKNING SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALAR . 24

10-§. Tekislik. Tekislikni chizmalarda berilishi ..... **Ошибка! Закладка не определена.** 11-§. Tekislikning pasayish va yoyilish burchaklarini aniqlash. ..... **Ошибка! Закладка не определена.**5

12-§. Tekislikda to‘g‘ri chiziqning vaziyati ..... **Ошибка! Закладка не определена.**8 13-§. Tekislikning chastotasi burchagi ..... **Ошибка! Закладка не определена.**9 14-§. Tekislikning gorizontal chiziqlarini yasash usullari ..... **Ошибка! Закладка не определена.**1

15-§. Ikki tekislikning o‘zaro vaziyati ..... **Ошибка! Закладка не определена.**2 16-§. Ikki tekislikning o‘zaro kesishishi ..... 3**Ошибка!**

Закладка не определена. 17-§. Parellel tekisliklar.....
Ошибка! Закладка не определена.6
VI BOB. SIRTLARNING SON BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALARI
..... **Ошибка! Закладка не определена.**9
18-§. Sirtlarning berilishi ..... **Ошибка! Закладка не определена.**9
19-§. Sirtlarning o‘zaro kesishuvi ..... **Ошибка! Закладка не определена.**3
20-§. Ko‘tarmaning tekis nishab bilan kesishishi ... **Ошибка! Закладка не определена.**6
21-§. Qurilish maydonchasida ko‘tarma va qazilma chegaralarini aniqlash..... 49
V.BOB. TOPOGRAFIK SIRTLARNING KESISHISHI VA TOPOGRAFIK YUZANING HOSIL BO‘LISHI 51
22-§. Sirtlarning kesishishi va topografik yuzaning hosil bo‘lishi 51
23-§. Topografik yuza..... 54
24-§. Tekislikning topografik yuzasi bilan kesishishi..... 56
Foydalanilgan adabiyotlar ..... **Ошибка! Закладка не определена.**01
Internet manbalar 982