

2.5004

KRAŠTO APSAUGOS MINISTERIJA

**A - 54**

# ARTILERIJOS STATUTAS

V DALIS

## TOPOGRAFIJA



KARIJOMENĖS ŠTABAS, SPAUDOS IR ŠVIETIMO SKYRIUS

Kaunas . . . . . 1939

KRAŠTO APSAUGOS MINISTERIJA

**A - 54**

# ARTILERIJOS STATUTAS

V DALIS

## TOPOGRAFIJA



KARIUOMENĖS ŠTABAS, SPAUDOS IR ŠVIETIMO SKYRIUS

Kaunas . . . . . 1939

Kariuomenės Vadas

Nr. 41

Kaunas, 1938. XI. 29

### ĮSAKYMAS

Artillerijos statuto V dalį — Topografiją tvirtinu ir įsakau artilerijai ja vadovautis.

Visiškai šis statutas turi būti išmoktas ir gyvenime pritaikytas iki 1940 m. sausio mėn. 1 d.

Nustoja galioję: „Laikinoji instrukcija. Artillerijos topografijos įrankiai. I, II ir III dalis“ ir kiti anksčiau išleisti artillerijos topografijos darbų konspektai ir nurodymai, ypač tie, kurie prieštarauja šiam statutui.

Pastabas ir paklausimus siųsti artillerijos inspektoriui.

Brigados generolas **S. Raštikis**

Išspausdinta 10.000 egz.

Akc. „Spindulio“ B-vės spaustuvėje

## I SKYRIUS

### BENDROSIOS ŽINIOS

#### 1 skirsnis

#### Artilerijos šaudymo parengimas

##### Reikalingumas

1. Artilerijos paskirtis — kautynių metu greitai naikinti ir ardyti tuos taikinius ir kliūtis, kurie trukdo spręsti kautynių uždavinius.

Tam tikslui artilerija turi galėti greitai užimti padėtį, kuri leistų tuoju paleisti ugnį. Artilerijos ugnis turi būti paleidžiama staigiai, netikėtai, kad trumpiausiu laiku būtų galima pasiekti tinkamų išdavų net ir tuomet, kai jos sekimas nepakankamas arba visiškai negalimas (rūkas, naktis).

Todėl kiekvienas artilerijos vadas visada ir visur turi imtis priemonių, kad jo dalinys galėtų greitai užimti poziciją, pasirengti ir tuoju paleisti ugnį, kai tik gauna įsakymą arba kai jam nurodomi taikiniai.

2. Kaunamąjį šaudymą artilerija gali parengti iššaudymu ir topografiniu balistiniu parengimu arba abiem būdais iš karto. Bet šiais laikais, kai artilerijos žinių rinkimas yra labai patobulėjęs (aviacija, garso ir šviesos matavi-

mo rinktinės), artilerijos ugniavietės ir sekyclos gali būti priešo nustatytos dar išišaudymo metu, ir reikiamu momentu priešas gali neleisti įvykdyti kaunamojo šaudymo.

Todėl kaunamąjį šaudymą parengti vien tik išišaudymo būdu, jei tik leidžia turimas laikas ir priemonės, reikia vengti.

3. Kad artilerija galėtų atlikti jai statomus ugnies uždavinius nevertodama išišaudymo, kiekvienas jos vadas, nelygu aplinkybės, iš anksto turi surasti pradinius šaudymo duomenis, kurie iš karto leistų kliudyti taikinius. Šie darbai paprastai pradedami topografiniu parengimu.

4. Tačiau šaudymo parengimas nepanaikina sekimo reikalingumo. Atlikus šaudymo parengimą, sekimas reikalingas ne išišaudyti, bet ugniai tikrinti: patikrinti gautų per parengimą duomenų tikslumą ir prireikus atitinkamai pataisyti.

#### Tikslas

5. Šaudymo parengimo tikslas:

- a) kuo greičiausiai duoti visus reikalingus ir tikslius duomenis bet kurios rūšies artilerijos ugniai paleisti;
- b) prireikus leisti sutelkti kelių baterijų ugnį į vieną taikinį ir greitai perkelti nuo vieno taikinio prie kito;
- c) sumažinti išišaudymo laiką ir šaudmenų kiekį.

#### Skirstymas

6. Šaudymo parengimą galima skirstyti į 2 dalis:

- a) topografinį ir
- b) meteorologinį balistinį.

Šis statusas nagrinėja tik topografinį artilerijos šaudymo parengimą.

#### Tikslumas

7. Topografinio artilerijos šaudymo parengimo tikslumas pareina nuo įrankių, su kuriais parengimas vykdomas, nuo darbo metodų ir turimo laiko.

Topografinis parengimas laikomas tiksliau (pilnas topografinis parengimas), kai taškai nustatyti 2—3 m ir kryptis 1' tikslumu.

Tikslumas, pareinąs nuo įrankių ir darbo metodų, bus nagrinėjamas tolesniuose skirsniuose.

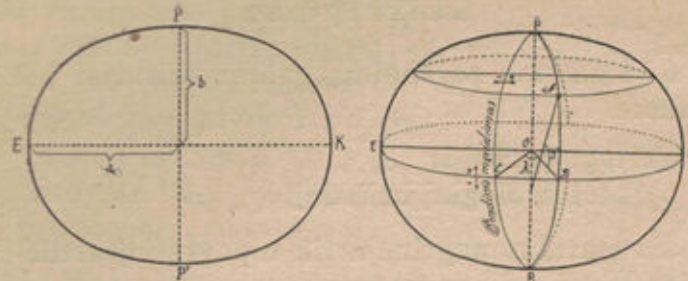
#### II skirsnis

##### Geodezijos ir topografijos žinios

##### Žemės forma ir dydis

8. Žemė laikoma elipsoidu (1 brėž.), kurio didžioji pusašis žymima raide a, o mažoji — b.

Įvairių mokslininkų apskaičiuoti šių pusašių dydžiai nėra vienodi.



1 brėž.

2 brėž.

Iki šiol geodezijoje bei topografijoje naudojami Besselio skaičiavimais<sup>1)</sup>:

$$a = 6377.397 \text{ m}$$

$$b = 6356.079 \text{ m.}$$

Paralelės, ekvatorius, meridianai

9. Žemė rieda aplink saulę elipsio kreive ir sukasi aplink savo ašį  $PP^1$ . Ašies galai vadinami ašigaliais arba poliais.

Kertant žemę plokštumomis, statmenomis sukimosi ašiai  $PP^1$  (2 brėž.), žemės paviršiuje gaunami apskritimai, vadinami paralelėmis arba lygiagretėmis.

10. Arčiau ašigalių  $PP^1$  paralelių apskritimai — mažesni, arčiau žemės centro — didesni; didžiausias apskritimas ECBK, kurio plokštuma eina per žemės centrą, vadinamas pusiauju arba ekvatoriumi.

<sup>1)</sup> Karo Topografijos Skyrius naudoja Hayfordo apskaičiuotais dydžiais:

$$a = 6378.388 \text{ m}$$

$$b = 6356.912 \text{ m}$$

11. Kertant žemę plokštumomis, einančiomis per jos sukimosi ašį, žemės paviršiuje gaunamos kreivės ( $PABP^1$ ), vadinamos meridianais arba dienovidiniais.

12. Paralelės ir meridianai skaičiuojami laipsniais arba gradais\*). Paralelės pradedamos skaičiuoti nuo ekvatoriaus, kuris pažymėtas  $0^\circ$  (arba  $0^G$ ), į šiaurę ir į pietus iki  $90^\circ$  ( $100^G$ ); paralelės į šiaurę turi ženklą plus, o į pietus — minus.

Meridianai skaičiuojami nuo pradinio meridianio į rytus ir į vakarus iki  $180^\circ$  ( $200^G$ ); į rytus — plus, į vakarus — minus. Pradiniu arba nuliniu meridianu laikomas einantis per Grinvičio observatoriją ir pažymėtas  $0^\circ$  ( $0^G$ ).

### Geografinės koordinatės

13. Bet kurio taško padėtis žemės paviršiuje gali būti apibrėžta per jį einančią paralelę ir meridianu ekvatoriaus ir pradinio meridianio atžvilgiu.

Taško A paralelės kampinis nuotolis nuo ekvatoriaus (2 brėž.) vadinamas šio taško geografiniu pločiu ir žymimas raide  $\varphi$  (kampas, taško A meridiano plokštumoje, tarp svorio jėgos krypties, einančios per tašką A, ir ekvatoriaus plokštumos); o šio taško meridiano kampinis nuotolis nuo pradinio meridiano vadinamas geografiniu ilgiu ir žymimas raide  $\lambda$  (dvisienis kampas tarp taško meridiano ir pradinio meridiano plokštumų).

\*) Kadangi spaustuvė neturi gradinių minučių ženklų, tai jos šiame statute žymimos be jokio ženklo, pav.  $80^G35$ ,

$\varphi$  ir  $\lambda$  vadinamos taško A geografinėmis koordinatėmis. Į šiaurę nuo ekvatoriaus taško geografinis plotis žymimas  $\varphi_s$ , o į pietus —  $\varphi_p$ . Į rytus nuo pradinio meridiano taško geografinis ilgis žymimas  $\lambda_r$ , o į vakarus —  $\lambda_v$ .

Pavyzdžiui, jei taškas A turi geografines koordinatas:  $\varphi_s = 54^\circ 45'$  ir  $\lambda_r = 24^\circ 30'$ , tai reiškia, kad šis taškas yra  $54^\circ 45'$  į šiaurę nuo ekvatoriaus ir  $24^\circ 30'$  į rytus nuo pradinio meridiano.

14. Kiekvienas taškas, be geografinių koordinatėjų, dar turi savo aukštį  $h$  nuo pagrindinės lygmės.

Pagrindiniu (nuliniu) aukščiu laikomas vandenynų lygmės paviršius ir žymimas  $H_0$ .

#### Žemės paviršiaus atvaizdavimas plokštumoje (žemėlapyje)

15. Žemės paviršiaus (elipsoido) atvaizdavimas plokštumoje (žemėlapyje) paprastai atliekamas projektavimo būdu; tačiau, tai atliekant, negalima išvengti ilgių ir kampų iškraipymo (ilgiai ir kampai, išmatuoti žemės paviršiuje, nėra lygūs išmatuotiems plokštumoje).

Šiuos iškraipymus stengiamasi sumažinti parenkant kiek galint tinkamesnius projektavimo būdus, vadinamus projekcijų sistemomis.

Žemei atvaizduoti plokštumoje vartojamos įvairios projekcijų sistemos, kurių kiekviena duoda didesnius ar mažesnius kampų ir ilgių iškraipymus.

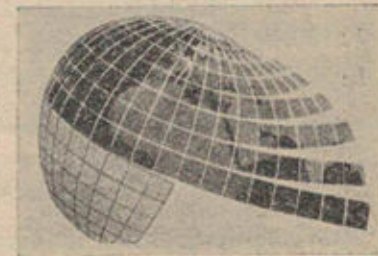
16. Nedidelę, palyginti, žemės paviršiaus dalį plokštumoje galima atvaizduoti be žymes-

nių kampų ir ilgių iškraipymų. Šio dėsniu prisilaikoma ir vadinamoje daugiasienėje projekcijos sistemoje, kuri yra dažniausiai vartojama, ir pagal ją sudaryti mūsų topografiniai žemėlapiai.

17. Žemės paviršių atvaizduojant daugiasienėje projekcijoje, jis suskaldomas meridianais ir paralelėmis į trapecijų pavidalo keturkampius  $M_1, M_2, M_3$  ir t. t. (3 ir 4 brėž.) ir kiekvienas toks paviršius projektuojamas atitinkamoje plokštumoje (žemėlapy) P.



3 brėž.



4 brėž.

Projektuojamas plokštumoje žemės paviršiaus plotas sudaro trapecijas, kurių kraštinės ir pagrindai atitinka tam tikras meridianų ir paralelių dalis.

Projektavimo plokštuma P žemės paviršiaus trapecijos iškilimą liečia jos viduriniame taške A (3 brėž.), kurio meridianas ir paralelė yra šios žemės paviršiaus dalies vidurys.

18. Plokštumoje P suprojektavus žemės paviršiaus dalį  $M_3$ , meridianai gaunami tiesiomis linijomis, o paralelės — kreivomis. Bet praktikoje ir paralelės brėžiamos tiesiomis linijomis.

Šitaip atvaizduoto žemės paviršiaus tikslumas pareina nuo paimto žemės paviršiaus trapecijos dydžio ir nuo mastelio (68 str.).

19. Neleistiniems kampų ir ilgių iškraipymams išvengti tokios trapecijos turi būti aprežto dydžio tam tikriems masteliams.

Dažniausiai (pavyzdžiui, mūsų žemėlapių) įvairių mastelių trapecijų dydžiai yra šie:

Mastelis	Trapecijos pagrindai	Trapecijos kraštinės
1: 25.000	10'	6'
1: 100.000	30'	15'
1: 300.000	2°	1°

### Koordinatinių sistemų

20. Linijų ir kampų sistema, su kurios pagalba galima nustatyti bet kurio taško padėtį erdvėje ar plokštumoje, vadinasi koordinatinių sistema.

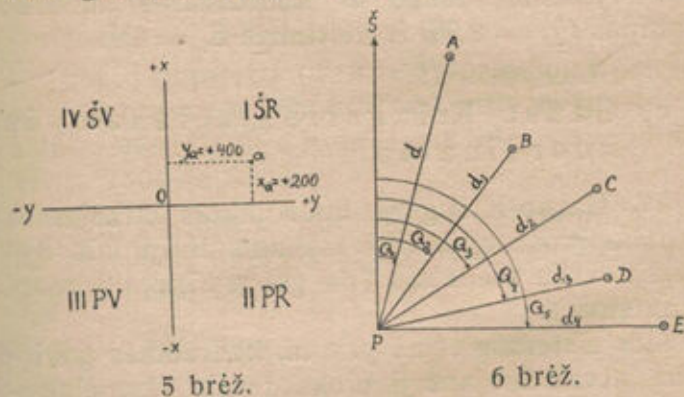
#### a) Stačiakampės koordinatės

21. Paprasčiausia plokštumos koordinatinių sistema — stačiakampė sistema. Ją sudaro dvi stačiu kampu persikertančios tiesės, kuriomis gaunami 4 ketvirčiai, numeruojami kaip 5 brėž. parodyta I, II ir t. t. arba pagal pasaulio

šalis — ŠR, PR, PV ir ŠV. Šios dvi stačiu kampu persikertančios linijos vadinamos koordinatinių ašimis.

22. Viena ašis, einanti statmenai į viršų, vadinama x-sų (abscisų) ašimi, o antra (gulsčia), statmena pirmajai — y-kų (ordinatų) ašimi<sup>1)</sup>. Šių ašių persikirtimo taškas 0 vadinamas koordinatinių pradžia. Statmeni taško atstumai nuo koordinatinių ašių vadinami taško koordinatėmis. Stačiakampių koordinatinių sistemoje koordinatės matuojamos ilgių vienetais nuo x-sų ir y-kų ašių, pavyzdžiui (5 brėž.):  $x_a = +200$ ,  $y_a = +400$ .

23. Kiekviena taško padėtis gali būti nustatyta jo koordinatėmis. Pavyzdžiui, reikia nustatyti taško a padėtį, kurio koordinatės yra:  $x_a = +200$  ir  $y_a = +400$ . Nurodytus dydžius atidėję ant atitinkamų ašių nuo jų pradžios 0 ir iš gautų taškų iškėlę statmenis, jų susikirtime gausime ieškomą tašką a.



<sup>1)</sup> Geodezijoje koordinatinių ašių pavadinimas yra priešingas matematikoje priimtam pavadinimui.



24. Koordinatės, nelygu ketvirtis, turi ženklus:

	x	y
I ketvirtyje	+	+
II „	—	+
III „	—	—
IV „	+	—

b) Polinės koordinatės

25. Be stačiakampių koordinacių, taško padėčiai nustatyti kartais dar vartojama polinė koordinacių sistema (6 brėž.). Ją sudaro polius (P) ir ašis (tiesė PŠ). Poliaus ir ašies padėtis visada laikoma žinoma.

26. Taško padėčiai apibrėžti polinėmis koordinatėmis reikia turėti šių duomenų (6 brėž.): kampą Q (tarp ašies ir krypties, einančios iš poliaus į apibrėžiamą tašką) ir atstumą d (nuo poliaus ligi apibrėžiamo taško).

Pavyzdžiui, taško B koordinatės sudaro: kampas  $Q_2 = \text{šPB}$  ir atstumas  $d_1 = \text{PB}$ .

c) Gauso-Kriugerio stačiakampės koordinatės

27. Gauso-Kriugerio koordinatės vartojamos žemėlapiuose apibrėžti taškams linijiniais dydžiais, arba vienetais (ne geografinėmis koordinatėmis).

Šios sistemos esmė yra ta, kad žemės paviršius, atvaizduojant jį plokštumoje (žemėlapyje), dalijamas juostomis po tris arba šešis laipsnius geografinio ilgio. Pradžia skaitoma

nuo Grinvičio (juostos skaičiuojamos iš vakarų į rytus). Kiekvienoje juostoje vidurinis meridianas vadinamas ašiniu.

28. Ašinis meridianas ir ekvatorius, projektuojant juostą plokštumoje (žemėlapyje), gaunami tiesėmis. Koordinacių pradžia — juostos ašinio meridiano ir ekvatoriaus susikirtime. X-sų ašis — ašinis meridianas, Y-kų ašis — ekvatorius (į šiaurę nuo ekvatoriaus X-sai — teigiami, į pietus — neigiami). Lietuvos teritorijai visi X-sai yra teigiami. Į rytus nuo juostos ašinio meridiano Y-kai — teigiami, į vakarus — neigiami. Neigiamiems Y-kams išvengti jų reikšmėms pridedama 500 km. Tuo būdu nuo ašinio meridiano į rytus Y-kai didėja, į vakarus — mažėja.

29. Lietuvos plotas suskaldytas į tris juostas po  $3^\circ$  geografinio ilgio: pirmosios juostos ašinis meridianas —  $21^\circ$ , antrosios —  $24^\circ$  ir trečiosios —  $27^\circ$ .

Juostų numeriai (1, 2 ir 3) prirašomi priešakyje ordinatų reikšmės (500 km) ir tuo būdu ašinių meridianų (X-sų) reikšmės gaunamos: 1500, 2500 ir 3500.

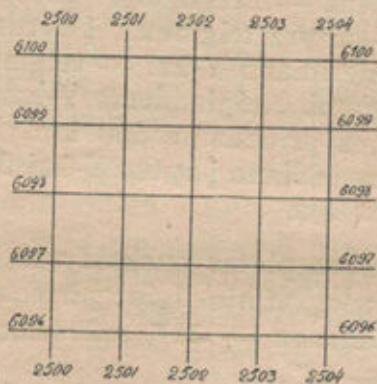
Taigi bet kurio taško žemės paviršiuje padėtis šioje sistemoje pilnai apibrėžiama jo (taško) koordinatėmis.

Pavyzdžiui, taško A koordinatės:

$$x_A = 6102.450 \text{ m (nuo ekvatoriaus)}$$

$$y_A = 2525.860 \text{ m (antroje juostoje } 25.860 \text{ m į rytus nuo ašinio meridianos).}$$

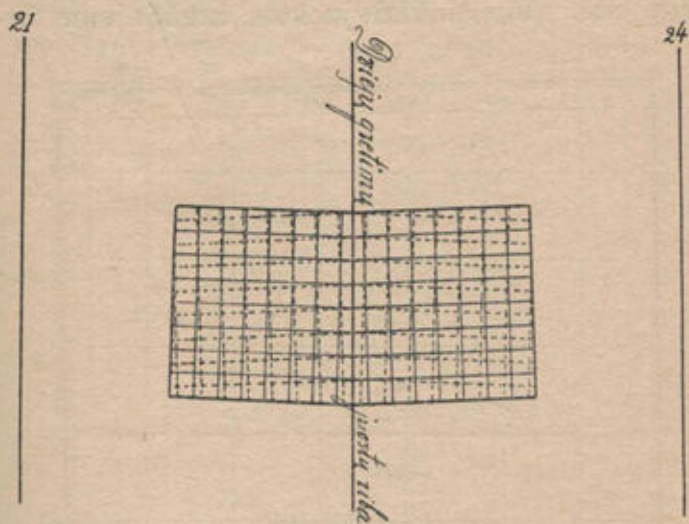
30. Karo Topografijos Skyriaus leidžiamieji 1:25.000 ir 1:100.000 mastelio žemėlapiai turi Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinacių tinklus, vadinamus kilometriniiais tinklais. 1:25.000 mastelio žemėlapyje kilometrinis tinklas išbrėžtas kas 1 km, o 1:100.000 žemėlapyje — kas 5 km. Kilometrinio tinklo linijų reikšmės (km) užrašomos žemėlapio rėmelių kraštuose, kaip 7 ir 9 brėž. parodyta.



7 brėž.

31. Lietuvos ploto 1:100.000 ir 1:25.000 žemėlapiuose kilometriniai tinklai išbrėžti pagal juostų ašinius meridianus, nurodytus 29 str. Tačiau ašiniai meridianai nėra lygiagrečiai, ir todėl vienos juostos žemėlapių kilometrinio tinklo linijos nėra lygiagretės su kitos juostos kilometrinio tinklo linijomis (8 brėž.), o tuo būdu vienos juostos žemėlapių taškų koordinatės nėra suderintos su kitos juostos žemėlapių taškų koordinatėmis. Šis nepatogumas

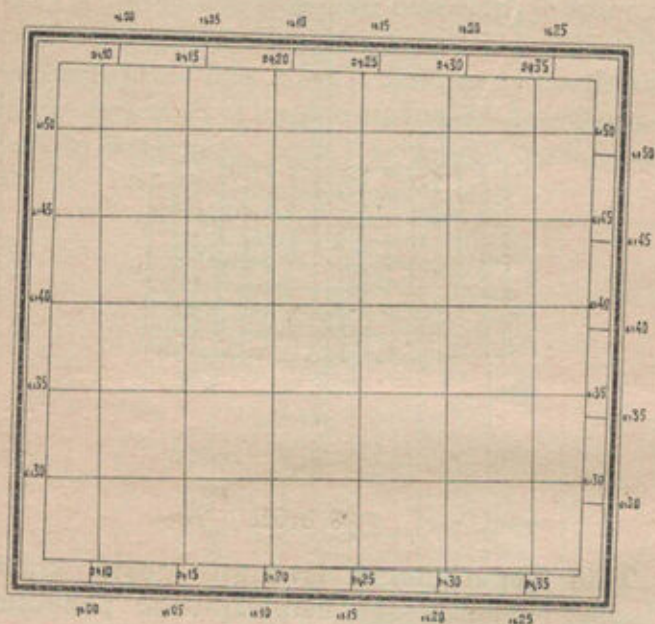
ypač pasireikštų vartojant gretimus dviejų juostų žemėlapius.



8 brėž.

Tam nepatogumui išvengti juostų kraštinuose (gretimuose) žemėlapiuose pažymimi du kilometriniai tinklai: vienas tos juostos, kuriai žemėlapis priklauso, o antras — gretimos juostos. Tačiau, nenorint temdyti paties žemėlapių, gretimos juostos kilometrinis tinklas nebrėžiamas per visą žemėlapių lapą, o pažymimas brūkšniais žemėlapių rėmelių laukuose, ir atitinkami skaičiai užrašomi ties šiais brūkšniais už rėmelių kraštų (9 brėž.). Bet kadangi tokių dviejų žemėlapių vienas (rytinis ar vakarinis) šonas yra bendras (dviejų gretimų juostų riba), tai šiuose gretimuose abiejų žemėlapių šonuose y-kų linijų galai sutampa ir šioje vie-

toje y-kų linijos turi vienodus užrašus. Todėl viename (rytiniame ar vakariniame) tokių žemėlapių šone yra tik viena y-kų linijų skaičių eilė. Šie tinklai juostos kraštiniame žemėlapyje



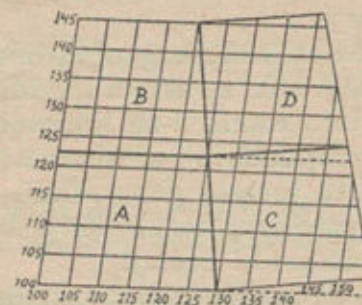
9 brėž.

mėlapyje įgalina nustatyti taškų koordinates abiejų gretimų juostų kilometrinių tinklų atžvilgiu.

Norint nustatyti tokiame žemėlapyje taško koordinates gretimos juostos kilometrinio tinklo atžvilgiu, reikia žemėlapyje sujungti tiesiomis linijomis gretimos juostos kilometrinio tinklo atitinkamus brūkšnius ir nuo jų (išbrėžtų linijų) atskaityti ieškomojo taško koordinates, kaip 79—81 str. nurodyta.

32. Jei pasitaiko žemėlapis 1:100.000 nekva- dratuotas, tai jį galima sukva- dratuoti sutarti- niu tinklu šitaip.

Žemėlapijo lapo PV kampas laikomas koor- dinačių pradžia (10 brėž. A lapas), vakarinis žemėlapijo kraštas — x-so ašimi, o pietų — y-ko ašimi.



10 brėž.

Koordinacių pradžioje sutartina- i galima imti x-so ir y-ko reikšmes, pavyzdžiui:

$$x = 100.000,$$

$$y = 100.000.$$

Lygiagretiškai su šiomis ašimis žemėlapyje išvedamos linijos per 5 cm viena nuo kitos; tai vietovėje atitinka 5 km.

Jei kilometrinių tinklą reikia išbrėžti keliuose žemėlapijo lapuose, tai brėžimo taisyklės lieka tos pačios, tik reikia turėti galvoje pirmo lapo likučius. Pavyzdžiui, norint išbrėžti B lape pirmą y-ko liniją, reikia iš 5 cm atimti likučius cm nuo paskutinio atidėjimo lape A iki rėmelių krašto ir pažymėti lape B taškus, atitinkan-

čius gautą cm skirtumą; toliau linijos brėžiamos kas 5 cm. X-so liniją brėžiant lape C, reikia turėti galvoje A lapo rytinio krašto likutį (10 brėž.).

### Meridianų artėjimo kampas

33. Visi meridianai susieina viename taške — poliuje.

Visose juostos vietose geografiniai meridianai nėra lygiagrečiai su ašiniu meridianu, o taip pat kilometrinio tinklo x-sų linijomis.

Kampas, kurį sudaro ašinis meridianas su bet kuriuo kitu juostos geografiniu meridianu, vadinamas meridianų artėjimo kampū ir žymimas raide  $\gamma$  (11 brėž.).

Šio kampo dydis nėra pastovus; jis auga stovėjimo taškui tolstant nuo ašinio meridiano į rytus arba į vakarus ir artėjant link poliaus. Vadinasi, šio kampo dydis priklauso nuo stovėjimo taško geografinio ilgio ir pločio.

Kadangi žemėlapiu kilometriniu tinklo x-sų ašys yra lygiagretės su juostos ašiniu meridianu, tai stovėjimo taško (pav., A) geografinis meridianas, susikirdamas su x-sų ašimi, irgi sudaro tą patį artėjimo kampą  $\gamma$  (11 brėž.).

34. Meridianų artėjimo kampo  $\gamma$  dydis išskaičiuojamas pagal formulę:

$$\gamma = (\lambda - \lambda_0) \sin \varphi_0,$$

kur  $\lambda_0$  — juostos ašinio meridiano geografinis ilgis,

$\lambda$  — stovėjimo taško geografinis ilgis ir

$\varphi_0$  — pagrindinės (mūsų krašte  $55^\circ$ ) paralelės geografinis plotis.

Kadangi  $\sin 55^\circ$  yra lygus 0,82, tai galima parašyti:

$$\gamma^\circ = (\lambda - \lambda_0) 0,82.$$

Norint  $\gamma$  išreikšti gradais, vietoje koeficiento 0,82 reikia imti 0,91<sup>1)</sup> ir galima parašyti:

$$\gamma^G = (\lambda - \lambda_0) 0,91.$$

Norint  $\gamma$  išreikšti tūkstantinėmis, vietoje koeficiento 0,82 reikia imti 14,6<sup>2)</sup> ir galima parašyti:

$$\gamma^t = (\lambda - \lambda_0) 14,6.$$

Geografinių ilgių skirtumas turi būti išreikšiamas laipsniais ir jų dešimtosiomis dalimis.

35. Kaip matyti iš formalių, jei stovėjimo taškas yra į rytus nuo ašinio meridiano ( $\lambda > \lambda_0$ ), tai artėjimo kampas turi ženklą plus (+), jei į vakarus ( $\lambda < \lambda_0$ ) — minus (—) (11 brėž.).

1 pavyzdys. Apskaičiuoti meridianų artėjimo kampą  $\gamma$  laipsniais ir jų dešimtosiomis dalimis, jei  $\lambda = 24^\circ 30'$  ir  $\lambda_0 = 24^\circ$ ;

$$\begin{aligned} \gamma^\circ &= (24^\circ 30' - 24^\circ) 0,82 \\ \gamma^\circ &= 0,5^\circ \times 0,82 = +0,41^\circ. \end{aligned}$$

2 pavyzdys.  $\lambda = 24^\circ 30'$ ;  $\lambda_0 = 24^\circ$ ; apskaičiuoti  $\gamma$  gradais;

$$\begin{aligned} \gamma^G &= (24^\circ 30' - 24^\circ) 0,91 \\ \gamma^G &= 0,5^\circ \times 0,91 = +0,455 \end{aligned}$$

<sup>1)</sup>  $1^\circ$  lygus  $1^G 11$ ; 0,82 padauginus iš 1,11, gaunama 0,91.

<sup>2)</sup> Vienas laipsnis atitinka 17,8<sup>t</sup> (apytikriai); 17,8 padauginus iš 0,82, gaunamas koeficientas 14,6:

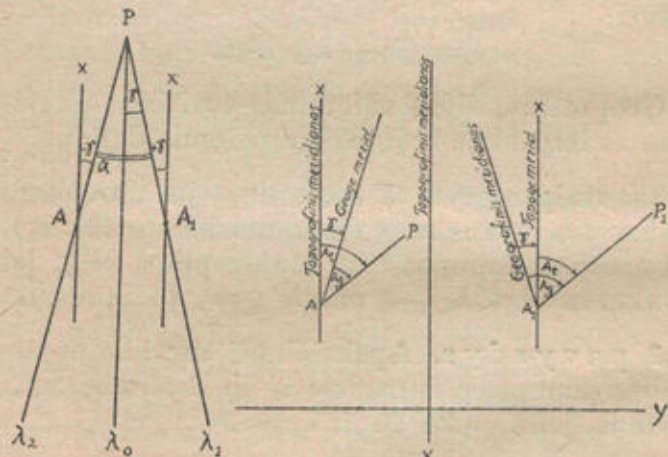
3 pavyzdys.  $\lambda = 24^{\circ}30'$ ;  $\lambda_0 = 24^{\circ}$ ; apskaičiuoti  $\gamma$  tūkstantinėmis;

$$\gamma' = (24^{\circ}30' - 24^{\circ}) 14,6$$

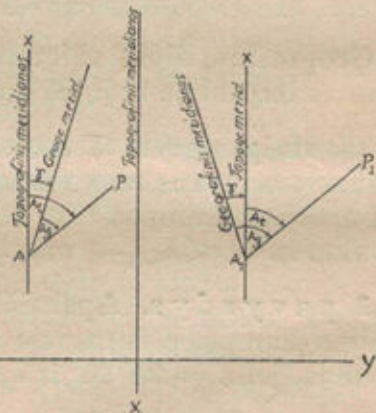
$$\gamma' = 0,5^{\circ} \times 14,6 = +7,3'$$

### Geografinis ir topografinis azimutai

36. Bet kurios krypties geografiniu azimutu  $A_g$  vadinamas kampas, sudarytas geografinio meridiano su šia kryptimi.



11 brėž.



12 brėž.

Bet kurios krypties topografiniu azimutu  $A_t$  vadinamas kampas, sudarytas šios krypties su tinklo x-sų ašimi (topografiniu meridianu).

Geografinis ir topografinis azimutai matuojami nuo atitinkamų meridianų, laikrodžio rodyklės kryptimi, nuo  $0^{\circ}$  iki  $360^{\circ}$  (arba nuo  $0^{\circ}$  iki  $400^{\circ}$ ).

Šie kampai skiriasi meridianų artėjimo kampu  $\gamma$  (12 brėž.).

37. Pažymėjus geografinį azimutą  $A_g$ , topografinį  $A_t$  ir meridianų artėjimo kampą  $\gamma$ , galima parašyti:

$$A_t = A_g - \gamma$$

$$A_g = A_t + \gamma$$

$\gamma$  visada imama su jos ženklu, kuris gaunamas iš formulės:

$$\gamma = (\lambda - \lambda_0) \sin \varphi_0$$

38. Žemėlapiuose, kuriuose yra topografinis tinklas, topografiniai azimutai matuojami arba skaičiuojami. Surandant bet kurios krypties azimutą, reikia žiūrėti jos linkmę; pavyzdžiui, jei krypties AB azimutas yra  $A_{tAB}$  (13 brėž.), tai atvirkščios krypties BA azimutas bus  $A_{tBA}$ . Šis dėsnis tinka taip pat geografiniam azimutui  $A_g$  ir magnetiniam azimutui  $A_m$  (39 str.).

Pirmas azimutas vadinamas tiesioginiu, antras — atvirkščiu. Atvirkščias azimutas lygus tiesioginiam  $\pm 200^{\circ}$  arba  $3200'$ .

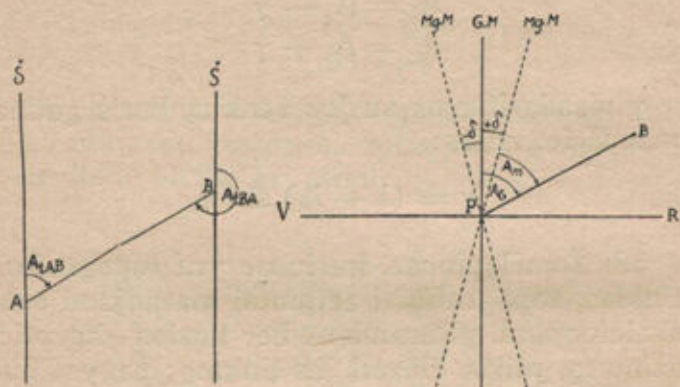
### Magnetinis azimutas. Deklinacija, jos kitimas ir suradimas

39. Vertikali plokštuma, einanti per magnetinės plunksnelės ašį (magnetinę), vadinama magnetinio meridiano plokštuma.

Kertant žemės rutulį magnetinio meridiano plokštumomis, jo paviršiuje gaunamos kreivės, vadinamos magnetiniais meridianais,

Geografinis polius su magnetiniu poliumi nesutampa; taigi nesutampa ir jų meridianai;

jie susikirsdami sudaro kampą, vadinamą magnetine deklinacija ir žymimą raide  $\delta$  (14 brėž.).



13 brėž.

14 brėž.

Bet kurios krypties magnetiniu azimutu  $A_m$  vadinamas kampas, sudarytas magnetinio meridiano su duota kryptimi (14 brėž.).

Magnetinis azimutas matuojamas nuo magnetinio meridiano, laikrodžio rodyklės kryptimi, nuo  $0^\circ$  iki  $360^\circ$  (ligi  $400^\circ$  arba ligi  $6400'$ ).

Vietovėje magnetinis azimutas apibrėžiamas busole.

40. Jei magnetinis meridianas nukrypsta nuo geografinio meridiano į rytus, tai šis nukrypimas (deklinacija) vadinamas rytų ir žymimas  $+\delta$ , jei į vakarus — vakarų ir žymimas  $-\delta$ .

Lietuvoje magnetinis nukrypimas svyruoja tarp  $-2^\circ$  ir  $+3^\circ$  (išskyrus atskiras magnetinių anomalijų vietas).

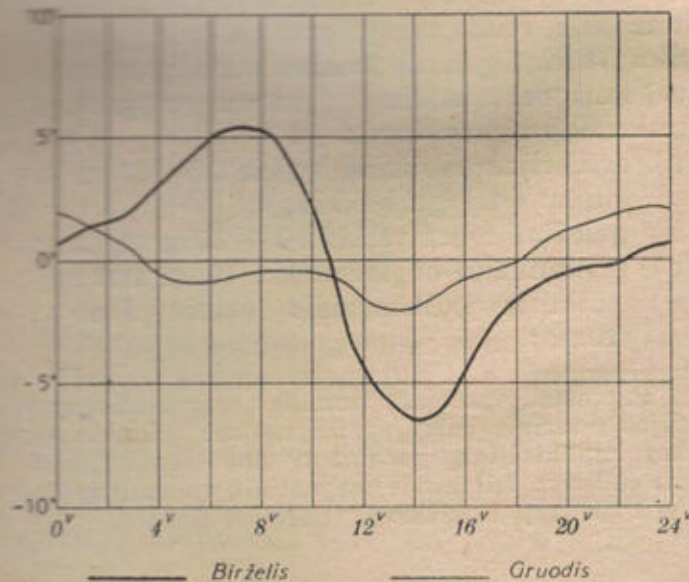
41. Magnetinio nukrypimo kitėjimas skiriamas į nuolatinį ir atsitiktinį.

Nuolatinis magnetinio nukrypimo kitėjimas skirstomas į amžių, metų ir paros kitėjimus.

Amžių kitėjimas suprantamas magnetinio nukrypimo kitėjimas, kuris keičiasi per ilgą laiką. Šio kitėjimo amplitudos dydis dar nėra tiksliai nustatytas.

Metų magnetinio nukrypimo kitėjimas nėra tiksliai pastovus ir Lietuvoje kinta apie  $+8'$  (apytikriai) per metus. Vasaros metu deklinacijos kitėjimas būna didelis, o žiemos metu — mažesnis; didžiausias deklinacijos kitėjimas būna birželio mėnesį, o mažiausias — gruodžio mėnesį.

Paros deklinacija keičiasi kiekvieną valandą — dieną daugiau, o naktį mažiau. Dienos metu mažiausias deklinacijos pasikeitimas būna apie 10 ir 18 valandas (15 brėž.).



15 brėž.

42. Prie atsitiktinių magnetinių nukrypimų galima priskirti plunksnelės virpėjimus (staigius pasikeitimus) ir magnetines anomalijas.

Magnetinės plunksnelės virpėjimai (staigūs pasikeitimai) pastebimi audros, žemės drebėjimo ir siaurės pašvaisčių metu. Šių reiškinių metu magnetinė plunksnelė nuo savo paprastos padėties kai kada nukrypsta iki  $2^\circ - 3^\circ$ . Šie plunksnelės virpėjimai pasireiškia gana dideliuose rajonuose, o kai kada ir visame žemės paviršiuje; jie tęsiasi nuo kelių valandų iki 2 parų ir tuo metu magnetine plunksnele naudotis negalima.

Taip pat plunksnelės padėčiai turi įtakos žemės paviršiaus sudėtis (esama žemėje geležies rūda) ir netoli plunksnelės esantieji geležiniai daiktai. Šiuo atveju, pereinant iš vienos vietos į kitą, plunksnelės nukrypimas staigiai kinta. Tokie reiškiniai vadinami magnetinėmis anomalijomis<sup>1)</sup>. Dirbant su magnetine plunksnele, reikia vengti artintis prie geležinių daiktų, turint galvoje žemiau nurodytus atstumus, kuriuose jaučiami žymesni magnetinės plunksnelės nukrypimai:

- a) artilerijos pabūklas veikia 20—50 m atstume (nelygu kalibras);
- b) geležinė tvora veikia 10—20 m atstume;
- c) geležinkelio bėgiai veikia 10 m atstume;
- d) sunkusis kulkosvaidis veikia 5 m atstume;

<sup>1)</sup> Paprastai, vartojant terminą „magnetinės anomalijos“, turima galvoje magnetinės plunksnelės nukrypimo kitėjimą, pareinantį nuo žemės paviršiaus sudėties. Lietuvoje magnetinių anomalijų vieta yra tik tarp Rokiškio ir Latvijos Subato.

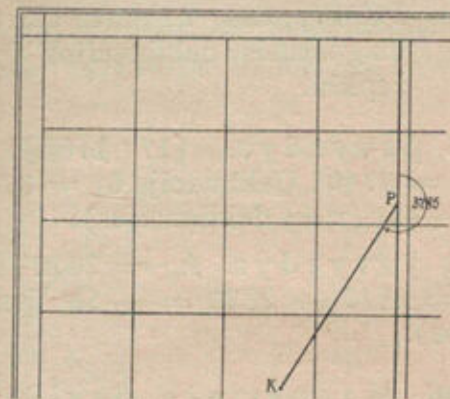
- e) plieninis šalmas veikia 2 m atstume (darbo metu geriau jį nusiimti ir padėti į šalį).

Plunksnelės nukrypimui taip pat gali turėti įtakos labai stipri elektros srovė ir į tai reikia kreipti dėmesio, dirbant su busole ir staliuku.

43. Topografinio šaudymo parengimo praktikoje magnetinė deklinacija surandama topografinio meridiano atžvilgiu ir žymima  $\delta_t$  (16 brėž.).



16 brėž.



17 brėž.

44. Magnetinio nukrypimo arba deklinacijos dydį  $\delta_t$  galima nustatyti su žemėlapiu 1:25.000, deklinacijos stotyje ir su magnetinės deklinacijos žemėlapiu (32 pried.).

45. Turint žemėlapią ir įrankį su kompasu, magnetinė deklinacija  $\delta_t$  nustatoma taip:

- žemėlapyje apibrėžiamas stovėjimo taškas P (17 brėž.);
- žemėlapyje parenkamas koks nors kitas taškas, pav., K, kuris būtų gerai matomas vietovėje iš taško P ir ne arčiau kaip 500 m nuo pastarojo;
- žemėlapyje išmatuojamas arba išskaičiuojamas krypties PK topografinis azimutas  $A_t$ ;
- su įrankiu, kuris turi kompasą, nustatomas krypties PK magnetinis azimutas  $A_m$ ;
- topografinio ( $A_t$ ) ir magnetinio ( $A_m$ ) PK krypties azimutų skirtumas duoda magnetinės deklinacijos dydį  $\delta_t$  su jos ženklu.

1 pavyzdys. (17 brėž.).  $A_t = 3785'$ ,  $A_m = 3740'$ . Deklinacija  $\delta_t = 3785 - 3740 = +45'$  (rytų deklinacijos).

2 pavyzdys.  $A_t = 2670'$ ,  $A_m = 2720'$ .  $\delta_t = 2670 - 2720 = -50'$  (vakarų deklinacijos).

46. Magnetinės deklinacijos dydžio apibrėžimas deklinacijos stotyje.

Deklinacijos stotimi vadinamas vietovės taškas, iš kurio išeina kelios žinomos kryptys, apibrėžtos topografiniais azimutais. Šios kryptys turi būti tiksliai nustatytos ir vietovėje pažymėtos tam tikrais ženklais (628 ir 629 str.).

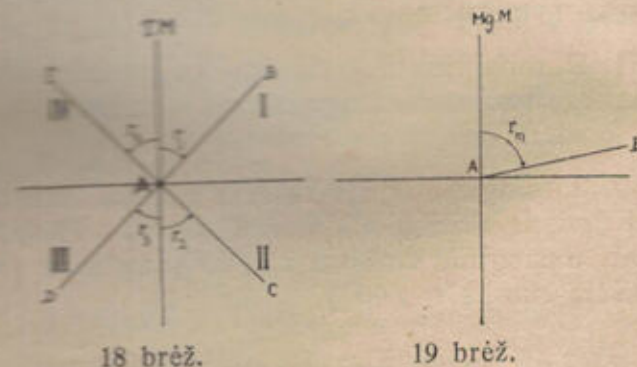
Stotyje deklinacija apibrėžiama šiuo būdu: įrankis su kompasu statomas stotyje ir ieško-

mas kurios nors žinomos krypties magnetinis azimutas. Skirtumas tarp šios krypties topografinio ir magnetinio azimutų duoda magnetinės deklinacijos dydį  $\delta$  su jos ženklu.

47. Su nustatytu deklinacijos dydžiu galima dirbti rajone 10 km spinduliu nuo taško, kuriame buvo nustatyta deklinacija. O toliau kaip 10 km nutolus, deklinaciją reikia iš naujo nustatyti, nes tarp dviejų taškų, nutolusių vienas nuo antro per 10 km, deklinacija gali būti žymiai pasikeitusi.

### Rumbai

48. Krypčių ir atstumų skaičiavimams, be azimuto, dar vartojami ir kampai, vadinami rumbais.



18 brėž.

19 brėž.

Bet kurios krypties rumbu vadinamas kampas, sudarytas šios krypties su artimesnio (šiaurės ar pietų) meridiano galu (18 brėž.).

49. Rumbas matuojamas į abi puses nuo meridiano, ir jo kampinis dydis gali būti nuo  $0^\circ$  iki  $90^\circ$  ( $0^\circ - 100^\circ$ ).



Pavyzdžiui, krypties AB rumbas bus  $r_1$ , krypties AC —  $r_2$ , krypties AD —  $r_3$  ir krypties AE —  $r_4$  (18 brėž.).

50. Iš rumbo apibūdinimo matoma, kad jo dydį (pavyzdžiui  $65^\circ$ ) gali atitikti 4 kryptys, išeinančios iš vieno taško. Nurodant, kurią iš šių krypčių liečia tas dydis, prie jo reikia pridėti dar ketvirčio pavadinimą, kuriame yra ši kryptis (18 brėž.).

Pavyzdžiui: rumbas  $r_1$  — I (ŠR) ketvirties,  
 „  $r_2$  — II (PR) „  
 „  $r_3$  — III (PV) „  
 „  $r_4$  — IV (ŠV) „

P a s t a b a. Jei kelios kryptys, pav., AB, AC, AD ir t. t. yra III ketvirtyje, tai šių krypčių rumbai žymimi:  $r_{3AB}$ ,  $r_{3AC}$ ,  $r_{3AD}$  ir t. t.

51. Rumbai, matuojami nuo magnetinio meridiano, vadinami magnetiniais rumbais  $r_m$  (19 brėž.).

52. Tiesioginis ir atvirkščias rumbai turi tą patį dydį ir skiriasi tik pavadinimais. Pavyzdžiui, tiesioginis rumbas  $r_1$  ( $40^\circ$ ) atitinka atvirkščią rumbą  $r_3$  ( $40^\circ$ ).

Ryšys tarp azimutų ir rumbų

53. Dažnai skaičiavimuose būna nepatogu vartoti didelius, per  $90^\circ$  ( $100^\circ$ ), kampus, nes trigonometrinių funkcijų lentelės sudarytos nuo  $0^\circ$  iki  $90^\circ$  ( $0^\circ$  —  $100^\circ$ ) kampams. Todėl, kai azimutas didesnis negu  $90^\circ$  ( $100^\circ$ ), skaičiuojant jį reikia paversti rumbu.

54. Duotos krypties azimuto ir rumbo ryšys nustatomas taip (20 brėž.):

I ketvirtyje (ŠR)  $A_{tAB} = r_1$   
 II „ (PR)  $A_{tAC} = 180^\circ (200^\circ) - r_2$   
 III „ (PV)  $A_{tAD} = 180^\circ (200^\circ) + r_3$   
 IV „ (ŠV)  $A_{tAE} = 360^\circ (400^\circ) - r_4$

Arba

I ketvirtyje  $r_1 = A_{tAB}$   
 II „  $r_2 = 180^\circ (200^\circ) - A_{tAC}$   
 III „  $r_3 = A_{tAD} - 180^\circ (200^\circ)$   
 IV „  $r_4 = 360^\circ (400^\circ) - A_{tAE}$  (20 brėž.).

Šios formulės tinka  $A_g$  ir  $A_m$ .

Prieaugių skaičiavimas

55. Tegul būna taškai A ir B, kurių koordinatės yra:  $x_A, y_A$  ir  $x_B, y_B$  (21 brėž.).

Jei iš taško B koordinatžių atimsime taško A koordinates, tai gausime skirtumus  $\Delta x$  ir  $\Delta y$ , kurie vadinami prieaugiais.

$$x_B - x_A = \Delta x \text{ ir} \\ y_B - y_A = \Delta y.$$

Pavyzdys. Taško A koordinatės —

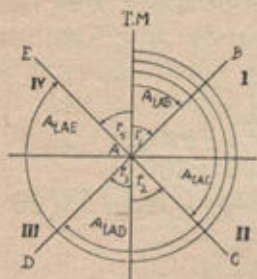
$$x_A = 120, y_A = 160 \text{ ir} \\ \text{taško B koordinatės — } x_B = 370, y_B = 450. \\ \Delta x = x_B - x_A = 370 - 120 = +250 \\ \Delta y = y_B - y_A = 450 - 160 = +290.$$

56. Prieaugius  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  galima rasti turint tiesės AB ilgį D ir jos rumbą  $r_1$ .

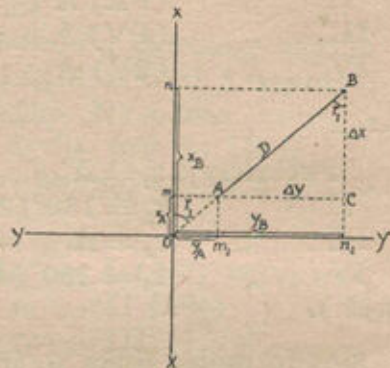
Iš stačiakampio trikampio ABC randama, kad

$$\Delta x = BC = D \cos r_1$$

$$\Delta y = AC = D \sin r_1$$



20 brėž.



21 brėž.

Taško koordinatinių skaičiavimas iš prieaugių

57. Nustatius prieaugius ir pridėjus juos prie taško A koordinatinių, gaunamos taško B koordinatės ( $x_B, y_B$ ):

$$x_B = x_A + \Delta x.$$

$$y_B = y_A + \Delta y.$$

Nelygu ketvirtis, prieaugiai turi ženklus:

Ketvirtis	$\Delta x$	$\Delta y$
I	+	+
II	-	+
III	-	-
IV	+	-

Kadangi prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  gali būti teigiami ir neigiami (nelygu ketvirtis), tai ankščiau duotose formulėse jie imami su savo ženklais.

Taško koordinatinių skaičiavimo pavyzdys. Tegul taško B koordinatės būna:  $x_B = 2467,8$ ;  $y_B = 397,2$ ; azimutas  $BC = 125^{\circ}09'$ ; išmatuotas tiesės BC ilgis  $D = 482,3$  m.

Reikia rasti taško C koordinatės (22 brėž.).

a) Surandamas krypties BC rumbas  $r_2$ :

$$r_2 = 180^{\circ} - 125^{\circ}09' = 54^{\circ}51'.$$

b) Žinant tiesės BC ilgį D ir rumbą  $r_2$ , prieaugiai randami pagal formules:

$$\Delta x = D \cos r_2 = 482,3 \cos 54^{\circ}51'$$

$$\Delta y = D \sin r_2 = 482,3 \sin 54^{\circ}51'$$

c) Skaičiuojama su logaritmu pagalba:

$$\Delta x = -277,7$$

$$\log \Delta x = 2,44353$$

$$\log \cos 54^{\circ}51' = 1,76021$$

$$\log 482,3 = 2,68332$$

$$\log \sin 54^{\circ}51' = 1,91257$$

$$\log \Delta y = 2,59589$$

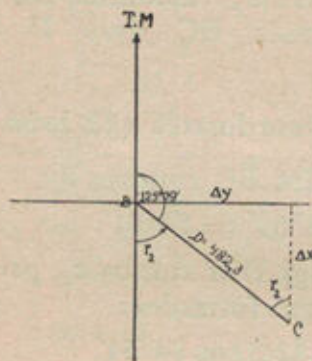
$$\Delta y = +394,4$$

Radus prieaugius ( $\Delta x$  ir  $\Delta y$ ) ketvirčių atžvilgiu, jiems prirašomi nustatyti ženklai (II ketvirtis).

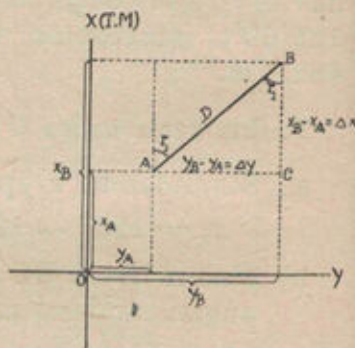
d) Prieaugius pridėjus su jų ženklais prie duoto taško B koordinačių, gaunamos ieškomo taško C koordinatės:

$$x_C = x_B + \Delta x = 2467,8 - 277,7 = 2190,1$$

$$y_C = y_B + \Delta y = 397,2 + 394,4 = 791,6$$



22 brėž.



23 brėž.

Tiesės azimuto ir ilgio skaičiavimas iš jos galinių taškų koordinačių

58. Tegul būna taškų A ir B koordinatės  $x_A$ , ir  $x_B$ ,  $y_B$ . Reikia rasti tiesės AB azimutą ir ilgį (23 brėž.).

Iš stačiakampio trikampio ABC (23 brėž.) galima rasti  $r_1$ :

$$\operatorname{tg} r_1 = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}, \text{ bet kadangi}$$

$$x_B - x_A = \Delta x \text{ ir } y_B - y_A = \Delta y, \text{ tai}$$

$$\operatorname{tg} r_1 = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Suradus rumbą  $r_1$ , azimutas randamas 54 str. nurodymais.

59. Radus tiesės AB rumbą  $r_1$ , skaičiuojamas jos ilgis AB (23 brėž.) pagal formules:

$$AB = D = y \frac{y_B - y_A}{\sin r_1} = \frac{x_B - x_A}{\cos r_1} = \frac{\Delta y}{\sin r_1} = \frac{\Delta x}{\cos r_1}$$

Pavyzdys. Tegul būna taško A koordinatės:  $x_A = 563,8$ ;  $y_A = 359,6$ ; o taško B —  $x_B = 1253,9$ ;  $y_B = 1147,8$ .

Reikia rasti tiesės AB azimutą ir ilgį (23 brėž.).

a) Randami prieaugiai:

$$x_B - x_A = 1253,9 - 563,8 = +690,1$$

$$y_B - y_A = 1147,8 - 359,6 = +788,2$$

Kadangi prieaugiai yra teigiami, tai tiesės AB rumbas yra I ketvirtyje (azimutas lygus rumbui).

b) Turint prieaugius, skaičiuojamas tiesės AB rumbas  $r_1$ :

$$\operatorname{tg} r_1 = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{788,2}{690,1}$$

Šis reiškinys logaritmuojamas:

$$\log \operatorname{tg} r_1 = \log 788,2 - \log 690,1$$

$$\log \operatorname{tg} r_1 = 2,89664 - 2,83891 = 0,05773$$

$$\log \operatorname{tg} r_1 = 0,05773$$

$$r_1 = 48^\circ 47' 49''$$

Tiesės AB azimutas yra  $48^\circ 47' 49''$

c) Skaičiuojamas tiesės AB ilgis D:

$$D = \frac{y_B - y_A}{\sin r_1} = \frac{788,2}{48^{\circ}47'49''}$$

$$\log D = \log 788,2 - \log \sin 48^{\circ}47'49''$$

$$\log D = 2,89664 - 1,87644 = 3,02020$$

$$\log D = 3,02020$$

$$D = 1047,6 \text{ m.}$$

d) Skaičiavimui patikrinti tiesės AB ilgis D naudinga dar rasti pagal formulę:

$$D = \frac{x_B - x_A}{\cos r_1}$$

$$\log D = \log 690,1 - \log \cos 44^{\circ}47'49''$$

$$\log D = 2,83891 - 1,81871 = 3,02020$$

$$\log D = 3,02020$$

$$D = 1047,6 \text{ m.}$$

Kelių tiesių azimutams ir ilgiams rasti vartojamas skaičiavimo lapas (3 pried.).

Kampo dydžio apibrėžimas azimutų skirtumu

60. Jei tiesių AB ir AC azimutai  $A_{iAB}$  ir  $A_{iAC}$  (24 brėž.) yra žinomi, tai jų sudarytas kampas  $\beta$  lygus šių tiesioginių azimutų skirtumui:

$$\beta = A_{iAC} - A_{iAB}$$

Trigonometrinis tinklas ir jo taškai

61. Trigonometriniais taškais vadinami Karo Topografijos Skyriaus (ar Ž. Ū. M-jos) vietovėje įrengti (pažymėti) taškai, kurių koordinatės tiksliai apskaičiuotos geodeziniais būdais. Visoje Lietuvoje sudarytas ištisas šių taškų tinklas, vadinamas trigonometriiniu tinklu (25 brėž.).

Šis tinklas sudaro žemėlapių gaminimo pagrindą.

62. Trigonometrinis tinklas skirstomas į I, II, III ir IV eilės tinklus.

I eilės tinklo kraštinės yra 25—30 km ilguo; II eilės tinklo kraštinės — 15—20 km; III eilės tinklo kraštinės — 5—10 km ir IV eilės — apie 5 km.

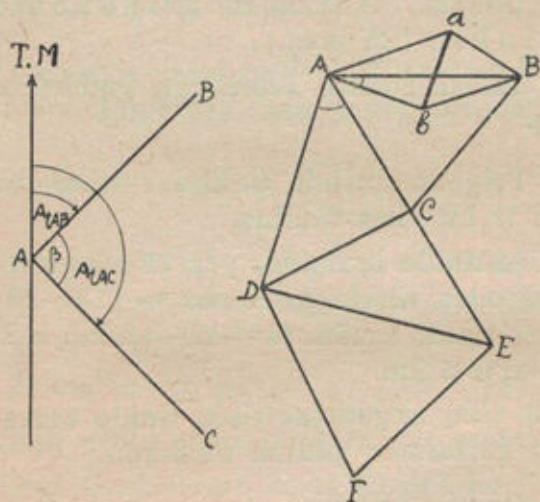
Visų eilių trigonometrinio tinklo taškai nustatyti didžiausiu galimu tikslumu.

63. I eilės tinklo sudarymas pradedamas trumpos bazės ab įrengimu. Bazė vietovėje matuojama labai tiksliais įrankiais (Jederino). Turint tiksliai išmatuotą bazę ab (25 brėž.), išskaičiuojama didžioji bazė AB ir iš jos galų matuojami kampai į matomus trigonometrinius taškus (C, D ir t. t.) ir šių taškų koordinatės nustatomos trikampių sprendimo būdu panašiai, kaip 530—532 str. nurodyta.

Naudojantis naujai surastais taškais, nustomi ir visi kiti tinklo taškai.

64. Lietuvoje I eilės trigonometriniam tinklui sudaryti buvo išmatuotos trys bazės:

- 1) Švėkšnos bazė — 6466,306 m ilgumo (tikslumu  $\pm 1,12$  mm);
- 2) Skapiškio bazė — 6504,444 m ilgumo tikslumu  $\pm 1,68$  mm) ir
- 3) Kauno bazė — 6266,995 m ilgumo (tikslumu  $\pm 1,97$  mm).



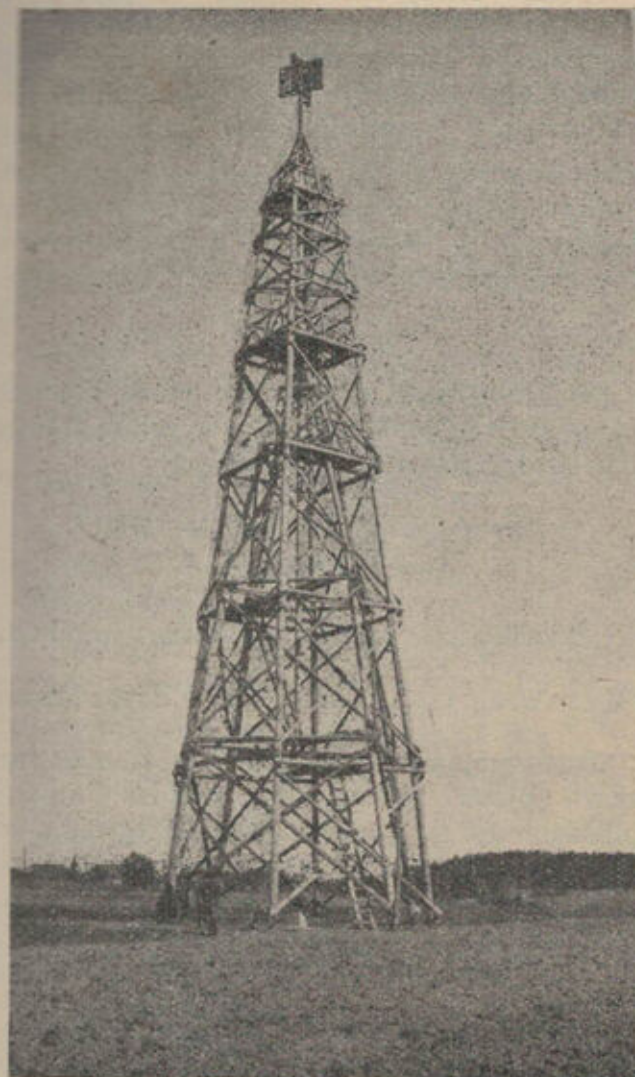
24 brėž.

25 brėž.

65. Trigonometriniai taškai vietovėje žymimi piramidėmis (26 brėž.).

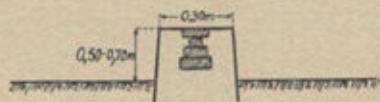
III ir IV eilės trigonometriniais taškais būna ir ryškūs vietovės daiktai, pavyzdžiui: bažnyčių bokštai, fabričių kaminai ir t. t.

Ties trigonometrinės piramidės pamato viduriu įmūrijamas žemėje betoninis stulpelis (27 brėž.), kurio viršuje yra išbrėžtas kryžius



26 brėž.

(III ir IV eilės) arba ketinis skritulys su duobute (I ir II eilės), kurie nurodo tiksliai šio taško padėtį. Topografinių darbų metu atsistojus tokiaime taške, įrankius reikia centruoti šių pažymėjimų (kryžiukų arba duobučių) atžvilgiu.



27 brėž.

66. Jei artilerijos veikimo plote turima trigonometrinių taškų, tai jais ir reikia naudotis, atliekant topografinį parengimą.

### III skirsnis

#### Žemėlapis ir juo sprendžiami uždaviniai

##### Žemėlapis. Mastelis. Tikslumas

67. Žemėlapis yra tam tikro žemės paviršiaus ploto sumažintas vaizdas gulstinėje plokštumoje su gamtiniais bei dirbtiniais vietos daiktais ir žemės paviršiaus nelygumais.

68. Dviejų taškų atstumo žemėlapyje ir vietovėje santykis vadinamas ž e m ė l a p i o m a s t e l i u.

Masteliai paprastai išreiškiami trupmena, kurios skaitiklis yra vienetas, o vardiklis — skaičius, kuris nurodo, kiek kartų sumažinta vietovė, ją atvaizduojant plokštumoje (pav., 1:25.000, 1:50.000 ir t. t.).

Juo mažesnis vardiklis, juo žemėlapiro mastelis bus stambesnis, ir atvirkščiai, juo didesnis vardiklis, juo žemėlapiro mastelis — smulkesnis.

69. Skirtumas tarp žemėlapiro ir vietovės išmatuotų atitinkamų tolių bei kampų vadinamas žemėlapiro tikslumu. Juo mažesnis šis skirtumas, juo didesnis žemėlapiro tikslumas.

Žemėlapiro tikslumas pareina nuo žemėlapiro mastelio ir darbo tikslumo, jį gaminant.

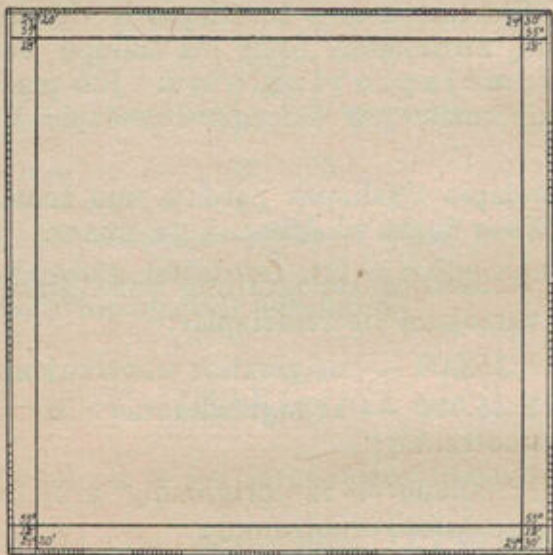
70. Artilerijos topografinio parengimo darbams vartojami šie žemėlapiai:

- a) 1:25.000 — originalios nuotraukos;
- b) 1:25.000 — rekognoskuotas iš senų nuotraukų;
- c) 1:100.000 — iš originalių arba rekognoskuotų nuotraukų;
- d) 1:100.000 — iš aerofotonuotraukų;
- e) 1:100.000 — vokiečių gamybos.

71. 1:25.000 mastelio originalios nuotraukos lapo dydis turi 10' geografinio ilgio ir 6' geografinio pločio. Geografinio ilgio ir pločio minutės yra pažymėtos lapų rėmeliuose. Kiekviena antra minutė padalyta į sekundes (28 brėž.)

Reljefas atvaizduotas orizontalėmis per 4 m (tarpinės — per 2 m) arba per 5 m (tarpinės — 1,25, 2,5 ir 3,75 m). Kas 20 m orizontalės pastorintos, kas 10 m — ištisos (plonos), o tarpinės — pertrauktos.

Kiekvieno žemėlapio lape yra pažymėta, per kiek metrų išvestos orizontals. Šio žemėlapio tikslumas: trigonometrinių taškų —  $\pm 10$  m, kitų —  $\pm 25$  — 30 m.



28 brėž.

72. 1:25.000 mastelio rekognoskuotos nuotraukos lapo dydis toks, kaip nurodyta 71 str. Reljefas atvaizduotas orizontals per 2 sieksnius (4,27 m). Sieksniai išreikšti metrais ir apibendrinti iki sveikų skaičių. Žemėlapio lapo rėmelių dešinėje pusėje yra lentelė, kurioje nurodytas apibendrintas orizontalių aukščių skaičius ir tikslus bei jam lygus sieksnių skaičius. Šio žemėlapio pastorintos orizontals yra: 25, 55, 85, 115 ir t. t. — kas 30 m.

Kitos orizontals išvestos plonomis ištisomis linijomis, o tarpinės (per 2,1336 m) — pertrauktos.

Visų taškų tikslumas vienodas ir lygus  $\pm 25$  — 30 m.

Kiekviename 1:25.000 mastelio žemėlapiu lape (71 ir 72 str.) kas 1 km išvestas (topogr.) kilometrinis tinklas.

73. 1:100.000 mastelio žemėlapis sudarytas iš 1:25.000 mastelio originalių arba rekognoskuotų nuotraukų. Šio žemėlapiu lapo dydis — 30' geografinio ilgio ir 15' geografinio pločio. Reljefas atvaizduotas orizontals, išvestomis per 5 m. Kas 20 m kiekviena orizontals išvesta pastorinta linija, kas 10 m — ištisa (plona) ir kas 5 m — pertraukta linija.

Visų taškų tikslumas —  $\pm 100$  m.

74. 1:100.000 mastelio žemėlapis, sudarytas iš aerofotonuotraukos. Lapo dydis ir orizontals — kaip nurodyta 73 str. Tikslumas mažesnis ir lygus apie  $\pm 150$  m.

73 ir 74 str. sakytuose žemėlapiuose kilometrinis tinklas išvestas kas 5 km.

Pastaba. Šie žemėlapiai (71—74 str.) sudaryti Grinvičio meridianu atžvilgiu ir jų sudarymo būdas (originali nuotrauka, rekognoskuota ir t. t.) nurodytas kiekviename lape.

75. 1:100.000 mastelio vokiečių gamybos žemėlapis (mūsų teritorijos) sudarytas Ferro meridianu (17°40' į vakarus nuo Grinvičio) atžvilgiu. Lapo dydis — 30' geografinio ilgio ir 15' geografinio pločio. Reljefas išreikštas orizontals (išskyrus Klaipėdos kraštą) per 4,27 m, kurios apibendrintos iki sveikų skaičių.

Šis žemėlapis pasenęs, neatitinka vietovės ir vartotinas tik tais atvejais, kai nėra kitokių žemėlapių. Jo tikslumas —  $\pm 150$  m. Kilometrinių tinklą turi ne visi lapai.

76. Šiam žemėlapiui (75 str.) suderinti su mūsų gamybos atitinkamo mastelio žemėlapiams iš geografinio ilgio, pažymėto vokiečių gamybos žemėlapiu rėmeliuose (kairėje ar dešinėje), reikia atimti  $17^{\circ}40'$ . Gautasis skaičius rodo šių rėmelių geografinį ilgį nuo Grinvičio meridiano.

Žinant vokiško žemėlapiu rėmelių geografinį ilgį nuo Grinvičio meridiano, nesunku jį suderinti su mūsų gamybos žemėlapiu.

Pavyzdžiui, tegul būna vokiečių gamybos žemėlapis 1:100.000, 0—22 KAUNAS, kurį reikia suderinti su mūsų gamybos žemėlapiu 1:100:000 ZAPYŠKIS — KAUNAS. Vokiečių gamybos žemėlapyje pažymėtas kairiųjų rėmelių (vakarų) geografinis ilgis  $\lambda = 41^{\circ}30'$ . Iš  $\lambda$  atėmus  $17^{\circ}40'$ , gaunamas šių rėmelių krašto geografinis ilgis  $\lambda_1$  nuo Grinvičio meridiano:

$$\lambda_1 = 41^{\circ}30' - 17^{\circ}40' = 23^{\circ}50'$$

Mūsų gamybos žemėlapiu dešiniųjų rėmelių (rytų) geografinis ilgis  $\lambda_2 = 24^{\circ}00'$ .

Norint suderinti (suklijuoti) šiuos du žemėlapius, reikia vokiečių gamybos žemėlapyje rasti meridianą, kurio geografinis ilgis (nuo Grinvičio meridiano) būtų  $24^{\circ}00'$ . Tam tikslui prie  $\lambda_1 = 23^{\circ}50'$  pridėdama dar  $10'$  ir gaunamas vokiečių gamybos žemėlapyje meridianas  $24^{\circ}00'$ ; po to vokiečių žemėlapyje (šiaurės ir pietų rėmelių kraštuose) surandami taškai, ati-

tinką  $10'$  geografinio ilgio, ir per juos sulenkiamas žemėlapis. Sulenkta žemėlapiu kraštą pridėjus prie mūsų gamybos žemėlapiu rytų rėmelių krašto, abu lapai bus tarpusavyje suderinti.

77. Žemėlapiu deformacija. Žemėlapis deformuojasi dėl oro sąlygų (drėgmė, temperatūra) ir susidėvėjimo. Turint deformuotą žemėlapi, atstumus patariama matuoti su žemėlapiu mastelio pagalba (ne liniuotės dalmenimis), nes ir mastelis įgauna apytikriai tokią pat deformaciją, kaip ir visas žemėlapis. Topografiniame parengime tokių žemėlapių atstumai dažniausiai ne matuojami, o skaičiuojami iš taškų koordinatų. Tačiau atskaitant žemėlapyje taško koordinatas, jos turi būti paimtos didžiausiu galimu tikslumu.

78. Greitam žemėlapių susidėvėjimui išvengti juos reikia tinkamai laikyti. Žemėlapiai (taip pat ir kvadratuotas popierius), skiriami topografiniam parengimui, turi būti laikomi tam tikrose makštyse. Šios paskirties žemėlapius (kvadratuoto popieriaus lapus) reikia vengti lankstyti arba juos sukuti į vamzdelius.

#### Žemėlapiu taško koordinatų nustatymas

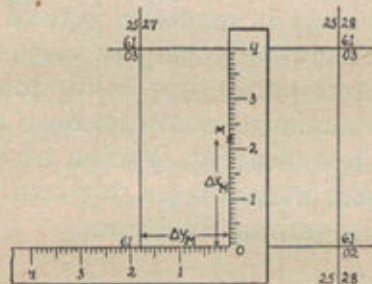
79. Žemėlapiu taško koordinatės matuojamos tam tikru kampiniu, vadinamu koordinatų matuokle, arba milimetrine liniuote. Koordinatų matuoklė išpiauta matlankyje ar



celuloido rate; be to, ji gali būti padaryta ir atskirai, kaip 29 brėž. nurodyta.

Koordinacijų matuoklė išdalyta milimetrais arba žemėlapijo masteliui pritaikintais dalmenimis.

80. Ieškant taško M koordinacijų, matuoklė ant žemėlapijo uždėdama taip, kad jos gulsčioji briauna sutaptų su apatine kraštine to langelio, kuriame yra taškas M, o stačioji briauna eitų per duotąjį tašką (29 brėž.).



29 brėž.

Koordinacijų matuoklės stačioje briaunoje atskaitomas šio taško prieaugis  $\Delta x_M$ , o gulsčioje —  $\Delta y_M$ . Prieaugius  $\Delta x_M$  ir  $\Delta y_M$  pridėjus prie kairiojo apatinio langelio kampo koordinacijų, gaunamos taško M ieškamosios koordinatės. Pavyzdžiui (29 brėž.):  $\Delta x_M = 550$ ,  $\Delta y_M = 450$ ; jei kairiojo apatinio langelio kampo koordinatės yra  $x_0 = 6102.000$  ir  $y_0 = 2527.000$ , tai —

$$x_M = x_0 + \Delta x_M = 6102.000 + 550 = 6102.550$$

$$y_M = y_0 + \Delta y_M = 2527.000 + 450 = 2527.450$$

81. Duotojo taško koordinacijų ieškant milimetrine liniuote, ją reikia uždėti taip, kad jos

briauna liestų tašką ir būtų lygiagreti su viršutine langelio kraštine. Bet koks milimetrinės liniuotės sveikų skaičių brūkšnys sutapdinamas su langelio kairiąja stačia kraštine (x-sų linija). Ties dešiniąja langelio stačia kraštine reikia sutapdinti liniuotės brūkšnį, kuris nuo pirmojo skirtųsi langeliui tinkančio ilgio cm skaičiumi duotame mastelyje (pav., 1:25.000 mastelio žemėlapyje skirtumas — 4 cm). Šitaip uždėjus liniuotę, ji bus lygiagreti su viršutine langelio kraštine.

Po to liniuotėje atskaitoma  $\Delta y$  milimetrais ir jo dalimis (iki 0,3 mm). Ši atskaita padauginama iš duoto mastelio milimetro vertės ir  $\Delta y$  gaunama metrais. Panašiu būdu surandama ir  $\Delta x$ .

Ieškamosios taško koordinatės nustatomos, kaip 80 str. nurodyta.

82. Hektometrines koordinatės. Tam tikrais atvejais (pav., šaudant su aviacija) nurodomos koordinatės gali būti apibendrinamos šimtais metrų, atmetant pirmuosius du km skaičius.

Pavydžiui,  $x = 6102.780$  ir  $y = 2528.860$ , o juos apibendrinus bus:  $x = 028$  ir  $y = 289$ .

Tokios koordinatės vadinamos hektometrinėmis koordinatėmis.

Taško pažymėjimas žemėlapyje pagal jo koordinates

83. Taško pažymėjimas koordinacijų matuokle.

Turint bet kurio taško, pavyzdžiui, M koordinates  $x_M$  ir  $y_M$ , reikia pažiūrėti, kuriame lan-

gelyje yra šis taškas. Įsidėmėti arba pasižymėti šio langelio kairiojo apatinio kampo koordinatės  $x_0$  ir  $y_0$ . Iš taško  $M$  koordinatė  $x_M$  ir  $y_M$  atėmus sakyto langelio kampo koordinatės  $x_0$  ir  $y_0$ , gaunami prieaugiai  $\Delta x_M$  ir  $\Delta y_M$  (29 brėž.).

$$\Delta x_M = x_M - x_0 \text{ ir } \Delta y_M = y_M - y_0$$

( $\Delta x_M$  ir  $\Delta y_M$  paverčiami milimetrais duotame mastelyje, jei koordinatė matuoklė išreikšta milimetrais).

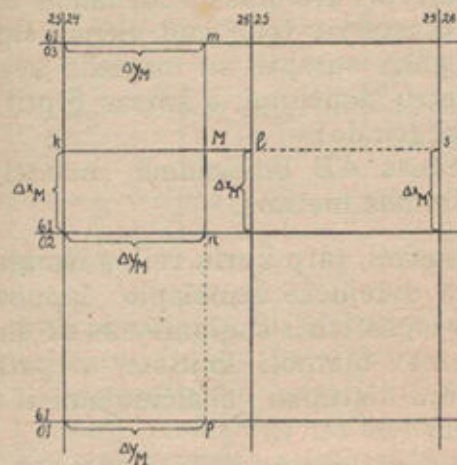
Po to koordinatė matuoklė uždedama ant sakyto langelio taip, kad jos briauna sutaptų su langelio apatine kraštine. Langelio kairioji statmena kraštinė sutapdinama su matuoklės gulsčios briaunos dalmeniu, atitinkančiu  $\Delta y_M$  o ties matuoklės stačios briaunos dalmeniu, atitinkančiu  $\Delta x_M$ , žemėlapyje pažymimas taškas  $M$ .

84. Taško pažymėjimas milimetrine liniuote.  $\Delta x_M$  ir  $\Delta y_M$  nustatoma tuo pat būdu, kaip nurodyta 83 str.  $\Delta x_M$  ir  $\Delta y_M$  reikia paversti turimo mastelio milimetrais. Milimetrinė liniuotė uždedama taip, kad jos briauna sutaptų su langelio apatine kraštine, o ties kairiąja langelio statmena kraštine būtų bet kuris liniuotės centimetrų sveikas skaičius. Nuo pastarojo atidedamas prieaugis  $\Delta y_M$  atitinkamas milimetrų skaičius ir šioje vietoje ant langelio kraštinės pažymimas taškas. Taip pat pažymimas taškas ant viršutinės langelio kraštinės ir dar ant kurios nors kitos  $y$ -kų linijos (30 brėž.).

Per gautus šiuos tris taškus ( $p$ ,  $n$ ,  $m$ ) brėžiama linija, kuri nuo kairiosios stačios lange-

lio kraštinės bus nutolusi per  $\Delta y_M$  atitinkantį milimetrų skaičių.

Panašiu būdu brėžiama per tris taškus linija, kuri būtų nutolusi nuo apatinės langelio kraštinės per  $\Delta x_M$  atitinkantį milimetrų skaičių. Šių dviejų žemėlapių linijų susikirtime gaunamas duotų koordinatė taškas  $M$ .



30 brėž.

### Žemėlapių atstumų matavimas

85. Žemėlapių atstumai matuojami milimetrine liniuote arba su žemėlapių linijinio mastelio pagalba.

86. Atstumą tarp dviejų taškų  $A$  ir  $B$  matuojant milimetrine liniuote, bet kuris jos sveikas centimetrų skaičius (geriausia nulis) sutapdinamas su tašku  $A$  ( $B$ ), o ties tašku  $B$  ( $A$ ) atskaitomas tarp jų esąs milimetrų skaičius (0,3 mm tikslumu). Ši skaičių padauginus iš esamo

mastelio milimetrų vertės, gaunamas atstumas AB (BA) metrais.

87. Atstumą AB matuojant su linijinio mastelio pagalba, elgiamasi taip:

- žemėlapyje nustatomas atstumas (liniuote, skriestuvu) tarp taškų A ir B;
- nustatytas atstumas atidedamas linijiniame mastelyje taip, kad vienas šio atstumo galas sutaptų su mastelio sveiku kilometrų skaičiumi, o antras tilptų mastelio pagrinde;
- atstumas AB linijiniame mastelyje atskaitomas metrais.

88. Jei taškai, tarp kurių reikia išmatuoti atstumą, yra dviejuose žemėlapių lapuose arba žemėlapių lapas labai suglamžytas ar suplyšęs, tai atstumus matuoti liniuote nepatariama. Šiuo atveju atstumai skaičiuojami iš taškų koordinacių (59 str.).

### Krypties azimuto matavimas žemėlapyje

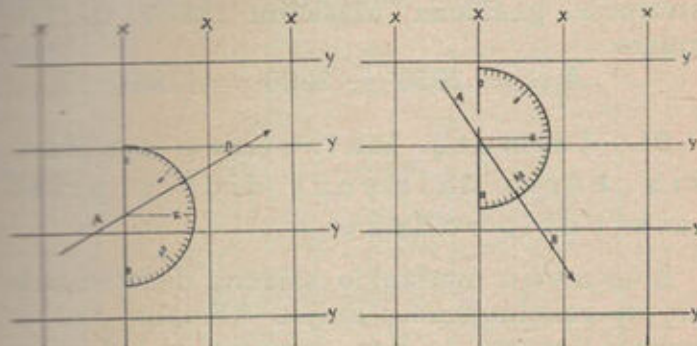
89. Krypties azimutą žemėlapyje galima išmatuoti matlankiu arba celuloido ratu (artilrijos pavyzdžio).

90. Azimutų matavimas matlankiu, kurio dalmenys didėja pagal laikrodžio rodyklę.

Norint išmatuoti bet kurios krypties azimutą  $A_{IAB}$ , taškus A ir B reikia sujungti tiesia linija.

Nelygu ketvirtis, azimutas  $A_{IAB}$  matuojamas taip.

a) Jei kryptis AB yra I arba II ketvirtyje (31 ir 32 brėž.), tai matlankis uždedamas taip,

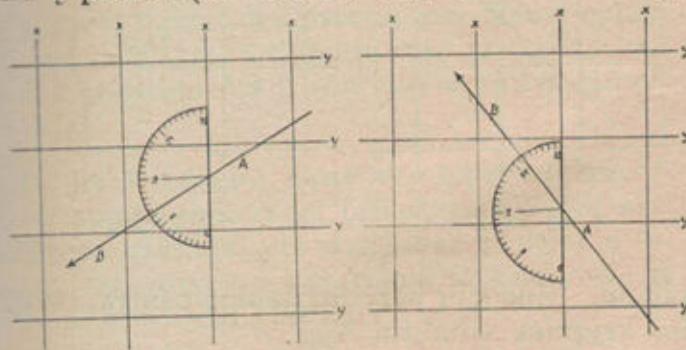


31 brėž.

32 brėž.

kad jo centras sutaptų su krypties AB ir bet kurio meridiano (x-so) persikirtimo tašku, o briauna — su tuo pačiu meridianu, nulių, nukreiptu į šiaurę. Ataskaita matlankyje ties AB linija ir yra šios krypties azimutas  $A_{IAB}$ .

b) Jei kryptis AB yra III arba IV ketvirtyje, tai matlankis uždedamas panašiu būdu, tik nulių į pietus (33 ir 34 brėž.). Prie matlankyje



33 brėž.

34 brėž.

gautos ataskaitos pridėjus 3200', gaunamas šios krypties azimutas  $A_{BIA}$ .

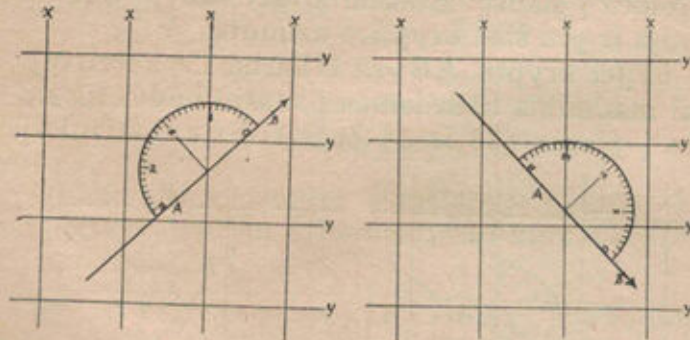
Pavyzdžiui (33 brėž.), kryptis yra III ketvirtyje. Uždėjus matlankį, kaip pasakyta b pstraipoje, gaunama ataskaita 1050', tai azimutas

$$A_{IAB} = 1050' + 3200' = 4250'$$

**91. Azimutų matavimas matlankiu, kurio dalmenys didėja prieš laikrodžio rodyklę.**

Šiuo atveju matlankio briauna dedama prie kryptį vaizduojančios linijos AB taip, kad jo centras sutaptų su šios krypties ir bet kurio meridiano (x-so) persikirtimo tašku nulių, nukreiptu matuojama kryptimi.

Jei kryptis AB yra I arba II ketvirtyje (35 ir 36 brėž.), tai ataskaita matlankyje ties me-

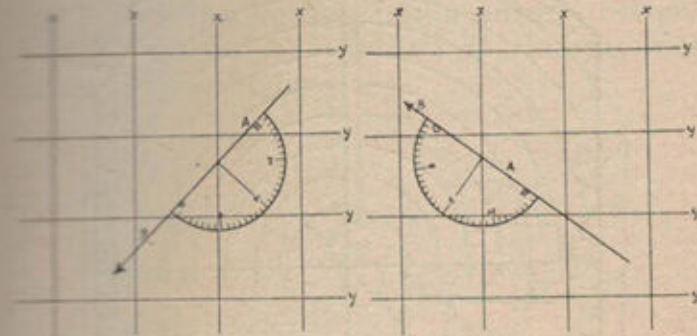


35 brėž.

36 brėž.

ridianu, einančiu per matlankio centrą, lygi šios krypties azimutui  $A_{IAB}$ .

Jei kryptis AB yra III arba IV ketvirtyje (37 ir 38 brėž.), tai, prie matlankyje gautos ataskaitos ties meridianu pridėjus 3200', gaunamas šios krypties azimutas  $A_{IAB}$ .



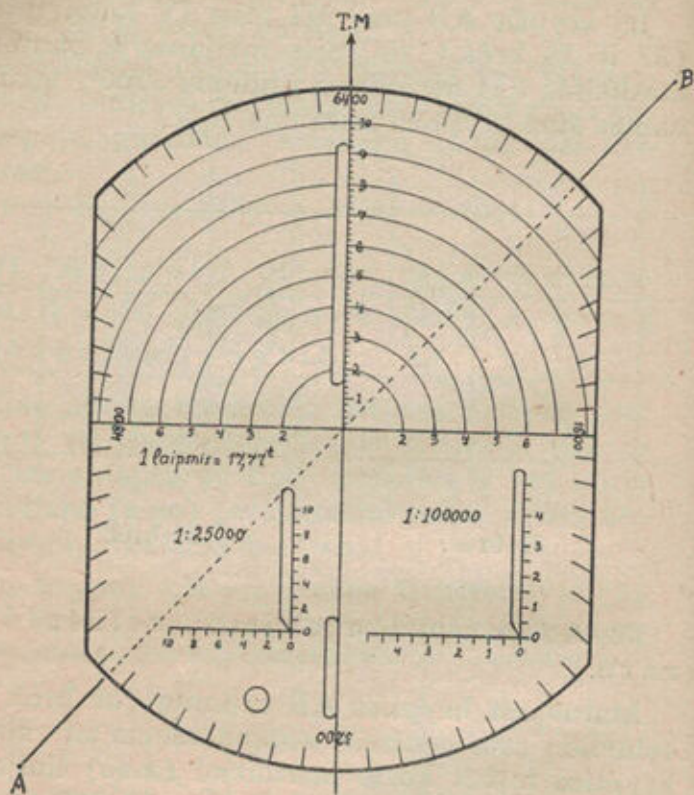
37 brėž.

38 brėž.

**92. Azimutų matavimas celuloido ratu.**

Matuojant krypties AB azimutą (39 brėž.), celuloido rato centras sutapdinamas su šios krypties ir bet kurio meridiano (x-so) linijos persikirtimo tašku, o jo skersmuo 32—00 (nulių į šiaurę) sutapdinamas su meridianu, einančiu per jo centrą. Celuloido rate gauta ataskaita ties kryptimi AB ir yra šios krypties azimutas  $A_{IAB}$ .

**93.** Jei žemėlapių lapas yra labai suglamžytas ar suplyšęs arba jei taškai, tarp kurių matuojamos kryptys, yra dviejuose žemėlapių lapuose, tai azimutus patariama išskaičiuoti iš taškų koordinatų (58 str.).



39 brėž.

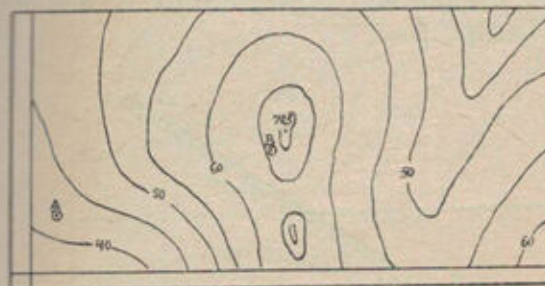
### Taškų aukščių skirtumo nustatymas

94. Norint rasti dviejų taškų aukščių skirtumą, pirmiausia reikia nustatyti kiekvieno taško aukštį atskirai.

Taško aukštis apibrėžiamas pasinaudojant horizontalėmis. Horizontalių (ne visų) aukštis

yra pažymėtas žemėlapyje kraštuose ir ant pačių horizontalių. Jei kurios nors horizontalės aukštis nėra pažymėtas, tai jis nustatomas iš gretimų horizontalių.

Taškui A esant tarp dviejų horizontalių (40 brėž.), suradus šių horizontalių aukštį bei poilki, jo (taško A) aukštis  $H_A$  nustatomas interpoliavimo būdu.



40 brėž.

Taip pat nustatomas ir taško B aukštis  $H_B$ . Aukščių skirtumas

$$h = H_B - H_A.$$

Pavyzdžiui, žemėlapyje turimi du taškai A ir B ir reikia apibrėžti jų aukščių skirtumą  $h$ . Nustačius, kad taškas A yra tarp dviejų horizontalių (vienodame nuo jų atstume), kurių aukščiai yra 40 ir 45, taško A aukštis  $H_A$  bus:

$$H_A = 40 + 2,5 = 42,5 \text{ m};$$

o nustačius, kad taškas B yra tarp dviejų horizontalių, kurių aukščiai yra 70 ir 65, per  $\frac{1}{3}$  tarpo nuo pastarosios (65), jo aukštis  $H_B$  bus:

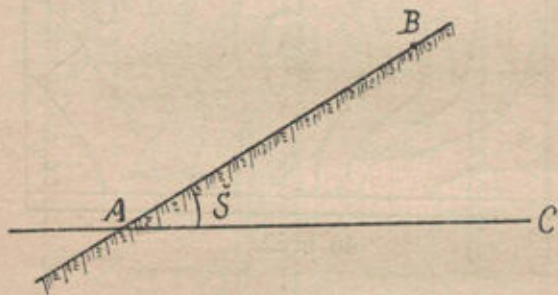
$$H_B = 65 + 1,7 = 66,7 \text{ m}.$$

Aukščių skirtumas:

$$h = H_B - H_A = 66,7 - 42,5 = +24,2 \text{ m.}$$

Šlaito polinkio kampo  
skaičiavimas

95. Sprendžiant šlaito taikinių šaudymo galimumo klausimus, reikia žinoti to šlaito polinkio kampą  $\checkmark$ .



41 brėž.

96. Bet kuriame taške A (41 brėž.) šlaito polinkio kampu  $\checkmark$  vadinamas kampas, sudarytas orizonto linijos AC su žemės paviršiaus liečiamąja (arba žemės paviršiumi AB) šiame taške.

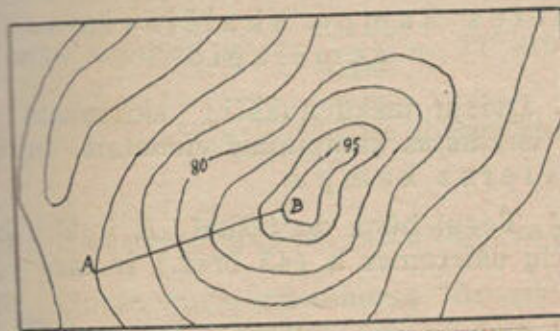
Priekinio šlaito polinkio kampas — teigiamas, užpakalinio — neigiamas.

97. Šlaito polinkio kampas randamas taip. Žemėlapyje tam tikrame atstume d (išreikštame metrais) parenkami 2 taškai A ir B toje vietoje (42 brėž.), kurios šlaito polinkio kampą  $\checkmark$  norima surasti. Po to surandamas šių taš-

aukščių skirtumas h (išreikštas metrais) ir pagal formulę

$$\frac{h}{d} = \text{tg } \checkmark \text{ arba } \checkmark^\circ = \frac{60 \cdot h^1}{d}$$

skaičiuojamas šlaito polinkio kampas  $\checkmark$ .



42 brėž.

Orizentalus atstumas d imamas toks, kad taškai A ir B būtų tame pat šlaite.

Sprendžiant artilerijos šaudymo uždavinius, šlaito polinkio kampas  $\checkmark$  paprastai išreiškiamas procentais, kurie gaunami iš formulės:

$$\checkmark\% = \frac{h_m \cdot 100}{d_m}$$

1 pavyzdys. Reikia surasti šlaito polinkio kampą laipsniais, kai  $h = 15 \text{ m}$  ir  $d = 600 \text{ m}$ .

$$\checkmark^\circ = \frac{15 \cdot 60}{600} = 1,5^\circ = 1^\circ 30'$$

<sup>1)</sup> Šia formule galima naudotis, kai šlaito polinkio kampai yra ne didesni kaip  $15^\circ - 20^\circ$ .

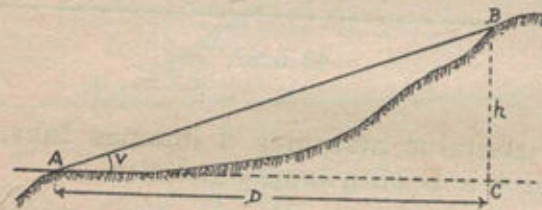
2 pavyzdys. Reikia surasti šlaito polinkio kampą š procentais, kai tokie pat duomenys.

$$\text{š}\% = \frac{100 \cdot 15}{600} = \frac{15}{6} = 2,5\%$$

Vietos kampo skaičiavimas iš žemėlapiu

98. Dviejų taškų aukščių skirtumas (94 str.), išreikštas kampiniais vienetais, vadinamas vietos kampu.

99. Tegul būna du taškai A ir B, kurių aukščių skirtumas h (43 brėž.) ir tarp jų at-



43 brėž.

stumas D yra žinomi. Taško B vietos kampas v taško A atžvilgiu randamas pagal formules:

$$\text{tg } v = \frac{h_m}{D_m} \text{ arba } v^\circ = \frac{60 \cdot h_m}{D_m}$$

Vietos kampą išreiškiant tūkstantinėmis:

$$v' = \frac{h_m}{D_{km}}$$

Jei taškas B yra aukščiau už tašką A, tai taško B vietos kampas teigiamas, o priešingu atveju — neigiamas.

100. Norint rasti vietos kampą su žemėlapiu pagalba, reikia išmatuoti atstumą D ir aukščių skirtumą h, kaip 86, 87 ir 94 str. nurodyta, ir gautus dydžius įstatyti į aukščiau duotas formules.

Pavyzdys.  $h = +20 \text{ m}$  ir  $D = 4200 \text{ m}$ .

$$\text{Vietos kampas: } v^\circ = \frac{60 \cdot 20}{4200} = 17' \text{ arba}$$

$$v' = \frac{20}{4,2} = 5' \text{ (apytikriai).}$$

Nematomų plotų nustatymas

101. Plotai, kurių matomumą dengia nelygumai ar vietiniai daiktai, sekant juos iš bet kurio vietovės taško, vadinami nematomais plotais.

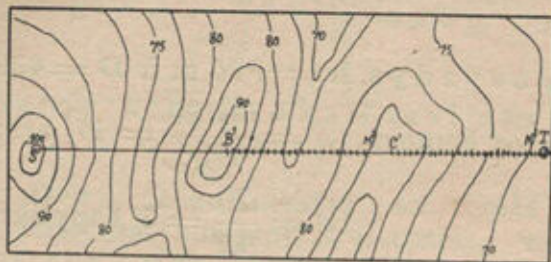
Nematomus plotus galima nustatyti:

- naudojantis vien tik žemėlapiu ir
- betarpiškai iš pačios vietovės.

102. Nematomų plotų nustatymas žemėlapiu. Tegul būna du taškai: S (sekykla) ir T (taikiny). Šių taškų kryptimi ST reikia nustatyti nematomus plotus (44 brėž.). Tai daroma šiuo būdu.

- Žemėlapyje pažymėti taškai S ir T sujungiami tiesia linija, kuri vadinama profilio linija.
- Profilio linijos (ST) apačioje užrašomi nepertrauktų orizontalių, kertančių šią liniją, aukščiai, jei to nėra pažymėta žemėlapyje.

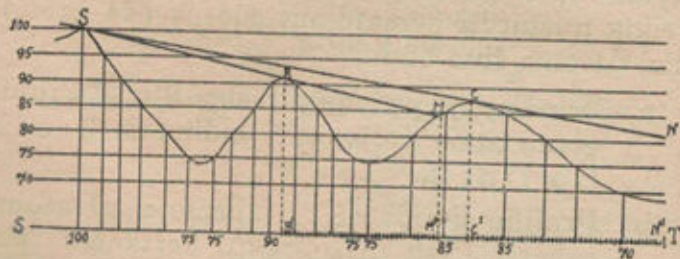
mėlapyje (nebūtina žymėti kiekvienos orizontalės aukštį, ypač jei jis lengvai išskaitomas interpoliavimo būdu).



44 brėž.

- c) Paruošiamas kvadratuoto (geriau milimetrinio) popieriaus lapas, kuriame bus braižomas reljefo piūvis pagal profilio liniją ST.

Tam tikslui pridedamas kvadratuoto lapo apatinis kraštas prie žemėlapyje išbrėžtos profilio linijos, atidedami taškai S ir T ir tuo pat metu pažymimi šiame tarpe esantieji profilio linijos ir orizontalių persikirtimo taškai su jų aukščiais (45 brėž.). Ši lapo krašto dalis vaizduoja profilio liniją.



45 brėž.

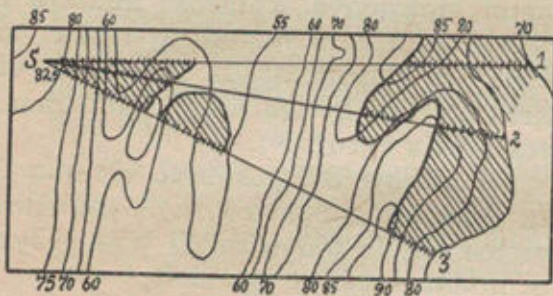
Lygia greta su profilio linija ST (keli cm viršum jos) lape brėžiamos sutarto mastelio lygiagretės linijos, kurios vaizduoja reljefo taškų aukščius<sup>1)</sup>.

- d) Žemėlapyje ant profilio linijos surandamos aukščiausia ir žemiausia orizontalės. Apatinė lapo lygiagretė linija pažymima žemiausios profilio linijoje esančios orizontalės aukščiu (pav. 70). Kitų lygiagrečių aukščiai parinktu masteliu pažymimi didinant kas 4, 5 ar 10 m.
- e) Iš taškų, pažymėtų profilio linijoje, keliami statmenys, kuriuose aukščių mastelyje atidedami nustatytų taškų aukščiai. Per gautus taškus (statmenų viršūnes) išvedus kreivą liniją, gaunamas vietos piūvis (profilis).
- f) Šitaip išbrėžtame vietovės piūvyje iš taško S per įvairius, matomumą kliudančius

<sup>1)</sup> Kad dėl smulkaus žemėlapio mastelio būtų galima vaizdžiai išreikšti aukščius grafiškai, vertikalų mastelį reikia padidinti, pav., 1 mm lygus 1-4 m. Jei paimti 1:25.000 mastelio žemėlapi ir skirtumą tarp orizontalių — 5 m, tai, laikantis žemėlapio mastelio, lygiagretes linijas reikėtų brėžti kas 0,2 mm. Aišku, kad tokiomis sąlygomis nubrėžtas profilis mažai kuo skirtųsi nuo tiesės ir neturėtų to vaizdingumo, kuris gaunamas padidinto vertikalaus mastelio. Tačiau patariama aukščio mastelio taip pat per daug nedidinti, nes tuo irgi mažinamas vaizdingumas.



taškus, pav., B ir C, brėžiamos linijos SM, SN ir profilyje nustatomi nematomi tarpai (BM, CN). Šie tarpai užbraižomi skersinėmis linijomis. Lapo apatiniame krašte ant linijos ST atidedamos šių nematomų tarpų projekcijos  $B^1M^1$  ir  $C^1N^1$ . Po to apatinis lapo kraštas vėl pridodamas prie linijos ST žemėlapyje, į ją (liniją ST) nukeliami nematomi tarpai ( $B^1M^1$  ir  $C^1N^1$ ) ir jie žemėlapyje taip pat užbraižomi brūkšneliais (44 brėž.). Šie tarpai ST kryptimi yra nematomi.



46 brėž.

103. Nematomiems duotojo sektoriaus plotams nustatyti iš taško S (46 brėž.) būdingomis vietomis reikia išvesti eilę piūvių linijų ir aukščiau sakytu būdu žemėlapyje nustatyti nematomus tarpus.

Šiuos tarpus sujungus atitinkamomis linijomis, gaunami nematomi duotojo sektoriaus plotai.

104. Nematomų plotų brėžimas iš vietovės. Norint žemėlapyje išbrėžti ne-

matomus plotus betarpiškai iš vietovės, daroma taip.

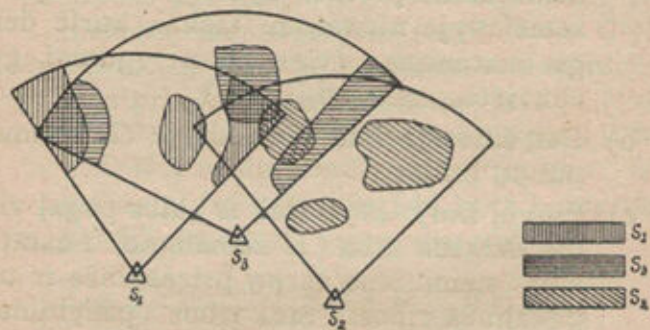
- a) Žemėlapyje nustatomas stovėjimo taškas S ir sektoriaus, kuriame norima braižyti nematomus plotus, dydis. Vietovėje ir žemėlapyje nustatomi taškai, kurie dengia matomumą (vietovės nelygumai, gyvenvietės, medžiai ir t. t.).
- b) Per šiuos taškus žemėlapyje brėžiamos piūvių linijos.
- c) Piūvių linijų kryptimi, iš akies pagal vietos daiktus arba iš žemėlapių, nustatomos nematomų tarpų priešakinės ir užpakalinės ribos. Šios ribos pažymimos piūvio linijoje.
- d) Nematomų tarpų atitinkami taškai sujungiami linijomis ir gauti nematomi plotai užbraižomi.

Norint nematomus plotus išbrėžti skaidrėje, ji (skaidrė) dedama ant žemėlapių, joje pažymimas stovėjimo taškas S ir nematomi plotai brėžiami, kaip aukščiau šiame str. nurodyta. Šitai paruošta skaidrė vadinama nematomų plotų skaidre.

105. Turint kelių gretimų sektorių nematomų plotų skaidres (išbrėžtas skirtingomis spalvomis), bendrą matomumą galima nustatyti šių sektorių viršūnių atžvilgiu.

Tam tikslui skaidrių sektorių viršūnes ( $s_1$ ,  $s_2$  ir  $s_3$ ) dedamos žemėlapyje ant atitinkamų taškų ( $s_1$ ,  $s_2$  ir  $s_3$ ); skaidrės orientuojamos su piūvių linijų arba orientavimo ženklų

pagalba. Tuo būdu visas skaidres uždėjus ant žemėlapio, nustatomos tos vietos, kurios yra nematomos iš visų arba iš kelių stovėjimo taškų, pav.,  $s_1, s_2, s_3$  (47 brėž.).



47 brėž.

Dėl patogumo iš šių skaidrių sudaroma viena bendra bare esamų nematomų plotų skaidrė, vadinama nematomų plotų santrauka.

## II SKYRIUS

### MATAVIMO IR BRAIŽYMO ĮRANKIAI. PAGRINDINIAI VEIKSMAI IR BRAIŽO- MIEJI DARBAI

#### I skirsnis

#### Staliukas, jo priedai ir eklimetras

#### Staliukas

106. Staliuką sudaro lenta ir stovas (48 brėž.). Lenta — medinė, lygiu paviršiumi, turi stačiakampio  $40 \times 50$  cm pavidalą ir skiriamą uždėti kvadratuotam popieriaus lapui, kuriame atliekami topografiniai artilerijos šaudymo parengimo darbai. Lenta su uždėtu ant jos popieriu vadinama planšete.

Lentos apačioje, ties viduriu, yra žalvarinė plokštelė, kurioje išgręžta apskrita skylutė ir išpiova. Lentos kampuose pragręžtos skylutės staliuko kompasui pritvirtinti. Apsaugoti nuo lietaus bei drėgmės lenta turi specialią vaškytosios drobės makštį, kurios kampuose yra pritvirtinamieji dirželiai arba kaspinėliai.

107. Stovas — medinis, susideda iš padėklo ir trijų dvišakų kojų (a), kurios žalvarinėmis rintėmis sujungtos su padėklu (b) (48

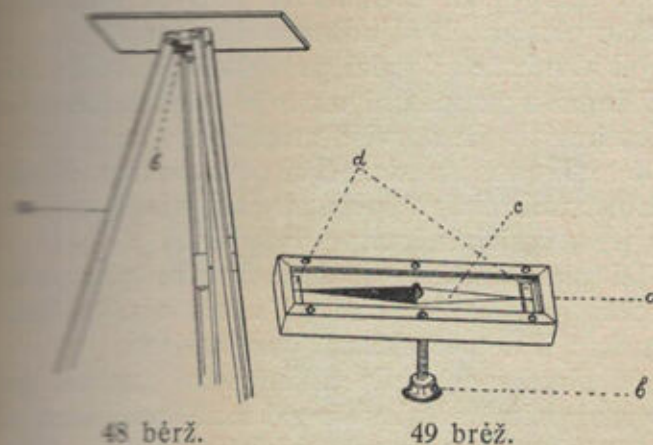
brėž.). Prie vienos kojos pritvirtintas dirželis su sagtimi stovo suglaustoms kojoms surišti.

Stovo kojų apačioje yra užkirtimai kojoms į žemę įsmeigti.

Padėklo viduryje yra skylutė, kurioje yra jungiamasis varžtas su galvele. Varžto apatinėje dalyje yra sraigtas su veržle. Lentą pritvirtinant prie stovo padėklo, jungiamojo varžto galvelė įstatoma į lentos skylutę (žalvarinėje plokštelėje); po to lenta pastumiama gulsčia kryptimi taip, kad jungiamojo varžto liemuo įeitų į išpiovą ir, užsukant veržlę, lenta pritvirtinama prie stovo.

**108. Staliuko kompasas.** Staliuko kompasas (49 brėž.) susideda iš medinės stačiakampio pavidalo dėžutės (a) su laikomąja rinte (b), ir magnetinės plunksnelės (c), uždėtos ant stačios plieninės smailės, esančios dėžutės dugne. Dėžutė uždengta stikliniu viršeliu. Dėžutės dugno galuose yra medinės trinkelės (d) su kaulinėmis plokštelėmis, kurių viršuje išbrėžta po vieną brūkšnį. Šie 2 brūkšniai ir magnetinės plunksnelės smailė turi būti vienoje linijoje, o ši linija yra lygiagretė su dėžutės ilgesniąja briauna. Sutapdinus magnetinės plunksnelės galus su šiais brūkšniais, ji nukreipiama magnetinės šiaurės kryptimi. Dėžutės ilgieji kraštai turi po 3 skylutes, į kurias įsukama staliuko kompasos laikomoji rintė. Su šios rintės pagalba kompasas pritvirtinamas prie lentos. Kai kurie kompasai turi stabdiklį, kuriuo magnetinė plunksnelė prispaudžiama prie stiklinio viršelio, kai su jais nedirbama.

**109. Magnetinė plunksnelė yra įmagnetinta plienine plokštelė, kurios vienas galas yra tam- tiesis — šviesus (49 brėž.).**



Plunksnelės tamsesnis galas nukrypsta magnetinės šiaurės kryptimi, o šviesesnis — pietų kryptimi<sup>1)</sup>.

**110. Magnetinė plunksnelė turi atitikti šias sąlygas:**

- a) turi būti pakankamai jautri;
- b) turi būti tinkamoje pusiausvyroje, kad galėtų gulsčiai judėti.

<sup>1)</sup> Praktikoje pasitaiko, kad dėl kaulinių plokštelėlių arba plunksnelės smailės iškrypimų plunksnelės abiejų galų negalima sutapdinti su brūkšniais. Šiuo atveju magnetinės plunksnelės galai laikomi vienuodame nuo brūkšnių atstume ir toje pačioje pusėje, arba su brūkšniu sutapdinamas tik vienas galas (paprastai tamsesnis).

111. Plunksnelės jautrumas tikrinamas taip: kompasas statomas gulsčioje plokštumoje, leidžiama plunksnei nusistovėti taip, kad jos galai sutaptų su brūkšniais. Po to geležiniu daiktu plunksnelė išjudinama iš vietos.

Jei plunksnelės galai palyginti greitai ir taisyklingai svyruodami sustoja ties brūkšniais (ties kuriais jie stovėjo anksčiau), tai plunksnelė laikoma jautria. Tai pakartojama kelis kartus, nukreipiant plunksnelę į vieną ir į antrą pusę įvairiais kampų dydžiais.

Jei plunksnelė, grįždama į savo pirmąją padėtį, juda lėtai arba ilgai nesustoja, tai reiškia, kad ji nepakankamai įmagnetinta.

Jei plunksnelė juda pakankamai greitai, bet svyravimai nėra taisyklingai mažėjanti arba jei jos galai nesustoja pirmąją vietą (ties brūkšniais), tai reiškia, kad trintis (plunksnelės smailės ir jos guolio) kliudo plunksnei laisvai sukiotis.

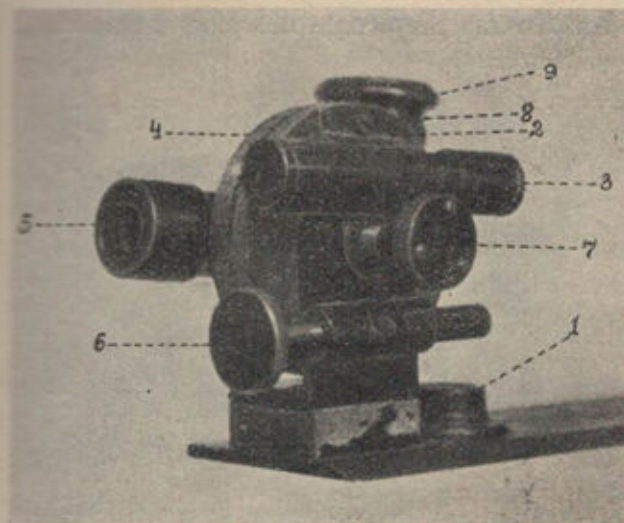
112. Plunksnelės pusiausvyra tikrinama ir ištaisoma taip: nuimamas kompas stiklinis dangtelis, o dėžutės dugnas būna gulsčioje padėtyje; žiūrima, ar plunksnelės galai yra vienoje aukštumoje. Jei pasirodytų, kad vienas kuris galas pakilęs daugiau, tai reikia ant jo užlipdyti gabalėlį vaško arba lako.

#### Eklimetras su liniuote

113. Artilerijos pavyzdžio eklimetras (50 brėž.) sudarytas iš:

- a) liniuotės pagrindiniu lygiu (1);
- b) pastovaus skritulio (2) su išilginiu lygiu (3);

- c) judamo krumpliuko skritulio (4) su žiūronėliu (5);
- d) bendrojo sukimo rintės (6).



50 brėž.

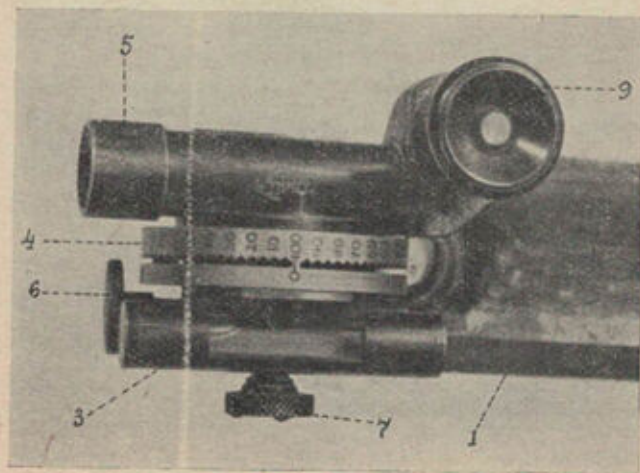
114. Viename liniuotės gale yra padėklas, kuriame įtvirtintas eklimetras. Liniuotės vienas kraštas įkypai nupiautas, kad būtų patogiau brėžti linijas. Liniuotė turi milimetrinius dalmenis (iki 40 cm), kurie naudojami atstumams matuoti. Esąs ant liniuotės pagrindinis lygis vartojamas staliuko gulsčiavimui.

115. Pastovus skritulys turi tris krumplius, kurie įeina į judamo skritulio atitinkamus tarpkrumplius.

Pastovaus skritulio viršutinis krumplys turi žymeklį. Skritulio šone yra pritvirtintas išilgi-

nis lygis, kurio viršuje yra žalvarinė lentelė su 4 brūkšniais (po 2 lentelės galuose) lygio burbulėlio padėčiai pažymėti.

116. Judamas skritulys turi krumplius, kurių kas antras tarpkrumpelis pažymėtas skaičiumi (51 brėž.).



51 brėž.

Viršutinis judamo skritulio puslankis susideda iš dviejų ketvirčių, kurie padalyti gradais nuo 0 iki 100. Vidurinis puslankio tarpkrumpelis pažymėtas šimtu (100). Liniuotės pusėn skaičiai mažėja, o priešingon pusėn — didėja (kas  $10^\circ$ ). Vieno krumplio vertė — penki gradai<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Yra eklimetrų, kurių judamasis skritulys turi tūkstantinių dalmenų. Šių eklimetrų kiekvienas krumplys apima  $100^\circ$ . Vidurinis brūkšnys pažymėtas nuliu (0).

117. Pastovus ir judamas skrituliai tarpusavyje sujungti gulsčia ašimi (50 brėž. — 7), esančia per jų centrus. Šios ašies gale (pastovaus skritulio pusėje) yra rintė, vadinama veržiamąja rinte. Užsukus veržiamąją rintę, judamasis skritulys prispaudžiamas prie pastovaus skritulio. Norint pasukti judamąjį skritulį, pirma reikia atleisti veržiamąją rintę<sup>1)</sup>.

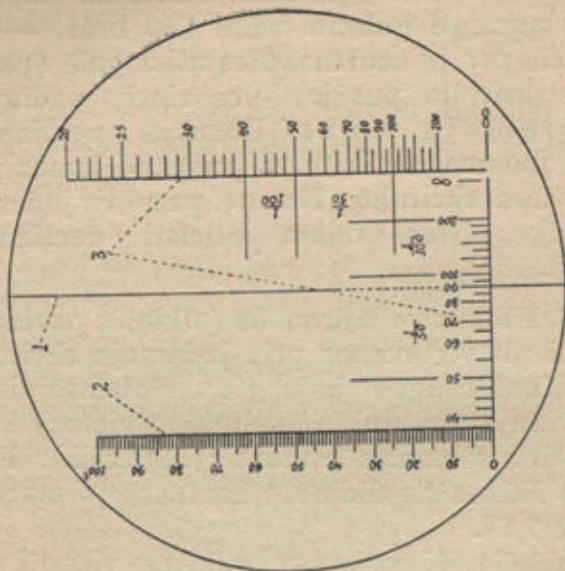
118. Eklimetro žiūronėlis (alkūnės pavidalo) skėtinai pritvirtinamas prie judamojo skritulio, su kuriuo drauge ir juda. Jis vartojamas vizuoti ir viduje turi tinklelį polinkių (vietos) kampams ir atstumams matuoti (52 brėž.). Eklimetro žiūronėlis didina 4 kartus; jo matymo laukas  $7,5^\circ$ .

Tinklelio viduryje yra brūkšnys vizuoti (1). Vienoje šio brūkšnio pusėje (kairėje) yra tinklelis polinkiams matuoti (2); jis išreikštas gradais nuo 0 iki 5.

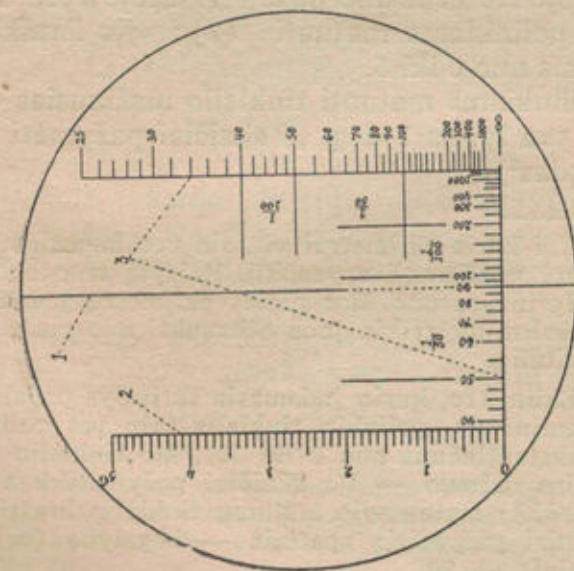
Polinkiams matuoti tinklelio mažiausias dalmuo yra lygus 1 dcg, o skaičiai pažymėti kas 1 gradas<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Kai kurie eklimetrai vietoje veržiamosios rintos turi veržiamąjį spyruoklį, įtaisytą tarp skritulių. Norint pasukti šios rūšies eklimetrų judamuosius skritulius, reikia juos atitraukti nuo pastoviųjų skritulių.

<sup>2)</sup> Eklimetro, kurio judamasis skritulys padalytas tūkstantinėmis, polinkio tinklelis taip pat padalytas tūkstantinėmis nuo 0 iki 100. Šio tinklelio mažiausias dalmuo —  $1^\circ$ . Skaičiai pažymėti kas 10 (53 brėž.); statmenojo atstumų tinklelio kraštiniai brūkšniai pažymėti: apatinis — begalybe ( $\infty$ ) ir viršutinis — 20.



53 brėž.



52 brėž.

Viravimo brūkšnio dešinėje pusėje ir jo apačioje yra tinkeliai atstumams matuoti (3).

Statmenas atstumų tinklelis vartojamas, kai matuoklė laikoma statmenai, o gulsčias — kai matuoklė laikoma gulsčiai.

Atstumų tinklelių dalmenys nelygūs.

Atstumų tinklelio brūkšniai pažymėti skaičiais, kurie išreiškia atstumus metrais.

Šių tinklelių kraštutiniai brūkšniai pažymėti: statmenojo tinklelio apatinis — begalybe ( $\infty$ ) ir viršutinis — 25; gulsčiojo tinklelio dešinysis — begalybe ( $\infty$ ) ir kairysis — 40.

Statmenuoju tinkleliu galima išmatuoti atstumus, didesnius kaip 25 m, o gulsčiuoju — didesnius kaip 40 m. Atstumų matavimą žr. 139 str.

Dalmenys, tarp ilgesnių brūkšnių pažymėti  $\frac{1}{50}$  ir  $\frac{1}{100}$ , vartojami atstumams matuoti pastovaus kampo būdu (140 str.).

Pažymėjimai  $\frac{1}{50}$  ir  $\frac{1}{100}$  reiškia šių tarpų atitinkamo kampo tangento dydį.

119. Žiūronėlis pritaikomas akiai sukinėjant akinio žiedą (50 brėž.), esantį ant jo liemens (8). Apiakis (9) nesukiojamas, nes jį sukant galima atsukti akinį.

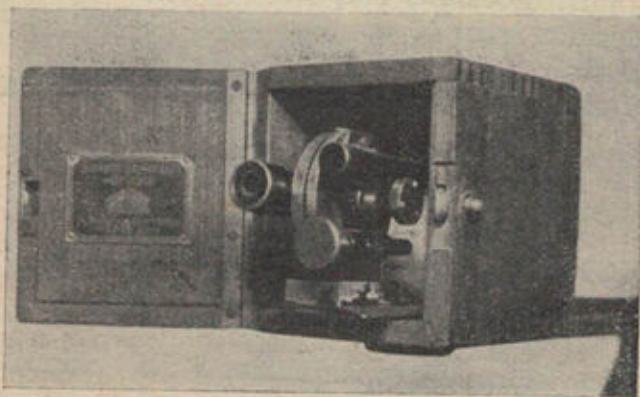
Žiūronėlių pritaikius akiai, turi ryškiai matytis tinklelio brūkšniai ir aiškus vizuojamo daikto vaizdas. Jei vaizdas neaiškus, tai žiūronėlis nepritaikytas akiai.

120. Bendrojo sukimo rintė (50 brėž. 6) pritaisyta prie padėklo ir sujungta su pastoviu.

skrituliu. Ji vartojama išilginiam lygiui įplukdyti, o taip pat ir atstumus matuojant. Sukant šią rintę, eklometro žiūronas juda stačioje plokštumoje. Toks eklometro sukimas vadinamas bendruoju sukimu.

121. Kai atleidžiama gulsčiosios ašies veržiamoji rintė (117 str.) ir sukiojamas judamasis skritulys kartu su žiūronėliu, o pastovus skritulys stovi vietoje, tai toks veiksmas vadinamas atskiruoju sukimu.

122. Eklimetrui laikyti ir nešioti vartojama medinė dėžutė (54 brėž.). Šios dėžutės viduje

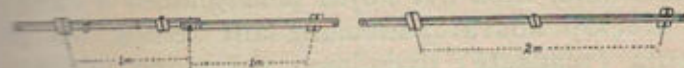


54 brėž.

yra plunksna, turinti laisvame savo gale užkabą, kuri laiko eklimetrą makštyje. Makštis uždaroma dangteliu. Norint eklimetrą išimti iš dėžutės, reikia paspausti dangtelio sagutę, atidaryti dangtelį, nuspausti plunksnos laisvąjį galą ir atsargiai išimti eklimetrą. Prie dėžutės yra odinė kilpa jai nešioti prie diržo.

### Matuoklė

123. Matuoklė — medinis strypas (55, 56 brėž.) 2 m 50 cm ilgumo, skiriama atstumams ir polinkio kampams matuoti. Ji turi centimetrų dalmenis. Skaičiai pažymėti kas 10 cm ir užrašyti dešimtosiomis metro dalimis. Matuoklėje yra 2 pastoviai pritvirtintos metalinės lentelės, kurių viena pusė balta su juodu brūkšniu, o antra pusė juoda su baltu brūkšniu.



55 brėž.

56 brėž.

Matuojant atstumus pastovios matuoklės būdu (139 str.), tarp šių lentelių brūkšnių atstumas turi būti lygus 2 m. Matuoklės būna sudedamos, kaip 55 brėžinyje parodyta, ir nesudedamos, kaip 56 brėž. parodyta.

124. Tarp pastovių lentelių yra baltai dažyta, su raudonu brūkšniu judama lentelė, skiriama matuoti polinkiams ir atstumams, mažesniems kaip 25 m. Ją galima nustatyti ties bet kuriuo matuoklės dalmeniu nesudedamoje matuoklėje, arba tik ties tam tikrais dalmenimis sudedamoje matuoklėje.

125. Atstumams matuoti vartojama ir plieninė juosta (arba ruletė), paprastai 20 m ilgumo. Ruletė turi centimetrinius dalmenis skaičiai užrašyti kas 10 cm.

Be to, atstumus galima matuoti ir su kitokiais matavimo įrankiais. Pavyzdžiui, virvė, grandinė, kabelis ir t. t.

### Staliuko statymas, gulsčiavimas ir centravimas

126. Staliukas, dirbant topografijos darbus, turi būti patvariai pastatytas, tinkamai gulsčiuotas ir centruotas.

Staliukas statomas šiuo būdu: atrišamas kojų dirželis, atleidžiamos stovo rintės, praskečiamos kojos ir stovas pastatomas ant žemės taip, kad kurios dvi kojos būtų apytikriai vienodo aukštumo. Šios dvi kojos išmeigiamos į žemę, o trečioji laisvai padedama ant žemės. Po to lenta (planšetė) uždedama ant stovo padėklo ir pritvirtinama jungiamuoju varžtu.

127. Staliuką pastačius, reikia jį gulsčiuoti. Tam tikslui eklimetras uždedamas ant planšetės taip, kad jo liniuotė būtų lygiagretė su abiem išmeigtom kojom. Pagrindinis lygis išplukdomas paslenkant laisvąją koją lygia greta su išmeigtomis kojomis. Po to eklimetras padedamas taip, kad liniuotė būtų statmena anksčiau buvusiai padėčiai ir, žiūrint pagrindinio lygio padėties, išskečiama arba suglaudžiama laisvoji koja ir išmeigiama į žemę taip, kad lygio burbulėlis būtų viduryje. Gulsčiavimui patikrinti reikia eklimetrą padėti abiejose anksčiau buvusiose padėtyse ir galutinai gulsčiavimą galima atlikti dar kiek pasmeigiant kojas į žemę.

Staliuką gulsčiavus, reikia priveržti kojų rintes.

128. Atliekant 127 str. nurodytus veiksmus, kojų rintės turi būti neužveržtos ir nereikia smeigti kojų į žemę, spaudžiant lentą. Be to, reikia žiūrėti, kad darbo metu eklimetras nenukristų ant žemės.

129. Jei staliukas statomas žinomame taške S (57 brėž.), kuris pažymėtas planšetėje s, tai šiuo atveju prieš gulsčiuojant reikia jį centruoti, t. y., pastatyti staliuką taip, kad planšetėje pažymėtas taškas s būtų viename statmenyje su šiuo tašku, pažymėtu vietovėje (S).

Tam tikslui, atsistojus žinomame taške S, planšetė apytikriai (iš akies) orientuojama ir staliukas pastumiamas taip, kad planšetės taškas s būtų viršum vietovės taško S. Tai atliekant galima pasinaudoti svambalu.



57 brėž.

### Krypčių vizavimas ir brėžimas

130. Krypties vizavimu vadinamas veiksmas, kuriuo įrankio tinklelio vizavimo brūkšnys sutapdinamas su vietovės tašku, esančiu vizavimo kryptyje.

Eklimetru vizuojant bet kuria kryptimi esančią vietovės tašką, gali būti veikiami dvejopai:

- vizuoti sukant vien tik eklimetrą (nejudinant planšetės),
- vizuoti sukant planšetę su eklimetru (nejudinant eklimetro).



Pirmas veiksmas vadinasi taško vizavimas atskiru sukimu, antras — taško vizavimas bendru sukimu.

131. Vizuoiant bet kurį vietovės tašką atskiru sukimu, eklimetras uždedamas ant planšetės taip, kad žiūronėlis būtų apytikriai nukreiptas (iš akies) vizuojamo taško kryptimi. Atsistojus iš tos eklimetro liniuotės pusės, kur nėra dalmenų, akis pridėdama prie eklimetro akinio ir, slankiojant eklimetrą, žiūrima, kad tinklelio vizavimo brūkšnys (118 str.) sutaptų su vizuojamu vietovės daiktu arba su kuriuo nors jo kraštu (jei vietovės daiktas yra platus). Po to paliai liniuotės briauną, kurioje yra dalmenys, brėžiama vizuota kryptis.

132. Vizuoiant bet kurį vietovės tašką bendru sukimu, eklimetras nejudinamas, o vizavimo brūkšnys sutapdinamas su vizuojamu daiktu, sukant planšetę.

133. Norint išbrėžti vizavimo kryptį per planšetėje pažymėtą tašką, reikia, kad eklimetro liniuotės briauna, turinti dalmenis, būtų ties šiuo tašku per visą vizavimo veiksmą. Po to per šį tašką brėžiama vizuota kryptis.

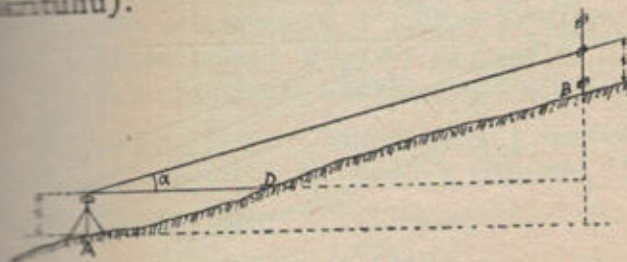
### Polinkio (vietos) kampų matavimas

134. Polinkio kampų matavimui eklimetru naudojamosi matuokle<sup>1)</sup>. Matuoklėje pirmiausia

<sup>1)</sup> Polinkio (vietos) kampus galima matuoti ir be matuoklės (170 str.).

reikia nustatyti eklimetro aukštį nuo žemės paviršiaus. Tam tikslui matuoklė pastatoma ant staliuko ir jos judamoji lentelė pakeliamą arba nuleidžiama taip, kad jos brūkšnys būtų ties eklimetro žiūronėlio objektyvu.

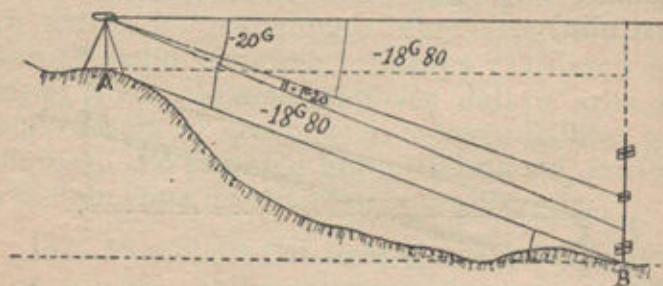
135. Esant su staliuku taške A ir norint išmatuoti polinkio kampą taške B (58 brėž.), elgiamasi taip (kai nesinaudojama judamuoju skrituliu).



58 brėž.

- a) Matuoklė pastatoma ir laikoma statmeni taške B, kad judamoji lentelė būtų tokia pat aukštyje, kaip ir eklimetras, uždėtas ant staliuko.
- b) Atskiru sukimu vizuojama į matuoklę taip, kad polinkių tinklelio dalmenų linija sutaptų su matuoklės vaizdu ir judamoji lentelė būtų ant tinklelio dalmenų linijos (60 brėž.). Kai dideli polinkio kampai, vizuojant tenka pasinaudoti eklimetro judamuoju skrituliu, pasukant žiūronėlių aukštyn arba žemyn.
- c) Tuo būdu nuvizavus į matuoklę, bendro sukimo rinte lygio burbulėlis įplukdomas tarp savo brūkšnių.

- d) Polinkio tinklelyje, ties matuoklės judamosios lentelės brūkšniu, padaroma ataskaita, kuri reiškia polinkio kampo dydį; jei pastovaus skritulio žymeklis yra ties judamojo skritulio skaitmeniu 100, tai šiuo atveju, įplukdžius lygio burbulėlių, polinkio tinklelio nulinis (0) brūkšnys bus horizontalioje plokštumoje.



59 brėž.

136. Kai polinkio kampams matuoti naudojamas judamuoju skrituliu, tai darant jame ataskaitą gali būti du nuotyčiai.

- 1) Jei polinkio kampas teigiamas (58 brėž.) ir didesnis už  $5^\circ$ , tai pastovaus skritulio žymeklis bus toje skaitmens 100 pusėje, kur skaičiai didėja (10, 20, 30 ir t. t.). Kai polinkio kampas yra teigiamas ir mažesnis už  $5^\circ$ , tai, darant ataskaitą tinklelyje, pastovaus skritulio žymeklis bus visada ties skaitmeniu 100.
- 2) Jei polinkio kampas neigiamas (59 brėž.) (bet kurio dydžio), tai pastovaus skritulio žymeklis yra toje skaitmens

100 pusėje, kur skaičiai mažėja (90, 80, 70 ir t. t.).

137. Kai vietos kampas teigiamas ir didesnis už  $5^\circ$ , tai, padarius ataskaitą tinklelyje, ją reikia pridėti prie judamojo skritulio ataskaitos ir gauta suma reiškia polinkio dydį.

Kai vietos kampas neigiamas (bet kurio dydžio), tai iš tinklelio ir skritulio ataskaitų sumos reikia atimti  $100^\circ$ , ir gautas skaičius reiškia polinkio kampo dydį su jo ženklu.

Tinklelio ataskaita visada yra teigiama.

Pavyzdžiai. 1. Nuvizavus į matuoklės judamąją lentelę ir įplukdžius ritininio lygio burbulėlių, gauta:

skritulio ataskaita  $100^\circ$ ;  
 polinkio tinklelio ataskaita 32 dcg;  
 polinkio kampas

$$v = +3^\circ 20'$$

2. Skritulio ataskaita  $15^\circ$ ;  
 polinkio tinklelio ataskaita 14 dcg;  
 polinkio kampas

$$v = +15^\circ + 1^\circ 40' = 16^\circ 40'$$

3. Skritulio ataskaita  $80^\circ$ ;  
 polinkio tinklelio ataskaita 12 dcg;  
 polinkio kampas

$$v = 80^\circ + 1^\circ 20' = 81^\circ 20'$$

$$v = 81^\circ 20' - 100^\circ = -18^\circ 80'$$

### Atstumų matavimas su eklimetru

138. Atstumus matuoti eklimetru galima dvejopai:

- a) pastovios matuoklės būdu ir
- b) pastovaus kampo būdu.

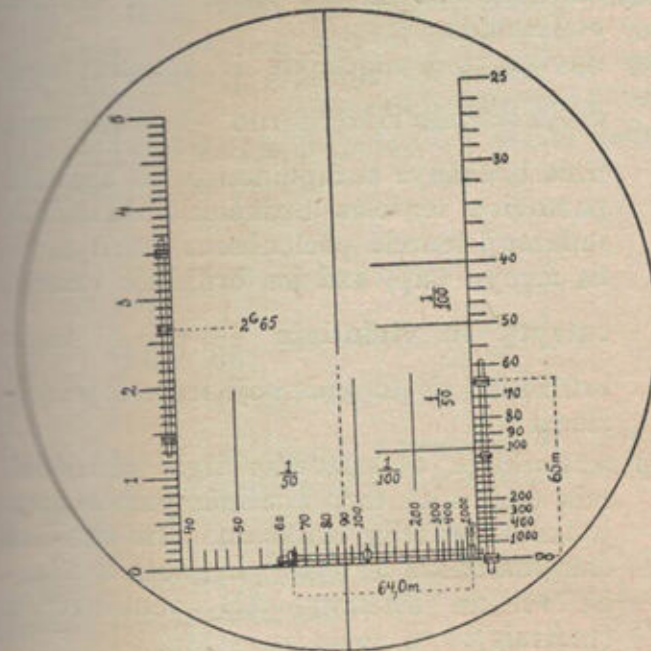
139. Pastovios matuoklės būdas. Stovint su staliuku taške A ir matuojant atstumą AB, atliekami šie veiksmai:

- a) matuoklė pastatoma ir laikoma statmenai taške B;
- b) atskiru sukimu nuvizuojama taip, kad matuoklės vaizdas sutaptų su atstumų tinklelio dalmenų linija;
- c) veikiant bendro sukimo rinte, atstumų tinklelio begalybės ( $\infty$ ) brūkšnis sutapdinamas su apatinės pastoviosios lentelės brūkšniu, o ties viršutinės pastoviosios lentelės brūkšniu padaroma ataskaita, kuri reiškia atstumą AB metrais (60 brėž. išmatuotas atstumas 65 m).

Jei matomumas neleidžia matuoklės laikyti statmenai (žolė, javai), tuomet ji laikoma gulsčiai<sup>1)</sup> maždaug staliuko aukštyje. Šiuo atveju naudojama gulsčiuoju atstumų tinkleliu, begalybės ( $\infty$ ) brūkšnį sutapdinant su dešinioios pastovios lentelės brūkšniu, o ties kairiąja atskaitomas atstumas AB (60 brėž. išmatuotas atstumas 64 m).

<sup>1)</sup> Matuoklę laikant gulsčiai, patariama ją švytuoti gulsčioje plokštumoje, ir švytavimo metu gauta mažiausia ataskaita duoda tikslesnį matuojamą atstumą.

Matuojant atstumą mažesni kaip 25 m su judamos lentelės pagalba, matuoklėje nustatomas 1 m tarpas ir atstumų tinklelyje ties judamos lentelės brūkšniu padaryta ataskaita dalijama iš 2. Gautas skaičius reiškia matuojamą atstumą metrais.



60 brėž.

140. Pastovaus kampo būdas. Šiuo būdu matuojant atstumus, naudojami atstumų tinklelio tarpai tarp ilgųjų brūkšnių, kurie pažymėti  $\frac{1}{50}$  ir  $\frac{1}{100}$ . Turint 123 str. aprašytą matuoklę, mažesniems (arba lygiems) kaip 100 m atstumams matuoti vartojamas tar-

pas  $\frac{1}{50}$ , o didesniems (arba lygiems) kaip 200 m atstumams  $-\frac{1}{100}$ .

Matuojant atstumą AB iš taško A, elgiamasi taip:

- a) matuoklė pastatoma taške B ir laikoma statmenai;
- b) nuvizavus į matuoklę ir veikiant bendrojo sukimo rinte, tarpo  $\frac{1}{50} \left(\frac{1}{100}\right)$  apatinis brūkšnyš sutapdinamas su apatinės pastovios lentelės brūkšniu; matuoklės judamoji lentelė paslenkama aukštyn arba žemyn taip, kad jos brūkšnio vaizdas sutaptų su viršutiniu  $\frac{1}{50} \left(\frac{1}{100}\right)$  tarpo brūkšniu; po to judamoji lentelė priveržiama;
- c) matuoklėje atskaitomas ilgis centimetrais (metrais) tarp apatinės pastovios ir judamos lentelių brūkšnių. Šis skaičius dauginamas iš 50 (100) ir gauta sandauga reiškia atstumą AB centimetrais (metrais).

Pavyzdys. Atstumams matuoti panaudotas tarpas  $\frac{1}{50}$ . Matuoklėje tarp brūkšnių atskaitytas ilgis 65 cm; atstumas  $AB = 65 \times 50 = 32,5$  m.

Panašiai elgiamasi ir tuo atveju, kai matuoklė laikoma gulsčiai ir naudojama gulsčiuoju atstumų tinkleliu.

141. Tikslumas. Matuojant atstumus pastovios matuoklės būdu, matavimo klaidą metrais galima išreikšti tokia formule<sup>1)</sup>:

$$\left(\frac{D}{100}\right)^2$$

kur D — išmatuotas atstumas metrais. Norint pasiekti tikslumą didesnę arba lygų 1 m, praktikoje leistina matuoti atstumus, ne didesnius kaip 80 m. Jei reikia išmatuoti didesnį atstumą, reikia jį padalyti į kelias dalis, ne didesnes kaip 80 m.

## II skirsnis

### Busolė

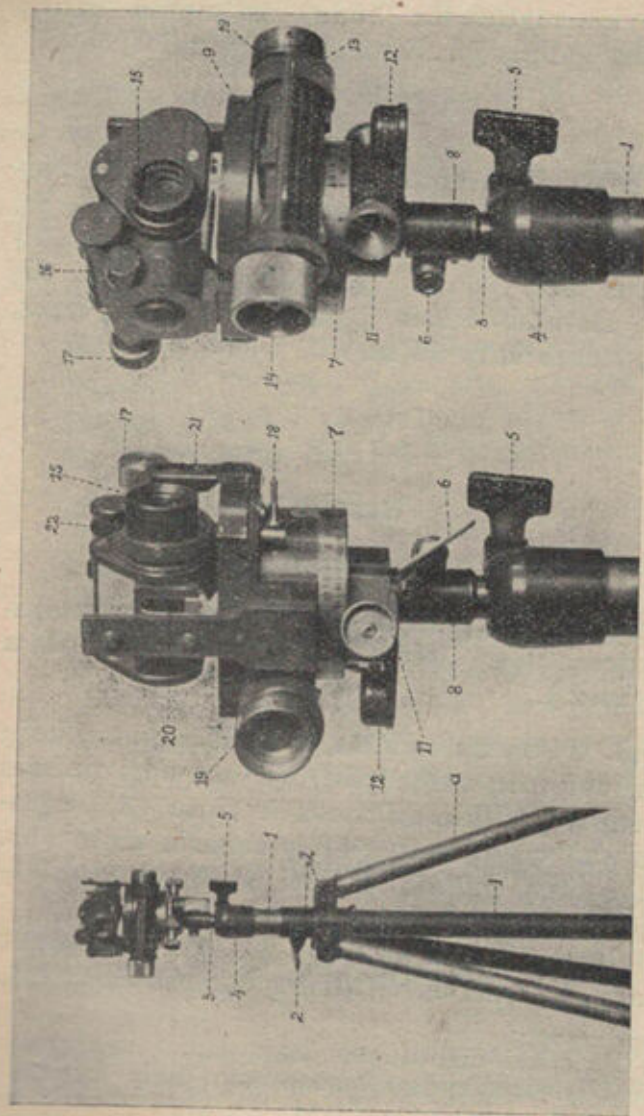
(Prancūziška)

142. Busolė, skiriama kampams ir atstumams matuoti, sudėta iš stovo ir busolės (žiūr. brėž.).

143. Stovas sudėtas iš 3 sustumiamų kojų (maščiavidurių vamzdelių) (a) su sparninėmis lentėmis, padėklo su mova ir rinte (2), ilgintuvo (1) su sąnariu (4) ir sąnario rinte (5). Ilgintuvą galima judinti stačioje plokštumoje, atsukus padėklo rintę (2). Ilgintuvo stačia ašis (3) įstatyta į ilgintuvo sąnarį (4), kuri užtvirtinama sąnario rinte (5).

<sup>1)</sup> Nedažnai dirbantiems su staliuku matavimo klaidai išreikšti galima naudotis ir tokia formule:

$$2 \times \left(\frac{D}{100}\right)^2$$



62 brėž.

61 brėž.

Minėta ašis skiriama busolei uždėti ir gulsčiuoti.

144. Busolė užmaunama ant stačios ašies, ant kurios ji gali sukiotis. Šis busolės judesys užtvirtinamas jos rinte (6), vadinama bendrojo sukimo rinte (62 brėž.).

Busolė sudėta iš 2 dalių:

- a) apatinės ir
- b) viršutinės dalies.

145. Apatinę dalį sudaro dalmeninis ratas (7), bendrojo sukimo suktuvėlis (11), pagrindinis lygis (12) ir stačiosios ašies lizdas (8) su bendrojo sukimo rinte (6).

146. Dalmeninis ratas turi 64 dalmenis, kurie pažymėti skaitmenimis nuo 0 iki 63 ir didėja laikrodžio rodyklės kryptimi. Vieno dalmens vertė yra 100 tūkstantinių.

Dalmeninio rato ketvirčiai (0, 16, 32, 48) pažymėti rodyklėmis. Bendrojo sukimo suktuvėlis (11) skiriamas lėtam dalmeninio rato ir viršutinės busolės dalies sukimui. Bendrojo sukimo rinte (6) skiriama greitam dalmeninio rato ir viršutinės dalies sukimui. Pagrindinis lygis reikalingas busolei gulsčiuoti.

147. Viršutinę dalį sudaro kompaso dėžutė (9), kurios viršutinė dalis pailga, o apatinė — apskrita, atskiro sukimo suktuvėlis (14) su atkaba (13) ir žiūrėnėlis (15) su išilginiu lygiu (16).

148. Kompasos dėžutės viduryje įtaisyta magnetinė plunksnelė (108 str.), kurios šiau-

rinis galas tamsus, o pietinis — šviesus. Dėžutės dugno galuose yra plokštelės su brūkšniais, kurie naudojami busolei orientuoti. Kompasso dėžutė iš viršaus uždengta dangteliu, kuriame yra 2 apskriti langeliai. Dėžutės gale, kurioje yra plunksnelės šviesesnė pusė, ties apskritu langeliu pritaisyta padidinamoji prizmė (21) tikslesniam plunksnelės galo su brūkšniu sutapdinimui. Apskritoje dėžutės dalyje, žemiau prizmės, yra įbrėžtas žymeklis, su kurio pagalba daromos ataskaitos dalmeniniame rate. Šis žymeklis, plunksnelės stačioji ašis ir kompasso dėžutėje esantieji brūkšniai yra vienoje stačioje plokštumoje. Tame dėžutės gale, kur yra prizmė, apačioje yra įtaisyta magnetinės plunksnelės stabdiklis (18), kuriuo plunksnelė priveržiama, kai ji nenaudojama.

149. Kitame kompasso dėžutės gale įtaisyta atskirojo sukimo suktuvėlis su atkaba. Suktuvėlio galuose yra žiedai, kurių vienas turi dalmenis nuo 0 ligi 100 ir vadinamas būgneliu (19), o antras (14) — rauplėtas ir skiriamas suktuvėliui sukti. Būgnelio vieno dalmens vertė lygi 1 tūkstantinei.

Atskirojo sukimo suktuvėlis naudojamas lėtam viršutinės busolės dalies sukimui.

Sparnelio pavidalo atkaba galuose turi 2 žiedus, kuriais ji sujungta su suktuvėlio ašimi. Žiedas ties būgneliu turi žymeklį, reikalingą būgnelio ataskaitoms daryti. Atkabos sparnelį nuspaudus žemyn, viršutinę busolės dalį galima greitai pasukti bet kuria kryptimi.

Jei atkaba (13), nuspausta žemyn, negrįžta į savo padėtį, tai reikia sukti atskirojo sukimo suktuvėlį (14) tol, kol atkaba grįš.

Grąžinti atkabą, keliant ranka, draudžiama. Būgnelį apsukus vieną kartą aplink, kompasso dėžutės žymeklis pakeičia savo padėtį per 1 dalmeninio rato dalmenį.

150. Kompasso dėžutės viršuje įtaisytas žiūronėlis (15) su išilginiu lygiu (16) ir žiūronėlio suktuvėlis (17).

151. Sukant žiūrono suktuvėlį (17), žiūronėlis, ir išilginis lygis (16) juda stačioje plokštumoje. Taigi, su suktuvėlio pagalba galima įpildyti išilginį lygį.

Išilginis lygis turi dangtelį, kuriuo uždengiamas jo langelis, baigus darbą.

152. Alkūnės pavidalo žiūronėlis didina 4 kartus ir jo matomumo laukas —  $13^{\circ}40'$  ( $215'$ ). Žiūronėlio akinis gali būti pritaikomas akiai sukiojant akinio sparnelį (22).

Žiūronėlio viduryje yra tinkleliai (63 brėž.) atstumams ir polinkių (vietos) kampams matuoti. Tarp tinklelių yra skersmeninis brūkšnyš vizuoti.

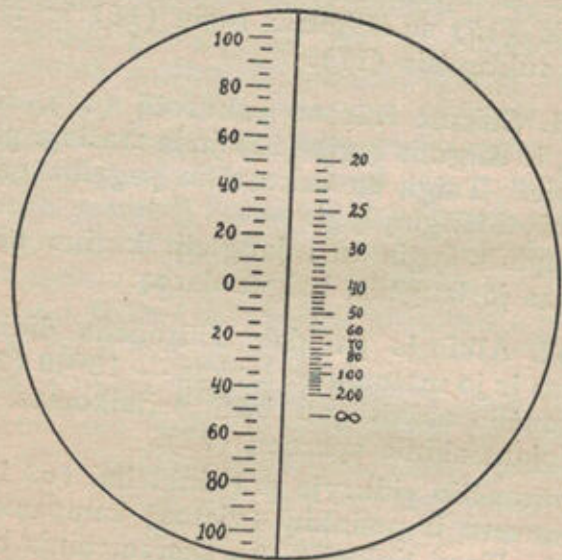
Atstumų tinklelis yra dešinėje pusėje vizavimo brūkšnio, o polinkių tinklelis — kairėje.

Atstumų tinklelis toks pat, kaip ir ekliometro. Dalmenys prasideda nuo 20 m ir atstumus galima matuoti tik pastovios matuoklės (2 m ilgumo) būdu.

Polinkių tinklelis išreikštas tūkstantinėmis nuo 0 iki 100 aukštyn ir žemyn. Mažiausio dalmens vertė =  $5'$ , parašai kas  $20'$ .

Nakties metu žiūronėlio tinkleliui apšviesti kairėje žiūronėlio pusėje yra langelis (20). Šis

langelis apšviečiamas specialiu apšvietimo įtaisu, bet jei tokio įtaiso nėra, tai naudojamosi kišeniniu elektros žibintuvėliu. Elektros žibintuvėlį patariama vartoti tokį, kurio dėžutė neveiktų magnetinės plunksnelės. Kairėje žiūronėlio pusėje prie apšvietimo langelio (ant kompasu dėžutės) yra statmena plokštelė apšvietimo įtaisui pakabinti. Viršum apšvietimo langelio, ant žiūronėlio, yra balta kaulinė plokštelė deklinacijos (suderinimo) ataskaitai arba azimutui užrašyti.



63 brėž.

153. Busolės stovas ir pati busolė laikomi ir nešiojami tam reikalui skirtose odinėse makštyse.

154. Veikiant busole, gali būti šio pobūdžio pasukimai:

- a) bendras greitas pasukimas, daromas atleidus bendrojo sukimo rintę (6),
- b) bendras lėtas pasukimas, daromas sukant bendrojo sukimo suktuvėlį (11),
- c) atskiras greitas pasukimas, daromas nuspaudus atkabą (13) ir
- d) atskiras lėtas pasukimas, daromas sukant atskirojo sukimo suktuvėlį (14).

Darant nurodytus b, c ir d pastraipų pasukimus, reikia sukti visada į vieną ir tą pačią pusę (paprastai sukama laikrodžio rodyklės kryptimi).

#### Busolės statymas, gulsčiavimas ir centravimas

155. Busolė, dirbant topografinius darbus, turi būti patvariai pastatyta, tinkamai gulsčiavota ir centruota. Busolė statoma šiuo būdu: stovas ir busolė išimama iš makščių; stovo kojos praskečiamos, ištraukiamos ir suveržiamos į sparninėmis rintėmis; stovas ant žemės statomas taip, kad ilgintuvas apytikriai būtų statmenas, ir stovo kojos lengvai išmeigiamos į žemę.

Po to busolė užmaunama ant stačios ilgintuvo ašies ir pritvirtinama bendrojo sukimo rinte.

Uždėjus busolę, atleidžiama padėklo rintė (2) ir ilgintuvas ištraukiamas taip, kad busolė būtų tinkamame aukštyje. Paprastai ilgintu-

vas ištraukiamas tiek, kad tarp padėklo ir sąnario būtų vienos plaštakos tarpas.

156. Gulsčiavimas atliekamas pagrindiniu lygiu. Tam tikslui atleidžiama sąnario rintė ir, judinant busolę, įplukdomas pagrindinis lygis.

157. Jei dirbama žinomame taške, tai busolė statoma taip, kad ilgintuvas būtų viršum šio taško. Tuo būdu busolė centruojama.

158. Prieš pradėdant bet kurią darbą busole, reikia visuomet patikrinti jos rinčių suveržimą.

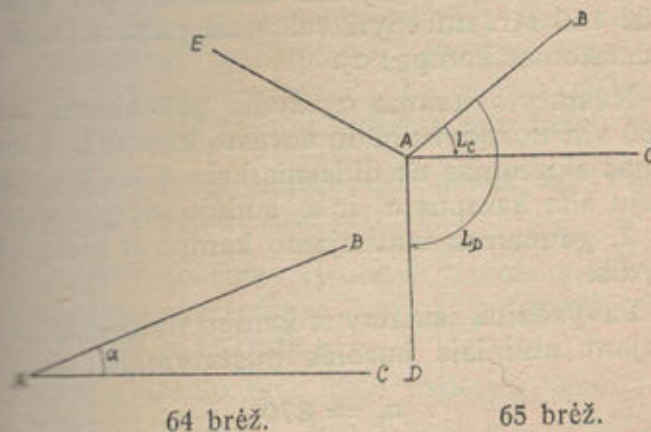
159. Baigus darbą ir dedant busolę į makštį, reikia patikrinti, kad magnetinė plunksnelė būtų priveržta jos stabdikliu. Po to nustatomi nuliniai nustatymai; busolė nuimama nuo stovo ir dedama į makštį. Busolė į makštį turi įeiti lengvai; jei ji nelenda, tai reikia surasti priežastį ir ją pašalinti. Dedant busolę į makštį, jėgą vartoti draudžiama. Dedant stovą į makštį, ilgintuvą reikia nuleisti iki galo ir lengvai priveržti padėklo rinte; kojas sustumti ir taip pat lengvai priveržti jų rintes. Po to kojų rinčių sparnelius pasukti į kairę tiek, kad jie neužkliūtų už makšties kraštų ir, nevirtojant jėgos, įdėti stovą į makštį.

### Gulsčių kampų matavimas

160. Norint stovėjimo taške A išmatuoti kampą  $\alpha$ , tarp dviejų taškų, pavyzdžiui, B ir C (64 brėž.), reikia:

- a) busolę pastatyti taške A ir joje nustatyti nulinius nustatymus;

- b) veikiant bendru greitu sukimu (154 str.) vizuoti į kairįjį tašką (šiuo atveju į tašką B);



- c) užtvirtinti busolės bendrojo sukimo rintę ir bendrojo sukimo sukutuvėliu tiksliai sutaptinti vizavimo brūkšnį su tašku B;
- d) po to atskiru sukimu (154 str.) vizuoti į tašką C ir užrašyti gautas dalmeniniam rate ir būgnelyje ataskaitas, kurios reiškia ieškomojo kampo  $\alpha$ , dydį;
- e) veikiant atskiru sukimu, laikrodžio rodyklės kryptimi, vėl vizuojama į tašką B (toks veiksmas vadinamas rato uždarymu); padarius ataskaitą, ji neturi skirtis nuo pirmutinės (nulinės — žr. a pastraipą) ataskaitos daugiau kaip  $1'$ ; jei ratą uždarius skirtumas gautas didesnis kaip  $1'$ , tai veiksmus reikia pakartoti.



161. Prireikus patikrinti atliktus matavimus, nurodytus 160 str. ir norint išvengti dalmeninio rato ekscentriteto (226 str.) klaidos, busolės nustatymas keičiamas per 3200, visi 160 str. nurodyti veiksmai pakartojami ir nustatomas kampas  $\alpha_2$ .

Nustatyto kampo  $\alpha_2$  dydis gali skirtis nuo 160 str. nurodytu būdu surasto kampo  $\alpha_1$  (leistinas skirtumas ne didesnis kaip 3'). Šiuo atveju abu kampus  $\alpha_1$  ir  $\alpha_2$  sudėjus ir padalinus iš 2, gaunamas matuojamo kampo  $\alpha$  vidurinis dydis.

Pavyzdžiui, išmatavus kampo dydį, pasinaudojant nuliniiais busolės nustatymais, gauta:

$$\alpha_1 = 870'$$

o tą patį kampą išmatavus, pasinaudojant nustatymu 3200, gauta:

$$\alpha_2 = 872'$$

(pastaruoju atveju dalmeniniame rate gauta ataskaita — 4072', o kampas  $\alpha_2 = 4072 - 3200 = 872'$ ).

Vidurinė aritmetinė kampo  $\alpha$  dydžio reikšmė:

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} = \frac{870 + 872}{2} = 871'$$

162. Jei iš stovėjimo taško A norima išmatuoti paeiliui kelis kampus, tai reikia:

- a) su nuliniu busolės nustatymu bendru sukimu nusitaikyti į bet kurį tašką, pav., B (65 brėž.);

b) atskiru sukimu, laikrodžio rodyklės kryptimi, paeiliui vizuoti į kitus taškus, pav., C, D ir E;

c) užrašyti kiekvieno vizavimo ataskaitą  $L_C, L_D, L_E$  ir uždaryti ratą; jei ratas uždarytas pakankamu tikslumu (160 str.), tai ataskaitos  $L_C, L_D$  ir  $L_E$  reiškia išmatuotus kampų dydžius nuo taško B.

Toks matavimo būdas vadinamas akiračio ratu.

163. Akiračio ratas visuomet daromas abiejose busolės pagrindinės linijos padėtyse: 0 ir 3200 (160 ir 161 str.).

Darant akiračio ratą 3200 padėtyje, gaunamos kitos ataskaitos:  $L^1_C, L^1_D$  ir  $L^1_E$ , kurios šioje padėtyje reiškia išmatuotų kampų dydžius plius 3200.

164. Akiračio ratą padarius abiejose padėtyse (0 ir 3200), galutini kampų dydžiai sudaromi, kaip 161 str. nurodyta.

Vizavimo ataskaitos darbo metu surašomos 4 priedėlyje nurodytą kampų matavimo lapą.

165. Jei busolė orientuota (426 str.), tai darant akiračio ratą pirmoje padėtyje (0), taškai B, C, D ir E vizuojami atskiru sukimu ir uždaromas ratas. Gautos ataskaitos  $L_B, L_C, L_D$  ir  $L_E$  reiškia ne kampų dydžius, bet kryptių AB, AC, AD ir AE azimutus (busolės ekscentriteto dydžio tikslumu). Šios ataskaitos surašomos kryptių matavimo lape, nurodytame 5 priedėlyje (1 padėtis).

Darant akiračio ratą antroje padėtyje (3200), busolėje reikia nustatyti dalmenį  $L_B + 3200$  ir bendru sukimu nusitaikyti į tašką B, o atskiru sukimu vizuoti į taškus C, D ir E. Gautos ataskaitos  $L^1_B, L^1_C, L^1_D$  ir  $L^1_E$  surašomos krypčių matavimo lape (2 padėtis) ir uždaromas ratas.

Po to pirmos ir antros padėties ataskaitos į tą patį tašką sudedamos, prieš tai ataskaitą  $L^1$  pakeitus  $3200^1$ ), suma  $L + (L^1 \pm 3200)$  dalijama iš dviejų ir gaunami krypčių AB, AC, AD ir AE viduriniai azimutai, kurie surašomi krypčių matavimo lape.

Kampai tarp bet kurių krypčių gaunami iš šių krypčių tiesioginių azimutų skirtumo (60 str.).

166. Rato uždarymą reikia patikrinti, ar busolė darbo metu nebuvo išjudinta iš vietos. Uždarymo klaida gaunama dėl:

- a) blogo busolės pastatymo taške (netinkamai suveržtos rintės, blogai išmeigtos kojės į žemę),
- b) suktuvėlių sraigčių išdilimo,
- c) matuotojo neatidumo (pav., reikia busolę pasukti atskiru sukimu, o pasukama bendru sukimu).

Nurodytiems netobulumams išvengti reikia dirbti atidžiai, o busolę ar jos viršutinę dalį visuomet sukti tik viena kryptimi (laikrodžio rodyklės).

<sup>1)</sup> Jei ataskaita  $L^1 > 3200$ , tai iš jos reikia atimti 3200; priešingu atveju — pridėti 3200.

### Polinkio (vietos) kampų matavimas

167. Busole polinkio (vietos) kampus galima matuoti su matuoklės pagalba arba ir be jos.

168. Naudojantis matuokle, polinkio (vietos) kampai matuojami panašiai, kaip ir ekliometru (134 ir 135 str.), tik busolės polinkių tinklelyje gautos ataskaitos viršum nulinio (0) brūkšnio reiškia teigiamus polinkio kampus, o priešingu atveju — neigiamus<sup>1)</sup>.

169. Jei įplukdžius lygio burbulėlį tarp jo brūkšnių matuoklės judamosios lentelės brūkšnys išėjo iš žiūronėlio lauko, tai tuomet, nejudinant busolės, vietovėje parenkamas išilgai polinkių tinklelio bet kuris padedamasis taškas D ir tinklelyje padaroma šio taško polinkio kampo ataskaita. Po to, sukant žiūronėlio suktuvėlį, išmatuojamas kampas tarp D ir matuoklės judamosios lentelės brūkšnio. Šių dviejų kampų suma duoda ieškomą polinkio (vietos) kampą.

170. Matuojant polinkio (vietos) kampą bet kurio vietovės daikto (miško viršūnės, bažnyčios bokšto ir t. t.), kur matuoklės pastatyti negalima arba nėra reikalo (tolimas taškas), elgiamasi taip:

- a) vietovės taškas vizuojamas taip, kad jo vaizdas sutaptų su polinkių tinkleliu, ir įplukdomas išilginis lygis;

<sup>1)</sup> Įplukdžius išilginio lygio burbulėlį, tinklelio nulinis (0) brūkšnys bus orizontalioje plokštumoje.

b) polinkio tinklelyje daroma ataskaita ties šio daikto vaizdu.

Jei vietovės daiktas išeina iš žiūronėlio matymo lauko, tai elgiamasi, kaip 169 str. nurodyta.

### Atstumų matavimas su busole

171. Matuojant atstumą busole, naudojama si atstumų tinkleliu ir dirbama panašiai, kaip ir eklimetru (139 str.). Jei matuoklė stovi tiek aukštai arba žemai, kad su žiūronėlio suktuvėlio pagalba brūkšnio, pažymėto begalybės ženklu ( $\infty$ ), sutapdinti su matuoklės apatinės lentelės brūkšniu negalima, tai žiūronėlį reikia palenkti, atleidus sąnario rintę.

Išmatuotų atstumų tikslumas toks pat, kaip ir su eklimetru (141 str.).

Atstumų matavimas pastovaus kampo būdu topografiniame parengime nevertojamas, nes busolės tinklelyje nėra atitinkamų dalmenų.

## III skirsnis

### Artillerijos pavyzdžio teodolitas

172. Teodolitas yra įrankis gulstiems ir statiems kampams matuoti.

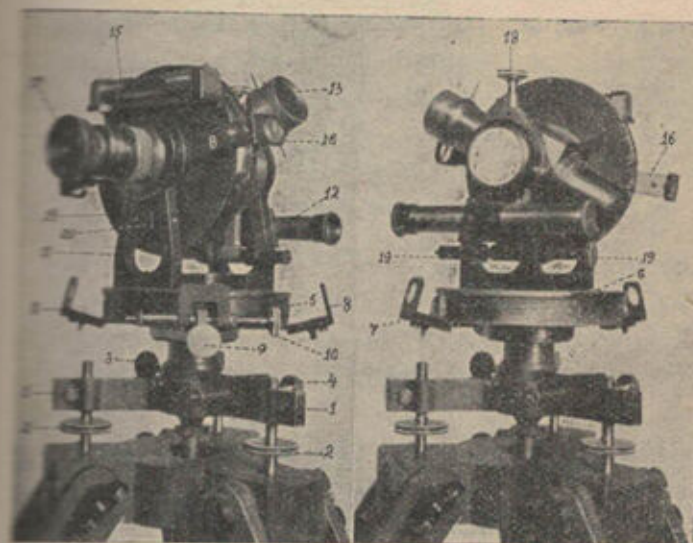
Teodolitai yra įvairių konstrukcijų, bet pagrindinė jų įrengimo idėja yra vienoda. Pas mus, artilerijoje, vartojami prancūziški (MORIN arba SJOP) ir šveicariški (WILD) teodolitai.

### Prancūziškas teodolitas

173. Teodolitas (66, 67 brėž.) susideda iš 3 stambesnių dalių:

- a) apatinės,
- b) vidurinės ir
- c) viršutinės.

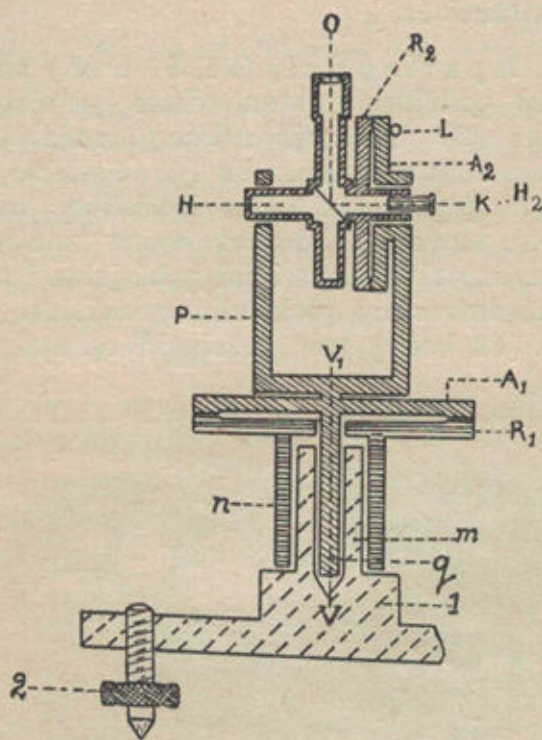
174. Apatinę dalį (66, 67 brėž.) sudaro trisakas padėklas (1) su trimis gulsčiavimo rinčėmis (2), bendrojo sukimo rintės (3) ir bendrojo sukimo suktuvėlis (4). Padėklo apačioje yra graižtvotas lizdas teodolitui pritvirtinti prie stovo. Teodolitui esant ant stovo, gulsčiavimo rinčių apatiniai galai įeina į stovo padėklo žalvarinių plokštelių griovelius. Padėklas (68 brėž.) turi tuščiavidurę statmeną ašį (m).



66 brėž.

67 brėž.

175. Vidurinę dalį (66, 67 brėž.) sudaro: gulsčias ratas (5) su pagrindiniu lygiu (6) ir ataskaitų langeliais (7), svirtis su padidinamaisiais stiklais (8), atskirojo sukimo rintė (9) ir atskirojo sukimo suktuvėlis (10).



68 brėž.

176. Gulsčias ratas (68 brėž.) susideda iš 2 skritulių ir jų dėžutės. Apatinis skritulys ( $R_1$ ) savo tuščiavidure ašimi ( $n$ ) užmautas ant padėklo ašies ( $m$ ).

Viršutinio skritulio ( $A_1$ ) ašis ( $q$ ) įeina į apatinio skritulio ir padėklo tuščiavidurę ašį. Abiejų skritulių ašys yra aklinais pritvirtintos prie skritulių.

177. Apatinis skritulys, vadinamas dalmeniniu skrituliu, turi dalmenis kas pusė grado nuo  $0^\circ$  iki  $400^\circ$ . Penktieji gradai pažymėti ilgesniais brūkšniais, gradai — vidutiniais ir gradų pusės — trumpais. Dešimtieji gradai pažymėti skaitmenimis, kurie didėja laikrodžio rodyklės kryptimi.

178. Viršutinis skritulys, vadinamas vernerių skrituliu, ties ataskaitų langeliais turi vernerius. Vernerį sudaro 27 dalmenys, vieno dalmens vertė 2 gradinės minutės. Penktieji dalmenys turi ilgesnius brūkšnius, kurie pažymėti skaičiais 0, 10, 20, 30, 40 ir 50; nuoliniškai abiejų vernerių brūkšniai yra viename viršutinio skritulio skersmenyje. Tarp brūkšnių, pažymėtų 0 ir 50, yra 25 dalmenys, o likusieji 2 dalmenys yra išorinėje šių brūkšnių (0 ir 50) pusėje, kurių paskirtis nurodyta 214 str.

Skritulio verneriai turi pavadinimus: pirmas ir antras. Tam tikslui ties vienu ataskaitų langeliu pažymėtas skaitmuo 1, o ties kitu — 2. Viršutinis skritulys aklinais pritvirtintas prie dėžutės.

179. Pagrindinis lygis įtaisytas dėžutės viršutinėje dalyje. Jis vartojamas apytikriai teodolitui gulsčiuoti.

180. Dėžutės ataskaitų langeliai uždenkti celuloidinėmis plokštelėmis, kurios skritulį apsaugoja nuo dulkių.

181. Svirtis abiejuose galuose turi padidinauosius stiklus ataskaitoms daryti. Ties padidinamaisiais stiklais ant svirties yra 2 baltos metalinės plokštelės skritulio ir vernerių dalmenims apšviesti.

182. Atskiro sukimo rintė ir atskiro sukimo suktuvėlis pritvirtinti prie dėžutės krašto.

183. Viršutinę dalį sudaro (66, 67 brėž.): šakutės (11), kompasas (12), alkūninis žiūronas (13), stačiasis ratas (14) su išilginiu lygiu (15) ir svirtis su padidinamaisiais stiklais (16).

184. Šakutės pritvirtintos prie gulsčiojo rato dėžutės. Viršutinėje dalyje turi gembes žiūrono ašiai. Prie vienos šakutės pritvirtintas kompasas teodolitui magnetiškai orientuoti.

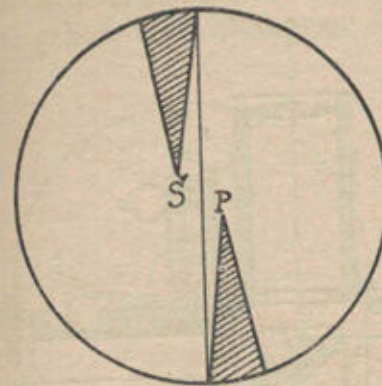
185. Kompasas — vamzdelio pavidalo. Viename kompaso vamzdelio gale yra akinis, kurį sukiojant galima paryškinti matomumą. Kitame vamzdelio gale yra matinio stiklo langelis. Vamzdelio viduryje yra magnetinė plunksnelė, kurios galai, žiūrint po vamzdelio akinį, matomi, kaip 69 brėž. parodyta. Šis vaizdas gaunamas su vamzdelio prizmės pagalba.

Vamzdelio viduryje taip pat matomas skersmeninis brūkšnys, kurio atžvilgiu teodolitas magnetiškai orientuojamas.

Teodolitas yra magnetiškai orientuotas, kai šis brūkšnys būna tarp magnetinės plunksnelės

galų vienodai nutolusių nuo skersmeninio brūkšnio (69 brėž.).

Kai kurie kompasai turi magnetinės plunksnelės stabdiklį, kuris vartojamas plunksnei pritvirtinti, kai ji nenaudojama.



69 brėž.

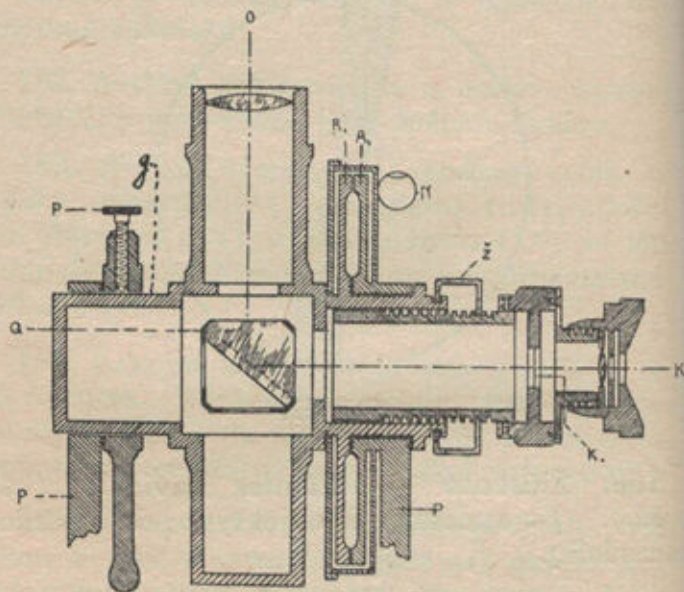
186. Žiūronas — alkūnės pavidalo (70 brėž.). Jis sudėtas iš objektyvo ir akinio vamzdelių.

187. Viename objektyvo vamzdelio gale yra objektyvas (0), o antras — aklinau uždarytas.

Objektyvo vamzdelio viduje, ties viduriu, yra prizmė (Q), su kurios pagalba šviesos spinduliai iš objektyvo nukreipiami į akinį. Objektyvo vamzdelio išorinėje pusėje viename gale (ties objektyvu) yra 2 kryptukai, o antrame gale — 2 taikmenėliai, skiriami apytikriam vizavimui.

Gulsčioji tuščiavidurė objektyvo vamzdelio ašis (g) įeina į šakučių gembes.

188. Akinio vamzdelis graižtvomis išuktas į objektyvo vamzdelio tuščiavidurę ašį. Viena- me vamzdelio gale yra akinis su spalvotais stiklais (temdytuvai), kurie vartojami saulei vizuoti. Akinis uždengiamas spalvotais stik- lais, sukant jų skritulėlį.



70 brėž.

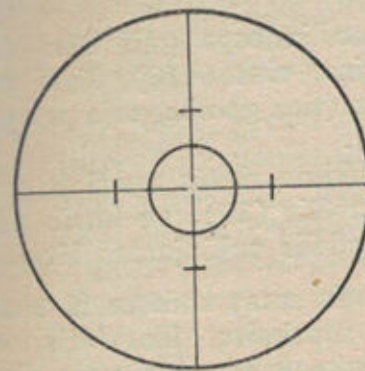
Vamzdelio viduje, ties akiniu, įtaisytas tink- lelis, kurio vaizdas parodytas 71 brėž.

Tinklelio apskritimas skiriamas saulei vi- zuoti, o skersmeniniai brūkšniai — vietovės daiktams vizuoti. Skersmeninių brūkšnių susi- kirtime palikta tuščia vieta tam, kad būtų ga- lima vizuoti į tolimus ir neaiškius (mažus) vie- tovės daiktus. Ant skersmeninių brūkšnių yra

skersiniai brūkšneliai, skiriami pastovaus kampo būdu atstumams matuoti (140 str.).

Dviejų skersinių brūkšnelių (to paties skers- menis) sudaryto kampo tangentas —  $\frac{1}{50}$ .

Teodolito žiūronas įtaisytas taip, kad vizuo- jant taškus, esančius aukščiau ar žemiau ori-



71 brėž.

zonto, tinklelio statmenas brūkšnys visuomet sutampa su vizuojamo daikto statmeniu, o gulsčias — su vizuojamo daikto orizonto plokštuma (kai teodolitas gulsčiuotas).

189. Akinio vamzdelio viršuje, arčiau prie akutės, yra rauplėtas žiedas (Ž) (70 brėž.), kurį sukiojant paryškkinamas vizuojamo daik- to vaizdas.

Tinklelio matomumui paryškinti sukamas akinio žiedas (17), kurio kraštas irgi rauplė-

tas<sup>1)</sup>. Dalmenys, esantieji ant žiedo (+ 5, 0 ir —5), skiriami akinio, pritaikinto akiai, padėčiai pažymėti.

190. Teodolito žiūronas didina 12 kartų, o jo matymo laukas — 3<sup>o</sup>75 (60').

191. Stačioje plokštumoje žiūrono objektyvo vamzdelis gali sukloti beveik visą apskritimą (per zenitą gali pereiti tik žiūrono objektyvas).

Šis žiūrono judesys gali būti sustabdytas žiūrono sukimo rinte (18), kuri yra viršum žiūrono ašies (ties gembe, toje pat pusėje, kur ir kompasas).

Žiūrono sukimo rintės apačioje yra žiūrono sukimo suktuvėlis (19), su kurio pagalba objektyvo vamzdelis sukiojamas lėtai.

192. Stačiasis ratas sudėtas iš 2 skritulių ir dėžutės su 2 ataskaitų langeliais. Skritulys, kuris yra akinio pusėje, turi vernerius ir vadinamas verneriniu skrituliu; antrasis skritulys turi tokius pat dalmenis, kaip ir apatinis gulsčiojo rato skritulys, ir vadinamas dalmeniniu skrituliu.

193. Dalmeninis skritulys aklinau pritvirtintas prie žiūrono gulsčiosios ašies ir juda kartu su ja; o dėžutė su vernerių skrituliu pritaisyta prie šakutės ir jie nejudą<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Nustatant tinkamo ryškumą, žiūrono objektyvas nukreipiamas į šviesų daiktą, pavyzdžiui, dangaus skliautą.

<sup>2)</sup> Vernerių skritulys gali būti judinamas, sukant sraigtelį (20), įrankio zenito taškui nustatyti. Dalyse tokį reguliavimą daryti draudžiama.

194. Stačiojo rato svirtis su padidinamaisiais langeliais yra tokia pat, kaip ir gulsčiojo rato (281 str.).

195. Abiejų stačiojo rato skritulių dalmenys yra tokie pat, kaip ir gulsčiojo, ir ataskaitos daromos taip pat, kaip ir gulsčiajame rate.

196. Stačiojo rato verneriai irgi turi pavadinimus: pirmas ir antras; tai pažymėta skaitmenimis 1 ir 2 (ties ataskaitų langeliais) arba raidėmis A ir B (ant svirties).

197. Išilginis lygis pritvirtintas prie stačiojo rato dėžutės; jo viename gale yra keturkampio pavidalo lygio reguliuojamasis sraigtelis. Sukiojant šį sraigtelį tam tikru raktu, lygio vamzdelio galas pakeliamas aukščiau arba žemėdžiamas žemyn. Lygio reguliavimą žr. 207 str.

Lygio langelyje yra dalmenys lygio burbulėliui išplukdyti. Lygis turi ritinio pavidalo sraigtelį, kurį pasukant uždengiamas langelis.

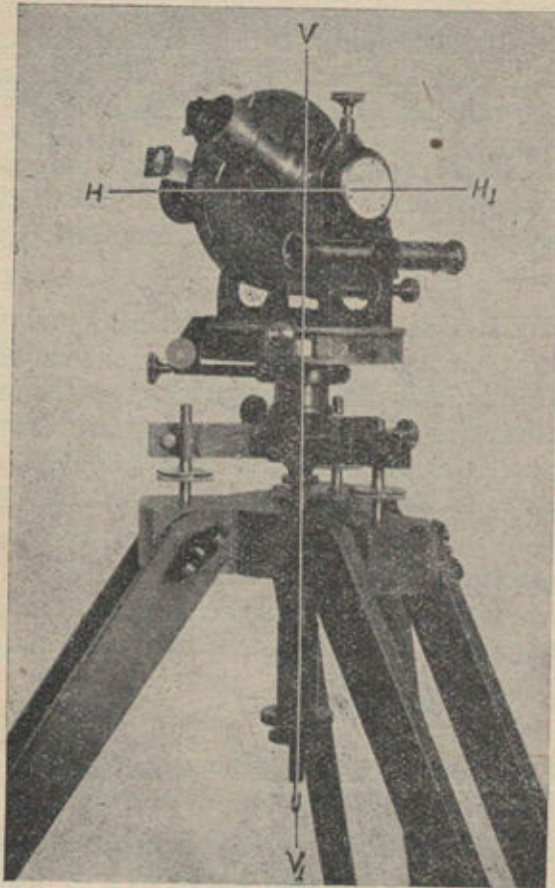
198. Teodolito ašys. Ašis VV<sub>1</sub> (72 brėž.), apie kurią sukiojasi gulsčias ratas su viršutine dalimi, vadinama teodolito stačiaja ašimi.

Ašis HH<sub>1</sub>, apie kurią sukiojasi teodolito žiūronas, vadinama žiūrono gulsčiaja ašimi.

Kai teodolitas tinkamai gulsčiuotas (208 str.), jo stačioji ašis gauna statmeną padėtį,

<sup>1)</sup> Vernerių skritulys gali būti judinamas, sukant sraigtelį (20), įrankio zenito taškui nustatyti. Dalyse tokį reguliavimą daryti draudžiama.

o gulsčioji žiūrono ašis — gulsčią padėtį (72 brėž.).



72 brėž.

199. Teodolito stovas — medinis (72 brėž.); jis sudėtas iš padėklo ir 3 dvišakų kojų, kurios žalvarinėmis rintėmis sujungtos su padėklu.

Prie vienos kojos pritvirtintas dirželis su sagtimi stovo suglaustoms kojoms surišti.

Stovo kojų apačioje yra užkirtimai kojoms į žemę įsmeigti.

Kojų apatiniai galai turi žalvarinius žiedus ir smailus geležinius antgalius, kad lengviau įsmeigtų į žemę.

Padėklo viduryje yra skylutė, kurioje būna jungiamasis varžtas. Varžto viršutinis galas yra graižtvotas ir, esant teodolitui ant stovo, sukamas į teodolito padėklo graižtvotąjį lizdą. Apatiniame varžto gale yra kablys svambalui pririšti, kai teodolitas centruojamas.

200. Teodolito priedus sudaro:

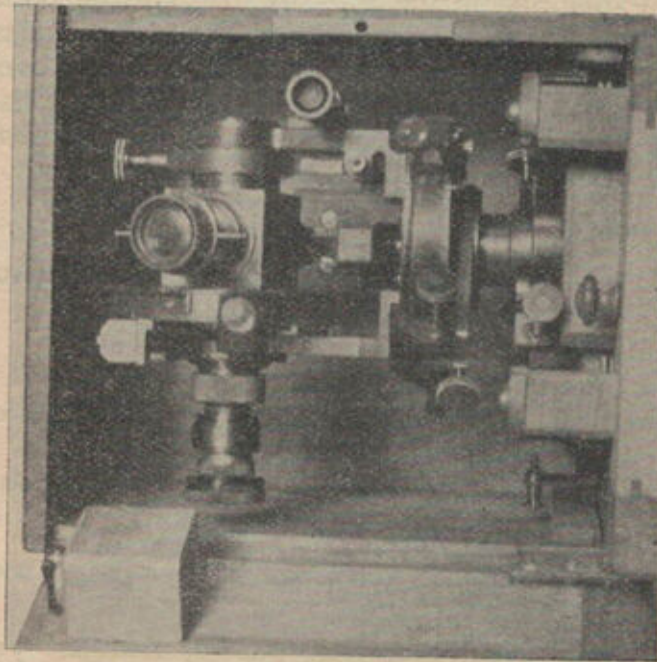
- a) raktas lygio reguliuojamajam sraigтелиui pasukti;
- b) svambalas su virvute,
- c) objektyvo dangtelis,
- d) objektyvo žiedas su veidrodėliu tinkleliui nakties metu apšviesti,
- e) vaškotosios drobės makštis teodolitui uždengti lyjant (kaitroje).

201. Teodolitas laikomas ir nešiojamas medinėje dėžėje (73 brėž.).

Dėžės durelių vidaus pusėje, viršuje, yra pritaisyti guoliai lygio reguliuojamajam raktui ir svambalui laikyti. Ties durelių viduriu yra guolis teodolito prilaikomajam strypui įeiti. Dėžės viduje yra įtaisytas teodolitui prilaikyti strypas, kuris, esant teodolitui dėžėje, turi būti tarp šakučių (viršum gulsčiojo rato dėžutės) ir, dureles uždarius, neleidžia teodolitui dėžėje judėti. Dėžėje teodolitas laikomas ant



tam tikros keturkampės medinės lentelės. Lentelė turi lizdus teodolito padėklui ir jo šakoms įeiti. Teodolitas pritvirtinamas prie lentelės 3 mediniais kabliais, kurie apkabina viršutinius gulsčiavimo rinčių galus. Viename lentelės krašte yra medinis skritulys su sparneliu, ant kurio užmaunamas objektyvo žiedas su veid-



73 brėž.

rodėliu. Kitame krašte, ties viduriu, yra medinė sagutė, su kurios pagalba lentelė su teodolitu ištraukiama iš dėžės. Dėžės išorinėje pusėje, viršuje, yra metalinė rankena, o užpakaliniame šone — 2 odiniai diržai, skiriami dėžei su teodolitu nešioti.

202. Dirbant su teodolitu, gali būti šio pobūdžio pasukimai:

- a) bendras greitas pasukimas, daromas atleidus bendrojo sukimo rintę (3);
- b) bendras lėtas pasukimas, daromas sukant bendrojo sukimo suktuvėlį (4);
- c) atskiras greitas pasukimas, daromas atleidus atskirojo sukimo rintę (9);
- d) atskiras lėtas pasukimas, daromas sukant atskirojo sukimo suktuvėlį (10).

Darant bet kurią a, b, c ir d pastraipose paminėtą pasukimą, reikia žiūrėti, kad rintės, nereikalingos daromam pasukimui, būtų priveržtos. Bendrai pasukant juda visas teodolitas apie savo stačiąją ašį, išskyrus jo padėklą; atskirai pasukant, juda gulsčiojo rato dėžutė su viršutiniu skrituliu ir viršutine teodolito dalimi, o gulsčiojo rato apatinis skritulys ir teodolito padėklas nejuda.

#### Teodolito statymas ir gulsčiavimas

203. Dirbant topografinius darbus, teodolitą reikia patvariai pastatyti, tinkamai centruoti ir gulsčiuoti. Teodolitas pastatomas šiuo būdu:

- a) atrišamas stovo kojų dirželis ir kojos išskečiamos; įsmeigiant kojas į žemę, stovas pastatomas taip, kad jo padėklas būtų apytikriai gulsčioje padėtyje; po to suveržiamos kojų rintės;
- b) atidaromos teodolito dėžės durelės, atsargiai ištraukiama lentelė su teodolitu ir

pastatoma ant dėžės; atsukami lentelės kablai; po to abiem rankom paimama už gulsčiojo rato dėžutės ir teodolitas dedamas ant stovo taip, kad gulsčiavimo rinčių apatiniai galai įeitų į padėklo žalvarinių plokštelių griovelius;

- c) viena ranka prilaikomas ant stovo teodolitas, o antra ranka įsukamas jungiamojo varžto viršutinis galas į teodolito padėklo graižtvotąjį lizdą ir tuo būdu teodolitas pritvirtinamas prie stovo.

Pastaciūs teodolitą, patariama patikrinti rinčių priveržimą ir pažiūrėti, kad suktuvėlių eigos būtų ties judėjimo ribų viduriu.

204. Jei teodolitas statomas žinomame taške, tai jis centruojamas su svambalo pagalba (apytikrį centravimą galima atlikti prieš uždedant teodolitą ant stovo padėklo).

205. Teodolito gulsčiavimas atliekamas su pagrindinio ir išilginio lygių pagalba. Pagrindiniu lygiu gulsčiuojama apytikriai, o išilginiu lygiu gulsčiuojama tiksliai, veikiant vien tik gulsčiavimo rintėmis.

206. Prieš gulsčiuojant teodolitą ritininiu lygiu, reikia patikrinti, ar pastarasis yra tinkamai sureguliuotas, ir prireikus jį sureguliuoti.

207. Išilginis lygis reguliuojamas taip:

- a) teodolitas apytikriai gulsčiuojamas su pagrindinio lygio pagalba;

- b) teodolitą sukant atskiru sukimu (202 str.), bet kuris išilginio lygio galas pastatomas ties bet kuria gulsčiavimo rinte, ir, sukant šią gulsčiavimo rintę, lygio burbulėlis įplukdomas ties langelio viduriu;

- c) po to teodolitas pasukamas (atskiru sukimu) per  $200^\circ$  ir žiūrima lygio burbulėlio padėtis; jei burbulėlis yra ties langelio viduriu, tai lygis laikomas nureguliuotu; priešingu atveju, įsidėmima, per kiek dalmenų burbulėlis yra nukrypęs nuo vidurinės padėties ir per pusę šio nukrypimo paslenkamas priešinga kryptimi, veikiant lygio reguliuojamu sraigteliu, o per likusią pusę — veikiant ta pačia gulsčiavimo rinte; tuo būdu lygio burbulėlis pastatomas ties langelio viduriu;

- d) tikrinant teodolitas vėl pasukamas per  $200^\circ$  ir žiūrima burbulėlio padėtis; prireikus burbulėlis vėl pastatomas ties langelio viduriu, kaip c pastraipoje pasakyta.

Atlikus šiuos veiksmus, lygis yra nureguliuotas ir, sukant teodolitą per  $200^\circ$ , lygio burbulėlis turi būti ties langelio viduriu (leidžiamas nukrypimas ligi pusės lygio langelio dalmens).

208. Teodolito gulsčiavimas. Teodolitą gulsčiuojant išilginiu lygiu, elgiamasi taip:

- a) teodolitą sukant atskiru sukimu (202 str.), išilginis lygis pastatomas lygia

- greta su dviem bet kuriom gulsčiavimo rintėm;
- b) sukant šias abi gulsčiavimo rintes priešingomis kryptimis, lygio burbulėlis įplukdomas į langelio vidurį;
  - c) po to teodolitas pasukamas (atskiru sukimu) per  $100^\circ$  ir, sukant trečiąją gulsčiavimo rintę, lygio burbulėlis vėl įplukdomas į langelio vidurį;
  - d) atsukus teodolitą į buvusią padėtį (a pastr.), dar kartą lygio burbulėlis įplukdomas į langelio vidurį (jei reikia);
  - e) teodolitas pasukamas per  $200^\circ$  ir žiūrima lygio burbulėlio padėtis; jei burbulėlis lieka vietoje (langelio viduryje), tai teodolitas yra gulsčiuotas (lygis nureguliuotas); jei lygio burbulėlis ne ties langelio viduriu, tai reiškia, kad lygis netinkamai nureguliuotas ir burbulėlis įplukdomas ties langelio viduriu panašiai, kaip lygio reguliavimo atveju (pusę nukrypimo — lygio reguliuojamu sraigteliu, kitą pusę — gulsčiavimo rintėmis); tai atlikus ir sukant teodolitą bet kuria kryptimi lygio burbulėlis turi būti langelio viduryje.

### Vizavimas

209. Krypties vizavimas gali būti atliekamas bendru ar atskiru sukimu. Vizuo- jant bet kurią daiktą, iš pradžių su kryptuko ir taikmenėlio pagalba žiūronas nukreipiamas apytikriai. Pastarasis veiksmas atliekamas

greitu sukimu (bendru ar atskiru). Po to, vei- sant suktuvėliu (bendru ar atskiru sukimu), žiūrono tinklelio stačiasis brūkšnys tiksliai su- tapdinamas su vizuojamojo daikto vaizdu ar- ba jo kraštu. Vizuo- jant tolimą daiktą, jo vaiz- das sutapdinamas su tinklelio centru.

Tinklelio brūkšnių arba jo centrą privedant prie vizuojamojo daikto vaizdo, suktuvėlių vi- seda sukti išukamai.

210. Vizuo- jant stačioje plokštu- moje, daikto vaizdas sutapdinamas su tinkle-lio centru arba gulsčiuoju brūkšniu; vizavimo veiksmai panašūs į 209 str. nurodytus veiks- mus.

Vizuo- jant saulę, jos vaizdas su tinklelio apskritimu sutapdinamas taip, kad saulės kraštai būtų vienodai nutolę nuo tinklelio apskritimo (koncentriniai). Vizuo- jant žvaigždę, jos vaiz- das sutapdinamas su tinklelio centru (arba sta- čioju brūkšniu).

211. Vizuoti galima iš 2 stačiojo rato padė- tį objektyvo vamzdelio atžvilgiu.

Jei, esant priešingoje objektyvo pusėje, sta- čiasis ratas yra dešinėje objektyvo vamzdelio, tai tokia teodolito padėtis vadinama ratas dešinėje ir žymima  $R_D$ , o jei kairėje, tai tokia padėtis vadinama ratas kairėje ir žymima  $R_K$ .

Darbas paprastai pradedamas iš dešinės ra- to padėties ( $R_D$ ).

### Ataskaitų darymas

212. Ataskaitos gulsčiame ir stačiame rate daromos vienodai. Darant ataskaitas, reikia

žūrėti, kad visos rintės būtų priveržtos. Gradai ir jų pusės atskaitomi ties vernerių nuliniu brūkšniu; tik reikia turėti galvoje dalmenų skaičiaus didėjimo kryptį; o gradinės minutės atskaitomos verneryje (74 brėž.).



74 brėž.

Ataskaitos daromos šiuo būdu:

- žiūrint pro svirties padidinamąjį stiklą, ties vernerio nuliniu brūkšniu, apatinia-me (dalmeniniame) skritulyje atskaitomi gradai ir jų pusės (jei vernerio nulinis brūkšnys yra praėjęs pro pusės grado brūkšnį);
- žiūrima, kuris vernerio brūkšnys sutampa su bet kuriuo apatinio skritulio brūkšniu ir daroma šio brūkšnio ataskaita verneryje (gradinių minučių);
- sudėjus skritulio ir vernerio ataskaitas (a ir b pastr.), gaunama galutinė ataskaita.

Pavyzdys. Vernerio nulinis brūkšnys praėjęs pro  $380^{\circ} 50'$  (74 brėž.), o vernerio brūkšnys, pažymėtas 40, sutampa su vienu apatinio skritulio brūkšniu.

$$\text{Ataskaita} = 380^{\circ} 50' + 0^{\circ} 40' = 380^{\circ} 90'$$

Pastaba. Artilerijos topografiniam parengimui ataskaitos daromos vernerio tikslumu (aprašyto pavyzdžio teodolite — 2).

Vernerio tikslumas yra lygus mažiausiojo skritulio dalmens vertei, padalytai iš vernerio dalmens skaičiaus.

Pavyzdžiui, jei dalmeninio rato mažiausio dalmens vertė yra  $50'$ , o verneris turi 25 dalmenis, tai vernerio tikslumas bus  $(50:25) = 2$ .

213. Dirbant topografinius darbus, ataskaitos daromos iš abiejų (1 ir 2) vernerių  $R_D$  ir  $R_K$  šiuo būdu.

- Abiejuose (1 ir 2) ataskaitų langeliuose daromos ataskaitos skritulyje ir verneriuose (1 ir 2 langelio ataskaitos skritulyje turi skirtis  $200^{\circ}$ ) ir iš abiejų vernerių ataskaitų išvedamas minučių aritmetinis vidurkis, kai ataskaitos skritulyje tiksliai skiriasi  $200^{\circ}$ .
- Šis aritmetinis vidurkis pridedamas prie pirmojo langelio ataskaitos skritulyje, kai ratas dešinėje ( $R_D$ ), arba prie antro langelio ataskaitos skritulyje, kai ratas kairėje ( $R_K$ ).
- Jei skritulyje pirmojo ir antrojo langelio ataskaitos tarpusavyje skiriasi didesniu arba mažesniu skaičiumi už  $200^{\circ}$ , tai, esant ratui dešinėje ( $R_D$ ), bendra ataskaita (skritulio ir vernerio) antrame langelyje keičiama per  $200^{\circ}$  (jei ši ataskaita didesnė už  $200^{\circ}$ , tai  $200^{\circ}$  reikia atimti, o jei ataskaita mažesnė už  $200^{\circ}$ , tai  $200^{\circ}$  reikia pridėti) ir gautas skaičius sudedamas su bendrąja ataskaita pirma-

me langelyje; gautoji suma dalijama pusiau ir gautas skaičius yra galutinė ataskaita.

Esant ratui kairėje ( $R_K$ ), bendra (skritulio ir vernerio) ataskaita pirmame langelyje keičiama per  $200^G$ ; gautasis skaičius pridamas prie bendros ataskaitos antrame langelyje ir galutinė ataskaita išvedama, kaip anksčiau pasakyta.

Pavyzdys 1. Esant ratui dešinėje ( $R_D$ ), pirmame (1) langelyje bendra ataskaita —  $148^G01$ , antrame (2) langelyje bendra ataskaita —  $347^G98$ .

Skritulyje antro langelio ataskaita (c pastr.) yra didesnė už  $200^G$ , bet skiriasi nuo pirmojo langelio ataskaitos skritulyje mažiau kaip  $200^G$ , todėl:

$$347^G98 - 200^G = 147^G98$$

Galutinė ataskaita:

$$\frac{148^G01 + 147^G98}{2} = 147^G995$$

2 pavyzdys. Esant ratui kairėje ( $R_K$ ),

pirmame (1) langelyje —  $25^G98$   
 antrame (2) „ —  $226^G01$

Ataskaita pirmame langelyje yra mažesnė už  $200^G$ , bet skiriasi nuo antro langelio ataskaitos skritulyje mažiau kaip  $200^G$ , todėl:

$$25^G98 + 200^G = 225^G98$$

Galutinė ataskaita

$$\frac{225^G98 + 226^G01}{2} = 225^G995$$

3 pavyzdys. Esant ratui dešinėje ( $R_D$ ), pirmame (1) langelyje bendra ataskaita —  $165^G34$ , antrame (2) langelyje bendra ataskaita —  $365^G36$ .

Antrojo langelio ataskaita skritulyje tiksliai skiriasi nuo ataskaitos pirmame langelyje  $200^G$ ; taigi galutinė ataskaita

$$165^G + \left(\frac{34 + 36}{2}\right) = 165^G35$$

4 pavyzdys. Esant ratui kairėje ( $R_K$ ), antrame (2) langelyje —  $165^G34$   
 pirmame (1) „ —  $365^G36$

Skritulio ataskaitos viena nuo kitos skiriasi tiksliai  $200^G$ ; taigi galutinė ataskaita

$$165^G + \left(\frac{34 + 36}{2}\right) = 165^G35$$

214. Vernerio brūkšniai, kurie yra išorinėje „0“ ir „50“ brūkšnių pusėje, palengvina išžiūrėti šių (0 ir 50) brūkšnių tikslų sutapimą su bet kuriuo skritulio brūkšniu.

#### Gulsčiųjų kampų matavimas

215. Norint išmatuoti kampą gulsčioje plokštumoje, teodolitą reikia pastatyti parinktame taške, tinkamai centruoti ir gulsčiuoti (203 — 208 str.).

Po to parenkamas bet kuris taškas, kaip pradinis, ir į jį, esant bet kuriam nustatymui, vizuojama bendru sukimu. Padaroma ataskaita ir ji užrašoma. Kitas taškas vizuojamas atskiru sukimu, padaroma ataskaita ir ji užrašoma. Šių ataskaitų skirtumas reiškia išmatuoto kampo dydį. Norint išvengti klaidų, priklausančių nuo galimų teodolito netobulumų, matuojant kampus, vizavimus reikia daryti iš dviejų rato padėčių ( $R_D$  ir  $R_K$ ) ir, be to, ataskaitas visada daryti iš abiejų vernerių. Pavyzdžiui, esant taške B, reikia išmatuoti kampą ABC.

Matavimo veiksmai atliekami tokia tvarka.

A. Pirmas pusveiksmis ( $R_D$ ).

- a) Atleidžiamos gulsčiojo rato bendro sukimo ir žiūrono sukimo rintės ir nustatoma padėtis  $R_D$ .
- b) Bendru sukimu vizuojama į pradinį tašką A ir užveržiamos rintės.
- c) 1 ir 2 langelyje padaromos bendros ataskaitos ir iš jų išvedama galutinė ataskaita (212 — 213 str.).

Tegul būna galutinė ataskaita  $288^{\circ}49$ .

- d) Atskiru sukimu vizuojama į tašką C. Po to surandama galutinė ataskaita į šį tašką, pavyzdžiui,  $255^{\circ}69$ . Į tašką A uždaromas ratas. Vidurinė uždarymo klaida neturi prašokti 2 gradinių minučių.
- e) Iš ataskaitų į taškus A ir C skirtumo surandamas kampo dydis, kai  $R_D$ .

$$288^{\circ}49 - 255^{\circ}69 = 32^{\circ}80$$

B. Antras pusveiksmis ( $R_K$ ).

- f) Atleidžiamos gulsčiojo rato atskiro sukimo ir žiūrono sukimo rintės, teodolite nustatoma padėtis  $R_K$ , vizuojama į pradinį tašką A ir užveržiamos rintės.
- g) Abiejuose langeliuose padaromos bendros ataskaitos ir išvedama galutinė ataskaita. Tegul galutinė ataskaita būna —  $88^{\circ}50$ .
- h) Atskiru sukimu vizuojama į tašką C ir surandama galutinė ataskaita, pavyzdžiui,  $55^{\circ}69$ . Į tašką A uždaromas ratas. Iš ataskaitų į taškus A ir C skirtumo surandamas kampo dydis su  $R_K$ .  
 $88^{\circ}50 - 55^{\circ}69 = 32^{\circ}81$
- i) Iš surastų kampo dydžių su  $R_D$  ir  $R_K$ <sup>1)</sup> išvedamas aritmetinis vidurkis, kuris yra galutinis išmatuoto kampo dydis. Paprastai aritmetinis vidurkis išvedamas tik minučių atžvilgiu, kuris šiuo atveju yra:  
 su  $R_D$  išmatuotas kampas —  $32^{\circ}80$   
 su  $R_K$  „ „ —  $32^{\circ}81$   
 Tuo būdu galutinis kampo ABC dydis yra:

$$32^{\circ} + \frac{(80 + 81)}{2} = 32^{\circ}805$$

216. Matuojant kelis kampus, daromas aki-račio ratas ir duomenys surašomi į kampų matavimo lapą (9 pried.).

<sup>1)</sup> Skirtumas tarp išmatuotų kampo dydžių su  $R_D$  ir  $R_K$  neturi prašokti 3t, kur t — teodolito tikslumas.

Pastabos. 1. Kampų matavimo lapas tinka ir tuo atveju, kai kampai matuojami orientuotu teodolitu (165 str.), tik dryže ( $R_D$ ), „Ataskaitų vidurkis“ gaunami krypčių azimutai.

2. Norint pasiekti didesnę tikslumą, kampai gali būti matuojami šiuo būdu:

- padėtyje  $R_D$  su bet kuriuo teodolito nustatymu  $L$  vizuojama į pradinį tašką, pav. A, ir padaromas akiračio ratas (pirmas);
- nustatoma padėtis  $R_K$ , atskiruoju sukimu vizuojama į pradinį tašką ir padaromas akiračio ratas (antras);
- teodolite nustatoma ataskaita  $L \pm 100^\circ$  (apytikriai) ir bendruoju sukimu vizuojama į pradinį tašką, esant padėčiai  $R_K$  ir padaromas akiračio ratas (trečias);
- nustatoma padėtis  $R_D$ , atskiruoju sukimu vizuojama į pradinį tašką ir padaromas akiračio ratas (ketvirtas);
- bet kurio kampo, pav., ABC dydžiai, gauti visuose akiračio ratuose, sudedami ir šios sumos aritmetinis vidurkis reiškia galutinį kampo ABC dydį. Artillerijos topografiniame parengime paprastai pasitenkinama dviem akiračio ratais (su  $R_D$  ir su  $R_K$ ).

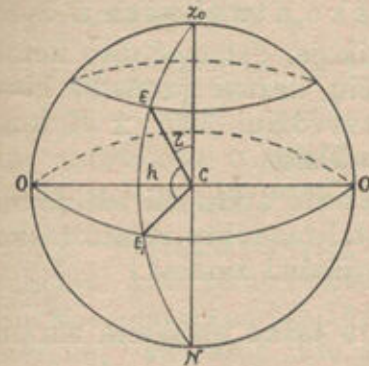
Zenito taško ataskaitos  $Z_0$ , zenito atstumo  $Z$  ir aukščio  $h$  nustatymas

217. Teodolitu matuojant stačius kampus, tenka apibrėžti ne tik taškų aukščius (vietos

kampus), bet ir vadinamuosius zenito atstumus.

Tegul:

$Oz_0O_1N$  — dangaus sfera (75 brėž.),



75 brėž.

$C$  — stebėtojo stovėjimo taškas (žemės paviršiuje),

$OE_1O_1$  — orizontas,

$E$  — vizuojamas taškas,

$z_0EE_1N$  — taško  $E$  meridianas dangaus sferoje.

Menamas taškas  $z_0$  (viršum stebėtojo galvos), kuriame susikerta stovėjimo taško aukštinė su dangaus sfera, vadinamas zenito tašku, o tiesė  $Cz_0$  — zenito linija.

Kampas  $ECE_1$  vadinamas taško  $E$  aukščiu  $h$  (vietos kampu), o kampas  $z_0CE$ , papildęs aukščio kampą iki  $100^\circ$ , vadinamas zenito atstumu  $Z$ .

Zenito atstumas  $Z$  matuojamas nuo zenito linijos, t. y., nuo  $0^\circ$  iki  $100^\circ$ .

218. Teodolitą gulsčiąvus ir vizuojant į zenito tašką  $z_0$ , stačiame rate turėtų būti ataskaita  $300^\circ 00$  (arba  $100^\circ 00$ ), kuri vadinama zenito taško ataskaita ir žymima  $Z_0$ .

Bet praktikoje, dėl teodolito netobulumo ar kitų priežasčių, dažnai gaunama kitokia zenito ataskaita, pavyzdžiui,  $300^\circ \pm E$ , kur  $E$  — tam tikra įrankio klaida.

Kadangi zenito atstumai matuojami nuo zenito linijos, tai teodolito zenito taško ataskaita  $Z_0$  turi būti tiksliai žinoma.

219. Zenito taško ataskaita surandama šiuo būdu.

- a) Teodolitas tinkamai gulsčiuojamas; horizonte parenkamas ryškus ir pakankamai tolimas vietovės daiktas (bažnyčios bokšto kryžius, trigonometrinių taškų viršūnės ir t. t.).
- b) Esant teodolito padėčiai  $R_D$ , atskiruoju arba bendruoju sukimu vizuojamas šis vietovės daiktas taip, kad žiūrono tinkelio gulsčiasis brūkšnys sutaptų su to daikto parinktu būdingu tašku ir stačiame rate padaroma ataskaita  $L_D$  (gradų ataskaitos imamos tik 1 arba  $A$  langelyje, o minutės gaunamos iš abiejų vernerių ataskaitų aritmetinio vidurkio).
- c) Teodolite nustatoma padėtis  $R_K$ , vėl tuo pat būdu vizuojama į tą patį tašką ir pa-

daroma ataskaita  $L_K$  (gradai — iš 1 arba  $A$  langelio, o minutės — iš abiejų vernerių ataskaitų aritmetinio vidurkio).

- d) Sudedamos ataskaitos  $L_D$  ir  $L_K$ , jų suma dalijama iš 2 ir gaunama teodolito zenito taško ataskaita  $Z_0$ .

$$Z_0 = \frac{L_D + L_K}{2}$$

Ataskaitos surašomos ir skaičiavimai atliekami  $Z_0$  ataskaitų lape (10 pried.).

Pavyzdys. Parinktasis vizavimo taškas — toli esančios bažnyčios bokšto kryžiaus skersinis. Su  $R_D$  nuvizavus į bažnyčios bokšto kryžiaus skersinį, stačiame rate gautos ataskaitos:

1 langelyje —  $203^\circ 69$

2 „ — 67

Ataskaitų aritmetinis vidurkis —  $203^\circ 68$ .

Padėtyje  $R_K$  gautos ataskaitos:

1 langelyje —  $396^\circ 29$

2 „ — 27

Ataskaitų aritmetinis vidurkis —  $396^\circ 28$ .

Zenito taško ataskaita:

$$Z_0 = \frac{203^\circ 68 + 396^\circ 28}{2} = 299^\circ 98$$

220. Tikslėnei zenito taško ataskaitai su-  
asti vizuojami keli taškai, jų atžvilgiu suran-



damos zenito taško ataskaitos ir iš pastarųjų išvedama vidurinė zenito taško ataskaita.

221. Norint surasti bet kurio taško zenito atstumą  $Z$ , šis taškas vizuojamas su abiem rato padėtim  $R_D$  ir  $R_K$  ir, stačiame rate gavus ataskaitas  $L_D$  ir  $L_K$ , zenito atstumas  $Z$  surandamas iš formulės:

$$Z = Z_0 - L_D \text{ arba } Z = L_K - Z_0$$

Pastaba. Gradų ataskaitos, nežiūrint rato padėties, imamos tik iš 1 (arba A) langelio, o minutės iš abiejų vernerių ataskaitų vidurkio.

Pavyzdys.

$$L_D = 203^{\circ}78, L_K = 396^{\circ}16, Z_0 = 299^{\circ}97$$

$$Z = 299^{\circ}97 - 203^{\circ}78 = 96^{\circ}19$$

arba

$$Z = 396^{\circ}16 - 299^{\circ}97 = 96^{\circ}19$$

222. Bet kurio taško aukštis  $h$  (vietos kampas) teodolitu surandamas šiuo būdu:

a) teodolitą tinkamai gulsčiavus, taškas vizuojamas su padėtim  $R_D$  ir  $R_K$ , kaip 210 str. nurodyta;

b) turint galvoje 221 str. pastabą, daromos ataskaitos  $L_D$  ir  $L_K$ ;

c) turint ataskaitas  $L_D$  ir  $L_K$  surandamas taško aukštis  $h$  (vietos kampas) abiejose rato padėtyse iš formulių:

$$h_D = L_D - 200 \text{ ir } h_K = 400 - L_K^1)$$

d) surandamas galutinis taško aukštis  $h$ , lygus  $h_D$  ir  $h_K$  aritmetiniam vidurkiui,

$$h = \frac{h_D + h_K}{2}$$

Pavyzdys.  $L_D = 203^{\circ}78$ ,  $L_K = 396^{\circ}16$

$$h_D = 203^{\circ}78 - 200^{\circ}00 = 3^{\circ}78 \text{ ir}$$

$$h_K = 400^{\circ}00 - 396^{\circ}16 = 3^{\circ}84$$

$$h = \frac{3^{\circ}78 + 3^{\circ}84}{2} = 3^{\circ}81$$

223. Kai aukštis  $h$  (vietos kampas) neigiamas (tai galima suvokti iš  $h_D$  ženklo), tai, kai padėtis  $R_K$ , ataskaita  $L_K$  apibrėžia kampo padėtį  $h_K$  ir iš  $400^{\circ}$  atimti  $L_K$  nereikia.

Šiuo atveju galutinis aukštis:

$$h = \frac{h_D + L_K}{2}$$

Pavyzdys.  $L_D = 192^{\circ}69$   $L_K = 7^{\circ}24$

$$h_D = 192^{\circ}69' - 200^{\circ}00' = -7^{\circ}31'$$

$$h_K = L_K = -7^{\circ}24'$$

<sup>1)</sup> Kai teodolito  $Z_0 = 300^{\circ}00$  (arba  $100^{\circ}$ ) ir vizavimas atliktas tinkamai, tai  $h_D = h_K$ .

Galutinis aukštis:

$$h = -\frac{7^{\circ}24 + 7^{\circ}31}{2} = -7^{\circ}275$$

224. Bet kurio taško aukščio  $h$  (vietos kampe) ir jo zenito atstumo  $Z$  sąryšis išreiškiamas formule:

$$h = 100^{\circ}00 - Z$$

Taigi, žinant taško zenito atstumą  $Z$ , galima iš šios formulės surasti jo aukštį  $h$ .

Pavyzdys.  $Z = 96^{\circ}19$

$$h = 100^{\circ}00 - 96^{\circ}19 = 3^{\circ}81$$

Galimos dėl teodolito netobulumo matavimo klaidos ir jų pašalinimo apibūdinimas

225. Matuojant teodolitu, dėl jo techninio įrengimo netobulumų ar dėl netinkamo dalių suderinimo gali būti gaunamos klaidos (paprastai nedidelės). Šių klaidų įtaką matavimo duomenims gali būti pašalinama, atliekant atitinkamus veiksmus.

226. Žemiau dedama lentelė nurodo galimus teodolito netobulumus, dėl kurių gaunamos matavimo klaidos, ir apibūdina veiksmus joms pašalinti.

Galimi teodolito netobulumai	Galimos klaidos ir veiksmai joms pašalinti
A. Teodolito žiūrono optiškoji ašis gali būti nestatmena žiūrono gulsčiajai ašiai, o pastaroji nestatmena teodolito stačiajai ašiai.	Dėl to gali pasireikšti klaidos matuojant gulsčius kampus. Šios klaidos pašalinamos vizuojant taškus su abiem rato padėtim ( $R_D$ ir $R_K$ ) ir imant ataskaitų vidurkius.
B. Stačioji teodolito ašis gali būti ne gulsčiojo rato centre, o žiūrono gulsčioji ašis — ne stačiojo rato centre (ekscentritetas).	Dėl to gali pasireikšti klaidos matuojant kampus stačioje ir gulsčioje plokštumose. Jos pašalinamos darant ataskaitas abiejuose langeliuose ir imant šių ataskaitų vidurkį.
C. Gulsčiojo rato apatinio skritulio dalmenys gali būti netiksliai išbrėžti. <sup>1)</sup>	Dėl to galimos gulsčiųjų kampų matavimo klaidos, kurios pašalinamos matuojant įvairiose skritulio dalyse (216 str. 2 pasta-ba).

<sup>1)</sup> Stačiojo rato dalmenų netikslumo pašalinti negalima.

### Teodolito įdėjimas į dėžę

227. Baigus darbą, teodolitas sutvarkomas ir įdedamas į dėžę; paprastai tai atliekama tokia tvarka:

- a) ant objektyvo užmaunamas jo dangtelis;
- b) akinio vamzdelis įsukamas iki galo, o akinio žiedas pasukamas taip, kad jo žymeklis būtų ties nulių;
- c) suktuvėliai pasukami taip, kad jų spyruokliai būtų atleisti (jei vėl numatoma tuojau pradėti darbą, tai suktuvėlių eigos pastatomos ties judėjimo ribų viduriu);
- d) gulsčiavimo rintės pasukamos iki vidurio savo eigos;
- e) jei kompasas turi stabdiklį, tai juo priveržiama magnetinė plunksnelė;
- f) teodolitas nuimamas nuo stovo ir dedamas ant medinės lentelės taip, kad teodolito padėklo šakos įeity į joms skirtus lizdus ir kad bendrojo sukimo rintė būtų ties lentelės medine sagute;
- g) mediniai kabliai pasukami taip, kad jie apkabintų gulsčiavimo rinčių galus;
- h) atleidžiama atskirojo sukimo rintė ir teodolitas pasukamas taip, kad akinio vamzdelis būtų kairėje pusėje (statmenai lentelės briaunai) ir po to atskirojo sukimo rintė užveržiama;
- i) atleidžiama žiūrono sukimo rintė ir žiūrono objektyvo vamzdelis gulsčioje padėtyje pastatomas taip, kad objektyvas būtų medinės sagutės pusėje ir po to žiūrono rintė užveržiama;

- j) lentelė su teodolitu įdedama į dėžę taip, kad medinė sagutė būtų dėžės durelių pusėje, o medinis strypas — tarp objektyvo vamzdelio ir gulsčiojo rato;
- k) dar kartą patikrinamas visų rinčių priveržimas ir pažiūrima, ar priedai savo vietose; po to įdedama vaškytosios drobės makštis (kairėje teodolito pusėje), uždaromos durelės ir užrakinamos;
- l) stovo kojos suglaudžiamos ir kojų dirželiu surišamos, o kojų rintės lengvai užsukamos.

### Šveicariškas teodolitas (Wild)

228. Teodolitas sudėtas iš 3 stambesnių dalių (76, 77 brėž.):

- a) apatinės,
- b) vidurinės ir
- c) viršutinės.

229. Apatinę dalį sudaro trišakas padėklas (1) su trimis gulsčiavimo rintėmis (2), pagrindiniu lygiu (3) apytikriam teodolito gulsčiavimui ir padėklo rinte (A), su kurios pagalba teodolito apatinė dalis sujungta su padėklu. Prie gulsčiavimo rinčių lizdų yra sraigteliai (4), su kurių pagalba reguliuojamas rinčių sukimasis (šiuos sraigtelius užsukant, gulsčiavimo rintės sukiojasi stangriau). Padėklo apačioje yra graižtvotas lizdas teodolitui prie stovo pritvirtinti.

Kai teodolitas ant stovo, jis remiasi į stovo padėklą savo apatine plokštele ir teodolitas gali būti slankiojamas ant stovo padėklo.

230. Vidurinę dalį sudaro: kūginės formos dėžutė (5) su viršum jos esančiu dalmeniniu skrituliu gulstiems kampams matuoti (jo nematyti), bendrojo sukimo rintė (6), bendrojo sukimo suktuvėlis (7) ir elektros įvadas (8) apšviesti naktį.

Gulsčiasis dalmeninis skritulys turi dalmenis kas  $1^\circ$ , nuo  $0^\circ$  iki  $400^\circ$ , ir kiekvienas dalmuo, pagal laikrodžio rodyklę, pažymėtas atitinkamu skaičiumi.

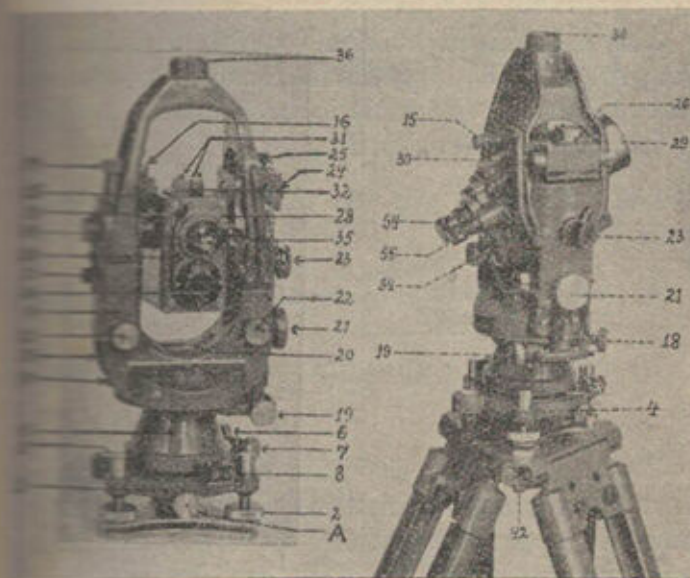
Skritulyje ataskaitas daromos per ataskaitų žiūronėlį (35), esantį viršutinėje dalyje.

231. Viršutine dalimi vadinama teodolito dalis, nuo pat viršaus iki kūginės formos dėžutės.

Viršutinę dalį sudaro: šakutė (9); centravimo žiūronėlis (10), skiriamas tiksliam teodolito centravimui (249 str.); išilginio lygio reguliuojamasis sraigtelis (11); žiūrono sukimo suktuvėlis (12); jungtukas (13) žiūrono tinkleliui apšviesti; lizdas elektros lemputei (14); kompasas (15) su magnetinės plunksnės mygtuku (16), kurį nuspaudus paleidžiama magnetinė plunksnelė<sup>1)</sup>; žiūrono sukimo rintė (17); atskirojo (viršutinės dalies) sukimo rintė (18); atskirojo sukimo suktuvėlis (19); iš-

<sup>1)</sup> Teodolitą orientuojant magnetiškai, mygtuką reikia laikyti nuspauštą žemyn ir teodolitą sukti tol, kol magnetinės adatėlės antgalių vaizdai sutampa į vieną liniją.

ilginis lygis (20), skiriamas tiksliam teodolito gulsčiamavimui; vernerio suktuvėlis (21) ataskaitoms daryti; stačiojo skritulio lygio suktuvėlis (22) šiam lygiui įplukdyti; langelis su mikroskopėliu (23) dalmeniniams skrituliams ir verneriai apšviesti; stačiojo dalmeninio skritulio lygis (24) su langeliu (25); reguliavimo sraigtelis (26) ir žiūronas (27).



76 brėž.

77 brėž.

Žiūrono dešinėje pusėje yra stačias dalmeninis skritulys statiems kampams matuoti, kurio dalmenys yra tokie pat, kaip ir gulsčiojo dalmeninio skritulio. Skritulys pritaisytas prie šakutės, o lygis (24) pritvirtintas prie skritulio.

Žiūronas-dėžutės pavidalo, turi akinį (28) ir objektyvą (29). Žiūrono dėžutės viršuje yra vamzdelis (30) su kryptuku ir taikmenėliu (31); skiriamas apytikriam vizavimui. Dieną naudojama kryptuku ir taikmenėliu, o naktį — teodolitas apytikriai nuvizuojamas žiūrint pro vamzdelį (32), kuriame matomi du statmeni brūkšniai. Naktį vamzdelio vidus apšviečiamas pro apšvietimo lizdą (14).

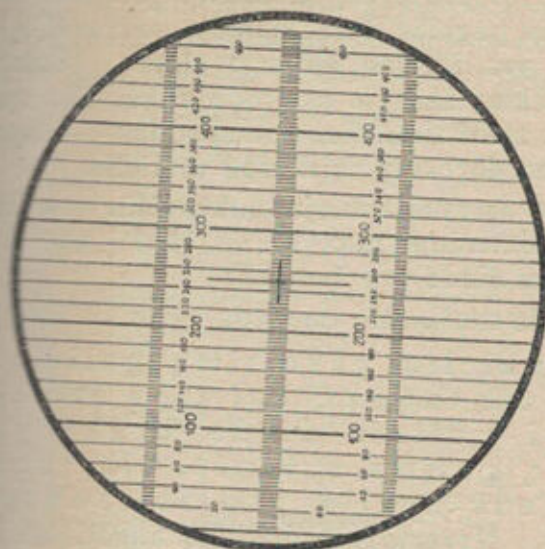
Žiūrono akinio kairėje pusėje viršuje yra jungtukas (33) apytikrio vizavimo vamzdeliui apšviesti. Vamzdelio brūkšniams apšviesti jungtukas ištraukiamas.

232. Žiūrone yra 2 tinkleliai (78 ir 79 brėž.):

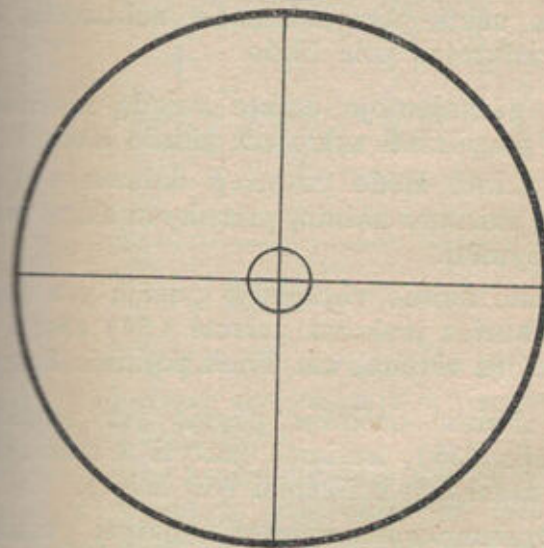
- a) topografiniams darbams skiriamas tinklelis (kryžminis) (78 brėž.) ir
- b) aukštiems sprogimams sekti tinklelis (79 brėž.).

Topografiniams darbams skiriamas tinklelis turi 2 statmenus brūkšnius vietos daiktams vizuoti ir apskritimą saulei vizuoti. Aukštiems sprogimams sekti tinklelis turi brūkšnius, einančius per visą matymo lauką; tarpai tarp šių brūkšnių yra lygūs 20 min. Kiekvienas tarpas padalytas į 5 dalis (79 brėž.) ir kiekviena tokia dalis yra lygi 4 minutėms.

Aukštiems sprogimams sekti tinklelio ilgieji brūkšniai pažymėti grandinių minučių skaičiais nuo 20 iki 480 (brūkšniai, atitinkantieji 0 ir 500, skaičiais nepažymėti). Kryžiuo ilgesnį brūkšnį atitinka pažymėjimas 250.



79 brėž.



78 brėž.

Žiūrint pro akinį, tinkleliai gali būti nustatomi su pagalba ištraukiamojo suktuvėlio (34), kuris yra žemiau žiūrono akinio. Suktuvėlių patraukus, akinyje pasirodo aukšties sprogimams sekti tinklelis, o nuspaudus — topografiniams darbams skiriamas tinklelis.

Ties ištraukiamuoju suktuvėliu yra žiedas su dalmenimis nuo 0° iki 100° į abi puses. Viršum žiedo yra žymeklis.

Žiedo mažiausio dalmens vertė — 10°.

Tinklelių pakeitimą galima daryti tik tuomet, kai ties žymekliu stovi nulinis žiedo brūkšnys, o žiedą galima sukinėti tik tuomet, kai suktuvėlis yra ištrauktas iki galo. Nevartojant tinklelio aukšties sprogimams sekti, ištraukiamasis suktuvėlis turi būti pristumtas prie žiedo.

233. Vizuojamojo daikto vaizdą ir tinklelių galima paryškinti sukiojant akinio žiedą (28).

Ant akinio žiedo esantieji dalmenys (+5, 0, —5) skiriami akinio, pritaikyto akiai, padėčiai pažymėti.

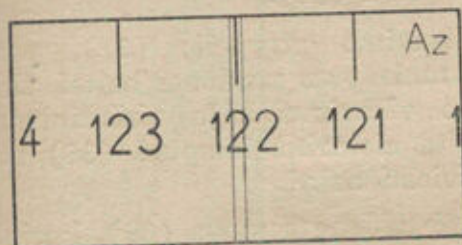
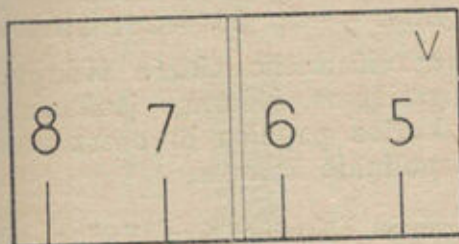
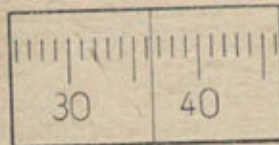
Žiūrono akinio vidujinėje pusėje yra graižtvos, į kurias įsukama prizmė (54) saulei bei žvaigždėms vizuoti, kai dideli polinkio kampai.

234. Akinio dešinėje pusėje yra ataskaitų žiūronėlis (35), kuriame matyti 3 stačiakampiai ir ataskaitų brūkšniai (80 brėž.).

Apatiniame stačiakampyje matyti gulsčiojo skritulio dalmenys. Stačiakampio dešiniajame viršutiniame kampe yra pažymėjimas Az

(minutas), kuris parodo, kad šiame stačiakampyje daromos gulsčiųjų kampų ataskaitos.

Viduriniame stačiakampyje matyti stačiojo skritulio dalmenys ir dešiniajame viršutinia-



80 brėž.

me kampe — raidė V (vertikalinis ratas), kuri parodo, kad šiame stačiakampyje daromos stačiųjų kampų ataskaitos.

Viršutiniame stačiakampyje matyti vernerio dalmenys. Verneris turi dalmenis nuo 0 iki 100. Vieno dalmens vertė — 1 grandinė minutė; kas penktas brūkšnys yra ilgesnis, o kas de-

šimtas — pažymėtas atitinkamu skaičiumi.

Verneris vartojamas darant ataskaitas gulstame ir stačiame skrituliuose. Gradai atskaitomi skrituliuose, o gradinės minutės ir jų dalys (iš akies) — verneryje. Skritulių ataskaitų žymeklį sudaro dvi lygiagretės linijos, o vernerių — viena linija.

Keturkampiams ir dalmenims paryškinti reikia sukoti ataskaitų žiūronėlio akinį (ataskaitų darymas — žr. 254—257 str.).

Ataskaitų žiūronėlio akinio vidujinėje pusėje yra graižtvos, į kurias įsukama prizmė (55), su kurios pagalba daromos ataskaitos, kai dideli polinkio kampai.

235. Viršuje šakutės yra lizdas vizavimo strypeliui įkišti (36).

236. Vizavimo strypelis (37), parodytas 81 brėž., nudažytas raudonai baltai, skiriamas tarpusavio vizavimui. Jo viršutiniame gale yra įtaisyta elektrinė lemputė (38) strypelio galui apšviesti naktį.

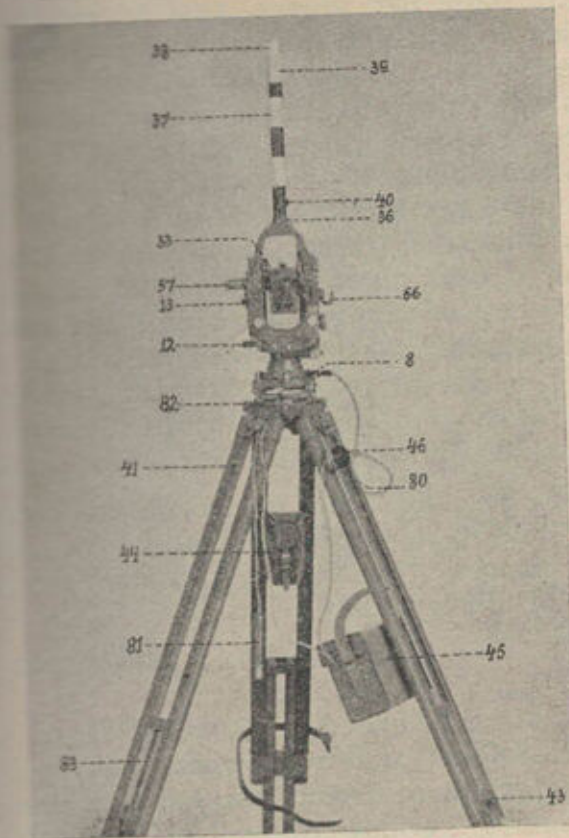
Lemputė uždengta mova (39), kurią atitinkamai pasukus ir nuspaudus žemyn, lemputė atidengiama.

Norint pakeisti lemputę, reikia atsukti strypelio viršutinį galą.

Strypelio apatinėje dalyje iš šono yra apšvietimo jungtukas (40), kurį atsukus lemputė užgesinama.

237. Teodolito stovas — medinis (81 brėž.); jis susideda iš padėklo (82) ir 3 dvišakų iš-

medinių kojų (41) su ilgintuvais (83); kojų balvarinėmis ašimis sujungtos su padėklu. Balvarinės ašys guli tam tikruose guoliuose, kurie priveržti suveržiamomis rintėmis (42)



81 brėž.

(81 brėž.). Šias rintes priveržiant arba atleidžiant, galima reguliuoti ašių sukiojimąsi. Išjungus kojų ilgintuvus, jie suveržiami kojų rintėmis (43) (81 brėž.).

Kojų ilgintuvų galuose yra metaliniai antgaliai su užkirtimais kojoms į žemę įsmeigti. Prie vienos kojos vidaus pusėje yra odinė makštis (44) su teodolito priedais, o prie kitos kojos, taip pat vidaus pusėje, — metalinė plokštelė pakabinti odinei dėžutei (45) su elementais ir kitomis apšvietimo reikmenėmis. Tos pat kojos viršutinėje dalyje išorinėje pusėje yra lizdai elektros išjungčiui (46).

Stovo padėklas — žalvarinis ir jo apačioje yra jungiamasis varžtas su judamaisiais rėmeliais; pastarųjų vienas galas pritvirtintas prie padėklo, o antras laisvas tam, kad tiksliai centruojant teodolitą galima būtų pastūmėti reikiamą pusėn (249 str.). Jungiamasis varžtas — tuščiaviduris ir pro jo kiaurymę, žiūrint pro centravimo žiūronėlį, galima matyti tašką, viršum kurio centruojamas teodolitas.

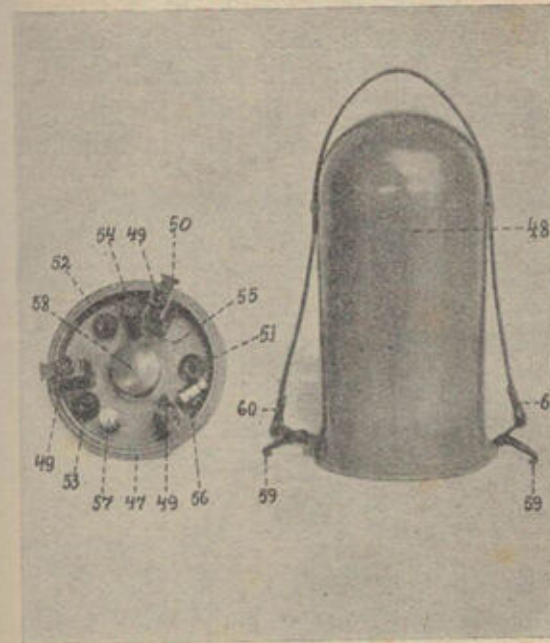
238. Teodolito stovas nešiojamas brezentinėje makštyje, kurios antgaliai yra odiniai. Prie makšties yra lizdas vizavimo strypeliui įdėti ir diržas nešioti.

239. Teodolitas laikomas ir nešiojamas teodolito gaubtuve (82 brėž.).

Gaubtuvas susideda iš 2 dalių: dugno (47) su priedais ir gaubtuvo liemens (48).

Ant gaubtuvo dugno yra 3 trinkelės su užkirtimais, į kuriuos remiasi teodolito padėklas. Trinkelių viršutiniuose galuose yra juodi sraigteliai (49) ir judamos plokštelės (50), su kurių pagalba teodolitas pritvirtinamas prie gaubtuvo dugno. Be to, gaubtuvo dugne yra lizdai spalvotiems stiklams (51, 52, 53), saulės bei žvaigždžių vizavimo prizmei (54), ata-

skaitų darymo prizmei (55), vizuojant su dideliais polinkio kampais, elektrinių lempučių (56 ir 57) lizdai ir žiūrono objektyvo dangtelio lizdas (58).



82 brėž.

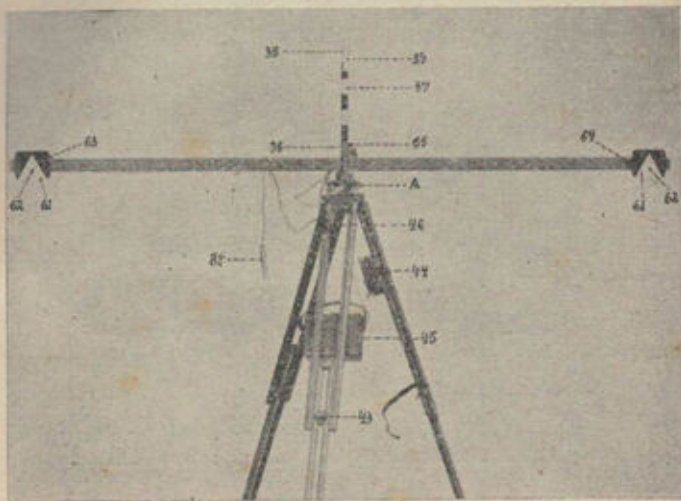
Gaubtuvo liemuo — ritinio pavidalo, apatinėje dalyje turi kablius (59) ir diržą (60), su kurių pagalba gaubtuvo liemuo pritvirtinamas prie dugno.

240. Nedideliems atstumams matuoti prie teodolito yra 2 m bazės matuoklė (83 brėž.).

Matuoklė susideda iš padėklo ir sulenkiamo strypo. Padėklas yra toks pat, kaip ir teodolito.



Sulenkiamasis strypas galuose turi vizavimo lenteles, kuriose yra balti trikampiškai (61) ir langeliai (62) apšviesti naktį. Kitoje vizavimo lentelių pusėje prie strypo yra įtaisytos elektrinės lemputės. Šalia vienos vizavimo lentelės yra užkaba (63), o šalia antros — iškyšulys (64) su skylute užkabai. Su užkabos ir iškyšulio pagalba matuoklės strypo galai sujungiami tuomet, kai strypas yra sulenktas.



83 brėž.

Strypas užmontas ant padėklo stačiosios ašies ir kartu su padėklo viršutine dalimi gali sukrotis atleidus padėklo rintę (A) (padėklo rintė neturi būti laikoma atsukta, nes strypas gali nukristi nuo padėklo).

Stačiosios ašies viršutiniame gale yra lizdas (36) vizavimo strypeliui (37). Vizavimo strypelis toks pat, kaip ir teodolito.

Šalia stačiosios ašies yra žiūronėlis (65) višči. Matuoklės strypo viduryje, ties stačia ašimi, yra užkaba, kuri sujungia abi matuoklės strypo puses, kai ji yra ištiesta. Žemiau šios užkabos yra elektros įvadas.

241. Matuoklės stovas yra toks pat, kaip ir teodolito.

Matuoklė ir jos stovas laikomi ir nešiojami brėžtinėse makštyse.

242. Teodolito ir matuoklės priedus sudaro derinimo bei valymo įrankiai ir apšvietimo reikmenės.

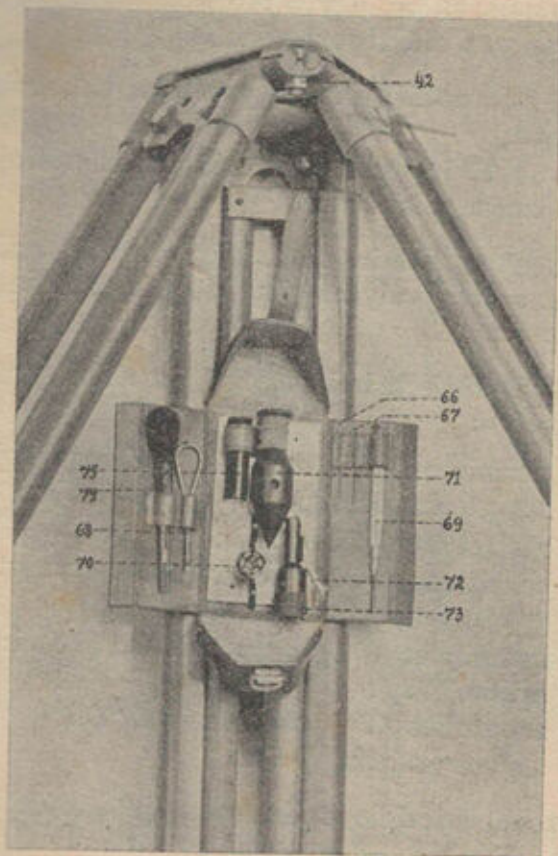
243. Derinimo bei valymo įrankiai yra šie (84 brėž.):

- a) derinimo kaišteliai (66, 67), vartojami sraigteliams sukroti (4, 26 ir kt.);
- b) atsuktuvai (68 ir 69);
- c) veržtuvai (70), vartojamas sraigtams (42 ir kt.) suveržti;
- d) svambalas (71) su plokšte (72) ir laikikliu (73);
- e) šepetukas (74) stiklams valyti ir
- f) alyvos indelis (75).

244. Apšvietimo reikmenės (85 brėž.) sudaro:

- a) dėžutė (45) su elementais ir atsarginėmis lemputėmis (76); dėžutės dangtelio viršuje yra elektros laidų įvadas (77);
- b) elektros laidai su kištukais, išjungčiu ir vamzdelio pavidalo elektrine lempute (78).

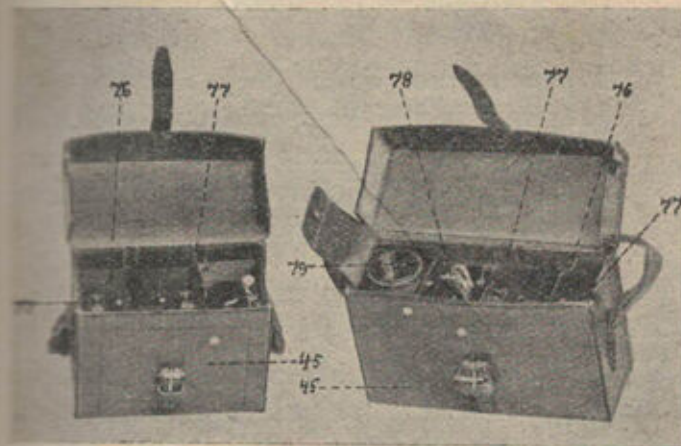
Apšvietimo reikmenės laikomos odinėse dėžutėse (45). Be to, teodolito apšvietimo reikmenių dėžutėje yra artimojo vizavimo lęšis



84 brėž.

(79), kuris užmaunamas ant teodolito objektyvo. Šis lęšis turi rauplėtą žiedą, kurį sukiojant išryškkinamas vizuojamojo daikto (artimo) vaizdas ir tinklelis. Be to, kai šis lęšis yra už-

dėtas ant žiūrono objektyvo, tai, pakreipiant žvilgsnį, artimo daikto vaizdas tinklelio atžvilgiu juda daug mažiau.



85 brėž.

### Teodolito ir matuoklės apšvietimas

245. Ataskaitų stačiakampiams apšviesti dieną reikia atidaryti apšvietimo langelį (23) ir jo veidrodėlį pasukti taip, kad ataskaitų žiūronėlyje būtų geriausias matomumas.

246. Naktį teodolitas apšviečiamas taip:

- a) iš teodolito apšvietimo reikmenių dėžutės išimami elektros laidai, kištukai, išjungtis ir lemputė, o apšvietimo reikmenių dėžutė pakabinama ant stovo (81 brėž.);

- b) elektros išjungtis įstatomas į stovo kojos lizdą (46); galinis kištukas įstatomas į teodolito elektros įvadą (8), o antras kištukas — į elementų dėžutės įvadą (77);
- c) iš apšvietimo lizdo (14) išimamas jo dangtelis ir į šį lizdą įstatoma elektrinė lemputė (57) be balto taško; į apšvietimo langelį (23) įstatoma elektrinė lemputė (56) su baltu tašku.

Tai atlikus, apšvietimo reikmenės būna paruoštos teodolitui apšviesti.

Išjungčiu įjungus elektros srovę, apšviečiami žiūrono tinklelis, ataskaitų stačiakampiai ir apytikrio vizavimo vamzdelio (30) brūkšniai.

Tačiau apšviečiant žiūrono tinklelį, reikia prisukti apšvietimo jungtuką (13), o apšviečiant apytikrio vizavimo vamzdelį — ištraukti apšvietimo jungtuką (33).

Kai teodolito vizavimo strypelis ant teodolito, jo viršutinis galas apšviečiamas užsukus apšvietimo jungtuką (40).

Elektros šviesa gali būti didinama ir mažinama sukiojant išjungčio rauplėtąjį (reostato) žiedą (80). Teodolito viršutinėms dalims apšviesti ir užrašinėti naudojamosi vamzdelio pavidalo elektrine lempute (81).

247. Matuoklė apšviečiama panašiai, kaip ir teodolitas (83 brėž.).

## Teodolito pastatymas, gulsčiavimas ir centravimas

248. Teodolitas pastatomas šiuo būdu:

- a) teodolito stovą pastačius ant žemės, kaip 203 str. a pastr. pasakyta, praskečiama teodolito gaubtuvo liemens diržo apatinė dalis (60) (82 brėž.); tempiant diržo galus lauko pusėn, atlenkiamos kablių svirtys, nuo gaubtuvo dugno atkabinami kabliai ir nuimamas gaubtuvas;
- b) atsukami juodieji sraigčiai (49), ištraukiamos plokštelės (50) lauko pusėn, kaire ranka paėmus už šakutės skliauto, teodolitas nukeliamas nuo dugno ir uždedamas ant stovo padėklo; po to, kaire ranka prilaikant teodolitą, įsukamas jungiamasis varžtas į teodolito padėklo graižtvotąjį lizdą ir tuo būdu teodolitas pritvirtinamas prie stovo;
- c) pastačius teodolitą, reikia patikrinti rinčių priveržimą (ypač rintės) ir pažiūrėti, kad sukamųjų suktuvėlių eigos būtų ties judėjimo ribų viduriu.

249. Jei teodolitas statomas žinomame taške ir nereikalaujama didelio centravimo tikslumo, tai jis centruojamas su svambalo pagalba.

Tam tikslui svambalas su laikikliu ir virvute išimamas iš makšties (44), jo laikiklis įstatomas į jungiamojo varžto kiaurymę (iš apačios) ir pasukamas 100° kampu; po to, slankiojant metalinę plokštelę, svambalas nuleidžiamas reikiamon aukštumon ir, leidus jam nusistovėti,

ti, žiūrima, kad jo galas būtų viršum centruojamo taško (prireikus stovas perkeliamas reikiamam pusėn).

Norint teodolitą tiksliai centruoti, naudojama centravimo vamzdeliu (10) taip: teodolitą centravus svambalu ir gulsčiąvus išilginiu lygiu (20), ištraukiamas centravimo vamzdelis taip, kad jame ryškiai matytųsi apskritimėlis ir centravimo taškas (svambalas turi būti nuimtas); po to atleidžiamas jungiamasis varžtas ir visas teodolitas paslenkamas taip, kad matomas centravimo vamzdelyje apskritimėlis sutaptų su centravimo tašku. Tai atlikus, reikia patikrinti teodolito gulsčiąvimą ir prireikus jį pakartoti.

250. Vizavimas gulsčiąvimas ir išilginiu lygio reguliavimas atliekamas taip, kaip 204—208 str. nurodyta.

### Vizavimas

251. Vizavimas kryptyje ir stačioje plokštumoje atliekamas taip, kaip 209 ir 210 str. nurodyta.

252. Vizuoiant saulę ar žvaigždę (kai polinio kampai didesni už  $40^\circ$ ), reikia į žiūrono akinį įsukti vizavimo prizmę (54), o į ataskaitų žiūronėlį — ataskaitų prizmę (55) (77 brėž.).

Vizavimo prizmė (54) turi 3 apskritus spalvotas langelius: juodą, mėlyną ir žalią. Juodas langelis skiriamas saulei vizuoti, o mėlynas

ir žalias — vietovės daiktams vizuoti saulėta

Norint pakeisti vizavimo prizmės langelį, reikia numauti prizmės gaubtuvėlį (patraukiant rauplėtąjį gaubtuvėlio kraštą) ir atitinkamai jį pasukus vėl užmauti ant prizmės taip, kad reikiamos spalvos langelis būtų viršum bespalvio prizmės langelio.

Vizuoiant žvaigždę (šiaurinę) prizmės gaubtuvėlis nuimamas.

253. Be to, kaip ir Morin'o (SJOP) teodolitu, šiuo teodolitu galima vizuoti su dviem ratais padėtis. Teodolito padėtis — ratas dešinėje ( $R_D$ ) yra tuomet, kai apytikrio vizavimo vamzdelis yra žiūrono viršuje (stačias ratas yra dešinėj vizavimo linijos pusėje); padėtis — ratas kairėje ( $R_K$ ) būna tuomet, kai apytikrio vizavimo vamzdelis yra žiūrono apačioje (stačias ratas yra kairėje vizavimo linijos pusėje).

Norint pakeisti teodolito padėtį ( $R_D$ ,  $R_K$ ), reikia atleisti žiūrono sukimo rintelį (17) ir žiūrono objektyvą persukti per zenitą.

Jei vizavimo ir ataskaitų prizmės yra įsuktos į atitinkamus akinius, tai prieš pakeičiant teodolito padėtį ( $R_D$ ,  $R_K$ ), jas reikia išsukti.

### Ataskaitų darymas

254. Gradų ataskaitos daromos apatiniame ir viduriniame stačiakampiuose, o gradinės minutės ir jų dalys atskaitomos viršutiniame stačiakampyje (verneryje).

Gulsčiojo ir stačiojo skritulių ataskaitos daromos vienodai. Nuvizavus į bet kurią tašką, ataskaita padaroma taip: vernerio suktuvėlis (21) sukamas tol, kol atskaitomo dalmeninio skritulio gradų brūkšnys bus tiksliai per vidurį tarp ataskaitų žymeklio lygiagrečių linijų, o vernerio ataskaitų brūkšnys neturi išeiti iš vernerio dalmenų ribų (kai ataskaitos susideda iš gradų ir minučių, tai būna tik vienas gradų brūkšnys, kurį tiksliai galima įvesti į ataskaitų žymeklio linijų tarpą taip, kad vernerio žymeklis neišeitų iš dalmenų ribų, ir tik tokio gradų brūkšnio skaičius imamas kaip gradų (ataskaita); šio gradų brūkšnio skaičius — gradų ataskaita, o minučių ataskaita padaroma vernerio stačiakampyje ties vernerio žymekliu (viena linija). Sukant vernerio suktuvėlį, dalmeniniai skrituliai nejudą, o juda tik jų dalmenų vaizdai.

Pavyzdžiui, 80 brėž. gulsčiojo skritulio ataskaita yra  $122^{\circ} 363$  (122 gradai, 36 gradinės minutės ir 30 gradinių sekundžių).

255. Jei ataskaita susideda vien tik iš gradų (be minučių), tai gali būti 2 dalmeninio skritulio gradų brūkšniai, kuriuos galima įvesti tarp ataskaitų žymeklio linijų. Bet šiuo atveju abu gradų brūkšniu atitinkančios vernerio ataskaitos skirsis 100 minučių.

Pavyzdžiui, nuvizavus į tam tikrą vietovės daiktą ir darant ataskaitą anksčiau nurodytu būdu, gulsčiojo rato gradų brūkšnius 33, 32 galima tiksliai įvesti tarp žymeklio lygiagrečių linijų. Tačiau pirmuoju atveju vernerio žymeklis bus ties skaičiumi 0, o antruoju — ties skai-

skaičiui 100. Taigi šios abi ataskaitos yra lygios, nes  $33^{\circ}00 = 32^{\circ} + 1^{\circ}00$ .

256. Jei ataskaitos daromos su abiem rato padėtim (R<sub>D</sub> ir R<sub>K</sub>), tai vidurkis išvedamas taip, kaip 213 str. pasakyta, turint galvoje, kad šiuo atveju yra tik vienas verneris.

257. Jei teodolite reikia nustatyti bet kurio skritulio (gulsčiojo ar stačiojo) ataskaitą, tai elgiamasi taip: sukant vernerio suktuvėlį, ties vernerio žymekliu pastatomas reikiamos ataskaitos minučių (ir jos dalių) skaičius, o sukant teodolito viršutinę dalį (nustatant ataskaitą gulsčiame skritulyje) arba žiūroną (stantant ataskaitą stačiame skritulyje) atskiruoju sukimu, reikiamos ataskaitos gradų skaičiaus brūkšnys įvedamas tarp ataskaitų žymeklio lygiagrečių linijų.

#### Gulsčiųjų kampų matavimas

258. Gulstieji kampai matuojami taip, kaip 215 ir 216 str. nurodyta, turint galvoje, kad šiuo atveju ataskaitos daromos tik iš vieno vernerio.

#### Aukščio $h$ (vietos kampo) ir zenito atstumo $Z$ nustatymas

259. Norint išmatuoti vizuojamojo taško aukštį  $h$  (vietos arba polinkio kampą), elgiamasi taip.

a) Veikiant žiūrono sukimo rinte (17) ir suktuvėliu (12), nuvizuojama taip, kad žiūrono tinklelio (78 brėž.) gulsčias brūkšnys,

arba kryžmos centras sutaptų su vizuojamuoju tašku.

b) Sukant stačiojo skritulio lygio suktuvėlį (22), išplukdomas stačiojo skritulio lygis (24) taip, kad, žiūrint pro lygio langelį (25), jame matomų dviejų lygio burbulėlio pusių galai sutaptų; tai atlikus, stačiojo skritulio skersmuo 0—200 įgauna orizontalią padėtį (su sąlyga, jei lygis tinkamai nureguliuotas, žr. 263 str.).

c) Po to ataskaitų viduriniame stačiakampyje padaroma ataskaita  $L_D$ , kuri yra lygi taško aukščiui su dešiniojo rato padėtim  $h_D = L_D$ .

d) Teodolite nustatius padėtį  $R_K$ , vizuojamas tas pats taškas, vėl prireikus išplukdomas stačiojo skritulio lygis ir viduriniame stačiakampyje padaroma ataskaita  $L_K$ . Atėmus šią ataskaitą iš  $200^G$ , gaunamas taško aukštis su kairiojo rato padėtim  $h_K = 200^G - L_K$ .

Galutinis taško aukštis

$$h = \frac{h_D + h_K}{2}$$

Pavyzdys.

$$h_D = L_D = 3^G529$$

$$L_K = 196^G449$$

$$h_K = 200^G - 196^G449 = 3^G551$$

$$h = \frac{h_D + h_K}{2} = \frac{3^G529 + 3^G551}{2} = 3^G540$$

260. Kai aukštis  $h$  (vietos, arba polinkio kampas) neigiamas, tai

$$h_D = L_D - 400^G, \text{ o}$$

$$h_K = 200 - L_K$$

( $h_D$  ir  $h_K$  gaunami su minuso ženklu).

Pavyzdys.

$$L_D = 396^G644; L_K = 203^G654$$

$$h_D = 396^G644 - 400^G = -3^G354$$

$$h_K = 200^G - 196^G365 = 3^G635$$

Galutinis aukštis

$$h = -3^G358.$$

261. Zenito ataskaita  $Z_0$  ir zenito atstumas  $Z$  nustatomas, kaip 217—221 str. nurodyta, žiūrint galvoje, kad šiuo atveju daromos ataskaitos tik iš vieno vernerio ir, prieš darant ataskaitas, išplukdomas stačiojo skritulio lygis.

262. Žinant taško zenito atstumą  $Z$ , jo (taško) aukštį galima surasti iš formulės, nurodytos 224 str.

Stačiojo skritulio lygio reguliavimas

263. Jei pastebima, kad nustatius taško aukštį  $h$ ,  $h_D$  arba  $h_K$  žymiai skiriasi nuo  $h$  (arba jei  $Z_0$  žymiai skiriasi nuo  $100^G$ ), tai reiškia, kad stačiojo skritulio skersmuo 0—200<sup>G</sup>, išplukdomas stačiojo skritulio lygis, žymiai nukrypęs nuo orizontalios padėties (stačiojo skritulio lygis nureguliuotas). Šiuo atveju naudinga stačiojo skritulio lygį nureguliuoti.

Lygio reguliavimas atliekamas taip.

a) Vietovėje parenkamas ryškus, patogus vizuoti ir pakankamai nutolęs taškas.

- b) Teodolitą tinkamai gulsčiąvus, su abiem rato padėtim vizuojama į šį tašką ir viduriniame stačiakampyje (stačiame skritulyje) padaromos ataskaitos  $L_D$  ir  $L_K$ .  
 c) Iš šių ataskaitų nustatomas taško aukštis<sup>1)</sup>.

$$h = \frac{h_D + h_K}{2}$$

d) Iš  $200^\circ$  atimama  $h$  ir gauta ataskaita ( $200^\circ - h$ ), kai padėtis — ratas kairėje ( $R_K$ ), nejudinant žiūrono, nustatoma teodolite, veikiant vernerio ir stačiojo skritulio lygio suktuvėliais (vernerio suktuvėliu nustatomas ataskaitos  $200^\circ - h$  minučių skaičius, o stačiojo rato lygio suktuvėliu — gradų skaičius, įvedant pastarojo brūkšnį tarp ataskaitų žymeklio lygiagrečių linijų); tai atlikus, stačiojo skritulio skersmuo  $0 - 200^\circ$  bus orizontalioje padėtyje.

e) Sukant stačiojo skritulio lygio reguliavimo sraigtelį (26), stačiojo skritulio lygis įplukdomas. Tai atlikus, stačiojo skritulio lygis bus nureguliuotas.

Patikrinti dar kartą vizuojama į parinktą tašką. Nustatomos ataskaitos  $L_D$  ir  $L_K$ , iš jų išvedamas taško aukštis  $h$  ir įsitikinama, kad pastarasis nedaug tesiskiria nuo  $h_D$  ar  $h_K$  (ly-

<sup>1)</sup> Vietoje taško aukščio  $h$  galima nustatyti jo zenito atstumą

$$Z = \frac{L_K - L_D}{2} \text{ ir,}$$

kai padėtis — ratas kairėje, teodolite galima nustatyti ataskaitą  $Z + 100^\circ$ , kuri yra lygi  $200^\circ - h$ .

gis laikomas tinkamai nureguliuotu, kai šis skirtumas neprašoka 1 gradinės minutės).

P a v y z d y s. Nuvizavus į pasirinktąją tašką, gautos ataskaitos:

$$L_D = 3^\circ 530 \text{ ir } L_K = 196^\circ 365$$

$$h_D = L_D = 3^\circ 530; h_K = 200^\circ - 196^\circ 365 = 3^\circ 635$$

$$h = \frac{h_D + h_K}{2} = \frac{3^\circ 530 + 3^\circ 635}{2} = \frac{7^\circ 165}{2} = 3^\circ 583$$

$h$  gana žymiai skiriasi nuo  $h_D$  ir  $h_K$  (daugiau kaip 5 gradinės minutės).

Veikiant vernerio ir stačiojo rato lygio suktuvėliais, su  $R_K$  teodolite nustatoma ataskaita

$$200^\circ - 3^\circ 583 = 196^\circ 417$$

Sukant vernerio suktuvėlį ties vernerio žymeklio linija nustatoma 417, o sukant lygio suktuvėlį, tarp stačiojo skritulio ataskaitų žymeklio lygiagrečių linijų, nustatoma 196 ir, veikiant stačiojo skritulio lygio reguliuojamam sraigteliu, įplukdomas lygis.

P a s t a b a. Artilerijos daliniuose reguliuoti leidžiama: lygius, gulsčiąvimo rintes, bendrojo ir atskirojo sukimo suktuvėlius ir stovo padėklo rintes. Šie reguliavimai turi būti daromi prityrusio karininko.

**Teodolito parengimas nešioti bei vežioti**

264. Baigus darbą, teodolitas sutvarkomas taip, kaip 227 str. a, b, c ir d pastr. — nurodyta. Be to, uždaromas langelis (23), išsukamos

lemputės, vizavimo ir ataskaitų prizmės (jei jos buvo įsuktos). Tai atlikus, teodolitas nuimamas nuo stovo ir dedamas ant gaubtuvo dugno taip, kad jo padėklo viršutinė dalis atsiremtų į gaubtuvo dugno trinkelį užkirtimus. Po to judamos plokštelės pristumiamos iki galo ir užsukami juodieji sraigčiai. Žiūronas pasukamas taip, kad jo objektyvas būtų nukreiptas į viršų (priveržiant rintę 17). Po to ant gaubtuvo dugno atsargiai uždedamas gaubtuvo liemu, užkabinami kabliai ir užlenkiamos kablių svirtys. Stovo kojos sustumiamos, suglaudžiamos, susegamos kojų dirželiu ir įdedamos į makštį.

#### IV skirsnis

##### Dvišakas žiūronas 14 Z (S. F. 14 Z)

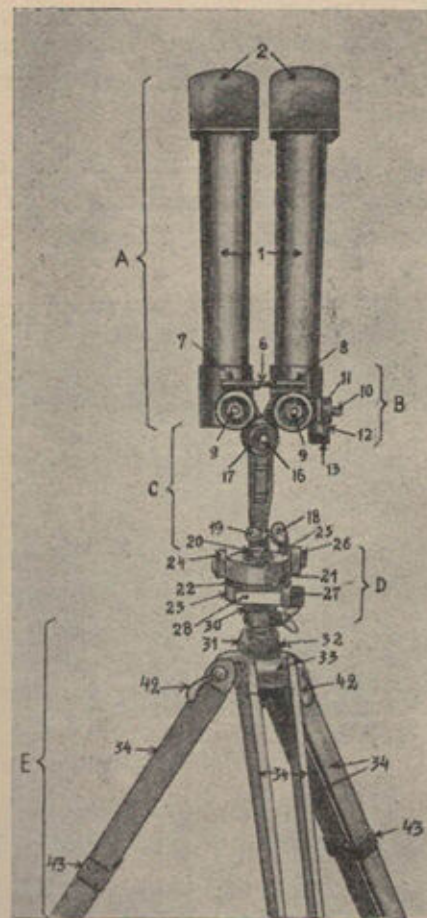
265. Dvišakas žiūronas 14 Z (86 ir 87 brėž.) — įrankis sekti ir kampams matuoti.

Stambesnės žiūrono dalys šios:

- A) dvišakas žiūronas,
- B) įtaisas vietos kampams matuoti,
- C) žiūrono kelmas,
- D) kampamatis,
- E) stovas ir
- F) priedai.

266. Žiūronas sudėtas iš: 2 šakų (1), objektyvo prizmių dėželių (2), objektyvų (3), apgaubų priešlietiniams (arba nuo saulės spin-

dulių apsaugoti) vamzdeliams uždenkti (4), odinių iškyšulėlių (5), suglaudžiant žiūrono šakas, nuo sutrenkimo apsaugoti, tarpakio dalmeninio vamzdelio (6), tarpakio tūtelės (7), tarpakio vedamosios tūtelės (8) ir akinių su apiakiais (9).



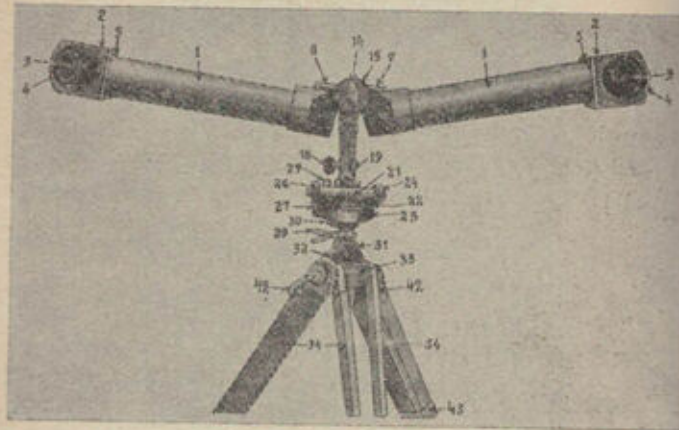
86 brėž.



267. Žiūrono šakos sunertos taip, kad būtų galima jas pastatyti stačiai arba gulsčiai. Išsuktos šakos gulsčiai (87 brėž.), sekėjas gali sektis pats būdamas už tam tikro pločio uždangos (pav., medžio). Suglaudus šakas (86 brėž.), sekėjas gali sektis per uždangos viršų, pats būdamas uždengtas.

268. Dešiniajame akinyje matyti stačias ir gulsčias tinkleliai (88 brėž.), o viduryje kryželis vizuoti.

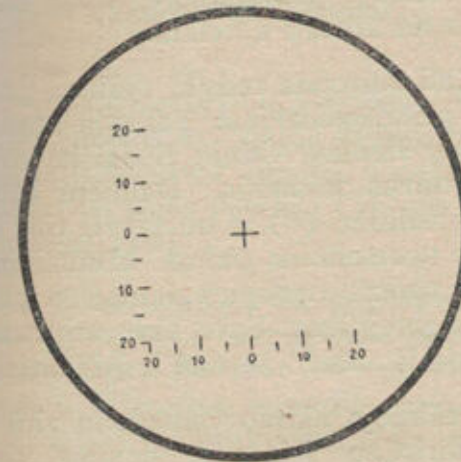
Tinkleliai įtaisyti taip, kad jie visada palieka tinkamoje padėtyje nežiūrint, ar žiūrono šakos statomos stačiai, ar gulsčiai.



87 brėž.

Gulsčiojo tinklelio vieno dalmens vertė —  $5^{\circ}$ , o stačiojo tinklelio  $\frac{5^{\circ}}{16}$ .

269. Žiūroną pritaikant tarpakiui, jo šakas reikia praskėsti ar suglausti tiek, kad, žiūrint pro žiūroną, būtų matomas tik vienas apskritimas (matymo laukas).



88 brėž.

Tarpakį nustačius, reikia įsidėmėti nustatymo dalmenį ir jį visada atsiminti.

270. Tarpakio dalmenys yra ant tarpakio dalmeninio vamzdelio (6); jie pažymėti kas 5 mm. Dalmenų yra nuo 55 iki 75. Tarpakio dalmeninis vamzdelis įtvirtintas kairiosios šakos tūtelėje (7) ir laisvai slankioja dešinėsios šakos vedamoje tūtelėje (8). Žymeklis yra vedamosios tūtelės išpiovoje.

271. Nustačius tarpakį, žiūrono šakos suveržiamos šakų sukabinamąja rinte (14), sukant ją įsuktinai. Prie šakų sukabinamosios rinės yra rauplėtas vietos kampų suktuvėlis

(15), kuriuo žiūronas gali būti nutaikomas aukštyn arba žemyn. Norint žiūrono šakas prakęsti arba suglausti, prieš tai visada reikia atleisti šakų sukabinamąją rintę. Norint žiūroną pasukti stačioje plokštumoje, šakų sukabinamosios rintės atleisti nereikia.

272. Kad žiūronas rodytų ryškiai, jo akiniai turi būti pritaikyti akims. Tai atliekama sukiojant akinių žiedus. Akinių žiedai lauko pusėje turi tam tikrus dalmenis. Dalmens brūkšniai, pažymėti nuliumi (0) ir nustatyti ties žymekliu, tinka normalioms akims. Minusiniai (—) dalmenys tinka trumparegiams, o plusiniai (+) — ilgaregiams. Savo akių stiprumo dalmenį reikia iš anksto surasti ir įsidėmėti.

273. Dešiniojo akinio vamzdelio viršuje yra langelis dirbtine šviesa dalmenims apšviesti naktį.

274. Žiūronas didina 10 kartų, o jo matymo laukas — apie 85'.

275. Prie dešiniojo akinio vamzdelio yra rintėmis pritvirtintas vietos kampų matavimo įtaisas. Vietos kampų matavimo įtaisą sudaro: vietos kampų lygis (10), žiedas su dalmenimis (11) ir vietos kampų būgnelis (12) su lygio suktuvėliu (13).

276. Vietos kampų matavimo įtaiso žiedo (11) dalmenys pažymėti nuo 0 iki 13. Vieno dalmens vertė — šimtas šešioliktinių (laipsnio). Skaitmuo „300“ ir jam atitinkamas brūkšnys reiškia orizontą, kai šis brūkšnys yra ties žymekliu ir lygis įplukdytas.

Žemiau žiedo su dalmenimis yra vietos kampų būgnelis (12) su 100 dalmenų, kurie skaičiais pažymėti kas 10. Būgnelio vieno mažiausio dalmens vertė — viena šešioliktinė. Būgnelio šimtas dalmenų atitinka vieną žiedo dalmenį.

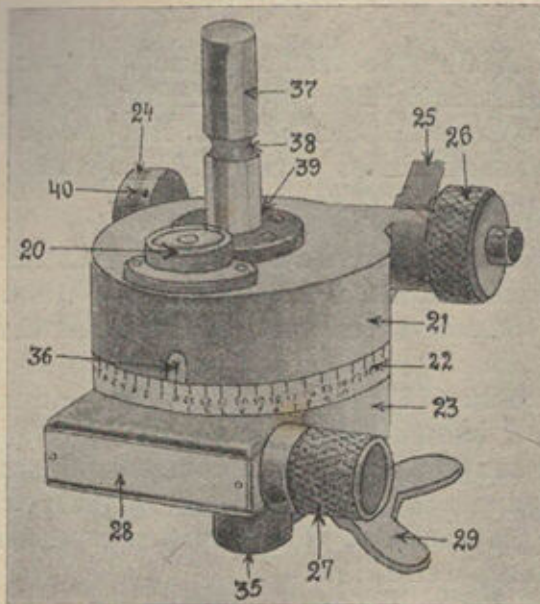
277. Žiūrono kelmą sudaro: sukabinamoji šakų rintė (14), vietos kampų suktuvėlis (15), sąnarinės ašies veržlės ribojamoji rintė (16), sąnarinė ašies veržlė (17), sąvarža (18) ir spragtukas (19).

278. Žiūrono šakos sujungtos su kelmu sąnariu. Apatinė kelmo dalis — tūtos pavidalo, pritaikyta žiūronui užmauti ant kampamačio ašies. Užmautai ant ašies tūtai suveržti yra sąvarža (18). Spragtukas (19), įeidamas į aplinkinį kampamačio ašies griovelį (38) (89 brėž.), saugoja, kad žiūronas netikėtai nuo jos nebūtų nukeltas. Kampamačio iškyšulys, įeidamas į atitinkamą tūtos išpiovą, saugoja abi dalis nuo persisukimo.

Žiūrono kelmo yra 2 dalys, kurios sujungtos sąnariu, veikiančiu stačioje plokštumoje. Šis sąnaris veikia, sukant vietos kampų suktuvėlį (15).

279. K a m p a m a t i sudaro (86, 87, 89 brėž.): pagrindinis lygis (20), viršutinė dalis (21), dalmeninis ratas (22), apatinė dalis (23), kampamačio būgnelis (24), atkaba (25), atskirojo sukimo suktuvėlis (26), bendrojo sukimo suktuvėlis (27), užrašų lentelė (28), kampamačio bendrojo sukimo rintė (29) ir spragtukas (30).

280. Kampamačio dalmeninis ratas (22) turi 64 dalmenis, kurių skaičiai didėja laikrodžio rodyklės kryptimi. Skaitmenys 0, 16, 32, 48 ir jų brūkšniai — raudoni, visi kiti juodi. Kiekvienas šis dalmuo lygus 100'.



89 brėž.

Po skaitmenimis 54 — 64 yra pažymėti raudoni skaičiai — papildymai ligi 64.

Kampamačiui uždėti ant stovo stačiosios ašies jo apatinė dalis apačioje turi tūtą (35) su spragtuku. Kampamatį gulsčioje plokštumoje galima sukinėti apie stovo ašį, atleidus bendrojo sukimo rintę (29) arba sukant bendrojo sukimo suktuvėlį (27), kuris pritaisytas prie

apatinės dalies. Sukant suktuvėlį (27) juda tik dalmeninis ratas ir viršutinė kampamačio dalis.

Viršutinėje kampamačio dalyje yra žymeklis (36) dalmeniniame rate ataskaitoms daryti, pagrindinis lygis (20) gulsčiuoti, stačioji ašis (20) su aplinkiniu grioveliu (38) žiūronui uždarui iškyšulys (39), kuris įeina į žiūrono kelmo tūtos išpiovą, kai žiūronas uždėtas ant kampamačio.

281. Kampamačio būgnelis (24) turi 100 dalmenų. Vieno dalmens vertė — 1'. Būgnelis turi žymeklį (40) ataskaitoms daryti. Apsukus būgnelį vieną kartą aplink, viršutinės kampamačio dalies žymeklis savo padėtį pakeičia per 1 dalmeninio rato dalmenį.

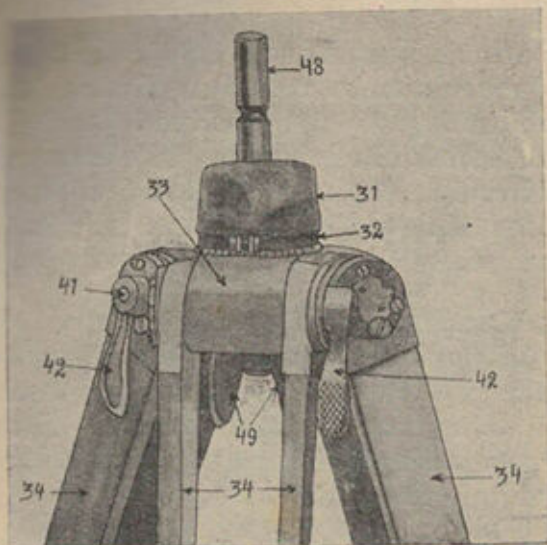
282. Šalia kampamačio atskirojo sukimo suktuvėlio (26) yra atkaba (25), kurią nuspaudus galima sukinėti viršutinę kampamačio dalį.

283. Stovą sudaro (90, 91 brėž.): sąnaris su odine apdanga (31) ir odinės apdangos laneta (32), stovo padėklas (33) ir trys ištraukiamos kojos (34).

284. Ištraukiamos kojos sujungtos su padėklu sąvaržinėmis ašimis (41). Ant sąvaržinių ašių yra sąvaržos (42) kojoms suveržti, kad neišsiskęstų.

Ant kiekvienos kojos yra po 3 apgaubas (91 brėž.): viršutinė (43), vidurinė (44) ir apatinė arba sąvaržinė (45).

... apgaubose yra sąvaržos (46) iš-  
... kojoms (47) suveržti.



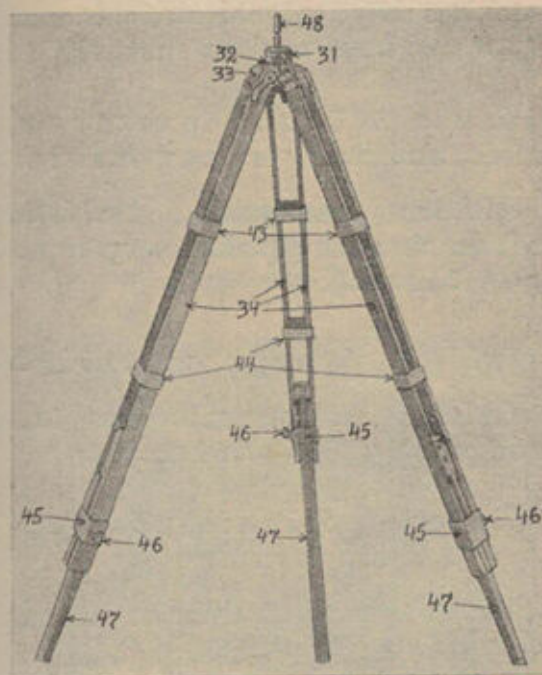
90 brėž.

285. Ant stovo padėklo yra stačia ašis (48), ant kurios uždedamas kampamatis (arba pats žiūronas). Ašis su stovo padėklu sujungta sąnariu, kuris suveržiamas sąnario sąvarža (49).

286. Prie dvišako žiūrono paprastai būna dar šie priedai:

- a) atsarginis apiakis,
- b) pora šviesesnių ir pora tamsesnių stiklų (temdytuvų, kurie per daug akinančioje šviesoje uždedami ant žiūrono akinių),
- c) minkštas skudurėlis ir šepetukas žiūronui nuvalyti,

- d) elektrinis žibintuvėlis žiūrono dalmenims apšviesti naktį,
- e) dėžutė su elementais,



91 brėž.

- f) rintašė, kuri, įsukta į medį, pavadooja stovą,
- g) žiūrono ir stovo makštys.

287. Dirbant su dvišaku žiūronu gali būti šie pasukimai:

- a) bendras greitas pasukimas, daromas atleidus bendrojo sukimo rintę (29);

- b) bendras lėtas pasukimas, daromas sukant bendrojo sukimo suktuvėlį (27);
- c) atskiras greitas pasukimas, daromas nuspaudus atkabą (25) žemyn;
- d) atskiras lėtas pasukimas, daromas sukant atskirojo sukimo suktuvėlį (26).

Dvišakio žiūrono pastatymas, gulsčiavimas ir centravimas

288. Žiūrono pastatymas, gulsčiavimas ir centravimas daromas panašiai, kaip ir su busole (155 — 159 str.).

Gulsčiųjų kampų matavimas

289. Gulsčiųjų kampų matavimas daromas kaip ir su busole (160 — 164 str.).

Vietos (polinkio) kampų matavimas

290. Vietos kampai su dvišaku žiūronu matuojami taip:

- a) sukant vietos kampų suktuvėlį (15), žiūrono kryželio gulsčiasis brūkšnys sutapdinamas su pagrindu vietos daikto, į kurį matuojamas vietos kampas;
- b) sukant vietos kampų lygio suktuvėlį (13) su būgneliu, įplukdomas lygis;
- c) vietos kampų matavimo įtaiso žiede su dalmenimis (11) ir būgnelyje (12) atskaitomas išmatuotas vietos kampas (šešioliktinėmis); šešioliktinių šimtai atskaitomi žiede su dalmenimis pradendant

nuo brūkšnio, pažymėto 300, o dešimtys ir vienetai — būgnelyje.

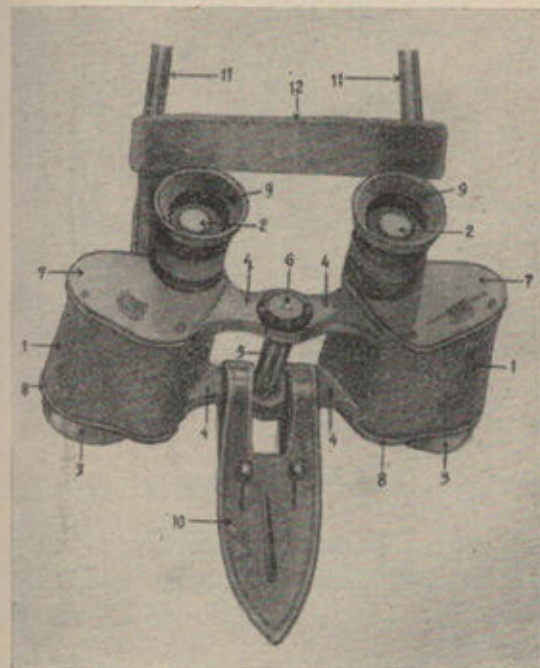
Jei vietos kampas yra neigiamas, tai žiede ~~matoma~~ atskaityti dalmenis, esančius viršuje 300.

V skirsnis

Žiūronas

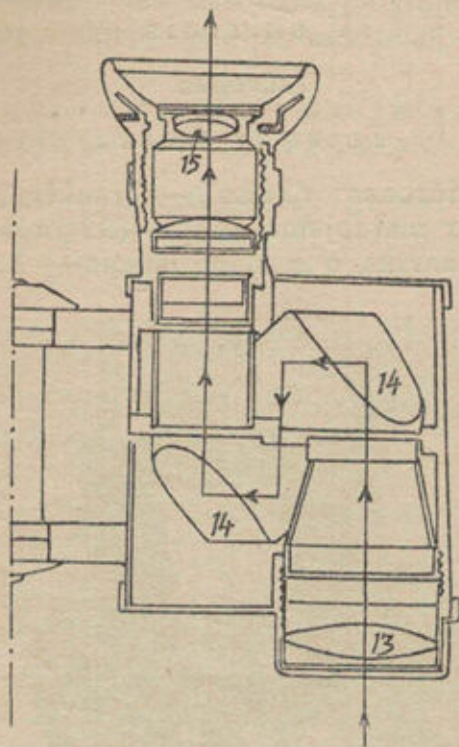
Zeiss ir Goerz

291. Žiūronas (Zeiss) — įrankis, kuriuo ~~matoma~~ ir matuojami kampai (92 brėž.). Jis ~~matina~~ 6 kartus, o matymo laukas — 150'.



92 brėž.

292. Žiūronas sudėtas iš: 2 atskirų liemenų (1), akinių (2), objektyvų vamzdelių (3), sąnarinės plokštelės (4), sąnarinės ašies (5), dalmeninio skydelio su dalmenimis tarpakiumi



93 brėž.

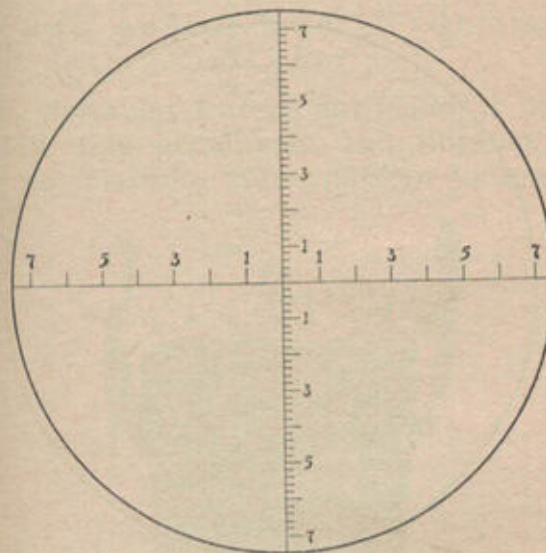
nustatyti (6), liemens viršutinių dugnelių (7), liemens apatinių dugnelių (8), apiakių (9), liežuvėlio (10), dirželio (11) ir akinių dangtelio (12).

Žiūrono viduje yra objektyvai (13) (93 brėž.), prizmės (14) ir akiniai (15).

Žiūrono liemenys padaryti iš lengvo metalo, kuris iš viršaus apdengtas rauplėtu kaučuko stiksniu.

293. Žiūrono vidus (išilginis piūvis) ir jo spindulio kelias parodytas 93 brėž.

Dešiniajame akinio vamzdyje yra tinklelis su dalmenimis (94 brėž.).



94 brėž.

Gulsčiojo brūkšnio vieno dalmens vertė — 10', stačioji — 2'.

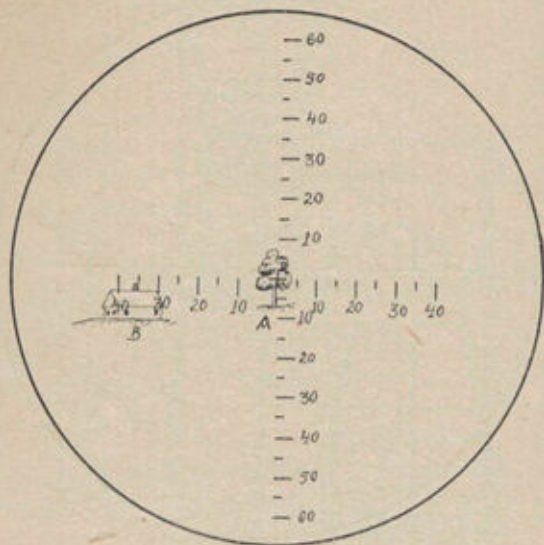
294. Prieš vartojant žiūronas turi būti pritaikomas akims.

295. Goerz'o sistemos žiūronas turi tokias pat dalis, tik jo tinklelis yra toks, kaip 95 brėž.

parodyta. Gulsčiojo tinklelio vieno dalmens vertė — 5', o stačiojo — 5 šešioliktinės.

### Gulsčiųjų kampų matavimas

296. Norint išmatuoti kampą, kuris yra tarp dviejų taškų, pav., A ir B (95 brėž.), reikia gulsčiojo tinklelio bet kurį dalmenį (nuli-



95 brėž.

ni) sutapdinti su vienu parinktuuju tašku, pav. A, ir, nelygu kuris tinklelio dalmuo sutampa su kitu tašku (B), surandama, kiek tūkstantinių sudaro matuojamas kampas.

297. Jei matuojant didesnius kampus dalmens nepakanka, tai pagal ryškius taškus (vietininius daiktus) jis suskirstomas į kelis

mažesnius kampus, kurių kiekvienas matuojamas atskirai, o po to surandama jų suma.

### Staciųjų kampų matavimas

298. Statūs kampai matuojami panašiai, kaip ir gulstieji kampai, tik šiuo atveju vartojamas žiūrono stačias tinklelis.

### Žiūrono nešiojimas ir įdėjimas į makštį

299. Nešiojant žiūroną ant kaklo, jo dirželis turi būti taip pritaikytas, kad žiūronas maždaug per plaštaką būtų aukščiau juosmens ir



96 brėž.

kad liežuvėlį galima būtų tinkamai prisegti prie sagos. Jojant arba apskritai judant, žiūronas, jei jis ne makštyje, paprastai liežuvėliu prisegamas prie sagos.

300. Prie kiekvieno žiūrono turi būti makštis žiūronui nešioti (96 brėž.). Dedant žiūroną

į makštį, pirmiausia įdedamas liežuvėlis tarp liemenų ir akinių vamzdelių iš apačios; akiniai uždengiami dangteliu ir, prilaikant dangtelį, apvyniojamas dirželis išilgai žiūrono taip, kad akinių dangtelis būtų jo prilaikomas. Po to žiūronas įdedamas į makštį.

## VI skirsnis

### Įrankių laikymas, apžiūra ir vežiojimas

301. Topografiniams darbams vartojami įrankiai yra jautrūs, trapūs ir brangiai kainoja, todėl ypatingą dėmesį reikia kreipti į jų laikymą.

Rūpestingas elgimasis mažina įrankių dalių susidėvėjimą bei išklėbimą.

Darbo metu reikia laikytis šių bendrų taisyklių.

- a) Dirbti su įrankiu atsargiai, nevartojant perdėtos fizinės jėgos, vengti staigių pasukimų ir tiksliai laikytis anksčiau duotų įrankių vartojimo nurodymų ir sakytų veiksmų.
- b) Matavimų metu įrankiai visuomet turi būti santūriai pritvirtinti prie jų stovų ar padėklų, tačiau reikia vengti per didelio rinčių suveržimo. Darbą baigus, įrankiai turi būti tinkamai sudedami į makštis bei dėžes, o pastarosios tinkamai uždaromos.
- c) Vengti užteršti stiklus. Patariama neliesti rankomis stiklų (objektyvo, akinio ir kt.).

- d) Prieš įdedant įrankį į makštį (ar dėžę), visuomet reikia jį nuvalyti su šepetuku. Įrankius ardyti daliniuose draudžiama.

302. Geras įrankių makščių bei dėžių laikymas turi labai didelės svarbos, nes tuo daugiausia išvengiama įrankių sugedimo, juos nešiojant arba vežiojant.

303. Įrankių dalmeniniai skrituliai turi būti švarūs. Jie valomi atsargiai, netrinant per smarkiai, kad ilgainiui brūkšniai neišsitrintų.

304. Valant įrankių stiklus reikia laikytis šių taisyklių:

- a) atsiradusias dulkes pašalinti pučiant arba atsargiai šluostant minkštu šepetėliu;
- b) nuvalius dulkes, stiklai nuvalomi minkštu, sausu ir švariu skuduru.

Jei stiklai šlapi, patariama leisti jiems nudžiūti ir tik po to nuvalyti. Jei ant stiklo pasitaiko riebalų dėmių, tai jos nuvalomos švariu, sumirkytu spirite, skuduru.

305. Įrankių laikymu rūpinasi tie pareigūnai, kurie su jais dirba, ir karininkai, kurių valdžioje yra laikomi įrankiai.

306. Artilerijos dalinių vadai arba jų skirti karininkai kartais turi įrankius apžiūrėti ir paviršutiniškai patikrinti jų tinkamumą. Paviršutinė įrankių apžiūra turi būti daroma mažiausia vieną kartą per mėnesį ir kiekvieną kartą prieš darbą su jais.



Pastebėti sugedimai turi būti pažymimi įrankių įrašų knygutėje<sup>1)</sup> ir komandos tvarka pranešami.

307. Jei įrankis tiek yra sugedęs, kad juo dirbti negalima, tai kiek galint greičiau reikia pranešti viršininkams, kurių valdžioje yra įrankių siuntimas į dirbtuves.

308. Paviršutinė įrankio apžiūra daroma tam tikra tvarka. Ši tvarka nurodyta busolei ir teodolitui apžiūrėti (kiti įrankiai apžiūrimi irgi panašiai).

309. Busolės apžiūra. Busolė uždedama ant stovo, paeiliui apžiūrima kiekviena busolės dalis, kaip žemiau nurodyta, ir patikrinamas šių dalių veikimas. Apžiūrima šia tvarka:

- a) žiūronėlis ir išilginis lygis,
- b) kompasas su prizme,
- c) dalmeninis skritulys ir suktuvėliai,
- d) stovas,
- e) makštys,
- f) reikmenės apsišviesti naktį.

310. Teodolitas apžiūrimas taip:

- a) trišakas padėklas su gulsčiavimo rintėmis,
- b) gulsčiojo rato bendrojo ir atskirojo sukimo rintės ir suktuvėliai,
- c) ataskaitų langeliai,

<sup>1)</sup> Daliniuose turi būti vedama kiekvieno įrankio įrašų knygutė (26 pried.). Įrankį siunčiant į kitą dalį arba dalinį, drauge su juo turi būti siunčiama ir jo įrašų knygutė.

- d) stačiasis ratas su langeliais ir žiūrono rintė ir suktuvėlis,
- e) lygis ir kompasas,
- f) žiūronas, tinklelis ir reikmenės apsišviesti naktį,
- g) stovas,
- h) dėžė ir
- i) teodolito priedai.

311. Topografinio parengimo įrankius arterijos dalinių pareigūnams taisyti bei reguliuoti draudžiama (išskyrus teodolito lygio reguliavimą — žr. 207 ir 263 str.).

312. Įrankius nešiojant, visuomet reikia naudotis tam tikslui prie makščių arba dėžių pritaisytais dirželiais bei rankenomis. Apskritai, įrankius reikia nešioti atsargiai ir vengti sutrenkimo.

Vežimuose įrankiams vežioti turi būti įrengti specialūs lizdai tuo būdu, kad kuo mažiau įrankiai trankytųsi. Nesant specialių lizdų vežimuose, įrankius nuo sutrenkimo stengiamasi apsaugoti su pagalba šiaudų, šieno, skudurų ar kitokių minkštų daiktų.

## VII skirsnis

### Braižomieji įrankiai ir darbai

313. Braižymo darbai paprastai atliekami planšetėje, ant kurios pritvirtintas kvadratuotas popierius.

314. Braižymui vartojami šie įrankiai:

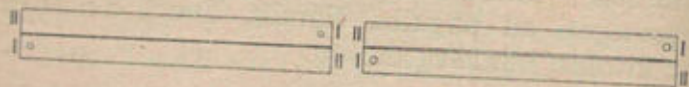
- a) pieštukas,
- b) milimetrinė liniuotė,

- c) trikampis,
- d) matlankis ir
- e) skriestuvai.

315. Pieštukas turi būti kietas (4H — 5H), gerai nusmailintas ir braižant laikomas kiek galint stačiau.

316. Milimetrinė liniuotė. Braižant vartojama medžio, celuloido, metalo ar kitokios medžiagos milimetrinė liniuotė, o dirbant su eklimetru — jo milimetrinė liniuotė. Liniuotė turi turėti tikslūs dalmenis.

Prieš darbą liniuotė patikrinama. Tai atliekama tuo būdu: pagal liniuotės briauną kietu pieštuku brėžiama tiesioji linija (97 brėž.), po to liniuotė apsukama  $200^\circ$  ir, atidžiai ją pridėjus prie išbrėžtos linijos, vėl pagal tą pačią liniuotės briauną brėžiama antra linija. Jei šios dvi nubrėžtos linijos sutampa, tai liniuotė teisinga, o priešingu atveju — liniuotė darbui netinka (98 brėž.).



97 brėž.

98 brėž.

Norint įsitikinti, ar liniuotės dalmenys tikslūs, reikia įvairiomis liniuotės vietomis išmatuoti atstumą tarp dviejų taškų ir gautų atskaitų skirtumas turi būti ne didesnis kaip 0,3 mm.

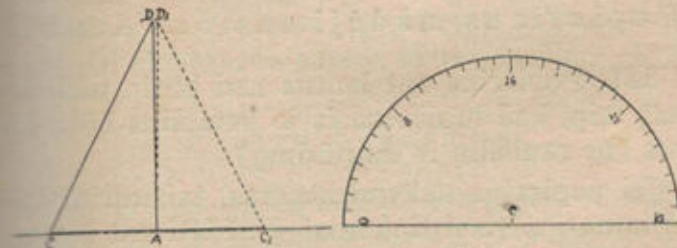
Liniuotės dalmenis galima taip pat tikrinti su kita, jau patikrinta, liniuote.

317. Trikampis. Jis būna iš medžio, celuloido ir kitų medžiagų. Darbui patogesnis celuloidinis trikampis.

Prieš darbą trikampis turi būti patikrintas; jo kraštinės patikrinamos taip pat, kaip ir liniuotės.

Trikampio statinių statmenumas patikrinamas šiuo būdu:

- a) brėžiama tiesioji linija  $CC_1$  (99 brėž.);
- b) prie nubrėžtos linijos pridedamas trikampi trumpesnis statinis ir pagal ilgesnį statinį brėžiama linija  $AD$ ;
- c) trikampis apskukamas  $200^\circ$  (apie tiesę  $AD$ ), trumpasis statinis pridedamas prie linijos  $CC_1$  ir pagal ilgąjį statinį vėl brėžiama linija;
- d) jei pagal ilgąjį statinį išbrėžtos linijos sutampa, tai trikampo statusis kampas taisyklingas. Priešingu atveju, naudojantis trikampiu, negalima kelti statmenų.



99 brėž.

100 brėž.

318. Cinkinis matlankis. Cinkinis matlankis (artilėrijos pavyzdžio) yra įrankis, kuriuo brėžiami ir matuojami kampai (100 brėž.). Matlankio pusratis turi dalmenis kas

10', nuo 0' iki 3000'; skaitmenys užrašyti kas 100', kurie didėja laikrodžio rodyklės (arba priešinga) kryptimi.

Matlankio centras c yra jo tiesiosios briaunos viduryje. Be to, kai kurie matlankiai turi koordinacių matuoklę.

**319. Skriestuvai.** Darbui tinkamo skriestuvo kojytės turi skėstis ne per sunkiai ir ne per lengvai ir išskėstos turi išlaikyti pastovią padėtį. Kojyčių judesys reguliuojamas vartojant stiprinamąją rintę, kuri yra skriestuvo galvutėje. Gero skriestuvo, su teisingai pritaikytomis smailėmis (adatėlėmis) suglaustos kojytės, praduriant popierių, turi padaryti vieną skylutę.

**320.** Be šių svarbiausių braižomųjų įrankių, artilerijos daliniai privalo turėti ir kitus įrankius, kurie nurodyti 27 priedėlyje.

#### Popieriaus uždėjimas ant lentos

**321.** Popierius ant lentos turi būti uždedamas taip, kad braižomasis jo paviršius būtų lygus (be raukšlių ir išsipūtimų).

Jei popierius nekvadratuotas, tai, turint laiko ir norint visai tinkamai jį uždėti ant lentos, daroma taip:

- popieriaus braižomoji pusė sušlapinama,
- popierius dedamas ant stalo, kuris prieš tai užklojamas kitu švariu popieriu, taip, kad popieriaus sausoji pusė būtų viršuje;

c) ant popieriaus dedama staliuko lenta, popieriaus kraštai ištepami miltų klijuais ir kiek patempiant užlenkiami ir priklijuojami prie lentos;

d) taip uždėtam popieriui leidžiama išdžiūti normalioje kambario temperatūroje; popierius džiūdamas ant lentos gerai išsitempia ir jo braižomasis paviršius būna lygus.

**322.** Jei popierius iš anksto yra sukvadratuotas<sup>1)</sup> (turi kilometrinę tinklą), tai dedant jį ant lentos nieku būdu negalima šlapinti, nes jo kilometrinis tinklas deformuojasi ir nustoja tikslumo.

#### Taškų pažymėjimas

**323.** Pažymėtam planšetėje ar žemėlapyje taškui lengviau surasti jis apvedamas (minkštu pieštuku) rutuliuku arba kryžiuku, kaip 101 brėž. nurodyta.

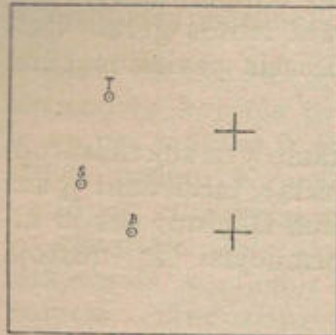
Taškus, pažymėtus planšetėje, patariama pradurti skriestuvo smaile arba adatėle.

#### Linijų brėžimas

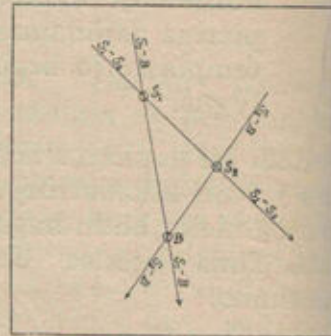
**324.** Linijas reikia brėžti kiek galint ploniau. Norint per 2 taškus nubrėžti tiesiąją liniją, liniuotė tiksliai pridedama prie tų taškų ir tiksitikinus, kad pieštuko smailė kerta abu taškus, brėžiama tiesioji linija (102 brėž.).

<sup>1)</sup> Dalys iš Karo Topografijos Skyriaus paprastai gauna jau sukvadratuotus popieriaus lapus.

Nubrėžus vizavimo liniją, jos galuose minkštu pieštuku užrašomi stovėjimo ir vizavimo taškai, kaip 102 brėž. parodyta. Norint pažymėti linijos kryptį, jos atitinkamame gale pa-



101 brėž.



102 brėž.

daroma strėlytė (dažnai užrašomas ir šios krypties azimutas). Linijos paprastai brėžiamos kietesniu, o parašai bei pažymėjimai daromi minkštesniu pieštuku.

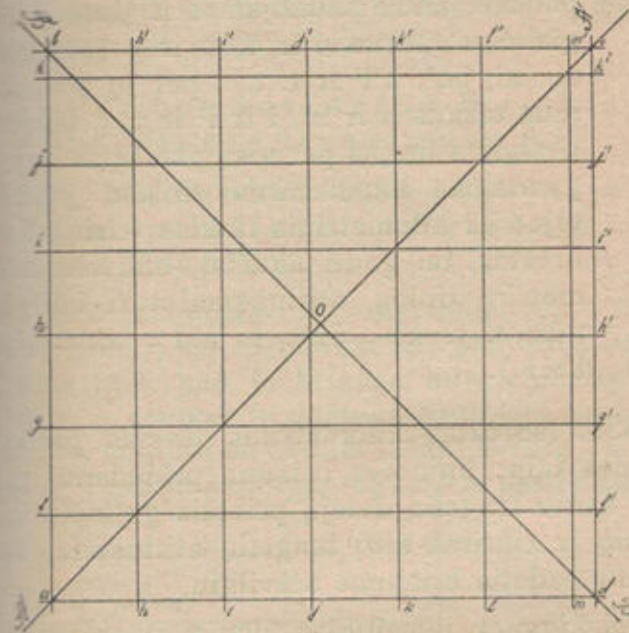
### Kilometrinio tinklo brėžimas

325. Jei topogorafiniams darbams turima nekvadratuoto popieriaus, tai jis sukvadratuojamas artilerijos daliniuose.

Popieriaus kvadratavimas daromas taip:

- a) popierius uždedamas ant lentos, kaip 321 str. nurodyta; planšetėje brėžiamos 2 įstrižinės linijos  $AA^1$  ir  $BB^1$  (103 brėž.);

- b) nuo šių linijų persikirtimo taško  $O$  ant tiesiųjų  $OA, OA^1, OB$  ir  $OB^1$  liniuote atidedami vienodi ilgiai (pav., 20 cm) ir gaunami taškai  $a, b, c$  ir  $d$ ;



103 brėž.

- c) per taškus  $a$  ir  $b, b$  ir  $c, c$  ir  $d, d$  ir  $a$  brėžiamos tiesiosios linijos per visą planšetės ilgį;
- d) pasirenkamas bet kuris taškas, pavyzdžiui,  $a$  pradiniu ir visa tiesė, einanti per taškus  $a$  ir  $b$ , dalijama lygiomis atkarpoms  $af, fg$  ir t. t., kurių kiekviena pasirinktu masteliu (pav., 1:25.000 atkarpa lygi 4 cm) turi būti lygi 1 km vertei;

e) tokiu pat būdu padalijama tiesė, jungiant taškus c ir d (atkarpos  $df^1$ ,  $f^1g^1$  ir t. t.); taškai f ir  $f^1$ , g ir  $g^1$  ir t. t. sujungiami tiesiosiomis linijomis;

f) panašiu būdu padalijamos ir tiesės, jungiančios taškus a ir d, b ir c (atkarpos ah, hi,  $bh^1$ ,  $h^1i^1$  ir t. t.); per jų atitinkamus taškus h ir  $h^1$ , i ir  $i^1$  ir t. t. išvedus tiesiąsias linijas per visą planšetės ilgį, ir gaunamas kilometrinis tinklas planšetėje; jei kilometrinis tinklas teisingai išbrėžtas, tai gauti likučiai, braižant kilometrinių tinklą, atitinkamai turi būti lygūs, t. y.  $kb = k^1c$  ir  $md = m^1c$  (103 brėž.).

326. Išbrėžtas kilometrinis tinklas patikrinamas taip: liniuotės briauna pridedama prie bet kurio langelio dviejų priešais gulinčių viršūnių ir žiūrima kitų langelių atitinkamų viršūnių padėtis briaunos atžvilgiu.

Jei kilometrinis tinklas tiksliai išbrėžtas, tai visos atitinkamų langelių viršūnės turi liesti liniuotės briauną (grafinio tikslumo ribose); priešingu atveju iš naujo reikia brėžti kilometrinių tinklą.

Toks patikrinimas daromas įvairiose kilometrinio tinklo vietose.

Patikrinus kilometrinių tinklą, jis perbraižomas tušu (geriau spalvotu).

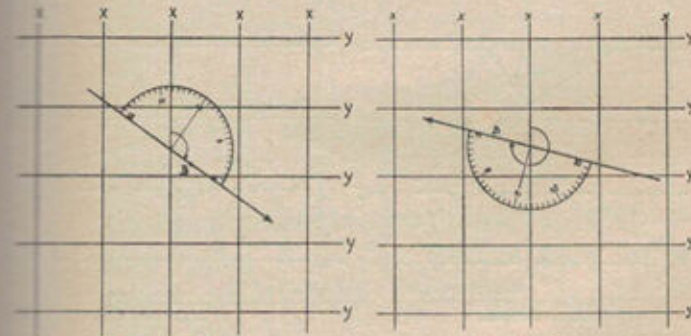
### Krypčių brėžimas planšetėje (žemėlapyje)

327. Brėžiant tam tikro azimuto kryptis, naudojamas matlankiu arba liniuote. Žemiau duodama eilė krypčių brėžimo nuotykių.

a) Per bet kurią tašką B reikia išbrėžti kryptį azimutu  $A_1$ .

328. Matlankio dalmenų skaičiai didėja priešinga laikrodžio rodyklės kryptimi.

I. Jei azimutas  $A_1$  mažesnis už  $3200'$  (104 brėž.), tai matlankis ant planšetės uždėdamas taip, kad jo briauna būtų nukreipta į pietus, o centras ir dalmuo, atitinkas azimuto skaičių, sutaptų su artima taškui B iksų (x-sų) linija. Tokioje padėtyje matlankis paslenkamas



104 brėž.

105 brėž.

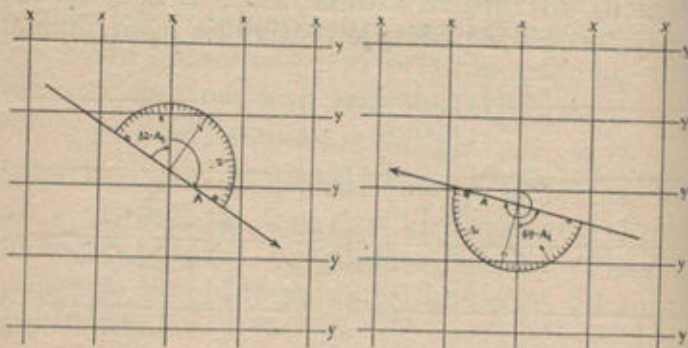
aukštyn ar žemyn tiek, kad jo briauna paliestu tašką B. Išilgai matlankio briaunos kietu pieštuku brėžiama kryptis, kuri turi atitikti duotąjį azimutą  $A_1$ .

II. Jei azimutas  $A_t$  didesnis už  $3200'$  (105 brėž.), tai matlankis ant planšetės uždedamas taip, kad jo briauna būtų nukreipta į šiaurę, o su iksų (x-sų) linija sutapdinamas matlankio centras ir skaičius  $A_t - 3200'$ .

Po to, veikiant kaip I pastr. pasakyta, brėžiama duoto azimuto kryptis.

329. Matlankio dalmenų skaičiai didėja laikrodžio rodyklės kryptimi.

I. Jei azimutas  $A_t$  mažesnis už  $3200'$  (106 brėž.), tai matlankis ant planšetės uždedamas taip, kad jo briauna būtų nukreipta į pietus, o su iksų (x-sų) linija sutapdinamas centras ir skaitmuo  $3200' - A_t$ . Po to veikiama, kaip anksčiau pasakyta.



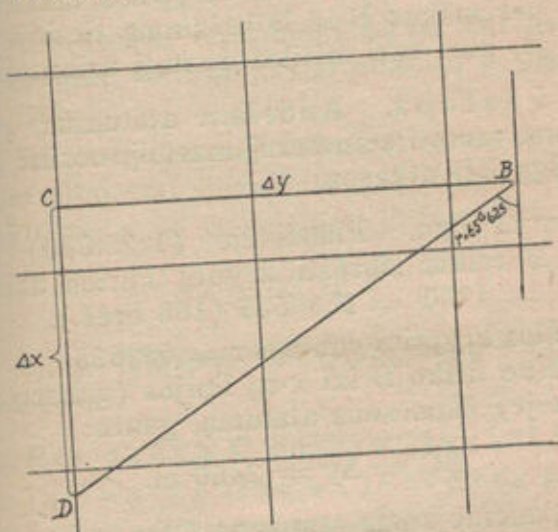
106 brėž.

107 brėž.

II. Jei azimutas  $A_t$  didesnis už  $3200'$  (107 brėž.), tai matlankio briauna nukreipiama į šiaurę, o su iksų (x-sų) linija sutapdinamas centras ir skaitmuo  $6400' - A_t$ . Po to veikiama, kaip anksčiau pasakyta.

330. Neturint matlankio arba norint išbrėžti kryptį tiksliau, kaip 328—329 str. nurodyta, veikiama taip:

a) nelygu duotos krypties ketvirtis (108 brėž.), y-ko linijos kryptimi laisvai pasirinkamas bet kuris atstumas  $\Delta y$ ; tuo



108 brėž.

tikslu planšetėje matuojamas atstumas nuo taško B iki bet kurios x-sų linijos; tegul pasirinktas atstumas  $\Delta y = BC$  (108 brėž.);

b) ant x-sų linijos, kurioje yra taškas C, išskaičiuojamas ir atidedamas toks atstumas  $\Delta x = CD$ , kad taškas D būtų duota kryptimi. Tam tikslui iš  $\Delta y$  ir duotos

krypties rumbo  $r$  išskaičiuojamas  $\Delta x$  iš formulės:

$$\Delta x = \frac{\Delta y}{\operatorname{tg} r}$$

- c) nuo taško C aukštyn arba žemyn (ne-lygu ketvirtis) atidedamas atstumas  $\Delta x$  ir gaunamas antras krypties taškas D;
- d) per taškus B ir D brėžiama tiesioji lini-ja, kuri turi atitikti duotąjį azimutą  $A_t$ .

P a s t a b a. Atidedant atstumus, pata-riama vartoti stambesnę mastelį, norint gau-ti ilgą BD atkarpą.

P a v y z d y s. Planšetėje (1:25.000) per tašką B reikia išbrėžti kryptį, kurios azimu-tas  $A_t = 4250' = 265^{\circ}625$  (108 brėž.).

- a) Šios krypties rumbas  $r = 65^{\circ}625$ .
- b) Nuo taško B iki x-sų linijos (vakarų pu-sėje) išmatavus atstumą, gauta:

$$BC = \Delta y = 2460 \text{ m.}$$

- c) Skaičiuojamas atstumas  $CD = \Delta x$

$$\Delta x = \frac{\Delta y}{\operatorname{tg} r} = \frac{2460}{\operatorname{tg} 65^{\circ}625}$$

$$\log 2460 = 3,39094$$

$$\log \operatorname{tg} 65^{\circ}625 = 0,22230$$

$$\log \Delta x = 3,16864$$

$$\Delta x = 1474,5 \approx 1474$$

arba

$$\Delta x = 1474 : 25 = 58,96 \text{ mm (mastelis } 1:25000).$$

- d) Nuo taško C žemyn atidedamas atstumas  $\Delta x = 58,96$  mm ir gaunamas taškas D. Sujungiami taškai B ir D ir gaunama tiesė, kurios azimutas

$$A_t = 265^{\circ}625 = 4250'$$

P a s t a b a. Atstumas  $\Delta y = BC$  paren-kamas taip, kad taškas D neišeitų iš planše-tės ribų.

Jei pasitaiko, kad taškas D išeina iš plan-šetės ribų, tai dažnai būna patogiau pasi-rinkti  $\Delta x$ , o  $\Delta y$  išskaičiuoti iš formulės:

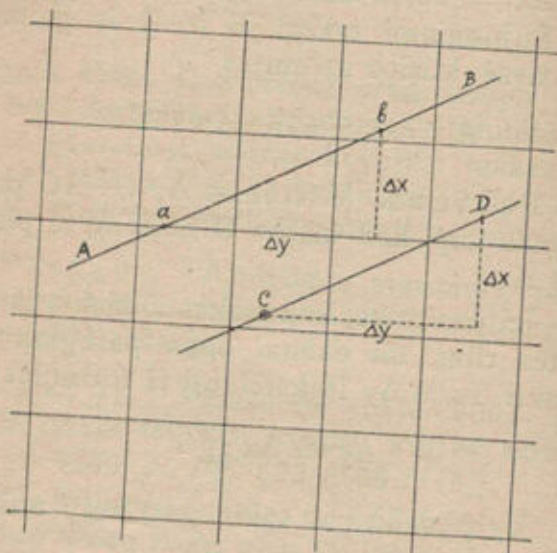
$$\Delta y = \Delta x \operatorname{tg} r$$

Šiaip veiksmai tokie pat, kaip anksčiau nurodyta.

- b) Per tašką C reikia išvesti lini-ją, lygiagretę su išbrėžta plan-šetėje kryptimi AB

331. Išbrėžtoje kryptyje AB (109 brėž.) pa-sirenkami du taškai a ir b, kurie turi būti vie-nas nuo antro kiek galint toliau ir surandami prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  pasirinktų taškų atžvil-giu. Nuo taško C atidedami šie prieaugiai ir gaunamas taškas D (jei taško C koordinatės yra žinomos, tai surasti  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  atitinkamai pridedami prie taško C koordinacių, gauna-mos taško D koordinatės ir šis taškas pažymi-mas pagal koordinates).

Sujungus taškus C ir D, gaunama tiesė CD, lygiagretė su duotąja tiesė AB.



109 brėž.

### VIII skirsnis

#### Žemės paviršiaus matavimai

#### Kampų matavimas ir nulinio brūkšnio klaida

332. Kampų matavimas, klaidos dėl įrankių netobulumo ir priemonės joms išvengti buvo apibūdinta pagrindiniuose veiksmuose su įrankiais.

Tačiau matuojant polinkio (vietos) kampus, reikia atsižvelgti į klaidą, kuri vadinama nulinio brūkšnio klaida.

Tegul būna 2 taškai A ir B (110 brėž.), tarp kurių norima išmatuoti polinkio kampą  $v$ .

Taške A yra matavimo įrankis E (eklimetras ar busolė) tam tikrame aukštyje.

Kaip jau anksčiau buvo nurodyta (134 str.), taške B statoma matuoklė, kurios judamoji lentelė pastatoma tokiame pat aukštyje, kaip ir įrankis. Įplukdomas įrankio išilginis lygis ir vizuojant į juodamąją matuoklės lentelę C išmatuojamas polinkio kampas  $v$  tarp orizonto linijos ED ir vizavimo linijos EC.

Tačiau, įplukdžius įrankio išilginį lygį ir esant nuliniams nustatymams (eklimetre ties žymekliu — 100), vis dėlto įrankio polinkio tinklelio nulinis (0) brūkšnys dažnai nebūna tiksliai orizonto plokštumoje, ir išmatuotas polinkio kampas turi tam tikrą klaidą  $\pm i$ . Ši klaida vadinama nulinio brūkšnio klaida.

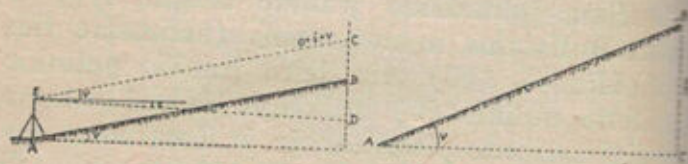
Nulinio brūkšnio klaidos dydis įvairiems įrankiams yra nevienodas. Šią klaidą reikia surasti (patariama prieš darbo pradžią) ir išmatuotiems polinkio kampams padaryti atitinkamą pataisą.

333. Nulinio brūkšnio klaida surandama taip:

- a) bet kurioje vietovėje (lygioje ar nelygioje) parenkami 2 taškai, pav., A ir B, ir viename iš jų (pav., taške A) pastatomas įrankis (eklimetras, busolė), o antrame (B) — matuoklė su joje pažymėtu įrankio aukščiu (su judamosios lentelės pagalba);



- b) išmatuojamas taško B polinkio kampas ir su savo ženklu užrašomas; tegul taško B polinkio kampas būna lygus  $+v$ ;
- c) po to įrankis pernešamas į tašką B, o matuoklė — į tašką A, ant kurios turi būti pažymėtas įrankio aukštis; išmatuojamas taško A polinkio kampas ir su savo ženklu užrašomas; tegul taško A polinkio kampas būna lygus  $-v^1$  ( $v$  ir  $v^1$  skiriasi absoliučiu dydžiu);



110 brėž.

111 brėž.

- d) nulinio brūkšnio klaida  $i$  su jos ženklu surandama iš formulės:

$$i = \frac{v + v^1}{2}$$

( $v$  ir  $v^1$  imama su savo ženklu).

Pavyzdys.

Tegul  $v = +34$  dcg ir  $v^1 = -32$  dcg.

$$i = \frac{34 + (-32)}{2} = +1 \text{ dcg.}$$

334. Nustačius nulinio brūkšnio klaidą  $i$ , visi matuojamieji polinkių kampai ištaisomi pridėdant prie jų  $i$  su priešingu ženklu (nulinio brūkšnio pataisa).

Pavyzdžiui, išmatuotas polinkio kampas  $v = -42$  dcg; tuomet ištaisytas polinkio kampas bus:

$$v = -42 \text{ dcg} + (-1 \text{ dcg}) = -43 \text{ dcg.}$$

Atstumų matavimas ir jų redukavimas prie horizonto

335. Atstumai gali būti matuojami dviem būdais: tiesioginiu ir netiesioginiu. Tiesioginiu būdu matuojant atstumus, naudojama matavimo juosta (grandine, virve, kabeliu) arba žingsniais. Netiesioginiu būdu matuojant atstumus, naudojama eklimetru, busole ir kitais įrankiais.

Atstumų matavimas eklimetru ir busole buvo aprašytas pagrindiniuose veiksniuose su įrankiais.

336. Atstumų matavimas juosta. Juosta matuojant atstumus, reikalingi 2 žmonės: matuotojas ir jo padėjėjas. Be to, matavimo patogumui prie juostos turima 11 metalinių kaištelių, iš kurių vienas yra skirtingas (su švino galvele). Visi kaišteliai sumauti ant tam tikro žiedo.

Matuojant atstumą AB, matuotojas atsistoja taške A, o jo padėjėjas ištiesdamas juostą ir turėdamas 10 kaištelių (paprastai vienas kaištelis turi būti taške A) eina taško B kryptimi. Matuotojas visą laiką padėjėją lygiuoja į tašką B.

Juosta ištiesiama, ir matuotojas vieną jos galą (pradinį brūkšnį) pridėda prie kaištelio

taške A, o padėjėjas prie kito juostos gale (prie paskutinio brūkšnio) išmeigia kaištelį į žemę ir praneša: *J a u!*; matuotojas, tai išgirdęs, komanduoja: *P i r m y n!* ir abu žmonės paeina taško B kryptimi per vieną juostos ilgį. Matuotojas, priėjęs į žemę išmeigtą kaištelį, komanduoja: *S t o k!* ir prideda juostos galą prie kaištelio, išlygiuoja padėjėją taško B kryptimi ir praneša: *P a r u o š t a!* Padėjėjas išmeigia ties antru juostos galu kaištelį ir praneša: *J a u!* O toliau veikiama, kaip ankščiau pasakytą.

Matuotojas po komandos pirmyn turi ištraukti išmeigtus kaištelių ir juos surinkti.

Kai padėjėjas išmeigia į žemę paskutinį (skirtingą) kaištelį, matuotojas prieina prie jo, suskaičiuoja turimus (tik be skirtingo) kaištelių ir užsirašo. Šis skaičius rodo, kiek kartų juosta buvo ištiesta matavimo kryptimi. Po to matuotojas skirtingą kaištelį pakeičia paprastu, o likusius (kartu su skirtingu) perduoda padėjėjui. Taip veikiama per visą matavimo laiką.

Matuojant reikia žiūrėti, kad juosta būtų gerai įtempta. Matavimui patikrinti (pav., ar neapsirikta juostos dydžiu) patariama tą patį atstumą išmatuoti ir žingsniais. Gerose aplinkybėse (lygi vieta ir neapaugusi) matuojant juosta tikslumas gali būti  $\frac{1}{1.000}$  matuojamojo atstumo; blogose aplinkybėse jis gali pasiekti  $\frac{3}{1.000}$  ir net daugiau.

337. Atstumų matavimas žingsniais. Šiuo būdu matuojant atstumus, reikia žinoti savo žingsnio dydį metrais (centimetrais). Tam tikslui lygioje vietoje tiksliai išmatuojamas (juosta) ir pažymimas bet kuris atstumas, pav., 200 ar 300 m. Einant paprastu žingsniu, šis atstumas kelis kartus (pav., 3—4) išmatuojamas žingsniais ir, paimant visų matavimų aritmetinį vidurkį, surandamas žingsnio dydis. Pavyzdžiui, 300 m atstumas žingsniais išmatuotas 4 kartus ir gauta:

1. 363 žingsniai	}	aritmetinis vidurkis — 364 žingsniai
2. 362 „		
3. 367 „		
4. 364 „		

Žingsnio dydis metrais bus:

$$300 : 364 = \frac{300}{364} = 0,82 \text{ m (apytikriai).}$$

Žingsniais matuojant atstumus, skaičiuojamos žingsnių poros. Matavimo tikslumas lygioje ir neklampioje vietoje —  $\frac{1}{50}$  matuojamojo atstumo.

338. Atstumų redukavimas prie orizonto. Topografiniam šaudymo parengimui naudojamieji atstumai turi būti redukuoti prie orizonto. Todėl, jei atstumai matuojami nelygioje vietoje (šlaitu), juos reikia redukuoti (pataisyti dėl polinkio).

Tegul būna atstumas AB, kuris išmatuotas šlaitu (111 brėž.). Šlaito polinkio kampas  $v$ . Redukuotas prie orizonto atstumas AC:

$$AC = AB \cos v$$

Ši formulė vartojama redukuojant atstumus išmatuotus tiesioginiu būdu<sup>1)</sup>.

Jei atstumai matuojami su matuoklės pagalba (netiesioginis būdas), tuomet atstumai redukuoti prie orizonto vartojama ši formulė:

$$AC = AB \cos^2 v$$

Norint išvengti skaičiavimų (logaritmovimų), 24 ir 25 priedėliuose duodamos pataisų lentelės atstumams redukuoti. Jose išmatuoto šlaitų atstumo ir polinkio kampo funkcijoje duodamos metrais pataisos, kurios visuomet atimamos iš atstumų, išmatuotų šlaitu. 24 priedėlio lentelė taikoma tiesioginiam matavimui, o 25 priedėlio — atstumams, išmatuotiems su matuoklės pagalba.

Pavyzdys. Juosta išmatuotas atstumas — 70 m, polinkio kampas

$$v = 11^\circ$$

<sup>1)</sup> Redukuojant atstumus prie orizonto, kartais išskaičiuojamas skirtumas tarp šlaito išmatuoto ir redukuoto atstumų pagal formulę:  $x = 2d \sin^2 \left(\frac{v}{2}\right)$ , kur  $x$  — skirtumas tarp išmatuoto ir redukuoto atstumų,  $d$  — šlaito išmatuotas atstumas ir  $v$  — polinkio kampas. Šį skirtumą atėmus iš  $d$ , gaunamas redukuotas atstumas. Pagal šią formulę sudaryta 24 priedėlio lentelė.

28 priedėlio lentelėje randama pataisa 1 m; tuomet redukuotas atstumas bus:

$$70 - 1 = 69 \text{ m.}$$

Pastaba. Redukuojant atstumą, pataisa daroma tik tuo atveju, kai ji didesnė už esamo mastelio grafino tikslumo reikšmę. Pavyzdžiui, dirbant mastelyje 1:2000 ir priėmus, kad grafinis tikslumas lygus 0,3 mm arba 0,3 m, tai šiuo atveju pataisos būna reikalingos tik tuomet, jei polinkio kampai būna didesni už  $6^\circ$ , o atstumai didesni už 80 m (žr. 24 priedėlio lentelę).

### Taškų aukščių skirtumo nustatymas

139. Bet kurio taško aukščiu H vadinamas atstumas (išreikštas ilgio matais) stačioje kampo vietoje tarp šio žemės paviršiaus taško ir žemės lygmės. Praktikoje matavimais žemės paviršiuje nustatomas taškų aukščių skirtumas  $h$  (111 brėž.).

Žinant polinkio kampą  $v$  ir atstumą AC, aukščio skirtumas  $h$ <sup>1)</sup> išskaičiuojamas iš formulės:

$$h = AC \operatorname{tg} v$$

<sup>1)</sup> Jei atstumas  $AB > 2 \text{ km}$ , tai prie aukščio skirtumo  $h$  reikia pridėti pataisą  $r$  dėl žemės sferiškumo ir refrakcijos. Ši pataisa yra teigiama ir jos dydis surandamas pagal formulę:

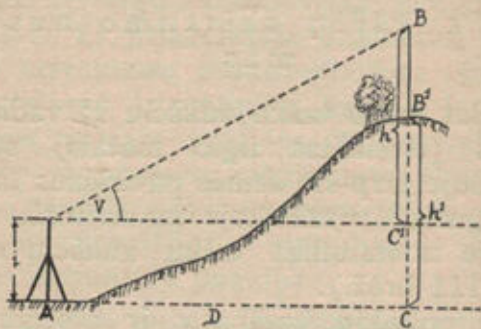
$$r = 0,42 \frac{d^2}{R}$$

kur  $d$  — matuojamasis atstumas, o  $R = 6000 \text{ km}$ . Šios pataisos dydis taip pat nurodytas 28 priedėlyje.

29 priedėlyje duota lentelė, kur AC ir v funkcijoje iš karto gaunami aukščių skirtumai.

340. Aukščiau duota formulė tinka tuo atveju, kai polinkio (vietos) kampas surastas atžvilgiu to taško (B), kurio aukščio skirtumą nuo stovėjimo taško (A) norima surasti.

Dažnai (matuojant vietos kampus be matuoklės pagalbos) tenka nuo stovėjimo taško nustatyti aukščių skirtumus tokių taškų, kurie iš stovėjimo taško nematomi (pav., matoma tik trigonometrinio taško piramidės viršūnė, o norima nustatyti jos pamato aukščio skirtumą nuo stovėjimo taško).



112 brėž.

Šiuo atveju išmatuojamas vietos kampas v trigonometrinio taško piramidės viršūnės B (112 brėž.) atžvilgiu ir surandamas topografinis atstumas  $AC = D$ , o iš formulės:

$$h = D \operatorname{tg} v$$

išskaičiuojamas aukščių skirtumas  $h = BC'$ .

Norint nustatyti nematomo taško B' aukščio skirtumą  $h' = B'C'$ , reikia prie surasto iš

formulės dydžio pridėti įrankio aukštį i ir atimti daikto aukštį  $BB' = g$ , tuomet aukščių skirtumas bus:

$$h' = D \operatorname{tg} v + i - g$$

Norint surasti bet kurio taško B absoliutų aukštį, reikia prie stovėjimo taško A absoliutaus aukščio pridėti aukščių skirtumą BC (arba B'C').

**Apsirikimai ir klaidos. Tikslumas**

341. Apsirikimai matuojant gaunami dėl neapsižiūrėjimo (neatidumo) veiksmuose ar skaičiavimuose. Pavyzdžiui, darant kampo ataskaitą įrankyje, vietoje  $200^\circ$  atskaitoma  $300^\circ$ , arba juosta matuojant atstumą apsirikta skaičiuojant kaištelius ir t. t.

Apsirikimams išvengti darbus bei matavimus visuomet reikia tikrinti.

Darbo tikrinimas gali būti tiesioginis ir netiesioginis. Tikrinant darbus tiesioginai, jie pakartojami antrą kartą tais pačiais darbo metodais. Tikrinant darbus netiesioginai, juos reikia atlikti keliais skirtingais būdais ir palyginti gautus duomenis.

342. Matavimų netikslumai, priklausą nuo įrankių ar žmogaus organų netobulumų bei kitų aplinkybių, vadinami klaidomis. Klaidos gali būti sisteminės ir atsitiktinės.

Sisteminės klaidos gaunamos tik dėl įrankio netobulumų ar nesureguliuojimo. Pavyzdžiui, atstumas matuojamas su juosta, kurios ilgis

yra mažesnis už skaitomąjį juostos ilgį, arba busolės dalmenys išbrėžti netiksliai ir t. t.

Šias įrankių klaidas paprastai stengiamasi surasti ir jų išvengti (pav., nulinio brūkšnio pataisa, kampų matavimas įvairiomis dalmeninio skritulio vietomis ir t. t.).

Atsitiktinės klaidos įvyksta dėl žmogaus organų netobulumo ar dėl kitokių atsitiktinių priežasčių (pav., temperatūros pakitėjimas veikia matavimo juostos ilgį).

Atsitiktines klaidas stengiamasi pašalinti atliekant matavimus kelis kartus (tose pačiose aplinkybėse) ir iš matavimo duomenų sumos išvedant aritmetinį vidurkį. Todėl, kai turima pakankamai laiko, patariama matavimus pakartoti kelis kartus.

343. Skirtumas tarp matuojamo objekto tikrojo dydžio ir gautų matavimo duomenų vadinamas **absoliučia klaida**.

Absoliučios klaidos santykis su to paties objekto tikrąja dydžio verte vadinamas **santykine klaida**. Pastarąja paprastai nusakomas matavimo tikslumas (juo santykinė klaida mažesnė, juo tikslumas didesnis). Pavyzdžiui, matuojant 2000 m atstumą padaryta klaida 10 m, o matuojant atstumą 400 m — klaida 4 m. Čia 10 m ir 4 m ir bus absoliučios klaidos. Santykinės klaidos: pirmu atveju —  $\frac{10}{2000} = \frac{1}{200}$ , antru atveju —  $\frac{4}{400} = \frac{1}{100}$ . Tuo būdu matoma, kad pirmuoju atveju tikslumas yra didesnis.

Matavimų tikslumas pareina nuo matavimo įrankių stovio ir matuotojo atidumo.

### III SKYRIUS

## DARBAI SU ĮRANKIAIS

### I skirsnis

#### Darbai su staliuku

344. Topografiškai parengiant artilerijos šaudymą, turima tikslo nustatyti taškus ir kryptis, su kurių pagalba surandami šaudymui reikalingi duomenys: kryptis ir pakila.

Krypčių ir taškų nustatymas, nelygu turimas laikas ir priemonės, atliekamas su anksčiau aprašytu įrankių pagalba.

Šiame skyriuje aprašomi įvairūs krypčių ir taškų nustatymo būdai dirbant su staliuku, busole ir teodolitu.

Aprašant šiuos darbus, prileidžiama, kad darbų pradžia turima žinomų taškų ar krypčių, su kuriais atliekami darbai automatiškai suderinami.

Darbai su įrankiais, kai darbo pradžioje neturima nei žinomų taškų, nei krypčių (topografiniai darbai sutartiniame tinkle), apibūdinti šio skyriaus VI skirsnyje.

### Planšetės orientavimas

345. Tinkamas planšetės orientavimas turi didelės reikšmės darbo tikslumui; todėl į šį veiksma reikia kreipti ypatingą dėmesį.

Planšetė būna orientuota, kai x-sų linijos turi topografinės šiaurės kryptį arba kai planšetėje nubrėžtos linijos būna lygiagretės su atitinkamomis vietovės kryptimis.

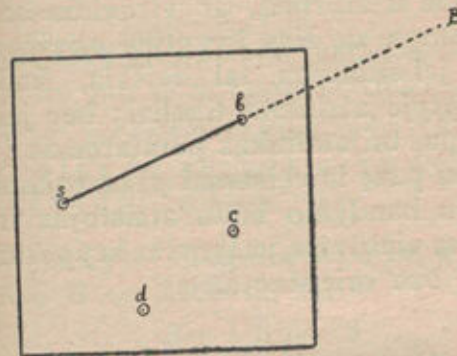
Planšetę galima orientuoti:

- a) vizuojant į žinomą tašką,
- b) vizuojant žinoma kryptimi,
- c) su kompasu pagalba (deklinuota planšetė).

346. Planšetės orientavimas vizuojant į žinomą tašką. Šiuo atveju planšetėje turi būti tiksliai pažymėti stovėjimo (s) ir vizavimo (b) taškai (113 brėž.), atitinką šiuos taškus (S) ir (B) vietovėje. Vietovėje vizuojamas taškas B turi būti gerai matomas ir pakankamai nutolęs. Atsistojus taške S, staliukas pastatomas viršum taško, tinkamai centruojamas ir gulsčiuojamas. Po to eklimetras uždedamas ant planšetės taip, kad jo liniuotės briauna eitų per stovėjimo tašką s ir vizuojamąjį tašką b ir bendruoju sukimu vizuojamas vietovės taškas B.

Nuvizavus į tašką B ir žiūrint pro žiūronėlį, kad vizavimo brūkšnys sutaptų su tašku B, priveržiamas planšetės jungiamasis varžtas. Tai atlikus, planšetė bus orientuota.

347. Jei planšetėje turima daugiau taškų ir je matomi vietovėje, tai orientavimas patikrinamas atskiruoju sukimu, vizuojant tuos taškus, t. y., eklimetro liniuotės briauna pridama prie stovėjimo ir kito žinomo taškų ir išitinkama, ar vizuojamasis taškas sutampa su



113 brėž.

eklimetro žiūronėlio vizavimo brūkšniu. Jei nesutampa, tai reikia patikrinti, ar nesupainioti taškų pavadinimai, ar teisingai jie pažymėti planšetėje; rastos klaidos pašalinamos ir orientavimas pakartojamas.

348. Planšetės orientavimas iš žinomos krypties. Jei planšetėje yra nubrėžta tam tikro azimuto kryptis, kuri taip pat pažymėta (vietovės daiktais, gairėmis) ir vietovėje, tai su šios krypties pagalba planšetė orientuojama taip:

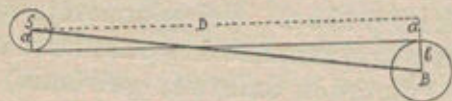
- a) staliukas apytikriai (iš akies) pastatomas šia kryptimi taip, kad planšetėje išbrėžta linija apytikriai būtų lygiagretė su šia kryptimi;

- b) eklimetro liniuotės briauna pridedama prie planšetėje išbrėžtos linijos ir bendruoju sukimu vizuojamas tolimas šios krypties taškas;
- c) nuvizavus eklimetras ap sukamas  $200^\circ$ , jo liniuotės briauna vėl pridedama prie linijos ir žiūrima, ar vizavimo brūkšny sutampa su šios krypties priešingu tašku; jei sutampa, tai reiškia, kad šioje kryptyje atsistota tiksliai; bet jei nesutampa, tai staliukas perstatomas į atitinkamą pusę ir veiksmai pakartojami;
- d) tokiu bandymo būdu atsistojus ir nuvizavus vietovėje pažymėta kryptimi, planšetė bus orientuota.

### Orientavimo tikslumas

349. Orientavimo tikslumas pareina nuo:

- a) tikslumo, kuriuo nustatytos taškų koordinatės,
- b) staliuko centravimo tikslumo,
- c) grafinių darbų tikslumo (taškų žymėjimo ir liniuotės pridėjimo).



114 brėž.

350. Taškų koordinatžių tikslumo įtaka. Tegul stovėjimo taško S koordinatės nustatytos a metrų tikslumu, o vizavimo taško B koordinatės — b metrų tikslumu (114

brėž.). Tuomet didžiausia orientavimo klaida (dėl koordinatžių netikslumo) bus

$$K^t = \frac{a_m + b_m}{D_{km}}$$

kur D — atstumas tarp taškų S ir B išreikštas kilometrais.

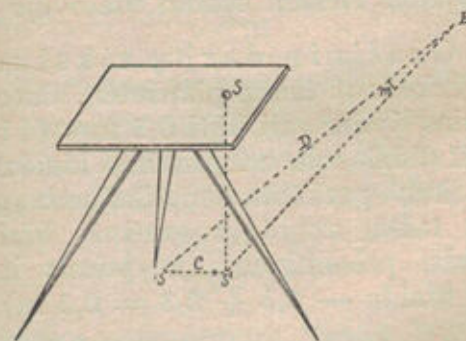
Iš šios formulės matyti, kad juo didesnis atstumas D, juo orientavimas tikslesnis.

Todėl orientuojant planšetę (buselę), visada reikia vizuoti labiausia nutolusį tašką.

Pavyzdys. Tegul  $a = 3 \text{ m}$ ,  $b = 3 \text{ m}$ , o atstumas  $D = 2000 \text{ m}$ , tai

$$K^t = \frac{3 \text{ m} + 3 \text{ m}}{2 \text{ km}} = \frac{6}{2} = 3^t$$

351. Centravimo tikslumo įtaka. Tegul staliukas taške S centruotas C metrų



115 brėž.

tikslumu (vizavimo krypties atžvilgiu), o vizuojamas atstumas D kilometrų (115 brėž.).

Didžiausia orientavimo klaida (dėl centravimo)

$$m^t = \frac{Cm}{Dkm}$$

Jei vizuojamas taškas yra gana toli, tai ištikrųjų orientavimo klaida yra nežymi. Pavyzdžiui,  $C = 0,2$  m,  $D = 2000$  m, tuomet orientavimo klaida bus

$$m^t = \frac{0,2 \text{ m}}{2 \text{ km}} = 0,1^t$$

Jeigu planšetė orientuojama iš artimų taškų (100, 150 m atstume), tai centravimo klaida žymiai mažina planšetės orientavimo tikslumą. Pavyzdžiui,  $C = 0,2$  m,  $D = 100$  m, tuomet orientavimo klaida bus

$$m^t = \frac{0,2 \text{ m}}{0,1 \text{ km}} = 2^t$$

Tokiais atvejais planšetė turi būti tiksliai centruojama viršum esamo vietovėje taško S.

**352.** Grafinių darbų tikslumo įtaka. Perkeliant tašką planšetėn, daroma klaida, kurios dydis gali būti 0,3 mm (116 brėž.).

Todėl didžiausia orientavimo klaida dėl grafinio taškų perkėlimo netikslumo gali būti (dviejų taškų atžvilgiu grafinės klaidos gali pasireikšti priešingomis kryptimis ir bendra grafine klaida —  $0,3 + 0,3 = 0,6$  m):

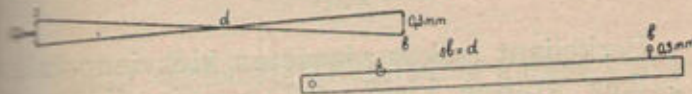
$$p^t = \frac{0,3 \text{ mm} + 0,3 \text{ mm}}{d \text{ m}} = \frac{0,6 \text{ mm}}{d \text{ m}}$$

kur  $d$  — išreikštas metrais grafinis atstumas  $a$  s planšetėje tarp stovėjimo ir vizavimo taškų ( $s$  ir  $b$ ).

Iš formulės matyti, kad juo didesnis grafinis atstumas, juo ši klaida būna mažesnė. Pavyzdžiui, jei išmatuotas atstumas planšetėje tarp stovėjimo ir vizavimo taškų  $d = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ , tai

$$p^t = \frac{0,6}{0,1} = 6^t$$

Vizuoiant liniuotė prie taškų arba krypties (117 brėž.) pridedama irgi su grafine klaida, kuri paprastai būna apie 0,3 mm.



116 brėž.

117 brėž.

Taigi dėl šios priežasties didžiausia orientavimo klaida bus

$$l^t = \frac{0,3 \text{ mm}}{d \text{ m}}$$

kur  $d$  — išreikštas metrais grafinis atstumas planšetėje tarp stovėjimo ir vizavimo taškų. Juo  $d$  didesnis, juo orientavimo klaida mažesnė. Pavyzdžiui,  $d = 60 \text{ mm} = 0,06 \text{ m}$

$$l^t = \frac{0,3}{0,06} = 5^t$$

**353.** Bendra orientavimo klaida lygi aukščiau nurodytų klaidų sumai (349 — 352 str.).

Pavyzdys. Tegul stovėjimo taškas S ir orientavimo taškas B vietovėje nutolę vienas



nuo kito per 1500 m, o jų koordinatės duotos su 3 m tikslumu. Tuomet didžiausia klaida dėl koordinacijų netikslumo

$$K^t = \frac{3+3}{1,5} = \frac{6}{1,5} = 4^t$$

Staliukas centruotas 20 cm tikslumu; tuo būdu didžiausia orientavimo klaida dėl centravimo

$$m^t = \frac{0,2}{1,5} = 0,1^t$$

Perkeliant taškus planšetėn kiekvieno taško galima grafinė klaida 0,3 mm ir didžiausia orientavimo klaida dėl grafinių darbų netikslumo

$$p^t = \frac{0,3 \text{ mm} + 0,3 \text{ mm}}{d \text{ m}}$$

dirbant pagal mastelį 1:25.000, 1500 m = 6 cm ir

$$p^t = \frac{0,3 \text{ mm} + 0,3 \text{ mm}}{d \text{ m}} = \frac{0,6}{0,06} = 10^t$$

Liniuotės pridėjimo klaida

$$l^t = \frac{0,3 \text{ mm}}{d \text{ m}} = \frac{0,3}{0,06} = 5^t$$

Bendra didžiausia orientavimo galima klaida

$$O_K = k + m + p + l = 4 + 0,1 + 10 + 5 = 19,1^t$$

Dirbant stambesniu masteliu, pav., 1:10.000 orientavimo klaida mažėja.

$$k^t = \frac{3+3}{1,5} = 4^t$$

$$m^t = \frac{0,2}{1,5} = 0,1^t$$

$$p^t = \frac{0,6}{0,15} = 4^t$$

$$l^t = \frac{0,3}{0,15} = 2^t$$

Bendra didžiausia orientavimo galima klaida

$$O_K = k + m + p + l = 4 + 0,1 + 4 + 2 = 10,1^t$$

### Planšetės deklinavimas

354. Veiksmas, kuris su kompasu pagalba paįymi planšetės orientavimo padėtį, vadinamas planšetės deklinavimu. Planšetės deklinavimas atliekamas taip:

- planšetė stovėjimo taške orientuojama, kaip 346—348 str. nurodyta;
- atleidžiama kompas jungiamoji rintė ir kompas dėžutė pasukama taip, kad magnetinės plunksnelės galai atsistotų ties savo brūkšniais; po to priveržiama kompas jungiamoji rintė;
- patikrinamas planšetės deklinavimas; tam tikslui atleidžiamas planšetės jungiamasis varžtas ir planšetė išjudinama;

po to, sukant planšetę bendruoju sukima magnetinės plunksnelės galai vėl privejami prie jų brūkšnių ir užveržiamas planšetės jungiamasis varžtas; pridėjus liniuotės briauną prie taškų arba krypties, pagal kurią buvo orientuota planšetė, žiūrima, ar vizavimo brūkšnys sutampa su vizuojamuoju tašku; jei deklinavimo veiksmai tinkamai buvo atlikti, nesutapimas turi būti nežymus (ne daugiau 5<sup>1</sup>); priešingu atveju, veiksmus reikia pakartoti;

- d) deklinavimą patikrinus, kompasu dėžutės kraštai apvedami pieštuku; šiuos veiksmus atlikus, planšetė bus deklinuota ir ją galima orientuoti bet kuriame stovėjimo taške, tik ne toliau kaip 10 km nuo deklinavimo vietos<sup>1</sup>).

Pastaba. Topografiniai darbai visada atliekami tais pačiais įrankiais (kompasas, eklimetras), kuriais buvo deklinuota planšetė.

### Deklinuotos planšetės orientavimas

355. Orientuojant deklinuotą planšetę, reikia ją bendruoju sukimu pasukti taip, kad magnetinės plunksnelės galai būtų ties savo brūkšniais. Be to, orientuojant reikia įsitikinti, ar

<sup>1</sup>) Paprastai deklinavimą stengiamasi atlikti apie 10 val. arba 18 val., nes tuo laiku deklinacijos pakitėjimas mažiausia skiriasi nuo vidutinio (41 str.).

stovėjimo taško aplinkumoje nėra magnetinių anomalijų. Jei kyla įtarimas, tai daroma taip:

- a) su kompasu pagalba orientavus planšetę, vietovėje parenkamas bet kuris nutolęs daiktas, atskiruoju sukimu nuvizuojama į jį ir planšetėje brėžiama kryptis; po to tiksliai šia kryptimi apie 200 m atstume išmeigiama gairė;
- b) su staliuku pereinama į tašką, pažymėtą gaire, ir, staliuką centravus, jis vėl su kompasu pagalba orientuojamas;
- c) liniuotė pridėjama prie planšetėje nubrėžtos krypties ir žiūrima, ar vizavimo brūkšnys sutampa su anksčiau vizuotu tašku; jei nesutapimas yra žymus (daugiau 5<sup>1</sup>), tai reiškia, kad šioje vietovėje veikia magnetinės anomalijos.

Deklinuotos planšetės orientavimo klaida dėl magnetinės plunksnelės naudojimo paprastai būna apie 5<sup>1</sup>.

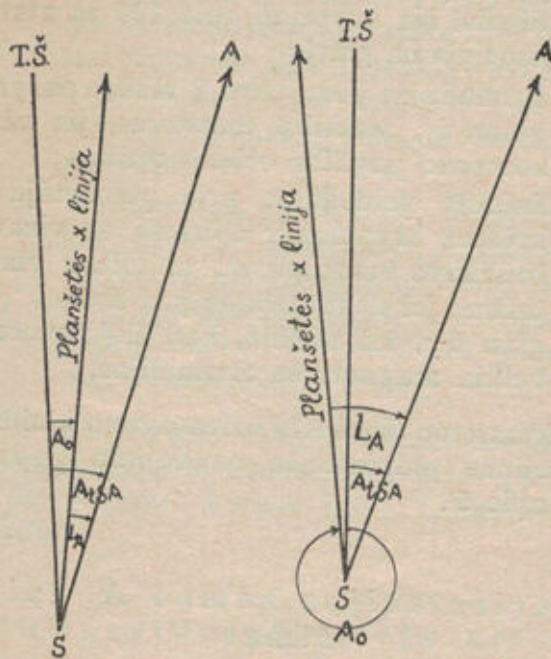
### Dezorientacijos kampo $A_0$ apibrėžimas

356. Topografiniai darbai paprastai atliekami su orientuota planšete. Bet kartais darbų pradžioje planšetės orientuoti nepavyksta (nėra žinomų taškų ir kryptių), tuomet tenka pradėti darbus su neorientuota planšete<sup>1</sup>) ir tik

<sup>1</sup>) Negalint planšetės orientuoti topografinės šiaurės atžvilgiu, ji orientuojama magnetinės šiaurės kryptimi.

vėliau, planšetę orientavus, pataisomi topografiniai duomenys (kryptys ir taškai).

357. Kai planšetė stovėjimo taške neorientuota topografinės šiaurės atžvilgiu, tai jos x-sų linijos (topografiniai meridianai) su to-



118 brėž.

119 brėž.

pografinės šiaurės kryptimi nesutampa ir joje išmatuoti krypčių azimutai neatitinka tų pačių krypčių topografinius azimutus vietovėje.

Tegul būna stovėjimo taškas S ir vizavimo taškas A (118 ir 119 brėž.); planšetės x-sų linijos su topografinės šiaurės kryptimi nesu-

tampa (118 brėž. — x-sų linijos į rytus nuo T.Š., o 119 brėž. — į vakarus).

118 ir 119 brėž. matoma, kad krypties SA topografinis azimutas —  $A_{tSA}$ , o planšetėje išmatuotas kampas (laikrodžio rodyklės kryptimi) tarp x-sų linijos ir SA, yra bet kuri ataskaita  $L_A$  (ne azimutas).

Kampas, sudarytas topografinės šiaurės krypties su planšetės x-sų linija, vadinamas dezorientacijos kampu ir žymimas  $A_0$ .

Šis kampas matuojamas nuo topografinės šiaurės laikrodžio rodyklės kryptimi — nuo  $0^\circ$  iki  $400^\circ$  (kitais tariant, dezorientacijos kampas ir yra ne kas kita, kaip neorientuotos planšetės x-sų linijos topografinis azimutas).

118 ir 119 brėž. matoma, kad krypties SA topografinis azimutas

$$A_{tSA} = A_0 + L_A$$

(119 brėž. iš sumos  $A_0 + L_A$  reikia atimti  $400^\circ$  arba  $6400'$ ).

Taip pat ir bet kurių kitų krypčių, pav., SB, SC ir t. t. topografiniai azimutai bus:

$$A_{tSB} = A_0 + L_B$$

$$A_{tSC} = A_0 + L_C \text{ ir t. t.}$$

Todėl žinant dezorientacijos kampą  $A_0$  ir neorientuotoje planšetėje nustatius bet kurias kryptis, pav. SA, SB, SC ir t. t., ir išmatavus (matlankiu) šių krypčių kampus nuo x-sų linijos  $L_A, L_B, L_C$  ir t. t. galima surasti šių krypčių topografinius azimutus  $A_{tSA}, A_{tSB}, A_{tSC}$  ir t. t.

358. Iš anksčiau duotos formulės (357 str.) matoma, kad

$$A_0 = A_{ISA} - L_A$$

(jei skirtumas gaunamas neigiamas, tai prie jo reikia pridėti  $400^\circ$  arba  $6400'$ ).

Taigi norint nustatyti  $A_0$ , reikia surasti bet kurios krypties SA topografinį azimutą  $A_{ISA}$  ir iš jo atimti tos pačios krypties planšetėje išmatuotą (laikrodžio rodyklės kryptimi) kampą  $L_A$  nuo x-sų linijos.

359. Žinant kelių krypčių SA, SB, SC ir t. t. topografinius azimutus  $A_{ISA}$ ,  $A_{ISB}$ ,  $A_{ISC}$  ir t. t. ir turint šias kryptis planšetėje, aukščiau nurodytu būdu nustatomi dezorientacijos kampai kiekvienai kryptiai  $A_{0SA}$ ,  $A_{0SB}$ ,  $A_{0SC}$  ir t. t., o po to iš jų surandamas vidurinis dezorientacijos kampas  $A_0$ .

360. Dezorientacijos kampas  $A_0$  paprastai naudojamas bet kuriame tinkle atliktų topografinių darbų suderinimui su kitu (trigonometriniu) tinklu. Toks topografinių darbų suderinimas panaudojant  $A_0$  aprašomas 602—614 str.

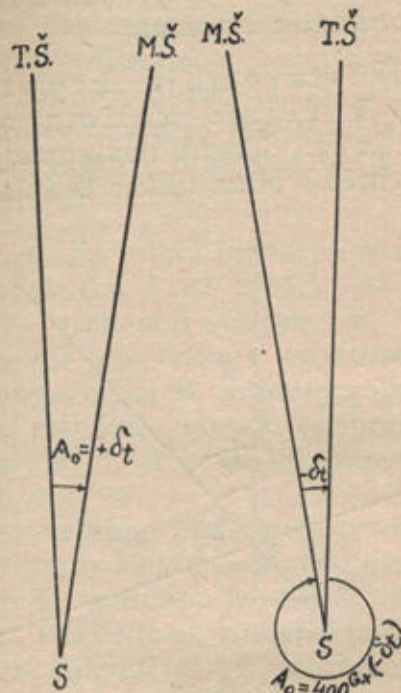
Pastaba. Deklinuojant planeštę kaip tik ir atliekamas veiksmas, kuriuo apibrėžiamas dezorientacijos kampas. Šiuo atveju dezorientacijos kampas priklauso nuo deklinacijos dydžio  $\delta_t$  (120 ir 121 brėž.).

120 brėž. (esant rytų deklinacijai) matoma, kad

$$A_0 = \delta_t$$

121 brėž. (esant vakarų deklinacijai)

$$A_0 = 400^\circ + (-\delta_t).$$



120 brėž.

121 brėž.

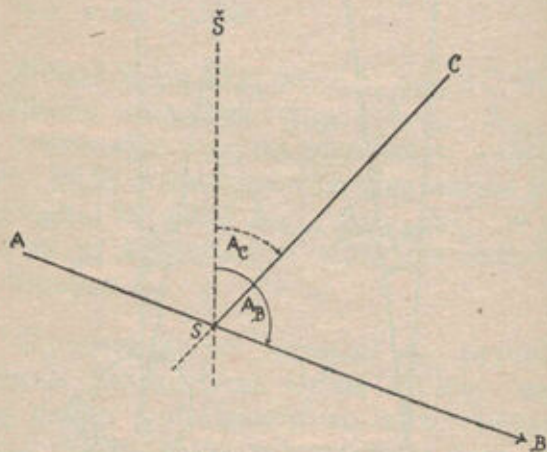
### Krypčių (azimutų) nustatymas

361. Kryptys nustatomos su orientuota planšete. Nustatant bet kurią kryptį, galimi šie atvejai:

- a) nustatomoje kryptyje yra taškas, kuriame galima orientuoti planšetę;

- b) nustatomoje kryptyje nėra taško, kuriame galima būtų orientuoti planšetą (planšetė nedeklinuota);
- c) nustatomoje kryptyje yra 2 taškai, kurių koordinatės žinomos.

362. Nustatomoje kryptyje yra taškas, kuriame galima orientuoti planšetę. Tegul nustatomoje kryptyje AB (122 brėž.) būna taškas S (planšetėje pa-



122 brėž.

žymėtas tašku s), iš kurio išeina žinoma kryptis SC (arba iš taško S matyti taškas, kuris planšetėje pažymėtas c) ir reikia nustatyti krypties AB azimutą.

Atsistojus su planšete taške S, ji orientuojama iš krypties SC (arba iš taškų S ir C), kaip 346—348 str. pasakyta, ir atskiruoju sukimu (eklimetro liniuotės briauna pridėta prie taško s) vizuojamas nustatomos krypties tolimas

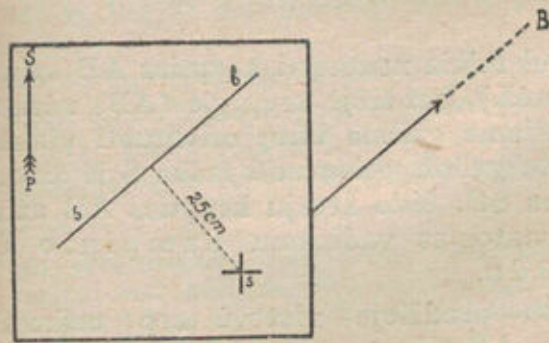
taškas B. Nuvizavus per tašką s išvedama linija, kuri ir atitinka kryptį AB.

Jei reikia, matlankiu išmatuojamas šios krypties azimutas.

Jei turima deklinuota planšetė, tai atsistojus nustatomos krypties taške S planšetė orientuojama, kaip 355 str. nurodyta, atskiruoju sukimu vizuojamas krypties AB tolimiausias taškas B ir per tašką s brėžiama linija, kuri atitinka kryptį AB.

Pastaba. Jei reikia nustatyti vien tik azimutą krypties AB (122 brėž.), tai (planšetę orientavus) vizuojant tašką B, liniuotės briauną pridėti prie taško s nebūtina. Šiuo atveju, vizuojant tašką B, liniuotę galima uždėti bet kurioje planšetės vietoje (paprastai uždedama viduryje) ir išbrėžti nustatomą (ieškomą) kryptį AB.

Dėl tokio veikimo būdo galima nustatytos krypties azimuto klaida priklauso nuo vizuojamojo taško B nuotolio. Jei  $SB \geq 500$  m, tai klaida  $\leq 1'$ . Pavyzdžiui, žinomas taškas S (123 brėž.), kuris pažymėtas (iš koordinatinių) plan-



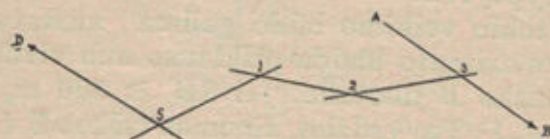
123 brėž.

šetėje tašku s ir yra netoli planšetės krašto; atstumas  $AB = 500$  m. Reikia nustatyti krypties SB azimutą.

Orientavus planšetę, kaip 123 brėž. parodyta, matoma, kad vizuoti tašką B pridodant eklimetro liniuotę prie s — nepatogu. Todėl šiuo atveju eklimetro liniuotė dedama planšetės viduryje ir, nuvizavus į tašką B, brėžiama linija sb. Kadangi liniuotė buvo pridėta atstume nuo taško s per 0,25 m, tai krypties SB azimuto klaida bus

$$\frac{0,25}{0,5} = 0,5'$$

363. Nustatomoje kryptyje nėra taško, kuriame galima būtų orientuoti planšetę (planšetė nedeklinuota).



124 brėž.

Tegul reikia nustatyti krypties AB azimutą (124 brėž.), bet šioje kryptyje (AB) nėra taško, kuriame galima būtų orientuoti planšetę. Planšetę galima orientuoti taške S iš žinomos krypties SD. Šiuo atveju krypties AB azimutas nustatomas vadinamu kampinio ėjimo būdu.

Darbo pradžioje vietovė tarp taško S ir krypties AB išžvalgoma ir joje parenkami keli

tarpiniai taškai<sup>1)</sup> 1, 2, 3 taip, kad atstumai S—1, 1—2, 2—3 būtų ne mažesni kaip 100 m, o paskutinis taškas (3) būtų nustatomoje kryptyje AB. Parinktieji taškai pažymimi gairėmis arba kitais kuriais ženklais (ėjimo tikslumui patariama vartoti ne daugiau kaip 3 tarpinius taškus).

Atsistojus taške S, planšetė orientuojama iš krypties SD, atskiruoju sukimu vizuojama į tašką 1 ir planšetės viduryje brėžiama kryptis S—1. Po to pereinama į tašką 1, planšetė orientuojama iš krypties 1—S ir atskiruoju sukimu vizuojamas taškas 2; planšetės viduryje brėžiama kryptis 1—2; pereinama į tašką 2, planšetė orientuojama iš krypties 2—1, vizuojama į tašką 3 ir brėžiama kryptis 2—3; pereinama į tašką 3, planšetė orientuojama iš krypties 3—2, vizuojamas nustatomos krypties tolimas taškas ir brėžiama nustatomoji kryptis AB. Jei reikia, matlankiu išmatuojamas krypties AB azimutas.

Kampinio ėjimo braižymo darbai paprastai gali atrodyti, kaip 125 brėžinyje parodyta, nes šiuo atveju atstumai nematuojami ir brėžiamąsias linijas stengiamasi turėti planšetės viduryje.

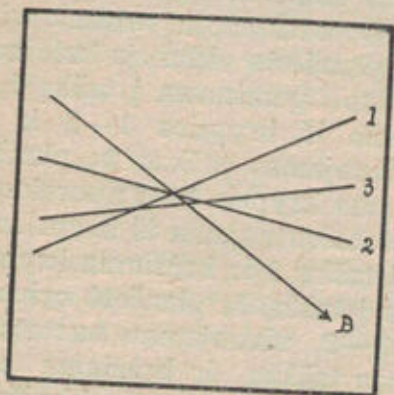
Darant kampinį ėjimą galima prileisti, kad krypties apibrėžimo klaida kiekviename (1, 2, 3 ir t. t.) taške gali būti apie 2', todėl, jei kampinis ėjimas turi n kraštinių (arba viršū-

<sup>1)</sup> Krypčių brėžimo ir matavimo patogumui tarpiniai taškai turi būti parinkti ne vienoje linijoje. Tiesės S-1, 1-2 ir t.t. tarpusavyje turi sudaryti gan žymius kampus.

nių, neskaitant S), galutinės krypties AB nustatymo klaida e' išreiškiama taip:

$$e' = 2 \sqrt{n}$$

Iš šios formulės matoma, kad, norint sumažinti klaidos dydį, kampinio ėjimo viršūnių turi būti kiek galint mažiau.



125 brėž.

Kampinis ėjimas daromas tais atvejais, kai ėjimo kraštinių skaičius neprašoka 4, arba vietovėje, kurioje yra ieškoma kryptis, yra magnetinių anomalijų (nežiūrint kraštinių skaičiaus).

364. 361 — 363 str. nurodytais būdais nustatytą kryptį, reikia visuomet ją patikrinti. Nelygu krypties nustatymo būdas, patikrinimas gali būti atliekamas taip:

- a) jei kryptis nustatyta su orientuota planšete (iš krypties), tai patikrinant ji dar kartą nustatoma su deklinuota planšete;

jei šios kryptys skiriasi ne daugiau kaip 5', laikoma, kad kryptis nustatyta pakankamu tikslumu;

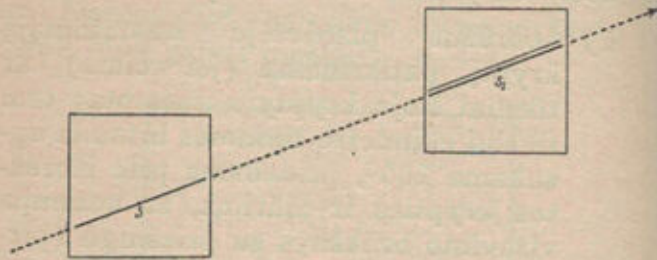
- b) jei kryptis nustatyta su deklinuota planšete, tai ji patikrinama taip:

- 1) nubrėžus planšetėje nustatomąją kryptį, patikrinama (jei reikia), ar tiksliai šioje kryptyje atsistota; tam tikslui eklimetro liniuotės briauna apšukama 200°, pridedama prie išbrėžtos krypties ir žiūrima, ar sutampa vizavimo brūkšnys su priešingu (pirmam) tašku, žyminčiu šią kryptį; jei nesutampa, tai reiškia, kad šioje kryptyje atsistota netiksliai; šiuo atveju, bandymo keliu (arba dviejų žmonių lygiavimosi būdu), reikia atsistoti nustatomoje kryptyje ir pakartoti veiksmus;

- 2) patikrinti, ar tiksliai išbrėžta kryptis, reikia pereiti į kitą šioje kryptyje parinktą tašką ne arčiau pirmojo kaip 100 m; orientavus planšetę, vizuojamas šios krypties tolimas taškas, vėl išbrėžiama nustatomoji kryptis ir gaunamos dvi linijos planšetėje (126 brėž.), kurios turi būti lygiagretės arba gali sudaryti kampą ne didesnį kaip 5'; jei kampas būtų didesnis už 5', tai reikia pereiti į trečią tašką šioje kryptyje ir pakartoti veiksmus.

Iš gautų trijų kryptių, tikrąja laikoma vidurinė.

365. Nustatomoje kryptyje yra du taškai, kurių koordinatės žinomos. Šiuo atveju taškai pažymimi planšetėje, sujungiami tiesiąja linija ir matuojamas (skaičiuojamas — žr. 58 str.) krypties azimutas.



126 brėž.

Jei kryptis iš taškų nustatoma grafiniu būdu, tai tikslumas pareina nuo taškų koordinatinių, taškų perkėlimo planšetėn tikslumo ir nuo taškų grafinio atstumo. Todėl, jei atstumas tarp žinomų taškų mažas, patariama taškus žymėti stambesniu masteliu arba nustatoma kryptį skaičiuoti iš taškų koordinatinių. Pastaruoju atveju krypties nustatymo tikslumas pareina vien tik nuo taškų koordinatinių tikslumo.

Krypčių nustatymo staliuku tikslumas ir reikalingas laikas (apytikriai) nurodytas 20 ir 21 priedėliuose.

#### Taškų koordinatinių nustatymas

366. Artilerijos topografiniuose darbuose taškai paprastai nustatomi kitų žinomų taškų atžvilgiu. Taškų nustatymas, nelygu laikas,

vietovė ir žinomų taškų skaičius, gali būti atliekamas dvejopai: vizuojant ir matuojant atstumus arba tik vizuojant.

Čia aprašomi šie taškų nustatymo būdai:

- spinduliavimas,
- ėjimas,
- priekinis užkirtimas,
- atbulinis užkirtimas,
- pusiau priekinis, pusiau atbulinis užkirtimas.

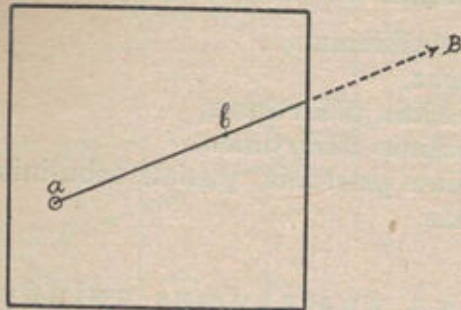
#### A. Taškų nustatymas spinduliavimo būdu

367. Spinduliavimo būdas taškams nustatyti vartojamas tais atvejais, kai nustatomasis taškas (B) yra netoli nuo žinomo taško (A). Šiuo būdu nustatomasis taškas (B) surandamas taip:

- staliukas statomas žinomame taške A, centruojamas ir orientuojamas (126 — 129 str.);
- eklimetro liniuotės briauna pridedama prie planšetėje pažymėto taško a (127 brėž.), atskiruoju sukimu vizuojamas nustatomasis taškas B ir brėžiama vizavimo linija ab;
- išmatuojamas atstumas AB (eklimetru, juosta, žingsniais, nelygu reikiamas tikslumas) ir redukuojamas prie orizonto (338 str.);



- d) esamo mastelio planšetėje nuo taško a vizavimo linijoje ab atidedamas išmatuotas atstumas ir gaunamas taškas b, atitinkąs vietovės tašką B;



127 brėž.

- e) surandamas taško B aukštis, kaip 339 str. nurodyta.

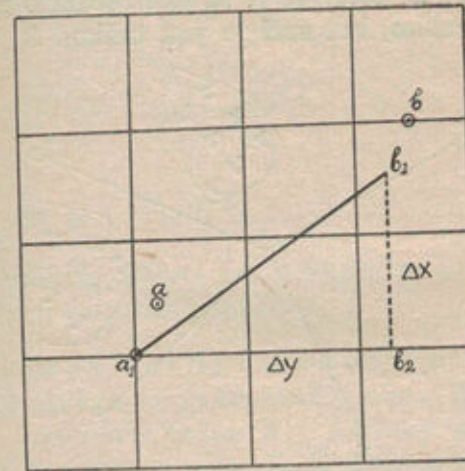
Toks veikimo būdas vadinamas tiesioginiu spinduliavimu.

368. Jei dirbama su deklinuota planšete (ir nėra žinomų taškų, nei kryptių, planšetei orientuoti), tai galima iš karto atsistoti nustatomame taške B, planšetę orientuoti, atskiruojų sukimu vizuoti žinomą tašką A (eklimetro liniuotės briaunai esant prie taško a) ir toliau veikti, kaip 367 str. pasakyta, nustatant ieškomąjį tašką b. Toks veikimo būdas vadinamas atvirkščiu spinduliavimu.

369. Jei turima laiko, tai veiksmai patikrinami juos pakartojant antrą kartą. Be to, nustatomojo taško tikslumas gali būti patikrinamas užkirtimu iš kitų taškų.

370. Spinduliavimo būdu nustatant taškų koordinates, reikia dirbti stambesniame mastelyje, pav., 1:2000.

Šiuo atveju stovėjimo taškų planšetėje galima pasirinkti artimiausią prie tikrojo stovėjimo taško a langelio kampą  $a_1$ <sup>1)</sup> (128 brėž.) ir jo atžvilgiu, vizuojant tašką b, nustatyti tašką  $b_1$ .



128 brėž.

Gavus tašką  $b_1$ , surandami jo prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  metrais nuo  $a_1$ , kuriuos pridėjus prie taško a koordinačių, gaunamos ieškomojo taško b koordinatės:

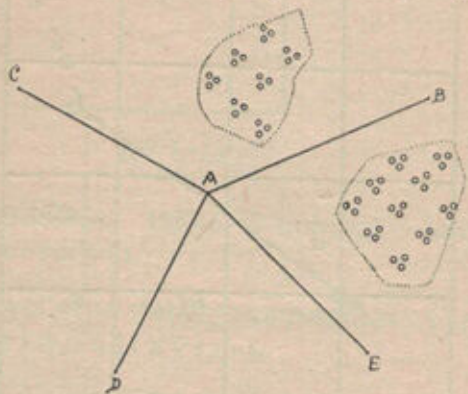
$$x_b = x_a + \Delta x \text{ ir}$$

$$y_b = y_a + \Delta y$$

<sup>1)</sup> Dirbant su deklinuota planšete, stovėjimo tašku a galima imti planšetėje bet kurį langelio kampą.

Po to iš rastų koordinacių taškas b pažymi-  
mas planšetėje (planšetės masteliu).

371. Šis būdas taškams nustatyti artilerijos  
topografiniuose darbuose dažnai vartojamas,  
ypač, kai reikia nustatyti baterijos pagrindinio  
pabūklo padėtį ugniavietės žyminio atžvilgiu  
(630 str.) arba kai ieškomasis taškas B yra  
krūmuose ar slėnyje ir iš jo nesimato nė vieno  
žinomo taško, bet arti jo yra taškas A, iš kurio



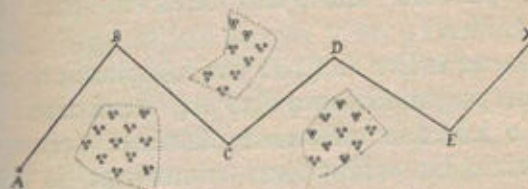
129 brėž.

matyti taškas B ir kiti žinomi taškai C, D, E  
(129 brėž.). Taškas A nustatomas užkirtimo  
būdu (398 str.), o ieškomasis taškas B — spin-  
duliavimo būdu taško A atžvilgiu.

### B. Taškų nustatymas ėjimo būdu

372. Jei iš žinomo taško A (130 brėž.) nesi-  
mato ieškomo taško X (arba X yra toli nuo  
A), tuomet pastarasis nustatomas taip: išžval-  
gius vietovę tarp taškų A ir X, parenkama ei-

šis tarpinių taškų, pav., B, C, D ir t. t. taip, kad  
iš paskutiniojo taško E būtų matomas taškas  
X. Tada spinduliavimo būdu paeiliui nustato-  
mi tarpiniai taškai ir pagaliau ieškomasis taš-  
kas X. Toks taškui nustatyti būdas vadina-  
mas ėjimu.



130 brėž.

Ėjimą galima daryti su deklinuota arba pa-  
gal kryptį orientuota planšete.

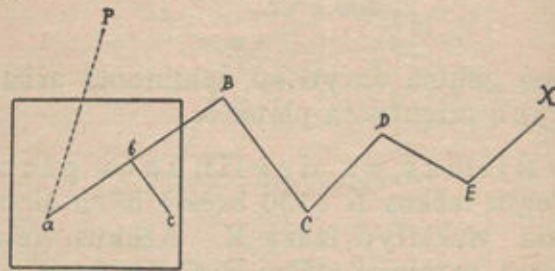
373. Ėjimas su deklinuota planše-  
te. Tegul taškas A (130 brėž.) būna žinomas  
ir reikia nustatyti tašką X. Atlikus vietovės  
žvalgymą, tarpiniai taškai B, C, D ir t. t. pažy-  
mimi gairėmis. Tai padarius, atsistojama su  
planšete taške A (jei jis prieinamas), su kom-  
paso pagalba planšetė orientuojama ir tiesiogin-  
io spinduliavimo būdu nustatomas taškas B.  
Po to atsistojama taške C, planšetė orientuo-  
jama (su kompasu pagalba) ir, vizuojant tašką  
B, atvirkščio spinduliavimo būdu nustatomas  
taškas C, o tiesioginio spinduliavimo būdu —  
taškas D. Pereinama į tašką E ir, veikiant nu-  
rodytu būdu, nustatomas taškas E ir X.

Jei taške A atsistoti negalima (medis, kry-  
žius ir t. t.), tai sustojama taške B, su kompa-  
so pagalba planšetė orientuojama ir atvirkšč-

čiu spinduliavimo būdu nustatomas taškas B, o tiesioginiu spinduliavimo būdu — taškas C; toliau veikiama, kaip anksčiau nurodyta.

374. Ėjimas su planšete pagal orientuotą kryptį. Kai dėl magnetinių anomalijų negalima vartoti kompasu, tuomet einama paeiliui sustojant kiekviename tarpiniame taške.

Pirmame taške A (131 brėž.) planšetė orientuojama pagal žinomą kryptį, kuri turi būti duota, o kituose taškuose planšetė orientuojama atvirkščiu vizavimu, vizuojant į buvusį tašką.



131 brėž.

Pavyzdžiui, sustojus su planšete taške A, ji orientuojama iš žinomos krypties tolumo taško P. Tiesioginiu spinduliavimu nustatomas taškas b; pereinama į tašką B, planšetė orientuojama iš krypties BA, tiesioginiu spinduliavimu nustatomas taškas c; tuo būdu veikiama tol, kol bus gautas planšetėje ieškomas taškas X.

375. Vienam, ar kitam ėjimui reikia stengtis parinkti kiek galint lygesnę vietovę, turint gal-

voje, kad geriau daryti kiek ilgesnį ėjimą lygioje vietovėje, negu trumpą — raižytoje, nes atstumų matavimas lygioje vietovėje yra lengvesnis ir apskritai ėjimas tikslesnis. Be to, tarpinius ėjimo taškus (priešingai kampiniam ėjimui) reikia stengtis parinkti kiek galint tiesioje linijoje, kad sutrumpėtų ėjimo kelias.

376. Ėjimą reikia daryti kiek galint stambesniame mastelyje, pavyzdžiui, 1:2000. Planšetėje pradinio ėjimo tašku imamas bet kuris patogiausias langelio kampas (370 str.), jo atžvilgiu ėjimu nustatomas ieškomasis taškas X, surandami jo prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$ , jie pridunami prie tikrojo pradinio taško a koordinatčių ir gaunamos taško X koordinatės, iš kurių jis ir pažymimas planšetėje.

377. Jei tam tikra ėjimo kryptimi braižymo darbai planšetėje netelpa, tuomet jie perkeliama kiton planšetės vieton ir darbas tęsiamas toliau.

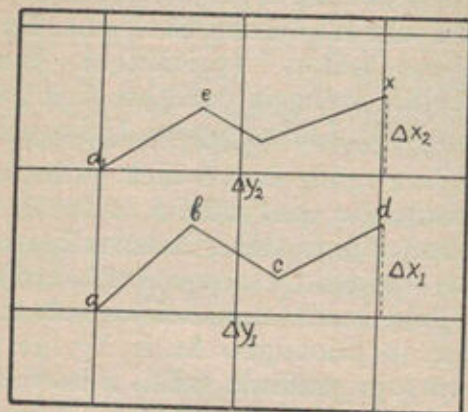
Pavyzdžiui, (132 brėž.) tarpinis ėjimo taškas d atsidūrė planšetės krašte ir šia kryptimi braižymo darbų tęsti negalima; tuomet tašku d parenkamas kitas patogus langelio kampas e, ir ėjimas tęsiamas<sup>1)</sup> tol, kol bus nustatytas taškas x.

Šiuo atveju taško x prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  pasirinkto pradinio taško atžvilgiu (132 brėž.) bus:

$$\begin{aligned} \Delta x &= \Delta x_1 + \Delta x_2 \\ \Delta y &= \Delta y_1 + \Delta y_2 \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Jei dirbama su orientuota pagal kryptį planšete, tai prieš nustatant kitą tarpinį tašką e, reikia neužmiršti planšetę orientuoti iš krypties dc.

Žinant taško  $x$  prieaugius  $\Delta x$  ir  $\Delta y$ , jo koordinatės surandamos, kaip 370 str. nurodyta.



132 brėž.

### Ėjimo klaidos

378. Ėjimo klaida. Jei priimti, kad kiekvieno vizavimo klaida yra  $e$  ir jei ėjimas turi  $n$  vizavimų (kraštinių), tai įrodyta, kad bendra ėjimo klaida lygi

$$E = e \sqrt{n}$$

Ėjimo klaida  $E$  pareina nuo:

- orientavimo klaidų, kurios įvyksta kiekvienoje ėjimo viršūnėje,
- atstumų matavimo klaidų ir
- braižymo darbų tikslumo.

379. Atstumų matavimo klaidoms išvengti reikia turėti gerai patikrintus įrankius ir, jei galima, išmatuotą atstumą patikrinti, matuo-

tant jį kelis kartus (patariama skirtingais būdais, pav., išmatavus atstumą eklimetru, matavimus reikia patikrinti žingsniais, ar nepadarėta stambios klaidos).

380. Braižymo darbų tikslumui pasiekti reikia turėti tinkamus braižomuosius įrankius (314 str.) ir dirbti kiek galint stambesniame mastelyje.

381. Paprastai orientavimo klaidos daugiausia turi įtakos bendrai ėjimo klaidai ( $E$ ), todėl orientavimą visuomet reikia atlikti rūpestingai. Orientavimo klaidos įtaka nevienoda deklinuotame ir pagal kryptį orientuotame ėjimuose.

382. Deklinuoto ėjimo orientavimo klaidos įtaka. Deklinuoto ėjimo orientavimo klaidos įtakai sumažinti reikia:

- kiek galint tiksliau deklinuoti planšetę dirbamame plote ir
- ėjimo kraštinių (atstumas tarp tarpinių taškų) ilgis neturi būti didelis (paprastai ne didesnis kaip 80 m).

Pastaroji sąlyga gali būti įrodoma taip. Tegul iš taško  $A$  (133 brėž.) vienu vizavimu norima nustatyti tašką  $C$ , apytikriai dukart didesniame atstume, negu patariamasi vartoti atstumas (80 m), pavyzdžiui,  $AC = 170$  m. Kadangi deklinuotos planšetės orientavimo klaida gali būti  $5'$  (355 str.), tai taško  $C$  nustatymo klaida  $e$  metrais gali būti

$$e = AC_{km} \cdot 5' = 0,17 \cdot 5 = 0,85 \text{ m.}$$

Vadinasi, vien tik dėl orientavimo klaidos, nustatant tašką C, vienu vizavimu padaryta klaida ( $CC_1 = e$ ) apie 1 m.

Priešingai, jei taškas C nustatytas dviem vizavimais, sustojant taškuose A ir B taip, kad  $AB = BC$ , tuomet kiekviename taške (A ir B) dėl orientavimo padarytos klaidos būna:

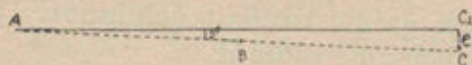
$$e_1 = e_2 = \frac{AC \text{ km}}{2} \cdot 5^4 = \frac{0,85}{2} = 0,43 \text{ m}$$

ir bendra klaida

$$e = e_1 \sqrt{2} \text{ arba } e = e_2 \sqrt{2}$$

$$e = 0,43 \sqrt{2}$$

Taigi sustojant tarpiniame taške B, taško C nustatymo klaida yra mažesnė (taip samprotaujama prileidžiant, kad atstumus matuojant klaidų nepadaryta).



133 brėž.

**Pastaba.** Darant tik vieną vizavimą, atstumas AC gali būti ir didesnis negu 80 m, bet, jei jis matuojamas su eklimetru, reikia suskirstyti į kelias dalis (apie 80 m) ir kiekvieną dalį matuoti atskirai.

**383.** Praktikoje, kada nėra vietovėje magnetinių anomalijų ir ėjimo kraštinių skaičius didelis, patariama visada daryti deklinuotą ėjimą, nes orientavimo klaida, padaryta vienoje viršūnėje, neatsiliepia į planšetės orientavimą kitose viršūnėse.

Pavyzdžiui, tegul taške B (134 brėž.) padaryta orientavimo klaida  $\alpha^1$  ir dėl to taško C padėtis pasikeitė dydžiu  $CC_1 = e$ . Kitos kraštinės nebus dezorientuotos dėl įvykusios taške B klaidos ir tolesnio ėjimo kraštinės  $C_1D_1$ ,  $D_1E_1$  ir t. t. bus lygiagretės su kraštinėmis CD, DE ir t. t.; galutiniame taške X klaida e bus ta pati, kaip ir taške C (jei tolesniame ėjime nebuvo padaryta naujų orientavimo klaidų).



134 brėž.

**384.** Pagal kryptį orientuoto ėjimo orientavimo klaidos įtaka. Šio ėjimo orientavimo klaida žymiai daugiau turi įtakos bendrai ėjimo klaidai, negu deklinuotame ėjime.

Todėl šiuo atveju, norint sumažinti orientavimo klaidos įtaką, reikia:

- didžiausiu rūpestingumu planšetę centruoti stovėjimo taškuose (juo ėjimo kraštinės trumpesnės, juo centravimas turi būti tikslesnis),
- vengti trumpų ėjimo kraštinių ir
- vizavimo linijas brėžti per visą planšetę.

Kadangi planšetę orientuojant pagal kryptį orientavimo klaida mažėja didėjant vizavimo atstumui (350 str.), todėl šiame ėjime ir stengiamasi turėti kiek galint ilgesnes ėjimo kraš-

lines. Tačiau, jei kraštinių ilgis yra didelis, tai eklimetru matuojant atstumus, jas reikia suskirstyti dalimis ne didesnėmis kaip 80 m ir kiekvienos dalies atstumą matuoti atskirai.

Pagal kryptį orientuotame ėjime orientavimo klaida, padaryta vienoje kurioje nors viršūnėje, atsiliepia į planšetės orientavimą visose kitose viršūnėse.



135 brėž.

Pavyzdžiui, jei taške A (135 brėž.) padaryta orientavimo klaida  $\alpha'$ , tai ši klaida turės įtakos planšetės orientavimui visose ėjimo viršūnėse B, C, D ir t. t.; ėjimo klaida e palaipsniui didės ir, priešingai deklinuoto ėjimo atvežiui, gautos ėjimo krašinės  $B_1C_1$ ,  $C_1D_1$  ir t. t. nebus lygiagrečios su tikrosiomis ėjimo kraštinėmis BC, CD ir t. t.

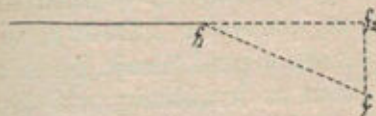
Galutiniame taške X klaida e bus juo didesnė, juo didesnis ėjimo atstumas.

Šį ėjimo būdą stengiamasi vartoti tais atvejais, kai ėjimo kraštinių skaičius nedidelis arba kai vietovėje yra magnetinių anomalijų.

385. Prieš pradėdant ėjimą (arba ėjimą atlikus), žinant ėjimo kraštinių skaičių, reikia stengtis nustatyti bendros (galimos) ėjimo klaidos E dydį tam, kad galima būtų spręsti, ar tinkamai ėjimas atliktas.

Tam tikslui pirmiausia reikia nustatyti vieną ėjimo kraštinės klaidą e.

Ši klaida nustatoma tokiu būdu. Tegul, da-  
vint ėjimą, vienos kraštinės gale padaryta ėji-  
mo klaida  $f_1f = e$  (136 brėž.).



136 brėž.

Ėjimo klaidos dydį  $f_1f = e$  galima išdėstyti į dvi sudedamąsias:  $f_1f_2$  ir  $f_2f$ ;  $f_1f_2$  vaizduoja klaidą, padarytą matuojant atstumus, o  $f_2f$  — klaidą dėl orientavimo.

Iš stataus trikampio  $f_1f_2f$  galima parašyti:

$$f_1f = e = \sqrt{(f_1f_2)^2 + (f_2f)^2}$$

Pavyzdžiui, daromas deklinuotas ėjimas; atstumai matuojami su eklimetru; vienos kraštinės ilgis 70 m; galima orientavimo klaida 5' ir atstumų matavimo klaida  $\left(\frac{D}{100}\right)^2$ .

Dėl orientavimo padaryta klaida yra

$$f_2f = 5' \cdot 0,07 = 0,35 \text{ m.}$$

Klaida, padaryta matuojant atstumus

$$f_1f_2 = \left(\frac{70}{100}\right)^2 = 0,7^2 = 0,49 \text{ m.}$$

Vienos ėjimo kraštinės klaidos dydis

$$e = \sqrt{0,35^2 + 0,49^2} = \sqrt{0,36} = 0,6 \text{ m.}$$

Turint ėjimo kraštinių skaičių ir klaidą  $\varepsilon$  bendra ėjimo klaida nustatomam taškui yra:

$$E = \varepsilon \sqrt{n}$$

Skaitoma, kad deklinuotame ėjime, laikantis anksčiau duotų nurodymų (ėjimo kraštinių ilgis apie 100 m, mastelis 1:2000), vienos kraštinės ėjimo klaida  $\varepsilon$  praktikoje būna apie 1,5 m. Taigi, jei turima  $n$  kraštinių, tai šiuo atveju bendra ėjimo klaida yra

$$E = 1,5 \sqrt{n} \text{ (praktiška formulė).}$$

Pagal kryptį orientuotame ėjime bet kurią praktišką formulę nustatyti sunku, nes šiuo atveju orientavimo klaida gali būti įvairi. Tačiau praktikoje galima pasinaudoti ir ta pačia formule, jei orientuojamasi iš tolimų taškų ir jei koordinatėse nėra žymių klaidų.

### Ėjimo tikrinimas

386. Kiekvieną ėjimą stengiamasi patikrinti, užbaigiant jį kitame (ne pradiniame) žinomame ir planšetėje pažymėtame taške (ėjimo uždarymas). Tegul taškui  $x$  nustatyti padarytas ėjimas  $a, b^1, c^1$  ir t. t. (137 brėž.) ir ėjimui patikrinti jis buvo uždarytas žinomame taške  $f$ . Jei uždarius ėjimą planšetėje gautas taškas  $f^1$  su anksčiau pažymėtu tašku  $f$  sutampa, tai reiškia, kad ėjimas buvo atliktas teisingai. Bet jei taškas  $f^1$  nesutampa su žinomu tašku  $f$ , kaip 137 brėžinyje parodyta, tai tas rodo, kad ėjimo metu buvo padaryta orientavimo ar atstumų matavimo klaidų.

Atstumas  $ff^1$  vadinamas ėjimo nesąryšiu.

387. Nesąryšis  $ff^1$  (137 brėž.) laikomas primitivu, jei jo dydis žymiai nesiskiria nuo bendrosios galimos ėjimo klaidos:  $E = 1,5 \sqrt{n}$



137 brėž.

Jei gautas nesąryšis žymiai skiriasi nuo  $E$ , tai patikrinus, ar nėra padaryta klaidų atidedant atstumus, ėjimą reikia pakartoti.

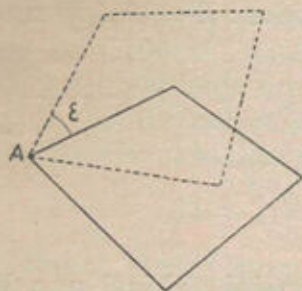
388. Ėjimą uždaryti tame pačiame taške, iš kurio ėjimas buvo pradėtas, nepatariama, nes jis neleidžia suvokti nei orientavimo, nei atstumų matavime padarytų sisteminių klaidų. Tai matoma iš 138 ir 139 brėžinių, kuriuose parodyta, kad nors nesąryšio ir negauta, bet ėjimai gali būti neteisingi.

138 brėžinyje dėl sisteminės orientavimo klaidos  $\varepsilon$  (atstumai išmatuoti teisingai) visas ėjimas pasuktas į šoną tuo pat kampu  $\varepsilon$  (teisingas ėjimas pažymėtas taškais).

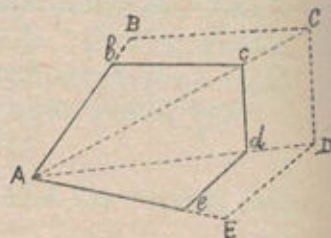
139 brėžinyje dėl sisteminės atstumų matavimo klaidos (orientuota teisingai) gauta ėjimo figūra (pažymėta ištisinėmis linijomis) yra mažesnė už tikrąją.

Tačiau ėjimą uždarant į tą patį tašką, galima nuvokti atsitiktines klaidas (šiuo atveju gaunamas nesąryšis). Todėl, jei uždarant ne-

turima antro žinomo taško ir jei turima pakankamai laiko, ėjimą geriau uždaryti į tą tašką, iš kurio jis buvo pradėtas, negu palikti neuždarius (atviras ėjimas).



138 brėž.



139 brėž.

389. Jei iš ėjimo viršūnių apytikriai statmeni ėjimo kryptčiai vietovėje matomas bet kuris žinomas taškas M (planšetėje pažymėtas m), tai ėjimo metu galima patikrinti, ar tinkamai darbas atliktas.

Tikrinimas atliekamas taip: ėjimo viršūnėse, iš kurių matyti žinomas taškas, orientavus planšetę, vizuojama į šį tašką ir žiūrima, ar linuotės briauna sutampa su šiuo tašku, pažymėtu planšetėje. Jei bet kurioje viršūnėje ši vizavimo linija nesutampa su žinomu tašku, tai tuojau reikia patikrinti buvusį planšetės orientavimą ir atstumų matavimą.

Kai nėra žinomo taško, M, ėjimui tikrinti pasirenkamas bet kuris kitas (nežinomas) taškas. Šiuo atveju ėjimo viršūnėse, iš kurių matomas šis taškas, orientavus planšetę, jis vizuojamas ir brėžiamos vizavimo linijos.

Jei ne mažiau kaip 3 tokios vizavimo linijos susikerta viename taške, tai reiškia, kad šiame ėjimo tarpe atsitiktinių klaidų neįvyko. Priešingu atveju, jei gaunamas didelis nesusikirtimo trikampis, tai reiškia, kad kur nors yra įvykę atsitiktinių klaidų.

Šiuo atveju patariama tą tašką vizuoti dar iš ketvirtos viršūnės. Jei pastaroji vizavimo linija nukrypsta nuo bet kurių dviejų ankstesniųjų vizavimo linijų susikirtimo, tai ėjimą reikia pradėti iš naujo.

### Ėjimo suvedimas

390. Kai, uždarant ėjimą, gaunamas priimtinas nesąryšis, tai ėjimą galima pataisyti (suvesti).

Tegul taškui x nustatyti padarytas ėjimas ir, jį uždarant, taške f gautas nesąryšis f'f (137 brėž.).

Ėjimu nustatytas ne tikrasis taškas x, bet kuris nors kitas taškas x<sup>1</sup>. Iš brėžinio matoma, kad taškas x<sup>1</sup> nuo tikrosios padėties nukrypęs dydžiu xx<sup>1</sup>. Tegul visų ėjimo kraštinių ilgis nuo pradinio taško a ligi taško f<sup>1</sup> = D, o visų kraštinių ilgis nuo a ligi x<sup>1</sup> = d.

Taškui x<sup>1</sup> perstatyti į tikrąją padėtį x vartojama tokia taisyklė: perkelti tašką x<sup>1</sup> lygiaagrete f'f kryptimi dydžiu

$$xx^1 = f'f \cdot \frac{d^1}{D}$$

<sup>1</sup>) Praktikoje ši taisyklė gali būti vartojama, vietoje d ir D imant ne visų kraštinių ilgius, bet kraštinių skaičius (d — kraštinių skaičius nuo a ligi x<sup>1</sup>, o D — kraštinių skaičius nuo a ligi f').



Pavyzdys. Gautas nesąryšis  $f'f = 5$  m; leidžiamas nesąryšis (bendroji ėjimo klaida)

$$E = 1,5 \sqrt{7} = 3,97 \text{ m.}$$

Taigi gautas nesąryšis  $f'f$  yra priimtinas.

$D = 560$  m,  $d = 350$  m, tašką  $x^1$  reikia perkelti (ton pusėn, kurioje yra  $f$ ) dydžiu

$$xx^1 = 5 \cdot \frac{350}{560} = 3 \text{ m (apytikriai).}$$

Per viršūnę  $x^1$  išvedus liniją, lygiagrečią su tiesiąja (nesąryšiu)  $f'f$ , ir ėjimo masteliu atidėjus  $xx^1 = 3$  m, gaunama taško  $x^1$  pataisyta padėtis ( $x$ ).

391. Jei naudojamos prielaidos, tai ėjimu nustatyto taško  $x^1$  padėtis ištaisoma taip:

- surandamos taško  $f^1$  koordinatės, kaip 377 str. nurodyta;
- žinant tikrojo taško  $f$  koordinates, surandamas šio taško ( $f$ ) ir nustatyto taško  $f^1$  koordinatė skirtumas  $\Delta x$  ir  $\Delta y$ ;
- surandami taško  $x^1$  prielaidos ( $\Delta x_1$  ir  $\Delta y_1$ ) pradinio taško  $a$  atžvilgiu;
- nustatomi ėjimo atstumai  $D$  ir  $d$ ;
- taško  $x^1$  prielaidos ( $\Delta x_1$  ir  $\Delta y_1$ ) pataisomi dydžiais

$$\Delta x \cdot \frac{d}{D} \text{ ir } \Delta y \cdot \frac{d}{D}$$

ir gaunami ištaisyti taško  $x$  prielaidos

$$\Delta x_2 = \Delta x_1 + \Delta x \cdot \frac{d}{D}$$

$$\Delta y_2 = \Delta y_1 + \Delta y \cdot \frac{d}{D}$$

(prieaugiai ir pataisos imami su savo ženklais).

Pavyzdys (137 brėž.). Žinomo taško  $f$  koordinatės  $x_f = 6101 \cdot 460$ ,  $y_f = 2531 \cdot 740$ . Atlikus ėjimą, nustatyto taško  $f^1$  koordinatės

$$x_{f1} = 6101 \cdot 466$$

$$y_{f1} = 2531 \cdot 744$$

Atstumai  $D = 560$  m ir  $d = 350$  m; nustatyto taško  $x^1$  prieaugiai taško  $a$  atžvilgiu yra

$$\Delta x_1 = -3 \text{ m ir } \Delta y_1 = +280 \text{ m.}$$

Reikia pataisyti taško  $x^1$  prieaugius.

1) Surandamas  $f$  ir  $f^1$  koordinatė skirtumas

$$\Delta x = x_f - x_{f1} = 6101 \cdot 460 - 6101 \cdot 466 = -6 \text{ m}$$

$$\Delta y = y_f - y_{f1} = 2531 \cdot 740 - 2531 \cdot 744 = -4 \text{ m.}$$

2) Išskaičiuojamos taško  $x^1$  prieaugių pataisos

$$\Delta x \cdot \frac{d}{D} = -6 \cdot \frac{350}{560} = -3,7 \text{ m (apytikriai)}$$

$$\Delta y \cdot \frac{d}{D} = -4 \cdot \frac{350}{560} = -2,5 \text{ m.}$$

3) Ištaisomi taško  $x^1$  prieaugiai

$$\Delta x_2 = \Delta x_1 + (-3,7) = -3 - 3,7 = -6,7 \text{ m}$$

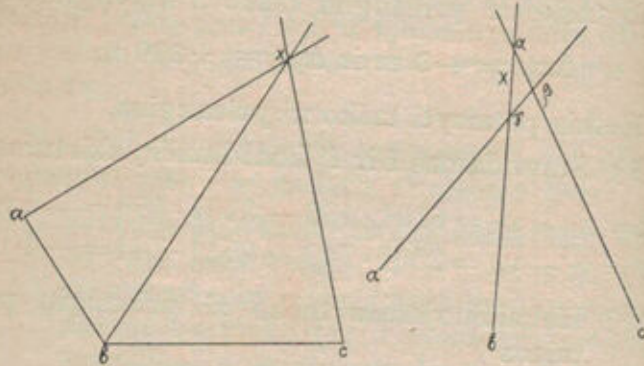
$$\Delta y_2 = \Delta y_1 + (-2,5) = +280 - 2,5 = +277,5 \text{ m.}$$

Šiuos ištaisytus prieaugius  $\Delta x_2$  ir  $\Delta y_2$  pridėjus prie taško  $a$  koordinatė, gaunamos ieškomo taško  $x$  koordinatės.

C. Taško nustatymas priekiniu užkirtimu

392. Šis būdas vartojamas tuomet, kai turima du ar daugiau žinomų taškų ir reikia nustatyti ieškomo taško X padėtį planšetėje (x).

Tegul vietovėje taškai A, B ir C yra žinomi ir planšetėje pažymėti taškais a, b ir c (140 brėž.), reikia nustatyti ieškomąjį tašką X (planšetėje — x).



140 brėž.

141 brėž.

Atsistojama su planšete taške A; ji orientuojama; eklimetro liniuotės briauna pridėdama prie taško a; vizuojamas ieškomasis taškas X ir brėžiama planšetėje tiesė ax.

Po to pereinama į tašką B ir elgiamasi, kaip taške A. Dviejų linijų ax ir bx persikirtime gaunama ieškomojo taško x padėtis. Tuo būdu nustatytą taško x padėtį būtina patikrinti, perėjus į trečią žinomą tašką C, atliekant anksčiau nurodytus veiksmus; jei veiksmai buvo gerai atlikti, tai išbrėžtos planšetėje linijos

ax, bx ir cx turi persikirsti viename taške x, kuris ir yra ieškomasis taškas.

393. Tačiau pasitaiko, kad vizavimo linijos tiksliai nesusikerta, o sudaro didesnę ar mažesnę nesuėjimo trikampį  $\alpha\beta\gamma$  (141 brėž.).

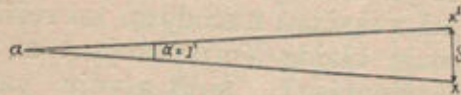
Jei įrašyto į tą trikampį apskritimo spindulys ne didesnis kaip 0,5 mm, tai tokio trikampio centrą galima priimti tikrąja taško X padėtimi. Bet jei nesuėjimo trikampis gaunamas didesnis už anksčiau nurodytą, tai reiškia, kad yra įvykusių klaidų (orientuojant ar žinomų taškų koordinatėse). Šiuo atveju, patikrinus orientavimą ir taškų koordinates bei jų perkėlimą planšetėn, darbą reikia pakartoti.

394. Tinkamai taiškui nustatyti priekiniu užkirtimu reikia:

- dirbti kiek galint stambesniu masteliu (grafinėms klaidoms sumažinti);
- su didžiausiu rūpestingumu orientuoti planšetę stovėjimo taškuose;
- parinkti tokius stovėjimo taškus, kad jie nebūtų labai nutolę nuo ieškomojo taško (vizavimo jautrumui išvengti);
- kad gretimos vizavimo linijos susikirstų kiek galint didesniu kampu (ne mažesniu kaip  $30^\circ$  ir ne didesniu kaip  $170^\circ$ ; geriausias taško užkirtimas gaunamas tuomet, kai kampai būna nuo  $60^\circ$  iki  $140^\circ$ ).

395. Vizavimo linijos jautrumas. Tegul turima tam tikra vizavimo linija ax (142 brėž.), bet dėl orientavimo klaidos ši vizavi-

mi linija nukrypsta tam tikru kampu  $\alpha$  ir užima padėtį  $ax^1$ . Tam tikrame atstume, pav. D, vizavimo linijos linijinis nukrypimas —  $xx^1$ . Atkarpos dydis  $xx^1 = S$ , kuriuo vizavimo linija  $ax^1$  nutolsta nuo tikrosios savo padėties  $ax$  užkertamo taško rajone, vizavimo kryptį pakeitus per  $\alpha = 1'$ , vadinamas vizavimo linijos jautrumu.



142 brėž.

Jei D — vizavimo atstumas metrais, tai

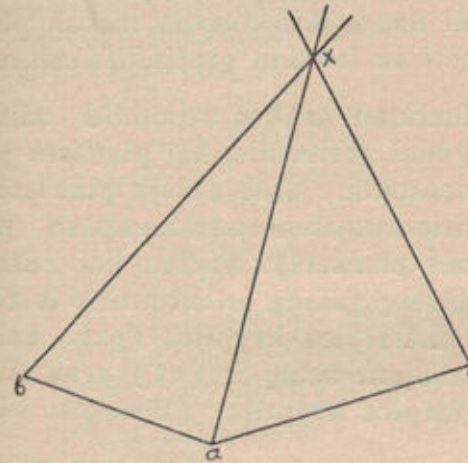
$$S = D \sin 1'$$

Iš 142 brėžinio matoma, kad, didėjant vizavimo linijos ilgiui, kartu didėja ir atkarpa  $xx^1$ . Taigi, juo užkertamas taškas yra toliau nuo stovėjimo taško, juo nustatyta jo padėtis gali būti mažiau tiksli. Todėl, nustatant taškus užkirtimo būdu (priešingai planšetės orientavimo atvejui), stengiamasi turėti trumpesnes linijas.

**396.** Jei vietovėje turimas tik vienas žinomas taškas A, planšetėje pažymėtas tašku a (143 brėž.), kuriame galima orientuoti planšetę ir priekiniu užkirtimu norima nustatyti ieškomą tašką x, tuomet elgiamasi taip:

- a) parenkami du padedamieji taškai B ir C, iš kurių turi būti matomas taškas x;

- b) iš taško A spinduliavimo arba ėjimo būdu nustatoma taškų B ir C padėtis planšetėje (b ir c);  
 c) turint vietovėje tris žinomus taškus A, B ir C (planšetėje pažymėti taškais a, b, c) ieškomas taškas x nustatomas, kaip 392 — 393 str. nurodyta.



143 brėž.

**397.** Būdas taškams nustatyti priekiniu užkirtimu artilerijos praktikoje plačiai taikomas, ypač kai tenka nustatyti taškus, esančius prieš užimtoje vietovėje (taikiniai).

#### D. Taško nustatymas atbuliniu užkirtimu

**398.** Šis būdas įgalina, atsistojus ieškomame taške ir jame orientavus planšetę, atvirkščiu vizavimu į žinomus taškus nustatyti ieškomo taško padėtį.

Aprašant atbulinio užkirtimo būdą, prileidžiama, kad žinomų taškų koordinatės yra tikslios (trigonometriniai taškai).

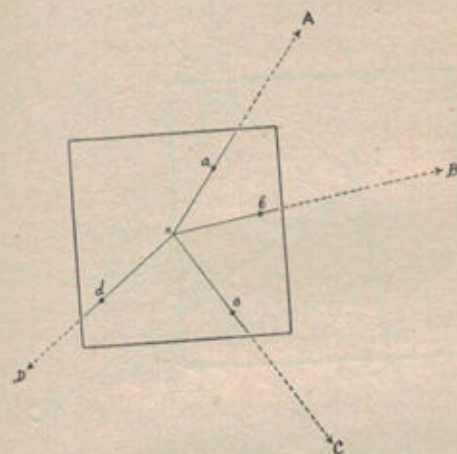
Turint netikslias žinomų taškų koordinates (žemėlapių taškai), veikimo būdas irgi yra panašus į aprašomąjį, tik šiuo atveju reikia laikytis 405 str. nurodymų. Be to, prileidžiama, kad užkirtimui naudojami žinomi taškai planšetėje pažymėti su leistinu grafiniu tikslumu.

399. Nustatant taškus atbuliniu užkirtimu, darbas žymiai greitesnis, kai planšetė yra tinkamai orientuota. Šiuo atveju planšetė dažniausiai orientuojama su kompasu pagalba (deklinuota planšetė). Tačiau kai kuriais atvejais planšetę galima orientuoti ir iš žinomos anksčiau nustatytos krypties (pav., kampiniu ėjimu, vizuojant saulę ir t. t.) arba iš darbo metu nustatytos krypties (Potenoto būdu — 407 str.).

400. Jei planšetės tinkamai orientuoti negalima (planšetė nedeklinuota, nėra žinomų krypčių), tai tuo atveju, užkertant taškus, pasitenkinama apytikriu orientavimu. Tam tikslui galima pasinaudoti buvusią planšetės deklinavimo padėtimi (jei dirbama vietovėje, kuri nelabai nutolusi nuo paskutinės deklinavimo vietos) arba su žemėlapiu pagalba nustatius ieškomojo taško x koordinates (apytikres), šis taškas pažymimas planšetėje ir dar reikia turėti bet kurį žinomą tašką, pav., C (geriausia tolimą); tuomet planšetė apytikriai orientuojama iš šių dviejų taškų.

401. Nustatant taškus atbulinio užkirtimo būdu, elgiamasi taip:

- a) parinkus užkirtimui tinkamiausius (413 str.) žinomus taškus A, B, C, D ir t. t. (paprastai užkirtimui pakanka trijų taškų, bet veiksmams patikrinti visuomet stengiamasi turėti ketvirtą tašką), jie planšetėje pažymimi taškais a, b, c, d ir t. t. (144 brėž.);

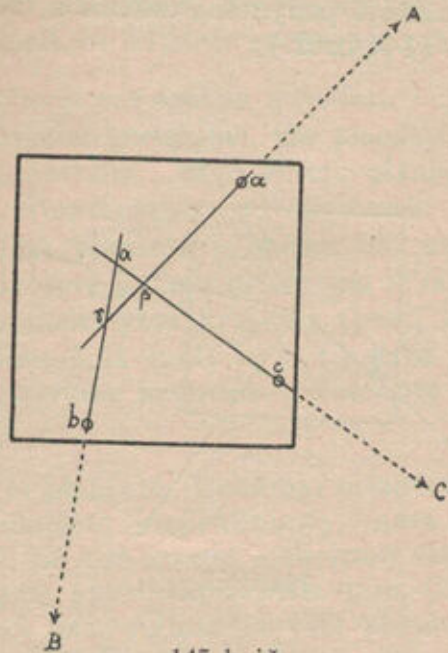


144 brėž.

- b) atsistojus ieškomame taške X, orientuojama planšetė;
- c) pridėjus eklometro liniuotės briauną prie žinomojo taško a, atskiruoju sukimu vizuojama į A; nuvizavus brėžiama linija ax ir po to, panašiai veikiant, vizuojami taškai B, C ir brėžiamos vizavimo linijos xb ir xc;

d) jei visos trys vizavimo linijos (xa, xb, xc) susikerta viename taške x, tai šis taškas ir yra ieškomasis taškas (žr. veiksmų patikrinimą 404 str.).

402. Jei vizavimo linijos xa, xb ir xc viename taške nesusikerta, o sudaro nesuėjimo (nedidelį) trikampį  $\alpha\beta\gamma$  (145 brėž.), tai reiškia,

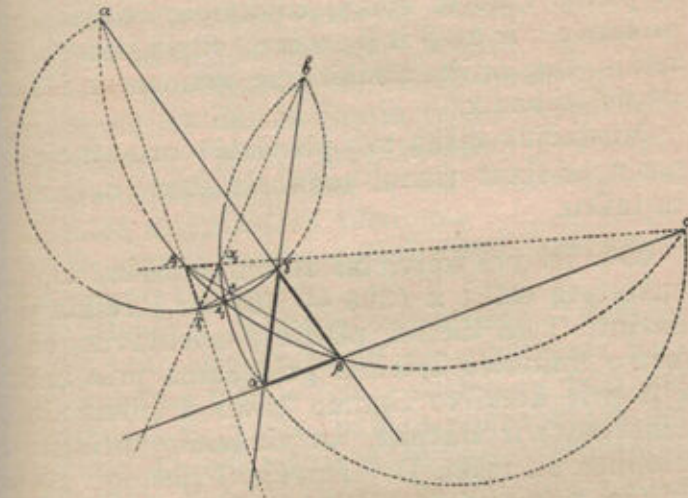


145 brėž.

kad planšetė blogai buvo orientuota (prileidžiant, kad taškai nesupainioti ir tinkamai perkelti planšetėn).

Šiuo atveju taškui nustatyti yra keli būdai, bet, paprastai praktikoje vartojamas vadina-masis atvirkščiojo trikampėlio bū-das, kuris yra patogesnis už kitus.

403. Atvirkščiuju trikampėliu būdas. Gavus planšetėje nesusėjimo trikampį  $\alpha\beta\gamma$  (146 brėž.), surandama apytikrė ieškomojo taško  $x_1$  padėtis. Tam tikslui per tri-kampio viršūnę iš akies vedamas apskritimo lankas, einas per taškus  $\gamma$ , a ir b (taškai a ir b yra vizavimo linijose, kurios sudaro nesuėjimo trikampio viršūnę  $\gamma$ ).



146 brėž.

Tokiu pat būdu vedami apskritimų (einančių per taškus a,  $\beta$ , c ir b,  $\alpha$ , c) lankai per viršūnes  $\beta$  ir  $\alpha$ . Šių lankų susikirtime gaunama apytikrė ieškomojo taško (x) padėtis  $x_1$ .

Po to eklimetro liniuotės briauna pridėjama prie  $x_1$  ir prie bet kurio vizuoto taško, pav., a ir žiūrima, kurioje vizavimo brūkšnio pusėje yra atitinkamo vietovės taško A vaizdas. Planšetė, nejudinant eklimetro, pasukama (ben-

druoju sukimu) taip, kad vizavimo brūkšnys pereitų priešingon taško A pusėn. Tai atlikus, planšetė užtvirtinama, kaip 401 str. c pastr. pasakyta, vėl vizuojami taškai A, B, C, brėžiamos naujos vizavimo linijos ir gaunamas kitas nesuėjimo trikampis  $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ , kuris bus atvirkščias pirmajam (jei gaunamas neatvirkščias trikampis, tai reiškia, kad vizavimo brūkšnys nepakankamai buvo pasuktas priešingon taško A pusėn). Po to abiejų trikampių atitinkamos viršūnės  $\alpha$  ir  $\alpha_1$ ,  $\beta$  ir  $\beta_1$ ,  $\gamma$  ir  $\gamma_1$  sujungiamos tiesėmis. Šių linijų susikirtime gaunamas ieškomasis taškas x.

Nustačius tašką x, planšetė orientuojama pasinaudojant vienu, toliausia esančiu, vizuotu tašku.

404. Jei yra ketvirtas žinomas taškas D, tai nustatyta tašką x (398 — 403 str.) reikia patikrinti. Tam tikslui, planšetę orientavus, ekli metro liniuotės briauna pridėdama prie taško x ir prie ketvirto žinomo taško d (nenaudoto užkertant) ir žiūrima, ar vizavimo brūkšnys sutampa su tašku D vietovėje. Priešingu atveju (jei nesutapimas yra gana žymus) užkirtimo veiksmai pakartojami, prieš tai patikrinus žinomų taškų koordinates ir jų pažymėjimą planšetėje.

P a s t a b a. Kai atstumai tarp ieškomojo ir žinomojo taškų yra dideli, tai kartais būna sunku iš akies nubrėžti apskritimų lankus ir nustatyti ieškomojo taško apytikrę padėtį  $x_1$ . Šiuo atveju (nebrėžiant apskritimo lankų) planšetė iš akies pasukama tinkamon pusėn, kad, išbrėžus naujas vizavimo

linijas, gautusi atvirkščias trikampis. Jei pasukus planšetę gaunamas neatvirkščias trikampis ir jei jis netinka ieškomajam taškui nustatyti (417 str.), tai planšetė pasukama priešingon pusėn ir išbrėžus vizavimo linijas turi būti atvirkščias trikampis.

405. Taško nustatymas atbuliniu užkirtimu, kai taškų koordinatės netikslios. Šiuo atveju taikant anksčiau aprašytą būdą ieškomajam taškui nustatyti, paprastai gaunamas gana didelis nesuėjimo trikampis ne tik dėl žinomųjų taškų koordinatžių netikslumo (pav., naudojantis žemėlapiu 1:25.000 taškais), bet ir dėl nepakankamo planšetės orientavimo tikslumo.

Šiuo atveju svarbu turėti gerai orientuotą (deklinuotą) planšetę.

Jei planšetė netiksliai orientuota (nedeklinuota), tai, norint turėti patenkinamas išdavas, žinomus taškus reikia pasirinkti taip, kad bent vienas iš jų būtų pakankamai tolimas. Tegul būna žinomi taškai A, B ir C (planšetėje pažymėti a, b ir c), kurių koordinatės netikslios. Taškas C yra pakankamai tolimas (4—5 km).

Parinkus žinomus taškus, veikiama taip: planšetė statoma ieškomame taške, apytikriai orientuojama (su kompasu arba žemėlapio pagalba<sup>1)</sup>) ir atbuliniu užkirtimu, vizuojant į artimesnius taškus, nustatoma pirmoji apytikrė

<sup>1)</sup> Jei planšetė nedeklinuota, tai, turint 1:25.000 mastelio žemėlapi, ją galima orientuoti, pasinaudojant ryškesniais žemėlapio taškais (bažnyčių bokštais, fabriku kaminiais ir t.t. arba didesnių griovių

ieškomojo taško padėtis  $x_1$  planšetėje; po to planšetė orientuojama iš apytikriai nustatyto taško  $x_1$  ir žinomo tolimiausio taško  $C$  (šis orientavimas būna tikslesnis už pirmąjį); šitaip orientavus planšetę, vėl vizuojama į tuos pačius taškus ir nustatoma kita ieškomojo taško padėtis  $x_2$ ; po to planšetė vėl orientuojama iš taškų  $x_2$  ir  $C$ , nustatoma trečioji taško padėtis  $x_3$  ir taip veikiama tol, kol vizavimo linijos susikerta viename taške  $x$ . Šis taškas ir yra ieškomasis taškas. Tačiau toks veikimo būdas yra gana ilgas ir nelabai patogus. Paprastai, kai tik gaunamas priimtinas (mažas) nesuėjimo trikampis (415 str.), tai ieškomasis taškas nustatomas atbulo trikampėlio būdu.

Nustačius ieškomąjį tašką, veiksmi patikrinami, kaip 404 str. nurodyta.

### Potenoto būdas

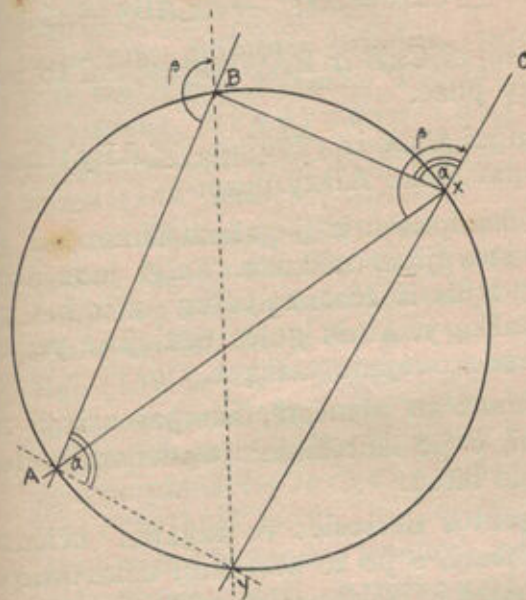
**406. Teorija.** Šio būdo esmė yra ta, kad ieškomame taške  $X$  nustatoma linija, iš kurios galima orientuoti planšetę, o po to atbulinio užkirtimo būdu nustatomas ieškomasis taškas  $x$ .

Tegul būna trys žinomi taškai  $A, B$  ir  $C$  (iš jų  $A$  ir  $B$  artimi taškai, o  $C$  — tolimas), kurie planšetėje pažymėti taškais  $a, b$  ir  $c$ . Reikia nustatyti ieškomąjį tašką  $x$  (147 brėž.).

ir kelių kryptimis), tokiu būdu: nustatyti žemėlapyje ieškomojo taško apytikrę padėtį  $x'$ ; nustatyta tašką  $x'$  perkelti planšetėn ir, pridėjus eklometro liniuotės briauną prie  $x'$  ir tolumo taško  $c$ , planšetė apytikriai orientuojama.

Be to, šiuo atveju (planšetė nedeklinuota) galima pasinaudoti Potenoto būdu (407 str.).

Šio metodo tikslas — nustatyti padedamąjį tašką  $y$ , kuris yra apskritimo, einančio per taškus  $A, B, x$ , ir linijos  $Cx$  tūšos persikirtimo taškas.



147 brėž.

Nustačius padedamąjį tašką  $y$  ir turint žinomą tašką  $C$ , planšetę galima bus orientuoti iš krypties  $yc$ .

Padedamojo taško  $y$  nustatymas pagrįstas tokiu įrodymu.

Įrodant prileidžiama, kad ieškomasis taškas  $x$  yra žinomas ir, liniją  $Cx$  pratęsus, gaunamas taškas  $y$ , kuris atitinka anksčiau aprašytą sąlygą. Be to, taškai  $A$  ir  $B$  sujungiami su tašku  $y$  tiesiomis linijomis (linijos  $Ay$  ir  $By$ ).

Iš 147 brėžinio matoma, kad iš taško  $x$  ištuoti kampai:

$$\angle CxB = \angle BAy = \angle \alpha$$

$$\angle CxA = 200^\circ - \angle ABy = \angle \beta$$

nes kampai  $CxB$  ir  $BAy$  matuojami to pat lanko  $Bxy$  puse.

Kampai  $CxA$  ir  $(200^\circ - \angle ABy)$  matuojami to pat lanko  $ABxy$  puse.

Bet kampus  $\alpha$  ir  $\beta$  galima išmatuoti (busele) iš stovėjimo taško  $x$ . Taigi juos atitinkamai atidėjus iš žinomų taškų  $a$  ir  $b$ , galima gauti tašką  $y$ , kuris gulės tiesiojoje  $yc$ , einančioje per stovėjimo tašką  $x$ .

Veikiant su planšete, kampai  $\alpha$  ir  $\beta$  nematuojami, o jie išbrėžiami (atidedami) vien tik vizavimo būdu.

Su gautos tiesiosios  $yc$  pagalba orientuojama planšetė, o po to atbuliniu užkirtimo būdu nustatomas ir ieškomasis taškas  $x$ .

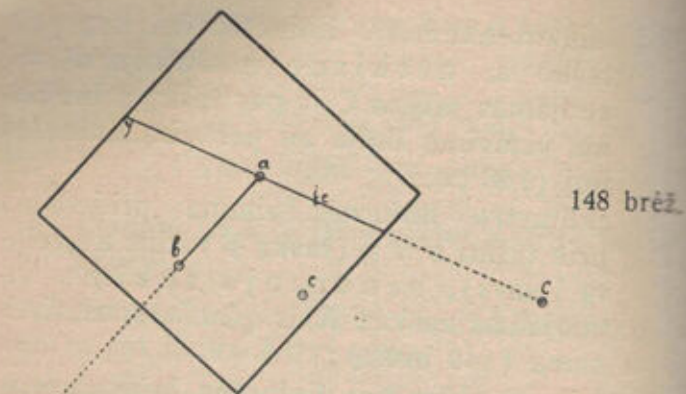
**407. Praktiškas panaudojimas.** Vietovėje parinkus tris žinomus taškus  $A$ ,  $B$  ir  $C$  (planšetėje pažymėtus taškais  $a$ ,  $b$  ir  $c$ ), orientavimo kryptis  $yc$  ir ieškomasis taškas  $x$  nustatomas su planšete tokiu būdu:

- a) esant ieškomajame taške  $X$ , eklometro liniuotės briauna pridedama prie artimiausių taškų  $a$  ir  $b$  (tašką  $a$  turint atkreiptą į save), bendruoju sukimu vizuojamas taškas  $B$  ir planšetė užtvirtinama 148 brėž.);

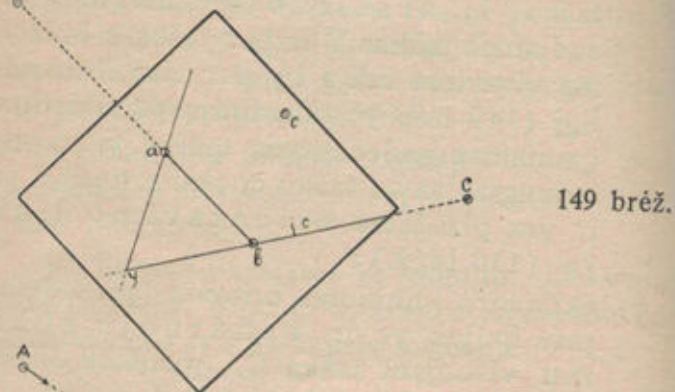
- b) laikant eklometro liniuotės briauną prie taško  $a$ , atskiruoju sukimu vizuojamas taškas  $C$  ir per tašką  $a$  brėžiama vizavimo linija  $ay$  per visą liniuotės ilgį (148 brėž.);
- c) eklometro liniuotės briauna pridedama prie taškų  $b$  ir  $a$  (tašką  $b$  turint atkreiptą į save), bendruoju sukimu vizuojamas taškas  $A$  ir planšetė užtvirtinama (149 brėž.);
- d) laikant eklometro liniuotės briauną prie taško  $b$ , atskiruoju sukimu vizuojamas taškas  $C$  ir per tašką  $b$  brėžiama vizavimo linija  $by$  per visą liniuotės ilgį (149 brėž.); šių linijų persikirtime gaunamas padedamasis taškas  $y$ , kuris sujungiamas su tašku  $c$ ; gauta tiesioji  $yc$  ir yra planšetės orientavimo linija (150 brėž.);
- e) eklometro liniuotės briauna pridedama prie linijos  $yc$  ir, bendruoju sukimu vizuojant tašką  $C$ , planšetė orientuojama;
- f) po to iš žinomų taškų  $A$  ir  $B$  atbuliniu užkirtimo būdu nustatomas ieškomasis taškas  $x$  planšetėje (150 brėž.).

Jei planšetė buvo gerai orientuota ir visi braižymai rūpestingai atlikti, tai vizavimo linijos turi persikirsti viename taške  $x$ , esančiame linijoje  $yc$ . Bet jei to nėra, tai galutinai ieškomasis taškas nustatomas atbulų trikampių būdu. Nustačius tašką  $x$ , reikia patikrinti veiksmus (jei yra ketvirtas žinomas taškas  $D$ ).

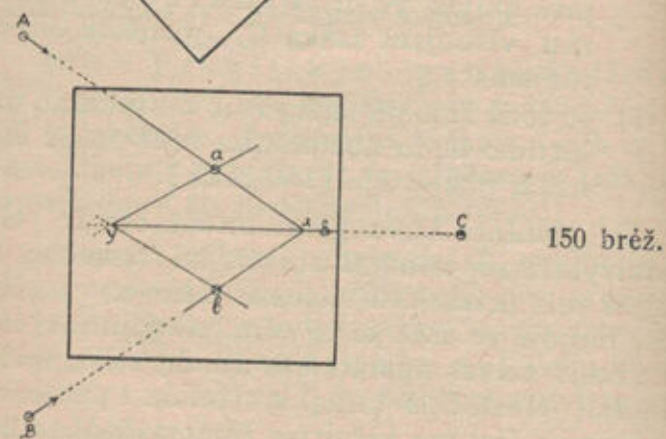




148 brėž.



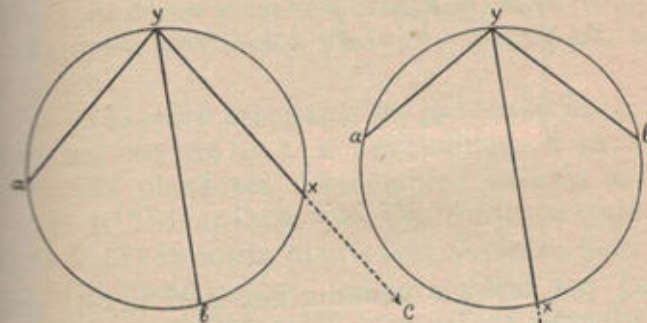
149 brėž.



150 brėž.

408. Norint pasiekti didesnio planšetės orientavimo tikslumo, orientavimo linijos yc ligis turi būti kiek galint didesnis. Todėl taškų C reikia parinkti žinomą tolimą tašką.

Užkirtimui naudojamus taškus stengiamasi parinkti taip, kad ieškomasis taškas x būtų tarp taškų C ir y<sup>1)</sup> (151 ir 152 brėž.), nes šiuo atveju gaunama tinkamiausia orientavimo linija.



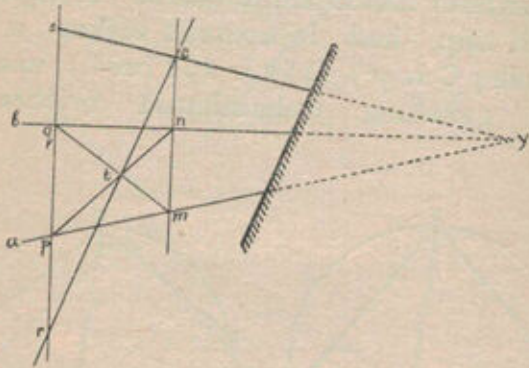
151 brėž.

152 brėž.

Kiti taškai A ir B (planšetėje pažymėti taškais a ir b) turi būti artimesni ir kad iš stovėjimo taško būtų matomi kampai, artimi 1600' (100°).

<sup>1)</sup> Tai galima susivokti apytikriai nustačius (su žemėlapiu pagalba) ieškomąjį tašką x ir per taškus a, b, x išvedus apskritimą.

409. Jei kartais pasitaiko, kad nustatant padedamąjį tašką  $y$ , jis planšetėje netelpa (pa-  
vyzdžiui, vizavimo linijos  $ay$  ir  $by$  planšetėje  
nesusikerta — 153 brėž.), tai linija  $yc$  nusta-  
toma tokiu būdu:



153 brėž.

- per tašką  $c$  vedama bet kuri tiesė, kertanti linijas  $ay$  ir  $by$  taškuose  $n$  ir  $m$ ;
- išvedama kita tiesė, lygiagretė su pirmąja, kertanti linijas  $ay$  ir  $by$  taškuose  $p$  ir  $q$ ;
- taškai  $p$  ir  $n$ ,  $q$  ir  $m$  sujungiami tiesėmis, kurios susikerta taške  $t$ ;
- iš taško  $c$  per tašką  $t$  brėžiama tiesė, kuri taške  $r$  kerta linijos  $pq$  tąsą;
- ant linijos  $pq$  tąsos nuo taško  $q$  į viršų atidedama atkarpa  $qs = pr$ ;
- sujungus taškus  $s$  ir  $c$ , gaunama orientavimo linija  $yc$ , einanti per tašką  $y$ .

### Skaidrės būdas

410. Turint mažai laiko anksčiau aprašytiems užkirtimams daryti ir pasitenkinant mažesniu tikslumu, ieškomąjį tašką  $x$  galima nustatyti su skaidrės pagalba. Tam tikslui, esant taške  $X$ , ant planšetės (žemėlapio) uždedamas skaidrės lapas ir jis smeigtukais pritvirtinamas. Skaidrėje pažymimas bet kuris taškas  $x$ , prie kurio pridėjama eklimetro liniuotės briauna ir atskiru oju sukimu vizuojama paeiliui į žinomus vietovės taškus  $A, B, C$  ir t. t. ir skaidrėje brėžiamos vizavimo linijos  $xa, xb, xc$  ir t. t.

Po to skaidrė atsegama ir, ją slankiojant, linijos  $xa, xb, xc$  ir t. t. sutapdinamos su atitinkamais planšetės (žemėlapio) taškais  $a, b, c$  ir t. t. Tai atlikus, per skaidrėje pažymėtą tašką  $x$  praduriama planšetėje skylutė, kuri ir yra ieškomasis taškas.

Šis būdas dažniausiai vartojamas apytikriai taškams nustatyti.

### Atbulinio užkirtimo sąlygos

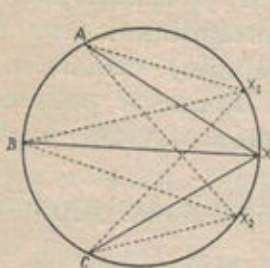
411. Norint pasiekti pakankamo tikslumo nustatant taškus atbulinio užkirtimo būdu, reikia:

- stengtis dirbti stambesniame mastelyje ir braižomuosius darbus atlikti kiek galint rūpestingiau;
- tinkamai parinkti užkirtimui naudojamus taškus, laikantis žemiau duodamų nurodymų.

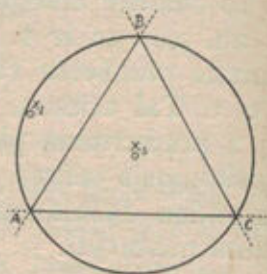
412. Praktikoje vizavimo atstumai būna gana dideli ir mastelio, stambesnio už 1:10.000 dažnai nebus galima panaudoti. Paprastai užkirtimai daromi masteliu 1:25.000.

413. Naudojamų užkirtimui taškų parinkimas ypač reikšmingas taškų nustatymo tikslumui. Todėl prieš dirbant, žinomus taškus reikia parinkti kiek galint rūpestingiau, atsižvelgiant į šias sąlygas.

- a) Jei ieškomasis taškas  $x$  yra ant apskritimo, einančio per žinomus taškus  $A, B, C$  (154 brėž.), tai šiuo atveju paprastai vi-



154 brėž.



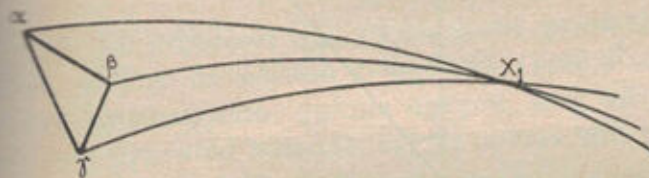
155 brėž.

sos vizavimo linijos susikerta viename taške (apskritimų lankai, einą per ieškomąjį tašką  $x$  ir per bet kuriuos kitus du žinomus taškus, susilieja į vieną lanką). Bet tai dar nereiškia, kad nustatytas taškas yra tikslus, nes, kaip iš 154 brėžinio matyti, nežiūrint planšetės orientavimo tikslumo, vizavimo linijos susikerta viename taške, bet įvairiose planšetės vie-

tose. Todėl, stovėjimo taške negalint tiksliai orientuoti planšetės, nustatyto taško padėtis planšetėje visuomet yra abejotina ir visada reikia vengti tokio taškų išdėstymo.

Jei ieškomasis taškas yra ant apskritimo  $ABC$ , tai Potenoto būdo vartoti negalima, nes nebus galima gauti orientavimo linijos  $yc$ . Šiuo atveju gautas padedamasis taškas  $y$  sutampa su tašku  $c$ .

- b) Jei ieškomasis taškas  $x_1$  yra arti apskritimo  $ABC$  (155 brėž.), tai šį tašką nustatą lankai susikerta labai smailiu kampu (156 brėž.) ir tikrą taško  $x_1$  padėtį



156 brėž.

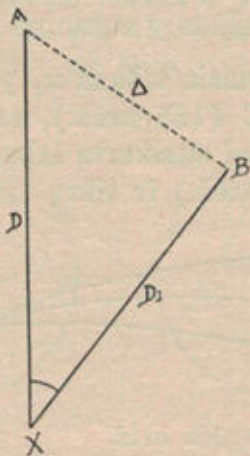
(lankų susikirtimo taškas) sunku nustatyti. Šiuo atveju gali būti gaunamas net labai mažas trikampis, nors planšetė ir labai netiksliai buvo orientuota.

Todėl šios taškų išsidėstymo padėties kiek galint reikia vengti.

- c) Jei ieškomasis taškas  $x_2$  yra toliau nuo apskritimo (155 brėž.), tai lankų persikirtimas bus tinkamesnis.

Tinkamiausias lankų persikirtimas gaunamas tuomet, kai ieškomasis taškas  $x_3$  yra trijų žinomų taškų A, B ir C (155 brėž.) sudaryto trikampio viduryje. Todėl tokia taškų padėtis atbuliniams užkirtimams yra tinkamiausia.

- d) Atstumai nuo ieškomojo taško  $x$  iki kitų dviejų žinomų taškų, pavyzdžiui, A ir B (157 brėž.) neturi būti labai dideli; tre-



157 brėž.

čias taškas C gali būti labiau nutolęs nuo ieškomojo taško  $x$ , kad būtų galima gauti tikslesnį planšetės orientavimą.

Atstumai tarp žinomų taškų irgi turi būti nemaži (ne mažesni kaip tarp ieškomojo taško ir žinomųjų).

Jei atstumas tarp žinomų taškų A ir B yra mažas, tai atitinkamų vizavimo linijų susikirtimas yra blogas.

Naudojamų užkirtimui taškų padėtis tinkamiausias atstumų atžvilgiu paprastai nusakomas šiek tiek daugiau dedama formule. Tegul būna du žinomi taškai A ir B (157 brėž.), kurių tarpusavio atstumas —  $\Delta$ , o atstumai nuo ieškomojo taško  $XA = D$  ir  $XB = D_1$ .

Atstumų atžvilgiu taškai A ir B bus pasirinkti tinkamai, kai santykis

$$\frac{D \cdot D_1}{\Delta}$$

yra nedidelis. Praktikoje šis santykis laikomas geru, kai

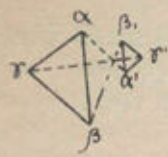
$$\frac{D \cdot D_1}{\Delta} \leq 2$$

414. Jei atbulinio užkirtimo metu gaunamas labai didelis nesuėjimo trikampis (neskaitant taškų supainiojimo, galima spręsti, kad orientavimas yra labai blogas), tai jis neturi būti panaudotas galutinei ieškomojo taško padėčiai nustatyti.

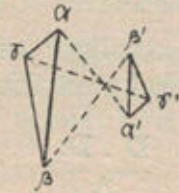
Šiuo atveju atvirkščiojo trikampėlio būdu pirma tenka nustatyti tiksliai apytikrą ieškomojo taško padėtį  $x_1$  ir pagerinti orientavimą (panaudojant apytikriai nustatytą tašką  $x_1$ ), o po to, antrą kartą panaudojant atvirkščiojo trikampėlio būdą, nustatoma galutinė ieškomojo taško padėtis  $x$ .

415. Gaunamų nesuėjimo trikampių dydžiui apibūdinti nėra griežtos taisyklės. Bet prakti-

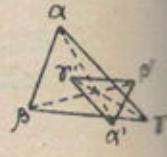
koje laikoma, kad jei 158, 159 ir 160 brėžiniuose parodytus trikampių dydžius sumažinti dukart, tai tokie trikampiai yra priimtini galutinei ieškomojo taško padėčiai nustatyti.



158 brėž.

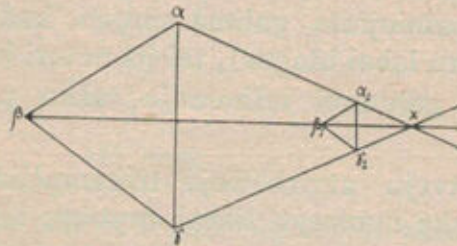


159 brėž.



160 brėž.

416. Veikiant atvirkščiojo trikampelio būdu, nereikia stengtis gauti abu trikampius vieno dydžio; bet priešingai, jei pirmasis yra didesnis, tai geriau, kad antrasis trikampis būtų mažesnis.



161 brėž.

417. Jei dėl nepakankamo planšetės pasukimo (dezorientavimo) antrasis trikampis gaunamas neatvirkščias (161 brėž.), tai galutinio taško nustatymas yra tinkamas, jei vienas iš trikampių yra žymiai mažesnis už antrąjį ir jei

trikampių viršūnes jungiančios linijos ( $\alpha\alpha_1$ ,  $\beta\beta_1$ ,  $\gamma\gamma_1$ ) susikerta dideliais kampais.

Bet jei tiesės  $\alpha\alpha_1$ ,  $\beta\beta_1$  ir  $\gamma\gamma_1$  susikerta smailiais kampais, tai nustatytas taškas laikomas tik apytikriai ir nauju planšetės dezorientavimu stengiamasi gauti atvirkščią trikampelį; po to nustatomas galutinis ieškomasis taškas x.

418. Kaip iš 146 brėžinio matoma, abiejų trikampių atitinkamos viršūnės ( $\alpha$  ir  $\alpha_1$ ,  $\beta$  ir  $\beta_1$ ,  $\gamma$  ir  $\gamma_1$ ) guli ant to paties apskritimo lanko, einančio per abi viršūnes ir per atitinkamus taškus.

Ieškomojo taško nustatymui sujungiant trikampių viršūnes tiesėmis  $\alpha\alpha_1$ ,  $\beta\beta_1$  ir  $\gamma\gamma_1$  prileidžiama, kad šios tiesės atstoja tų pačių viršūnių lankus. Tačiau toks prileidimas yra galimas tik tuomet, kai šios tiesės nėra ilgos arba kai apskritimai, palyginti, yra dideli, o lankai labai lenkti. Praktikoje, jei atstumai iki žinomų taškų yra ne didesni kaip 2 km (vidutiškai), tai, gavus priimtinius trikampius (415 str.), stygų ilgiai turi būti ne didesni kaip 1 cm.

419. Apskritai, nustatant atbulinio užkirtimo būdu tašką, reikalingi trys žinomi taškai, o veiksmams patikrinti stengiamasi turėti dar ir ketvirtą žinomą tašką.

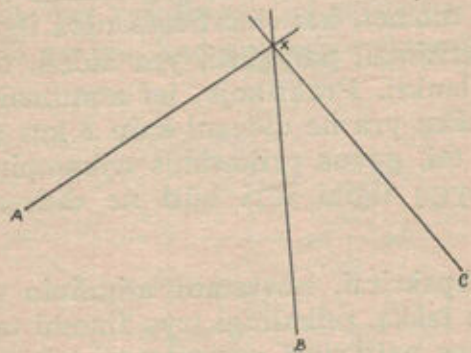
Tačiau, turint mažiau žinomų taškų ir kai planšetė tiksliai orientuota, atbuliniam užkirtimui galima pasitenkinti dviem žinomais taškais, o su trečiojo taško pagalba veiksmams patikrinami.

Turint iš viso tik du žinomus taškus, nustatyto taško patikrinti negalima (šiuo atveju P. tenoto būdo panaudoti negalima).

E. Taško nustatymas pusiau priekiniu pusiau atbuliniu užkirtimu

420. Šio užkirtimo būdo esmė yra ta, kad ieškomasis taškas x nustatomas dviem skirtingais vizavimo būdais: tiesioginiu ir atvirkščiu.

Tegul x būna ieškomasis taškas (162 brėž.), o žinomi taškai — A, B ir C (planšetėje pažymėti taškais a, b ir c). Bet iš taškų B ir C taško x vizuoti negalima (taškai B ir C neprieinami arba nepatogūs sustoti: bažnyčios bokštas, medis ir t. t.).



162 brėž.

Iš taško A yra matomi taškai B ir X ir, prieš einant į tašką x, turima progos sustoti taške A.

Šiuo atveju sustojus taške A, planšetė orientuojama iš krypties AB, tiesioginiu vizavimu vizuojamas taškas x ir brėžiama vizavimo lini-

... (ši linija bus naudojama planšetei orientuoti taške x).

Po to pereinama į tašką x, planšetė orientuojama iš krypties xa ir atvirkščiu vizavimu (atbuliniu užkirtimu) į taškus B ir C nustatomas ieškomasis taškas x.

Jei gaunamas nesuėjimo trikampis, tai taškui x nustatyti taikomos tos pačios taisyklės, kaip ir atbulinio užkirtimo atveju.

421. Šis būdas ieškomajam taškui x nustatyti dažniausiai vartojamas tokiais atvejais, kai yra tik du žinomi taškai, kurių vienas neprieinamas ir kai planšetė iš anksto nedeklinuota.

422. Taškų nustatymo su planšete tikslumas nurodytas 22 priedėlyje.

## II skirsnis

### Darbai su busole

423. Topografiniai darbai dirbant su busole yra panašūs į topografinius darbus dirbant su staliuku, jei busolės apatinę dalį skaityti planšetė, o viršutinę dalį su žiūronėliu — eklimetru.

424. Topografiniai darbai paprastai atliekami su orientuota (pagal topografinę šiaurę) busole.

Bet kartais darbų pradžioje busolės orientuoti nepavyksta (nėra žinomų krypčių), tuomet darbus tenka pradėti, orientuojant busolę pagal magnetinę šiaurę. Tačiau topografinė ir magnetinė šiaurė nesutampa ir šiuo atveju busolė bus dezorientuota. Kampas, sudarytas to-

pografinės šiaurės krypties su dalmeninio rato skersmeniu 0—32, vadinamas dezorientacijos kampu ir žymimas  $A_0$ .

Dezorientacijos kampas  $A_0$  apibrėžiamas ir nustatomas panašiai, kaip 356 — 359 str. nurodyta.

425. Dirbant su busole, pirmiau vietovėje matuojama (kampai ir atstumai), o braižomieji darbai atliekami paskiau.

#### Busolės orientavimas

426. Busolė yra orientuota, kai jos dalmeninio rato skersmuo 0—32 sutampa su topografinė šiaurės kryptimi.

Jei busolė orientuota, tai atskiruoju sukimu vizuojant į įvairius taškus, pav., A, B, C ir t. t. gaunami šių taškų topografiniai azimutai stovėjimo taško atžvilgiu.

427. Busolę galima orientuoti kiekviename taške, iš kurio išeina kryptys, kurių topografiniai azimutai yra žinomi.

Busolei orientuoti kryptis turi būti apibūdinta jos azimutu ir vietovėje pažymėta dviem taškais.

Jei azimutas krypties, iš kurios norima orientuoti busolę, yra nežinomas, bet joje yra du taškai, kurių koordinatės yra žinomos, tai azimutas išskaičiuojamas, kaip 58 str. nurodyta. Be to, busolę galima orientuoti su kompasu pagalba (deklinuota busolė).

428. Busolės orientavimas iš žinomos krypties. Tegul būna žinoma

kryptis SA, kurios azimutas —  $A_{ISA}$ . Orientavimo veiksmai atliekami taip:

- a) su busole atsistojama taške S (arba kryptyje SA panašiai, kaip 348 str. nurodyta), busolė centruojama ir gulsčiuojama;
- b) busolėje nustatoma ataskaita, kuri yra lygi krypties SA azimutui;
- c) bendruoju sukimu vizuojamas krypties SA tolimiausias taškas A.

Tai atlikus, busolės dalmeninio rato skersmuo 0—32 bus nukreiptas topografinės šiaurės kryptimi.

429. Jei iš stovėjimo taško S išeina kelios kryptys SA, SB, SC ir t. t., tai orientavus busolę, kaip 428 str. nurodyta, atskiruoju sukimu padaromas akiračio ratas, vizuojant kryptių SB, SC ir t. t. tolimiausius taškus B, C ir t. t.

Jei busolė yra gera, neturi ekscentriteto ir dalmeninio rato dalmenų klaidų), tai joje gautos ataskaitos  $L_B$ ,  $L_C$  ir t. t. turi būti lygios atitinkamiems azimutams  $A_{ISB}$ ,  $A_{ISC}$  ir t. t. Bet praktikoje, dėl anksčiau minėtų busolės netikslumų, tarp ataskaitų  $L_B$ ,  $L_C$  ir t. t. ir azimutų  $A_{ISB}$ ,  $A_{ISC}$  ir t. t. gali būti skirtumų. Tuo atveju busolės orientavimą galima pagerinti. Pavyzdžiui, tegul iš taško S išeina kryptys:  $A_{ISA} = 265'$ ,  $A_{ISB} = 1225'$ ,  $A_{ISC} = 2520'$  ir  $A_{ISD} = 5715'$ .

Busolę orientavus SA kryptimi ir padarius akiračio ratą į taškus B, C ir D, gautos ataskaitos:  $L_B = 1224'$ ,  $L_C = 2523'$  ir  $L_D = 5717'$ .

Akiračio ratas uždarytas su leidžiamu tikslumu.

Skirtumas tarp azimutų ir ataskaitų yra:

$$\begin{aligned} A_{tSA} - L_A &= 0 \\ A_{tSB} - L_B &= +1' \\ A_{tSC} - L_C &= -3' \text{ ir} \\ A_{tSD} - L_D &= -2'. \end{aligned}$$

Šių skirtumų aritmetinis vidurkis yra

$$\frac{0 + 1 - 3 - 2}{4} = -1'$$

Taigi busolė yra dezorientuota kampu, lygiam  $-1''$ ). Jei šis kampas yra didesnis kaip  $1'$ , tai orientavimą reikia pataisyti. Tam tikslui gautą aritmetinį vidurkį (arba jam atitinkamą  $A_0$ ) reikia pridėti prie ataskaitos  $L_A$  ir, ją nustačius busolėje, vėl vizuojama į tašką A.

Nuvizavus busolės orientavimas būna ištaisytas.

Šiuo atveju busolėje nustatoma ataskaita  $L_A = 265 + (-1) = 264'$  ir vizuojamas taškas A. Vizuojant taškus B, C ir D ataskaitos būna:

$$\begin{aligned} L_A &= 264', L_B = 1223', L_C = 2522' \text{ ir} \\ L_D &= 5716' \end{aligned}$$

Suradus skirtumus ir išvedus jų aritmetinį vidurkį, gaunama:

$$\frac{+1 + 2 - 2 - 1}{4} = 0$$

<sup>1)</sup> Šiuo atveju dezorientacijos kampas  $A_0 = 6400 + (-1) = 6399'$  (357 str.).

Taigi, kaip matoma, busolės orientavimas yra pataisytas.

### Busolės deklinavimas

430. Busolės deklinavimas atliekamas taip:

- busolė statoma taške, iš kurio išeina žinomos kryptys, ir ji orientuojama, kaip 429 str. nurodyta;
- atleidus magnetinės plunksnelės stabdiklį, busolės viršutinė dalis (atskiruoju sukimu) pasukama taip, kad magnetinės plunksnelės galai atsistotų ties savo brūkšniais (N ir S);
- dalmeniniame rate ir būgnelyje padaroma ataskaita;
- išjudinama busolės viršutinė dalis ir b ir c pastr. nurodyti veiksmai pakartojami 3 — 4 kartus, o po to išvedamas ataskaitų aritmetinis vidurkis.

Gauta vidurinioji ataskaita vadinama deklinacijos ataskaita.

Deklinacijos ataskaita, kuri naudojama vėlesniems busolės orientavimams, užsirašoma knygutėje arba ant žiūronėlio kaulinės plokštelės.

431. Nustačius deklinacijos ataskaitą, daromas patikrinimas.

Tam tikslui, atleidus busolės bendrojo sukimo rintę, ji pasukama bet kurion pusėn. Po to, kai nustatyta deklinacijos ataskaita, bendruoju sukimu magnetinės plunksnelės galai vėl sutapdinami su savo brūkšniais (žiūrint pro prizmę).



Tai atlikus, atskiruoju sukimu vizuojama žinomos krypties, pav., SA tolimiausias taškas A. Gauta ataskaita neturi skirtis nuo šios krypties azimuto  $A_{ISA}$  daugiau kaip  $5'$ .

432. Prieš deklinuojant busolę, reikia įsitikinti, ar deklinavimo vietoje nėra magnetinių anomalijų.

433. Kai nėra žinomų krypčių, busolę galima deklinuoti su kitos, jau deklinuotos, busolės pagalba šiuo būdu:

- a) busolės statomos 100 — 200 m atstume viena nuo kitos;
- b) deklinuotoji busolė orientuojama iš deklinacijos ataskaitos (434 str.), atskiruoju sukimu pasižymima į deklinuojamąją busolę ir padaroma ataskaita  $L_B$ ;
- c) gautoji ataskaita  $L_B$  keičiama per  $3200'$  ( $L_B \pm 3200'$ ), ji nustatoma deklinuojamoje busolėje ir su pastarąja nusitaikoma (bendruoju sukimu) į deklinuotą busolę; tai atlikus, deklinuojamoji busolė bus jau orientuota;
- d) atleidžiama deklinuojamosios busolės magnetinė plunksnelė ir, veikiant atskiruoju sukimu, surandama jos deklinacijos ataskaita, kaip 430 str. nurodyta;
- e) abi busolės pernešamos į kitą vietą, 100 — 200 m nuo buvusios, ir veiksmai, nurodyti a, b, c ir d pastr., pakartojami (įsitikinti, ar nėra magnetinių anomalijų);

f) atlikus e pastr. pažymėtus veiksmus, jei nėra magnetinių anomalijų, tai deklinuojamosios busolės antroji deklinacijos ataskaita neturi skirtis nuo pirmosios daugiau kaip  $5'$ ; galutine deklinuojamosios busolės deklinacijos ataskaita imamas abiejų deklinacijos ataskaitų aritmetinis vidurkis.

Jei skirtumas didesnis už  $5'$ , tai, pernešus busolės į trečiąją vietą, nutolusią nuo antrosios ne mažiau kaip 200 m, deklinavimo veiksmai vėl pakartojami.

#### Deklinuotos busolės orientavimas

434. Deklinuotą busolę galima orientuoti bet kuriame stovėjimo taške (kur nėra magnetinių anomalijų). Deklinuota busolė orientuojama šiuo būdu:

- a) busolę gulsčią ir centravus (jei reikia), dalmeniniame rate ir būgnelyje nustatoma deklinacijos ataskaita;
- b) atleidžiama magnetinė plunksnelė ir bendruoju sukimu jos galai sutapdinami su savo brūkšniais; tai atlikus, busolė yra orientuota (dalmeninio rato skersmuo 0—32 bus nukreiptas topografinės šiaurės kryptimi).

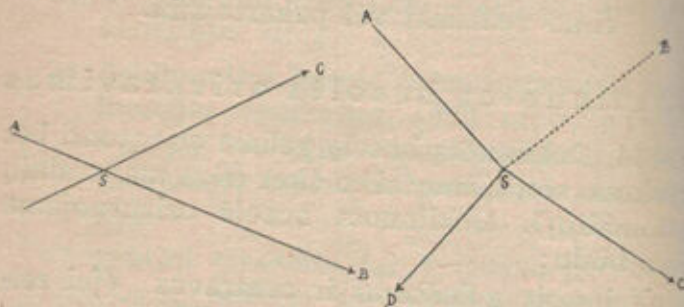
Deklinuotos busolės orientavimo klaida, jei busolė tinkamai buvo laikoma ir magnetinė plunksnelė pakankamai jautri, nepraneša  $5'$ .

P a s t a b a. Busolės orientavimo bei deklinavimo veiksmai turi būti atliekami kiek galint rūpestingiau.

### Krypčių (azimutų) nustatymas

435. Kryptys su busole nustatomos panašiai kaip ir su staliuku; skiriasi tik darbo pobūdis.

436. Nustatomoje kryptyje yra taškas, kuriame galima busolę orientuoti. Tegul nustatomoje kryptyje AB (163 brėž.) būna taškas S, iš kurio išeina žinoma kryptis SC. Reikia nustatyti krypties AB azimutą.



163 brėž.

164 brėž.

Atsistojama su busole taške S; ji centruojama ir gulsčiuojama. Busolėje nustatoma ataskaita, lygi žinomos krypties SC azimutui  $A_{tSC}$ . Po to bendruoju sukimu vizuojant žinomos krypties tolimiausią tašką C, busolė orientuojama.

Tai atlikus, atskiruoju sukimu vizuojamas ieškomos krypties taškas B ir gautoji ataskaita užrašoma.

Po to busolėje nustatoma ataskaita lygi  $A_{tSC} + 3200'$  ir anksčiau nurodyti veiksmi pakartojami.

Iš abiejų gautų į tašką B ataskaitų išvedamas krypties AB azimutas, kaip 165 str. nurodyta.

Be to, krypties AB azimutą galima nustatyti matavus busole, laikrodžio rodyklės kryptimi kampą CSB (kap 160 ir 161 str. nurodyta) ir pridėjus prie žinomos krypties SC azimuto  $A_{tSC}$ . Tuo būdu gaunamas ieškomosios krypties AB azimutas  $A_{tAB}$ . Jei tenka nustatyti keletą krypties, tai matavimų duomenys surašomi krypties matavimo lapą (5 pried.).

437. Jei busolė deklinuota, bet nėra žinomos krypties SC, tai atsistojus nustatomos krypties taške S, busolė orientuojama, kaip 434 str. nurodyta, atskiruoju sukimu vizuojamas taškas B ir gautoji ataskaita būna nustatomosios krypties AB azimutas  $A_{tAB}$ .

Pastabos. 1. Jei busolė yra deklinuota su vienos žinomos krypties pagalba, tai, nustatant su ja (deklinuota busole) kryptis (azimutus), reikia atsižvelgti į galimas dalmeninio rato dalmenų klaidas.

Šiuo atveju, nustačius bet kurios krypties azimutą, galima jį pataisyti, panaudojant busolės dalmeninio rato pataisų grafiką (žr. Art. šaud. st.).

2. Jei stovėjimo tašką tenka pasirinkti nustatomoje (arba žinomoje) kryptyje, tai tinkamai šia kryptimi busolei centruoti elgiamasi taip: atsistojama nustatomoje (arba žinomoje) kryptyje ir, esant bet kuriam nustatymui (geriausia lyginiui), bendruoju sukimu vizuojamas šios krypties bet kuris taškas (geriau artimas); po to atskiruoju

sukimu vizuojamas kitas šios krypties taškas esąs priešingoje pirmykščio vizavimo pusėje; jei antrojo vizavimo ataskaita skiriasi nuo pirmojo vizavimo ataskaitos  $3200'$ , tai reiškia, kad kryptyje atsistota teisingai; bet jei skirtumas tarp ataskaitų yra didesnis kaip  $3200 \pm 1'$ , tai busolė perstatoma į atitinkamą pusę ir veiksmai pakartojami.

438. Nustatomoje kryptyje nėra taško, kuriame busolę galima būtų orientuoti (busolė nedeklinuota). Jei ieškomoji kryptis yra atokiau nuo taško S, kuriame galima busolę orientuoti, tai kryptis nustatoma kampinio ėjimo būdu.

Šiam tikslui vietovė išžvalgoma ir paruošiama ėjimui taip, kaip su staliuku (363 str. — 124 brėž.). Po to su busole atsistojama pradiname taške S, ji orientuojama iš žinomos krypties SD, atskiruoju sukimu vizuojamas (su abiem busolės padėtim) tarpinis taškas 1 ir gautos ataskaitos surašomos į 6 priedėlyje nurodytą busolės kampinio ėjimo lapą.

Perėjus į tarpinį tašką 1, busolė atvirkščiuoju vizavimu orientuojama iš krypties 1S ( $A_{11S} = A_{1S1} \pm 3200'$ ), atskiruoju sukimu vizuojamas tarpinis taškas 2, gautos ataskaitos užrašomos lape, ir taip veikiama tol, kol nustatoma ieškomoji kryptis 3B.

Iš gautų su abiem busolės padėtim vizavimo ataskaitų išvedami vizuotų kryptčių azimutai (165 str.).

Pastabos. 1. Atvirkčiojo vizavimo ataskaita vadinama atvirkščiąja ata-

skaita, tiesioginio — tiesiogine ataskaita.

2. Darant kampinį ėjimą, patariama kiekvienoje ėjimo viršūnėje uždaryti ratą, pav., 1 ėjimo viršūnėje, orientavus busolę iš krypties 1S, atskiruoju sukimu vizuojama viršūnė 2 ir vėl — viršūnė S (uždaromas ratas).

3. Jei iš pradinės ėjimo viršūnės išeina kelios žinomos kryptys, tai patariama surasti  $A_0$  ir šiuo dydžiu pataisyti pirmos ėjimo kraštinės azimutą, o antroje ėjimo viršūnėje atvirkščiuoju vizavimu reikia orientuotis jau su pataisyto azimuto pagalba.

Kampinis ėjimas su busole daromas tais pat atvejais, kaip ir su staliuku (363 str.).

Be to, su busole dar galima kampinį ėjimą daryti taip, kaip ir su teodolitu, t. y., matuojant kampus (481 str.).

Nustatytos krypties tikrinimas

439. 435—438 str. nurodytais būdais nustatytus kryptį, ją reikia patikrinti.

Patikrinama panašiais veiksmais, kaip ir su staliuku.

440. Jei kryptis nustatyta iš krypties orientuota busole, tai tikrinant ji dar kartą nustatoma deklinuota busole; jei gaunamas skirtumas ne didesnis kaip  $5'$ , tai laikoma, kad kryptis nustatyta pakankamu tikslumu.

441. Jei kryptis nustatyta deklinacijoje su busole, tai, kaip ir su staliuku, pereinama į kitą nustatomoje kryptyje esantį stovėjimo tašką, nutolusį nuo pirmojo ne mažiau kaip 100 m ir dar kartą nustatoma ieškomoji kryptis; antroji ataskaita (azimutas) neturi skirtis nuo pirmosios daugiau kaip 5', bet jei skirtumas yra didesnis, tai pereinama į trečią šioje kryptyje esantį stovėjimo tašką ir ieškomoji kryptis nustatoma trečią kartą.

Iš gautų trijų ataskaitų (azimutų) parenkamos dvi ataskaitos, kurios mažiausia tarpusavyje skiriasi, ir jų vidurkis laikomas tikruoju nustatomo krypties azimutu.

Krypčių tikslumas, nustatant busole, ir tam reikalingas laikas (apytikriai) nurodyti 20 ir 21 priedėliuose.

### Taškų koordinačių nustatymas

442. Taškų nustatymas su busole atliekamas panašiais būdais, kaip ir su staliuku. Šiuo atveju taip pat išskiriami šie taškų nustatymo būdai:

- a) spinduliavimas,
- b) ėjimas,
- c) priekinis užkirtimas,
- d) atbulinis užkirtimas ir
- e) pusiau priekinis pusiau atbulinis užkirtimas.

Aprašant taškų nustatymą, darbai skirstomi į matavimus vietovėje ir braižomuosius darbus.

### A Taško nustatymas spinduliavimo būdu

#### I. Matavimai vietovėje

443. Atsistojus su busole žinomame taške S (164 brėž.), ji orientuojama iš žinomų krypčių arba su deklinacijos ataskaitos pagalba, atskiruoju sukimu vizuojamas ieškomas taškas B ir busolėje atskaitomas azimutas  $A_{1SB}$ . Po to tiesioginiu ar netiesioginiu būdu išmatuojamas atstumas SB ir polinkio kampas  $v$ ; visi gautieji matavimų duomenys užrašomi.

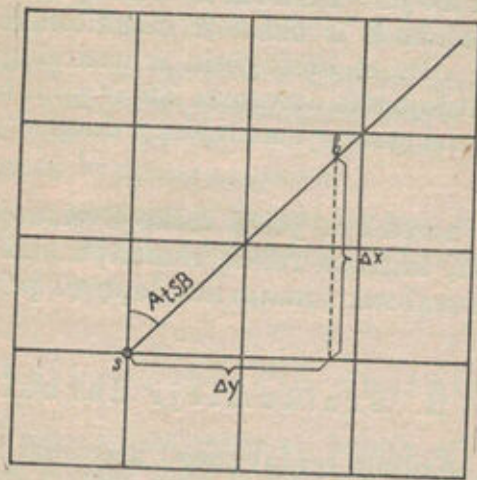
Pastaba. Jei iš taško S vizuojami keli taškai, kuriuos reikia nustatyti, tai duomenys surašomi į matavimų lapą (7 pried.).

#### II. Braižomieji darbai

444. Atlikus matavimus, atstumai redukuojami prie orizonto ir braižomieji darbai atliekami taip:

- a) bet kuris planšetės kilometrinio tinklo langelio kampas (165 brėž.) imamas stovėjimo tašku S (planšetėje — s);
- b) iš taško s azimutu  $A_{1SB}$  brėžiama vizavimo linija;
- c) ant šios linijos stambesniame mastelyje (pav., 1:2000) nuo taško s atidedamas redukuotas atstumas SB, ir gaunamas ieškomas taškas b;

- d) planšetėje išmatavus taško b prieaugius  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  ir juos pridėjus prie stovėjimo taško S koordinacių, gaunamos ieškomojo taško B koordinatės;
- e) žinant redukuotą atstumą SB ir polinkio kampą  $v$ , išskaičiuojamas šių taškų aukščių skirtumas, o taip pat ir taško B aukštis, kaip 339 str. nurodyta.



165 brėž.

Toks veikimo būdas vadinamas tiesioginiu spinduliavimu.

445. Jei dirbama su deklinuota busole, tai iš karto galima atsistoti ieškomame taške B, atvirkščiu vizavimu nustatyti azimutą  $A_{1BS}$  ir jį pakeitus per  $3200'$ , veikiant anksčiau nurodytu būdu, nustatyti ieškomąjį tašką b. Toks veikimo būdas vadinamas atvirkščiuoju spinduliavimu.

446. Veiksmų patikrinimas ir šiam būdui naudoti praktiški patarimai yra tokie pat, kaip ir su staliuku (368 — 371 str.).

### B. Taško nustatymas ėjimo būdu

447. Ėjimas, kaip ir su planšete, daromas su deklinuota arba pagal kryptį orientuota busole.

448. Ėjimas su deklinuota busole. Atlikus vietovės žvalgymą, kaip 373 str. nurodyta, ėjimo lape (7 pried.) sudaroma ėjimo skema ir ėjimo viršūnės paeiliui sunumeruojamos: s, 1, 2, ..... x (s — pradinis ėjimo taškas).

Darant ėjimą su deklinuota busole, sustojama kas antroje ėjimo viršūnėje.

### I. Matavimai vietovėje:

- a) busolė statoma pradiniame taške S; ji centruojama, gulsčiuojama ir orientuojama (su deklinacijos ataskaitos pagalba);
- b) atskiruoju sukimu vizuojama tarpinio taško 1 gairė (tiesioginis vizavimas), busolėje atskaitomas šios krypties azimutas ir jis užrašomas;
- c) išmatuojamas atstumas s1 ir taško 1 polinkio kampas; visi matavimo duomenys surašomi į 7 priedėlyje nurodytą matavimų lapą; 5 ir 6 dryžuose duomenys gali skirtis tuomet, kai naudojamosi busolės

dalmeninio rato pataisų grafiku arba ataskaitas tenka pataisyti dėl dezorientacijos kampo  $A_0$ ;

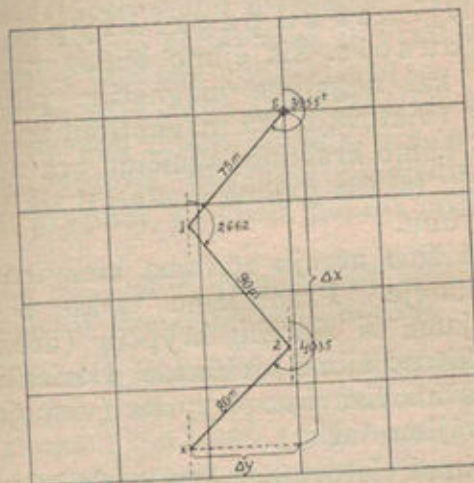
- d) pereinama į tarpinį tašką 2 (taške 1 nesustojama), busolė centruojama, gulščiuojama ir orientuojama;
- e) atskiruojų sukimu vizuojami taškai 1 (atvirkščias vizavimas) ir 3 (tiesioginis vizavimas), busolėje atskaitomi krypčių 2—1, 2—3 azimutai ir jie užrašomi ėjimo lape;
- f) matuojami atstumai 2—1, 2—3 ir polinio kampai taškų 1 ir 3; gautieji duomenys užrašomi ėjimo lape;
- g) taip veikiama tol, kol prieinamas ieškomas taškas X.

II. Braižomieji darbai. Turint matavimo duomenis, atstumai redukuojami prie orizonto ir braižomieji darbai planšetėje atliekami taip:

- a) bet kuris (patogesnis) kilometrinio tinklo langelio kampas imamas tašku s (166 brėž.) ir iš jo brėžiama tiesė s1 azimutu  $A_{s1}$  (pav., 3955');
- b) nuo taško s ant tiesės s1 stambesniu masteliu (pav., 1:2000) atidedamas prie orizonto redukuotas atstumas S1 pav., 75 m ir gaunamas tarpinis taškas 1;
- c) iš taško 1 brėžiama tiesė 1—2 azimutu  $A_{1-2} \pm 3200'$  (nes iš 2 į 1 buvo atvirkščias vizavimas, pav., 5862 — 3200 =

= 2662'), ant jos nuo taško 1 atidedamas atstumas 2—1 ir gaunamas taškas 2;

- d) taip veikiama tol, kol bus gautas ieškomas taškas x;
- e) po to išmatuojami taško x prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  (taško S atžvilgiu) ir juos pridėjus prie taško S koordinatų, gaunamos ieškomojo taško X koordinatės.



166 brėž.

Taško X aukštis nustatomas skaičiuojant paeiliui kiekvieno tarpinio taško aukštį, kaip 339 str. nurodyta; pradinio taško aukštis paprastai turi būti žinomas.

Pastabos. 1. Einant su deklinuota busole, pradiniam taške S galima nesustoti, o pradėti ėjimą iš tarpinio taško 1.

2. Matuojant bet kurioje viršūnėje azimutus, apsirikimams išvengti patariama po

visų vizavimų atskiruoju sukimu vė  
privesti magnetinės plunksnelės galus (la  
rodžio rodyklės kryptimi) prie savo brūkšni  
(N ir S) ir pažiūrėti, ar gautoji deklinaci  
jos ataskaita yra tokia pat, kokia buvo mata  
vimų pradžioje.

Jeį gaunamas skirtumas didesnis už 5,  
tai azimutų matavimus reikia pakartoti.

449. Ėjimas su pagal kryptį orien  
tuota busole. Šis ėjimo būdas vartojamas  
tuomet, kai negalima magnetine plunksnele  
naudotis (vietovėje yra magnetinių anomalijų)  
arba kai ėjimo kraštinių skaičius yra nedidelis.  
Šiuo būdu taškus galima nustatyti tik tiesiogiu  
vizavimu.

Busolė šiuo atveju statoma kiekvienoje ėji  
mo viršūnėje. Pradiniame taške S busolė  
orientuojama iš žinomų krypčių (arba kryp  
ties), o kitose ėjimo viršūnėse ji orientuojama  
iš atvirkščios vizavimo krypties (vizuojant bu  
vusį stovėjimo tašką).

Matavimai vietovėje ir braižomieji darbai at  
liekami panašiai, kaip ir su deklinuota busole  
(ėjimo lapas toks pat, kaip 7 priedėlyje nuro  
dyta).

450. Jei atsitinka, kad ėjimo kraštinių skai  
čius yra didelis (orientuotas iš krypties ėji  
mas nepatogus —  $e\sqrt{n}$  didelis) ir vietovėje  
yra magnetinių anomalijų, tai, einant su bu  
sole, galima veikti taip: kiekvienoje ėjimo vir  
šūnėje matuojami absoliutūs kampai (160 str.)  
ir atstumai tarp gretimų ėjimo viršūnių; pra  
diniame taške S matuojamas kampas tarp žino

mas krypties ir pirmosios ėjimo kraštinės ir  
481 str. nurodymais apskaičiuojamas kiekvie  
nas kraštinės azimutas, o po to atliekami brai  
žomieji darbai, kaip 448 str. nurodyta, ieško  
majam taškui X nustatyti.

Toks veikimo būdas vadinamas ėjimu, ma  
tauojant absoliučius kampus.

451. Abiejuose ėjimo atvejuose reikia labai  
atidžiai atlikti matavimus ir vesti matavi  
mo duomenų užrašus (ėjimo lapą). Priešin  
gai dėl kurio nors vieno apsirikimo bei klaidos,  
visas ėjimas gali nueiti niekais, nes, atliekant  
matavimus vietoje, negalima patikrinti ėjimo  
neturint krypties, su kuria galima būtų ėjimą  
pasiesti).

Dirbant su busole, ėjimas gali būti tikrina  
mas, atliekant braižomuosius darbus.

452. Kai dėl ėjimo klaidos, tikrinimo ir jo  
svedimo, tai tinka tie patys nurodymai, kaip  
ir su staliuku (386—390 str.); skirtumas gali  
būti tik tam tikrų veiksmų pobūdyje; pav. ėji  
mui patikrinti, vizuojant bet kurį šoninį tašką,  
matavimų metu atskaitomi tik azimutai, o atlie  
kant braižomuosius darbus iš atitinkamų vir  
šūnių vedamos vizavimo linijos ir t. t.

### C. Taško nustatymas priekiniu už kirtimu

453. Tegul būna žinomi taškai A, B ir C;  
reikia nustatyti ieškomąjį tašką X.

I. Matavimai vietovėje. Sustojus ži  
nomame taške A, busolė centruojama, guls

čiuojama ir orientuojama iš žinomos krypties arba su deklinacijos ataskaitos pagalba: atskiruoju sukimu vizuojamas ieškomasis taškas X ir atskaitomas šios krypties azimutas; be to, drauge išmatuojamas taško X polinkio kampas. Tokie pat matavimo veiksmai atliekami ir kituose žinomuose taškuose B ir C ir visi matavimo duomenys surašomi į užkirtimų lapą (8 pried.).

II. Braižomieji darbai. Pirmiausia žinomieji taškai A, B ir C pažymimi planšetėje taškais a, b ir c (jei tai nebuvo atlikta anksčiau). Po to iš kiekvieno žinomo taško a, b ir c atitinkamu azimutu brėžiamos vizavimo linijos (pav., iš taško a —  $A_{tAX} = 675'$ , iš taško b —  $A_{tBX} = 2940'$  ir t. t. — žr. užkirtimo skemą). Jei veiksmai gerai buvo atlikti, tai visos vizavimo linijos turi persikirsti viename taške x, kuris ir yra ieškomasis taškas. Bet jei vizavimo linijos nesusikerta viename taške, tai elgiamasi taip, kaip 393 str. nurodyta.

Nustačius tašką x, planšetėje išmatuojamas atstumas ax (arba bx) ir, žinant polinkio kampą ir žinomojo taško a (b) aukštį, išskaičiuojamas ieškomojo taško x aukštis.

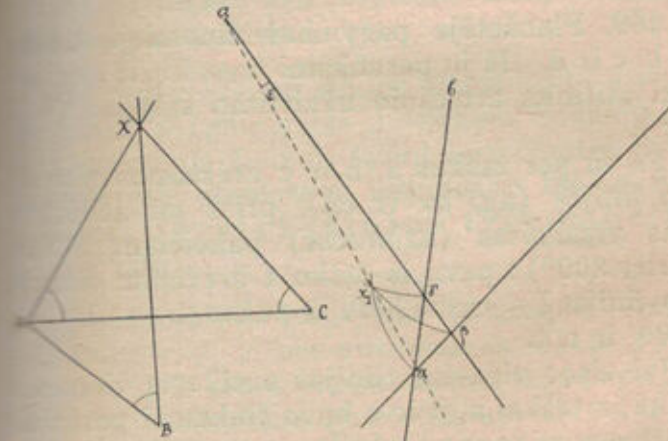
454. Jei žinomi taškai A, B ir C tarpusavyje matomi (167 brėž.), tai ieškomajam taškui x nustatyti vietovėje galima matuoti absoliučius kampus XAC, XBA ir XCA, kuriuos nuo atitinkamų kraštinių atidėjus, gaunamos vizavimo linijos, kurių susikirtime turi būti ieškomasis taškas x. Šiuo atveju patariama pasidaryti užkirtimo skemą sutartinai pažymint išmatuotus kampus.

55. Jei vietovėje turimas tik vienas žinomas taškas A ir norima priekiniu užkirtimu nustatyti tašką x, tai elgiamasi panašiai, kaip ir su staliuku (396 str.).

56. Priekinio užkirtimo vartojimo sąlygos ir praktiškieji patarimai yra tokie pat, kaip ir su staliuku (394 str.).

#### D. Taško nustatymas atbuliniu užkirtimu

57. Busole atbuliniai užkirtimai vykdomi tokiais pat dėsniais, kaip ir su staliuku.



167 brėž.

168 brėž.

Busolei orientuoti ieškomajame taške X šiuo atveju tinka tie patys nurodymai, kaip ir dirbant su staliuku (398 — 402 str.). Tačiau praktikoje dažnai tenka dirbti su deklinuota busole.



### I. Matavimai vietovėje

458. Tegul būna vietovėje žinomi taškai A, B, C ir D; reikia nustatyti ieškomąjį tašką X.

Busolė statoma ieškomajame taške, gulsčiuojama ir orientuojama. Po to atskiruojama su kilmu paeiliui vizuojami žinomi taškai (dažomas akiračio ratas su abiem padėtim) ir gautos vizavimo ataskaitos  $L_A$ ,  $L_B$ ,  $L_C$  ir t. t. surašomos į užkirtimo lapą (8 pried.). Be to, matuojami vizuojamųjų taškų polinkio kampai

### II. Braižomieji darbai

459. Planšetėje pažymimi žinomieji taškai a, b, c ir d. Iš jų parenkami trys, kurie geriausiai atitinka atbulinio užkirtimo sąlygas (413 str.).

Po to per taškus a, b ir c brėžiamos vizavimo linijos (ax, bx ir cx), prieš tai atitinkamas ataskaitas (azimutus) pakeičiant  $3200'$  (arba  $200^\circ$ ); pav., iš taško a brėžiama vizavimo linija  $L_A \pm 3200'$ , iš taško b —  $L_B \pm 3200'$  ir t. t.

Jei visos vizavimo linijos susikerta viename taške ir taškai a, b ir c buvo tinkamai parinkti (taškas x nėra ant apskritimo, einančio per taškus a, b ir c), tai reiškia, kad busolė buvo orientuota gerai ir gautasis taškas laikomas tikruoju ieškomuoju tašku x.

Nustatytas taškas x patikrinamas, naudojant ketvirtąjį žinomą (vizuotą) tašką d, šiuo būdu: taškas x sujungiamas tiesiųjų su tašku d ir matuojamas šios krypties azimutas  $A_{txd}$ ;

šio azimutas  $A_{txd} = L_D$ , tai ieškomasis taškas x nustatytas tinkamai (jei turima daugiau žinomų taškų, tai toks patikrinimas atliekamas naudojant penktąjį tašką); bet jei  $A_{txd}$  skiriasi nuo  $L_D$  (paprastai daugiau kaip  $5'$ ), tai nustatytą taško padėtis nėra tikra; pastaroji aplinkybė leidžia suprasti, kad ieškomasis taškas x yra ant apskritimo, einančio per taškus a, b, c, arba arti jo. Šiuo atveju patikrinus, ar braižant nėra įvykę klaidų bei apsirikimų, reikia parinkti kitus žinomus taškus ir pakartoti braižymo veiksmus.

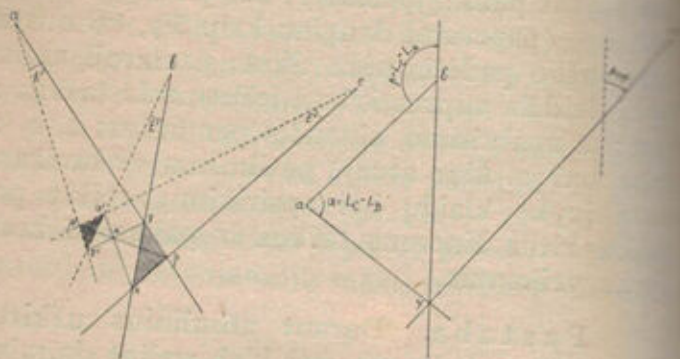
Pastaba. Darant atbulinius užkirtimus, patariama vizuoti kiek galint daugiau žinomų taškų, kad braižant būtų didesnis taškų pasirinkimas.

460. Jei vizavimo linijos nesusikerta viename taške x (gaunamas nesuėjimo trikampis), tai, patikrinus žinomų taškų koordinates ir jų pažymėjimą planšetėje, ieškomasis taškas nustatomas atvirkščiojo trikampėlio būdu taip:

- a) pažymėjus nesuėjimo trikampio viršūnes  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , per atitinkamus taškus (403 str.) iš akies vedami apskritimo lankai ir jų susikirtime gaunama apytikrė ieškomojo taško padėtis  $x_1^1$ ) (168 brėž.);

<sup>1)</sup> Jei apskritimų lankus išvesti sunku (dideli apskritimai), tai atvirkščią trikampį galima gauti bandymo keliu, kaip 404 str. pastaboje nurodyta, turint galvoje, kad šiuo atveju vizavimo linijų pakeipimas atitinka planšetės pasukimą dirbant su staliuku.

- b) taškas  $x_1$  sujungiamas su bet kuriuo žinomu tašku, pav., a tiese  $ax_1$  ir matuojamas kampas  $x_1a\gamma = E$ ;



169 brėž.

170 brėž.

- c) iš taškų a, b, c išvedamos naujos vizavimo linijos (169 brėž. pažymėtos taškiniais brūkšniais) taip, kad jos su pirmąjais vizavimo linijomis sudarytų kampą  $E^1$ , truputį didesnę už  $E$ ; kitaip tariant, visos vizavimo linijos pakreipiamos ta pačia linkme kampu  $E^1$ ; naujos vizavimo linijos išvedamos, stengiantis gauti atvirkščią trikampį, iš tos pirmųjų vizavimo linijų pusės, kurioje gautas apytikris taškas  $x_1$ ; tai atlikus, gaunamas kitas (atvirkščias) trikampis  $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ ;
- d) sujungus šių dviejų trikampių atitinkamas viršūnes tiesėmis  $\alpha\alpha_1, \beta\beta_1$  ir  $\gamma\gamma_1$ , gaunamas ieškomasis taškas x.

Nustačius tašką x, surandamas akiračio rato dezorientacijos kampas  $A_0$ . Tam tikslui pa-

reikiamas bet kuris tolimas (vizuotas) taškas išvedama linija xd. Matlankiu išmatuojamas šios linijos azimutas  $A_{txd}$ , iš jo atimama deklinacija  $L_D$  ir gaunamas dezorientacijos kampas  $A_0 = A_{txd} - L_D$ .

Dezorientacijos kampas  $A_0$  pridedamas prie akiračio rato vizavimo ataskaitų  $L_A, L_B$  ir t. t. ir gaunami šių vizavimo linijų azimutai  $A_{AXB}$  ir t. t.

Nustatytam taškui x patikrinti iš taškų a, b, c ir t. t. išvedamos linijos azimutais:  $A_{tXA} \pm 3200'$  (iš taško a),  $A_{tXB} \pm 3200'$  (iš taško b) ir t. t.; šios linijos turi susikirsti nustatyta vietoje x.

### Potenoto būdas

461. Veikiant su busole, darbo dėsnis tas pat, kaip ir su staliuku.

462. I. Matavimai vietovėje. Pastatius busolę ieškomajame taške X, daromas akiračio ratas į visus žinomus taškus A, B, C ir t. t. ir gautos ataskaitos  $L_A, L_B, L_C$  ir t. t. užrašomos. Be to, matuojami taškų polinkių kampai.

Darant akiračio ratą, busolė gali būti orientuojama magnetinės šiaurės atžvilgiu arba visiškai neorientuojama.

Pastaruoju atveju į akiračio rato pradinį tašką nuvizuojama (bendruoju sukimu) nuliniu arba kitu lyginiu nustatymu.

463. II. Braižomieji darbai. Braižomieji darbai atliekami taip:

- a) žinomi taškai A, B, C ir t. t. pažymėti planšetėje (jei tai nebuvo padaryta anksčiau);
- b) 413 str. nurodymais parenkami tryys patogiausi žinomi akiračio rato taškai, pažymėti A, B ir C (planšetėje — a, b ir c) ir jiems atitinkamų ataskaitų sudarantys skirtumai:

$$L_C - L_B = \alpha \text{ ir}$$

$$L_C - L_A = \beta;$$

taškai a ir b sujungiami tiesiąja linija (170 brėž.);

- c) iš taško a su matlankio pagalba nuo linijos ab atidedamas kampas  $\alpha = L_C - L_B$  laikrodžio rodyklės kryptimi ir brėžiama linija ay; tokiu pat būdu iš taško b nuo tiesiosios ba atidedamas kampas  $\beta = L_C - L_A$  ir brėžiama linija by; linijų ay ir by susikirtime gaunamas padedamasis taškas y;
- d) taškai y ir c sujungiami tiesiąja linija (orientavimo linija) ir matuojamas jos azimutas  $A_{tyc}$ ;
- e) kaip iš 406 str. žinoma, ant tiesiosios yc turi būti ieškomasis taškas x; todėl iš  $A_{tyc}$  atėmus  $L_C$ , gaunamas dezorientacijos kampas  $A_0 = A_{tyc} - L_C$ ; šį  $A_0$  pridėjus prie ataskaitų  $L_A$ ,  $L_B$  ir t. t., gaunami azimutai  $A_{IXA}$ ,  $A_{IXB}$  ir t. t.;

po to iš taškų a ir b išvedamos tiesės azimutais  $A_{IXA} \pm 3200'$  (iš a),  $A_{IXB} \pm 3200'$  (iš b); pastarųjų linijų ir linijos yc susikirtime gaunamas ieškomasis taškas x.

464. Jei gaunamas nesuėjimo trikampis, tai ieškomasis taškas nustatomas atvirkščio trikampio būdu ir surandamas naujas  $A_0$  ir juo reikiama pataisyti akiračio rato kryptių azimutus (409 str.). Patikrinimas daromas taip, kaip 404 str. nurodyta.

465. Jei linijos ay ir by susikerta už planšetės ribų, tai elgiamasi kaip 409 arba kaip 410 str. nurodyta.

Turint 3 žinomus taškus A, B ir C, ieškomąjį tašką X galima nustatyti vadinamuoju aboliučiu kampų matavimo būdu.

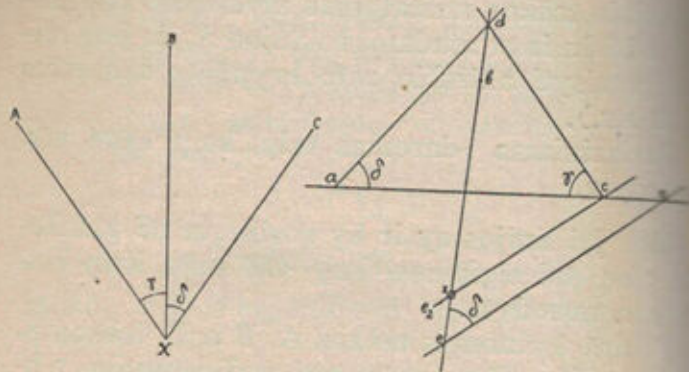
I. Matavimai vietovėje. Pastačius išsolaie ieškomajame taške X, matuojami kampai  $AXB = \gamma$  ir  $BXC = \delta$  (171 brėž.).

Parenkant taškus, jie pažymimi raidėmis A, B, C iš kairės į dešinę.

II. Braižomieji darbai. Jie atliekami taip:

- a) planšetėje pažymėjus žinomus taškus a, b ir c, taškai a ir c sujungiami linija ac (172 brėž.);
- b) iš taško a nuo tiesės ac atidedamas kampas  $\delta$ , o iš taško c nuo tiesės ca atidedamas kampas  $\gamma$ ; šių dviejų linijų susikirtime gaunamas taškas d;

- c) taškas d sujungiamas su tašku b ir linija db pratęsiamas;
- d) tiesėje db (arba jos tęsioje) imamas kuris taškas e ir iš jo nuo linijos db (arba bd) atidedamas kampas  $\delta$  (taško c puse) ir brėžiama tiesė  $ee_1$ ;



171 brėž.

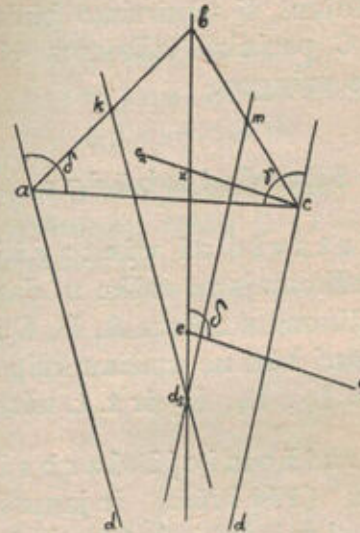
172 brėž.

- e) iš taško c brėžiama tiesė  $ce_2$ , lygiagretė su tiese  $ee_1$ ; tiesių db (arba jos tęsos) ir  $ce_2$  susikirtime gaunamas ieškomasis taškas x.

Veiksmams patikrinti taškai x ir a sujungiami tiesiaja linija ir žiūrima, ar kampas axb yra lygus kampui  $\gamma$ . Jei šie kampai lygūs, reiškia, kad ieškomasis taškas x nustatytas tinkamai.

Ieškomajam taškui esant trikampio ABC viduryje, dažnai gali atsitikti, kad nuo tiesės ac atidėjus kampus  $\gamma$  ir  $\delta$ , atitinkamos kraštinės planšetėje nesusikerta (taškas d išeina iš planšetės ribų), tai šiuo atveju elgiamasi taip (173 brėž.):

- a) taškai a ir c sujungiami su tašku b;
- b) linijos ab ir cb padalijamos į kelias (2, 3, 4) lygias dalis (brėž. ab ir cb padalytos į dvi lygias dalis);



173 brėž.

- c) per linijų ab ir cb atitinkamus taškus (brėž. k ir m) brėžiamos tiesės ( $md_1$  ir  $kd_1$ ), lygiagretės su kampų  $\gamma$  ir  $\delta$  kraštinėmis ad ir cd; šių linijų susikirtime gaunamas taškas  $d_1$ ;
- d) po to taškai  $d_1$  ir b sujungiami linija ir ant jos parenkamas bet kuris taškas e, nuo kurio atidedamas kampas  $\delta$  ir, toliau veikiant kaip anksčiau nurodyta, nustatomas ieškomasis taškas x.

Jei braižymo metu pasirodo, kad taškai  $d$  ir  $b$  sutampa, tai reiškia, kad ieškamasis taškas  $x$  yra ant apskritimo, einančio per taškus  $A, B, C$ , ir šiuo atveju jo nustatyti negalima.

Vartojant šį užkirtimo būdą, taškams  $A, B, C$  parinkti taikomos 413 str. nurodytos sąlygos.

### Skaidrės būdas

466. I. Matavimai vietovėje. Pastatčius busolę ieškomajame taške  $x$ , daromas akiračio ratas į žinomus taškus  $A, B, C$  ir t. t. (žinomų taškų turi būti ne mažiau kaip 3) ir gautos ataskaitos  $L_A, L_B, L_C$  ir t. t. užrašomos.

467. II. Braižomieji darbai. Imamas skaidrės lapas (174 brėž.) ir jame išbrėžiama tiesi linija, kuri vaizduoja bet kurio taško (pav. B) vizavimo liniją, ant kurios parenkamas bet kuris taškas  $o$ . Iš taško  $o$  nuo tiesės  $ob$  brėžiamos linijos  $oa, oc$  ir t. t., kurios su  $ob$  sudaro kampus, lygius atitinkamų vizavimo linijų atskaitų skirtumui.

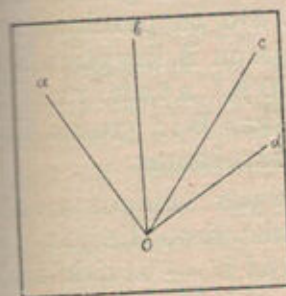
Po to skaidrės lapas uždedamas ant planšetės, kurioje turi būti pažymėti vizuoti taškai  $a, b, c$  ir t. t. taip, kad vizavimo linijos  $oa, ob, oc$  ir t. t. sutaptų su atitinkamais taškais  $a, b, c$  ir t. t. Tai atlikus, per tašką  $o$  planšetėje pradedama skylutė, kuri ir yra ieškomas taškas  $x$ .

### Atbulinio užkirtimo sąlygos

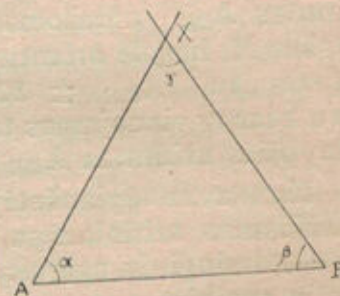
468. Dirbant su busole, atbuliniam užkirtimui palankios sąlygos yra tos pačios, kaip ir dirbant su staliuku (411 — 418 str.).

### E. Taško nustatymas pusiau priekiniu ir pusiau atbuliniu užkirtimu

469. Tegul būna žinomi takai  $A, B$ ; reikia nustatyti ieškomąjį tašką  $x$  (175 brėž.). Taškas  $B$  neprieinamas.



174 brėž.



175 brėž.

470. I. Matavimai vietovėje. Pastatčius busolę žinomajame taške  $A$ , matuojamas kampas  $BAX = \alpha$ . Po to pereinamas ieškomas taškas  $X$  ir su busole matuojamas kampas  $AXB = \gamma$ .

471. II. Braižomieji darbai. Planšetėje pažymėjus taškus  $a$  ir  $b$ , jie sujungiami tiesia linija. Iš taško  $a$  nuo tiesės  $ab$  atidedamas

ieškomojo taško pusėn kampas  $BAX = \alpha$  ir brėžiama linija  $ax$ . Iš taško  $b$  nuo tiesės  $ba$  atidedamas ieškomojo taško pusėn kampas  $\beta = 3200'' - (\alpha + \gamma)$  ir brėžiama linija  $bx$ .

Linijų  $ax$  ir  $bx$  susikirtime gaunamas ieškomasis taškas  $x$ .

**Pastaba.** Be to, šiuo atveju ieškomąjį tašką galima nustatyti matuojant kryptių azimutus (ne kampus). Tam tikslui pirmiausia išmatuojamas arba išskaičiuojamas iš koordinatų krypties  $AB$  azimutas.

Atsistojus taške  $A$  busolė orientuojama iš krypties  $AB$ , atskiruoju sukimu vizuojamas ieškomasis taškas  $X$  ir gautas azimutas  $A_{iAX}$  užrašomas. Po to pereinama į tašką  $X$ , busolė orientuojama iš krypties  $XA$  (azimutu  $A_{iAX} \pm 3200''$ ), atskiruoju sukimu vizuojamas taškas  $B$  ir gautas šios krypties azimutas  $A_{iXB}$  užrašomas.

Išmatavus planšetėje per taškus  $a$  ir  $b$  brėžiamos atitinkamos vizavimo linijos (iš  $a$  — tiesioginiu azimutu, iš  $b$  — atvirkščiu) ir jų susikirtime gaunamas ieškomasis taškas  $x$ .

472. Šis taškų nustatymo būdas su busole vartojamas tokiais pat atvejais, kaip ir su staliuku.

**Taškų nustatymo tikslumas**

473. Taškų nustatymo su busole tikslumas ir reikalingas laikas (apytikriai) nurodytas 22 ir 23 priedėliuose.

### III skirsnis

#### Darbai su dvišaku žiūronu

474. Darbai su dvišaku žiūronu gali būti atliekami panašiai, kaip ir su busole, turint galvoje, kad dvišako žiūrono deklinuoti negalima.

Tačiau dvišakas žiūronas topografiniams darbams vartojamas tik tais atvejais, kai neturima nei staliuko, nei busolės.

### IV skirsnis

#### Darbai su teodolitu

475. Topografiniai darbai su teodolitu gali būti atliekami panašiai kaip ir su busole, išskyrus astronominius būdus topografiniams elementams nustatyti. Tačiau praktikoje, dirbant su teodolitu, vietovėje matuojami absoliutūs kampai (prireikus ir maži atstumai), o paskui atliekami topografinių elementų skaičiavimai. Braižomųjų darbų, kurie nurodyti staliuko ir busolės atvejuose, dirbant su teodolitu, dirbti neišsimoka, nes jų tikslumas yra žymiai mažesnis už teodolito matavimų tikslumą. Šie braižomieji darbai gali būti atliekami tik darbų patikrinimo tikslu (stambesnėms klaidoms išaiškinti).

**Teodolito orientavimas ir deklinavimas**

476. Teodolito orientavimas ir deklinavimas gali būti atliekamas taip, kaip ir su busole

(425 — 434 str.). Dažniausiai darbai atliekami su neorientuotu teodolitu, o atlikus eilę matavimų (padarius akiračio ratą, kuriame turima žinomų krypčių, surandamas  $A_0$ , kaip 356 — 360 str. pasakyta, kurį pridėjus prie vizavimo ataskaitų, gaunami vizuotų krypčių azimutai.

477. Teodolito deklinavimas ir darbai deklinuotu teodolitu (krypčių nustatymas) gali būti atliekami tik tam, kad atlikus skaičiavimo darbus būtų galima patikrinti, ar matavimų bei skaičiavimų metu nebuvo padaryta klaidų (pavyzdžiui, atlikus matavimus ir skaičiavimus, išskaičiuotas krypties azimutas palyginamas su matavimų metu surastu deklinuotu teodolitu tos pat krypties azimutu).

### Krypčių nustatymas

478. Krypčių nustatymas teodolitu, nelygu laikas ir aplinkybės, gali būti atliekamas topografiniais ir astronominiais būdais.

#### A. Topografiniai krypčių nustatymo būdai

479. Topografiniais krypčių būdais vadinami tie būdai, kuriais kryptys nustatomos vizuojant į žemės taškus.

Topografiniai krypčių nustatymai teodolitu atliekami panašiai, kaip ir su busole, su tuo skirtumu, kad dirbant su teodolitu dažniausiai naudojamosi  $A_0$ .

480. Nustatomoje kryptyje yra taškas S, iš kurio išeina viena ar kelios žinomos kryptys. Pastačius teodolitą taške S, jį centravus ir gulsčiąvus, daromas akiračio ratas su abiem rato padėtim ( $R_D$  ir  $R_K$ ). Gautos ataskaitos užrašomos ir išvedamas kiekvienos atskaitos vidurkis. Po to teodolito akiračio rato vidurinės ataskaitos (pavyzdžiui,  $L_A$ ,  $L_B$  ir t. t.), gautos vizuojant taškus žinomomis kryptimis, palyginamos su žinomais šių krypčių azimutais  $A_{tSA}$ ,  $A_{tSB}$  ir t. t. ir nustatomas akiračio rato vidurinis dezorientacijos kampas  $A_0$ .

$$A_{01} = A_{tSA} - L_A;$$

$$A_{02} = A_{tSB} - L_B \text{ ir t. t.}$$

$$A_0 = \frac{A_{01} + A_{02} + \dots + A_{0n}}{n}$$

kur  $n$  — žinomų krypčių skaičius. Gautas  $A_0$  pridedamas prie akiračio rato ataskaitų ieškomomis kryptimis (pav.,  $L_D$ ,  $L_E$  ir t. t.) ir gaunami šių krypčių azimutai

$$A_{tSD} = L_D + A_0,$$

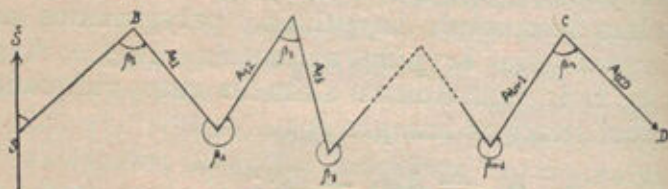
$$A_{tSE} = L_E + A_0 \text{ ir t. t.}$$

481. Nustatomoje kryptyje nėra taško, iš kurio išeina žinomos kryptys. Šiuo atveju ieškomąją kryptį dėl anksčiau minėtų sumetimų nustatyti deklinuotu teodolitu neišsimoka ir paprastai ieškomoji kryptis nustatoma kampiniu ėjimu, matuojant absoliučius kampus.

Tegul būna kryptis CD (176 brėž.), kurios azimutą reikia nustatyti. Taškas S, iš kurio iš-

eina žinoma kryptis SB, yra atokiau nuo krypties CD.

Kampinio ėjimo kelias išžvalgomas ir paruošiamas kaip ir su busole. Po to su teodolitu sustojama kiekvienoje ėjimo viršūnėje ir matuojami kampai  $\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots \beta_n$  tarp gretimų ėjimo kraštinių ( $\beta_n$  — kampas tarp paskutinės ėjimo kraštinės ir nustatomos krypties).



176 brėž.

Kampai ėjimo viršūnėse gali būti matuojami iš dešinės arba iš kairės ėjimo pusės (ėjimo metu reikia žiūrėti, kad kampai būtų išmatuoti tik iš vienos kurios ėjimo pusės).

Tegul, kaip 176 brėž. parodyta, kampai  $\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots \beta_n$  būna išmatuoti iš dešinės ėjimo pusės ir ėjimo kraštinių azimutai pažymėti  $A_{t1}, A_{t2} \dots A_{tn-1}$ , nustatomos krypties azimutas —  $A_{tCD} = A_{tn}$ , žinomos krypties azimutas —  $A_{tSB}$ .

Iš brėžinio matoma, kad kiekvienos ėjimo kraštinės azimutas

$$\begin{aligned} A_{t1} &= A_{tSB} + 200^\circ - \beta_1 \\ A_{t2} &= A_{t1} + 200^\circ - \beta_2 \\ &\dots \\ A_{tn-1} &= A_{tn-2} + 200^\circ - \beta_{n-1} \\ A_{tCD} &= A_{tn-1} + 200^\circ - \beta_n \end{aligned}$$

padėjus panariui lygybių dešiniąsias ir kairiųjų puses ir atlikus atitinkamus veiksmus, gaunama formulė, kuri apibrėžia ieškomos krypties azimutą  $A_{tn} = A_{tCD}$

$$A_{tCD} = A_{tSB} + n \cdot 200^\circ - \Sigma\beta$$

kur  $n$  — išmatuotų kampų skaičius,  $\Sigma\beta$  — išmatuotų kampų suma.

Jei kampai išmatuoti iš kairės ėjimo pusės, tai nustatomos krypties azimutas apibrėžiamas šia formule:

$$A_{tCD} = A_{tSB} + n \cdot 200^\circ + \Sigma\beta$$

Taigi, ieškomos krypties azimutas ( $A_{tn} = A_{tCD}$ ) lygus žinomos krypties azimutui plus  $200^\circ$ , padauginiems iš ėjimo viršūnių skaičiaus ( $n$ ), minus (jei kampai matuojami dešinėje ėjimo pusėje) arba plus (jei kampai matuojami kairėje ėjimo pusėje) išmatuotų kampų suma.

Jei, atlikus skaičiavimą, gautas skaičius yra didesnis už  $400^\circ$  (arba  $6400'$ ), tai iš jo reikia atimti tiek, kiek kartų jame telpa po  $400^\circ$  (arba  $6400'$ ).

Pavyzdys. Tegul ieškomai kryptčiai CD nustatyti (176 brėž.) su teodolitu buvo daromas ėjimas, kurio viršūnių skaičius — 7. Dešinėje ėjimo pusėje išmatuoti kampai:

$\beta_1$	=	$94^\circ 062$
$\beta_2$	=	$319^\circ 375$
$\beta_3$	=	$52^\circ 625$
$\beta_4$	=	$338^\circ 750$
$\beta_5$	=	$89^\circ 375$
$\beta_6$	=	$325^\circ 000$
$\beta_7$	=	$83^\circ 750$

---


$$\Sigma\beta = 1302^\circ 937$$



žinomos krypties azimutas  $A_{tSB} = 54^{\circ}375$ . Kadangi kampai išmatuoti iš dešinės ėjimo pėsės, tai ieškamai kryptčiai CD nustatyti naudojasi formule:  $A_{tCD} = A_{tSB} + n \cdot 200^{\circ} - 200^{\circ}$

$$A_{tCD} = 54^{\circ}375 + 7 \cdot 200^{\circ} - 200^{\circ} = 1302^{\circ}937$$

$$A_{tCD} = 151^{\circ}438$$

482. Veiksmams patikrinti reikia stengtis ėjimą uždaryti žinomoje kryptyje, t. y. ėjimą tęsti iki kitos žinomos krypties ir anksčiau nurodytu skaičiavimo būdu (481 str.) nustatyti jos azimutą. Po to pastarasis palyginamas su šios krypties iš anksto žinomu azimutu (žinomas azimutas atimamas iš nustatyto ėjimo būdu azimutu) ir žiūrima, ar šie abu azimutai yra vienodi. Jei jie tarpusavyje skiriasi, tai sakoma, kad gautas kampinio ėjimo nesąryšis ir reikia nustatyti, ar šis nesąryšis yra leidžiamas ar ne. Leidžiamas nesąryšis  $e$  išskaičiuojamas pagal formulę

$$e = t \sqrt{n}$$

kur  $t$  — teodolito tikslumas, o  $n$  — ėjimo viršūnių skaičius.

Jei gautas kampinio ėjimo nesąryšis yra mažesnis arba lygus leidžiamam nesąryšiui  $e$ , tai jis padalijamas iš išmatuotų kampų skaičiaus  $n$  ir gautu dydžiu pataisomas (pridedant jį su savo ženklu) kiekvienos ėjimo viršūnės kampas. Pataisos ženklas toks, koks gaunamas, atėmus žinomą krypties azimutą iš nustatyto ėjimo būdu azimuto.

Po to iš pataisytų kampų išskaičiuojama ieškomoji kryptis, kuri turi būti teisinga.

Jei gautas kampinio ėjimo nesąryšis yra žymiai didesnis už leidžiamą nesąryšį, tai ėjimą reikia pakartoti.

Pavyzdys. Teodolitu Morin atliktas kampinis ėjimas, kaip 481 str. pavyzdyje nurodyta. Tegul krypties CD azimutas būna žinomas iš anksto ir  $A_{tCD} = 151^{\circ}498$ . Tos pat krypties kampiniu ėjimu nustatytas azimutas  $A_{tCD} = 151^{\circ}438$ .

Gautas ėjimo nesąryšis

$$e^1 = 151^{\circ}438 - 151^{\circ}498 = -6$$

Leidžiamas ėjimo nesąryšis

$$e = 2 \sqrt{7} = 2,7 \cdot 2 = 5,4$$

$2$  — teodolito tikslumas;  $7$  — išmatuotų kampų skaičius).

Gautas nesąryšis mažai tesiskiria nuo leidžiamo ir todėl jį galima išdėstyti išmatuotiems kampams.

Išskaičiuojama kiekvienam kampui pataisa

$p = \frac{-6}{7} = -0,86 \approx 0,9$ . Tegul šiuo atveju reikia nustatyti penktos ėjimo kraštinės azimutą  $A_{t5}$ .

Pataisomi ir sudedami šiai kryptčiai nustatyti reikalingi kampai:

$$\begin{aligned} \beta_1 &= 94^{\circ}062 + (-0^{\circ}009) = 94^{\circ}053 \\ \beta_2 &= 319^{\circ}375 + (-0^{\circ}009) = 319^{\circ}366 \\ \beta_3 &= 52^{\circ}625 + (-0^{\circ}009) = 52^{\circ}616 \\ \beta_4 &= 338^{\circ}750 + (-0^{\circ}009) = 338^{\circ}741 \\ \beta_5 &= 89^{\circ}375 + (-0^{\circ}009) = 89^{\circ}366 \end{aligned}$$

Pataisyta

$$\Sigma\beta = 894^{\circ}142$$

Ieškamos krypties azimutas

$$A_{15} = A_{15B} + n \cdot 200^G - \Sigma\beta$$

$$A_{15} = 54^G375 + 5 \cdot 200^G - 894^G142$$

$$A_{15} = 160^G233$$

483. Jei, darant kampinį ėjimą, nėra krypties, kurioje ji galima būtų uždaryti, tai veiksmais ir skaičiavimams patikrinti (stambioms klaidoms išvengti) patariama ieškomą kryptį dar nustatyti deklinuotu teodolitu.

### B. Astronominiai kryptčių nustatymo būdai

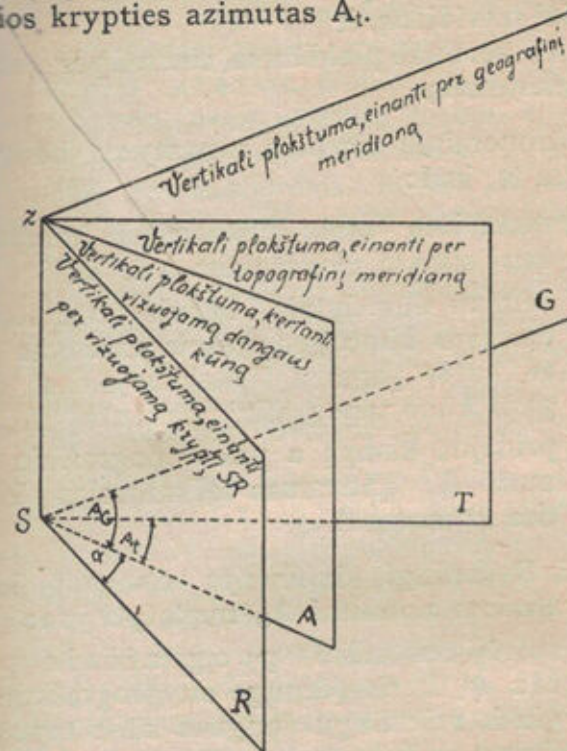
484. Neturint žinomų taškų ir esant palankioms atmosferinėms sąlygoms, astronominiais būdais kryptis nustatyti galima tiksliai (daug tiksliau negu deklinuotais įrankiais).

Astronominių būdų vartojimas kryptims nustatyti nesudaro ypatingų sunkumų, nes matavimai vietovėje gana paprasti, o skaičiavimai atliekami tam tikslui paruoštuose lapuose (12 ir 14 pried.).

Tačiau klaidoms bei apsirikimams išvengti šiuo būdu nustatytas kryptis reikia patikrinti. Patikrinimas gali būti daromas arba deklinuotu įrankiu, arba tuo pat metu atliekant skaičiavimus dviem skaičiuotojams (matavimams vietovėje patikrinti atliekami žemiau nurodyti specialūs veiksmai).

485. Astronominių būdų esmė. Vietovėje atliekama eilė matavimų, vizuojant dangaus kūnus ir ieškomą kryptį, kuriais (mata-

vimais) pasinaudojant išskaičiuojamas ieškosios krypties azimutas  $A_1$ .



177 brėž.

Tegul būna stovėjimo taškas S ir kryptis SR, kurios azimutą  $A_{1SR}$  reikia nustatyti (177 brėž.). Be to, per stovėjimo taško S aukštinę (vertikalią) Sz susikerta vertikali plokštuma:

R — vertikali plokštuma, einanti per ieškomą kryptį SR,

A — vertikali plokštuma, kertanti vizuojamą dangaus kūną,

T — vertikali plokštuma, einanti per topografinį meridianą, ir

G — vertikali plokštuma, einanti per geografinį meridianą.

Astronominių kryptių nustatymo būdų esmė yra ta, kad:

- a) matavimų metu nustatomas kampas  $\alpha$ , kurį sudaro plokštumos A ir R,
- b) žemiau nurodytais būdais nustatomas dangaus kūno geografinis azimutas  $A_G$ , su kurio pagalba išskaičiuojamas dangaus kūno topografinis azimutas  $A_t$ , ir
- c) pridėjus kampą  $\alpha$  prie topografinio azimuto  $A_t$ , gaunamas ieškomosios krypties azimutas  $A_{ISR}$ .

486. Reikalingi duomenys dangaus kūno geografiniam azimutui  $A_G$  nustatyti yra:

- a) stovėjimo taško geografinis plotis  $\varphi$ , kuris (drauge su geografiniu ilgium  $\lambda$ , reikalingu dangaus kūno topografiniam azimutui  $A_t$  nustatyti) surandamas žemėlapyje (1:25.000 arba 1:100.000),
- b) dangaus kūno deklinacija<sup>1)</sup> D (497 str.), kuri surandama tam tikrose lentelėse, ir
- c) dangaus kūno zenito atstumas Z, nustatomas matuojant vietovėje, arba valandų kampas t (487 str.), išskaičiuojamas iš tam tikros formulės.

<sup>1)</sup> Šis pavadinimas nieko bendro neturi su magnetine deklinacija.

Astronominis kryptių nustatymo būdas, kuriame naudojamosi zenito atstumu Z, vadinamas zenito atstumo būdu, o būdas, kuriame naudojamosi valandų kampu t, vadinamas valandų kampo būdu.

Kryptiai astronominiais būdais nustatyti paprastai naudojamosi saule arba šiaurine žvaigžde.

Šiame statute aprašomi astronominiai kryptių nustatymo būdai, kurie dažniausiai artilerijos praktikoje vartojami, būtent, zenito atstumo būdas (vizuojant saulę) ir valandų kampo būdas (vizuojant šiaurinę žvaigždę).

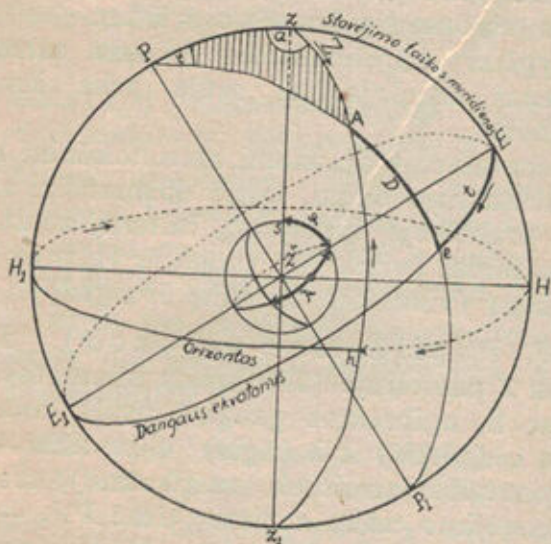
487. Papildomos sąvokos<sup>1)</sup>. Tegul žemės Ž paviršiuje (178 brėž.) būna stovėjimo taškas S, apibrėžtas geografinėmis koordinatėmis  $\varphi$  (plotis) ir  $\lambda$  (ilgis); tiesė ŽS<sub>z</sub> — stovėjimo taško aukštinė (vertikalinė), taškas z — stovėjimo taško zenitas; tiesė PP<sub>1</sub> — pratęsta polių linija; apskritimas HhH<sub>1</sub> (per kurį einanti plokštuma yra statmena tiesiajai ŽS<sub>z</sub>) — orizontas; apskritimas EeE<sub>1</sub> (per kurį einanti plokštuma yra statmena polių linijai PP<sub>1</sub>) — dangaus sferos ekvatorius.

Tegul dangaus sferoje būna dangaus kūnas A. Jo padėtis gali būti apibrėžiama dvejomis koordinacinių sistemomis:

- a) orizontine koordinacinių sistema, kurioje koordinacinių ašys yra stovėjimo taško aukštinė (vertikalinė) ŽS<sub>z</sub> ir orizontas HhH<sub>1</sub>;

<sup>1)</sup> Šios sąvokos leidžia geriau suprasti astronominių būdų esmę; tačiau nėra būtina jas žinoti praktikoje taikant.

- b) valandine (ekvatorine) koordinacių sistema, kurioje koordinacių ašys yra polių linija  $PP_1$  ir dangaus ekvatorius  $EeE_1$ .



178 brėž.

Orizontines koordinates sudaro:

- zenito atstumas  $Z = \sphericalcap zA$  (arba  $\sphericalcap z\dot{z}A = \sphericalcap zSA^1$ ) — dalis vertikalaus orizontui apskritimo, einančio per zenitą ir dangaus kūną  $A$  ( $Z = 100^\circ - Ah$ );
- geografinis azimutas  $A_g = \sphericalcap H_1Hh$ , kuris matuojamas ant orizonto, nuo šiaurinės vietos meridiano dalies, laikrodžio rodyklės kryptimi, nuo  $0^\circ$  iki  $400^\circ$ .

<sup>1)</sup> Žemė, palyginus su dangaus sfera, yra be galo maža ir stovėjimo tašką  $S$  galima laikyti žemės centru  $\dot{z}$ .

Valandines (ekvatorines) koordinates sudaro:

- valandų kampas  $t = \sphericalcap zPA = \sphericalcap Ee$ , kuri sudaro stovėjimo taško meridiano plokštumą ir plokštumą, einanti per valandų apskritimą  $PAP_1$ ; valandų kampas matuojamas laikrodžio rodyklės kryptimi ant ekvatoriaus nuo taško  $E$ , kuriame su ekvatoriumi susikerta stovėjimo taško meridiano pusė, kurioje yra taško  $S$  zenitas  $z$ , nuo  $0^\circ$  iki  $400^\circ$ , arba nuo 0 val. iki 24 val.<sup>1)</sup>;
- dangaus kūno deklinacija  $D = \sphericalcap eA$ , kuri matuojama ant valandų apskritimo, nuo taško  $e$  link  $A$ , nuo  $0^\circ$  iki  $\pm 100^\circ$  (+ šiaurės poliaus kryptimi, — pietų poliaus kryptimi).

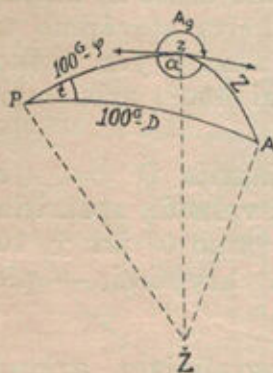
488. Dangaus kūno geografiniam azimutui  $A_g$  nustatyti reikia išspręsti sferinį trikampį  $PAz$  (178 ir 179 brėž.), kurio žinomi elementai yra:

- $\sphericalcap Pz = 100^\circ - \varphi$  ( $\varphi$  — randama žemėlapyje),
- $\sphericalcap PA = 100^\circ - D$  ( $D$  — randama lentelėse) ir
- $\sphericalcap zA = Z$ , jei vartojamas zenito atstumo būdas (nustatomas matavimais vietovėje), arba  $\sphericalcap t = \sphericalcap eE$ , jei vartojamas valandų kampo būdas (surandamas su lentelių pagalba).

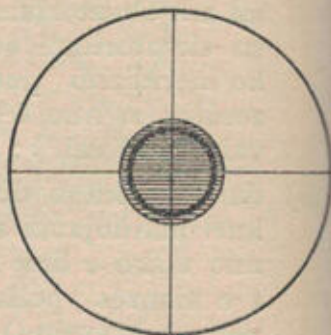
<sup>1)</sup> 1 val. atitinka  $15^\circ$  ekvatoriaus lanko  
 1 min. „ 15' „ „  
 1 sek. „ 15'' „ „

Turint šiuos elementus, žemiau nurodytais būdais išskaičiuojamas sferinio trikampio kampas  $\alpha$  ir dangaus kūno geografinis azimutas  $A_g$ .

Žinant  $A_g$  ir matavimų vietos meridiano atėjimo kampą  $\gamma$ , surandamas dangaus kūno topografinis azimutas  $A_{tA}$ .



179 brėž.



180 brėž.

Žinant  $A_{tA}$  ir turint dangaus kūno krypties ataskaitą teodolite  $L_A$ , nustatomas dezorientacijos kampas  $A_0$ . O žinant  $A_0$  ir turint ieškomos krypties ataskaitą teodolite  $L_R$ , nustatomas šios krypties azimutas  $A_{tR}$ .

### I. Krypties nustatymas zenito atstumo būdu

489. Nustatant kryptį iš saulės, zenito atstumo būdu reikia turėti laikrodį su sekundine rodykle. Laikrodis turi rodyti tikrą laiką; todėl, prieš pradėdant darbą, jį reikia patikrinti

pagal radijo stotį arba kitą įstaigą, žinančią tikrą laiką.

Krypties nustatymo darbai skirstomi į matavimus vietovėje ir skaičiavimus.

### A. Matavimai vietovėje

490. Matavimai vietovėje atliekami šia tvarka.

- Teodolitas statomas ieškomos krypties parinktame taške; jis gulsčiuojamas ir centruojamas (jei reikia).
- Teodolito žiūronas pritaikomas prie akies, vizuojant tolimą ir ryškų daiktą.
- Surandama teodolito ataskaita  $Z_0$  (217 — 221 str.);
- Bet kuriuo gulsčiojo skritulio nustatymu, kai teodolito padėtis  $R_D$ , vizuojamas ieškomos krypties tolimiausias taškas  $R$  ir užrašoma gulsčio skritulio ataskaita  $L_R$ .
- Ant žiūrono akinio uždedamas spalvotas stiklas ir su  $R_D$  atskiruoju sukimu daromi 3 vizavimai į saulę, o gautos gulsčiame ir stačiame skrituliuose ataskaitos užrašomos į matavimų lapą (11 pried.).

Vizuojant į saulę, žiūronui apytikrė kryptis iš pradžių duodama su kryptuko ir taikmenėlio pagalba, o tikslus saulės vizavimas atliekamas sukant sukamuosius suktuvėlius (krypties ir aukščio).

Tiksliai nuvizavus į saulę, žiūrono tinklelio apskritimas turi būti vienodai nutolęs nuo saulės kraštų, kaip 180 brėž. parodyta. Šitai nuvizavus į saulę nustojama sukuti suktuvėlius ir daromos ataskaitos.

Pirmą kartą nuvizavus saulę, laikrodyje atskaitomas laikas 0,5 min. tikslumu, kuris taip pat užrašomas į matavimų lapą.

- f) Teodolite nustatoma padėtis  $R_K$ , atskiruoju sukimo 3 kartus vizuojama saulė, kaip e pastr. pasakyta, ir gautos ataskaitos užrašomos į matavimų lapą.

Po paskutinio vizavimo į saulę laikrodyje atskaitomas laikas ir užrašomas. Laiko tarpas tarp vizavimų į saulę su  $R_D$  ir  $R_K$  turi būti kiek galint trumpesnis.

- g) Su  $R_K$  atskiruoju sukimu vizuojamas ieškomosios krypties taškas R ir gauta gulsčiame skritulyje ataskaita užrašoma.
- h) Patikrinti, ar veiksmų metu teodolitas neišjudėjo iš vietos, taškas R dar kartą vizuojamas su  $R_D$  ir gauta ataskaita užrašoma (uždarymas).

491. Suvokti, ar saulės vizavimo metu neįvyko stambesnių klaidų, patariama saulės vizavimo ataskaitas patikrinti, laikantis šių nurodymų:

- a) gulsčiojo skritulio ataskaitos nuo pirmosios iki paskutinės turi būti didėjančios (žr. matavimų lapą);

- b) stačiojo skritulio ataskaitos: prieš 12 val. su  $R_D$  turi būti didėjančios, o su  $R_K$  — mažėjančios; po 12 val. su  $R_D$  — mažėjančios, su  $R_K$  — didėjančios.

492. Baigus matavimus, duomenys matavimų lapu sutvarkomi taip:

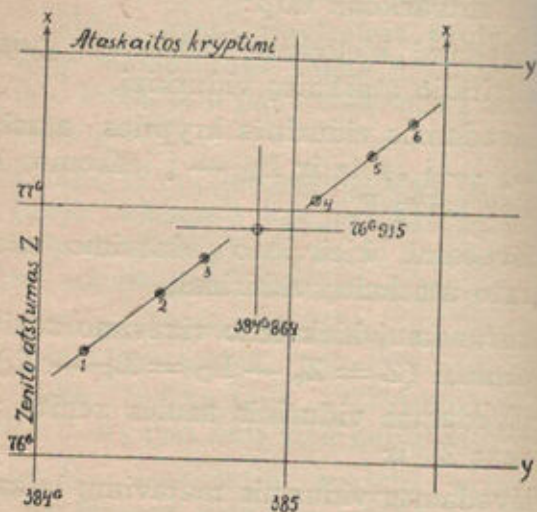
- a) išvedami kiekvieno vizavimo gulsčiojo skritulio ataskaitų vidurkiai,
- b) išvedamos vidurinės krypties ataskaitos  $L_A$  — į saulę ir  $L_R$  — į ieškomos krypties tašką R,
- c) išvedami kiekvieno vizavimo stačiojo rato ataskaitų vidurkiai,
- d) surandami kiekvieno vizavimo zenito atstumai ( $Z = Z_0 - L_D = L_K - Z_0$ ),
- e) išvedamas vidurinis saulės zenito atstumas  $Z_A$  ir
- f) išvedamas vidurinis matavimų laikas  $T_c$ .

Pastaba. Matavimų lapo apatiniame dešiniajame krašte esanti lentelė vartojama  $Z_0$  nustatyti.

493. Sutvarkius matavimų lapą, atliktų darbų vietoje matavimų tikslumą patariama patikrinti dar ir tokiu būdu (šis patikrinimas leidžia suvokti ir mažesnes matavimų klaidas bei apsirikimus):

- a) milimetrinio arba languoto popieriaus lape išbrėžiamos koordinačių ašys (181 brėž.);

b) ant y-ko ašies tam tikru masteliu,  $1 \text{ mm}$  atitinka  $1 \text{ min.}$ , atidedamos vieno vizavimo gulsčiojo rato ataskaitos o ant x-so ašies — kiekvieno vizavimo zenito atstumas; kiekvienam vizavimui atitinkamų abscisių ir ordinačių persikro-



181 brėž.

timuose gaunami taškai 1, 2, 3 (su  $R_D$ ) ir 4, 5, 6 (su  $R_K$ ); jei vizavimai ir atskaitymai gerai atlikti, tai taškai 1, 2, 3 ir 4, 5, 6 turi būti ant tiesių (vienos gradinės minutės tikslumu), o šios dvi tiesės turi būti lygiagretės; jei to nėra (gaunami žymūs iškrypimai), tai reiškia, kad matavimuose yra padaryta klaidų ir matavimus reikia pakartoti.

Pastabos. 1. Jei matavimų metu dėl blogų atmosferinių sąlygų (debesuota die-

na) nepavyko atlikti į saulę 6 vizavimų, tai tuo atveju galima pasitenkinti 4 vizavimais; tik svarbu, kad du iš jų būtų su  $R_D$ , o kiti du — su  $R_K$ .

2. Norint pasiekti pakankamo tikslumo nustatant kryptį zenito atstumo būdu, reikia vengti daryti matavimus tarp 10 ir 14 valandų ir kai saulės aukštis yra mažesnis kaip 10 gradų.

### B. Skaičiavimai

494. Atlikus matavimus, jų patikrinimą ir nustatčius  $L_A$ ,  $L_R$ ,  $Z_A$  ir  $T_C$ , daromi skaičiavimai.

Prieš skaičiuojant saulės ir ieškomosios krypties azimutus, reikia dar nustatyti šiuos dydžius:

- pataisytas (dėl refrakcijos  $r$ ) saulės zenito atstumas  $Z$ ,
- saulės deklinacija  $D$ ,
- matavimų vietos geografinis plotis  $\varphi$ , geografinis ilgis  $\lambda$  ir meridianų artėjimo kampas  $\gamma$ .

495. Pataisytas zenito atstumas  $Z$  nustatomas taip: 30 pried. VI lentelėje (refrakcijos pataisų lentelė)  $Z_A$  funkcijoje surandama refrakcijos pataisa  $r$  (minutėmis) ir ji pridengiama prie  $Z_A$ .

$$Z = Z_A + r$$

Pavyzdžiui,  $Z_A = 76^\circ 915$ ; refrakcijos pataisų lentelėje randama  $r = 0^\circ 050$

$$Z = 76^\circ 915 + 0^\circ 050 = 76^\circ 965$$

496. Saulės deklinacijai  $D$  nustatyti vidurinis matavimų laikas  $T_c$  paverčiamas Grinvičio laiku pagal formulę

$$T_{gr} = T_c - 1 \text{ val.}^1)$$

kur  $T_{gr}$  — Grinvičio laikas,  $T_c$  — matavimų vidurinis laikas.

P a s t a b a. Grinvičio laikas reikalingas, kadangi jo atžvilgiu yra sudarytos saulės deklinacijos lentelės.

Pavyzdžiui, vidurinis matavimų laikas

$$T_c = 16 \text{ val. } 53 \text{ min.}$$

$T_{gr} = 16 \text{ val. } 53 \text{ min.} - 1 \text{ val.} = 15 \text{ val. } 53 \text{ min.}$   
arba (minutes ir sekundes) išreiškus dešimtaine trupmena

$$T_{gr} = 15,88 \text{ val.}$$

497. Saulės deklinacijos lentelės (30 pried. III lentelė) sudarytos 1938 m. kiekvienam mėnesiui ir dienai; jose nurodyta saulės deklinacija (gradais ir minutėmis) vidurdieniui (12 val.) ir vidurnakčiui (0 val.). Be to, nurodytas saulės deklinacijos pasikeitimas (gradinėmis minutėmis) per 1 valandą.

Saulės deklinacijai nustatyti paskesniais metais naudojama ta pačia saulės deklinacijos lentele; tik nustatytą Grinvičio laiką  $T_{gr}$  reikia pataisyti vadinamąja metų pradžios pataisa  $P$ , kuri yra nurodyta 30 priedėlio IV lentele.

<sup>1)</sup> Mūsų laikrodžiai, palyginus su Grinvičio laiku, eina vieną valandą anksčiau.

leje<sup>1)</sup>. Tarpiniam tarp 0 val. ir 12 val. (arba 12 val. ir 0 val.) laikui deklinacija nustatoma interpoliacijos būdu, panaudojant saulės deklinacijos pakitėjimą per 1 val.

Žemiau duodami du saulės deklinacijos nustatymo pavyzdžiai skirtingiems metams.

1 pavyzdys. Matavimai buvo daromi 1938. V. 24 d. 16 val. 53 min. (vidurinis matavimų laikas  $T_c$ ). Vidurinis matavimų laikas  $T_c$  paverstas Grinvičio laiku:

$$T_{gr} = 15 \text{ val. } 53 \text{ min.} = 15,88 \text{ val.}$$

Pirmiausia žiūrima, ar  $T_{gr}$  yra arčiau prie matavimų dienos vidurdienio ar vidurnakčio. Jei arčiau vidurdienio, tai iš  $T_{gr}$  atimama 12 val., o jei arčiau vidurnakčio, tai iš  $T_{gr}$  atimama 0 val. ir gaunamas laiko skirtumas  $N$  su jo ženklu<sup>2)</sup>.

$$N = T_{gr} - 12 \text{ val. (arba } 0 \text{ val.)}$$

$$N = 15,88 \text{ val.} - 12 \text{ val.} = +3,88 \text{ val.}$$

Saulės deklinacija nustatoma taip:

a) saulės deklinacijos lentelėse surandama saulės deklinacija (su savo ženklu) 1938. V. 24 vidurdieniui

$$D_{1938} = +22^{\circ}995$$

<sup>1)</sup> Esamose lentelėse metų pataisos duotos iki 1950 m.

<sup>2)</sup> Skaičiavimų lape (12 pried.) pažymėta, kad  $N = T_p - 12 \text{ val. (arba } 0 \text{ val.)}$ , kur  $T_p$  — pataisytas dėl metų pradžios  $T_{gr}$ .

Tačiau šiame pavyzdyje metų pradžios pataisos  $P$  nėra ir  $T_{gr} = T_p$ .



- b) tai pačiai dienai lentelėse surandamas saulės deklinacijos pasikeitimas per 1 val.  $\Delta\delta$  (su jos ženklu)

$$\Delta\delta = +0,86 = +0^{\circ}0086$$

- c) laiko skirtumas N (su jo ženklu) padauginamas iš deklinacijos pasikeitimo  $\Delta\delta$  (su jo ženklu) ir gaunama deklinacijos pataisa  $\Delta d$  (su jos ženklu)

$$\Delta d = N \cdot \Delta\delta = +3,88 \times (+0,86) = +3,3 = +0^{\circ}033$$

- d) deklinacijos pataisa  $\Delta d$  (su jos ženklu) pridedama prie  $D_{1938}$  (su jos ženklu) ir gaunama saulės deklinacija matavimo laikui

$$D = D_{1938} + \Delta d = +22^{\circ}995 + 0^{\circ}033 = +23^{\circ}028$$

2 pavyzdys. Matavimai daromi 1945. V. 24.  $T_c = 16$  val. 22 min. 48 sek.

$$T_{gr} = T_c - 1 \text{ val.} = 16 \text{ val.} 22 \text{ min.}$$

$$48 \text{ sek.} - 1 \text{ val.} = 15 \text{ v.} 22 \text{ min.} 48 \text{ sek.}$$

30 priedėlio IV lentelėje surandama 1945 m. pradžios pataisa P (su jos ženklu)

$$P = +7 \text{ val.} 18 \text{ min.} 38 \text{ sek.}$$

Ši pataisa pridedama (su jos ženklu) prie  $T_{gr}$  ir gaunamas pataisytas laikas  $T_p$  (su jo ženklu)

$$T_p = T_{gr} + P = 15 \text{ val.} 22 \text{ min.} 48 \text{ sek.} + 7 \text{ val.} 18 \text{ min.} 38 \text{ sek.} = 22 \text{ val.} 41 \text{ min.} 26 \text{ sek.} = 22,69 \text{ val.}$$

žiūrima, ar  $T_p$  yra arčiau prie V. 24 vidurdienio ar vidurnakčio (vidurnakčiu laikoma 24 dienos pradžia). Kadangi  $T_p$  arčiau 24 dienos vidurdienio, tai iš  $T_p$  atimama 12 val. ir gaunamas laiko skirtumas N (su jo ženklu)  $N = T_p - 12 \text{ val.} = 22,69 - 12 = +10,69 \text{ val.}$

Nustačius N, saulės deklinacija surandama taip, kaip ir pirmame pavyzdyje, būtent:

$$\begin{aligned} D_{1938} \text{ (vidurdieniui)} &= +22^{\circ}995 \\ \Delta d \text{ (pataisa dėl N)} &= N \cdot \Delta\delta = \\ &= +10,96 \times (+0,86) = +0^{\circ}092 \\ \hline D \text{ (matavimų laikui)} &= 23^{\circ}087 \end{aligned}$$

498. Tolesniems skaičiavimams reikalingi duomenys  $\varphi$  ir  $\lambda$  surandami žemėlapyje taip.

- Turimame žemėlapyje iš akies nustatoma matavimų vieta.
- Žemėlapio rėmelių kraštuose atskaitomas artimiausias matavimų vietai minučių skaičius (jei žemėlapis turi minučių bei sekundžių dalmenis) ir pastarųjų dalmenys sujungiami tiesiosiomis linijomis, žiūrint, kad priešinguose žemėlapio rėmelių kraštuose būtų tas pats minučių skaičius; šios linijos yra meridianas ir paralelė, artimi matavimų vietos taškui.
- Per matavimų vietos tašką brėžiamos linijos, lygiagretės su nurodytomis b pastr. linijomis (meridianu ir paralele), žyminčios matavimų vietos taško meridianą ir paralelę.
- Žemėlapio rėmelių kraštuose, ties matavimų vietos taško meridianu ir paralele,

atskaitomas (prireikus interpoliavimo būdu<sup>1)</sup>) geografinis plotis  $\varphi$  ir ilgis  $\lambda$ .

Jei žemėlapio rėmelių kraštuose nėra pažymėta minučių bei sekundžių dalmenų, tai daroma taip.

- a) Matuojami šiaurės ir pietų rėmelių kraštų ilgiai (cm ir mm).
- b) Pažiūrėjus į šiaurės ir pietų rėmelių kraštų kampus (geografinius ilgius), nustatomi rėmelių kraštų ilgiai minutėmis.
- c) Šiaurės ir pietų rėmelių kraštų linijiniai ilgiai (cm ir mm) padalijami iš minučių skaičiaus ir gaunami cm ir mm skaičiai, atitinką 1 geografinio ilgio minutę.
- d) Žinant geografinio ilgio 1 minutės vertę cm ir mm, šiauriniame ir pietiniame rėmelių kraštuose atidedamas artimiausias matavimų vietos taškui minučių skaičius ir atitinkami šiam skaičiui rėmelių kraštuose taškai sujungiami tiesiąja linija, žyminčia geografinį meridianą.
- e) Tokiu pat būdu išvedama artimiausia matavimų vietos taškui paralelė.

<sup>1)</sup> Jei išbrėžtas matavimų vietos taško meridianas ar paralelė atsiduria ties tokia rėmelių krašto vieta, kur nėra sekundžių dalmenų, tai elgiamasi taip: a) matuojamas ilgis cm ir mm tarp artimiausio minutės dalmens ir matavimų vietos taško meridiano ar paralelės; b) matuojamas ilgis cm ir mm visos minutės; c) interpoliavimo būdu nustatomas sekundžių skaičius tarp artimiausio minutės dalmens ir matavimų vietos taško meridiano ar paralelės.

- f) Per matavimų vietos tašką išvedamos linijos, lygiagretės su d ir e pastr. nurodytu meridianu ir paralele, kurios yra matavimų vietos taško meridianas ir paralelė.
- g) Žemėlapio rėmelių kraštuose, ties matavimų vietos taško meridianu ir paralele, interpoliavimo būdu (žr. šio straipsnio išnašą) nustatomas matavimų vietos taško geografinis plotis  $\varphi$  ir ilgis  $\lambda$ .

Kryptims nustatyti astronominiais būdais  $\varphi$  ir  $\lambda$  surandama 5—6 laipsninių sekundžių tikslumu žemėlapyje 1:100.000, arba 1—2" (laipsnių sekundžių) tikslumu žemėlapyje 1:25.000.

Pastaba. Jei geografinis ilgis ( $\lambda$ ) imamas iš vokiečių žemėlapiu 1:100.000, tai iš jo nustatyto  $\lambda$  reikia atimti 17°40' (skirtumas tarp Perro ir Grinvičio meridianų).

499. Nustačius matavimų vietos taško  $\varphi$  ir  $\lambda$ , skaičiuojamas meridianų artėjimo kampas  $\gamma$ , kaip 34 str. nurodyta, arba surandamas iš lentelių (žr. 30 priedėlio V lentelę).

500. Turint anksčiau nurodytus duomenis, saulės geografinis azimutas skaičiuojamas pagal sferinės trigonometrijos formulę

$$\sin^2 \frac{a}{2} = \frac{\cos S \cdot \sin (S - D)}{\sin Z \cdot \cos \varphi}$$

- kur: a — kampas tarp saulės vizavimo ir matavimų vietos meridiano plokštumų,
- Z — pataisytas dėl refrakcijos saulės zenito atstumas,
- D — saulės deklinacija (matavimo laikui su jos ženklu),

$\varphi$  — matavimų vietos taško geografinis plotis,

$$S = \frac{Z + \varphi + D}{2}$$

Išskaičiavus  $\sphericalangle a$  dydį, saulės geografinis azimutas  $A_g$  surandamas taip: jei matavimai daryti prieš 12 val., tai  $A_g = a$  ir, jei po 12 val., tai  $A_g = 400 - a$ .

501. Išskaičiavus saulės geografinį azimutą  $A_g$ , ieškomosios krypties topografinis azimutas nustatomas taip:

- a) iš saulės geografinio azimuto  $A_g$  atimamas meridianų artėjimo kampas  $\gamma$  (su jo ženklų) ir gaunamas saulės topografinis azimutas  $A_{tA}$ ,

$$A_{tA} = A_g - (\pm \gamma)$$

- b) iš saulės topografinio azimuto  $A_{tA}$  atimama krypties ataskaita į saulę  $L_A$  ir gaunamas dezorientacijos kampas  $A_0$

$$A_0 = A_{tA} - L_A$$

- c)  $A_0$  pridamas prie ieškomosios krypties ataskaitos  $L_R$  ir gaunamas ieškomosios krypties topografinis azimutas  $A_{tR}$

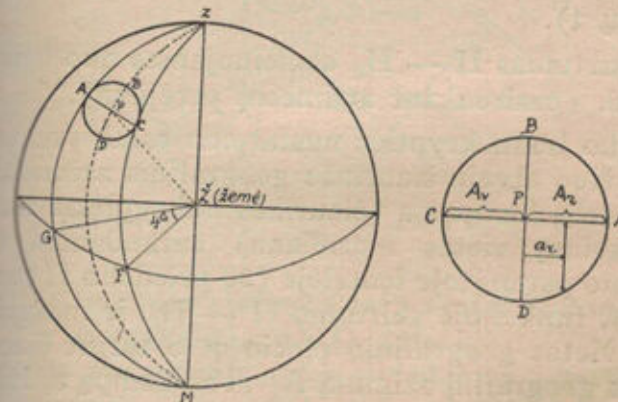
$$A_{tR} = A_0 + L_R$$

Pastaba. Ieškomosios krypties topografinio azimuto  $A_{tR}$  skaičiavimo pavyzdys skaičiavimo lape (12 pried).

## II. Krypties nustatymas valandų kampo būdu (su šiaurinės žvaigždės pagalba)

502. Šiaurinė žvaigždė, judėdama savo orbitoje, netoli šiaurės poliaus padaro palyginti nedidelį apskritimą (182 brėž.).

Jei įsivaizduosime plokštumą, einančią per stovėjimo taško (žemėje) vertikalinę  $Mz$  ir per šiaurinę žvaigždę, tai žvaigždei apsisukus vieną kartą per 24 valandas, ši plokštuma suvaikščioja ten ir atgal ilgį, kuris atitinka kampą  $FZG$  (mažesnę kaip  $4^\circ$ ).



182 brėž.

503. Šiaurinės nukrypimas  $PA$  nuo matavimų vietos meridiano  $zPM$  į rytus (žiūrint iš žemės į šiaurinę) vadinamas didžiausiu rytiniu nukrypimu  $A_r$ . Šiaurinės nukrypimas  $PC$  vadinamas didžiausiu vakarišiu nukrypimu  $A_v$ .

Bet koks (nedidžiausias) šiaurinės nukrypimas žymimas raidėmis  $a_r$  ir  $a_v$ .

Taškas B, kuriame šiaurinė pereina matavimų vietos meridianą zPM, vadinamas viršutiniu perėjimu, taškas D — apatiniu perėjimu.

504. Su 30 priedėlio I ir I-a lentelių pagalba galima nustatyti laiką  $H_0$ , kuriame šiaurinė pereina matavimų vietos meridianą (viršutinis arba apatinis perėjimas). Nustačius šiaurinės matavimų laiką  $H$ , kaip žemiau nurodyta, skirtumas  $H - H_0$  sudaro vadinamojo valandų kampo  $t$  dalį (tačiau, kai valandų kampas  $t \leq 6$  val., tai skirtumas  $H - H_0$  yra tas pats valandų  $t$ ).

Skirtumas  $H - H_0$  skaičiuojamas nuo 0 iki 6 val. (pasirenkant artimesnį perėjimą).

Šiuo būdu krypties nustatymo esmė yra ta, kad šiuo atveju šiaurinės geografinis azimutas  $A_g$  arba kampas  $a$  (šiaurinės nukrypimas nuo matavimų vietos meridiano) surandamas iš anksto parengtoje lentelėje (30 priedėlio II lentelė), funkcijoje skirtumo  $H - H_0$  ir matavimų vietos geografinio pločio  $\varphi$ , o turint šiaurinės geografinį azimutą  $A_g$  arba kampą  $a$ , ieškomosios krypties azimutas nustatomas panašiai, kaip ir su saule.

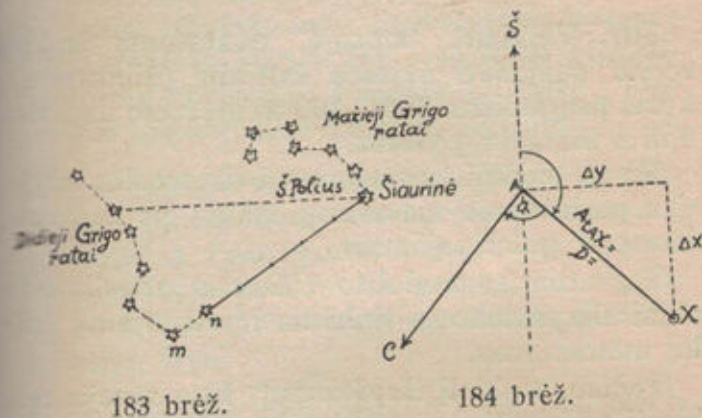
505. Krypties nustatymo su šiaurinės žvaigždės pagalba darbai skirstomi į:

- rengiamuosius veiksmus,
- matavimus ir
- skaičiavimus.

## A. Rengiamieji veiksmai

506. Šiaurinės suradimas. Šiaurinė paprastai surandama (Didžiųjų Grigo ratų atžvilgiu) taip (183 brėž.):

- dangaus skliaute surandami Didieji Grigo ratai;



- įsižiūrimas atstumas tarp žvaigždžių  $m$  ir  $n$  (užpakaliniai D. G. ratai);
- šis atstumas iš akies atidedamas 5 kartus kryptimi  $mn$  (mažųjų G. R. pusėn);
- atidėjus šį atstumą, pastebima ryški žvaigždė (kiek didesnė už aplinkines), kuri ir yra šiaurinė.

Jei Didžiųjų Grigo ratų išžiūrėti negalima, bet matomi Mažieji Grigo ratai, tai pastarųjų atžvilgiu šiaurinės padėtis yra tokia, kaip parodyta 183 brėžinyje. Pagaliau, jei negalima išžiūrėti nei Mažųjų nei Didžiųjų Grigo ratų arba, darant matavimus netrukus prieš ir po

saulės nusileidimo, kai paprasta akimi šiaurinės nesimato, tai tokiais atvejais iš anksto apytikriai išskaičiuojamas šiaurinės aukštis ir kryptis (iš anksto nusistačius stebėjimo laiką) ir nustatčius gautus duomenis (ataskaitas) teodolite; kai giedras dangaus skliautas, šiaurinė žvaigždė turi būti teodolito žiūrono matymo lauke<sup>1)</sup> (518—520 str.).

507. Veikiant tamsoje, nustatomą kryptį reikia pažymėti šviesos šaltiniu (žibintuvu), kuris pastatomas 200—300 m atstume nuo teodolito matavimų vietos.

Po to teodolitas statomas ieškomosios krypties parinktame matavimų taške; jis centruojamas ir gulsčiuojamas.

Tai atlikus, teodolito žiūronas pritaikomas akiai: išryškinamas tinklelis ir vizuojamų taškų matomumas.

Tačiau, tinklelį išryškinant, šiuo atveju reikia jį apšviesti.

### B. Matavimai

508. Rengiamuosius veiksmus atlikus, matavimai atliekami tokia tvarka.

- a) Su dešiniąja rato padėtimi ( $R_D$ ) vizuojama į šviesos šaltinį R, žymintį nu-

<sup>1)</sup> Įsitikinti, kad vienu ar kitu būdu surasta žvaigždė tikrai yra šiaurinė, ji vizuojama ir teodolite atskaitomas ( $R_D$ ) jos aukštis h. Jei vizuojama žvaigždė tikrai yra šiaurinė, tai aukštis h yra apytikriai ( $1\sigma$  tikslumu) toks pats, kaip ir matavimų vietos geografinis plotis  $\varphi$ .

statomą kryptį ir gulsčiajame skritulyje padaroma ataskaita, kuri užrašoma į matavimų lapą (13 pried.).

- b) Su ta pačia padėtimi ( $R_D$ ) atskiruoju sukimu du kartus vizuojama į šiaurinę, kiekvieną kartą pažymint vizavimo laiką. Gulsčiajame skritulyje padaromos ataskaitos, kurios kartu su laiko atskaitomis užrašomos į matavimų lapą. Laikas atskaitomas 0,5 min. tikslumu.
- c) Su kairiąja rato padėtimi ( $R_K$ ) atskiruoju sukimu du kartus vizuojama į šiaurinę (pasižymint laiką), gulsčiajame skritulyje padaromos ataskaitos, kurios su laiko atskaitomis užrašomos į matavimų lapą.
- d) Su kairiąja rato padėtimi ( $R_K$ ) atskiruoju sukimu vizuojamas šviesos šaltinis R ir užrašoma gauta gulsčiajame rate ataskaita.
- e) Su dešiniąja rato padėtimi ( $R_D$ ) atskiruoju sukimu vizuojamas šviesos šaltinis (rato uždarymas) ir užrašoma gauta gulsčiajame skritulyje ataskaita.

509. Stambesnėms vizavimo klaidoms (apsirikimams) išvengti žiūrims, ar kiekvienoje ratų padėtyje užrašytos vizavimo ataskaitos tarpusavy labai nesiskiria.

Jei pasirodytų, kad tos pačios rato padėties ataskaitos žymiai skiriasi, tai reiškia, kad ataskaitas darant (arba vizuojant) padaryta klaidų bei apsirikimų, nes per laiko tarpą tarp

dviejų vizavimų šiaurinė žymiai nukrypti negali. Šiuo atveju matavimus reikia pakartoti.

510. Baigus matavimus, išvedami gulsčiojo rato atskaitų vidurkiai; išvedami krypties ataskaitų vidurkiai  $L_A$  (į šiaurinę) ir  $L_R$  (šviesos šaltinį). Be to, išvedamas vidurinis matavimų laikas  $H_v$ , kuris pataisomas laikrodžio pataisa ir gaunamas pataisytas matavimų laikas  $H$ .

Laikrodžio pataisa vadinamas skirtumas tarp tikslaus laiko (tikslų laiką galima sužinoti astronominėje stotyje, iš pranešimo per radiją ar iš kitos įstaigos, žinančios tikslų laiką) ir laikrodžio rodomo laiko.

### C. Skaičiavimai

511. Ieškomosios krypties azimutui skaičiuoti naudojamosi 30 priedėlio I, I<sup>a</sup> ir II lentelėmis.

512. I-je lentelėje nurodytas šiaurinės žvaigždės perėjimo laikas per pagrindinį ( $24^\circ$ ) meridianą 1938 m. Perėjimo laikas nurodytas kas trečiai kiekvieno mėnesio dienai.

Jei lentelėje nėra pažymėta reikiamos dienos ir jai atitinkančio perėjimo laiko, tai jis surandamas interpoliavimo būdu. Be to, lentelėje nurodytas viršutinio ir apatinio perėjimo per pagrindinį meridianą laikas (kada naudojamas viršutinio ar apatinio perėjimo laikas, nurodyta žemiau). Perėjimo laikas išreikštas valandomis, minutėmis ir sekundėmis.

513. I<sup>a</sup> lentelėje nurodytos pataisos (su jų ženklais), kurias reikia pridėti prie perėjimo laiko, nustatyto I lentelėje. Kairėje lentelės pusėje nurodytos metų pataisos, o dešinėje — pataisos dėl matavimų vietos geografinio ilgio. Šios pataisos išreikštos minutėmis ir sekundėmis.

514. II lentelėje nurodyti 1938 m. šiaurinės nukrypimai  $a$  (prieš ar po viršutinio perėjimo ir prieš ar po apatinio perėjimo) funkcijoje  $H - H_0$  ir geografinio pločio  $\varphi$ . Be to, toje pat lentelėje nurodytas šiaurinės nuotolis nuo poliaus  $p$ . Šiaurinės nukrypimai  $a$  ir nuotoliai nuo poliaus  $p$  išreikšti gradais ir jų dešimtosiomis dalimis. Lentelės apačioje įvairiems metams nurodyti koeficientai  $n$ , su kurių pagalba išskaičiuojamos pataisos, nustatant šiaurinės nukrypimą (ar nuotolį nuo poliaus) reikiams metams (516 str.).

515. Nustačius  $H$ ,  $L_A$ ,  $L_R$ ,  $\varphi$ ,  $\lambda$  ir  $\gamma$ , skaičiavimai pradedami nuo  $H_0$  ir  $H - H_0$  skaičiavimo ( $H_0$  — viršutinio arba apatinio šiaurinės perėjimo laikas per matavimų vietos meridianą matavimų datai). Tam tikslui iš I lentelės surandamas šiaurinės viršutinio arba apatinio perėjimo per pagrindinį ( $24^\circ$ ) meridianą laikas 1938 m. matavimų mėnesiui ir dienai.

Viršutinio ar apatinio perėjimo laiko pasirinkimas pareina nuo to, kuriam iš jų yra artimesnis pataisytas matavimų laikas  $H$ . Jei  $H$  — artimesnis viršutiniam perėjimo laikui, tai imamas pastarasis; priešingu atveju — imamas apatinis perėjimo laikas.

Prie šitaip nustatyto perėjimo laiko pridėdama metų pataisa  $M$  su jos ženklu (pridėjus šią pataisą, nustatomas perėjimo laikas per pagrindinį meridianą reikiamiems metams) ir pataisa  $G$  su jos ženklu dėl matavimų vietos geografinio ilgio (pataisos  $M$  ir  $G$  randamos 30 priedėlio I<sup>a</sup> lentelėje). Pridėjus pastarąsias pataisas, gaunamas šiaurinės viršutinio, arba apatinio perėjimo laikas per matavimų vietos meridianą (matavimų datai), kuris žymimas  $H_0$ .

Po to  $H_0$  palyginamas su  $H$ . Jei matoma, kad  $H_0$  skiriasi nuo  $H$  mažiau kaip 6 valandomis, tai sudaromas skirtumas  $H - H_0$ . O jei matoma, kad  $H_0$  skiriasi nuo  $H$  daugiau negu 6 valandomis, tai prie  $H_0$  pridėdama, arba atimama 11 val. 58 min. ir po to sudaromas skirtumas  $H - H_0$ , kuris turi būti mažesnis už 6 valandas.

Pavyzdys. Matavimai daromi 1941. V. 29; matavimų vidurinis laikas

$$H_v = 22 \text{ val. } 53 \text{ min. } 35 \text{ sek.}$$

Laikrodžio pataisa = +2 min. 20 sek.

Pataisytas matavimų laikas

$H = 22 \text{ v. } 55 \text{ min. } 55 \text{ sek.}$ ; matavimų vietos geografinis ilgis  $\lambda = 24^\circ 22' 47''$ .

Reikia nustatyti  $H - H_0$ .

Iš I lentelės matoma, kad 1938. V. 29 apatinio perėjimo laikas yra artimesnis pataisytam matavimų laikui, todėl jis iš lentelės ir atskaito-

mas. Be to, matoma, kad V. 29 apatinio perėjimo laiką reikia nustatyti interpoliavimo būdu:

V. 30 ..... 20 val. 34 min. 35 sek. (ap. per.)  
 V. 27 ..... 20 val. 46 min. 20 sek. (ap. per.)

3 dienoms — 11 min. 45 sek.  
 2 dienoms — 7 min. 50 sek.

V. 27 ..... 20 val. 46 min. 20 sek.  
 + — 7 min. 50 sek.

1938. V. 29. . . 20 val. 38 min. 30 sek. (apatinis perėjimas per pagrindinį meridianą).

Tačiau matavimų metai yra 1941 m., todėl 30 priedėlio I<sup>a</sup> lentelėje randama tiems metams pataisa (su jos ženklu)

$$M = +1 \text{ min. } 00 \text{ sek.}$$

Pridėjus šią pataisą prie apatinio perėjimo laiko 1938. V. 29, gaunamas apatinio perėjimo laikas per pagrindinį meridianą 1941. V. 29, t. y. matavimų datai. Bet tolesniems skaičavimams reikalingas šiaurinės perėjimo laikas per matavimų vietos meridianą. Todėl I<sup>a</sup> lentelėje randama pataisa  $G$  dėl matavimų vietos geografinio ilgio ( $\lambda = 24^\circ 22' 47'' = 24^\circ 22,8'$ ).

24°00 ..... 0 min.  
 24°30 ..... —2 min.

30' ..... —2 min.  
 22,8 ..... x

$$x = -\frac{22,8 \cdot 2}{30} = -1,5 \text{ min.} = -1 \text{ min. } 30 \text{ sek.}$$

Taigi dėl  $\lambda = 24^{\circ}22'47''$

$G = -1 \text{ min. } 30 \text{ sek.}$

Pataisas  $M$  ir  $G$  pridėjus prie šiaurinės apatinio perėjimo laiko 1938. V. 29, gaunamas šiaurinės perėjimo laikas  $H_0$  per matavimų vietos meridianą matavimų datai.

1938. V. 29	.....	20 val. 38 min. 30 sek.
$M$	.....	+ 1 min. 00 sek.
$G$	.....	- 1 min. 30 sek.

---

1941. V. 29.....  $H_0 = 20 \text{ val. } 38 \text{ min. } 00 \text{ sek.}$

Matoma, kad  $H_0$  nesiskiria nuo  $H$  daugiau kaip 6 valandomis, todėl iš karto sudaromas skirtumas:

$H = 22 \text{ val. } 55 \text{ min. } 55 \text{ sek.}$

$H_0 = 20 \text{ val. } 38 \text{ min. } 00 \text{ sek.}$

---

$H - H_0 = +2 \text{ val. } 17 \text{ min. } 55 \text{ sek.}$

516. Išskaičiavus skirtumą  $H - H_0$  ir žinant matavimų vietos geografinį plotį  $\varphi$ , šių dydžių funkcijoje 30 priedėlio II lentelėje surandamas šiaurinės nukrypimas  $a$  (nuo vietos meridiano) 1938 m.

Jei  $H_0$  atitinka viršutinį perėjimo laiką, tai nukrypimas  $a$  surandamas kairėje II lentelės pusėje, o jei  $H_0$  atitinka apatinį perėjimo laiką, tai  $a$  ieškomas dešinėje lentelės pusėje. Nukrypimo  $a$  ženklas apibūdintas toje pačioje lentelėje.

Tačiau ieškomosios krypties azimuto skaičiavimui reikalingas šiaurinės nukrypimas ma-

tavimų (1941) metams  $a_0$  (pataisytas šiaurinės nukrypimas). Tam tikslui, pasinaudojant II lentelės apačioje nurodytais metų koeficientais  $n$ , nustatoma metų pataisa  $n \cdot a$  (su jos ženklu), kurią atėmus iš  $a$ , gaunamas pataisytas šiaurinės nukrypimas  $a_p$  (su jo ženklu).

Pavyzdys. Matavimų vieta, data ir laikas tas pats, kaip ir 515 str. pavyzdyje.

$H = 22 \text{ val. } 55 \text{ min. } 55 \text{ sek.}$

$H_0 = 20 \text{ val. } 38 \text{ min. } 00 \text{ sek.}$  (apatinio perėjimo laikas)

---

$H - H_0 = +2 \text{ val. } 17 \text{ min. } 55 \text{ sek.} = 2 \text{ val. } 17,9 \text{ min.}$

$\varphi = 55^{\circ}03'08''$

Reikia nustatyti  $a_p$ .

Kadangi  $H_0$  atitinka apatinį perėjimo laiką, tai 1938 m. šiaurinės nukrypimas  $a$  surandamas dešinėje II lentelės pusėje funkcijoje  $H - H_0 = +2 \text{ val. } 17,9 \text{ min.}$  ir  $\varphi = 55^{\circ}$  (visiškai artimas matavimų vietos geografiniam plotiui).

2 val. 20 min.	.....	$1^{\circ}12$
2 val. 10 min.	.....	$1^{\circ}05$
<hr/>		
10 min.	.....	$0^{\circ}07$
<hr/>		
10 min.	.....	$0^{\circ}070$
7,9 min.	.....	$x$

---


$$x = \frac{7,9 \times 0^{\circ}070}{10} = 0^{\circ}055$$



2 val. 10 min. ....	1 <sup>o</sup> 050
7,9 min. ....	0 <sup>o</sup> 055

$$H - H_0 = +2 \text{ val. } 17,9 \text{ min.} \dots\dots\dots a_{1938} = +1^{\circ}105$$

Palyginus  $H$  su  $H_0$  matoma, kad  $H > H_0$ , tai reiškia, kad matavimai buvo atlikti po šiaurinės apatinio perėjimo per matavimų vietos meridianą; todėl nukrypimas  $a$  turi pliuso (+) ženklą;  $a_{1938} = +1^{\circ}105$ .

Surandama metų pataisa  $n \cdot a$ :

1941 m. ....	$n = 0,015$
	$a_{1938} = +1^{\circ}105$

$$\text{Metų pataisa } n \cdot a = +0^{\circ}017$$

Šią pataisą (su jos ženklu) atėmus iš  $a_{1938}$ , gaunamas pataisytas šiaurinės nukrypimas  $a_p$  (su jo ženklu)

$$a_p = a_{1938} - n \cdot a = +1^{\circ}105 - (+0^{\circ}017) = +1^{\circ}088$$

517. Išskaičiavus  $a_p$ , galima nustatyti šiaurinės geografinį azimutą  $A_g$ :

$$A_g = a_p, \text{ kai šiaurinė yra rytuose nuo matavimų vietos meridiano (arba kai } a_p \text{ turi pliuso ženklą), ir}$$

$$A_g = 400^{\circ} + a_p, \text{ kai šiaurinė vakaruose (arba kai } a_p \text{ turi minuso ženklą).}$$

Turint  $A_g$  meridianų artėjimo kampą  $\gamma$ ,  $L_A$  ir  $L_R$ , lygiai taip, kaip ir saulės atveju, iš eilės galima nustatyti šiaurinės topografinį azimutą

$A_{iA}$ , dezorientacijos kampą  $A_0$  ir ieškomosios krypties azimutą  $A_{iR}$ . Tačiau šiaurinės atveju šie skaičiavimai kiek susiprastina iš karto skaičiuojant  $A_0$  pagal formulę

$$A_0 = a_p - \gamma - L_A$$

kur  $a_p$  — imamas su savo ženklu.

Pastaba. Skaičiavimai daromi tam tikrame skaičiavimų lape nurodytame 14 priedėlyje.

### Šiaurinės vizavimas prieblandoje arba aušroje

518. Kai giedras dangus, šiaurinę galima vizuoti prieblandoje arba aušroje ir apytikriai vieną valandą prieš saulės nusileidimą arba po jos užtekėjimo. Tačiau tada paprasta akimi šiaurinės nesimato. Todėl šiuo atveju iš anksto išskaičiuojami nustatymai gulsčiajame ir stačiajame skrituliuose (iš anksto užsibrėžus matavimų laiką), kuriuos nustačius teodolite, šiaurinė turi būti matoma žiūrono matymo lauke.

Staciojo skritulio ataskaitai išskaičiuoti iš anksto turi būti žinoma teodolito  $Z_0$ .

519. Reikiamas nustatymas stačiajame skritulyje  $L_s$  išskaičiuojamas pagal formulę

$$L_s = Z_0 - 100^{\circ} + (\varphi + p)$$

kur  $Z_0$  — zenito ataskaita,

$\varphi$  — matavimų vietos geografinis plotis,

$p$  — šiaurinės nuotolis nuo poliaus (su jo ženklų), kuris nustatomas su I<sup>a</sup> ir II lentelių pagalba (žr. pavyzdį).

Reikiamas nustatymas gulsčiajame skritulyje  $L_g$  išskaičiuojamas pagal formulę

$$L_g = \gamma + a$$

kur  $\gamma$  — meridianų artėjimo kampas (su jo ženklų) ir

$a$  — šiaurinės nukrypimas nuo vietos meridiano (su jo ženklų) užsibrėžtam matavimų laikui, kuris nustatomas, kaip anksčiau nurodyta (be to, žr. žemiau duodamą pavyzdį).

Jei  $\gamma + a$  gaunamas neigiamas dydis, tai reikia pridėti 400<sup>o</sup>.

520. Išskaičiavus nustatymus  $L_s$  ir  $L_g$ , teodolitas statomas matavimų vietoje; jis orientuojamas paprastai su deklinacijos ataskaitos pagalba (arba pagal magnetinę šiaurę) ir su padėtimi ratas dešinėje ( $R_D$ ); nustatytus išskaičiuotus nustatymus  $L_s$  ir  $L_g$ , šiaurinė turi būti žiūrono matymo lauke.

Pavyzdys. Matavimus norima daryti 1941. V. 29.

$$H = 19 \text{ val.}$$

Matavimų vietos geografinis plotis

$$\varphi = 55^{\circ}03'08'' = 61^{\circ}168$$

Matavimų vietos geografinis ilgis

$$\lambda = 24^{\circ}22'47''$$

$$\gamma = + 0^{\circ}344$$

$$Z_0 = 100^{\circ}015 \text{ (teodolitas Wild).}$$

Reikia išskaičiuoti  $L_s$  ir  $L_g$ .

Pirmiausia reikia nustatyti  $a$  ir  $p$ . Tam tikslui I lentelėje V. 29 surandamas šiaurinės perėjimo laikas per pagrindinį ( $24^{\circ}$ ) meridianą 1938 m., artimesnis užsibrėžtam matavimų laikui.

Lentelėje randama, kad užsibrėžtam laikui yra artimesnis apatinio perėjimo laikas, būtent:

1938. V. 29 20 val. 38 min. 30 sek. (apat. per.).

Metų pataisa (I<sup>a</sup> lent.)  $M^1) = + 01 \text{ min. } 00 \text{ sek.}$

Geograf. ilgio pataisa (I<sup>a</sup> lent.)  $G^1) = --01 \text{ min. } 30 \text{ sek.}$

---


$$1941. \text{ V. } 29. \text{ } 20 \text{ val. } 38 \text{ min. } 00 \text{ sek.} = H_0$$

Matoma, kad  $H_0$  nuo  $H$  (užsibrėžto laiko) skiriasi mažiau kaip 6 valandomis, todėl sudaromas skirtumas  $H - H_0$ .

$$H = 19 \text{ val. } 00 \text{ min. } 00 \text{ sek.}$$

$$H_0 = 20 \text{ val. } 38 \text{ min. } 00 \text{ sek.}$$

---


$$H - H_0 = - 1 \text{ val. } 38 \text{ min.}$$

II lentelės  $H - H_0$  ir  $\varphi$  funkcijoje surandama šiaurinės kryptimas  $a$  ir  $H - H_0$  funkcijoje — jos nuotolis nuo poliaus  $p$  (kadangi  $H_0$  ati-

---

<sup>1)</sup> Šių pataisų galima ir neieškoti, nes jos yra palyginti mažos ir šiaurinei surasti nedaug turi reikšmės.

tinka apatinio perėjimo laiką, tai naudojamas II lentelės dešiniąja puse).

$$H - H_0 = -1 \text{ val. } 38 \text{ min. } a^1) = -0^{\circ}810 \text{ (apytikriai)}$$

$$" " " " \text{ ir } p^1) = -1^{\circ}040 \text{ (apytikriai)}$$

Turint a ir p, skaičiuojama  $L_s$  ir L

$$L_s = Z_0 - 100^{\circ} + (\varphi + p)$$

$$L_s = 100^{\circ}015 - 100^{\circ} + [61^{\circ}168 + (-1^{\circ}040)] = \underline{60^{\circ}143}$$

$$L_g = \gamma + a$$

$$L_g = +0^{\circ}344 + (-0^{\circ}810) = -0^{\circ}466$$

Kadangi  $\gamma + a$  — neigiamas, tai reikia pridėti  $400^{\circ}$  ir tuomet

$$L_g = 400^{\circ} + (-0^{\circ}466) = \underline{399^{\circ}534}$$

Teodolitą orientavus (magnetiškai) ir po to nustačius gulsčiajame skritulyje ataskaitą  $L_g = 399^{\circ}534$ , o stačiajame skritulyje —  $L_s = 60^{\circ}143$  su padėtimi ratas dešinėje ( $R_R$ ), šiaurinė turi būti matoma žiūrono matymo lauke.

**P a s t a b a.** Nustatant ieškomosios krypties azimutą, šiaurinės vizavimas 518 str. nurodytu metu yra patogus tuo, kad šiuo atveju paprastai nereikia naudotis naktį apšvietimo reikmenėmis ir nustatomą kryptį pažymėti šviesos šaltiniu

<sup>1)</sup> Šiaurinės nukrypimas a ir jos nuotolis nuo poliaus p metų pataisomis (n. a ir n. p) paprastai netaisoma, nes pastarosios būna labai mažos ir šiaurinei surasti neturi reikšmės.

### Krypčių nustatymo tikslumas

521. Krypčių nustatymo teodolitu tikslumas (ir apytikriai reikalingas laikas) nurodytas 20 ir 21 priedėliuose.

### Taškų nustatymas

522. Taškų nustatymas su teodolitu gali būti atliekamas panašiai, kaip ir su busole. Tačiau, dirbant su teodolitu, dažniausiai vietovėje matuojami ne krypčių azimutai, bet absoliutūs kampai arba padaromos tik krypčių ataskaitos, o krypčių azimutai ir taškų koordinatės nustatomos skaičiavimo būdu.

Dirbant su teodolitu, vartojami šie taškų nustatymo būdai:

- a) spinduliavimas,
- b) ėjimas,
- c) priekinis užkirtimas ir
- d) atbulinis užkirtimas.

### A. Spinduliavimas

523. Tegul būna žinomas taškas A (184 brėž.), iš kurio išeina žinoma kryptis  $A_{AC}$  ir spinduliavimo būdu reikia nustatyti tašką X.

Pirmiausia reikia nustatyti krypties AX azimutą  $A_{AX}$ . Po to, išmatavus atstumą  $AX = D$ , išskaičiuojami taško X prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  žinomo taško A atžvilgiu ir nustatomos ieškomojo taško X koordinatės.

524. Šiuo atveju  $A_{IAX}$  gali būti nustatomas šiais būdais.

- Išmatuojamas  $\sphericalangle \alpha$  ir, jį pridėjus (atėmus) prie (nuo) žinomos krypties  $A_{IAC}$ , gaunamas reikiamas azimutas  $A_{IAX}$ <sup>1)</sup>.
- Teodolitą pastačius taške A, kai bet kuris nustatymas, vizuojama žinoma kryptimi AC ir padaroma ataskaita  $L_C$ ; po to atskiruoju sukimu vizuojamas ieškomas taškas X ir padaroma ataskaita  $L_X$ ; žinant krypties AC azimutą  $A_{IAC}$ , ieškosios krypties azimutas  $A_{IAX}$  nustatomas taip:

$$\begin{aligned} A_{IAC} - L_C &= A_0 \\ A_{IAX} &= A_0 + L_X \end{aligned}$$

- Stovėjimo taške A teodolitas gali būti orientuojamas iš žinomos krypties  $A_{IAC}$  ir, atskiruoju sukimu nuvizavus į tašką X, gaunama ataskaita, kuri lygi krypties AX azimutui  $A_{IAX}$ .

Pastaba. Praktikoje paprastai vartojami a ir b pastr. nurodyti būdai.

525. Atstumas  $AX = D$  turi būti matuojamas patikrinta matavimo juosta (rulete). Be to, atstumo matavimas turi būti tikrinamas jį

<sup>1)</sup> Apsirikimams išvengti patariama nusibraizyti taškų padėties skemą, arba vadovautis tokia taisykle: kampą  $\alpha$  visuomet matuoti laikrodžio rodyklės kryptimi nuo ieškomos link žinomos krypties ir šitaip išmatuotą kampą  $\alpha$  visuomet atimti iš  $400^{\text{G}}000$  + žinomos krypties azimutas (jei gautas skirtumas  $> 400^{\text{G}}000$  — atimti  $400^{\text{G}}$ ).

matuojant žingsniais (stambioms klaidoms išvengti).

526. Turint krypties AX azimutą  $A_{IAX}$  ir atstumą D, taško X koordinatės išskaičiuojamos taip:

- surandamas krypties AX rumbas r (53 str.);
- iš formulių

$$\begin{aligned} \Delta x &= D \cos r \text{ ir} \\ \Delta y &= D \sin r \end{aligned}$$

išskaičiuojami taško X prieaugiai žinomo taško A atžvilgiu (žinant krypties AX azimuto  $A_{IAX}$  ketvirtį, lengvai galima suvokti  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  ženklus);

- prie žinomo taško A koordinatėms  $x_A$  ir  $y_A$  pridėjami taško X prieaugiai  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  (su jų ženklais) ir gaunamos taško X koordinatės

$$\begin{aligned} x_X &= x_A + \Delta x \\ y_X &= y_A + \Delta y \end{aligned}$$

### B. Ėjimas

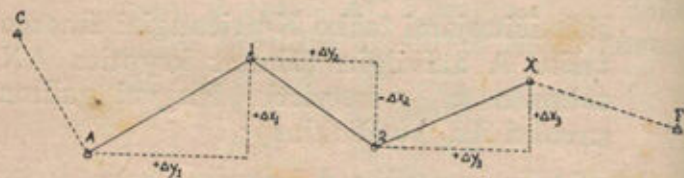
527. Atlikus vietovės žvalgymą ir ją paruošus ėjimui, kaip 372 str. nurodyta, spinduliuavimo būdu nustatomi paeiliui kiekvienos ėjimo viršūnės prieaugiai  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  (su jų ženklais) tarpusavio atžvilgiu (185 brėž.).

Ieškomojo taško X koordinatės yra:

$$\begin{aligned} x_X &= x_A + \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \\ y_X &= y_A + \Delta y_1 + \Delta y_2 + \Delta y_3 \end{aligned}$$

kur  $x_A$  ir  $y_A$  — pradinio taško A koordinatės; praeaugiai pridedami su jų ženklais.

528. Jei netoli ieškomojo taško yra kitas žinomas taškas F, tai ėjimą visuomet reikia uždaryti, t. y. padarius ėjimą iki taško F, išskaičiuoti jo koordinatės ( $x^1_F$  ir  $y^1_F$ ) ir palyginti su taško F iš anksto žinomomis koordinatėmis ( $x_F$  ir  $y_F$ ). Jei gaunamas nesąryšis, tai ieškomojo taško X koordinatės pataisomos, kaip 390 str. nurodyta.



185 brėž.

529. Darant ėjimą, ėjimo kraštinių azimutai gali būti nustatomi tokiais pat būdais, kaip ir su spinduliavimu (524 str.).

Bet praktikoje, ėjimo atveju, dažniausiai vartojamas 524 str. a pastr. nurodytas būdas (ėjimas matuojant absoliučius kampus).

Matuojant absoliučius kampus, reikia laikytis kampinio ėjimo su teodolitu nurodymų (481 — 483 str.).

Ėjimo metu atstumai turi būti matuojami matavimo juosta.

Pastabos 1. Ėjimo matavimų duomenys surašomi ir skaičiavimai atliekami tam tikslui parengtuose ėjimo bei skaičiavimo lapuose (15 ir 16 priedėliai).

2. Artilerijos praktikoje ilgi su teodolitu ėjimai — vengtini, nes užima daug laiko.

### C. Priekinis užkirtimas

530. Tegul vietovėje būna du tarpusavyje matomi taškai: A ir B (186 brėž.), kurių koordinatės yra žinomos. Reikia nustatyti matomo iš taškų A ir B taško X koordinatės.

### I. Matavimai vietovėje

531. Atsistojus su teodolitu žinomuose taškuose A ir B, išmatuojami kampai  $\alpha$  ir  $\beta$  ir jie užrašomi.

### II. Skaičiavimai

532. Skaičiavimai atliekami tam tikslui paruoštame lape (17 pried.) šia tvarka.

a) Išskaičiuojamas  $\sphericalangle \gamma$  pagal formulę

$$\sphericalangle \gamma = 200^{\text{G}} - (\alpha + \beta)$$

b) Iš žinomų taškų A ir B koordinatėjų išskaičiuojamas tiesės AB azimutas  $A_{LAB}$  ir ilgis AB. Pirmiausia skaičiuojamas tiesės A ir B rumbas r.

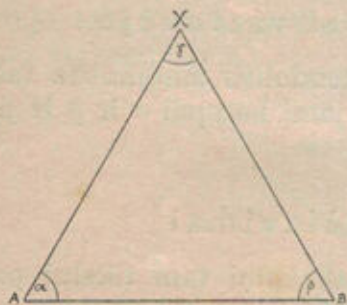
$$\text{tg} r_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Turint rumbą, 53 str. nurodymais nustatomas azimutas  $A_{LAB}$ . Po to skaičiuojamas ilgis AB pagal formules

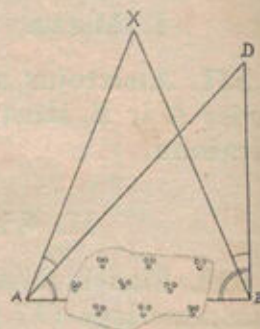
$$AB = \frac{y_B - y_A}{\sin r_{AB}} = \frac{x_B - x_A}{\cos r_{AB}}$$

- c) Žinant tiesės azimutą  $A_{LAB}$  ir kampus  $\alpha$  ir  $\beta$ , išskaičiuojami tiesių AX ir BX azimutai  $A_{LAX}$  ir  $A_{LBX}$ :

$A_{LAX} = A_{LAB} \pm \alpha$  (brėžinio pavyzdyje  $\alpha$  atimamas);  $A_{LBX} = 200^\circ + A_{LAB} \pm \beta$  (brėžinio pavyzdyje  $\beta$  pridedamas). Jei, atlikus veiksmus, dešinėse lygybių pusėse gaunamas neigiamas ženklas, tai pridedamas  $400^\circ$ .



186 brėž.



187 brėž.

- d) Surandami tiesių AX ir BX rumbai  $r_{AX}$  ir  $r_{BX}$  (53 str.).  
 e) Išskaičiuojami tiesių AX ir BX ilgiai; iš trikampio AXB:

$$AX = \frac{AB \cdot \sin \beta}{\sin \gamma} \quad \text{ir} \quad BX = \frac{AB \cdot \sin \alpha}{\sin \gamma}$$

- f) Žinant tiesių AX ir BX rumbus ir ilgius, išskaičiuojami taško X prieaugiai taškų A ir B atžvilgiu. Prieaugiai taško A atžvilgiu:

$$\Delta x_1 = AX \cdot \cos r_{AX}$$

$$\Delta y_1 = AX \cdot \sin r_{AX}$$

prieaugiai taško B atžvilgiu:

$$\Delta x_2 = BX \cdot \cos r_{BX} \quad \text{ir}$$

$$\Delta y_2 = BX \cdot \sin r_{BX}$$

- g) Turint prieaugius, išskaičiuojamos taško X koordinatės:

$$x_X = x_A + \Delta x_1 = x_B + \Delta x_2$$

$$y_X = y_A + \Delta y_1 = y_B + \Delta y_2$$

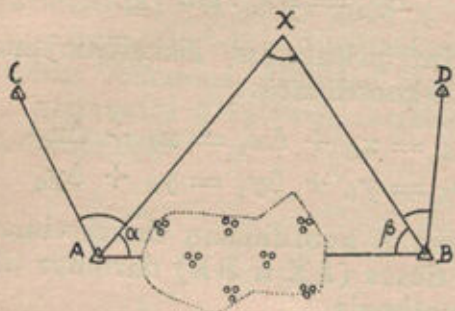
Taško X koordinatinių skaičiavimas pagal abi tieses (AX ir BX) daromas tikrinimo sumetimais.

533. Jei vienas iš žinomų taškų, pavyzdžiui B, neprieinamas (jame negalima išmatuoti kampo  $\beta$ ), bet prieinamas taškas X, tai taške A išmatavus  $\angle \alpha$ , pereinama į ieškomąjį tašką X, ten išmatuojamas  $\angle \gamma$  ir atliekami skaičiavimai, kaip 532 str. nurodyta.

534. Gali pasitaikyti, kad iš taško A nesimato taško B (187 brėž.). Šiuo atveju ieškomąjį tašką X galima būtų nustatyti, jei iš taškų A ir B matytųsi kitas kuris taškas D, kurio koordinatės žinomos, nes išmatavus kampus  $\angle DBX$ ,  $\angle DAX$  ir iš azimutų skirtumo išskaičiavus  $\angle DBA$  ir  $\angle DAB$ , galima būtų nustatyti  $\angle \alpha$  ir  $\angle \beta$ .

535. Pagaliau, kai iš taško A nesimato B ir nėra jiems abiem bendro matomo taško (188 brėž.), tai ieškomojo taško X koordinatės dar galima būtų nustatyti, jei iš taško A būtų matomas žinomas taškas C, o iš taško B — žinomas taškas D.

Iš brėžinio nesunku suvokti, kad panašiai kaip ir 187 brėžinyje (534 str.) galima nustatyti kampus  $\angle\alpha$  ir  $\angle\beta$ .



188 brėž.

#### D. Atbulinis užkirtimas

536. Dirbant su teodolitu, yra keli atbulinio užkirtimo būdai. Žemiau duodamas vadinamasis atbulinio užkirtimo artėjimo būdas (pusiau skaičiuotinis, pusiau grafinis). Šio būdo esmė yra ta, kad iš pradžių ieškomojo taško koordinatės nustatomos apytikriai, o paskui skaičiavimais ir braižymais jos nustatomos tiksliai.

537. Tegul būna trys žinomi taškai A, B, C ir artėjimo būdu reikia nustatyti ieškomąjį tašką X.

Pirmiausia kuriuo nors grafiniu būdu (skaidrės, Potenoto arba iš akies, pasinaudojant žemėlapiu 1:25.000) nustatomos ieškomojo taško apytikrės koordinatės  $x_0, y_0$  (apytikris taškas žymimas  $X_0$ ) ir jos užrašomos į matavimų ir skaičiavimų lapą (18 pried.); apytikrės koordi-

natės  $x_0, y_0$  turi būti nustatytos 10—20 m tikslumu. Be to, matuojami (liniuote) arba skaičiuojami atstumai (100 m tikslumu) nuo apytikrio taško  $X_0$  iki žinomų taškų A, B, C, kurie taip pat surašomi į matavimų ir skaičiavimų lapą.

538. Atsistojus su teodolitu ieškomame taške X, su  $R_D$  ir  $R_K$  atskiruoju sukimu vizuojami žinomi taškai A, B, C, matuojami jų polinkio kampai ir gautos ataskaitos  $L_A, L_B, L_C$  užrašomos į matavimų ir skaičiavimų lapą.

539. Turint apytikrės taško  $X_0$  koordinates  $x_0, y_0$  ir žinomų taškų koordinates  $x_A, y_A, x_B, y_B$  ir t. t., skaičiuojami prieaugiai ( $\Delta x, \Delta y$ ) ir apytikris dezorientacijos kampas  $A_0$  (žr. skaičiavimų lapą). Pastarąjį skaičiuojant, paprastai naudojamosi tolesniais žinomais taškais, kurių atžvilgiu išskaičiuojami dezorientacijos kampai ir apytikriu  $A_0$  imamas pastarųjų vidurkis<sup>1)</sup>.

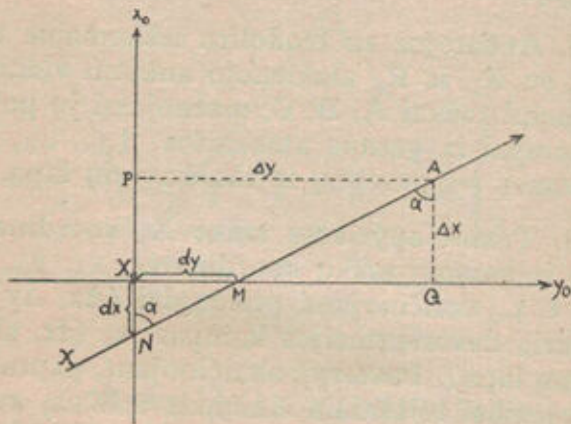
540. Išskaičiavus  $A_0$ , ataskaitos  $L_A, L_B, L_C$  paverčiamos atitinkamais (apytikriais) azimutais.

$$A_{tXA} = A_0 + L_A, A_{tXB} = A_0 + L_B \text{ ir t. t.}$$

541. Galutinis ieškomasis taškas X nustatomas grafiniu būdu (atlikus eilę žemiau nurodytų skaičiavimų). Tam tikslui kvadratuoto

<sup>1)</sup> Jei pasitaikytų, kad kelių taškų atžvilgiu išskaičiuoti  $A_0$  tarpusavyje labai mažai skiriasi (1—2 min.), tai reiškia, kad  $x_0$  ir  $y_0$  yra tikros taško X koordinatės ir šiuo atveju tolesnių skaičiavimų daryti nereikia.

popieriaus lape (paprastai jis būna prie matavimų ir skaičiavimų lapo, žr. 19 pried.), atitinkamoje vietoje pažymimas apytikris taškas  $X_0$  ir jo koordinatinių ašys (189 brėž.).

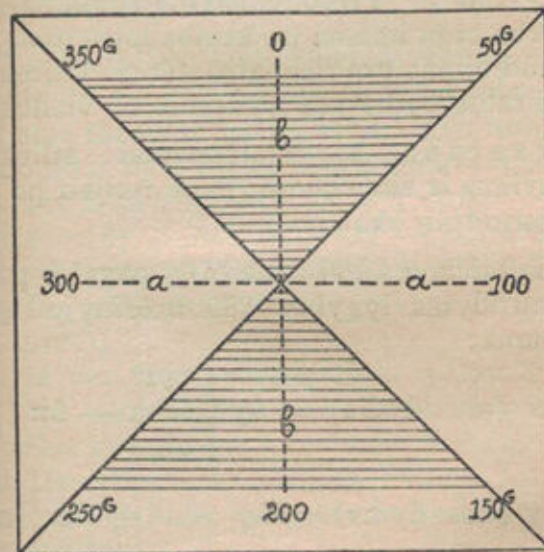


189 brėž.

Netoli nuo  $X_0$  brėžiamos vizavimo linijos į žinomus taškus, kurių apytikri azimutai buvo apskaičiuoti anksčiau (540 str.). Norint išbrėžti bet kurią, pavyzdžiui, XA vizavimo liniją, reikia išskaičiuoti šios linijos ir taško  $X_0$  x-sų arba y-kų ašies persikirtimo taško nuotolį nuo  $X_0$  — dx arba dy. Nuotolis dx skaičiuojamas tuomet, kai vizavimo linija XA su y-kų ašimi sudaro mažesnę kampą kaip su x-sų ašimi: o dy skaičiuojamas tuomet, kai linija XA su y-kų ašimi sudaro didesnę kampą kaip su x-sų ašimi (tai galima suvokti iš linijos XA apytikrio azimuto, pasinaudojant 190 brėž.).

542. Nuotoliai dx arba dy nustatomi taip.

a) Žiūrint vizavimo krypties apytikrio azimuto, nusprendžiama, ar vizavimo linijai nubrėžti reikalingas dx ar dy; tam tikslui pagal 190 brėžinį nustatoma, kuriame sektoriuje yra vizavimo krypties apytikris azimutas; jei pastarasis yra sektoriuje a, tai skaičiuojama dx; o jei jis yra sektoriuje b, skaičiuojamas dy.



190 brėž.

b) Iš 189 brėžinio matoma, kad  
 $dx$  (abs. dydis) =  $PN - X_0P = PN - \Delta x$   
 $dy$  (abs. dydis) =  $X_0Q - MQ = \Delta y - MQ$   
 (dx ir dy ženklų nustatymas nurodytas žemiau);  
 taigi dx arba dy nustatyti pirma reikia išskaičiuoti dydžius PN arba MQ.



d) Dydžiai PN arba MQ išskaičiuojami pagal formules:

$$PN = \Delta y \times \operatorname{tg} \alpha \text{ arba } \operatorname{ctg} \alpha$$

$$MQ = \Delta x \times \operatorname{tg} \alpha \text{ arba } \operatorname{ctg} \alpha$$

$$\text{kur } \Delta y = y_A - y_0; \Delta x = x_A - x_0$$

$\angle \alpha$  — kampas, kuris gaunamas nuo vizavimo linijos XA apytikrio azimuto, atmetus gradų šimtus (jei azimutas  $> 100^\circ$ ). Trigonometrinė funkcija  $\operatorname{tg} \alpha$  arba  $\operatorname{ctg} \alpha$  imama ta, kurios logaritmo apibūdinimas yra neigiamas (t. y. kurios natūralus dydis yra mažesnis už vienetą).

Pastaba. Šie skaičiavimai atliekami matavimų ir skaičiavimų lape tuojau po 540 str. nurodytų skaičiavimų.

d) Išskaičiavus PN arba MQ, pagal b pastr. nurodytas lygybes 189 brėžinyje gaunama:

$$dx \text{ (abs. dydis)} = \Delta y \begin{cases} \operatorname{tg} \alpha \\ \text{arba} - \Delta x \\ \operatorname{ctg} \alpha \end{cases}$$

$$dy \text{ (abs. dydis)} = \Delta x \begin{cases} \operatorname{tg} \alpha \\ \text{arba} \\ \operatorname{ctg} \alpha \end{cases}$$

Tačiau visiems atvejams (įvairiems azimutams), o be to  $dx$  ir  $dy$  ženklui nustatyti, vartojamos tokios formulės:

$$dx = \pm \Delta x + \left[ \mp \Delta y \cdot \begin{cases} \operatorname{tg} \alpha \\ \text{arba} \\ \operatorname{ctg} \alpha \end{cases} \right] \text{ ir}$$

$$dy = \pm \Delta y + \left[ \mp \Delta x \cdot \begin{cases} \operatorname{tg} \alpha \\ \text{arba} \\ \operatorname{ctg} \alpha \end{cases} \right]$$

t. y. prie prieaugių  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  su jų ženklais pridėjus dydžius  $\Delta y$ .

ir  $\Delta x$  su prieaugiams priešingais ženklais, gaunami  $dx$  ir  $dy$  (metrais) su jų ženklais.

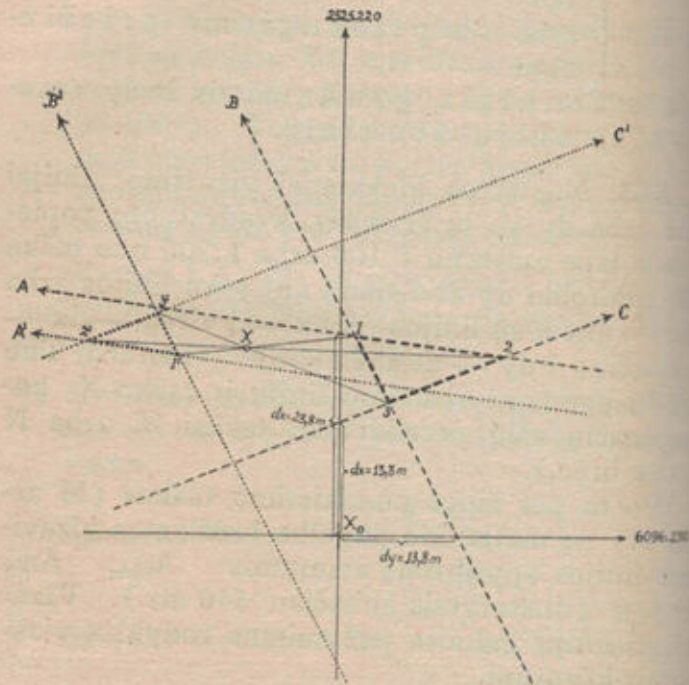
543. Nustačius kiekvienai vizavimo linijai  $dx$  arba  $dy$  su jų ženklais, kvadratuoto popieriaus lape masteliu 1:100 arba 1:200 nuo taško  $X_0$  nuotoliai  $dy$  atidedami ant  $y$ -kų linijos arba  $dx$  — ant  $x$ -sų linijos ( $+dx$  — į viršų,  $-dx$  — į apačią;  $+dy$  — dešinėn,  $-dy$  — kairėn). Tuo būdu gaunami vizavimo linijų ir taško  $X_0$  koordinatinių ašių persikirtimo taškai M arba N (189 brėž.).

Po to per šiuos persikirtimo taškus (M arba N) su matlankio pagalba brėžiamos vizavimo linijos apytikriais azimutais  $A_{IXA}$ ,  $A_{IXB}$  ir t. t. (nustatytais anksčiau 540 str.). Vizavimo linijų galuose pažymimos rodyklės vizavimo kryptimi.

Turint tris vizavimo linijas, jos susikirsdamos paprastai sudaro nesuėjimo trikampį<sup>1)</sup> 1, 2, 3 (191 brėž.). Gavus nesuėjimo trikampį (1, 2, 3), brėžiamos kitos, lygiagretės su pirmosiomis, vizavimo linijos taip, kad statmenas tarp jų (pirmųjų ir antrųjų vizavimo linijų)

<sup>1)</sup> Jei pasitaikytų, kad šios vizavimo linijos susikerta viename taške, tai reiškia, kad ieškomas taškas yra ant apskritimo, einančio per ABC, ir ieškomojo taško nustatyti negalima.

grafinis atstumas būtų proporcingas vizavimo atstumams (XA, XB ir t. t.), kuris buvo išmatuotas nustatius apytikres ieškomojo taško koordinatas (537 str.).



191 brėž.

Praktikoje grafinis atstumas tarp vizavimo linijų nustatomas iš tokio santykio:

- 1 mm (grafinio atstumo) — 100 m (vizavimo atstumo)  
 arba  
 2 mm (grafinio atstumo) — 100 m (vizavimo atstumo).

(Gali būti imamas ir kitoks santykis, nelygu darbo mastelis ir vizavimo linijų padėtis).

Pavyzdžiui, jei linijos A vizavimo atstumas — 850 m, tai su ja lygiagrečiai vizavimo linija A<sup>1</sup> brėžiama 8,5 mm (arba 17 mm) atstume nuo A (191 brėž.); arba jei linijos B vizavimo atstumas — 3300 m, tai su ja lygiagrečiai vizavimo linija B<sup>1</sup> brėžiama 33 mm (arba 66 mm) atstume nuo B.

Antrosios vizavimo linijos turi būti brėžiamos visuomet iš tos pačios pusės pirmųjų vizavimo linijų atžvilgiu<sup>1)</sup> (t. y. pagal arba prieš laikrodžio rodyklę pirmųjų vizavimo linijų rodyklių atžvilgiu).

Nubrėžus antrąsias vizavimo linijas A<sup>1</sup>, B<sup>1</sup>, C<sup>1</sup>, gaunamas kitas nesujimo trikampis 1<sup>1</sup>, 2<sup>1</sup>, 3<sup>1</sup>.

Sujungus šių dviejų nesujimo trikampių 1 2 3 ir 1<sup>1</sup> 2<sup>1</sup> 3<sup>1</sup> viršūnes (pirmųjų ir antrųjų vizavimo linijų atitinkami susikirtimo taškai) tiesėmis (stygomis), pastarųjų susikirtime gaunamas ieškomasis taškas X. Jo koordinatėms nustatyti tame pačiame kvadratuotame lape (darbo masteliu) išmatuojami gautojo taško prieaugiai ΔX ir ΔY apytikrio taško atžvilgiu. Šiuos prieaugius (su jų ženklais) pridėjus prie X<sub>0</sub> koordinatėms, gaunamos tikros ieškomojo taško X koordinatės:

$$x_X = x_0 + \Delta X \text{ ir}$$

$$y_X = y_0 + \Delta Y$$

<sup>1)</sup> Toks naujų vizavimo linijų A<sup>1</sup>, B<sup>1</sup>, C<sup>1</sup> išvedimas atitinka vizavimo linijų pakreipimą su busole, nustatant tašką atbuliniu užkirtimu (460 str.).

Pastabos. 1. Nelygu antrųjų vizavimo linijų padėtis pirmųjų atžvilgiu (pagal ar prieš laikrodžio rodyklę), antrasis nesuėjimo trikampis gali būti tiesioginis arba atvirkščias pirmajam. Praktikoje antrąjį nesuėjimo trikampį stengiamasi gauti atvirkščią (ypač, kai gaunamas didelis pirmasis trikampis) arba tiesioginį, bet žymiai mažesni už pirmąjį. Todėl, prieš brėžiant antrąsias vizavimo linijas, jas reikia pravesti iš akies (arba mintyje) bet kurioje pirmųjų vizavimo linijų pusėje ir stengtis nustatyti, ar jos sudaro mažesni ar didesni nesuėjimo trikampį. Jei pastebima, kad gaunamas trikampis yra mažesnis (didesnis), tai toje pačioje (priešingoje) pusėje išvedamos galutinės (su linijuote) antrosios vizavimo linijos, kurios susikirsdamos sudaro atvirkščią arba tiesioginį, bet mažesni už pirmąjį, nesuėjimo trikampį.

Jei tokiu būdu (iš akies) nepavyksta suvokti, kurioje pusėje reikia nubrėžti antrąsias vizavimo linijas, kad būtų gaunamas atvirkščias arba tiesioginis, bet neišeinąs iš kvadratuoto lapo ribų, trikampis, tai antrosios vizavimo linijos gali būti brėžiamos bet kurioje pusėje. Nubrėžus dvi kurias nors vizavimo linijas, tuoj pastebima, ar gaunamas antrasis trikampis yra atvirkščias, ar tiesioginis ir ar telpa braižymo lape. Prireikus galima atsisakyti nuo toje pusėje išbrėžtų antrųjų vizavimo linijų ir pastarąsias išbrėžti priešingoje pusėje.

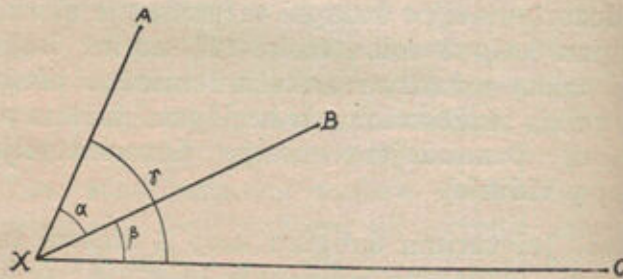
2. Kad brėžinyje nebūtų supainiotos vizavimo linijos, patariama jas brėžti skirtingų spalvų pieštukais.

544. Nustačius ieškomąjį tašką X, jo tikslumas patikrinamas taip. Iš taško X ir žinomų taškų koordinacių išskaičiuojami vizavimo krypčių azimutai  $A_{IXA}$ ,  $A_{IXB}$ ,  $A_{IXC}$  ir, iš jų atėmus atitinkamas ataskaitas  $L_A$ ,  $L_B$ ,  $L_C$ , gaunami dezorientacijos kampai; jei pastarieji tarpusavyje skiriasi ne daugiau kaip 2—3 minutėmis, nelygu vizavimo atstumas, tai laikoma, kad ieškomasis taškas žinomų taškų atžvilgiu nustatytas tiksliai (2—3 m tikslumu); tačiau jei dezorientacijos kampai tarpusavyje skiriasi daugiau kaip 3 minutėmis, tai, norint ieškomąjį tašką nustatyti anksčiau minėtu tikslumu, reikia skaičiavimus ir braižymo darbus pakartoti, panaudojant naują dezorientacijos kampų vidurkį.

545. Jei turima daugiau kaip 3 žinomi taškai, tai, nustatant ieškomąjį tašką X, reikia juos visus panaudoti, nes nustatymo tikslumas būna didesnis, negu iš trijų taškų. Šiuo atveju skaičiavimo ir braižymo darbai atliekami panašiai, kaip ir su 3 taškais. Tik atlikus braižomuosius darbus, galutinio taško X nustatymas atliekamas, atsižvelgiant į žemiau duodamus nurodymus.

Turint daugiau kaip 3 žinomus taškus, išbrėžus pirmąsias ir antrąsias vizavimo linijas, kaip 543 str. nurodyta, gaunama ne vienas, bet keli nesuėjimo trikampiai. Tačiau šiuo atveju pirmųjų ir antrųjų vizavimo linijų atitinkami persikirtimo taškai sujungiami tiesiomis lini-

jomis, visai neatsižvelgiant į atitinkamus nesuėjimo trikampius (šios linijos vadinamos stygomis, nes, kaip 417 str. pasakyta, jos ir yra atitinkamų lankų stygos). Be to, šiuo atveju nėra reikalo brėžti visų galimų susikirtimo taškų atitinkamų stygų, nes kvadratuoto lapo brėžinys pasidaro neryškus; dėl to būna sunkus galutinio taško nustatymas (arba net ir visai negalimas). Šiuo atveju parenkamos ir brėžiamos tik vadinamosios nepriklausomos stygos, kurių susikirtimas (ar susitelkimas) nurodo ieškomojo taško padėtį.

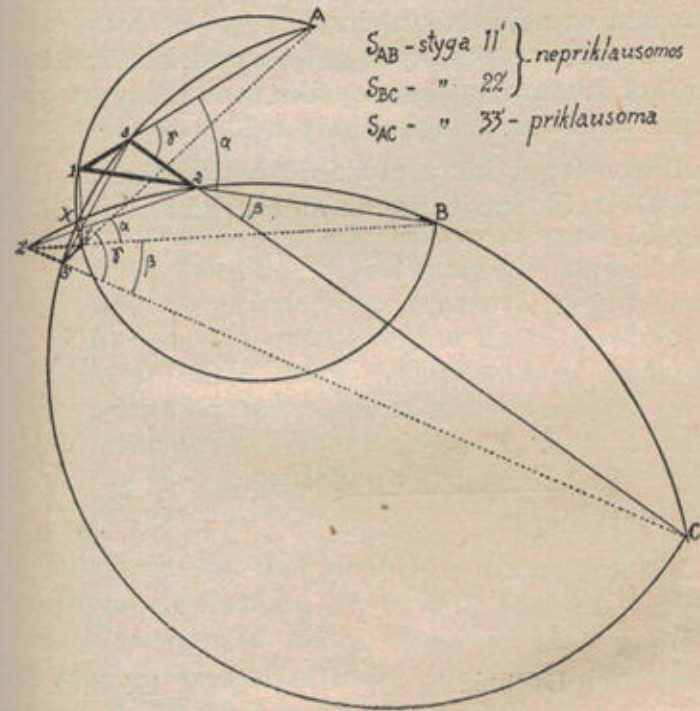


192 brėž.

Nepriklausoma styga kitų stygų atžvilgiu vadinama tokia styga, kuriai atitinkamas kampas nėra sumos arba skirtumo funkcija kitų kampų, atitinkančių kitas stygas. Pav., tegul būna stovėjimo taškas X ir trys žinomi taškai A, B ir C (192 brėž.).

Stygą  $S_{AB} = 11^1$  (taškų A ir B atžvilgiu) (192 ir 193 brėž.) atitinka kampas  $\alpha$ , stygą  $S_{BC} = 22^1$  (taškų B ir C atžvilgiu) atitinka kampas  $\beta$ , o stygą  $S_{AC} = 33^1$  (taškų A ir C atžvilgiu) atitinka kampas  $\gamma$ . Tačiau pasta-

roji styga yra priklausoma nuo pirmųjų dviejų stygų, nes jai atitinkamas kampas  $\gamma = \alpha + \beta$ . Svarbiausia priklausomosios stygos  $33^1$  ypatybė yra ta, kad ji visuomet pereina per kitų



193 brėž.

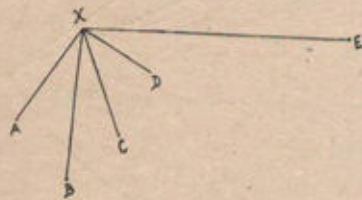
dviejų stygų persikirtimo tašką ir ieškomojo taško nustatymui įtakos neturi. Stygos  $11^1$  ir  $22^1$  šiuo atveju yra nepriklausomos.

Taigi ir didesnio taškų skaičiaus atveju priklausomosios stygos taškui nustatyti nereikalingos.

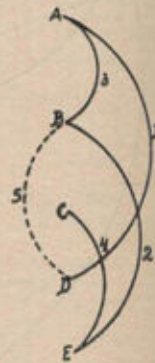
Be to, kai didesnis taškų skaičius, tinkamai ieškomajam taškui nustatyti nepriklausomas stygas reikia parinkti taip, kad jos tarpusavyje susikirstų pakankamo dydžio kampu ( $>30^\circ$  arba  $<150^\circ$ ) ir kad joms atitinkamos vizavimo linijos nebūtų jautrios.

Iš aukščiau pasakyto galima suvokti, kad turint  $n$  žinomų taškų, nepriklausomų stygų galima išvesti ne daugiau kaip  $n-1$ .

Pav., tegul būna penki žinomi taškai A, B, C, D ir E, kurie naudojami užkirtimui (194 brėž.).



194 brėž.



195 brėž.

Šiose aplinkybėse galima išvesti tik 4 nepriklausomas stygas. Praktikoje nepriklausomų stygų parinkimas atliekamas taip.

- Visi žinomi taškai surašomi į vieną stulpelį, kaip 195 brėž. parodyta.
- Žiūrint taškų padėties, iš pradžių parenkamos dvi nepriklausomos stygos, patenkinančios anksčiau minėtas sąlygas; šias

stygą atitinkantieji taškai, pav., AD ir BE, sujungiami lenktomis linijomis 1 ir 2.

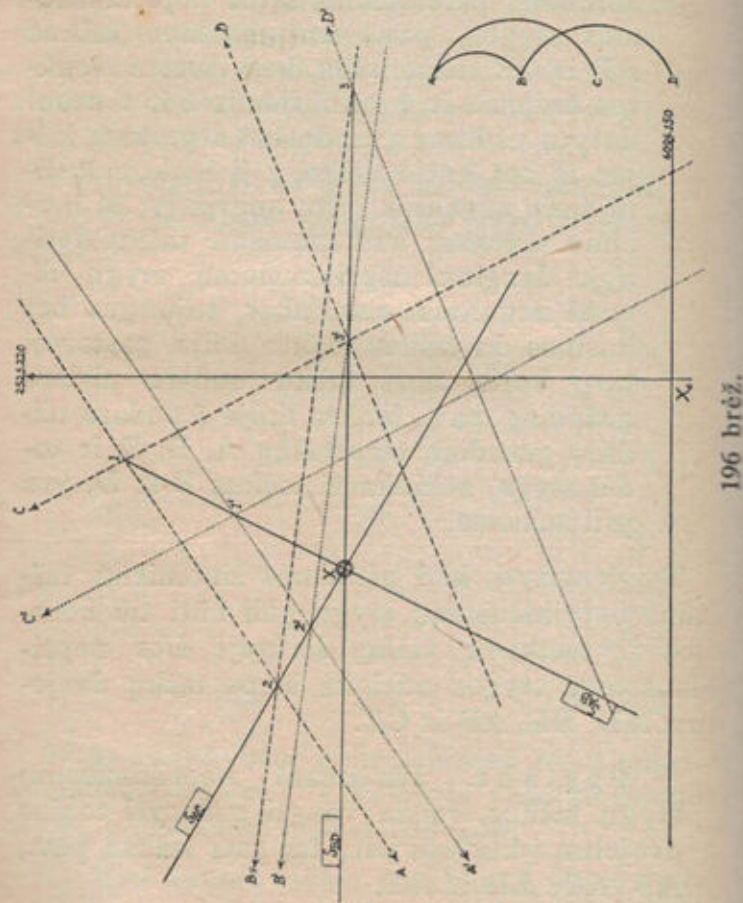
- Po to, atsižvelgiant taip pat į stygų tinkamumą, parenkamos kitos nepriklausomos stygos, pav., atitinkančios taškus AB ir CE tokiu būdu, kad išvestos lenktos linijos 3 ir 4 su linijomis 1 ir 2 nesudarytų uždaros grandinės (t. y., kad, išėjus iš bet kurio taško, į jį lenktomis linijomis negalima būtų sugrįžti); iš brėžinio matoma, kad esamame taškų derinyje daugiau nepriklausomų stygų išvesti negalima, nes dabar, sujungus bet kuriuos du taškus lenkta linija, pastaroji tarp kurių nors taškų sudaro uždara grandinę, pav., lenkta linija 5 sudaro uždara grandinę tarp taškų A, B, D ir todėl styga, atitinkanti taškus B ir D, yra priklausoma.

Taigi matyti, kad penkiems žinomiems taškams nepriklausomų stygų gali būti tik keturios ir esamame taškų derinyje šios nepriklausomos stygos atitinka šiuos taškų dvejetus: AD, BE, AB ir CE.

**Pastaba.** Parenkant nepriklausomų stygų taškus, reikia vengti sudaryti tokius dvejetus, į kuriuos įeitų tas pats taškas, pav., AB, AC, AD ir AE.

Taigi, išvedus pirmąsias ir antrąsias vizavimo linijas ir parinkus nepriklausomas stygas, vien tik jos išbrėžiamos kvadratuotame lape ir galutiniu ieškomuoju tašku X imamas

šių stygų susikirtimo taškas arba jų tirščiausio susitelkimo vidurys (196 brėž. išvestos 4 taškus atitinkančios 3 nepriklausomos stygos).



Jei išbrėžtos nepriklausomos stygos yra labai išsimėtę (nėra ryškios jų susitelkimo vietos), tai ieškomojo taško padėtis gali būti parinkta tik apytikriai (stengiamasi jį parinkti

taip, kad statmeni atstumai nuo jo iki stygų būtų apytikriai proporcingi reiškiniams  $\frac{D \cdot D_1}{\Delta}$

kur  $D$  ir  $D_1$  — stygą atitinkančių vizavimo linijų ilgis, o  $\Delta$  — stygą atitinkančių žinomų taškų tarpusavis nuotolis — žr. 413 str. d pastr.). Šiuo atveju nustačius antrąjį apytikrį tašką, skaičiavimai bei braižymo darbai pakartojami ir anksčiau sakytu būdu nustatomas galutinis ieškomasis taškas  $X$ .

Nustačius ieškomąjį tašką  $X$ , jo tikslumui patikrinti elgiamasi taip, kaip 544 str. nurodyta. Tačiau šiuo atveju dezorientacijos kampai skaičiuojami tik kelių tolimiausių taškų atžvilgiu. Išskaičiuoti dezorientacijos kampai neturi tarpusavyje skirtis daugiau kaip 1—3 min. (nelygu vizavimo atstumai).

546. Vienokiose ar kitokiose sąlygose artėjimo būdu nustačius ieškomąjį tašką  $X$ , išskaičiuojamas galutinis (vidurinis)  $A_0$  ir, jei reikia, nustatomi vizavimo krypčių azimutai.

Be to, pagal 339 str. nurodytą formulę išskaičiuojamas taško  $X$  aukštis  $H$ .

Pastabos. 1. Vartojant šį taškų nustatymo būdą, žinomiems taškams parinkti taikomi tie patys nurodymai, kaip ir dirbant su staliuku.

2. Jei pradinės apytikrio taško  $X_0$  koordinatės ( $x_0$  ir  $y_0$ ) nustatytos dideliu apytikrumu (apie 20 m), tai braižomuosius darbus atliekant masteliu 1:100 arba 1:200 gaunami nesuėjimo trikampiai gali būti dideli ir netilpti kvadratuotame lape. Šiuo

atveju atlikus skaičiavimus, braižymo darbams galima vartoti smulkesnį mastelį (pav. 1:400 arba 1:800); bet tokiose sąlygose nustatytas taškas gali būti nepakankamo tikslumo; tuomet nustatytą tašką laikant tik apytikriu, išskaičiuojami nauji duomenys ( $dx$  ir  $dy$ ) ir braižymo darbai atliekami stambesniu masteliu (1:100 arba 1:200).

3. Šiuo būdu taško nustatymo pavyzdys (iš trijų žinomų taškų) duotas 18 ir 19 priedėliuose.

### V skirsnis

#### Taškų nustatymas su bazės pagalba

547. Aprašant taškų nustatymo būdus, šio skyriaus I—IV skirsniuose buvo turėta galvoje, kad tam reikalui yra pakankamas žinomų taškų skaičius<sup>1)</sup>. Tačiau praktikoje žinomų taškų skaičius dažnai gali būti ribotas ar tam tikrose vietovėse gali jų ir visai nebūti (pav., vietovėse, kur trigonometrinis tinklas nepakankamai išplėstas ir nėra tikslesnių stambaus mastelio žemėlapių). Šiuo atveju reikalingi artilerijos šaudymo parengimui taškai gali būti nustatomi vadinamuoju bazės metodu.

548. Nustatant taškus bazės metodu gali būti vartojami įvairūs topografiniai įrankiai (staliukas, busolė, teodolitas). Bet kadangi šis

<sup>1)</sup> Topografiniams darbams naudojami žinomi taškai gali būti:

- a) Karo Topografijos Skyriaus padaryto trigonometrinio tinklo taškai,
- b) žemėlapiuose parinkti ryškūs vietiniai daiktai. Pastarųjų tikslumas žymiai mažesnis.

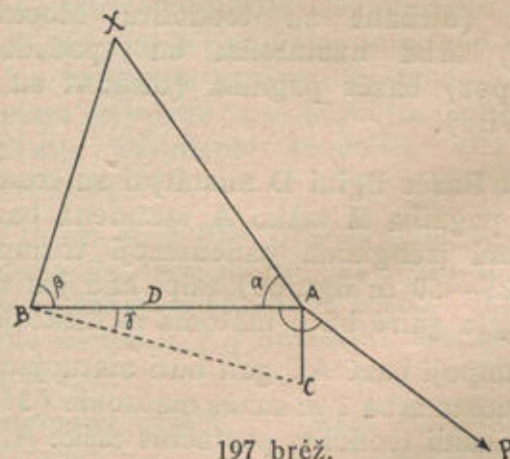
metodas dažniausiai vartojamas ištisam taškų tinklui sudaryti (artilėrijos taškų tinklas — žr. 561—596 str.), kuris turi būti pakankamo tikslumo, tai tam tikslui matavimams vietovėje paprastai vartojami teodolitai, o taškų koordinatės nustatomos skaičiavimo būdu.

Šiame skirsnyje aprašomi taškų nustatymo būdai su teodolitu (turint vieną ar du žinomus taškus).

Tuo atveju, kai visai nėra žinomų taškų, o taip pat ir šios rūšies darbai su staliuku, yra numatyti, aprašant artilėrijos taškų tinklo sudarymą.

#### Priekinis užkirtimas turint tik vieną žinomą tašką

549. Tegul būna žinomas taškas A (197 brėž.), iš kurio išeina žinoma kryptis AP (arba



kuriame ieškoma kryptis gali būti nustatyta iš saulės, zenito atstumo būdu) ir reikia nustatyti ieškomąjį tašką X.

Ieškomajam taškui nustatyti parenkamas kitas padedamasis taškas B, esąs nuo taško A atstume D (tiesė  $AB = D$  vadinama baze) taip, kad iš taško B būtų matomas taškas X.

Taškų nustatymo bazės metodu esmė yra ta, kad nustačius parinktos bazės AB ilgį D ir azimutą  $A_{LAB}$  iš jos galų išmatuojami kampai  $\alpha$  ir  $\beta$  tarp bazės ir ieškomojo taško X ir pastarojo koordinatės išskaičiuojamos panašiai, kaip 530—532 str. nurodyta.

Bazės ilgis D turi būti pakankamai didelis — ne mažiau kaip  $\frac{1}{10}$  atstumo tarp stovėjimo ir ieškomojo taško (praktikoje, jei nėra labai tolimų ieškomųjų taškų, bazės ilgis D būna tarp 300 — 1000 m).

550. Bazė D gali būti matuojama plienine juosta (dirbant su teodolitu Morin arba SJOP) arba nustatoma su padedamosios (trumpos) bazės pagalba (dirbant su teodolitu Wild).

551. Bazės ilgiui D nustatyti su trumposios bazės pagalba iš taško A statmena bazei AB kryptimi įrengiama padedamoji trumpa bazė AC (25—50 m ilgumo) taip, kad jos taške C pastatyta gairė būtų matoma iš taško B.

Trumpoji bazė AC gali būti matuojama plienine juosta arba 2 m bazės matuokle (240 str.). Tam tikslui teodolitą pastačius taške A, jį centravus ir gulsčiau, bet kuriuo nustatymu (geriausia lyginiu) vizuojamas taškas B, kuris iš anksto pažymimas gaire<sup>1)</sup>; po to atskiruoju sukimu teodolito viršutinė dalis pasukama lygiai

100<sup>g</sup> į vieną ar kitą pusę ir šia kryptimi tiksliai išmatuojamas 25—50 m atstumas. Šios padedamosios bazės antrasis taškas C pažymimas gaire (arba vizavimo strypeliu).

552. Dirbant su teodolitu Wild, padedamosios bazės AC ilgis su matuokle nustatomas taip (198 brėž.):

- a) matuoklė statoma taške C, 25—50 m atstume nuo A, ir ant jos, o taip pat ir ant teodolito, uždedami vizavimo strypeliai;
- b) teodolito žiūroną nukreipus stačiu kampu nuo krypties AB, matuoklė pastatoma taip, kad jos strypelis sutaptų su teodolito vizavimo linija, statmena kryptčiai AB (paprastai šis darbas atliekamas dviejų žmonių);
- c) žiūrint pro matuoklės vizavimo žiūronėlį (65), matuoklė pasukama taip, kad vertikalus brūkšnys sutaptų su teodolito vizavimo strypeliu; tuo būdu matuoklė pastatoma statmenai teodolito vizavimo spinduliui;
- d) po to su teodolitu tiksliai išmatuojamas kampas  $\gamma^1$  tarp matuoklės baltų trikampių viršūnių; matavimus reikia pakartoti kelis kartus ir  $\sphericalangle \gamma$  nustatyti, išvedant vidurkį;
- e) išmatavus kampą  $\gamma^1$ , pagal atstumų len-

<sup>1)</sup> Jei galima, bazės AB matavimą patariama daryti dviem teodolitais; antrasis teodolitas statomas taške B.

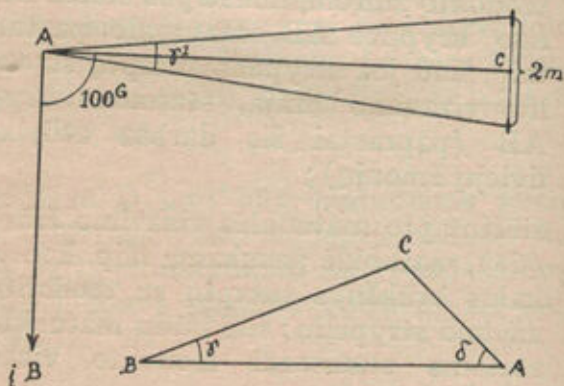


telę (31 pried.) nustatomas atstumas AC<sup>1)</sup>.

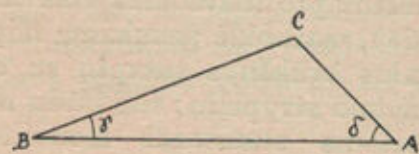
Pavyzdys.  $\gamma_1^1 = 4^{\text{G}}354$   
 $\gamma_2^1 = 4^{\text{G}}352$   
 $\gamma_3^1 = 4^{\text{G}}353$   
 $\gamma_4^1 = 4^{\text{G}}356$

Vidurkis  $\gamma^1 = 4^{\text{G}}354$

Atstumų lentelėje<sup>2)</sup> randamas atstumas AC = 29,232 m.



198 brėž.



199 brėž.

553. Įrengus padedamąją bazę AC ir nustatius jos atstumą, iš taško B (197 brėž.) teodo-

<sup>1)</sup> Naudojantis 2 m bazės matuokle ir norint atstumą išmatuoti tiksliai, nepatariama atstumus matuoti didesnius kaip 100 m.

<sup>2)</sup> Neturint atstumų lentelės, atstumą AC galima išskaičiuoti iš formulės

$$AC = \frac{2}{\text{tg } \gamma^1}$$

litu matuojamas kampas  $\gamma$  (turint tik vieną teodolitą, jį perkėlus iš taško A į B, tašką A reikia pažymėti gaire) ir pagal žemiau dešimamą formulę nustatomas bazės ilgis D:

$$AB = D = \frac{AC}{\text{tg } \gamma}$$

554. Dėl nepalankių vietovės bei matomumo sąlygų kartais gali atsitikti, kad padedamoji bazė AC negali būti įrengta statmena bazei AB (199 brėž.). Šiuo atveju padedamoji bazė AC įrengiama bet kuria kryptimi ir be kampo  $\gamma$  matuojamas dar ir kampas  $\delta = \angle CAB$ . Po to pagal formulę

$$AB = D = \frac{AC \sin (\gamma + \delta)}{\sin \gamma}$$

išskaičiuojamas bazės AB ilgis D.

555. Bazės AB azimutas  $A_{LAB}$  gali būti nustatytas, išmatavus kampą PAB (197 brėž.) tarp žinomos krypties AP ir bazės AB:

$$A_{LAB} = A_{LAP} \pm \angle PAB$$

Jei žinomos krypties AP neturima ir atmosferinės sąlygos yra palankios (matoma saulė), tai bazės AB azimutas išskaičiuojamas zenito atstumo būdu.

556. Įrengus bazę AB (jos ilgis D ir azimutas  $A_{LAB}$  gali būti išskaičiuojami paskui), iš jos galų matuojami kampai  $\angle \alpha = \angle XAB$  ir  $\angle \beta = \angle XBA$ .

Turint bazės AB ilgį D, jos azimutą  $A_{LAB}$ , kampus  $\angle \alpha$  ir  $\angle \beta$  ieškomojo taško koordina-

tės išskaičiuojamos, kaip 530—532 str. nurodyta.

Atbulinis užkirtimas, turint du žinomus taškus.

557. Tegul vietovėje būna du žinomi taškai A ir B (200 brėž.) ir atbuliniu užkirtimu reikia nustatyti ieškomąjį tašką X.

Pirmiausia parenkama padedamasis taškas C taip, kad iš jo būtų matomas bent vienas žinomas taškas (pav., A) ir 549—554 str. nurodymais įrengiama bazė XC. Bazę stengiamasi įrengti taip, kad ji apytikriai būtų lygiagrete su žinomų taškų linija AB.

558. Įrengus bazę, iš jos galų teodolitu matuojami kampai:  $\angle\alpha = \angle ACX$ ,  $\angle\beta = \angle AXC$  ir  $\angle\gamma = \angle AXB$ .

Žinant bazės ilgį D ir kampus  $\alpha$ ,  $\beta$  ir  $\gamma$ , ieškomojo taško X koordinatės išskaičiuojamos šia tvarka:

a) išskaičiuojamas kampas  $A_2$

$$\angle A_2 = 200^\circ - (\alpha + \beta)$$

b) iš  $\triangle ACX$ , kur žinomi dydžiai —  $CX = D$  (bazės ilgis) ir kampai  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $A_2$ , išskaičiuojamas kraštinės XA ilgis

$$XA = \frac{D \cdot \sin \alpha}{\sin A_2}$$

c) iš žinomų taškų (A, B) koordinatų išskaičiuojamas linijos AB ilgis ir azimutas  $A_{LAB}$  (58, 59 str.);

d) iš  $\triangle XAB$ , kur žinomi dydžiai — kraštinių XA, AB ilgiai ir kampas  $\gamma$ , išskaičiuojamas kampas  $B_1$  pagal formulę:

$$\sin B_1 = \frac{XA \cdot \sin \gamma}{AB}$$

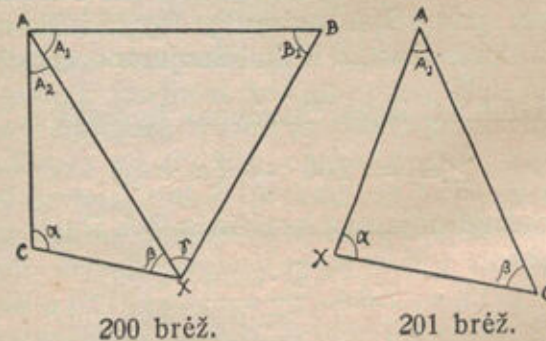
e) išskaičiuojamas kampas  $A_1$ :

$$\angle A_1 = 200^\circ - (\gamma + B_1)$$

f) žinant kraštinės AB azimutą  $A_{LAB}$  ir kampą  $A_1$ , išskaičiuojamas azimutas kraštinės AX:

$$A_{LAX} = A_{LAB} \pm \angle A_1$$

g) žinant kraštinės AX ilgį ir azimutą, išskaičiuojami taško X priaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  taško A atžvilgiu (56 str.); šiuos priaugius (su jų ženklais) pridėjus prie žinomojo taško A koordinatų, gaunamos ieškomojo taško X koordinatės.



559. Skaičiavimams patikrinti iš  $\triangle ABX$  galima išskaičiuoti kraštinės BX ilgį ir azimutą  $A_{LBX}$  ir pagal ją išskaičiuoti ieškomojo taško X koordinatės taško B atžvilgiu.

Pastaba. Žinant taško X koordinates,  $\angle\beta$  ir bazės ilgį D, prireikus galima išskaičiuoti ir taško C koordinates.

Atbulinis užkirtimas, turint tik vieną žinomą tašką

560. Tegul vietoje būna tik vienas (neprieinamas) žinomas taškas A (201 brėž.) ir reikia nustatyti ieškomasis taškas X.

Iš taško X 549—554 str. nurodymais įrengiama bazė XC = D taip, kad iš taško C būtų matomas taškas A. Įrengus bazę, iš jos galų matuojami kampai  $\alpha$  ir  $\beta$ . Tačiau šiuo atveju taškui X nustatyti reikia surasti bazės XC arba krypties XA azimutą. Pastarasis gali būti nustatytas astronominiu būdu arba kampiniu ėjimu.

Žinant bazės ilgį D, kampus  $\alpha$ ,  $\beta$  ir bet kurios krypties, pav., XA azimutą  $A_{1XA}$ , ieškomojo taško X koordinatės išskaičiuojamos taip:

a) iš  $\Delta AXC$  išskaičiuojamas kampas  $A_1$

$$\angle A_1 = 200^{\circ} - (\alpha + \beta)$$

b) išskaičiuojamas kraštinės XA ilgis

$$XA = \frac{D \cdot \sin \beta}{\sin A_1}$$

c) žinant kraštinės XA ilgį ir azimutą, išskaičiuojami taško X prieaugiai  $\Delta x$  ir  $\Delta y$  (56 str.) taško A atžvilgiu, kuriuos pridėjus (su jų ženklais) prie taško A ko-

ordinačių, gaunamos ieškomojo taško X koordinatės.

Pastaba. Prireikus gali būti išskaičiuojamos ir taško C koordinatės.

## VI skirsnis

### Artillerijos taškų tinklo sudarymas

561. Artillerijos topografiniam parengimui vietovėje reikia turėti tam tikrą žinomų taškų tinklą, kurio atžvilgiu topografinių darbų pareigūnai nustato artillerijos šaudymui reikalingus taškus (ugniavietes, sekyklas, taikinius). Geriausias toks tinklas yra Karo Topografijos Skyriaus įrengtas trigonometrinis tinklas. Tačiau trigonometrinis tinklas nevisur būna pakankamai tankus ir tam tikrose, artillerijai reikalingose, vietovėse gali net ir nebūti trigonometrinio tinklo taškų. Tokiais atvejais topografiniams darbams gali būti naudojami žinomi taškai, parinkti žemėlapyje. Bet jei neturima reikiamos vietovės pakankamo tikslumo žemėlapis (1:25.000) arba norint topografinius darbus atlikti tiksliau, negu su žemėlapio pagalba, tai tokiais atvejais artillerijai tenka savomis priemonėmis įrengti taškų tinklą, vadinamą artillerijos taškų tinklu. Šį tinklą, paprastai, sudaro artillerijos pulko topografinis būrys (PTBr), prireikus padedamas grupių topografinių skyrių (GTSk). Grupės skaidinyje šiuos darbus gali atlikti grupės topografinis skyrius, prireikus padedamas baterijų topografinių grandžių (BTg).

562. Artilerijos taškų tinklas paprastai sudaromas ribotame, artilerijos daliniui (ar daliai) reikalingame veiksmų plote. Šio ploto dydis pareina nuo artilerijos dalinio dydžio, kuriam šis tinklas bus skiriamas naudotis, kautynių pobūdžio, turimo laiko ir priemonių. Artilerijos taškų tinklas sudaromas iš anksto numatytoje artilerijai išdėstyti vietovėje. Šio tinklo taškų tankumas pareina nuo vietovės pobūdžio, matomumo ir turimo laiko. Paprastai vidutinėse aplinkybėse stengiamasi įrengti bent 1—2 taškus viename kvadratiname kilometre.

563. Artilerijos tinklo taškai gali būti pažymėti dirbtinėmis priemonėmis (kartys, specialios gairės) ir vietiniais daiktais (atskirais medžiais, pastatų kaminiais ir t. t.). Be to, taškai turi būti įrengti ar parinkti taip, kad juos galima būtų surasti ir be sunkumo nustatyti jų tapatybę. Tam tikslui praktikoje paprastai sudaroma artilerijos taškų tinklo skema su taškų aprašymu.

564. Sudarant artilerijos taškų tinklą numatomoose ugniaviečių plotuose arba jų užpakalyje, įrengiamos ir deklinavimo stotys. Paprastai jas stengiamasi įrengti netoli kelių bei prieigų, vedančių į artilerijos pozicijas, kad prieš skleidžiantis topografijos pareigūnai (daliniai) galėtų deklinuoti savo įrankius.

Pagaliau, turint laiko, ugniaviečių plotuose gali būti įrengiamos ugniaviečių orientavimo kryptys (635 str.).

565. Artilerijos taškų tinklo sudarymo esmė yra ta, kad vietovėje pažymėjus ar parinkus ei-

le taškų ir įrengus bazę, iš jos galų užkirtimo būdu nustatomi kiti taškai, o paskui, pasinaudojant jau nustatytais taškais, nustatomi sekantieji ir t. t. Tinklo taškai įrengiami bei parenkami taip, kad jie sudarytų lygiakraščių (apytikriai) trikampių sistemą (203 ir 204 brėž.).

566. Artilerijos taškų tinklui sudaryti paprastai naudojamos teodolitais; taškų koordinatės ir kryptys nustatomos skaičiavimo būdu. Toks tinklo sudarymo būdas vadinamas analitiniu būdu.

Kai nėra teodolitų, arba pakankamai laiko, artilerijos tinklą galima sudaryti vartojant stačiūkus. Pastarasis tinklo sudarymo būdas vadinamas grafiniu būdu.

Pastaba. Grafinis tinklo sudarymo būdas duoda žymiai menkesnį tikslumą negu analitinis (žr. taškų nustatymo tikslumą 22 pried.), todėl, kai tik galima, reikia stengtis vartoti analitinį būdą.

Analitinis tinklo sudarymo būdas

567. Artilerijos taškų tinklui sudaryti darbai skirstomi į:

- a) vietovės žvalgymą bei jos parengimą matavimams,
- b) matavimus vietovėje ir
- c) skaičiavimus.

A. Vietovės žvalgymas bei jos parengimas matavimams

568. Artilerijos taškų tinklo sudarymas pradedamas vietovės žvalgymu. Jei turima žemėlapis, tai iš pradžių žvalgymas atliekamas žemėlapyje ir numatoma:

- a) apytikrė bazės įrengimo vieta,
- b) apytikrės tinklo taškų įrengimo vietos bei taškų tankumas ir
- c) trigonometrinio tinklo taškai (jei jie yra arba žemėlapyje žinomi (ryškūs) taškai, kurie galėtų būti panaudoti artilerijos taškų tinklui suderinti su trigonometrinio tinklo bei žemėlapiu (600—614 str.).

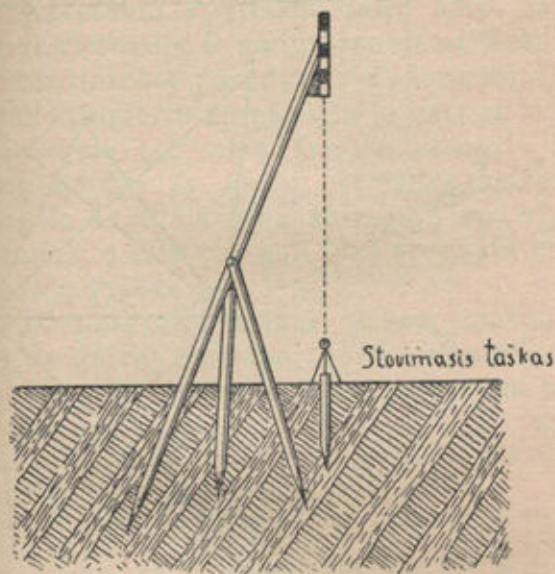
569. Vietovėje, žvalgymo metu, galutinai parenkamos bazės ir tinklo taškų vietos, kuriose prireikus įkalamos kartys ar tam tikslui padarytos specialios gairės.

Pastaba. Paprastų karčių vartojimas taškams pažymėti sudaro nepatogumų tuo, kad pažymėtame taške, neištraukus karties, negalima tiksliai įrankio centruoti. Todėl stengiamasi vartoti iš anksto padarytas specialias gaires, kaip 202 brėž. parodyta.

Kartys bei gairės turi būti gana ilgos (3—5 m) ir jų viršūnėse reikia pritaisyti bet kuri būdingą ženklą (šiaudų gniūžtė, spalvota vėliavėlė ir t. t.).

570. Tinklo taškai turi būti renkami aukštesnėse vietose, stengiantis juos išdėstyti taip, kad bet kurie trys gretimi taškai sudarytų apytikriai lygiakraščius trikampius.

Trikampių kraštinių ilgis pareina nuo vietovės bei matavimo ir taškų tankumo.



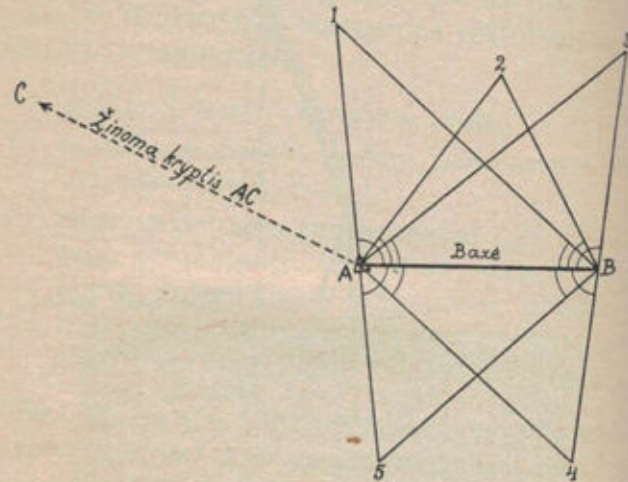
202 brėž.

571. Bazę stengiamasi įrengti kiek galint lygesnėje vietovėje ir, jei galima, taškų tinklo ploto viduryje (pav., tarp ugniaviečių ir sekvyklių, 203 brėž.); to negalint, bazė gali būti įrengiama bet kurioje tinklo vietovėje (pav., ugniaviečių plote, 204 brėž.).

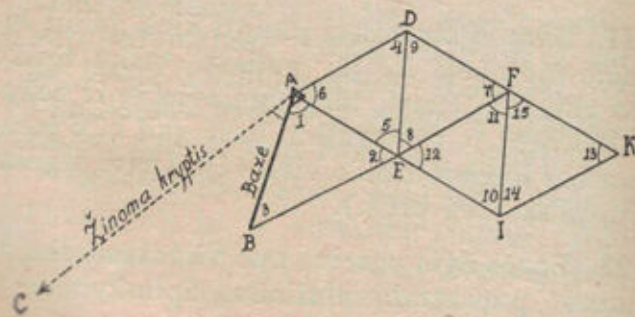
572. Bazės ilgis pareina nuo vietovės bei matavimo; paprastai vidutinėse aplinkybėse ji būna apie 1 km.

Bazę stengiamasi parinkti tiesi, nes tokios bazės matavimas yra daug patogesnis.

Jei rengiamo taškų tinklo plote yra trigonometrinio tinklo taškas arba toks taškas, kurio koordinatės gali būti nustatytos iš žemėlapiu, tai šis taškas parenkamas vienu bazės galu.



203 brėž.



204 brėž.

573. Atliekant žvalgymą ir vietovėje pažymint tinklo taškus, tuo pat metu sudaroma tinklo taškų skema su jų aprašymais. Skemoje taškai pažymimi apytikriai taip, kaip jie yra išdėstyti vietovėje ir sunumeruojami, kaip 203 ir 204 brėžiniuose parodyta. Taškus aprašant, ties taško numeriu aprašomas jo karties ar gairės būdingas pažymys (reikia stengtis bent gretimų karčių ar gairių viršūnes pažymėti skirtingais ženklais arba skirtingų spalvų vėliavėlėmis), o taip pat gali būti aprašyta ir vieta, kurioje taškas yra.

Be to, pažymint tinklo taškus, matuojami karčių ar gairių aukščiai, kurie reikalingi taškų aukščių skaičiavimui, ir jie pažymimi taškų aprašyme.

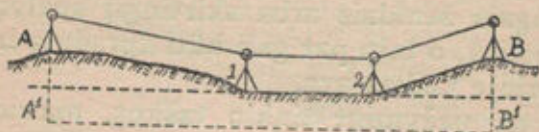
### B. Matavimai vietovėje

574. Pažymėjus tinklo taškus ir sudarius jų skemą su aprašymu, matavimai vietovėje paprastai pradedami bazės matavimu.

575. Bazė gali būti matuojama plienine juosta (vartojant teodolitus Morin) arba jos ilgis nustatomas padedamosios bazės būdu (vartojant teodolitus Wild).

Matuojant bazę plienine juosta, jei vietovė nelygi, reikia ją suskirstyti dalimis taip, kad kiekvienos dalies polinkis būtų vienodas (205 brėž.) ir kiekvienos dalies ilgi, o taip pat ir polinkio kampą matuoti atskirai. Po to, sudėjus visus redukuotus atstumus prie orizonto, gaunamas redukuotas prie orizonto bazės ilgis  $A^1B^1$ .

Be to, matuojant juostą, matavimai daromi kelis (2—3) kartus. Jei visi matavimai skiriasi leidžiamose ribose, tai galutiniu bazės ilgiu imamas visų matavimų vidurkis. O jei matavimai tarpusavyje žymiai skiriasi, tai jie pakartojami ir galutiniu bazės ilgiu imamas bet kurių dviejų matavimų, kurie tarpusavyje mažiausia skiriasi, vidurkis.



205 brėž.

576. Bazės ilgį nustatant padedamosios bazės būdu, veikiama, kaip 549—554 str. nurodyta. Padedamosios bazės ilgis pareina nuo matuojamos bazės ilgio. Šiuo atveju padedamoji bazė turi būti ilgesnė už 50 m, kai matuojamos bazės ilgis yra didesnis už 1000 m.

577. Išmatavus bazės ilgį, nustatoma jos kryptis (azimutas). Jei bazė įrengta taip, kad jos viename gale yra taškas, iš kurio išeina žinoma kryptis, pav., AC (203 ir 204 brėž.), tai bazės topografinį azimutą nesunku nustatyti, išmatavus kampą CAB. Kai nėra žinomos krypties, bet yra palankios atmosferinės sąlygos, bazės topografinį azimutą galima nustatyti astronominiu būdu.

Pagaliau, jei nėra žinomos krypties ir atmosferinės sąlygos nepalankios astronominiams būdams naudoti, o taip pat negalima nustatyti

bazės topografinio azimuto kitokiu būdu (pav., kampiniu ėjimu), tai jos kryptį tenka apibrėžti magnetiniu azimutu.

578. Įrengus bazę ir nustatius jos kryptį, daromas kampų matavimas (akiračio ratas) rengiamo tinklo trikampių viršūnėse.

Iš pradžių išmatuojami kampai iš bazės galų A ir B, vizuojant iš eilės visus matomus taškus. Po to, jei reikia (pav., 204 brėž.), einama į kitas tinklo trikampių viršūnes ir iš ten matuojami kampai.

Taškų koordinatėms išskaičiuoti kampų matavimai daromi taip, kad kiekviename trikampyje būtų išmatuoti bent du kampai. Šiuo atveju reikia iš anksto numatyti reikiamas sustoti trikampių viršūnes.

Pastaba. Turint laiko ir norint pasiekti didesnio tikslumo, sustojama kiekviename tinklo taške ir išmatuojami kiekvieno trikampio visi trys kampai. Išmatavus visus trikampio kampus, jie sudedami ir jų suma S palyginama su teorine trikampio kampų suma  $200^{\circ}$ . Jei S žymiai skiriasi nuo  $200^{\circ}$ , tai reiškia, kad kampų matavime įvyko klaidų bei apsirikimų ir tuo atveju trikampio kampų matavimą reikia pakartoti. O jei S skiriasi nuo  $200^{\circ}$  apytikriai vartojamo teodolito tikslumu, tai kiekvienas trikampio kampas pataisomas dydžiu p:

$$p = \frac{S - 200^{\circ}}{3}$$

kurio ženklas yra priešingas gautos klaidos ženklui.

579. Matuojant kampus, teodolitas turi būti tinkamai centruotas. Jei tinklo taškai pažymėti kartimis, tai jas tenka ištraukti ir teodolitą centruoti viršum karties padarytos duobutės (išmatavus kampus, nereikia pamiršti kartį vėl pastatyti).

580. Matuojant trikampių kampus, matuojami taip pat ir polinkio kampai į karčių arba gairių viršūnes.

581. Visi matavimų duomenys tvarkingai ir aiškiai surašomi į matavimų lapą. Panašų įėjimo su teodolitu matavimų lapą.

582. Turint kelis teodolitus, matavimai vietovėje gali būti daromi iš karto keliose vietose.

### C. Skaičiavimai

583. Turint bazės ilgį, jos azimutą (topografinį ar magnetinį) ir trikampiuose išmatuotus kampus, taškų koordinačių skaičiavimui dar reikia turėti pradinio taško (vieno iš bazės taškų) koordinatės. Jei pradinis taškas yra žinomas (pav., trigonometrinio tinklo arba žemėlapyje nustatytas taškas), tai skaičiavimams naudojamos jo koordinatės. O jei pradinis taškas nežinomas, tai jam duodamos sutartinės koordinatės, pav.,  $x = 10.000$  ir  $y = 10.000$  ir jos naudojamos skaičiavimuose.

584. Turint pradinio taško (pav. A) koordinatės, 526 str. nurodymais išskaičiuojamos antrojo bazės taško (B) koordinatės.

Kitų tinklo taškų koordinatės išskaičiuojamos kaip priekinio užkirtimo atveju (530 — 532 str.), paeiliui sprendžiant kiekvieną trikampį (skaičiavimai daromi skaičiavimo lapuose, panašiuose kaip priekinio užkirtimo, žr. 17 priedėlių).

*Pastaba.* Galima pasirinkti ir kitokią skaičiavimo tvarką, pav., pirmiausia išskaičiuoti trikampių kraštines, po to — jų azimutus bei rumbus, taškų prieaugius ir pagaliau koordinatės. Tačiau šiuo atveju reikėtų pasigaminti atitinkamus skaičiavimų lapus.

585. Skaičiavimams pagreitinti, jie gali būti daromi kelių skaičiuotojų, atitinkamai pasiskirsčiusių skaičiavimų darbą.

### Grafinis tinklo sudarymo būdas

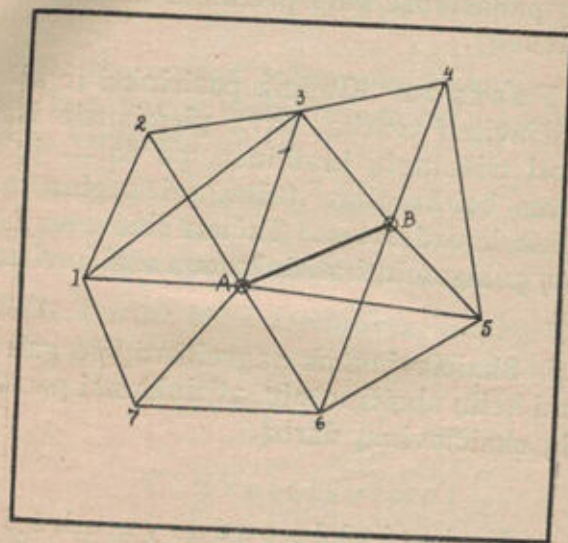
586. Turint mažai laiko ir tenkinantis mažesniu tikslumu, artilerijos taškų tinklas gali būti sudaromas su staliuku.

587. Vietovės žvalgymas ir jos paruošimas darbams atliekamas tokiu pat būdu, kaip ir su teodolitu (568—573 str.).

588. Sudarant artilerijos taškų tinklą su staliuku, bazės ilgį reikia stengtis nustatyti su teodolito Wild pagalba (padedamosios bazės būdu), nes toks bazės matavimo būdas yra žymiai greitesnis ir patogesnis, negu matuojant juosta.



Kai nėra teodolito Wild, bazę tenka matuoti plienine juosta; tik šiuo atveju dėl laiko stokos galima pasitenkinti mažesniu bazės ilgiu, negu 572 str. nurodyta (pav., apie 500 m).



206 brėž.

589. Įrengus bazę ir vietovėje pažymėjus tinklo taškus, darbai su staliuku pradedami iš pradinio bazės taško, pav., A (206 brėž.). Tam tikslui staliukas statomas taške A, planšete centruojama ir orientuojama. Jei iš pradinio taško A išeina žinoma kryptis (nustatyta, pav., su žemėlapiu pagalba), tai ją išbrėžus planšetėje, pastaroji orientuojama su šios krypties pagalba. Jei žinomos krypties nėra, tai planšetė orientuojama su kompasu pagalba pagal magnetinę šiaurę.

590. Planšetę orientavus, joje pažymimas pradinis taškas A. Jei taško A koordinatės žinomos, tai jis planšetėje pažymimas iš koordinatinių, o jei taško A koordinatės nežinomos, tai pradiniu tašku pažymimas bet kuris planšetės kilometrinio tinklo langelio kampas ir jam duodamos sutartinės koordinatės (o taip pat ir aukštis).

Vienu, ar kitu atveju pažymint pradinį tašką A, reikia atsižvelgti į tai, kad paskui sudaromas tinklas tilptų planšetės ribose.

591. Planšetę orientavus ir joje pažymėjus pradinį tašką A, atskiruoju sukimu vizuojamas antras taškas B, brėžiama bazės vizavimo linija, ant jos nuo taško A atidedamas išmatuotas bazės ilgis ir planšetėje gaunamas bazės antras taškas B.

592. Iš taško A vizuojami visi matomi tinklo taškai (jei reikia, matuojami ir polinkio kampai) ir brėžiamos vizavimo linijos (patikrinti, ar vizavimų metu staliukas neišjudėjo, atlikus vizavimus, patariama dar kartą vizuoti į tašką B). Po to pereinama į tašką B, planšetė orientuojama iš krypties BA, vizuojami visi matomi tinklo taškai ir brėžiamos vizavimo linijos. Iš bazės galų išbrėžtų atitinkamų vizavimo linijų susikirtime gaunami kiti tinklo taškai.

593. Baigus darbą bazės galuose, pereinama į vieną geriausiu kampu užkirstų taškų, pav. 3, planšetė orientuojama iš krypties 3A (orientavimas patikrinamas iš krypties 3B ir, jei pastebėta orientavimo klaida, vizavimai bazės ga-

luose pakartojami), vizuojami iš jo matomi taškai ir brėžiamos vizavimo linijos. Taip pat daroma perėjus į kitus taškus ir tokiu būdu (priekiniu užkirtimu) paeiliui nustatomi vis nauji tinklo taškai.

**Pastabos.** 1. Jei tinklo sudarymo metu atsistojama tokiame taške, į kurį turima tik viena vizavimo linija, tai jis gali būti nustatytas pusiau priekiniu, pusiau atbuliniu užkirtimu (420 str.).

Be to, jei pasitaiko taškų, kurie negali būti nustatyti užkirtimu, kai jie nustatomiėjimo būdu.

2. Jei į artilerijos taškų tinklą yra įtraukti vietiniai daiktai, kur negalima tiksliai sustoti, tai tokius taškus stengiamasi nustatyti priekiniu užkirtimu arbaėjimo būdu. Ši pastaba ypač taikytina dirbant su teodolitu.

**594.** Sudarant grafinį taškų tinklą, reikia stengtis sustoti taškuose taip, kad kiekvienas taškas būtų nustatytas trijų vizavimo linijų. Jei, nustatant tašką iš trijų vizavimo linijų, gaunamas nesuėjimo trikampis, tai į šį tašką stengiamasi gauti dar kelias vizavimo linijas ir galutiniu tašku imamas bet kurių trijų vizavimo linijų susikirtimas.

**595.** Sudaromo artilerijos tinklo taškų aukščiai išskaičiuojami, kaip 339 str. nurodyta.

**596.** Nustačius artilerijos, tinklo taškų koordinates, sudaromi jų sąrašai ir drauge su tinklo skema bei aprašymu perduodami artilerijos daliniams, kurie šiame plote turės veikti.

## Artilerijos taškų tinklo rūšys

**597.** Artilerijos taškų tinklas gali būti sudarytas priklausomai arba nepriklausomai nuo trigonometrinio tinklo, su kuriuo yra suderinti žemėlapiai<sup>1)</sup>.

Jei, sudarant artilerijos taškų tinklą, pradžiu tašku buvo paimtas trigonometrinio tinklo taškas (jo koordinatės duotos Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinacių sistema) ir bazės kryptis buvo apibrėžta topografiniu azimutu, tai pagal tokią bazę sudarytas artilerijos taškų tinklas iš karto būna suderintas su trigonometrinio tinklu. Toks tinklas vadinamas suderintu artilerijos taškų tinklu.

**598.** Sudarytas artilerijos taškų tinklas būna suderintas ir tuomet, kai pradinio taško koordinatės buvo nustatytos su žemėlapiu pagalba, o kryptis apibrėžta topografiniu azimutu. Tačiau šiuo atveju suderinimas būna tik apytikris, nes nustatyto taško žemėlapyje koordinacių tikslumas yra menkas (ypač turint žemėlapi 1:100.000), todėl kai galima, tokio tinklo suderinimas patobulinamas, kaip 606—609 str. nurodyta.

**599.** Dažnai pasitaiko, kad darbų pradžioje pradinio taško tikros koordinatės ir bazės topografinis azimutas nežinomi (pradiniam taškui duotos sutartinės koordinatės, o bazės

<sup>1)</sup> Mokymo reikalams tam tikrose vietovėse Karo Topografijos Skyriaus gali būti įrengiami tinklai, nesuderinti su pagrindiniu tinklu bei žemėlapiu.

kryptis apibrėžta magnetiniu azimutu), bet žinomas taškas ir kryptis yra kitoje sudaromo tinklo vietoje arba juos pavyksta nustatyti vėliau; tokiu atveju, žinant bet kurio tinklo taško koordinates ir iš jo išeinančios krypties topografinį azimutą, sudarytą taškų tinklą reikia suderinti su trigonometriniu tinklu.

**600.** Jei sudarytame artilerijos taškų tinklo plote nėra nei vieno žinomo taško, nei krypties ir sudaryto tinklo negalima suderinti su trigonometriniu tinklu, tai toks taškų tinklas vadinamas nesuderintu arba nepriklausomu artilerijos taškų tinklu.

Pastaba. Šiuo atveju artilerijos šaudymui parengti reikalingus taškus (ugniavietės, sekyclos, taikiniai) ir šaudymo duomenis (kryptis, tolis) tenka nustatyti naudojantis vien tik tokiu nepriklausomu tinklu.

**601.** Jei sudarytame tinkle ir turimas žinomas taškas, bet nėra žinomos (topografinės) krypties arba turima žinoma kryptis, bet neturima žinomo tako, tai ir toks artilerijos tinklas, nežiūrint, kad vienas iš šių žinomų elementų buvo panaudotas, būna nesuderintas.

Artilerijos taškų tinklo suderinimas su trigonometriniu tinklu (bei žemėlapiu)

**602.** Jei sudarytas artilerijos taškų tinklas nesuderintas su trigonometriniu tinklu, tai reiškia, kad sudaryto tinklo  $x$ -sų ir  $y$ -kų ašys

yra nukrypusios nuo Gauso-Kriugerio koordinatinių sistemos,  $x$ -sų ir  $y$ -kų ašių ir sudaryto tinklo taškų koordinatės bei krypties azimutai nėra tokie, kokie jie turėtų būti Gauso-Kriugerio koordinatinių sistemoje (207 brėž.).

**603.** Veiksmai, kuriais nesuderinto arba nepriklausomo tinklo taškų koordinatės bei kryptys išreiškiamos Gauso-Kriugerio koordinatinių sistemos atžvilgiu, vadinami nepriklausomo tinklo suderinimu su trigonometriniu tinklu.

**604.** Nepriklausomam tinklui suderinti su trigonometriniu tinklu reikia žinoti:

- a) vieno kurio nors nepriklausomo tinklo taško (geriausia pradinio) koordinates Gauso-Kriugerio koordinatinių sistemoje ir
- b) iš to taško išeinančios bet kurios sudaryto tinklo krypties (geriausia bazės) topografinį azimutą.

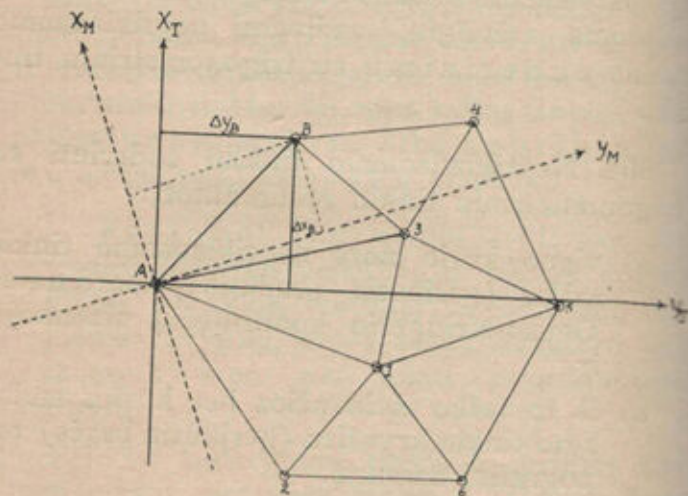
**605.** Suderinimas gali būti atliekamas dviem būdais: analitiniu (skaičiavimo) ir grafiniu.

Analitinis suderinimo būdas yra daug tikslus, bet reikalauja nemaža laiko. Jis paprastai vartojamas tuomet, kai artilerijos taškų tinklas yra sudarytas taip pat analitiniu būdu.

Grafinis suderinimo būdas — mažiau tikslus, bet reikalauja daug mažiau laiko. Jis paprastai vartojamas tuomet, kai taškų tinklas sudarytas grafiniu būdu.

I. Analitinis būdas

606. Tegul būna nesuderintas artilerijos taškų tinklas (207 brėž.), kurį sudarant pradiniam taškui A buvo duotos sutartinės koordinatės ir bazės kryptis apibrėžta magnetiniu azimutu (nesuderinto tinklo koordinatinių ašys brėžinyje pažymėtos taškais).



207 brėž.

Tegul po šio tinklo sudarymo pavyksta nustatyti pradinio taško A tikras koordinatas  $x_A$ ,  $y_A$  (Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinatinių sistema) ir bazės AB topografinį azimutą  $A_{tAB}$ ; šį tinklą reikia suderinti su trigonometriniu tinklu, t. y., tinklo taškų koordinatas ir kryptių azimutus išreikšti Gauso-Kriugerio koordinatinių sistema (207 brėž. šios sistemos koordinatinių ašys pažymėtos ištisinėmis linijomis).

607. Nepriklausomam tinklui suderinti su trigonometriniu tinklu atliekami šie skaičiavimai:

- a) iš bazės topografinio azimuto  $A_{tAB}$  atimamas jos magnetinis azimutas  $A_{mAB}$  (nustatytas sudarant tinklą) ir gaunamas dezorientacijos kampas  $A_0$

$$A_0 = A_{tAB} - A_{mAB}$$

- b) prie tinklo kryptių magnetinių azimutų (kurie buvo išskaičiuoti sudarant tinklą) pridedamas  $A_0$  ir gaunami jų topografiniai azimutai;

pav.,  $A_{tA3} = A_0 + A_{mA3}$  arba  $A_{t3-5} = A_0 + A_{m3-5}$  ir t. t.;

- c) žinant pradinio taško tikras koordinatas, tinklo kryptių topografinius azimutus ir atstumus tarp taškų (išskaičiuotus sudarant tinklą), paėiliui išskaičiuojamos visų tinklo taškų tikros (Gauso-Kriugerio koordinatinių sistema) koordinatės.

Pavyzdys. Taško B tikros koordinatės išskaičiuojamos taip:

- 1) žinant krypties AB topografinį azimutą  $A_{tAB}$  surandamas rumbas  $r_{AB}$ ;
- 2) žinant  $r_{AB}$  ir atstumą AB, išskaičiuojami taško B prieaugiai  $\Delta x_B$ ,  $\Delta y_B$  taško A atžvilgiu

$$\Delta x_B = AB \cos r_{AB}$$

$$\Delta y_B = AB \sin r_{AB}$$

- 3) išskaičiavus  $\Delta x_B$ ,  $\Delta y_B$ , jie pridedami prie taško A tikrų koordinatėms  $x_A$ ,  $y_A$  ir gaunamos taško B tikros koordinatės

$$x_B = x_A + \Delta x_B$$

$$y_B = y_A + \Delta y_B$$

Tokiu pat būdu taško A atžvilgiu išskaičiuojamos ir taškų 3, 1, 2 tikros koordinatės.

Kitų taškų 4, 5, 6 tikros koordinatės išskaičiuojamos jau nustatytų taškų B, 1, 2, 3 atžvilgiu. Pav., taško 4 tikros koordinatės gali būti išskaičiuotos atžvilgiu taškų B arba 3; taško 5 — atžvilgiu 3 arba 1 ir t. t.

Tuo būdu tinklo taškų koordinatės bei kryptų azimutus išreiškus Gauso—Kriugerio staciakampių koordinatėms sistema, artilerijos taškų tinklas būna suderintas su trigonometriiniu tinklu.

608. Jei taškų tinklui sudaryti buvo pasinaudota žinomos krypties topografiniu azimutu, bet nė vieno tinklo taško tikros koordinatės nebuvo žinomos (tinklas orientuotas, bet nesuderintas), tai tokiame tinklui suderinti pakanka nustatyti bet kurio tinklo taško tikras koordinatės. Šiuo atveju, nustatius bet kurio tinklo taško, pav., A, tikras koordinatės, tinklas suderinamas panašiai, kaip 607 str. nurodyta, turint galvoje, kad  $A_0 = 0$ .

609. Gali pasitaikyti, kad sudarius nepriklausomą, bet orientuotą<sup>1)</sup> taškų tinklą, paskui sužinomos tikros koordinatės tokio taško, kuris neįėjo į sudaryto tinklo taškų skaičių. Šiuo atveju, norint tinklą suderinti, reikia priekiniu užkirtimu arba spinduliavimo būdu šį tašką įtraukti į sudarytą tinklą ir tik po to anksčiau nurodytu (607 ir 608 str.) būdu atlikti tinklo suderinimą, naudojant šį tašką.

## II. Grafinis būdas

610. Tegul, kaip 208 brėžinyje parodyta, planšetėje būna sudarytas nepriklausomas tinklas, kurį sudarant pradiniame taške A planšetė buvo orientuota pagal magnetinę šiaurę (bazės magnetinis azimutas  $A_{mAB} = 2530^\circ$ ) ir jam buvo duotos sutartinės koordinatės, pav.,  $x_A = 10000$ ,  $y_A = 10000$ .

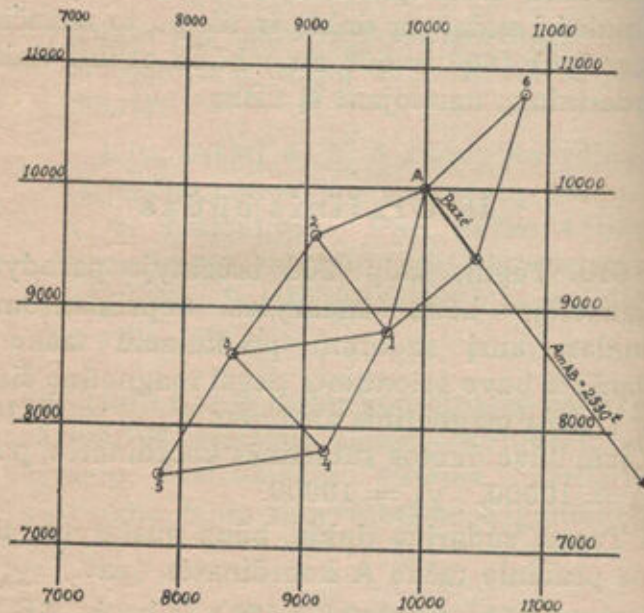
Tegul, sudarius tinklą, būna nustatytos tikros pradinio taško A koordinatės (pav.,  $x_A^1 = 6096.255$ ,  $y_A^1 = 2525.530$ ) ir bazės AB topografinis azimutas ( $A_{tAB} = 2620^\circ$ ).

Turint šiuos duomenis, sudarytas tinklas gali būti suderintas su skaidrės pagalba arba vien tik braižymu.

<sup>1)</sup> Sudarant nors ir nepriklausomą taškų tinklą, visuomet stengiamasi jį orientuoti pačioje darbu pradžioje (pav., naudojant astronominius būdus), nes vėliau tokio tinklo suderinimas yra daug greitesnis.

611. Su skaidrės pagalba suderinimas atliekamas taip:

- a) skaidrėje išbrėžiamas kilometrinis tinklas<sup>1)</sup> tokiu pat masteliu, kaip ir planšetės;



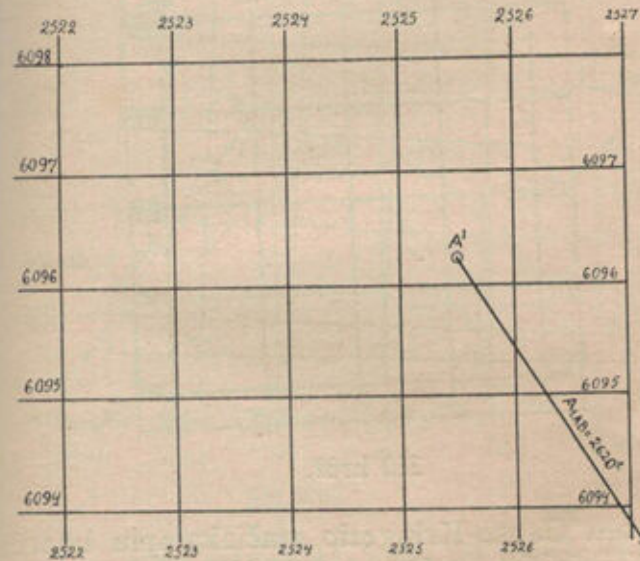
208 brėž.

- b) pagal tikrąsias taško A koordinates ( $x_A^1$  ir  $y_A^1$ ) patogioje skaidrės vietoje pažymimas taškas  $A^1$  (drauge pažymimos skaidrės kilometrinio tinklo linijų tikros

<sup>1)</sup> Paprastai drauge su kvadratuotu popieriu iš Karo Topografijos Skyriaus gaunamos ir kvadratuotos skaidrės.

reikšmės) ir per jį su matlankio pagalba brėžiama kryptis azimutu  $A_{LAB}$  (209 brėž.);

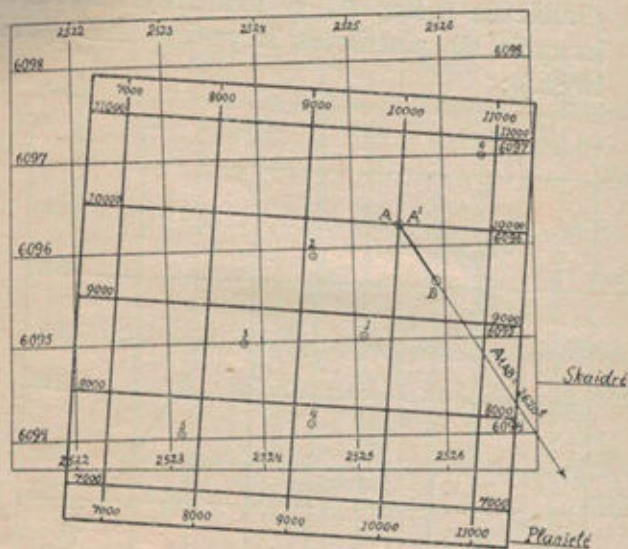
- c) skaidrė uždedama ant planšetės taip, kad joje pažymėtas taškas  $A^1$  sutaptų su planšetės tašku A, o skaidrėje išbrėžta kryptis su planšetės kryptimi AB (210 brėž.);



209 brėž.

- d) tokioje padėtyje skaidrė su smeigtukais prisegama prie planšetės ir joje (skaidrėje) pažymimi visi per ją matomi planšetės taškai, B, 1, 2 ir t. t.; tuo būdu skaidrėje gautas taškų tinklas būna suderintas su trigonometrinio tinklo; po to skaidrėje, jei reikia, išmatuojamos tinklo taškų koordinatės.

612. Kai nėra skaidrės arba jei tinklo taškų skaičius nedidelis, suderinimą galima atlikti pačioje planšetėje (vien tik braižymu), paeiliui perkelti nesuderinto tinklo taškus į tokią padėtį, kad, tą patį planšetės kilometrinių tinklą



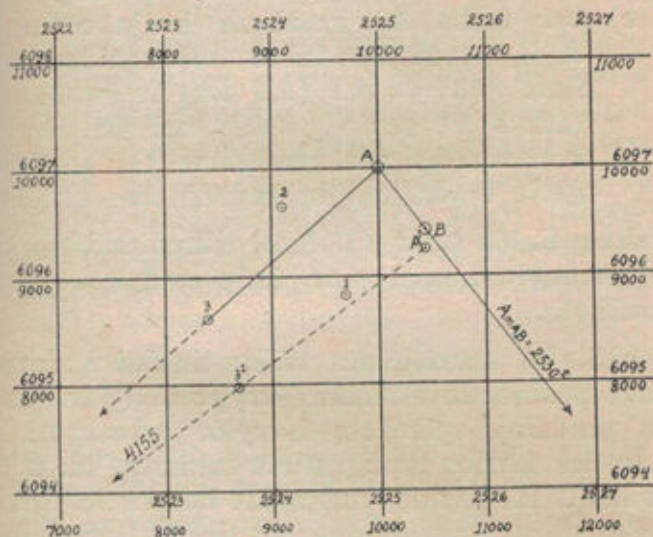
210 brėž.

laikant Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinatinių tinklu, perkeltų taškų koordinatės būtų gautos Gauso-Kriugerio koordinatinių sistema.

Tegul planšetėje būna sutartinio tinklo taškai A (pradinis) B, 1, 2, 3 (211 brėž.) ir kryptis AB, kurios magnetinis azimutas  $A_{mAB} = 2530'$ . Sudarius tinklą, buvo nustatytos tikros taško A koordinatės  $x_A^1, y_A^1$  (Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinatinių sistema) ir krypties AB topografinis azimutas  $A_{tAB}$ , tokie, kaip 610 str. nurodyta; reikia nustatyti, pav.

taško 3, tinkamą padėtį ir koordinatės Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinatinių sistema). Tai atliekama taip:

- a) netoli nuo sutartinio taško A pagal tikras koordinatės ( $x_A^1 = 6096.255$ ;  $y_A^1 = 2525.530$ ) planšetėje pažymimas tikras



211 brėž.

pradinis taškas A', prieš tai planšetės kilometrinių tinklo linijas pažymint tikromis reikšmėmis (atsižvelgiant į taško A' koordinatės);

- b) žinant krypties AB topografinį azimutą  $A_{tAB}$ , iš jo atimamas jos magnetinis azimutas  $A_{mAB}$  ir gaunamas dezorientacijos kampas  $A_0$ :

$$A_0 = A_{tAB} - A_{mAB} = (2620' - 2530' = 90')$$

- c) sutartinio tinklo taškai A ir 3 sujungiami tiesia linija, matuojamas šios linijos azimutas  $A_{mA3}$  ( $4065'$ ) ir ilgis  $A3$  ( $5,3$  cm);
- d) prie  $A_{mA3}$  pridedamas dezorientacijos kampas  $A_0$  ir gaunamas krypties  $A3$  topografinis azimutas  $A_{1A3} = A_0 + A_{mA3} = (90' + 4065' = 4155')$ ;
- e) per tašką  $A^1$  brėžiama linija azimutu  $A_{1A3}$  ( $4155'$ ), ant šios linijos atidedamas ilgis  $A^{13^1} = A3$  ( $5,3$  cm) ir gaunamas taškas  $3^1$ , kurio padėtis bei atskaitytos koordinatės yra išreikštos Gauso-Kriugerio stačiakampių koordinatėlių sistema.

Kitų tinklo taškų (B, 1, 2) tikros padėtys bei koordinatės nustatomos, kaip c, d ir e pastr. pasakyla.

**613.** Jei sutartiniam taškų tinklui sudaryti buvo pasinaudota žinoma kryptimi (pav., darbų pradžioje planšetę pavyko orientuoti iš krypties, kurios topografinis azimutas buvo žinomas), tai paskui, nustačius bet kurio tinklo taško tikras koordinatės, šio tinklo suderinimą galima daryti šiuo būdu:

- a) iš tikrų taško koordinatėlių (pav.,  $x^1_A = 6096.255$ ;  $y^1_A = 2525.530$ ) atimamos to pat taško sutartinės koordinatės (pav.,  $x_A = 10000$ ;  $y_A = 10000$ ) ir gaunami tam tikri skaičiai  $x_0, y_0$ , ( $x_0 = 6096.255 - 10000 = 6086.255$ ;  $y_0 = 2525.530 - 10000 = 2515.530$ );
- b) prie šių skaičių  $x_0, y_0$  pridedamos kitų tinklo taškų sutartinės koordinatės ir gaunamos tų taškų tikros koordinatės Gauso-Kriugerio koordinatėlių sistema.

Pavyzdys. Taško 2 sutartinės koordinatės:

$$x_2 = 9600; y_2 = 9100$$

Jo tikros koordinatės:

$$x^1_2 = x_0 + x_2 = 6086.255 + 9600 = 6095.855$$

$$y^1_2 = y_0 + y_2 = 2515.530 + 9100 = 2524.630$$

Pastaba. Be to, šiuo atveju suderinimą galima atlikti ir taip: nustačius bet kurio tinklo taško koordinatės, šio taško atžvilgiu surandami kitų tinklo taškų prieaugiai sutartiniame tinkle (iš sutartinių koordinatėlių skirtumo arba išmatuojami), šiuos prieaugius (su savo ženklais) pridėjus prie žinomo taško tikrų koordinatėlių, gaunamos kitų tinklo taškų tikros koordinatės.

#### Taškų aukščių suderinimas

**614.** Sudarant nepriklausomą taškų tinklą, pradiniam taškui duodamas sutartinis aukštis (pav.  $H_0 = 100$  m) ir pagal šio taško aukštį nustatomi kitų tinklo taškų sutartiniai aukščiai. Tačiau, nustačius bet kurio tinklo taško (paprastai pradinio) tikras koordinatės ir tikrą aukštį, reikia nepriklausomo tinklo taškų aukščius suderinti su žinomo taško tikruoju aukščiu ( $H$ ).

Tam tikslui, žinant bet kurio tinklo taško, pav., A tikrąjį aukštį ( $H_A$ ), suderinimas daromas taip:

- a) iš taško A tikrojo aukščio  $H_A$  atimamas jo sutartinis aukštis  $H_{SA}$  ir gaunamas tam tikras skaičius  $H_0$  (su jo ženklu);



b) šis skaičius  $H_0$  (su jo ženklų) pridedamas prie kitų tinklo taškų sutartinių aukščių ir gaunami jų tikrieji aukščiai.

Pavyzdys. Tegul būna trys sutartinio tinklo taškai, kurių sutartiniai aukščiai yra:

$$H_{SA} = 100 \text{ m}; H_{SB} = 110 \text{ m ir } H_{SC} = 85 \text{ m.}$$

Nustačius, pav. taško A, tikrąjį aukštį  $H_A = 73 \text{ m}$ , skaičiuojami kitų taškų tikrieji aukščiai:

$$H_0 = H_A - H_{SA} = 73 - 100 = -27$$

$$H_B = H_0 + H_{SB} = -27 + 110 = 83 \text{ m}$$

$$H_C = H_0 + H_{SC} = -27 + 85 = 58 \text{ m.}$$

## IV SKYRIUS

### ARTILERIJOS TOPOGRAFINIS PARENGIMAS IR JO VYKDYMAS

#### 1 skirsnis

#### Bendrybės

615. Artilerijos topografinio parengimo tikslas — nustatyti artilerijai tokius taškus bei kryptis, pagal kuriuos surandami šaudymui reikalingi duomenys (tolis, kryptis, vietos kampas).

616. Topografinis parengimas vykdomas visuomet, nežiūrint, ar turima daug, ar mažai laiko. Jis pradedamas žvalgymo metu ir tęsiasi bei tobulinamas net ir baterijoms pradėjus šaudyti.

Iš pradžių surandami apytikriai topografiniai duomenys, kad baterijos galėtų greitai paleisti ugnį. Paskui tie duomenys palaipsniui tobulinami, kol bus pasiektas kuo didžiausias tikslumas (taškai nustatyti 2—3 m ir kryptys —  $\frac{1}{2}$  dcg arba 1' tikslumu). Tokio tikslumo topografinis parengimas vadinamas pilnu topografiniu parengimu.

Tačiau baterijos turi mokėti višuo met laiku paleisti ugnį, nors topografinis parengimas ir nebūtu pabaigtas arba iš viso nebūtu buves pradėtas.

Tokiais atvejais pradinis šaudymo duomenis suranda patys vadai pagal žemėlapi arba lauko būdu.

617. Vykdam topografinį parengimą iš karto keliems topografiniams daliniams (pareigūnams) ir keliose vietose, reikia tuos darbus tinkamai tarpusavyje suderinti (surišti).

Tik suderinti darbai įgalina surastų taškų koordinates panaudoti šaudymo duomenims rengti.

618. Topografinių darbų suderinimas gali būti pasiektas arba pačių darbų metu arba juos atlikus.

Darbų metu tarpusavio suderinimas pasiekiamas tuomet, kai topografiniai daliniai naudojami bendrais žinomais taškais arba kai jų topografiniai įrankiai yra iš anksto deklinuoti ar suderinti (1 pried.) ir darbai pradedami iš vieno bendro taško (pastarojo koordinatės gali būti tikros arba sutartinės).

Negalint topografinių darbų suderinti pačių darbų metu, tarpusavio suderinimas daromas juos atlikus panašiai, kaip 605—614 str. nurodyta.

619. Artilerijos topografinį parengimą vykdo tam tikslui paskirti ir išmokyti pareigūnai, kurie įeina į artilerijos dalinių organišką sudėtį.

## II skirsnis

### Artilerijos topografinės tarnybos organizacija

620. Topografinės tarnybos daliniai artilerijoje yra šie:

- a) pulko topografinis būrys (PTBr),
- b) grupės topografinis skyrius (GTSk) ir
- c) baterijos topografinė grandis (BTg).

621. Pulko topografinis būrys (PTBr) įeina į pulko štabo sudėtį ir betarpiškai priklauso pulko vado; jį sudaro:

- a) topografinis skyrius (TSk) ir
- b) aukštųjų sprogimų skyrius (ASSk).

PTBr vadovauja karininkas — PTBr vadas.

Topografinio skyriaus (TSk) sudėtis: 1 karininkas, 2 puskarininkiai, 3 žvalgai topografai ir 2 žvalgai arkliavedžiai.

TSk dirba su teodolitu, busole ir staliuku.

622. ASSk sudėtį — žr. Išišaudymo aukštais sprogimais statute.

ASSk, kai neužimtas šaudymo sekimu, padeda TSk ir GTSk topografiniuose darbuose, ypač juos suderinant.

623. Grupės topografinio skyriaus (GTSk) sudėtis: 1 karininkas žvalgas, 2 puskarininkiai, 3 žvalgai topografai ir 2 žvalgai arkliavedžiai.

GTsk dirba su teodolitu, busole ir staliuku.

624. Baterijos topografinės grandies (BTg) sudėtis: 1 puskarininkis, 2 žvalgai topografai ir 1 žvalgas arkliavedys.

BTg dirba su staliuku ir busole.

BTg vadovauja vadovavimo būrio vadas.

625. Grupės topografinis skyrius (GTsk) ir baterijos topografinė grandis (BTg) įeina į tų dalinių žvalgybų sudėtį.

### III skirsnis

#### Artilerijos topografinio parengimo pagrindai

626. Artilerijos šaudymui reikalingi duomenys: tolis, kryptis ir vietos kampas surandami, nustačius ugniavietės (sekyklos) ir taikinio koordinatas. Pastarųjų nustatymas ir yra galutinis artilerijos topografijos pareigūnų tikslas.

627. Ugniaviečių bei sekyklų plotuose topografijos pareigūnai iš pradžių nustato taškus, vadinamus ugniaviečių bei sekyklų žyminiais, kurių atžvilgiu paskui nustatomos ugniaviečių (pagrindinių pabūklų) ir sekyklų koordinatės.

Be to, ugniaviečių ir sekyklų plotuose pažymimos kryptys ir nustatomi jų azimutai; kryptys reikalingos pabūklams nukreipti bei įrankiams orientuoti (ir prireikus jiems deklinuoti). Šios kryptys vadinamos ugniaviečių arba sekyklų orientavimo kryptimis.

Kai topografiniai darbai vykdomi naudojantis įrankio kompasu, tai, pradėdant darbą, numatomų topografinių darbų plote įrengiamos deklinavimo stotys, kuriose įrankiai (busolės, planšetės) deklinuojami.

#### Deklinavimo stoties įrengimas

628. Deklinavimo stotimi vadinamas vietovėje pažymėtas taškas, iš kurio išeina viena ar kelios žinomos kryptys, su kurių pagalba įrankiai orientuojami ir deklinuojami. Šios kryptys parenkamos taip, kad jų galuose būtų tolimas ir ryškus vietovės daiktas, o jo linkmėje žemėn išmeigiamos 1—2 gairės kelių šimtų metrų atstume viena nuo kitos. Pastarosios vartojamos vizuojant tuo atveju, kai dėl pakitusių atmosferinių bei laiko sąlygų (rūkas, tamsa) tolumo taško nesimato.

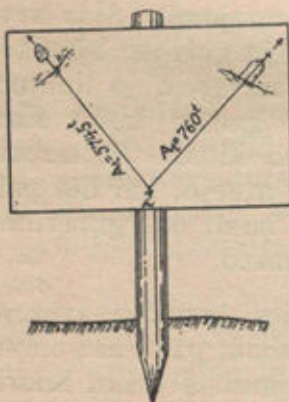
629. Deklinavimo stoties krypčių azimutai nustatomi kiek galint tiksliau, pav., astronominiu būdu arba išskaičiuojami iš taškų koordinatinių. To negalint ir turint žemėlapi (1:25.000), jame surandama kuri nors ryški linija (pav., tiesus kelias, griovys ir t. t.) ir nustatomas šios linijos azimutas. Po to ant tos pat linijos vietovėje pažymimas deklinavimo stoties taškas.

Deklinavimo stoties taškas vietovėje pažymimas mažu kuoleliu su lentele (212 brėž.), prie kurios prisegamas lapas su krypčių skema ir azimutais (skemoje vaizduojami krypčių galiniai taškai).

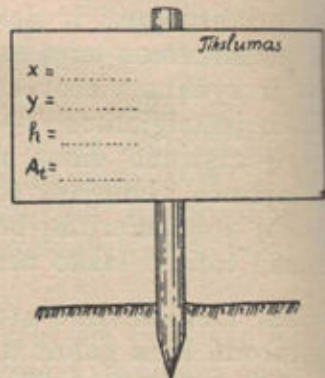
Deklinavimo stotis turi būti įrengiama tokioje vietoje, kurioje nėra magnetinių anomalijų.

### Ugniavietės (sekyklos) žyminio įrengimas

630. Ugniavietės (sekyklos) žyminiu vadinamas netoli jos vietovėje pažymėtas taškas, kurio koordinatės (tikros ar sutartinės) ir aukštis yra žinomi.



212 brėž.



213 brėž.

Ugniavietės (sekyklos) žyminys renkamas tokioje vietoje, kurioje lengva nustatyti jo koordinatės.

631. Iš pradžių paprastai ugniavietės (sekyklos) žyminio koordinatės surandamos pagal žemėlapi. Šiam reikalui žyminio padėtis žemėlapyje pažymima iš akies žinomų vietovėje ir žemėlapyje taškų atžvilgiu (kryžkelė,

spindžių susikirtimas ir t. t.) arba, padarius vietovėje ėjimą (spinduliavimą), nuo vieno iš šių taškų, matuojant atstumus žingsniais.

Paskui ugniavietės (sekyklos) žyminio koordinatės tobulinamos, panaudojant vietovėje esamus žinomus taškus ir tikslesnius būdus (pvz., užkirtimai, ėjimai, tiksliai matuojant atstumus ir k.).

632. Ugniavietės (sekyklos) žyminiai vietovėje pažymimi mažu kuoleliu su lentele, kaip 213 brėž. parodyta.

Nustačius žyminį, lentelėje užrašoma (kreidra, pieštuku) jo koordinatės, aukštis ir tikslumas. Be to, pačioje lentelėje užrašomas ir šio žyminio išeinančios orientavimo krypties azimutas (213 brėž.).

Tikslumą nusprendžia tas topografijos patikėtininkas, kuris žyminį įrengia (paprastai kamininkas žvalgas — ugniaviečių plote, sekimo kamininkas — sekyklų plote). Tikslumo dydis pareina nuo įrankių, būdų ir taškų, kuriais pasinaudota nustatant žyminį (22 pried.). Tuo atveju, kai žyminys nustatytas vien tik su žemėlapiu pagalba (iš akies), tikslumas gali svyruoti gana didelėse ribose ir jo dydį nusakyti sunku. Šiuo atveju galima prileisti, kad nustatyto žyminio tikslumas yra apie 2 kartus mažesnis už turimo žemėlapiu tikslumą (70 — 75 str., jei žyminys nustatytas atžvilgiu ryškių vietovės daiktų, kurių tapatybė žemėlapyje neabejotina.

633. Ugniavietės (sekyklos) žyminys paprastai įrengiamas anksčiau, negu ugniavie-

tės (sekyklos) būna galutinai parinktos, ir tuo pagreitinamas ugniavietės (sekyklos) taško koordinacijų nustatymas, kai ji jau galutinai būna parinkta.

634. Kai grupės baterijų ugniavietės (sekyklos) yra netoli viena nuo kitos (ne toliau kaip 500 m), tai paprastai renkamas vienas žyminys visoms baterijoms. Kai baterijos (sekyklos) išdėstytos didesniais atstumais, tai paprastai kiekvienai ugniavietei (sekyklai) renkama po vieną žyminį. Pastaruoju atveju žyminiai tarpusavyje turi būti suderinti (grupės skaidinyje žyminių suderinimu rūpinasi karininkas žvalgas).

#### Ugniavietės (sekyklos) orientavimo krypties įrengimas

635. Ugniavietės (sekyklos) orientavimo kryptimi vadinama vietovėje pažymėta kryptis, esanti netoli ugniavietės (sekyklos), kurios azimutas yra žinomas. Orientavimo kryptis vietovėje pažymima panašiai, kaip ir deklinavimo stoties kryptys (628 str.); paprastai orientavimo krypties pradžių sudaro ugniavietės (sekyklos) žyminys.

636. Iš pradžių paprastai ugniavietės (sekyklos) orientavimo krypties azimutas nustatomas deklinuotu įrankiu (busole) arba su žemėlapiu pagalba.

Su žemėlapiu pagalba apytikris orientavimo krypties azimutas gali būti nustatomas turint žemėlapyje ir vietovėje du taškus, kurie šią

kryptį pažymi (vienas iš jų gali būti ugniavietės žyminys, o antras — tolimas ir ryškus vietovės daiktas, pav., bažnyčios bokštas).

Paskui orientavimo krypties azimutas tobulinamas, panaudojant tikslesnius būdus, pav., kampiniu ėjimu, astronominiu būdu ir t. t.

Dažnai orientavimo kryptį pavyksta patobulinti tuomet, kai jos bet kuris taškas (pav., ugniavietės ar sekyklos žyminys) nustatomas užkirtimo būdu. Šiuo atveju užkirstame taške įrankis orientuojamas, vizuojant tolimiausią užkirtimui panaudotą tašką ir jau su orientuoto įrankio pagalba nustatomas tikslesnis įrengtos orientavimo krypties azimutas.

Nustačius orientavimo krypties azimutą, jis užrašomas žyminio kuolelio lentelėje bei pranešamas tiems daliniams, kurie šia orientavimo kryptimi turės naudotis.

637. Ugniavietės (sekyklos) orientavimo kryptis įrengiama tam, kad ugniaviečių (sekyklų) plote daliniai galėtų orientuoti bei deklinuoti (jei reikia) savo įrankius ir, svarbiausia, kad, ja pasinaudodami galėtų nukreipti pabūklus reikiama kryptimi.

638. Kad pabūklus galima būtų nukreipti panaudojant ugniavietės orientavimo kryptį, pastaroji turi būti įrengta taip, kad joje esant, būtų galima matyti visus (arba bent vieną) baterijos pabūklus. Be to, orientavimo kryptį stengiamasi įrengti tokiame atstume nuo numatomų pabūklų vietų, kad būtų galima balsu susikalbėti.

Kai grupės baterijos išdėstytos siaurame plote, tai paprastai pakanka vienos orientavimo krypties visoms baterijoms.

Kai baterijos išdėstytos plačiame plote, paprastai tenka įrengti orientavimo kryptis kiekvienai baterijai.

**639.** Įrengta ugniavietės orientavimo kryptimi visuomet reikia naudotis pabūklus nukreipiant net ir tuo atveju, kai baterijos busolė yra iš anksto deklinuota (pabūklų nukreipimą — žr. Art. šaud. statute).

**640.** Nustačius ugniavietės orientavimo krypties azimutą, reikia apibrėžti ir jo tikslumą, kuris pareina nuo vartojamų būdų bei įrankių (20 pried.).

#### Ugniaviečių koordinacijų nustatymas

**641.** Nustačius ugniavietės žyminio koordinatės, pačios ugniavietės (pagrindinio pabūklo) koordinatės paprastai nustatomos iš ugniavietės žyminio, padarius ėjimą arba spinduliavimą.

Ugniavietės koordinatės, ugniavietės žyminio atžvilgiu, paprastai nustato vadovavimo būrio vadas (VBrV) arba baterijos vadas (BtV).

Nustatant ugniavietės koordinatės, įrankiams orientuoti reikia naudotis įrengta (ka-

rininko žvalgo) iš ugniavietės žymimio išeinančia orientavimo kryptimi.

**642.** Jei baterijoms nustačius savo ugniaviečių koordinatės, karininkui žvalgui (topografi- nių darbų tobulinimo metu) pavyksta pataisyti jo įrengtų ugniavietės žyminių koordinatės, tai pastarąsias jis praneša VBrV (arba BtV), kurie tuoj ištaiso savo ugniaviečių koordinatės. Tam tikslui jie (VBrV ar BtV) prie ištaisytų žyminių koordinacijų prideda savo ugniaviečių prieaugius ugniavietės žymimio atžvilgiu ir gauna ištaisytas ugniavietės koordinatės.

Jei karininkas žvalgas drauge su pataisyto- mis žyminių koordinatėmis praneša ir pataisy- tus ugniaviečių orientavimo krypties azimutus, tai VBrV (arba BtV) ugniaviečių ko- ordinatės pataiso (t. y, suderina su naujais duomenimis) tokiu pat būdu, kaip bu- vo nurodyta artilerijos taškų tinklo suderinime (610 — 614 str.).

#### Sekyklos koordinacijų ir pagrindi- nių krypties nustatymas

**643.** Artilerijos sekyklos reikalingos ne vien tik sekimui, bet taip pat ir taikinių bei jų ko- ordinačių nustatymui.

Paprastai sekyklos apibūdinamos jų koor- dinatėmis ir iš jų išeinančiomis pagrindi- nėmis kryptimis.

**644.** Sekyklų koordinatės nustatomos tokiu pat būdu, kaip ir ugniaviečių koordinatės, pa- sinaudojant sekyklų žyminiais.

Tačiau, nustatant sekyklų koordinates, sunkiama didesnių sunkumų, negu dirbant ugniaviečių plote, nes dažnai tenka veikti prieš akivaizdoje, kuris gali trukdyti savo ugnimi. Tokiais atvejais (veikiant prieš akivaizdoje) sekyklų žyminiai turi būti įrengiami kiek galint arčiau pačių sekyklų, kad ėjimas ar spinduliavimas nuo žyminio į sekyklą būtų lengvesnis ir greitesnis. Be to, veikiant prieš akivaizdoje reikia stengtis žyminius įrengti artimoje prie sekyklos uždangoje (pav., užpakalyje kalno ar gubrio, kuriame yra sekykla), kad ėjimo ar spinduliavimo metu netektų atkreipti prieš dėmesį ir demaskuoti sekyklą.

645. Tam tikrais atvejais, kai negalima įrengti žyminių (maža laiko, vietovė lygi ir atvira), o iš sekyklų matomi žinomi taškai, sekyklų koordinates galima nustatyti atbuliniu užkirtimu iš pačių sekyklų. Šiuo atveju užkirtimui reikia stengtis naudoti tuos žinomus taškus, kurie naudojami topografiniam parengimui ugniaviečių plote tam, kad sekyklos ir ugniavietės būtų tarpusavyje suderintos.

646. Jei sekyklų plotų užpakalyje yra žinomų taškų, iš kurių matomos sekyklos, tai, veikiant prieš akivaizdoje, dažnai būna patogus sekyklas (arba jų žyminius) nustatyti priekiniu užkirtimu iš tų taškų.

647. Sekyklos pagrindine kryptimi vadinama kryptis, nuo kurios sekykloje matuojami kampai, užkertant taikinius (arba perkeliant ugnį, žr. Art. šaud. stat.). Sekyklos pagrindinė kryptis apibūdinama azimutu arba

žyminiu (iš sekyklų matomas ir žinomas taškas), kurį nurodo grupės (baterijos) vadas. Pagrindinė kryptis iš sekyklos pažymima busolės optine ašimi, kuri fiksuojama tam tikru busolės nustatymu (azimutu). Tačiau kampus matuoti yra patogiau, kai pagrindine kryptimi busolė yra nukreipta nuliniiais nustatymais. Tam tikslui, jei pagrindinė kryptis nurodyta azimutu, ją nustačius busolėje, šia kryptimi pro žiūronėlį išžiūrimas, kuris nors vietovės daiktas (atskiras medis ir t. t.); po to busolėje nustatomi nuliniai nustatymai, bendruoju sukimu nusitaikoma į šį vietovės daiktą ir busolės pagrindinė linija 0—32 būna nukreipta reikiamo azimuto pagrindine kryptimi. Jei pagrindinė kryptis apibūdinta matomu iš sekyklos taikinių plote esančiu tašku (žyminiu), tai į šį tašką iš karto nusitaikoma nuliniiais nustatymais.

P a s t a b a. Jei sekimo bei šaudymo baras yra platus, tai iš sekyklos gali išeiti kelios pagrindinės kryptys, kad nereikėtų matuoti labai didelių kampų, darant taikinių užkirtimus (ar vykdant ugnies perkėlimus).

648. Sekyklų koordinates paprastai nustato sekimo karininkas — grupės vadui, o vadovavimo būrių vadai — baterijų vadams. Sekyklų ir ugniaviečių topografinių darbų suderinimu rūpinasi karininkas žvalgas (suderindamas ugniaviečių ir sekyklų žyminius bei orientavimo kryptis).

Jei karininkas žvalgas topografinių darbų tobulinimo metu ištaiso sekyklų žyminių koordinates bei orientavimo kryptis ir ištaisytus duo-

menis praneša baterijoms, tai vadovavimo būrio arba baterijų vadų rūpesčiu pataisomos sektyklų koordinatės ir pagrindinės kryptys.

Taikinių koordinatinių nustatymas. Taikinių lapas<sup>1)</sup>

649. Taikinių koordinatės gali būti nustatomos:

- a) užkirtimais iš sektyklų (bazės) ir
- b) žemėlapiu.

A. Užkirtimai iš sektyklų (bazės)

650. Naudojantis sektyklų taškais, taikiniai paprastai nustatomi priekiniu užkirtimu su sąlyga, kad tie patys taikiniai būtų matomi bent iš dviejų sektyklų.

Jei sektyklos yra plačiai išdėstytos ir iš kiekvienos jų matomi skirtingi (ne tie patys) taikiniai, tai pastarieji gali būti nustatyti su bazės pagalba. Tačiau bazės įrengimas reikalauja nemaža laiko ir todėl, pav., grupės skaidinyje sektyklas stengiamasi parinkti taip, kad iš jų matytųsi visas arba bent didesnioji grupės šaudomo baro dalis.

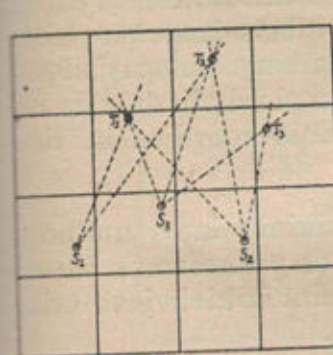
651. Taikinių koordinatės užkirtimais iš sektyklų (bazės) gali būti nustatomos grafiniu

<sup>1)</sup> Taikinių lapu vadinama planšetė, kurioje pažymimos sektyklos ir taikiniai arba vien tik taikiniai. Grupės skaidinyje taikinių lapą sudaro sekimo karininkas.

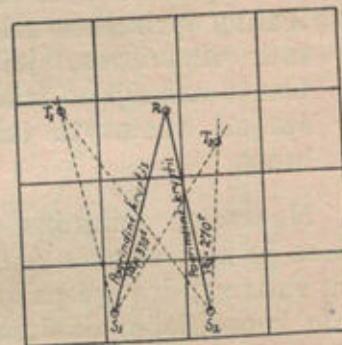
arba analitiniu būdu (nustatant taikinių koordinates analitiniu būdu, elgiamasi, kaip 530—535 ir 549 — 556 str. nurodyta).

Grafiniu būdu taikinių koordinatės nustatomos taip:

- a) grupės taikinių lape pagal koordinates pažymimos grupės ir baterijų sektyklos,  $S_1, S_2$  ir  $S_3$  (214 brėž.);



214 brėž.



215 brėž.

- b) iš sektyklų  $S_1, S_2, S_3$  orientuotomis busolėmis surandami azimutai į taikinį, pav.,  $T_1$ , kurio koordinatės norima nustatyti ir šie azimutai pranešami (pav., telefonu) tam pareigūnui (sekimo karininkui ar karininkui žvalgui), kuris grupės taikinių lape turi pažymėjęs sektyklas;
- c) sekimo karininkas (ar karininkas žvalgas) iš kiekvienos sektyklos taikinių lape išbrėžia linijas praneštais azimutais ir jų susikirtime gauna taikinį  $T_1$ ;



- d) tokiu pat būdu nustatomi visi kiti taikiniai  $T_2, T_3$  ir t. t. (gali pasitaikyti, kad kai kurie taikiniai bus nustatyti tik dviem vizavimo linijom, pav.,  $T_3$ , nes jis buvo matomas tik iš  $S_2$  ir  $S_3$ ).

**P a s t a b a.** Jei gaunamas nesuėjimo trikampis ir jei pastarasis yra nedidelis, tai taikinyms imamas trikampio viduryje; jei gaunamas gana žymus nesuėjimo trikampis, tai reikia patikrinti, ar veiksmuose nėra įvykusių klaidų (prireikus sekykloms įsakoma pakartoti vizavimus, jei taikinyms nepasislėpė). Gauta nesuėjimo trikampio dydis leidžia nuspręsti nustatyto taikinio koordinatų tikslumą.

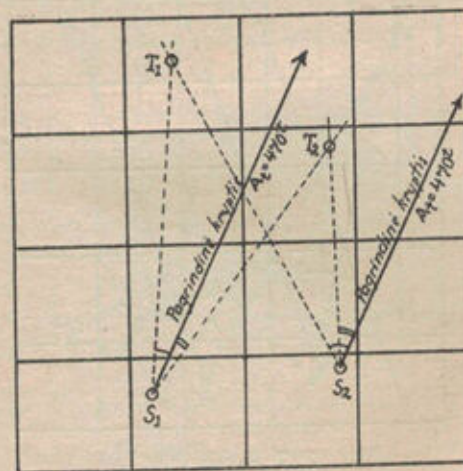
Nustačius taikinius taikinių lape, matuojamos jų koordinatės, kurios pranešamos baterijų vadams, drauge pažymint ir kiekvieno taikinio koordinatų tikslumą.

**652.** Jei taikinių plote yra žinomas taškas R (215 brėž.), matomas iš kelių sekyklų (pav.,  $S_1, S_2$ ), tai taikiniai ( $T_1, T_2$  ir t. t.) gali būti nustatomi taip:

- drauge su sekyklomis grupės taikinių lape pažymimas žinomas taškas R ir jis tiesėmis sujungiamas su sekyklomis, kurios vaizduoja sekyklų pagrindines kryptis;
- iš sekyklų busolėmis išmatuojami kampai  $\alpha_1, \alpha_2$  tarp taško R ir taikinio, pav.,  $T_2$ , kurio koordinatės reikia nustatyti; šie kampai pranešami sekimo karininkui (ar karininkui žvalgui) nurodant, kurioje

- pusėje linijos sekykla (taškas R) ir kur jie buvo išmatuoti (dešiniau ar kairiau);
- sekimo karininkas (ar karininkas žvalgas) nuo linijų  $S_1R$  ir  $S_2R$  atideda atitinkamam pusėn praneštus kampus  $\alpha_1, \alpha_2$  ir, išbrėžęs linijas, jų susikirtime gauna taikinį  $T_2$ ; tokiu pat būdu nustatomi ir kiti taikiniai.

**653.** Panašiai, kaip 652 str. nurodyta, taikinius galima nustatyti naudojant to paties azimuto (lygiagretes) sekyklų pagrindines kryptis.



216 brėž.

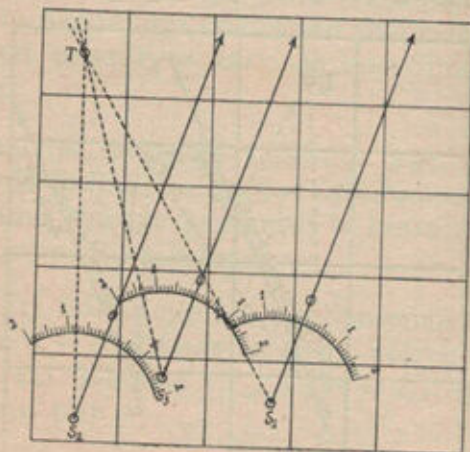
tis. Šiuo atveju grupės taikinių lape iš sekyklų turi būti išvestos linijos, atitinkančios sekyklų pagrindines kryptis (216 brėž.).

Sekyklose  $S_1, S_2$  matuojami kampai tarp pagrindinių kryptių ir taikinių, pav.,  $T_1, T_2$  ir t. t. Po to šiuos kampus atidėjus taikinių lape

atitinkamon pusėn nuo išbrėžtų pagrindinių kryptių ir išvedus linijas, jų susikirtime gaminami taikiniai  $T_1, T_2$  ir t. t.

654. Nustatant taikinius užkirtimu iš sekyklų, braižymo darbams palengvinti bei pagre-tinti taikinių lapas iš anksto gali būti paruošias taip:

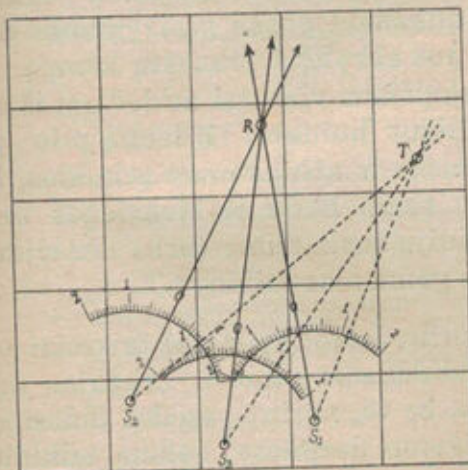
- a) taikinių lape pažymėjus grupės ir baterijų sekyklas, iš jų išbrėžiamos pagrindinės kryptys, kurios gali būti lygiagretės



217 brėž.

(jei visoms sekykloms įsakyta nukreipti sekimo įrankius tuo pačiu azimutu, 217 brėž.) arba susikertančios viename taške (jei sekykloms įsakyta nukreipti sekimo įrankius į vieną joms visoms matomą ir žinomą taikinių plote esantį tašką, 218 brėž.);

- b) uždėjus matlankį ant taikinių lapo taip, kad jo centras sutaptų su sekykla, pav.,  $S_1$ , o brūkšnys, pažymėtas skaitmeniu 16 — su  $S_1$  pagrindine kryptimi, pagal matlankio lenktą briauną, brėžiamas lankas taip, kad jis kirstų pagrindinę kryptį;
- c) ant šio lanko, pasinaudojant matlankio dalmenimis, nuo pagrindinės krypties į abi puses atidedami dalmenys po  $10'$ ; kas  $50'$  brėžiami ilgesni brūkšniai, o kas  $100'$



218 brėž.

pažymimi skaičiai 1, 2, 3 ir t. t.; dalmenų skaičius pareina nuo sekimo baro pločio;

- d) tokiu pat būdu išbrėžiami lankai su dalmenimis ir kitų sekyklų atžvilgiu (patariama lankus išbrėžti skirtingomis spalvomis).

Pastaba. Be to, kaip 661 — 666 str. nurodyta, kiekvienai sekyklai vietoje lanko galima išbrėžti tieses ir ant jų pažymėti tūkstantinių dalmenis panašiai, kaip 230 brėž. parodyta.

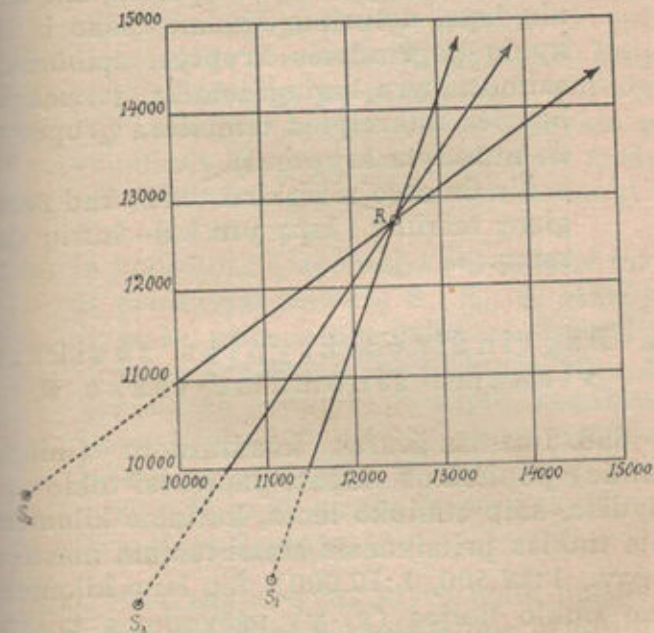
655. Šitaip parengus taikinių lapą, taikinių koordinatės nustatomos tokiu būdu: sekykloms pranešus kampus tarp jų pagrindinių kryptčių ir taikinio T (217 ir 218 brėž.), taikinių lape ant kiekvienos sekyklos dalmeninio lanko atitinkamam pusėn pasižymimas dalmuo atitinkas tos sekyklos praneštą kampą (tūkstantinių skaičiaus vienetai atidedami iš akies); po to, pridėjus liniuotės briauną prie pasižymėto dalmens ir atitinkamos sekyklos, brėžiama linija; tokiu būdu iš kiekvienos sekyklos išbrėžtų linijų susikirtime (arba nesuėjimo trikampyje) gaunamas taikiny T.

656. Turint laiko, ypač kai taikiniai yra palyginti nedideliame plote ir sekyklos toli nuo taikinių, o, be to, norint pasiekti didesnio tikslumo braižymo darbuose, galima taikinių lapą parengti stambesniu masteliu (1:5.000, 1:10.000 arba 1:12,500<sup>1)</sup>), kuriame sekyklos netalpinamos tuo sumetim, kad stambesnio mastelio taikinių lape būtų daugiau vietos taikiniams.

<sup>1)</sup> Jei tenka pasinaudoti Karo Topografijos Skyriaus pagamintu kvadratuotu popieriu (1:25.000), tai patogiausia dirbti masteliu 1:12.500.

### Taikinių lapo parengimas stambesniu masteliu

657. Tegul būna sekyklos  $S_1, S_2, S_3$  (219 brėž.) ir iš jų išeinančios pagrindinės kryptys (apibūdintos azimutais arba taikinių plote



219 brėž.

esančiu tašku, matomu iš sekyklų, kurio koordinatės yra žinomos) ir reikia parengti taikinių lapą, kuriame tilptų tik taikiniai (netalpinant sekyklų).

Pastaba. Šiuo būdu taikinių lapo sudarymą apibūdinant, išskiriami du atvejai:

- 1) kai taikinių plote prieš parengiant taikinių lapą turima žinomas taškas R, mato-

mas iš visų 3 sekyklų, ir pastarųjų pagrindinės kryptys persikerta tame taške (t. y., sekyklų busolės pagrindiniais nstatymais nukreiptos į tašką R, 219 brėž.);

- 2) kai taikinių plote, prieš parengiant taikinių lapą, neturima žinomo taško ir sekyklų pagrindinės kryptys, apibūdintos azimutu, yra lygiagretės (t. y., sekyklų busolės nukreiptos tam tikra grupės vado nurodyta kryptimi).

Šie du atvejai išskirti todėl, kad parengiant taikinių lapą yra kai kurių skirtumų.

#### I. Pagrindinės kryptys susikerta viename žinomame taške R

658. Imamas švarus kvadratuoto (milimetrinio) popieriaus lapas, paprastai tokio pat dydžio, kaip staliuko lenta, kuriame kilometrinis tinklas pritaikomas stambesniai masteliui (pav., 1:12.500, 1:10.000). Šio lapo kilometrinio tinklo linijos (x, y) pažymimos taikinių plotą atitinkančiais kilometrų skaičiais, kurie nustatomi arba su žemėlapiu pagalba, arba žinomo taško R, paprastai parenkamo taikinių ploto viduryje, koordinacių atžvilgiu.

Pastaba. Jei topografiniai darbai vykdomi sutartiniame tinkle (sekyklų koordinatės sutartinės), tai norint kvadratuoto lapo kilometrinio tinklo linijas pažymėti skaičiais, suderintais su sutartiniu tinklu, reikia turėti taško R sutartines koordinates.

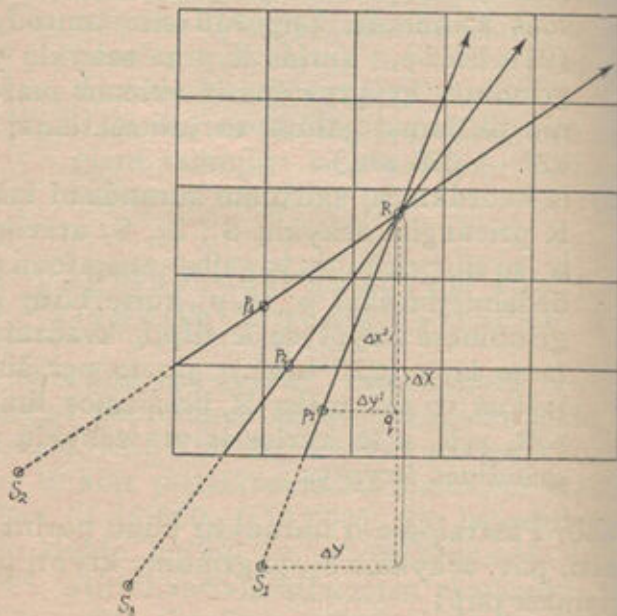
659. Po to šitaip paruoštame kvadratuotame lape pažymimas (pagal koordinates) žinomas taškas R. Per šį tašką brėžiamos sekyklų pagrindinės kryptys. Tai gali būti daroma dvejopai:

- a) iš sekyklų  $S_1, S_2, S_3$  ir taško R koordinacių išskaičiuojami pagrindinių krypčių azimutai ir per tašką R brėžiamos linijos šiais azimutais, kaip 330 str. nurodyta (219 brėž.), kurios ir yra sekyklų pagrindinės kryptys (pasitenkinant mažesniu tikslumu, galima vartoti matlankį — 327 — 329 str.);
- b) iš koordinacių skirtumo surandami taško R prieaugiai sekyklų  $S_1, S_2, S_3$  atžvilgiu ir su šių prieaugių pagalba nustatomi padedamieji taškai  $p_1, p_2, p_3$ , kurie būtų pagrindinėse kryptyse ir tilptų kvadratuotame lape (220 brėž.); po to per šiuos taškus ir per tašką R brėžiamos linijos  $p_1R, p_2R, p_3R$ , kurios ir yra sekyklų pagrindinės kryptys.

660. Pastraipoje b nurodytu būdu norint išbrėžti, pav. sekyklos  $S_1$ , pagrindinę kryptį  $p_1R$ , elgiamasi taip:

- a) iš taško R koordinacių atimamos sekyklos  $S_1$  koordinatės ir gaunami prieaugiai  $\Delta X, \Delta Y$  metrais, kurie paverčiami į milimetrus darbo masteliu;
- b) kvadratuotame lape ant taško R abscisės — x-sų linijos (arba ordinatės — y-kų linijos) pasirenkamas bet kuris taškas q bet kuriame atstume  $Rq = \Delta x^1$  nuo R ir atkarpa  $\Delta x^1$  išmatuojama milimetrais;

- c)  $\Delta x^1$  (milimetrais) padalijamas iš prieaugio  $\Delta X$  (milimetrais) ir gaunamas vadinamasis transformacijos koeficientas  $K$ :
- $$K = \frac{\Delta x^1 (\text{mm})}{\Delta X (\text{mm})} \quad (\text{išskaičiuojama } 0,01 \text{ tikslumu});$$



220 brėž.

- d) taško R prieaugis  $\Delta Y$  (mm) padauginamas iš  $K$  ir gaunama atkarpa  $qp_1 = \Delta y^1$  kurią atidėjus nuo taško  $q$  ant jo ordinatės (abscisės) atitinkamon pusėn, gaunamas taškas  $p_1$ , kuris yra sekyklos  $S_1$  pagrindinėje kryptyje;

- e) sujungus taškus  $p_1$  ir  $R$  tiesia linija kvadratuotame lape, gaunama sekyklos  $S_1$  pagrindinė kryptis;

Tokiu pat būdu išbrėžiamos ir sekyklų  $S_2, S_3$  pagrindinės kryptys.

Pastabos. 1. Sekyklos pagrindinės krypties taškas  $p_1$  dar gali būti nustatytas šiuo būdu:

- ant taško  $R$  x-sų linijos atidedama tiek centimetrų (ir jo dalių), kiek  $\Delta X$  turi kilometrų (ir jo dalių) ir gaunamas taškas  $q$ ;
- nuo taško  $q$  y-kų linijos kryptimi, atitinkamon pusėn, atidedama tiek centimetrų (ir jo dalių), kiek  $\Delta y$  turi kilometrų (ir jo dalių) ir gaunamas taškas  $p_1$ .

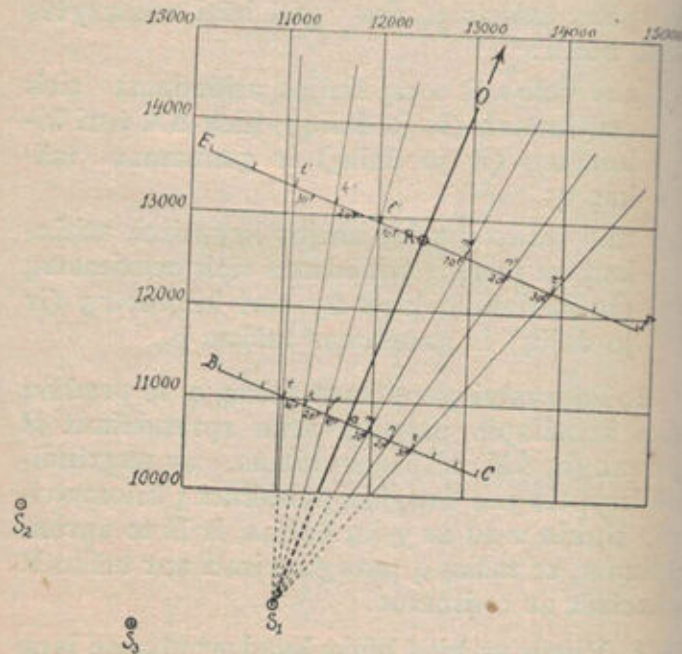
2. Paprastai parenkant tašką  $q$ , iš pradžių (su žemėlapiu pagalba arba sprendžiant iš prieaugių  $\Delta X, \Delta Y$ ) suvokiama, ar pagrindinė kryptis yra daugiau palinkusi į kilometrinio tinklo x-sų ar y-kų linijas, ir iš to sprendžiama, ar tašką  $q$  patogiau imti ant taško  $R$  abscisės ar ordinatės.

661. Vienu ar kitu būdu kvadratuotame lape išbrėžus sekyklų pagrindines kryptis, nuo pastarųjų į abi puses pažymimos (brūkšniais) šalinančios iš sekyklų kryptys, pav., kas  $10'$ .

662. Tegul, pav., nuo sekyklos  $S_1$  pagrindinės krypties į abi puses kvadratuotame lape reikia pažymėti kryptis kas  $10'$  (221 brėž).

Tam tikslui pirmiausia nustatomas atstumas (skaičiavimo ar grafiniu būdu)  $S_1R = D$  (pav.

4 km). Po to pagrindinėje kryptyje  $S_1R$ , sekyclos link, parenkamas bet kuris taškas  $a$  laisvai parinktame atstume (darbo masteliu) nuo  $R$  (pav.  $Ra = 2$  km). Per taškus  $a$  ir  $R$  išbrėžiamos linijos  $BC$  ir  $EF$ , statmenos pagrindinei kryptčiai. Šios linijos į abi puses nuo pa-



221 brėž.

grindinės krypties padalijamos atkarpėmis  $al$ ,  $lk$  ir t. t.,  $am$ ,  $mn$  ir t. t.,  $Rl^1$ ,  $l^1k^1$  ir t. t.,  $Rm^1$ ,  $m^1n^1$  ir t. t., atitinkančiomis tam tikrą tūkstantinių skaičių (pav. po  $10^1$ ). Dalmenų skaičius pareina nuo taikinių baro pločio.

Linijų  $BC$  ir  $EF$  padalinimas atkarpėmis gali būti atliekamas skaičiavimu arba vadinauoju tangentine masteliu.

663. Dalinimas skaičiavimu atliekamas taip:

- nustatoma, po kiek tūkstantinių linijos  $BC$  ir  $EF$  bus dalinamos (pav., po  $10^1$ );
- žinant taško  $a$  nuotolį nuo sekyclos  $d = D - Ra$  (4 km — 2 km), išskaičiuojami tiesės  $BC$  taškų  $m$ ,  $n$  ir t. t.,  $l$ ,  $k$  ir t. t. linijiniai nuotoliai nuo taško  $a$  tokie, kad jų kampiniai nuo to pat taško nuotoliai būtų  $10^1$ ,  $20^1$ ,  $30^1$  ir t. t.; šie skaičiavimai daromi pagal formules:

$$am = al = d \operatorname{tg} 10^1$$

$$an = ak = d \operatorname{tg} 20^1$$

$$ar = at = d \operatorname{tg} 30^1$$

ir t. t.

- tokiu pat būdu išskaičiuojami ir tiesės  $EF$  taškų linijiniai nuotoliai atstumo  $D$  atžvilgiu:

$$Rm^1 = Rl^1 = D \operatorname{tg} 10^1$$

$$Rn^1 = Rk^1 = D \operatorname{tg} 20^1$$

$$Rr^1 = Rt^1 = D \operatorname{tg} 30^1$$

ir t. t.

- išskaičiuotos atkarpos  $am = al$ ,  $an = ak$  ir t. t. darbo masteliu atidedamos ant linijos  $BC$  nuo taško  $a$ , o atkarpos  $Rm^1 = Rl^1$ ,  $Rn^1 = Rk^1$  ir t. t. atidedamos ant linijos  $EF$  nuo taško  $R$ .

Tai atlikus ir atitinkamus taškus  $m$  ir  $m^1$ ,  $n$  ir  $n^1$  ir t. t. sujungus tiesėmis, gaunamas kryp-

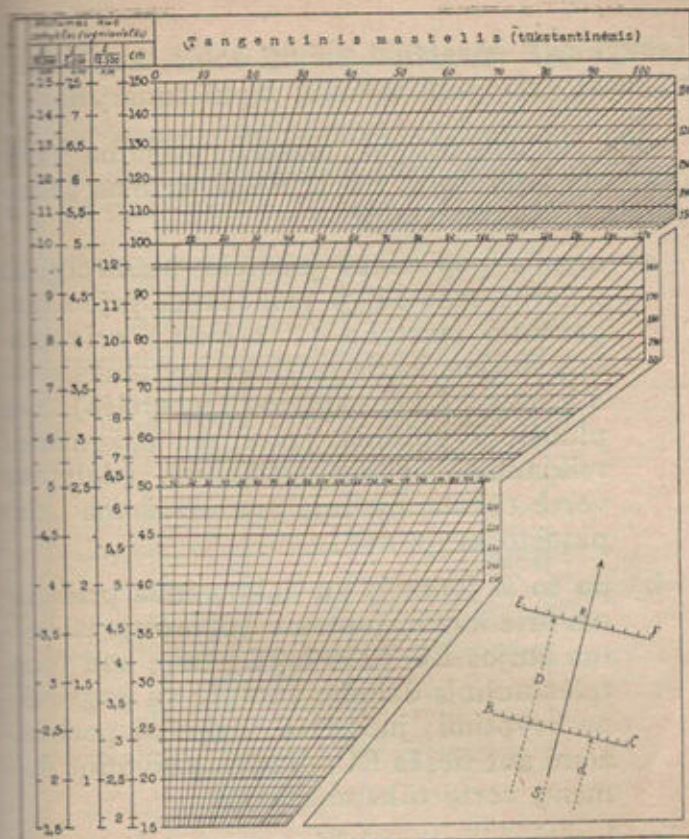
čių pluoštas po  $10'$ , kurių tašos susikerta seklykloje  $S_1$  ir su kurių pagalba kvadratuotame lape nuo pagrindinės krypties galima atidėti reikiamus kampus, vietovėje išmatuotus iš seklyklos.

Pastaba. Jei atstumas nuo seklyklos iki taikinių nedidelis, tai atkarpos ant linijų  $BC$  ir  $EF$  gali būti išskaičiuojamos didesniems negu  $10'$ ,  $20'$  ir t. t. kampams. Pav. galima išskaičiuoti ir atidėti atkarpas, atitinkančias  $50'$ ,  $100'$ ,  $150'$  ir t. t., o paskui visas atkarpas iš akies padalyti mažesniais dalimis, pav., po  $10'$ .

664. Linijų  $BC$  ir  $EF$  dalinimas reikiamomis atkarpomis yra paprastesnis ir greitesnis, naudojant tangentinį mastelį (222 brėž.).

Tangentinis mastelis, t. y., brėžinys, kuriame iš anksto anksčiau minėtu būdu (663 str.) yra sudarytas krypčių pluoštas, kuriame grafiniu būdu galima nustatyti reikiamą tūkstantinių skaičių atitinkančios atkarpos dydį įvairiuose atstumuose. Tangentiniame mastelyje ties kiekvieno pluošto tiesė<sup>1)</sup> yra pažymėtas ją atitinkas tūkstantinių skaičius. Pluošto tiesė, pažymėta nuliu (0), vaizduoja pagrindinę kryptį, o orizontalios linijos yra pastarajai statmenos (atitinka tieses  $BC$  ir  $EF$ , nurodytas 221 brėž.). Ties kiekviena orizontalia linija pažymėti centimetrų ir kilometrų skaičiai (tam tikrais masteliais) reiškia orizontalių linijų statmeną atstumą nuo tiesių pluošto pradžios

<sup>1)</sup> Pluošto tiesės yra deformuotos, nes brėžiniui sumažinti neišlaikyti vienodi grafiniai atstumai.



222 brėž.

Vartojimas

Tegul  $SR$  — pagrindinė kryptis, nuo kurios | abi pusės reikia išbrėžti krypčių pluoštą, išeinantį iš seklyklos (ugniavietės)  $S$ . Tam tikslui planšetėje brėžiamos dvi linijos  $BC$  ir  $EF$ , statmenos pagrindinei kryptiai. Linijų  $BC$  ir  $EF$  statmenai atstumai nuo  $S$ — $d$  ir  $D$  turi būti žinomi (paprastai jie pasirenkami taip, kad būtų sveiki km ar cm skaičiai). Imama popieriaus juostelė; ji pridedama prie tangentinio mastelio orizontalios linijos, atitinkančios atstumą  $d$  (darbo mastelio) ir joje pažymimi tūkst. dalmenys. Po to ši juostelė pridedama planšetėje prie linijos  $BC$  ir joje iš juostelės pažymimi tūkst. dalmenys. Tuo pat būdu pažymimi tūkst. dalmenys, atitinkantieji atstumą  $D$ , ir ant  $EF$ . Linijų  $BC$  ir  $EF$  atitinkamus dalmenų taškus sujungus tiesiomis linijomis, gaunamas krypčių pluoštas, išeinęs iš  $S$ .

(sekyklos). Masteliai paimti tokie, kokie dažniausiai vartojami taikinių lapui sudaryti.

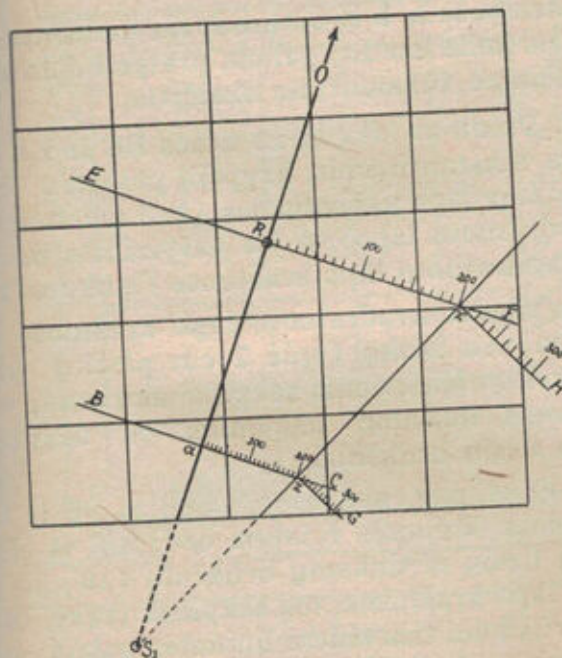
665. Su tangentinio mastelio pagalba kvadratuoto lapo linijų BC ir EF dalinimas atliekamas taip:

- imama popieriaus juostelė, atsižvelgiant į darbo mastelį, ji pridedama prie tangentinio mastelio (222 brėž.) orizontalių linijų, kurią atitinka atstumas  $d = S_1 a$ , pav., 2 km; ant jos (juostelės), ties pluošto kryptimis, pieštuku pažymimas reikiamas dalmenų skaičius (dalmenų vertė tūkstantinėmis yra užrašoma ties pluošto kryptimis);
- po to ši juostelė su dalmenimis pridedama prie kvadratuotame popieriuje išbrėžtos linijos BC (221 brėž.) taip, kad juostelės nulinis dalmuo sutaptų su pagrindine kryptimi; juostelės dalmens perbraižomi ant tiesės BC, drauge pažymint dalmenų vertę tūkstantinėmis;
- lygiai tokiu pat būdu su juostelės pagalba dalinama ir tiesė EF, turint galvoje, kad šiuo atveju ant juostelės buvo pažymėti dalmenys, atitinką atstumą  $D = s_1 R$  (pav. 4 km).

666. Jei atsitinka, kad, esant plačiam taikinių barui, tangentinio mastelio dalmenų nepakanka (pav., darbo mastelis 1:10.000,  $D = 4$  km, taikinių baro plotis — po 400' į abi puses nuo pagrindinės linijos, o tangentiniame mastelyje ant 4 km orizontaliės yra dalmenys tik

(250'), tai tokiu atveju elgiamasi taip (223 brėž.):

- abi tiesės (BC ir EF) padalinus, pav., iki 200', paskutiniai brūkšniai sujungiami tiesė  $zz^1$ ;



223 brėž.

- iš taškų  $z$  ir  $z^1$  į reikiamą pusę brėžiamos linijos  $z^0$  ir  $z^1H$ , statmenos tiesei  $zz^1$ ;
- tos pat juostelės, kuri buvo panaudota dalinant tieses  $BC$  ir  $EF$ , dalinamos tiesės  $zG$  ir  $z^1H$  iki reikiamo dalmenų skaičiaus, šiuo atveju, dalinant tieses  $zG$ ,  $z^1H$ , nuliniai (0) juos-



telių dalmenys sutapdinami atitinkamai su taškais  $z$  ir  $z^1$ ;

d) tokiu pat būdu pratęsiami dalmenys (jei reikia) ir į kitą pagrindinės krypties pusę.

Pastraipose a, b ir c nurodytus veiksmus pakartojus kelis kartus, galima pratęsti dalmenis iki reikiamo tūkstantinių skaičiaus.

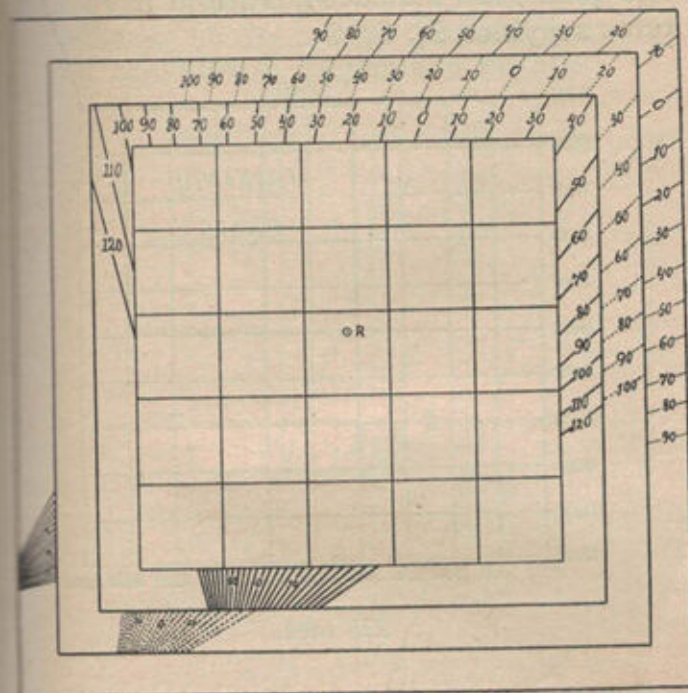
667. Vienu ar kitu būdu tieses BC ir EF padalinus tūkstantinėmis, krypčių pluoštas kvadratuotame lape nebrėžiamas (kad neužtemdytų kvadratuoto lapo), o jos pažymimos brūkšniais kvadratuoto lapo kraštuose (laukuose).

Tam tikslui kvadratuoto lapo kraštuose atskiriama tiek laukų (apie 1 cm pločio), kiek yra sekyklų. Kiekvienai sekyklai skiriamas vienas laukas, kuriame pažymimi tos sekyklos pluošto tiesių brūkšniai.

Padalinus, pav., sekyklos  $S_1$  linijas BC ir EF atkarpomis, liniuotės briauna dedama iš eilės prie šių tiesių atitinkamų brūkšnių (10', 20' ir t. t.) ir lapo kraštuose, tos sekyklos lauke, brėžiami brūkšniai ties abiem liniuotės galais; ties brūkšniais užrašomi atitinkami tūkstantinių skaičiai, pagrindinę kryptį pažymint nuliu (0) (arba jos azimutu). Tai atlikus, kvadratuoto lapo viduryje nutrinamos linijos BC, EF ir k.

668. Po to tokiu pat būdu išbrėžiamas krypčių pluoštas ir kitų sekyklų  $S_2, S_3$  atžvilgiu. Kad lengviau būtų išskirti sekyklų krypčių pluoštus, patariama kiekvienos sekyklos pluoštą išbrėžti skirtingos spalvos pieštuku.

Šitaip parengtas kvadratuoto popieriaus lapas atrodo taip, kaip 224 brėž. parodyta.



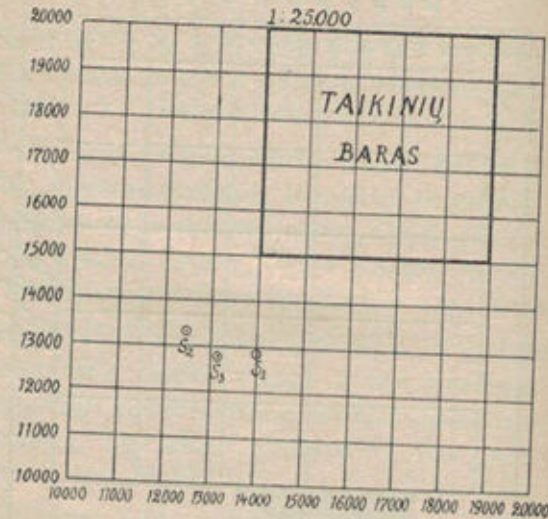
224 brėž.

## II. Pagrindinės kryptys lygiagre-tės ir žinomo taško R neturima

669. Šiuo atveju taikinių lapas sudaromas panašiai, kaip ir pirmuoju atveju, imant dėmesin žemiau duodamus nurodymus.

670. Jei prieš taikinių lapo sudarymą dar neturima taikinių plote žinomo taško, tai taikinių

lapo kilometrinio tinklo linijoms pažymėti tenka pasinaudoti žemėlapiu arba, jo neturint, tąja planšete (1:25.000), kurioje buvo nustatytos sekyklos  $S_1, S_2, S_3$ .



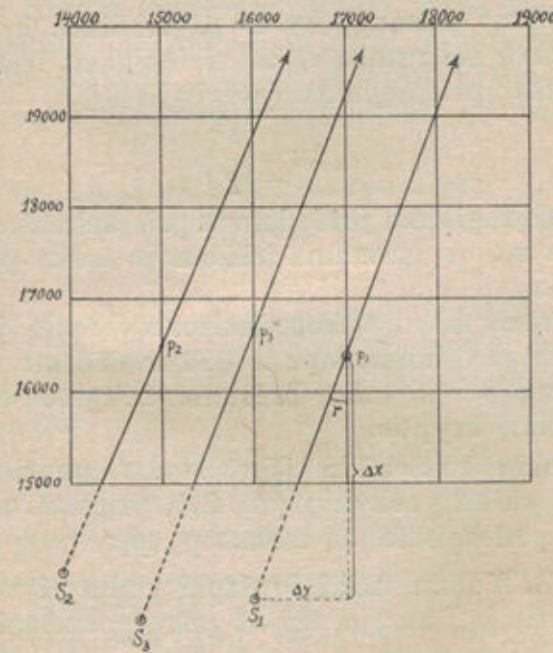
225 brėž.

Pastaruoju atveju vietovėje suvokiamas apytikris atstumas nuo sekyklų iki taikinių baro vidurio ir pagal jį (atstumą) planšetėje su pažymėtomis sekyklomis nusprendžiama, tarp kokių kilometrinio tinklo linijų yra taikinių baras (225 brėž.). Po to šių linijų skaitmenimis atitinkamai pažymimos ir taikinių lapo kilometrinio tinklo linijos (226 brėž.).

671. Kai taikinių plote nėra žinomo taško, sekyklų pagrindinėms kryptims išbrėžti pirmiausia taikinių lape surandami padedamieji

taškai  $p_1, p_2, p_3$ , per kuriuos turėtų eiti pagrindinės kryptys.

672. Tegul, pav, reikia surasti padedamąjį tašką  $p_1$  (t. y., jo koordinatas), per kurį turi eiti sekyklos  $S_1$  pagrindinė kryptis.



226 brėž.

Tam tikslui taikinių lape parenkama bet kuri kilometrinio tinklo (x-sų ar y-kų) linija, kurią pagrindinė kryptis turėtų kirsti taikinių lapo ribose<sup>1)</sup>. Tegul, pav., pasirinkta x-sų linija,

<sup>1)</sup> Parenkant bet kurią kilometrinio tinklo liniją, reikia atsižvelgti į tai, ar pagrindinė kryptis yra labiau palinkusi į x-sų ar y-kų linijas.

kuri pažymėta 17.000 (226 brėž.), t. y., ieškomas taškas turi būti ant šios x-sų linijos ir jo ordinatė  $y_{p1} = 17.000$ .

Po to iš ieškomojo taško ordinatės  $y_{p1}$  atimama sekyklos  $S_1$  ordinatė  $y_{s1}$  ir gaunamas prieaugis  $\Delta y$ .

Žinant prieaugį  $\Delta y$  ir pagrindinės krypties azimutą bei rumbą  $r$ , išskaičiuojamas ieškomojo taško prieaugis  $\Delta x$  (atžvilgiu  $S_1$ ):

$$\Delta x = \frac{\Delta y}{\text{tg } r}$$

Prieaugis  $\Delta x$  pridedamas prie sekyklos abscisės  $x_{s1}$  ir gaunama ieškomojo taško  $p_1$  abscisė  $x_{p1}$ .

Žinant taško  $p_1$  koordinates  $x_{p1}$ ,  $y_{p1}$ , jis pažymimas taikinių lape ir 659 ir 660 str. nurodymais per šį tašką brėžiama sekyklos  $S_1$  pagrindinė kryptis.

Tokiu pat būdu išbrėžiamos pagrindinės kryptys kitų sekyklų ( $S_2$ ,  $S_3$ ), prieš tai nustatčius padedamuosius taškus  $p_2$ ,  $p_3$ .

673. Toliau, taikinių lapui sudaryti veikiama kaip ir I atveju, turint galvoje, kad taikinių lape taškai  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  yra žinomi.

674. Toks taikinių lapas taikiniams užkirsti vartojamas panašiu būdu, kaip 654 str. nurodyta.

Brėžiant kryptis, šiuo atveju liniuotės briauna pridedama prie pluošto krypties, atitinkančių iš sekyklų praneštus kampus (azimutus).

675. Vykdamas taikinių (arba reikiamų taškų taikinių bare) užkirtimus iš sekyklų, pasta-

rosioms taikiniai paprastai nurodomi iš anksto. Grupės skaidinyje sekykloms taikinius nurodo karininkas sekėjas (arba karininkas žvalgas).

676. Nustatant veikiančią prieš ugnies šaltinį užkirtimu iš dūmų ar liepsnos, sekyklos, be išmatuoto kampo (ar azimuto), turi pranešti dar ir tiksliai nustatytą laiką<sup>1)</sup>, kada šis ugnies šaltinis pasirodė. Tuo būdu galima patikrinti, ar sekyklų pranešti kampai (azimutai) tikrai buvo išmatuoti į tą patį pasirodžiusį taikinį.

Be to, viena iš sekyklų (paprastai grupės vado) taikinių aukščiams išskaičiuoti išmatuojama ir jų vietos kampas.

677. Nustatant taikinius kautynių metu, darbas su taikinių lapu gali būti atliekamas nuošalesnėje bei ramesnėje vietoje, pav., grupės vado vadovietėje.

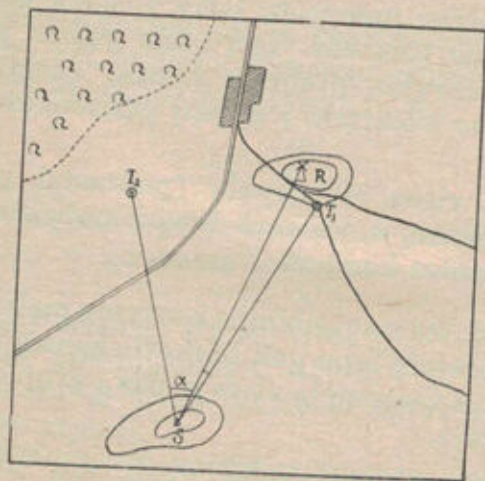
Be to, nustatant taikinius, karininkas sekėjas (ar karininkas žvalgas) veda žemiau duodamo pavyzdžio taikinių užkirtimo lapą.

Taikinio nr. ir aprašymas	Sekyklų pranešti kampai (azimutai)			Vietos kampas	Taikinto pasirodymo laikas			Taikinio koordinatės			Tikslumas
	$S_1$	$S_2$	$S_3$		$S_1$	$S_2$	$S_3$	X	Y	H aukštis	

<sup>1)</sup> Laikrodžiai iš anksto turi būti gerai suderinti.

B. Taikinių nustatymas pagal žemėlapi

678. Tuo atveju, kai šaudymo duomenims parengti naudojamosi vien tik žemėlapiu, tai ir taikinius tenka nustatyti su žemėlapiu pagalba.



227 brėž.

Šiuo atveju žemėlapyje pirma reikia nustatyti sekyklą S ir kelis taškus taikinių bare (pav., kryžkelė, miško kampas, vienkiemis ir t. t.), kurie būtų pažymėti žemėlapyje ir matomi iš sekyklos.

Jei taikinys yra netoli tokio žinomo taško, tai kartais jį pavyksta nustatyti iš akies to taško atžvilgiu (227 brėž. T<sub>1</sub>).

Bet paprastai, ypač kai taikinys yra toli nuo ryškių žinomų taškų, jo padėtį žemėlapyje iš akies nustatyti sunku. Šiuo atveju taikinių (pav., T<sub>2</sub>) stengiamasi nustatyti tokiu būdu:

- žemėlapyje sekykla S sujungiama tiesia linija su taikinių baro žinomu tašku R;
- iš sekyklos busole (žiūronu) išmatuojamas kampas  $\alpha$  tarp taško R ir taikinio T<sub>2</sub>;
- iš akies arba tolimačiu (jei turima) nustatomas atstumas D nuo sekyklos iki taikinio T<sub>2</sub>;
- žemėlapyje su matlankio pagalba nuo tiesės SR atidedamas atitinkamon pusėn kampas  $\alpha$  ir brėžiama linija ST<sub>2</sub>;
- ant šios linijos atidedamas išmatuotas atstumas D ir gaunamas taikinys T<sub>2</sub>.

Tokio taikinių nustatymo tikslumas pareina nuo žemėlapiu, sekyklos nustatymo ir atstumų bei kampų matavimo tikslumo.

679. Naudojantis žemėlapiu, taikinius galima taip pat nustatyti užkirtimu iš sekyklų, veikiant panašiai, kaip ir su taikinių lapu; prirėkus žemėlapyje išbrėžiamos pagrindinės kryptys ir dalmeniniai lankai, kaip 654 str. nurodyta.

## V SKYRIUS

### ARTILERIJOS VIENETŲ TOPOGRAFINIAI DARBAI

#### I skirsnis

##### Topografiniai pulko darbai

680. Pulko skaidinyje topografinius darbus organizuoja pulko vadas per PTBr vadą. Pastarasis tiems darbams vadovauja, juos vykdo, tikrina ir derina.

681. Pulko topografinių darbų organizavimas ir vykdymas priklauso nuo pulko baterijų išdėstymo; čia galimi šie atvejai:

- a) siauras išdėstymas,
- b) platus išdėstymas.

##### Siauras išdėstymas

682. Pulko siauru išdėstymu vadinamas toks išdėstymas, kai jo pozicijų plotas neprašoka 4 km platumo ir gilumo.

Šiuo atveju pulko vadas paprastai per PTBr vadą duoda grupėms šių nurodymų, liečiančių topografinių darbų vykdymą (kai kurie iš šių

nurodymų paskui būna patvirtinami pulko įsakyme):

- a) topografinių darbų plotą (grupės ugniaviečių ir sekyklų);
- b) to ploto žinomus taškus (koordinates) ir kryptis bei deklinavimo stotis;
- c) nurodo, kurios padedamosios priemonės (PTBr ar ASSk) bus paskirtos tam tikrų grupių topografiniams darbams (jei reikia);
- d) topografinių darbų pradžios ir pabaigos laiką.

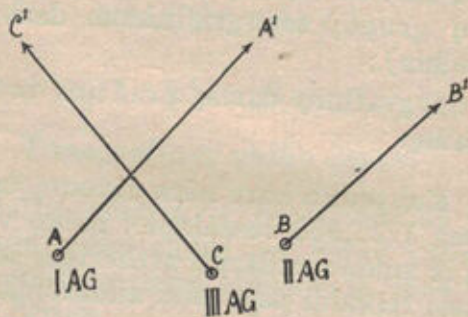
683. Kai pulko bare nėra žinomų taškų arba neturima 1:25.000 žemėlapiu, pulko vadas gali įsakyti iš anksto sudaryti artilerijos taškų tinklą. Šiam reikalui paprastai sudaroma topografinė rinktinė iš PTBr ir grupių topografinių skyrių, vadovaujant PTBr vadui (561—596 str.).

684. Kai ASSk numatomas panaudoti grupei (grupėms) išaudyti, tai jai (joms) pranešama ASSk bazės vieta ir įsakoma topografinius darbus suderinti su ASSk darbais.

685. Tais atvejais, kai greitu laiku nenumatomas ASSk šaudymas aukštais sprogimais (negreit bus gautos nematomų taikinių koordinatės), ASSk naudojamas grupių (grupės) topografiniams darbams suderinti, patobulinti ir taikiniams užkirsti.

686. PTBr vadas, prieš pulko vadui duodant grupėms topografinius darbus liečiančių nuro-

dymų, surenka esamus topografinius dokumentus (pav., taškų koordinacių sąrašus, gautus iš Karo Topografijos Skyriaus ar iš anksčiau veikusių bare artilerijos dalinių), juos įteikia pulko vadui ir duoda savo pasiūlymą dėl darbų techninio vykdymo (pav., dėl įrankių naudojimo, reikiamo laiko, darbų suderinimo ir t. t.).



228 brėž.

687. Gavęs iš pulko vado topografiniams darbams nurodymų, PTBr vadas juos perduoda grupių vadams.

Po to (jei reikia) sušaukia karininkus žvalgus ir jiems nurodo (žemėlapyje) grupių topografinių darbų pradinis taškus (pav., IAG — A, IIAG — B ir IIIAG — C; 228 brėž.); jei topografinius darbus reikės derinti, liepia iš šių taškų pasirinkti bet kurias kryptis (pav., I AG — AA<sup>1</sup>, II AG — BB<sup>1</sup>, III AG — CC<sup>1</sup>) ir nustatyti jų azimutus; šias kryptis vietovėje liepia pažymėti gairėmis, kad darbų derinimo metu PTBr vadas galėtų jas lengvai surasti.

Paprastai pradiniai taškai būna grupių ugniaviečių žyminiai; jų koordinates darbų pradžiai karininkai žvalgai nustato iš žemėlapyo arba ima sutartines jų reikšmes. Jei yra žmonių ir matomų taškų, tai karininkai žvalgai pradinis taškus nustato pasinaudodami šiais taškais (užkirtimu, ėjimu).

Jei topografinius darbus numatoma vykdyti orientuojant įrankius su kompasu pagalba, tai PTBr vadas nurodo vietą ir laiką įrankiams deklinuoti arba suderinti, nurodo savo vadovietę (ji paprastai būna prie BVG vado VV).

688. Gavęs reikalingų nurodymų ir deklinavęs arba suderinęs grupių įrankius, PTBr vadas atlieka grupių topografinių darbų suderinimą. Tai jis gali atlikti savo priemonėmis arba ASSk padedamas.

689. Pirmuoju atveju PTBr vadas eina į bet kurios grupės (paprastai vidurinės) pradinį darbų tašką, stengiasi nustatyti šio taško tikras koordinates ir iš jo išeinančios, pažymėtos karininko žvalgo krypties topografinį azimutą. Tai galima įvykdyti tuomet, kai iš šio taško matomi keli taškai, kurių tikros koordinatės žinomos. Jei žinomų taškų nėra, tai PTBr vadas šio taško koordinates ir iš jo išeinančios krypties azimutą stengiasi nustatyti su žemėlapyo pagalba (turint žemėlapi 1:100.000 nustatyti kryptį iš jo neišsimoka). Kai galima (matoma saulė) PTBr vadas stengiasi vartoti astronominių kryptių nustatymo būdą.

Vienaip ar kitaip nustatęs vienos kurios nors grupės (pav., III AG) pradinio taško ko-

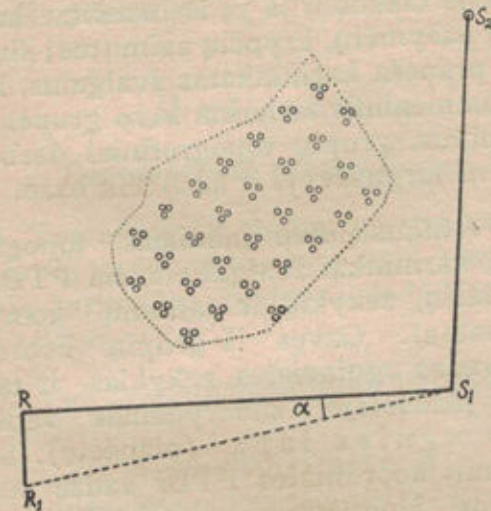
ordinates ir iš jo išeinančios krypties azimutą. PTBr vadas, pasinaudodamas šiuo tašku ir kryptimi, nustato (užkirtimu ar ėjimo būdu) kitų grupių pradinius taškus ir iš jų išeinančių, karininkų žvalgų pažymėtų krypčių azimutus (228 brėž.). Tai atlikęs, PTBr vadas grupių karininkams žvalgams praneša nustatytas jų pradinių taškų koordinatas ir iš jų išeinančių krypčių azimutus. Karininkai žvalgai, gavę šiuos duomenis, suderina savo grupės taškus su PTBr vado praneštais duomenimis, kaip 602 — 614 str. nurodyta.

690. Jei grupių topografiniams darbams suderinti naudojamas ASSk, tai PTBr vadas, žinodamas ASSk bazės vietą, grupių baruose parenka taškus, kuriuos ASSk iš savo bazės galėtų užkirsti. Kai palankios sąlygos (vietovė nedengta, geras matomumas) naudinga, kad ASSk galėtų užkirsti grupių pradinius taškus (ugniaviečių žyminius), tuo pagreitindamas grupių topografinių darbų suderinimą. To negalint, PTBr vadas vietovėje parenka bent vieną tašką, esantį netoli kurios nors grupės (paprastai vidurinės) pradinio taško, liepia ASSk vadui jį užkirsti, pranešti jo koordinatas ir bent vienos vizavimo krypties (bet kuri ASSk sekykla — užkertamas taškas) azimutą.

Jei PTBr vado parinktas taškas R (229 brėž.) matomas tik iš vienos ASSk sekyklos  $S_1$ , tai šis taškas gali būti nustatytas tokiu būdu:

a) PTBr vadas su busolės (teodolito) pagalba nuo tiesės  $RS_1$  patogesnėn pusėn stačiu kampu įrengia bazę  $RR_1$ , kurios

ilgį išmatuoja plienine juosta arba padeamosios bazės būdu (bazės  $RR_1$  ilgis pareina nuo ats'umo  $RS_1$ ); bazės galuose išmeigia gerai matomas gaires;



229 brėž.

- b) po to PTBr vadas vyksta į ASSk sekyklą  $S_1$  (arba ten siunčia kitą pareigūną) ir ASSk vadui arba  $S_1$  sekyklos viršininkui nurodo šias dvi gaires, liepia išmatuoti  $\angle \alpha$  tarp R ir  $R_1$  ir krypties  $S_1R$  azimutą;
- c) išmatavus  $\angle \alpha$  ir krypties  $S_1R$  azimutą, ASSk (arba PTBr) vadas išskaičiuoja atstumą  $S_1R$  pagal formulę

$$S_1R = \frac{RR_1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

- d) nustačius atstumą  $S_1R$ , žinant azimutą  $A_{S_1R}$  ir  $S_1$  koordinatas, ASSk (arba

PTBr) vadas spinduliavimo būdu nustato taško R koordinates.

Po to PTBr vadas, pasinaudodamas ASSk nustatytu tašku ir kryptimi, nustato grupių pradinius taškus ir iš jų išeinančių, karininkų žvalgų pažymėtų, krypčių azimutus; šiuos duomenis praneša karininkams žvalgams, kurie su šiais duomenimis suderina savo grupės taškus. Tai atlikus, grupių topografiniai darbai bus suderinti tarpusavyje ir su ASSk baze.

691. Atlikus pulko daliniams topografinius darbus, karininkai žvalgai siunčia PTBr vadui ugniaviečių, sekyklų ir taikinių koordinates (suderintas). Gavęs iš grupių koordinates, PTBr vadas ugniavietes, sekyklas ir taikinius pažymi planšetėje, sudarydamas vadinamąjį pulko ugnies lapą (planšetę). Sekyklų ir taikinių koordinates PTBr vadas perduoda artilerijos žinių tarnybos (AŽT) karininkui (kurio valdžioje yra pulko bare esančių taikinių nustatymas).

#### Platus išdėstymas

692. Kai pulko baterijų pozicijų plotas prašoka 4 km, topografiniai darbai šaudymui parengti vykdomi kiekvienos grupės atskirai grupių vadų rūpesčiu (697 — 732 str.).

693. Tačiau ir šiuo atveju pulko vadas stengiasi padėti grupėms topografiniuose darbuose, suteikdamas joms reikalingų darbų pradžiai topografinių duomenų (taškus, kryptis) bei sustiprindamas vienos ar kitos grupės (paprastai

bendrojo veikimo) topografinę tarnybą pulko topografiniu būriu (PTBr) ar jo dalimi.

694. Jei PTBr vadas su būriu priskiriamas prie kurios nors grupės, tai jis vadovauja tos grupės darbams.

## II skirsnis

### Topografiniai grupės darbai

695. Topografiniai darbai grupės skaidinyje yra grupės vado valdžioje, o juos vykdo ir vadovauja karininkas žvalgas, padedamas karininko sekėjo.

696. Vykdam topografinius darbus galimi šie atvejai:

- a) grupės siauras išdėstymas ir
- b) grupės platus išdėstymas.

#### Grupės siauras išdėstymas

697. Grupės siauru išdėstymu vadinamas toks išdėstymas, kai jos pozicijų plotas neprašoka 1 — 2 km platumo ir gilumo. Šiuo atveju grupės vadas, gavęs iš pulko vado nurodymų, liečiančių topografinius darbus, arba grupei veikiant atskirai, padaręs tuo reikalu savo sprendimą, topografijos pareigūnams (karininkui žvalgui, karininkui sekėjui, o taip pat ir baterijų vadams) duoda šių nurodymų:

- a) topografinių darbų plotą (ugniavietes, sekyklas, taikinius);



- b) to ploto žinomus taškus bei kryptis (deklinavimo stotis); pagrindinės krypties azimutą arba tašką (žyminį), į kurį turi būti nukreipti sekimo įrankiai;
- c) topografinių darbų pradžios ir pabaigos laiką;
- d) jei grupei priduta PTBr ar jo dalis, tai nurodo, kuriuos darbus grupėje jis turi vykdyti.

Be to, jei grupės bare nėra žinomų taškų, tai grupės vadas gali įsakyti iš anksto sudaryti artilerijos taškų tinklą.

698. Jei iššaudymui bus vartojamas ASSk (grupės vadas tai sužino iš pulko vado), tai grupės vadas nurodo numatomą ASSk bazės vietą ir įsako karininkui žvalgui susitarus su ASSk vadu grupės topografinius darbus suderinti su ASSk topografiniais darbais.

699. Karininkas žvalgas, gavęs nurodymų iš grupės vado ir susitaręs su baterijų vadais, prireikus sušaukia pas save vadovavimo būrių vadus, jiems perduoda gautus iš grupės vado nurodymus ir gali prireikus duoti dar papildomų nurodymų: pav. deklinavimo stoties vietą ir laiką įrankiams deklinuoti arba vietą ir laiką įrankiams suderinti, ugniaviečių (sekyklų) žyminių apytikres vietas ir t. t.

700. Karininkas žvalgas topografinius darbus paprastai pradeda ugniaviečių plote, o karininkas sekėjas — sekyklų plote.

Karininkas žvalgas, baigęs topografinius darbus (bet kuriuo tikslumu) ugniaviečių plo-

te, tuoj pradeda ugniaviečių ir sekyklų topografinių darbų suderinimą. Šiam suderinimui palengvinti karininkas žvalgas ir karininkas sekėjas stengiasi darbus pradėti iš vieno taško (jei galima) arba žyminių ir orientavimo kryptių įrengimui naudoti tos pačios vietovės taškus.

701. Karininkas žvalgas iš pradžių rūpinasi deklinavimo stoties, ugniaviečių žyminių ir orientavimo kryptių įrengimu, o karininkas sekėjas — sekyklų žyminių ir orientavimo kryptių įrengimu ir grupės vado sekyklos koordinatų nustatymu.

702. Nustačius ugniaviečių (sekyklų) žyminus ir orientavimo kryptis, šie duomenys pranešami baterijų vadams bei vadovavimo būrių vadams, kurie įrengtų žyminių atžvilgiu nustato ugniaviečių ir sekyklų koordinatas.

Baterijų ir vadovavimo būrių vadai nustatytas savo ugniaviečių ir sekyklų koordinatas praneša karininkui žvalgui (karininkui sekėjui), kuris sudaro grupės ugnies lapą (709 str.) ir jį pristato grupės vadui.

Sudaręs ugnies lapą, karininkas žvalgas (jei reikia) vykdo topografinių darbų tobulinimą, prieš tai gavęs tam tikslui grupės vado įsakymą.

703. Grupės topografiniai darbai paprastai atliekami staliukais arba busolėmis. Tačiau tam tikrais atvejais, kai kurie taškai (žyminiai) ir kryptys (ypač deklinavimo stočių) gali būti nustatomi teodolitais.

### Karininko žvalgo darbas

**704.** Deklinavimo stoties įrengimas. Tuo atveju, kai deklinavimo stotis nebuvo įrengta PTBr priemonėmis, ją įrengia karininkas žvalgas, vadovaudamasis 628 ir 629 str. nurodymais.

Deklinavimo stotis paprastai įrengiama prieš pradėdant grupės topografinius darbus, kur deklinuojami visi grupės topografiniai įrankiai, karininkui žvalgui vadovaujant.

**705.** Jei negalima įrengti deklinavimo stoties (nėra žinomų taškų, nesimato saulės, neturima žemėlapyje 1:25.000) ir topografiniai darbai turės būti vykdomi pagal magnetinę šiaurę, tai, prieš pradėdant darbus, visi grupės įrankiai karininko žvalgo rūpesčiu turi būti suderinami, kaip 1 priedėlyje nurodyta.

**706.** Ugniaviečių žyminių įrengimas. Karininkas žvalgas ugniaviečių žyminius įrengia vadovaudamasis 630—634 str. nurodymais.

Jei atstumai tarp baterijų yra maži (iki 500 m), tai karininkas žvalgas stengiasi įrengti vieną žyminį (vadinamą grupės žyminiu) taip, kad jis būtų matomas iš visų ugniaviečių, kurio atžvilgiu vadovavimo būrių vadai (arba baterijų vadai) galėtų nustatyti savo ugniaviečių (pagrindinių pabūklų) koordinates. Tokiu atveju karininkui žvalgui atpultų ugniaviečių žyminių tarpusavio derinimas.

Tačiau, jei ugniavietės yra toli viena nuo kitos, karininkui žvalgui tenka įrengti žyminius

kiekvienai baterijai atskirai ir pasirūpinti jų suderinimu. Be to, tam tikrais atvejais prireikus tuoj paleisti ugnį, vadovavimo būrių vadai (baterijų vadai) gali patys įrengti ugniaviečių žyminius ir jų atžvilgiu nustatyti savų ugniaviečių koordinates (dažniausiai apytikres), kurias tuoj panaudoja šaudymo duomenims nustatyti. Šiuo atveju karininkas žvalgas, sudėjęs, kuriose vietose yra baterijų vadų parinkti žyminiai, stengiasi kiek galint greičiau juos suderinti.

Suderinant ugniaviečių žyminius, karininko žvalgo veiksmai priklauso nuo esamų žinomų taškų. Jei ugniaviečių plote yra taškų, kurių žinomos tikslios koordinatės, tai, panaudojant šiuos taškus žyminiams nustatyti (užkirtimais, ėjimais ir t. t.), jie tarpusavyje būna suderinti. Jei žyminiams nustatyti karininkas žvalgas panaudoja žemėlapyje nustatytus žinomus taškus (71 ir 72 str. nurodytu tikslumu), tai suderinimą jis gali pasiekti, nustatydamas visus ugniaviečių žyminius tų pačių taškų atžvilgiu. Kai nėra žinomų taškų, karininkui žvalgui tenka parinkti vieną kurį nors žyminį (paprastai vidurinės baterijos) kaip pagrindinį, nuo jo padaryti ėjimą į kitų ugniaviečių žyminius ir nustatyti pastarųjų koordinates pagrindinio žyminio atžvilgiu.

Vienu ar kitu būdu nustatęs baterijų vadų įrengtų žyminių koordinates, karininkas žvalgas jas praneša baterijų vadams (prireikus drauge pranešdamas ir orientavimo kryptčių azimutus), kurie 610—614 str. nurodymais ištaiso savo ugniaviečių koordinates ir tuo visos grupės ugniavietės būna tarpusavy suderintos.

707. Orientavimo kryptių įrengimas. Karininkas žvalgas orientavimo kryptių įrengia vadovaudamasis 635—638 str. nurodymais.

Karininkas žvalgas orientavimo kryptių įrengimą vykdo lygia greta su ugniaviečių žyminių įrengimu, stengdamasis, kad iš kiekvienos ugniavietės žyminio išeitų ir orientavimo kryptis.

Taip, kaip ir ugniaviečių žyminių atveju, kai baterijos išdėstytos siaurame plote, kartais grupei gali pakakti vienos orientavimo krypties. Bet dažniausiai, kai baterijos toli viena nuo kitos, karininkui žvalgui arba VBr vadui (arba Bt vadui) tenka įrengti orientavimo kryptis kiekvienai baterijai atskirai. Pastaruoju atveju karininkas žvalgas turi visų baterijų orientavimo kryptis suderinti (jei reikia).

Orientavimo kryptių derinimą karininkas žvalgas vykdo lygia greta su ugniaviečių žyminių derinimu.

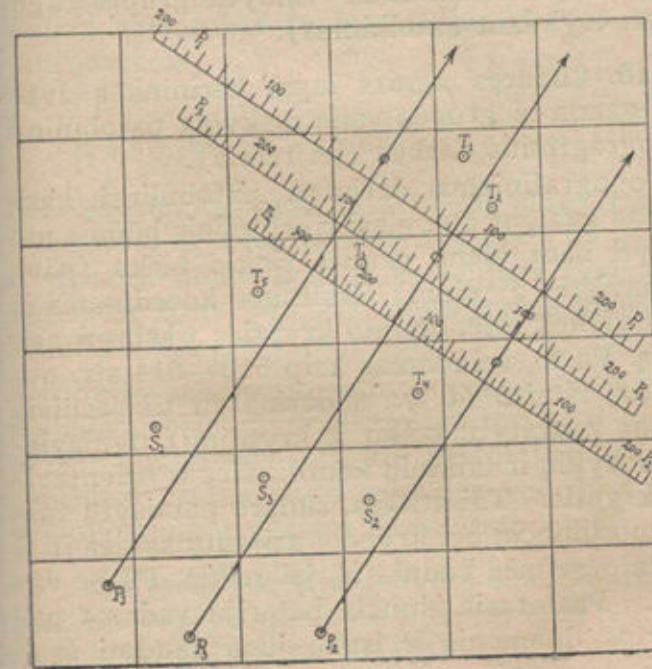
Orientavimo kryptių tarpusavio derinimas daromas tais atvejais, kai topografiniai darbai atliekami su nedeklinuotais ar nesuderintais įrankiais arba kai orientavimo kryptys įrengtos pasinaudojant žemėlapyje nustatytais skirtingais taškais.

Orientavimo kryptims suderinti karininkas žvalgas paprastai vartoja kampinį ėjimo būdą, pasirinkęs vienos kurios nors ugniavietės orientavimo kryptį kaip pagrindinę ir jos atžvilgiu nustatęs kitų orientavimo kryptių azimutus.

708. Karininkas žvalgas, įrengęs ugniaviečių žyminius, orientavimo kryptis ir atlikęs jų tarpusavio suderinimą, pradeda ugniaviečių ir

sekyklų žyminių bei orientavimo kryptių (jei reikia) derinimo darbą.

Šis derinimas atliekamas tokiu pat būdu, kaip ir ugniaviečių žyminių bei jų orientavimo kryptių suderinimo atveju.



230 brėž.

709. Suderinęs ugniaviečių ir sekyklų žyminius bei orientavimo kryptis ir gavęs iš baterijų ugniaviečių ir sekyklų koordinates, karininkas žvalgas parengia grupės ugnies lapą 1:25.000 masteliu (230 brėž.), kurį pristato grupės vadui.

Grupės ugnies lape karininkas žvalgas pažymi ugniavietes, sekyklas ir taikinius, prireikus iš ugniaviečių išveda pagrindines kryptis ir pažymi krypčių pluošto dalmenis (lanko arba tiesės pavidalu), kaip taikinių lape. Su šitaip parengto ugnies lapo pagalba grupės vadas gali lengviau centralizuotai valdyti grupės ugnį (pav., vykdant sutelkimus).

**710.** Sudaręs ugnies lapą, karininkas žvalgas gauna iš grupės vado įsakymą patobulinti topografinius darbus (jei reikia).

Topografiniams darbams patobulinti karininkas žvalgas stengiasi tikslesniais būdais nustatyti bent vieno grupės tinklo taško (pav., ugniavietės žyminio) tikslesnes koordinates ir bent vienos orientavimo krypties tikslesnį azimutą. Po to, veikdamas kaip 610—614 str. nurodyta, ištaiso (t. y., suderina su tikslesniais būdais nustatytu tašku ir kryptimi) ugniaviečių, sekyklų ir taikinių koordinates ir orientavimo kryptis. Tai atlikęs, sudaro pataisytų taškų koordinacių bei krypčių azimutų sąrašą ir jį pristato grupės vadui (ir, jei reikia, PTBr vadui). Pastarasis siunčia baterijų vadams pataisytus duomenis ir įsako juos naudoti šaudymo duomenims parengti.

**711.** Jei iššaudymui naudojamas aukštų sprogimų skyrius (ASSk), tai karininkas žvalgas, susitaręs su ASSk vadu, grupės topografinius darbus turi suderinti su ASSk topografiniais darbais, kaip 684 ir 690 str. nurodyta.

**712.** Karininkas žvalgas, sudaręs grupės ugnies lapą, jei grupės vadas nedavė įsakymo

topografinius darbus tobulinti, padeda atlikti darbus karininkui sekėjui (pav., iš karininko sekėjo tuojau gali perimti taikinių užkirtimo darbą). Be to, karininkas žvalgas, gavęs iš baterijų šaudomumo skaidres (A—51), sudaro grupės šaudomumo skaidrę.

Toliau karininkas žvalgas veikia grupės vado nurodymais.

### Karininko sekėjo darbas

**713.** Karininkas sekėjas sekyklų plote įrengia žyminius ir orientavimo kryptis (jei reikia) panašiu būdu, kaip ir karininkas žvalgas ugniaviečių plote, prieš tai organizavęs kautynių lauko sekimą.

Karininko sekėjo rūpesčiu sekyklos (arba jų žyminiai) ir orientavimo kryptys turi būti tarpusavyje suderintos. Be to, karininkas sekėjas nustato grupės vado sekyklos koordinates ir sekimo įrankiu pažymi pagrindinę kryptį.

**714.** Gavęs iš baterijų sekyklų koordinates, karininkas sekėjas parengia taikinių lapą ir organizuoja taikinių (taikinių ploto taškų) užkirtimą iš sekyklų (649—679 str.).

Nurodymų dėl taikinių užkirtimo karininkas sekėjas gauna iš grupės vado (arba karininko žvalgo).

**715.** Jei yra taikinių, kurių nesimato iš baterijų sekyklų, tai karininkas sekėjas tiems taikiniams užkirsti įrengia bazę. Bazei įrengti ir šiems taikiniams užkirsti karininkas sekėjas į pagalbą gali pasišaukti vienos kurios nors ba-

terijos (paprastai vidurinės) vadovavimo būrio vadą.

716. Karininkas sekėjas, gavęs iš vadovavimo būrių vadų baterijų nematomų plotų skaidrę, sudaro grupės nematomų plotų skaidrę.

Be to, karininko sekėjo rūpesčiu sudaromas iš grupės vado sekyklos akiračio brėžinys (2 pried.) ir vedamas sekimo dienoraštis (A—51).

#### Vadovavimo būrio vado darbas

717. Išžvalgęs ugniavietę, vadovavimo būrio vadas tuoj padaro ėjimą ar spinduliavimą nuo ugniavietės žyminio iki pagrindinio pabūklų stovėjimo vietos (kuri pažymima gaire). Ėjimo ar spinduliavimo duomenis užsirašo. Be to, šį darbą vadovavimo būrio vadas gali pavesti BTg puskarininkiui, kuris matavimų duomenis paskui praneša vadovavimo būrio vadui.

Darant ėjimą ar spinduliavimą, įrankiui orientuoti reikia naudotis karininko žvalgo įrengta orientavimo kryptimi.

718. Atlikęs darbus ugniavietėje, vadovavimo būrio vadas nedelsdamas vyksta sekyklos ir, organizavęs kautynių lauko sekimą, 643—648 str. nurodymais nustato sekyklos koordinatas, kurias tuoj praneša karininkui sekėjui. Jei vadovavimo būrio vadas turi ugniavietėje atliktų matavimų duomenis, tai jis nustato ir ugniavietės koordinatas.

719. Jei topografiniams darbams suderinti karininkas sekėjas vadovavimo būrio vadui

praneša sekyklos žyminio kitas koordinatas ir kitą orientavimo krypties (jei įrengta) azimutą, tai pastarasis atitinkamai ištaiso sekyklos koordinatas ir, sekimo įrankį orientavęs (deklinauęs) pagal naują orientavimo krypties azimutą, jį (sekimo įrankį) iš naujo nukreipia pagrindine kryptimi (tai daroma, kai pagrindinė kryptis apibūdinta azimutu).

720. Karininkui sekėjui nurodžius taikinius (arba taikinių ploto taškus) ir gavęs kitų nurodymų dėl taikinių užkirtimo, vadovavimo būrio vadas matuoja kampus tarp pagrindinės krypties ir taikinių (arba taikinių azimutus), kuriuos praneša karininkui sekėjui.

721. Gavęs iš karininko sekėjo taikinių koordinatas, vadovavimo būrio vadas taikinius pažymi planšetėje ir pradeda ruošti šaudymo duomenis.

722. Jei dėl tam tikrų priežasčių taikinių užkirtimas dar nevykdomas (pav., ne visos sekyklos pasirengę), tai vadovavimo būrio vadas, nieko nelaukdamas, pats nustato taikinius (taikinių ploto taškus) iš žemėlapių (678 str.) ir pradeda ruošti šaudymo duomenis.

723. Be to, vadovavimo būrio vadas parengia nematomų plotų skaidrę ir braižo akiračio braižinį dviejuose egzemplioriuose (su kalkinio popieriaus pagalba).

Nematomų plotų skaidrę ir vieną akiračio brėžinio egzempliorių siunčia karininkui sekėjui.

Vadovavimo būrio vado rūpesčiu rašomas sekimo dienoraštis.

724. Atvykus baterijos vadui sekyklon, vadovavimo būrio vadas pastarąjį supažindina su šaudymo baru ir atliktais šaudymo parengimo darbais ir toliau veikia baterijos vado nurodymais.

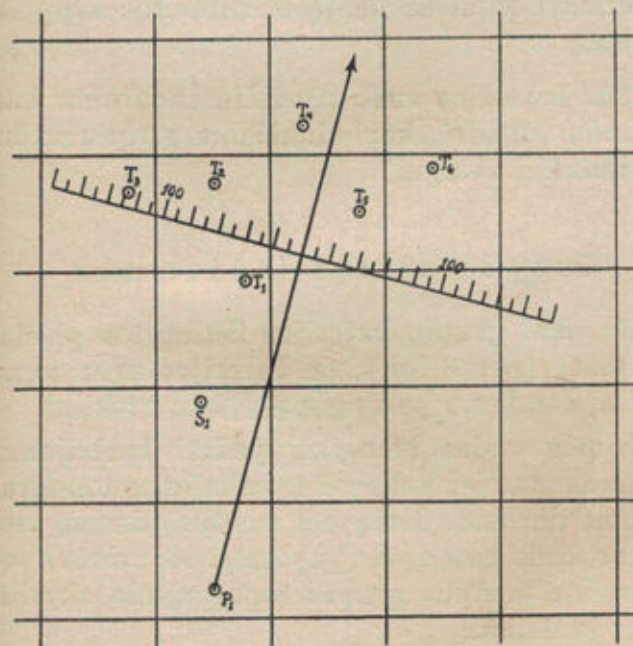
### Baterijos vado darbas

725. Jei pasitaikytų, kad baterijos vadas nepatvirtina vadovavimo būrio vado išrinktos ugniavietės ir parenka naują ugniavietę, tai tuo atveju jam pačiam reikia padaryti ėjimą ar spinduliavimą nuo ugniavietės žyminio į naują pagrindinio pabūklo stovėjimo vietą bei nustatyti naujas ugniavietės koordinatas. Be to, tokiu atveju baterijos vadui gali prireikti įrengti ir naują orientavimo kryptį taip, kad iš pastarosios būtų matomas bent vienas pabūklas naujoje ugniavietėje.

726. Tuo atveju, kai baterijos pabūklus norima nukreipti taikantis į vamzdžio kiaurymę (žr. Artilerijos šaudymo statutą), baterijos vadui dažnai tenka pasirūpinti padedamąja ugniavietės orientavimo kryptimi, kuri įrengiama 10—30 m priekyje ar užpakalyje pabūklų lygiagrete (apytikriai) su baterijos fronto kryptimi. Šį darbą baterijos vadas gali atlikti pats arba pavesti vyresniajam karininkui.

Padedamoji orientavimo kryptis įrengiama pasinaudojant jau esama, karininko žvalgo įrengta, orientavimo kryptimi kampinio ėjimo būdu.

727. Ugniavietės darbams baterijos vadas paprastai naudojami ugniavietės busole ir antrąja baterijos matuokle (sekyklos busole ir staliuku paprastai naudojasi sekykloje vadovavimo būrio vadas). Baterijos vadas, atlikęs matavimus vietovėje, braižomuosius darbus gali atlikti planšetėje, nuvykęs į sekyklą.



231 brėž.

728. Baterijos vadas, galutinai nustatęs ugniavietę ir joje atlikęs (jei reikia) darbus, vyksta į sekyklą, parengia (arba paveda vadovavimo būrio vadui) baterijos ugnies lapą (žr. ugnies lapo pavyzdį, 231 brėž.) ir po to ruošia šaudymo duomenis.

729. Jei topografiniams darbams suderinti karininkas žvalgas praneša baterijos vadui (ar vadovavimo būrio vadui) kitas ugniavietės žyminio koordinatės ir kitą orientavimo krypties azimutą, tai baterijos vadas (ar vadovavimo būrio vadas) 610—614 str. nurodymais pataiso savo ugniavietės koordinatės ir vyresniajam karininkui praneša naują orientavimo krypties azimutą.

730. Baterijos vado rūpesčiu sudaroma šaudomumo skaidrė, kuri siunčiama grupės vadui (karininkui žvalgui).

#### Grupės platus išdėstymas

731. Kai grupių baterijos išdėstytos plačiame plote (per 2 km), tai baterijos savo topografinį šaudymo parengimą vykdo atskirai.

Grupės vadas stengiasi padėti baterijoms, suteikdamas, jei gali, joms reikalingų topografiniams darbams žinių bei sustiprindamas vienos ar kitos baterijos (paprastai vidurinės) topografinę tarnybą grupės topografiniu skyriumi ar jo dalimi.

732. Karininkas žvalgas, jei jis nėra paskirtas kurion nors baterijon topografiniams darbams, surenka žinias apie baterijų ugniavietes, seklyklas, jas pažymi žemėlapyje ir prireikus apie tai informuoja grupės vadą.

733. Baterijos topografiniams darbams vadovauja patys baterijų vadai. Šiuo atveju ba-

terijos vadas ir vadovavimo būrio vadas patys nustato ugniavietės žyminį (jei reikia), suranda ugniavietės, seklyklos ir taikinių koordinatės ir pasirūpina jų patobulinimu.

Tam tikrais atvejais baterijos topografinį parengimą turi atlikti baterijos vadas ir vyresnysis karininkas. Tokiais atvejais baterijos vadas dirba seklyklos plote, o vyresnysis karininkas — ugniavietės plote.

PRIEDĒLIAI



## ĮRANKIŲ DERINIMAS

1. Jei, naudojantis kompasu, vietovėje nustatyti bet kurios krypties magnetinį azimutą keliais įrankiais (busolėmis, staliukais), tai galima pastebėti, kad šiais įrankiais nustatyti azimutai nevienodi. Šis reiškinys pareina nuo įrankių kompasų konstrukcijos netobulumo bei nevienodumo, kurių magnetinės plunksnelės užima skirtingą padėtį, joms nukrypstant magnetinės šiaurės kryptimi.

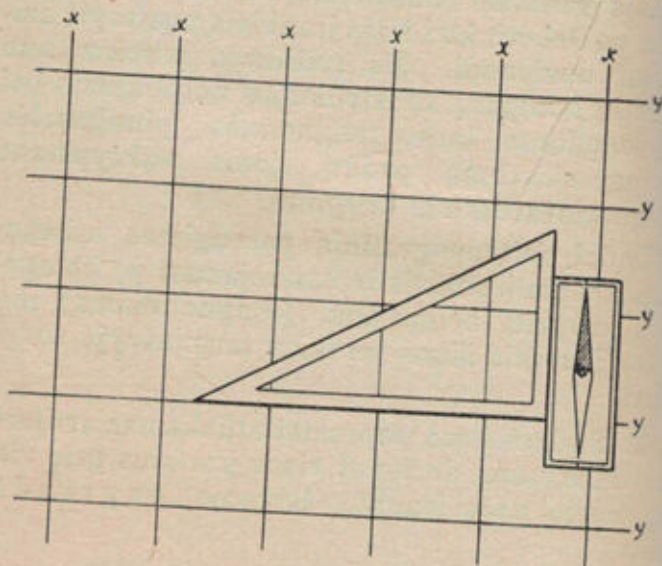
Todėl, jei topografinis parengimas atliekamas keliais įrankiais ir naudojamos jų kompasais krypčių azimutams (magnetiniams) nustatyti, reikia šiuos įrankius tarpusavyje suderinti.

2. Suderinimas paprastai atliekamas artilerijos daliniuose, derinant visus įrankius prie vieno kurio nors įrankio, laikomo pagrindiniu.

3. Staliukų derinimas. Staliukų derinimas atliekamas šiuo būdu:

- a) imamas vienas staliukas kaip pagrindinis (grupėje staliukai derinami prie karininko žvalgo, o pulke — prie PTBr vado staliuko); jis statomas bet kuriame vietovės taške ir gulsčiuojamas; po to su svambalo pagalba pažymimas staliuko centras žemėje, įsmeigiant mažą kuolelį;

b) šio staliuko kompasu dėžutė pasukama taip, kad jos ilgoji briauna būtų lygiagrečiai su planšetės x-sų linijomis; tam tikslui imamas braižymo trikampis, vienas jo statinis (ilgesnis) pridedamas prie y-kų linijos, o antras (trumpesnis) prisiglaudžiamas prie kompasu dėžutės ilgesnės briaunos (1 brėž.) ir žiūrint, kad



1 brėž.

kompasu dėžutės ilgesnioji briauna būtų tinkamai prisiglaudusi prie trikampio krašto, užveržiama dėžutės laikomoji rintė;

c) atleidus staliuko jungiamąjį varžtą, planšetė pasukama taip, kad kompasu plunksnelės galai sutaptų su savo brūkšniais;

tai atlikus, planšetės x-sų linijos būna nukreiptos magnetinės šiaurės kryptimi;

d) po to ant planšetės, per vidurį, uždedamas eklimetras taip, kad jo liniuotės briauna sutaptų su bet kuria x-sų linija ir, žiūrint pro eklimetro žiūronėlį, šioje kryptyje įsidėmimas kuris nors tolimas vietovės daiktas arba išmeigiama gairė 300—400 m atstume; tai atlikus, vietovėje bus pažymėtas magnetinis meridianas;

e) vietoje pagrindinio staliuko statomas kitas staliukas, kurį norima suderinti su pirmuoju, jis tiksliai centruojamas viršum žemėje išmeigto kuolelio ir gulsčiuojamas;

f) ant šio staliuko uždedamas eklimetras taip, kad jo liniuotės briauna sutaptų su x-sų linija, maždaug toje pačioje vietoje, kur ir pagrindinėje planšetėje eklimetro liniuotės briauna buvo sutapdinta; atleidus jungiamąjį varžtą, bendruoju sukimu vizuojamas vietovėje įsidėmėtas tolimas taškas arba išmeigta gairė; tai atlikus, šios planšetės x-sų linijos bus nukreiptos ta pačia kryptimi, kaip ir magnetiniai orientuotos pagrindinės planšetės x-sų linijos;

g) neišjudinant planšetės, atleidžiama kompasu dėžutės laikomoji rintė ir dėžutė pasukama taip, kad magnetinės plunksnelės galai sutaptų su savo brūkšniais; po to dėžutės laikomoji rintė atsargiai priveržiama ir ties dėžutės kraštais pieštu-

ku apibrėžiamos linijos padėčiai pažymėti (ši dėžutės padėtis vadinama derinimo padėtimi);

- h) lygiai tokiu pat būdu veikiama ir su kitais staliukais.

Tai atlikus, visi staliukai būna tarpusavyje suderinti, t. y. juos magnetiškai orientavus, visų planšėčių x-sų linijos turi tokią pat kryptį.

4. Busolių derinimas. Busolių derinimas atliekamas šiuo būdu:

- a) imama viena busolė kaip pagrindinė (grupėje — karininko žvalgo, o pulke — PTBr vado); ji statoma bet kuriame vietovės taške, gulsčiuojama ir su svambalo pagalba pažymimas busolės centras žemėje, išmeigiant kuolelį;
- b) pagrindinėje busolėje nustatomi nuliniai nustatymai ir bendruoju sukimu busolė magnetiškai orientuojama;
- c) po to atskiruoju sukimu pasižymima į parinktą vietovėje ryškų ir tolimą tašką (arba išmeigtą gairę) ir padaroma ataskaita  $A_{ml}$  (magnetinis azimutas);
- d) b ir c pastr. pažymėti veiksmai su pagrindine busole pakartojami kelis (3—4) kartus ir nustatoma vidurinė ataskaita  $A_{nv}$  (vidurinis magnetinis azimutas);
- e) vietoje pagrindinės busolės statoma kita busolė, kurią reikia suderinti; ji centruojama ir gulsčiuojama; po to šioje busolėje nustatoma pagrindinės busolės vidurinė

ataskaita  $A_{mv}$  ir bendruoju sukimu vizuojamas tas pat vietovėje parinktas tolimas taškas;

- f) nuvizavus į šį tašką, atskiruoju sukimu įplukdoma magnetinė plunksnelė tarp savo brūkšnių ir padaroma ataskaita  $L_1$ ; pastarasis veiksmas pakartojamas kelis kartus, kaskart išjudinant busolės tik viršutinę dalį ir išvedama vidurinė ataskaita  $L_v$  vadinama busolės derinimo ataskaita, kuri parašoma ant busolės kaulinės plokštelės;
- g) e ir f pastr. nurodyti veiksmai atliekami su kitomis busolėmis ir ant jų kaulinių plokštelių parašomos derinimo ataskaitos.

Tai atlikus, visos busolės būna tarpusavyje suderintos, t. y. jas magnetiškai orientavus pagal derinimo ataskaitą, jų pagrindinės linijos 0-32 turės tokią pat kryptį.

Atliekant topografinį parengimą su suderintomis busolėmis, reikia jas orientuoti visuo- met pagal derinimo ataskaitą panašiai, kaip tai daroma su deklinuotomis busolėmis.

5. Busolių derinimas su staliukais. Jei topografiniai darbai atliekami su staliukais ir busolėmis drauge, tai juos reikia tarpusavyje suderinti. Šis derinimas atliekamas šiuo būdu: suderinus visus staliukus kaip 3 str. nurodyta, tame pačiame taške, kur stovėjo staliukai, iš eilės statomos busolės, nulniais nustatymais vizuojama staliukams derinti išmeigta gairė, atskiruoju sukimu kelis kartus

iplukdomos busolių magnetinės plunksnelės ir nustatomos vidurinės derinimo ataskaitos.

Tai atlikus, busolės būna suderintos su staliukais.

6. Jei staliukai ar busolės buvo anksčiau deklinuotos vienoje deklinavimo stotyje (arba iš anksto deklinuotu įrankiu), tai jie savaimė tarpusavyje yra suderinti ir atskiro derinimo daryti nereikia.

7. Derinant įrankius patariama, kad derinimą darytų vienas asmuo, nes tuo pasiekiamas didesnis derinimo vienodumas.

Be to, derinant įrankius, reikia žiūrėti, kad vietovėje nebūtų magnetinių anomalijų ir kad netoli įrankio, kuris yra derinamajame taške, nebūtų geležinių daiktų, o taip pat ir kitų įrankių (busolių, staliukų).

## 2 priedėlis

### AKIRAČIO BRĖŽINIO BRĖŽIMAS

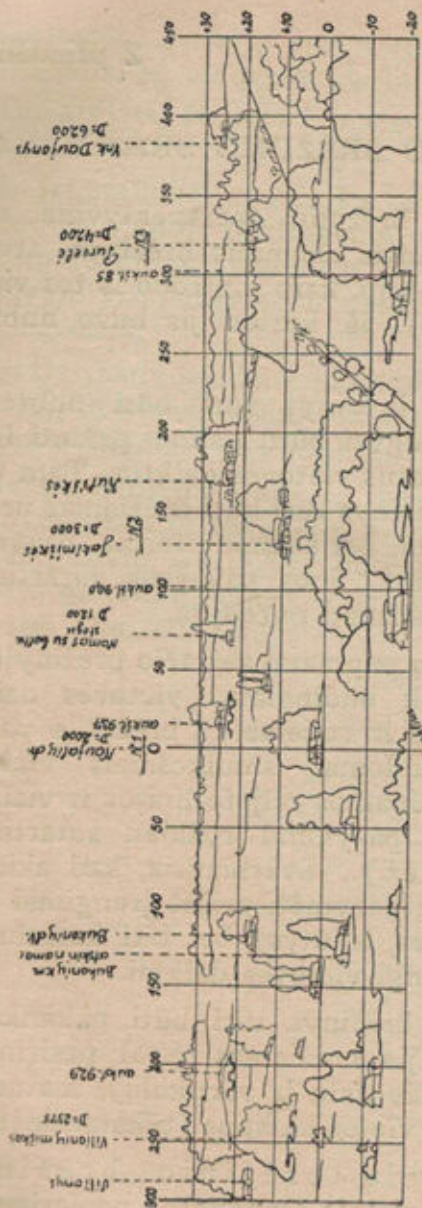
1. Akiračio brėžiniu (perspektyvine nuotrauka) vadinamas skeminis brėžinys, atvaizduojąs vietovę taip, kaip ji atrodo iš tos vietos (pav. sekyklos), iš kurios jis buvo nubrėžtas.

2. Akiračio brėžinys turi būti nubrėžtas ryškiai, kad lengvai būtų galima pažinti ir išskirti atvaizduotus vietovės daiktus. Tam tikslui akiračio brėžinys turi būti brėžiamas ne paveiklo pavidalu, bet skemine forma, pažymint vietovės daiktus į juos panašiais sutartiniais ženklais, kaip žemiau nurodyta.

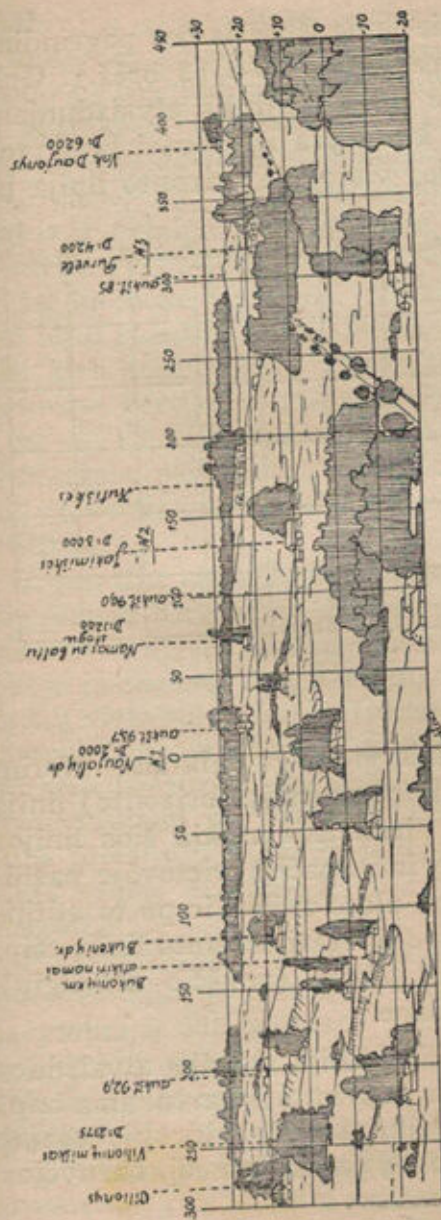
3. Iš pradžių paprastai akiračio brėžinyje atvaizduojami tik būdingiausi vietovės daiktai bei jų kontūrai ir reljefas (1 brėž.), o paskui brėžinys papildomas smulkesniais vietovės daiktais, suderinamos reljefo linijos ir visi vietovės daiktai pažymimi ryškiau sutartiniais ženklais (2 brėž.). Svarbiausia, kad akiračio brėžinyje būtų pažymėti priešų įrengimai (apkasai, slėptuvės, kliūtys) bei kiti kariniu požiūriu reikšmingi vietovės daiktai.

4. Akiračio brėžinys turi būti pakankamai tikslus; todėl jis brėžiamas pagal pasirinktus mastelius (horizontalų ir vertikalų), matuojant horizontalius ir vietos kampus (tūkstantinėmis).

5. Akiračio brėžinio brėžimas. Imamas milimetrinio (languoto) popieriaus la-

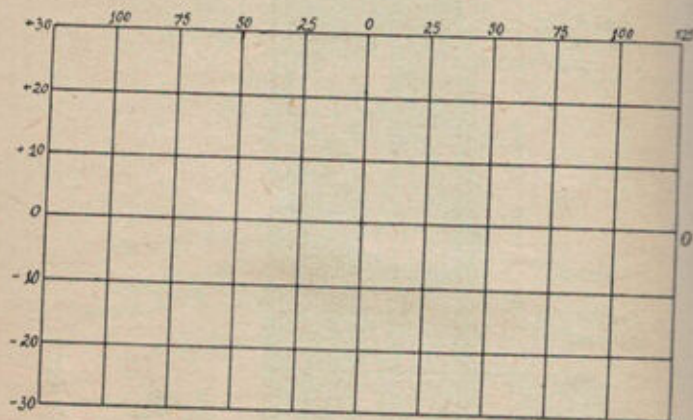


1 brež.



2 brež.

pas ir pirmiausia jame išbrėžiamos pagrindinės linijos, kurios pažymėtos 0-0 (3 brėž.). Gulsčioji pagrindinė linija atitinka atvaizduojamo ploto orizontą, kuris yra apytikriai braižytojo akių aukštumoje; vietovėje orizonto linija iš-



3 brėž.

dėmima ryškesniais vietovės daiktai. Norint pažymėti pagrindinę gulsčiąją (orizonto) liniją popieriaus lape, pirmiausia reikia šios linijos atžvilgiu (į viršų ir į apačią) vietovėje pažiūrėti atvaizduojamo ploto aukštį ir po to atitinkamoje lapo vietoje išbrėžti orizonto liniją taip, kad vaizduojamas plotas (aukščio atžvilgiu) tilptų popieriaus lape.

Pagrindinė stačioji linija atitinka atvaizduojamo baro vidurį ir paprastai ji parenkama taip, kad eitų per apytikriai baro viduryje esantį ryškų vietovės daiktą (atskirą medį, bažnyčios bokštą ir k.).

Išbrėžus pagrindines linijas, popieriaus lape sudaromi orizontalus ir vertikalus masteliai ir nuo jų pagrindinių linijų į abi puses užrašomi atitinkami tūkstantinių skaičiai (3 brėž.). Orizontalus mastelis dažniausiai imamas toks: 4—5 cm — 100' (jei atvaizduojamas baras yra platus ir netelpa viename lape, tai galima imti smulkesnį mastelį arba akiračio brėžinį brėžti keliuose lapuose). Vertikalus mastelis, kad būtų vaizdingesnis akiračio brėžinys, turi būti kiek stambesnis. Praktikoje (lygesnėse vietovėse vertikalus mastelis paprastai imamas 1 cm — 10' (kalnuotose vietose jis gali būti smulkesnis, pav. 1 cm — 20')). Sudarius orizontų ir vertikalų mastelius, brėžiamas akiračio brėžinys.

Iš pradžių akiračio brėžinyje pažymimi ryškūs įvairių baro vietų daiktai (atskiri medžiai, pastatai ir k.) ir reljefas. Tam tikslui nuo vietovėje įsidėmėtų pagrindinių linijų matuojami šių vietovės daiktų orizontalūs ir vertikalūs kampai (busole, žiūronu ir t. t.) ir pagal juos akiračio brėžinyje pagrindinių linijų atžvilgiu atvaizduojami šie vietovės daiktai. Reljefo linijos brėžinyje pažymimos (jau nubrėžtų vietovės taškų atžvilgiu) taip, kaip jos atrodo vietovėje.

Po to panašiu būdu pažymėtų ryškesnių vietovės daiktų atžvilgiu, akiračio brėžinyje pažymimi ir kiti vietovės daiktai: miškai, kaimai, keliai, apkasai, kliūtys ir t. t., o taip pat galutinai sujungiamos (suderinamos) vienos reljefo linijos su kitomis.

Nubrėžus akiračio brėžinį, iš ryškesnių vietovės daiktų ir taikinių taškais išvedami stat-

menys ir viršuje ties jais parašomi daiktų pavadinimai ir atstumai nuo brėžimo vietos (1 ir 2 brėž.).

Akiračio brėžinio apačioje nubrėžiama skema (kroki) tos vietos, iš kurios buvo padarytas akiračio brėžinys.

6. Brėžiant akiračio brėžinį, reikia vadovautis šiomis brėžimo taisyklėmis:

- a) akiračio brėžinio linijos ir ženklai turi būti ryškūs;
- b) artimesnieji vietovės daiktai brėžiami storesnėmis linijomis, o tolimesnieji — plonesnėmis;



4 b.ėž.

- c) atskiri medžiai pažymimi ženklais, nurodytais 4 brėž., stengiantis juos atvaizduoti taip, kaip jie atrodo; iš pradžių pažymimi medžių kontūrai, o paskui vidus užbraižomas brūkšniais (lapuoti medžiai) arba pažymimos jo šakos (spygliuoti medžiai);
- d) miškai pažymimi ženklais, nurodytais 5 ir 6 brėž., stengiantis tiksliai atvaizduoti jų kontūrus; spygliuoto miško viršutiniai kontūrai daromi smailūs, o lapuoto — apvalūs;



5 brėž.



6 brėž.

- e) atskiri krūmai brėžiami panašiai, kaip ir atskiri medžiai, tik be kamienų (7 brėž.),



7 brėž.



8 brėž.

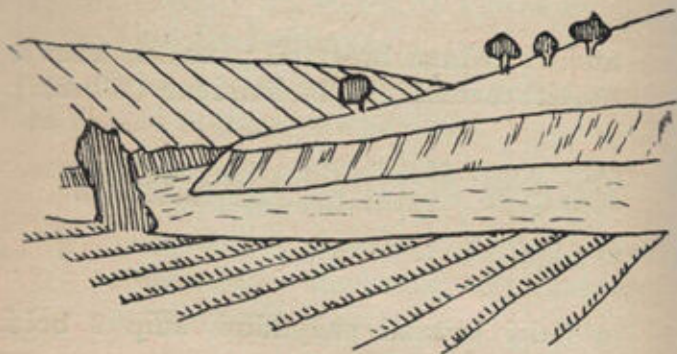
o ištisi krūmai pažymimi, kaip 8 brėž. parodyta;

- f) vandenys (upės ir k.) pažymimi, kaip 9 ir 10 brėž. parodyta; vandenų atvaizdavimas pradamas nuo jų kontūrų brėži-

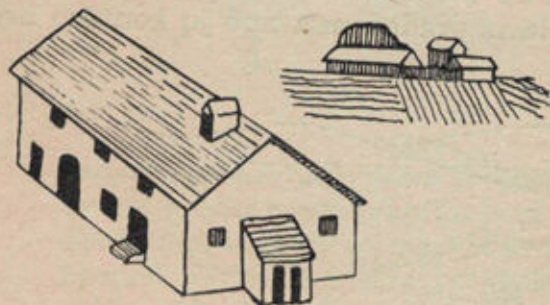


9 brėž.

mo, pažymint vandens paviršių plonomis gulsčiomis pertrauktomis linijomis; prie krantų linijos kiek pastorinamos;



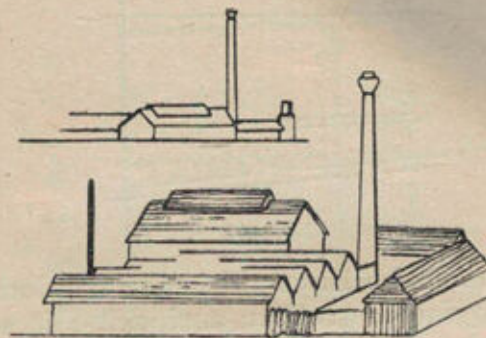
10 brėž.



11 brėž.

g) pastatų brėžimo ženklai nurodyti 11 ir 12 brėž.; artimesnieji pastatai brėžiami pažymint jų smulkmenas (langus, duris), o tolesniųjų pastatų pažymimi tik kontūrai; namų grupė arba kaimai, juo

jie yra toliau, juo labiau skematizuojami, stengiantis ryškiai pažymėti bendrą na-



12 brėž.

mų grupės ar kaimo kontūrą ir atvaizduoti tik būdingus namus (13 brėž.);

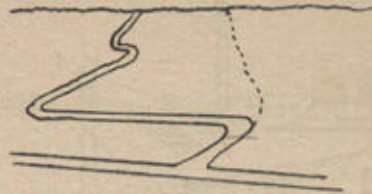


13 brėž.

i) keliai (14 brėž.) ir geležinkeliai paprastai žymimi dviem linijom, bet kartais (kai būna labai toli arba abiejų linijų nesimato) jie gali būti žymimi viena linija;



k) kapinės pažymimos, kaip 15 brėž. parodyta.



14 brėž.

7. Akiračio brėžinys skiriamas naudotis:

a) lengviau ir greičiau susipažinti iš sektylų su prieš esančia vietoje bei priešų;



15 brėž.

- b) taikiniams nurodyti ir ugniai perkelti (žr. Art. šaud. stat.);
- c) ryškiau įsakymams bei pranešimams pa-vaizduoti ir t. t.

3 priedėlis

A Z I M U T Ų S K A I Č I A V I M O L A P A S

$x_B =$ — $x_A =$ $\Delta x =$	$y_B =$ — $y_A =$ $\Delta y =$	$\log \Delta y =$ — $\log \Delta x =$ $\log \operatorname{tg} r =$ $= \log \Delta y -$ — $\log \Delta x$	$\log \Delta y =$ — $\log \sin r =$ $\log D =$ $= \log \Delta y -$ — $\log \sin r$	$\log \Delta x =$ — $\log \cos r =$ $\log D =$ $= \log \Delta x -$ — $\log \cos r$	D	r	$A_t$
+690,1	+788,2	2,89664	2,89664	2,83891	1047,6	48°47'49"	48°47'49"
		— 2,83891	— 1,87644	— 1,81871			
		— 0,05773	— 3,02020	— 3,02020			

4 priedėlis

KAMPU MATAVIMO LAPAS  
(busolė)

Stovimasis taškas	Vizuojamasis taškas	1 padėtis (0)		2 pad. (3200)		$\frac{a_1 + a_2}{2}$	Pastaba
		ataskaityta	kampas ( $\alpha_1$ )	ataskaityta	kampas ( $\alpha_2$ )		
A	B	0	—	3200	—	—	
	C	685	685	3887	687	686	
	D	2354	2354	5558	2358	2356	
	E	4431	4431	1233	4433	4432	
	ir tt.						
(Uždarius)	B	6399	—	3201	—		

5 priedėlis

KRYPČIŲ MATAVIMO LAPAS  
(busolė)

Stovimasis taškas	Vizuojamasis taškas	1 padėtis	2 padėtis	1 ir 2 padėčių aritmet. vidurk. $L + (L^1 \pm 3200)$ 2	Kampas
		ataskaityta L	ataskaityta L <sup>1</sup>		
A	B	675	3877	676	1470,5
	C	2146	5347	2146,5	
	D	4364	1166	4365	
	E	5637	2439	5638	
	B	675	3876		
(Uždarymas)					1273

6 priedėlis

BUSOLĖS KAMPINIO ĖJIMO LAPAS

Stovimasis taškas	Vizuojamasis taškas	Koks vizavimas	1 padėtis		2 padėtis		1 ir 2 padėčių $L_1 + (L_2 \pm 3200)$ 2		Azimutas $A_t$	Ėjimo skema
			Ataskaityta L <sub>1</sub>	Ataskaityta L <sub>2</sub>	Ataskaityta L <sub>1</sub>	Ataskaityta L <sub>2</sub>				
S	D	Tiesioginis Uždarymas	6110	2910	6110	2910	6110	2910	6110 1041 6110	
			1040	4242	1040	4242	1041	4240,5		
1	S	Atvirkščias Tiesioginis Uždarymas	4240	1040	4240	1040	4240	1040	4240 2466 4240,5	
			2465	5667	2465	5667	2466	5667		
2	1	ir t. t.								

## SPINDULIAVIMO ARBA ĒJIMO (SU BUSOLE) MATAVIMU LAPAS

Ējimo skema	Stovimieji taškal	Vizuojamieji taškai	Koks vizavimas	Ataskaita	Azimuthas	Ismatnotas astumas	Polinkis	Reduknotas astumas	Nulnio brākšnio pataisa	Nulnio brākšnio pataisa	Pataisytas polinkis	Ankščių skirtumas	Ankštis	Pastaba
	S	1	Tiesiog.	3955	3955	75	-40 <sup>t</sup>	75	+2	-38			120	
	2	1 x	Atvirksč. Tiesiog.	5862 4035	5862 4035	90 80	+60 <sup>t</sup> +50 <sup>t</sup>	90 80	+2 +2	+62 +52			117,2 111,6 115,8	

## UŽKIRTIMU LAPAS

(busole)

Stovimieji taškai	Vizuojamieji taškai	Koks vizavimas	Ataskaitos (arba azimutai)		Polinkio kampas	Nulnio brākšnio pataisa	Pataisytas polinkio kampas	Astumas (arp stovimieji ir vizuojam. tašky)	Ankščių skirtumas	Stovimieji ar vizuojam. taškų ankštis	Išskomojo taško ankštis	Vidutinis išskomojo taško ankštis	Užkirtimo skema
			1 padėtis	2 padėtis									
A	X	Tiesiog.	675	—	675	-17 <sup>t</sup>	+2	-15	1240	-18,6	155	136,4	
B	X	"	2940	—	2940	+9 <sup>t</sup>	+2	1370	+15,1	121	136,1	136,3	
C	X	"	ir t. t.										

## KAMPŪ MATAVIMO LAPAS

(teodolītas)

Stovimasis taškas	Vizuojamie- ši taškai	RD			RK			Galutinis kampo dydis $\frac{\angle LD + \angle LK}{2}$		
		Vernieris	Ataskai- tos	Atask. vidurkis	Kampas	Vernieris	Ataskai- tos		Atask. vidurkis	Kampas
B	A	1	288G50	288G49	32G80	2	88G50	88G50	32G81	32G805
	C	2	48			1	50			
	...	1	255G70	255G69		2	55G70	55G69		
	A	2	68			1	68			
(Uždar.)										

Z<sub>0</sub> ATASKAITŪ LAPAS

Vizuojamasis taškas	Rato padētis	Vernieris	Ataskaitos	Aritmetinis vidurkis	LD + LK	$Z_0 = \frac{LD + LK}{2}$
Bažņičos bokšto kryžius	RD	1	203G69	203G68	599G96	299G98
	RK	2	67	396G28		
C	...	...	...	...		
D	...	...	...	...		

ZENITO ATSTUMO

... MATAVIMŲ LAPAS

11 priedėlis

1. Dangaus kūnas — saulė
2. Matavimo vieta — Ruklos dv.
3. Matavimo data — 1938. V. 24.
4. Matavimų pradžios laikas — 50 min.
5. Matavimo pabaigos laikas — 56 min.
6. Matavimo vidurinis laikas — 53 min.

Matuotojas ltn. PETRAITIS.

Teodolito Nr. 10.

$$\text{Zenito ataskaita } Z_0 = \frac{L_D + L_K}{2} = 100^{\circ}000$$

Vizuoja- mieji taš- kai	Rato padė- tis	Vern.	Atask. guls- čiame skri- tulyje	Vizavimo atask. vidur- kiai	Krypties ataskaitų vidurkis
Ieškomo- sios kryp- ties taš- kas R	RD	1	313 <sup>G</sup> 548	313 <sup>G</sup> 548	
		2	—		
Saulė	RD	1	384 <sup>G</sup> 180	LD = 384 <sup>G</sup> 180	LA = 384 <sup>G</sup> 554
		2	—		
	RD	1	384 <sup>G</sup> 484	LD = 384 <sup>G</sup> 484	
		2	—		
	RD	1	384 <sup>G</sup> 650	LD = 384 <sup>G</sup> 650	
		2	—		
	RK	1	185 <sup>G</sup> 090	LK = 385 <sup>G</sup> 090	
		2	—		
	RK	1	185 <sup>G</sup> 310	LK = 385 <sup>G</sup> 310	
		2	—		
	RK	1	185 <sup>G</sup> 470	LK = 385 <sup>G</sup> 470	
		2	—		
Iš viso .			2309 <sup>G</sup> 184		
Ieško- mosios kryp- ties taškas R	RK	2	313 <sup>G</sup> 560	LR = 313 <sup>G</sup> 549	Z <sub>0</sub> nustatymas
		1	—		
	RD	1	313 <sup>G</sup> 540		
	RD	2	—		
Iš viso .			313 <sup>G</sup> 540		

Ataskaitos stačiame skritulyje	Vizavimo ataskaitų vidurkis	Zenito atstumas	Zenito atstumų vidurkis Z <sub>A</sub>	Matavimai atlikti Wild'o teodolitu	
Z <sub>0</sub> = 100 <sup>G</sup> 000		Z = Z <sub>0</sub> - L <sub>D</sub> Z = L <sub>K</sub> - Z <sub>0</sub>			
23 <sup>G</sup> 582	LD = 23 <sup>G</sup> 582	76 <sup>G</sup> 418	76 <sup>G</sup> 915		
—					
23 <sup>G</sup> 340	LD = 23 <sup>G</sup> 340	76 <sup>G</sup> 660			
—					
23 <sup>G</sup> 240	LD = 23 <sup>G</sup> 240	76 <sup>G</sup> 800			
—					
177 <sup>G</sup> 062	LK = 177 <sup>G</sup> 062	77 <sup>G</sup> 042			
—					
177 <sup>G</sup> 240	LK = 177 <sup>G</sup> 240	77 <sup>G</sup> 220			
—					
177 <sup>G</sup> 350	LK = 177 <sup>G</sup> 350	77 <sup>G</sup> 350			
—					
Iš viso .		461 <sup>G</sup> 490			
Ratų padėtis,	Vern.	Ataskaitos stačiame skritulyje	Ataskaitų vidurkis	LD + LK	Z <sub>0</sub> = $\frac{LD + LK}{2}$
RD	1	0 <sup>G</sup> 780	0 <sup>G</sup> 780	200 <sup>G</sup> 000	100 <sup>G</sup> 000
	2	—			
RK	1	199 <sup>G</sup> 220	199 <sup>G</sup> 220		
	2	—			

12 priedēlis  
ZENITO ATSTUMO BŪDO SKAIČIAVIMO LAPAS

Dangaus kūnas — saulē	$\varphi = 61^{\circ} 168$	Meridianu artējimas $\gamma$
Matavimo vieta — Ruklos dv.	$\lambda = 27^{\circ} 095$	$\gamma = (\lambda - \lambda_0) \sin \varphi = (\lambda - \lambda_0) 0,82$
Matavimo data — 1938. V. 24	$L_A = 384^{\circ} 864$	(arba) surand. V lent., 30 pried.)
Vidurnis matavimų laiks $T_c = 16$ val. 53 min.	$L_R = 313^{\circ} 549$	$\gamma = 0^{\circ} 344$
Grinvičio laiks — $T_{gr} = T_c - 1$ val. = 15 val. 53 min.	$Z_A = 76^{\circ} 915$	
Z skaičiavimas	D skaičiavimas	
$Z_A = 76^{\circ} 915$	D <sub>1938</sub> (vidurd. arba vidurn.) = $\pm + 22^{\circ} 995$	
$r(1) = 0^{\circ} 050$	$\Delta d$ (pataisa del N, 3, 88x0,86) = $\pm + 0^{\circ} 033$	
$Z = 76^{\circ} 965$	D (esamam laikui) = $+ 23^{\circ} 028$	

$$\sin^2 \frac{a}{2} = \frac{\cos S \cdot \sin(S-D)}{\sin Z \cdot \cos \varphi}, \text{ kur } S = \frac{Z + \varphi + D}{2}$$

S skaičiavimas	a skaičiavimas	
$Z = 76^{\circ} 965$	$\log \cos S = \log \cos 80^{\circ} 580 = \bar{1},47761$	(1) Refrakcijas pataisa r randa VI lent., (30 priedēlis)
$+ \varphi = 61^{\circ} 168$	$\log \sin(S-D) = \log \sin 57^{\circ} 552 = \bar{1},89532$	(2) T <sub>p</sub> reikia išreikšti val. ir jų dešimtosiomis dalimis
$+ Z + \varphi = 138^{\circ} 133$	$\text{colg} \sin Z = \text{colg} \sin 76^{\circ} 965 = 0,02907$	(3) Jei D neigiamas, tai išsumos Z + $\varphi$ atimam. absolūtus D dydis
$D = 23^{\circ} 028$	$\text{colg} \cos \varphi = \text{colg} \cos 61^{\circ} 168 = 0,24196$	(4) Jei D neig., tai S-D > S.
$2 S = Z + \varphi + D(3) = 161^{\circ} 161$	$2 \log \sin \frac{a}{2} = \bar{1},64396$	
$S = \frac{Z + \varphi + D}{2} = 80^{\circ} 580$	$\log \sin \frac{a}{2} = \bar{1},82198$	
$S - D(4) = 57^{\circ} 552$	$\frac{a}{2} = 46^{\circ} 204$	
	$a = 92^{\circ} 408$	
$A_g (= a, \text{ kai saulē rytuose arba } = 400 - a, \text{ kai saulē vakaruose}) = 400^{\circ} - 92^{\circ} 408 = 307^{\circ} 592$		
$\gamma$ (atimti su jos ženklu) . . . . .		= $\pm 0^{\circ} 344$
$A_{LA}$ (saulės topografinis azimutas) . . . . .		= $307^{\circ} 248$
$L_A$ (atimti krypties ataskaitą i saulę) . . . . .		= $384^{\circ} 864$
$A_0 = A_{LA} - L_A (A_{LA} + 400^{\circ}, \text{ jei } A_{LA} < L_A)$ . . . . .		= $522^{\circ} 384$
$L_R$ (pridėti ataskaitą ieškoma kryptimi) . . . . .		= $313^{\circ} 549$
$A_{LR}$ (ieškomos. krypties topogr. azim.) = $A_0 + L_R (-400^{\circ}, \text{ jei } A_{LR} > 400^{\circ})$ . . . . .		= $235^{\circ} 933$

VALANDŲ KAMPO BŪDO MATAVIMO LAPAS

Matavimų vieta — S  
 data — 1941. V. 29  
 Matuotojas Itn. X  
 Teodolito (Wiid) Nr. ....

Vizuoja- mieji tašk.	Rato padėt.	Veni.	Atskaitos guisčiame skittulyje	Vizavimo ataskaitų vidurk.	Krypties ataskaitų vidurk.	Vizavimo laikas		Vidurin. matav. laikas H <sub>v</sub>	H skaičiavimas	
						22 v. 50 m. 40 s. 22 " 51 " 40 "	22 " 55 " 20 " 22 " 56 " 40 "			
Ieškomo- sios kryp- taškas R (sv. Salt.)	RD	1	222G 656	222G 656	L <sub>A</sub> = 48G 776	22 v. 50 m. 40 s. 22 " 51 " 40 "	22 v. 53 m. 35 s.	Matavim. laiko H <sub>v</sub> = 22 v. 53 min. 35 sek.		
		2	—	—						
	Šiaurės žvaigždė	RD	1	48G 694	48G 694	L <sub>A</sub> = 48G 776	22 v. 50 m. 40 s. 22 " 51 " 40 "	22 v. 53 m. 35 s.		Matavim. laiko H <sub>v</sub> = 22 v. 53 min. 35 sek.
			2	48G 719	48G 719					
		RK	1	248G 829	48G 829	L <sub>A</sub> = 48G 776	22 v. 55 " 20 " 22 " 56 " 40 "	22 v. 53 m. 35 s.		Matavim. laiko H <sub>v</sub> = 22 v. 53 min. 35 sek.
			2	248G 861	48G 861					
Ieškomo- sios kryp- ties tašk. R	RK	1	—	—	L <sub>A</sub> = 48G 776	22 v. 50 m. 40 s. 22 " 51 " 40 "	22 v. 53 m. 35 s.	Matavim. laiko H <sub>v</sub> = 22 v. 53 min. 35 sek.		
		2	—	—						
Iš viso = 195G 103				Iš viso = 91 v. 34 m. 20 s.						
LR = 222G 665				LR = 222G 660						
222G 656				222G 656						
RD										

VALANDŲ KAMPO BŪDO SKAIČIAVIMŲ  
LAPAS

Matavimų vieta — S  
 data 1941.V.29  
 Matavimų vietos geogr. plotis  
 $\varphi^1) = 55^{\circ}03'08''$   
 geogr. ilgis  
 $\lambda^1) = 24^{\circ}22'47''$

Matavimų duomenys	Pataisytas matavimų laikas H = 22 val. 55 min. 55 sek. Krypties ataskaitų vidurkis L <sub>A</sub> = 48G 776 LR = 222G 660
-------------------	---

H—H<sub>0</sub> skaičiavimas  
 Viršutinio arba apatinio perėjimo per pagrindinį (24<sup>o</sup>) meridianą laikas (I lentelė, 30 pried.)  
 1938 V. 29 . . . . . = 20 v. 38 m. 30 s.  
 Metų pataisa (1<sup>a</sup> lentelė) „M“ . . . . . ± = + 1 " 00 "  
 Geografinio ilgio pataisa (1<sup>a</sup> lent.) „G“ ± = - 1 " 30 "  
 Viršutinio arba apatinio perėjimo laikas per vietos meridianą . . . . . = 20 v. 38 m. 00 s.  
 ± 11 val. 58 min. (jei reikia) . . . . . = —  
 Viršutinio arba apatinio perėjimo laikas per matavimų vietos meridianą H<sub>0</sub> . . . . . = 20 v. 38 m. 00 s.  
 Pataisytas matavimų laikas . . . . . H = 22 v. 55 m. 55 s.  
 H—H<sub>0</sub> = + 2 v. 17 m. 55 s.

Meridianų artėjimo kampas  $\gamma$ .  $\gamma = (\lambda - \lambda_0) \sin \varphi = (\lambda - \lambda_0) 0,82$  arba  $\gamma$  surandama V lentelėje (30 priedėlis)  $\gamma = + 0G 344$

(Tęsinys antroje pusėje)

(Tęsinys)

Matavimai įvykę: prieš viršutinio arba apatinio perėjimo  
po

Šiaurinės nukrypimas 1938 m. (II lent., 30 pried.) $\pm a_{1938}$ . . . . .	= +1 <sup>G</sup> 109
Metinė pataisa (atimti su jos ženklu) n. a. = 0,015x (+1,105) . . . . .	= + 0 <sup>G</sup> 017
Pataisytas šiaurinės nukrypimas $a_p$ (su jos ženklų) . . . . .	= + 1 <sup>G</sup> 092
Meridiano artėjimo kampas $\gamma$ (atimti su jo ženklų) . . . . .	= + 0 <sup>G</sup> 344
	+ 0 <sup>G</sup> 748
Krypties atask. vidurk. į šiaurinės $L_A$ (atimti) =	48 <sup>G</sup> 776
Dezorientacijos kampas $A_0 = a_p - \gamma -$ $L_A$ (jei gautas dydis neigiamas, — pridėti 400 <sup>G</sup> ) . . . . .	-48 <sup>G</sup> 038
	$A_0 = 351G972$
Ieškomosios krypties atask. vidurkis $L_R$ . =	222 <sup>G</sup> 660
Ieškomosios krypties topogr. azimutas $A_{iR}$ = $A_0 + L_R$ (jei $A_0 + L_R > 400G$ , — atimti 400 <sup>G</sup> ) . . . . .	= 174 <sup>G</sup> 632

1) Geografinis plotis  $\varphi$  ir ilgis  $\lambda$  nustatomas iš žemėlapių.  $\varphi$  gali būti nustatytas 0<sup>G</sup>100 tikslumu, o  $\lambda$  reikia nustatyti 0<sup>G</sup>001 tikslumu.



MATAVIMŪ LAPAS IZŅĒMANT SU TEODOLITU

Teodolīts

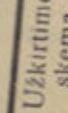
Ējimo skema	Stovimieji taškai		Gulsčias ratas						Kārtinātais punkts L <sub>D</sub> +L <sub>K</sub> 2	Stačias ratas					Vidurinis polin- kis v	Išma- tuotas D atstu- mas m	Teodolīta aukštis m	Gairās aukštis m		
	Vizuojoj. taškai		RD			RK				RD		RK								
	Vernerīai	At- skaitos	At- skaitu vidur- kiai	Kam- pas	Vernerīai	At- skaitos	At- skaitu vidur- kiai	Vernerīai		Ata- skaitos	Po- linkis	Vernerīai	Ata- skaitos	Po- linkis						
	A	1	0 <sup>G</sup> 000	0 <sup>G</sup> 000		2	—	200 <sup>G</sup> 020	11 <sup>G</sup> 180	1	1 <sup>G</sup> 680	+1 <sup>G</sup> 680	1	198 <sup>G</sup> 290	+1 <sup>G</sup> 710	+1 <sup>G</sup> 695	110,5	1,60		
		2	—	—	294 <sup>G</sup> 180	1	200 <sup>G</sup> 020	200 <sup>G</sup> 020		2	—	+1 <sup>G</sup> 680	2	—	+1 <sup>G</sup> 710	—	—	—	1,30	
		1	294 <sup>G</sup> 180	294 <sup>G</sup> 180		2	—	94 <sup>G</sup> 170		1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	
		2	—	—		1	94 <sup>G</sup> 170	94 <sup>G</sup> 170		2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	1	A	1	0 <sup>G</sup> 000	0 <sup>G</sup> 000		2	—	200 <sup>G</sup> 000	118 <sup>G</sup> 755	1	0 <sup>G</sup> 500	+0 <sup>G</sup> 500	1	199 <sup>G</sup> 520	+0 <sup>G</sup> 520	+0 <sup>G</sup> 490	130,4	1,50	
			2	—	—	118 <sup>G</sup> 750	1	200 <sup>G</sup> 000	200 <sup>G</sup> 000		2	—	+0 <sup>G</sup> 500	2	—	+0 <sup>G</sup> 520	—	—	—	1,20
			1	118 <sup>G</sup> 750	118 <sup>G</sup> 750		2	—	318 <sup>G</sup> 760		1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			2	—	—		1	318 <sup>G</sup> 760	318 <sup>G</sup> 760		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	X	1	0 <sup>G</sup> 000	0 <sup>G</sup> 000		2	—	200 <sup>G</sup> 000	118 <sup>G</sup> 530	1	399 <sup>G</sup> 200	-0 <sup>G</sup> 800	1	200 <sup>G</sup> 820	-0 <sup>G</sup> 820	-0 <sup>G</sup> 810	115,8	1,40	
			2	—	—	262 <sup>G</sup> 520	1	200 <sup>G</sup> 000	200 <sup>G</sup> 000		2	—	-0 <sup>G</sup> 800	2	—	-0 <sup>G</sup> 820	—	—	—	1,40
			1	262 <sup>G</sup> 520	262 <sup>G</sup> 520		2	—	62 <sup>G</sup> 540		1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
			2	—	—		1	62 <sup>G</sup> 540	62 <sup>G</sup> 540		2	—	—	2	—	—	—	—	—	—

SKAIČIAVIMŲ LAPAS TANT SU TEODOLITU

16 priedėlis

Stovimieji taškai	Vizuojamieji taškai	Išmatuoti (ir prireikus pataisyti) kampai	Azi- mutai	Rum- bai r	log D + log cos v log D <sub>1</sub> (redu- kuoto atstu- mo)	log D <sub>1</sub> + log tg v log D <sub>1</sub> tg v	Azimutų skirtumai h = D <sub>2</sub> - v + i (339 m)		log cos r	log Δ x	log Δ y	Išskaičiuoti (prireikus pa- taisyti) prie- augiai su jų ženklais	Koordinatės		
							+	-					± Δ x	± Δ y	Taškai
A	C	294 G 180	365 G 350 + 400 G 000 765 G 350	r <sub>1</sub> =	2,04336	2,04321	2,95 + 1,30 4,25	10	1,64102	1,68423	+48,33	+99,33	A	6001.245	2524.852
	1														
1	A	118 G 755	71 G 170 + 200 G 000 271 G 170	r <sub>2</sub> =	2,11528	2,11527	1,000 + 1,200 2,20	45	1,86535	1,98062	-95,64	+88,64	1	6001.293,3	2524.951,3
	2														
2	1	262 G 530	152 G 415 + 200 G 000 352 G 415	r <sub>1</sub> =	2,06371	2,06367	2,06371	26,98	1,19926	1,26293	+18,32	+114,33	2	6001.197,7	2525.039,9
	X														
													X	6001.216,0	2525.154,2

PRIEKINIO UŽKIRTIMO SKAIČIAVIMŲ LAPAS (teodolitas) 17 priedėlis



Užkirtimo skema	Kampi skaičiavimas	Prieaugių $\Delta x$ ir $\Delta y$ skaičiavimas	Kraštinės AB azimut. skaičiavimas	Kraštinių AX ir BX azim. skaičiavimas
	$\alpha = 74^{\circ} 8' 00$ $\beta = 95^{\circ} 0' 10$ $\alpha + \beta = 169^{\circ} 8' 10$ $\gamma = 200 - (\alpha + \beta) = 30^{\circ} 19'$	$x_B = 6096.172$ $x_A = 6097.733$ $x_B - x_A = \Delta x = \pm 1.561$ $y_B = 2525.208$ $y_A = 2524.713$ $y_B - y_A = \Delta y = \pm 495$	$\log \Delta y = 2,69461$ $\text{colog } \Delta x = 4,80660$ $\log \text{tgr} = 1,50121$ $r_{AB} = 19^{\circ} 54'$ $A_{TAB} = 180^{\circ} 45'$	$A_{TAB} = 180^{\circ} 45'$ $\alpha = \pm 74^{\circ} 8' 00$ $A_{TAX} = 105^{\circ} 6' 51$ $r_{AX} = 94^{\circ} 34'$ $A_{TAB} = 180^{\circ} 45'$ $\beta = \pm 200^{\circ} 00'$ $A_{TBX} = 75^{\circ} 46'$ $r_{BX} = 75^{\circ} 46'$

Kraštinių AX ir BX ilgio skaičiavimas	Taško X prieaugių $\Delta x$ ir $\Delta y$ skaičiavimas	Taško X koordinatinių skaičiavimas
$\log AB = 3,21421$ $\log \sin \beta = 1,99866$ $\text{colog } \sin \gamma = 0,34042$ $\log AX = 3,55329$ $\log AB = 3,21421$ $\log \sin \alpha = 1,96505$ $\text{colog } \sin \gamma = 0,34042$ $\log BX = 3,51968$	$\log AX = 3,55329$ $\log \cos r_{AX} = 2,94768$ $\log \Delta x_1 = 2,50097$ $\Delta x_1 = \pm 316,9$ $\log AX = 3,55329$ $\log \sin r_{AX} = 1,99829$ $\log \Delta y_1 = 3,55158$ $\Delta y_1 = \pm 360,1$	$x_A = 6097,733$ $\Delta x_1 = -316,9$ $x_X = 6097,416,1$ $y_A = 2524,713$ $\Delta y_1 = +3,561,1$ $y_X = 2528,274,1$

1) Jei gautas neigiamas rezultatas, tai reiškia, kad taškas yra už kirtimo linijos.

TEODOLINIO UŽKIRTIMO MATAVIMO IR SKAIČIAVIMO LAPAS (teodolitas Wild) Matavimo duomenys

Vizuojamieji taškai	Ataskaitos			Polinkis	Pastabos
	LD	LK	Vidurkis L		
A	324 <sup>G</sup> 948	124 <sup>G</sup> 958	324 <sup>G</sup> 953	0 <sup>G</sup> 195 0 <sup>G</sup> 248	
B	386 <sup>G</sup> 819	186 <sup>G</sup> 834	386 <sup>G</sup> 826		
C	92 <sup>G</sup> 717	292 <sup>G</sup> 730	92 <sup>G</sup> 723		

Vidurinis taškas	$\frac{x}{\Delta x}$	$\frac{y}{\Delta y}$	$\frac{\log \Delta y}{\text{colog } \Delta x}$	$r_{At}$	$\frac{At}{L}$	Vidurinis $A_0$
	$\log \text{tgr}$	$r_{At}$	$\frac{At}{L}$	$\frac{At}{A_0}$		
B	6099.073 6096.150 + 2923	2523.705 2525.220 - 1515	3,18041 4,53417 1,71458	30 <sup>G</sup> 442	369 <sup>G</sup> 558 386 826 369 558 382 732	Apytikris <sup>1)</sup> 382 <sup>G</sup> 496
C	6097.416 6096.150 + 1266	2524.274 2525.220 + 3054	3,48487 4,89757 0,38244	74 <sup>G</sup> 983	74 <sup>G</sup> 983 92 723 74 983 382 260	
A	6096.273 6096.172 + 101	2524.376 2525.208,7 - 832,7	2,92049 3,99568 0,91617	92 <sup>G</sup> 316	307 <sup>G</sup> 684 307 684 382 731	
B	6099.073 6096.172 + 2901	2523.705 2525.208,7 - 1503,7	3,17716 4,53745 1,71461	30 <sup>G</sup> 443	369 <sup>G</sup> 557 386 826 369 557 382 731	Galutinis 382 <sup>G</sup> 732
C	6097.416 6096.172 + 1244	2528.274 2525.208,7 + 3065,3	3,48647 4,90518 0,39165	75 <sup>G</sup> 457	75 <sup>G</sup> 457 92 723 75 457 382 734	

1)  $A_0$  išskaičiuotas tik į tolesnius taškus.

dx IR dy SKAIČIAVIMAS

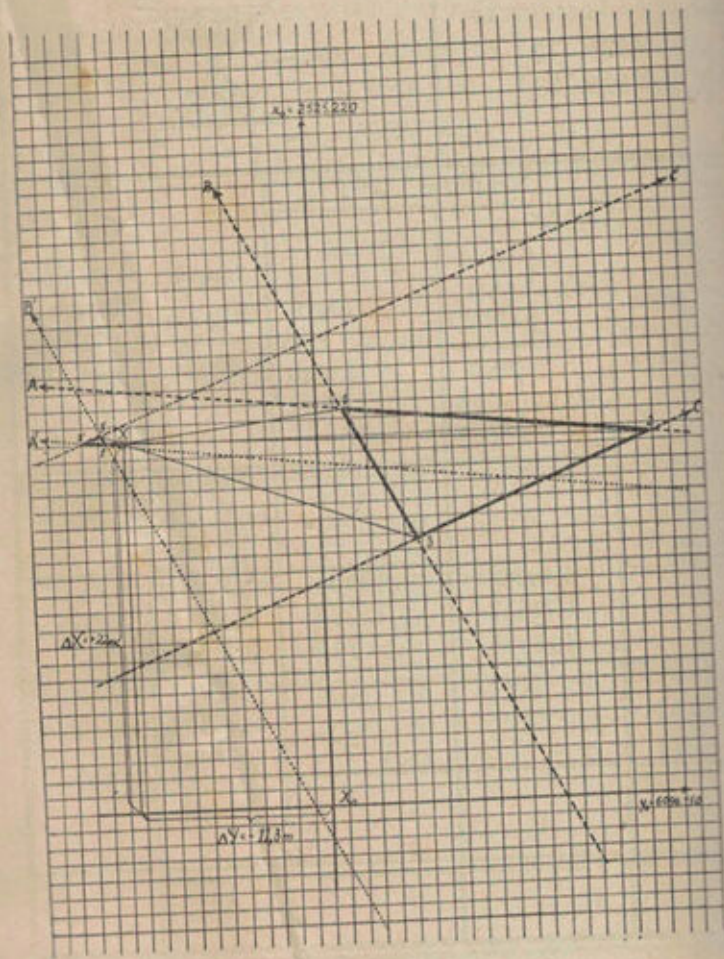
Stovimasis taškas X		Apytikrės stovimojo taško koordinatės $x_0 = 6096.150$ $y_0 = 2525.220$		Apytikris $A_0 = 382^{\circ}496$
Vizuojamieji taškai	L + $A_0$ At (apytik.)	x - $x_0$ $\Delta x$	y - $y_0$ $\Delta y$	Sektoriai log $\Delta y$ log $\left\{ \begin{matrix} \text{tg} \alpha^2 \\ \text{arba} \\ \text{ctg} \alpha^3 \end{matrix} \right.$ log $\Delta y$ $\left\{ \begin{matrix} \text{tg} \\ \text{arba} \\ \text{ctg} \end{matrix} \right.$
	A	$324^{\circ}953$ $382^{\circ}496$ $307^{\circ}449$ + 123	$6096.273$ $6096.150$ + 123	$2524.376$ $2525.220$ - 844
B	$386^{\circ}826$ $382^{\circ}496$ $369^{\circ}322$ + 2923	$6099.073$ $6096.150$ + 2923	$2523.705$ $2525.220$ - 1515	—
C	$92^{\circ}723$ $382^{\circ}496$ $75^{\circ}219$ + 1266	$6097.416$ $6096.150$ + 1266	$2528.274$ $2525.220$ + 3054	$3,48487$ $1,61298$ $3,09785$
D				

- 1) Nustatomi iš brėžinio pagal apytikrius azimutus  $A_t$ .
- 2)  $\angle \alpha =$  apytikris azimutas  $A_t$  — minus gradų simtal (jei yra).
- 3) Iš funkcijų  $\text{tg} \alpha$  arba  $\text{ctg} \alpha$  imama ta, kurios apibūdinamas  $\alpha$  yra neigiamas.
- 4) Vizavimo atstumai gali būti išmatuojami planšetėje (jei yra) arba išskaičiuojami.

18 priedėlis

Galutinės koordinatės $x_X = 6096.172$ $y_X = 2525.208,7$				
minus „a <sup>1)</sup> )	Sektorius „b <sup>1)</sup> )			
$\pm \Delta x$ + $\Delta y$ $\left\{ \begin{matrix} \text{tg} \alpha \\ \text{arba} \\ \text{ctg} \alpha \end{matrix} \right.$ dx	log $\Delta x$ $\log \left\{ \begin{matrix} \text{tg} \alpha^2 \\ \text{arba} \\ \text{ctg} \alpha^3 \end{matrix} \right.$ log $\Delta x$ $\left\{ \begin{matrix} \text{tg} \alpha \\ \text{arba} \\ \text{ctg} \alpha \end{matrix} \right.$	$\pm \Delta y$ + $\Delta x$ $\left\{ \begin{matrix} \text{tg} \alpha \\ \text{arba} \\ \text{ctg} \alpha \end{matrix} \right.$ dy	log $\Delta y$ colg sin r log D	Vizavimo atstumas $D^4)$ (apytikris)
+ 123 - 99,2 + 23,8	—	—	$2,92634$ $0,00456$ $2,93090$	850 m
—	$3,46583$ $1,71852$ $3,18435$	- 1515 + 1528,8 + 13,8	$3,18041$ $0,33710$ $3,51751$	3300 m
+ 1266 - 1252,7 + 13,3	—	—	$3,48487$ $0,03444$ $3,51931$	3300 m

19 priedėlis



$$X_1 = X_0 + \Delta X = 6096.150 + 22m = 6096.172$$

$$Y_1 = Y_0 + \Delta Y = 2525.220 - 11,3m = 2525.208,7$$

20 priedėlis

KRYPČIŲ NUSTATYMO TIKSLUMAS<sup>1)</sup>  
(Apytikriai)

Krypčių nustatymo būdai	Planšetė	Busolė	Teodolitas
Kampinių ėjimu: 1-os viršūnės 2-ųjų viršūnių 3-jų "	Prie pradinės įrankių orientavimo klaidos (kuri gali būti įvairi) reikia pridėti šias klaidas, pareinančias nuo įrankių ir būdų: 1 — 2t 2 — 3t 3 — 4t (Be to, reikia pridėti nustatytos krypties azimuto matavimo matlankių tikslumą).	Toks pat, kaip ir planšetės	2' — 3' Po to, pridėti po 1' (apytikriai) kiekvienai kitai viršūnei.
Deklinuotu įrankiu (magnetinėms anomalijoms neveikiant ir kai įrankis deklinuotas netoli nuo nustatomos krypties).	5t	4 — 5t	6' — 24' (Krypčių nustatymas deklinuotu teodolitu vartojamas tik išimtiniais atvejais).
Astronom. būdu (zenito atst. arba vaiandų kampo būdu).	—	—	2' — 3'

1) Turint galvoje tinkamą patyrimą ir tinkamus (nesudevėtus) įrankius.

## REIKALINGAS LAIKAS KRYPTIMS NUSTATYTI

(Apytikriai)

Krypčių nustatymo būdai	Planšetė	Busolė	Teodolitas
Kampiniu ėjimu	Kampiniam ėjimui 1 km ilgio, turint 3 viršūnės, reikia apie $\frac{3}{4}$ –1 val. Tačiau, ėjimui žvalgyti bei viršūnėms pažymėti reikalingas apytikriai toks pat laikas, o kartais net ir didesnis.		Vietovės žvalgymas bei pasirušimas eiti užima tiek pat laiko, kaip su planšete ar busole. Vietovėje matavimų metu kiekvienoje viršūnėje užtrunkama apie 5–10 min ilgiau, kaip su busole.
Deklinotu įrankiu	Kiekviena stovimame taške apie 5 min.		Kiekviena stovimame taške 8–10 min.
Astronominiu būdu	—		Apie 15 min. matavimams vietovėje. Nuo 0,5–1 val. skaičiuojant

TAŠKŲ NUSTATYMO TIKSLUMAS<sup>1)</sup>

(Apytikriai)

Taškų nustatymo būdai	Planšetė	Busolė	Teodolitas
Ėjimas:			
1 : 2.000	Prie naudojamų žinomų taškų tikslumo (klaidos) pridėti šį teko- mojo taško tikslumą, pareinanti nuo įrankių ir būdu, turint gal- voje 1000 m ėjimo ilgį: { matuojant atst. juosta — 5 m " " eklimetru—10 m 20 m	5—10 m 10—15 m	1—2 m (skaičiuojant)
1 : 25.000		20—25 m	
Atbulinis užkirtimas			
1 : 10.000 masteliu	5 m	10 m	apie 2 m (skaičiuojant)
1 : 25.000	10—15 m	20 m	
Priekinis užkirtimas	Apskritai tikslumas kiek didesnis už atbulinio už- kirtimo tikslumą.		apie 1 m

1) Turint galvoje tinkamą patyrimą ir tinkamus (nesudėvėtus) įrankius.

REIKALINGAS LAIKAS TAŠKAMS NUSTATYTI  
(Apytikriai)

Taškų nustatymo būdai	Planšetė	Busolė	Teodolitas
Ėjimas	Vidutinėje vietovėje deklinuota planšetė, atstumus matuojant eklimetru, 1–2 val. 1 km. Iš krypties orientuota planšetė, atstumus matuojant juosta, 2–3 val. 1 km.	Tose pat sąlygose 1 km ėjimo matavimams vietovėje, 1–2 val., braižymui — 1 val.	Matuojant atstumus juosta po 150 m. Matavimams vietovėje 1 km — 2–3 val.; skaičiavimams 1 km. — 1 val.
Atbulinis užkirtimas (neįskaitant taškų parinkimo ir jų tapatybės nustatymo laiko)	15–30 min. (nelygu žinomų taškų padėtis ir skaičius).	Matavimams vietovėje 10–30 min., braižymui — 20 m.	Matavimams vietovėje — 20–30 min. (3–5 taškai), skaičiavimui — 0,5 — 1 val.
Prieškinis užkirtimas	Įrankiui pastatyti (centruoti, gulsčiuoti, orientuoti) ir vizuoti kiekviename žinomame taške — 10–20 min. Visas taško nustatymo laikas priklauso nuo atstumo tarp žinomųjų taškų.		

LENTELĖ  
ŠLAITO IŠMATUOTIEMS ATSTUMAMS (TIESIOGINIU BŪDU) REDUKUOTI PRIE ORIZONTO

Šioje lentelėje surasta pataisa atimama iš juosta išmatuoto atstumo ir gautas skirtumas duoda redukuotą (horizontalų) atstumą.

$\alpha$ grad.	Dm	20	30	40	50	60	70	80	90	100	D <sup>m</sup>	$\alpha$ tūkstant'
3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		48
4		0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2		64
5		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3		80
6		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4		96
7		0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6		112
8		0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8		128
9		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0		144
10		0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2		160
11		0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5		176
12		0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8		192
13		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1		208
14		0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4		224
15		0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8		240
16		0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1		256
17		0,7	1,0	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5		272
18		0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0		288
19		0,9	1,3	1,8	2,2	2,5	3,1	3,5	4,0	4,4		304
20		1,0	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9		320

25 priedėlis

LENTELĖ

ŠLAITO IŠMATUOTIEMS ATSTUMAMS (NETIESIOGINIU BŪDU) REDUKUOTI PRIE ORIZONTO

Šioje lentelėje surasta pataisa atimama iš išmatuoto ekliometrų (busole) atstumo ir skirtumas duoda redukuotą (orizontų) atstumą.

$\alpha$ grad.	Dm. 40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	Dm. tūkstant.
5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	80
6	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	96
7	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	112
8	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	128
9	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	144
10	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9	160
11	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	176
12	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9	4,2	4,6	4,9	5,3	5,6	192
13	1,6	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	4,9	5,3	5,8	6,2	6,6	208
14	1,9	2,4	2,9	3,3	3,8	4,3	4,8	5,2	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	224
15	2,2	2,7	3,3	3,8	4,4	4,9	5,4	6,0	6,5	7,1	7,6	8,2	8,7	240
16	2,5	3,1	3,7	4,3	4,9	5,6	6,2	6,8	7,4	8,0	8,7	9,3	9,9	256
17	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4	9,1	9,7	10,4	11,1	272
18	3,1	3,9	4,7	5,4	6,2	7,0	7,8	8,6	9,3	10,1	10,9	11,7	12,5	288
19	3,5	4,3	5,2	6,1	6,9	7,8	8,6	9,5	10,4	11,2	12,1	13,0	13,8	304
20	3,9	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,5	10,5	11,5	12,4	13,4	14,3	15,3	320

26 priedėlis

Viršelis

Dalis 1. A P

Dalinyš II grupės štabas

Topografijos ir sekimo įrankių

**ĮRAŠŲ KNYGUTĖ**

Įrankis Teodolitas (Wild)

Pirmas puslapis

Įrankio Nr. 210.

Iš kur gautas

**Ginklavimo Valdybos**

Gavimo data

**1939. VI. 20.**

Antras ir kiti puslapiai

Apžiūros data	Pastebėti sugedimai bei trūkumai	Kada ir kur įrankis pataisytas	Pastabos
1939. VI. 20.	Sudaužytas veidrodėlis	1939. VII. 1. Ginklavimo Valdybos diibt.	
Mjr. Petraitis II AG vadas		Ltn. Jonaitis Opt. sk. ved.	



27 priedėlis

TOPOGRAFINĖS TARNYBOS DALINIŲ  
ĮRANKIAI IR TURTAS

Eil. nr.	Įrankių bei turto pavadinimas	Skaičius
<b>I. PTBr topografinio skyriaus (Tsk) įrankiai ir turtas</b>		
1	Teodolitas .....	1
2	Busolė .....	1
3	Staliukas .....	1
4	Eklimetras .....	1
5	Matuoklės .....	2
6	Plieninė juosta 20—25 m ilgumo	1
7	Žiūronai .....	2
8	Braižiklinė .....	1
9	Trikampis .....	1
10	Liniuotė .....	1
11	Matlankis .....	1
12	Logaritminė liniuotė .....	1
13	Koordinacių matuoklė .....	1
14	Proporcingas skriestuvai .....	1
15	Padidinamasis stiklas .....	1
16	Sekundometras .....	1
17	Logaritminės lentelės .....	2
18	Trintukai .....	4
19	Ivairūs pieštukai .....	1 tuz.
20	Skaičiavimų blankai .....	po 1 blok.
21	Ivairaus popieriaus .....	$\frac{1}{2}$ stop.
22	Skaidrė 5 m ilgumo .....	1 rit.
23	Milimetrinio popieriaus .....	2 blok.
24	Braižomojo popieriaus (vatmano) ir kvadratuotų skaidrių .....	10 lapų
25	Ivairių spalvų tušo .....	1 komp.
26	Smeigtukai .....	1 dėž.
27	Žibintuvai pasižymėti naktį .....	2
28	Skėtis .....	1

Eil. Nr.	Įrankių bei turto pavadinimas	Skaičius
29	Palapinės .....	4
30	Gairės taškams žymėti .....	10
<b>II. Grupės topografinio skyriaus (GTsk) įrankiai ir turtas</b>		
1	Teodolitas .....	1
2	Busolės .....	2
3	Staliukai .....	2
4	Eklimetrai .....	2
5	Matuoklės .....	2
6	Žiūronai .....	2
7	Braižiklinė .....	1
8	Trikampiai .....	2
9	Liniuotės .....	2
10	Matlankiai .....	2
11	Logaritminė liniuotė .....	1
12	Koordinacių matuoklės .....	2
13	Proporcingi skriestuvai .....	2
14	Padidinamieji stiklai .....	2
15	Plieninė juosta 20—25 m ilgumo	1
16	Sekundometras .....	1
17	Logaritminės lentelės .....	2
18	Trintukai .....	4
19	Ivairūs pieštukai .....	1 tuz.
20	Skaičiavimų blankai .....	po 1 blok.
21	Ivairaus popieriaus .....	$\frac{1}{2}$ stp.
22	Skaidrė 5 m ilgumo .....	1 rit.
23	Milimetrinio popieriaus .....	2 blok.
24	Braižomojo popieriaus (vatmano) ir kvadratuotų skaidrių .....	10 lapų
25	Ivairių spalvų tušo .....	1 kmp.
26	Smeigtukai .....	1 dėž.
27	Žibintuvai pasižymėti naktį .....	3
28	Skėčiai .....	2
29	Palapinės .....	8
30	Gairės taškams žymėti .....	20

Eil. Nr.	Įrankių bei turto pavadinimas	Skaičius
<b>III. Baterijos topografinės grandies (BTg) įrankiai ir turtas</b>		
1	Staliukas .....	1
2	Eklimetras .....	1
3	Busolė .....	1
4	Matuoklės .....	2
5	Plieninė juosta .....	1
6	Žiūronai .....	2
7	Braižiklinė .....	1
8	Trikampis .....	1
9	Liniuotė .....	1
10	Matlankis .....	1
11	Koordinacių matuoklė .....	1
12	Proporcingas skriestuvus .....	1
13	Padidinamasis stiklas .....	1
14	Logaritminės lentelės .....	1
15	Trintukai .....	4
16	Ivairūs pieštukai .....	1 tuz.
17	Skaičiavimų blankai .....	po 1 blok.
18	Ivairaus popieriaus .....	1/2 stop.
19	Skaidrė 5 m ilgumo .....	1 rit.
20	Milimetrinio popieriaus .....	2 blok.
21	Braižomojo popieriaus (vatmano) ir kvadratuotų skaidrių .....	10 lapų
22	Ivairių spalvų tušo .....	1 komp.
23	Smeigtukai .....	1 dėž.
24	Žibintuvai pasižymėti naktį .....	2
25	Skėtis .....	1
26	Palapinės .....	4
27	Gairės taškams žymėti .....	5

ŽEMĖS KREIVUMO IR REFRAKCIJOS  
L E N T E L Ė

$$\frac{(1-0,13) D}{2R}, R = 6370000$$

$$\frac{1-0,13}{2R} = 0,000000068288$$

Atstumas m	Pataisa m
400	0,01
500	0,02
600	0,03
700	0,04
800	0,05
900	0,06
1000	0,07
2000	0,27
3000	0,61
4000	1,09
5000	1,71
6000	2,46
7000	3,35
100	3,44
200	3,54
300	3,64
400	3,74
500	3,84
600	3,94
700	4,05
800	4,15
900	4,26
8000	4,37
100	4,48
200	4,59
300	4,70

Atstumas m	Pataisa m
400	4,82
500	4,93
600	5,05
700	5,17
800	5,29
900	5,41
9000	5,53
100	5,65
200	5,78
300	5,91
400	6,03
500	6,16
600	6,29
700	6,43
800	6,56
900	6,69
10000	6,83

AUKŠČIŪ SKIRTUMŪ LENTEĻĒ

$h = D \operatorname{tg} v$

D	100	200	300	400	500	600	700	800	900	D
										Tgkst.
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	
2	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	
3	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,28	0,33	0,38	0,42	
4	0,06	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,44	0,50	0,57	
5	0,08	0,16	0,24	0,31	0,39	0,48	0,55	0,63	0,71	1
6	0,09	0,19	0,28	0,38	0,47	0,57	0,66	0,76	0,85	
7	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	
8	0,13	0,26	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,01	1,13	
9	0,14	0,28	0,42	0,57	0,71	0,85	0,99	1,13	1,27	
10	0,16	0,31	0,47	0,63	0,79	0,94	1,10	1,26	1,41	
11	0,17	0,35	0,52	0,69	0,86	1,04	1,21	1,38	1,56	2
12	0,19	0,38	0,57	0,75	0,94	1,13	1,32	1,51	1,70	
13	0,20	0,41	0,61	0,82	1,02	1,23	1,43	1,63	1,84	
14	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54	1,76	2,00	
15	0,24	0,47	0,71	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,12	
16	0,25	0,50	0,75	1,00	1,26	1,51	1,76	2,01	2,26	
17	0,27	0,53	0,80	1,07	1,34	1,60	1,87	2,14	2,40	
18	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	3
19	0,30	0,60	0,90	1,19	1,49	1,79	2,09	2,39	2,69	
20	0,31	0,63	0,94	1,26	1,57	1,89	2,20	2,51	2,83	
21	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	
22	0,35	0,69	1,04	1,38	1,73	2,07	2,42	2,77	3,11	
23	0,36	0,72	1,08	1,45	1,81	2,17	2,53	2,89	3,25	
24	0,38	0,75	1,13	1,51	1,88	2,26	2,64	3,02	3,39	
25	0,39	0,79	1,18	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,53	4
26	0,41	0,82	1,23	1,63	2,04	2,45	2,86	3,27	3,68	
27	0,42	0,85	1,27	1,71	2,12	2,54	2,97	3,39	3,82	
28	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,08	3,52	3,96	
29	0,46	0,91	1,37	1,82	2,28	2,73	3,19	3,64	4,10	

0G

Gradin. min. \ D	100	200	300	400	500	600	700	800	900	D
30	0,47	0,94	1,41	1,88	2,36	2,83	3,30	3,77	4,24	
31	0,49	0,97	1,46	1,95	2,43	2,92	3,41	3,90	4,38	5
32	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	
33	0,52	1,04	1,56	2,07	2,59	3,11	3,63	4,15	4,67	
34	0,53	1,07	1,60	2,14	2,67	3,20	3,74	4,27	4,81	
35	0,55	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	
36	0,57	1,13	1,70	2,26	2,83	3,39	3,96	4,52	5,09	
37	0,58	1,16	1,74	2,32	2,91	3,49	4,07	4,65	5,23	6
38	0,60	1,19	1,79	2,39	2,99	3,58	4,18	4,78	5,37	
39	0,61	1,23	1,84	2,45	3,07	3,68	4,30	4,91	5,52	
40	0,63	1,26	1,88	2,51	3,14	3,77	4,40	5,03	5,65	
41	0,64	1,29	1,93	2,58	3,22	3,86	4,51	5,15	5,80	
42	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,94	
43	0,68	1,35	2,03	2,70	3,38	4,05	4,73	5,40	6,08	
44	0,69	1,38	2,07	2,76	3,46	4,15	4,84	5,53	6,22	7
45	0,71	1,41	2,11	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	6,36	
46	0,72	1,45	2,17	2,89	3,61	4,34	5,06	5,78	6,50	
47	0,74	1,48	2,21	2,95	3,69	4,43	5,17	5,91	6,64	
48	0,75	1,51	2,26	3,02	3,77	4,52	5,28	6,03	6,79	
49	0,77	1,54	2,31	3,08	3,85	4,62	5,39	6,16	6,93	
50	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	8
51	0,80	1,60	2,40	3,20	4,01	4,81	5,61	6,41	7,21	
52	0,82	1,63	2,45	3,27	4,08	4,90	5,72	6,53	7,35	
53	0,83	1,67	2,50	3,33	4,16	5,00	5,83	6,66	7,49	
54	0,85	1,70	2,54	3,39	4,24	5,09	5,94	6,79	7,63	
55	0,86	1,73	2,59	3,46	4,32	5,18	6,05	6,91	7,77	
56	0,88	1,76	2,64	3,52	4,40	5,28	6,16	7,04	7,92	
57	0,90	1,79	2,69	3,58	4,48	5,37	6,27	7,16	8,06	
58	0,91	1,82	2,73	3,64	4,56	5,47	6,38	7,29	8,20	
59	0,93	1,85	2,78	3,71	4,63	5,56	6,49	7,41	8,34	
60	0,94	1,88	2,83	3,77	4,71	5,66	6,60	7,54	8,48	
61	0,96	1,92	2,87	3,83	4,79	5,75	6,71	7,67	8,62	
62	0,97	1,95	2,92	3,90	4,87	5,85	6,82	7,79	8,77	
63	0,99	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91	
64	1,01	2,01	3,02	4,02	5,03	6,03	7,04	8,04	9,05	

0G

D	100	200	300	400	500	600	700	800	900	D
65	1,02	2,04	3,07	4,09	5,11	6,13	7,15	8,17	9,20	
66	1,04	2,07	3,11	4,15	5,19	6,22	7,26	8,30	9,33	
67	1,05	2,11	3,16	4,21	5,26	6,32	7,37	8,42	9,47	
68	1,07	2,14	3,21	4,27	5,34	6,41	7,48	8,55	9,62	
69	1,08	2,17	3,25	4,34	5,42	6,51	7,59	8,68	9,76	11
70	1,10	2,20	3,30	4,40	5,50	6,60	7,70	8,80	9,90	
71	1,12	2,23	3,35	4,46	5,58	6,69	7,81	8,92	10,04	
72	1,13	2,26	3,39	4,52	5,66	6,79	7,92	9,05	10,18	
73	1,15	2,29	3,44	4,59	5,73	6,88	8,03	9,17	10,32	
74	1,16	2,32	3,49	4,65	5,81	6,97	8,14	9,30	10,46	
75	1,18	2,36	3,53	4,71	5,89	7,07	8,25	9,42	10,60	12
76	1,19	2,38	3,58	4,78	5,97	7,16	8,36	9,55	10,74	
77	1,21	2,41	3,63	4,84	6,05	7,26	8,47	9,68	10,89	
78	1,23	2,45	3,68	4,90	6,13	7,35	8,58	9,80	11,03	
79	1,24	2,48	3,72	4,96	6,21	7,44	8,69	9,93	11,17	
80	1,26	2,51	3,77	5,03	6,28	7,54	8,80	10,05	11,31	
81	1,27	2,54	3,82	5,09	6,36	7,63	8,91	10,18	11,45	13
82	1,29	2,58	3,86	5,15	6,44	7,73	9,02	10,30	11,59	
83	1,30	2,61	3,91	5,22	6,52	7,82	9,13	10,43	11,73	
84	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56	11,88	
85	1,34	2,67	4,01	5,34	6,67	8,01	9,35	10,68	12,02	
86	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,11	9,46	10,81	12,16	
87	1,37	2,73	4,10	5,47	6,83	8,20	9,57	10,93	12,30	14
88	1,38	2,76	4,15	5,53	6,91	8,29	9,68	11,06	12,44	
89	1,40	2,80	4,19	5,59	6,99	8,39	9,79	11,18	12,58	
90	1,41	2,83	4,24	5,65	7,07	8,48	9,90	11,31	12,72	
91	1,43	2,86	4,29	5,72	7,15	8,58	10,01	11,44	12,87	
92	1,45	2,89	4,34	5,78	7,23	8,67	10,12	11,56	13,01	
93	1,46	2,92	4,38	5,84	7,31	8,77	10,23	11,69	13,15	
94	1,48	2,95	4,43	5,91	7,38	8,86	10,34	11,81	13,29	15
95	1,49	2,98	4,48	5,97	7,46	8,95	10,46	11,94	13,43	
96	1,51	3,02	4,52	6,03	7,54	9,05	10,56	12,06	13,57	
97	1,52	3,05	4,57	6,10	7,62	9,14	10,67	12,19	13,71	
98	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,86	
99	1,56	3,11	4,67	6,22	7,78	9,33	10,89	12,44	14,00	
100	1,57	3,14	4,71	6,28	7,86	9,43	11,00	12,57	14,14	16

1G										
Gradin. min.	D	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	1,57	3,14	4,71	6,28	7,86	9,43	11,00	12,57	14,14	
1	1,59	3,17	4,76	6,35	7,93	9,52	11,11	12,69	14,28	
2	1,60	3,20	4,81	6,41	8,01	9,61	11,22	12,82	14,42	
3	1,62	3,24	4,85	6,47	8,10	9,71	11,33	12,94	14,56	
4	1,63	3,27	4,90	6,55	8,17	9,80	11,44	13,07	14,71	
5	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,89	11,55	13,20	14,85	
6	1,67	3,33	5,00	6,66	8,33	9,99	11,66	13,32	14,99	
7	1,68	3,36	5,04	6,72	8,40	10,09	11,77	13,45	15,13	
8	1,70	3,39	5,09	6,79	8,48	10,18	11,88	13,57	15,27	
9	1,71	3,42	5,14	6,85	8,56	10,27	11,99	13,70	15,41	
10	1,73	3,46	5,18	6,91	8,64	10,37	12,10	13,82	15,55	
11	1,74	3,49	5,23	6,97	8,72	10,46	12,21	13,95	15,69	
12	1,76	3,52	5,28	7,04	8,80	10,57	12,32	14,08	15,83	
13	1,78	3,55	5,33	7,10	8,88	10,65	12,43	14,20	15,98	
14	1,79	3,58	5,37	7,16	8,95	10,75	12,53	14,33	16,12	
15	1,81	3,61	5,42	7,23	9,03	10,84	12,65	14,45	16,26	
16	1,82	3,64	5,47	7,29	9,11	10,93	12,76	14,58	16,40	
17	1,84	3,68	5,51	7,35	9,19	11,03	12,87	14,70	16,54	
18	1,85	3,71	5,56	7,41	9,27	11,12	12,98	14,83	16,68	
19	1,87	3,74	5,61	7,48	9,35	11,22	13,09	14,96	16,83	
20	1,89	3,77	5,66	7,54	9,43	11,31	13,20	15,08	16,97	
21	1,90	3,80	5,70	7,60	9,50	11,41	13,31	15,21	17,11	
22	1,92	3,83	5,75	7,67	9,58	11,50	13,42	15,33	17,25	
23	1,93	3,86	5,80	7,73	9,66	11,59	13,53	15,46	17,39	
24	1,95	3,90	5,84	7,79	9,74	11,69	13,64	15,58	17,53	
25	1,96	3,93	5,89	7,86	9,82	11,78	13,75	15,71	17,67	
26	1,98	3,96	5,94	7,92	9,90	11,88	13,86	15,84	17,81	
27	2,00	3,99	5,99	7,98	9,98	11,97	13,97	15,96	17,96	
28	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,07	14,08	16,09	18,10	
29	2,03	4,05	6,08	8,11	10,13	12,16	14,19	16,21	18,24	
30	2,04	4,08	6,13	8,17	10,21	12,25	14,30	16,34	18,38	
31	2,06	4,12	6,17	8,23	10,29	12,35	14,40	16,46	18,52	
32	2,07	4,15	6,22	8,30	10,37	12,44	14,52	16,59	18,66	
33	2,09	4,17	6,27	8,36	10,45	12,54	14,63	16,72	18,80	

1G										
D	100	200	300	400	500	600	700	800	900	D
34	2,11	4,21	6,32	8,42	10,52	12,63	14,74	16,84	18,95	
35	2,12	4,24	6,36	8,48	10,60	12,73	14,85	16,97	19,09	
36	2,14	4,27	6,41	8,55	10,68	12,82	14,96	17,09	19,23	
37	2,15	4,30	6,46	8,61	10,76	12,91	15,07	17,22	19,37	22
38	2,17	4,34	6,50	8,67	10,84	13,01	15,18	17,34	19,51	
39	2,18	4,37	6,55	8,73	10,92	13,10	15,29	17,47	19,65	
40	2,20	4,40	6,60	8,80	11,00	13,20	15,40	17,60	19,80	
41	2,22	4,43	6,65	8,86	11,08	13,29	15,51	17,72	19,94	
42	2,23	4,46	6,69	8,92	11,15	13,39	15,62	17,85	20,08	
43	2,25	4,49	6,74	8,99	11,23	13,48	15,73	17,97	20,22	
44	2,26	4,52	6,79	9,05	11,31	13,57	15,84	18,10	20,36	23
45	2,28	4,56	6,83	9,11	11,39	13,67	15,95	18,22	20,50	
46	2,29	4,58	6,88	9,17	11,47	13,76	16,06	18,35	20,64	
47	2,31	4,62	6,93	9,24	11,55	13,86	16,17	18,48	20,79	
48	2,33	4,65	6,98	9,30	11,63	13,95	16,28	18,60	20,93	
49	2,34	4,68	7,02	9,36	11,71	14,05	16,39	18,73	21,07	
50	2,36	4,71	7,07	9,43	11,78	14,14	16,50	18,85	21,21	24
51	2,37	4,74	7,12	9,49	11,86	14,23	16,61	18,98	21,35	
52	2,39	4,78	7,16	9,55	11,94	14,33	16,72	19,11	21,49	
53	2,40	4,80	7,21	9,62	12,02	14,42	16,83	19,23	21,63	
54	2,42	4,84	7,26	9,68	12,10	14,52	16,94	19,36	21,78	
55	2,44	4,87	7,31	9,74	12,18	14,61	17,05	19,48	21,92	
56	2,45	4,90	7,35	9,80	12,26	14,71	17,16	19,61	22,06	25
57	2,47	4,93	7,40	9,87	12,33	14,80	17,27	19,73	22,20	
58	2,48	4,96	7,45	9,93	12,41	14,89	17,38	19,86	22,34	
59	2,50	5,00	7,49	9,99	12,49	14,99	17,49	19,98	22,48	
60	2,51	5,03	7,54	10,06	12,57	15,08	17,60	20,11	22,62	
61	2,53	5,06	7,59	10,12	12,65	15,18	17,71	20,24	22,77	
62	2,55	5,09	7,64	10,18	12,73	15,27	17,82	20,36	22,91	26
63	2,56	5,12	7,68	10,24	12,81	15,37	17,93	20,49	23,05	
64	2,58	5,15	7,73	10,31	12,88	15,46	18,04	20,61	23,19	
65	2,59	5,18	7,78	10,37	12,96	15,55	18,15	20,74	23,33	
66	2,61	5,22	7,82	10,43	13,04	15,65	18,26	20,86	23,47	
67	2,62	5,25	7,87	10,50	13,12	15,75	18,37	20,99	23,62	

1G

D Gradin. min.	D								
	100	200	300	400	500	600	700	800	900
68	2,64	5,28	7,92	10,56	13,20	15,84	18,48	21,12	23,76
69	2,66	5,31	7,97	10,62	13,28	15,93	18,59	21,24	23,90
70	2,67	5,34	8,01	10,68	13,35	16,03	18,70	21,37	24,04
71	2,69	5,37	8,06	10,75	13,43	16,12	18,81	21,49	24,18
72	2,70	5,40	8,11	10,81	13,51	16,21	18,92	21,62	24,32
73	2,72	5,44	8,15	10,87	13,59	16,31	19,03	21,74	24,46
74	2,73	5,48	8,20	10,94	13,67	16,40	19,14	21,87	24,61
75	2,75	5,50	8,25	11,00	13,75	16,50	19,25	22,00	24,75
76	2,77	5,53	8,30	11,06	13,83	16,59	19,36	22,12	24,89
77	2,78	5,56	8,34	11,12	13,91	16,69	19,47	22,25	25,03
78	2,80	5,59	8,39	11,19	13,98	16,78	19,58	22,37	25,17
79	2,81	5,63	8,44	11,25	14,06	16,88	19,69	22,50	25,31
80	2,83	5,65	8,48	11,31	14,14	16,96	19,79	22,62	25,45
81	2,84	5,69	8,53	11,38	14,22	17,06	19,91	22,75	25,60
82	2,86	5,72	8,58	11,44	14,30	17,16	20,02	22,88	25,74
83	2,88	5,75	8,63	11,50	14,38	17,25	20,13	23,00	25,88
84	2,89	5,78	8,67	11,56	14,46	17,35	20,24	23,13	26,02
85	2,91	5,81	8,72	11,63	14,53	17,44	20,35	23,25	26,16
86	2,92	5,85	8,77	11,69	14,61	17,54	20,46	23,38	26,30
87	2,94	5,88	8,81	11,75	14,69	17,63	20,57	23,51	26,44
88	2,95	5,91	8,86	11,82	14,75	17,72	20,68	23,63	26,59
89	2,97	5,94	8,91	11,88	14,85	17,82	20,79	23,76	26,73
90	2,99	5,97	8,96	11,94	14,93	17,91	20,90	23,88	26,87
91	3,00	6,00	9,00	12,00	15,01	18,01	21,01	24,01	27,01
92	3,02	6,03	9,05	12,07	15,08	18,10	21,12	24,03	27,15
93	3,03	6,07	9,10	12,13	15,16	18,20	21,23	24,26	27,29
94	3,05	6,10	9,14	12,19	15,24	18,29	21,34	24,39	27,43
95	3,06	6,13	9,19	12,27	15,32	18,38	21,44	24,51	27,58
96	3,08	6,16	9,24	12,32	15,40	18,48	21,56	24,64	27,72
97	3,10	6,19	9,29	12,38	15,48	18,57	21,67	24,76	27,86
98	3,11	6,22	9,33	12,44	15,56	18,67	21,78	24,89	28,00
99	3,13	6,25	9,38	12,51	15,63	18,76	21,89	25,02	28,14
100	3,14	6,29	9,43	12,57	15,71	18,86	22,00	25,14	28,28

2G

D	D									Tékst.
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	
0	3,14	6,29	9,43	12,57	15,71	18,86	22,00	25,14	28,28	32
1	3,16	6,32	9,48	12,63	15,79	18,95	22,11	25,27	28,43	
2	3,17	6,35	9,52	12,70	15,87	19,04	22,22	25,39	28,57	
3	3,19	6,38	9,57	12,76	15,95	19,14	22,33	25,52	28,71	
4	3,21	6,41	9,62	12,82	16,03	19,23	22,44	25,64	28,85	
5	3,22	6,44	9,66	12,88	16,11	19,33	22,55	25,77	28,99	
6	3,24	6,47	9,71	12,95	16,19	19,42	22,66	25,90	29,13	33
7	3,25	6,51	9,76	13,01	16,26	19,52	22,77	26,02	29,27	
8	3,27	6,54	9,81	13,07	16,34	19,61	22,88	26,15	29,42	
9	3,28	6,57	9,85	13,14	16,42	19,70	22,99	26,27	29,56	
10	3,30	6,60	9,90	13,20	16,50	19,80	23,10	26,40	29,70	
11	3,32	6,63	9,95	13,26	16,58	19,89	23,21	26,52	29,84	
12	3,33	6,66	9,99	13,33	16,66	19,99	23,32	26,65	29,98	34
13	3,35	6,69	10,04	13,39	16,74	20,08	23,43	26,78	30,12	
14	3,36	6,73	10,09	13,45	16,81	20,18	23,54	26,90	30,26	
15	3,38	6,76	10,14	13,51	16,89	20,27	23,65	27,03	30,41	
16	3,39	6,79	10,18	13,58	16,97	20,37	23,76	27,15	30,55	
17	3,41	6,82	10,23	13,64	17,05	20,46	23,87	27,28	30,69	
18	3,43	6,85	10,28	13,70	17,13	20,55	23,98	27,41	30,83	
19	3,44	6,88	10,32	13,77	17,21	20,65	24,09	27,53	30,97	35
20	3,46	6,91	10,37	13,83	17,29	20,74	24,20	27,66	31,11	
21	3,47	6,95	10,42	13,89	17,36	20,84	24,31	27,78	31,26	
22	3,49	6,98	10,47	13,95	17,44	20,93	24,42	27,91	31,40	
23	3,50	7,01	10,51	14,02	17,52	21,03	24,53	28,03	31,54	
24	3,52	7,04	10,56	14,08	17,60	21,12	24,64	28,16	31,68	
25	3,54	7,07	10,61	14,14	17,68	21,21	24,75	28,29	31,82	36
26	3,55	7,10	10,65	14,21	17,76	21,31	24,86	28,41	31,96	
27	3,57	7,13	10,70	14,27	17,84	21,40	24,97	28,54	32,11	
28	3,58	7,17	10,75	14,33	17,92	21,50	25,08	28,66	32,25	
29	3,60	7,20	10,80	14,39	17,99	21,59	25,19	28,79	32,39	
30	3,61	7,23	10,84	14,46	18,07	21,69	25,30	28,92	32,53	
31	3,63	7,26	10,89	14,52	18,15	21,78	25,41	29,04	32,67	37
32	3,65	7,29	10,94	14,58	18,23	21,87	25,52	29,17	32,81	
33	3,66	7,32	10,98	14,65	18,31	21,97	25,63	29,29	32,95	

2G										
Gradin. min.	D									D
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	
34	3,68	7,35	11,03	14,71	18,39	22,06	25,74	29,42	33,10	
35	3,69	7,39	11,08	14,77	18,47	22,16	25,85	29,54	33,24	
36	3,71	7,42	11,13	14,83	18,54	22,25	25,96	29,67	33,38	
37	3,72	7,45	11,17	14,90	18,62	22,35	26,07	29,80	33,52	
38	3,74	7,48	11,22	14,96	18,70	22,44	26,18	29,92	33,66	
39	3,76	7,51	11,27	15,02	18,78	22,54	26,29	30,05	33,80	
40	3,77	7,54	11,32	15,09	18,86	22,63	26,40	30,17	33,95	
41	3,79	7,57	11,36	15,14	18,94	22,72	26,51	30,30	34,09	
42	3,80	7,61	11,41	15,21	19,02	22,82	26,62	30,42	34,23	
43	3,82	7,64	11,46	15,28	19,10	22,91	26,73	30,55	34,37	
44	3,83	7,67	11,50	15,34	19,17	23,01	26,84	30,68	34,51	
45	3,85	7,70	11,55	15,40	19,25	23,10	26,95	30,80	34,65	
46	3,87	7,73	11,60	15,46	19,33	23,20	27,06	30,93	34,79	
47	3,88	7,76	11,65	15,53	19,41	23,29	27,17	31,05	34,94	
48	3,90	7,80	11,69	15,59	19,49	23,39	27,28	31,18	35,08	
49	3,91	7,83	11,74	15,65	19,57	23,48	27,39	31,31	35,22	
50	3,93	7,86	11,79	15,72	19,65	23,57	27,50	31,43	35,36	
51	3,94	7,89	11,83	15,79	19,72	23,67	27,61	31,56	35,50	
52	3,96	7,92	11,88	15,84	19,80	23,76	27,72	31,68	35,64	
53	3,98	7,95	11,93	15,90	19,88	23,86	27,83	31,81	35,79	
54	3,99	7,98	11,98	15,97	19,96	23,95	27,94	31,94	35,93	
55	4,01	8,02	12,02	16,03	20,04	24,05	28,05	32,06	36,07	
56	4,02	8,05	12,07	16,09	20,12	24,14	28,16	32,19	36,21	
57	4,04	8,08	12,12	16,16	20,20	24,24	28,27	32,31	36,35	
58	4,06	8,11	12,17	16,22	20,28	24,33	28,39	32,44	36,49	
59	4,07	8,14	12,21	16,28	20,35	24,42	28,49	32,56	36,64	
60	4,09	8,17	12,26	16,35	20,43	24,52	28,60	32,69	36,78	
61	4,10	8,20	12,31	16,41	20,51	24,61	28,71	32,82	36,92	
62	4,12	8,24	12,35	16,47	20,59	24,71	28,82	32,94	37,06	
63	4,11	8,27	12,40	16,53	20,67	24,80	28,93	33,07	37,20	
64	4,15	8,30	12,45	16,60	20,75	24,90	29,05	33,19	37,34	
65	4,17	8,33	12,50	16,66	20,83	24,99	29,16	33,32	37,49	
66	4,18	8,36	12,54	16,72	20,90	25,08	29,26	33,45	37,63	
67	4,20	8,39	12,59	16,79	20,98	25,18	29,38	33,57	37,77	

2G										
Gradin. min.	D									D
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	
68	4,21	8,43	12,64	16,85	21,06	25,28	29,49	33,70	37,91	
69	4,23	8,46	12,68	16,91	21,14	25,37	29,60	33,82	38,05	43
70	4,24	8,49	12,72	16,98	21,22	25,46	29,71	33,95	38,19	
71	4,26	8,52	12,78	17,04	21,30	25,56	29,82	34,08	38,33	
72	4,28	8,55	12,83	17,10	21,38	25,65	29,93	34,20	38,48	
73	4,29	8,58	12,87	17,16	21,45	25,75	30,04	34,33	38,62	
74	4,31	8,61	12,92	17,23	21,53	25,84	30,15	34,45	38,76	
75	4,32	8,64	12,97	17,29	21,61	25,93	30,26	34,58	38,90	44
76	4,34	8,68	13,01	17,35	21,69	26,03	30,37	34,70	39,04	
77	4,35	8,71	13,06	17,42	21,77	26,12	30,48	34,83	39,18	
78	4,37	8,74	13,11	17,48	21,85	26,22	30,59	34,96	39,33	
79	4,39	8,77	13,16	17,54	21,93	26,31	30,70	35,08	39,47	
80	4,40	8,80	13,20	17,60	22,01	26,41	30,81	35,21	39,61	
81	4,42	8,83	13,25	17,67	22,08	26,50	30,92	35,33	39,75	45
82	4,43	8,87	13,30	17,73	22,16	26,60	31,03	35,46	39,89	
83	4,45	8,90	13,34	17,79	22,24	26,69	31,14	35,59	40,03	
84	4,46	8,93	13,39	17,86	22,32	26,78	31,25	35,71	40,18	
85	4,48	8,96	13,44	17,92	22,40	26,88	31,36	35,84	40,32	
86	4,50	8,99	13,49	17,98	22,48	26,97	31,47	35,96	40,46	
87	4,51	9,02	13,53	18,05	22,56	27,07	31,58	36,09	40,60	46
88	4,53	9,05	13,58	18,11	22,64	27,16	31,69	36,22	40,74	
89	4,54	9,09	13,63	18,17	22,71	27,26	31,80	36,34	40,89	
90	4,56	9,12	13,68	18,23	22,79	27,35	31,91	36,47	41,03	
91	4,57	9,15	13,72	18,30	22,87	27,45	32,02	36,59	41,17	
92	4,59	9,18	13,77	18,39	22,95	27,54	32,13	36,72	41,31	
93	4,61	9,21	13,82	18,42	23,03	27,63	32,24	36,85	41,45	
94	4,62	9,24	13,81	18,49	23,11	27,73	32,35	36,97	41,59	47
95	4,64	9,27	13,91	18,55	23,19	27,82	32,46	37,10	41,73	
96	4,65	9,31	13,96	18,61	23,26	27,92	32,57	37,22	41,88	
97	4,67	9,34	14,01	18,67	23,34	28,01	32,68	37,35	42,02	
98	4,68	9,37	14,05	18,74	23,42	28,11	32,79	37,48	42,16	
99	4,70	9,40	14,10	18,80	23,50	28,20	32,90	37,60	42,30	
100	4,72	9,43	14,15	18,86	23,58	28,30	33,01	37,73	42,44	48

D Gradai	100	200	300	400	500	600	700	800	900
3,06	4,81	9,62	14,43	19,24	24,05	28,86	33,67	38,48	43,29
3,12	4,90	9,81	14,71	19,62	24,52	29,43	34,33	39,24	44,14
3,19	5,02	10,03	15,05	20,06	25,08	30,09	35,11	40,12	45,14
3,25	5,11	10,22	15,35	20,44	25,55	30,65	35,77	40,88	45,99
3,31	5,20	10,41	15,61	20,82	26,02	31,22	36,43	41,63	46,84
3,37	5,30	10,60	15,90	21,19	26,49	31,79	37,09	42,39	47,69
3,44	5,41	10,82	16,23	21,63	27,04	32,45	37,86	43,27	48,68
3,50	5,50	11,01	16,51	22,01	27,52	33,02	38,52	44,03	49,53
3,56	5,60	11,20	16,79	22,39	27,99	33,59	39,19	44,78	50,38
3,62	5,69	11,39	17,08	22,77	28,46	34,16	39,85	45,54	51,23
3,69	5,80	11,61	17,41	23,21	29,01	34,82	40,62	46,42	52,22
3,75	5,90	11,79	17,69	23,59	29,49	35,38	41,28	47,18	53,08
3,87	6,09	12,17	18,26	24,35	30,43	36,52	42,61	48,69	54,78
4,00	6,29	12,58	18,87	25,17	31,46	37,75	44,04	51,33	56,62
4,12	6,48	12,96	19,44	25,92	32,40	38,88	45,36	51,85	58,33
4,25	6,69	13,37	20,06	26,74	33,43	40,11	46,80	53,49	60,17
4,37	6,88	13,75	20,63	27,50	34,38	41,25	48,13	55,00	61,88
4,50	7,08	14,16	21,24	28,32	35,40	42,48	49,56	56,64	63,72
4,62	7,27	14,54	21,81	29,08	36,35	43,62	50,89	58,16	65,43
4,75	7,48	14,95	22,43	29,90	37,38	44,85	52,33	59,80	67,27

D Gradai	100	200	300	400	500	600	700	800	900	D Tūkst.
4,87	7,67	15,33	23,00	30,66	38,33	45,99	53,66	61,32	68,98	78
5,00	7,87	15,74	23,61	31,48	39,35	47,22	55,09	62,96	70,83	80
5,12	8,06	16,12	24,18	32,24	40,30	48,36	56,42	64,48	72,54	82
5,25	8,27	16,53	24,80	33,06	41,33	49,59	57,86	66,12	74,39	84
5,37	8,46	16,91	25,37	33,82	42,28	50,73	59,19	67,64	76,10	86
5,50	8,66	17,32	25,98	34,64	43,31	51,97	60,63	69,29	77,95	88
5,62	8,85	17,70	26,55	35,40	44,26	53,11	61,96	70,81	77,66	90
5,75	9,06	18,11	27,17	36,23	45,28	54,34	63,40	72,45	81,51	92
5,87	9,25	18,49	27,74	36,99	46,23	55,48	64,73	73,97	83,22	94
6,00	9,45	18,91	28,36	37,81	47,27	56,72	66,17	75,62	85,08	96
6,12	9,64	19,29	28,93	38,57	48,22	57,86	67,50	77,14	86,79	98
6,25	9,85	19,70	29,55	39,40	49,25	59,09	68,94	78,79	88,64	100

**Aukščių skirtumų lentelės vartojimas**

Šioje lentelėje aukščių skirtumas išreikštas metrais redukuoto masto D (metrais) ir polinkio kampo (gradais ir grad. minutėmis, arba tūkstantinėmis) funkcijoje.

**P a v y z d y s.** Rasti aukščio skirtumą h, kai D=354 m ir polinkio kampas  $V = 1^{\circ} 31' = 21^t$ .

$$300 \text{ m} \dots \dots \dots \text{ ir } 1^{\circ} 31' \dots \dots h_1 = 6,17 \text{ m}$$

$$50 \cdot \left(\frac{500}{10}\right) \dots \dots \dots h_2 = \left(\frac{10,29}{10}\right) = 1,03 \cdot$$

$$4 \cdot \left(\frac{400}{100}\right) \dots \dots \dots h_3 = \left(\frac{8,23}{100}\right) = 0,08 \cdot$$

$$354 \text{ m} \dots \dots \dots h = h_1 + h_2 + h_3 = 7,28 \text{ m}$$



30 priedėlis  
I lentelė

1938 m. ŠIAURINĖS ŽVAIGŽDĖS (URSAE MINORIS) PERĖJIMO LAIKAS PER 24 MERIDIANĄ  
(Bendrasis laikas)

Data	Perėjimo laikas		Data	Perėjimo laikas		Data	Perėjimo laikas		Data	Perėjimo laikas	
	Viršutinis	Apatinis		Viršutinis	Apatinis		Viršutinis	Apatinis		Viršutinis	Apatinis
I. 1 d.	18 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	6 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup>	IV. 6 d.	12 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup>	0 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	X. 8 d.	0 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>	12 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>			
4 "	18 11 30	6 13 28	7 "	12 4 31	0 6 6	8 "	23 59 47	— — —			
7 "	17 59 39	6 1 37	8 "	12 0 35	0 2 2	9 "	23 55 51	11 57 49			
10 "	17 47 48	5 49 46	8 "	— — —	23 58	12 "	23 44 5	11 46 3			
13 "	17 35 57	5 37 55	9 "	11 56 39	23 54	15 "	23 32 18	11 34 16			
16 "	17 24 5	5 26 3	12 "	11 44 51	23 42	18 "	23 20 31	11 22 29			
19 "	17 12 14	5 14 12	15 "	11 33 4	23 31	21 "	23 8 44	11 10 42			
22 "	17 0 23	5 2 21	18 "	11 21 16	23 19	24 "	22 56 57	10 58 55			
25 "	16 48 32	4 50 30	21 "	11 9 29	23 7	27 "	22 45 9	10 47 7			
28 "	16 36 40	4 38 38	24 "	10 57 42	22 55	30 "	22 33 21	10 35 19			
31 "	16 24 49	4 26 47	27 "	10 45 56	22 43						
II. 3 "	16 12 58	4 14 56	30 "	10 34 9	22 32	XI. 2 "	22 21 34	10 23 32			
6 "	16 1 7	4 3 5	V. 3 "	10 22 23	22 20	5 "	22 9 45	10 11 43			
9 "	15 49 16	3 51 14	6 "	10 10 36	22 8	8 "	21 57 57	9 59 55			
12 "	15 37 25	3 39 23	9 "	9 58 50	21 56	11 "	21 46 9	9 48 7			
15 "	15 25 34	3 27 32	9 "	9 47 5	21 45	14 "	21 34 20	9 36 18			
18 "	15 13 43	3 15 41	12 "	9 35 19	21 33	17 "	21 22 31	9 24 29			
21 "	15 1 52	3 3 50	15 "	9 23 33	21 21	20 "	21 10 42	9 12 40			
24 "	14 50 2	2 52 0	18 "	9 11 48	21 9	23 "	20 58 53	9 0 51			
27 "	14 38 11	2 40 9	21 "	9 0 3	20 58	26 "	20 47 4	8 49 2			
28 "	14 34 14	2 36 12	24 "	9 0 3	20 58	29 "	20 35 14	8 37 13			
III. 1 "	14 30 18	2 32 16	27 "	8 48 18	20 46						
4 "	14 18 27	2 20 25	30 "	8 36 33	20 34	XI. 2 "	20 23 25	8 25 23			
7 "	14 6 37	2 8 35	VI. 2 "	8 24 48	20 22	5 "	20 11 35	8 13 33			
10 "	13 54 47	1 56 45	5 "	8 13 3	20 11	8 "	19 59 45	8 1 43			
13 "	13 42 58	1 44 56	8 "	8 1 19	19 59	11 "	19 47 55	7 49 53			
16 "	13 31 8	1 33 6	11 "	7 49 34	19 47	14 "	19 36 5	7 38 3			
19 "	13 19 19	1 21 17	14 "	7 37 50	19 35	17 "	19 24 14	7 26 12			
22 "	13 7 30	1 9 28	17 "	7 26 5	19 24	20 "	19 12 24	7 14 22			
25 "	12 55 41	0 57 39	20 "	7 14 21	19 12	23 "	19 0 33	7 2 31			
28 "	12 43 52	0 45 50	23 "	7 2 37	19 0	26 "	18 48 42	6 50 40			
31 "	12 32 3	0 34 1	26 "	6 50 53	18 48	29 "	18 36 51	6 38 49			
IV. 3 "	12 20 15	0 22 13	29 "	6 39 9	18 37	31 "	18 28 58	6 30 56			
			VII. 2 "	6 27 25	18 25						

I LENTELES LAIKO PATAISOS

Metinė pataisa „M.“		Geografinio ilgio pataisa „G“	
M e t a i	Pataisa	Ilgis nuo 24 meridiano	Patai- sa
1939 m.	+1 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	21 <sup>o</sup> 0' į vakarus	+12 <sup>m</sup> ,0
Sausio-vasar. 1940 „	+3 16	21 <sup>o</sup> 30 „	+10,0
Kovo-gruodž. „	—0 40	22 <sup>o</sup> 00 „	+ 8,0
1941 „	+1 00	22 <sup>o</sup> 30 „	+ 6,0
1942 „	+2 42	23 <sup>o</sup> 00 „	+ 4,0
1943 „	+4 25	23 <sup>o</sup> 30 „	+ 2,0
		24 <sup>o</sup> 00 „	0,0
Sausio-vasar. 1944 „	+6 09	24 <sup>o</sup> 30' į rytus	— 2,0
Kovo-gruodž. 1944 „	+2 12	25 <sup>o</sup> 00 „	— 4,0
1945 „	+3 54	25 <sup>o</sup> 30 „	— 6,0
1946 „	+5 34	26 <sup>o</sup> 00 „	— 8,0
1947 „	+7 15	26 <sup>o</sup> 30 „	—10,0
		27 <sup>o</sup> 00 „	—12,0
Sausio-vasar. 1948 „	+8 53		
Kovo-gruodž. 1948 „	+4 56		
1949 „	+6 36		
1950 „	+8 19		

ŠIAURINĖS ŽVAIGŽDĖS NUKRYPTIMAI a

Prieš ar po viršutinio perėjimo									
Šiaurinės nukrypimas a								Nuotolis nuo poliaus p	
H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	Plotis -ε							H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	p =
	53°30' a =	54°00' a =	54°30' a =	55°00' a =	55°30' a =	56°00' a =	56°30' a =		
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	Gr.
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+1.15
20	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	10	+1.15
30	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	20	+1.14
40	0.26	0.26	0.26	0.27	0.27	0.27	0.28	30	+1.14
50	0.34	0.34	0.35	0.36	0.36	0.36	0.37	40	+1.13
	0.43	0.43	0.44	0.44	0.45	0.46	0.46	50	+1.12
1 00	0.51	0.52	0.52	0.53	0.54	0.54	0.55	1 00	+1.11
10	0.59	0.60	0.61	0.62	0.62	0.63	0.64	10	+1.09
20	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	20	+1.08
30	0.75	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	30	+1.06
40	0.83	0.84	0.85	0.86	0.88	0.89	0.90	40	+1.04
50	0.91	0.92	0.93	0.94	0.96	0.97	0.98	50	+1.01
2 00	0.98	1.00	1.01	1.02	1.03	1.05	1.06	2 00	+0.99
10	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.13	1.14	10	+0.95
20	1.13	1.14	1.16	1.17	1.19	1.20	1.22	20	+0.93
30	1.20	1.21	1.23	1.24	1.26	1.27	1.29	30	+0.90
40	1.26	1.28	1.30	1.31	1.33	1.34	1.36	40	+0.87
50	1.32	1.34	1.36	1.38	1.39	1.41	1.43	50	+0.84
3 00	1.38	1.40	1.42	1.44	1.46	1.48	1.50	3 00	+0.80
10	1.44	1.46	1.48	1.50	1.52	1.54	1.56	10	+0.77
20	1.50	1.52	1.54	1.56	1.58	1.60	1.62	20	+0.73
30	1.55	1.57	1.59	1.61	1.63	1.65	1.68	30	+0.69
40	1.60	1.62	1.64	1.66	1.68	1.70	1.73	40	+0.65
50	1.64	1.66	1.69	1.71	1.73	1.75	1.78	50	+0.61

30 priedėlis

II lentelė

IR NUOTOLIAI NUO POLIAUS p 1938 m.

Prieš ar po apatinio perėjimo									
Šiaurinės nukrypimas a								Nuotolis nuo poliaus p	
H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	Plotis -ε							H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	p =
	53°30' a =	54°00' a =	54°30' a =	55°00' a =	55°30' a =	56°00' a =	56°30' a =		
0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	Gr.
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	-1.15
20	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	10	-1.15
30	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.18	20	-1.14
40	0.25	0.25	0.25	0.25	0.26	0.26	0.26	30	-1.14
50	0.33	0.33	0.33	0.34	0.34	0.35	0.35	40	-1.13
	0.41	0.41	0.42	0.42	0.43	0.43	0.44	50	-1.12
1 00	0.49	0.49	0.50	0.50	0.51	0.52	0.52	1 00	-1.11
10	0.57	0.57	0.58	0.59	0.59	0.60	0.61	10	-1.09
20	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.68	0.69	20	-1.08
30	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	0.76	0.77	30	-1.06
40	0.80	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.86	40	-1.04
50	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.94	50	-1.02
2 00	0.94	0.95	0.96	0.98	0.99	1.00	1.01	2 00	-1.00
10	1.01	1.03	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	10	-0.97
20	1.08	1.10	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16	20	-0.94
30	1.15	1.16	1.18	1.19	1.21	1.22	1.24	30	-0.91
40	1.22	1.23	1.24	1.26	1.27	1.29	1.31	40	-0.88
50	1.28	1.29	1.31	1.32	1.34	1.36	1.37	50	-0.85
3 00	1.34	1.35	1.37	1.39	1.40	1.42	1.44	3 00	-0.82
10	1.40	1.41	1.43	1.45	1.46	1.48	1.50	10	-0.78
20	1.45	1.47	1.49	1.50	1.52	1.54	1.56	20	-0.75
30	1.51	1.52	1.54	1.56	1.58	1.60	1.62	30	-0.71
40	1.56	1.57	1.59	1.61	1.63	1.65	1.67	40	-0.67
50	1.60	1.62	1.64	1.66	1.68	1.70	1.73	50	-0.63

ŠIAURINĖS ŽVAIGŽDĖS NUKRYPIMAI a  
Tęsinys

Prieš ar po viršutinio perėjimo									
Šiaurinės nukrypimas a								Nuotolis nuo poliaus p	
H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	Plotis -ε							H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	p =
	53°30' a =	54°00' a =	54°30' a =	55°00' a =	55°30' a =	56°00' a =	56°30' a =		
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.		Gr.
4 00	1.69	1.71	1.73	1.75	1.77	1.80	1.82	4 00	+0.56
10	1.73	1.75	1.77	1.79	1.82	1.84	1.86	10	+0.52
20	1.76	1.78	1.81	1.83	1.85	1.88	1.90	20	+0.47
30	1.80	1.82	1.84	1.86	1.89	1.91	1.94	30	+0.43
40	1.82	1.85	1.87	1.89	1.92	1.94	1.97	40	+0.38
50	1.85	1.87	1.90	1.92	1.94	1.97	2.00	50	+0.35
5 00	1.87	1.89	1.92	1.94	1.97	1.99	2.02	5 00	+0.28
10	1.89	1.91	1.94	1.96	1.99	2.01	2.04	10	+0.23
20	1.90	1.93	1.95	1.98	2.00	2.03	2.05	20	+0.19
30	1.92	1.94	1.96	1.99	2.01	2.04	2.07	30	+0.14
40	1.92	1.95	1.97	2.00	2.02	2.05	2.07	40	+0.09
50	1.93	1.95	1.97	2.00	2.02	2.05	2.08	50	+0.04
6 00	1.93	1.95	1.97	2.00	2.02	2.05	2.08	6 00	-0.02

Ženklas a — { +Prieš viršutinį perėjimą per meridianą  
—Po viršutinio perėjimo per meridianą

Metai	1939	1940	1941	1942	1943	1944
n =	0.005	0.010	0.015	0.019	0.024	0.029

Metinės pataisos — { Iš a atimti n. a  
Iš p atimti n. p

30 priedėlis  
II lentelė  
IR NUOTOLIAI NUO POLIAUS p 1938 m.

Prieš ar po apatinio perėjimo									
Šiaurinės nukrypimas a								Nuotolis nuo poliaus p	
H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	Plotis -ε							H-H <sub>0</sub> (valandų kampas) +	p =
	53°30' a =	54°00' a =	54°30' a =	55°00' a =	55°30' a =	56°00' a =	56°30' a =		
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.		Gr.
4 00	1.65	1.67	1.69	1.71	1.73	1.75	1.77	4 00	-0.58
10	1.69	1.71	1.73	1.75	1.77	1.80	1.82	10	-0.54
20	1.73	1.75	1.77	1.79	1.81	1.84	1.86	20	-0.50
30	1.76	1.78	1.80	1.83	1.85	1.87	1.90	30	-0.45
40	1.80	1.82	1.84	1.86	1.88	1.91	1.93	40	-0.41
50	1.82	1.84	1.87	1.89	1.91	1.94	1.96	50	-0.36
5 00	1.85	1.87	1.89	1.92	1.94	1.97	1.99	5 00	-0.31
10	1.87	1.89	1.92	1.94	1.96	1.99	2.02	10	-0.26
20	1.89	1.91	1.94	1.96	1.98	2.01	2.04	20	-0.21
30	1.90	1.93	1.95	1.97	2.00	2.02	2.05	30	-0.16
40	1.92	1.94	1.96	1.99	2.01	2.04	2.06	40	-0.11
50	1.92	1.94	1.97	1.99	2.02	2.04	2.07	50	-0.06
6 00	1.93	1.95	1.97	2.00	2.02	2.05	2.08	6 00	-0.02

Ženklas a — { -Prieš apatinį perėjimą per meridianą  
+Po apatinio perėjimo per meridianą

Metai	1945	1946	1947	1948	1949	1950
n =	0.034	0.039	0.044	0.048	0.053	0.058

Metinės pataisos — { Iš a atimti n. a  
Iš p atimti n. p

30 priedėlis  
III lentelė

S A U L Ė S   D E K L I N A C I J A  
1938 m.

Pastaba. Ši lentelė tinka iki 1950 m., tik kiekvienu atveju reikia įvesti metines pataisas (ž. IV lentelę).

1938 m. sausio mėn.

Saulės deklinacija				
Dienos		Vidurn. (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Paskel- timas per 1 val.
Paprastieji metai	Prakilnieji metai			
0	1	-25 71,9	-25 68,0	+0,32
1	2	25 63,9	25 59,5	0,36
2	3	25 55,0	25 50,2	0,40
3	4	25 45,3	25 40,0	0,44
4	5	25 34,7	25 29,0	0,47
5	6	25 23,3	25 17,2	0,51
6	7	-25 11,1	-25 04,5	+0,54
7	8	24 98,0	24 91,1	0,57
8	9	24 84,1	24 76,6	0,61
9	10	24 69,4	24 61,7	0,64
10	11	24 53,9	24 45,8	0,67
11	12	-24 37,6	-24 29,1	+0,71
12	13	24 20,5	24 11,6	0,74
13	14	24 02,7	23 93,3	0,77
14	15	23 84,0	23 74,3	0,80
15	16	23 64,6	23 54,5	0,84
16	17	-23 44,4	-23 34,0	+0,87
17	18	23 23,5	23 12,7	0,90
18	19	23 01,9	22 90,7	0,93
19	20	22 79,5	22 67,9	0,96
20	21	22 56,4	22 44,5	0,99
21	22	-22 32,6	-22 20,3	+1,02
22	23	22 08,0	21 95,4	1,05
23	24	21 82,8	21 69,9	1,07
24	25	21 57,0	21 43,7	1,10
25	26	21 30,4	21 16,8	1,13
26	27	-21 03,2	-20 89,3	+1,16
27	28	20 75,4	20 61,2	1,18
28	29	20 46,9	20 32,4	1,21
29	30	20 17,8	20 03,0	1,23
30	31	19 88,1	19 73,0	1,26
31	32	19 57,9	19 42,4	1,28

1938 m. vasario mėn.

Saulės deklinacija				
Dienos		Vidurn. (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Paskel- timas per 1 val.
Paprastieji metai	Prakilnieji metai			
0	1	-19 57,9	-19 42,4	+1,28
1	2	19 27,0	19 11,3	1,31
2	3	18 95,6	18 79,6	1,33
3	4	18 63,6	18 47,3	1,35
4	5	18 31,1	18 14,5	1,37
5	6	17 98,0	17 81,2	1,39
6	7	-17 64,4	-17 47,4	+1,42
7	8	17 30,4	17 13,1	1,44
8	9	16 95,8	16 78,3	1,45
9	10	16 60,8	16 43,0	1,47
10	11	16 25,3	16 07,3	1,49
11	12	-15 89,3	-15 71,2	+1,51
12	13	15 53,0	15 34,6	1,53
13	14	15 16,2	14 97,5	1,55
14	15	14 78,9	14 60,1	1,56
15	16	14 41,3	14 22,3	1,58
16	17	-14 03,3	-13 84,1	+1,60
17	18	13 64,9	13 45,5	1,61
18	19	13 26,2	13 06,6	1,62
19	20	12 87,0	12 67,3	1,64
20	21	12 47,6	12 27,7	1,65
21	22	-12 07,8	-11 87,8	+1,67
22	23	11 67,7	11 47,5	1,68
23	24	11 27,3	11 07,0	1,69
24	25	10 86,7	10 66,2	1,70
25	26	10 45,7	10 25,1	1,71
26	27	-10 04,5	-9 83,7	+1,72
27	28	9 63,0	9 42,1	1,73
28	29	9 21,3	9 00,3	1,74

1938 m. kovo mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	-8 79,4	-8 58,3	+1,75
2	8 37,2	8 16,0	1,76
3	7 94,8	7 73,6	1,77
4	7 52,3	7 31,0	1,77
5	7 09,6	6 88,2	1,78
6	-6 66,7	-6 45,2	+1,79
7	6 23,7	6 02,1	1,79
8	5 80,5	5 58,9	1,80
9	5 37,3	5 15,6	1,80
10	4 93,9	4 72,1	1,81
11	-4 50,4	-4 28,6	+1,81
12	4 06,8	3 85,0	1,82
13	3 63,1	3 41,3	1,82
14	3 19,4	2 97,5	1,82
15	2 75,6	2 53,7	1,82
16	-2 31,8	-2 09,8	+1,82
17	1 87,9	1 66,0	1,82
18	1 44,0	1 22,1	1,83
19	1 00,1	0 78,2	1,83
20	0 56,2	0 34,2	1,83
21	-0 12,3	+0 09,6	+1,82
22	+0 31,6	0 53,5	1,82
23	0 75,5	0 97,4	1,82
24	1 19,3	1 41,1	1,82
25	1 63,0	1 84,9	1,82
26	+2 06,7	+2 28,5	+1,81
27	2 50,3	2 72,1	1,81
28	2 93,9	3 15,6	1,80
29	3 37,3	3 59,0	1,80
30	3 80,6	4 02,3	1,80
31	+4 23,9	+4 45,4	+1,79

1938 m. balandžio mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	+ 4 66,9	+ 4 88,4	+1,78
2	5 09,9	5 31,3	1,78
3	5 52,7	5 74,0	1,77
4	5 95,3	6 16,5	1,76
5	6 37,7	6 58,8	1,75
6	+ 6 79,9	+ 7 01,0	+1,75
7	7 22,0	7 42,9	1,74
8	7 63,8	7 84,7	1,73
9	8 05,5	8 26,2	1,72
10	8 46,9	8 67,4	1,71
11	+ 8 88,0	+ 9 08,5	+1,70
12	9 28,9	9 49,2	1,69
13	9 69,6	9 89,7	1,68
14	10 09,9	10 30,0	1,67
15	10 50,0	10 69,9	1,65
16	+10 89,8	+11 09,6	+1,64
17	11 29,3	11 48,9	1,63
18	11 68,5	11 88,0	1,61
19	12 07,4	12 26,7	1,60
20	12 45,9	12 65,1	1,59
21	+12 84,2	+13 03,1	+1,57
22	13 22,0	13 40,8	1,56
23	13 59,5	13 78,1	1,54
24	13 96,6	14 15,0	1,53
25	14 33,4	14 51,6	1,51
26	+14 69,8	+14 87,7	+1,49
27	15 05,7	15 23,5	1,48
28	15 41,3	15 58,8	1,46
29	15 76,4	15 93,7	1,44
30	16 11,1	16 28,2	1,42

1938 m. gegužės mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0h) Gr	Vidurd. (12h) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	+16 45,3	+16 62,2	+1,40
2	16 79,1	16 95,8	1,38
3	17 12,5	17 28,9	1,36
4	17 45,3	17 61,5	1,34
5	17 77,7	17 93,6	1,32
6	+18 09,6	+18 25,3	+1,30
7	18 40,9	18 56,4	1,28
8	18 71,8	18 87,0	1,26
9	19 02,2	19 17,1	1,24
10	19 32,0	19 46,6	1,22
11	+19 61,3	+19 75,6	+1,19
12	19 90,0	20 04,1	1,17
13	20 18,2	20 32,0	1,15
14	20 45,8	20 59,3	1,12
15	20 72,8	20 86,1	1,10
16	+20 99,3	+21 12,2	+1,07
17	21 25,2	21 37,8	1,05
18	21 50,4	21 62,8	1,02
19	21 75,1	21 87,1	1,00
20	21 99,1	22 10,8	0,97
21	+22 22,6	+22 34,0	+0,95
22	22 45,4	22 56,4	0,92
23	22 67,5	22 78,3	0,89
24	22 89,0	22 99,5	0,86
25	23 09,9	23 20,0	0,84
26	+23 30,1	+23 39,9	+0,81
27	23 49,6	23 59,0	0,78
28	23 69,5	23 77,6	0,75
29	23 86,6	23 95,4	0,72
30	24 04,1	24 12,5	0,70
31	+24 20,9	+24 29,0	+0,67

1938 m. birželio mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0h) Gr	Vidurd. (12h) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	+24 37,0	+24 44,7	+0,64
2	24 52,4	24 59,7	0,61
3	24 67,1	24 74,0	0,58
4	24 81,0	24 87,6	0,55
5	24 94,2	25 00,5	0,52
6	+25 06,7	+25 12,6	+0,48
7	25 18,5	25 24,0	0,45
8	25 29,6	25 34,7	0,42
9	25 39,8	25 44,6	0,39
10	25 49,4	25 53,8	0,36
11	+25 58,2	+25 62,2	+0,33
12	25 66,3	25 69,9	0,30
13	25 73,6	25 76,8	0,27
14	25 80,1	25 83,0	0,24
15	25 85,9	25 88,4	0,20
16	+25 90,9	+25 93,1	+0,17
17	25 95,2	25 97,0	0,14
18	25 98,7	26 00,1	0,11
19	26 01,5	26 02,5	0,08
20	26 03,4	26 04,0	0,05
21	+26 04,7	+26 04,9	+0,01
22	26 05,1	26 04,9	-0,01
23	26 04,8	26 04,2	0,04
24	26 03,7	26 02,8	0,07
25	26 01,8	26 00,5	0,10
26	+25 99,2	+25 97,5	-0,14
27	25 95,8	25 93,8	0,17
28	25 91,7	25 89,3	0,20
29	25 86,8	25 84,0	0,23
30	25 81,2	25 77,9	0,26



1938 m. liepos mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0h) Gr	Vidurd. (12h) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	+25 74,7	+25 71,2	-0,29
2	25 67,6	25 63,6	0,32
3	25 59,7	25 55,4	0,35
4	25 51,0	25 46,3	0,39
5	25 41,7	25 36,6	0,42
6	+25 31,5	+25 26,1	-0,45
7	25 20,7	25 14,9	0,48
8	25 09,1	25 02,9	0,51
9	24 96,8	24 90,3	0,54
10	24 83,8	24 76,9	0,57
11	+24 70,0	+24 62,8	-0,60
12	24 55,6	24 48,0	0,63
13	24 40,4	24 32,5	0,66
14	24 24,6	24 16,3	0,68
15	24 08,0	23 99,4	0,71
16	+23 90,8	+23 81,9	-0,74
17	23 72,9	23 63,6	0,77
18	23 54,3	23 44,7	0,80
19	23 35,1	23 25,1	0,82
20	23 15,2	23 04,9	0,85
21	+22 94,6	+22 84,0	-0,88
22	22 73,4	22 62,5	0,91
23	22 51,6	22 40,4	0,93
24	22 29,1	22 17,6	0,96
25	22 06,0	21 94,2	0,98
26	+21 82,3	+21 70,2	-1,01
27	21 58,0	21 45,6	1,03
28	21 33,1	21 20,4	1,06
29	21 07,6	20 96,6	1,08
30	20 81,5	20 68,2	1,10
31	+20 54,9	+20 41,3	-1,13

1938 m. rugpiūčio mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0h) Gr	Vidurd. (12h) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	+20 27,7	+20 13,8	-1,15
2	20 00,0	19 85,8	1,17
3	19 71,7	19 57,3	1,20
4	19 42,8	19 28,2	1,22
5	19 13,5	18 98,6	1,24
6	+18 83,6	+18 68,5	-1,26
7	18 53,3	18 37,8	1,28
8	18 22,4	18 06,7	1,30
9	17 91,0	17 75,1	1,32
10	17 59,2	17 43,1	1,34
11	+17 26,9	+17 10,5	-1,36
12	16 94,1	16 77,5	1,38
13	16 60,9	16 44,1	1,40
14	16 27,3	16 10,2	1,42
15	15 93,2	15 75,9	1,43
16	+15 58,7	+15 41,2	-1,45
17	15 23,7	15 06,1	1,47
18	14 88,4	14 70,5	1,49
19	14 52,6	14 34,6	1,50
20	14 16,5	13 98,3	1,52
21	+13 80,0	+13 61,6	-1,52
22	13 43,1	13 24,5	1,55
23	13 05,9	12 87,1	1,56
24	12 68,3	12 49,4	1,57
25	12 30,4	12 11,3	1,59
26	+11 92,2	+11 72,9	-1,60
27	11 53,7	11 34,2	1,61
28	11 14,8	10 95,2	1,63
29	10 75,7	10 56,0	1,64
30	10 36,2	10 16,4	1,65
31	+9 96,5	+9 76,6	-1,66

## 1938 m. rugsėjo mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	+ 9 56,6	+ 9 36,5	-1,67
2	9 16,4	8 96,1	1,68
3	8 75,9	8 55,6	1,69
4	8 35,2	8 14,8	1,70
5	7 94,3	7 73,7	1,71
6	+ 7 53,2	+ 7 32,5	- 1,72
7	7 11,8	6 91,1	1,73
8	6 70,3	6 49,5	1,73
9	6 28,6	6 07,7	1,74
10	5 86,7	5 65,7	1,75
11	+ 5 44,7	+ 5 23,6	- 1,75
12	5 02,5	4 81,3	1,76
13	4 60,1	4 38,9	1,77
14	4 17,6	3 96,3	1,77
15	3 75,0	3 53,6	1,78
16	+ 3 32,3	+ 3 10,8	-1,78
17	2 89,4	2 67,9	1,78
18	2 46,5	2 24,9	1,79
19	2 03,4	1 81,9	1,79
20	1 60,3	1 38,7	1,79
21	+ 1 17,1	+ 0 95,5	-1,80
22	0 73,9	0 52,3	1,80
23	+ 0 30,7	+ 0 09,0	1,80
24	- 0 12,7	- 0 34,3	1,80
25	0 56,0	0 77,7	1,80
26	- 0 99,3	- 1 21,0	-1,80
27	1 42,6	1 64,3	1,80
28	1 86,0	2 07,6	1,80
29	2 29,3	2 50,9	1,80
30	2 72,5	2 94,1	1,80

## 1938 m. spalio mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	- 3 15,7	- 3 37,3	-1,79
2	3 58,9	3 80,4	1,79
3	4 02,0	4 23,5	1,79
4	4 45,0	4 66,4	1,78
5	4 87,9	5 09,3	1,78
6	- 5 30,7	- 5 52,1	-1,78
7	5 73,4	5 94,7	1,77
8	6 16,0	6 37,2	1,76
9	6 58,5	6 79,6	1,76
10	7 00,8	7 21,9	1,75
11	- 7 42,9	- 7 63,9	-1,75
12	7 84,9	8 05,9	1,74
13	8 26,8	8 47,6	1,73
14	8 68,4	8 89,1	1,72
15	9 09,8	9 30,5	1,71
16	- 9 51,1	- 9 71,6	-1,70
17	9 92,1	10 12,5	1,69
18	10 32,9	10 53,1	1,68
19	10 73,4	10 93,5	1,67
20	11 13,7	11 33,7	1,66
21	-11 53,7	-11 73,5	-1,65
22	11 93,4	12 13,1	1,64
23	12 32,8	12 52,4	1,63
24	12 71,9	12 91,3	1,61
25	13 10,7	13 30,0	1,60
26	- 13 49,2	-13 68,2	-1,58
27	13 87,3	14 06,2	1,57
28	14 25,1	14 43,8	1,55
29	14 62,4	14 80,9	1,54
30	14 99,4	15 17,7	1,52
31	-15 36,1	-15 54,1	-1,50

1938 m. lapkričio mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	-15 72,2	-15 90,1	-1,49
2	16 08,0	16 25,7	1,47
3	16 43,4	16 60,8	1,45
4	16 78,3	16 95,5	1,43
5	17 12,7	17 29,7	1,41
6	-17 46,7	-17 63,4	-1,39
7	17 80,1	17 96,6	1,37
8	18 13,1	18 29,4	1,35
9	18 45,6	18 61,6	1,33
10	18 77,6	18 93,3	1,30
11	-19 09,0	-19 24,5	-1,28
12	19 39,9	19 55,1	1,26
13	19 70,2	19 85,1	1,24
14	20 00,0	20 14,6	1,21
15	20 29,2	20 43,5	1,19
16	-20 57,8	-20 71,8	-1,16
17	20 85,8	20 99,5	1,14
18	21 13,2	21 26,5	1,11
19	21 39,9	21 53,0	1,08
20	21 66,0	21 78,8	1,06
21	-21 91,5	-22 03,9	-1,03
22	22 16,3	22 28,3	1,00
23	22 40,4	22 52,1	0,97
24	22 63,8	22 75,2	0,94
25	22 86,6	22 97,6	0,91
26	-23 08,6	-23 19,2	-0,88
27	23 29,9	23 40,2	0,85
28	23 50,5	23 60,4	0,82
29	23 70,3	23 79,9	0,79
30	23 89,4	23 98,6	0,76

1938 m. gruodžio mėn.

Saulės deklinacija			
Dienos	Vidurnaktį (0 <sup>h</sup> ) Gr	Vidurd. (12 <sup>h</sup> ) Gr	Pasikeitimas per 1 val.
1	-24 07,8	-24 16,5	-0,73
2	24 25,4	24 33,7	0,70
3	24 42,1	24 50,1	0,66
4	24 58,1	24 65,7	0,63
5	24 73,4	24 80,6	0,60
6	-24 87,8	-24 94,6	-0,56
7	25 01,4	25 07,8	0,53
8	25 14,2	25 20,2	0,49
9	25 26,2	25 31,8	0,46
10	25 37,3	25 42,5	0,43
11	-25 47,6	-25 52,4	-0,40
12	25 57,1	25 61,5	0,36
13	25 65,8	25 69,7	0,32
14	25 73,6	25 77,0	0,28
15	25 80,5	25 83,6	0,25
16	-25 86,6	-25 89,2	-0,21
17	25 91,8	25 94,0	0,18
18	25 96,2	25 97,9	0,14
19	25 99,7	26 01,0	0,10
20	26 02,3	26 03,2	0,07
21	-26 04,0	-26 04,5	-0,03
22	26 04,9	26 04,9	0,00
23	26 04,9	26 04,5	+0,03
24	26 04,0	26 03,2	0,07
25	26 02,3	26 01,0	0,10
26	-25 99,7	-25 98,0	+0,14
27	25 96,2	25 94,0	0,18
28	25 91,9	25 89,3	0,21
29	25 86,7	25 83,2	0,25
30	25 80,6	25 77,1	0,28
31	-25 73,6	-25 69,7	+0,32

30 priedēlis  
IV lentelē

METŪ PRADŽIOS PATAISA P

Metai	P	Metai	P
1939	— 5 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>	1945	+ 7 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup>
1940 <sub>k</sub>	+12 22 28	1946	+ 1 29 52
1941	+ 6 33 42	1947	— 4 18 54
1942	+ 0 44 56	1948 <sub>k</sub>	+13 52 20
1943	— 5 3 50	1949	+ 8 3 35
1944 <sub>k</sub>	+13 7 24	1950	+ 2 14 48

k — prakilnieji metai.

30 priedēlis  
V lentelē

P	0°	Gr.
1	0' 49"	01 52
2	1' 38"	3 03
3	2' 27"	4 55
4	3' 16"	6 07
5	4' 06"	7 58
6	4' 55"	9 10
7	5' 44"	10 62
8	6' 33"	12 14
9	7' 22"	13 65

MERIDIANŪ ARTĒJIMO LENTELĒ

$\varphi_0 = 55^{\circ}0'$

$\lambda$	—		$\lambda$	+	
	o' "	Gr.		o' "	Gr.
21° 0'	2°27'27"	2 73 05	24° 0'	0° 0' 0"	0 00 00
10	2°19'15"	2 57 88	10	0° 8'11"	0 15 17
20	2°11' 4"	2 42 71	20	0°16'23"	0 30 34
30	2° 2'52"	2 27 54	30	0°24'34"	0 45 51
40	1°54'41"	2 12 37	40	0°32'46"	0 60 68
50	1°46'29"	1 97 20	50	0°40'57"	0 75 85
22° 0'	1°38'18"	1 82 03	25° 0'	0°49' 9"	0 91 02
10	1°30' 6"	1 66 86	10	0°57'20"	1 06 19
20	1°21'55"	1 51 69	20	1° 5'32"	1 21 36
30	1°13'43"	1 36 53	30	1°13'43"	1 36 53
40	1° 5'32"	1 21 36	40	1°21'55"	1 51 69
50	0°57'20"	1 06 19	50	1°30' 6"	1 66 86
23° 0'	0°49' 9"	0 91 02	26° 0'	1°38'18"	1 82 03
10	0°40'57"	0 75 85	10	1°46'29"	1 97 20
20	0°32'46"	0 60 68	20	1°54'41"	2 12 37
30	0°24'34"	0 45 51	30	2° 2'52"	2 27 54
40	0°16'23"	0 30 34	40	2°11' 4"	2 42 71
50	0° 8'11"	0 15 17	50	2°19'15"	2 57 88
24° 0'	0° 0' 0"	0 00 00	27° 0'	2°27'27"	2 73 05

SFERINĖS REFRAKCIJOS PATAISŲ  
(r) LENTELE

(gradinėmis minutėmis ir jų dalimis)

Z <sub>A</sub>	r	Z <sub>A</sub>	r	Z <sub>A</sub>	r	Z <sub>A</sub>	r
20 <sup>G</sup> 00	0'6	78 <sup>G</sup> 00	5'0	87 <sup>G</sup> 50	8'8	90 <sup>G</sup> 80	11'8
30 00	0'9	80 00	5'4	88 00	9'2	91 00	12'0
40 00	1'3	81 00	5'8	88 50	9'5	91 20	12'3
45 00	1'5	82 00	6'1	89 00	10'0	91 40	12'6
50 00	1'8	83 00	6'5	89 40	10'3	91 60	12'8
55 00	2'1	84 00	6'9	89 60	10'5	91 80	13'1
60 00	2'5	84 50	7'1	89 80	10'7	92 00	13'4
65 00	2'9	85 00	7'4	90 00	10'9	92 20	13'7
70 00	3'5	85 50	7'6	90 20	11'1	92 40	14'0
72 00	3'8	86 00	7'9	90 30	11'3	92 60	14'4
74 00	4'1	86 50	8'1	90 40	11'4	92 80	14'7
75 00	4'5	87 00	8'5	90 60	11'5	93 00	15'1

LENTELE

ATSTUMUI SU TRUMPA (2 m) BAZE NUSTATYTI

0 g

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
15 00	848.856	20 00	636.631	25 00	509.320	30 00	424.414
10	843.255	10	633.532	10	507.320	10	423.014
20	837.755	20	630.331	20	505.320	20	421.614
30	832.254	30	627.231	30	503.320	30	420.214
40	826.853	40	624.130	40	501.320	40	418.813
50	821.553	50	621.130	50	499.319	50	417.513
60	816.252	60	618.130	60	497.420	60	416.114
70	811.052	70	615.130	70	495.419	70	414.713
80	805.850	80	612.129	80	493.519	80	413.414
90	800.850	90	609.229	90	491.619	90	412.013
16 00	795.849	21 00	606.329	26 00	489.719	31 00	410.713
10	790.949	10	603.428	10	487.818	10	409.413
20	786.048	20	600.628	20	486.018	20	408.113
30	781.248	30	597.828	30	484.118	30	406.813
40	776.447	40	595.028	40	482.318	40	405.513
50	771.747	50	592.227	50	480.518	50	404.213
60	767.046	60	589.527	60	478.718	60	402.913
70	762.445	70	586.827	70	476.918	70	401.612
80	757.945	80	584.127	80	475.118	80	400.413
90	753.444	90	581.427	90	473.317	90	399.113
17 00	749.044	22 00	578.726	27 00	471.618	32 00	397.912
10	744.643	10	576.126	10	469.817	10	396.713
20	740.343	20	573.526	20	468.117	20	395.413

30	736.043	30	571.026	30	466.417	30	394.212
40	731.742	40	568.425	40	464.717	40	393.012
50	727.541	50	565.925	50	463.017	50	391.812
60	723.441	60	563.425	60	461.316	60	390.612
70	719.340	70	560.925	70	459.717	70	389.412
80	715.340	80	558.424	80	458.016	80	388.212
90	711.339	90	556.024	90	456.417	90	387.012
18 00	707.439	23 00	553.624	28 00	454.716	33 00	385.811
10	703.539	10	551.224	10	453.116	10	384.712
20	699.638	20	548.823	20	451.516	20	383.511
30	695.838	30	546.523	30	449.916	30	382.412
40	692.037	40	544.123	40	448.316	40	381.211
50	688.337	50	541.823	50	446.815	50	380.112
60	684.637	60	539.523	60	445.216	60	378.912
70	680.936	70	537.222	70	443.615	70	377.811
80	677.336	80	535.023	80	442.115	80	376.711
90	673.736	90	532.722	90	440.616	90	375.611
19 00	670.135	24 00	530.522	29 00	439.015	34 00	374.511
10	666.635	10	528.322	10	437.515	10	373.411
20	663.134	20	526.121	20	436.014	20	372.311
30	659.734	30	524.022	30	434.615	30	371.211
40	656.333	40	521.821	40	433.115	40	370.110
50	653.034	50	519.721	50	431.615	50	369.111
60	649.633	60	517.621	60	430.114	60	368.011
70	646.333	70	515.521	70	428.714	70	366.910
80	643.032	80	513.421	80	427.315	80	365.911
90	639.832	90	511.320	90	425.814	90	364.810
20 00	636.6	25 00	509.3	30 00	424.4	35 00	363.8

0 G

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
35 00	363.8 11	40 00	318.3 8	45 00	282.9 6	50 00	254.6 5
10	362.7 10	10	317.5 8	10	282.3 6	10	254.1 5
20*	361.7 10	20	316.7 8	20	281.7 6	20	253.6 5
30	360.7 10	30	315.9 7	30	281.1 7	30	253.1 5
40	359.7 10	40	315.2 8	40	280.4 6	40	252.6 5
50	358.7 10	50	314.4 8	50	279.8 6	50	252.1 5
60	357.7 10	60	313.6 8	60	279.2 6	60	251.6 5
70	356.7 10	70	312.8 7	70	278.6 6	70	251.1 5
80	355.7 10	80	312.1 8	80	278.0 6	80	250.6 5
90	354.7 10	90	311.3 8	90	277.4 6	90	250.1 4
36 00	353.7 10	41 00	310.5 7	46 00	276.8 6	51 00	249.7 5
10	352.7 10	10	309.8 8	10	276.2 6	10	249.2 5
20	351.7 9	20	309.0 7	20	275.6 6	20	248.7 5
30	350.8 10	30	308.3 8	30	275.0 6	30	248.2 5
40	349.8 10	40	307.5 7	40	274.4 6	40	247.7 5
50	348.8 9	50	306.8 7	50	273.8 6	50	247.2 4
60	347.9 10	60	306.1 8	60	273.2 6	60	246.8 5
70	346.9 9	70	305.3 7	70	272.6 5	70	246.3 5
80	346.0 9	80	304.6 7	80	272.1 6	80	245.8 5
90	345.1 10	90	303.9 7	90	271.5 6	90	245.3 4
37 00	344.1 10	42 00	303.2 8	47 00	270.9 6	52 00	244.9 5
10	343.2 9	10	302.4 7	10	270.3 6	10	244.4 5
20	342.3 9	20	301.7 7	20	269.8 6	20	243.9 5

30	341.4 10	30	301.0 7	30	269.2 6	30	243.4 4
40	340.4 9	40	300.3 7	40	268.6 5	40	243.0 5
50	339.5 9	50	299.6 7	50	268.1 6	50	242.5 4
60	338.6 9	60	298.9 7	60	267.5 6	60	242.1 5
70	337.7 9	70	298.2 7	70	266.9 5	70	241.6 5
80	336.8 9	80	297.5 7	80	266.4 6	80	241.1 4
90	335.9 8	90	296.8 7	90	265.8 5	90	240.7 5
38 00	335.1 9	43 00	296.1 7	48 00	265.3 6	53 00	240.2 4
10	334.2 9	10	295.4 7	10	264.7 5	10	239.8 5
20	333.3 9	20	294.7 6	20	264.2 6	20	239.3 4
30	332.4 8	30	294.1 7	30	263.6 5	30	238.9 5
40	331.6 9	40	293.4 7	40	263.1 6	40	238.4 4
50	330.7 8	50	292.7 7	50	262.5 5	50	238.0 5
60	329.9 9	60	292.0 6	60	262.0 6	60	237.5 4
70	329.0 8	70	291.4 7	70	261.4 5	70	237.1 4
80	328.2 9	80	290.7 7	80	260.9 5	80	236.7 5
90	327.3 8	90	290.0 6	90	260.4 6	90	236.2 4
39 00	326.5 9	44 00	289.4 7	49 00	259.8 5	54 00	235.8 5
10	325.6 8	10	288.7 6	10	259.3 5	10	235.3 4
20	324.8 8	20	288.1 7	20	258.8 5	20	234.9 4
30	324.0 8	30	287.4 6	30	258.3 6	30	234.5 5
40	323.2 9	40	286.8 7	40	257.7 5	40	234.0 4
50	322.3 8	50	286.1 6	50	257.2 5	50	233.6 4
60	321.5 8	60	285.5 7	60	256.7 5	60	233.2 4
70	320.7 8	70	284.8 6	70	256.2 5	70	232.8 5
80	319.9 8	80	284.2 6	80	255.7 5	80	232.3 4
90	319.1 8	90	283.6 7	90	255.2 6	90	231.9 4
40 00	318.3	45 00	282.9	50 00	254.6	55 00	231.5

OG

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
55 00	231.5042	60 00	212.2136	65 00	195.8830	70 00	181.8926
10	231.0842	10	211.8535	10	195.5830	10	181.6326
20	230.6642	20	211.5035	20	195.2830	20	181.3726
30	230.2442	30	211.1535	30	194.9830	30	181.1125
40	229.8341	40	210.8035	40	194.6830	40	180.8626
50	229.4141	50	210.4535	50	194.3829	50	180.6026
60	229.0041	60	210.1035	60	194.0930	60	180.3426
70	228.5941	70	209.7534	70	193.7930	70	180.0825
80	228.1841	80	209.4134	80	193.5030	80	179.8325
90	227.7741	90	209.0734	90	193.2030	90	179.5825
56 00	227.3641	61 00	208.7335	66 00	192.9129	71 00	179.3326
10	226.9540	10	208.3834	10	192.6229	10	179.0726
20	226.5540	20	208.0434	20	192.3329	20	178.8225
30	226.1540	30	207.7034	30	192.0429	30	178.5725
40	225.7540	40	207.3634	40	191.7529	40	178.3225
50	225.3540	50	207.0233	50	191.4628	50	178.0725
60	224.9540	60	206.6933	60	191.1828	60	177.8225
70	224.5539	70	206.3533	70	190.8929	70	177.5725
80	224.1640	80	206.0233	80	190.6029	80	177.3325
90	223.7639	90	205.6933	90	190.3128	90	177.0824
57 00	223.3739	62 00	205.3633	67 00	190.0328	72 00	176.8425
10	222.9839	10	205.0333	10	189.7528	10	176.5924
20	222.5939	20	204.7033	20	189.4728	20	176.3523

30	222.2038	30	204.3733	30	189.1928	30	176.1024
40	221.8239	40	204.0433	40	188.9128	40	175.8624
50	221.4338	50	203.7132	50	188.6328	50	175.6224
60	221.0539	60	203.3932	60	188.3528	60	175.3825
70	220.6638	70	203.0632	70	188.0728	70	175.1324
80	220.2838	80	202.7432	80	187.7928	80	174.8924
90	219.9038	90	202.4232	90	187.5127	90	174.6524
58 00	219.5238	63 00	202.1032	68 00	187.2428	73 00	174.4124
10	219.1437	10	201.7832	10	186.9627	10	174.1723
20	218.7737	20	201.4632	20	186.6928	20	173.9424
30	218.3937	30	201.1432	30	186.4127	30	173.7024
40	218.0237	40	200.8232	40	186.1427	40	173.4624
50	217.6437	50	200.5032	50	185.8727	50	173.2223
60	217.2737	60	200.1931	60	185.6027	60	172.9924
70	216.9036	70	199.8831	70	185.3327	70	172.7523
80	216.5437	80	199.5732	80	185.0627	80	172.5223
90	216.1737	90	199.2532	90	184.7926	90	172.2923
59 00	215.8037	64 00	198.9431	69 00	184.5326	74 00	172.0624
10	215.4336	10	198.6331	10	184.2627	10	171.8223
20	215.0736	20	198.3231	20	183.9927	20	171.5923
30	214.7136	30	198.0130	30	183.7226	30	171.3623
40	214.3536	40	197.7130	40	183.4626	40	171.1323
50	213.9936	50	197.4031	50	183.2026	50	170.9023
60	213.6336	60	197.0930	60	182.9427	60	170.6723
70	213.2735	70	196.7930	70	182.6726	70	170.4422
80	212.9235	80	196.4931	80	182.4126	80	170.2223
90	212.5635	90	196.1830	90	182.1526	90	169.9923
60 00	212.2135	65 00	195.8830	70 00	181.8926	75 00	169.7623



OG

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
75 00	169.76,23	80 00	159.15,20	85 00	149.79,18	90 00	141.47,16	95 00	134.02,14
10	169.53,22	10	158.95,19	10	149.61,17	10	141.31,16	10	133.88,14
20	169.31,23	20	158.76,20	20	149.44,18	20	141.15,16	20	133.74,14
30	169.08,22	30	158.56,20	30	149.26,17	30	140.99,15	30	133.60,14
40	168.86,22	40	158.36,20	40	149.09,18	40	140.84,15	40	133.46,14
50	168.64,22	50	158.16,19	50	148.91,17	50	140.68,15	50	133.32,14
60	168.42,23	60	157.97,20	60	148.74,18	60	140.53,16	60	133.18,14
70	168.19,22	70	157.77,19	70	148.56,17	70	140.37,15	70	133.04,14
80	167.97,22	80	157.58,20	80	148.39,17	80	140.22,16	80	132.90,14
90	167.75,22	90	157.38,19	90	148.22,17	90	140.06,15	90	132.76,14
76 00	167.53,22	81 00	157.19,20	86 00	148.05,17	91 00	139.91,15	96 00	132.63,14
10	167.31,22	10	156.99,19	10	147.88,17	10	139.76,15	10	132.49,14
20	167.09,22	20	156.80,19	20	147.71,18	20	139.61,15	20	132.35,14
30	166.87,22	30	156.61,20	30	147.53,17	30	139.45,15	30	132.21,14
40	166.65,22	40	156.41,19	40	147.36,17	40	139.30,15	40	132.08,14
50	166.43,21	50	156.22,19	50	147.19,17	50	139.15,15	50	131.94,14
60	166.22,22	60	156.03,19	60	147.02,17	60	139.00,16	60	131.80,14
70	166.00,22	70	155.84,19	70	146.85,17	70	138.84,15	70	131.66,14
80	165.78,22	80	155.65,19	80	146.68,17	80	138.69,15	80	131.53,14
90	165.56,21	90	155.46,19	90	146.51,16	90	138.54,15	90	131.39,14
77 00	165.35,22	82 00	155.27,19	87 00	146.35,17	92 00	138.39,15	97 00	131.26,14
10	165.13,21	10	155.08,19	10	146.18,17	10	138.24,15	10	131.12,14
20	164.92,21	20	154.89,19	20	146.01,17	20	138.09,15	20	130.99,14

30	164.71,21	30	154.70,18	30	145.84,16	30	137.94,15	30	130.85,13
40	164.50,21	40	154.52,19	40	145.68,17	40	137.79,15	40	130.72,14
50	164.29,21	50	154.33,19	50	145.51,17	50	137.64,14	50	130.58,13
60	164.07,21	60	154.14,19	60	145.34,17	60	137.50,14	60	130.45,13
70	163.86,21	70	153.95,18	70	145.17,16	70	137.35,15	70	130.32,13
80	163.65,21	80	153.77,19	80	145.01,16	80	137.20,15	80	130.19,14
90	163.44,21	90	153.58,18	90	144.84,16	90	137.05,15	90	130.05,13
78 00	163.23,21	83 00	153.40,19	88 00	144.68,16	93 00	136.90,15	98 00	129.92,13
10	163.02,20	10	153.21,18	10	144.52,16	10	136.75,14	10	129.79,13
20	162.82,21	20	153.03,19	20	144.36,17	20	136.61,15	20	129.66,14
30	162.61,21	30	152.84,18	30	144.19,16	30	136.46,14	30	129.52,13
40	162.40,21	40	152.66,18	40	144.03,17	40	136.32,15	40	129.39,13
50	162.19,20	50	152.48,19	50	143.86,16	50	136.17,14	50	129.26,13
60	161.99,21	60	152.29,18	60	143.70,16	60	136.03,15	60	129.13,13
70	161.78,20	70	152.11,17	70	143.54,16	70	135.88,14	70	129.00,13
80	161.58,21	80	151.94,19	80	143.38,16	80	135.74,15	80	128.87,13
90	161.37,21	90	151.75,18	90	143.22,16	90	135.59,14	90	128.74,13
79 00	161.17,20	84 00	151.57,18	89 00	143.06,16	94 00	135.45,14	99 00	128.61,13
10	160.96,20	10	151.39,18	10	142.90,16	10	135.30,14	10	128.48,13
20	160.76,21	20	151.21,18	20	142.74,16	20	135.16,15	20	128.35,13
30	160.55,20	30	151.03,18	30	142.58,16	30	135.01,14	30	128.22,13
40	160.35,20	40	150.85,17	40	142.42,16	40	134.87,14	40	128.09,13
50	160.15,20	50	150.68,18	50	142.26,16	50	134.73,14	50	127.96,13
60	159.95,20	60	150.50,18	60	142.10,16	60	134.59,14	60	127.83,13
70	159.75,20	70	150.32,18	70	141.94,16	70	134.45,14	70	127.70,12
80	159.55,20	80	150.14,18	80	141.78,16	80	134.31,15	80	127.58,13
90	159.35,20	90	149.96,17	90	141.62,15	90	134.16,14	90	127.45,13
80 00	159.15	85 00	149.79	90 00	141.47	95 00	134.02	100 00	127.32

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
0 00	127.32 <sup>13</sup>	5 00	121.26 <sup>12</sup>	10 00	115.75 <sup>11</sup>	15 00	110.71 <sup>10</sup>	20 00	106.10 <sup>9</sup>
10	127.19 <sup>12</sup>	10	121.14 <sup>11</sup>	10	115.64 <sup>10</sup>	10	110.61 <sup>9</sup>	10	106.01 <sup>9</sup>
20	127.07 <sup>12</sup>	20	121.03 <sup>11</sup>	20	115.54 <sup>10</sup>	20	110.52 <sup>10</sup>	20	105.92 <sup>9</sup>
30	126.94 <sup>13</sup>	30	120.91 <sup>12</sup>	30	115.43 <sup>11</sup>	30	110.42 <sup>9</sup>	30	105.83 <sup>8</sup>
40	126.81 <sup>13</sup>	40	120.80 <sup>12</sup>	40	115.33 <sup>10</sup>	40	110.33 <sup>10</sup>	40	105.75 <sup>9</sup>
50	126.68 <sup>13</sup>	50	120.68 <sup>11</sup>	50	115.22 <sup>11</sup>	50	110.23 <sup>10</sup>	50	105.66 <sup>9</sup>
60	126.56 <sup>13</sup>	60	120.57 <sup>12</sup>	60	115.12 <sup>11</sup>	60	110.14 <sup>10</sup>	60	105.57 <sup>9</sup>
70	126.43 <sup>12</sup>	70	120.45 <sup>11</sup>	70	115.01 <sup>11</sup>	70	110.04 <sup>9</sup>	70	105.48 <sup>8</sup>
80	126.31 <sup>13</sup>	80	120.34 <sup>11</sup>	80	114.91 <sup>10</sup>	80	109.95 <sup>10</sup>	80	105.40 <sup>9</sup>
90	126.18 <sup>12</sup>	90	120.22 <sup>12</sup>	90	114.80 <sup>11</sup>	90	109.85 <sup>9</sup>	90	105.31 <sup>9</sup>
1 00	126.06 <sup>13</sup>	6 00	120.11 <sup>11</sup>	11 00	114.70 <sup>10</sup>	16 00	109.76 <sup>10</sup>	21 00	105.22 <sup>9</sup>
10	125.93 <sup>12</sup>	10	120.00 <sup>11</sup>	10	114.60 <sup>10</sup>	10	109.66 <sup>9</sup>	10	105.13 <sup>8</sup>
20	125.81 <sup>13</sup>	20	119.89 <sup>11</sup>	20	114.50 <sup>10</sup>	20	109.57 <sup>9</sup>	20	105.05 <sup>9</sup>
30	125.68 <sup>12</sup>	30	119.77 <sup>12</sup>	30	114.39 <sup>11</sup>	30	109.47 <sup>10</sup>	30	104.96 <sup>8</sup>
40	125.56 <sup>12</sup>	40	119.66 <sup>11</sup>	40	114.29 <sup>10</sup>	40	109.38 <sup>9</sup>	40	104.88 <sup>8</sup>
50	125.44 <sup>12</sup>	50	119.55 <sup>11</sup>	50	114.19 <sup>10</sup>	50	109.28 <sup>9</sup>	50	104.79 <sup>9</sup>
60	125.32 <sup>13</sup>	60	119.44 <sup>11</sup>	60	114.09 <sup>10</sup>	60	109.19 <sup>9</sup>	60	104.70 <sup>9</sup>
70	125.19 <sup>12</sup>	70	119.32 <sup>12</sup>	70	113.98 <sup>11</sup>	70	109.10 <sup>9</sup>	70	104.61 <sup>8</sup>
80	125.07 <sup>12</sup>	80	119.21 <sup>11</sup>	80	113.88 <sup>10</sup>	80	109.01 <sup>10</sup>	80	104.53 <sup>9</sup>
90	124.94 <sup>13</sup>	90	119.10 <sup>11</sup>	90	113.78 <sup>10</sup>	90	108.91 <sup>10</sup>	90	104.44 <sup>8</sup>
2 00	124.82 <sup>12</sup>	7 00	118.99 <sup>11</sup>	12 00	113.68 <sup>10</sup>	17 00	108.82 <sup>9</sup>	22 00	104.36 <sup>9</sup>
10	124.70 <sup>12</sup>	10	118.88 <sup>11</sup>	10	113.58 <sup>10</sup>	10	108.73 <sup>9</sup>	10	104.27 <sup>8</sup>
20	124.58 <sup>12</sup>	20	118.77 <sup>11</sup>	20	113.48 <sup>11</sup>	20	108.64 <sup>10</sup>	20	104.19 <sup>9</sup>

30	124.46 <sup>12</sup>	30	118.66 <sup>11</sup>	30	113.37 <sup>10</sup>	30	108.54 <sup>9</sup>	30	104.10 <sup>8</sup>
40	124.34 <sup>13</sup>	40	118.55 <sup>11</sup>	40	113.27 <sup>10</sup>	40	108.45 <sup>9</sup>	40	104.02 <sup>9</sup>
50	124.21 <sup>12</sup>	50	118.44 <sup>11</sup>	50	113.17 <sup>10</sup>	50	108.36 <sup>9</sup>	50	103.93 <sup>8</sup>
60	124.09 <sup>12</sup>	60	118.33 <sup>11</sup>	60	113.07 <sup>10</sup>	60	108.27 <sup>10</sup>	60	103.85 <sup>9</sup>
70	123.97 <sup>12</sup>	70	118.22 <sup>11</sup>	70	112.97 <sup>10</sup>	70	108.17 <sup>9</sup>	70	103.76 <sup>8</sup>
80	123.85 <sup>12</sup>	80	118.11 <sup>11</sup>	80	112.87 <sup>10</sup>	80	108.08 <sup>9</sup>	80	103.68 <sup>8</sup>
90	123.73 <sup>12</sup>	90	118.00 <sup>11</sup>	90	112.77 <sup>10</sup>	90	107.99 <sup>9</sup>	90	103.59 <sup>9</sup>
3 00	123.61 <sup>12</sup>	8 00	117.89 <sup>11</sup>	13 00	112.67 <sup>10</sup>	18 00	107.90 <sup>9</sup>	23 00	103.51 <sup>8</sup>
10	123.49 <sup>12</sup>	10	117.78 <sup>11</sup>	10	112.57 <sup>10</sup>	10	107.81 <sup>9</sup>	10	103.42 <sup>8</sup>
20	123.37 <sup>12</sup>	20	117.67 <sup>11</sup>	20	112.47 <sup>10</sup>	20	107.72 <sup>10</sup>	20	103.34 <sup>8</sup>
30	123.25 <sup>12</sup>	30	117.56 <sup>11</sup>	30	112.37 <sup>10</sup>	30	107.62 <sup>10</sup>	30	103.26 <sup>8</sup>
40	123.13 <sup>12</sup>	40	117.45 <sup>11</sup>	40	112.28 <sup>9</sup>	40	107.53 <sup>9</sup>	40	103.18 <sup>9</sup>
50	123.01 <sup>11</sup>	50	117.34 <sup>11</sup>	50	112.18 <sup>10</sup>	50	107.44 <sup>9</sup>	50	103.09 <sup>8</sup>
60	122.90 <sup>12</sup>	60	117.24 <sup>11</sup>	60	112.08 <sup>10</sup>	60	107.35 <sup>9</sup>	60	103.01 <sup>9</sup>
70	122.78 <sup>12</sup>	70	117.13 <sup>11</sup>	70	111.98 <sup>10</sup>	70	107.26 <sup>9</sup>	70	102.92 <sup>8</sup>
80	122.66 <sup>12</sup>	80	117.02 <sup>11</sup>	80	111.88 <sup>10</sup>	80	107.17 <sup>9</sup>	80	102.84 <sup>8</sup>
90	122.54 <sup>12</sup>	90	116.91 <sup>11</sup>	90	111.78 <sup>10</sup>	90	107.08 <sup>9</sup>	90	102.76 <sup>8</sup>
4 00	122.42 <sup>12</sup>	9 00	116.81 <sup>10</sup>	14 00	111.68 <sup>10</sup>	19 00	106.99 <sup>9</sup>	24 00	102.68 <sup>9</sup>
10	122.30 <sup>11</sup>	10	116.70 <sup>11</sup>	10	111.59 <sup>10</sup>	10	106.90 <sup>9</sup>	10	102.59 <sup>8</sup>
20	122.19 <sup>12</sup>	20	116.59 <sup>11</sup>	20	111.49 <sup>10</sup>	20	106.81 <sup>9</sup>	20	102.51 <sup>8</sup>
30	122.07 <sup>11</sup>	30	116.48 <sup>11</sup>	30	111.39 <sup>10</sup>	30	106.72 <sup>9</sup>	30	102.43 <sup>8</sup>
40	121.96 <sup>12</sup>	40	116.38 <sup>11</sup>	40	111.29 <sup>10</sup>	40	106.63 <sup>9</sup>	40	102.35 <sup>9</sup>
50	121.84 <sup>12</sup>	50	116.27 <sup>11</sup>	50	111.19 <sup>9</sup>	50	106.54 <sup>8</sup>	50	102.26 <sup>8</sup>
60	121.72 <sup>12</sup>	60	116.17 <sup>10</sup>	60	111.10 <sup>10</sup>	60	106.46 <sup>9</sup>	60	102.18 <sup>8</sup>
70	121.60 <sup>11</sup>	70	116.06 <sup>11</sup>	70	111.00 <sup>10</sup>	70	106.37 <sup>9</sup>	70	102.10 <sup>8</sup>
80	121.49 <sup>12</sup>	80	115.96 <sup>10</sup>	80	110.91 <sup>10</sup>	80	106.28 <sup>9</sup>	80	102.02 <sup>8</sup>
90	121.37 <sup>11</sup>	90	115.85 <sup>11</sup>	90	110.81 <sup>10</sup>	90	106.19 <sup>9</sup>	90	101.94 <sup>8</sup>
5 00	121.26 <sup>11</sup>	10 00	115.75 <sup>10</sup>	15 00	110.71 <sup>10</sup>	20 00	106.10 <sup>9</sup>	25 00	101.86 <sup>8</sup>

10

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
25 00	101.856 81	30 00	97.938 75	35 00	94.310 70	40 00	90.942 65	45 00	87.805 60
10	101.775 81	10	97.863 75	10	94.240 69	10	90.877 65	10	87.745 60
20	101.694 81	20	97.788 75	20	94.171 70	20	90.812 65	20	87.685 60
30	101.613 81	30	97.713 75	30	94.101 69	30	90.748 64	30	87.625 60
40	101.532 81	40	97.638 75	40	94.032 70	40	90.683 65	40	87.564 61
50	101.451 81	50	97.563 75	50	93.962 70	50	90.619 65	50	87.504 60
60	101.370 81	60	97.488 75	60	93.893 69	60	90.554 65	60	87.444 60
70	101.289 81	70	97.413 74	70	93.824 69	70	90.490 64	70	87.384 60
80	101.209 81	80	97.339 75	80	93.755 69	80	90.425 64	80	87.324 60
90	101.128 81	90	97.264 74	90	93.686 69	90	90.361 64	90	87.264 60
26 00	101.048 80	31 00	97.190 74	36 00	93.617 69	41 00	90.297 64	46 00	87.204 60
10	100.968 80	10	97.116 74	10	93.548 69	10	90.233 64	10	87.145 59
20	100.888 80	20	97.042 74	20	93.479 69	20	90.169 64	20	87.085 60
30	100.808 80	30	96.968 74	30	93.410 68	30	90.105 64	30	87.025 60
40	100.728 80	40	96.894 74	40	93.342 68	40	90.042 63	40	86.966 59
50	100.648 80	50	96.820 74	50	93.274 68	50	89.978 64	50	86.907 60
60	100.568 80	60	96.747 73	60	93.206 68	60	89.914 63	60	86.847 59
70	100.489 79	70	96.673 74	70	93.137 69	70	89.851 63	70	86.788 59
80	100.410 79	80	96.600 73	80	93.069 68	80	89.788 64	80	86.729 59
90	100.331 79	90	96.527 73	90	93.001 68	90	89.724 64	90	86.670 59
27 00	100.252 79	32 00	96.454 73	37 00	92.934 68	42 00	89.661 63	47 00	86.611 59
10	100.173 79	10	96.381 73	10	92.866 68	10	89.598 63	10	86.552 59
20	100.094 78	20	96.308 73	20	92.798 67	20	89.535 63	20	86.493 58

30	100.016 79	30	96.235 72	30	92.731 68	30	89.472 63	30	86.435 59
40	99.937 79	40	96.163 73	40	92.663 68	40	89.409 63	40	86.376 59
50	99.858 78	50	96.090 72	50	92.595 67	50	89.346 63	50	86.317 58
60	99.780 78	60	96.018 72	60	92.528 67	60	89.283 62	60	86.259 58
70	99.702 78	70	95.945 72	70	92.461 67	70	89.221 62	70	86.201 59
80	99.624 78	80	95.873 72	80	92.394 67	80	89.159 63	80	86.142 58
90	99.546 77	90	95.801 72	90	92.327 67	90	89.096 62	90	86.084 58
28 00	99.469 78	33 00	95.729 72	38 00	92.260 67	43 00	89.034 62	48 00	86.026 58
10	99.391 78	10	95.657 72	10	92.193 66	10	88.972 62	10	85.968 58
20	99.313 78	20	95.585 72	20	92.127 66	20	88.910 62	20	85.910 58
30	99.235 77	30	95.513 71	30	92.060 67	30	88.848 62	30	85.852 58
40	99.158 77	40	95.442 71	40	91.993 66	40	88.786 62	40	85.794 58
50	99.081 77	50	95.370 71	50	91.927 66	50	88.724 62	50	85.736 57
60	99.004 77	60	95.299 72	60	91.861 66	60	88.662 62	60	85.679 57
70	98.927 77	70	95.227 71	70	91.794 66	70	88.600 61	70	85.621 58
80	98.850 76	80	95.156 72	80	91.728 66	80	88.539 62	80	85.563 57
90	98.774 76	90	95.084 71	90	91.662 66	90	88.477 61	90	85.506 58
29 00	98.698 77	34 00	95.013 70	39 00	91.596 66	44 00	88.416 62	49 00	85.448 57
10	98.621 76	10	94.943 71	10	91.530 65	10	88.354 61	10	85.391 57
20	98.545 77	20	94.872 70	20	91.465 66	20	88.293 61	20	85.334 57
30	98.468 76	30	94.802 70	30	91.399 65	30	88.232 61	30	85.277 57
40	98.392 76	40	94.732 71	40	91.334 66	40	88.171 61	40	85.220 57
50	98.316 76	50	94.661 70	50	91.268 65	50	88.110 61	50	85.163 57
60	98.240 76	60	94.591 70	60	91.203 66	60	88.049 61	60	85.106 57
70	98.164 76	70	94.521 70	70	91.137 65	70	87.988 61	70	85.049 57
80	98.089 75	80	94.451 71	80	91.072 65	80	87.927 61	80	84.992 57
90	98.013 75	90	94.380 70	90	91.007 65	90	87.866 61	90	84.935 56
30 00	97.938 75	35 00	94.310 70	40 00	90.942 65	45 00	87.805 61	50 00	84.879 56

Min. ir sek.		Atstumas m		Min. ir sek.		Atstumas m		Min. ir sek.		Atstumas m	
50	00	84.879	56	55	00	82.140	53	60	00	79.573	49
10		84.823	57	10		82.087	53	10		79.524	50
20		84.766	57	20		82.035	53	20		79.474	50
30		84.709	57	30		81.982	53	30		79.425	49
40		84.653	56	40		81.929	53	40		79.375	50
50		84.597	56	50		81.876	53	50		79.325	50
60		84.541	57	60		81.824	52	60		79.276	49
70		84.484	56	70		81.771	52	70		79.226	50
80		84.428	56	80		81.719	53	80		79.177	49
90		84.372	55	90		81.666	52	90		79.128	49
51	00	84.317	56	56	00	81.614	52	61	00	79.079	49
10		84.261	56	10		81.562	53	10		79.030	49
20		84.205	56	20		81.509	52	20		78.981	49
30		84.149	56	30		81.457	52	30		78.932	49
40		84.094	55	40		81.405	52	40		78.883	49
50		84.038	56	50		81.353	52	50		78.834	49
60		83.983	55	60		81.301	52	60		78.785	49
70		83.927	56	70		81.249	52	70		78.737	48
80		83.872	55	80		81.198	51	80		78.688	49
90		83.817	55	90		81.146	52	90		78.639	49
52	00	83.762	55	57	00	81.094	51	62	00	78.591	48
10		83.707	55	10		81.043	51	10		78.542	48
20		83.652	55	20		80.991	52	20		78.494	49

30		83.597	55	30		80.939	51	30		78.445	48
40		83.542	55	40		80.888	52	40		78.397	48
50		83.487	55	50		80.836	51	50		78.349	48
60		83.432	54	60		80.785	51	60		78.301	48
70		83.378	55	70		80.734	51	70		78.253	48
80		83.323	54	80		80.683	51	80		78.205	48
90		83.269	55	90		80.632	51	90		78.157	48
53	00	83.214	54	58	00	80.581	51	63	00	78.109	48
10		83.160	54	10		80.530	51	10		78.061	48
20		83.106	55	20		80.479	51	20		78.013	48
30		83.051	54	30		80.428	51	30		77.965	48
40		82.997	54	40		80.377	51	40		77.917	48
50		82.943	54	50		80.326	51	50		77.869	48
60		82.889	54	60		80.275	50	60		77.822	47
70		82.835	54	70		80.225	50	70		77.775	48
80		82.781	53	80		80.175	51	80		77.727	48
90		82.728	54	90		80.124	50	90		77.679	47
54	00	82.674	53	59	00	80.074	50	64	00	77.632	47
10		82.621	54	10		80.024	51	10		77.585	47
20		82.567	54	20		79.973	51	20		77.538	47
30		82.513	53	30		79.923	50	30		77.490	48
40		82.460	54	40		79.873	50	40		77.443	47
50		82.406	54	50		79.823	50	50		77.396	47
60		82.353	53	60		79.773	50	60		77.349	47
70		82.300	53	70		79.723	50	70		77.302	47
80		82.247	54	80		79.673	50	80		77.255	47
90		82.193	53	90		79.623	50	90		77.208	46
55	00	82.140		60	00	79.573		65	00	77.162	

30		76.100	45	30		73.892	43
40		76.055	45	40		73.849	43
50		76.010	46	50		73.806	42
60		75.964	46	60		73.764	43
70		75.919	45	70		73.721	43
80		75.874	45	80		73.678	42
90		75.829	45	90		73.636	43
73	00	75.784	45	73	00	73.593	43
10		75.739	45	10		73.550	42
20		75.694	45	20		73.508	42
30		75.649	45	30		73.466	43
40		75.604	45	40		73.423	42
50		75.559	45	50		73.381	42
60		75.514	45	60		73.339	43
70		75.469	45	70		73.296	42
80		75.424	45	80		73.254	42
90		75.379	44	90		73.212	42
74	00	75.335	44	74	00	73.170	42
10		75.291	44	10		73.128	42
20		75.246	44	20		73.086	42
30		75.202	44	30		73.044	42
40		75.157	44	40		73.002	42
50		75.113	44	50		72.960	41
60		75.069	44	60		72.919	42
70		75.024	44	70		72.877	42
80		74.980	44	80		72.835	42
90		74.936	44	90		72.793	41
75	00	74.892	44	75	00	72.752	

30		78.445	48	30		76.100	45
40		78.397	48	40		76.055	45
50		78.349	48	50		76.010	46
60		78.301	48	60		75.964	46
70		78.253	48	70		75.919	45
80		78.205	48	80		75.874	45
90		78.157	48	90		75.829	45
68	00	78.109	48	68	00	75.784	45
10		78.061	48	10		75.739	45
20		78.013	48	20		75.694	45
30		77.965	48	30		75.649	45
40		77.917	48	40		75.604	45
50		77.869	48	50		75.559	45
60		77.822	47	60		75.514	45
70		77.775	48	70		75.469	45
80		77.727	48	80		75.424	45
90		77.679	47	90		75.379	44
69	00	77.632	47	69	00	75.335	44
10		77.585	47	10		75.291	45
20		77.538	47	20		75.246	44
30		77.490	48	30		75.202	44
40		77.443	47	40		75.157	44
50		77.396	47	50		75.113	44
60		77.349	47	60		75.069	44
70		77.302	47	70		75.024	44
80		77.255	47	80		74.980	44
90		77.208	46	90		74.936	44
70	00	77.162		70	00	74.892	

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
75 00	72.752 <sup>42</sup>	80 00	70.731 <sup>39</sup>	85 00	68.819 <sup>37</sup>	90 00	67.008 <sup>36</sup>	95 00	65.289 <sup>33</sup>
10	72.710 <sup>41</sup>	10	70.692 <sup>40</sup>	10	68.782 <sup>37</sup>	10	66.972 <sup>35</sup>	10	65.256 <sup>33</sup>
20	72.669 <sup>41</sup>	20	70.652 <sup>40</sup>	20	68.745 <sup>38</sup>	20	66.937 <sup>35</sup>	20	65.222 <sup>34</sup>
30	72.627 <sup>42</sup>	30	70.613 <sup>39</sup>	30	68.707 <sup>37</sup>	30	66.902 <sup>35</sup>	30	65.189 <sup>33</sup>
40	72.586 <sup>41</sup>	40	70.574 <sup>39</sup>	40	68.670 <sup>37</sup>	40	66.867 <sup>35</sup>	40	65.155 <sup>34</sup>
50	72.545 <sup>41</sup>	50	70.535 <sup>39</sup>	50	68.633 <sup>37</sup>	50	66.832 <sup>35</sup>	50	65.122 <sup>33</sup>
60	72.503 <sup>42</sup>	60	70.496 <sup>39</sup>	60	68.596 <sup>37</sup>	60	66.797 <sup>35</sup>	60	65.089 <sup>33</sup>
70	72.462 <sup>41</sup>	70	70.457 <sup>39</sup>	70	68.559 <sup>37</sup>	70	66.762 <sup>35</sup>	70	65.056 <sup>33</sup>
80	72.421 <sup>41</sup>	80	70.418 <sup>39</sup>	80	68.523 <sup>36</sup>	80	66.727 <sup>35</sup>	80	65.022 <sup>34</sup>
90	72.380 <sup>41</sup>	90	70.379 <sup>39</sup>	90	68.486 <sup>37</sup>	90	66.692 <sup>35</sup>	90	64.989 <sup>33</sup>
76 00	72.339 <sup>42</sup>	81 00	70.340 <sup>39</sup>	86 00	68.449 <sup>37</sup>	91 00	66.657 <sup>35</sup>	96 00	64.956 <sup>33</sup>
10	72.297 <sup>42</sup>	10	70.301 <sup>39</sup>	10	68.412 <sup>37</sup>	10	66.622 <sup>35</sup>	10	64.923 <sup>33</sup>
20	72.256 <sup>41</sup>	20	70.262 <sup>38</sup>	20	68.375 <sup>37</sup>	20	66.587 <sup>35</sup>	20	64.890 <sup>33</sup>
30	72.215 <sup>41</sup>	30	70.224 <sup>38</sup>	30	68.339 <sup>36</sup>	30	66.552 <sup>35</sup>	30	64.857 <sup>33</sup>
40	72.174 <sup>41</sup>	40	70.185 <sup>39</sup>	40	68.302 <sup>37</sup>	40	66.517 <sup>35</sup>	40	64.824 <sup>33</sup>
50	72.134 <sup>40</sup>	50	70.146 <sup>38</sup>	50	68.265 <sup>37</sup>	50	66.483 <sup>35</sup>	50	64.791 <sup>33</sup>
60	72.093 <sup>41</sup>	60	70.108 <sup>38</sup>	60	68.229 <sup>36</sup>	60	66.448 <sup>35</sup>	60	64.758 <sup>33</sup>
70	72.052 <sup>41</sup>	70	70.069 <sup>39</sup>	70	68.192 <sup>37</sup>	70	66.413 <sup>34</sup>	70	64.725 <sup>33</sup>
80	72.011 <sup>41</sup>	80	70.030 <sup>39</sup>	80	68.156 <sup>37</sup>	80	66.379 <sup>35</sup>	80	64.692 <sup>33</sup>
90	71.970 <sup>40</sup>	90	69.992 <sup>38</sup>	90	68.119 <sup>37</sup>	90	66.344 <sup>35</sup>	90	64.659 <sup>33</sup>
77 00	71.930 <sup>40</sup>	82 00	69.953 <sup>39</sup>	87 00	68.083 <sup>36</sup>	92 00	66.310 <sup>35</sup>	97 00	64.626 <sup>33</sup>
10	71.889 <sup>41</sup>	10	69.915 <sup>38</sup>	10	68.046 <sup>36</sup>	10	66.275 <sup>35</sup>	10	64.593 <sup>33</sup>
20	71.848 <sup>40</sup>	20	69.877 <sup>39</sup>	20	68.010 <sup>36</sup>	20	66.241 <sup>35</sup>	20	64.561 <sup>32</sup>

30	71.808 <sup>41</sup>	30	69.838 <sup>38</sup>	30	67.974 <sup>37</sup>	30	66.206 <sup>34</sup>	30	64.528 <sup>33</sup>
40	71.767 <sup>40</sup>	40	69.800 <sup>38</sup>	40	67.937 <sup>36</sup>	40	66.172 <sup>35</sup>	40	64.495 <sup>32</sup>
50	71.727 <sup>40</sup>	50	69.762 <sup>38</sup>	50	67.901 <sup>36</sup>	50	66.137 <sup>35</sup>	50	64.463 <sup>33</sup>
60	71.687 <sup>41</sup>	60	69.724 <sup>38</sup>	60	67.865 <sup>36</sup>	60	66.103 <sup>35</sup>	60	64.430 <sup>33</sup>
70	71.646 <sup>40</sup>	70	69.685 <sup>38</sup>	70	67.829 <sup>36</sup>	70	66.068 <sup>35</sup>	70	64.397 <sup>33</sup>
80	71.606 <sup>40</sup>	80	69.647 <sup>38</sup>	80	67.793 <sup>36</sup>	80	66.034 <sup>34</sup>	80	64.365 <sup>32</sup>
90	71.566 <sup>40</sup>	90	69.609 <sup>38</sup>	90	67.757 <sup>36</sup>	90	66.000 <sup>34</sup>	90	64.332 <sup>32</sup>
78 00	71.526 <sup>40</sup>	83 00	69.571 <sup>38</sup>	88 00	67.721 <sup>36</sup>	93 00	65.966 <sup>34</sup>	98 00	64.300 <sup>33</sup>
10	71.485 <sup>40</sup>	10	69.533 <sup>38</sup>	10	67.685 <sup>36</sup>	10	65.932 <sup>34</sup>	10	64.267 <sup>32</sup>
20	71.445 <sup>40</sup>	20	69.495 <sup>38</sup>	20	67.649 <sup>36</sup>	20	65.898 <sup>35</sup>	20	64.235 <sup>32</sup>
30	71.405 <sup>40</sup>	30	69.457 <sup>38</sup>	30	67.613 <sup>36</sup>	30	65.863 <sup>35</sup>	30	64.203 <sup>32</sup>
40	71.365 <sup>40</sup>	40	69.419 <sup>38</sup>	40	67.577 <sup>36</sup>	40	65.829 <sup>34</sup>	40	64.170 <sup>32</sup>
50	71.325 <sup>40</sup>	50	69.381 <sup>38</sup>	50	67.541 <sup>36</sup>	50	65.795 <sup>34</sup>	50	64.138 <sup>32</sup>
60	71.285 <sup>40</sup>	60	69.344 <sup>37</sup>	60	67.505 <sup>36</sup>	60	65.761 <sup>34</sup>	60	64.106 <sup>32</sup>
70	71.245 <sup>40</sup>	70	69.307 <sup>39</sup>	70	67.469 <sup>36</sup>	70	65.727 <sup>33</sup>	70	64.073 <sup>32</sup>
80	71.205 <sup>40</sup>	80	69.268 <sup>38</sup>	80	67.433 <sup>36</sup>	80	65.694 <sup>34</sup>	80	64.041 <sup>32</sup>
90	71.165 <sup>39</sup>	90	69.230 <sup>37</sup>	90	67.397 <sup>35</sup>	90	65.660 <sup>34</sup>	90	64.009 <sup>32</sup>
79 00	71.126 <sup>40</sup>	84 00	69.193 <sup>38</sup>	89 00	67.362 <sup>35</sup>	94 00	65.626 <sup>34</sup>	99 00	63.977 <sup>32</sup>
10	71.086 <sup>40</sup>	10	69.155 <sup>37</sup>	10	67.327 <sup>35</sup>	10	65.592 <sup>34</sup>	10	63.944 <sup>32</sup>
20	71.046 <sup>39</sup>	20	69.118 <sup>38</sup>	20	67.291 <sup>36</sup>	20	65.558 <sup>34</sup>	20	63.912 <sup>32</sup>
30	71.007 <sup>40</sup>	30	69.080 <sup>37</sup>	30	67.255 <sup>35</sup>	30	65.524 <sup>33</sup>	30	63.880 <sup>32</sup>
40	70.967 <sup>40</sup>	40	69.043 <sup>38</sup>	40	67.220 <sup>36</sup>	40	65.491 <sup>34</sup>	40	63.848 <sup>32</sup>
50	70.928 <sup>40</sup>	50	69.005 <sup>38</sup>	50	67.184 <sup>35</sup>	50	65.457 <sup>34</sup>	50	63.816 <sup>32</sup>
60	70.888 <sup>40</sup>	60	68.968 <sup>37</sup>	60	67.149 <sup>35</sup>	60	65.423 <sup>33</sup>	60	63.784 <sup>32</sup>
70	70.849 <sup>39</sup>	70	68.931 <sup>38</sup>	70	67.114 <sup>35</sup>	70	65.390 <sup>33</sup>	70	63.752 <sup>32</sup>
80	70.810 <sup>40</sup>	80	68.893 <sup>37</sup>	80	67.078 <sup>35</sup>	80	65.356 <sup>33</sup>	80	63.720 <sup>32</sup>
90	70.770 <sup>39</sup>	90	68.856 <sup>37</sup>	90	67.043 <sup>35</sup>	90	65.323 <sup>34</sup>	90	63.689 <sup>32</sup>
80 00	70.731 <sup>39</sup>	85 00	68.819 <sup>37</sup>	90 00	67.008 <sup>35</sup>	95 00	65.289 <sup>34</sup>	100 00	63.657 <sup>32</sup>

20

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
0 00	63.65732	5 00	62.10430	10 00	60.62529	15 00	59.21528	20 00	57.86927
10	63.62532	10	62.07431	10	60.59629	10	59.18727	10	57.84226
20	63.59332	20	62.04330	20	60.56729	20	59.16028	20	57.81626
30	63.56131	30	62.01330	30	60.53929	30	59.13227	30	57.79026
40	63.53031	40	61.98330	40	60.51029	40	59.10528	40	57.76426
50	63.49832	50	61.95330	50	60.48129	50	59.07727	50	57.73726
60	63.46631	60	61.92330	60	60.45228	60	59.05027	60	57.71126
70	63.43532	70	61.89231	70	60.42428	70	59.02328	70	57.68526
80	63.40332	80	61.86230	80	60.39529	80	58.99528	80	57.65926
90	63.37131	90	61.83230	90	60.36628	90	58.96827	90	57.63326
1 00	63.34031	6 00	61.80230	11 00	60.33828	16 00	58.94127	21 00	57.60726
10	63.30932	10	61.77230	10	60.30929	10	58.91327	10	57.58126
20	63.27731	20	61.74230	20	60.28029	20	58.88627	20	57.55526
30	63.24632	30	61.71230	30	60.25228	30	58.85927	30	57.52926
40	63.21431	40	61.68230	40	60.22329	40	58.83228	40	57.50326
50	63.18332	50	61.65229	50	60.19529	50	58.80428	50	57.47726
60	63.15131	60	61.62329	60	60.16628	60	58.77727	60	57.45126
70	63.12031	70	61.59330	70	60.13828	70	58.75027	70	57.42526
80	63.08931	80	61.56330	80	60.11029	80	58.72327	80	57.39926
90	63.05832	90	61.53330	90	60.08128	90	58.69627	90	57.37326
2 00	63.02631	7 00	61.50429	12 00	60.05328	17 00	58.66927	22 00	57.34726
10	62.99531	10	61.47430	10	60.02529	10	58.64227	10	57.32126
20	62.96431	20	61.44429	20	59.99629	20	58.61527	20	57.29626

30	62.93331	30	61.41530	30	59.96728	30	58.58827	30	57.27026
40	62.90231	40	61.38530	40	59.93928	40	58.56127	40	57.24426
50	62.87131	50	61.35530	50	59.91128	50	58.53427	50	57.21825
60	62.84031	60	61.32530	60	59.88328	60	58.50727	60	57.19325
70	62.80931	70	61.29629	70	59.85528	70	58.48027	70	57.16725
80	62.77831	80	61.26730	80	59.82728	80	58.45326	80	57.14226
90	62.74731	90	61.23730	90	59.79928	90	58.42727	90	57.11626
3 00	62.71631	8 00	61.20829	13 00	59.77128	18 00	58.40027	23 00	57.09026
10	62.68531	10	61.17930	10	59.74328	10	58.37327	10	57.06425
20	62.65431	20	61.14929	20	59.71528	20	58.34627	20	57.03926
30	62.62331	30	61.12029	30	59.68728	30	58.31926	30	57.01326
40	62.59231	40	61.09130	40	59.65928	40	58.29326	40	56.98825
50	62.56230	50	61.06130	50	59.63128	50	58.26627	50	56.96325
60	62.53131	60	61.03229	60	59.60328	60	58.23926	60	56.93726
70	62.50030	70	61.00329	70	59.57528	70	58.21227	70	56.91125
80	62.47031	80	60.97430	80	59.54728	80	58.18626	80	56.88625
90	62.43931	90	60.94430	90	59.51928	90	58.16027	90	56.86126
4 00	62.40830	9 00	60.91529	14 00	59.49128	19 00	58.13326	24 00	56.83526
10	62.37831	10	60.88629	10	59.46428	10	58.10726	10	56.81025
20	62.34730	20	60.85729	20	59.43628	20	58.08026	20	56.78426
30	62.31731	30	60.82829	30	59.40828	30	58.05427	30	56.75925
40	62.28630	40	60.79929	40	59.38028	40	58.02726	40	56.73425
50	62.25630	50	60.77029	50	59.35328	50	58.00127	50	56.70925
60	62.22530	60	60.74129	60	59.32527	60	57.97426	60	56.68326
70	62.19530	70	60.71229	70	59.29828	70	57.94827	70	56.65825
80	62.16530	80	60.68329	80	59.27028	80	57.92126	80	56.63325
90	62.13430	90	60.65429	90	59.24227	90	57.89526	90	56.60825
5 00	62.10430	10 00	60.62529	15 00	59.21527	20 00	57.86926	25 00	56.58226

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
25 00	56.582 <sup>25</sup>	30 00	55.352 <sup>24</sup>	35 00	54.174 <sup>23</sup>	40 00	53.045 <sup>22</sup>	45 00	51.962 <sup>21</sup>
10	56.557 <sup>25</sup>	10	55.328 <sup>24</sup>	10	54.151 <sup>23</sup>	10	53.023 <sup>22</sup>	10	51.941 <sup>21</sup>
20	56.532 <sup>25</sup>	20	55.304 <sup>24</sup>	20	54.128 <sup>23</sup>	20	53.001 <sup>22</sup>	20	51.920 <sup>21</sup>
30	56.507 <sup>25</sup>	30	55.280 <sup>24</sup>	30	54.105 <sup>23</sup>	30	52.979 <sup>22</sup>	30	51.899 <sup>21</sup>
40	56.482 <sup>25</sup>	40	55.256 <sup>24</sup>	40	54.082 <sup>23</sup>	40	52.957 <sup>22</sup>	40	51.878 <sup>21</sup>
50	56.457 <sup>25</sup>	50	55.232 <sup>24</sup>	50	54.059 <sup>23</sup>	50	52.935 <sup>22</sup>	50	51.857 <sup>21</sup>
60	56.432 <sup>25</sup>	60	55.208 <sup>24</sup>	60	54.036 <sup>23</sup>	60	52.913 <sup>22</sup>	60	51.836 <sup>21</sup>
70	56.407 <sup>25</sup>	70	55.184 <sup>24</sup>	70	54.013 <sup>23</sup>	70	52.891 <sup>22</sup>	70	51.814 <sup>21</sup>
80	56.382 <sup>25</sup>	80	55.160 <sup>24</sup>	80	53.990 <sup>23</sup>	80	52.869 <sup>22</sup>	80	51.793 <sup>21</sup>
90	56.357 <sup>25</sup>	90	55.136 <sup>24</sup>	90	53.968 <sup>23</sup>	90	52.847 <sup>22</sup>	90	51.772 <sup>21</sup>
26 00	56.332 <sup>25</sup>	31 00	55.112 <sup>24</sup>	36 00	53.945 <sup>23</sup>	41 00	52.825 <sup>22</sup>	46 00	51.751 <sup>21</sup>
10	56.307 <sup>25</sup>	10	55.089 <sup>24</sup>	10	53.922 <sup>23</sup>	10	52.803 <sup>22</sup>	10	51.730 <sup>21</sup>
20	56.282 <sup>25</sup>	20	55.065 <sup>24</sup>	20	53.899 <sup>23</sup>	20	52.781 <sup>22</sup>	20	51.709 <sup>21</sup>
30	56.257 <sup>25</sup>	30	55.041 <sup>24</sup>	30	53.876 <sup>23</sup>	30	52.760 <sup>22</sup>	30	51.688 <sup>21</sup>
40	56.233 <sup>25</sup>	40	55.017 <sup>24</sup>	40	53.853 <sup>23</sup>	40	52.738 <sup>22</sup>	40	51.667 <sup>21</sup>
50	56.208 <sup>25</sup>	50	54.994 <sup>24</sup>	50	53.831 <sup>23</sup>	50	52.716 <sup>22</sup>	50	51.646 <sup>21</sup>
60	56.183 <sup>25</sup>	60	54.970 <sup>24</sup>	60	53.808 <sup>23</sup>	60	52.694 <sup>22</sup>	60	51.625 <sup>21</sup>
70	56.158 <sup>25</sup>	70	54.946 <sup>24</sup>	70	53.785 <sup>23</sup>	70	52.672 <sup>22</sup>	70	51.604 <sup>21</sup>
80	56.133 <sup>24</sup>	80	54.922 <sup>24</sup>	80	53.762 <sup>23</sup>	80	52.650 <sup>22</sup>	80	51.583 <sup>21</sup>
90	56.109 <sup>24</sup>	90	54.899 <sup>24</sup>	90	53.740 <sup>23</sup>	90	52.629 <sup>22</sup>	90	51.563 <sup>21</sup>
27 00	56.084 <sup>25</sup>	32 00	54.875 <sup>24</sup>	37 00	53.717 <sup>23</sup>	42 00	52.607 <sup>22</sup>	47 00	51.542 <sup>21</sup>
10	56.059 <sup>24</sup>	10	54.851 <sup>24</sup>	10	53.694 <sup>23</sup>	10	52.585 <sup>22</sup>	10	51.521 <sup>21</sup>
20	56.035 <sup>25</sup>	20	54.828 <sup>24</sup>	20	53.672 <sup>23</sup>	20	52.563 <sup>22</sup>	20	51.500 <sup>21</sup>

30	56.010 <sup>25</sup>	30	54.804 <sup>24</sup>	30	53.649 <sup>23</sup>	30	52.542 <sup>22</sup>	30	51.479 <sup>21</sup>
40	55.985 <sup>24</sup>	40	54.780 <sup>23</sup>	40	53.626 <sup>22</sup>	40	52.520 <sup>22</sup>	40	51.458 <sup>21</sup>
50	55.961 <sup>25</sup>	50	54.757 <sup>24</sup>	50	53.604 <sup>23</sup>	50	52.498 <sup>22</sup>	50	51.437 <sup>20</sup>
60	55.936 <sup>25</sup>	60	54.733 <sup>23</sup>	60	53.581 <sup>22</sup>	60	52.477 <sup>22</sup>	60	51.417 <sup>20</sup>
70	55.911 <sup>24</sup>	70	54.710 <sup>24</sup>	70	53.559 <sup>23</sup>	70	52.455 <sup>22</sup>	70	51.396 <sup>21</sup>
80	55.887 <sup>25</sup>	80	54.686 <sup>23</sup>	80	53.536 <sup>22</sup>	80	52.433 <sup>22</sup>	80	51.375 <sup>20</sup>
90	55.862 <sup>24</sup>	90	54.663 <sup>24</sup>	90	53.514 <sup>23</sup>	90	52.412 <sup>22</sup>	90	51.355 <sup>21</sup>
28 00	55.838 <sup>25</sup>	33 00	54.639 <sup>23</sup>	38 00	53.491 <sup>23</sup>	43 00	52.390 <sup>22</sup>	48 00	51.334 <sup>21</sup>
10	55.813 <sup>24</sup>	10	54.616 <sup>24</sup>	10	53.469 <sup>23</sup>	10	52.369 <sup>22</sup>	10	51.313 <sup>21</sup>
20	55.789 <sup>25</sup>	20	54.592 <sup>24</sup>	20	53.446 <sup>22</sup>	20	52.347 <sup>21</sup>	20	51.292 <sup>20</sup>
30	55.764 <sup>24</sup>	30	54.569 <sup>23</sup>	30	53.424 <sup>23</sup>	30	52.326 <sup>22</sup>	30	51.272 <sup>20</sup>
40	55.740 <sup>24</sup>	40	54.546 <sup>24</sup>	40	53.401 <sup>22</sup>	40	52.304 <sup>22</sup>	40	51.251 <sup>21</sup>
50	55.716 <sup>25</sup>	50	54.522 <sup>23</sup>	50	53.379 <sup>22</sup>	50	52.283 <sup>22</sup>	50	51.230 <sup>20</sup>
60	55.691 <sup>24</sup>	60	54.499 <sup>23</sup>	60	53.357 <sup>23</sup>	60	52.261 <sup>21</sup>	60	51.210 <sup>21</sup>
70	55.667 <sup>25</sup>	70	54.476 <sup>24</sup>	70	53.334 <sup>22</sup>	70	52.240 <sup>22</sup>	70	51.189 <sup>20</sup>
80	55.642 <sup>24</sup>	80	54.452 <sup>23</sup>	80	53.312 <sup>22</sup>	80	52.218 <sup>21</sup>	80	51.169 <sup>21</sup>
90	55.618 <sup>24</sup>	90	54.429 <sup>23</sup>	90	53.290 <sup>23</sup>	90	52.197 <sup>21</sup>	90	51.148 <sup>20</sup>
29 00	55.594 <sup>24</sup>	34 00	54.406 <sup>23</sup>	39 00	53.267 <sup>22</sup>	44 00	52.176 <sup>22</sup>	49 00	51.128 <sup>21</sup>
10	55.570 <sup>25</sup>	10	54.383 <sup>23</sup>	10	53.245 <sup>22</sup>	10	52.154 <sup>22</sup>	10	51.107 <sup>20</sup>
20	55.545 <sup>24</sup>	20	54.359 <sup>24</sup>	20	53.223 <sup>22</sup>	20	52.133 <sup>22</sup>	20	51.087 <sup>21</sup>
30	55.521 <sup>24</sup>	30	54.336 <sup>23</sup>	30	53.201 <sup>23</sup>	30	52.111 <sup>21</sup>	30	51.066 <sup>20</sup>
40	55.497 <sup>24</sup>	40	54.313 <sup>23</sup>	40	53.178 <sup>22</sup>	40	52.090 <sup>21</sup>	40	51.046 <sup>21</sup>
50	55.473 <sup>24</sup>	50	54.290 <sup>23</sup>	50	53.156 <sup>22</sup>	50	52.069 <sup>22</sup>	50	51.025 <sup>20</sup>
60	55.449 <sup>25</sup>	60	54.267 <sup>24</sup>	60	53.134 <sup>22</sup>	60	52.047 <sup>21</sup>	60	51.005 <sup>20</sup>
70	55.424 <sup>24</sup>	70	54.243 <sup>23</sup>	70	53.112 <sup>22</sup>	70	52.026 <sup>21</sup>	70	50.984 <sup>21</sup>
80	55.400 <sup>24</sup>	80	54.220 <sup>23</sup>	80	53.090 <sup>23</sup>	80	52.005 <sup>21</sup>	80	50.964 <sup>21</sup>
90	55.376 <sup>24</sup>	90	54.197 <sup>23</sup>	90	53.067 <sup>22</sup>	90	51.984 <sup>21</sup>	90	50.943 <sup>20</sup>
30 00	55.352	35 00	54.174 <sup>23</sup>	40 00	53.045	45 00	51.962 <sup>22</sup>	50 00	50.923

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
50 00	50.923 20	55 00	49.924 19	60 00	48.964 19	65 00	48.040 18	70 00	47.150 18
10	50.903 21	10	49.905 20	10	48.945 19	10	48.022 18	10	47.132 17
20	50.882 21	20	49.885 19	20	48.926 19	20	48.004 19	20	47.115 17
30	50.862 20	30	49.866 19	30	48.907 19	30	47.985 19	30	47.098 18
40	50.842 21	40	49.846 20	40	48.889 18	40	47.967 18	40	47.080 18
50	50.821 21	50	49.826 20	50	48.870 19	50	47.949 18	50	47.063 17
60	50.801 21	60	49.807 19	60	48.851 19	60	47.931 18	60	47.045 18
70	50.780 20	70	49.788 20	70	48.832 18	70	47.913 18	70	47.028 17
80	50.760 20	80	49.768 20	80	48.814 18	80	47.895 18	80	47.011 18
90	50.740 20	90	49.748 20	90	48.795 19	90	47.877 18	90	46.993 17
51 00	50.720 20	56 00	49.729 19	61 00	48.776 18	66 00	47.859 18	71 00	46.976 17
10	50.700 20	10	49.710 19	10	48.758 18	10	47.841 18	10	46.959 18
20	50.680 20	20	49.690 20	20	48.739 19	20	47.823 18	20	46.941 17
30	50.660 20	30	49.671 19	30	48.720 19	30	47.805 18	30	46.924 17
40	50.639 21	40	49.652 20	40	48.702 18	40	47.787 18	40	46.907 17
50	50.619 20	50	49.632 20	50	48.683 19	50	47.769 18	50	46.889 17
60	50.599 20	60	49.613 19	60	48.664 18	60	47.751 18	60	46.872 17
70	50.579 20	70	49.594 20	70	48.646 18	70	47.733 17	70	46.855 17
80	50.559 20	80	49.574 20	80	48.627 18	80	47.716 18	80	46.838 18
90	50.539 20	90	49.555 19	90	48.609 18	90	47.698 18	90	46.820 18
52 00	50.519 20	57 00	49.536 20	62 00	48.590 18	67 00	47.680 18	72 00	46.803 17
10	50.499 20	10	49.516 19	10	48.572 19	10	47.662 18	10	46.786 17
20	50.479 20	20	49.497 19	20	48.553 19	20	47.644 18	20	46.769 17

30	50.459 20	30	49.478 19	30	48.534 18	30	47.626 17	30	46.752 18
40	50.439 20	40	49.459 20	40	48.516 19	40	47.609 18	40	46.734 17
50	50.419 20	50	49.439 20	50	48.497 18	50	47.591 18	50	46.717 17
60	50.399 20	60	49.420 19	60	48.479 18	60	47.573 18	60	46.700 17
70	50.379 20	70	49.401 19	70	48.461 18	70	47.555 18	70	46.683 17
80	50.359 20	80	49.382 19	80	48.442 18	80	47.537 17	80	46.666 17
90	50.339 20	90	49.363 19	90	48.424 18	90	47.520 18	90	46.649 17
53 00	50.319 20	58 00	49.344 19	63 00	48.405 18	68 00	47.502 18	73 00	46.632 17
10	50.299 20	10	49.325 20	10	48.387 19	10	47.484 18	10	46.615 17
20	50.279 20	20	49.305 20	20	48.368 18	20	47.466 17	20	46.598 17
30	50.259 20	30	49.286 19	30	48.350 18	30	47.449 18	30	46.580 17
40	50.239 19	40	49.267 19	40	48.332 18	40	47.431 18	40	46.563 17
50	50.220 20	50	49.248 19	50	48.313 18	50	47.413 17	50	46.546 17
60	50.200 20	60	49.229 19	60	48.295 18	60	47.396 18	60	46.529 17
70	50.180 20	70	49.210 19	70	48.277 18	70	47.378 18	70	46.512 17
80	50.160 20	80	49.191 19	80	48.258 18	80	47.360 17	80	46.495 17
90	50.141 19	90	49.172 19	90	48.240 18	90	47.343 18	90	46.478 17
54 00	50.121 20	59 00	49.153 19	64 00	48.222 18	69 00	47.325 17	74 00	46.461 17
10	50.101 20	10	49.134 19	10	48.204 19	10	47.308 18	10	46.444 16
20	50.081 20	20	49.115 19	20	48.185 18	20	47.290 17	20	46.428 17
30	50.062 20	30	49.096 19	30	48.167 18	30	47.273 18	30	46.411 17
40	50.042 20	40	49.077 19	40	48.149 18	40	47.255 18	40	46.394 17
50	50.022 20	50	49.058 19	50	48.131 18	50	47.237 17	50	46.377 17
60	50.003 20	60	49.039 18	60	48.113 18	60	47.220 18	60	46.360 17
70	49.983 20	70	49.021 18	70	48.094 19	70	47.202 17	70	46.343 17
80	49.963 20	80	49.002 19	80	48.076 18	80	47.185 18	80	46.326 17
90	49.944 20	90	48.983 19	90	48.058 18	90	47.167 17	90	46.309 17
55 00	49.924 20	60 00	48.964 19	65 00	48.040 18	70 00	47.150 17	75 00	46.292 17



2 G

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
75 00	46.292 16	80 00	45.465 16	85 00	44.668 16	90 00	43.897 15	95 00	43.153 15
10	46.276 17	10	45.449 16	10	44.652 16	10	43.882 15	10	43.138 14
20	46.259 17	20	45.433 16	20	44.636 16	20	43.867 15	20	43.124 15
30	46.242 17	30	45.417 16	30	44.621 16	30	43.852 15	30	43.109 15
40	46.225 17	40	45.401 17	40	44.605 16	40	43.837 15	40	43.094 15
50	46.208 17	50	45.384 17	50	44.589 16	50	43.822 15	50	43.080 15
60	46.192 17	60	45.368 16	60	44.574 16	60	43.806 16	60	43.065 15
70	46.175 17	70	45.352 16	70	44.558 16	70	43.791 15	70	43.051 14
80	46.158 17	80	45.336 16	80	44.543 15	80	43.776 15	80	43.036 15
90	46.141 16	90	45.320 16	90	44.527 16	90	43.761 15	90	43.022 14
76 00	46.125 17	81 00	45.304 16	86 00	44.511 16	91 00	43.746 15	96 00	43.007 15
10	46.108 17	10	45.287 17	10	44.496 16	10	43.731 15	10	42.992 14
20	46.091 16	20	45.271 16	20	44.480 16	20	43.716 15	20	42.978 15
30	46.075 17	30	45.255 16	30	44.465 15	30	43.701 15	30	42.963 15
40	46.058 17	40	45.239 16	40	44.449 16	40	43.686 15	40	42.949 14
50	46.041 16	50	45.223 16	50	44.434 16	50	43.671 15	50	42.935 14
60	46.025 17	60	45.207 16	60	44.418 15	60	43.656 15	60	42.920 15
70	46.008 17	70	45.191 16	70	44.403 16	70	43.641 15	70	42.906 14
80	45.991 16	80	45.175 16	80	44.387 15	80	43.626 15	80	42.891 14
90	45.975 17	90	45.159 16	90	44.372 15	90	43.611 15	90	42.877 15
77 00	45.958 17	82 00	45.143 16	87 00	44.356 16	92 00	43.596 15	97 00	42.862 14
10	45.941 16	10	45.127 16	10	44.341 16	10	43.582 14	10	42.848 14
20	45.925 17	20	45.111 16	20	44.325 15	20	43.567 15	20	42.833 15

30	45.908 16	30	45.095 16	30	44.310 16	30	43.552 15	30	42.819 14
40	45.892 17	40	45.079 16	40	44.294 15	40	43.537 15	40	42.805 15
50	45.875 16	50	45.063 16	50	44.279 15	50	43.522 15	50	42.790 14
60	45.859 17	60	45.047 16	60	44.264 16	60	43.507 15	60	42.776 15
70	45.842 16	70	45.031 16	70	44.248 15	70	43.492 15	70	42.761 14
80	45.826 17	80	45.015 16	80	44.233 16	80	43.477 15	80	42.747 14
90	45.809 17	90	45.000 16	90	44.217 15	90	43.462 14	90	42.733 15
78 00	45.792 17	83 00	44.983 16	88 00	44.202 15	93 00	43.448 15	98 00	42.718 14
10	45.776 16	10	44.967 16	10	44.187 16	10	43.433 15	10	42.704 14
20	45.760 17	20	44.952 15	20	44.171 15	20	43.418 15	20	42.690 15
30	45.743 16	30	44.936 16	30	44.156 15	30	43.403 15	30	42.675 15
40	45.727 17	40	44.920 16	40	44.141 16	40	43.388 14	40	42.661 14
50	45.710 16	50	44.904 16	50	44.125 15	50	43.374 15	50	42.647 14
60	45.694 16	60	44.888 16	60	44.110 15	60	43.359 15	60	42.633 15
70	45.678 17	70	44.872 15	70	44.095 15	70	43.344 15	70	42.618 15
80	45.661 16	80	44.857 16	80	44.080 15	80	43.329 14	80	42.604 14
90	45.645 17	90	44.841 16	90	44.064 15	90	43.315 15	90	42.590 15
79 00	45.628 16	84 00	44.825 16	89 00	44.049 15	94 00	43.300 15	99 00	42.575 14
10	45.612 16	10	44.809 16	10	44.034 15	10	43.285 15	10	42.561 14
20	45.596 17	20	44.793 15	20	44.019 15	20	43.270 14	20	42.547 14
30	45.579 16	30	44.778 15	30	44.003 16	30	43.256 15	30	42.533 15
40	45.563 16	40	44.762 16	40	43.988 15	40	43.241 15	40	42.518 14
50	45.547 16	50	44.746 16	50	43.973 15	50	43.226 14	50	42.504 14
60	45.531 17	60	44.730 16	60	43.958 15	60	43.212 15	60	42.490 14
70	45.514 16	70	44.715 15	70	43.943 15	70	43.197 15	70	42.476 14
80	45.498 16	80	44.699 16	80	43.928 16	80	43.182 15	80	42.462 14
90	45.482 17	90	44.683 15	90	43.912 15	90	43.167 14	90	42.448 15
80 00	45.465 16	85 00	44.668 15	90 00	43.897 15	95 00	43.153 14	100 00	42.433 15

3G

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
0 00	42.433 <sup>14</sup>	5 00	41.738 <sup>14</sup>	10 00	41.064 <sup>13</sup>	15 00	40.412 <sup>13</sup>	20 00	39.780 <sup>12</sup>
10	42.419 <sup>14</sup>	10	41.724 <sup>14</sup>	10	41.051 <sup>13</sup>	10	40.399 <sup>13</sup>	10	39.768 <sup>13</sup>
20	42.405 <sup>14</sup>	20	41.710 <sup>13</sup>	20	41.038 <sup>14</sup>	20	40.386 <sup>12</sup>	20	39.755 <sup>12</sup>
30	42.391 <sup>14</sup>	30	41.697 <sup>13</sup>	30	41.024 <sup>13</sup>	30	40.374 <sup>12</sup>	30	39.745 <sup>12</sup>
40	42.377 <sup>14</sup>	40	41.683 <sup>14</sup>	40	41.011 <sup>13</sup>	40	40.361 <sup>13</sup>	40	39.731 <sup>13</sup>
50	42.363 <sup>14</sup>	50	41.669 <sup>13</sup>	50	40.998 <sup>13</sup>	50	40.348 <sup>13</sup>	50	39.718 <sup>13</sup>
60	42.349 <sup>14</sup>	60	41.656 <sup>14</sup>	60	40.985 <sup>13</sup>	60	40.335 <sup>13</sup>	60	39.706 <sup>12</sup>
70	42.335 <sup>14</sup>	70	41.642 <sup>14</sup>	70	40.972 <sup>14</sup>	70	40.322 <sup>12</sup>	70	39.693 <sup>13</sup>
80	42.321 <sup>15</sup>	80	41.628 <sup>13</sup>	80	40.958 <sup>13</sup>	80	40.310 <sup>13</sup>	80	39.681 <sup>12</sup>
90	42.306 <sup>14</sup>	90	41.615 <sup>14</sup>	90	40.945 <sup>13</sup>	90	40.297 <sup>13</sup>	90	39.669 <sup>13</sup>
1 00	42.292 <sup>14</sup>	6 00	41.601 <sup>14</sup>	11 00	40.932 <sup>13</sup>	16 00	40.284 <sup>13</sup>	21 00	39.656 <sup>12</sup>
10	42.278 <sup>14</sup>	10	41.587 <sup>13</sup>	10	40.919 <sup>13</sup>	10	40.271 <sup>12</sup>	10	39.644 <sup>12</sup>
20	42.264 <sup>14</sup>	20	41.574 <sup>14</sup>	20	40.906 <sup>13</sup>	20	40.259 <sup>13</sup>	20	39.632 <sup>13</sup>
30	42.250 <sup>14</sup>	30	41.560 <sup>13</sup>	30	40.893 <sup>13</sup>	30	40.246 <sup>13</sup>	30	39.619 <sup>12</sup>
40	42.236 <sup>14</sup>	40	41.547 <sup>14</sup>	40	40.879 <sup>14</sup>	40	40.233 <sup>13</sup>	40	39.607 <sup>12</sup>
50	42.222 <sup>14</sup>	50	41.533 <sup>13</sup>	50	40.866 <sup>13</sup>	50	40.220 <sup>12</sup>	50	39.595 <sup>13</sup>
60	42.208 <sup>14</sup>	60	41.520 <sup>14</sup>	60	40.853 <sup>13</sup>	60	40.208 <sup>12</sup>	60	39.582 <sup>12</sup>
70	42.194 <sup>14</sup>	70	41.506 <sup>14</sup>	70	40.840 <sup>13</sup>	70	40.195 <sup>13</sup>	70	39.570 <sup>12</sup>
80	42.180 <sup>14</sup>	80	41.493 <sup>13</sup>	80	40.827 <sup>13</sup>	80	40.182 <sup>12</sup>	80	39.558 <sup>13</sup>
90	42.166 <sup>14</sup>	90	41.479 <sup>14</sup>	90	40.814 <sup>13</sup>	90	40.170 <sup>13</sup>	90	39.545 <sup>13</sup>
2 00	42.152 <sup>14</sup>	7 00	41.466 <sup>14</sup>	12 00	40.801 <sup>13</sup>	17 00	40.157 <sup>13</sup>	22 00	39.533 <sup>12</sup>
10	42.138 <sup>14</sup>	10	41.452 <sup>13</sup>	10	40.788 <sup>13</sup>	10	40.144 <sup>13</sup>	10	39.521 <sup>12</sup>
20	42.124 <sup>14</sup>	20	41.439 <sup>14</sup>	20	40.775 <sup>13</sup>	20	40.131 <sup>12</sup>	20	39.509 <sup>13</sup>

30	42.110 <sup>13</sup>	30	41.425 <sup>13</sup>	30	40.762 <sup>13</sup>	30	40.119 <sup>13</sup>	30	39.496 <sup>12</sup>
40	42.097 <sup>14</sup>	40	41.412 <sup>14</sup>	40	40.749 <sup>14</sup>	40	40.106 <sup>12</sup>	40	39.484 <sup>12</sup>
50	42.083 <sup>14</sup>	50	41.398 <sup>13</sup>	50	40.735 <sup>13</sup>	50	40.094 <sup>13</sup>	50	39.472 <sup>12</sup>
60	42.069 <sup>14</sup>	60	41.385 <sup>14</sup>	60	40.722 <sup>13</sup>	60	40.081 <sup>13</sup>	60	39.460 <sup>12</sup>
70	42.055 <sup>14</sup>	70	41.371 <sup>13</sup>	70	40.709 <sup>13</sup>	70	40.068 <sup>12</sup>	70	39.448 <sup>13</sup>
80	42.041 <sup>14</sup>	80	41.358 <sup>14</sup>	80	40.696 <sup>13</sup>	80	40.056 <sup>12</sup>	80	39.435 <sup>13</sup>
90	42.027 <sup>14</sup>	90	41.344 <sup>13</sup>	90	40.683 <sup>13</sup>	90	40.043 <sup>13</sup>	90	39.423 <sup>12</sup>
3 00	42.013 <sup>14</sup>	8 00	41.331 <sup>14</sup>	13 00	40.670 <sup>13</sup>	18 00	40.031 <sup>13</sup>	23 00	39.411 <sup>13</sup>
10	41.999 <sup>14</sup>	10	41.317 <sup>13</sup>	10	40.657 <sup>13</sup>	10	40.018 <sup>12</sup>	10	39.398 <sup>12</sup>
20	41.985 <sup>13</sup>	20	41.304 <sup>13</sup>	20	40.644 <sup>13</sup>	20	40.006 <sup>12</sup>	20	39.386 <sup>12</sup>
30	41.972 <sup>13</sup>	30	41.291 <sup>14</sup>	30	40.631 <sup>13</sup>	30	39.993 <sup>13</sup>	30	39.374 <sup>12</sup>
40	41.958 <sup>14</sup>	40	41.277 <sup>13</sup>	40	40.618 <sup>13</sup>	40	39.980 <sup>13</sup>	40	39.362 <sup>12</sup>
50	41.944 <sup>14</sup>	50	41.264 <sup>14</sup>	50	40.605 <sup>13</sup>	50	39.968 <sup>12</sup>	50	39.350 <sup>12</sup>
60	41.930 <sup>14</sup>	60	41.250 <sup>13</sup>	60	40.592 <sup>13</sup>	60	39.955 <sup>13</sup>	60	39.338 <sup>13</sup>
70	41.916 <sup>14</sup>	70	41.237 <sup>13</sup>	70	40.580 <sup>12</sup>	70	39.943 <sup>12</sup>	70	39.325 <sup>12</sup>
80	41.902 <sup>13</sup>	80	41.224 <sup>14</sup>	80	40.567 <sup>13</sup>	80	39.930 <sup>12</sup>	80	39.313 <sup>12</sup>
90	41.889 <sup>14</sup>	90	41.210 <sup>13</sup>	90	40.554 <sup>13</sup>	90	39.918 <sup>12</sup>	90	39.301 <sup>12</sup>
4 00	41.875 <sup>14</sup>	9 00	41.197 <sup>13</sup>	14 00	40.541 <sup>13</sup>	19 00	39.905 <sup>12</sup>	24 00	39.289 <sup>12</sup>
10	41.861 <sup>14</sup>	10	41.184 <sup>14</sup>	10	40.528 <sup>13</sup>	10	39.893 <sup>13</sup>	10	39.277 <sup>12</sup>
20	41.847 <sup>13</sup>	20	41.170 <sup>13</sup>	20	40.515 <sup>13</sup>	20	39.880 <sup>13</sup>	20	39.265 <sup>12</sup>
30	41.834 <sup>14</sup>	30	41.157 <sup>13</sup>	30	40.502 <sup>13</sup>	30	39.868 <sup>12</sup>	30	39.253 <sup>12</sup>
40	41.820 <sup>14</sup>	40	41.144 <sup>13</sup>	40	40.489 <sup>13</sup>	40	39.855 <sup>12</sup>	40	39.241 <sup>13</sup>
50	41.806 <sup>14</sup>	50	41.131 <sup>14</sup>	50	40.476 <sup>13</sup>	50	39.843 <sup>13</sup>	50	39.228 <sup>12</sup>
60	41.792 <sup>13</sup>	60	41.117 <sup>13</sup>	60	40.463 <sup>13</sup>	60	39.830 <sup>12</sup>	60	39.216 <sup>12</sup>
70	41.779 <sup>14</sup>	70	41.104 <sup>13</sup>	70	40.451 <sup>12</sup>	70	39.818 <sup>12</sup>	70	39.204 <sup>12</sup>
80	41.765 <sup>14</sup>	80	41.091 <sup>13</sup>	80	40.438 <sup>13</sup>	80	39.805 <sup>13</sup>	80	39.192 <sup>12</sup>
90	41.751 <sup>13</sup>	90	41.077 <sup>13</sup>	90	40.425 <sup>13</sup>	90	39.793 <sup>13</sup>	90	39.180 <sup>12</sup>
5 00	41.738 <sup>13</sup>	10 00	41.064 <sup>13</sup>	15 00	40.412 <sup>13</sup>	20 00	39.780 <sup>13</sup>	25 00	39.168 <sup>12</sup>

3G

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
25 00	39.168 <sup>12</sup>	30 00	38.574 <sup>12</sup>	35 00	37.998 <sup>11</sup>	40 00	37.439 <sup>11</sup>	45 00	36.896 <sup>10</sup>
10	39.156 <sup>12</sup>	10	38.562 <sup>11</sup>	10	37.987 <sup>11</sup>	10	37.428 <sup>11</sup>	10	36.886 <sup>11</sup>
20	39.144 <sup>12</sup>	20	38.551 <sup>12</sup>	20	37.976 <sup>12</sup>	20	37.417 <sup>11</sup>	20	36.875 <sup>10</sup>
30	39.132 <sup>12</sup>	30	38.539 <sup>12</sup>	30	37.964 <sup>12</sup>	30	37.406 <sup>11</sup>	30	36.865 <sup>11</sup>
40	39.120 <sup>12</sup>	40	38.528 <sup>11</sup>	40	37.953 <sup>12</sup>	40	37.395 <sup>11</sup>	40	36.854 <sup>11</sup>
50	39.108 <sup>12</sup>	50	38.516 <sup>12</sup>	50	37.941 <sup>11</sup>	50	37.384 <sup>11</sup>	50	36.843 <sup>11</sup>
60	39.096 <sup>12</sup>	60	38.504 <sup>12</sup>	60	37.930 <sup>11</sup>	60	37.373 <sup>11</sup>	60	36.832 <sup>11</sup>
70	39.084 <sup>12</sup>	70	38.492 <sup>12</sup>	70	37.919 <sup>11</sup>	70	37.362 <sup>11</sup>	70	36.821 <sup>11</sup>
80	39.072 <sup>12</sup>	80	38.481 <sup>12</sup>	80	37.908 <sup>12</sup>	80	37.351 <sup>11</sup>	80	36.810 <sup>10</sup>
90	39.060 <sup>12</sup>	90	38.469 <sup>12</sup>	90	37.896 <sup>12</sup>	90	37.340 <sup>11</sup>	90	36.800 <sup>10</sup>
26 00	39.048 <sup>12</sup>	31 00	38.458 <sup>12</sup>	36 00	37.885 <sup>11</sup>	41 00	37.329 <sup>10</sup>	46 00	36.790 <sup>11</sup>
10	39.036 <sup>12</sup>	10	38.446 <sup>12</sup>	10	37.874 <sup>11</sup>	10	37.319 <sup>11</sup>	10	36.779 <sup>11</sup>
20	39.024 <sup>12</sup>	20	38.435 <sup>12</sup>	20	37.863 <sup>12</sup>	20	37.308 <sup>11</sup>	20	36.768 <sup>10</sup>
30	39.012 <sup>12</sup>	30	38.423 <sup>12</sup>	30	37.851 <sup>12</sup>	30	37.297 <sup>11</sup>	30	36.758 <sup>11</sup>
40	39.000 <sup>12</sup>	40	38.411 <sup>12</sup>	40	37.840 <sup>11</sup>	40	37.286 <sup>11</sup>	40	36.747 <sup>10</sup>
50	38.988 <sup>12</sup>	50	38.399 <sup>11</sup>	50	37.829 <sup>11</sup>	50	37.275 <sup>11</sup>	50	36.737 <sup>10</sup>
60	38.976 <sup>12</sup>	60	38.388 <sup>11</sup>	60	37.818 <sup>11</sup>	60	37.264 <sup>11</sup>	60	36.726 <sup>10</sup>
70	38.964 <sup>12</sup>	70	38.377 <sup>12</sup>	70	37.806 <sup>12</sup>	70	37.253 <sup>11</sup>	70	36.716 <sup>10</sup>
80	38.952 <sup>12</sup>	80	38.365 <sup>12</sup>	80	37.795 <sup>11</sup>	80	37.242 <sup>11</sup>	80	36.705 <sup>11</sup>
90	38.940 <sup>12</sup>	90	38.353 <sup>12</sup>	90	37.784 <sup>11</sup>	90	37.231 <sup>11</sup>	90	36.694 <sup>10</sup>
27 00	38.928 <sup>11</sup>	32 00	38.342 <sup>12</sup>	37 00	37.773 <sup>12</sup>	42 00	37.220 <sup>10</sup>	47 00	36.684 <sup>11</sup>
10	38.917 <sup>12</sup>	10	38.330 <sup>11</sup>	10	37.761 <sup>11</sup>	10	37.210 <sup>11</sup>	10	36.673 <sup>10</sup>
20	38.905 <sup>12</sup>	20	38.319 <sup>12</sup>	20	37.750 <sup>11</sup>	20	37.199 <sup>11</sup>	20	36.663 <sup>11</sup>

30	38.893 <sup>12</sup>	30	38.307 <sup>11</sup>	30	37.739 <sup>11</sup>	30	37.188 <sup>11</sup>	30	36.652 <sup>11</sup>
40	38.881 <sup>12</sup>	40	38.296 <sup>12</sup>	40	37.728 <sup>11</sup>	40	37.177 <sup>11</sup>	40	36.641 <sup>10</sup>
50	38.869 <sup>12</sup>	50	38.284 <sup>11</sup>	50	37.717 <sup>11</sup>	50	37.166 <sup>11</sup>	50	36.631 <sup>11</sup>
60	38.857 <sup>12</sup>	60	38.273 <sup>12</sup>	60	37.706 <sup>12</sup>	60	37.155 <sup>11</sup>	60	36.620 <sup>11</sup>
70	38.845 <sup>12</sup>	70	38.261 <sup>11</sup>	70	37.694 <sup>12</sup>	70	37.144 <sup>11</sup>	70	36.609 <sup>10</sup>
80	38.833 <sup>12</sup>	80	38.250 <sup>12</sup>	80	37.683 <sup>11</sup>	80	37.133 <sup>11</sup>	80	36.599 <sup>10</sup>
90	38.822 <sup>12</sup>	90	38.238 <sup>11</sup>	90	37.672 <sup>11</sup>	90	37.122 <sup>10</sup>	90	36.588 <sup>10</sup>
28 00	38.810 <sup>12</sup>	33 00	38.227 <sup>12</sup>	38 00	37.661 <sup>11</sup>	43 00	37.112 <sup>10</sup>	48 00	36.578 <sup>10</sup>
10	38.798 <sup>12</sup>	10	38.215 <sup>11</sup>	10	37.650 <sup>11</sup>	10	37.101 <sup>11</sup>	10	36.568 <sup>10</sup>
20	38.786 <sup>12</sup>	20	38.204 <sup>12</sup>	20	37.639 <sup>12</sup>	20	37.090 <sup>11</sup>	20	36.557 <sup>11</sup>
30	38.774 <sup>12</sup>	30	38.192 <sup>12</sup>	30	37.627 <sup>12</sup>	30	37.079 <sup>11</sup>	30	36.546 <sup>10</sup>
40	38.762 <sup>12</sup>	40	38.181 <sup>12</sup>	40	37.616 <sup>11</sup>	40	37.068 <sup>11</sup>	40	36.536 <sup>10</sup>
50	38.750 <sup>12</sup>	50	38.169 <sup>11</sup>	50	37.605 <sup>11</sup>	50	37.058 <sup>10</sup>	50	36.526 <sup>10</sup>
60	38.739 <sup>12</sup>	60	38.158 <sup>12</sup>	60	37.594 <sup>11</sup>	60	37.047 <sup>11</sup>	60	36.515 <sup>11</sup>
70	38.727 <sup>12</sup>	70	38.146 <sup>11</sup>	70	37.583 <sup>11</sup>	70	37.036 <sup>11</sup>	70	36.504 <sup>10</sup>
80	38.715 <sup>12</sup>	80	38.135 <sup>12</sup>	80	37.572 <sup>11</sup>	80	37.025 <sup>11</sup>	80	36.494 <sup>10</sup>
90	38.703 <sup>12</sup>	90	38.123 <sup>12</sup>	90	37.561 <sup>11</sup>	90	37.014 <sup>10</sup>	90	36.484 <sup>10</sup>
29 00	38.692 <sup>12</sup>	34 00	38.112 <sup>12</sup>	39 00	37.550 <sup>11</sup>	44 00	37.004 <sup>10</sup>	49 00	36.473 <sup>10</sup>
10	38.680 <sup>12</sup>	10	38.100 <sup>11</sup>	10	37.539 <sup>11</sup>	10	36.993 <sup>11</sup>	10	36.463 <sup>10</sup>
20	38.668 <sup>12</sup>	20	38.089 <sup>11</sup>	20	37.528 <sup>12</sup>	20	36.982 <sup>11</sup>	20	36.452 <sup>10</sup>
30	38.656 <sup>11</sup>	30	38.078 <sup>11</sup>	30	37.516 <sup>12</sup>	30	36.971 <sup>10</sup>	30	36.442 <sup>10</sup>
40	38.645 <sup>12</sup>	40	38.067 <sup>12</sup>	40	37.505 <sup>11</sup>	40	36.961 <sup>11</sup>	40	36.432 <sup>10</sup>
50	38.633 <sup>12</sup>	50	38.055 <sup>12</sup>	50	37.494 <sup>11</sup>	50	36.950 <sup>11</sup>	50	36.422 <sup>10</sup>
60	38.621 <sup>12</sup>	60	38.044 <sup>11</sup>	60	37.483 <sup>11</sup>	60	36.939 <sup>10</sup>	60	36.411 <sup>10</sup>
70	38.609 <sup>11</sup>	70	38.032 <sup>12</sup>	70	37.472 <sup>11</sup>	70	36.929 <sup>10</sup>	70	36.401 <sup>10</sup>
80	38.598 <sup>11</sup>	80	38.021 <sup>11</sup>	80	37.461 <sup>11</sup>	80	36.918 <sup>11</sup>	80	36.390 <sup>10</sup>
90	38.586 <sup>12</sup>	90	38.009 <sup>12</sup>	90	37.450 <sup>11</sup>	90	36.907 <sup>11</sup>	90	36.380 <sup>10</sup>
30 00	38.574	35 00	37.998	40 00	37.439 <sup>11</sup>	45 00	36.896	50 00	36.369

30

Min. ir sek.	Atstumus m	Min. ir sek.	Atstumus m	Min. ir sek.	Atstumus m	Min. ir sek.	Atstumus m	Min. ir sek.	Atstumus m
50 00	36.369 11	55 00	35.857 11	60 00	35.358 10	65 00	34.874 10	70 00	34.402 9
10	36.358 10	10	35.846 10	10	35.348 9	10	34.864 9	10	34.393 9
20	36.348 10	20	35.836 10	20	35.339 10	20	34.855 10	20	34.384 9
30	36.338 10	30	35.826 10	30	35.329 10	30	34.845 10	30	34.375 10
40	36.328 10	40	35.816 10	40	35.319 10	40	34.835 10	40	34.365 10
50	36.318 11	50	35.806 10	50	35.309 10	50	34.826 10	50	34.356 10
60	36.307 11	60	35.796 10	60	35.299 10	60	34.816 10	60	34.346 10
70	36.296 10	70	35.786 10	70	35.290 9	70	34.806 10	70	34.337 9
80	36.286 10	80	35.776 10	80	35.280 10	80	34.797 10	80	34.328 9
90	36.276 11	90	35.766 10	90	35.270 10	90	34.787 10	90	34.319 10
51 00	36.265 10	56 00	35.756 10	61 00	35.260 10	66 00	34.778 9	71 00	34.309 10
10	36.255 10	10	35.746 10	10	35.250 10	10	34.769 10	10	34.300 9
20	36.245 11	20	35.736 10	20	35.240 10	20	34.759 10	20	34.291 9
30	36.234 11	30	35.726 10	30	35.230 10	30	34.750 10	30	34.282 10
40	36.224 10	40	35.716 10	40	35.221 10	40	34.740 10	40	34.272 10
50	36.214 10	50	35.706 10	50	35.211 9	50	34.731 10	50	34.263 9
60	36.204 10	60	35.696 10	60	35.202 10	60	34.721 10	60	34.254 9
70	36.193 11	70	35.686 10	70	35.192 10	70	34.712 9	70	34.245 9
80	36.183 10	80	35.676 10	80	35.182 9	80	34.703 9	80	34.236 10
90	36.173 11	90	35.666 10	90	35.173 10	90	34.694 10	90	34.226 10
52 00	36.162 10	57 00	35.656 10	62 00	35.163 10	67 00	34.684 10	72 00	34.217 9
10	36.152 10	10	35.646 10	10	35.153 10	10	34.675 10	10	34.208 9
20	36.142 11	20	35.636 10	20	35.143 9	20	34.665 10	20	34.199 9

30	36.131 10	30	35.626 10	30	35.134 10	30	34.656 10	30	34.190 10
40	36.121 10	40	35.616 10	40	35.124 9	40	34.646 9	40	34.180 9
50	36.111 10	50	35.606 10	50	35.115 10	50	34.637 10	50	34.171 9
60	36.101 11	60	35.596 10	60	35.105 10	60	34.627 10	60	34.162 9
70	36.090 10	70	35.586 10	70	35.095 10	70	34.618 9	70	34.153 9
80	36.080 10	80	35.576 10	80	35.085 10	80	34.608 9	80	34.144 10
90	36.070 10	90	35.566 10	90	35.076 10	90	34.599 10	90	34.134 9
53 00	36.060 10	58 00	35.556 10	63 00	35.066 10	68 00	34.589 10	73 00	34.125 9
10	36.050 10	10	35.546 10	10	35.057 10	10	34.580 10	10	34.116 9
20	36.039 11	20	35.536 10	20	35.047 10	20	34.570 10	20	34.107 9
30	36.029 10	30	35.526 10	30	35.037 10	30	34.561 9	30	34.098 9
40	36.019 10	40	35.516 10	40	35.027 9	40	34.552 9	40	34.089 9
50	36.009 10	50	35.506 10	50	35.018 10	50	34.543 10	50	34.080 9
60	35.999 10	60	35.496 10	60	35.008 9	60	34.533 9	60	34.071 9
70	35.988 10	70	35.486 10	70	34.999 10	70	34.524 10	70	34.062 10
80	35.978 10	80	35.477 9	80	34.989 10	80	34.514 9	80	34.052 9
90	35.968 10	90	35.467 10	90	34.980 9	90	34.505 10	90	34.043 9
54 00	35.958 10	59 00	35.457 10	64 00	34.970 10	69 00	34.495 10	74 00	34.034 9
10	35.948 10	10	35.447 10	10	34.960 10	10	34.486 9	10	34.025 9
20	35.938 10	20	35.437 10	20	34.950 10	20	34.477 9	20	34.016 9
30	35.927 10	30	35.427 10	30	34.940 9	30	34.468 10	30	34.007 9
40	35.917 10	40	35.417 10	40	34.931 9	40	34.458 10	40	33.998 10
50	35.907 10	50	35.407 9	50	34.922 10	50	34.449 10	50	33.988 9
60	35.897 10	60	35.398 10	60	34.912 9	60	34.439 10	60	33.979 9
70	35.887 10	70	35.388 10	70	34.903 10	70	34.430 9	70	33.970 9
80	35.877 10	80	35.378 10	80	34.893 10	80	34.421 9	80	33.961 9
90	35.867 10	90	35.368 10	90	34.884 10	90	34.412 10	90	33.952 9
55 00	35.857 10	60 00	35.358 10	65 00	34.874 10	70 00	34.402 10	75 00	33.943 9

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
75 00	33.943 <sub>9</sub>	80 00	33.496 <sub>9</sub>	85 00	33.061 <sub>9</sub>	90 00	32.637 <sub>9</sub>
10	33.934 <sub>9</sub>	10	33.487 <sub>8</sub>	10	33.052 <sub>8</sub>	10	32.628 <sub>8</sub>
20	33.925 <sub>9</sub>	20	33.479 <sub>8</sub>	20	33.044 <sub>8</sub>	20	32.620 <sub>9</sub>
30	33.916 <sub>9</sub>	30	33.470 <sub>9</sub>	30	33.035 <sub>8</sub>	30	32.611 <sub>8</sub>
40	33.907 <sub>9</sub>	40	33.461 <sub>9</sub>	40	33.027 <sub>9</sub>	40	32.603 <sub>8</sub>
50	33.898 <sub>9</sub>	50	33.452 <sub>8</sub>	50	33.018 <sub>8</sub>	50	32.595 <sub>8</sub>
60	33.889 <sub>9</sub>	60	33.444 <sub>8</sub>	60	33.010 <sub>9</sub>	60	32.587 <sub>9</sub>
70	33.880 <sub>9</sub>	70	33.435 <sub>9</sub>	70	33.001 <sub>9</sub>	70	32.578 <sub>8</sub>
80	33.871 <sub>9</sub>	80	33.426 <sub>9</sub>	80	32.992 <sub>9</sub>	80	32.570 <sub>9</sub>
90	33.862 <sub>9</sub>	90	33.417 <sub>9</sub>	90	32.984 <sub>8</sub>	90	32.561 <sub>8</sub>
76 00	33.853 <sub>9</sub>	81 00	33.408 <sub>8</sub>	86 00	32.975 <sub>9</sub>	91 00	32.553 <sub>8</sub>
10	33.844 <sub>9</sub>	10	33.400 <sub>8</sub>	10	32.966 <sub>8</sub>	10	32.545 <sub>8</sub>
20	33.835 <sub>9</sub>	20	33.391 <sub>9</sub>	20	32.958 <sub>8</sub>	20	32.537 <sub>9</sub>
30	33.826 <sub>9</sub>	30	33.382 <sub>9</sub>	30	32.950 <sub>9</sub>	30	32.528 <sub>8</sub>
40	33.817 <sub>9</sub>	40	33.373 <sub>9</sub>	40	32.941 <sub>9</sub>	40	32.520 <sub>8</sub>
50	33.808 <sub>9</sub>	50	33.365 <sub>8</sub>	50	32.932 <sub>8</sub>	50	32.512 <sub>8</sub>
60	33.799 <sub>9</sub>	60	33.356 <sub>9</sub>	60	32.924 <sub>9</sub>	60	32.503 <sub>8</sub>
70	33.790 <sub>9</sub>	70	33.347 <sub>9</sub>	70	32.915 <sub>9</sub>	70	32.495 <sub>8</sub>
80	33.781 <sub>9</sub>	80	33.338 <sub>8</sub>	80	32.907 <sub>8</sub>	80	32.487 <sub>9</sub>
90	33.772 <sub>9</sub>	90	33.330 <sub>9</sub>	90	32.899 <sub>9</sub>	90	32.478 <sub>8</sub>
77 00	33.763 <sub>9</sub>	82 00	33.321 <sub>9</sub>	87 00	32.890 <sub>9</sub>	92 00	32.470 <sub>8</sub>
10	33.754 <sub>9</sub>	10	33.312 <sub>9</sub>	10	32.881 <sub>8</sub>	10	32.462 <sub>8</sub>
20	33.745 <sub>9</sub>	20	33.303 <sub>9</sub>	20	32.873 <sub>9</sub>	20	32.454 <sub>9</sub>

30	33.736 <sub>9</sub>	30	32.864 <sub>8</sub>	30	32.445 <sub>8</sub>	30	32.037 <sub>8</sub>
40	33.727 <sub>9</sub>	40	32.856 <sub>9</sub>	40	32.437 <sub>8</sub>	40	32.029 <sub>8</sub>
50	33.718 <sub>9</sub>	50	32.847 <sub>8</sub>	50	32.429 <sub>8</sub>	50	32.021 <sub>8</sub>
60	33.709 <sub>9</sub>	60	32.839 <sub>8</sub>	60	32.421 <sub>8</sub>	60	32.013 <sub>8</sub>
70	33.700 <sub>8</sub>	70	32.830 <sub>9</sub>	70	32.413 <sub>8</sub>	70	32.005 <sub>8</sub>
80	33.692 <sub>9</sub>	80	32.822 <sub>9</sub>	80	32.405 <sub>9</sub>	80	31.997 <sub>8</sub>
90	33.683 <sub>9</sub>	90	32.813 <sub>8</sub>	90	32.396 <sub>8</sub>	90	31.989 <sub>8</sub>
78 00	33.674 <sub>9</sub>	88 00	32.805 <sub>8</sub>	93 00	32.388 <sub>9</sub>	98 00	31.981 <sub>9</sub>
10	33.665 <sub>9</sub>	10	32.796 <sub>8</sub>	10	32.379 <sub>8</sub>	10	31.972 <sub>8</sub>
20	33.656 <sub>9</sub>	20	32.788 <sub>8</sub>	20	32.371 <sub>8</sub>	20	31.964 <sub>8</sub>
30	33.647 <sub>9</sub>	30	32.780 <sub>9</sub>	30	32.363 <sub>8</sub>	30	31.956 <sub>8</sub>
40	33.638 <sub>9</sub>	40	32.771 <sub>8</sub>	40	32.355 <sub>9</sub>	40	31.948 <sub>8</sub>
50	33.629 <sub>9</sub>	50	32.763 <sub>8</sub>	50	32.346 <sub>8</sub>	50	31.940 <sub>8</sub>
60	33.620 <sub>9</sub>	60	32.755 <sub>8</sub>	60	32.338 <sub>8</sub>	60	31.932 <sub>8</sub>
70	33.611 <sub>8</sub>	70	32.746 <sub>8</sub>	70	32.330 <sub>8</sub>	70	31.924 <sub>8</sub>
80	33.603 <sub>9</sub>	80	32.738 <sub>8</sub>	80	32.322 <sub>9</sub>	80	31.916 <sub>8</sub>
90	33.594 <sub>9</sub>	90	32.729 <sub>8</sub>	90	32.313 <sub>8</sub>	90	31.908 <sub>8</sub>
79 00	33.585 <sub>9</sub>	89 00	32.721 <sub>8</sub>	94 00	32.305 <sub>8</sub>	99 00	31.900 <sub>8</sub>
10	33.576 <sub>9</sub>	10	32.712 <sub>8</sub>	10	32.297 <sub>8</sub>	10	31.892 <sub>8</sub>
20	33.567 <sub>9</sub>	20	32.704 <sub>8</sub>	20	32.289 <sub>8</sub>	20	31.884 <sub>8</sub>
30	33.558 <sub>9</sub>	30	32.695 <sub>8</sub>	30	32.281 <sub>8</sub>	30	31.876 <sub>8</sub>
40	33.549 <sub>9</sub>	40	32.687 <sub>8</sub>	40	32.273 <sub>9</sub>	40	31.868 <sub>8</sub>
50	33.540 <sub>8</sub>	50	32.679 <sub>8</sub>	50	32.264 <sub>8</sub>	50	31.860 <sub>8</sub>
60	33.532 <sub>9</sub>	60	32.671 <sub>9</sub>	60	32.256 <sub>8</sub>	60	31.852 <sub>8</sub>
70	33.523 <sub>9</sub>	70	32.662 <sub>8</sub>	70	32.248 <sub>8</sub>	70	31.844 <sub>8</sub>
80	33.514 <sub>9</sub>	80	32.654 <sub>9</sub>	80	32.240 <sub>8</sub>	80	31.836 <sub>8</sub>
90	33.505 <sub>9</sub>	90	32.645 <sub>9</sub>	90	32.232 <sub>8</sub>	90	31.828 <sub>8</sub>
80 00	33.496 <sub>9</sub>	90 00	32.637 <sub>8</sub>	95 00	32.224 <sub>8</sub>	100 00	31.820 <sub>8</sub>

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
0 00	31.820 <sup>8</sup>	5 00	31.427 <sup>7</sup>	10 00	31.044 <sup>8</sup>	15 00	30.670 <sup>8</sup>	20 00	30.304 <sup>7</sup>
10	31.812 <sup>7</sup>	10	31.420 <sup>8</sup>	10	31.036 <sup>7</sup>	10	30.662 <sup>7</sup>	10	30.297 <sup>7</sup>
20	31.805 <sup>8</sup>	20	31.412 <sup>8</sup>	20	31.029 <sup>8</sup>	20	30.655 <sup>8</sup>	20	30.290 <sup>8</sup>
30	31.797 <sup>8</sup>	30	31.404 <sup>8</sup>	30	31.021 <sup>7</sup>	30	30.647 <sup>8</sup>	30	30.282 <sup>7</sup>
40	31.789 <sup>8</sup>	40	31.396 <sup>8</sup>	40	31.014 <sup>8</sup>	40	30.640 <sup>8</sup>	40	30.275 <sup>7</sup>
50	31.781 <sup>8</sup>	50	31.388 <sup>7</sup>	50	31.006 <sup>8</sup>	50	30.632 <sup>7</sup>	50	30.268 <sup>7</sup>
60	31.773 <sup>8</sup>	60	31.381 <sup>8</sup>	60	30.998 <sup>7</sup>	60	30.625 <sup>7</sup>	60	30.261 <sup>7</sup>
70	31.765 <sup>8</sup>	70	31.373 <sup>8</sup>	70	30.991 <sup>8</sup>	70	30.618 <sup>7</sup>	70	30.254 <sup>7</sup>
80	31.757 <sup>8</sup>	80	31.365 <sup>8</sup>	80	30.983 <sup>8</sup>	80	30.611 <sup>8</sup>	80	30.247 <sup>8</sup>
90	31.749 <sup>8</sup>	90	31.357 <sup>8</sup>	90	30.975 <sup>7</sup>	90	30.603 <sup>7</sup>	90	30.239 <sup>7</sup>
1 00	31.741 <sup>8</sup>	6 00	31.350 <sup>8</sup>	11 00	30.968 <sup>8</sup>	16 00	30.596 <sup>7</sup>	21 00	30.232 <sup>7</sup>
10	31.733 <sup>8</sup>	10	31.342 <sup>8</sup>	10	30.960 <sup>7</sup>	10	30.588 <sup>8</sup>	10	30.225 <sup>7</sup>
20	31.725 <sup>8</sup>	20	31.334 <sup>8</sup>	20	30.953 <sup>8</sup>	20	30.581 <sup>8</sup>	20	30.218 <sup>8</sup>
30	31.717 <sup>8</sup>	30	31.327 <sup>8</sup>	30	30.945 <sup>7</sup>	30	30.573 <sup>7</sup>	30	30.210 <sup>8</sup>
40	31.709 <sup>8</sup>	40	31.319 <sup>8</sup>	40	30.938 <sup>8</sup>	40	30.566 <sup>7</sup>	40	30.203 <sup>7</sup>
50	31.701 <sup>8</sup>	50	31.311 <sup>7</sup>	50	30.930 <sup>7</sup>	50	30.559 <sup>7</sup>	50	30.196 <sup>7</sup>
60	31.694 <sup>8</sup>	60	31.304 <sup>8</sup>	60	30.923 <sup>8</sup>	60	30.552 <sup>8</sup>	60	30.189 <sup>7</sup>
70	31.686 <sup>8</sup>	70	31.296 <sup>8</sup>	70	30.915 <sup>7</sup>	70	30.544 <sup>8</sup>	70	30.182 <sup>7</sup>
80	31.678 <sup>8</sup>	80	31.288 <sup>8</sup>	80	30.908 <sup>8</sup>	80	30.537 <sup>7</sup>	80	30.175 <sup>7</sup>
90	31.670 <sup>8</sup>	90	31.280 <sup>8</sup>	90	30.900 <sup>7</sup>	90	30.529 <sup>8</sup>	90	30.168 <sup>7</sup>
2 00	31.662 <sup>8</sup>	7 00	31.273 <sup>8</sup>	12 00	30.893 <sup>8</sup>	17 00	30.522 <sup>7</sup>	22 00	30.161 <sup>8</sup>
10	31.654 <sup>8</sup>	10	31.265 <sup>8</sup>	10	30.885 <sup>8</sup>	10	30.515 <sup>7</sup>	10	30.153 <sup>7</sup>
20	31.646 <sup>8</sup>	20	31.257 <sup>8</sup>	20	30.878 <sup>8</sup>	20	30.508 <sup>8</sup>	20	30.146 <sup>7</sup>

30	31.638 <sup>7</sup>	30	31.249 <sup>7</sup>	30	30.870 <sup>7</sup>	30	30.500 <sup>7</sup>	30	30.139 <sup>7</sup>
40	31.631 <sup>8</sup>	40	31.242 <sup>8</sup>	40	30.863 <sup>8</sup>	40	30.493 <sup>7</sup>	40	30.132 <sup>7</sup>
50	31.623 <sup>8</sup>	50	31.234 <sup>8</sup>	50	30.855 <sup>7</sup>	50	30.486 <sup>7</sup>	50	30.125 <sup>7</sup>
60	31.615 <sup>8</sup>	60	31.227 <sup>8</sup>	60	30.848 <sup>8</sup>	60	30.479 <sup>8</sup>	60	30.118 <sup>8</sup>
70	31.607 <sup>8</sup>	70	31.219 <sup>8</sup>	70	30.840 <sup>7</sup>	70	30.471 <sup>7</sup>	70	30.110 <sup>7</sup>
80	31.599 <sup>8</sup>	80	31.211 <sup>8</sup>	80	30.833 <sup>8</sup>	80	30.464 <sup>8</sup>	80	30.103 <sup>7</sup>
90	31.591 <sup>8</sup>	90	31.203 <sup>7</sup>	90	30.825 <sup>7</sup>	90	30.456 <sup>7</sup>	90	30.096 <sup>7</sup>
3 00	31.583 <sup>7</sup>	8 00	31.196 <sup>7</sup>	13 00	30.818 <sup>8</sup>	18 00	30.449 <sup>7</sup>	23 00	30.089 <sup>7</sup>
10	31.576 <sup>8</sup>	10	31.188 <sup>8</sup>	10	30.810 <sup>7</sup>	10	30.442 <sup>7</sup>	10	30.082 <sup>7</sup>
20	31.568 <sup>8</sup>	20	31.181 <sup>8</sup>	20	30.803 <sup>7</sup>	20	30.435 <sup>8</sup>	20	30.075 <sup>7</sup>
30	31.560 <sup>8</sup>	30	31.173 <sup>7</sup>	30	30.795 <sup>7</sup>	30	30.427 <sup>7</sup>	30	30.068 <sup>7</sup>
40	31.552 <sup>8</sup>	40	31.166 <sup>8</sup>	40	30.788 <sup>8</sup>	40	30.420 <sup>7</sup>	40	30.061 <sup>8</sup>
50	31.544 <sup>8</sup>	50	31.158 <sup>8</sup>	50	30.780 <sup>7</sup>	50	30.413 <sup>7</sup>	50	30.053 <sup>7</sup>
60	31.536 <sup>8</sup>	60	31.150 <sup>8</sup>	60	30.773 <sup>7</sup>	60	30.406 <sup>8</sup>	60	30.046 <sup>7</sup>
70	31.528 <sup>7</sup>	70	31.142 <sup>7</sup>	70	30.766 <sup>7</sup>	70	30.398 <sup>8</sup>	70	30.039 <sup>7</sup>
80	31.521 <sup>8</sup>	80	31.135 <sup>7</sup>	80	30.759 <sup>8</sup>	80	30.391 <sup>7</sup>	80	30.032 <sup>7</sup>
90	31.513 <sup>8</sup>	90	31.127 <sup>7</sup>	90	30.751 <sup>8</sup>	90	30.384 <sup>7</sup>	90	30.025 <sup>7</sup>
4 00	31.505 <sup>8</sup>	9 00	31.120 <sup>8</sup>	14 00	30.744 <sup>8</sup>	19 00	30.377 <sup>8</sup>	24 00	30.018 <sup>7</sup>
10	31.497 <sup>7</sup>	10	31.112 <sup>8</sup>	10	30.736 <sup>7</sup>	10	30.369 <sup>7</sup>	10	30.011 <sup>7</sup>
20	31.490 <sup>8</sup>	20	31.105 <sup>8</sup>	20	30.729 <sup>8</sup>	20	30.362 <sup>7</sup>	20	30.004 <sup>7</sup>
30	31.482 <sup>8</sup>	30	31.097 <sup>8</sup>	30	30.721 <sup>8</sup>	30	30.355 <sup>7</sup>	30	29.997 <sup>7</sup>
40	31.474 <sup>8</sup>	40	31.089 <sup>8</sup>	40	30.714 <sup>8</sup>	40	30.348 <sup>8</sup>	40	29.990 <sup>7</sup>
50	31.466 <sup>8</sup>	50	31.081 <sup>8</sup>	50	30.706 <sup>7</sup>	50	30.340 <sup>8</sup>	50	29.983 <sup>7</sup>
60	31.458 <sup>7</sup>	60	31.074 <sup>7</sup>	60	30.699 <sup>8</sup>	60	30.333 <sup>7</sup>	60	29.976 <sup>7</sup>
70	31.451 <sup>8</sup>	70	31.066 <sup>8</sup>	70	30.691 <sup>8</sup>	70	30.326 <sup>7</sup>	70	29.969 <sup>7</sup>
80	31.443 <sup>8</sup>	80	31.059 <sup>7</sup>	80	30.684 <sup>7</sup>	80	30.319 <sup>8</sup>	80	29.962 <sup>8</sup>
90	31.435 <sup>8</sup>	90	31.051 <sup>8</sup>	90	30.677 <sup>7</sup>	90	30.311 <sup>7</sup>	90	29.954 <sup>7</sup>
5 00	31.427 <sup>8</sup>	10 00	31.044 <sup>7</sup>	15 00	30.670 <sup>7</sup>	20 00	30.304 <sup>7</sup>	25 00	29.947 <sup>7</sup>

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
25 00	29.9477	30 00	29.5997	35 00	29.2586	40 00	28.9267	45 00	28.6006
10	29.9407	10	29.5927	10	29.2527	10	28.9197	10	28.5946
20	29.9337	20	29.5857	20	29.2457	20	28.9137	20	28.5887
30	29.9267	30	29.5787	30	29.2386	30	28.9067	30	28.5816
40	29.9197	40	29.5717	40	29.2327	40	28.8997	40	28.5757
50	29.9127	50	29.5646	50	29.2257	50	28.8927	50	28.5686
60	29.9057	60	29.5587	60	29.2187	60	28.8867	60	28.5627
70	29.8987	70	29.5517	70	29.2116	70	28.8796	70	28.5556
80	29.8917	80	29.5447	80	29.2057	80	28.8737	80	28.5497
90	29.8847	90	29.5377	90	29.1987	90	28.8666	90	28.5426
26 00	29.8777	31 00	29.5307	36 00	29.1917	41 00	28.8607	46 00	28.5366
10	29.8707	10	29.5237	10	29.1846	10	28.8536	10	28.5306
20	29.8637	20	29.5167	20	29.1777	20	28.8476	20	28.5247
30	29.8567	30	29.5096	30	29.1716	30	28.8416	30	28.5176
40	29.8497	40	29.5037	40	29.1657	40	28.8357	40	28.5116
50	29.8427	50	29.4967	50	29.1587	50	28.8287	50	28.5046
60	29.8357	60	29.4897	60	29.1517	60	28.8217	60	28.4987
70	29.8287	70	29.4827	70	29.1446	70	28.8146	70	28.4916
80	29.8217	80	29.4757	80	29.1387	80	28.8087	80	28.4857
90	29.8147	90	29.4686	90	29.1317	90	28.8016	90	28.4786
27 00	29.8077	32 00	29.4627	37 00	29.1247	42 00	28.7957	47 00	28.4726
10	29.8007	10	29.4557	10	29.1176	10	28.7886	10	28.4666
20	29.7937	20	29.4487	20	29.1117	20	28.7827	20	28.4607

30	29.7867	30	29.4416	30	29.1046	30	28.7756	30	28.4536
40	29.7797	40	29.4357	40	29.0987	40	28.7697	50	28.4477
50	29.7727	50	29.4287	50	29.0916	50	28.7626	50	28.4406
60	29.7657	60	29.4217	60	29.0857	60	28.7567	60	28.4346
70	29.7587	70	29.4147	70	29.0787	70	28.7496	70	28.4287
80	29.7517	80	29.4077	80	29.0717	80	28.7436	80	28.4216
90	29.7447	90	29.4006	90	29.0646	90	28.7377	90	28.4156
28 00	29.7377	33 00	29.3947	38 00	29.0587	43 00	28.7307	48 00	28.4097
10	29.7307	10	29.3877	10	29.0516	10	28.7236	10	28.4026
20	29.7237	20	29.3807	20	29.0457	20	28.7176	20	28.3967
30	29.7166	30	29.3736	30	29.0387	30	28.7117	30	28.3896
40	29.7107	40	29.3677	40	29.0317	40	28.7047	40	28.3836
50	29.7037	50	29.3607	50	29.0246	50	28.6976	50	28.3776
60	29.6967	60	29.3537	60	29.0187	60	28.6917	60	28.3717
70	29.6897	70	29.3467	70	29.0116	70	28.6846	70	28.3646
80	29.6827	80	29.3397	80	29.0057	80	28.6787	80	28.3586
90	29.6757	90	29.3326	90	28.9986	90	28.6716	90	28.3527
29 00	29.6687	34 00	29.3267	39 00	28.9927	44 00	28.6657	49 00	28.3456
10	29.6617	10	29.3197	10	28.9857	10	28.6586	10	28.3396
20	29.6547	20	29.3127	20	28.9787	20	28.6527	20	28.3337
30	29.6477	30	29.3056	30	28.9716	30	28.6456	30	28.3266
40	29.6407	40	29.2997	40	28.9657	40	28.6397	40	28.3206
50	29.6337	50	29.2927	50	28.9586	50	28.6326	50	28.3146
60	29.6276	60	29.2856	60	28.9527	60	28.6267	60	28.3087
70	29.6207	70	29.2797	70	28.9456	70	28.6196	70	28.3016
80	29.6137	80	29.2727	80	28.9397	80	28.6137	80	28.2957
90	29.6067	90	29.2657	90	28.9326	90	28.6066	90	28.2886
30 00	29.5997	35 00	29.2587	40 00	28.9266	45 00	28.6006	50 00	28.2826

4G

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
50 00	28.282 6	55 00	27.971 6	60 00	27.667 6	65 00	27.369 6	70 00	27.078 6
10	28.276 6	10	27.965 6	10	27.661 6	10	27.363 6	10	27.072 6
20	28.270 6	20	27.959 6	20	27.655 6	20	27.357 6	20	27.066 6
30	28.263 6	30	27.953 6	30	27.649 6	30	27.351 6	30	27.060 6
40	28.257 6	40	27.947 6	40	27.643 6	40	27.346 6	40	27.055 6
50	28.251 6	50	27.940 6	50	27.637 6	50	27.340 6	50	27.049 6
60	28.245 6	60	27.934 6	60	27.631 6	60	27.334 6	60	27.043 6
70	28.238 6	70	27.928 6	70	27.625 6	70	27.328 6	70	27.037 6
80	28.232 6	80	27.922 6	80	27.619 6	80	27.322 6	80	27.032 6
90	28.226 6	90	27.916 6	90	27.613 6	90	27.316 6	90	27.026 6
51 00	28.220 6	56 00	27.910 6	61 00	27.607 6	66 00	27.310 6	71 00	27.020 6
10	28.213 6	10	27.904 6	10	27.601 6	10	27.304 6	10	27.015 6
20	28.207 6	20	27.898 6	20	27.595 6	20	27.299 6	20	27.009 6
30	28.201 6	30	27.891 6	30	27.589 6	30	27.293 6	30	27.003 6
40	28.195 6	40	27.885 6	40	27.583 6	40	27.287 6	40	26.997 6
50	28.188 6	50	27.879 6	50	27.577 6	50	27.281 6	50	26.992 6
60	28.182 6	60	27.873 6	60	27.571 6	60	27.275 6	60	26.986 6
70	28.176 6	70	27.867 6	70	27.565 6	70	27.270 6	70	26.980 6
80	28.170 6	80	27.861 6	80	27.559 6	80	27.264 6	80	26.974 6
90	28.163 6	90	27.855 6	90	27.553 6	90	27.258 6	90	26.969 6
52 00	28.157 6	57 00	27.849 6	62 00	27.547 6	67 00	27.252 6	72 00	26.963 6
10	28.151 6	10	27.843 6	10	27.541 6	10	27.246 6	10	26.957 6
20	28.145 6	20	27.837 6	20	27.535 6	20	27.240 6	20	26.952 6

30	28.138 6	30	27.830 6	30	27.529 6	30	27.234 6	30	26.946 6
40	28.132 6	40	27.824 6	40	27.523 6	40	27.229 6	40	26.940 6
50	28.126 6	50	27.818 6	50	27.517 6	50	27.223 6	50	26.934 6
60	28.120 6	60	27.812 6	60	27.511 6	60	27.217 6	60	26.929 6
70	28.113 6	70	27.806 6	70	27.505 6	70	27.211 6	70	26.923 6
80	28.107 6	80	27.800 6	80	27.499 6	80	27.205 6	80	26.917 6
90	28.101 6	90	27.794 6	90	27.494 6	90	27.199 6	90	26.911 6
53 00	28.095 6	58 00	27.788 6	63 00	27.488 6	68 00	27.194 6	73 00	26.906 6
10	28.089 6	10	27.782 6	10	27.482 6	10	27.188 6	10	26.900 6
20	28.083 6	20	27.776 6	20	27.476 6	20	27.182 6	20	26.895 6
30	28.076 6	30	27.770 6	30	27.470 6	30	27.176 6	30	26.889 6
40	28.070 6	40	27.764 6	40	27.464 6	40	27.170 6	40	26.883 6
50	28.064 6	50	27.758 6	50	27.458 6	50	27.164 6	50	26.877 6
60	28.058 6	60	27.752 6	60	27.452 6	60	27.159 6	60	26.872 6
70	28.051 6	70	27.746 6	70	27.446 6	70	27.153 6	70	26.866 6
80	28.045 6	80	27.740 6	80	27.440 6	80	27.147 6	80	26.861 6
90	28.039 6	90	27.733 6	90	27.434 6	90	27.141 6	90	26.855 6
54 00	28.033 6	59 00	27.727 6	64 00	27.428 6	69 00	27.136 6	74 00	26.849 6
10	28.027 6	10	27.721 6	10	27.422 6	10	27.130 6	10	26.843 6
20	28.021 6	20	27.715 6	20	27.417 6	20	27.124 6	20	26.838 6
30	28.014 6	30	27.709 6	30	27.411 6	30	27.118 6	30	26.832 6
40	28.008 6	40	27.703 6	40	27.405 6	40	27.112 6	40	26.826 6
50	28.002 6	50	27.697 6	50	27.399 6	50	27.106 6	50	26.821 6
60	27.996 6	60	27.691 6	60	27.393 6	60	27.101 6	60	26.815 6
70	27.990 6	70	27.685 6	70	27.387 6	70	27.095 6	70	26.809 6
80	27.984 6	80	27.679 6	80	27.381 6	80	27.089 6	80	26.804 6
90	27.977 6	90	27.673 6	90	27.375 6	90	27.084 6	90	26.798 6
55 00	27.971 6	60 00	27.667 6	65 00	27.369 6	70 00	27.078 6	75 00	26.793 6



4g

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m
75 00	26.793 6	80 00	26.513 6	85 00	26.240 6	90 00	25.972 6	95 00	25.709 5
10	26.787 6	10	26.507 5	10	26.234 5	10	25.966 5	10	25.704 5
20	26.781 6	20	26.502 6	20	26.229 6	20	25.961 6	20	25.699 5
30	26.775 5	30	26.496 5	30	26.223 5	30	25.955 5	30	25.693 6
40	26.770 6	40	26.491 6	40	26.218 6	40	25.950 5	40	25.688 5
50	26.764 5	50	26.485 5	50	26.212 5	50	25.945 5	50	25.683 5
60	26.759 6	60	26.480 6	60	26.207 6	60	25.940 5	60	25.678 5
70	26.753 6	70	26.474 5	70	26.201 5	70	25.934 5	70	25.673 5
80	26.747 5	80	26.469 6	80	26.196 5	80	25.929 5	80	25.668 6
90	26.742 5	90	26.463 5	90	26.191 5	90	25.924 5	90	25.662 6
76 00	26.736 6	81 00	26.458 6	86 00	26.186 6	91 00	25.919 5	96 00	25.657 5
10	26.730 5	10	26.452 5	10	26.180 5	10	25.913 6	10	25.652 5
20	26.725 5	20	26.447 6	20	26.175 6	20	25.908 5	20	25.647 6
30	26.719 6	30	26.441 5	30	26.169 5	30	25.903 5	30	25.641 5
40	26.714 6	40	26.436 6	40	26.164 6	40	25.898 5	40	25.636 5
50	26.708 5	50	26.430 5	50	26.158 5	50	25.892 5	50	25.631 5
60	26.703 5	60	26.425 6	60	26.153 5	60	25.887 5	60	25.626 5
70	26.697 6	70	26.419 5	70	26.148 5	70	25.882 5	70	25.621 5
80	26.691 6	80	26.414 6	80	26.143 6	80	25.877 5	80	25.616 6
90	26.685 5	90	26.408 5	90	26.137 5	90	25.871 5	90	25.610 5
77 00	26.680 6	82 00	26.403 6	87 00	26.132 6	92 00	25.866 6	97 00	25.605 5
10	26.674 5	10	26.397 5	10	26.126 5	10	25.860 5	10	25.600 5
20	26.669 5	20	26.392 6	20	26.121 6	20	25.855 5	20	25.595 5

30	26.664 6	30	26.386 5	30	26.115 5	30	25.850 5	30	25.590 5
40	26.658 5	40	26.381 6	40	26.110 5	40	25.845 6	40	25.585 5
50	26.653 6	50	26.375 5	50	26.105 5	50	25.839 5	50	25.580 5
60	26.647 6	60	26.370 5	60	26.100 6	60	25.834 5	60	25.575 5
70	26.641 6	70	26.364 6	70	26.094 5	70	25.829 5	70	25.569 5
80	26.635 6	80	26.359 5	80	26.089 6	80	25.824 6	80	25.564 5
90	26.629 5	90	26.353 6	90	26.083 5	90	25.818 5	90	25.559 5
78 00	26.624 5	83 00	26.348 5	88 00	26.078 6	93 00	25.813 5	98 00	25.554 5
10	26.618 5	10	26.343 5	10	26.072 5	10	25.808 5	10	25.549 5
20	26.613 5	20	26.338 5	20	26.067 5	20	25.803 5	20	25.544 5
30	26.607 5	30	26.332 6	30	26.062 5	30	25.797 6	30	25.538 5
40	26.602 6	40	26.327 5	40	26.057 5	40	25.792 5	40	25.533 5
50	26.596 6	50	26.321 6	50	26.051 5	50	25.787 5	50	25.528 5
60	26.591 6	60	26.316 5	60	26.046 5	60	25.782 5	60	25.523 5
70	26.585 5	70	26.310 6	70	26.040 6	70	25.777 5	70	25.518 5
80	26.580 5	80	26.305 5	80	26.035 5	80	25.772 5	80	25.513 5
90	26.574 5	90	26.299 6	90	26.030 5	90	25.766 6	90	25.508 5
79 00	26.569 6	84 00	26.294 5	89 00	26.025 6	94 00	25.761 5	99 00	25.503 5
10	26.563 5	10	26.288 6	10	26.019 5	10	25.756 5	10	25.498 5
20	26.558 5	20	26.283 5	20	26.014 5	20	25.751 6	20	25.493 5
30	26.552 6	30	26.277 6	30	26.009 5	30	25.745 5	30	25.487 5
40	26.546 5	40	26.272 5	40	26.004 6	40	25.740 5	40	25.482 5
50	26.541 5	50	26.266 6	50	25.998 5	50	25.735 5	50	25.477 5
60	26.535 6	60	26.261 5	60	25.993 5	60	25.730 5	60	25.472 5
70	26.529 5	70	26.256 5	70	25.987 5	70	25.724 6	70	25.467 5
80	26.524 5	80	26.251 5	80	25.982 5	80	25.719 5	80	25.462 5
90	26.518 5	90	26.245 6	90	25.977 5	90	25.714 5	90	25.457 5
80 00	26.513 5	85 00	26.240 5	90 00	25.972 5	95 00	25.709 5	100 00	25.452 5

50

Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min. ir sek.	Atstumas m	Min.	Atstumas m	Min.	Atstumas m
0 00	25.452 <sub>5</sub>	5 00	25.199 <sub>5</sub>	10 00	24.952 <sub>5</sub>	0	25.452 <sub>5</sub>	50	23.135 <sub>42</sub>
10	25.447 <sub>5</sub>	10	25.194 <sub>5</sub>	10	24.947 <sub>5</sub>	1	25.401 <sub>5</sub>	51	23.093 <sub>42</sub>
20	25.442 <sub>5</sub>	20	25.189 <sub>5</sub>	20	24.942 <sub>5</sub>	2	25.350 <sub>5</sub>	52	23.051 <sub>41</sub>
30	25.436 <sub>5</sub>	30	25.184 <sub>5</sub>	30	24.937 <sub>4</sub>	3	25.300 <sub>5</sub>	53	23.010 <sub>42</sub>
40	25.431 <sub>5</sub>	40	25.179 <sub>5</sub>	40	24.933 <sub>5</sub>	4	25.249 <sub>5</sub>	54	22.968 <sub>41</sub>
50	25.426 <sub>5</sub>	50	25.174 <sub>4</sub>	50	24.928 <sub>5</sub>	5	25.199 <sub>5</sub>	55	22.927 <sub>41</sub>
60	25.421 <sub>5</sub>	60	25.170 <sub>5</sub>	60	24.923 <sub>5</sub>	6	25.150 <sub>5</sub>	56	22.885 <sub>42</sub>
70	25.416 <sub>5</sub>	70	25.165 <sub>5</sub>	70	24.918 <sub>5</sub>	7	25.100 <sub>5</sub>	57	22.844 <sub>41</sub>
80	25.411 <sub>5</sub>	80	25.160 <sub>5</sub>	80	24.913 <sub>5</sub>	8	25.050 <sub>5</sub>	58	22.803 <sub>41</sub>
90	25.406 <sub>5</sub>	90	25.155 <sub>5</sub>	90	24.908 <sub>5</sub>	9	25.001 <sub>49</sub>	59	22.762 <sub>40</sub>
1 00	25.401 <sub>5</sub>	6 00	25.150 <sub>5</sub>	11 00	24.903 <sub>5</sub>	10	24.952 <sub>49</sub>	60	22.722 <sub>40</sub>
10	25.396 <sub>5</sub>	10	25.145 <sub>5</sub>	10	24.898 <sub>5</sub>	11	24.903 <sub>49</sub>	61	22.681 <sub>41</sub>
20	25.391 <sub>5</sub>	20	25.140 <sub>5</sub>	20	24.893 <sub>4</sub>	12	24.854 <sub>48</sub>	62	22.641 <sub>40</sub>
30	25.386 <sub>5</sub>	30	25.135 <sub>5</sub>	30	24.889 <sub>4</sub>	13	24.806 <sub>48</sub>	63	22.601 <sub>40</sub>
40	25.381 <sub>6</sub>	40	25.130 <sub>5</sub>	40	24.884 <sub>5</sub>	14	24.758 <sub>48</sub>	64	22.560 <sub>40</sub>
50	25.375 <sub>5</sub>	50	25.125 <sub>5</sub>	50	24.879 <sub>5</sub>	15	24.710 <sub>48</sub>	65	22.520 <sub>39</sub>
60	25.370 <sub>5</sub>	60	25.120 <sub>5</sub>	60	24.874 <sub>5</sub>	16	24.662 <sub>48</sub>	66	22.481 <sub>39</sub>
70	25.365 <sub>5</sub>	70	25.115 <sub>5</sub>	70	24.869 <sub>5</sub>	17	24.614 <sub>48</sub>	67	22.441 <sub>40</sub>
80	25.360 <sub>5</sub>	80	25.110 <sub>5</sub>	80	24.864 <sub>5</sub>	18	24.566 <sub>47</sub>	68	22.401 <sub>39</sub>
90	25.355 <sub>5</sub>	90	25.105 <sub>5</sub>	90	24.859 <sub>5</sub>	19	24.519 <sub>47</sub>	69	22.362 <sub>39</sub>
2 00	25.350 <sub>5</sub>	7 00	25.100 <sub>5</sub>	12 00	24.854 <sub>4</sub>	20	24.472 <sub>47</sub>	70	22.323 <sub>40</sub>
10	25.345 <sub>5</sub>	10	25.095 <sub>5</sub>	10	24.850 <sub>5</sub>	21	24.425 <sub>47</sub>	71	22.283 <sub>39</sub>
20	25.340 <sub>5</sub>	20	25.090 <sub>5</sub>	20	24.845 <sub>5</sub>	22	24.378 <sub>47</sub>	72	22.244 <sub>38</sub>

30	25.335 <sub>5</sub>	30	25.085 <sub>5</sub>	30	24.840 <sub>5</sub>	23	24.331 <sub>46</sub>	73	22.206 <sub>39</sub>
40	25.330 <sub>5</sub>	40	25.080 <sub>5</sub>	40	24.835 <sub>5</sub>	24	24.285 <sub>47</sub>	74	22.167 <sub>39</sub>
50	25.325 <sub>5</sub>	50	25.075 <sub>5</sub>	50	24.830 <sub>5</sub>	25	24.238 <sub>46</sub>	75	22.128 <sub>38</sub>
60	25.320 <sub>5</sub>	60	25.070 <sub>5</sub>	60	24.825 <sub>5</sub>	26	24.192 <sub>46</sub>	76	22.090 <sub>39</sub>
70	25.315 <sub>5</sub>	70	25.065 <sub>5</sub>	70	24.820 <sub>4</sub>	27	24.146 <sub>45</sub>	77	22.051 <sub>38</sub>
80	25.310 <sub>5</sub>	80	25.060 <sub>5</sub>	80	24.816 <sub>5</sub>	28	24.101 <sub>45</sub>	78	22.013 <sub>38</sub>
90	25.305 <sub>5</sub>	90	25.055 <sub>5</sub>	90	24.811 <sub>5</sub>	29	24.055 <sub>46</sub>	79	21.975 <sub>38</sub>
3 00	25.300 <sub>5</sub>	8 00	25.050 <sub>5</sub>	13 00	24.806 <sub>5</sub>	30	24.009 <sub>46</sub>	80	21.937 <sub>38</sub>
10	25.295 <sub>5</sub>	10	25.045 <sub>4</sub>	10	24.801 <sub>5</sub>	31	23.964 <sub>45</sub>	81	21.899 <sub>37</sub>
20	25.290 <sub>5</sub>	20	25.041 <sub>5</sub>	20	24.796 <sub>5</sub>	32	23.919 <sub>45</sub>	82	21.862 <sub>38</sub>
30	25.285 <sub>5</sub>	30	25.036 <sub>5</sub>	30	24.791 <sub>4</sub>	33	23.874 <sub>45</sub>	83	21.824 <sub>37</sub>
40	25.280 <sub>5</sub>	40	25.031 <sub>5</sub>	40	24.787 <sub>5</sub>	34	23.829 <sub>44</sub>	84	21.787 <sub>38</sub>
50	25.275 <sub>5</sub>	50	25.026 <sub>5</sub>	50	24.782 <sub>5</sub>	35	23.785 <sub>44</sub>	85	21.749 <sub>37</sub>
60	25.270 <sub>5</sub>	60	25.021 <sub>5</sub>	60	24.777 <sub>5</sub>	36	23.740 <sub>44</sub>	86	21.712 <sub>37</sub>
70	25.265 <sub>5</sub>	70	25.016 <sub>5</sub>	70	24.772 <sub>5</sub>	37	23.696 <sub>44</sub>	87	21.675 <sub>37</sub>
80	25.260 <sub>5</sub>	80	25.011 <sub>5</sub>	80	24.767 <sub>5</sub>	38	23.652 <sub>44</sub>	88	21.638 <sub>36</sub>
90	25.255 <sub>6</sub>	90	25.006 <sub>5</sub>	90	24.762 <sub>4</sub>	39	23.608 <sub>44</sub>	89	21.602 <sub>37</sub>
4 00	25.249 <sub>5</sub>	9 00	25.001 <sub>5</sub>	14 00	24.758 <sub>5</sub>	40	23.564 <sub>44</sub>	90	21.565 <sub>37</sub>
10	25.244 <sub>5</sub>	10	24.996 <sub>5</sub>	10	24.753 <sub>5</sub>	41	23.521 <sub>43</sub>	91	21.528 <sub>36</sub>
20	25.239 <sub>5</sub>	20	24.991 <sub>5</sub>	20	24.748 <sub>5</sub>	42	23.477 <sub>43</sub>	92	21.492 <sub>36</sub>
30	25.234 <sub>5</sub>	30	24.986 <sub>4</sub>	30	24.743 <sub>5</sub>	43	23.434 <sub>43</sub>	93	21.456 <sub>36</sub>
40	25.229 <sub>5</sub>	40	24.982 <sub>4</sub>	40	24.738 <sub>5</sub>	44	23.391 <sub>43</sub>	94	21.419 <sub>36</sub>
50	25.224 <sub>5</sub>	50	24.977 <sub>5</sub>	50	24.733 <sub>5</sub>	45	23.348 <sub>43</sub>	95	21.383 <sub>36</sub>
60	25.219 <sub>5</sub>	60	24.972 <sub>5</sub>	60	24.728 <sub>5</sub>	46	23.305 <sub>43</sub>	96	21.347 <sub>35</sub>
70	25.214 <sub>5</sub>	70	24.967 <sub>5</sub>	70	24.723 <sub>4</sub>	47	23.262 <sub>42</sub>	97	21.312 <sub>35</sub>
80	25.209 <sub>5</sub>	80	24.962 <sub>5</sub>	80	24.719 <sub>5</sub>	48	23.220 <sub>42</sub>	98	21.276 <sub>36</sub>
90	25.204 <sub>5</sub>	90	24.957 <sub>5</sub>	90	24.714 <sub>4</sub>	49	23.178 <sub>42</sub>	99	21.240 <sub>35</sub>
5 00	25.199 <sub>5</sub>	10 00	24.952 <sub>5</sub>	15 00	24.710 <sub>4</sub>	50	23.135 <sub>43</sub>	1 00	21.205 <sub>35</sub>

70

60		70	
Minutēs	Atstumus m	Minutēs	Atstumus m
0	21.205 <sup>35</sup>	0	18.171 <sup>26</sup>
1	21.170 <sup>36</sup>	1	18.145 <sup>26</sup>
2	21.134 <sup>35</sup>	2	18.119 <sup>26</sup>
3	21.099 <sup>35</sup>	3	18.093 <sup>26</sup>
4	21.064 <sup>35</sup>	4	18.067 <sup>26</sup>
5	21.029 <sup>34</sup>	5	18.042 <sup>26</sup>
6	20.995 <sup>35</sup>	6	18.016 <sup>25</sup>
7	20.960 <sup>34</sup>	7	17.991 <sup>25</sup>
8	20.926 <sup>35</sup>	8	17.965 <sup>25</sup>
9	20.891 <sup>34</sup>	9	17.940 <sup>26</sup>
10	20.857 <sup>34</sup>	10	17.914 <sup>25</sup>
11	20.823 <sup>34</sup>	11	17.889 <sup>25</sup>
12	20.789 <sup>34</sup>	12	17.864 <sup>25</sup>
13	20.755 <sup>34</sup>	13	17.839 <sup>25</sup>
14	20.721 <sup>34</sup>	14	17.814 <sup>25</sup>
15	20.687 <sup>34</sup>	15	17.789 <sup>25</sup>
16	20.653 <sup>33</sup>	16	17.764 <sup>25</sup>
17	20.620 <sup>34</sup>	17	17.739 <sup>25</sup>
18	20.586 <sup>33</sup>	18	17.714 <sup>24</sup>
19	20.553 <sup>33</sup>	19	17.690 <sup>25</sup>
20	20.520 <sup>33</sup>	20	17.665 <sup>25</sup>
21	20.487 <sup>33</sup>	21	17.640 <sup>24</sup>
22	20.454 <sup>33</sup>	22	17.616 <sup>24</sup>

23	20.421 <sup>33</sup>	23	17.592 <sup>25</sup>	73	16.451 <sup>21</sup>
24	20.388 <sup>33</sup>	24	18.873 <sup>28</sup>	74	16.430 <sup>21</sup>
25	20.355 <sup>32</sup>	25	18.845 <sup>28</sup>	75	16.409 <sup>22</sup>
26	20.323 <sup>32</sup>	26	18.817 <sup>28</sup>	76	16.387 <sup>21</sup>
27	20.291 <sup>32</sup>	27	18.789 <sup>27</sup>	77	16.366 <sup>21</sup>
28	20.258 <sup>32</sup>	28	18.762 <sup>28</sup>	78	16.345 <sup>21</sup>
29	20.226 <sup>32</sup>	29	18.734 <sup>28</sup>	79	16.324 <sup>21</sup>
30	20.194 <sup>32</sup>	30	18.706 <sup>27</sup>	80	16.303 <sup>21</sup>
31	20.162 <sup>32</sup>	31	18.679 <sup>28</sup>	81	16.282 <sup>21</sup>
32	20.130 <sup>32</sup>	32	18.651 <sup>27</sup>	82	16.261 <sup>20</sup>
33	20.098 <sup>32</sup>	33	18.624 <sup>27</sup>	83	16.241 <sup>21</sup>
34	20.066 <sup>32</sup>	34	18.597 <sup>28</sup>	84	16.220 <sup>21</sup>
35	20.034 <sup>31</sup>	35	18.569 <sup>28</sup>	85	16.199 <sup>21</sup>
36	20.003 <sup>32</sup>	36	18.542 <sup>27</sup>	86	16.178 <sup>20</sup>
37	19.971 <sup>31</sup>	37	18.515 <sup>27</sup>	87	16.158 <sup>21</sup>
38	19.940 <sup>31</sup>	38	18.488 <sup>27</sup>	88	16.137 <sup>20</sup>
39	19.909 <sup>31</sup>	39	18.461 <sup>26</sup>	89	16.117 <sup>21</sup>
40	19.878 <sup>31</sup>	40	18.435 <sup>27</sup>	90	16.096 <sup>20</sup>
41	19.847 <sup>31</sup>	41	18.408 <sup>27</sup>	91	16.076 <sup>20</sup>
42	19.816 <sup>31</sup>	42	18.381 <sup>26</sup>	92	16.056 <sup>21</sup>
43	19.785 <sup>31</sup>	43	18.355 <sup>27</sup>	93	16.035 <sup>20</sup>
44	19.754 <sup>31</sup>	44	18.328 <sup>26</sup>	94	16.015 <sup>20</sup>
45	19.723 <sup>30</sup>	45	18.302 <sup>27</sup>	95	15.995 <sup>20</sup>
46	19.693 <sup>31</sup>	46	18.275 <sup>26</sup>	96	15.975 <sup>20</sup>
47	19.662 <sup>30</sup>	47	18.249 <sup>26</sup>	97	15.955 <sup>21</sup>
48	19.632 <sup>31</sup>	48	18.223 <sup>26</sup>	98	15.934 <sup>20</sup>
49	19.601 <sup>30</sup>	49	18.197 <sup>26</sup>	99	15.914 <sup>19</sup>
50	19.571 <sup>30</sup>	50	18.171 <sup>26</sup>	100	15.895 <sup>19</sup>

80			90		
Minutės	Atstumas m	Minutės	Atstumas m	Minutės	Atstumas m
0	15.89520	0	14.12416	50	13.37814
1	15.87520	1	14.10816	51	13.36415
2	15.85520	2	14.09216	52	13.34914
3	15.83520	3	14.07616	53	13.33514
4	15.81519	4	14.06116	54	13.32114
5	15.79620	5	14.04515	55	13.30714
6	15.77620	6	14.03016	56	13.29314
7	15.75619	7	14.01415	57	13.27913
8	15.73720	8	13.99916	58	13.26614
9	15.71719	9	13.98315	59	13.25214
10	15.69820	10	13.96816	60	13.23814
11	15.67819	11	13.95215	61	13.22414
12	15.65919	12	13.93715	62	13.21014
13	15.64020	13	13.92215	63	13.19613
14	15.62019	14	13.90716	64	13.18314
15	15.60119	15	13.89115	65	13.16914
16	15.58219	16	13.87615	66	13.15513
17	15.56319	17	13.86115	67	13.14214
18	15.54419	18	13.84615	68	13.12814
19	15.52519	19	13.83116	69	13.11413
20	15.50619	20	13.81515	70	13.10114
21	15.48719	21	13.80015	71	13.08713
22	15.46819	22	13.78515	72	13.07414

23	15.44919	23	13.77015	73	13.06013
24	15.43018	24	13.75515	74	13.04714
25	15.41219	25	13.74014	75	13.03313
26	15.39319	26	13.72615	76	13.02013
27	15.37418	27	13.71115	77	13.00714
28	15.35619	28	13.69615	78	12.99313
29	15.33719	29	13.68115	79	12.98013
30	15.31818	30	13.66614	80	12.96714
31	15.30018	31	13.65215	81	12.95313
32	15.28219	32	13.63715	82	12.94013
33	15.26318	33	13.62214	83	12.92713
34	15.24519	34	13.60815	84	12.91414
35	15.22618	35	13.59315	85	12.90013
36	15.20818	36	13.57814	86	12.88713
37	15.19018	37	13.56415	87	12.87413
38	15.17218	38	13.54914	88	12.86113
39	15.15418	39	13.53515	89	12.84813
40	15.13618	40	13.52014	90	12.83513
41	15.11818	41	13.50614	91	12.82213
42	15.10018	42	13.49215	92	12.80913
43	15.08218	43	13.47714	93	12.79613
44	15.06418	44	13.46314	94	12.78313
45	15.04618	45	13.44915	95	12.77013
46	15.02818	46	13.43414	96	12.75712
47	15.01018	47	13.42014	97	12.74513
48	14.99217	48	13.40614	98	12.73213
49	14.97518	49	13.39214	99	12.71913
50	14.957	50	13.37814	100	12.70613

10a			11a			12a			
Minu- tēs	Atstumas m	Minu- tēs	Atstumas m	Minu- tēs	Atstumas m	Minu- tēs	Atstumas m	Minu- tēs	
0	12.706	50	12.099	0	11.546	50	11.042	0	10.579
1	12.693	51	12.087	1	11.536	51	11.032	1	10.570
2	12.681	52	12.075	2	11.525	52	11.022	2	10.561
3	12.668	53	12.064	3	11.515	53	11.013	3	10.552
4	12.655	54	12.052	4	11.504	54	11.003	4	10.544
5	12.643	55	12.041	5	11.494	55	10.993	5	10.535
6	12.630	56	12.030	6	11.483	56	10.984	6	10.526
7	12.617	57	12.018	7	11.473	57	10.974	7	10.517
8	12.605	58	12.007	8	11.462	58	10.965	8	10.508
9	12.592	59	11.995	9	11.452	59	10.955	9	10.500
10	12.580	60	11.984	10	11.442	60	10.946	10	10.491
11	12.567	61	11.973	11	11.431	61	10.936	11	10.482
12	12.555	62	11.961	12	11.421	62	10.927	12	10.474
13	12.542	63	11.950	13	11.411	63	10.917	13	10.465
14	12.530	64	11.939	14	11.400	64	10.908	14	10.456
15	12.518	65	11.927	15	11.390	65	10.899	15	10.448
16	12.505	66	11.916	16	11.380	66	10.889	16	10.439
17	12.493	67	11.905	17	11.369	67	10.880	17	10.430
18	12.481	68	11.894	18	11.359	68	10.870	18	10.422
19	12.468	69	11.883	19	11.349	69	10.861	19	10.413
20	12.456	70	11.871	20	11.339	70	10.852	20	10.404
21	12.443	71	11.860	21	11.329	71	10.842	21	10.396
22	12.431	72	11.849	22	11.319	72	10.833	22	10.387

23	12.419	73	11.838	23	11.308	73	10.824	23	10.379
24	12.407	74	11.827	24	11.298	74	10.815	24	10.370
25	12.395	75	11.816	25	11.288	75	10.805	25	10.362
26	12.383	76	11.805	26	11.278	76	10.796	26	10.353
27	12.371	77	11.794	27	11.268	77	10.787	27	10.345
28	12.359	78	11.783	28	11.258	78	10.778	28	10.336
29	12.347	79	11.772	29	11.248	79	10.768	29	10.328
30	12.335	80	11.761	30	11.238	80	10.759	30	10.319
31	12.323	81	11.750	31	11.228	81	10.750	31	10.311
32	12.311	82	11.739	32	11.218	82	10.741	32	10.302
33	12.299	83	11.728	33	11.208	83	10.732	33	10.294
34	12.287	84	11.717	34	11.198	84	10.723	34	10.286
35	12.275	85	11.706	35	11.188	85	10.714	35	10.277
36	12.263	86	11.696	36	11.178	86	10.705	36	10.269
37	12.251	87	11.685	37	11.168	87	10.695	37	10.261
38	12.239	88	11.674	38	11.159	88	10.686	38	10.252
39	12.227	89	11.663	39	11.149	89	10.677	39	10.244
40	12.215	90	11.653	40	11.139	90	10.668	40	10.236
41	12.204	91	11.642	41	11.129	91	10.659	41	10.227
42	12.192	92	11.631	42	11.119	92	10.650	42	10.219
43	12.180	93	11.620	43	11.110	93	10.641	43	10.211
44	12.168	94	11.610	44	11.100	94	10.632	44	10.202
45	12.157	95	11.599	45	11.090	95	10.623	45	10.194
46	12.145	96	11.588	46	11.080	96	10.614	46	10.186
47	12.133	97	11.578	47	11.071	97	10.606	47	10.178
48	12.122	98	11.567	48	11.061	98	10.597	48	10.170
49	12.110	99	11.557	49	11.051	99	10.588	49	10.161
50	12.099	100	11.546	50	11.042	100	10.579	50	10.153

### MAGNETINĖS DEKLINACIJOS ŽEMĖLAPIO NAUDOJIMAS $\delta$ NUSTATYTI

1. Magnetinė deklinacija  $\delta$  žemėlapyje duota geografinio (ne topografinio) meridiano atžvilgiu 1940,5 m. Rytų magnetinė deklinacija žymima su pliuso (+), vakarų — su minuso (—) ženklų.

2. Žemėlapyje vakarų deklinacijos plotai išraižyti. Magnetinės deklinacijos kreivės išvestos kas  $0,5^\circ$  ir užrašytos kas  $1^\circ$ . Metų magnetinio nukrypimo kitėjimas Lietuvoje priimtas  $+8'$ .

3. Žemėlapis suskaldytas ir sunumeruotas trapecijomis tokio pat didumo, kaip ir 1:100.000 žemėlapiu lapas.

4. Turint magnetinės deklinacijos žemėlapi ir norint surasti reikiamos vietos deklinaciją  $\delta$  naudojantis žemėlapiu 1:100.000, daroma taip:

- įsidėmimas turimo žemėlapiu lapo numeris, pav., 1405;
- magnetinės deklinacijos žemėlapyje surandamas toks pat trapecijos numeris, 1405;
- surastoje trapecijoje nustačius stovimą tašką, iš išbrėžtų magnetinės deklinacijos kreivių surandama magnetinė deklinacija  $\delta$ , kuri atitinka 1940,5 m. deklinaciją.

5. Jei  $\delta$  ieškoma, pav., 1939 m. rugsėjo mėn., tai iš surastos deklinacijos reikia atimti išskaičiuotą metinio deklinacijos kitėjimo dydį su jo

ženklų, būtent  $+6$ . Jei  $\delta$  ieškoma, pav., 1945 m. kovo mėn., tai prie žemėlapyje surastos deklinacijos  $\delta$  reikia pridėti  $34'$  ( $4 \times 8 + 2$ ).

Pastaba. Magnetinę deklinaciją taip pat galima nustatyti naudojantis žemėlapiu 1:25.000, bet ne didesniu tikslumu kaip su žemėlapiu 1:100.000.

6. Norint gauti magnetinę deklinaciją  $\delta_t$ , topografinio meridiano atžvilgiu, pirmiausia reikia nustatyti, kurioje juostoje esama; po to surasti tos vietos meridianų artėjimo kampą  $\gamma$  ir jį su savo ženklų atimti iš  $\delta$ .

$$\delta_t = (\pm \delta) - (\pm \gamma)$$

7. Turint geografinį azimutą  $A_g$  ir  $\delta$  arba topografinį azimutą  $A_t$  ir  $\delta_t$  magnetinis azimutas surandamas iš šių formulių:

$$A_m = A_g - \delta \text{ ir}$$

$$A_m = A_t - \delta_t$$

$\delta$  ir  $\delta_t$  — imamos visada su savo ženklais.

## TURINYS

	Psl.
Įsakymas .....	3
<b>BENDROSIOS ŽINIOS</b>	
<b>Artillerijos šaudymo parengimas</b>	
Reikalingumas .....	5
Tikslas. Suskirstymas. Tikslumas .....	6
<b>Geodezijos ir topografijos žinios</b>	
Žemės forma ir dydis .....	7
Paralelės, ekvatorius, meridianai .....	8
Geografinės koordinatės .....	9
Žemės paviršiaus atvaizdavimas plokštumoje	10
Koordinatinių sistemų .....	12
Meridianų artėjimo kampas .....	20
Geografinis ir topografinis azimutai .....	22
Magnetinis azimutas. Deklinacija, jos kitimas ir suradimas .....	23
Rumbai .....	29
Ryšys tarp azimutų ir rumbų .....	30
Priaugių skaičiavimas .....	31
Taško koordinatinių skaičiavimas iš priaugių	32
Tiesės azimuto ir ilgio skaičiavimas iš jos galinių taškų koordinatinių .....	34
Kampo dydžio apibrėžimas azimutų skirtumu .....	36
Trigonometrijos tinklas ir jo taškai .....	37
<b>Žemėlapis ir juo sprendžiami uždaviniai</b>	
Žemėlapis. Mastelis. Tikslumas .....	40
Žemėlapio taško koordinatinių nustatymas ..	45
Taško pažymėjimas žemėlapyje pagal jo koordinates .....	47

	Psl.
Žemėlapio atstumų matavimas .....	49
Krypties azimuto matavimas žemėlapyje ..	50
Taškų aukščių skirtumo nustatymas .....	54
Šlaito polinkio kampo skaičiavimas .....	56
Vietos kampo skaičiavimas iš žemėlapio ..	58
Nematomų plotų nustatymas .....	59

## MATAVIMO IR BRAIŽYMO ĮRANKIAI. PAGRINDINIAI VEIKSMAI IR BRAIŽO- MIEJI DARBAI

<b>Staliukas, jo priedai ir eklimetras</b>	
Staliukas .....	65
Eklimetras su liniuote .....	68
Matuoklė .....	75
Staliuko statymas, gulsčiavimas ir centravimas .....	76
Krypčių vizavimas ir brėžimas .....	77
Polinkio (vietos) kampų matavimas .....	78
Atstumų matavimas su eklimetru .....	82
<b>Busolė .....</b>	<b>85</b>
Busolės statymas, gulsčiavimas ir centravimas .....	91
Gulsčių kampų matavimas .....	92
Polinkio (vietos) kampų matavimas .....	97
Atstumų matavimas su busole .....	98
<b>Teodolitas artillerijos pavyzdžio</b>	
Prancūziško teodolito aprašymas .....	99
Teodolito pastatymas ir gulsčiavimas .....	111
Vizavimas .....	114
Ataskaitų darymas .....	115
Gulsčių kampų matavimas .....	119
Zenito taško ataskaitos $Z_0$ , zenito atstumo $Z$ ir aukščio $h$ nustatymas .....	122
Galimos dėl teodolito netobulumo matavimo klaidos ir jų apibūdinimas .....	128
Teodolito įdėjimas į dėžę .....	130
Šveicariškas teodolitas Wild .....	131

	Psl.
Teodolito ir matuoklės apšvietimas .....	145
Teodolito pastatymas, gulsčiavimas ir centravimas .....	147
Vizavimas .....	148
Ataskaitų darymas .....	149
Gulsčių kampų matavimas .....	151
Aukščio $h$ (vietos kampo) ir zenito atstumo $Z$ nustatymas .....	151
Stačiojo skritulio lygio reguliavimas .....	153
Teodolito parengimas nešioti bei vežioti ..	155
<b>Dvišakas žiūronas 14 Z .....</b>	<b>156</b>
Dvišako žiūrono pastatymas, gulsčiavimas ir centravimas .....	166
Gulsčių kampų matavimas .....	166
Vietos (polinkio) kampų matavimas .....	166
<b>Žiūronas</b>	
Zeiss ir Goerz .....	167
Gulsčių kampų matavimas .....	170
Stačių kampų matavimas .....	171
Žiūrono nešiojimas ir įdėjimas į makštį ..	171
<b>Įrankių laikymas, apžiūra ir vežiojimas .....</b>	<b>172</b>
<b>Braižomieji įrankiai ir darbai .....</b>	<b>175</b>
Popieriaus uždėjimas ant lentos .....	178
Taškų pažymėjimas .....	179
Linijų brėžimas .....	179
Kilometrinio tinklo brėžimas .....	180
Krypčių brėžimas planšetėje (žemėlapyje)	183
<b>Matavimai žemės paviršiuje</b>	
Kampų matavimas ir nulinio brūkšnio klaida	188
Atstumų matavimas ir jų redukavimas prie orizonto .....	191
Taškų aukščių skirtumo nustatymas .....	195
Apsirikimai ir klaidos. Tikslumas .....	197

## DARBAI SU ĮRANKIAIS

	Psl.
<b>Darbai su staliuku</b>	
Planšetės orientavimas .....	200
Orientavimo tikslumas .....	202
Planšetės deklinavimas .....	207
Deklinuotos planšetės orientavimas .....	208
Dezorientacijos kampas $A_0$ apibrėžimas ..	209
Krypčių (azimutų) nustatymas .....	213
Taškų koordinacių nustatymas .....	220
A. Taškų nustatymas spinduliavimo būdu	221
B. Taškų nustatymas ėjimo būdu .....	224
Ėjimo klaidos .....	228
Ėjimo tikrinimas .....	234
Ėjimo suvedimas .....	237
C. Taško nustatymas priekiniu užkirtimu	240
D. Taško nustatymas atbuliniu užkirtimu	243
Potenoto būdas .....	250
Skaidrės būdas .....	257
Atbulinio užkirtimo sąlygos .....	257
E. Taško nustatymas pusiau priekiniu ir pusiau atbuliniu užkirtimu .....	264
<b>Darbai su busole</b>	
Busolės orientavimas .....	266
Busolės deklinavimas .....	269
Deklinuotos busolės orientavimas .....	271
Krypčių (azimutų) nustatymas .....	272
Nustatytos krypties tikrinimas .....	275
Taškų koordinacių nustatymas .....	276
A. Taško nustatymas spinduliavimo būdu	277
B. Taško nustatymas ėjimo būdu .....	279
C. Taško nustatymas priekiniu užkirtimu	283
D. Taško nustatymas atbuliniu užkirtimu	285
Potenoto būdas .....	289
Skaidrės būdas .....	294
Atbulinio užkirtimo sąlygos .....	295



	Psl.
E. Taško nustatymas pusiau priekiniu ir pusiau atbuliniu užkirtimu .....	295
Taškų nustatymo tikslumas .....	296
Darbai su dvišakų žiūronu .....	297
<b>Darbai su teodolitu</b>	
Teodolito orientavimas ir deklinavimas ..	297
Krypčių nustatymas .....	298
A. Topografiniai krypčių nustatymo būdai	298
B. Astronominiai krypčių nustatymo būdai	304
I. Krypties nustatymas zenito atstumo būdu .....	310
II. Krypties nustatymas valandų kampo būdu (su šiaurinės žvaigždės pagalba) .....	323
Šiaurinės vizavimas prieblandoje arba aušroje .....	335
Krypčių nustatymo tikslumas .....	339
Taškų nustatymas .....	339
A. Spinduliavimas .....	339
B. Ėjimas .....	341
C. Priekinis užkirtimas .....	343
D. Atbulinis užkirtimas .....	346
Taškų nustatymas su bazės pagalba .....	362
Priekinis užkirtimas, turint tik vieną žinomą tašką .....	363
Atbulinis užkirtimas, turint du žinomus taškus .....	368
Atbulinis užkirtimas, turint tik vieną žinomą tašką .....	370
Artillerijos taškų tinklo sudarymas .....	371
Analitinis tinklo sudarymo būdas .....	373
Grafinis tinklo sudarymo būdas .....	381
Artillerijos taškų tinklo rūšys .....	385
Artillerijos taškų tinklo suderinimas su trigonometriniu tinklu (bei žemėlapiu) ..	386

## ARTILERIJOS TOPOGRAFINIS PARENGIMAS IR JO VYKDYMAS

	Psl.
Bendrybės .....	399
Artillerijos topografinės tarnybos organizacija	401
Artillerijos topografinio parengimo pagrindai .	402
Deklinavimo stoties įrengimas .....	403
Ugniavietės (sekyklos) žyminio įrengimas	404
Ugniavietės (sekyklos) orientavimo krypties įrengimas .....	406
Ugniaviečių koordinacių nustatymas .....	408
Sekyklos koordinacių ir pagrindinių krypčių nustatymas .....	409
Taikinių koordinacių nustatymas. Taikinių lapas .....	412
Taikinių lapo parengimas stambesniu masteliu .....	419

## ARTILERIJOS VIENETŲ TOPOGRAFINIAI DARBAI

Topografiniai pulko darbai .....	438
Siauras išdėstymas .....	438
Platus išdėstymas .....	444
Topografiniai darbai grupėje .....	445
Grupės siauras išdėstymas .....	445
Grupės platus išdėstymas .....	458

## PRIEDĖLIAI

1. Įrankių suderinimas .....	463
2. Akiračio piešinio brėžimas .....	469
3. Azimutų skaičiavimo lapas .....	479
4. Kampų matavimo lapas (busolė) .....	480
5. Krypčių matavimo lapas (busolė) .....	480
6. Busolės kampinio ėjimo lapas .....	481

	Psl.
7. Spinduliavimo arba ėjimo (su busole) matavimų lapas .....	482
8. Užkirtimų lapas (busolė) .....	483
9. Kampų matavimo lapas (teodolitas) .....	484
10. Z <sub>0</sub> ataskaitų lapas .....	485
11. Zenito atstumo būdo matavimų lapas .....	486
12. Zenito atstumo būdo skaičiavimų lapas ..	488
13. Valandų kampo būdo matavimų lapas .....	490
14. Valandų kampo būdo skaičiavimų lapas ..	491
15. Matavimų lapas einant su teodolitu .....	494
16. Skaičiavimų lapas einant su teodolitu .....	496
17. Priekinio užkirtimo skaičiavimų lapas (teodolitas) .....	498
18. Atbulinio užkirtimo matavimo ir skaičiavimo lapas (teodolitas Wild) .....	499
19. Braižymo lapas (teodolitas) .....	502
20. Krypčių nustatymo tikslumas .....	203
21. Reikalingas laikas kryptims nustatyti .....	504
22. Taškų nustatymo tikslumas .....	505
23. Reikalingas laikas taškams nustatyti .....	506
24. Lentelė šlaito išmatuotiems atstumams (tiesioginiu būdu) redukuoti prie orizonto ..	507
25. Lentelė šlaito išmatuotiems atstumams (netiesioginiu būdu) redukuoti prie orizonto ..	508
26. Topografijos bei sekimo įrankių įrašų knygutė .....	509
27. Topografinės tarnybos dalinių įrankiai ir turtas .....	510
28. Žemės kreivumo ir refrakcijos lentelė .....	513
29. Aukščių skirtumų lentelė .....	515
30. Astronominės lentelės .....	526
31. Lentelė atstumui su trumpa baze nustatyti ..	551
32. Magnetinės deklinacijos žemėlapiu naudojimas $\delta$ nustatyti .....	600

## Klaidų atitaisymas

Psl.	Eilutė	Išspausdinta	Turi būti
9	1 iš apač.	80G35.	80G35.
24	2 iš apač.	+ 3°	+ 4°
34	7 ir 8 iš ap.	koordinatės x <sub>A</sub> , ir x <sub>B</sub> , y <sub>B</sub> .	koordinatės x <sub>A</sub> , y <sub>A</sub> ir x <sub>B</sub> , y <sub>B</sub> .
35	5 iš virš.	$y \frac{y_B - y_A}{\sin r_1} =$	$y \frac{y_B - y_A}{\sin r_1} =$
52	2 iš virš.	krypties azimutas A <sub>BtA</sub> .	krypties azimutas A <sub>tAB</sub> .
68	3 iš apač.	a) liniuotės pagrindiniu = 2225G98	a) liniuotės su pagrindiniu = 225G98
118	1 iš apač.	pamačio būgnelis (244),	pamačio būgnelis (24).
161	4 iš apač.	azimutas A <sup>t</sup> Petro	azimutas A <sup>t</sup> Ferro
184	5 iš apač.	skaičiuojama L <sub>s</sub> ir L	skaičiuojama L <sub>s</sub> ir L <sub>g</sub>
321	15 iš apač.	390 str. nurodyta.	391 str. nurodyta.
338	7 iš virš.	kaip 417 str. pasakyta.	kaip 418 str. pasakyta,
342	10 iš virš.	$AC = \frac{2}{\text{tg } \gamma^1}$	$AC = \frac{2}{\text{tg } \gamma^1_v}$
356	3 iš virš.	linijos z <sup>G</sup> IIAG — GB	linijos z <sup>G</sup> IIAG — B
366	1 iš apač.	Jeį yra žmonių	Jeį yra žinomų
429	6 iš apač.	76G800	76G760
440	7 iš apač.	77G042	77G062
441	4 ir 5 iš v.	77G220	77G240
487	3 iš virš.	200G020	200G000
487	3 dr. iš k.	200G020	200G000
487	4 iš virš.	94G170	94G180
487	3 dr. iš k.	94G170	94G180
494	2 dr. iš deš.	+ 0G520	+ 0G480
494	3 dr. iš deš.		
494	2 dr. iš deš.		
494	3 dr. iš deš.		
495	5 dr. iš deš.		