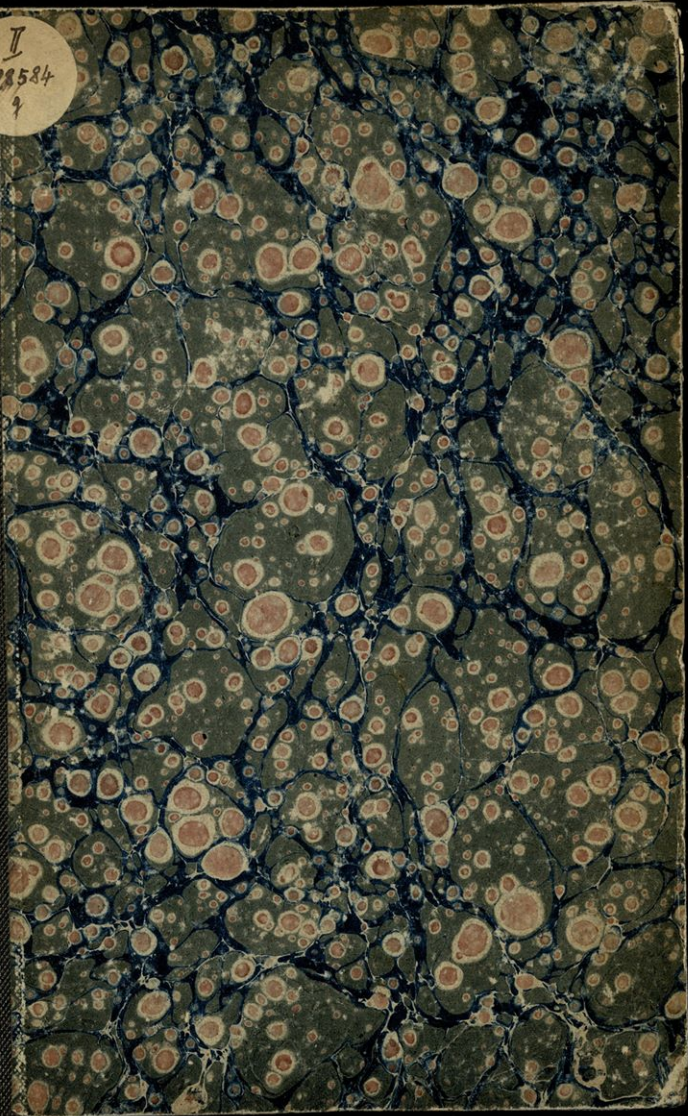
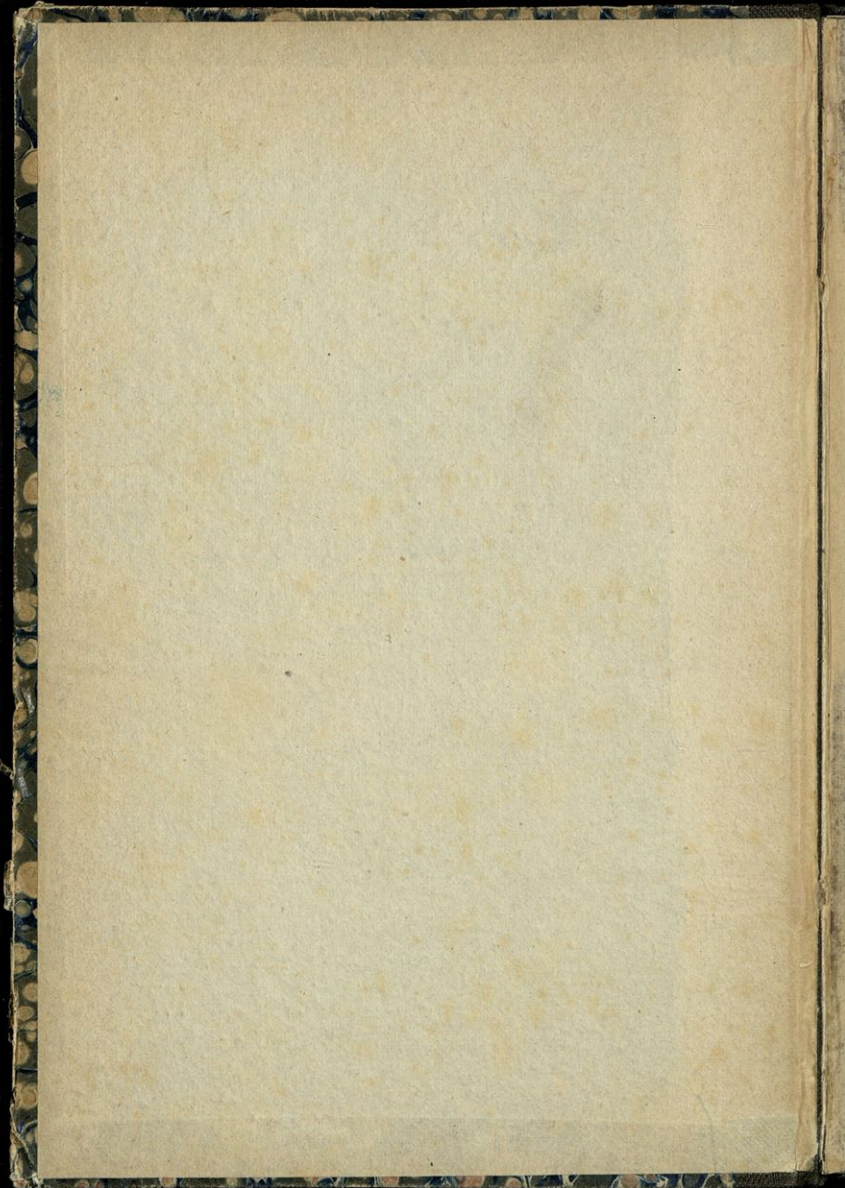


II
L23584
3





28584, II, L, g,

NIZE MÉRSTVO.

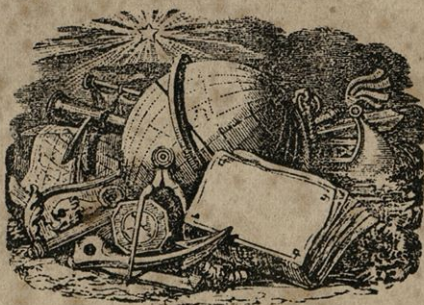
Po hrvaškem

Vekoslav-a Köröskenji-a,

profesorja na kr. gosp.-gozdn. učilišči v Križevcih,

predelal

prof. IVAN TUŠEK.



Z 106 v tekst natisnjenimi podobami.

V LJUBLJANI.

Tisk Egerjev. — Založil deželni odbor kranjski.

1872.

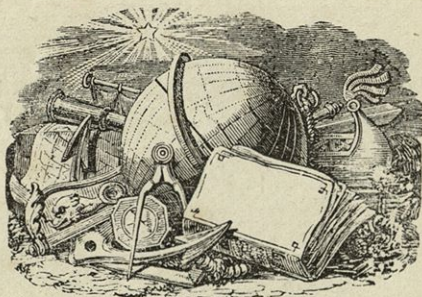


NIŽE MÉRSTVO.

B/XII



Po hrvaškem
Vekoslav-a Köröskénji-a,
profesorja na kr. gosp.-gozdn. učilišči v Križevcih,
predelal
prof. IVAN TUŠEK.



Z 106 v tekst natisnjenimi podobami.

V LJUBLJANI.

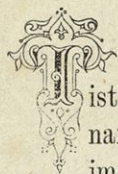
Tisk Egerjev. — Založil deželni odbor kranjski.

1872.

II L 28584 g



030011241



Ista vednost, ki uči, kako da se merijo prostorne reči, namreč: črte, ravnine in zadnjič tudi zemlja sama, se imenuje praktično merstvo (praktische Geometrie oder Geodæsie).

Praktično merstvo se razdeluje na višje merstvo in na nižje merstvo.

Višje merstvo se razdeluje na dva dela:

1. Na tisto znanost, ki uči, kako da se pred oči postavljajo v pomanjšani meri na papirji podobe celih dežel, držav in tudi še večjih delov zemeljskega površja. Ta znanost se imenuje kartografija, t. j. narejanje zemljovidov.

2. Na tisto znanost, ki ne uči samo tega, kako da se pred oči postavljajo podobe posameznih držav, ampak ki tudi to uči, kako da se natanko izmerijo posamezne države, dežele, okraji. Ta znanost se imenuje zemljemerstvo.

Nižje merstvo se tudi deli na dva dela:

1. Na poljemerstvo, ki tudi kakor zemljemerstvo uči meriti posamezne — ali mnogo manjše dele zemeljskega površja, kakoršni so n. pr. občine (srenje), grunti, njive, travniki, gozdi, vinogradi, pota, itd. Pri merenji takih majhnih delov zemeljskega površja se ni treba nič ozirati na to, da je zemlja okrogla, ker s tem narejena pogreška je tako neizrečeno majhna, da se more reči, da je ni.

2. Na višinomerstvo, ki uči, kako se najde to, za koliko da leži kako dano mesto bolj visoko, kakor kako drugo dano mesto na zemlji. Višinomerstvo se razdeluje na merenje višav v óžem pomenu in na nivelovanje (rázanje).

Tukaj bomo razlagali le niže merstvo, ker ono zadovoljava popolnoma vsem potrebam gozdnarskim in gospodarskim.



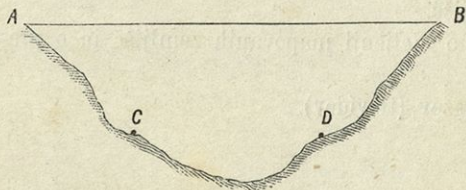
Prvi del.

Poljemerstvo.

Poljemerstvo uči, kako se pred oči postavljate v pomanjšani meri podoba in velikost zemljišč, kako se izračuna velikost teh delov naše zemlje, kako se pod tirjanimi pogodbami delé ta zemljišča na manjše koseve in kako se meje predstavljajo.

Narejanje podob zemljiščnih na papir se imenuje načrtanje ali mapovanje, popolnoma izdelani osnutek načrtanih zemljišč pa črtež ali tlovid (mappa, situatio). Črtež se dela na papir, tedaj na ravnino; tla so pa redko kdaj, skorej nikoli, popolnoma ravna, zatoorej se dobi pri mapovanji vselej le vodoravni načrt (horizontalna projekcija) AB tál ACDB (pod. 1), tedaj manjša površina, kakor jo pa ima v resnici zemljišče.

Pod. 1.



Saj je vodoravna črta AB, ki naj nam predstavlja papir, vsakako manjša od krive črte ACDB, ki naj nam tlà predstavlja. To naše ravnanje je pa popolnoma izpričano. Pomis-

limo samo, da rastó vse rastline naravnost k višku, ne napošev, da tedaj na nagnjenih tléh, na strminah, ne izraste nič več in nič manj rastlin, kakor na vodoravnih tleh, na ravnini. Na bregéh ACDB ni prostora za nič več smrek, kakor na ravnini AB.

Mapovanje se razdeluje po tem, kakemu naménu da naj zadovoljáva, na sledeče razdelke:

a) Gospodarstveno mapovanje. Na gospodarstvenih črtežih mora biti o posameznih zemljiščih natanko zaznamovano, kake so podobe, kolika so, in tudi to, kako so obdelana, ali so gozd, pašnik, travnik ali njiva, da se iz tega zamorejo spoznati meje in vrednost kmetije, da se s tem zavaro lastnina vsacega posameznega gospodarja, da se prepričajo mejá poravnajo, da se zamore delitev in menjáva zemljišč vstanoviti in davek pravično porazdeliti. Pri takem mapovanju je tedaj neogibno potrebno, da se najdejo in zaznamovajo popolnoma natanko meje in velikost celega zemljišča in njegovih posameznih kosov, da se natanko zaznamova o posameznih kosovih, kako so obdelani, in tudi red po katastru.

b) Gozdnarsko mapovanje. Na gozdnarskih črtežih mora biti prav natanko zaznamovano, koliki in kaki so gozdi in njihovi deli, da se na tej podlagi zamore upeljati umno gospodarstvo z gozdom. Na njih morajo tedaj prav natanko biti izdelane meje gledé gozdnega drevja, da se dobro vidi, kje je jelovi gozd, kje bukovi, kje hrastovi, kje kostanjevi, kje mešani gozd, kje grmovje, itd.

c) Vodostavstveno mapovanje. Tu se tirja, da se načrta reka ali potok s svojim porečjem vred, ktero se mora saj 20 do 30 sežnjev od vode proč izdelati na drobno; za tem se mora natanko zaznamovati padec, korito, curek, slapovi, največa in najmanjša višina vode, in povodnji izvrženo zemljišče. — Namen takim črtežem je uravnavanje potokov, postavljanje mlinov, itd.

d) Vojniški črteži (tlovídi) za porabo pri vojskovanju.

e) Mapovanje vasi in mest.

Tukaj bo govora le o gospodarstvenim in o gozdnarskim mapovanju.

Kar se tiče nauka samega, se dá on razdeliti na tri dele.

I. O mapovanju zemljišč.

II. O izračunanju in o deljenju mapovanih zemljišč in o predstavljanju mejá.

III. O izdelavanju črtežev (tlovídov).

I. O mapovanji zemljišč.

Kakor je bilo že rečeno, se pravi to: narediti vodoravni (obzorni) načrt tál v pomanjšani meri.

Meriti se pravi preiskovati, kolikokrat se znana velikost, mera, nahaja v neki še neznani velikosti.

Za dolgost je skorej v vsaki državi druga mera. Pri nas se meri z dunajskim sežnjem in z njegovimi deli. En dunajsk seženj (klafta) ima 6 čevljev, ali 72 palcev, ali 864 črt, kar se tako-le napiše:

$$1^0 = 6' = 72'' = 864'''.$$

En čevelj ima 12 palcev, ali 144 črt, namreč:

$$1' = 12'' = 144'''.$$

En palec ima 12 črt, t. j.

$$1'' = 12'''.$$

Ta razdelitev sežnja se imenuje dvanajstinska mera. V merstvu se mnogokrat deli seženj na 10 enakih delov (na 10 čevljev), čevelj spet na 10 enakih delov (na 10 palcev), tako da je:

$$1^0 = 10' = 100''.$$

Ta razdelitev se imenuje desetinska mera.

Povsod na zemlji sploh znana mera dolgosti je meter, ki je prav iz nature (prirode) vzeta, ker iznaša 10 milijontih delov pol-dnevnikovega kvadranta naše zemlje, kakor to astronomija (zvezdoslovje) uči. Meter ima 38 dunajskih palcev. Plohe ali površine se merijo s kvadratom (štirjak), t. j. s štirivoglato ravnino, ktere vsaka stran je en dunajsk seženj dolga. Taka štirivoglata ravnina se imenuje kvadratni seženj in se zaznamova z $1\Box^0$. On ima 36 kvadratnih čevljev ($1\Box^0 = 36\Box'$), en kvadraten čevelj ima 144 kvadratnih palcev ($1\Box' = 144\Box''$).

V Avstriji se $1600\Box^0$ velika ploha imenuje en oral (joh).

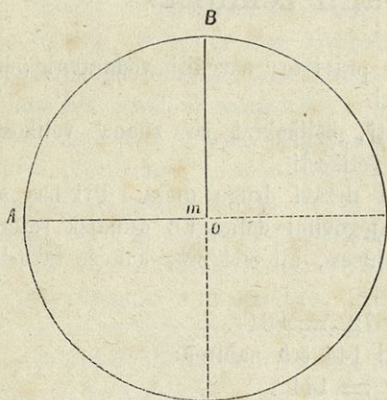
Ena milja je 4000 sežnjev dolga, ena kvadratna milja ima toraj 4000krat 4000 = 16 milijonov kvadratnih sežnjev ali 10,000 oralov.

Stopinja (grad) se imenuje 360ti del kroga. Tako razdeljen si moremo misliti vsak krog, naj je velik ali majhen. Naša zemlja ima v obsegu 5400 milj, tedaj je ena zemljepisna stopinja $\frac{5400}{360} = 15$ milj dolga.

Ker je vsak kót toliki del cele ravnine, ležeče okrog njegovega vrha, koliki del celega kroga je tisti krožni lok (Bogen), ki leži med

kràkoma (rámama) tega kóta, zato se koti merijo s krožnimi stopinjami, n. pr. kot m v pod. 2. je četrti del cele ravnine, ležeče

Pod. 2.



okrog pike o ; da je tudi lok AB četrti del celega kroga, to sprevidi vsak lahko. Zato se reče: kot m je $\frac{360}{4} = 90$ stopinj velik. Stopinja se deli na 60 minut, minuta na 60 sekund, kar se tako-le napiše:

$$1^{\circ} = 60'; \quad 1' = 60'',$$

Mera s koraki. Če se človek le nekoliko vadi, nauči se lahko, da stori 5 korakov na 2 sežnja, tedaj 25 korakov na 10 sežnjeve, t. j. na lanec (verigo, ketino). Mérstveni lanec je namreč 10 sežnjeve dolg. Se vé, da mérenje s koraki ni nikdar prav natanko, ali vendar je mnogokrat koristno, kedar se ne tirja posebna natančnost.

Mera z očesi. To je tista zmožnost, da se le s pazljivim gledanjem in precenjivanjem presodi daljavo stvari tako natanko, kakor to treba za kakov poseben namén. Preden se oko na to nauči, treba mnogo je vaditi, t. j. treba posamezne daljave najpoprej na pogled ceniti, potem pa res izméri, da se tako prepričamo, koliko nas je oko zmotilo gledé daljave.

Črtarska ali risarska mera. Pri črtanji se poslužujemo pomanjšanega merila. Kako je to narejeno, to moramo tu vzeti, da je dovolj znano. Najbolj se rabijo desetinska poprečna merila (Transversal-Decimal-Skala). Navadno se pomanjša v merstvu merilo tako, da se stavi en palec na papirji enak 10 sežnjem na polji, ali pa 1 palec na papirji enak 20 sežnjem na polji, ali pa tudi en palec na papirji enak 40 sežnjem na polji. Po poslednjem razmeru dela črteže avstrijski katáster.

Vsako poprečno merilo mora biti tako narejeno, da se saj še pol sežnja zamore s šestilom (cirkeljnom) iz njega odvzeti.

O merskih orodjih in pripravah.

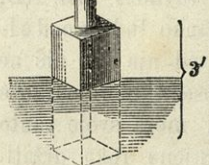
Vsa orodja, s katerim mérec dela, morajo biti naménu primerna, in tako dobro delana, da je z njihovo pomočjo storjeno delo, kolikor mogoče, popolno in natanko. Vse priprave morajo biti dovolj trdne, trpežne in lahke, ne podvržene preveč premenbam vreména; ker samo s takimi pripravami more mérec svoje delo vselej gotovo in brez prevelikega tratenja časa narediti.

Pod. 3.

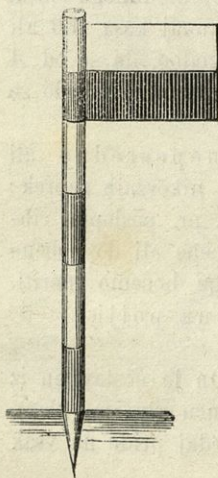


Znamenja, s katerimi se zaznamovajo točke in navpične črte na polju in v gozdu, so sledeča:

1. Mérski drog. On je, kakor kaže podoba 3., dva do treh sežnjev dolg, in nosi v vrhu deske, navzkriž postavljene, na ktere se napiše ali število ali pa črka. Tak drog se vtakne v štirivoglasto cev, ki je navpik v tla zakopana, tako da je mogoče, drog izdreti, in da se more mérec z mérsko mizo ali s katerim drugim orodjem postaviti na to mesto. Ti drogovci služijo za zaznamovanje najimenitnejših mest pri mapovanji z mérsko mizo. Na nje se oslanja vse delo.



Pod. 4.

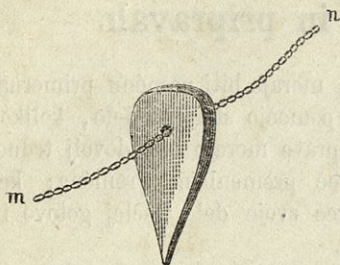


Mnogokrat se izberó tudi na pripravnih krajih stoječa visoka drevesa, ki se v vrhuncu oklestijo, in na ktera se potem spet priveže tak drog, noseč snop v apno namočene slame. Drog se priveže k deblu saj $1\frac{1}{2}$ sežnja na dolgo, da se ne maja na vetru. Ni potrebno opomniti, da se na tako zaznamovano mesto ne more mérec postaviti s svojo mizo, ampak da so le za prigled (za kontrolo.)

2. Mérsko bandero (zastava). Ono je pribito na 6' do 9' dolgo ranto. Ranta je čevljev do čevlja vsaksebi preménjema namázana z belo in z rdéčo farbo, ker se te dve barbi na polji proti solncu in od solnca gledajóč najbolje in najložej zapázite, tako da se s takimi rántami tudi, če ne nosijo banderjev, dajo meriti manje daljave. Rante so spodaj z železno špico okovane. Bandéro je iz ravno tistih razlogov tudi rdeče-belo, 30"—36" dolgo in 24" do 30" široko

3. Mérski kolíčki. Tak količek je navadno iztesan iz skodle (šintelj) tako, kakor kaže

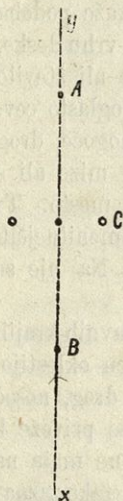
Pod. 5.



podoba 5. Ti količki se zabijejo v tla na tistih mestih, kjer meje med posameznimi kosovi zemljišča spremené svojo mér, in na vse zavóje mejá. Navadno se jih po 50 nabêre na eno vrveco.

Ravna črta v naturi (prirodi) je glede svoje méri (Richtung) znana, če ste znani dve njeni točki (piki). Če se n. pr. točka *A* in točka *B* (pod. 6.) z dvema

Pod. 6.



banderjema zaznamovate, je s tem vsa mér črte *xy* znana. Če hočemo določiti več tóček (pik) te črte, se postavi mérec zad enega banderja *B*, pa gleda z desnim očesom na desni strani banderja *B* proti desni strani banderja *A*, tako namreč, da ranta banderja *B* popolnoma pokriva ranto banderja *A*. Zdaj stopi poslani pomočnik *C* s svojim banderjem po priliki na tisto mesto, kjer hoče mérec določiti točko v *AB*, n. pr. v *o*; mérec pa maha ali z roko, ali pa, če je daljava prevelika, z ruto ali s kakšnim banderjem pomočniku *C* tako dolgo ali na desno ali na levo, dokler mu ranta ne pride ravno v mér *AB*, t. j. dokler ranta pri *C* ne pokriva natanko tudi po dolgoma rante v *A*, tako namreč, da se od nje kar nič ne vidi mimo rante pri *C*. — Da se to doseže, morajo rante navpično postavljene biti, in pomočnik mora svojo ranto le med dvema prstoma visečo s stegnjeno roko držati.

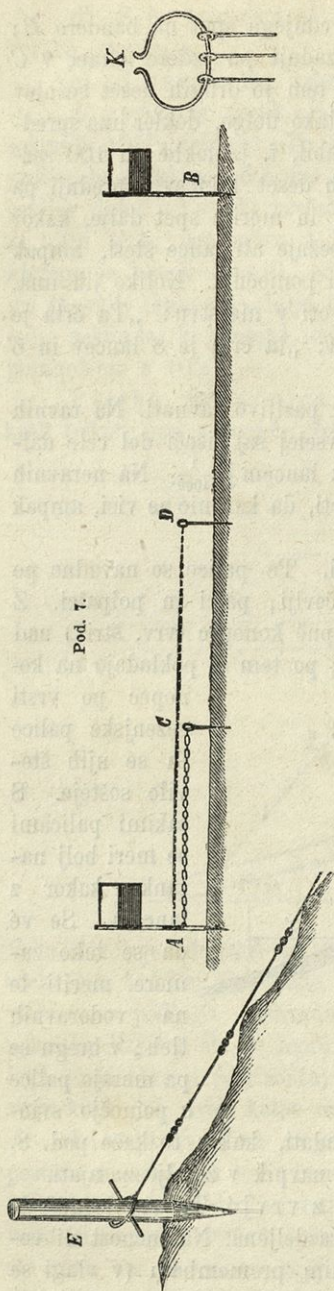
Na ta način se more določiti kolikor hočemo mnogo tóček, ležečih v kosu od *A* do *B* in tudi takih, ki leže zunaj kosa *AB* ali od *A* do *y*, ali pa od *B* do *x*, edino pod to pogodbo, da se od *A* do *B* mora viditi, t. j. da so tla med *A* in *B* prazna. To delo se imenuje vmerivanje (einvisiren).

Ravne črte na polji se merijo ali neposredno ali posredno. Neposredno takrat, kader v črti ni nikoršnih zaprek; posredno pa, če stojе na črti kake zapreke, kakor n. pr. poslopja, ribniki, močvirja, žita, ali če se ne more priti do ene ali do nobene tistih dveh tóček (pik), katerih daljavo eno od druge hočemo mériti.

1. Neposredno merenje ravnih črt na polji.

a) Z lancem (s ketino).

Merski lanec je vselej 10 seznjev dolg. On je sestavljen iz 120 jeklenih dratov, katerih ima vsak na vsakem koncu rinčico (klep), v katero je vklepán sledeči drat s svojo rinčico. Tedaj pride na vsak



seženj 12 dratov. Vsak drat je tedaj 6 palcev dolg. Od sežnja do sežnja je rinčica (klep) večja in mesingasta; v sredi vsacega sežnja je pa večji železni ali jekleni klep, da se bolje razloči. V sredi lanca, tedaj pri petem sežnji se more zavolj boljšega razločka privezati ruderč trak. Pri vsacem lancu morate biti tudi dve, 3 čevlje dolgi in spodej z železno špico okovani palici *E* (pod 7.), na kateri se natakneti prvi in zadnji lančev klep. Razun teh dveh palic mora biti pri vsakem lancu pri rokah še 10 železnih klincev, vsak z rinčico, s katero so nabrani na železni rōč, kedar se lanec ne rabi (kakor kaže pod. 7. pri *K*).

Pri merenji z lancem morata biti vselej dva pomočnika in to sprednji in zadnji.

Meri se pa z lancem tako-le:

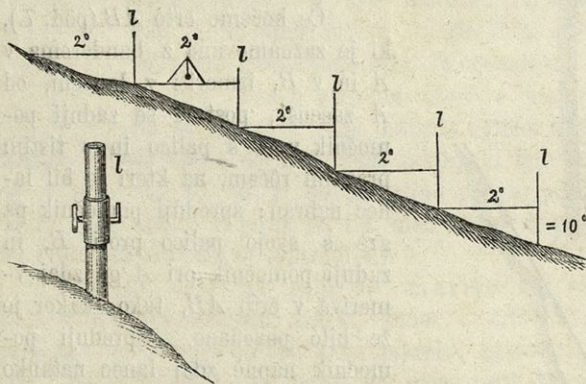
Če hočemo črto *AB* (pod. 7.), ki je zaznamovana z banderoma v *A* in v *B*, izmeriti z lancem, od *A* začens, postavi se zadnji pomočnik v *A* s palico in s tistim praznim rōčem, na kateri je bil lanec nabran; sprednji pomočnik pa gre s svojo palico proti *B*, in zadnji pomočnik pri *A* ga zdaj vmeriva v črto *AB*, tako, kakor je že bilo povedano. Sprednji pomočnik napne zdaj lanec natanko in močno, ter zabode prvi klinec v *C*. — S tem je tedaj prvih deset sežnjev izmerjenih. — Zdaj vleče sprednji pomočnik lanec tako dolgo naprej, dokler ne pride zadnji na njegovo poprejšnje mesto *C*, spred-

nji pa do *D*. Zdaj umeríva zadnji sprednjega spet na bandero *B*; sprednji zabode svoj drugi klinec v *D*, zadnji pa izdere klinec v *C* in ga nabere na svoj prazen rôč. — S tem je drugih deset sežnjev izmerjenih. — To ravnanje se ponavlja tako dolgo, dokler ima sprednji še kaj klinec, dokler ni vseh 10 zabil, t. j. dokler ni 100 sežnjev izmerjenih. Zdaj ima zadnji vseh deset klinec, sprednji pa prazen rôč; zato se zdaj menjata z rôči, in merita spet dalje, kakor sta poprej. Pri merenji tedaj ni treba sežnje ali lance šteti, ampak gleda se samo, koliko klinec ima zadnji pomočnik. Koliko jih ima, toliko lancev je izmerjenih. Zato se govori v merstvu: „Ta črta je 6 lancev dolga,“ t. j. 60 sežnjev; ali pa: „ta črta je 8 lancev in 6 sežnjev dolga“, t. j. 86 sežnjev.

Da se ne meri krivo, se mora prav pazljivo ravnati. Na ravnih tleh bo pogreška naj manja, ali vendar vselej saj tisoči del cele daljave velika. Reče se: Varnost merjenja z lancem je $\frac{1}{1000}$. Na neravnih in razritih tleh se mora lanec dobro napeti, da kar nič ne visi, ampak da je ves vodoraven.

b) S séženjskimi palicami. Te palice so navadno po dva sežnja dolge, in v nje so zarezani čevlji, palci in polpalci. Z njimi se meri tako-le: Najpoprej se napnê konopec (vrv, štrik) nad tisto črto, ktere dolgost hočemo izmeriti; po tem se pokladajo na ko-

Pod. 8.



nopec po vrsti seženjske palice in se njih število sošteje. S takimi palicami se meri bolj natančno kakor z lancem. Se vé da se tako zamore meriti le na vodoravnih tleh; v bregu se pa morajo palice s pomočjo svin-

čnice (kalamere, plajbe) vodoravno pokladati, kakor to kaže pod. 8. Zato treba še ene palice (*l*), ki se mora navpik v zemljo zasajati.

c) Z mérskim konopcem ali z vrvjó. Ta vrv je 20° do 25° dolga in na sežnje, čevlje in palce razdeljena. Natančnost ni velika, ker so vrvi preveč podvržene zračnim premembam (v vlagi se skrčijo), ali za merenje višin, kakor stolpov, hiš, itd. so prav pripravne.

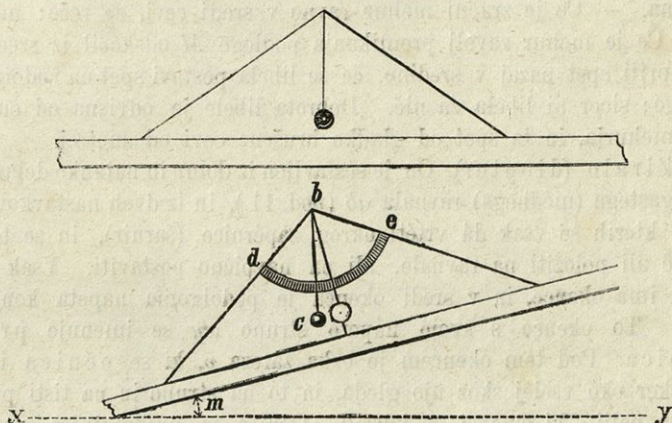
d) S hodomermom. Hodomér je ura, ki zaznamuje storjene korake (stopinje).

e) S korakom, kakor je bilo že razloženo.

Z zvókom (zvêk, Schall). Znano je, da zvók prehodi v eni sekundi 1050 čevljev. To je namreč tako: Če izstrelim v ta hip puško, bo slišal pok čez eno sekundo tisti, ki stoji od mene proč 1050 čevljev daleč. Čas, ki preteče med bliskom in med gromom, ki se za njim sliši, pomnožen s 1050 daje daljavo hudoúrnega oblaka, iz kterega je blisek švignil, od mene opazovalca. Ravno tako dobimo pri topovih (kanonih) dáljo topa od našega stališča v čevljih, če štejemo sekunde, ki pretekó med plamenom in med grménjem, in če je pomnožimo s 1050. —

Plajba (svínčnica, kalamér). Ona je lesen jednako-krák trikot, ima v svojem vrhu pribito vrvco, nosečo svinčeno kroglo.

Pod. 9.

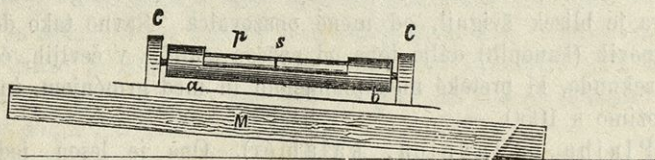


V ta trikot je od vrha do sredine pódnice (osnovice, basis) v dolben ozek žleb, v kateri žleb pade vrvca s kroglo, če se trikot postavi na vodoravno podlogo. Navadno je na loku *de* (pod. 9.) tudi brati nekoliko stopinj, da se more izmeriti kot priklonbe, ki ga ima podloga proti obzorji (horizontu); kot *abc* je namreč enak kotu *m*, ker stojе kráki teh dveh kotov medsebojno navpik eden na drugem.

Libela (vodna vaga). Ta priprava se oslanja na fizikalno postavo (zakon), da hoče izmed dveh tekočin, v kakovi prostor zaprtih, vedno tista, ki je laglja, naj više mesto zavzeti. Če zapremo tedaj vodo in navadni zrak v kakovo cev, bo zrak vselej na najvišem mestu zato, ker je mnogo laglji od vode. Če tedaj napolnimo le nekoliko malo zakrivljeno stekleno cev z vodo toliko, da ostane še malo

prostora za zrak in jo potem tako dobro zamašimo, da ne more voda iz nje teči, bomo videli potem zrak v podobi mehurja vselej na tistem mestu cevi, ki je naj viši, naj cev obračamo in vrtimo, kakor hočemo. V podobi 10. je to leva stran. Če hočemo, da bo podloga M vodoravna, jo moramo na levi strani tako dolgo zniževati, dokler ne pride mehur p ravno v sredino s cevi. Steklена cev pride v mesin-

Pod. 10.



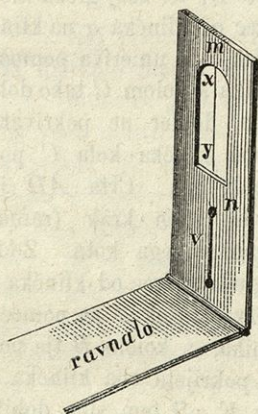
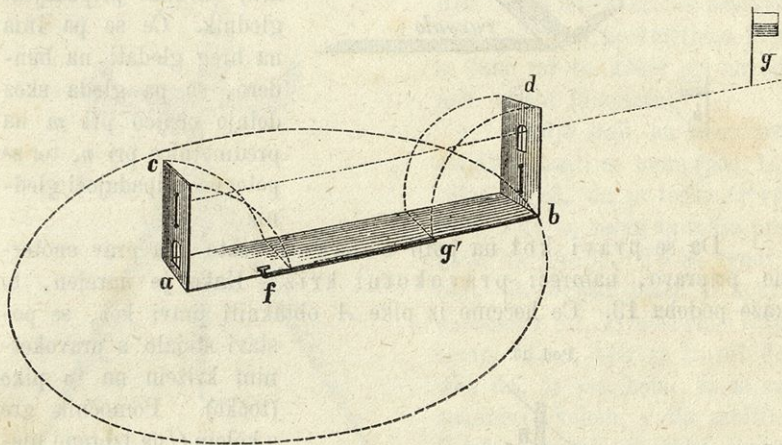
gasto lučico ab ; CC so jej podpore. Vporaba tega orodja je že omenjena. — Če je zračni mehur ravno v sredi cevi, se reče: mehur sedi. Če je mehur zavolj premikanja podloge M odskočil iz sredine, mora priti spet nazaj v sredino, če se libela postavi spet na vodoravno podlago; sicer ni libela za nič. Dobrota libele je odvisna od čutljivosti mehurja, in ta spet od gladko brušene cevi od znotrej.

Ziraló (diópter). On je sestavljen iz dobro in natanko delanega mesingastega (médnega) ravnala ab (pod. 11.), in iz dveh nastavkov ac in bd , katerih se vsak dá vrtéti okrog zapérnice (šarnir), in se tedaj zamoré ali položiti na ravnalo, ali pa navpično postaviti. Vsak nastavek ima okence, in v sredi okenca je podolgoma napeta konjska žima. To okence s svojo napeto struno xy se imenuje predmetnica. Pod tem okencem je ozka zareza v , ki se očnica imenuje, ker oko vselej skoz njo gleda, in to na struno in na tisti predmet na polji, ki smo si ga izbrali. Očnica in predmetnica spadate tedaj skupaj, zato je v podobi 11. očnica na levem nastavku zgoraj, na desnem nastavku pa zdolej vrezana. Zareza in struna morate obe biti v ravno tisti navpični ravnini, ravnalo mora biti ravno, ne skrhano, in nastavka morata med opazovanjem stati oba ravno navpik.

Kako da se rabi diópter, to je lahko razumeti. Ravnalo se položi na vodoravno ravnino, ki smo si jo s pomočjo libele pripravili na znani način. Ker leži zdaj tudi ravnalo vodoravno, zato je (ker je diópter tako narejen) navpična tista ravnina, ki si jo mislimo položeno skoz očnico in predmetnico. Če se zdaj skoz očnico na predmetnico in na kakšen izbran predmet na polji, n. pr. na bandero gleda, in če se med tem tudi diópter okrog stalne pike f na vodoravni podlogi tako dolgo vrti, dokler žima predmetnice ne pokriva

popolnoma banderja g — nam zaznamova potem potegnjena črta fg' mér tiste črte, katero si mislimo od pike f na podlogi do banderja g na polji. Potegnjena črta fg' se imenuje glednik. Da si piko f na papirji ustanovimo in da si olajšamo vrtenje diopra okrog nje, poslužujemo se tako imenovanih vstavljajčice.

Pod. 11.



Vstavljajčice so drobne igle (šivanke), čez pol prelomljene, katerim se dá zgorej voščena kapica. Večidel ima diopter na vsacem nastavku očnico in predmetnico, da se more vpotrebiti z obeh strani, da si to ni ravno potrebno. Natančnost dioptrova je odvisna od zareze, od žime in od dolgosti ravnálove.

Zareza ne sme biti preveč široka, ker bi sicer lahko postal mimogled (paralaksa, paralaktischer Winkel); pa tudi preozka ne sme biti, ker bi sicer premalo svetlobe dobajalo v oko. Skoz tisti dve luknjici na koncih zareze se naj bolje vidi.

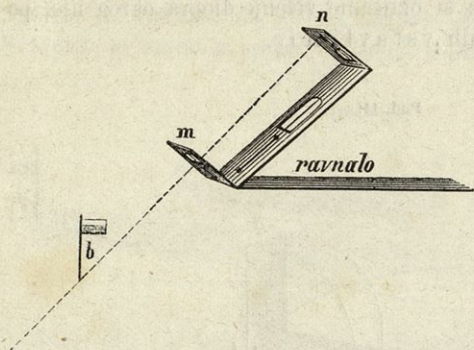
Žima mora biti vedno napeta, kar ti mérec sam zamore popraviti, če je potrebno.

Ravnalo je 30" do 36" dolgo, in mora biti ravno.

Vsaki diopter (ziralo) ima še tako imenovane ziraljke za gledanje tistih stvari, ki stoje ali previsoko na bregu, ali pa prenizko v

dolini. Te ziraljke m in n (pod 12.) ste pritrjeni na prvi ali na drugi nastavek. —

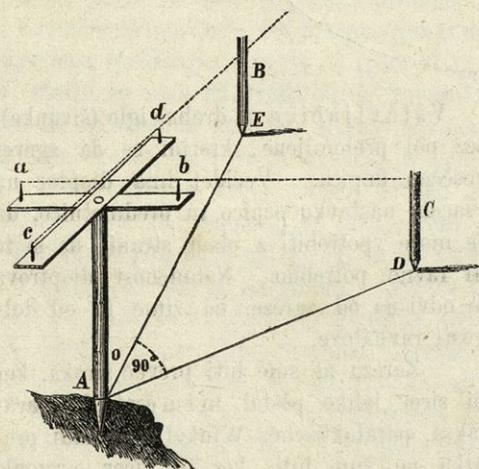
Pod. 12.



Če se ima potegniti glednik na bandero b v nižavi, se gleda skoz očnico pri n na predmetnico m , ter se potegne kraj ravnala pripadajoči glednik. Če se pa ima na breg gledati na bandero, se pa gleda skoz dolnjo očnico pri m na predmetnico pri n , ter se potegne pripadajoči glednik.

Da se pravi kot na polji obtakne, zato ima prav enóterno pripravo, namreč: pravokotni križ. Kako je narejen, to kaže podoba 13. Če hočemo iz pike A obtakniti pravi kot, se postavi stojalo s pravokotnim križem na to piko (točko). Pomočnik gre s kolom C na izbrano mesto D , ter zdaj gleda mérec od klinčka a na klinček b in umeríva pomočnika s kolom C tako dolgo, dokler ne pokrivata oba klinčka kola C popolnoma. Črta AD je zdaj eden kràk (rama) zahtevanega kota. Zdaj gleda mérec od klinčka c čez klinček d na pomočnika, s kolom B tje po-

Pod. 13.



slanega in ga umeríva tako dolgo, dokler ne pokrijeta oba klinčka c in d kola B , ki ga zdaj pomočnik zasadi v E . S tem smo dobili črto AE , ki je drugi kràk zahtevanega pravega kota EAD . Če se zdaj izdère pravokotni križ iz A , in tudi tukaj zasadi kol, je A vrh kota, AD in AE pak njegova dva kràka (rami).

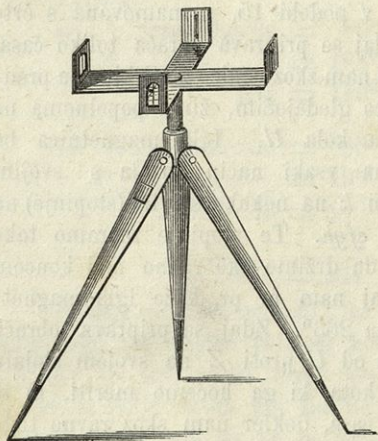
Če so klinčki a , b , c , d , vsi enako oddaljeni od središča o , kar je večidel, se zamorejo obtakniti tudi koti od 45° , ker je kot bac

vsakako 45° velik. — Cela priprava je iz dobro izsušenega in izkuhanega orehovega lesa, klinčki *a*, *b*, *c*, *d*, so mesingasti (médni), tako da si zamora vsak sam z majhnimi stroški zložiti to pripravo, ki je neobhodno potrebna.

Razun pravokotnega križa se v ravno tisti namen rabijo tudi pravokotno gledalo, pravokotna cev in druga orodja.

Mnogo bolj natanka je, se ve da, ta priprava, če jo je naredil mehanikar iz mesinga (iz rumene médi). Navskriž postavljena rav-

Pod. 14.



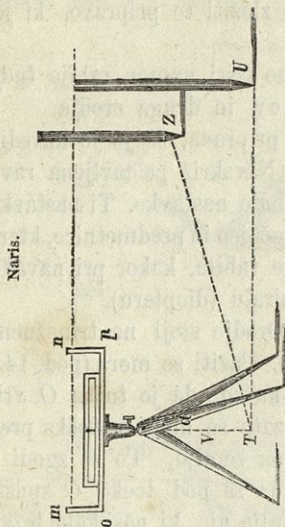
nala imajo nastavke. Ti nastavki imajo očnico in predmetnico, kateri se tako rabite, kakor pri navadnem ziralu (diopteru).

Orodje stoji na trinožnem stajalu. Paziti se mora (pod. 14.) tukaj na to, da je točka *O* vrh kota, zato se mora ta točka prenesti na zemljo. To se zgodi s tem, da se pod točko *O* spusti do zemlje nit, ki nosi kako težko stvar. Tam, kjer se ta nit dotika tlá, je vrh kota, ki se zaznamova s kolom, v tla zabitim. Ostalo ravnanje je tako, kakor s pravokotnim križem.

Naj pripravnije in gospodarjem in gozdnarjem najvažnije orodje za měrenje raznih kotov je kotométna busola (magnetnica).

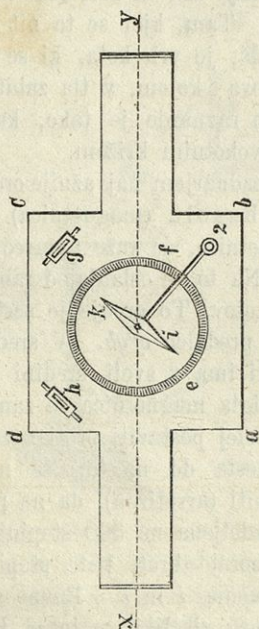
Iz fizike je znana lastnost igle magnetnice, da kaže namreč ona na vseh mestih naše zemlje proti severji. Na to se oslanjajoč rabimo v podobi 15, načrtano orodje za merenje kotov. To orodje je sestavljeno iz plošče *abcd*, na kateri je okroglo predalce *efgh*. V središči *O* tega predalca je igla magnetnica *ik*, ki ima v svoji sredini kápico, da se natakne na navpično ost. Ta igla magnetnica se zamore tedaj okrog svojega središča vrteti in se vselej postaviti proti severji. Če se ta priprava nosi po polji od mesta do mesta, se mora igla magnetnica s pomočjo vóda 2 obvestaviti (arretiren), da ne pade raz ostí. Okroglo predalce je na obodu razdeljena na 360 stopinj, in od zgoraj le s steklom pokrito, da se morejo brati tiste stopinje, na ktere kaže magnetnica s svojima koncema *i* in *k*. Ravno skoz središče *O* v črti *xy* gre ravnalo *op*, noseče ziraljki *m* in *n*, kateri ste tako napravljeni, kakor tisti nastavki pri diopteru. Celo orodje se položi na leseno trinožno stojalo *d*. Narejeno je iz mesinga (iz

médi). Železnine ne sme kar nič zraven biti, ker deluje na iglo magnetico in jo vznemiruje. Da se zamore vodoravno položiti, zato ste dve libeli r, r .



Pod. 15.

Vodoravni načrt.



Poraba je lahka. Če hočemo meriti kot UTZ na polji, postavimo našo kotoméno busolo (magnetnico) tako nad kotovim vrhom T , da pride središče O ravno nad piko T . To dosežemo s pomočjo niti, na kateri visi kos svinca. Ta nit je v podobi 15. zaznamovana s črto v . Zdaj se priprava obrača toliko časa, dokler nam skoz očnico ziraljkino na predmetnico gledajočim, žima popolnoma ne pokriva kola U . Igla magnetnica bo zdaj na vsaki način kazala s svojim koncem k na nekako število (stopinje) na obodu $efgh$. Te stopinje moramo tako brati, da držimo oko ravno nad koncem k . Naj nam n . pr. kaže igla magnetnica na 263° . Zdaj se priprava obrača v mér od U proti Z na svojem stojalu preko kota, ki ga hočemo meriti, in to toliko časa, dokler nam skoz ravno tisto očnico na ravno tisto predmetnico gledajočim, žima spet popolnoma ne pokriva kota Z . Zapomniti si je treba zdaj to-le: Vsa priprava, t. j. krog v ple-dalcu in diopter (ziralo), se je zavrtela preko celega kota od TU do TZ , samo igla magnetnica je ostala v nepremeni-jeni legi; to pa zato, ker plava ona na osti prosto in ker ima ona to lastnost, da kaže vedno z enim koncem proti se-verji, z drugim pa proti jugu. Iz tega sledi, da leži zdaj pod njenim koncem k drugo število (druge stopinje), kakor popred. Če te zdaj beremo, n . pr. 154° , in ako to število odvezamemo od prejšnje-ga, $263^{\circ} - 154^{\circ} = 109^{\circ}$, kaže nam to

število 109, za koliko stopinj smo vso pripravo zavrteli od prvega njenega položaja do drugega. Ker je kot vrtenja enak kotu UTZ na

Opomnim še to, da igla magnetnica ne kaže ravno proti severji; in sicer pri nas v Evropi kaže nekoliko bolj proti solnčnem zahodu. To se pravi: Magnetni poldnevnik (meridijan) ima od zemljepisnega poldnevnika v Evropi odklon proti zahodu. Ta odklon je zdaj pri nas po priliki 15° velik.

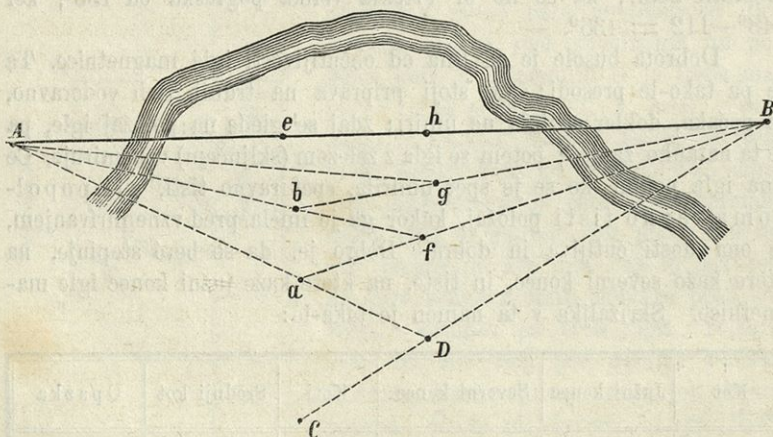
To pa nema pri merenji nikakoršnega vpliva.

Časih se dogodi tudi to, da se igla magnetnica nikakor ne more umiriti, ampak da neprestano koleba sem ter tje. Temu je vzrok prevelika vročina, viharji, potresi, severni žar in druge električne prikazni v zraku. V tem slučaju mora merec prenehati svoje delo.

Začetne mérske naloge.

1. Prvo je, da se zna ravna črta meriti in iztakniti, o čem je že bilo govorjenja. Mnogokrat se pa dogodi, da ste obe končni piki preveč daleč, ali da se ne more do njih priti, ali da je homec med njima, tako da se od ene končne pike do druge ne vidi; ali vendar se imajo ustanoviti pike v ravni črti, ki gre od ene končne pike do druge! Če je to, ne vodi poprej razlagano ravnanje o iztaknjenji do cilja in konca, ampak tu se mora drugače ravnati. Naj ste v podobi 16. *A* in *B**) dve taki piki, med kterima teče n. pr. potok, ali med

Pod. 16.



kterima je druga ktera zavira tako, da se ne more do njih priti. V tem slučaju naj se postavita dva pomočnika *C* in *D* tako, kakor se z očmi ceni, v to mér *AB*, ter se med sabo umerita, in sicer tako,

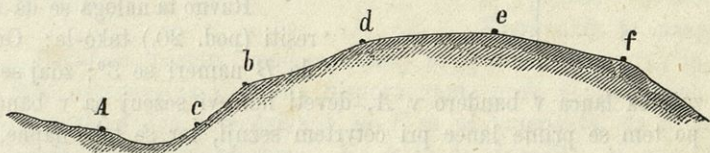
*) Pike (točke) znamenujejo v vseh nalogah banderja.

da umeríva pomočnik C pomočnika D vedno na B , pomočnik D pa pomočnika C vedno na A . To medsebojno umerivanje trpi tako dolgo, dokler se ne iztrebi vsa pogreška, t. j. dokler se banderja C in D ne nahajata v črti AB . Po redu prideta banderja v a, b, f, g in zadnjič v e in h stati, in naloga je rešena.

Ravno tako se ravna, če je med pikama A in B kakov hribec. Izberete se namreč dve piki C in D , kateri morate imeti to lastnost, da se od D na A , in od C na B vidi, vse druge je, kakor zgorej.

Če se mora od pike A čez kakov hribec natakiniti kakovakoli mér (pod. 17.), zasadi se kot najprej v b , potem v c , zdaj gre mérec do c , pa ustanovi prek b piko d , potem gre do b , pa ustanovi prek d piko e ; zdaj gre do d , pa ustanovi prek e piko f , itd.

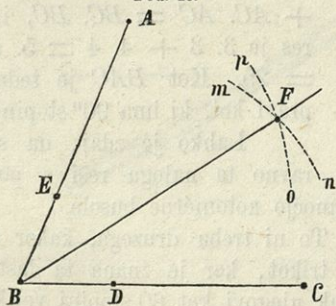
Pod. 17.



Očividno je, da ležé zdaj vse pike na ravnost ena za drugo čez hribeček.

2. Kot obtakniti in razpoloviti. Ako se zasade na mestih A, B in C banderji v tla, je kot obtaknjen. Zdaj se na kraku BC od B postavim pet sežnje, odmeri z lancem do D , in na drugem kraku AB tudi pet sežnje od B do E ; v D in v E se zabije količek v tla; na količek v D se natakne lanec s svojim končnim sklepom, in prvi pomočnik drži kolček dobro v rokah, da se ne premakne, drugi pomočnik pa prime drugi konec lanca v roke in gre po priliki proti F ; ko je lanec dobro nategnil, dene količek v sklep na koncu lanca, in začrta z njim v prst lok mn ; potem gre prvi pomočnik z lancem v roki v E , in ga natakne tam na količek, drugi pomočnik pa vrtá s količkom, na kateri ima drugi konec lanca nataknen, lok po . Tje, kjer se ta dva loka mn in po križata, postavi se bandero F , in kot ABC je s črto BF razpolovljen, t. j. kol ABF enak je kotu FBC ; naloga je tedaj rešena.

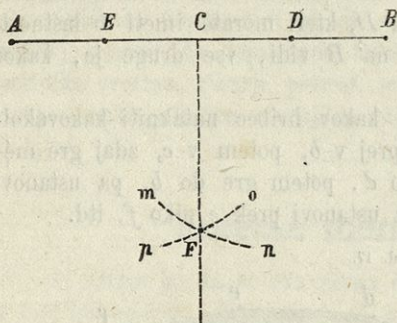
Pod. 18.



Kako se kot razpolovi s pomočjo busole, razvidno je samo od sebe iz povedanih lastnosti igle magnetnice.

3. Pravi kot obtakniti. Ako se ima v piki C ravne črte AB (pod. 19.) obtakniti pravi kot, naredi se $CD = 6^\circ$ in $CE = 6^\circ$, in iz D in iz E se za-

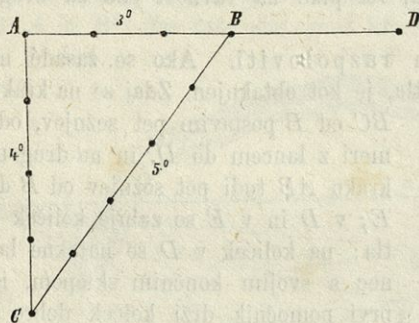
Pod. 19.



črtana s celim lancem loka mn in po v zemljo, ter se tam, kjer se ta dva loka križata, t. j. v F , postavi bandero. Črta CF dela zdaj s črto AB dva prava kota, namreč kot $ACF =$ kotu $BCF = 90^\circ$, ker stoji CF navpično na AB , kakor to uči teoretično mérstvo.

Ravno ta naloga se dá tudi rešiti (pod. 20.) tako-le: Od A do B nameri se 3° ; zdaj se delne začetek lanca v bandero v A , deveti lančevi seženj pa v bandero B , po tem se prime lanec pri četrtém sežnji, ter se tako napne, da je $AC = 4^\circ$, in $BC = 5^\circ$.

Pod. 20.



Zdaj stoji AC navpično na AD , kar se tako-le napiše: $AC \perp AD$. Pythagorovi poček namreč uči, da je v pravokotnem trikotu AB . $AB + AC$. $AC = BC$. BC , in res je $3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 = 5 \cdot 5 = 25$. Kot BAC je tedaj pravi kot, ki ima 90° stopinj.

Lahko je zdaj, da se ravno ta naloga reši s pomočjo pravokotnega križa, ali pa s pomočjo kotomérne busole.

4. Obtakniti kot od 60° . To ni treba družega, kakor z lancem zarezati v zemljo enakostrani trikot, ker je znana ta lastnost enakostranega trikota, da je vsak njegovi kot 60 stopinj velik.

5. Obtakniti kot od 45° . Najpoprej se obtakne pravi kot, pa se za tem on razpolovi, (naloga 2.)

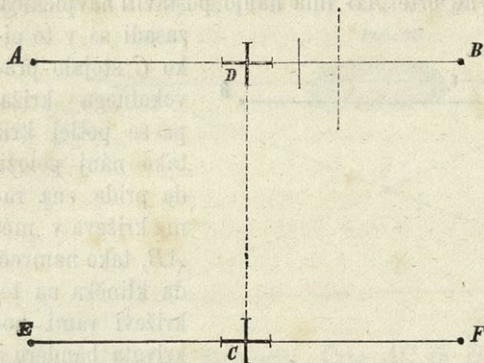
6. Ravno tako lahko je katerikoli kot na polji načrkati.

7. K znani črti AB preko zunaj nje ležeče pike C potegniti vzporédnico (parallele).

a) Če se do te pike C zamore priti. (Pod. 21.) — V

tem slučaju se išče s pravokotnim križem najpoprej v črti AB tista pika D , v kateri reže iz C na AB navpično spuščena črta črto AB .

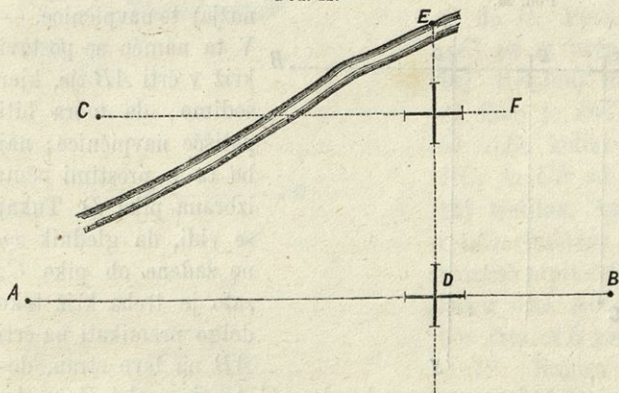
Pod. 21.



Tukaj se postavi bandero. Zdaj se gre s križem v C , in se križ tako naravna, da kaže ena njegova rama proti D ; na desno in na levo poslana dva pomočnika E in F se pa vmerívata, da prideta oba v mér druge križeve rame. Ko se je to dogodilo, je črta EF vzporedna s črto AB . Dokaz temu nas uči teoretično mérstvo.

b) Ako se do pike C ne more priti. Tudi tu se s pomočjo pravokotnega križa ustanovi navpičnica DE na AB , v piki D po volji izbrani.

Pod. 22.



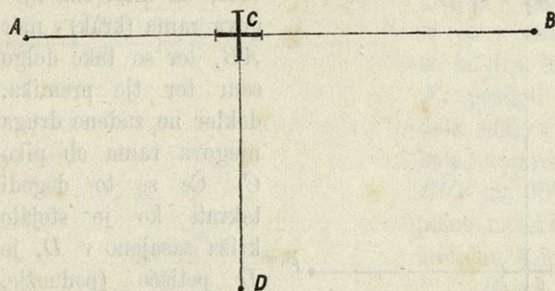
Potem se prenese križ proti E , pa se išče pika, v kateri reže iz C na DE spuščena navpičnica to DE . Naj bo ta pika F ; zdaj je CF vzporedna z AB , in naloga je rešena.

8. Navpičnice postavljati. Ta naloga se more rešiti s pomočjo lanca, ali pa še bolj pripravno s pomočjo pravokotnega križa. S pomočjo lanca se reši ta naloga ravno tako, kakor se obtakne pravi kot, ker tam, kjer je pravi kot, stoje črti navpično ena na drugi.

Tukaj tedaj ni nič, da bi se dodalo, ampak obračamo pazljivost le na nalogo 2. in 3.

S pomočjo pravokotnega križa se pa reši ta naloga tako-le: Če se v piki C (pod. 23.) ravne črte AB ima nanjo postaviti navpičnica,

Pod. 23.

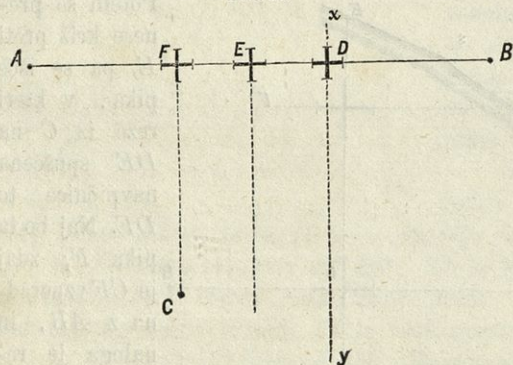


zasadi se v to piko C stojalo pravokotnega križa, pa se potlej križ tako nánj položi, da pride ena rama križeva v mér AB , tako namreč, da klinčka na tej križevi rami pokrivate bandero v

A in v B . Zdaj se pošlje pomočnik D na polje s kolcem, ter se s pomočjo tistih dveh klinčkov na drugi rami umeriva njegov kolec ali bandero D v mér drugega kraka pravokotnega križa. Ko se je to dogodilo, stoji CD navpično na AB , in naloga je rešena.

9. Navpičnice spuščati. Če imamo črto AB in zunaj nje ležečo piko C , in če je naloga ta, da se spusti od te pike navpična črta na AB (pod. 24.), vrti se ta naloga samo okoli tega, da najdemo tisto piko, v kateri ta navpičnica reže črto AB , t. j. da

Pod. 24.



najdemo petišče (podnožje) te navpičnice. —

V ta namén se postavi križ v črti AB tje, kjer sodimo, da mora biti petišče navpičnice; naj bo ta s prostimi očmi izbrana pika D . Tukaj se vidi, da glednik xy ne zadene ob piko C ; zato je treba križ tako dolgo premikati na črti AB na levo stran, do-

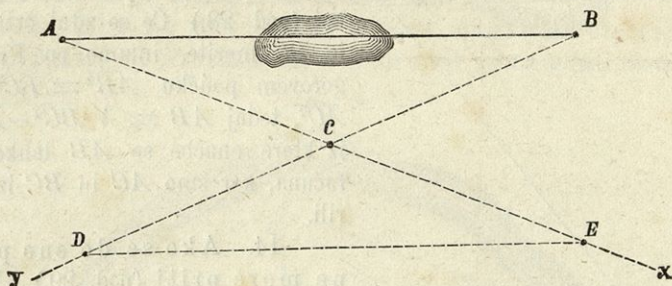
kler glednik xy ne zadene ravno v bandero C , ter je potlej F (mesto, kjer je križevalo stojalo v tla zasajeno) tista pika, v kateri reže iz C spuščena navpičnica črto AB , in naloga je rešena. —

Posredno merenje ravnih črt. To se dela takrat, kadar so, kakor je že bilo rečeno, v črti kakovi zadržki, ali pa, kadar se

ne more priti do ene, ali pa do obeh pik, tako da se z lancem ne more meriti.

10. Naj bo v sredi med A in med B močvirje, grmovje, itd. (pod. 25.). Tukaj se izbere po volji tretja pika C , iz ktere se zamore

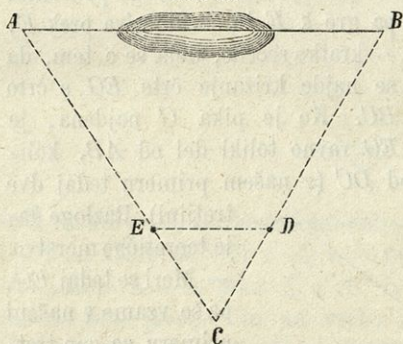
Pod. 25.



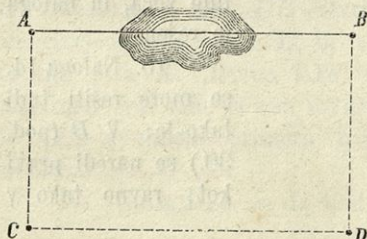
proti A in proti B meriti. Črte AC in BC se merijo; potem se podaljša AC prek C do x , BC pa prek C do y . Zdaj se od C do E naméri dolgost AC , in ravno tako od C do D dolgost BC , tako da je $AC = CE$, in $BC = CD$. Če se zdaj z lancem meri DE , je s tem dobljena dolgost črta AB , ker je trikot ABC skladen (congruent) s trikotom CDE (kakor uči teoretično merstvo), tedaj $DE = AB$. Naloga je tedaj rešena.

11. Naloga 10. se dá rešiti tudi na sledeči način: Izmeri se

Pod. 26.



Pod. 27.

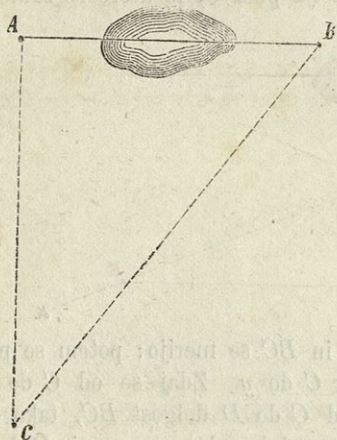


BC , ter se katerikoli del od BC , postavim: tretjina, namesti od C do D . Potem se izmeri tudi AC , pa se ravno toliki del (tukaj tretjina) namesti od C do E . Zdaj je DE ravno toliki del od AB , koliki del je CD od BC , in CE od AC , namreč tukaj tretjina, kakor to uči teoretično merstvo. Črta BC se ima namreč proti črti CD ravno tako, kakor črta AC proti CE , in kakor črta AB proti DE .

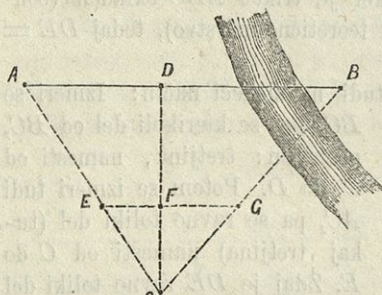
12. Naloga 10. se dá nadalje rešiti tudi na sledeči način: V A in v B se naredi pravi kot, in navpičnice AC in BD se naredite enako dolgi, postavim: 40° , tako da je $AC = BD$. Zdaj je

jasno, da je tudi $CD = AB$. Treba tedaj le CD meriti, ker je AC vzporedna z BD in CD vzporedna z AB ; vzporednice med vzporednicami so pa enake.

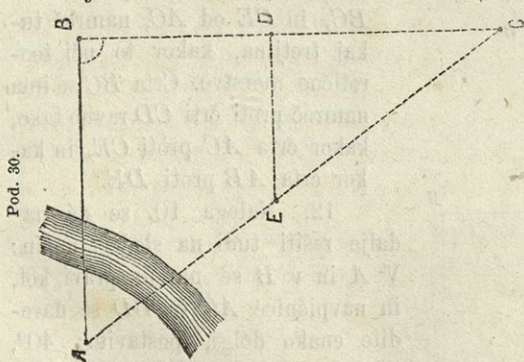
Pod. 28.



Pod. 29.



ki del je AE od AC , ali DF od DC (v našem primeru tedaj dve



Pod. 30.

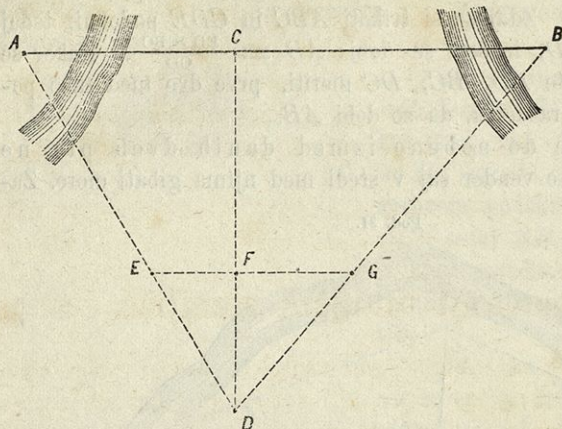
13. Še eno rešitbo 10. naloge imamo: V A se naredi pravi kot (pod. 28.) Če se zdaj črti AC in BC merite, imamo po Pythagorovem poučku $AB^2 = BC^2 - AC^2$, tedaj $AB = \sqrt{BC^2 - AC^2}$, iz ktere enačbe se AB lahko izračuna, ker smo AC in BC izmerili.

14. Ako se do ene pike ne more priti (pod. 29.). Najpoprej se izberete piki C in D . Zdaj se meri CA , in se prenese katerikoli del od nje, postavim dve tretjini od A do E ; potem se meri CD , in se tudi toliki del (tukaj dve tretjini) prenese od D do F . — Zdaj se ustanovi pika G s tem, da stopi en pomočnik k C in da se umeriva na B , drugi pomočnik pa gre k E in se umeriva prek F ; — kratko rečeno, dela se o tem, da se najde križanje črte EG s črto BC . Ko je pika G najdena, je EG ravno toliki del od AB , koliki del je AE od AC , ali DF od DC (v našem primeru tedaj dve

tretjini). Razloge daje teoretično merstvo. — Meri se tedaj EG , pa se vzame v našem primeru za eno tretjino večja, in naloga je rešena.

15. Naloga 14. se more rešiti tudi tako-le: V B (pod. 30.) se naredi pravi kot; ravno tako v

Pod. 32.



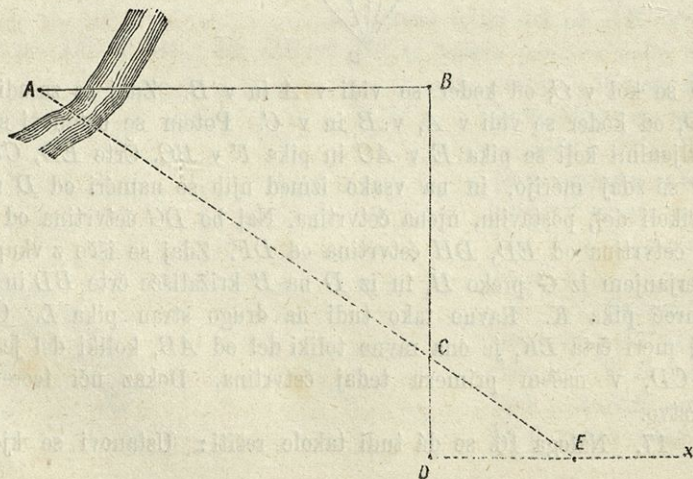
iz F , da se najde križališče črte BD s črto EG ; ravno tako tudi na drugo stran, da se najde križališče te vzporednice EG s črto AD . Zdaj je trikot ABD podoben trikotu DEG . V podobnih trikotih so pa podnice razmerne z višinami, tedaj:

$$AB:EG = CD:DF, \text{ tedaj}$$

$$AB = \frac{EG \cdot CD}{DF}$$

To se pravi: Treba samo meriti navpičnico CD , vzporednico EG , in kos DF navpičnice, ter prvi dve med sabo pomnožiti in s tretjo razdeliti, da se dobi iskana AB . Naloga je tedaj rešena.

Pod. 33.

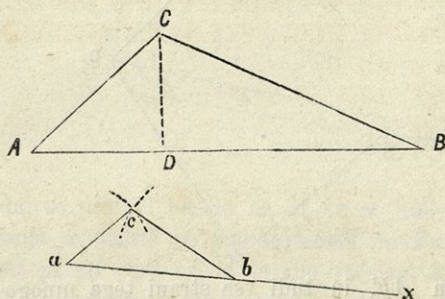


18. Tretja rešitba 14. naloge: V B (pod. 33.) se nastavi pravi kot, pa se meri BC , Kterikoli del, postavim četvrti del se od BC prenese dalje v tej črti od C do D . V D nastavi se pravi kot na BD . Zdaj se umérja iz C proti A in proti črti Dx , da se najde pika E , v kateri križa AE črto Dx . Zdaj je DE ravno toliki del od AB , koliki del je DC od BC , (v našem primeri četvrti), kakor uči teoretično mérstvo.

O mapovanji manjših zemljišč.

Če se ima mapovati manje kako zemljišče, kakor: polje, travnik, vinograd, vrt, pašnik, grmovje, itd. se more to dogotoviti s prav majhnimi pripomočki in to z lancem edinim.

Pod. 34.



1. Če treba n. pr. trivoglasto polje mapovati, mérijo se z lancem vse njegove tri strani, in dogotovljena je že stvar. Kakor namreč teoretično mérstvo uči, zamoremo iz teh treh strani doma sestaviti podobo tega polja in izračunati njegovo površino; in sicer tako-le: Potegne se po volji ravna

črta ax (pod. 34.), pa se nanjo prenese na polju izmerjena dolgost AB v pomanjšanem merilu, n. pr. do b . Zdaj se vzame od pomanjšanega merila dolgost AC v šestilo; šestilo se postavi v a , ter se načrta lok. Potem se vzame po pomanjšanem merilu BC v šestilo; eden kràk šestila se postavi v b , z drugim njegovim kràkom se pa prekríža prejšnji lok v piki c . Kakor uči teoretično mérstvo, je zdaj trikot abc podoben trikotu ABC , t. j.: on je podoba trikota ABC .

Če smo bili vzeli pomanjšano merilo $1''$ enako 40^0 , kakor se to jemlje pri katastru, imamo:

$$AC:ac = AB:ab = BC:bc = 2880'':1''.$$

Površina trikota se izračuna iz njegovih treh strani po formuli:

$$P = \frac{1}{4} \sqrt{(AB+BC+AC)(-AB+BC+AC)(AB-BC+AC)(AB+BC-AC)}$$

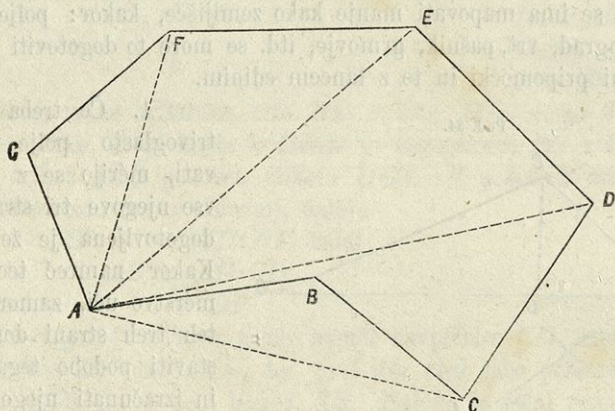
Če se išče le površina trivoglastega polja, je dovolj, da se meri le črta AB kakor podnica (osnovnica) trikotova, ter da se s pomočjo

pravokotnega križa spusti iz C navpičnica na AB , in da se ta višina CD (pod. 34.) tudi meri. Kakor uči teoretično mérstvo, treba zdaj le podnico AB pomnožiti z višino CD , in dobljeni pomnožek razdeliti z dva, da se dobi površina trikotova.

Ali največkrat to ni mogoče, ker so tla ali zaraščena, ali posejana, tako da se višina ne dá meriti z lancem po sredi poljá. Mogoče je tudi, da je vinograd ali grmovje v sredi, da se tedaj še ne vidi ne od AB do C , kamo-li, da bi mogli mériti višino. V takih primerljnejih se računa površina trikotova po gornji formuli za P .

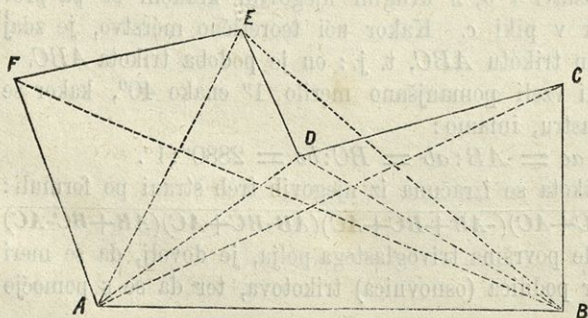
2. Če se mora mériti večoglasto polje $ABCDEFG$ (pod. 35.), se mérijo vse poprečnice, potegnjene od enega ogla A do drugih og-

Pod. 35.



lov, namreč AC , AD , AE in AF , in tudi vse strani tega mnogokotnika, namreč črte AB , BC , CD , ED , EF , FG in GA . Zdaj se zamore podoba tega polja s pomočjo pomanjšanega merila načrtati na papir, ravno tako kakor trikot, ker je vsak mnogokotnik (poligon) sestavljen iz samih trikotov, kakor se vidi v podobi 35.

Pod. 36.

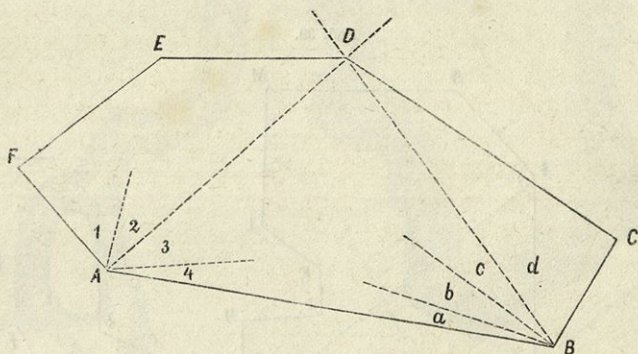


3. Drugi način je ta, da se mérí ena stran, n. pr. AB , ker je najdaljša, kakor podnica, in tudi vse prečnice, (pod. 36.), ki gredó od A in od B proti drugim oglom,

namreč: črte AE , AD , AC , in BD , BE , BF . S tem je tudi mogoče, da se načrtajo doma vsi koti A , B , C , D , E , F , in potegnejo s pomočjo pomanjšanega merila vse strani tega višekotnika, s čem se dobi pomanjšana podoba tega večoglastega polja. Čeravno je to zamudno delo, se mu vendar mérník ne more vselej izogniti, ker nema vselej pri roki kako kotoméno pripravo, kakoršna je n. pr. kotoména busóla.

4. Če imamo kotoméno busólo pri sebi, se izbere najdalja in najbolj pripravna stran za podnico, ter se ona edina méri (pod. 37.). Potem se postavi busóla v piko A , in se merijo vsi koti 1., 2., 3., 4.

Pod. 37.

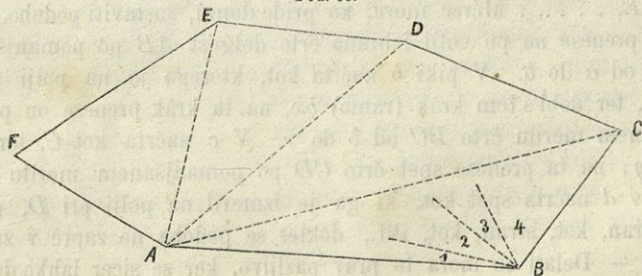


Zdaj se postavi busóla na B , in se tudi tam mérijo vsi koti a , b , c , d . Doma se načrta po pomanjšanem merilu najpoprej podnica AB , potem pa po vrsti vsi z busolo mérjeni koti. Podaljšane skupaj spadajoče prečnice, kakor postavim AD in BD , dadó v križališčih (prekrižjih) po redu vse kote, katerih vrhovi se le med sabo zvežejo z ravnimi črtami, da se dobi na papirji podoba mnogokotnega polja.

5. Drugi način je ta-le:

Izbere se za podnico spet najdaljša in najpriložnije ležeča stran AB (pod. 38.), t. j. taka, od ktere se vse druge pike lahko morejo

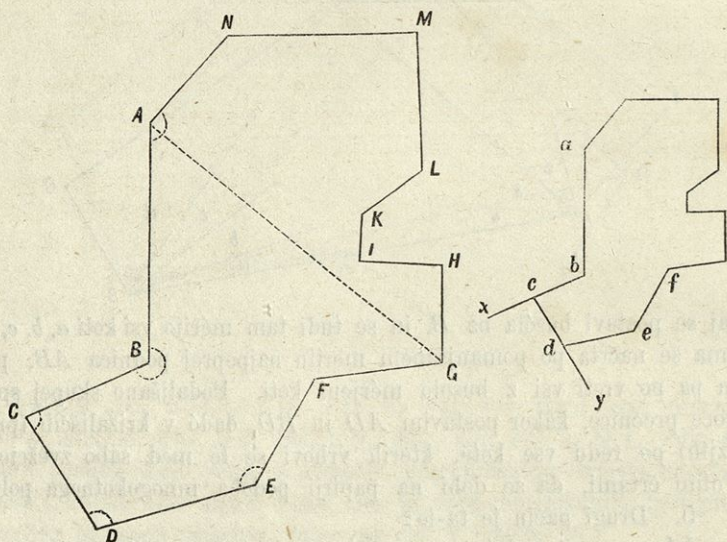
Pod. 38.



videti. Iz pike A se mérijo vse črte, ki drže od nje proti vrhom drugih kotov, namreč: AF , AE , AD , AC in AB ; iz pike B se pa mérijo vsi koti 1, 2, 3, 4, iz česar se tudi dá sestaviti na papirji ta mnogokotnik v pomanjšani méri. — Nò, ali ta poslednja rešitev tirja, da se iz pike B vse druge pike A , C , D , E in F vidijo, in da se v polji more mériti z lancem, kar pa ni vselej mogoče, kakor je bilo že povedano. — Predzadnja rešitev (pod. 37.) pa tirja, da se od A in od B vidijo vse druge pike C , D , E , F , kar tudi ni vselej mogoče.

6. Če to ni mogoče, vodi k cilju edini obodni način. Ta obstoji v tem, da se z lancem mérijo po redu (pod. 39.) vse strani

Pod. 39.

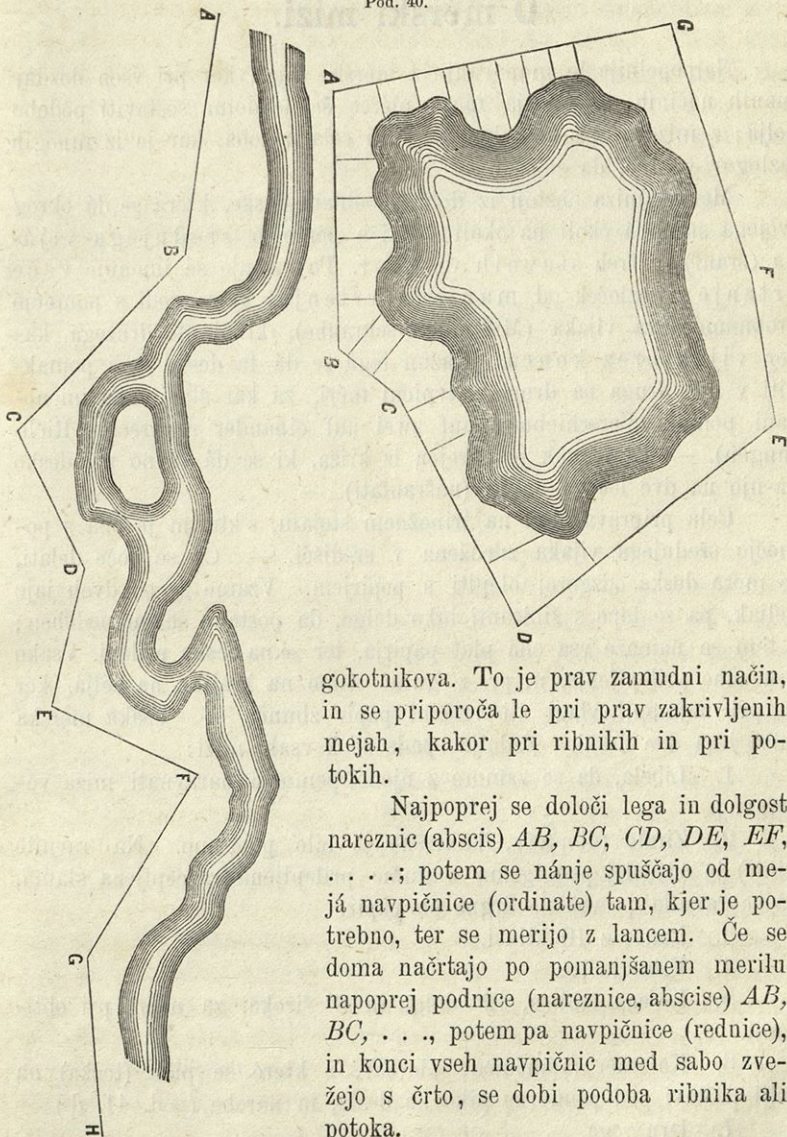


AB , BC , CD , DE , , z busólo pa po redu vsi koti A , B , C , D , E , V ta namen se postavlja busóla po redu na pike A , B , C , D , E , Mérec mora, ko pride domú, sestaviti podobo. Najpoprej prenese na po volji izbrano črto dolgost AB po pomanjšanem merilu od a do b . V piki b načrta kot, katerega je na polji pri B izmeril, ter dobi s tem kràk (ramo) bx , na ta kràk prenese on po pomanjšanem merilu črto BC od b do c . V c načrta kot C , ter dobi kràk cy ; na ta prenese spet črto CD po pomanjšanem merilu od c do d ; v d načrta spet kot, ki ga je izmeril na polji pri D , potem spet stran, kot, stran, kot, itd., dokler se podoba ne zaprê v začetni piki a . — Delati se mora to prav pazljivo, ker se sicer lahko dogodi,

da se podoba ne zapira. — Če je mogoče, da se ena ali več kontrolnih črt, kakoršna je AG , vstanovi z busolo in z lancem, je to prav koristno pri sestavljanji podobe.

7. Drugi način mapovanja je z nareznicami (abscisse) in z rednicami (ordinate), podobno, kakor se išče v merstvu površina mno-

Pod. 40.



gokotnikova. To je prav zamudni način, in se priporoča le pri prav zakrivljenih mejah, kakor pri ribnikih in pri potokih.

Najpoprej se določi lega in dolgost nareznic (abscis) AB , BC , CD , DE , EF ,; potem se nánje spuščajo od mejá navpičnice (ordinate) tam, kjer je potrebno, ter se merijo z lancem. Če se doma načrtajo po pomanjšanem merilu napoprej podnice (nareznice, abscise) AB , BC , . . . , potem pa navpičnice (rednice), in konci vseh navpičnic med sabo zvežejo s črto, se dobi podoba ribnika ali potoka.

Opomba: Obodni način se z busolo zamore tudi tako izpeljati, da se busola postavlja le na vsako drugo piko *A*, *C*, *E*, . . .

O mérski mizi.

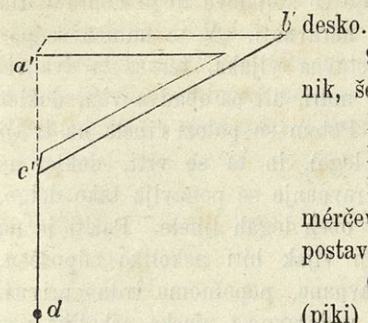
Najpopolnije je mapovanje z mérsko mizo, ker pri vseh dozdej znanih načinih mapovanja mora mérec še le doma sestaviti podobo polja; z mizo se pa dobi koj na polji cela podoba, kar je iz mnogih razlogov vredno, da se želi.

Merska miza obstoji iz dobro pooblane deske, ktera se dá okrog svojega središča okoli na okoli vrteti s pomočjo srednjega vijáka (šrauf) in treh stavnih vijakov. To vrtenje se imenuje večje vrtenje v razloček od manjega vrtenja, ki se godi s pomočjo drobnomérskega vijaka (Mikrometerschraube), ki ni nič družega, kakor vijak brez konca. Razun tega se dá ta deska tudi pomakniti v dve druga na drugo navpični méri, za kar služi tako imenovani pomák (Verschiebung auf zwei auf einander senkrechte Richtungen). — Ta pomák je narejen iz križa, ki se dá ravno pod desko na-njo na dve letvici naviti (našraufati). —

Cela priprava stoji na trinožnem stojalu, s katerim je ona s pomočjo srednjega vijaka združena v središči. — Če se hoče delati, se mora deska odzgorej olepiti s popirjem. Vzame se od dveh jaje beljak, pa se tepe s šibicami tako dolgo, da postane snegu podoben; s tem se namaže vsa ena plat papirja, ter se na desko prilepi. Vsako drugačno prilepljenje, n. pr. z gumo samo na krajih, ne veljá, ker se pri najmanji vlagi ali vročini papir zbunči. — Vsaka merska miza ima dve deski. Nadalje spada še k vsaki mizi:

1. Libela, da se zamore z njeno pomočjo naravnati miza vodoravno.
2. Ziraló (diopter), kakoršno je bilo popisano. Na ravnílo (linir) je odzdolej podolgoma z gumo prilepljena razcepljena slama, da se ravnílo preveč ne drgne ob papir.
3. Lanec z 10 klinci.
4. Vstavljačice.
5. Lesena tablica, 12" dolga in 8" široka, za načrt pri obtikanji.
6. Kalamér (svinčnica, plajba), s katero se pika (točka) na polji postavi pod primérno piko na deski, in narobe (pod. 41. d.)
7. Dva roga.

Pod. 41.



8. Suknena ali usnjata prevleka za

9. Dnevnik, lopatasto prirezan svinčnik, šestilo (cirkelj), gumilastika.

10. Platneni senčnik (Sonnenschirm).

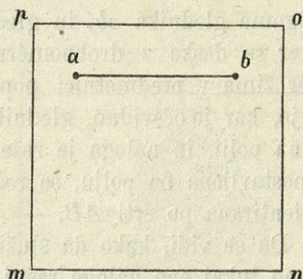
11. Busola (igla magnetnica) in

12. Séženjska palica. Prva naloga mérčeva je, da zna mizo na polji dobro postaviti (orientirati). —

Če se ima tedaj miza postaviti v točki (piki) A na polji (pod. 42.) in ako je črta

ab , ki je na mizi potegnjena, primérna črti AB na polji; če je tedaj pika a primérna piki A , in pika b piki B , se ravna tako-le:

Pod. 42.



Miza $mno p$ se postavi s svojim trinožnim stojalom nad piko A na polji tako, da pride pika a ravno nad A in da méri črta ab naravnost proti B . Ali leži a ravno nad A , to nam kaže kalamer (plajba, svinčnica); ta kalamérica se položi z ramo $a' b'$ (pod. 41.) na mizo tako, da pride pika a' na piko a ; če se zdaj tista pri c' z nitjo privezana svinčena kroglica d dotika ravno pike A na tleh,

leži, se vé da, pika a ravno nad piko A . Če se kroglica d ne dotika pike A , se mora miza tako dolgo sem ter tje pomikati, dokler se to dogodi. To ravnanje se imenuje centriranje. Če s primikanjem mize ni mogoče centriranje doseči, se mora stojalo premakniti. — Da se pa črta ab spravi v mér AB , se mora srednji vijak odpustiti, in z vrtenjem deske naravnati ab v mér proti B , kolikor mogoče, natanko. Ali mogoče je, da se je s tem podrlo centriranje; zato je treba zdaj s pomočjo kalamérique in pomaka spet

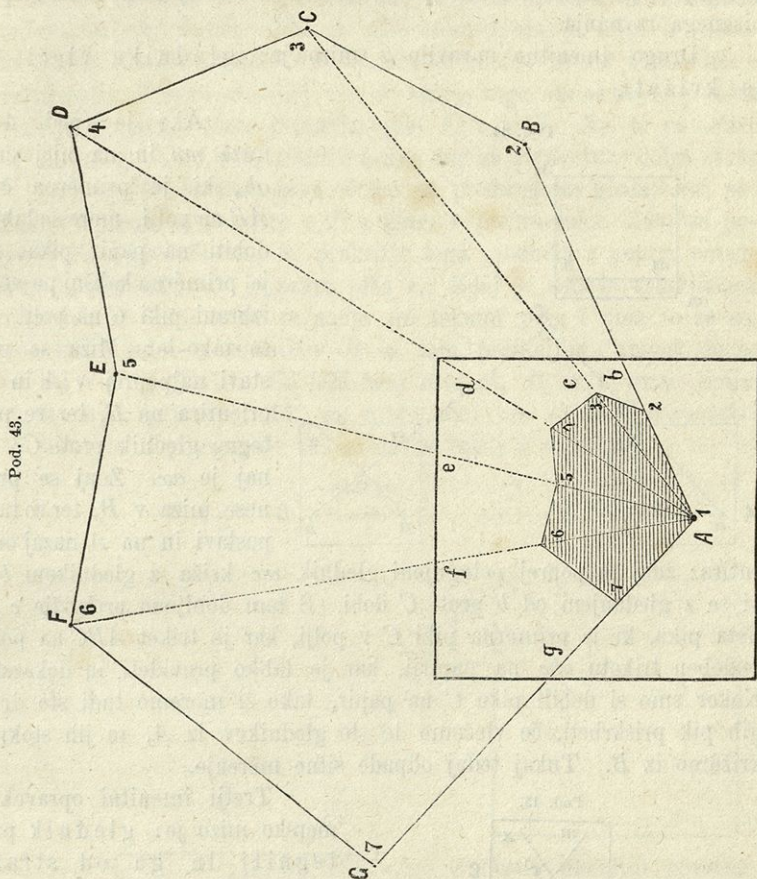
centrirati. Kader je to v redu, morajo se stojálove noge dobro v tla zasaditi, in deska z libelo vodoravno naravnati. V ta namen se položi libela na desko ravno nad dva stavna vijaka, ter se ta dva vijaka tako dolgo vrtita, in to, obadva notri, ali pa obadva vèn, dokler se mehurček ne vsede v sredo ceví. Potem se položi libela na tretji stavni vijak (navpično na poprejšno lego), in ta se vrti, dokler ne pride v ceví mehurček v sredo. To ravnanje se ponavlja tako dolgo, dokler mehurček ne ostaja v sredi v obeh legah libele. Paziti je na to, da mora pri tem ravnanji srednji vijak biti nekoliko odpuščen, in da se sme še le, ko je vse to vravnano, popolnoma trdno priviti. S tem trdnim privijanjem se vselej vodoravnost deske nekoliko podêre, kar se mora z libelo popraviti ravno tako, kakor poprej. — Zdaj ne ostaja drugega nič, kakor da se glednik *ab* prav natanko spravi v mér *AB*. — V ta namen se položi diopter (ziralo) z robom podolgoma glednika *ab*, in gleda se skoz očnico na predmetnico proti *B*, ter se deska z drobnomérim vijákom tako dolgo vrti proti *B*, dokler žima v predmetnici popolnoma ne pokriva banderja v *B*. S tem je, kar je očevidno, glednik *ab* spravljen ravno nad dotično črto *AB* na polji, in naloga je rešena. Če je miza s tem ravnanjem dobro postavljena na polju, se reče, da je orientirana, in sicer, da je orientirana po črti *AB*. —

Da se vidi, kako da služi mérska miza pri mapovanji zemljišč, hočemo tukaj eno nalogo rešiti.

Naj se ima n. pr. sedmokatnik *ABCDEFGG* (pod 43.) z mérsko mizo mapovati. Naj poprej se mora vsako zemljišče, tedaj tudi to, obíti, ter narediti mali načrt zemljišča na tablico, ki jo sabo nosimo, in to tako natanko, kolikor je mogoče s prosto roko in s prostimi očmi. V tistih mestih, kjer se meja krivi, tukaj tedaj v pikah *B*, *C*, *D*, *E*, *F* in *G* zabijejo se s kijcem v zemljo zgorej omenjeni količki, zaznamovani s tekočimi števili 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, kar se tudi koj zaznamova na načrtu. Zdaj se postavi miza na, po volji izbrano, tako mesto, n. pr. v *A*, da se vidijo vse točke *B*, *C*, *D* Po tem se miza orientira na zgorej popisani način. S pomočjo kalamérice se pika *A* v polji, kjer stoji količek 1., prenese na papir, ter se tam zabode vstavljáica v papir in se z svinčnikom obkrozi, kakor se to v podobi 43. vidi.

Zdaj se nastavi na to piko diopter (ziralo), ter se vlečejo od nje s svinčnikom gledniki redoma proti vsem količkom 2., 3., 4., 5., 6., 7. — Da se temu zadovolji, ostane vstavljáica navpično zabodena v piki 1. na papirji, da se ziralo laglje zamore okrog nje vrteti, pomočnik pa obhaja z banderjem redoma vse pike 2., 3., 4., 5., 6.,

7., postavi bandero na vsak količek, in ga tam drži, dokler mérec ne potegne dotični glednik. S tem ravnanjem smo si dobili na papirji, prilepljenim na desko, glednike (črte) $1b$, $1c$, $1d$, $1e$, $1f$, $1g$, ktere smo potegnili s svinčnikom. — Nadalje se zdaj tako-le ravná: Črta AB na polji se meri zdaj z lancem, ter se najdena njena dolgost v

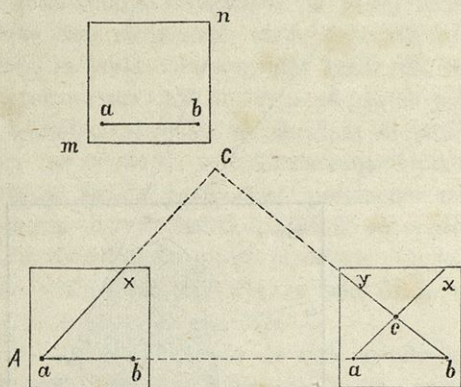


tako pomanjšani meri, da bo imela cela podoba prostora dovolj na deski, prenese na črto $1b$ do 2, in to s šestilom. Očividno je zdaj, da je pika 2. na papirji primérna piki B ali količku 2. na polji. Ravno tako se dela s črtami AC , AD , AE , AF , AG , t. j. merijo se z lancem, in vsaktere dolgost se prenese na dotični glednik po tisti pomanjšani meri, ktere smo se poprijeli bili pri AB ; s tem se dobé na papirji pike 3., 4., 5., 6., 7., ki so redoma primérne pikam

C, D, E, F, G na polji. Če se zdaj na papirji zveže z ravno črto 2. s 3., 3. s 4., 4. s 5., 5. s 6., 6. s 7., je jasno, da je podoba 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7. na papirji podobna podobi $ABCDEFGG$ na polji, in naloga je rešena; dobili smo namreč mapo tega sedmokotnika. — To opravilo se imenuje: glednike vleči in mériti, ker se vsak potegnjeni glednik z lancem meri, kakor se dovolj jasno vidi iz popisanega ravnanja.

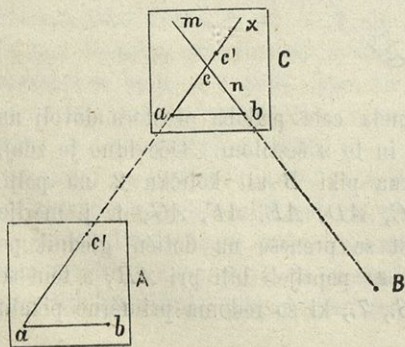
Drugo imenitno opravilo z mizo je: glednike vleči in je križati.

Pod. 44.



entira; zdaj se poprej potegnjeni glednik ax križa z glednikom by , ki se z gledanjem od b proti C dobi. S tem dobljeno prekrežje c je tista pika, ki je primerna piki C v polji, ker je trikot ABC na polji podoben trikotu abc na papirji, kar je lahko prevideti in dokazati. Kakor smo si dobili piko C na papir, tako si moremo tudi sto drugih pik priskrbeti, če vlečemo le sto glednikov iz A , in jih stokrat križamo iz B . Tukaj tedaj odpade sitno mérenje.

Pod. 45.



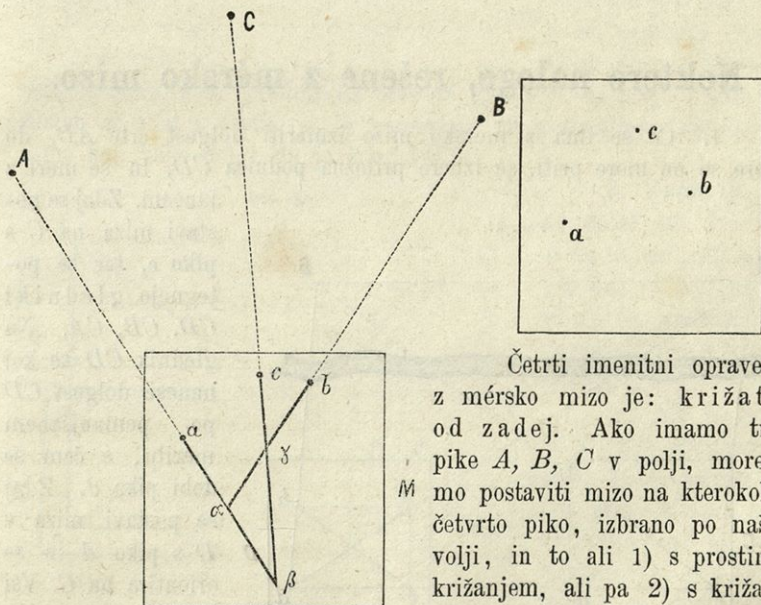
Ako je (pod. 44.) miza mn in na njej črta ab , ki je primérna črti AB na polji, more se lahko dobiti na papir pika, ki je primérna kakšni po volji izbrani piki C na polji, in to tako-le: Miza se postavi najpoprej v A in se orientira na B , ter se potegne glednik proti C ; ta naj je ax . Zdaj se prenese miza v B , ter se tam postavi in na A nazaj ori-

Tretji imenitni popravek z mersko mizo je: glednik potegniti in ga od strani križati.

Piko C si moramo dobiti na papir tudi tako-le (pod. 45.): Miza se postavi v piko A na polji, ter se orientira na B in potegne glednik proti C . Namesto da se prenese miza zdaj v B , in od tam potegnjeni gled-

nik križa, kakor v poprejšni nalogi, prenese se miza koj v C , in med potjo se presodi dolgost črte AC , ter se ta dolgost v pomanjšani meri prenese, na glednik ax do c' . — Ta pika c' pa gotovo ni primerna piki C v polji, ker smo jo le po priliki po razsodbi tje postavili. S to krivo piko c' centrira se zdaj miza v C na polji, ter se orientira na CA , t. j. tako vrvnâ, da pride glednik $c'a$ ravno nad črto CA na polji ležati. Kar se tiče orientiranja, je miza že orientirana zdaj, ker je vsakako $c'a$ vzporedna z CA , in ab vzporedna z AB na polji. Naloga se tedaj vrti le okrog tega, da se najde prava pika c , ki je popolnoma primerna piki C v polji. No, to ni težko. Vstavljačica se dene v b , ziraló ná-njo, ter se ziraló tako dolgo okrog nje vrti, dokler se nam skoz očnico na predmetnico gledajočim popolnoma ne pokrije bandero v B z žimo v predmetnici. Zdaj se potegne dotični glednik mn , in prekríže tega glednika s poprej potegnjenim glednikom ax je prava pika c . Zdaj se zabode vstavljačica v c in dela se dalje. To ravnanje pri iskanji pike C ima to za se, da ni treba mize prenašati v B in tam postavljati, ampak da se more koj v C postaviti. Če ležé zdaj med A , B , in C razna polja, pota, travniki, grmovje, itd., se more zdaj vse to od C mapovati; treba samo iz A potegnjene vse glednike tukaj v C križati.

Pod. 46.



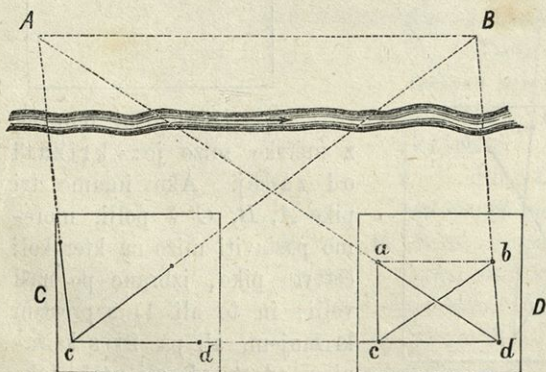
Četrti imenitni popravek z mérsko mizo je: križati od zadej. Ako imamo tri pike A , B , C v polji, moremo postaviti mizo na katerokoli četrto piko, izbrano po naši volji, in to ali 1) s prostim križanjem, ali pa 2) s križanjem od strani; ali vsako tako

ravnanje tirja, da se miza dvakrat postavi. Sledeča naloga pa uči, kako se zamore miza koj postaviti na dotično točko (piko) brez okolišanja — samo to, da morajo tukaj biti 3 pike namesto 2. — Postavimo si mizo tje v polje, kjer je potrebno, n. pr. v M (pod. 46) pa jo orientiramo s prostimi očmi, zabodemo vstavljačico redoma v a, b, c , ter potegnemo dotične glednike, ki se bodo na vsaki način križali, v α, β, γ . — S tem se dobi napčen trikot $\alpha\beta\gamma$, kateri se mora zdaj iztrebiti, t. j. uničiti. V ta namen je sledeče presojevanje: Če stoji miza v trikotu ABC , leži prava pika m v napčnem trikotu $\alpha\beta\gamma$. Če stoji miza zunaj trikotu ABC , leži prava pika m tudi zunaj napčnega trikotu $\alpha\beta\gamma$, in to: 1) Prava pika m in napčni trikot, oba ležita na ravno tisti strani srednjega glednika $c\beta$, kadar stoji miza zunaj okroga, očrtanega okrog trikotu ABC , eni njegovi strani nasproti. 2) V vsakem drugem slučaju pa ležita prava pika m in napčni trikot na nasprotnih straneh srednjega glednika $c\beta$. Temu presojevanju primerno se miza s pomočjo pomaka malo premakne, ter se to presojevanje spet ponavlja tako dolgo, dokler se ne iztrebi napčni trikot, t. j. dokler se vsi trije gledniki ne križajo v eni in tisti piki. Kader je to, je miza orientirana. Ta naloga se tudi imenuje Pothenotov problem.

Nektere naloge, rešene z mérsko mizo.

1. Če se ima z mérsko mizo izmeriti dolgost črte AB , do ktere se ne more priti, se izbere priložna podnica CD , in se meri z

Pod. 47.

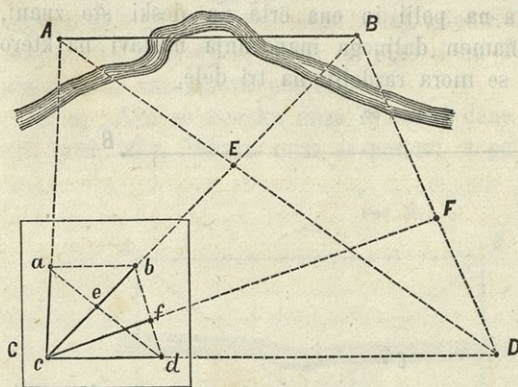


lancem. Zdaj se postavi miza na C s piko c , ter se potegnejo gledniki CD, CB, CA . Na glednik CD se koj nanese dolgost CD po pomanjšanem merilu, s čem se dobi pika d . Zdaj se postavi miza v D s piko d in se orientira na C . Vsi iz c potegnjeni gled-

niki se bodo zdaj križali z gledniki dA , dB in dC , potegnjenimi iz d , s čem se dobite piki a in b . Črta ab je pa primerna črti AB . Če se tedaj vzame ab v šestilo in pomeri na pomanjšano merilo, se dobi dolgost črte AB .

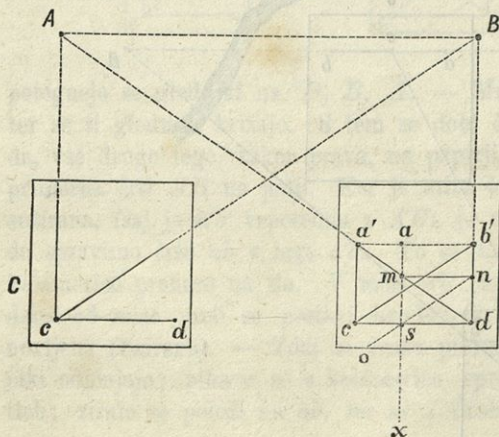
2. Ravno ta naloga se da tudi rešiti iz enega samega stališča: Izbere se spet (pod. 48.) podnica CD , ktera se meri in prenese po pomanjšanem merilu na glednik do d ; po tem se potegnijo gledniki CA , CB , CF , in se merite črti CF in CE (F je po volji izbrana pika v BD , — E je prekižje črt AD in CB); dobljeni dolgosti od

Pod. 48.



CF in CE se prenese po pomanjšanem merilu na dotična glednika do f in do e . Zdaj se f zveže z d , in črta df podaljša do njenega prekižja b s črto cb ; pika e se tudi zveže z d , in črta ed podaljša do njenega prekižja a z glednikom ca . S tem dobljeni dve piki a in b ste primerni pikama A in B na polji. Če se tedaj a zveže z b , predstavlja črta ab črto AB na polji. Ako vzamemo ab zdaj v šestilo in jo pomerimo na pomanjšano merilo, vidimo koj, kako dolga da je črta AB .

Pod. 49.



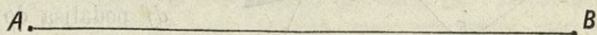
3. Znano je, kako daleč ste dve piki A in B na polji naražen ena od druge. Naj se na tej podlogi mapovanje začne, t. j. miza orientira.

Naj ste n. pr. A in B (pod. 49.) dve na polju 100° narazen stojči piki. Merska miza se postavi na po volji izbrano mesto C , in potegnijo se gledniki CA , CB in CD , namerjen na

po volji izbrano piko D . Daljava CD se presodi s prostimi očmi in se prenese po pomanjšanem merilu od c do d . Zdaj se prenese miza v D in potegnejo se od tod gledniki proti C , A in B . Ti gledniki se križajo s prejšnjimi, s čem se dobé piki a' in b' in črta $a'b'$. Črta $a'b'$ je vzporedna s črto AB , miza je tedaj orientirana. Če se zdaj s šestilom vzame 100^0 od pomanjšanega merila, in prenese na $a'b'$ od b' do a , tako da je $b'a = 100^0$, in če se potem potegne ax vzporedno z $a'c$ in mn vzporedno z $a'b'$, in tudi no vzporedno z cb' , je mn primérna črti AB , in pika s je primérna piki C na polji. Naloga je tedaj rešena.

4. Ena ravna črta na polji in ena črta na deski ste znani, naj se merska miza v namen daljnega mapovanja nastavi na katero tretjo piko. Ta naloga se mora razdeliti na tri dele.

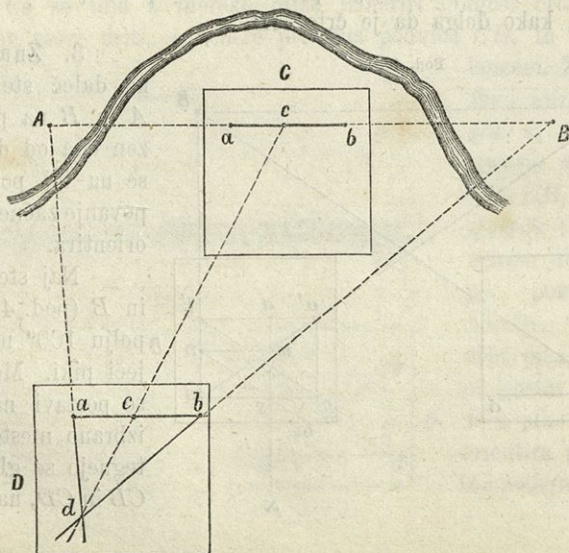
Pod. 50.



C .

a) Ako se more miza nastaviti v katero končno piko dane črte (pod. 50.). V tem slučaju, če je C tretja pika, kjer se ima miza

Pod. 51.

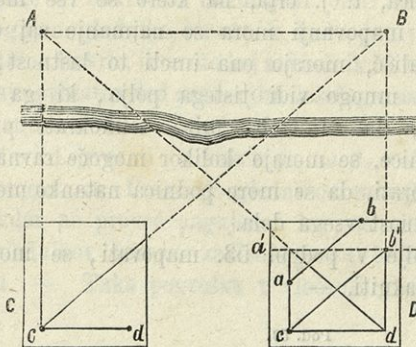


postaviti, se postavi miza najpoprej v A , potegne se glednik na C , ter se prenese miza na C , in glednik od B se od strani križa. Ta naloga ni nič drugega, kakor znano križanje od strani.

b) Ako se more mérska miza postaviti le v sredi dane črte (pod. 51.). V tem primerljeji se postavi miza v povoljno izbrano piko C , ležečo v ravni črti AB , pa se potem potegne iz C glednik na D ; zdaj se prenese miza v D , se orientira na CD , vstavljačica se zabode v b , ter se potegne glednik bB ; potem se postavi vstavljačica v a , pa križa ta glednik. Zdaj je prekrizje d tista pika, na kateri stoji miza. Ta pika se s kalamérico najde na tleh, zaznamova s količkom in naloga je rešena. Ni potrebno opomniti, da je že ab vzporedna z AB , da je miza tedaj orientirana. Čo hočemo določiti (vstanoviti) piko C , se gleda od pike d na C v polji, pa se na ab s svinčnikom zaznamova prekrizje c .

c) Ako se merska miza le zunaj dane črte AB zamore postaviti (pod. 52.). Mérska miza se postavi v po volji izbrano piko C in

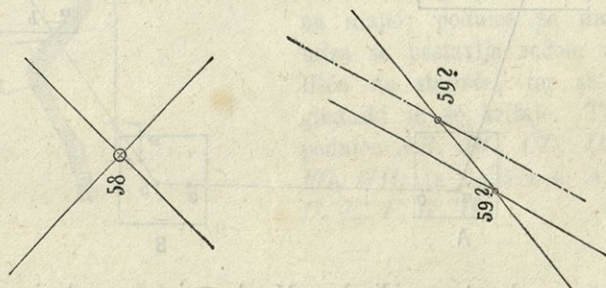
Pod. 52.



potegnejo se gledniki na D , B , A . — Miza se zdaj prenese na D , ter se ti gledniki križajo. S tem se dobi črta $a'b'$, ktera ima, se ve da, vse drugo lego, kakor prava, na papirji potegnjena črta ab , ki je primerna črti AB na polji. Ker je miza tako, kakor zdaj stoji, orientirana, (saj je $a'b'$ vzporedna z AB), je nam naloga zdaj edina ta, da spravimo črto ab v lego $a'b'$. To se tako-le stori: Pika a' se s kalamérico prenese na tla. V méri $a'b'$, naj manj 50 do 80 sežnjev daleč od mize proč se postavi bandero x . S tem je mér $a'x$ ustanovljena (fixirana). — Zdaj se deska premakne s tem, da se vsi vijaki odjénjajo; pika a se s kalamérico spravi ravno nad piko a' na tleh; ziraló se položi na ab , ter se z drobnomérim vijakom deska

Iztika se tako, da se na vsako mesto, kjer se meje krivé, na pota, na steze, na meje, kraj potokov, kraj hiš, itd., povsod, kjer se mércu potrebno zdi, zabijejo v tla količki s tekočimi števili, in da se tega načrt naredi na deščico. Potem se izbere podnica n. pr. *AB*. Ta podnica se mora z vso pazljivostjo in natančnostjo saj dvakrat meriti in srednja vrednost dobljenih dolgosti vzeti. Potem se postavi miza na *A*. Merilo se vzame tako, da bo mogla vsa podoba stati na papirji. Zdaj se začnó gledniki vleči. Pomočnik (figurant) vzame rog in obhodi vse pike, od 1. začnó, in zatrobi pri vsaki piki; mérec mu pa odgovori z drugim rogom, kadar je enkrat potegnil dotični glednik in število mu pripisal. Dobro je zavolj kontrole, da se pri peticah in pri deseticah dá dvakrat in trikrat zatrobiti in od-trobiti. Če se ktera pika po naključji zavolj kakega grma ali zavolj kake druge ovire ne bi videla, jo je treba zapisati v dnevnik, ter jo pozneje od kakove druge pike z lancem uméríti (einmessen). Po-tem se prenese miza v *B* in se orientira na *A* ter se križajo vsi gledniki od 1., kolikor je že potegnjenih. V ta namen mora pomoč-nik vse pike še enkrat z banderjem obiti in zatrobiti; mérec križa od *A* potegnjene glednike, ter napiše, kadar je z vstavljajčico prekrížje pre-bodel, dotično število, in zveže koj z svinčnikom ali tušom tista števila, kte-re se morajo zvezati vsled pred njim ležečega načrta, ki si ga je poprej pri obhajanju naredil. Tukaj se mora 1. s 2., 2. s 3., 3. s 4., 4. s 5., 5. s 1., itd. zvezati; nikakor pa ne 1. s 4., ker ondot ne gre ni-kakoršna meja. — Prekrížja glednikov morajo biti vedno blizo nav-pično, nikdar ne preveč nagnjena, ker se sicer z malo pogreško pri vlečenji glednikov preveč zavleče prava točka, kakor se to vidi iz podobe 54. — Taka pogreška v vlečenji glednikov se lahko dogodi,

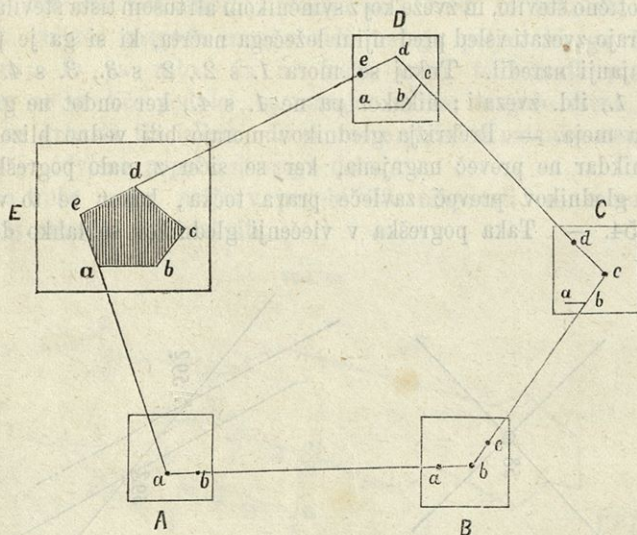
Pod. 54.



če se bandero dobro ne vidi, ali če pomočnik bandero krivo drži, ali če solnce nagaja s svojim bliščem. Tako krivo prekrížje se mora izpustiti, v dnevnik zapisati in od katerega družega stališča križati.

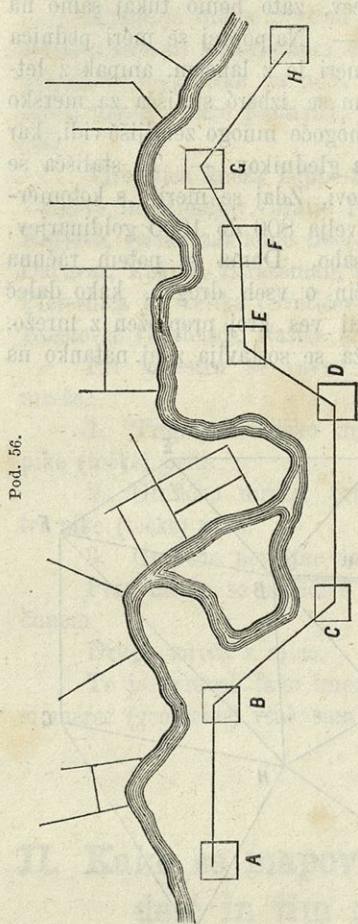
Če ena podnica ni dosti, se izmeri druga BC koj zraven, ter se spet iz B vlečejo daljni gledniki, iz C pa ti gledniki križajo, itd., itd. se ravna s temi, kakor s prvimi. Če je potrebno, da pride miza tudi v D stati, se more tretja podnica CD meriti, ali se pa more dobiti pika D s križanjem od strani. V ta namen se potegne glednik od C na bandero D ; miza se prenese v D ; med potjo se ceni dolgost črte CD ; stol se postavi na D in se orientira na C ; vstavljajčica se postavi v b , in križa se glednik CD (to vse, kakor je bilo že popisano). Kontrolirati se more od A . — Če je potrebno, da se prenese miza v E , se more dobiti pika E iz pike A s križanjem od zadej, če se vlečejo gledniki od A, B, C . — Opomnim, da bo tukaj prava pika ležala zunaj napčnega trikotja, in sicer na nasprotni strani srednjega glednika, ker leži pika E še v krogu, ki si ga mislimo načrtanega tako, da gre skoz pike A, B, C . — To ravnanje tirja, da se vse zemljišče pregleda od treh ali štirih mest (stališč). More se dogoditi, da deloma to ni mogoče. Kar je največkrat pri gozdnarskem mapovanji. V takih primerljajih vodi spet le obodni način k cilji. Postavimo, da je mnogokotnik $ABCDE$ (pod. 55.)

Pod. 55.



kakšna šuma, da se ne vidi skoz. Merska miza se postavi v A , meri se AB , potegne se glednik ab , ter se nanj prenese po pomanjšanem merilu dolgost AB . Zdaj se prenese miza v B , postavi se z b nad B , orientira na A , in potegne se glednik na C . Zdaj se meri BC

in njena dolgost po pomanjšanem merilu prenese na bc . Za tem se prenese miza na C , postavi se c nad C , orientira spet na B , potegne glednik CD , ta črta CD se meri, itd., okoli na okoli se postavlja miza na vsa mesta, kjer se meja kriví, dokler se ne pride spet nazaj na piko A , pri kateri smo bili delo začeli.

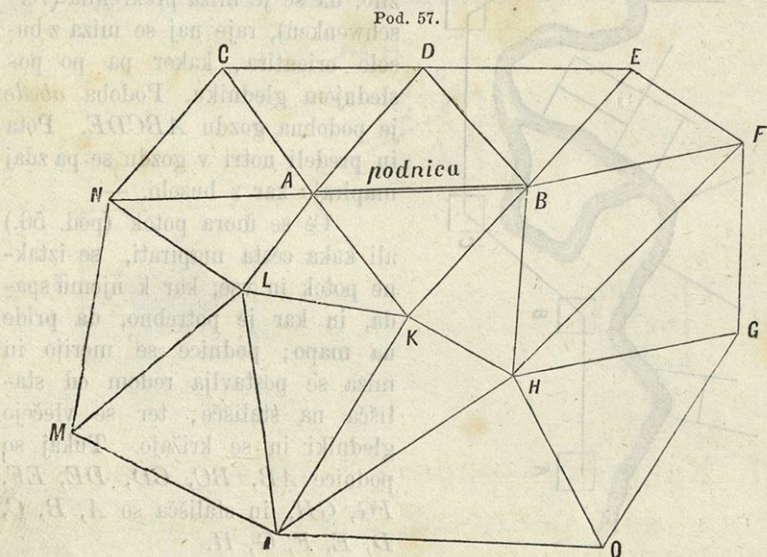


To ravnanje je nasproti drugemu mapovanju z mersko mizo, kjer se od enega stališča do 100 glednikov zamore potegniti, neizrečeno dolgočasno, ali ono edino vodi do cilj in konca. Posebna natančnost in pazljivost ste potrebni pri tem ravnanju, sicer se podoba ne vjema. Če imamo busolo pri rokah, je dobro, da jo pri vsacem nastavljanju mize poprašamo, ali se vjema, ali ne. Ako bi se opazilo, da se je miza prekrenila (*verschwenken*), raje naj se miza z busolo orientira, kakor pa po poslednjem gledniku. Podoba $abcde$ je podobna gozdu $ABCDE$. Pota in predeli notri v gozdu se pa zdaj mapirajo kar z busolo. —

Če se mora potok (pod. 56.) ali kaka cesta mapirati, se iztakne potok in vse, kar k njemu spada, in kar je potrebno, da pride na mapo; podnice se merijo in miza se postavlja redom od stališča na stališče, ter se vlečejo gledniki in se križajo. Tukaj so podnice AB , BC , CD , DE , EF , FG , GH , in stališča so A , B , C , D , E , F , G , H .

O mapovanji večih zemljá, občin, komasiranih gospoščin z mérsko mizo.

To je že popravek izurjenih mércev, zato bomo tukaj samo na kratko povedali, kako da se to dela. — Najpoprej se méri podnica (osnovica). Ni pa dovolj, da se ona meri le z lancem, ampak z letvami, in to po tri do štirikrat. Potem se izberó stališča za mérsko mizo na takih krajih, kjer se kolikor mogoče mnogo zemljišč vidi, kar je potrebno zavolj vlečenja in križanja glednikov. — Ta stališča se zaznamovajo z znanimi méorskimi drogovi. Zdaj se merijo s kotomérsno pripravo, theodolit imenovano, ki velja 800 do 1000 goldinarjev, vsi koti, ktere delajo drogovi pred sabo. Doma se potem računa na trigonometrijski (trikotoméni) način o vseh drogéh, kako daleč stoji eden od drugega. Tako je tedaj ves kraj preprežen z mrežo, kakor kaže podoba 57. — Ta mreža se sestavlja zdaj natanko na



papirji, in sicer tako, da pridejo na papir vsake deske saj po 3 ali po 4 taki deli, najmanje po dva.

Vsaka deska dobi njej namenjen pravokotnik 20° širok in 25° dolg.

Merilo je navadno tako, kakor pri katastru, namreč $1'' = 40^{\circ}$.

Širokost polja, ki pride na eno desko, je tedaj 800^0 , dolgost pa 1000^0 ; površina pravokotnika je $1000 \times 800 = 800000 \square^0 = 500$ oralov. Več kakor toliko se ne sme na eno desko mapirati. Na eni deski ima tedaj prostora 500 oralov. Če je tedaj občina $3 \square$ milje velika, treba za mapiranje 60 desk, ker je $1 \square$ milja $= 10000$ oralov.

Kadar je mérec z enim oddelkom (desko, papirjem, pravokotnikom, section) gotov, mora delilno črto (Sectionslinie), t. j. eno pravokotnikovo stran na polji nataktniti. V ta namèn se mora on na njo z mérsko mizo postaviti, ter s sledečo desko spet tam delo začeti.

Virovitica kneza Lippe-Schaumburga ima . . .	16 $\square$ milj.
Valpovo in Miholjav, bratje Prandau	16 „
Kutjevo, šolsko zakladno dobro	4 $\frac{1}{2}$ „
Daruvar, Pakrac, Stražeman, gf. Jankovića	16 „
Pleternica in Velika (Svetičevi potomci)	14 „
Brestovec (Festetić), Našice (Pejačević)	itd., itd.

Pri katastru se ravno tako dela, samo da imajo trovrstne mreže:

1. Trigonometrijsko mrežo, od ktere morajo na $1 \square^m$ saj tri pike (točke) priti.

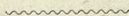
2. Grafično mrežo, pri kateri na vsako desko morajo saj po tri pike (točke) priti.

3. Grafično dovoljno mrežo, ali posamezna stališča mize.

Prva mreža se naredi s theodolitom in s trigonometrijskim računom.

Druga mreža z mizo.

To je opravek tako imenovanih triangulatorjev. — Tretjo mrežo si mérec (geometer) vsak sam naredi pri mapovanju.

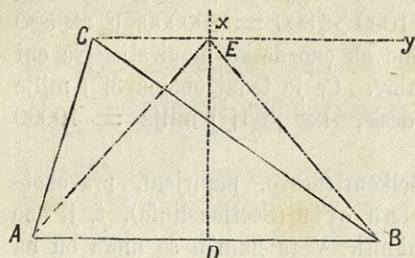


II. Kako se mapovana zemljišča izračunijo, delé in jim predrugačijo mejé.

1. Raznostrani trikot ABC (pod. 58.) naj se spremeni v enakokràki trikot.

Podnica (osnovica) AB se razpolovi v piki D ; v D postavi se na AB navpičnica Dx ; iz C potegne se vzporédnica Cy proti AB ; pika E , v kateri se križate Dx in Cy , se zveže z A in z B , in na-

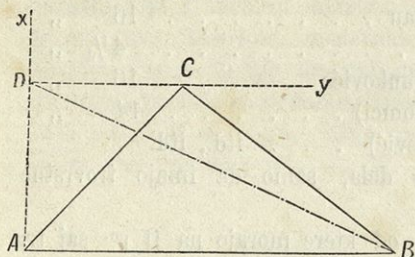
Pod. 58.



loga je rešena. Trikot ABC in trikot ABE imata namreč ravno tisto podnico in ravno tisto visokost. Taki trikotni so pa enako veliki, kakor to uči teoretično mērstvo. To mērstvo pa tudi uči, da je trikot ABE enakokrak.

2. Raznostrani trikot ABC (pod. 59.) naj se spremeni v enako velik pravokotni trikot.

Pod. 59.

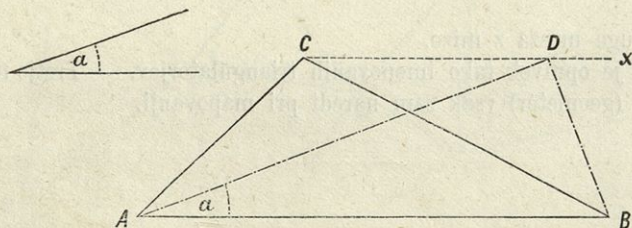


V končni piki A osnovice AB postavi se navpičnica Ax ; preko trikotovega vrha C potegne se vzporédnica Dy proti AB ; prekríže črt Ax in Dy se zveže s piko B , in naloga je rešena. Trikot ABD je pravokoten in je enak tudi trikotu ABC , ker ima ravno tisto osnovico

in ravno tisto visokost kakor on.

3. Trikot ABC naj se spremeni v enako velik trikot, kateri ima dani kot α (pod. 60.).

Pod. 60.

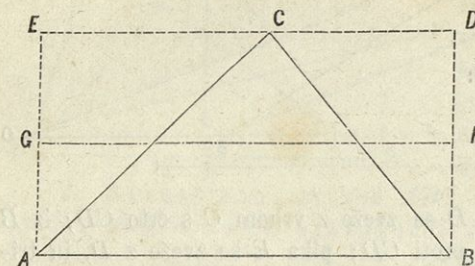


V končni piki A osnovice načrta se dani kot α ; njegov krak AD se podaljša, dokler se ne križa z vzporédnico, potegnjeno iz C proti AB ; s tem dobljena pika D se zveže tudi z B , in naloga je rešena, ker ima trikot ABD toliko visokost, koliko ABC . Trikotni pa, kateri imajo enako osnovico (podnico) in enako visokost, so enako veliki.

4. Dani trikot ABC naj se spremeni v drugi enako velik trikot, ki ima za osnovico črto a . (pod. 61.).

6. Trikot ABC (pod. 63.) naj se spremeni v enako velik pravokotnik.

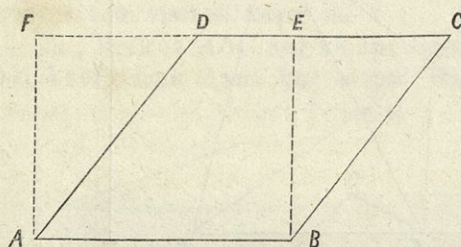
Pod. 63.



AE se razpolovi v piki G ; ravno tako tudi BD v piki F ; piki G in F se zvežeta z ravno črto GF , in s tem dobljeni pravokotnik $ABFG$ je enak trikotu ABC , ker ima toliko osnovico in za polovico manjšo visokost, kakor trikot ABC . Teoretično merstvo namreč uči, da sta trikot in pravokotnik enako velika, če sta oba enako dolga in če je pravokotnik za pol nižji od trikota.

7. Naj se vzporednik (paralelogram) $ABCD$ (pod. 64.) spremeni v enako velik pravokotnik.

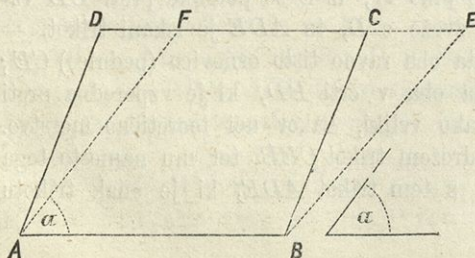
Pod. 64.



sta oba enako dolga in enako visoka.

8. Naj se vzporednik $ABCD$ (pod. 65.) spremeni v drugi enako velik vzporednik, kateri ima v sebi dani kot α .

Pod. 65.



Prek trikotovega vrha C se potegne proti osnovici AB vzporednica ED ; v končnih pikah A in B osnovice se postavite nanjo navpičnici AE in BD ; te dve se podaljšate, dokler ne prerežete črte ED v pikah E in D ; zdaj se naredi AG enaka GE , t. j.:

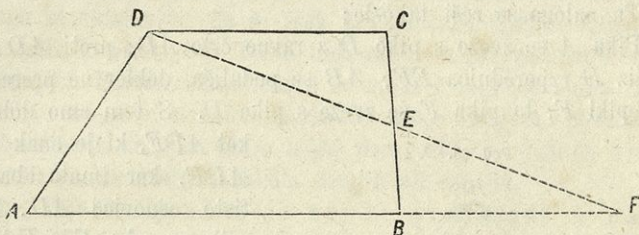
V končnih pikah A in B osnovice (podnice) AB postavite se na njo navpičnici AF in BE ; stranica CD se podaljša, dokler ne prereže navpičnice AF v piki F . Tako dobljeni pravokotnik $ABEF$ je enak vzporedniku $ABCD$, ker

Kot FAB se naredi enak danemu kotu α ; njegov krak (rama) AF se podaljša, dokler ne prereže stranice CD v piki F ; proti AF se potegne iz B vzporednica BE ; stranica CD se podaljša,

dokler ne prereže črte BE v piki E . S tem dobljeni vzporednik $ABEF$ je enak vzporedniku $ABCD$, ker imata oba ravno tisto osnovico AB in oba ravno tisto visokost.

9. Naj se trapez $ABCD$ (pod. 66.) spremeni v enako velik trikot. (Trapez se imenuje tisti četirokot, katerega dve

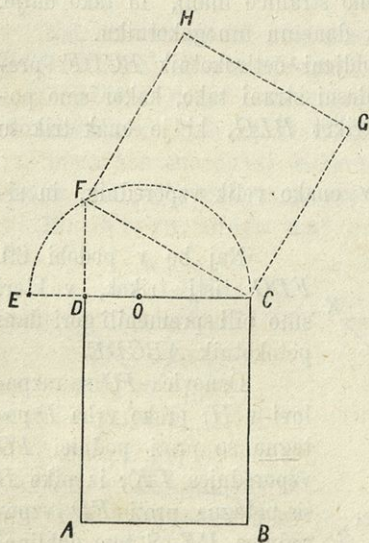
Pod. 66.



stranici ste med seboj vzporedni, drugi dve pa niste. Daljša vzporednica se imenuje njegova doljna podnica [osnovica], krajša pa se imenuje njegova gornja podnica).

Doljna podnica AB se mu podaljša; ta podaljšek BF se naredi tako dolg, kakor gornja podnica CD ; pika F se zveže s piko D , in s tem dobljeni trikot ADF je enak trapezu $ABCD$. Ta trikot ADF smo namreč dobili s tem iz trapeza, da smo mu odvzeli trikot DCE in namesto tega dodali mu trikot BEF . Ta dva tri-

Pod. 67.



kota DCE in BEF sta si pa enaka (in še celo sokladna), kakor uči teoretično mérstvo; tedaj mora tudi s tem iz trapeza $ABCD$ narejeni trikot ADF tolik biti, kolik je trapez.

10. Naj se pravokotnik $ABCD$ spremeni v enako velik kvadrat (štirjak), podoba 67.

Pravokotniku se v ta namen podaljša stranica CD , ter se CE naredi enaka njegovi stranici AD ; CE se v piki O razpolovi, ter se iz O s polomérom EO načrta polukrog EFC , kateri mora tedaj iti ravno skozi E in skozi C . Stranica AD se zdaj podaljša do F , in potegne se ravna črta CF . CF je

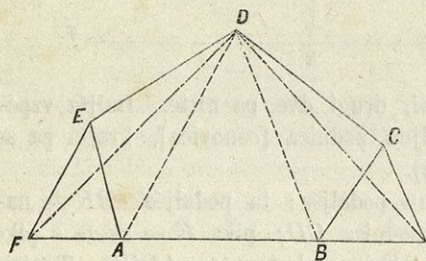
zdaj stranica tistega kvadrata, ki je tolike velikosti, kolike je pravokotnik $ABCD$, kakor to uči teoretično merstvo. Če se zdaj načrta na CF kvadrat $CFGH$, je tedaj naloga rešena.

11. Naj se spremeni mnogokotnik, ki ima kolkoli stranic, v mnogokotnik ki ima eno stranico manj, n. pr. petokotnik $ABCDE$ (pod. 68.) v četirokeotnik.

Ta naloga se reši tako-le:

Pika A se zveže s piko D z ravno črto AD ; proti AD se potegne iz E vzporédnica EF ; AB se podaljša, dokler ne prereže črte EF v piki F ; ta pika F se zveže s piko D . S tem smo dobili tri-

Pod. 68.



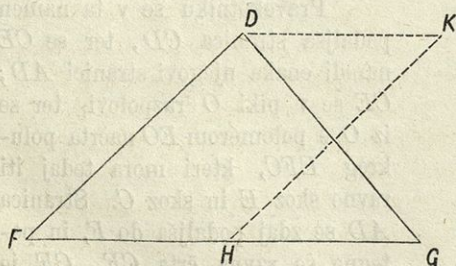
četirokeotnik $BCDF$ ravno tolik biti, kolik je dani petokotnik $ABCDE$.

Če delamo na ta način dalje, moremo dobljeni mnogokotnik spet spremeniti v mnogokotnik z eno stranico manj, in tako dalje, dokler ne dobimo trikota, ki je enak danemu mnogokotniku.

V našem primeru se poprej dobljeni četirokeotnik $BCDF$ spremeni v trikot FDG , če delamo na desni strani tako, kakor smo poprej na levi, da dobimo namreč trikot BDG , ki je enak trikotu BCD .

Trikot se pa lahko spremeni v enako velik vzporédnik, in sicer tako-le:

Pod. 69.



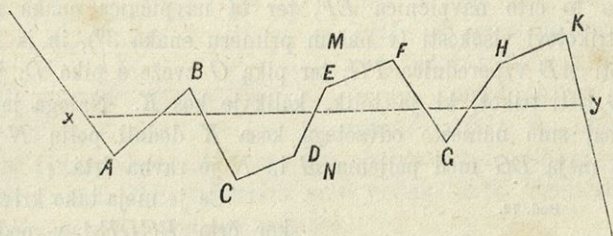
Naj bo v podobi 69. FDG tisti trikot, v kateri smo bili spremenili gori dani petokotnik $ABCDE$.

Osnovica FG se razpolovi v H ; preko vrha D potegne se proti podnici FG vzporédnica DK ; iz pike H se potegne proti FD vzporédnica HK . S tem dobljeni

vzporednik $FHKD$ je enak trikotu FGD , ker ima za pol manjšo podnico in toliko visokost, koliko trikot (dokaz daje teoretično merstvo). Ta vzporednik $FHKD$ se zdaj lahko spremeni v enako velik pravokotnik po nalogi 7. Mogli smo tudi trikot FGD spremeniti kar na ravnost v enako velik pravokotnik po nalogi 6. Tako dobljeni pravokotnik se lahko spremeni v enako velik kvadrat po nalogi 10. — Iz tega se tedaj vidi, da se vsak mnogokotnik zamore spremeniti v enako velik kvadrat. — To se tudi res dela pri računanju mapovanih zemljišč. Površina kvadratova se namreč najlažje najde. Treba je samo eno njegovo stranico meriti in njeno dolžnost, povedano v palcih, čevljih ali sežnjih, samo seboj pomnožiti, da dobimo kvadratovo površino v kvadratnih palcih, čevljih ali sežnjih.

12. Prelomljena meja naj se prenaredi v ravno mejo (pod. 70.).

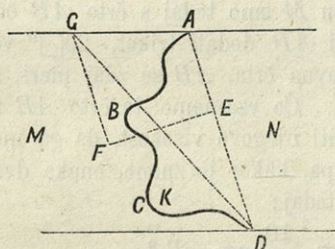
Pod. 70.



Naj sta M in N dva zemljišča, ki imata prelomljeno mejo $ABCDEFGHKL$. Da se spremeni ta meja v ravno, si mislimo mejo $ABCDEFGHKL$ kakor stranice mnogokotnika, kateremu je treba po vrsti iztrebljivati kote $A, B, C, D, \dots$ po nalogi 11. Očividno je, da se mora končno dobiti kakova ravna črta xy , ki leži tako, da pridržita oba polja vsak svojo poprejšnjo površino.

13. Kriva meja naj se prenaredi v ravno mejo.

Pod. 71.

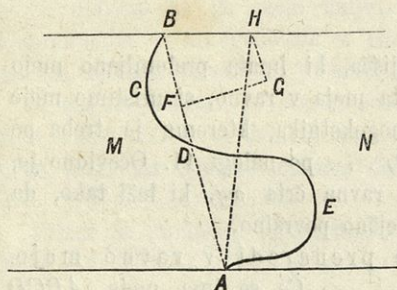


Če se ima meja $ABCD$ (pod. 71.) med poljema M in N tako predručati, da postane ravna, se mora nova meja tako najti, da ne izgubi ne polje M , ne polje N nič na svoji površini.

V ta namen se zveže A z D s črto AD . Ta črta AD ne more biti iskana meja, ker bi

s tem polje N izgubile svoj kos $ABCD$, ki bi pripadel polju M . Zaznamovajmo ta kos $ABCD$ kratko s K . Prva naloga je tedaj ta, da izračunamo, koliki je ta kos K . Njegova površina se najde po pravih teoretičnega merstva. Ko enkrat znamo, kolik je polju N odvzeti kos K , moramo gledati, da dodamo polju N trikot, toliko, kolik je K . Recimo, da je kos K , 6 kvadratnih sežnje velik. Tedaj moramo na mesto K dodati polju trikot, $6\Box^0$ velik. Površina trikotova se dobi, če se polovica njegove podnice pomnoži z njegovo visokostjo. Tukaj nam je pa znana površina trikotova, namreč $6\Box^0$, in njegova podnica AD , ktera izmérjena naj je n. pr. 4 sežnje dolga. Iz znane površine in iz znane podnice se pa dobi visokost trikotova, če se njegova dvakratna površina razdeli s podnico. Tedaj je trikotova visokost (enaka dvakratni površini, razdeljeni s podnico) $= \frac{2 \times 6}{4} = 3^0$. Visokost iskanega trikota je tedaj v našem primeru 3 sežnje velika. Ako se zdaj v kterikoli, po volji izbrani piki E črte AD postavi na to črto navpičnica EF , ter ta navpičnica enaka naredi dobljeni trikotovi visokosti (v našem primeru enaka 3^0), in iz F potegne proti AD vzporednica FG , ter pika G zveže s piko D , je trikot ADG tisti trikot, ki je tolik, kolik je kos K . Naloga je tedaj rešena; saj smo namesto odvzetega kosa K dodali polju N trikot ADG , in meja DG med poljema M in N je ravna črta.

Pod. 72.



$4\Box^0$. Razloček je tedaj $20\Box^0$. Polju M smo tedaj s črto AB odvzeli $20\Box^0$. Moramo mu tedaj k črti AB dodati trikot, $20\Box^0$ velik, da bo meja med tema poljema ravna črta. AB se zdaj meri, in naj se n. pr. najde, da je 12^0 dolga. Če vzamemo to črto AB za podnico trikota, nam treba le izračunati njegovo visokost, da ga moremo načrtati. Visokost trikotova je pa, kakor je znano, enaka dvakratni površini, razdeljeni s podnico, tedaj:

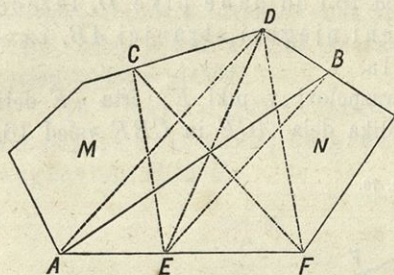
$$\text{visokost} = \frac{2 \times 20}{12} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{2}^0.$$

Če je meja tako kriva, kakor črta $BCDEA$ v pod. 72., se potegne tudi najpoprej črta AB . S to črto smo polju M odvzeli kos AED , dodali mu pa kos BCD . Zdaj se spet mora po pravih teoretičnega merstva najti velikost obeh kosov BCD in AED . Recimo, da je kos AED večji od kosa BCD . Prvi naj meri n. pr. $24\Box^0$, drugi pa

Zdaj se postavi v katerikoli piki F črte AB ná-njo navpičnica FG , ter se naredi ta navpičnica tako dolga, kolika je najdena trikotova visokost (v našem primeru 3 in eno tretjino sežnja). Iz končne pike G te navpičnice se potegne k AB vzporednica GH ; pika H se zveže s piko A , in trikot ABH ima toliko velikost, kolik je razloček med kosovoma AED in BCD (v našem primeru 20°). AH je nova meja med poljema M in N . Naloga je tedaj rešena.

14. Meja AB dveh zemljišč M in N naj se prenese v C (pod. 73.).

Pod. 73.



Najpoprej se prenese meja iz B v D tako-le:

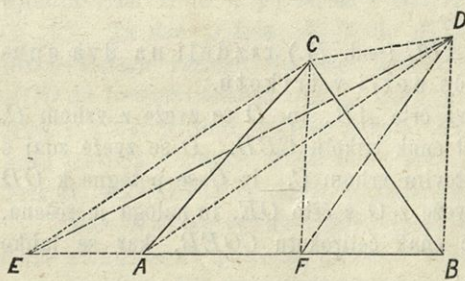
D se zveže z A s črto AD ; proti AD se potegne iz B vzporednica BE ; D se zveže z E . Črta DE je nova meja med zemljišči M in N , ker je trikot ABD , ki smo ga zemljišču M vzeli, enak trikotu ADE , ki smo ga mu namesto onega dali. Oba trikota ABD in AED imata

namreč tisto podnico AD in tisto visokost, ker njihova vrha B in E ležita v črti BE , vzporedni proti podnici AD . Taki trikotni so pa enaki, kakor uči teoretično merstvo.

Zdaj se C zveže z E , iz D se pa potegne proti CE vzporednica DF , ter se C zveže z F . Črta CF je nova meja med zemljišči M in N , in sicer taka, da nobeno zemljišče ni nič izgubilo od svoje velikosti. Trikot CED namreč, ki smo ga zdaj vzeli od M , je enak trikotu CEF , ki smo ga mu namesto tega dodali. Razlog je tisti, kakor zgorej.

15. Naj se trikot ABC (pod. 74.) spremeni v enako velik trikot, ki ima svoj vrh v D .

Pod. 74.

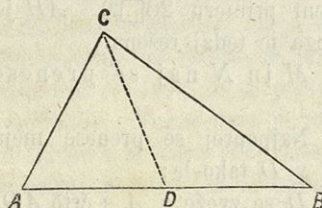


Pika D se zveže z A ; iz C se potegne CD in proti AD vzporednica CE ; AB se podaljša do E ; E se zveže z D , in črta DE je ena nova stranica iskanega trikota. Potem se zveže D z B ; iz C se potegne proti BD vzporednica CF ; pika F

se zveže z D , in črta DF je druga stranica iskanega trikotu, ki je tedaj DEF . Razlog je znan od poprej.

16. Naj se trikot ABC (pod. 75.) razdeli na dva enaka dela.

Pod. 75.

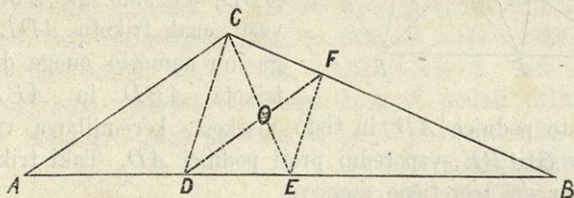


Podnica trikotova AB se razpolovi v piki D , in D se zveže z vrhom C . Zdaj sta trikota ACD in BCD enako velika, ker imata oba enaki podnici in ravno tisto visokost.

17. Naj se trikot ABC (pod. 76.) od dane pike D , ležeče v eni njegovi stranici AB , razdeli na dva enako velika dela.

Najpoprej se podnica AB razpolovi v piki E ; črta CE deli zdaj trikot ABC na dva enako velika dela ACE in CBE vsled 16.

Pod. 76.

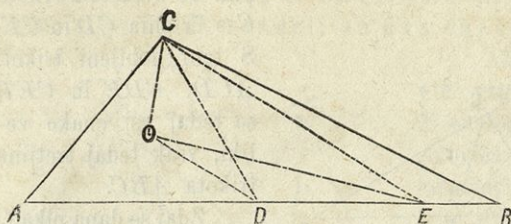


Zdaj se zveže dana pika D z vrhom C , in iz E se proti CD potegne vzporednica EF ; pika F se zveže z D , in črta DF je iskana meja med polovicama trikota ABC ; $ACFD$ je namreč enak trikotu DBF , ker je trikot DOE , ki smo ga trikotu ACE vzeli, enak trikotu COF , ki smo ga mu dali, kakor to uči teoretično merstvo. — Trikot CDE in trikot CDF sta namreč enaka, ker imata oba ravno tisto podnico CD in ker njihova vrha E in F ležita v črti, vzporedni s podnico CD . Če tedaj od obeh teh dveh trikotov odvezamemo trikot COD , morajo ostanki DOE in COF enaki biti. Naloga je tedaj prav rešena.

18. Naj se trikot ABC (pod. 77.) razdeli na dva enaka dela iz pike O , ležeče notri v trikotu.

V piki D se razpolovi črta AB , in D se zveže z vrhom C , tako da je tedaj trikot ACD enak trikotu CBD . D se zveže zdaj s piko O , pika O pa z trikotovim vrhom C . Iz C se potegne k OD vzporedna črta CE ; E se zveže z O s črto OE , in naloga je rešena. Četirokot $ACOE$ je namreč enak četirokotu $COEB$, kar se lahko dokaže:

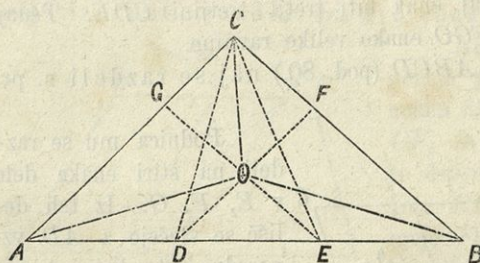
Pod. 77.



CE . Taki trikotni so pa enaki. Če tedaj od trikotna CDB odvzamemo trikot CDE , in namesto tega mu dodamo trikot COE , je s tem dobljeni četirokot $COEB$ enak trikotu BCD ; ta je pa polovica od ABC , tedaj je tudi $COEB$ polovica trikotna ABC , ktereга druga polovica je tedaj $ACOE$.

19. Naj se trikot ABC (pod. 78.) razdeli na tri enako velike dele tako, da gredó črte delilke iz trikotovih voglov A , B in C .

Pod. 78.



enako visokost. Če potegnemo iz D k AC vzporedno črto DF , in iz E k BC vzporedno črto EG , in če prekrizje O teh dveh črt zvezemo z A , z B in z C , je naloga rešena. Trikotni ACO , BCO in ABO so namreč enako veliki, kar se lahko dokaže na sledeči način:

Trikot ACD in trikot ACO imata oba ravno tisto podnico AC , njihova vrha D in O pa ležita v črti DF , ki je vzporedna s podnico AC . Ta dva trikotna ACD in ACO sta tedaj enako velika. Iz ravno tistega razloga sta tudi trikotna BCE in BCO enako velika. ACD je tretjina trikotna ABC , tedaj je tudi ACO tretjina trikotna ABC ; BCE je tudi tretjina trikotna ABC , tedaj je tudi BCO njegova tretjina. Ostanek AOB mora tedaj enak biti tretji tretjini CDE . Trikotni ACO , BCO in AOB so tedaj res enako veliki.

20. Naj se trikot ABC (pod. 79.) na tri enako velike dele razdeli iz pike O , ležeče v trikotovi stranici AB .

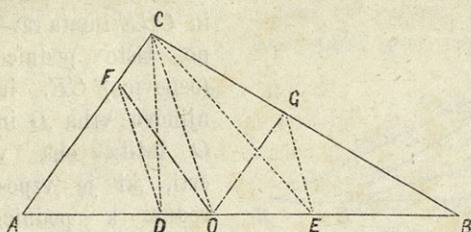
Podnica AB se razdeli na tri enake dele v D in v E . Ti dve

Trikotna CDE

in COE imata ravno tisto podnico (osnovico) CE , in njihova vrha D in O ležita oba v črti, ki je vzporedna k podnici

Trikotova podnica se razdeli na tri enake dele, tako da je $AD = DE = EB$. Piki D in E se zvežete z vrhom C . S tem dobljeni trikotni ACD , CDE in CBE so enako veliki, ker imajo enako dolge podnice in

Pod. 79.

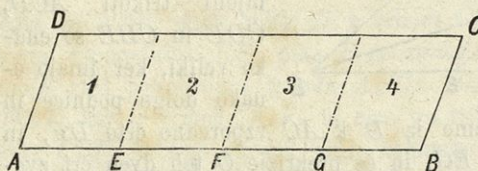


D se potegne k CO vzporedna črta DF . S tem smo dobili dva enako velika trikotna DFC in DFO . Če tedaj od trikotna ACD , ki je tretjina trikotna ABC , odvezamo trikot DFC , in mu namesto tega dodamo trikot DFO , mora s tem dobljeni trikot AFO enak biti trikotu ACD , tedaj tudi tretjina od ABC biti.

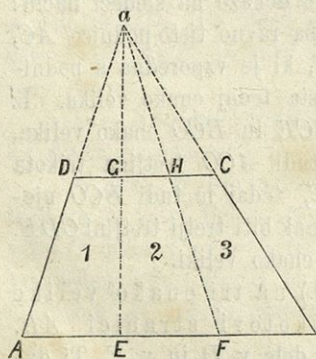
Če se ravno tako iz E potegne k CO vzporednica GE in pika G zveže z dano piko O , je tudi iz ravno tistega razloga druga tretjina danega trikotna ABC , namreč trikot CEB , enak trikotu BGO . Ostanek $CFOG$ mora tedaj enak biti tretji tretjini CDE . Tedaj so res AFO , BGO in $CFOG$ enako velike ravnine.

21. Vzporodnik $ABCD$ (pod. 80.) naj se razdeli n. pr. na štiri enake dele.

Pod. 80.



Pod. 81.



piki se zvežete z vrhom C s črtama CD in CE . S tem dobljeni trikotni ACD , CDE in CEB so tedaj vsi enako veliki, vsak tedaj tretjina trikotna ABC .

Zdaj se dana pika O zveže z vrhom C , in iz

Podnica mu se razdeli na štiri enake dele v E , F , G . Iz teh delišč se vlečejo z AD vzporodne črte, kakor to podobna kaže, in naloga je rešena. Vsi štirje, s tem dobljeni vzporodniki imajo

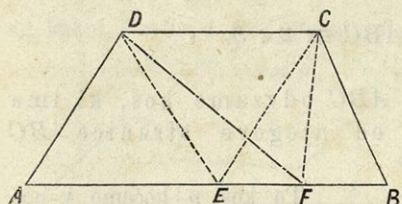
enake podnice in enake visokosti; so tedaj enaki med seboj.

22. Naj se trapez $ABCD$ (pod. 81.) razdeli n. pr. na tri enako velike dele.

Ako se razdeli dolnja podnica AB na tri enake dele, in gornja podnica CD tudi na tri enake dele, ter vlečete ravni črti EG in FH , so kosovi 1, 2, 3 enako veliki. To se lahko dokaže, če se podaljšate stranici AD in CB do prekižja Ba , in ako se a zveže z G in s H , itd.

23. Naj se trapez $ABCD$ (pod. 82.) iz enega svojega kota, n. pr. iz D , razdeli na dva enako velika dela.

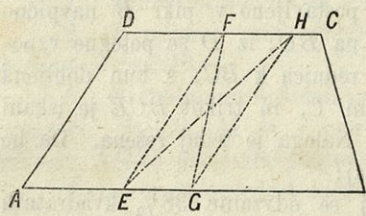
Pod. 82.



Ako potegnemo iz C črto CE vzporedno k AD in piko E zvežemo z D , je trikot ADE polovica vzporednika $ACDE$. Če razpolovimo črto BE v F , in črto CF potegnemo, je trikot CEF polovica trikota BCE . Trikota ADE in CEF , skupaj vzeta, sta tedaj polovica trapeza $ABCD$. Trikot CEF je pa tolik, kolik je trikot DEF , ker imata oba ravno tisto podnico EF in ker jima vrha C in D ležita v črti CD , ki je vzporedna s podnico EF . Če tedaj trikotu ADE dodamo trikot DEF , je s tem dobljeni trikot ADF tudi polovica trapeza $ABCD$; DF je tedaj iskana meja, in naloga je rešena.

24. Naj se trapez $ABCD$ (pod. 83.) iz pike E , po volji izbrane, razdeli na dva enako velika dela.

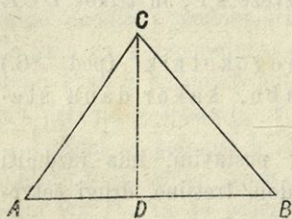
Pod. 83.



Ako se razpolovite dolnja in gornja podnica, tako da je AG enaka črti BG , in DF enaka črti CF , in ako se potegne črta GF , je četirokot $ADFG$ enak četirokotu $BCFG$. Treba je tedaj le mejo FG prenesti v piko E . V ta namen se zveže pika E z F ; k EF se potegne iz G vzporednica GH ; pika H se zveže z dano piko E , in EH je iskana meja.

Trikot EFG je namreč enak trikotu EFH iz znanega razloga; če se tedaj trapezevi polovici $ADFG$ odvzame trikot EFG , in namesto njega ji doda trikot EFH , je s tem dobljeni četirokot $AEHD$ tudi polovica trapeza $ABCD$. Naloga je tedaj dobro rešena.

Pod. 84.



25. Naj se od trikota ABC (pod. 84.) odvzame kos, ki se ima proti celem trikotu, kakor se ima število m proti n ; n. pr. kakor 2 proti 5.

Podnica AB se razdeli v D v priméri $m:n$, da namreč stoji razméra $AD:AB = m:n$; tedaj v našem slučaju:

$$AD : AB = 2 : 5.$$

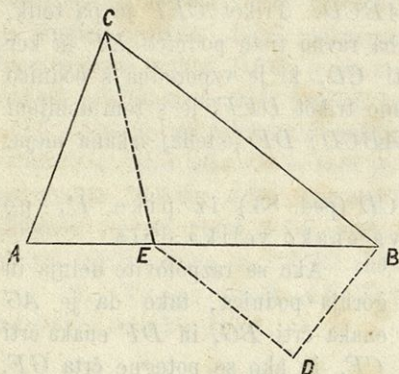
Če se zdaj potegne črta CD , se ima tudi trikot ACD proti trikotu ABC , kakor se imate med seboj števeli m in n . V našem slučaju stoji tedaj razmera:

$$\triangle ACD : \triangle ABC = 2 : 5.$$

Dokaz uči teoretično merstvo.

26. Naj se od trikota ABC odvzame kos, ki ima površino p , in to n. pr. od njegove stranice BC računajoč.

Pod. 85.



pika E se zveže s trikotovim vrhom C , in trikot BCE je iskani trikot visokosti BD in podnice BC . Naloga je tedaj rešena. Da bo stvar jasnejša, računajmo posebni slučaj:

N. pr. Od trikota ABC naj se odvzame $38\frac{1}{2}$ kvadratnih sežnjev velik kos.

Črta BC se meri, in najde se, n. pr. da je 14 sežnjev dolga. Zdaj je visokost iskanega trikota enaka

$$\frac{2 \times 38\frac{1}{2}}{14} = \frac{38\frac{1}{2}}{7} = 5\frac{1}{2} \text{ sežnja.}$$

Na BC postavljena navpičnica se naredi $5\frac{1}{2}^0$ dolga do D , iz D se vleče vzporednica DE k BC ; E se zveže s C , in trikot BCE je $38\frac{1}{2}$ kvadratnih sežnjev velik trikot.

27. Naj se kakoršnikoli mnogokotnik (pod. 86.) razdeli na dele, ki se imajo med sabo, kakor dana števila $m:n:p$.

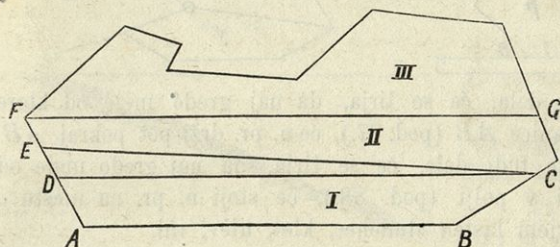
V podobi 86. načrtano polje naj se, postavim, ima razdeliti med tri gospodarje tako, da prvi gospodar dobi tretjino, drugi četrtino, tretji pa, kar ostane.

Kosovi teh treh gospodarjev se morajo tedaj med sabo imeti, kakor števila

$$\frac{1}{3} : \frac{1}{4} : \frac{5}{12}, \text{ ali kakor števila } \frac{4}{12} : \frac{3}{12} : \frac{5}{12},$$

ali kakor števila 4:3:5, tedaj sploh kakor $m:n:p$.

Pod. 86.



Števila 4, 3, 5, ali m, n, p , ki kažejo, kako se ima polje razdeliti, se imenujejo primérna števila. Najpoprej se mora izmeriti in izračunati, koliko je vse polje,

ktero hočemo razdeliti na tri dele. Recimo, da je polje 360 kvadratnih sežujev veliko. Zdaj se po družnem računu (Gesellschaftsrechnung oder Theilregel) lahko izračuna, koliko gre vsakemu gospodarji. Za družni račun velja sledeče pravilo:

1. Primérna števila se soštejejo.

2. Z njihovo vsoto (šumo) se razdeli velikost stvari, ki jo hočemo porazdeliti.

3. Z dobljenim količnikom (quotiens) se vsako primérno število pomnoži. Števila, ki se s tem dobé, kažejo po vrsti, koliko gre prvemu, koliko drugemu gospodarji, itd.

Tedaj imamo sledeči račun:

$\begin{array}{r} 4 \\ 3 \\ 5 \\ \hline 360 : 12 = 30 \end{array}$	$\left. \begin{array}{l} 4 \\ 3 \\ 5 \end{array} \right\} +$	$\begin{array}{l} 4 \times 30 = 120 \square^0 \text{ dobi 1. gospodar.} \\ 3 \times 30 = 90 \square^0 \text{ „ 2. „} \\ 5 \times 30 = 150 \square^0 \text{ „ 3. „} \end{array}$
--	--	---

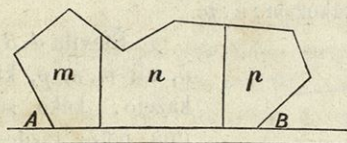
V vsacem drugem slučaju se računa ravno tako.

Zdaj se potegne k AB vzporednica CD po priliki tako, da mislimo, da smo ravno $120 \square^0$ odločili. Zdaj merimo trapez $ABCD$, pa recimo, da je premajhen. Kolikor je premajhen, toliko mu moramo dodati v podobi trikotu CDE , ki ga najdemo po nalogi 13. Če smo pa z vzporednico CD preveč odvzeli od polja, pa moramo temu kosu v podobi trikotu toliko odvzeti, da je kos I . tolik, koliko gre prvemu gospodarji, v našem slučaju tedaj $120 \square^0$ (nalogu 26.)

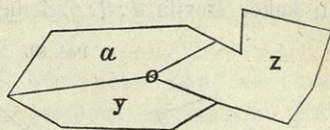
Zdaj se potegne k AB vzporednica FG , ter se meri, ali je kos $CEFG$ tolik, kolik mora dobiti drugi gospodar; v našem primeru tedaj $90 \square^0$. Če je prevelik ali premajhen, se pomanjša ali poveča

s trikotom, kakor smo to delali s prvim kosom. Ko je enkrat *II.* kos prav najden, je tisto, kar ostane, lastnina tretjega gospodarja, in naloga je rešena.

Pod. 87.



Pod. 88.

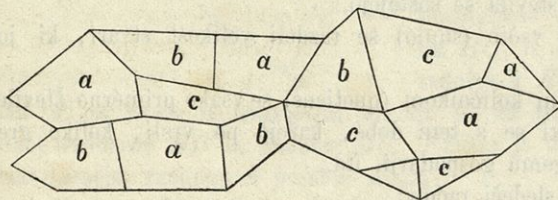


Ravno tako se dela, če se tirja, da naj gredo mejé od ktere mnogokotnikove stranice *AB* (pod. 87.), če n. pr. drži pot pokraj *AB*.

Ravno táko je tudi delo, če se tirja, da naj gredo meje od ktereга mesta notri v polji (pod. 88.), če stoji n. pr. na mestu o vsim trem gospodarjem lasten studenec, klet, hlev, itd.

28. Naj se zemljišče v pod. 89., ki je lastnina treh gospodarjev *a, b, c*, tako razdeli, da bo imel vsak gospodar svoje zemljišče v enem kosu skupaj, t. j. zemljišče v pod. 89. naj se komasira.

Pod. 89.



Ta naloga se reši, kakor gornja, samo na to se mora tudi gledati, kako je obdelan vsak posamni kos, ali je njiva, travnik, gozd, itd.,

in tudi na to, kolika je vrednost vsacega posameznega kosa, da se nobenemu gospodarji škoda ne godi.

29. Računanje velikosti mapovanih zemljišč.

Tu naj bo le na kratko rečeno, da se vsa pravila, poučki in formule teoretičnega merstva tukaj rabijo, kolikor je potreba.

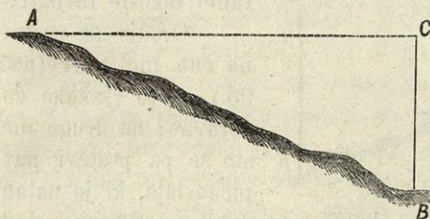
Če je treba računati površino večih map, se preprežejo te z mrežo en kvadratni oral velikih kvadratov.

Pri vseh takih nalogah se nareja črtinja in račun vselej najpoprej na mapah, potem se še le iztakne na polji tisto, kar se tirja in o čemur smo našli na mapah, ktero lego da mora imeti itd., kakor n. pr. prenarejene meje, meje razdeljenih zemljišč, itd.

O nivelovanji in o višinomerstvu.

Opravek nivelovanja in višinomerstva je ta, da se išče razloček med višavama dveh mest A in B na vrhu zemlje, ali da se išče razloček med daljavama teh dveh mest od zemeljskega središča.

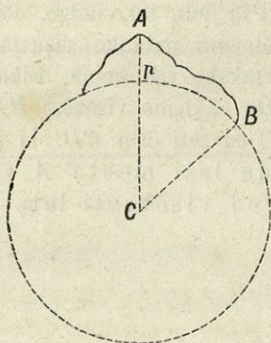
Pod. 90.



V podobi 90. leži mesto A za črto BC višje od mesta B na vrhu zemlje. V podobi 91. leži mesto A za črto Ap dalje od zemeljskega središča, kakor mesto B .

Te dve črti BC (pod. 90.) in Ap (pod. 91.) poiskati in meriti, je naloga nivelovanja in višinomerstva.

Pod. 91.

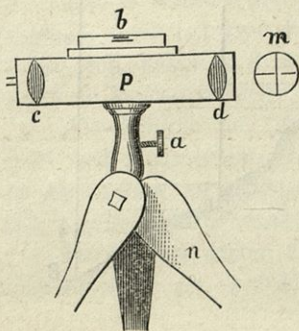


Kakor nam pod. 90. jasno kaže, treba nam je le vodoravne (obzorne, lindke) črte AC do late BC , v B navpično postavljene. Če se zdaj dolgost late BC meri, pa že imamo, za koliko leži mesto A višje od mesta B .

Sicer je res zemlja okrogla; tedaj bi obzor (horizont) AC moral biti del krogov, ali razloček med pravim

obzorom in med prividnim obzorom je tako majhen, da se mnogokrat še v račun ne vzame.

Pod. 92.

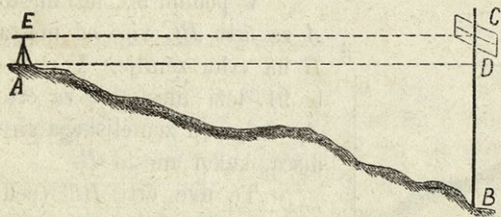


Da si pa dobimo obzorno (vodoravno) črto AC , zato treba posebne priprave.

Najmanj sestavljeno in vendar popolnoma praktično je „Stampferjevo malo orodje za nivelovanje“ (Stampfers Taschnivelir-Instrument, pod. 92.). To orodje je sestavljeno iz povečala (perspektiv) P , ktere ga leži c in d povečate tri do štirikrat. V cev povečalovo je vdelan križ

m iz dveh kakor pajčevina tankih niti, izmed katerih mora ena biti vodoravno, druga pa navpično napeljana. Da se orodje postavi vodoravno ali obzorno, zato služi viják a in libela b . Viják a se namreč vrti tako dolgo, dokler ne pride zračni mehurček v libeli ravno v sredo. Orodje stoji na trinožnem stojalu n .

Pod. 93.

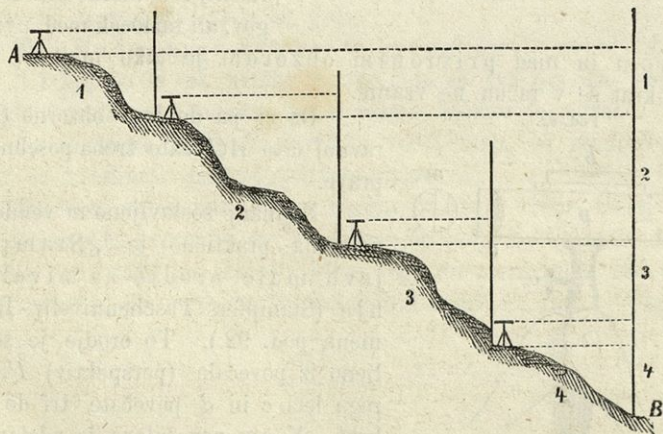


Če hočemo s tem orodjem nivelovati, moramo tako-le ravnati:

Orodje se postavi na eno mesto A (pod. 93.), in to vsakako vodoravno; na drugo mesto se pa postavi navpično lata, ki je natan-

ko razdeljena na čevlje in palce, in ki nosi tablico. Zdaj se gleda skoz pevečalo E na orodju, in se pomočniku, ki drži lato v B , maha z roko, da pomika tablico na lati gori in doli, tako dolgo, dokler vodoravna nit v cevi ne pokriva popolnoma natanko zaznamovanega središča v tablici. Zdaj je črta CE vsakako vodoravna. Pika E leži tedaj za črto BC višje od pike B . Da najdemo visokost BD mesta A nad mestom B , je treba le od BC odvzeti črto CD , ki je enaka visokosti orodja AC . Za koliko da leži mesto A višje od mesta B , se tedaj najde, če se od visokosti late odvzame visokost orodja.

Pod. 94.



Razloček med visokostima mest A in B se imenuje na kratko pad tlá med A in B .

Pri nivelovanji razločujemo dve vrsti pada, namreč: pozitivni pad, kjer tla res padajo, in negativni pad, kjer se tla vzdigujejo. Znamen za prvi pad je $+$, za drugi pad pa $-$.

Ako je treba večo daljavo nivelovati in ako je razloček med višavama obeh končnih pik zdatnejši, se to dodela s ponovljanjem gornjega ravnanja, kakor to kaže podoba 94. Cela dolgost od A do B je razdeljena na štiri odseke, katerih vsacega posameznega se pad ustanovi kakor v pod. 93. Vsi štirje padi se nazadnje soštejejo, pri čem treba dobro paziti na znamenja. Paziti se mora tukaj na to, da se orodje vselej tako postavi, da pride njegova očnica (okularlinse) ravno nad tisto točko (piko), kjer je poprej latva (lata) stala. —

Tako nivelovanje se imenuje: nivelovanje naprej.

Skrižaljška (tabéla) se tako-le naredi:

Nivelovanje od x do y naprej:

Stališče	Visokost late	Visokost orodja	Posamezni pad	Skupni pad	Opomba
1	1° 4' 2"	0° 2' 1"	+ 1° 2' 1"	—	Na razpotji
2	1° 3' 8"	1° 2' 4"	+ 0° 1' 4"	+ 1° 3' 5"	
3	2° 0' 0"	1° 4' 0"	+ 1° 2' 0"	+ 2° 5' 5"	
4	0° 4' 6"	1° 5' 7"	- 1° 1' 1"	+ 1° 4' 4"	pri lipi

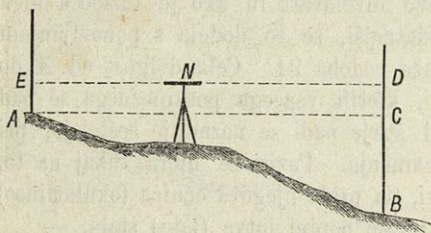
Ako je visokost orodjeva večja kakor je visokost late, kakor je to pri 4. stališči, takrat je pad negativen, ter se mora znamenje v račun vzeti, kakor se to vidi iz računa. Skupni pad od začetne točke (pike) do končne točke je v tem primeru $+ 1° 4' 4"$.

Ako hočemo pad tlá tudi načrtati, se morajo tudi meriti daljave med posameznimi stališči. Za to se jemljó dva pomanjšana merila, in sicer za vodoravne (horizontalne) daljave se jemlje 1" enak 40°, za višave pa 1" enak 4°.

Razun tega načina nivelovanja imamo še drugi način, namreč: nivelovanje iz sredine.

Če moramo n. pr. pad od A do B najti (pod. 95.), ki je vsakako enak navpičnici BC , se postavi orodje N v sredo med A in med B . Če se niveluje proti B , se dobi visokost BD ; če se pa niveluje proti A , se dobi visokost AE . Iz podobe se vidi, kjer je $AE = CD$, da se dobi pad od A do B , če se visokost late AE odvzame od visokosti late BD .

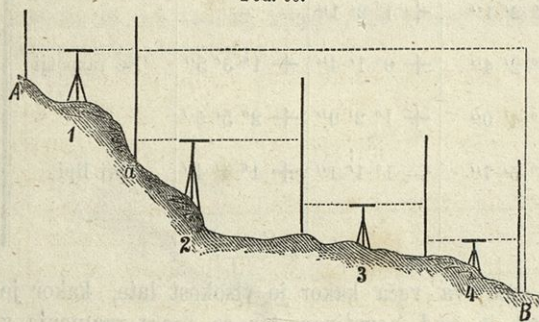
Pod. 95.



To nivelovanje iz sredine je mnogo koristnije od poprejšnjega, prvič zavrlo tega, ker je treba dvakrat manjkrat postaviti orodje, in drugič, ker se odpravi neprijetno mérjenje orodjeve visokosti, ki se nikdar ne dá tako natanko izpeljati, kakor bi bilo želeli. Če je sprednja lata dalja od zadnje, je pad pozitiven; če je pa zadnja lata večja od sprednje, je pad negativen. Vendar se mora vselej manjša lata odvzeti od dalje, vse eno, ali je ona sprednja ali zadnja, kakor se tudi godi v prvem slučaju z lato in z visokostjo orodjevo.

Če je treba daljšo črto AB (pod. 96.) na ta način nivelovati, se tudi razdeli cela daljina na posamezne odseke 1., 2., 3., 4. Če se

Pod. 96.



dobljeni pádi, 1., 2., 3., 4. soštejejo, se dobi celi pád od A do B . Tu se mora paziti na to, da sprednja lata orodja 1. postane zadnja lata orodja 2., točka a se mora natanko pridržati in nikakor ne pod nikakoršno pogodbo

premeniti, ampak lata se mora potem, ko smo prebrali visokost na njej, kar obrniti proti 2.

Skrižaljka (tabéla) v ta namên je na strani 69.

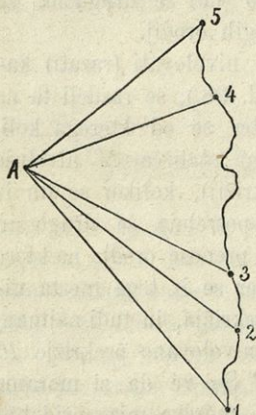
To, ktere točke morajo biti nivelovane, kako daleč narazen se morajo vzeti posamezna stališča, s ktero natančnostjo se mora nivelovati, — to vse je odvisno od posameznega naména, zakaj se nivelira. Nivelovanje potrebuje gospodar mnogokrat pri poravnanji (planiranji) tlá, pri kopanji vodotokov, jarkov, pri pokladanji žlebov

Stališče	Sprednja lata	Zadnja lata	Posamezni pad	Skupni pad	Opomba
1	1° 3' 2"	0° 3' 2"	+ 1° 0' 0"	—	
2	2° 1' 1"	1° 1' 1"	+ 1° 0' 0"	+ 2° 0' 0"	Na voglu
3	0° 4' 5"	2° 1' 0"	— 1° 2' 7"	+ 0° 3' 5"	

in cevi za napeljevanje vode, itd.

Opomnim še to, da pri nivelovanji iz sredine ni treba, da stoji orodje ravno v sredi med obema latama, ampak more tudi stati na strani, in more se več zadnjih lat in več sprednjih lat ustanoviti; samo da se pazi na to, da se vselej visokost late odšteje od visokosti sledeče late. To velja posebno pri preseki (Querprofil) (pod. 97.). Late 1., 2., 3. so zadnje late, lati 4., 5. ste sprednji. Lata 1. je, bi rekel, glavna zadnja, lata 5. pa je glavna sprednja lata. Če se

Pod. 97.



te dve odvezamete, se dobi od 1. do 5. — Mnogokrat se niveluje z eno vodoravno in z dvema navpičnima latama in z libelo, kar je samo od sebe jasno. Ali zavolj nenatančnosti se to ravnanje ne priporočuje, razun ako če nemamo orodja pri rokah.

Vsak mérec mora biti prepričan o natančnosti svojega dela; zato je najpoprej potrebno, da on svoje orodje dobro spozna. Če je orodje pogrešno, slabo, t. j. če ne dá horizontalni (vodoravni) glednik, kadar je zračni mehurček v libeli ravno v sredi, mora znati merec popraviti to svoje orodje.

Ali je glednik res tudi vodoraven, kadar je zračni mehurček v libeli skočil v

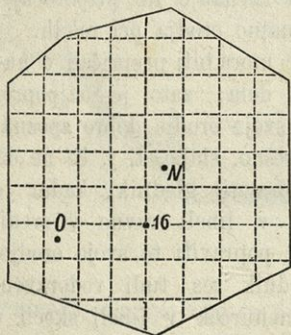
sredo, o tem se mérec prepriča tako-le: Če se slabo (napačno) orodje postavi na kako mesto A tako, da stoji zračni mehurček v njegovi libeli ravno v sredi, ni, se ve da ne, glednik vodoraven (obzoren). Pa vendar, ne gledeč na to, se postavi lata s tablico v B, ter se določi (ustanovi) pad od A do B s tem, da se od visokosti na lati odšteje visokost orodja. Zdaj se prenese orodje v B, lata pa v A, ter se spet ustanovi pad od B do A. Če je bil pad od A do B

positiven, mora biti pàd od B do A negativen. Jasno je, da bi morala ta dva páda enaka biti, če bi orodje bilo dobro. Ker smo pa rekli, da je orodje slabo, ne moreta ta dva páda enaka biti. Njihov razloček je enak dvakratni pogreški orodja; ta razloček je namreč dvakrat tolik, kakor za koliko je glednik nagnjen proti obzorji (horizontalu) takrat, ko stoji zračni mehurček v libeli ravno v sredi. Ta razloček je pa zato dvakrat veči, kakor orodjeva pogreška (napačnost), ker smo orodje bili dvakrat postavili, tedaj dvakrat grešili. Tablica na lati se mora tedaj za polovico pogreške premakniti, in povečalo z vijákom tako dolgo vrteti, dokler vodoravno napeljana nit v njem na tanko ne reže tablice ravno preko srede. S tem spremeni, se ve da, tudi zračni mehurček v libeli svoje mesto, ter se mora s pomočjo popravljajočega vijáka, ki je pri vsaki libeli, spet nazaj v sredino spraviti. To ravnanje se mora tako dolgo ponavljati, dokler ni pozitivni pàd od A do B na las enak negativnemu pádu od B do A . Kadar je enkrat to, takrat je orodje popravljeno, t. j. glednik je vodoraven, če stoji zračni mehurček v sredini libele.

Ali se mora tablica pri popravljanji za polovico razločka obeh pádov gori ali doli premakniti, to se vidi iz primerljéja samega lahko.

Razun teh dveh načinov nivelovanja so tudi še drugačni, za ktere je pa treba mnogo bolj popolnih in dragih orodij.

Pod. 98.



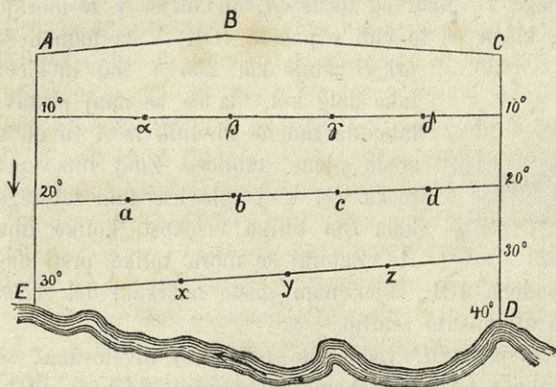
Če se mora nivelovati (razati) kakova ravnina (pod. 98.), se razdeli ta na same četirnike, ter se od ktereга koli, po volji izbranega stališča N niveluje toliko toček (prekrižij), kolikor se jih iz N vidi. Če je potrebno še drugo in tretje stališče, se prenese orodje na katero drugo mesto O , ter se iz tega mesta nivelujejo ostala prekrižja, in tudi najmanj saj eno že iz N nivelovano prekrižje 16 zavolj zveze. — Se vé da si moramo poprej s pomočjo mérske mize pridobiti mapo tega zemljišča, in da se morajo

poprej vsi četirniki natanko iztakniti s pomočjo lanca in pravokotnega križa, in prekrižja zaznamovati s količki. To nivelovanje v plohi se predvzame večidel zavolj proračuna gibanja zemljurine in planiranja v vodoravni in nagnjeni plohi.

Kar se tiče ravnanja pri trasovanji črt in ploh, planovanja v vodoravni in v nagnjeni plohi, planiranja

travnikov, trasiranja cest, itd., o tem ne morem tukaj obširno govoriti. Hočem le na kratko razviti, kako se ravna pri planiranju v plohi, ki je nagnjena proti obzorji. Naj se mora polje $ABCDE$ (pod. 99.) proti potoku p v nagnjeni plohi planirati, in sicer za $\frac{1}{2}$ palca pada na en seženj. Prva

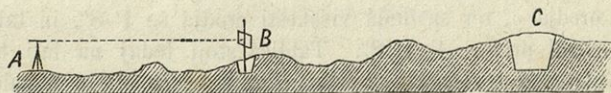
Pod. 99.



tirjatev je ta, da morajo vsa mesta v meji ABC , ki leži potoku p nasproti, imeti ravno tisto visokost, t. j. da morajo vsa ležati v ravno tisti vodoravni črti. Če so tla ob meji ABC take podobe, kakoršno nam ka-

že podoba 100., je odvisno od tehniškega presojevanja, ktera visokost da se mora dati meji ABC , da nagnjena ploha ne bo prenizko prišla

Pod. 100.



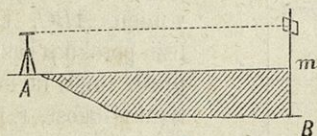
doli proti potoku; to se pravi, da ne bo točka E , proti kateri se morajo tla od A doli nižati na vsak seženj za pol palca, prišla pod najvišjo visokost vode v potoku za čas plohe, povodnji, kader se pomladi sneg topí, ali za čas jesenskega deževja.

Tukaj hočemo meji ABC dati visokost točke A . — V ta namen postavimo Stampfer-jevo orodje v A tako, da njegovo povečalo kaže v vodoravno mér; potem merimo visokost orodja z lato, in zaznamovamo to visokost na lati s tablico. Pomočnik postavi zdaj to lato navpično v B . Merec, ki gleda zdaj skoz orodje na lato v B postavljeno, opazi, da zadene glednik pod tablico ob lato. To je znamenje, da leži točka B višje od točke A . Zatorej mora mérec zapovedati, da se koplje jama v B , v katero potem pomočnik svojo lato postavi. Ta jama se mora tako globoko izkopati, da zadene glednik ravno v sredo tablice na lati, ktero pomočnik navpično drži v tej ja-

mi, kakor se to vidi v podobi 100. Točka *B*, kjer stoji lata, ima zdaj ravno tisto visokost kakor *A*, t. j. obe točki ležite v istem obzoru (horizontu). Ravno tako se počenja s točko *C*, in tudi s katerokoli drugo točko v meji *ABC*.

Ako bi glednik od *A* zadel na lato v *B* nad tablico, bi to bilo znamenje, da leži točka *B*, niže od točke *A*, in da se v *B* morajo tla povišati (nasuti), kakor se to vidi v podobi 101. V ta namen se

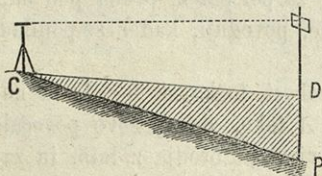
Pod. 101.



pri *B* zabije kol *Bm* v tla, in sicer tako dolg kol, da če se nanj postavi lata, da zadene glednik iz *A* ravno v sredo njene tablice. Zdaj ima spet točka *B*, t. j. glavica tam zabitega kola *Bm* toliko visokost, koliko ima *A*. Zatoraj se mora toliko prsti nasuti, da imajo tla podobo 101., kjer nam gosto načrkani del *ABm* predstavlja navoženo ali nasuto zemljo.

Kadar je tako meja *ABC* vodoravno (obzorno) nivelovana, se zamore še le misliti na to, kako da bomo to naredili, da bodo od te meje proti potoku tla tako visela, kakor se tirja, namreč v našem primeru za pol palca na en seženj daljave. V ta namen se z lancem meri daljava *CD* (pod. 99.). Naj je n. pr. 40 sežnjev dolga. Vsled tirjatve mora točka *D* za $40 \times \frac{1}{2} = 20'' = 1' 8''$ niže ležati od *C*. — Orodje se zdaj postavi v *C*, naravna se vodoravno, meri se visokost orodja *v*, ter se dodá visokosti orodja še $1' 8''$, in tablica na lati se pritrdi pri: $v + 1' 8''$. Tablica stoji tedaj na lati tako visoko, koliko iznosi visokost orodja in pa ta 1 čevelj in 8 palcev. S to lato gre zdaj pomočnik na točko *D* (pod. 99. in pod. 102.), ter

Pod. 102.



spravi s pomočjo izkopane jame središče tablice ravno v glednik, in to po tem, ali leži točka *D* prenizko ali previsoko. Podnožje *P* late *PD* je tista točka, ki je za $1' 8''$ niža od *C*, in zemlja *CDP* se v našem primeru mora izkopati. Ravno tako se ustanové točke v 10., v 20. in v 30.

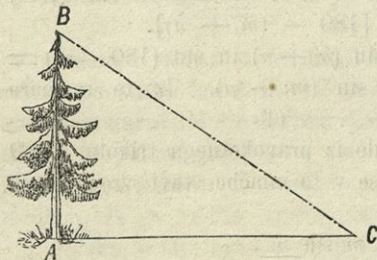
sežnji (pod. 99.). Točka v 10. sežnji mora za $5''$ niže ležati od *C*, točka v 20. sežnji za $10''$, točka v 30. sežnji za $15''$. Če si mislimo zdaj točke *C*, 10^0 , 20^0 , 30^0 in *D* s črto zvezane, mora ta črta biti ravna črta, koja je proti obzoru (horizontu) nagnjena za pol palca na en seženj. Ko smo si enkrat mejo *CD* tako priredili, moramo tudi mejo *AE* ravno tako poravnati. Recimo, da je

črta AE 30 sežnjev dolga; zato mora točka E za $30 \times \frac{1}{2} = 15''$ niže ležati od točke A . — V ta namen se postavi orodje v A , in počenja se ravno tako, kakor poprej, ko je orodje v C stalo. Ravno tako se iščejo točke v 10. in v 20. sežnji črte AE , ktere morajo za $5''$ in za $10''$ niže biti od A . Tako ustanovljena črta AE je za pol palca na en seženj nagnjena proti obzoru. Točke 10. v AE in 10. v CD , nadalje točke 20. in 20., nadalje E in 30. v CD imajo isto visokost proti obzoru (horizontu), ker so odnosno za $5''$, za $10''$ in za $15''$ niže ležeče od točk v ABC , ktere imajo spet med sabo vse isto visokost. Ako se postavi zdaj orodje v točko 10. črte AE (pod. 99.), lata pa v točko 10. črte CD in ako se glednik s tablico zaznamova, se zamore dovoljno mnogo točk $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ v ravni črti 10., 10. ustanoviti, ki leže vse tako visoko kakor točki 10. in 10., namreč vse za $5''$ niže od meje ABC . Ravno tako si pridobimo točke a, b, c, d , ki imajo ravno tisto visokost, kakor 20. in 20., ki namreč vse leže za $15''$ niže od meje ABC . — Ravno tako se dobé točke x, y, z , ki leže z E in 30. v isti visokosti, in sicer $15''$ niže od meje ABC . — S tem ravnanjem zamoremo kolikor hočemo točk v polju $ABCDE$ ustanoviti in obdelati potrebno planovanje (nasipe in odkope.)

Višinomertstvo.

Višave moremo meriti na geometrijski, trigonometrijski ali na fizikalni način, ako rabimo pri tem geometrijske, trigonometrijske ali fizikalne resnice.

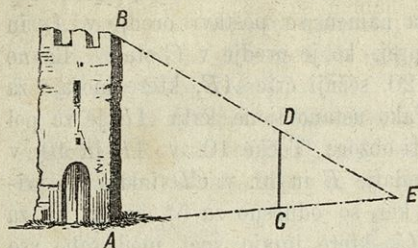
Pod. 103.



Ako je AB (pod. 103.) kakov predmet, n. pr. drevo, stolp, hiša, itd., najde se njegova visokost, če merimo kot C in črto AC , ker imamo: $AB = AC \tan C$. Iz te formule se s pomočjo logaritmov lahko izračuna visokost AB , namreč: $\log AB = \log AC + \log \tan C$.

Visokost kakovega predmeta se pa mora najti tudi s pomočjo njegove sence. Ako je (pod. 104.) AE senca stolpa AB , se postavi palica CD navpično tako v stolpovo senco, da pada senca točke D

Pod. 104.



ravno v senco točke B , namreč v E . Zdaj je trikot ABE podoben trikotu BCE ; zavolj česar stoji razmera: $AB:CD = AE:CE$.

Iz te razmere dobimo:

$$AB = \frac{CD \cdot AE}{CE}, \text{ t. j.}$$

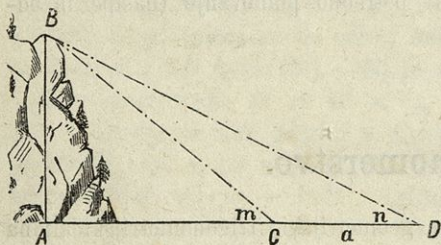
Visokost predmeta se dobi, če se visokost

palice pomnoži z dolgotjjo predmetove sence, in s tem dobljeni pomnožek (produkt) razdeli z dolgotjjo palične sence.

Tedaj je treba meriti dolgotj sence, daljavo palice od njenega konca in dolgotj palice.

Te dve nalogi tirjate, da se more priti do podnožja predmeta, katerega visokost se ima meriti. To pa mnogokrat ni mogoče, postavim, če hočem visokost hriba AB (pod. 105.) meriti. — Izbere se

Pod. 105.



osnovica $CD = a$ tako, da leži ona vodoravno, in da ona podaljšana gre skoz podnožje A navpičnice AB . Zdaj se meri v D kot $CDB = n$; v točki C pa kot $ACB = m$. Kot BCD je tedaj $= 180^\circ - m$. V trikotu BCD je nam zdaj znanega: Stranica a in kota

BCD in n . Iz tega se zdaj lahko izračuna stranica BD . Kot $CBD = 180 - (BCD + n)$. V ravnem trikotu so stranice razmerne s sinusi nasprotnih kotov; tedaj: $BD : CD = \sin BCD : \sin CBD$, ali $BD : a = \sin (180 - m) : \sin [180 - (m + n)]$.

$\sin [180 - (m + n)]$ je pa enak $\sin (m + n)$ in $\sin (180 - m) = \sin m$; tedaj: $BD : a = \sin m : \sin (m + n)$. Iz te razmere se dobi: $BD = \frac{a \sin m}{\sin (m + n)} \dots \dots (1)$

Zdaj, ko je BD znana, se najde iz pravokotnega trikota ABD katheta $AB = BD, \sin n$; ali, če se v to enačbo stavi vrepnost za BD iz enačbe (1, zadnjič:

$$AB = \frac{a \sin m \sin n}{\sin (m + n)}.$$

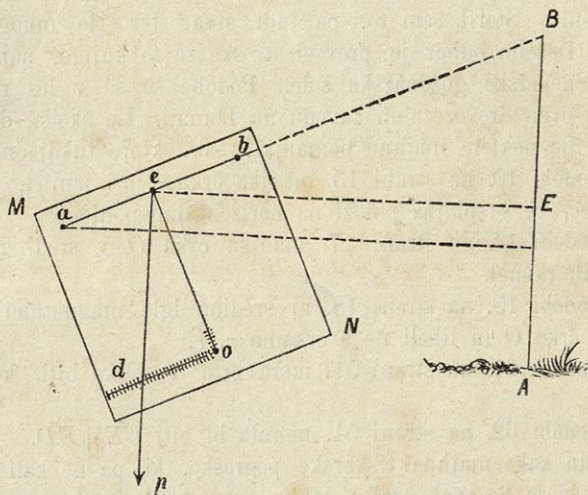
Iz te enačbe se lahko najde visokost gore s pomočjo logaritmov; namreč: $\log AB = \log a + \log \sin m + \log \sin n - \log \sin (m + n)$.

Jako pripravna orodja za merenje visokosti takih predmetov, katerih podnožje je pristopno, kakor za merenje drevja, stolpov, itd., so tako imenovani drevoméři, izmed katerih so najbolj Winklerjevi in Suchy-jevi.

Theorija Winkler-jevega drevoméra je sledeča:

MN (pod. 106.) je deščica; črte ab , eo in do so v deščico vrezane; v točki a je očnica (okular), v b predmetnica (Objektiv) po-

Pod. 106.



stavljena; ep je nit s pritego p , pribita v e . Od o proti d so zarezi med seboj enaki in količni (aliquot) deli od eo . Če se vzame glednik od a prek b na B , je vsakako trikot $eo d$ podoben trikotu eBE ; tedaj so enako ležeče stranice teh dveh trikotov razmerne. Tedaj velja raznér $eE : BE = eo : do$; iz ktere razmere se dobi visokost

$$BE = \frac{eE \times do}{eo} = \frac{do}{eo} \times eE.$$

Kolika je eo , to se zna, kolika je do , to se bere na deščici; eE se pa lahko meri. Ta eE se dobi z vodoravnim (obzornim) glednikom, namreč če postavimo deščico tako, da pada nit ep v zarezo eo , in če potem gledamo v očnico pri a prek predmetnice b na drvo. K tej tako najdeni visokosti se mora še dodati kos AE , ki je tako majhen, da ga od tla lahko izmerimo.

Taka orodja spadajo že v gozdnarsko matematiko.

Fizikalno merenje visokosti se godi s pomočjo tlakomérov (barometrov).

O p a z k a.

Jeseni lanskega leta mi je poslal gosp. dr. Jan. Bleiweis Kőröskény-evi litografirani rokopis nižega merstva v Zagreb, da naj bi ga poslovenil. Storil sem to, pa tudi stvar ter tje mnogo predrugačil. Deželni odbor je prevzel stroške za to knjigo, namenjeno učencem Šneperske gozdnarske šole. Podobe so se v les rezale v Waldheim-oven drevoreznem zavodu na Dunaji. Le škoda, da so se vpletele v nje nekatere majhne pomanjkljivosti, ktere tukaj omenjam:

V podobi 10. na strani 13. manjka črka *a* pri jamici, v ktero pade svinec, če se plajba položi na horizontalno podlogo.

V podobi 14. na strani 17. manjka črka *O* v sredi navskriž postavljenih ravnal.

V podobi 15. na strani 18. ni sredina igle magnetnici zaznamovana s črko *O* in libeli ne s črkama *r, r*.

V podobi 61. na strani 51. mora črta *a* tolika biti, kolika je *AD*.

V podobi 62. na strani 51. morala bi biti *CE||BD*.

Razun kake majhne tiskarske pogreške, ki pa ne kalí razumljivosti in ki jo bo vsak bralec lahko sam popravil, moram omeniti le, da naj se na strani 18. v 16. vrsti od spod namesto kota bere kola.

V Ljubljani 18. marca 1872.

Ivan Tušek.



NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA

COBISS



00000380942

