

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNG-SWESEN (Z.C.V.) 1969.

Br. 1.

Reist H.: *O osnivanju radne zajednice geodetskih uprava.*

Nittinger J.: *Dvadesete godina radne zajednice federalnih geodetskih uprava u S. R. Njemačkoj.* Radna zajednica djelovala je pretežno na ovim područjima: 1. koordinacija osnovnih geodetskih radova (triangulacija, nivelman), topografije i kartografije, 2. koordiniranje radova na katastru, osobito obzirom na jedinstvenost izmjere i katastra, 3. suradnja sa ostalim geodetskim ustanovama, 4. kontakti s inozemstvom i unapređenje pomoći zemljama u razvoju, 5. stručna pitanja na području obrazovanja, organizacije i zakonodavstva.

Meissl P.: *O slučajnim pogreškama u pravilnim lancima.* Razmatra pravilne ispružene geodetske lance u jedno-, dvo- i trodimenzionalnom prostoru. Način mjerenja je proizvoljan, mogu se mjeriti udaljenosti, kutevi ili pravci itd. Postavlja se pitanje kako slučajne pogreške mjerenja djeluju na pogreške koordinata, ako se dužina lanca stalno povećava. Daje definiciju odgovarajuće mjere za točnost i izvodi asimptotski zakon za pravilne teoretske lance, odakle se mogu zaključivati pogreške u praktičnim slučajevima.

Ruop M.: *Točno mjerenje dužina instrumentom Geodimeter 6.* Kraće udaljenosti se mogu točno izmjeriti navedenim instrumentom, ako se pažljivo uklone neke sistematske pogreške. Na udaljenosti od nekoliko stotina metara dobiva se srednja pogreška od ± 1.2 mm, a da troškovi budu u granicama ekonomičnosti. Diskusija o nekim metodama i mogućim pogreškama. Praktični primjeri i dobiveni rezultati.

Mayr W.: *Približenja funkcija.* Unutar numeričke matematike aproksimativna računanja funkcija dobila su određenu važnost. Takva približenja mogu se primijeniti i kod metode najmanjih kvadrata. Numerički primjer.

Br. 2

Hristov V.: *Osnovni parametri za elipsoid Zemlje i formule za normalno ubrzanje.* Članak naglašava činjenicu da i velika os i spljoštenost trebaju biti promatrani na isti način, te predlaže $a=6\ 378\ 160$ m i $a=(a-b) : a=1 : 298,3$ kao osnovne vrijednosti na kojima se sve ostale trebaju bazirati. Slično se i

γ_e , te $\gamma = (\gamma_p - \gamma_e) : \gamma_e$ predlažu kao osnovne veličine za normalno gravitaciono polje. Te četiri osnovne veličine optimalno reprezentiraju geodetski referentni sistem.

Ecker E.: *Vanjsko gravitaciono polje masivne kugle i unutarnja raspodjela masa.* Razmatranje vanjskog gravitacionog polja rotirajuće kugle, čija je površina ekvipotencijalna. Dobro poznate formule, kao napr. Clairaut-ov teorem u prvobitnoj verziji, koje približno vrijede za elipsoid, egzaktno vrijede za kuglu. Razmatra model raspodjele masa u kugli sa homogenom jezgrom gustoće $6,0$ g/cm³ i omotača debljine 340 km. Gustoća omotača ovisna je nešto o širini i varira od $2,69 - 3,02$ g/cm³.

Ehrnsperger W.: *Koordinate arhivirane na magnetskoj vrpici.* Kompjutor koji ima bavarska Geodetska uprava omogućava da se ustroji arhiv za katastar, koji djeluje i kao radni, ali i kao informativni centar. Za sada se arhiviranje vrši na magnetskim vrpcama. Razmatra neke ekonomske i tehničke probleme, kao što je dugo vrijeme da se očita podatak, ograničene mogućnosti

ažuriranja vrpce, veliki broj arhiviranih točaka, te mogućnosti usavršavanja sistema za memoriju.

Linkwitz K.: *Neke primjedbe o zakonu porasta pogrešaka i uvođenju dopunskih opažanja*. Opći zakon porasta kofaktora, koji vrijedi za međusobno ovisna opažanja, te također za nelinearne funkcije, može se smatrati kao algoritam za računanje u vezi sa supstitucijom varijabli. Tako interpretiran, taj zakon može vrlo dobro poslužiti kod analize osnovnih geodetskih mreža. Namjesto da se kod analize točnosti služimo neovisnim originalnim opažanjima, može biti od izvjesne prednosti upotreba funkcija opažanja, koje se mogu smatrati kao »Ersatz« opažanja. Na taj način se komplicirane geomet. figure mogu reducirati u mnogo jednostavnije. Navodi se primjer kako se pravilne trilateracijske mreže mogu reducirati u poligone vlakove sa međusobno ovisnim kutnim opažanjima, a koje se mogu lagano analizirati.

Koch W.: *Naknada šteta na poljodjelskim kulturama nastalih pri geodetskim radovima*.

Br. 3.

Höpcke W.: *Neke nadopune teorije mjerenja pravaca*. Kutna mjerenja na trigonometrijskim točkama svode se obično stajališnim izjednačenjem na skup pravaca, koji općenito pokazuju izvjesnu algebarsku korelaciju. No obzirom na vrstu izjednačenja dobivaju se različite matrice varijanci-kovarijanci. Te matrice su međutim ekvivalentne po kapacitetu i daju istu težinu i korelaciju svima kutevima u snopu pravaca. U članku je ova činjenica, na prvi pogled začuđujuća, rastumačena,

Kakkuri J.: *Utjecaj temperature na dvostruki nivelir Zeiss Ni2, koji se upotrebljava kod prijelaza rijeka*. Opažanjima u sauni autor je pokazao da kritične visoke temperature, koje se mogu u tropima kod direktne insolacije pojaviti unutar kutija instrumenta i automobila, mogu imati vrlo opasan utjecaj na temperaturu instrumenta.

Grafarend E.: *Kronometrijsko određivanje pravca sjevera sa geodetskim žiroskopom*. Rješenja Euler-ove diferencijalne jednadžbe za žiroskope na koje djeluje sila teže su harmonijska, ako se egzaktne jednadžbe aproksimiraju tzv. tehničkim žiroskopskim jednadžbama. Razmatra metode za određivanje astronomskog sjevera: 1. metoda opažanja povratne točke po Schuler-u, 2. metodu prolaza po Schwenderer-u, te 3. čisto kronometrijsku metodu. Kod primjene zadnje metode mjere se samo vremena prolaza prema tri smjera, a približno poznavanje amplitude titranja nije potrebno. Metoda daje također detaljne informacije o precesiji žiroskopa. Autor je na serijski proizveden instrument Fennel TK3 dodao dva mala mehanička Jaquet-ova sata s očitavanjem 10 m-sec i na pokusnoj mreži u Clausthal-u dobio slijedeće srednje pogreške jednog opažanja za upoređivanje tri metode: 1. $\pm 1,2'$, 2. $\pm 1,5'$, 3. $\pm 0,4'$. Na koncu je prikazan i princip žiroskopa, koji kronometriranjem automatski traži pravac sjevera.

Mihelčić M., Zagreb: *Primjena teorije linearnih vektorskih prostora na izjednačenje uvjetnih opažanja*. Razmatra sistem uvjetnih jednadžbi sa stanovišta n -dimenzionalnog Euklidskog vektorskog prostora E^n . Svako rješenje toga sistema je jedan vektor u E^n . Vektori a, b, c, \dots, r sistema (1) ili (2) tvore bazu r -dimenzionalnog podprostora u E^n . Taj podprostor je označen s E^r . Ako formiramo ortogonalni komplement E^{n-r} tog podprostora, tada je svako rješenje (na pr. vektorsko rješenje) sistema (1) ili (2) izraženo kao zbroj dvaju ortogonalnih komponenata iz E^r i E^{n-r} . Vektor koji zadovoljava uvjet min i obadva sistema (1) i (2) leži, kako je ispitano, u E^r . Taj vektor je željeno rješenje.

Krauss G.: *150 godina pruske topografske izmjere geostolom*.

Witte B.: *Računanje anomalija sile teže u vanjskom prostoru pomoću Green-ove formule*. Izvod formule za računanje anomalija sile teže u vanjskom polju Zemlje, kod čega se ona smatra kuglom. Najprije se potencijal T (koji sadrži anomalije), diferencira obzirom na normalu Zemlje n , služeći se Green-ovom integralnom formulom. Zatim se T pomoću sferičnih harmonika od δ_x i T prikazuje kao funkcija od samo δ_x . Formula je ispitana upoređenjem poznatih anomalija sile teže sa anomalijama računatim po novoj formuli.

Kern F.: *Prilog geometriji prostorne affine transformacije*.

Krigel O.: *Nedostaci pravnih propisa o cijepanju parcela i prijedlog za pres-*

Br. 5.

Wolf H.: *Očekivane pogreške i izjednačenje*. Postupci računanja očekivanih pogrešaka i račun izjednačenja već izvršenih mjerenja su dva međusobno pridružena zadatka. Oba postupka daju ista rješenja, ako su izvjesni odnosi ortogonaliteta ispunjeni. Dana su pravila kako izraziti jedan problem računanja očekivane pogreške u obliku jednadžbi opažanja, te obrnuto kako, kod uobičajenog problema izjednačenja, nepoznanice izraziti u obliku jednadžbi predikcije. Prijedlog za primjenu metoda predikcije za računanja »digitalnog modela terena« kod fotogrametrijskog projektiranja autoputeva.

Haupt E.: *Problemi izrade njemačke osnovne državne karte*.

Glissmann T.: *Metoda za eksperimentalno ispitivanje vizurnog pravca nive-lira sa planpločom*.

Fialovszky L.: *Poboljšanje postupka za ispitivanje kružnih podjela po Heuvelink-u*. Originalan postupak ima neke nedostatke. On daje veličine, koje karakteriziraju neku podjelu, sa različitim vjerodostojnosti, u ovisnosti od izabranog test-kuta. Primjenom autorove metode i mjerenjem više test-ku-

teva ti se nedostaci smanjuju. Predloženi postupak je pogodniji za komparaciju kružnih podjela i daje nedvojbene karakterizirajuće vrijednosti.

Gottschalk H. J.: *Konvergencija iterativne redukcije ubrzanja sile teže pomoću produženog integrala u lokalnim okvirima*. Vrijednosti ubrzanja sile teže dani na fizikalnoj površini Zemlje reduciraju se na plohu ispod površine upotrebom t. zv. produžnog integrala. Problem je riješen metodom postupnih približenja, a konvergencija iteracije ovisi o omjeru udaljenosti od površine plohe, na koju se reducira, naprama postranoj udaljenosti elemenata upotrijebljenih u numeričkoj integraciji.

Br. 6.

Rinner K.: *Stanje i razvoj geodetske znanosti istraživanja*. Izvod iz predavanja održanom na Tehničkom sveučilištu Bonn, S. R. Njemačka. Nastoji se dati sadašnje stanje geodetske znanosti i istraživanja, te predskazati budući razvoj. Nakon definiranja osnovne koncepcije izložio cilj određivanja oblika Zemlje i njenog potencijalnog polja s jednog modernog stanovišta. Diskusija o stvaranju mreže kontrolnih tačaka, te o načinu predodžbe zemljine površine. Neki aspekti inženjerske geodezije i bonitiranja zemljišta. U zaključcima se navodi da će geodezija, uprkos automatizacije mjerenja i računanja, imati i u budućnosti veliku važnost za čovječanstvo.

Halmos F.: *Novi mađarski žiroteodoliti*. Opis dva nova tipa MOM Gi-B1 i Gi-B2. Prikaz prednosti automatskog sistema za slijeđenja i uloge bazne prizme kod spajanja običnog teodolita i dodatnog žiro-uređaja. Na osnovu teorije i analize pogrešaka raznih metoda opažanja, predlaže novu kombiniranu metodu, koja daje signifikantno povećanje točnosti. Efikasnost nove metode postignuta kod raznih načina mjerenja dana je u tabelama I i II.

Grafarend E.: *Metoda minimalne općene varijance kao višedimenzionalan analogon metode minimalne varijance*.

Lenzmann L.: *Granice pouzdanosti standardne devijacije i najvjerojatnija vrijednost funkcije normalno distribuiranih neovisnih promjenljivih*. Izvod za granice pouzdanosti i najvjerojatniju vrijednost funkcije normalno distribuiranih neovisnih varijabli, predpostavljajući da su prethodno poznate teoretske težine varijabli. Bez poznavanja težina problem se ne može riješiti egzaktno upotrebom X^2 , t i F — raspodjele. Na koncu je dano rješenje, koje iako nije statistički egzaktno, ipak daje bolje vrednovanje postignute preciznosti, nego što se dobiva samo indikacijom procjene varijance.

Hamacher W.: *Najpovoljnije presijećanje naprijed s gledišta teorije pogreška*. Kritika članka u Z. f. V. 1968., str. 414, uz stanovište redakcije o toj polemici.

Br. 7.

Beck W.: *Informativni element topografskih karata*. Zahtjev korisnika karata da mogu sa karata dobiti što je moguće više informacija, brzo i često, upoređen je sa mogućnostima kartografije da načini karte jasnim i čitkim. Važnost interpretacije planimetrije, njena struktura, slojnice, te generalizacija i revizija, promatrani su u vezi izrade ortofotokarata. Navedeni su svi nedostaci, koji mogu nastati, ako se interpretacija reducira u cilju ubrzanja izrade, odnosno revizije karata.

Wolf H.: *Modeli u trodimenzionalnoj geodeziji*. Prije početka računanja bilo kojeg trodimenzionalnog geodetskog sistema moramo se odlučiti o posebnim karakteristikama funkcionalnog i stohastičnog modela, koji ćemo upotrijebiti. Opisane su razne vrste modela. Diskusija o nekim aproksimacijama. Naglašeno je da uvođenje astronomskih opažanja sa beskonačnom težinom nema utjecaja na izbor bilo kojeg specijalnog koordinatnog sistema.

Ebner H.: *Kontroliranje izjednačenjem postignutih točnosti pomoću nadređenih pokusnih modela*. Metoda za ispitivanje točnosti izjednačenja metodom najmanjih kvadrata (posredna opažanja). Služimo se pretpostavljenom

matricom kovarijanci, koja je nadređena onoj što je upotrebljena kod izjednačenja i pretpostavljenim sistemskim pogreškama funkcionalnog modela. Izvod formule za statističku prognozu kvadrata srednje pogreške jedinice težine σ^2 , koja je potrebna za rješavanje problema.

Brindöpke W.: *Postupna automatizacija fotogrametrijske visinske izmjere*. Rastuća potražnja za topografskim planovima može se jedino zadovoljiti uvođenjem automatskih metoda u fotogrametrijsku izradu planova. Automatizacija može biti uvedena postupno: 1. elektro. mehanički ili elektronski instrumenti za registraciju i kartiranje mjernih visina, 2. korelatori za automatizaciju stereoskopskog gledanja, te 3. kombinacija fotogrametrijske restitucije s kompjutorima i automatskim rtaćim stolovima.

Witte B.: *Točnost kalibriranja bazisnih i nivelacionih letava komparatorom sa dvije slike Breithaupt*. Kratak opis instrumenta. Pri računanju srednje pogreške kalibriranja mjerene veličine su ispitane statističkim testovima. Rezultati ispitivanja točnosti koincidencije i srednje pogreške kalibriranja.

Mihailović K. Beograd: *Prilog racionalnom izjednačenju jednostavnih figura trokuteva*. Diskusija problema izjednačenja trigonometrijskih mreža metodom rastavljanja uvjetnih jednadžbi u dvije grupe. Ta metoda može biti vrlo efikasna kod izjednačenja tipičnih figura, kakve su geodetski četverokut, centralni sistem itd. Matrični elementi Q i B su konstante za određeni tip mreže, te se mogu izvesti prije izjednačenja i to samo jednom bez obzira na oblik tipičnih figura. Postupak izjednačenja može se učiniti mehaničkim i reducirati na jednostavne aritmetičke operacije, koje je sposobno obaviti manje kvalificirano osoblje.

Br. 8.

Hofmann i Hallermann: *Pregled literature iz geodezije u god. 1968., sa nekim dodacima*.

Br. 9.

Simmerding F.: *Upotreba i porijeklo riječi katastar*. Riječ katastar upotrebljavati samo u kovanicama, koje znače neki registar zemljišta. Riječ »catastrum« je u Njemačkoj u upotrebi od 17. vijeka, dok se u 18. vijeku prvi put spominje »Katastar«. Etimologija se iz vodi od srednjovjekovne grčke riječi »katastihon«, što znači bilježnica. U Veneciji se je ta riječ promjenila u »cattastico«, a kasnije u Italiji u »catasto« ili »catastro«, dok se latinski pisalo »catastrum« ili »catastum«. Ovakvo tumačenje dao je francuski romanist D. S. Blondheim.

Sander W.: *Budući razvoj fotogrametrije u izmjeri posjeda*. Za primjenu fotogrametrije u izmjeri posjeda mora se poboljšati kvaliteta snimaka. To će biti moguće razvojem elektronskih navigacionih sistema, pažljivijim prosuđivanjem uvjeta vremena i rasvjet, te konstrukcijom novih tipova kamera. Točnost će biti moguće povisiti za oko 30% ili možda još više. Blok izjednačenja imaju mnoge prednosti i trebaju naći širu primjenu. Kod terenskih dopunskih mjerenja treba voditi računa o razdiobi fotogrametrijskih pogrešaka.

Dörschel R.: *Fotogrametrijski radovi kod nove katastarske izmjere Kelheim*. Opis izvedenih operacija i diskusija postignute točnosti. Navodi prednosti dvostruke restitucije, višestruke signalizacije i poboljšanja točnosti koordinata dobivenih fotogrametrijski pomoću mjerenja nekih elemenata terestrički.

Schuller R.: *Savremene i ekonomične metode u regionalnom planiranju*.

Kick W.: *Geodezija i željeznice*. Povijest i sadašnji problemi u izmjeri za potrebe željeznica. Radovi Helmer-a (1872.), Nalenz-a (1898.), Höfer-a (1927.) i Warnick-a (1965.). Od 1963. god. kod katastarske i inženjerske izmjere na njemačkim federalnim željeznicama upotreba kompjutera i automatski crtača, sa centralnom memorijom koordinata u Frankfurt-u.

Schmidla P.: *Nove metode za izmjere zakrivljenih tunela, koji se probijaju metodom čela*.

Br. 10.

Sigl R.: *Određivanje azimuta pomoću simultanih opažanja satelita*. Da bi se dobile dopunske informacije za orijentaciju Evropske triangulacione mreže (RETrig) predlaže se upotreba postojećih simultanih opažanja satelita Echo 1 i Echo 2, koja su izvršena u zapadnoj Evropi. Jednostavno, geometrijski jasno objašnjenje određivanja azimuta iz simultanih opažanja dvaju satelita.

Koch K. R. i Pope A. J.: *Izjednačenje po metodi najmanjih kvadrata sa varijacijom nula*. Problemi izjednačenja uvjetnih opažanja dade se riješiti uz pretpostavku da opažanja imaju varijancu nula.

Gottschalk H. -J.: *Utjecaj mikrotopografije na horizontalni gradijent sile teže određen gravimetrijski*. Utjecaj mikrotopografije testiran pomoću više metoda. Pokazalo se je da taj utjecaj može premašiti srednju pogrešku gravimetrijskih mjerenja, ako se razlike u gravitaciji određuju na kratkim udaljenostima.

Halmos F.: *Mogućnosti primjene žiroteodolita kod točnijeg određivanja azimuta*. Opći pregled mogućnosti upotrebe žiroteodolita, sa naglaskom na određivanje azimuta uz primjenu najtočnijih instrumenata. Mjerenja žiroteodolitom imaju prednosti pri probijanju dugih (30-40 km) tunela ili podzemnih željeznica. Formule za računanje, te najpovoljniji raspored opažanja.

Gotthardt E.: *Potrebe u jedinicama za pamćenje kod rješavanja normalnih jednadžbi kompjutorima Gauss-ovim algoritmom ili Cholesky metodom*.

Weber O.: *Računanje kuta smjera metodom postupnog približenja*.

Grothenn D.: *Održavanje službenih topografskih karata na primjeru nekih srednjoevropskih zemalja*. Nastavak br. 11, str 458.

Br. 11.

Moritz H.: *Prethodna izračunavanja geodetskog referentnog sistema god. 1967.*

Haupt W. i Pollmann H.: *Geodetski žiroskop sa dvostrukim ovjesom*. Opisanim ovjesom usmjeravajućeg sistema na dvije niti dovodi se, protivno dosadašnjim rješenjima, jedan jaki direkcionni moment. Kako je smjer ravnine vješanja i sila koje se javljaju točno definiran, mjerjenje je bitno olakšano. Ono se obavlja, iza prigušenja titranja, dominiranja upravljajući vizuru prema 2 simetrična položaja istoč. i zapadno od pravca sjevera. Vrijeme mj reducirano je na minimum. Mjerenje i obrada podataka ne zahtjeva izobrazeno osoblje i lagano se automatizira. Instrument građen po novom principu ima jednostavniju konstrukciju, te manju veličinu i težinu.

Wenzel H. - G.: *Stabilizacija indeksa na vertikalnom krugu pomoću kompenzatora na principu viska*. Ispitivanje ne koliko jednodimenzionalnih modernih teodolita. Većina testiranih instrumenata ima pogrešku stabiliziranog indeksa, koja je manja od pogreške čitanja podjele procjenjivanjem.

Campbell J.: *Izjednačenje »kvazi«* posrednih opažanja.

Köhr J.: *O srednjoj pogreški točke*. Analiza razne vrste srednjih pogrešaka položaja, koje su sve funkcije bilo velike (a), bilo male (b) poluosni elipse pogrešaka. Nastoji se naći najbolji kriterij za određivanje položaja točke u nekoj mreži. Zaključuje da je Helmert ova srednja pogreška položaja M_n podjeljena sa $\sqrt{2}$ najsvrsishodnija.

Groten E.: *Prilog definiciji srednje pogreške točke*.

Br. 12.

Sigl R.: *Geodezija u znanosti i praksi*. Svrha članka je pokazati primjenu geodezije u znanosti i praksi, te njen položaj u državnoj upravi i društvu. Potrebno je ukazati na polje rada geodeta i početi govoriti o problemima zvanične politike, te o problemima nastave i obrazovanja. U svijetlu povećanih zadataka i novih metoda rada u današnjoj geodeziji nastoji na kraju dati moderniziranu definiciju geodezije.

Groten E.: *Nove metode astronomske i fizikalne geodezije*. Opći pogled na sadašnju situaciju u geodeziji. Pri-

kaz geometrijskih metoda, gdje je naglašena važnost Molodenski-jevih formula za razvoj metoda računanja triangulacije. Klasičan i trodimenzionalan aspekt triangulacije i trilateracije (terestrički i satelitski). Fizikalne metode sa naglašenom važnosti za probleme na viganjaciji, u vezi sa određivanjem geocentričkih koordinata.

Graf F. X.: *Moderna državna izmjera*.

Kobold F.: *Novosti o mjerenju deformacija na ustavama*.

Knorr H.: *Topografska kartografija danas*. Autor razmatra slijedeća pitanja: slijed mjerila, mjerilo i sadržaj karte, liniaturni ili fotoplan, koordinacija izrade serije karata istog mjerila, revizija, reprodukcija, automatizacija topografskog kartiranja.

Abb W.: *Geodetska izmjera i komasacije, dvije odlučujuće pomoćne discipline kod uređenja prostora*.

Messerschmidt E.: *Značenje geodetskih istraživanja za praksu*. Primjeri raznih radova izvršenih po Deutsche Geodätische Forschungsinstitut (Njemački institut za geodetska istraživanja), od osnutka god. 1951, ilustriraju korisnost istraživanja za praktičnu geodeziju. Direktno se mogu primijeniti istraživanja instrumenata, opreme i metoda mjerenja. Praktična vrijednost velikih radova koji se provode više godina, kao što su na pr. kompletiranje trigonometrijske mreže prvog reda ili uspostavljanje njemačke gravimetrijske mreže, pokazat će se kasnije. Radovi u međunarodnoj kooperaciji imaju posebno značenje. Želi se postaviti interkontinentalna i globalna mreža. U tu svrhu se koristi satelitska geodezija, kao najmodernija metoda, koja omogućuje takav točan globalan rad.

U ovom broju se nalaze predavanja i izvještaji sa 54. Njemačkog geodetskog dana god. 1969.

Poseban svezak br. 14

Izvještaj o 12. Kongresu FIG - a (Međunarodne federacije geometara), održanog u Londonu 2. - 12. IX 1968.

Z. Kalafadžić

OPTIKA

Geodetska struka dobila je još jedan vrijedan udžbenik. U nakladi Sveučilišta u Zagrebu izašla je OPTIKA docenta Geodetskog fakulteta *Ing Dušana Benčića*. Djelo obuhvata 357 stranica i 151 sliku. Izašlo je u tehnici skripata. Puni naslov je: »Geodetski instrumenti I dio OPTIKA, Zagreb 1971.«

U predgovoru autor među ostalim kaže: »Tehnička optika, kao specijalizirana grana optike doživjela je posljednje vrijeme značajne promjene. Tome je uzrok, ne samo opći tehnički razvoj, već i značenje praktične primjene optičkih metoda u suvremenim istraživanjima, mjernim procesima i automatizaciji. — Istraživanja i ispitivanja u različitim naučnim područjima fizike, kemije, biologije, medicine, astronomije, geodezije i drugim naučnim granama, u jednom su dijelu, ne manje važnom od teoretskih analiza, vezana uz optičke metode. Optičke mjerne metode i uređaji našli su posebnu primjenu pri rješavanju različitih tehničkih zadataka, pri konstrukciji mjernih i regulacionih uređaja, optičko-mehaničkih instrumenata, te automatizaciji mjernih procesa. — Unatoč ovakvom značenju primjenjene optike, posebno kod mjernih instrumenata, i unatoč optičke industrije u našoj zemlji, nemamo u nas prikladnog udžbenika tehničke optike. Isto tako nemamo u tom važnom području provedenu sistematizaciju, kao ni usvojenu i propisanu terminologiju. Studenti tehničkih fakulteta, a posebno Geodetskog fakulteta, nemaju stoga podesnog priručnika u svrhu pripremanja ispita iz predmeta, kojima su izvjesna naučna područja bazirana na poznavanju tehničke optike . . . «

Pisac je predmet izgradio vrlo konstruktivno i tehnički jasno, poglavlje za poglavljem iz jednostavnijeg složenijem tako, da se i složenije pričinja jednostavnim. Stručni izrazi su uvijek podcrtani, crteži i formule uočljivo jasni. Sve će to studentima znatno olakšati učenje i približiti sadržaj. Kao nastavnik fakulteta autor očito ima dugo-

godišnje pedagoško iskustvo. Osim toga je i suradnik optičke industrije Gethaldus u Zagrebu.

Konstrukcija djela je slijedeća:

I — OSNOVI OPTIKE

1. *Postanak i karakter svjetlosti.*
 - 1.1 Korpuskularna i valna teorija svjetlosti.
 - 1.2 Svjetlost kao elektromagnetska pojava.
 - 1.3 Svjetlost atomska pojava, pojam fotona.
 - 1.4 Izvori svjetlosti.
 - 1.5 Laser.
2. *Spektar elektronskih valova*
3. *Osnovne fotometričke veličine.*
 - 3.1 Svjetlosni tok.
 - 3.2 Količina toka svjetlosti.
 - 3.3 Intenzitet ili jakost izvora svjetlosti.
 - 3.4 Specifični svjetlosni tok.
 - 3.5 Sjaj svjetlosnog izvora.
 - 3.6 Rasvjeta.
4. *Sirenje svjetlosti.*
 - 4.1 Polarizirana i prirodna svjetlost.
 - 4.2 Analitički izraz za širenje svjetlosnog vala.
 - 4.3 Zraka svjetlosti. Pojam valne plohe.
 - 4.4 Svjetlost i materija. Pojave odbijanja, loma, polarizacije, ogiba i disperzije svjetlosti. Apsorpcija svjetlosti. Emisioni i apsorpcioni spektri. Fazna i grupna brzina vala. Raspršenje svjetlosti. Djelovanje svjetlosti na materiju.
- 4.5 Fermatov princip. Princip uzajamnosti ili reverzibilnosti optičkih procesa.

II — ODBIJANJE I LOM SVJETLOSTI NA RAVNIM PLOHAMA. OSNOVI GEOMETRIJSKO-OPTIČKOG PRESLIKAVANJA

1. *Odbijanje svjetlosti (refleksija).* Zakoni odbijanja svjetlosti.
2. *Lom svjetlosti (refrakcija).* Zakoni loma svjetlosti.
 - 2.1 Relativni i apsolutni indeks loma.
 - 2.2 Optički put.
 - 2.3 Snellov zakon loma.
 - 2.4 Otklon zrake pri lomu na graničnoj plohi.

3. *Potpuno odbijanje svjetlosti (totalna refleksija).*
4. *Osnovi geometrijsko-optičkog preslikavanja.*
5. *Ravni diopter.*
6. *Planparalelna ploča.*
 - 6.1 Prolaz zrake svjetlosti kroz planparalelnu ploču.
 - 6.2 Preslikavanje.
 - 6.3 Veličina paralelnog pomaka zrake.
 - 6.4 Planparalelna ploča kao optički mikrometar.
 - 6.5 Ostale primjene p. ploče u optičkim instrumentima.
7. *Optička prizma.*
 - 7.1 Otklon zrake svjetlosti pri prolazu kroz optičku prizmu.
 - 7.2 Preslikavanje.
 - 7.3 Optički klin.
 - 7.3.1 Otklon zrake kroz klin.
 - 7.3.2 Veličina linearnog pomaka slike.
 - 7.3.3 Promjena otklona zrake nagibom klina.
 - 7.3.4 Rotacija klina.
 - 7.3.5 Primjena optičkog klina. Daljinomjerni klin. Boškovićeve klinovi. Korekciono zaštitno staklo. Maskelynov klin. Dvostruki klin. Klin kao optički mikrometar.
 - 7.4 Akromatska prizma (klin).
8. *Ravno zrcalo.*
 - 8.1 Preslikavanje.
 - 8.1.1 slika tačke.
 - 8.1.2 Slika predmeta.
 - 8.2 Otklon zrake odbijanjem na ravnom zrcalu.
 - 8.3 Rotacija ravnog zrcala.
 - 8.4 Optički sistemi od dva ravna zrcala.
 - 8.4.1 Dva paralelna ravna zrcala.
 - 8.4.2 Kutno zrcalo. Otklon zrake. Preslikavanje. Kutno zrcalo od 90°. Kutno zrcalo od 45°. Pentagonalna prizma. Trostrana pravokutna prizma. Ostale primjene kutnih zrcala kod mjerenja.
 - 8.5 Trostrano zrcalo.
9. *Prizme za refleksiju.*
 - 9.1 Pravokutna prizma.
 - 9.1.1 Sistemi pravokutnih prizama.
 - 9.2 Rombična prizma.
 - 9.3 Krovna prizma.
 - 9.4 Wollastotnova prizma.

III — PRESLIKAVANJE U PARAKSIJALNOM PODRUČJU. GAUSSOVA OPTIKA

1. *Sferni dioptar.*
 - 1.1 Žarišta i žarišne daljine sfernog dioptara.
 - 1.2 Pojam optičke jakosti.
 - 1.3 Konstrukcija slike. Omjeri preslikavanja. Poprečno mjerilo preslikavanja. Uzdužno mjerilo preslikavanja. Omjer kuteva. Otvor snopa.
 - 1.4 Gaussove definicije žarišnih daljina.
 2. *Centrirani dioptrički sistemi* Omjeri preslikavanja.
 - 2.1 Pojam glavnih ravnina i njihova svojstva.
 - 2.2 Jednadžbe konjugacije optičkog sistema. Omjeri preslikavanja.
 - 2.2.1 Newtonove jednadžbe.
 - 2.2.2 Gaussove jednadžbe.
 - 2.3 Glavne zrake. Kardinalne tačke optičkog sistema.
 - 2.4 Zakonitosti preslikavanja optičkih sistema. Konstrukcija slike.
 - 2.4.1 Sabirni (konvergentni) optički sistemi.
 - 2.4.2 Rastresni (divergentni) optički sistemi.
 - 2.4.3 Preslikavanje pomoću niza odjelitih optičkih sistema — složeni optički sistem.
 - 2.5 Leće.
 - 2.5.1 Žarišna daljina debele leće. Optička jakost leće.
 - 2.5.2 Položaj glavnih tačaka debele leće.
 - 2.5.3 Tanka leća.
 - 2.5.4 Centrirani sistemi tankih leća.
- Optički sistem od dvije tanke leće.*
1. Položaj žarišta.
 2. Žarišna daljina sistema od dvije leće.
 3. Položaj glavnih ravnina sistema od dvije leće.
 4. Specijalni položaji dviju leća.
 5. Teleobjektiv.
 6. Optička jakost sistema od dvije leće. Optički sistem od tri ili više leća.
 - 2.5.5 Leća kao mjerni element.
1. Pomak poluleće.
 2. Promjenljivi klin.
 3. Sferno zrcalo.

IV — OGRANIČENE SNOPOVA ZRAKA SVJETLOSTI — ZASLONI

1. Aperturni zaslon.
2. Zaslon vidnog polja.
3. Numerička apertura i relativni otvor. Prirodni pad rasvjete.
4. Ostali zasloni. Pojava vinjetiranja.
5. Neoština slike. Dubinska oština. Predleće.

V — PRESLIKAVANJE IZVAN PARSIJALNOG PODRUČJA. POGREŠKE PRESLIKAVANJA

1. Sferna aberacija. Sinusov uvjet.
2. Koma.
3. Astigmatizam. Zakrivljenost plohe slike. Astigmatizam kosih snopova zraka. Astigmatična leća. Meridionalna i sagitalna ploha slike. Zakrivljenost plohe slike.
4. Distorzija.
5. Kromatska aberacija. Akromatičnost dviju leća. Apokromati.
6. Pogreške preslikavanja kod zrcalnih ploha. Asferne plohe. Zrcalne leće. Sferna aberacija. Eliptičko zrcalo. Hiperbolično zrcalo. Parabolično zrcalo. Pogreške kosih snopova zraka kod zrcalnih ploha. Zrcalne leće.

VI — OPTIČKI DIJELOVI KAO KONSTRUKCIONI ELEMENT.

1. Leće.
2. Zrcala.
3. Dozvoljena odstupanja — tolerancije.
4. Postupak s optičkim dijelovima.

VII — INTERFERENCIJA I OGIB SVJETLOSTI.

1. Interferencija svjetlosti. Pojam koherencije.
 - 1.1 Interferencija dvaju monokromatskih svjetlosnih izvora.
 - 1.2 Lokaliziranje interferencije.

1.3 Interferencioni slojevi na optičkim elementima.

- 1.3.1 Antirefleksni slojevi.
- 1.3.2 Refleksni interferencioni slojevi.

2. Ogib svjetlosti (difrakcija).

- 2.1 Slika tačke prema valnoj teoriji svjetlosti. Moć razdvajanja optičkog sistema.

VIII — POLARIZACIJA SVJETLOSTI.

1. Postanak polarizirane svjetlosti.

- 1.1 Polarizacija pri odbijanju i lomu svjetlosti, na graničnoj plohi.
- 1.2 Polarizacija svjetlosti prolazom kroz atmosferu.
- 1.3 Polarizacija svjetlosti prolazom kroz dvolomne kristale.
- 1.4 Polarizacija svjetlosti pomoću folija.

2. Orijentacija električnog vektora u polariziranoj svjetlosti. Eliptički i cirkularno polarizirana svjetlost.

3. Polarizacioni aparat.

4. Zakretanje ravnine polarizacije.

5. Pojava anizotropije djelovanjem vanjskih upliva. Pojava dvoloma i polarizacije svjetlosti u električnom polju. Kerrov efekt.

6. Ostale primjene polarizacije svjetlosti.

Interesantno je da pisac nije uvrstio i razmatranje ljudskog oka. Vjerojatno će to učiniti u drugom dijelu (Geodetski instrumenti II) smatrajući oko neelementarnim već znatno savršenijim živim optičkim instrumentom.

OPTIKA doc. Ing Benčića preporuča se ne samo studentima već i svršenim stručnjacima. Za željeti je, da struka što prije dobije i drugi dio »Geodetskih instrumenata«.

Dr N. N.