

# GLASILO GEOMETARA

KRALJEVINE SRBA, HRVATA I SLOVENACA

## НА ЗНАЊЕ!

У смислу закључка одборске седнице од 10. фебруара т. г. одржаће се овогodiшња главна скупштина Геометарског Главног Удружења дана 28. и 29. марта о. г. у Сплиту на коју се поштовани г. г. колеге чланови позивају и моле за што веће учешће.

Дневни ред за главну скупштину биће правовремено појединим Секцијама Удружења саопштен.

ОДБОР ГЕОМЕТ. ГЛАВНОГ УДРУЖЕЉА.

Znastveni kriterij za prosuđivanje ljudskog napredka na svim područjima, jest

### „Sveopća teorija aproksimacije“ (zblžavanja)

prirodoslovno — filozofijskih istraživanja

od

Dr. INŽ. A. FAŠINGA

profesora više geodezije i sferne astronomije na višoj teh. školi u Zagrebu:

Preveo: A. PODVINEC

#### UVOD.

Dr. Fascing bazirao je svoja tumačenja o višoj geodeziji na jednoj teoriji, nazvanoj „Teorija aproksimacije“ (Näherungs — Theorie).



Prije nego li saopćim drugovima cjelokupna predavanja g. Dr. Faschinga o višoj Geodeziji, to ću kao „Uvod“ opisati sijedeće predavanje, koje je prošle zime naš učenjak o tom predmetu obdržavao pred 32 akademski pozvanika.

Podvinec.

## OSNOVNI ZAKONI TEORIJE APROKSIMACIJE.

Ovo je malena nauka samo ozbiljnim istražiocima pisana i samo njima jasna.

Ta mi je nauka omogućila pregrađivati strogo cjelo područje Geodezije. — Na isti način može svaki istraživaoc smjesta sa svojim materijalom započeti.

Nisam još doduše uvjeren o tome, ali držim, da će si „Sveopća teorija aproksimacije“ prokrčiti put k' znanostima t. j. prodiranje čovječanstva biti će u stanju — one ciljeve „za kojima težimo“ — u sistematske pretvoriti.

Za sada su, a i u prošlosti ostali svi veliki pothvati naprosto „slučajne zrake“ kano da nam slučajem munje prelete.

### 1. Poglavlje.

Sve one znanosti, kojima je temelj fino mjerenje instrumentima (posmatranje) i koje se na temelju takovih podataka prilagođuju najstrožijoj čovječjoj logici, t. j. matematici — klasične i poučne su projekcije borbe svega ljudskog nastojanja. Zakoni, koje mi iz ove primjenjene matematike (u praksi) strogo znanstveno u jednu teoriju aproksimacije izvađamo — mogu se odmah ujedno staviti, čim umjesto izraza: „Instrumentat“ stavimo izraz „Čovjek“, a umjesto „izvađanje matem. formula“ primjenimo izraz „strogo logično mišljenje“.

Takovim ćemo putem od pozitivnih znanosti doći do fundamentalne filozofije. glavni stavak glasi: „Svi naši pojmovi jesu zbližavanje, sveukupno naše znanje i sve organizacije samo su zbližavanja (Nâherungens) Dogme, i t. zv. apsolutni pojmovi su naprosto „nesamosvjesno zbližavanje“.

Einsteinova je zasluga, da ih je otkrio.

Bît svakog pitanja, formule, metode i otkrivanja



organizacije znači: opisati, onaj sasma jednostavni stavak, koji nas ima da dovede do spoznaje „stadiuma aproksimacije“. Na takovom je stavku izgrađena sveopća filozofija koja će biti jednoć „Strategija“ odnosno „Taktika“ čovječjem prodiranju k putu „Apsolutnog“

Einstein nije doduše taj trnoviti put „objektizirao“ ali je nedvojbeno njegova zasluga, da se je arsenal teorije aproksimacije obogatio novim oružjem, a to je nesvjesno, slučajno zblizavanje.

(Unbewusste, unversimliche Näherung).

Ne možemo si dakle zamišljati aktuelnijega problema — za sve istraživaooce — nego li dodatak za izgradnju jedne „Sveopće teorije aproksimacije“.

U svima znanstvenim časopisima trebali bi ugledati takove stalne rubrike.

Time sam zamislio pokazati cilj i prokrčiti put „Sveopćoj teoriji aproksimacije“.

## 2. poglavlje.

Pomoću „Više geodezije“, prakt. astronomije, geofizike, zeismologije, dadu se strogo znanstveno izvađati; odnosno dokazati:

Klasične matem. tvorevine svih nauka (sve formule i metode) bez najmanje iznimke: imadu svjesno zblizavanje, (bewusste Näherung) k njihovom fundamentu.

Ovo približavanje temelji se na iskustvu (promatranju) i time savezno postavljenom umovanju.

I usprkos toga, što matem. zgrade ovih znanosti potiču od najvećih matematičara čovječanstva (Mac — Laurina, Legendre, Clairanta, D' Alembert, Gaussa, Darboux, H. Poincaré-a i t. d.) i akoprem su te zgrade „same za sebe“ bezprikorne: — to ih ipak moramo od vremena do vremena preinačiti (renovirati) — a to se zove normalnom „evolucijom“, kadkada sasma zabaciti, što se „revolucijom“ zove.

Takova „revolucija“ bijaše za mnoge znanosti „Newtonov zakon“, a sada je „Einštejnova nauka“.

Takova je poznata revoiuacija bila za najvišu Geodeziju „težišni vareometar“ baruna Ötvöša, koji nam aparat omogućuje 1000 struko finije opažanje od bar kojega do sada poznatog instrumenta.



Pomoću ovog „težišnog vareometra“ uzdrmano je približavanje, koje je Newton za Geodeziju nagovještao, a Clairant joj klasični temelj postavljao, a time je dosljedno i cijela matem. zgrada (koju je nekoć i Poincaré poljepšavao) postala za višu geodeziju nemogućom, da se u njoj itko više nastanjuje.

Svako kasnije usavršavanje „mogućnosti promatranja“ prouzrokuje (na temelju tih promatranja postignuta su još savršenija promatranja) jednom ili više starim temeljima (približavanju) boljeticu ili konačnu smrt.

U citiranim znanostima može se dakle svjesno zbližavanje smatrati „Mediumom“ u kojem matem. obradba živi i napreduje (cvjeta) ili konačno izumire, već prema tome, da li je približavanje (Näherung) t. j. sam medium posebi još zdrav ili sam bolestan.

Približavanje (fundamenat) je dakle u jezgri „iskustvo“, a formule metoda rađaju najčišću matematiku.

### 3. Poglavlje

Ova nam zadnja izreka tumači: bitnost protuslovlja između t. zv. empiričko i t. zv. „matematskog“ vodiča ovih znanosti:

Budući da izraz: „Približavanje kao fundamenat“ posvema isključuje savremenu dogmatiku: to nijedan od oba smjera nije ispravan.

Samo oni, koji su sada ili prije hotimično ili nesvjesno bazirali na teoriji zbližavanja, samo ti su „iskustvo“ i „matematiku“ ispravno ocjenjivali, i tako razborite metode dobivali, koje će se i jamačno odolje vremena moći održati.

I samo na taj način možemo za višu Geodeziju tumačiti „epohalno“ značenje Clairanta i Gausa (Harmonija iskustva i matematike) a za Astronomiju — Newton i Newcomba.

Međutim dokazna moć nedvojbeno konstatiranih — osobito profinjenih — ili sasna neočekivanih pojava, odnosno činjenica, (silni radiusi krivina nivoske razine) Merkurovi utjecaji, Einsteinove dokazane tvrdnje, proizvesti će i u ovakovim harmoničnim — a time u vezi „genialnim“ fundamentima bolest ili smrt. Najsavesnije da-



kle, što jedan genialni istraživaoc na tom polju postići može (za sadašnjost pojmljivo najsavršenije) to je „harmonično“ zbližavanje kao temelj dalnjem matem. i t. d. rukovođenju.

(U višoj geodeziji se je održala kao tem. ploha ravnina samo kratko vrijeme; kugla mnogo duže, elipsoid (Clairata) dapače kroz 200 god.

Međutim za svaki daljnji napredak onemogućile su i njega (elipsoid) krivine od 200.000 km. napram 8.000 km. elipsoida; ovdje ne pomažu nikakvi lijekovi kao na pr. pozivanje na uzročnike nepravilnih pojava! (Störungsglieder).

To nam razglabanje ujedno i tumači uzrok, zašto se je n. pr. Viša Geodezija u zadnje vreme i najvećem istraživaocu pričinjavala nesavršenom, (radi toga prešla je i Amerika na čistu, ali ipak jednostavnu „empiriju“) a „Astronomija“ tako klasičnom i jednostavnom. Prva se je vremenom usavršavala, a time i svako zbližavanje uništila; potonja još je ali u takovom „embrionalnom“ stadiumu (odnošaj mogućnosti opažanja — napram zadaći opredeljivanja pozicije zvijezda) da se čitav matem. postupak fix-zvjezdanih koordinata dade izgraditi na jednom naivnom, neizmjereno jednostavnom i surovom fundamentu zbližavanja. Onih 16 milijarda fix-zvjezda nalaze se na jednoj kugli; ja dakle ne stojim na zagrep. Observatoriju, nego sam paralelno odmaknut u središte neizmjerne velike zemaljske putanje.

I tako su fix-zvijezde prisiljene prilagoditi se „sfernoj trigonometriji“, jedino je usljed usavršavanja instrumenta jedna ili druga dobila vremenom malo vlastitog micanja (Eigen bewegung) dakako, da je takav medium zbližavanja za exaktnu mat. uporabu za sada mnogo klasičniji od „nejasne“ najviše geodezije, koja opet usljed relativno vrlo „profinjenih rezultata promatranja“ u sebi krije mnoštvo „bolesnih fundamenata“

Mogu tvrditi, da nam je glavnim zadatkom: „Ispitati matematiku sa gledišta teorije — aproksimacije“ i njezinu sposobnost za daljni razvitak pojačati, jer će ju inače empirija nedvojbeno istisnuti.

U onim znanostima, koje su nastale promatranjem, i koje sam ja istraživao, naišao sam na slijedeće:



Uporaba zblizavanja — kano matem. fundamenat za ove znanosti: stroga funkcija istovremene mogućnosti opažanja, a tome potrebne uvjetne jednadžbe pruža „Metoda najmanjih kvadrata“ i matem. stroga „Teorija pogrešaka“.

Sravnjivanjem pomoću te potonje teorije (a priori) računatih srednjih pogrešaka, sa računatim pogreškama iz prve teorije (a posteriori) pokazuje, da li je „temeljno zblizavanje (Fundamentalnäherung) još zdravo (uporabivo) ili već bolesno.

Rezultati internacionalnih mjerenja stupnjeva (Gradmesung) pokazali su nam se na taj način već davno bolesnima n. pr. Srednja pogreška jednog ispravka osi (Achsenverbesserung)  $\Delta$  a bijaše  $\pm 150$  m. dok je ispravak sam iznašao  $\pm 60$  m.

Takav je isti i odnošaj kod nadovezivanja nivelacija pojedinih „srednjih morskih razina“ (Izmedju pojedinih država) Međutim nam još jedna matem. pojava pokazuje „bolest“ jedne primjenjene aproksimacije, a to je: „Sistematski karakter ispravaka, koji se iztraživaocu predočuju sistematskim predznacima, ili sistematskim mijenjanjem veličina t. zv. ispravaka (Verbesserungen) a koja se pojavu nedvojbeno ima pripisati pritisku zblizavanja (Näherungszuwang). Takovom metodom možemo škodljive komponente“ zblizavanja otkrivati i u samom slučaju, ako rečene nesmetajuće korekcije nijesu velike, nego dapače i sasma malene“

„Sistematski karakter“ i najmanjih smetanja (Störung) može nas do „epohalnih“ naših pojava dovesti, ako nam time do sada „nesvjesno“ zblizavanje otkrije. Ovaj će stavak u Strategiji napretka veliku ulogu igrati i zaslužuje, da se s njim pobliže zabavimo.

Zaslužno je i slijedeći temeljni stavak oko koga sam došao zakonom zblizavanja u korist sveopće primjene preispitati.

Genialno je jedno otkriće (novo zblizavanje) ako nam isto usprkos novih iskustva (poremećenja) istraživanja i usavršivanja svih mogućih okolnosti dozvoljava jednostavniji postupak, nego li su to prijašnja otkrića (starija zblizavanja) za jednostavnije zahtjeve mogla.

(Tako isto bijaše i sa Newtonovim izumom, a isto



tako se zbiva kod optičkih izuma Rudolfa Spicera i prema tome je, čini se Einšteniova teorija zaista genialna).

Naveo sam „komponente zbližavanja.“

To slijedi odmah iz istraživanja rečenih znanosti. (metoda). U stanju smo sa s m a t a č n o u svakoj metodi (promatranju i proračunavanju rezultata) više, (5-6-10 i. t. d.) jasnih zbližavanja razlikovati. Kao „konačni rezultat“ ukazuje nam se tada rezultanta“ ovih „prisilnih komponenata“. Sam zakon, na koji način sudeluju ove komponente pri stvaranju „konačne pogreške“, imao bi se znanstveno (općenito) iztražiti. Za sada vidim samo jedno glavno svojstvo ovog teškog pitanja:

„Sa današnjom teorijom pogrešaka nemožemo ga rešavati.“ Ovaj stavak mi daje povoda, da ujedno primjetim slijedeće:

„Matematika gubi teorijom zbližavanja mnogo od svojih raznovrsnih grana, međjutim najveće joj je polje ipak utemeljivanje same teorije zbližavanja.

Osobitim veseljem primio sam na znanje, da je matematičar Klein u matematici već i slijedio taj smjer. To je u ostalom i jedini smjer u budućoj matematici.

Napomenuti ću jedan klasični primjer za uporabu najjednostavnijeg zakona zbližavanja:

„Sve su dogme naprosto aproksimacije i u uskoj su vezi sa mogućnostima zbližavanja“ – napose i stoljetna dogma Geodezija i Astronomije, koja glasi: „Mjerimo uvijek iz velikog na maleno“ i odmah ćemo vidjeti, čim (malene) mozaik-figure razmjerno neizmjereno točno mjerimo, postati će nam ta dogma „iz velikog na maleno“ direktno nerazborita. Moderna i buduća fotogrametrija već nam pruža takove relativne, neizmjerne točne komade mozaika ne samo za zemlju, nego i za nebo. Time u vezi treba da taj stavak u buduće glasi: „Radimo iz malena u veliko!“

Da uzmognemo razvoj rečenih znanosti i sa gledišta napredka naspram konačnom cilju prosuditi, to treba „razvoj fundamentalnog zbližavanja“ dotičnih znanosti поближе opisati. I samo tako možemo raspoznati „napredak i biti“ dotične znanosti. Studija ovog zamašnog pitanja dovesti će nas do uspostave: „Jedinica sravnivanja“



(mjerila) što međutim opet nije ni tako lahko, jer se taj stavak daje bezuvjetno i za sve ljudske čine upotrebiti, kao n. pr. i za Institucije, organizacije i t. d. To će nam međutim i nekoji primjeri razjašnjavati, a način, kako se takovi primjeri obraditi imaju jest slijedeći:\*

1.) Sto je bît tehnike strojeva?

Odgovor je rečenica, koja nam zbližavanje i svrhu pokazuje, a glasi: „Svojom konštrukcijom sa malo kalorija mnogo efekta (sile, brzine, vrućinu, svijetlo i t. d.) čovječanstvu dati.

Konačni bi cilj bio: „Perpetum mobile“

Današnje stanje te znanosti jest takovo, da je iskorišćavanje Kalorija, kako se može ustanoviti vrlo različno (5% — 60%) Put dakle do konačnog cilja je jako, jako dalek.

2. Najstarija i najskuplja znanost jest „znanost ratna“ kojoj je bît „protivniku naškoditi, a sam se zdrav izvući.“

Konačni cilj bio bi taj: Vladar pritisne na jedan gumb — i svi protivnici su za boj nesposobni. Približavanje tome cilju: Aeroplani sa bombama, topovi, koji pucaju na 120 km. daljine i t. d. ali tim se protivnika neće sasama svladati, nego samo djelomično, a i sam će napadač već kod toga malog efekta stradati.

Dakle je još i ta znanost jako daleko od konačnog cilja i mnogo će novaca uztrebati, da se postigne bolji stadij — zbližavanja.

3.) Sveukupna „kulturalna organizacija čovječanstva“ Bît: Oživotvoriti Kristov princip samozataje. Najviši cilj ili konačni cilj: Izbaciti „Egoizam“ iz sveg našeg djelovanja pomoću kojeg drugima naškoditi možemo i samo za „općenitost“ raditi. Približno stanje jest: današnja kultura, kojom krotimo „beštiju u čovjeka“ zakonima, odgojem, zatvorom i t. d. napokon „Institucije“ za pomoć „slabima“.

Tako bi „Nietsche“, sa svojim „pravima jakih“ skoro postao smetnjom tom „približnom stadiju.“

4.) Industrija.

Bît: analogno kano kod mašinske tehnike.

Konačni cilj: apsolutni Taylorizam.

\* Ove primjerke smatrati će se samo „formalnim“, a nikako kao „tvrdnje“



Približavajuće stanje: Istraživanja sa automatima i „radnim-eksercicij reglementom“.

5.) Filozofija. (Što ovdje kanim reći nije samo formalan primjer, nego i glavni rezultat moje teorije zblizavanja.)

Konačni cilj: Bit svega da pronadjemo i spoznamo.

Približno stanje: (Naša epoha.) Sve što danas znamo je svjesno i nesvjesno približavanje konačnom cilju, što je u slijedećim trim teorijama jasno izraženo i to:

a) Spoznati „Apsolutno“ je nemoguće, jer svaki subjekt samo ograničena ćutila ima, i jer svaki objekt samo djelomično može da bude razumljiv.

b) Temelj svih znanosti je, „iracionalan“ (Poincarre)

c) Relativiteta (Einstein)

Početak znanosti općeg „zblizavanja,“ sastoji se u tom da svaki istraživalac svoje špeciijalno područje počinje smjestiti istraživati po svom vlastitom receptu, kojega sam ovdje primjerima obrazložio.

Profesori visokih škola sviju područja, neće svoje predmete strogo znanstveno t. j. jednostrano po receptu niti jednostrano matematički niti jednostrano empirički, a niti jednostrano teoretski predavati, ako budu sva pitanja sa gledišta teorije zblizavanja osvjtlili. Oni tada stoje na stanovištu:

„Biti (des Wesens) svakog pitanja“

Prvi rezultat, do kojega će profesori tako doći, slijedeći takav smijer jest spoznaja, da se svaka znanost mora odmah u 2 djela razvrstati: u strogi dio koji ide do skrajnjeg zblizavanja, i na praktički dio, koji će dozvoljenim zblizavanjem suradjivati.

Svjestan sam toga, da će današnja siromašna Evropa uz pomoć ove nove znanosti moći izbjeći opasnosti da postane za bogatu Ameriku (koja, može se reći čisto empirički radi.) „Muzej starina“ na putu duševnog napredka čovečanstva. Prednosti njihovog napredka pomoću novca „predpostaviti ćemo „napredak malenim sredstvima,“ ali vodjen svjesnom (sistematskom) taktikom ili strategijom. Ta će nas taktika dovesti do osnutka „Sveopće znanstvene Teorije aproksimacije!!



Jednostavnim načinom dalo se je dokazati (Vidi D-r Fašing: Naputak o projekcijama, Budimpešta 1908. drž. tiskara ili u: „Priručnoj knjizi za zem. izmjere Budimpešta 1914. da je stereografska projekcija u udaljenost „d“ od centralne tačke na pol takove velike redukcije smjera i stranice iskazala, kano valjkasta projekcija u jednakoj udaljenosti od neutralne linije.

7.) Budući je svaka kružnica i u projekciji takova, to se „Indikatrix“ (po Hammer — Tissot) za stranice povoljne duljine vrlo lahko daje istraživati. (Središte leži ekscentrički).

8) Time i u vezi nadju se vrlo jednostavni odnosi izmedju redukcije smjera i redukcije stranica.

9.) To me je i rukovodilo kod grafičnog rješavanja sa jednom jedincatom redukcionom konstantom, što opet mogu ispravnom izboru Gausovvg „Principa kuglje“ da zahvalim.

10.) Na koncu uspio mi je i sljedeći dokaz: „Za teritorij od 600 km. je stereogr. projekcija identična sa Tissotovom kompensativnom projekcijom u pogledu linearnog rastezanja.“ Ova je študija objelodanjena u Geodetskom glasniku, Zagreb. 1922. sjećanj a Prof. Krüger predao je dotični moj njem. rukopis „Zeitschr. für Verm. Berlin.

Na temelju prakt. iskustva i na temelju podataka navedenim u oba poglavlja odlučio sam ovaj jednostavni postupak objelodaniti. Ukaže li se veće zanimanje, to ću i navedeno izvadjanje formula i na njem. jezik prevesti. Teoretski, bolje rekući, matematski tumačim to jednostavno riešenje na slijedeći način: Kada bi jednu veću triangilaciju računali po pravilima niže geodezije, to bi nam se pri tome, silom prilika upotrebljene različite metode, ukazale slično jednom sistemu, od „Sistematskih pogrešaka.

Pomoću jednostavne graf. metode umanjiti ćemo vriednost ovoga „sistema pogriješaka“ i pretvaramo ga u sistem čisto slučajnih pogriješaka koje su mnogo manje od samih pogriješaka mjerenja. U tom matematskom okviru, može se ta metoda nazvati strogom, a to je i uzrok da nacrtu mreže iz koje vadimo redukcije ne pripisujem veću važnost.



### III. Poglavlje.

Racionalni način računanja.

Zadano je: Mjerenje jedne tring. mreže, čiji se okvir daje omedjašiti krugom od promjera — 400 km.

Zadatak. Bez računskih priprava i t. d. izračunati odmah ravne, pravokutne, konforme koordinate, koje će se odnositi na jedan jednicati sustav, ali ujedno i odgovarati svim praktičkim uvjetima.

#### Naputak

1.) Pomoću jednog „nacrtu mreže“ sastavljenog u mjerilu 1:200.000 — 1:300.000 triangulacije, izabrali ćemo si jednu, povoljnu, ali ipak „centralno“ ležeću tačku (Z)

2.) Spojiti ćemo krajne točke svih preko 5 km. dugih trok. stranica sa točke „Z“ uz pomoć tankih crta olovkom povučenih („Centralne zrake“ A Z, B Z, C Z, i t. d.)

3.) Za svaku trokut. stranicu (preko 5 km. duljine) dobiti ćemo dakle centralni trokut (AZB, BZC, CZD).

Izračunati ćemo površinu svakog centralnog trokuta u km.<sup>2</sup> izraženo. (Najbolji način: dva puta nezavisno od drugog računanja, odmerenjem duljina centr. zraka i visina centr. trokuta, i ove rezultate upišemo okruženo na cjele km.<sup>2</sup> — u jedan iskaz).

5.) Tako dobivenu vrijednost površine pomnožiti ćemo sa „redukcijom — konstantom“ koju ćemo stalno uzeti = 0<sup>00256</sup> sekunda.

6.) Tim načinom izračunati „sekundni brojevi“ zaokruženi na  $\frac{1}{10}$  sekunde upisati ćemo crvenom tintom u nacrt mreže i to u sredini dotične trokut. stranice. To su absolutne vrijednosti popravaka smjera“ (Richtungsverbesserungen). Ovi „popravci smjera“ pripadajući stranicama, koje su ispod 5 km. duljine; kao što i svih inih stranicama koje duljine, ali u smjeru dotične centralne zrake ležećeg trokuta su svi = 0

7.) Za oba smjera svake trokutove stranice (AB i BA) dobiti ćemo predznakove popravka smjera pomoću jednostavnog prosmatranja.

Stojimo li u točki „A“ i gledamo u točku „Z“ onda



su na desno od toga smjera ležeći popravci negativni, a levo ležeći predznaci pozitivni i to na sve iz A izlazećih smjerova, koji se popravci upišu crvenom tintom u naš nacrt mreže.

Taj isti postupak opisujemo u točki B, C, D, i t. d. Kontrola toga postupka je ta, da sve trok. stranice na uglovima primaju suprotne predznake.

8.) Na koncu ćemo pribrojati ove popravke k' vrijednostima smjera (uzevši u obzir predznak) vrijednost duljine „izlažišne stranice“ u poznatoj tački Z (svedene) umanjiti ćemo za vrijednost od 0.00015 njezine date duljine (Masstabreduktion). Takvim se načinom može računanje ravnih pravokutnih koordinata točno prema pravilima niže Geodezije provesti, a da pri tome računate operacije ne podvrgnemo nikakvim prisilnim utjecajima (ohne Zwang).

Takovim postupkom dobivene vrijednosti  $x$ :  $y$  glavnih naših tačaka, mogu se kod kat. izmjere, izmjere gradova, top. izmjere ili ratne izmjere triangulirati i na te točke bazirati sve daljnje radove.

### Primjedba

a) Sve se dakle stranice ispod 5 km. duljine računaju bez redukcije, što je samo ali onda dozvoljeno, ako je računanje točaka nižeg reda usljedilo uz pomoć već definitivno izračunatog kuta nagiba (Neigungswinkel) prema osi  $+x$  za stranice višega reda i ako je u svakom stajalištu „orijentacija prijašnjeg mjerenja već provedeno. Takovim se postupkom drže ovi „reducirani smjerovi“ već prije reduciranih glavnih konfiguracija.

b) je vrijednost  $X$  i  $Y$  ma koje točke, mogu se na Elipsoid se odnoseće geogr. širine i duljine računati ako je azimut  $+X$  ali i geogr. pozicija točke  $Z$  poznata,

Pri tome postupku mogu se absolutno stroge formule od Krügera ili moje formule na  $\pm 0.005$  stroge i ujedno jednostavne formule upotrebiti (Vidi D-r Fasching 1908. 1914.) Potonje se formule osobito dobro daju upotrebiti kod izračunavanja — Planchetles-uglova akoprem se „Meridijan poligoni“ bolje i isprav-



nije ukazuju pri hrpimičnom preračunavanju točaka (Massberechuntng).

Isto se tako mogu i paralelni kružni lukovi pomoću Poligona točno i strogo izračunati. Obje sam metode u geogr. Institutu u Beogradu i praktički izvodjao.

c) U slučaju da se za ovaj postupak ukaže sveopće zanimanje, to sam spreman ta izvodjanja i na njem. jeziku izdavati.

## Аерофотографија и катастар

### I

Због малог броја геодета, спорости а такође и због скупоће топографског и катастарског рада, 80% наше планете није снимљено, т.ј. нема ни планова ни карата, који би од прилике били тачни.

Претежно већи део многих земаља апсолутно до данас још није снимљен, до душе постоје неке мапе путника истраживаоца, који су брзо крокирали околину, помажући се неограничено мерењем од ока и употребом разних примитивних начина за одређење висине појединих тачака.

И због тога зар има које поље, које би захтевало и требало толико рада као снимање карата.

Но ако би се почело снимање земаља, од којих још немамо тачних карата и то на стари начин, то би се морало радити бесконачно дуго. Врло је вероватно да би те карте већ на сам дан предаје биле застареле.

Данас потпуно је разумљиво то интересовање, са каквим је човечанство дочекало идеју пренашања снимака са земље на ваздух, т.ј. примењивање аерофотографије код снимања.

Прва заслуга за покушаје у томе правцу припада францускоме писатељу и ваздухопловцу Феликсу Турнашону (псевденим Надар), који је 1854 г. учинио са балона прву фотографску експозицију.

Касније његовим стопама полазе Енглези, који са доста успеха чине пробу снимања плана непријатељског положаја (опсада г. Ричмонда); за Енглезима долазе Немци и т. д.

На жалост, због техничких недостатака фотографске вештине\*), истраживачи брзо губе свако интересовање за ту

\*) Фотографисање на сувим плочама а исто на филмовима у оно доба није било још познато и фотографисало се на „мокар начин“.