

ARVJOONISED

Meil on seni levinud vaid lihtsamad arvjooniste tüübid, peamiselt kõiksugu tulp- ning ringjoonised, mis määratud demonstreerimiseks. See on ka arusaadav, kuna enam jagu arvjooniseid on tehtud kõiksugu näituste jaoks, kus ainult see otstarve tähtis. Sellised joonised on loonud isegi teatava tühimuse. Ometi on meil tung arvjooniste järgi olemas. Kooles vajatakse neid õppetundides, eriti geograafia ja majandusgeograafia alal. Mitmed ettevõtted tarvitavad hindade jälgimiseks jne. kõveraaid.

Kuid on ometi rida jooniseid, millest mõni paljude isikute vaeva võiks tunduvalt kergendada ja anda rikkalikke tulemusi, kui ainult teataks nende olemusest ning osataks neid tarvitada.

Seni puudus meil see võimalus kirjanduse puudumisel. Käesolev käsiraamat tahab seda puudust kõrvaldada, tutvustades senileiutatud arvjooniste valmistamismeetoditega vähemalt üldjoonis.

Väljaande koostamisel on pandud rõhku peamiselt selle praktilisusele ja näitlikkusele. Igast tähtsamast arvjoonise tüübist on antud joonised, lootes, et need selle valmistamist paremini näitavad kui pikad tekstilised seletused. Seega on väljaanne püütud teha arusaadavaks kõigile, kel geomeetria ja statistika alal elementaarteadmused olemas.

A. TOOMS

**240 LK. TEKSTI. 164 JOONIST.
HIND 5 KR.**

TRU Raamatukogu

Tartu Ülikooli Raamatukogu
ARHIIVKOGU

642372197 2



Sissejuhatus. — Oskussõnu.

A. **Lihtsamad demonstreerimise diagrammid.** (Tulpjoonised. Pindjoonised. Ringjoonised. Kavad.)

B. **Arvjoonised kaardil.** (Kartogrammid. Kartodiagrammid.)

C. **Kõverad.** (Kõverad lihtmõõdul: Kõvera joonestamise põhimõtted. Kõver ja tulpjoonis. Histogramm. Kumulatiivne histogramm. Liikuv kogusumma ja keskmine. Ajastute võrdlus. Sageduskurv. Ribakõver. Vöökõver. Tasekõver ja hajumuslehvik. Mitme kõvera ühendamine samal joonisel. Kõverad logaritmilisel mõõdul.)

D. **Tähtsamad erijoonised.** (Z-joonis. Völvkurv (kumulatiivne sageduskurv). Lorenzi kurv. Tõenäosuskurv. Keskmekõverad. Ühiskeskme-kõverad. Kolmebaasiline joonis. Gantti jooned. Nomogramm.)

E. **Stereogramm.** (Kõva mudel. Aksonomeetiline projektsioon. Sageduspind. Histogramm mudelina. Lihtstereogramm demonstratsiooniks.)

F. **Joonistised ja pildid jooniseis.**

G. **Arvjooniste tehnika.** (I. Jooniste tehnika: Vajalised abinõud. Arvjoonised analüüsi abinõuna. Demonstreerimisjoonised. Kino. Paljundamine. Erivõtteid klišeede valmistamiseks. Optilisi ja tehnilisi näpunäiteid. Standartimine. II. Arvjooniste aparaadid. III. Arvjoonised igapäevses elus: Arvjoonised koolis. Arvjoonised äris ja ettevõttes.)

Kirjandus. — Jooniste loend. — Jooniste kohta käiv andmestik.

Territooriumide võrdlus. London Saaremaal.

Suur-Londoni kontuurid on asetatud mõõdukohaselt Saaremaa piiridesse. Joonitatud on Londoni tihedalt asustatud osa, punktitud Suur-Londoni politseipiirkond väiksemate asulatega, millised sel alal asuvad laialipaisatult.

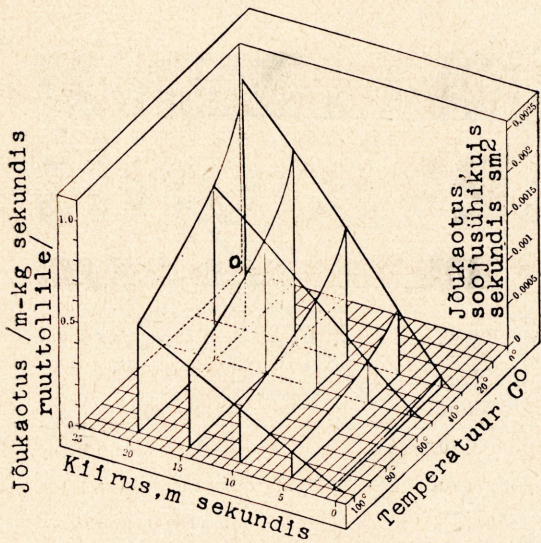
ARVJOONIS

Andmeid suuruste, sageduste ja koguste üle väljendatakse arvudes. Arvused omakorda võib piltlikult kujutada, kasutades selleks jooni, tulpi, pindu, mahtu, kaarte jne. Kõiki selliseid mitmekesiseid arvude piltliku esitamise viise nimetame arvjooniseiks. Selle oskussõna alla kuuluvad meil küllalt tuntud diagrammid, kartogrammid ja kõverad, peale selle aga ka stereogramm ja rida teisi jooniseid, mis meil seni laialt tundmata.

Nägemine on peamine meel, mille kaudu saame suurema jao oma muljeist: 60% inimeste kujutlusvõime baseerub nägemiskujutlusil. Seepärast on arvjoonis arvude populaarseks esitamiseks peaaegu alati kohasem kui arvud ise.

Arvjoonis ei räägi mitte ainult silmale, vaid silma kaudu ajule. Arvuderida vaadeldes näeb ja saab mõelda üksikute arvude üle; et saada kujutlust kogu reast arvudest, peame neid mitu korda vaatlema, kõrvutades mõttes kord üht, kord teist. Kõver aga, mis väljendab samu arve, on korruga ülevaadatav ja näitab silmapilkselt, kus on arvudereas tõus, kus lang. Kohe astub tegevusse mõte, juureldes, miks on tõus just seal, ja mitte teisel, ning millest on ta põhjustatud. Energia, millest suurem osa muudu kuluks arvude seedimiseks, saab astuda tegevusse kohe.

Varemad arvjoonised olid määratud ainult demonstreerimiseks. Viimane aeg, eriti viimane aastakümme, on toonud siia täieliku pöörde. Arvjoonis on saanud peamiselt analüüsi ja töö abinõuks, mis julgelt asendab terve rea matemaatilisi võtteid, olles neist kiirem ja otstarbekam. Ta annab paljudel aladel tulemused mitu korda kiiremini, mitmel alal aga saavutab tagajärgi, milliseid teisel teel ei saagi.

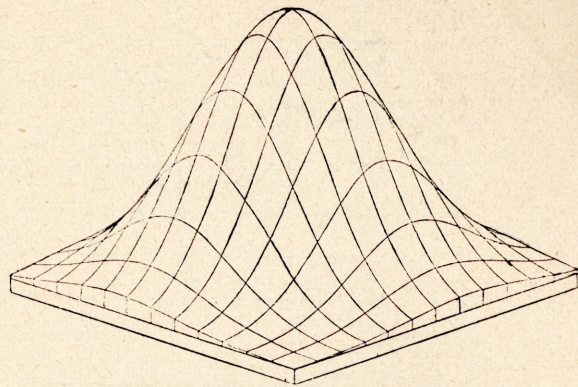


Perspektiivjoonis. — Teljeümbrise temperatuur, liikuva pinna kiirus ja tekkinud soojus.

Logaritmilise mõõduga arvjooniste tarvituselevõtt avas täiesti uue silma ringi kõverate koostamises, andes võimaluse kõrvutada samal joonisel piiramatult arvu kõveraid mitmekesiseimates mõõtudes, mille juures kõverate suhteline vaherkord kõikjal on ühtlane.

Ka puhtpraktilisil aladel asub arvjoonis asendada vanu meetodeid. Gantti jooned, mida mitmed majandusteadlased peavad käesoleva sajandi suurimaks leiutiseks töökorralduse alal, asendavad tööviljakuse jälgimisel, masinavõi inimtöö tagajärgede märkimisel jne. täielikult sellekohase raamatupidamise või märkmete tegemise, mitte ainult andes ülevaadet vastava ala edukusest, vaid ka alati näidates, palju jääb veel täita ettevõtetud tööst.

Nomogrammid, mida ühtelugu uusi leiutatakse, annavad võimaluse keerulisemate matemaatiliste valemite järgi arvutamist usaldada matemaatiliste teadmusteta isiku hooleks.

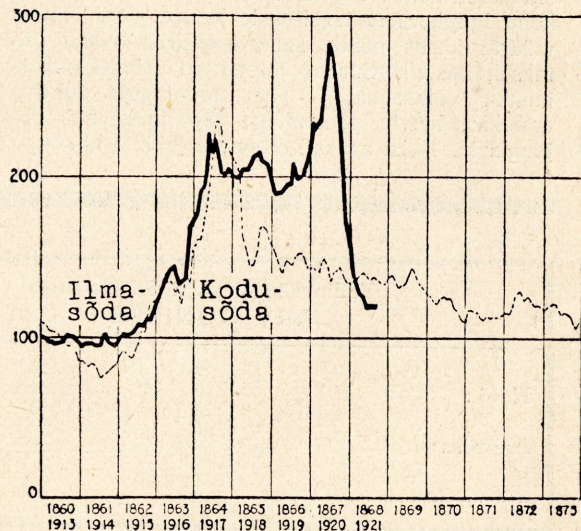


Normaalse sageduse pind mudelina.

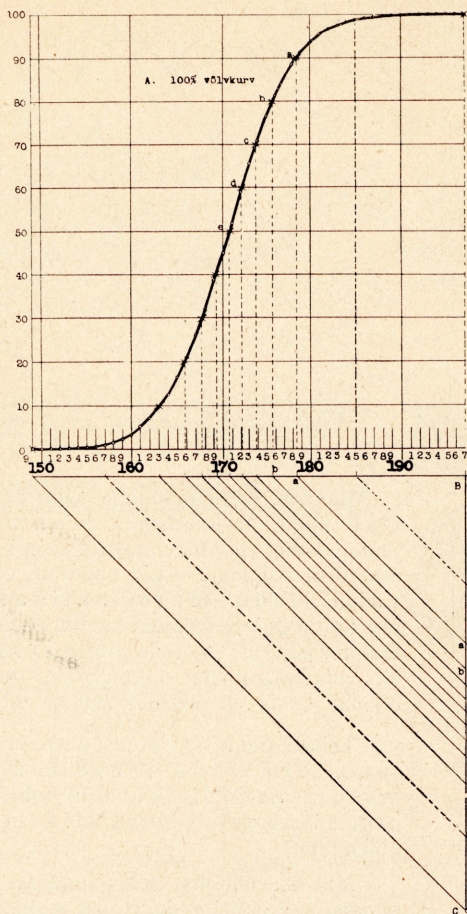
Huvitav on arvjooniste suhe matemaatikaga. Ühelt poolt, arvjooniste alus on alati matemaatiline, vahel põhinevad nad isegi sügavmatemaatilisel valemil. Kuid suurema osa neist saab valmistada matemaatikat käsitlemata. Isegi raskemaid arvjoonise tüüpe, näit., tõenäosuskurve ja nomogramme, saab teha igaüks matemaatiliste teadmusteta, kui tal ainult olemas vastavas mõõdus paber või eeskuju.

Teiselt poolt, arvjoonised annavad võimaluse toimetada terve rea keerulisi matemaatilisi tehteid mitu korda, vahel isegi mitukümmend korda kiiremini kui originaaltehe.

Milleks, näiteks, teha tundide- ja päevade-pikkusi korrelatsiooniarvutusi leidmiseks, et kahe vaadeldava arvuderea sõltuvus on äärmiselt nõrk, või et teda ei olegi, kui logaritmilisel mõõdul kõvera (histogrammi) abil võib sama kiiresti kõrvutada mitukümmend sõltuvuse suhtes kahtlast kõverat.



Äjastute võrdlus kõveraina. — Hindade tasapind Am. Ühendriigis kodusõja ja ilmasõja aegu.



Tõenäosuskurve konstrueerimine ilma tõenäosuspaberita. — Eesti sõdurite pikkus.

Need leiutised arvjooniste alal on tehtud enamalt jaolt Am. Ühendriiges, sõja ajal ja sellele järgnevatel aastail. Praktilised ameeriklased võtsid uued meetodid oma äri- ja tööndusilmas kohe igapäevsele tarvitusele ja see aitas tähtsal määral kaasa nende suurejoonelisele edule viimaseil aastail. Suured ettevõtted eriosakondade kaudu, väiksemad — iga toiminguid juhtiva ametniku kaudu, peavad iga päev jooksvaid arvjooniseid. Neist saavad ettevõtte juhid igal silma-

pilgul ülevaate ettevõtte arengust paremini ja kiiremini kui nad seda saaksid ühelgi teisel teel.

Ja kahtlemata on arvjooniste tulevik veel ees. Kuidas võiks olla teisiti, kui kultuuriedu oleb indiviidide selgelt mõtlemisest; selgelt saab mõelda paremini arvudes, arvudega opereerimist aga võimaldab vaid matemaatika ja sellest veel kiiremini — arvjoonised.

Tellin käesolevaga A. Toomsi „ARVJOONISED“.

Nimi:

Aadress:

Saadame Teile A. Toomsi „Arvjoonised“ postikuludeta,

kui tellimisele lisate 5 krooni postmarkides, või maksate selle summa K./Ü. „Looduse“ posti jooksvale arvele nr. 2055.

K./Ü. „LOODUS“, TARTUS, VANA TÄN. 1.