

§ 4. Aegruumi meetrika.



Harald Keres
SAJANDI SEIKLUSED

Raamat

Harald Keres
«Sajandi seiklused»

Kirjastus Ilmamaa, 2009
Sari «Palju aastaid»
Toimetanud Kristina Lepist

Peeter Olesk

Tartu Ülikooli akadeemilises peres on praegu vanim omaaegne teadusprorektor professor Harald Keres (sündinud 1912). Asja maeti ülikooli raamatukogu kunagine direktori kohusetähta Kaja – algupäraselt Hilda Helene – Noodla (1915). Tema oli napisaoline nagu kõik nood, kelle osaks sai esimese vabariigi hukk ja väga pikk okupatsioon. Lakooniline on ka Harald Keres raamat «Sajandi seiklused. Valjavoiteteid autobiograafiast» (Ilmamaa, 2009), mille pealkiri eestitlil on veelgi lühem: «Palju aastaid». Seda raamatut on 190 lehekülge + mõned valged lehed ja tekst tagakaanel. Fotol esikaanel vaatab meile vastu pisut nukra näoga mees. Õnneks on olemas neidki fotosid, kus Harald Keres naerab.

Võrdluseks: Harald Keres ülikooliõpik «Matemaatilise füüsika meetodid I. Kompleksmuutuva funktsioonid» (Tallinn, 1964) sisaldab 542 lehekülge. Niisiis on Harald Keres kirjutanud oma elust mitu korda lühemalt kui oma ainet. Teoreetiline füüsika tähendab ennekõike arvutamist kas enne eksperimenti, tema ajal või tema järel. Matemaatiline füüsika on protseduuride süsteem ja tehnika niisuguste arvutuste tegemiseks.

Inimene ja teadlane

Eksperimentaalne füüsika seisneb kas oletuste faktilises tõestamises või looduse saladuste «nähtavas» avastamises või uurimistöö tehnoloogilises täiustamises. Et olla lihtsarelikule arusaadavam – teoreetiline füüsika on näiteks termodünaamika seadused. Matemaatiline füüsika ses vallas seisneb auramasina kasuteguri õiges arvutamises. Eksperimentaalne füüsika alammääraks sobib kaerahelbepuur keetmine nõnda, et vaht ei kerki üle poti ääre.

Harald Keres valis oma valdkonnaks relatiivsusteooria. See on kõrg- ja ühtlasi ka tippteadus, millega puutub kokku aga tavakodanikke, kui ta esitaks endale küsimuse, mismoodi käitub valguskiir täieliku päikesevarjutuse ajal ja milliste võranditega sellest juhtuvat pimedust kirjeldada.

Harald Keres taset neis asjus kinnitab tõsiasi, et tema asjaomased tööd on ilmunud väga autoriteetses venekeelses väljaandes «Eksperimentaalne ja teoreetiline füüsika ajakiri» (1873-), mille peatoimetaja Pjotr Kapitsa oli norija ja tema juhitud Füüsika-probleemide Instituudi teooriasakonna juht Lev Landau polnud seda vähem.

Harald Keres raamat pole aga kirjutatud sissejuhatareks relatiivsusteooriasse. See on kokkuvõtte ligemalt sajandipikkusest saatusest, mille üheks tahuks on füüsika, õigemini soov seda uurida ja mitte olla samas kõigepealt ametnik.

Kui lugeda Harald Keres mujal ilmunud mälestusi, muutub pilt tema saatusest väikerkaarelisemaks. Aastal 1989 avaldas Eesti Teaduste Akadeemia füüsika instituut oma toimetiste 64. numbrina pühendusteose Madis Kõivule venekeelse pealkirjaga, mis eesti keelde tõlgituna oleks umbes «Fundamentals väljald». Tolle avab Harald Keres artiklil «60». Oma kolleegi kirjeldab Harald Keres ka asja avaldatud valikautobiograafias, kuid ma soovitsin toda kahekümne aasta tagust artiklit siiski kõrvale lugeda.

...

Ometi ei ole Harald Keres «Sajandi seiklused» kirjutatud põrmugi traagilises võttes. Meie käes on aus raamat. Lugemiseks jõukohane igahelge, järeletegemiseks mitte.



Tartu Ülikooli rektor Alar Karis õnnitlemas Harald Kerest 95. sünnipäeva puhul

Aktuaalne mõtteselgus

Tiit Kändler
2009

Eelmise lõigukese kirjutasin Eesti Päevalehte kümne aasta eest, Keres 87. sünnipäevaks. Nüüd on õnn lugeda Keres teadlaseks kujunemisest ja selleks jäämisest tema enese mõtte kantuna.

Keres mõte on täpne, ent sugugi mitte kuiv. Sellest saab kõige enam kasu ja lõbu, kui lugeda tema artiklite kogumikku „Ruum ja aeg“ (Ilmamaa, koostanud Piret Kuusk) 416 lk, mis Eesti mõtteloo sarjas asja ilmunud.

Keres artiklid relatiivsusteooriat ja kosmilisest mõtleemisest, millest mõni ju kirjutatud 70 aasta eest, pole ometi kaotanud oma sära ja värskest tänini. Mis sest, et ehk mõned faktid on nüüdseks värskendunud. See asja olemust ei muuda. Keres on oma mõtted nii selgelt ja puhtalt läbi mõelnud, et ei aja pikka jora, vaid toob ka kõige keerukamate probleemide olemuse lugeja ette nagu kristalliselge ja saastevaba allika vee.

Mulle meenutavad Keres artiklid ühe teise Eesti teaduse suurkuju Ernst Öpiku omi. Mida samuti Ilmamaa väljaandel saab pealkirja all „Meie kosmiline saatus“ praegugi osta ja lugeda. Ja ehk pole ka ime – sündis küll Öpik Keresest 19 aastat varem, ometi saab nende kujunemise tausta pidada samavõrdseks. Ja mõlema teadlase suhtumine, et oma teadusprobleeme tuleb – ja saab – käsitleda ka laiemale publikule arusaadaval moel, oli enesestmõistetavana tunduvalt sama.

On imeasi, et Keres tõestused raske ehk gravitatsioonilise massi ja inertse massi ekvivalentsusest – ning samas ka selgitused, miks seda on nõnda raske taibata –, on nõnda aktuaalsed, lausa päevapoliitilised just siin ja praegu, mil CERNi kuulsusrikkal suurel hadronite põrgutül LHC püütakse ometi kord üles leida jumalik osake, mis aitaks seletada, kustkohast meie poest ostetud vorstile see mass, mille eest maksuma pidime, ikka lõpuks tuleb.

Keres teeb selgeks ka, miks isegi tippteadlastel on Einsteini raskevõitu mõista või kuidas suhtestuvad teineteisega potentsiaalne ja aktuaalne lõpmatus.

Gravitatsiooniparadoksigi olemuse teeb ta meile selgeks. „Gravitatsiooniparadoks all mõistetakse Newtoni kosmoloogia järeldust, mille kohaselt Newtoni gravitatsiooniseadus ei vii kindlate lõplike tulemusteni, kui teda rakendada universumi kogu lõpmatu massile eeldusel, et massi keskmine tihedus üle kogu lõpmatu maailmaruumi ei ole null,“ defineerib ta ja ja teeb kokkuvõtte: „Gravitatsiooniparadoks tekib ainult siis, kui maailmaruumis oleva gravitatsioonivälja määramise küsimus on ebaõigesti püstitatud.“

„Einsteini teooriat ei saa tõlkida Newtoni teooria keelde, järelikult tuli Newtoni teooria tõlkida Einsteini teooria keelde.“



Teadus on kunst

Tiit Kändler
2009

Siin mõned Keres laused: „Teadlaste armee rünnaku objektiks on teadmatus, mis kerbib eespool kui ühiline kaljumüür.“

„Teadlasel peab olema erk fantaasia, mis annab mõtetele tiivad.“

„Eetilised probleemid viivad teaduse kontakti kunstiga.“

Keres oskab olla poeetiline, ent mitte vohavalt – kui ta kirjutab teaduse ja ühiskonna suhetest, teaduse populariseerimisest, teaduspoliitikastki. Oma võluvates eesedes on ta kirjutanud rahvuskultuurist, humanitaarkultuurist ja haridusestki. „Üks mõtlemissviis, mis ei tohiks puududa ka koolilõpetusest, on kosmiline mõtlemine. See tähendab kõigepealt elava kujutluse loomist universumi ruumilisest ja ajalisest põhjusest, neist gigantsetest protsessidest, mis siin toimuvad. /.../ Siin näeme ennast oma õiges suuruses.“

Keres ise liigitab oma esseed kuuluvaks sotsiaalaegruumi. Ta on sekunud ka päevaliitikkasse, kuid ikka sõltumatu mõtlejana, keda ei häiri vastu üldmõistatav saeasukohtade tuult kõndimine. Nii kirjutab ta näiteks 2001. aastal eesti keele seadusandliku kaitse üle muretsesjatele: „Arvan, et muretsesda tuleks muu pärast: eesti keelt ei toeta piisavalt eesti meel.“

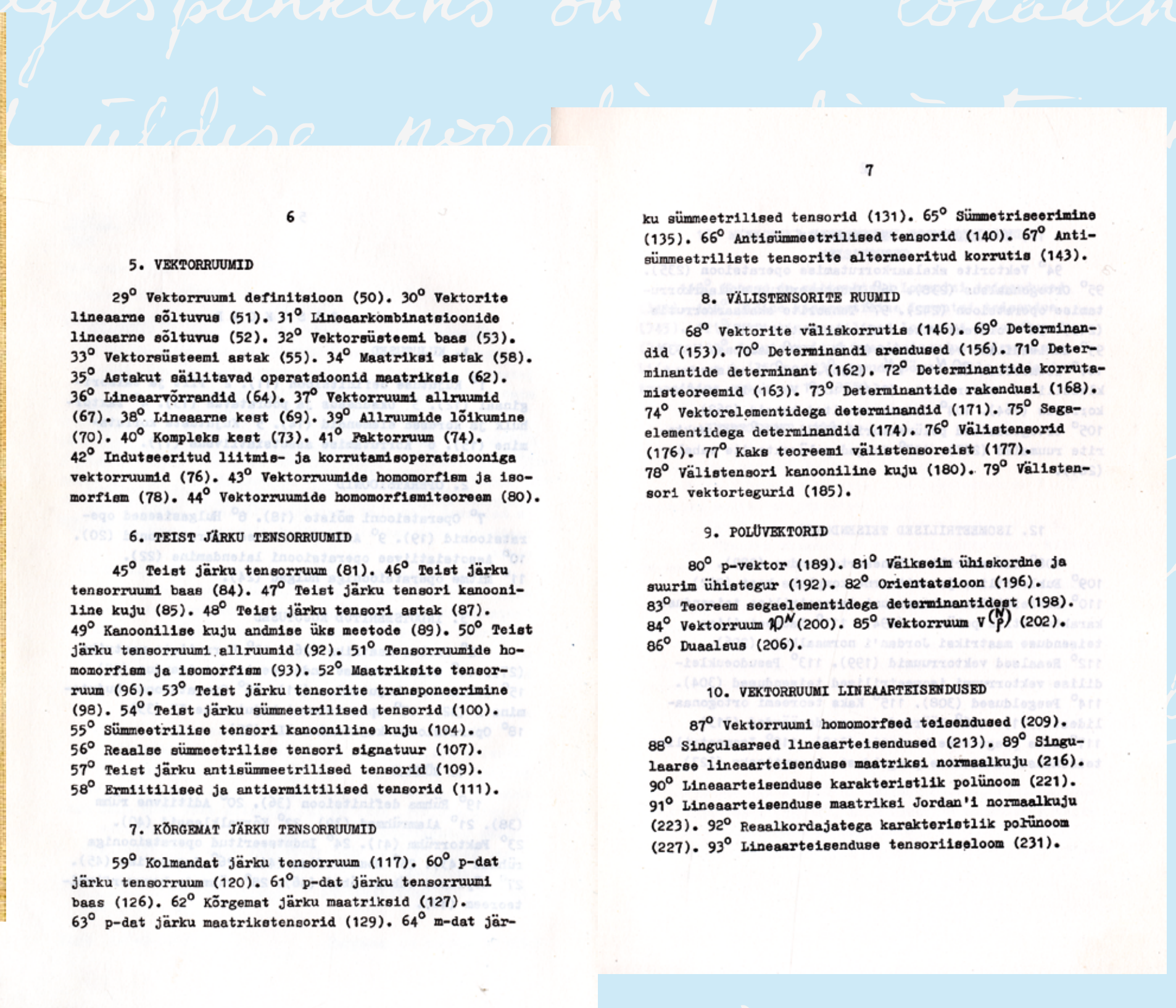
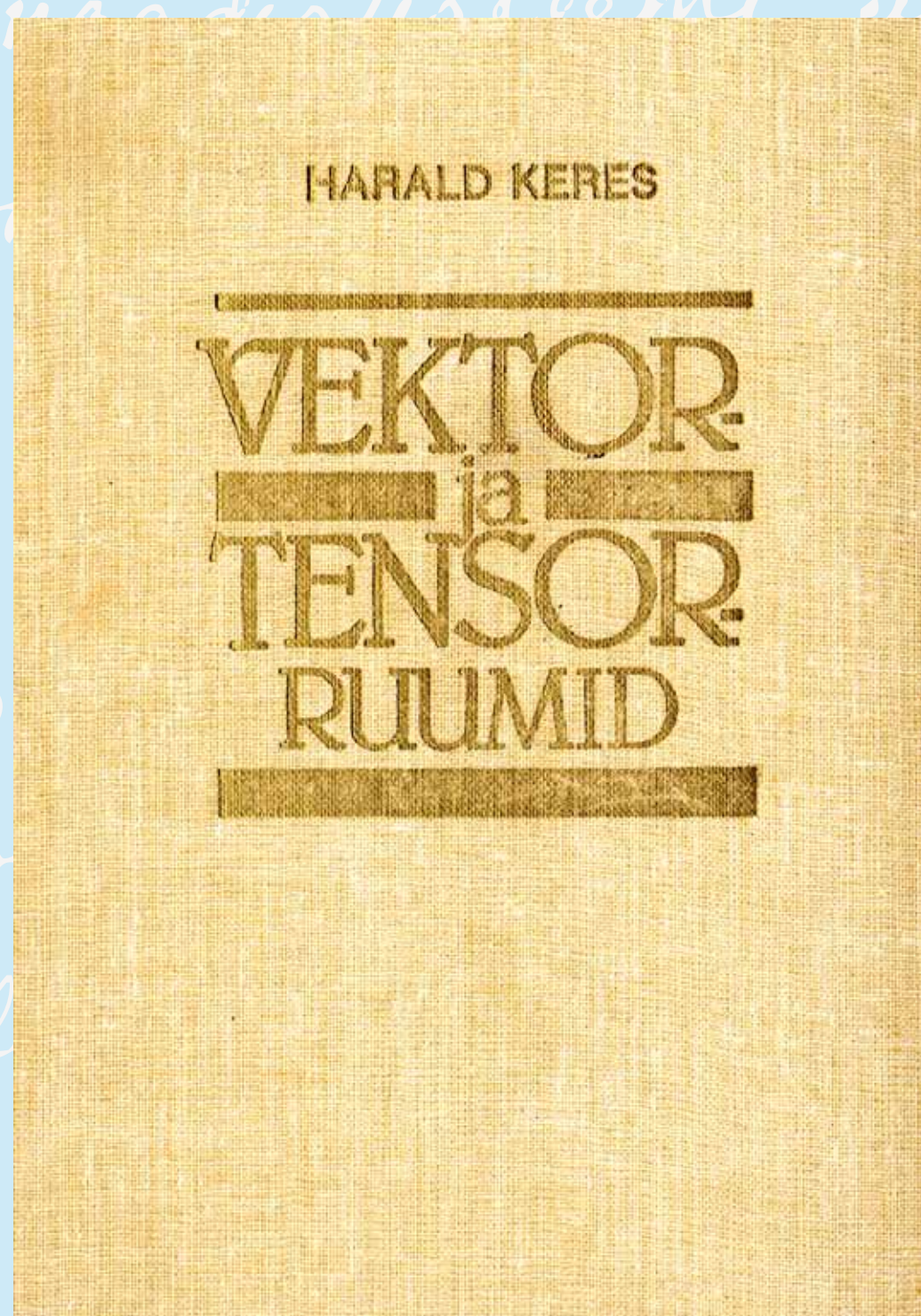
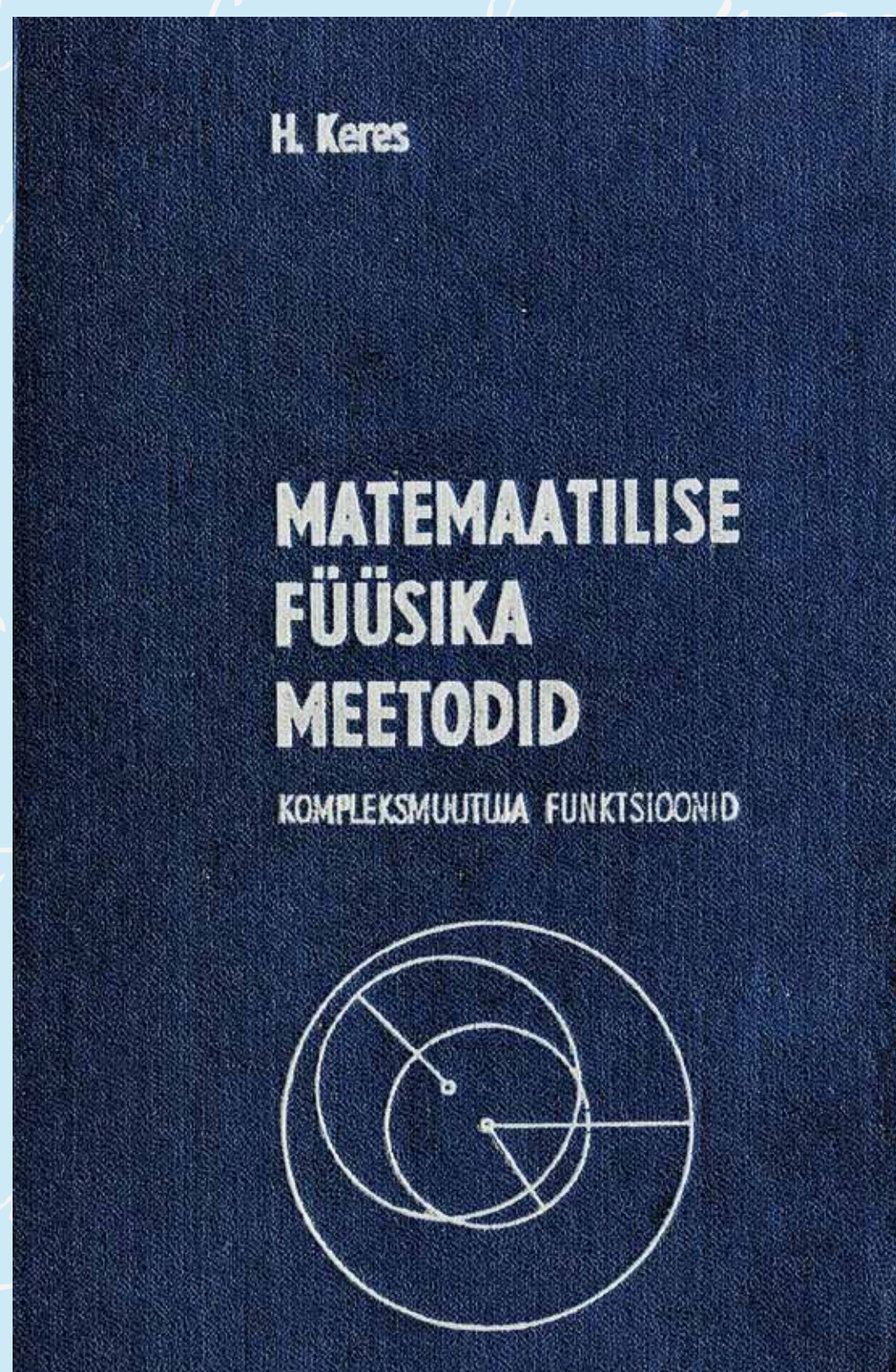
Nii et Keres mälestused ja aegruumi ning sotsiaalaegruumi kuuluvad artiklid pakuvad mõterikast lugemist nii teadusest kui kunstist, muusikast ja kirjandusest huvitajale. Pole siin üldaruu oleda, et Keres pole pekk muusikahuviline – ta on nooruses mänginud mitmes orkestriteski. Nii nagu Ernst Öpik oli hea pianist ja heliloojagi, esindab Keres üht nüüdseks mitte küll täielikult kadunud, kuid mingis mõttes pöranda alla pugenud teadlastüüpi, kellele ei ole ükskõik üksi inimõtte saavutus.

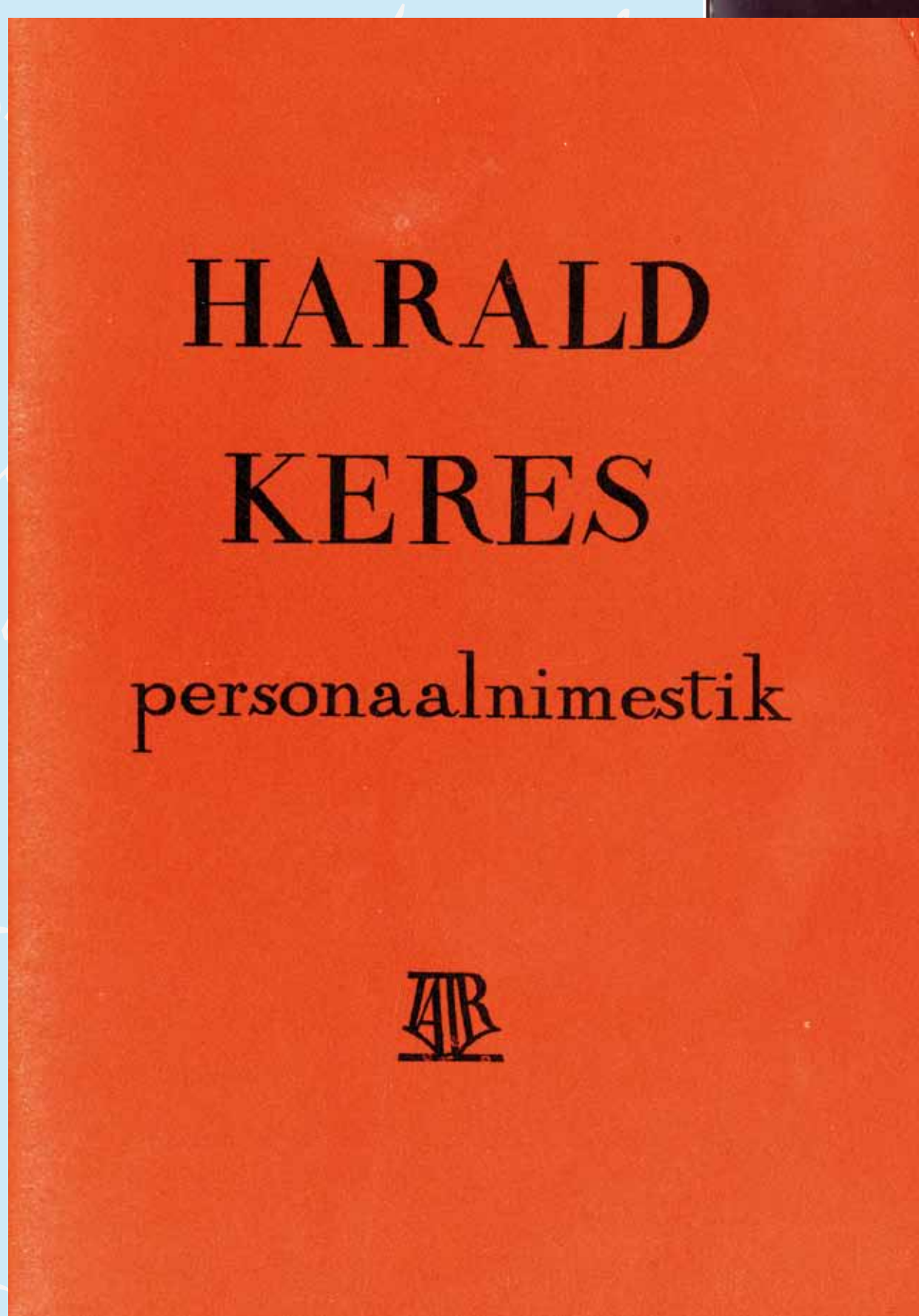
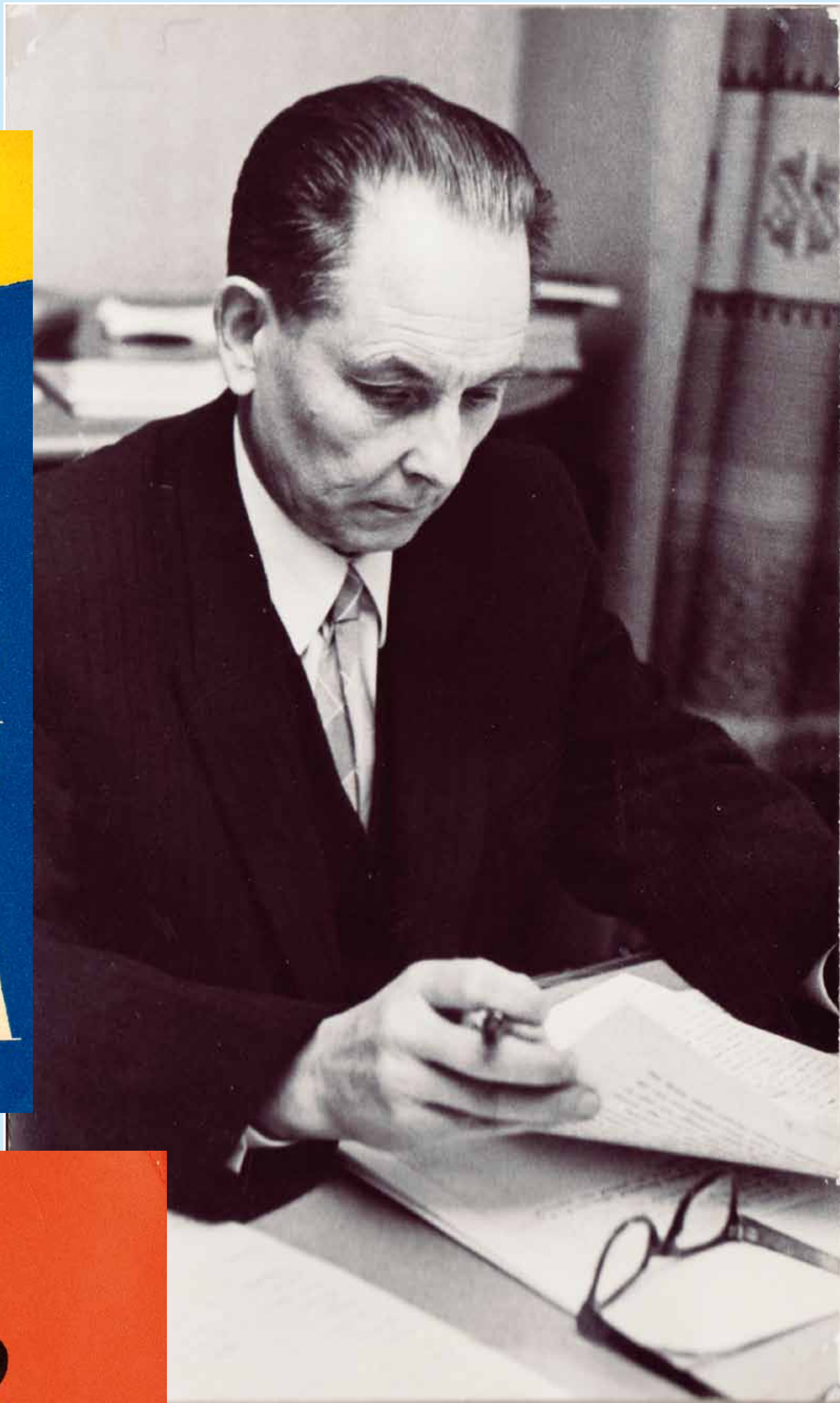
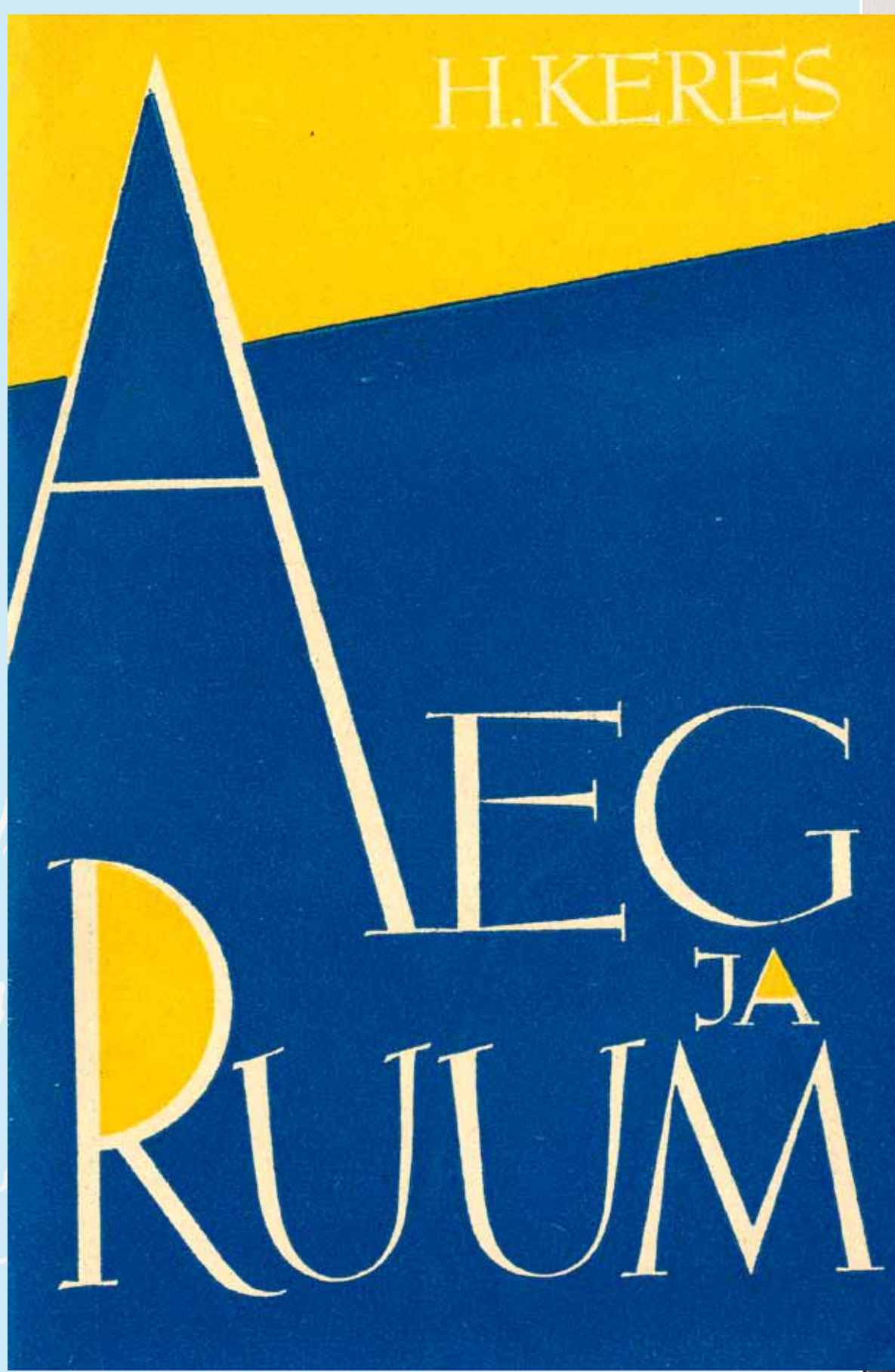
Siin on tore vihjata veel kolmandale mälestuste raamatule, kosmoloog Jaan Einasto „Tumeda aine lugu“ (Ilmamaa) on samuti saadaval ja seegi annab toitu mõttele ning meelele.

Kas on see juhus, et siinkohal kõne all olnud kolmest raamatust kolm kõnelevad omal moel kõik kõiksusest – universumist, kosmosest? Nii selle potentsiaalses kui aktuaalses lõpmatuses.

„Ponnistused, mida inimene teeb universumi mõistmise nimel, tõstavad ta elu kõrgemale jandist ning annavad sellele tragöödia tõsust,“ kirjutab nobelist Steven Weinberg oma raamatus „Esimesed kolm sekundit.“ Mida tõestavad veenvalt ka kolm Eesti mõttemajakat.

Tiit Kändler





Raamatute bibliograafia

- "Aeg ja ruum" (populaarne ülevaade). Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn 1959, 48 lk
- "Matemaatilise füüsika meetodid: õpik kõrgematele õppeasutustele. 1., Kompleksmuutuja funktsioonid". Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn 1964, 544 lk
- "Vektor- ja tensorruumid". Valgus, Tallinn 1989, 366 lk
- "Sajandi seiklused. Väljavõtteid autobiograafiast". Ilmamaa, Tartu 2009, 192 lk
- "Ruum ja aeg" (valimik artikleid). Koostaja ja osa artiklite tõlkija Piret Kuusk. Sari Eesti mõttelugu, nr 89, Ilmamaa, Tartu 2009, 416 lk
- "Harald Keres: personaalnimestik". Koostanud Kersti Reinsalu. Eesti NSV Teaduste Akadeemia, Teaduslik Raamatukogu, Tallinn 1986, 45 lk

E E S T I A J A L U G U

HARALD KERES

Tartus, 1. veebruaril 2004.a

ÜKS AJA LUGUDEST
Harald Keres

See ei ole teaduslik uurimus, vaid pika elua jooksul kogutule ja nähtule tuginev n ä g e m u s Eesti riigi ja rahva lähiminekust ja tänapäevast

1. Sissejuhatus

Ajaloolises uurimistöös esineb subjektiivset elementi tublisti rohkem kui näiteks täppiteadustes. Mida meile jutustavad ligemast või kaugemast minevikust pärinevad allikmaterjalid, sõltub suuresti lugeja kultuurilistest ja maailmavaatelistest tõekspidamistest. Sellist tulenevad ühe ja sellesama allikmaterjali üksteisest erinevad tõlgendused. Ühese teadusliku töö asemel saame uurijale kangastava nägemuse moodunud aegadest. Kirjutatud ajalugu osutub aja lugude suureks kogumikuks, igal lool oma autor. Need kood on midagi teaduse ja kirjanduse vahepealset ja üsna erineva tasemega. Leidub kollast kirjandust ja poliitilistel eesmärkidel kirjutatud lausvõltsinguid.

Kui nii, miks ei või siis minagi kirjutada oma aja lugu? Mis sest et ma pole ajaloolane. Minu allikmaterjaliks on pika elua jooksul kogutud ja nähtud-kuuldud sündmuste rägistik.

2. Sentimentaalsed ja heroilised aja lood.

Eestil on olnud mitu ametlikku ajalugu. Arkamisajal kirjutati sentimentaalse kallakuga 700-aastase orjapõlve lugusid, mis sobisid hästi alles teoorjuses vaevlevale maarahvale. Pärast Vabadussõda tekkisid heroilised ajaloovariandid, milles ülistati eesti sõjameeste vahvust ja võitu ülekaaluka vaenlase vastu. Selline variant sobis äsja iseseisvaks saanud rahvale, sest ta toetas usku oma võimesse ja enesekindlust. Tegelikuses oli pilt muidugi teistsugune.

Ma alustan oma lugu 20. sajandi algusest, kui suurt Venemaa valitses tsaar Nikolai II. Minu vanemad olid sellal Pärnus tuntud käsitöömehed. Eestlasti ja venelasi elas rahu üksteise kõrval nii mõlemal pool Peipsi järve, kui ka mujal Venemaal. Peterburis üksi elas mitukümmend tuhat eestlast. Suur osa meie tolle aja haritlastest ja tippmuusikuid olid Peterburi ülikooli ja Peterburi konservatooriumi kasvandikud. Kellel siin maal kitsaks läks, lahkus Venemaale. Pärnus ja Haapsalus suvitas hulgaliselt jõukaid venelasi, kes andsid kohalikule rahvale tööd-leiba. Minu vanemad mäletasid ikka ja jälle „vana head tsaariaega“. Kui esimese maailmsõja algpäevil Saksa väed olid jõudnud lähedale ja nende tseppeliin heitis Pärnule mõned pommid, sattus osa elanikkonnast paanikasse ja põgenes itta, paljud kaugele Venemaale. Minu vanemad jäid pidama Narva.

Muidugi oli tsaaraja elul ka miinuseid. Saksa mõisnikud olid end keisrikoja juures kindlustanud ja olid meie maa tegelikud peremehed. Rahvuslikult meelestatud ringkondi häiris venestamine, mille eesmärgiks oli väikerahva sulandamine suure vene rahva hulka, nagu see oli juba juhtunud mõne hõimurahvaga. Venestamine avaldus kõigepealt nõudes osata riigikeelt ning viia koolid ja ametlik asjaajamine üle riigikeelele (saatuse irooniana teeme sedasama praeguses Eestis, ainult vastupidises järjestuses).

Kui olin 5-aastane, tapeti tsaar ja Venemaal puhkes hiigelülekaht. Sellesse suhtuti Eestis kahte moodi: ühed nägid revolutsioonitules kõige väärtusliku hävingut, teiste arvates põletas tuli vana rämpsu, tehes ruumi uuele ja paremale ühiskonnale.

Esimese arusaama kohaselt ähvardas Eestit surmaoht. Moodustati 3-liikmeline „Eestimaa päästmise komitee“ (19.02.18), kuhu kuulusid K.Päts, J.Vilms ja K.Konik. Komitee avaldas 24.02.18. „Eesti iseseisvuse manifesti“ ja nimetas ametisse Eesti ajutise valitsuse.

Samal ajal hakkasid koondama oma ridu ja taotlema võimu Eestis vasakpoolse Eesti tegelased, kes ei tahtnud midagi teada Eesti eraldumisest Venemaa küljest.

Kummagi poole taotlustele tegi esialgu lõpu Saksa okupatsiooniar mee sissemarss veebruaris 1918.a. Baltikumi valitsemiseks loodi seisuslik esinduskogu „Baltischer Landesrat“ keskusega Riias. Eesmärgiks seati Balti hertsogiriigi loomine.

Sellele plaanile tõmbas omakorda kriipsu peale revolutsioon Saksamaal, mistõttu sakslased lahkusid Eestist 1918.a. novembris, jättes sisuliselt eestlased omapead. Kohe algaski kähmlus, mis kujunes kodusõjaks. Ühel pool võitlesid eesti kütipool punased üksused, kellest 1919.a. moodustati Eesti kütiviis, vastaspoole kodanlikud rahvusväeosad, kelle sakslased olid küll laiali saatnud. Kumbki pool sai välisabi. Vasakut poolt ehk „teist Eestit“ toetasid Nõukogude Vene väeüksused, sest Lenin pidas Baltimaid Venemaa mässama hakanud provintsideks, mis tulid emamaaga taas liita. Paremalt poolt ehk „esimest Eestit“ toetas peamiselt Entente, sõjast järelejäanud relvade ja varustuse saatmisega ja peale selle ka vabatahtlikud mitmelt maalt, peamiselt Soomest.

Lääneliitlasi heidutas Venemaal toimuv, seal oli vaja taastada kord. Nad toetasid kõiki, kes võitlesid bolševismiga, nii Vene tsaarimäe emigrantlike riismeid, kui ka teisi maid ja rahvaid, sealhulgas ka Eestit. Mis oli eestlaste sõdimise tegelik eesmärk, ei läinud neile korda. Seda tõendavad mitmed abistamisega seotud tingimused. Näiteks nõuti, et me läheks koos Eestis viibivate loodearmee laostunud üksustega kindral Judentši juhtimisel Leningradi vallutama. Jõuti Krasnaja Gorka alla ja tuldi sealt verise peaga tagasi. Mis oli sellel retkel ühist Eesti vabadusvõitlusega? Kui sõdivad pooled, kumbki omal põhjusel, soovisid alustada rahuläbirääkimisi, oldi sellele vastu, sest bolševismvastane rinne oleks nõrgenenud. Pariisi rahukonverentsil 18.01.1919 – 21.01.1920. ei tunnustatud vastloodud Eesti riiki *de jure*. Nähtavasti peeti Baltimaid ikka Venemaa lahutamatuks osaks. Alles siis, kui Venemaal kuidagi korda luua ei õnnestunud, isegi suurejoonelise Arhangelski dessandi abil mitte, saime meiega järgnevatel aastatel teistelt riikidelt oma *de jure* tunnustuse. Meid võeti isegi Rahvasteliidu liikmeks.

Esimene Eesti kui võitja pool nimetas kodusõda Eesti Vabadussõjaks. Siit sai alguse Eesti lähi ajaloo heroiline käsitlus, mis on püsinud tänapäevani, kuid mõningate kahtlaste lisanditega. Pärast eesti SS-laste vabadusvõitlejateks kuulutamist ja hiiliva neofašismi tekkimist hakkasid mõned õpetatud pead rääkima ristiriitlitest kui Lääne kultuuri levitajast meie maal ja balti parunitest kui eestlaste Lääne kultuuriruumi avajatest, s.o. Euroopasse viijatest. President Lennart Meri mõtles välja Eesti Vabariigi kõrgeima ordeni nimeks „Maarjamaa rist“, justnagu oleks Eesti ikka alles ristiriitlitte aegne vallutuslik Maarjamaa, aga mitte iseseisev Eesti riik. Niiviisi said meie põlised vaenlased, kellega Jaan Tõnisson omal ajal heitles ja kelle järglastega Landeswehri ridades vabadussõjalased erilise ägedusega sõdisid, üle õo meie sõpradeks.

Vabadussõjas kaotanud pool leidis, et parema tuleviku eest võitlejad said ülekohtuselt tüüa ja seda asja ei saa niisama jätta. Nad proovisid 1.dets.1924.a. uuesti, kuid puuduliku ettevalmistuse ja valearvestuse tõttu kukkus riigipöörde katse häledalt läbi. Tulemuseks oli vahepeal laialisaadetud Kaitseliidu taastamine, kommunistliku partei keelustamine, ülestõusuga kaasalaanud juhtivisikute hukkamine ja suure hulga kommunistlike tegelaste pikaajaline vangistus.

Harald Keres

Nad ei saa aru, et surematus on karistus, et elu võib liiga pikk olla. Jaovs Suis oled juba nii paljut näinud ja sul on nii paljut meeles, mis meeles olla enam ei tohiks ...

Harald Keres

$$\gamma_{ik} = \gamma_{ki}$$

symmetria omadus), siis üksteisest erinevaid γ_{ik} -sid on 6.

Olgu antud nms joonelementi ühise alguspunktiga P, $\vec{dl} = \vec{e}_s dx^s$, $\vec{dl} = \vec{e}_s dx^s$.