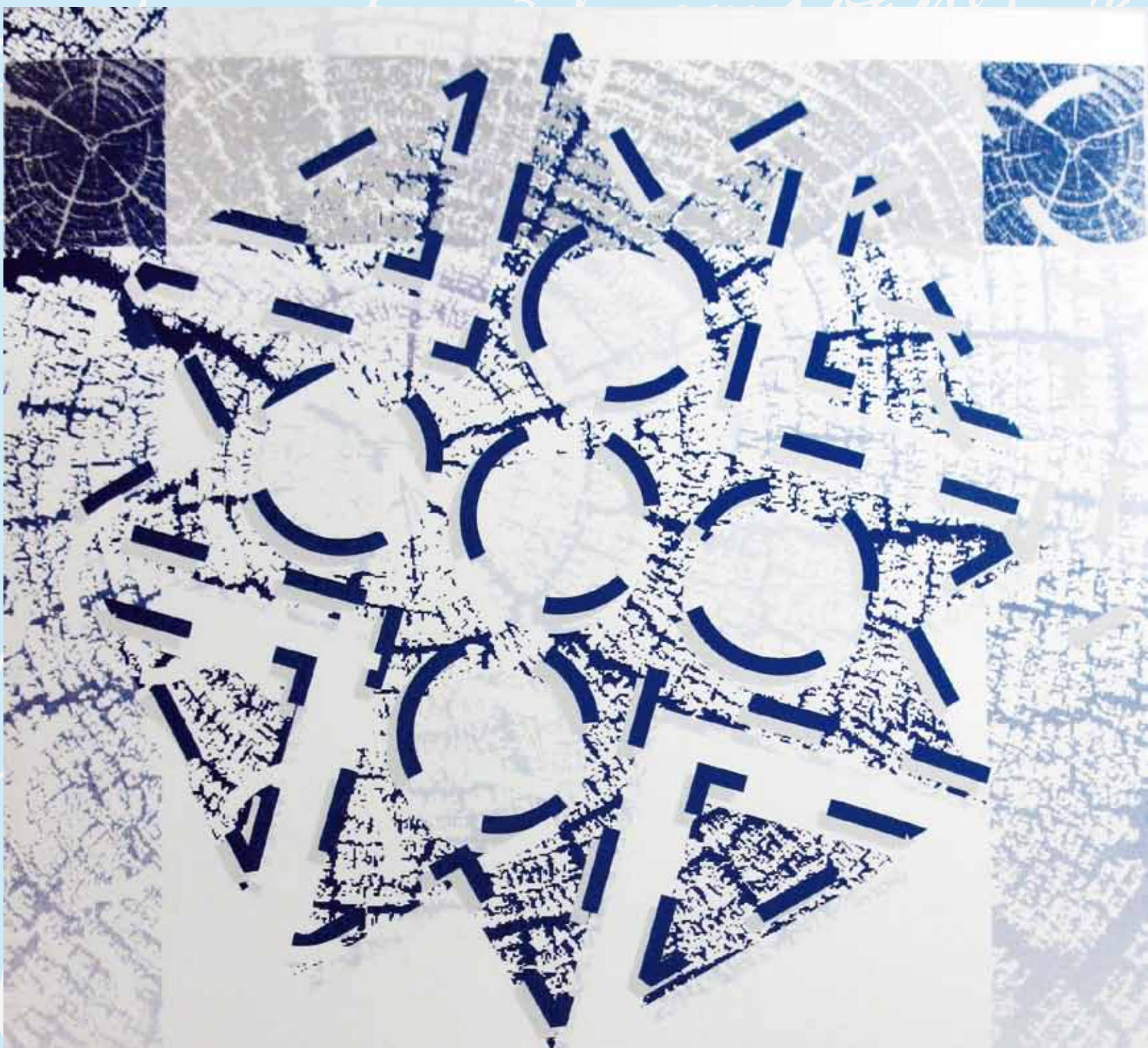


# 4. Kovariantne tuleteis

Inimese vaimuilm on nagu vikerkaare värviskaala, mis on hästi kontrastselt erinev äärel, kuid üleminek ühelt äärelt teiseni toimub sujuvalt



Harald Keres

SIHTASUTUS EESTI RAHVUSKULTUURI FOND

Tänab Teid

Tallinnas

Sihtasutuse Nõukogu Esimees

4. detsembril 2005.a

Harald Keres

## TEADUSE- JA TEHNIIKAAJASTU MÖTTE-MAAILM NING KUNST

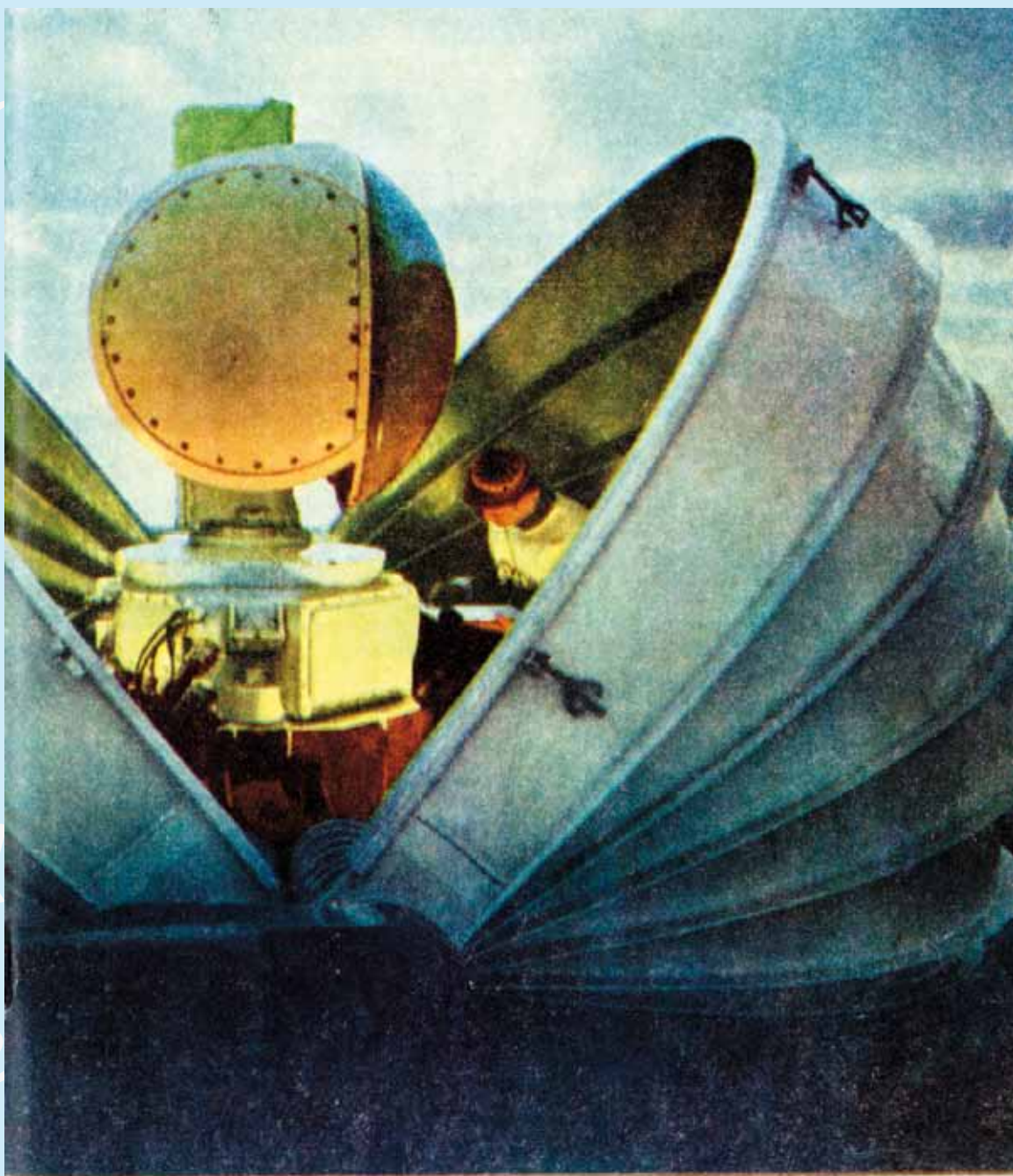
Igaühel tuleb tihti kokku puutada küsimustega, mis on tema kutsealast kaugel ja millele vastamiseks leidub kahtlemata temast kompetentsemaid isikuid. Omalet õppib ta vahetevahel avaldada ka oma arvamust. Mõnikord pannakse seda põhjendatult pahaks. Arstid ja pedagoogid kurdavad, et igamees peab end nende erialal asjatundjaks ja tikub nõu andma. Kui võhik hakkab spetsialistile nõu andma, on see muidugi arutu tegu, mis aga ei tähenda, et võhiku igasugune kõnelemine spetsialisti erialast on tingimata arutu. Seda viimast võimalust silmas pidades julgebki käesolevate ridade autor puudutada probleemide ringi, mis kõik ei kuulu tema professionaalse tegevuse sfääri, kuid on talle üldinimlikus mõttes siiski lähedased. Need on tänapäeva kunsti mõningad ilmingud. Niisugusest kirjutisest võib väikest tulu olla professionaalsele kunstnikulegi, sest ehk ei ole huvitusest näha, kuidas kunsti kõrgustest langevad valgusvood ühelt sügavuses asuvalt klaasitükikeselt tagasi peegelduvad.

Aegade vältel on inimese vaimses olemises kujunenud teatud polarisatsioon. Ühe pooluse ümber on koondunud mõistlik tegevus, mille sentraal on teadus, teise ümber emotsionaalne ja irratsionaalne, mille keskmes on kunst. See muidugi ei tähenda, et on olemas mingisugune vaimne eraldussein, mille ületamine nõuaks hüpotaetiliselt muutust mõtteviisil. Kahte neelukohta jões ei eralda muu kui seesama vaikselt voolav vesi. Ja nagu veekereid jões tekitab sarnastel põhjustel, nii on teadusel ja kunstil ühine sügavam läte. Üks loova vaimse tegevuse põhilisemaid ajendeid, nimelt vajadus mõista nähtusi nende pinnalt väljast ilmingust sügavamale ja anda tunnetatu edasi kasutajatele, on teadlasele ja kunstnikule ühine, ainult ülesanne lahendatakse erinevalt viisil ja erinevate vahenditega.

Kuid ühel ja seltsamal mullal kasvavad mitmesugused taimed, oma olemusel põhjalikult erinevad, kuigi samal ajal arvukate vahepealsete liikide kaudu peaaegu pidevalt üksteiseks üleminevad. Suures inim-ookeanis on üleminek ühelt vaimsest poolusest teisele samuti sujuv, aga ühe pooluse ümbruses mõtlevad inimesed väga palju teistsiti kui teise pooluse ümbruses. See põhjustab vastastikküsimusi mõtetemaatika ja selle tulemusel üksteisele pistut üle öla vaatamist. Üht poolust ümbrivas keskkonnas ei peeta teadmiste vahetust matemaatikas või füüsikas tihti peale eriliseks hariduse puudujärgiks, vahel sobib sellega koguni eputada, küll aga loetakse võhikult kunstiküsimustes matemaatiku või füüsiku hariduse tõsiseks lüngaks. Teise pooluse vaimses öökonnas on hinnangud vastupidised. Väga kena komplimentid laeab O. Wilde öelda

1978. a. sai Harald Keres ajakirja Looming aastapremia artikli "Teaduse- ja tehnikaajastu mõttemaailm ning kunst" eest (Looming 1977/1)

Eesti Rahvuskultuuri Fondi aukiri



10 • 1970

## Horisont

### Intervjuusid ajakirjas Horisont

TOIMETUS PALUS AKADEMIK HARALD KERESL TOIMETUSLASEL AKADEMIK MÄÄRAMISE PÜHUL AUDIENTSI, MILLISEID SEIKU, MÖTTEID JA ARVAMISI AKADEMIK KERES KOHTUMISEL AVALDAS, SELLEST KOKKUVÕTLIKULT ALLPOOL.

#### I TEADUSSE ASTUMINE

MIS TEID OIETI TEADUSSE ASTUMISEKS TEGI?

Nipalu kui mäletan, lahendasin juba algkoolipölvess omal käel matemaatikainendeid. Tegutsin meistri õpetuse all, kuidas korraldada läbimõeldud teadmisi. Selle üksiku läbimõeldu ja võltsu korrektsioonid läbisin. Teadustööd teinud ja pakkus naudingut. Matemaatika lõpmata väikeste ja lõpmata suurte suurusteni jõudmist tekkis minu meelest tõsiseks teadmiseks ja uurimiseks. Teadustööd teinud ja pakkus naudingut. Matemaatika lõpmata väikeste ja lõpmata suurte suurusteni jõudmist tekkis minu meelest tõsiseks teadmiseks ja uurimiseks. Teadustööd teinud ja pakkus naudingut. Matemaatika lõpmata väikeste ja lõpmata suurte suurusteni jõudmist tekkis minu meelest tõsiseks teadmiseks ja uurimiseks.

Õppisin, et avastamisrõõmu tundmistest ei pruugi alati esmavastust teha. Ka annulima tuntu pakub külluses avastamisrõõmu, kui selle juures ise uurivad rühma ja 100-lisest vormistada. See viimane on muusika, mis võtab olemine. Sellest õieti kujunevad teadusliku stiili algused. Stiilist teadustööd uurimistööd tunneb igakümnest aastast naudingut.

Võib-olla oleks mind ka keemia, füüsika ja teised akadeemilised alad köitnud. Aga need nõudsid raha ja vahendeid. Viimased puudusid. Matemaatika ei maksnud midagi. Sellega siis tüüli tegelesin.

TAHENDAB SEE, ET NEWTON OLEKS KA TANAVALEVALE NEWTONI?

TEE LOIET OMA MÕTLEMISEKOOI SEESISVA TREENINGU TULEMUS SENA!

ISEISEVALT ON MÕTET KOOLIS RAKEM KOOLITAJAI?

ISEISEVALT ON MÕTET KOOLIS RAKEM KOOLITAJAI?

Praegusel ajal võib tihti ajalehes lugeda, et meie kool on tänapäevaste teaduste 50 aastat taga. Mulle näib, et misisuguse kurtmise puhul lähtuvad enamasti entüüpeedamata-matemaatikad, mis ikka kõiki uudiseid õpetamisele teada ei anta. Minu arvates ei ole kooli üldandaks õpetamise entüüpeedamata-matemaatika vormimise, vaid eeskätt mõtlema inimese kasvamine. Mõlemine protsess sõltub teineteisest ja mõlemine igakümnest teineteisest. Mõlemine võib õpetada, aga ka piisavalt vanema materjali nägi. Näidistaja teadusega võib hiljem liikuda aega tutvuda. Muidugi on tead, kui mõeldakse teadustööd; see moodustab materjali hankida. Aga kui see mõeldakse põhjusele otsimiseks võimalik pole, võib-olla väga hästi käepärast ole. Matemaatika läbimõeldud mehe või naise võib ükski misisugusele ajastusele ette, ta loob aeti.

Äga muidugi. Üks praegune kirjutis, et iga tänapäevane üliõpilane on teadus kui näieks Blaise Pascal 17. sajandi. Aga kas see üliõpilane ka nüüsi mõeldata üsard nägu Pascal — see on juba täiesti liidum. Kui ta selleks tänapäevast teadustööd on, teaks ta tänapäevast teadustööd samuti avastusi, mis oleksid nüüsi ajale teadustööd ja Pascal avastused 17. sajandi.

Olude sunnil oli see tõesti nii.

#### III RELATIIVSUSTEORIA

PROFESSOR KERES, OLEGE, PALUN, MIS TEID AJASTUS DAAS RELATIIVSUSTEORIAS TUNUSTASID UURIMAI!

Esimene impulss tuli vist professor Jüri Nuudilt. Ta oli misisugune oma esikujuaga noori töölise erguv, väga sõnolise ja lüüa esinimise teadlane. Suis lüüa tähtsusele minu käte Hermann Weyli raamat relatiivsus teooriat. See oli väga hästi kirjutatud loomine seda kui läbimõeldud teadustööd. Nooride teadustöötajate ühine lähtus, kui te saab mõnda teadusliku raamatut lugeda, mis on stiilne ja esteetiliselt kirja pandud. Sallime tees pealeki eriti ja abivõet kaanepid kaasa 1950-ta. Weyli raamat mõeldata mõistlik. Täni veel meale. Mõni ma sellest teooriast süvenesin. Ja mida rohkem süvenesin, seda enam hakkas meeldima. See provotseeriski aine edasi uurima. Proovisin ka ise mõnda väikest olamist lahendada. Tuli välja Paret mõeldata, et teised olid enese mind sellesse hakkama saanud. Aga mis tõelise Avastamisrõõmu oli. Samal andis iseseisvate lahendamise väikesõna tarkust juurde.

Nüüdi olen üle 30 aasta peamiselt ainult relatiivsus teooria valemitega töötanud.

Et relatiivsus teooria sügavuse tunneimise vaimulab tõeliseid raskusi mitte ainult võhikule, vaid ka erialaselt, seda võib tänapäevastele märgata. Iga üraia on teadustööd olemas, aga teadustööd pole teadustööd. Põhi sisu midagi meeldida, et roor teadustöös raskusi kohtab, kui isegi vana spetsialistid ei saa oma võhikutele teadustööd. Teadustööd ei ole tänapäevastele veel suudetud lõplikult lahendada. Sellepärast tuleb teadustöös relatiivsus teooria põhitel veel pärsu palju teha. Kui teooria oleks lõplikult lahendatud ja selgeks tehtud, poleks praegust olukorda, mis näieks teadustöös avastada diametraalselt teistsugused, üksteist mõistmata. Jah, imelik küll, teooria on ligi 60 aastat vana, aga üraida on seal veel küll ja küll.

«See võib olude sunnil olla, et teadustöös raskusi kohtab, kui isegi vana spetsialistid ei saa oma võhikutele teadustööd. Teadustööd ei ole tänapäevastele veel suudetud lõplikult lahendada. Sellepärast tuleb teadustöös relatiivsus teooria põhitel veel pärsu palju teha. Kui teooria oleks lõplikult lahendatud ja selgeks tehtud, poleks praegust olukorda, mis näieks teadustöös avastada diametraalselt teistsugused, üksteist mõistmata. Jah, imelik küll, teooria on ligi 60 aastat vana, aga üraida on seal veel küll ja küll.»

Küllap sügavaimas sisemuses on teadlased ja kunstnikul üsna ühesugused vaimsed ajendid, ainult pinnale tulles käib kumbki oma teed

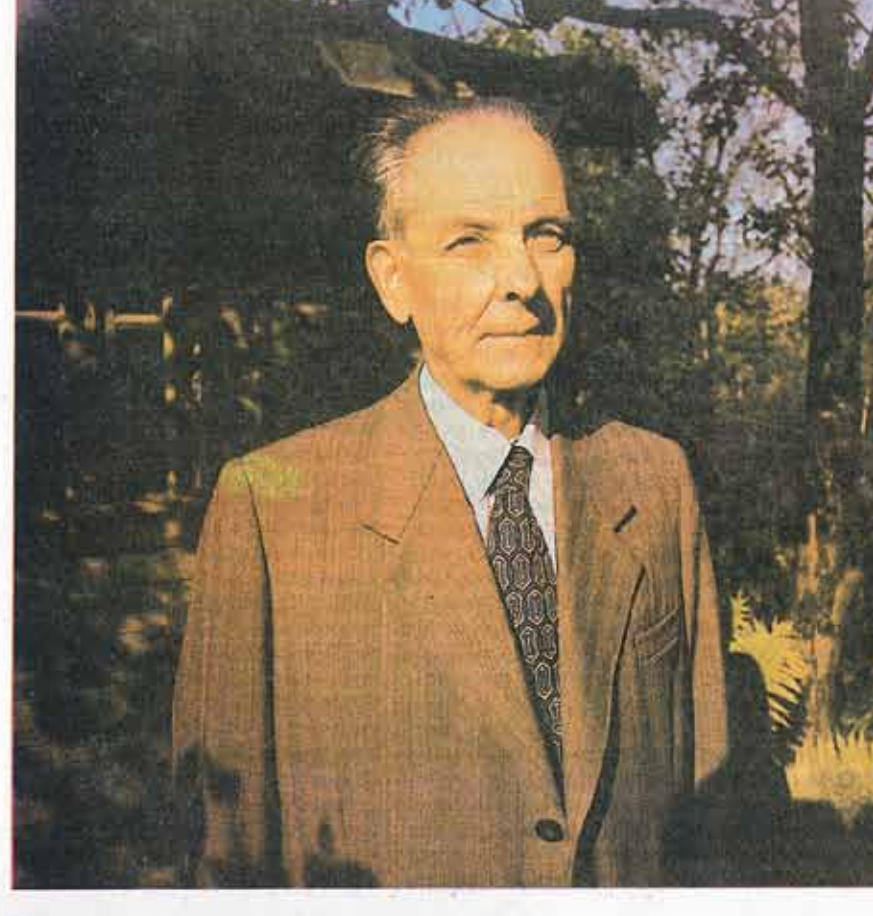
Harald Keres, 1968

### Tee tööd, sest töö on sinu ainuke sõber

SIRJE KEVALIK, PIRET KUUSIK, füüsika-matemaatikakandidaadid

Tallinna Tõhonorist on kergem ühendust saada Nõukogu kuni Tartu: Füüsika Instituut annab kindlat tooni et teadustööd korraldada. Lõpuks vastatakse: «Piret Kuusik küsib:» «Tere, sinu Sirje. Kas tead, mida meelt lausetatakse?» «...»

Akadeemik Harald Keres. Eduard Sali foto.



on sinu ainuke tru sõber, kes sind eeliski maha ei jäta.»

«Et me kirjutame laast «Horisontis». «Ja soodame meid koos «Horisontiga» kuu peale.» «Mä kartemid ka. Aga proovime.» «Proovime.»

Tartus kokku saades hakkame plaani pidama. Sirjele astume jooksul kogemused alustades, võtame väga vanaid pilte, mis võivad pildid. Siis on saadud alguse õnnele. Mida vanemaks see saab, seda enam leiame temas ühised jooni vanemaga. Ja mitte ainult lõpuks, see ning korrasmatuses, vaid ka kõrgelises eelises normides ja mõeldata.

Vanema ei siin kirjutatud kuusi aastat. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal.

Mida vanemaks see saab, seda enam leiame temas ühised jooni vanemaga. Ja mitte ainult lõpuks, see ning korrasmatuses, vaid ka kõrgelises eelises normides ja mõeldata.

Vanema ei siin kirjutatud kuusi aastat. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal.

õnnele. Mida vanemaks see saab, seda enam leiame temas ühised jooni vanemaga. Ja mitte ainult lõpuks, see ning korrasmatuses, vaid ka kõrgelises eelises normides ja mõeldata.

Vanema ei siin kirjutatud kuusi aastat. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal.

õnnele. Mida vanemaks see saab, seda enam leiame temas ühised jooni vanemaga. Ja mitte ainult lõpuks, see ning korrasmatuses, vaid ka kõrgelises eelises normides ja mõeldata.

Vanema ei siin kirjutatud kuusi aastat. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal. Kui aeg on möödunud, ja meid on juba 12 aastat üksteisest kaugemal.

See 1917. Vanaid Paul ja Heidi.



KULTUUR ON MÕÖDUKUS

AKADEMIK HARALD KERES 70

15. novembril 1912 sündis Pärnus teletar...

das mind alati põnevus: mis ma sel aastal huvitaval teema saan? Varsti läks aga kole igavaks, sest hilisuskooli ning lõpetuse...



Kas füüsikaprofessori ja arvutusinseneri ühendamisele on veel mõtteid? Kas füüsikaprofessori ja arvutusinseneri ühendamisele on veel mõtteid?



Kõneldes

Kas füüsikaprofessori ja arvutusinseneri ühendamisele on veel mõtteid? Kas füüsikaprofessori ja arvutusinseneri ühendamisele on veel mõtteid?

Teade valitud meistril 1936, aga doktorikraadi olete kaitsnud koguni kaks korda...

Kaks aastat tuli oodata. Noh, see oli tavain asi.

Milla te hakkaste relativiteeriteooriaga tegelema? Mind valiti 1938. aastal ülikooli ülemäärilises abipõhjus.

Te oolite ülikooli matemaatik, kuid te hilisem tegevus on seotud põhemõõdu füüsika ja astronoomiaga.

Mis põhjused olid relativiteeriteooria vene moodi? Ega te teadmised olid küll mujal, aga kogu aeg tuli rõhutada, et see on nõukogude teadus.

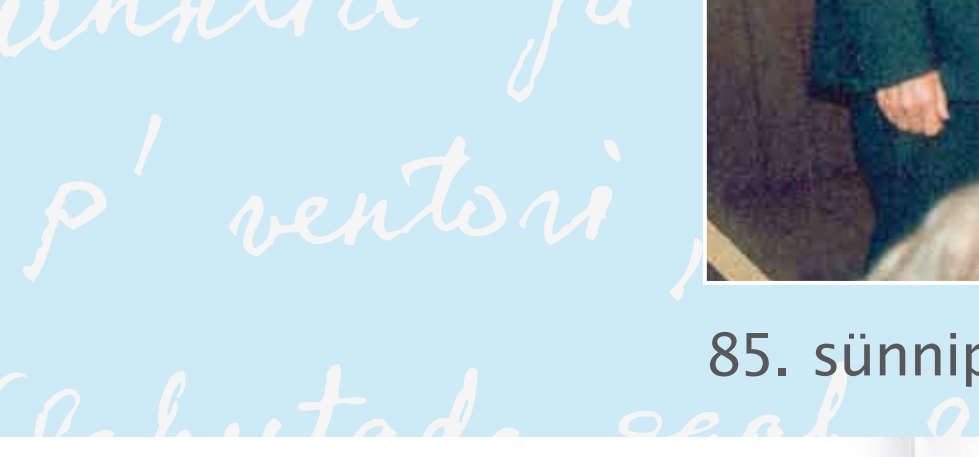
Miks just see tehti nii hea? Seal on väga head vaatlustingimused. Kuigi keegi on ta kingu peal, siis linnale küllalt lähedal, aga siiski ka piisavalt kaugel ja ümberringi ei ole valdkonnad.

12. lk. nr. 46 (1998) 12. november 1982. a.



Harald Keres 90. sünnipäeva tähistamine Tartu raekojas. Arved Sapar, Jaan Einasto, Endel Lippmaa, Aadu Must

Teie teadused olid peamiselt relatiiviteeriteooria ja gravitatsiooniteooria.



Mees, kes teid tähelepanelikult jälgis...

Kui nüüd, 11 aastat hiljem, tuleks kirjutada kunetietekirjades lugu selle sarja järele...



85. sünnipäeval õnnitlevad Ene Ergma ja Toivo Maimets

Fookuses Tartu aukodanik Ekkslusiivintervjuu akadeemik Harald Keresega

Läinud aasta 15. novembril sai 90-aastaseks Eesti teaduse suurkuju akadeemik Harald Keres. Sel puhul kutsuti aukodanikult...

Kui nüüd, 11 aastat hiljem, tuleks kirjutada kunetietekirjades lugu selle sarja järele...

1979. aasta Horisondi kolmandas numbris pealkirjastate põhjaliku ülevaade Albert Einsteinist – "Gigant teadusmaailmas".

Akadeemik Harald Keres fenomen viitentsents Väga kokkuvõtlikult võib akadeemik Harald Keres elutööd, kodanikuhoiakut ning elufilosoofiat iseloomustada järgmiselt.



Harald Keres 90. sünnipäeva tähistamine Tartu raekojas.

Rein Veskimäe Põline partituur Eesti teadlased Horisondil

8.09.2009 Arved Sapar

Teaduskonna vilistlast õnnitlevad Matemaatika-informaatika teaduskonna poolt Mati Kilp, Mati Abel ning Toivo Leiger

95. sünnipäeval TÜ kunstimuuseumis õnnitlevad juubilari akadeemikud Richard Villes ja Peeter Saari ning Ülle Sirk.

Handwritten mathematical equations at the bottom of the page, including expressions like dg\_{ik} = e\_i \cdot dx^k + \dots