

---

**LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA**

---

**FIZIKŲ  
ŽINIOS**

**Nr. 8**



**1995**

---

**Algirdas ŠILEIKA**

Lietuvos fizikų draugijos pirmininkas

## LFD TARP DVIEJŲ RINKIMINIŲ KONFERENCIJŲ

Ketveri metai praėjo nuo paskutinės rinkiminės XXVIII LFD konferencijos (1991.05.27-28). Per šį laikotarpį įvyko didelių pakitimų mūsų šalies gyvenime – ištvirtino nepriklausomybę, žengti svaros žingsniai įsitraukiant į jvairias Europos šalių organizacijas, sustiprėjо tarptautinių ryšiai ir mokslinis bendradarbiavimas su Vakarų pasaulyje šalimis. Deja, kartu sparčiai smuko ekonomika. Todėl realus mokslo finansavimas, anksčiau buvęs 10–20 kartų mažesnis negu Vakarų šalyse, dabar dar 3–4 kartus sumažėjo. Šiuo metu mokslo ir studijų įstaigoms skirto biudžetinio finansavimo vos teužtenka mažomis algomis išmokėti ir pastatams išlaikyti. O kur lešos įrenginiams, medžiagoms įsigyt? Ne geresnė padėtis ir vidurinėse mokyklose. Tad Fizikų draugijos veiklai salygos šiuo laikotarpiu nebuvo itin palankios. Tačiau nemažas fizikų būrys, neįšęs į politikos ir komercijos struktūras, padarė savo – Fizikų draugija išliko viena iš veikliausių Lietuvoje. Po ilgiu nei dvejus metus trukusių debatų 1992 m. kovo mén. 27 d. Atėnuose LFD buvo priimta į Europos fizikų draugiją. Atsišvėrė naujos galimybės aktyviai įsitraukti į Europos fizikų gyvenimą. Deja, dėl lešų stokos jomis kol kas menkai naudojamasi.

Trumpai apžvelkime LFD atlikus darbus.

Pastaruoju metu sustiprėjo fizikos mokslo komisijos (ats. J. Vaitkus) veikla. Glaudžiai bendradarbiaujant su Lietuvos mokslo akademijos (LMA) fizikos sekcija, buvo aptarta, kaip spręsti fizikos mokslo bokštės problemas ir siekti, kad fizika užimtu deramą vietą tarp kitų mokslo, universitetuose ir vidurinėse mokyklose siaučiant stipriems humanitarizacijos vėjams.

Pagyvėjo ir išsiplėtė universitetų ir mokslinių institutų bendradarbiavimas (ats. A. Piskarskas), ypač rengiant bakalaurus ir magistrus. Iškurtos specialios laboratorijos, bendrai rengiami doktorantai. Parėngtas Fizikos instituto ir Vilniaus universiteto bendro Biofizikos ir ekologinės fizikos centro projektas.

Net trijų iš devynių LFD komisijų veikla susijusi su fizika vidurinėse mokyklose – tai ryšių su mokyklomis, arba metodinė

komisija, "Foton" mokykla ir jaunųjų fizikų olimpiadą organizavimo komisija. Metodinė komisija (ats. A. Gumbelėvičienė) teikė pagalbą mokytojams, organizuodama seminarus, jos nariai dalyvavo fizikos mokytojų atestacijos renginiuose, aptariant metodines priemones, vadovėlius.

Svarstant fizikos vietą vidurinėse mokyklose aktyviai dalyvavo kvalifikuotų fizikų pedagogų komisijos. Rūmotos kritikos susilaikė Pedagogikos instituto prastai parengtos mokyklos bendrujų programų fizikos skyrius. Fizikos mokytojai, norėdami aktyviau spręsti aktualias fizikos problemas, 1995 m. vasario 15 d. įkūrė Lietuvos fizikos mokytojų asociaciją (LFMA, prezidentė O. Galinienė, ats. sekretorė A. Gumbelėvičienė). Reikia tikėtis, kad bendromis LFMA ir LFD pastangomis pavyks grąžinti fiziką į deramą vietą vidurinėje mokykloje.

Jau 23 metus sėkmingai dirba neakivaizdinė mokykla "Fotonas", kuriai vadovauja "Foton" taryba (pirmininkė V. Kavalionaitė). Nuo 1994 m. ji tapo atskiru ŠPI padaliniu, atsiskaitančiu Instituto senatui. Per pastaruosius ketverius metus "Fotoną" baigė apie 1000, o per visą veiklos laikotarpi – daugiau nei 9000 moksleivių. Šiemet mokosi per 1500 jaunuolių. Po pertraukos buvo atgaivinta "Foton" vasaros stovykla, kurioje dalyvavo 120 fotoniečių.

Didelis darbas atliktas rengiant moksleivius jaunųjų fizikų čempionatams, respublikos ir tarptautinėms fizikų olimpiadoms (ats. P. Bogdanovičius). Respublikoje šie renginiai vyko kasmet. Per ataskaitinį laikotarpi dalyvauta tarptautinėse olimpiadose Suomijoje 1992 m., JAV 1993 m. ir Kinijoje 1994 m. Buvo užimtos prizinės vietas, gauti pagyrimo raštai. Siekiant daug geriau pasirengti olimpiadoms ir finansiškai parėmus fizikos mokytojui, o dabar verslininkui P. Jonušui, buvo suorganizuota mokykla "Fizikos Olimpas" (direktorė D. Usorytė), kurios pagrindinis tikslas – rengti moksleivius tarptautinėms fizikų olimpiadoms.

Fizikos terminų komisija, sudaryta iš jvairių mokslo ir mokymo

istaigų (FI, LKI, PFI, TFAI, VPU, VU) atstovų, vadovaujama K. Ušpalio, reguliarai svarsto naujus fizikos terminus, aptaria ir tikslina jau vartojoamus. Komisijos apsvarstyti ir aprobuoti terminai su apibréžimais spausdinami "Fizikų žinių" "Terminologijos" skyriuje. Intensyviai terminologijos srityje dirba VU fizikai, 1994 m. išleidę "Ryšių terminų penkiakalbių žodyną (sud. V. Palenskis, V. Valiukėnas).

Fizikos literatūros leidžiųjų problemos plačiai aptartos šiam numeryje publikuojamame R. Karazijos straipsnyje, "Lietuvos fizikos žurnalas", kurį leidžia LFD drauge su aukštosiomis mokyklomis ir Lietuvos mokslo akademija, jau cina 35-uosius metus. Šiemet išsiusti duomenys į tarptautinį periodinių leidinių katalogą "ULRICH's" (1995–1996). Dedamos pastangos ir susirašinėjama siekiant, kad "Lietuvos fizikos žurnalas" būtų referuojamas "Current Contents". Nuo 1991 m. pradėtas leisti "Lietuvos fizikos žurnalo" priedas "Fizikų žinių".

Fizikos mokslo istorijos darbai glaudžiai siejasi su LFD leidžiųjų veikla. Publikuoti mokslo istorijos leidiniai: L. Klimkos "Iš fizikos istorijos Lietuvoje" (1991); redakcijos kolegijos parengta knyga "Akademikas Povilas Brazdžiūnas" (1992); K. Ušpalio, I. Šenavičienės, L. Kuzmickytės "Fizikos mokslo raida Lietuvoje pokario metais, 1944–1955"; E. Makariunienės ir L. Klimkos "Lietuvos fizikų ir astronomų sąvadas" (1994), L. Klimkos "Tikslieji mokslai Lietuvoje: Istorinė apžvalga" (1994).

Vienas iš svarbesnių draugijos veiklos barų – organizacinis darbas (sekr. G. Gaigalas). Deja, čia pasigirti nėra kuo. Jau 2–3 metai buvo nerenkamas nario mokesčis, beveik nepalaikomi ryšiai su draugijos skyriais. Ir tik didžiausiomis pastangomis pavyko pradėti perregistruoti LFD narius, vėl rinkti nario mokesčių. Naujoje valdyboje organizaciniams darbui reikėtų pasirinkti sėslesnį fiziką.

LFD XXX konferencijos laukiame su viltimi, kad draugijos narių gretas papildys jauni, energingi, veiklos fizikai, turintys naujų sumanymų ir ryžto jiems įgyvendinti.

# FIZIKA MOKYKLOJE

Edmundas RUPŠLAUKIS  
Švietimo ir mokslo ministerija

## KOKIA FIZIKOS ATEITIS MOKYKLOJE?

Svarstome bendrąsias programas. Šiuo metu visų pedagogų dėmesys krypsia į 1994 m. pabaigoje paskelbtus "Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrujų programų" projektus. Po "Lietuvos švietimo konцепcijos", paskelbtos 1992 m., tai svarbiausias dokumentas, kuris reglamentuoja reformuotas mokyklos ugdymo turinį. Jų renginį koordinavo Pedagogikos institutas. Programų autoriai laukia vertinimų, patarimų ir siūlymų iki 1995 m. kovo 1 d. Kadangi dėl organizacinių ir techninių kliucių projektas dienos švesą išvydo vėliau nei buvo numatyta, tai ir atsiliepimus galima siūsti dar po kovo 1 d. Surinkus visas pastabas, bus parengta galutinė programų redakcija, tada jos taps dokumentu, nusakančiu visų mokomųjų dalykų turinį. Pagal jas mokytojai rengs individualias mokinį mokymo programas, jomis vadovausis būsimųjų vadovelių autoriai. Licka tik apgailestauti, kad tuo pačiu metu nepasirodė ir kitas svarbus dokumentas, lemiantis ugdymo turinį, - tai mokomojo dalyko standartai. Bendrujų programų autoriai nesiryžo patekti ir reformuotas mokyklos mokymo plano (savaitinis kiekvienų dalyko pamokų skaičius kiekvienoje klasėje) mutyvuodami tuo, kad kiekvienų mokomojo dalyko vietą ir reikšmę ugdymo turinyje bus galima galutinai nustatyti tik apsvarsčius pastabas, gautas dėl bendrujų programų. Tačiau kai kurias tendencijas jau galima ižvegti išanalizavus projekte pateiktą ugdymo turinio struktūrą. Numatyta tokia mokyklos sandara: a) ketverių metų pradinė mokykla; b) šešerių metų pagrindinė (dešimtmetė mokykla); c) dviejų metų vidurinė mokykla.

Palikdamas nuošalyje jos priviliumus ir trūkumus, norėčiau aptarti fizikos padėtį reformuotoje mokykloje. Numatyta, kad fizikos žinių

mokiniai įgys: a) pradinėje mokykloje iš integruoto gamtos mokslų ir socialinių mokslų pradmenų kurso "Aš ir pasaulis"; b) V–VIII klasėse iš integruoto gamtos mokslų kurso "Gamta ir žmogus"; c) IX–X klasėse iš atskiro fizikos kurso, dėstomo A ir B mokymo lygiais; d) XI–XII klasėse atsižvelgiant į pasirinktajį profilį (humanitarinį, gamtos mokslų ar ekonominį) iš atskiro arba integruoto fizikos kurso.

Toks fizikos ir kitų gamtos mokslų mokymas kelia daug diskusijų. Bene daugiausia jų kyla dėl pagrindinės mokyklos integruoto gamtos mokslų kurso "Gamta ir žmogus". Visiškai suprantama, jei buvę šiame kurse analizuojamieji tie patys gamtos reiškiniai, naudojant visu trijų gamtos mokslų sukauptas žinias, neapibrėžiant, kuris dėsninės, gumas kuriam mokslui priklauso. Reiškiniai, kuriuos nagrinėja visi gamtos mokslai, remdamiesi skirtinėmis metodologijomis, be abejio, yra, bet ne tiek daug, kad pakaktų ketverių metų vientisam kursui, ir dar tokiu informacijai imili mokinio asmenybės lavėjimo tarpsniu. Deja, programų autoriai nesivargino ieškodami bendrumą, bet nuėjo kur kas paprastesniu keliu: paėmė po trupinėlių biologijos, chemijos bei fizikos ir be jokio metodologinio pagrindo viską sujungė į vieno pavadinimo mokomajį dalyką. Nesuprantamas tokios integracijos tilimas. Gal norėta sutaupyti gamtos mokslų studijoms skirtio mokinį laiko? Tačiau rezultatas bus pričiungas. Tą integruotą kursą dėstys vienas mokytojas (galėtų dėstyti ir keli, bet norėtusi pamatyti bent vieną praktinį tokio varianto įgyvendinimą), jis bus vienos arba, geriausiu atveju, dviejų sričių specialistas, todėl jau pradiniame etape dalis žinių bus perteikta nepakankamo lygio, kartais net

klaudingai. Tada ir mokinio sąmonėje įsitvirtinusią klaudingą nuostatą bus daug sunkiau pakeisti tinkama negu ją suformuoti iš naujo. Todėl tokie vadinamieji geri ketinimai net gali pakenkti atskiro kurso įsiminimo efektyvumui.

Ar ne geriau būtų buvę, kad užuot rūpinęsi, kaip integruoti tuos tris gamtos mokslus, programų autoriai būtų susitelkę patys (jutraukdami ir matematikus) ir suderinę gamtos objektų bei reiškinį mokymo eiliškumą. Tuomet apie ta patį reiškinį vienu metu kalbėtų ir biologas, ir chemikas, ir fizikas, o matematikas jau būtų spėjė įtvirtinti visą tam reiškinui nagrinėti reikalingą matematinį aparą, pasiremdamas jau anksčiau gamtos moksluose išanalizuotais reiškiniais. Dabar ir vėl nei pagrindinės, nei vidurinės mokyklos matematikos, fizikos, chemijos, biologijos ir kitų mokomųjų dalykų programos tarpusavyje nesuderintos, ir vėl išlieka buvusi mokyklos mokymo turinio blogybė – kiekvienas sau.

Fizikos, kaip atskiro mokomojo dalyko, numatyta pradeti mokyti tik nuo devintosios klasės (nuo 14–15 metų). Tad didesnė Lietuvos moksleivių dalis su fizikos mokslo pagrindais bus supažindinama tik per dvejus metus. Ar per tokį trumpą laiką įmanoma perteikti žmonijos šimtmečiais kauptą patriminį, juoba kad ir savaitinių pamokų bus, matyt, ne daugiau kaip dvi, nes tose klasėse yra trilyka privalomųjų dalykų, o kur dar botini ir laisvalai pasirenkami dalykai. Jei pagrindinėje mokykloje fizikos bus mokoma tik dvejus metus ir po dvi savaitines pamokas, tai nedidelėse mokyklose sparčiai mažės specialistų (jų ir dabar tose mokyklose nėra daug), nes mokytojas bus priverstas dėstyti kelis dalykus. Tai neišvengiamai atsilieps mokymo kokybei.

Tokia fizikos padėtis bendrojoje programoje tampa suprantama, kai išanalizuojti fizikos mokymo tikslus ir uždavinius. Fizikos mokymo ir mokymosi tikslai perdėm konkretūs. Juos skaitant atrodo, kad mokiniai mokomi fizikos tik tam, kad sužinotų koki nors dėsnį ar taisyklę, bet neaptariami mokinio asmenybės ugdymo tikslai. Visiškai nepanaudotas ir neaptartas fizikos, kaip tikslingo mokslo, potencialas formuojant mokinio logini mąstymą, mokant jauną žmogų sudetinę gyvenimo uždavinijus skaidyti į paprastesnius, ir, juos sprendžiant, etapais siekti galutinio tiksloto.

Vidurinės mokyklos baigiamojo etapo trukmė – dveji metai. Tai taip pat susilaikė didelių diskusijų. Neleisdami tos problemos, tik panaudžiuokime fizikos vietą šiam amžiaus tarpsnyje. Humanitarinj profili pasirinkusiam moksličiui numatytais integruotas gamtos mokslų kurso. Kelia nerimą programos autorų perdėtas noras apsaugoti nuo fizikos humanitarinės orientacijos moksleivius. Net pagrindinėje mokykloje tik IX klasėje pradėjus mokytis fizikos, jau įvedamas mokymas lygiais. Viename iš pasitarinių Vilniaus universiteto prof. Juozo Vaitkaus suformuluota mintis, kad visuomenėi vienodai pavojingas ir neturintis humanitarinio išsilavinimo technokratas, ir neturintis gamtos mokslų išsilavinimo humanitaras, matyt, projekto autoriams yra visiškai svetima. Ne suprantamas fizikos, kaip kultūrinės žmonijos veiklos, kaip didele dalimi civilizacijos raidą lemiančio dalyko ignoravimas. Projekto autorai, atimdamai galimybę studijuoti fiziką humanitarinės orientacijos mokiniams, skurdina jų supratimą apie prakties kultūrą, jos kitimą lemiančias pričastis. Juk nemazą dalį visuomenės reiškinį ir jų pobūdį nulemia tos visuomenės technikos ir mokslo raida. Be to, kiekvienam žmogui, nesvarbu, kokia jo profesija, veiklos pobūdis, bent minimai reikia orientuotis ne tik mus supančioje gamtoje, bet ir žmogaus rankų sukurtoje aplinkoje. O tai neįmanoma be elementarių mokslo (ypač fizikos) pagrindų, kurių, deja, kaip matyti iš bendrijų programų turinio, stokojama. Šių pagrindų stoką autorai pateisina

samprotavimais: "... perdėm į technikos, gamybos, vartojimo plėtot orientuota šalių raida sunkia našta prislėgė gamtinę aplinką, lémē didžiulę ekologinę krizę, neregėtą masinės kultūros paplitimą.

Visa tai verčia mus kritiškai apmasyti ligšiolinę gamtos mokslų istoriją, pagrįstai vertinti jų vietą ir reikšmę šiuolaikinės visuomenės gyvenime, blaivai suvokti gamtos mokslų teikiamas galimybes, jų pri valumas ir silpnasias puses. Tokia linkme kreipiamais ir gamtos mokslų dėstymas mokykloje." Te skaitytojas nesupyksta už tokią ilgą citatą, bet ši nuostata kaip tik ir rodu, kad programos autorai nesupranta, jog ten minimus reiškinius kaip tik ir lémē ne mokslas, bet jo nebuvimas. Perimdamai antagonistines nuostatas mokslo atžvilgiu, mes suformuojame tokią visuomenę, kurioje kaip tik ir pasireikš visos citatoje nurodytos blogybės.

Sunku ką nors teigiamo pasakyti apie bendrosiose programose nusa kytą fizikos mokymo turinį. Jame nėra aiškių ir logiškai pagrįstos fizikos mokslo žinių perteikimo sistemų, atskiri astronomijos klausimai dirbtinai įterpti į gana nenuosklik fizikos kursą, neaptarta astronomijos padėtis. Juk ne visi astronomijos klausimai gali būti integruoti su fizika. Matyt, turėtų būti palikta vienos ir savitiems tik astronomijos klausimams. O gal kaip tik tokiu pobeždžio turinys leidžia siekti citatoje užsihrėžtų tikslų?

Šios mintys subrandintos per pastarajį pusmetį, dalyvaujant audringose ir ramiose diskusijose apie fizikos vietą mokykloje, jos ugdymo turinį, mokymo ir mokymosi metodus. Manau, kad skaitytojas dėl aptariamu klausimų turi savo minčių, kurios gali skirtis nuo čia išsakyti, todėl botų idomu jas išgirsti. Ir svarbiausia, kad kiekvienas neabejingas fizikai, jos padėčiai vidurinėje mokykloje, turėtų galimybę tas mintis išsakyti, kad jos pasiekė ir priverstų įsiklausyti ir minimų programų projektų autorius. O įsklausyti laikui dar yra: pagal reformuotos mokyklos mokymo programą 1995/96 mokslo metais pradės dirbti dar tik ketvirtokai. Žinoma, būtų buvę geriau, kad svarstytiems pateiktas projektas būtų mums pakankesnis. Kita vertus, gal jis kaip

tik ir sutelks Lietuvos fizikus šių tokų aktualių problemų sprendimų.

Prie Lietuvos švietimo ir mokslo ministerijos sudaryta fizikos ir astronomijos mokymo ekspertų komisija, nepritarusi čia aptartų bendrijų programų fizikos skyriui, sudarė grupę, kuri rengia alternatyvą bendriją fizikos mokymo programą. Su ja netrukus galima bus susipažinti.<sup>1)</sup> Tad kviečiame visus ją aktyviai aptarti.

Padėti paprastina ir tai, kad ne vien programos lemia fizikos vaidmenį ugdyant jauną žmogų mokykloje.

Daug įtakos turi vadoveliai ir kitos mokomosios priemonės, mokymo metodai. Po truputį keičiamai anksčiau mūsų mokyklose naudoti verstiniai fizikos vadoveliai. Aštuntoje ir devintoje klasėse jau įsitvirtino Pedagoginio universiteto prof. Vlado Valentinavičiaus fizikos vadoveliai. Matyt, visas ekonominės ir organizacincs negalias įveikęs, pasieks Lietuvos mokyklas ir Vilniaus aukštesniosios statybos mokyklos fizikos dėstytojo Vytauto Tarasonio fizikos vadovėlis XI–XII klasėms. Netrukus turėtų pasirodyti Teorinės fizikos ir astronomijos instituto vyriausiojo mokslinio bendradarbio habilituoto daktaro Romualdo Karazijos fizikos vadovėlis, skirtas humanitariams. Ant profesoriaus Vlado Valentinavičiaus darbo stalo jau guli reformuotos mokyklos X klasės fizikos vadovėlio rankraštis. Prie būsimų vadovelių rankraščių yra palinkę ir daugiau Lietuvos fizikų. Kokia bus fizika mokykloje, ar efektyviai ji ruoš jauną žmogų gyvenimui, ar pakankamai išsilavinęs tas žmogus paliks mokyklos suolą, daug priklausys nuo vadovėlius ir kitas mokomasi priemonės rengiančių žmonių darbo kokybės. Tad kviečiame ir kitus, dabartiniu metu dar esančius šio sunkaus ir kantraus darbo šalikelėje, bet turinčius savo sumanymu fizikus, įsitraukti į vadovėlių ir mokomų priemonių kurimą, nes galutinis rezultatas priklausys nuo mūsų visų sutelktų pastangų.

1) Ji jau paskelbta laikraštyje "Dialogas". 1995 m. balandžio 7 d., Nr. 14

## JKURTA LIETUVOS FIZIKOS MOKYTOJU ASOCIACIJA

Fizikos mokytojai, norėdami spartinti švietimo reformą, aktyviai dalyvauja sprendžiant fizikos ugdymo turinio kaitos problemas, įkūrė Lietuvos fizikos mokytojų asociaciją (LFMA). Jos steigiamasis posėdis įvyko 1995 m. vasario 15 d. Jame dalyvavo 39 fizikos mokytojai iš įvairių mokyklų: 21 mokytojas iš Kauno, 6 iš Vilniaus, 5 iš Prienų, 3 iš Marijampolės, po 1 mokytoja iš Jurbarko, Radviliškio, Raseinių ir Tauragės.

Kiekvienam mokytojui rūpejo jo dėstomojo dalykn programos, mokymo planai, įvairių lygių fizikos egzaminų organizavimas. Apie tai papasakojo Lietuvos švietimo ir mokslo ministerijos vyriausiasis specialistas E. Rupšlaukis, ta pačia tema kalbėjo mokytojas metodininkas S. Jurėnas. Kauno švietimo skyriaus inspektorė T. Giedraitienė apibūdino Kauno metodininkų darbą, jų globojamas mokyklas, ugdomą fizikos mokytojų kvalifikaciją.

Antrają programos dalį sudarė Asociacijos steigimo klausimai, įstatytų svarstymas. Buvo aptarta Lietuvos fizikų draugijos ir LFMA narystė. Nutarta, kad narystė abiejose organizacijose viena kitai netrukdo ir įstatais turėtų boti ieidžiama. Buvo apsvarstyti Asociacijos tikslai ir būdai jiems pasiekti. Aptarta

Asociacijos sudėtis, lešns, panaikinimo taisyklės, priimti įstatai. Konferencijos dalyviai numatė Asociacijos valdybą. I ji išrinkti mokytojai: O. Galinienė (Kauno 35-oji vid. m-la), A. Gumelevičienė (LPKI vyr. metodininkė), V. Karmonas (Radviliškio 3-ioji vid. m-la), A. Bartušius (Kauno "Varpo" gimnazija), S. Jurėnas (Kauno "Saulės" gimnazija), S. Vingeliene (Vilniaus 23-ioji vid. m-la), R. Gargasas (Kauno 7-oji vid. m-la), V. Zinkienė (Marijampolės Rygiškių Jono vid. m-la), V. Petraška (Prienų "Žiburėlio" gimnazija). Asociacijos prezidentu tapo Kauno 35-osios vid. mokyklos mokytoja metodininkė Ona Galinienė, atsakingaja sekretore Aldona Gumelevičienė.

Tardama baigiamaji žodži Vilniaus 7-osios vid. mokyklos mokytoja ekspertė Danutė Usorytė informavo apie Šiaurės Europos šalių fizikų asociaciją, kurios nariu gali tapti kiekvienas Lietuvos fizikas, sumokėjęs tam tikrą mokestį.

Kita LFMA konferencija įvyks Kaune 1995 m. gegužės 13 d. Kviečiame fizikos mokytojus aktyviai prisidėti prie bendro darbo ir tapti Asociacijos nariais.

Atsakingoji sekretorė  
A. Gumelevičienė

Danutė USORYTĖ

"Fizikos Olimpo" direktorė, Vilniaus 7-osios vidurinės mokyklos mokytoja

## I OLIMPA PER ŠATRIJĄ

1995 m. sausio mėn. per moksleivių žiemos atostogas įvyko papildomo ugdymo mokyklos "Fizikos Olimpas" pirmoji sesija. I ji susirinko 9 dešimtokai, 10 vienuoliukai ir 7 abiturientai - fizikos čempionato, įvykusio gruodžio mėn., nugalėtojai. Tai mokytojų V. Petraškos (Prienų "Žiburėlio" gimnazija), G. Gočienės (Jonavos senamiesčio vid. m-la), K. Garškos (Kretingos J. Pabréžos vid. m-la), S. Mileškienės (Kuršėnų L. Ivinskio vid. m-la), R. Dambrausko (Panevėžio J. Balčikonio gimnazija), N. Bu-

karcvos (Klaipėdos 2-oji vid. m-la), V. Jablonskio (Širvintų vid. m-la), K. Martišiaus (Kauno technikos licėjus), A. Bražienės (Kauno "Saulės" gimnazija), K. Viskantienės (Vilniaus 56-oji vid. m-la), A. Basioko (Vilniaus 9-oji vid. m-kla), D. Aleksienės ir V. Kudzmano (Vilniaus tiksluijų mokslių licėjus) mokiniai.

"Fizikos Olimpo" tikslas - padėti gabiemis ir darbšiemis, megstantiems fiziką ir tiksliuosius mokslus moksleiviams pasirengti tarptautinėms fizikos olimpiadoms.

Sesijos metu moksleiviai susipa-

žino su Vilniaus universiteto Mechanikos ir molekulinės fizikos laboratorijomis, atliko keletą darbų, klausė paskaitą, dalyvavo uždavinijų sprendimo seminaruose. Jiems vadovavo prof. E. Kuokštis, docentai A. Medeisiš (VU), J.A. Martišius, V. Pocius (VPU) ir kiti specialistai.

Tarptautinių fizikos olimpiadų programa daug platesnė negu mūsų fizikos krypties mokyklų. Čia įeina kietinio kūno sukamojo judesio kinematika ir dinamika, neinercinės atskaitos sistemos, plačiau nagrinėjami termodinamikos ir molekulinės fizikos klausimai. Reikalinga žinoti entropiją, kvazistatinius procesus. Išsamiai nagrinėjama banginė optika, poliarizacijos reiškinys, de Broilio bangos, Heisenbergo nelygybė, relatyvistinis Doplerio efektas ir kiti klausimai. "Fizikos Olimpo" sesijų ir individualų konsultacijų metu bus bandyta išnagrinėti ir tas temas ir pagvildenti kitas.

Pirmojoje sesijoje papasakojojome apie tarptautinę olimpiadą JAV, parodēme vaizdu įrašą. Susipažinome su moksleiviais, domėjomis jų dvasinėmis išgalėmis ir buitinėmis sąlygomis šeimose. Pamatėme, kad darbui su pradedančiais moksleiviais reikia geriau pasirengti. Pratęs mėnesiui po sesijos, per pirmąją konsultaciją pajutome, kad savarankiškų užduočių sprendimas atidėliojamas. Reikia galvoti, kaip paskatinti moksleivius, kad jie dirbtų nuoiant ir susikaupę.

Žinoma, pagrindinis kiekvieno talento atradėjas, skatintojas, globėjas bei konsultantas ir toliau lieka moksleivio fizikos mokytojas. Tik jis smalsų aštuntoką, pirmą kartą praverusi fizikos kabineto duris, pastebės, sudominis, patrauks žengti mokslo pažinimo keliu, bus jo pirmųjų laimėjimų vertintojas. Anot mažeikietyje mokytojos L. Domarkienės, mokykloje nenuoramos aštuntokai ir devintokai pakeliui į didžiąjį Olimpą, vadovaujami savo mokytojų, turėtų iš pradžių iliptyti į savą, nors ne tokią aukštą Šatriją.

Šiai prakticizmo laikais retas abiturientas, net ir susidomejės gamtos mokslais, pasuks fiziko, o ne bankininko ar teisininko keliu. Vis dėlto, tikėdama ateitimi, kviečiu kolegas fizikos mokytojas puoselėti jaunus talentus ir rengti juos Lietuvos mokslui.

Antanas PUCHOVICIUS  
Vilniaus I statybininkų mokykla

## PUSLAIDININKINIŲ PRIETAISŲ ELEKTRINIO LAIDUMO BANDYMAI FIZIKOS PAMOKOJE

Pagal dabartinę mokymo programą mokiniai supažindinami tik su termistoriumi, fotorezistoriumi, puslaidininkiniu diodu, fotoelementu ir tranzistoriumi, tačiau jie išsamiai nenagrinėjami. Dalis mokytojų pažmini ir daugiau puslaidininkinių prietaisų: šviesos diodus, varikapus, diodinius tiristorius, mikrograndines ir kt. Norint parodyti per pamoką tą prietaisų veikimą, galima pasinaudoti mokykliniais demonstracinių stiprio ir įtampos matavimo prietaisais.

Nemažai mokiniai, ypač berniukai, domisi radioteknika. Dėl to per pamokas naudinga parodyti nuolatinės srovės tekėjimo per diodą ir tranzistorių, kaip srovės ir įtampos stiprinimo elementai, galimybes.

Pradėkime nuo schemas, kurią naudodami galime parodyti kolektorius srovės priklausomybę nuo bazės srovės stiprio. Sujungiamo grandinę, pavaizduotą 1 pav. Vietoj miliampmetro PA1 naudojame mokyklinio demonstraciniuo voltmeter galvanometrą. Jo perdibti nereikią, tik užrašą "V" pakeičiame užrašu "mA" ir prietaise įtraisome skalę 0-5, nes didžiausias to prietaiso galvanometro rodyklės nuokrypis lygus 5 mA srovei. Miliampmetras PA2 – tai demonstracinis ampermeteras, turintis pačią pasigaminintą gretšakę. Jos varža turi būti ~3 Ω. Ji, kaip ir kitos standartinės gretšakės 3 A ir 10 A srovei, jungiamos prie gnybų "ampermeteras".

Tas miliampmetras (PA2 su gretšake) matuoja srovės stiprių nuo 0 iki 300 mA, dėl to galima naudoti demonstraciniuo voltmetero skale 0-300 arba ampermetero skale 0-3, užklijavus ant jos lapelį su užrašu "×100, mA", kuris uždengia užrašą "A". Gretšakės vietoje galima naudoti mokyklinį 6 Ω varžos reostatą, apytiksliai nustatyta 3 Ω varžai. Tačiau tokiu atveju reikia būti labai atidžiam, gerai viską sujungti, naudoti tik kokybišką reostatą. Jei dėl kokių nors priečiaščių reostatas išsijungtu, tai galvanometras gali perdegti.

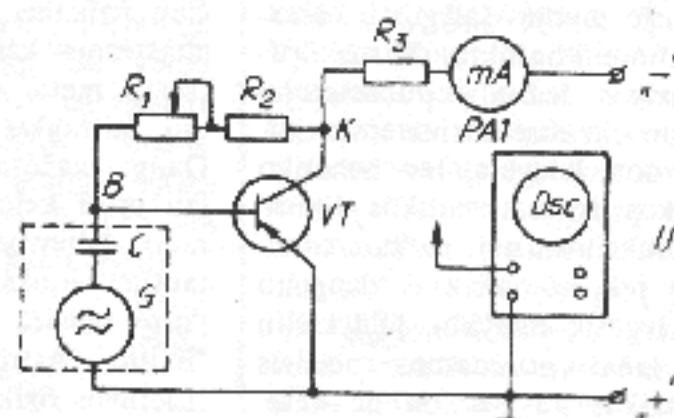
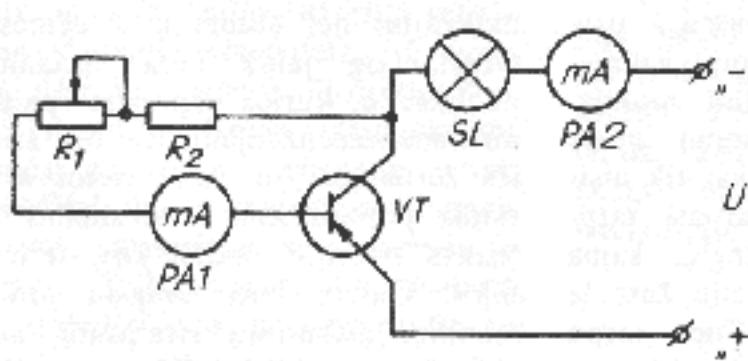
Rekomenduotina naudoti reguliuojamas 0-12 V įtampos šaltinių. Gerai tinkta IЭПП-1, IЭПП-2 arba į juos panašus prietaisai. Pradedant demonstraciniu, įtampa palaipsniui didinama nuo 0 iki 12 V ir stebima, kad prietaisų rodmenys neviršytų leistinuoj.

Patogumo dėlei ant atskiro splotės galima sumontuoti potenciometrą R1 bei rezistorių R2 ir prisijungti jungiamuosius laidus. Nustačius 9-12 V įtampą, ji daugiau nereikičia, tik sukiojant potenciometro rankenėlę, demonstruojama kolektorius srovės priklausomybė nuo bazės srovės: lemputė įsižiebia, užgessta arba vos šviečia. Galima ailiuki kolektorius ir bazės srovę matavimus, tačiau reikia nepamiršti, kad mažos galios tranzistorius МП42Б arba į jį panašus, esant srovei didesnei kaip 100 mA, stiprokai kais. Dėl to

matavimus reikėtų atlikti sumažinus įtampą iki 3-4 V, o srovės stipris neturėtų būti didesnis kaip 60-80 mA. Tuo atveju lemputė nešvies.

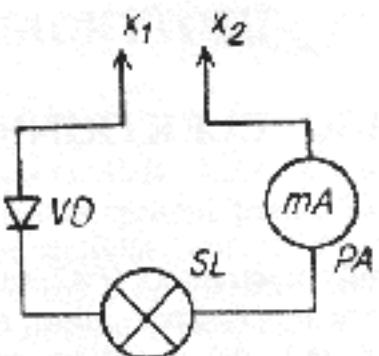
Jei mokykloje yra demonstracinius oscilografas ir elektrinių virpesių generatorius, tai, vos nežymiai pakeitus grandinę, galima demonstruoti elektrinių virpesių stiprinimą tranzistoriumi. Sujungta elektrinė grandinė pavaizduota 2 pav. Šioje grandinėje R1, R2, VT, PA1 tie patys, kaip ir 1 pav. Beje, PA1 nėra butinas. Tačiau verta atkreipti dėmesį, kad vietoj lemputės įjungus R3, kurios varža 3-5 kΩ, kolektoriaus srovė yra nedidelė, todėl tranzistorius vartoja nedaug energijos. Kondensatoriaus talpa 10 nF - 0,1 μF. Jei nėra generatoriaus, tai galima naudoti radio imtuvą kaip elektrinių virpesių šaltinį. Jei nėra oscilografo, tai galima naudoti garniakalbij, kuris jungiamas kaip ir oscilografas, tik su 1-100 μF talpos kondensatoriumi. Tuo atveju galima demonstruoti tik virpesių galios stiprinimą.

Naudodami generatorių ir oscilografi, demonstruoti galime taip: prijungę oscilografą prie kolektoriaus taške K, sukiodami generatoriaus, potenciometro R1 ir oscilografo valdymo rankenėles, ekrane gauname didžiausią matmenų virpesių grafiką. Tai sustiprinti virpesių. Po to oscilografą prijungiamo prie bazės taške B. Matome daug mažesnės amplitudės virpesius. Jei tranzistoriaus statinis srovės perdavimo



koeficientas  $\beta > 80$ , tai gali tekti padidinti oscilografu jautrumą, kad įsitikintumėm, jog į bazę grandinę tikrai tiekiami elektriniai virpesiai.

Jei demonstruoti pasiruošiame iš anksto, tai galime naudoti ir kitą metodiką. Pirmiausia demonstruojame nesustiprintus, po to - sustiprintus virpesius. Tik tuo atveju potenciometru  $R_1$  geriausia parinkti nelaibai didelį stiprinimą, kad nereikėtų sukioti oscilografo rankenelių ir mokiniai akivaizdžiai matytų, kaip stiprėja virpesiai. Demonstracinis ampermeteras, paverstas miliampermetru, puikiai tiks demonstruojant vienpusį diodo laidumą. Grandinė sujungta pagal 3 pav.



3 pav. Vienpusi diodo laidumą iliustruojanti elektrinė schema.

Pradžioje  $X_1$  ir  $X_2$  prijungiamos prie nuolatinės 12 V jėampos šaltinio nelaibžia kryptimi, t.y.  $X_1$  prie "-",  $X_2$  prie "+". Lemputė nešviečia, miliampermetras rodo

nuli. Po to prijungiamas laidžia kryptimi, t.y.  $X_1$  prie "+",  $X_2$  prie "-". Lemputė šviečia, miliampermetras rodo mažesnę srovę ir lemputė šviečia silpniau. Išaiškiname priežastis. Jei yra demonstracinis oscilografas, tai jėampos virpesius galime stebeti šaltinio, lemputės arba diodo gnybtuose.

Demonstracinis ampermeteras, kurio galima matuoti nuo 0 iki 300 mA srovę, naudotinas mokant ir kitas elektrodinamikos temas ar atliekant praktikos darbus.

Romualdas KARAZIJA  
Teorinės fizikos ir astronomijos

institutas

## FIZIKOS LITERATŪROS LEIDYBOS PROBLE莫斯

Monografijos ir mokslo žurnalai yra, ko gero, patys nuostolingiausi leidiniai, tačiau Lietuvos mokslo taryba kol kas skiria nemažą mokslo ir studijų lėšų dalį – praktiškai visos specialistų teigiamai įvertintos monografijos yra išleidžiamos. Subsidijos gamtos moksly leidiniams tenka daugiausia biologams, geografams, geologams, nes fizikai beveik neberašo monografijų – per dvejus metus iš šio žurnalo kruopščiai registruojamų naujų knygų buvo paraminta vos viena monografija. Negifizikai nebesuranda laiko rezultatams apibendrinti? O gal linkę leisti monografijas tik anglų kalba užsienio leidyklose? Ko gero, netrukus taip ir teks daryti, nes pagrindinė "Mokslo" leidykla, galinti kvalifikuoti leisti monografijas, sparčiai nyksta, nesugebėdama prisitaikyti prie naujų sąlygų ir draskoma vidinių konfliktų. Mirus ilgametei fizikos leidinių puoseletėjai E. Juškienei, o direktoriui ėmus humanitarizuoti leidyklą, ten nebėlko nei Fizikos ir matematikos literatūros redakcijos, nei fizikų redaktorių. O juk né viena iš daugelio staiga išdygusių leidyklų, leidyklėlių net ir labai norėdamos neišleis rimtos fizikos knygos, tai ne detektyvas ar meilės istorija.

Pagrindinės Vilniaus ir Kauno aukštosių mokyklas, padedamos

užsienio mokslo centrų, yra įsigijusios nebloga jėrangą rotaprintiniams leidiniams spausdinti, nors fizikai ne itin naudojasi tomis galimybėmis. Tiesa, tarp fizikų formuoja gera tradicija spausdinti habilitacijos darbus angliskai šimto ar daugiau egzempliorių tiražu. Toks leidinys iš tikro iprasmina habilitacijai sugaistą laiką.

Fizikai vieni iš pirmųjų dar P. Brazdžionio ir A. Jucio laikais suprato, kad vietoje aukštųjų mokyklų ar kitų mokslo įstaigų "parapinių" mokslo darbų verta leisti vieną pagrindinį "Lietuvos fizikos rinkinį". Tuo tarpu technikai, biologai ar geografai lig šiol stengiasi leisti daug smulkų žurnalų bei darbų rinkinių, kartais net po kelis tuo pačiu pavadinimu, kurie vargu ar pasklinda už Lietuvos ribų. Tačiau fizikams neverta didžiuotis tik ankstyvesnės kartos įžvalgumu pastarieji metai suteikė naujų galimybų įsitraukti į pasaulinį moksly. Daug mažesnis astronomų būrys jau prieš keletą metų, kai tik atsirado galimybė leisti žurnalą tarpautine mokslo, t.y. anglų, kalba įkurė bendrą Baltijos šalių žurnalą "Baltic Astronomy". Tuo tarpu "Lietuvos fizikos žurnalo" redakcijos kolegija vis dar nesiryžia leisti žurnalą vien anglų kalba ir atsisakyti leidyklos "Allerton Press" paslaugų.

kuri verčia ji į anglių kalbą ir platiną... keliai dešimt egzempliorių tiriažu. Tad nenuostabu, kad šiame žurnale spausdinami straipsniai rečiai cituojami tarptautiniuose fizikos žurnaluose. Iš esmės keisti padėtį, matyt, būtų galima tik jungiantis su Latvijos ir Estijos fizikais jie irgi dirba panašiose srityse. Kiekvienna respublika galėtų leisti po vieną specialią Baltijos šalių fizikos žurnalo seriją, kurioje spausdintų straipsnius visų trijų šalių tos sričies fizikai.

Prieš trejus metus atsirado pirmasis populiarus fizikos žurnalas "Fizikų žinios" – nemokslinis "Lietuvos fizikos rinkinio" priedas (nors retkarčiais dar bandoma jame spausdintus straipsnius įtraukti į mokslinių darbų sąrašus). Tas žurnalas jau pelnė fizikų – ne tik mokslininkų ir dėstytojų, bet ir mokytojų, net studentų – dėmesi. Gerai, jog jame nėra specialių publikacijų, kurios paprastai spausdinamos recenzuojamuose tos sričies žurnaluose, ir daug vietos skriama populiarieems straipsniams iš fizikos istorijos, metodikos, terminijos. Galėtų būti daugiau probleminių, diskusinių straipsnių, autentiškų atsiminimų, išsamiausės informacijos apie mūsų fizikos raidą.

Vykstant vidurinės mokyklos reformai, fizikai vieni iš pirmųjų

susirūpino naujų vadovėlių rengimui. Didžiulį darbą – originalų bendrosios fizikos kursą – baigia parašyti V. Valentinavičius. Jau pasirodė jo "Fizika" VIII ir IX klasėms, įteikta leidyklai trečioji "Fizikos" dalis X kl. XI, XII klasėms perrenamuoju laikotarpiu, ir vėliau, suskirstius jas pagal profili, tiks gana vaizdus V. Tarasonio vadovėlis, kuris buvo rašytas dar technikumams. Šią eilučią autorius bando irodyti, kad fizika gali būti įdomi ir busimiesiems humanitarams. Kol kas, atrodo, niekas nesiuima vieno iš svarbiausių vadovėlių – fizikos vadovėlio gamtos mokslų profilio mokykloms. Galbut reikėtų mums pasekti estų pavyzdžiu ir sutelkti šiam tikslui autorui kolektyvą?

Nemažo fizikų susidomėjimo ir kitų mokslų kolegų pavydo susilaukė kruopštai E. Makariūnienės ir

L. Klimkos parengtas "Lietuvos fizikų ir astronomijų savadas". Dabar nė vienas jubiliejas nepraeis nepastebėtas... K. Ušpalis, I. Šenavičienė ir L. Kuzmickytė spėjo apibendrinti fizikos mokslo raidą Lietuvoje per pirmajį pokario dešimtmetį. Tų knygų išleidimą parėmė Lietuvos mokslo taryba.

Skaudžiausiai leidybos pabrangimas atsiliepė mokslo populiarinėmajai literatūrai. Jos leidimas tapo nuostolingas. Juk tokį knygų tiržai ir seniau nebuvę dideli, o mokiniams ir fizikos mėgėjams skirtos knygos kaina negali būti didelė. Liudno likimo susilaikė netgi "Mokslo" leidykloje pradėti redaguoti leidiniai, tarp jų ir "Linksmoji fizika 2", neišvydo skaitytojai "Fizikos enciklopedijos", įdomių Z. Sviderskičės astronomijos knygų. Dabar bene vienintelė galimybė iš-

leisti fizikos populiarinamają knygą – skaitinius mokiniam – "Šviesos" leidykloje. Tačiau ta leidykla pirmiausia rūpinasi vadovėlių spausdinimu. Todėl trečiasis straipsnių rinkinys "Kas domina fizikus šiandien" (kurį sudarė naujas V. Ginzburgo straipsnis apie svarbiausias fizikos problemas, skyrius iš S. Hawkingo (S. Hawking) knygos "Trumpa laiko istorija", taip pat įdomūs mosi fizikų straipsniai – T. Nedveckaitės apie Černobilio avarijos pasekmes Lietuvoje, A. Krotkaus apie fotoniškos naujoves ir kt.) tebelaukia savo likimo: išleis – neišleis... Vis dėlto rankraščiai nedega, geros knygos anksčiau ar vėliau išleidžiamos. Todėl nereikėtų delsti ir vyresniosios kartos fizikams, susijusiems su šiuolaikinės fizikos raida – jų atsiminimai turėtų didžiulę vertę.

## PRISTATOME KNYGĄ

Malonu pristatyti įdomią ir tikrą reikalingą knygą. Asmenybių ir idėjų turtinga Lietuvos fizikos istorija, ypač senojo Vilniaus universiteto laikotarpio, yra dar mažai tyrinėta, turi daug baltų lapų. Universiteto rankraštyne ir archyvuose glodi daugybė įdomių rankraščių ir dokumentų. L. Klimka – vienas iš nedaugelio mokslo istorikų, kuris aktyviai ir sistemingai sprendžia Lietuvos fizikos ir astronomijos mūses. Prieš trejus metus pasirodė jo knygelė "Iš fizikos istorijos Lietuvuje", ją išplėtus ir papildžius naujų tyrinėjimų rezultatais ir atsirado ši knyga. Knygos pradžioje aprašomas astronomijos žinios Lietuvos liaudies kultūroje, senieji kalandoriai, lietuviški matai ir saikai. Pagrindinė knygos dalis skirta fizikos ir astronomijos istorijai senajame Vilniaus universitete, šių mokslų dėstymui gamtos filosofijos kurse, naujosios fizikos idėjų skverblėjimuisi į Lietuvą, originalių tyrimų pradžiai ir svarbiausiems laimėjimams, susijusiems su K. Semenavičiaus, T. Žebrausko, M. Počobuto, S. Stubelevičiaus ir kitų profesorių vardais. Aprašoma Universiteto fizikos kabineto ir observatorijos istorija. Paskutiniame skyriuje apžvelgiama tiksliniu mokslu raida Lietu-



voje XIX a. po Vilniaus universiteto uždarymo. Knygą papildo įpymesnių Lietuvos fizikų, astronomų ir matematikų biografijos bei mokslininkų pašmaikštavimai.

Knyga parašyta gyvai, turinėja, joje gausu iliustracijų. Be abejos, jos laukė mokytojai ir visi besidomintys Lietuvos fizikos istorija. Gaila, kad knygos didoka kaina (8 Lt), matyt, leidykla ją priskyrė paklausiuju leidinių kategorijai.

R.K.

L. Klimka. Tiksleji mokslai Lietuvoje: Istorinė apžvalga. – K.: Šviesa, 1994, 168 p. iliustr.

## FIZIKOS INSTITUTO XVI MOKLINÉ KONFERENCIJA

1995 m. vasario 9 d. įvyko FI šešioliktoji mokslinė konferencija. Pradėdamas konferenciją, įžanginėje kalboje instituto direktorius L. Valkunas supažindino klausytojus su instituto geriausio 1994 m. mokslinio darbo konkurso rezultatais ir pažymėjo, kad konferencijoje pranešimus daugiausia skaito tu konkurso laureatai. Konferencijoje pranešimą "Netiesinė LB (Langmuir-Blodgett) plėvelių optika" skaitė ir svečias iš Vokietijos Frydricho Šilelio universiteto Fizinės chemijos instituto profesorius K.H. Feleris. Iš viso konferencijoje buvo perskaityta 11 pranešimų. Didelį susidomėjimą sukėlė V. Gulbino pranešimas "Sužadinimo relaksacijos procesai metaluflatalocianinuose", S. Jurščno, G. Kodžio, A. Gruodžio, M. Chachisvilio ir L. Valkuno pranešimas "Spektroskopiniai polinio organinio puslaidininkio 2-n dimetilamino benzilideno 1,3-indandiono durių tyrimai" bei V. Kabelkos ir A. Masalovo – "Trumpų impulsų generacija lazeriuose netiesiniais optiniais elementais". Konferencijos pabaigoje vyko gyvos diskusijos. Prof. E. Matutis pasiūlė surengti konferenciją, skirtą pirmojo lazerio Lietuvje 25-mečiui pažymeti.

Mokslinis sekretorius  
R.K. Kalinauskas

# APIE RELIATYVUMO TEORIJĄ

Kazimieras PYRAGAS

Vilniaus pedagoginio universiteto Fizikos fakultetas

## ALBERTAS EINŠTEINAS AR ANRI PUANKARĖ?

Mokslo visuomenė 1995 m. mini specialiosios relatyvumo teorijos (SRT) 90-ąsias ir A. Einšteino mirties 40-ąsias metines. Iš ežmės pakeitusi erdvės ir laiko sampratas, SRT tapo vienu didžiausių intelektualių XX amžiaus laimėjimų, neabejotinu visų naujuoju įkvėpėju ir varikliu fizikoje, filosofijoje, matematikoje ir kt. SRT paskatino atsirasti de Broilio (L. de Broglie) bangų idėjas, kvantinėje mechanikoje – Dirako (P. Dirac) lygtims, kartu su jomis ir pozitronui bei pasaulio-antipasaulio idėjas. Šiuolaikinės civilizacijos branduolinė arba termobranduolinė energetika neįmanoma be SRT išvados apie energijos ir masės ryšį. Elementariųjų dalelių fizikoje būtina pasaulinė simetrijos samprata, atitinkanti H. Minkovskio erdvės simetriją. Ir šiandien SRT reikšminga fundamentiniams lauko teorijos, kosmologijos, astrofizikos, labai tolimų kosminiu skrydžių tyrimams.

Minėdami tą svarbią mokslo sekaktį, norėtume prisiminti tam tikrus dramatiškus relatyvumo teorijos kūrimo etapus, pažvelgti į juos nudienos akimis. Išsamios, efektyvios ir netikėtos SRT idėjos atkreipė tuo metu neregėtą visuomenės dėmesį. Mokslo galbūt pirmą kartą susidurė su nebūdingu jam reiškiniu – uždaras mokslininko darbas tapo plačiai aptariamu visuomenės objektu, pareikalavusiu savosios populiarios mokslo žvaigždės. Ta žvaigžde, mūsų nuomone, gana pelnyta tapo A. Einšteinas. Tačiau visuotinas dėmesys žymiam mokslo atradimui šiek tiek užtemdė kitas mokslo žvaigždes ir supainiojo SRT kūrimo istoriją. Dar ir šiandien labai įvairiai vertinami A. Einšteino nuopelnai. Vieni jį pripažsta



kaip vienintelį SRT kurėja, o kiti visiškai jį ignoruja.

SRT kūrimo istorija apimtu tris periodus: 1) idėjų ištakos, 2) aktyvus kūrimas ir 3) poklasikinis laikotarpis. Aptarsime pirmuosius du.

**Idėjų ištakos.** Idomiausiai būtų tokie klausimai: a) relatyvumo principo panaudojimas ne tik mechanikoje, bet ir už jos ribų; b) vienalaikiškumo relatyvumas; c) I. Newtono (I. Newton) mechanikos ribos. Juos ir aptarsime.

a) Manome, kad A. Puankarė pirmasis suprato, jog G. Galilėjaus (G. Galilei) relatyvumo principas gali būti plačiau panaudojamas negu mechanikoje. Darbe "Apie Larmorė teoriją" (1895) galima surasti bendresnio relatyvumo principo užuomazgą. To principio universalumą jis gynė taip pat vėlesniuose darbuose, o pranešime "Matematinės fizikos dabartis ir ateitis" (1904) labai lakoniškai ji suformulavo: "<...> Fizikinių reiškiniai dėsniai turi būti vienodi nejudančiam stebėtojui ir stebėtojui, judančiam tiesiai ir tolygiai. Mes neturime ir negalime turėti jokių galimybės nustatyti, ar judame, ar ne".

b) Galbūt vienas jdomiausių faktų yra tas, kad A. Puankarė darbo "Laiko matavimas" (1898) nustatė, jog įvykių atskiruose erdvės taškuose vienalaikišumas yra relatyvi savuka. Tas nuostabus A. Puankarės rezultatas.

Tik ką pasirodė didieji atradimai beveik visuomet būna supainioti ir beryšiai, o pats atradėjas juos suvokia tik iš dalies...

F.J.Daisonas

karčs kurinys buvo visiškai nepelnytai pamirštas. Knygoje "Mokslo ir hipotezė" (1902) A. Puankarė gana atsakingai teigė: "Mes <...> negalime boti tikri dėl dviejų įvykių, įvykusių skirtiniose vietose, vienalaikiškumo".

c) Minėtame pranešime "Matematinės fizikos dabartis ir ateitis" A. Puankarė samprotavo: "Galbūt mes turime sukurti visiškai naują mechaniką, kurią tik miglotai įsivaizduojame, mechaniką, kurioje inercija didėtų kartu su greičiu, be to, švesos greitis turėtų nepasiekiamą ribą. Iprastoji mechanika turėtų galioti tik pirmuoju artiniu, būti tiksliai, tik esant nelabai dideliems greičiams. Naujoji dinamika turėtų apimti ir senają." Ar galima kitaip negu pranašiškais vertinti tuos žodžius?

**Aktyvus kūrimas.** Kaip dabar manoma, to periodo pagrindą sudaro trys darbai: H.A. Lorencio "Elektromagnetiniai reiškiniai bet kokių greičių, mažesnių už švesos greitį, judančioje sistemoje"<sup>1</sup>, A. Einšteino "Apie judančių kūnų elektrodinamiką"<sup>2</sup>, A. Puankarės "Apie elektro-dinamiką"<sup>3</sup>. Prie jų priskiriamas ir H. Minkovskio darbas "Erdvė ir laikas"<sup>4</sup>.

H.A. Lorencio darbo<sup>1</sup> esmė ta, kad jis surado žinomas erdvės koordinacijų ir laiko transformacijas, kurias A. Puankarė pavadinė Lorenco transformacijomis. H.A. Lorenco surado ir žinomą judančio elektrono relatyvistinį masės pokynį  $m = m_0(1 - v^2/c^2)^{-1/2}$ . Remdamasis gautu rezultatu, kad kietasis kūnas judėdamas trumpėja, H.A. Lorenco pasiekė pagrindinį tikslą, įrodydamas, jog elektrodinamikoje eksperimentais neįmanoma nustatyti

kūnu absoliutaus judėjimo.

Svarstant A. Einšteino<sup>2</sup> ir A. Puankarės<sup>3</sup> darbus, kyla klausimas, kuris jų ankstesnis. Mat A. Puankarės darbas buvo baigtas 1905 m. liepos mén. ir išspausdintas<sup>3</sup> 1906 m. sausio mén., tačiau trumpa to darbo santrauka buvo paskelbta Prancūzijos akademijos "Pranešimose" 1905 m. birželio 5 d. O A. Einšteino darbas<sup>2</sup> buvo perteiktas 1905 m. birželio 30 d. ir išspausdintas rugpjūto mén. A. Puankarės darbas turi daug naujovinės. Čia beveik surastas Minkovskio invariantas  $x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2 = s^2$ , nustatyta, kad gravitacinė sąveika (gravitacinių bangos) sklinda šviesos greičiu, gautos svarbios matematinių išvados apie Lorentzo transformacijas, Maksvelo (J. Maxwell) lygių invariantiškumą. A. Einšteino darbas, kaip žinoma, iš esmės lėmė SRT likimą, pripažiantį ją mokslo visuomenėje. Galbūt sékmės prižastis ta, kad A. Einšteinas iš pat pradžių labai aiškiai išreiškė mintį, jog reikia peržiūrėti pagrindinių fizikos poziūrių į laiką ir erdvę. Jis iš karto atsiribojo nuo klasikinės fizikos, paskelbdamas du postulatus, dabar vadinamus Einšteino postulatais. Jais remdamasis visiškai nauju metodu, nesinaudodamas Maksvelo lygtimis, gauna Lorentzo transformacijas. Iš to darbo išryškėja ir

pagrindinės SRT išvados – apie judančio kūno trumpėjimą, laikrodžių spartos lėtėjimą, elektromagnetinio lauko transformacijas, reliatyvistinę masės išraišką, greičių sudėties taisyklę ir kt.

Kuriant SRT, buvo remtasi mištu H. Minkovskio darbu<sup>4</sup>. Jame pirmą kartą paskelbta keturmatės erdvės forma, panaudota geometrinė kalba – pasaulinis taškas, pasaulinė linija. Geometrinė H. Minkovskio idėja suteikė SRT itin elegantišką formą, surado galutinį matematinių reliatyvumo principo modelį. Tenka tik apgailestauti, kad H. Minkovskis, matyt, nebuvo susipažinęs su A. Puankarės darbu<sup>5</sup>.

Kitame 1905 m. paskelbtame A. Einšteino darbe buvo aptartas energijos ir inertinės masės ryšys  $E = mc^2$  bei nurodyta, kad eksperimentuojant su radžiu reikia ieškoti tos formulės patvirtinimo. 1906 m. M. Plankas (M. Planck) surado tikslias reliatyvistinės mechanikos lygtis.

Kyla klausimas, kodėl A. Puankarė, paskelbęs pagrindines reliatyvumo teorijos idėjas, žymiausias to meto fizikas, matematikas, apskritai intelektualas, kuriu dauguma darbų daug pranašesni už kitų darbus, visgi nepelnė mokslo visuomenės pripažintų pagrindinio SRT kūrėjo laury. Mums atrodo, kad jam ženg-

ti ryžtingą žingsnį sutrukė per daug gilio mokslinės žinios ir didžiulės atsakomybės jausmas. Panašiai ir K. Gausas (C. Gauss) nežengė lemingu žingsnį, kurdamas ne-euklidinę geometriją, nors jam viskas buvo žinoma. To mokslo kūrėjo laurai atiteko N. Lobačevskiui. Jaunas ir nevaržomas senų idėjų A. Einšteinas mažiau abejojo ir sugebėjo tą lemiamą žingsnį žengti. Čia labai tinkta Makso Borno (M. Born) žodžiai: "Einšteino darbas buvo Lorentzo, Puankarės ir kitų pastatytos arkos jungiantysis akmuo. Ant jos turėjo laikytis Minkovskio sukurtas statinys."

\* Pateikiame visų keturių SRT kūrėjų gyvenimo datas:

H.A. Lorentz – 1853.07.18–1928.02.04,

A. Puankarė – 1854.04.29–1912.07.17,

H. Minkowski – 1864.06.22–1909.01.12,

A. Einštein – 1879.03.14–1955.04.18.

<sup>1</sup> Lorentz H.A., "Electromagnetic phenomena in a system moving with any velocity smaller than that of light." Proceedings of the Academy of Sciences, Amsterdam. 1904, V. 6, p. 809.

<sup>2</sup> Einstein A., "Zur Elektrodynamik bewegter Körper," Annalen der Physik, 1905, B. 17, p. 891.

<sup>3</sup> Poincaré A., "Sur la dynamique de l'électron," Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, 1906, V. 21, p. 129.

<sup>4</sup> Minkowsky H., "Raum und Zeit," Physikalische Zeitschrift, 1909, B. 10, p. 104.

Jonas Algirdas MARTIŠIUS

Vilniaus pedagoginio universiteto Fizikos fakultetas

## RELIATYVUMO TEORIJOS IDEJOS LIETUVOJE

Pirmuosius išsamesnius tekstus apie reliatyvumo teoriją (RT) randame 1926 m. Tai V. Čepinskio "Fizikos paskaitų" VII skyriaus §28 "Eteris ir reliatyvybė". Jame aprašomi tokie klausimai: "<...> Eteris ir absolutiškas judėjimas. Michelson'o ir Morley'o eksperimentas (1887). Fitz-Gerald'o išvados. Lorentz'o vietinis laikas ir koordinatų transformacija elektromagnetiniams laukui. Einšteino išvados iš Michelson'o ir Morley'o eksperimento (1905). Specialė ir bendroji reliatyvibės teorija. Naujoji mechanika. Masės ir energijos tapatybė. Silpnos Einšteino teorijos pusės ir jos dabartinis krizis." (p. 432). V. Čepinskis išdėsto pagrindinį reliatyvumo

teorijos turinį, akcentuojančių ja mokslininkų mintis ir pats ja šiek tiek abejoja.

Tais pačiais 1926 m. P. Slavėnas JAV Mokslo akademijos darbuose paskelbė straipsnį "Viens būdų nagrineti reliatyvumo teorijos pradus"<sup>1</sup>. Vėliau Lietuvoje jis ta tema išspausdino per 20 darbų. Štai vienas kitas jų: "Reliatyvibės teorijos kilmė"<sup>2</sup>. "Albert Einstein"<sup>3</sup>.

RT domėjos A. Dambrauskas-Jakštė. Straipsnyje "Materijos pastaptis"<sup>4</sup> jis rašė: "<...> naujausi fizikai materiją, judėjimą, erdvę ir laiką jungia į vieną kompleksą ir bando to komplekso dėsnius surasti (p. 39) <...> Nė kiek nebūs nuostabu, jei ateities mokslas šiandieną

Einšteino nustatytas pasaulio ribas dar labiau praplės" (p. 41). Jis minėtą kompleksą pavaizdavo ir aiškinė grafiškai. 1930 m. su A. Dambrausku dėl "Einšteino paradoksu" polemizavo J. Graurogkas, paskelbęs gana platų 45 puslapinių darbų<sup>5</sup>. RT klausimais rašė ir A. Puodžiukynas<sup>6</sup>. I. Šenavičės knygoje "Fizikos raida Lietuvoje, 1920-1940" tvirtina, kad A. Puodžiukynas "<...> šviesos greičio kaip absoliutinės konstantos prielaida abejoja. Tačiau turima vilčią, kad šie neaiškumai po kiek laiko bus išspręsti" (p. 84).

1932 m. Kaune buvo išleista D. Reichinšteino knyga "Albertas Einšteinas, jo gyvenimas ir pasaulėvaizdis"<sup>7</sup>. Knygos autorius XX a.

**LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA**

**FIZIKŲ ŽINIOS**

**Nr. 8**

"Lietuvos fizikos žurnalo" 35 tomo priedas

Vyr. redaktorė:

Eglė MAKARIŪNIENĖ

Redakcijos kolegija:

Gintautas KAMUNTAVIČIUS  
Romualdas KARAZIJA  
Angelė KAULAKIENĖ  
Jonas Algirdas MARTIŠIUS  
Zigmas RAMANAUSKAS  
Edmundas RUPŠLAUKIS  
Jurgis STORASTA  
Vytautas ŠILALNIKAS  
Violeta ŠLEKIENĖ  
Vladas VALENTINAVIČIUS

Redakcijos adresas: A. Goštauto 12, Fizikos institutas, 2600 Vilnius  
Tel.: (22) 641 645

Rankraščiai nerecenzuojami ir niegrąžinami. Nuotraukas pasiliauka redakcija

UAB "FISICA" leidykla, SL 1199  
Tiražas 500 egz. Kaina sutartinė.  
Spausdino Matematikos ir informatikos instituto  
individuali įmonė "Mokslo aidai"  
Užsakymo Nr. 316

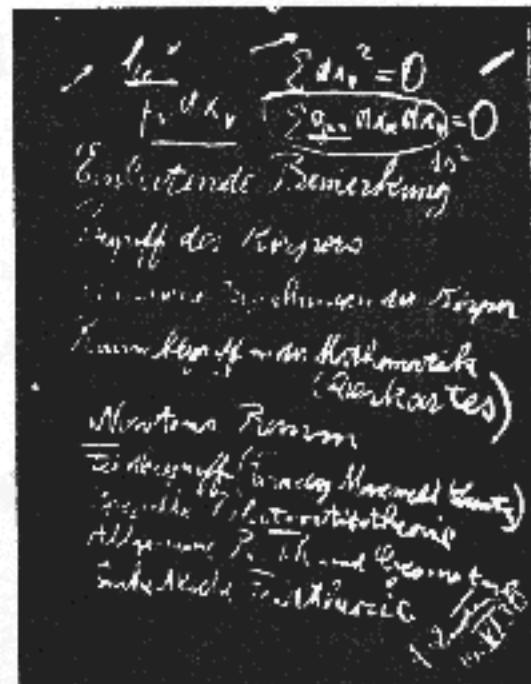
pradžioje dirbo mokslinį darbą Ciū-  
richė ir ten susipažino su A. Ein-  
steinu. Ciūricho universitete tobuli-  
nos nemaža fizikų iš Lietuvos. Tiki-  
tais ryšiais galima paaiškinti minė-  
tos knygos pasiodymą Kaune. Tai  
buvo apskritai 4-oji knyga apie  
A. Einšteiną. Jos skyriai: "1. Kas  
yra Einšteinas? Jo jaunystė. 2. Atsi-  
minimai iš 1910–1917 m. 3. Atsimi-  
nimai nuo 1920 m. 4. Einšteino  
požiūris į socialines problemas: a.  
Einšteino ankera policijos nuovadai,  
b. Einšteinas ir nacionalizmas; c.  
Einšteinas ir bolševizmas. 5. Ein-  
šteino mokslas". Tai jdomus veika-  
las apie RT, patį A. Einšteiną bei  
jo "kosminių tikėjimą".

Apie tą unikalų leidinį Lie-tuvos buvo parengę straipsnį J.A. Krikštopaitis, tačiau, žurnalo "Эйштейновский сборник" redaktorių nuomone, dėl per daug ryškios judaistikos nuostatos jam spaudai buvo netinkamas ir nepublicuotas.

1938 m. balandžio-gegužės men. parašytame A. Žvirono "Fizikos istorijos" paskaitų (kuriuos neišspausedintos) skyrybelyje "Reliatyvumo teorija" aptarti tokie klausimai: "Galilei-Newton'o reliatyvumo principas. Michelson 1881 ir vėliau. Lorentz transformacijos formulės. A. Einstein 1905. Minkowski (iš Aleksoto herodus): keturių matų pasaulis.  $E = mc^2$ : materijos ir energijos ekvivalentingumas. Bendroji reliatyvumo teorija. A. Einstein 1915." Ištros išstraukėles matyti, kokie studentams buvo pateikiami klausimai, dėstant reliatyvumo teoriją fizikos istorijos kurse.

Matematikas O. Stanaitis darbe<sup>8</sup>, skirtame 75-osioms H. Minkovskio gimimo metinėms paminėti, rašė apie H. Minkauskio gimimo vietą:

Kauno priemiestyje Aleksotā, išvardino jo mokslinius darbus, tarp jūsų <...> savo kurybos pėdsaku jis paliko ir relativybės teorijos jvesdamas čia savo "absolutujį keturdimensinio pasaulio" postulatą". (p. 275). Tais pačiais 1939 m. K. Šakenio "Fizikos" 5-oje laidoje išspausdintas papildomas skyrius "Santykibės pradas", kuriamė plačiau neigia dabartiniuose vadovėliuose dėstoma SRT ir bendroji RT, rašoma apie H. Minkovskį. Glaustai aptariama SRT ir P. Brazdžiūno knygos "Naujoji fizika"<sup>9</sup> skyriuje "Kelios



Pateikiamas faksimilinė A. Einšteino autografo nuotrauką iš D. Reichinšteino knygos. Kai karta A. Einsteinas Amerikoje per savo paskaitą paraše visą lentrą, jis paprašė apiečioje lentoje pasirašyti. Po to pritaikytoje lenta buvo nulakuota ir rugebenta į muziejų. Irašo lentoje vertimas: "Žanginė pastaba Kuno savoka Erdvinių kūnų santykiai Erdvės savoka matematikoje (Dekartas). Naujanas erdvė. Lauko savyba (Faradėjus Maksvelas, Lorencas). Specialiosios relatyvumo teorija. Bendroji RT ir geometrija. Vieningoji lauko teorija. A. Einstein. 6.VI.30".

"relatyvumo teorijos išvados".

Taigi, Lietuvoje nors ir ne nuopat RT atsiradimo pradžios, bet apie ją įvairiomis progomis (gal ir atsargiai) rašė nemažai fizikų. Po Antrojo pasaulinio karo, be jau minėtų mokslininkų, apie RT rašė

ir ją dėstė A. Jucys, K. Baršauskas, H. Horodničius, H. Jonaitis, V. Kybartas, V. Šugurovas, K. Ušpalis, B. Voronkovas, J. Grigonis, N. Ickovičius ir kiti aukštųjų mokyklų dėstytojai bei vidurinių mokyklų mokytojai. RT klasikų darbus nagrinėjo L. Kuiviecas, K. Pyragas. Bendrosios RT problemas tyrinėjo M. Stakvilevičius. K. Pyragas netgi įkūrė doktorantūrą ir subure mokslininkų grupę reliatyvumo teorijos klausimams nagrinėti.

<sup>1</sup> P. Slavénas, "A Possible way to discuss the fundamental principles of relativity," Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America, 1926, V. 12, Nr. 12, p. 739-745.

<sup>7</sup> P. Slavėnas. "Relatyvibės teorijos kilmė", Vaga, 1931, Nr. 4/5, p. 249-266.

<sup>3</sup> P. Slavėnas. "Albert Einstein: 60 metų anžiaus sukakties prega", Kosmos, 1939, Nr. 7/9, p. 282-288.

<sup>4</sup> A. Dambrauskas. "Maietijos paslaptis", Logos, 1927, Nr. 1, p. 33-44.

<sup>5</sup> J. Čiurėjokas. "Nuo neįdomojo elterio iki relativinės mechanikos. - K: "Technika",

<sup>5</sup> A. Puodžiakynas. "Relativybės teorijos 25

<sup>7</sup> David Reichinstein. "Albert Einstein. Sein Lebensbild und seine Weltanschauung". Kaunas: Verlag S. Glatt, 1932. 225 p. (2 Auflage).

<sup>8</sup> O. Staraitis. "Hermanas Minkauskės: 75 metams nuo jo gimimo iki 30 metų ašio jo mirties metus". Kosmos, 1939, Nr 7/9, p. 223-227.

<sup>9</sup> P. Braždžionis. "Naujoji fizika: Spinduliai-  
vimas ir materia". - VU. 1941. 287 p.

Alvida LOZDIENĖ ir Petras LOZDA  
Salininkų vidurinė mokykla

## SPECIALIOJI RELIATYVUMO TEORIJA MOKYKLOJE

Dabar ypač populiarū visur vis-  
kā kritikunti, per daug nesistengiant  
kā nors reikšmingo ir pozityvaus  
teigtį ar siulyti. Mums atrodo, kad  
pradedant kā nors griauti (kad ir  
"senąjį" Lietuvos švietimo sistemą),  
pirmiausia reikia gerai suvokti ir  
patikrinti tą, sakykime, naują struk-  
tūrą, kuri pakeis buvusią.

Graudu, kad tokis didžiulis būrys Lietuvos fizikų profesionalų nesiryžta parašyti, nors ir bandomujų tačiau originalių fizikos vadovelių vyresnėms klasėms. Todėl vieną iš gražiausiu XX a. fizikos modelių

- specialiajų reliatyvumo teorijų (SRT) – vidurinėje mokykloje tenka dėstyti, remiantis verstiniu vadoveliu. Norėtume apie tai keletą problemų, susijusių su SRT dėstymu vidurinėje mokykloje.

Galima sakyti, kad pačiai SRT nagrinėti vidurinės mokyklos fizikos programoje visai nėra skirta valandų. Vadovėlyje kalbama tik apie SRT, o apie bendrają reliatyvumo teoriją (BRT) vos užsimenama. Dar gerokai prieš SRT skytių XII klasės vadovėlyje aptariami O. Römerio (O. Römer) ir A.J.L. Fizo

(A.I.L. Fizeau) darbai, skirti šviesos greičio problemai. Ir kada priėinama prie trumpo eteriu hipotezių nagrinėjimo, kur šviesos sklidimas siejamas su eterio hipoteze, mokiniai pradeda abejoti šviesos greičio pastovumu ir visai pasiklysta istorinėse peripetijose, net nesuvokdami didžiojo A. Michelsono (A. Michelson) ir E. Morlio (E. Morley) bandymo neigiamo rezultato prasmės eksperimentinės fizikos istorijoje. Manome, kad jeigu jau vadovėlyje nepateikiamas eterio hipotezės, tai jas derėtų aptarti platesnėje istorinėje fizikos mokslo panorama.

Aiškindamas A. Einšteino postulatus, mokytojas turi pabrėžti, kad jeigu jie yra teisingi (o tai patvirtina bandymų metu gauti matavimų rezultatai), tai nesutaikomi prieštarravimai kyla kaip tik dėl klasikinės fizikos modelio, būtent, pačių pagrindinių jo nuostatų, kuriomis apibūdinami matavimai inercinėse atskaitos sistemos. Todėl reikia išsamiai išnagrinėti laikrodžių sinchronizavimą ir su juo susijusią viena-laikiškumo problemą.

Kada mokiniai skaito sakinius, kuriuose pabrėžiamas ribotas klasikinės mechanikos požiūris į erdvę ir laiką, jie pradeda išsivaizduoti, kad SRT tos kategorijos yra ypatingos ir nesuprantamos. Manome, kad tu savoką išaiškinimas yra pats sudėtingiausias dalykas visoje SRT. Kalbėdami apie garsiąją A. Einšteino formulę  $E = mc^2$ , pabrėžiame, kad nejudančios dalelės visada turi teigiamą rimties energiją ( $E_0 = m_0 c^2 > 0$ ), o elementariosios dalelės, kurių rimties masė lygi nuliui, turi irgi tik teigiamą kinetišnę energiją. (Palyginama su klasikinėje fizikoje gaunamu energijų reikšmėmis).

Tolesniuose fizikos vadovėlio skyriuose, nagrinėjant įvairius fizikos reiškinius, nepabrėžiama, kad remiamasi SRT išvadomis, todėl ji tarsi pakimba virš likusių skyrių. Ypač svarbu įteisinti SRT elementariųjų dalelių (didelių energijų) fizikoje. Tai labai reikalinga sprendiant olimpiadinius uždavinius, nes gerai nepasirengus labai sunku nustatyti, kur dar galioja klasikiniai

dėsniai, o kur jau būtina vartoti reliatyvistines formules.

Gaila, kad ne tik mokykliniame fizikos kurse, bet ir naujajame V. Stražio astronomijos vadovėlyje praktiškai nerandame SRT naudojimo pavyzdžių astrofizikoje. Nekalbama apie Komptono (A.H. Compton) efekto, aberacijos, Doplerio (H. Doppler) reiškinio ir kt. reliatyvistines pataisas, atliekančios praktinius matavimus (pvz. šviesulų koordinates yra tikrinamos, naudojant ne tik SRT, bet ir BRT formules).

Viliamės, kad originalus vadovėliai nebūs tik paskaitų sąsiuviniai, bet tikros mokomoji priemonės su gausiomis ir naudingomis iliustracijomis. O gamtos mokslo ciklą pasirinkusiuju fizikos vadovėlyje bus pakankamai plačiai ir aiškiai išdėstyti SRT atsiradimo priešais ir iš jos išplaukiančios išvados, kur tikriausiai bus pavartota ir keturtačio intervalo savoka (keturkatis H. Minkovskio pasauly), leidžianti interpretuoti SRT išvadas be jokių "paradoksų".

## SVEIKINAME

**ADOLFA BOLOTINĄ**, gamtos mokslo (fizikos) habilituotą daktarą, profesorių 70-ties metų sukačius (1995 m. gegužės 20 d.) proga. Linkime geros sveikatos, neblėstančio entuziazmo moksliam darbe, sėkmės asmeniniame gyvenime.

Baigęs Vilniaus universiteto Fizikos ir matematikos fakultetą, gibus absolventas 1949 m. buvo priimtas dirbtį asistentu Teorinės fizikos katedroje. Vadovaujamas A. Juicio, 1954 m. apgynęs fizikos ir matematikos kandidato disertaciją "Kai kurie daugiakonfigūracinio artutinumo taikymo atvejai".

Vėliau pradėjo domėtis kvantinės molekulių teorijos problemomis, išplėtojo atomų ir molekulių laukų formos trikdžių teoriją, daugacentrių molekulinių integralų skaičiavimo metodiką, kartu su savo mokiniais atliko daugybę sudėtingų molekulių sandaros,



fizikinių, cheminių ir fotocheminių savybių tyrimų. 1966 m. apgynę daktaro disertaciją "Šiuolaikiniai atomų ir molekulių teorinių tyrimo metodai ir jų taikymas". 1969 m. jam buvo suteiktas profesoriaus vardas. Daug metų dirbdamas universitete, vadovavo probleminems mokslo laboratorijoms, skaitė beveik visus teorinės fizikos ir kai kuriuos specialiuosius kursus. Ne kartą stažavosi ir skaitė paskaitas užsienyje. Kartu su bendraautoriais yra paskelbęs per 200 mokslių straipsnių, išleidęs monografijų ir mokomųjų priemonių.

Gerbiamas Profesoriu, tegu energijos tvermės dėsnis Jusu gyvenime galioja be jokių trikdžių. Tegu Jūsų žmogiškosios šilumos spinduliuotė sklinda be sugerties ne tik universitete, bet ir už jo!

## PRISIMENAME

### PROFESORIŲ VLADA VANAGĄ (1930.IV.27-1990.IV.14)

Likimas taip lémé, kad profesorių prisimename tik gyvą. Mokslinės komandiruotės Yale universitete (JAV) metu 1990 m. balandžio 14 d. nesulaukęs né šešiasdešimties jis netikėtai mirė. J Lietuvą parkelioavo tik urna su pelčnais. Dar ilgai mums atrodé, kad tuo Teorinės fizikos ir astronomijos instituto koridoriuje nuaidės jo energingi žingsniai ir į kambarj, palikdamas atlapas duris, išverš linksmas mūsų vadovas.

Vladislovas Eimutis Vanagas priklausé tai pokario kartai, kuri viską pasieké savo jégomis. 1949 m. atvykës iš Panevëžio, jis istojo i Vilniaus universiteto Fizikos ir matematikos fakultetą ir tuo pačiu metu pradéjo mokytis Vilniaus J. Tallat-Kelpšos aukštesniojoje muzikos mokykloje. Muzika ir fizika ji vienodai trauké. Tik pas akademiką A. Jucių pradéjcs rengti kandidato disertaciją "Sudétingu spektru teorijos klausimai, susiję su nepilno kintamųjų atskyrimo metodo taikymais", jis galutinai apsisprendé. Tačiau V. Vanagas išliko artistiškas visą gyvenimą. Tiesiog nuostabu, kaip jis mokéjo pateikti ilgas ir iš pažiuros nuobodžias formules. Visada jo moksliniame pranešime buvo intriga ir pergalės rezultatas. Net tie, kurie nelabai nuuokdavo apie pranešimo problematiką, likdavo sužavéti.

1960 m. V. Vanagą kartu su A. Juciū ir J. Levinsonu rusų kalba paraše monografiją "Judéjimo kiekių momento aparato teorija". Knyga buvo išversta į anglų kalbą ir net keletą kartų išleista užsienyje. Nerami prigimtis vertė V. Vanagą ieškoti naujų temų. 1970 m. parašytoje daktaro disertacijoje buvo nagrinéjami atomo branduolio teorijos klausimai. Greit pasirodė ir monografija "Algebriniai metodai branduolio teorijoje". Pamažu jis tapo pasaulyje žinomu branduolio teorijos specialistu, dažnai buvo kviečiamas į užsienį. Nors ir nebuvovo partijos narys, valdžiai, matyt,



buvó nepatogu jo neišleisti. Profesorius buvo tolerantiškas, bet kaip ir dauguma pokario inteligenčių vengé politinių klausimų. Tai gerai iliustruoja jo patarimas: "Yra nežiomas, paslaptinges skaičius  $N$ . Jeigu pasakysi draugams  $N + 1$  kartą, kad važiuoji į Vakarus, tai tikrai neišvažiuosi."

Fizikos ir matematikos moksly daktaras, profesorius, Lietuvos M. A. narys korespondentas V. Vanagas budejosi posédžiais ir administruvamu. Kaip šiandien atsimenu jo žodžius: "Įsivaizduokite, per tuos posédžius ir ataskaitas aš trečia diena negaliu sėsti prie darbo". Tai buvo retas, ypač dabartiniu metu, mokslininko tipas. Mokslininkas, kuris nepaisydamas vardų ir titulų, pats "savo rankomis ir galva" dirbo kasdien. Kai mes atcidavome į institutą ir sėsdavome prie darbo stalo, profesorių rasdavome kabinate, penkias šešias valandas jau dirbusi namie. Jis tik juokdavosi iš mūsų nesugebėjimo atsikelti trečią valandą nakties. Profesorius sakydavo, kad mes pramiegame pačias darbingiausias valandas. Kolegos stebéjosi, kaip jis lengvai paklia ilgas komandiruotes užsienyje. Dabar suprantame, kad jos nebuvovo lengvos. V. Vanagas tiesiog nebuvovo pratię verkšlenti.

1988 m. parašyta monografija "Mikroskopinės branduolio teorijos

algebriniai pagrindai." Profesoriu vadovaujant, buvo parengtos ir apgintos 7 kandidato disertacijos. Jis buvo aktyvus "Lietuvos fizikos rinkinio" redakcijos kolegijos narys. Buvo sutaręs ir Springer leidyklai pradéjcs rašyti naujā monografiją. Nemažai diskutavome apie tematikos pakeitimą. Profesorius intensyviai doméjosi kalibruotés laukų teorija. Ar daug šešiasdešimtmečių mokslininkų, turinčių pripažinimą, keičia darbo sritis?! Tačiau netausojama širdis neišlaiké. Liko nebaigt darbai, liko atmintis, liko tikro atsidavimo mokslui pavyzdys.

Egidijus Norvaišas

### PAMINKLAS KONSTANTINO ŠAKENIO TÉVIŠKÉJE

Žymiam Lietuvos sonui, pedagogui, inžinieriui, mokslininkui ir valstybés veikėjui K. Šakeniui (1881-1959) atminti iki šiol buvo pastatytas tik antkapis Vabalninko kapinėse ir jo vardu pavadinta viena miestelio gatvių. 1994 m. lapkričio 19 d. iškilmingai atidengtas ir pašventintas paminklas téviškėje,



Veleniškių kaime. Sodybos, kaip ir daugelio kitų Lietuvos veikėjų gimininių, jau nebėra. Paminklą sodybos vietoje rasime netoli nuo Vabalninko-Antašavos kelio, pavažiavę juo 5 km ir pasukę į dešinę. Tikėsimės, kad neužžels takelis jo link.

1911–1917 m. ir 1925–1926 m. K. Šakenis dėstė fiziką ir vadovavo gimnazijoms Vilniuje, Voronež, Panevėžyje. Jis statė Kauno "Saulės" gimnazijos rumus, buvo Lietuvos inžinierų draugijos pirmininku,

Švietimo ministru, Valstybės kontrolieriumi, Seimo pirmininku, vadovavo Lietuvos geležinkelui. Ištremtas į Sibirą 1941 m., buvo netgi nutūstas mirti, grįžo į Lietuvą 1956 m.

Vertingas kūrybinis K. Šakenio palikimas. Tai 3 dalių vyreniuju klasii vadovčlis "Fizika", gerai ivertintas Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakulteto Tarybos (nuo 1920 iki 1940 m. išėjo jo 5 laidos); Lietuvos istorijos kny-

gos: "Aušra ir jos gadynė" (1933), "Vabaloninkas ir jo apylinkė praeityje iki Lietuvos nepriklausomybės atgavimo" (1935). Lietuvos kultūros istorijai įdomūs dar nespausdinti K. Šakenio memuarai. Savitos tremtyje įsimintos, o grįžus užrašytos 12 tūkstančių poetinių eilučių. K. Šakenio asmenybė nusipelto didžiausios pagarbos, o jo darbai dėmesio ir publikavimo.

Juozas Algirdas Martišius

## MOKSLŲ INTEGRACIJA

Kazys KONSTANTINAVIČIUS  
Biochemijos institutas

### FIZIKA – CHEMIJA – BIOLOGIJA (Tēsinys)

Tirpumo teorija svarbi ne tik chemijai. Biologijai ji dar svarbesnė. Juk gyvo organizmo, ne mažiau kaip 90% ląstelės masės sudaro vanduo. Taigi ląstelę galime laikyti "tirštu" tirpalu. Kad tai nėra nevykės aforizmas rodo baltymų ir apskritai ląstelės darinių susidarymo šiuolaikinis aiškinimas.

Kaip žinome, baltymai yra pagrindinis ir praktiškai vienintelis gyvų organizmo darbininkas, nes tai fermentinių reakcijų sekos, tiksliau jų tinklas. Tačiau fermentas savo funkciją gali atlikti tik būdamas keliose konfiguracijose iš  $10^{30}$ – $10^{50}$  galimų. Aišku, kyla klausimas, kaip iš tokio nerealizuojamo galimų išsiraizgymo būdų skaičiaus susidaro funkciniai dariniai. Dabartiniu metu manoma, kad pagrindinis veiksnyis, lemiantis funkcinės baltymo globules susidarymą, yra vadinamosios "hidrofobinės sąveikos", t.y. fizikoje ne įprastinės molekulinės sąveikos, bet kai kurių amino rūgštėlių radikalų (iš kurių sekos sudaryti baltymai) ir apskritai nepoliniai molekulių netirpumas vandenye. Hidrofobinių rūgštėlių yra maždaug pusę iš dvidešimties, o likusios – hidrofilinės. Tad baltymo grandinėlė susiraigo taip, kad su vandeniu susiečia hidrofilinės amino rūgštys, o viduje baltymo globules yra hidrofobinės rūgštys. Pagal tokį patį ar-

chitektūrinį principą sudarytos ląstelės ir organizmo dariniai bei paviršinės jų dalys, susiliečiančios su vandeniu, yra hidrofilinės, o viduje ląstelių ar organizmo darinių yra hidrofobinės amino rūgštys, paslėptos nuo vandens. Deja, hidrofobinės sąveikos, kaip ir apskritai tirpumas, tik pradedamos tirti. Teigiama, kad hidrofobiškumą lemia entropijos sumažėjimas, panardinant iš vandenėj nepolinę molekulę ar jos dalį. Tam entropijos sumažėjimui turi įtakos vandens sandaros, t.y. ledo mikrokristalėlių, stabilizavimas. Nepaisant tirpumo ir vandens sandaros bei jos savybių svarbos, kai kas tai yra vienas iš "tam siausių" ir fizikos atžvilgiu neaiškiausiu skysčiu.

Tačiau ląstelė yra ne statinė, bet dinaminė sistema. Ji visą laiką gyvena. Šis ląstelės funkcionavimas apima daugelį procesų. Tai ir sudėtingas baltymų sintezės procesas (DNR–mRNR–baltymas), ir baltymų bei kitų molekulių Brauno judesio klaidžiojimas ieškant savo vietos, jų sandaros atpažinimas ir pastovių kompleksų susidarymas. Turint omenyje, kad ląstelėje yra nuo kelių iki keliasdešimt tūkstančių jvairių baltymų ir kitokių molekulių, kurių kiekviena rūšis turi dar keliasdešimt tūkstančių, ir kad joje vykstantys procesai yra

tikimybinių, paaiškėja, kokia tai sudėtinga sistema. Suprantama, kad ji gali funkcionuoti tik tada, jei joje vykstantys procesai yra suderinti erdvėje ir laike. Suderinimas erdvėje reiškia, kad sistema turi būti padalyta į nepriklausomus poerdvius, kurie vienas nuo kito atskirti pralaikomi membranomis. Suderinimas laike reiškia, kad ne-nutrukstamo gyvybės proceso jvairos funkcinės stadijos turi nuosekliai eiti viena po kitos ir būti suderintos poerdviuose. Iš to kyla ir gyvybės nenutrukstamumo – gyva iš gyvo – butinumas.

Visi tie klausimai susiję su fizika. Vadinas, šiuolaikinės fizikos objektas jau išsiplečia, apima ne tik tradicines jos sritis, bet ir molekulių bei jų aibų – tirpalų, netvarkiųjų ir tvarkiųjų sistemų sandaros bei funkcionavimo tyrimus. Taigi fizika suartėja su chemija ir biologija ir atsiranda bendras gamtos mokslo jvaizdis. Tuos mokslus jungianti grandis yra netvarkiųjų sistemos fizika ir jų dinamika.

Kaip matome, fizikos problemų chemijoje ir biologijoje yra daug. Maža to, galime sakyti, kad fundamentalės chemijos bei molekulinės (ląstelės) biologijos problemos jau dabar tampa fizikos problemomis. Taigi cheminės ir biologinės fizikos reikšmė akivaizdi.

Aišku, kad cheminę ir biologinę fiziką reikia plėtoti ir pas mus. Ji reikalinga ne tik Lietuvos fizikų akiračiui plėsti ir sumažinti kietojo kuno, puslaidininkų fizikos dominavimą, bet ir gamybos bei pramonės plėtrai. Mūsų pagrindinė gamybinių žaliava yra biologinės kilmės – tai žemės ūkio produktai, augalai, žvėry. Tiek sugebėdami iš tos žaliavos gaminti aukščiausios kokybės maistą, farmacinius, cheminius, buitinius ir kitus gaminius, mes galėsime sukurti savo tvirtą pramonę bei ekonomiką. Todėl biotechnologija ir siauraja, ir plačiaja prasme turėtų tapti viena pagrindinių mūsų pramonės krypčių. Tačiau aukštoto lygio biotechnologijos pasiekti neįmanoma be mokslinių darbų, kuriuose, kaip matėme, fizikai tenka gana svarbus vaidmuo. Tad cheminės ir biologinės fizikos specialistai būtų labai reikalingi ir turėtų gana plačią veiklos sritį.

Šiuo metu Lietuvoje yra rengiami biofizikai ir fizikai ekologai (tiksliau, gamtosaugininkai). Tačiau tai yra nereikalingas specialybės susiaurinimas, neatitinkantis universitetinio išsilavinimo. Juk ir gyvybę galima laikyti chemija – reguliuojančių fermentinių reakcijų tinklu, o gamtosauga – tai cheminis užterštumas. Todėl fizikus reikia rengti pagal bendrą cheminės ir biologinės fizikos programą, o jų specializacija išryškėtų rašant kursinius, diplominius darbus, pasirenkant doktorantūrą.

Cheminės ir biologinės fizikos ugdymas – tai ne tik fizikų supažindinimas su chemijos ir molekulines (laistelės) biologijos pagrindais bei tyrimo metodais, bet, ir ko gerotai svarbiausia, fizikinio mąstymo skleidimas chemijoje ir biologijoje. Žinoma, fizikinis visų gamtos mokslo (fizikos, chemijos, biologijos) kaip vienovės supratimas yra bendras visuomenės švietimo uždavinys. Todėl jau ir vidurinės mokyklos fizikos vadovėliuose reikia plačiau aptarti fizikinius chemijos ir biologijos pagrindus. Tai pagyvintų ir sausoką fizikos kursą, padėt formuoti visų gamtos mokslo bendrumo, vientisumo įvaizdį ir formuotų realistinę gamtos mokslo pasaulėžiurą.

○ ○ ○ ○ ○

## TERMINOLOGIJA

Kazimieras GAIVENIS  
Lietuvių kalbos institutas

### KAIP KALBININKAS V. KAMANTAUŠKAS APSIGAVO SU DVIEM FIZIKOS TERMINAIS

Likimas lėmė kalbininkui Viktorui Kamantauskui dirbtį ir mirti tolį nuo tėvynės. Jis mirė 1951 m. Norvude (JAV), 1932–33 m. V. Kamantauskas gyveno Kaune ir labai aktyviai bendradarbiavo radijo programų laikraštyje "Bangos", spausdindamas straipsnius įvairiais kalbos norminimo klausimais. V. Kamantauskas jau tada buvo žinomas kalbininkas. 1928 m. jis buvo išleidęs "Trumpą kalbos netaisyklingumą ir barbarizmą žodyneli". Tačiau du žodžiai, išrašytai ir į dabartinį mūsų "Fizikos terminų žodyną", jam vis dėlto iškrietė pokštą. O buvo taip...

1932 m. atsirado žodis *jégainé*. Jis V. Kamantauskui labai nepatiko. Apie tą žodį minčtame "Bangų" laikraštyje (1932 08 05) jis taip rašė: "Praėjusių savaitę mūsų kalba praturėjo dar vienu nauju žodžiu. "Jégainé", kaip yra paaiškinta straipsnyje ("Lietuvos Aido" 168 Nr.), kur tas žodis bent pirmą kartą pasirodė, reiškia "elektros stoties mašinų rūmus", tačiau *jégainé*, kaip ir daug kitų panašiai nukaltų naujadarų, nėra visiškai nusisekės žodis. Priesaga *-ainé* yra gana reta viešnia mūsų kalboje. Tik vienas su ja sudarytas žodis (*eukrainé*) yra plačiai vartoamas. Kiti arba seniai išėjo iš apyvartos (kaip *mokyklainé* "mokykla"), arba merdi (kaip *svetaine*), nesulaukdami pripažinimo. Vienoje priesagos *-ainé* tam pačiam rečikalui dabar dažniau vartojaama priesaga *-iné* (plg. žodžius *kureiviné*, *ligoniné*, *mésiné*, *pieniné*, *raštiné* ir t.t.). Tai priesaga geriau tik iš sudaryti žodžiu ir elektros stoties mašinų rūmus vadinti – *jéginé*. Tiesa, vietoje *jégainé*, jei tik ji griežtai mašinų rūmus reiškia, būtų galima vartoti ir žodį *mašinine*".

V. Kamantauskas nepakankamai atsižvelgė į du dalykus: 1) naujadaras *jégainé* jau tada turėjo reikšti ne patalpą, bet įrenginį ir 2) į tai, kad nelabai dari ir reta priesaga gali duoti gyvybingų naujadarų. Žodis *jégainé* prigijo ne "mašinų rūmų" reikšme, bet "įrenginių komplekso, šiluminę, branduolinę, vandenį ar vėjo energiją verčiančio

mechaninę energiją", reikšme.

Žodis *stovis* V. Kamantauskui labai patiko. Apie jį jis taip aistrosingai rašė: "Bet, he juoko, ar *padėjimas*, *padėtis* ir *stovis* jau yra tokie svetimi, kaip pasirodė juos pasmerkusiam kalbininkui, o *buklé* tokia tikusi jems pavadinti? Ne, ne ir ne! *Padėjimas* rusiško "položenie", vok. "Lage" reikšme yra vartoamas visoje Lietuvoje gyvoje žmonių kalboje ir žemaičiuose yra net į tam tikrą priežudį jėjės, o *stovis* siekia net 17 šimtmecio, vadinasi, mūsų kalboje jau turi šiokią tokią praeitį. Sprendžiant iš tokį lietuviškų posakių "tavimi dėtas", "juo dėtas" *padėjimas* ir *padėtis* galėjo atsirasti ir be rusiško "položenie" įtakos. O yra visiškai taisyklingai nukaltas ir jo vien dėl tokios kilmės negalima uuti, kaip kad neujame ir tokį svetimų kalbų pavyzdžiu nukaltų žodžių, kaip *juaka* (vlijanie), *ispudis* (Eindruck), vardininkas (imenitelnyj) ir t.t. ir t.t. Be to, *padėjimas*, *padėtis* ir *stovis* reiškia skirtingus dalykus..." ("Bangos", 1932 03 25).

Nuo šių žodžių parašymo praėjo daugiau kaip pusšimtis metų. Mūsų bendrinė kalba ir terminija per tą laiką ne tik patobulėjo, bet patyrė ir sunkių svetimų kalbų įtakos išbandymą.

Žodis *padėjimas* ne veiksmo reikšme dabar beveik nevartoamas. Tuo tarpu žodis *padėtis* vartoamas ir ko nors buvimo vienos reikšme, ir *buklé*, kurią lemia įvairios aplinkybės reikšme. Todėl galima pasakyti ir *miesto padėtis labai patogi*, ir *nėra padėties be išeities*. Tuo tarpu žodis *stovis* dabar laikomas vertiniu. Jis ir taisomas trejopai: 1) *buklé* (pvz., *ligonio buklė*, *antisanitarinė buklė* ir net *kelio buklė*); 2) *basena* (pvz., *atomo basena*, *svarumo basena*, *skystoji basena*) ir 3) *bavis* (pvz., *deformuotas buvis*). Žodis *busena* ypač būdingas fizikos ir chemijos terminijai.

Tokie žodžių likimai V. Kamantauskui autoriteto némaž nemenkina. Juk daug jo rekomendacijų atlaikė laiko išmėginiimus.

## A.PUODŽIUKYNAS

FIZIKOS TERINOLO-  
GLIOS KLAUSIMU\*

<...> Neturime fizikai griežto nusistatymo dėl internacionalinių žodžių vartojimo ir dėl pavardžių rašymo. Sakome ir rašome: *tamprus* ir greta *elastingas*, *gulsčias* ir *horizontalus*, *statmenas* ir *vertikalus* ir t.t. <...> Mano manymu, didelis internacionalinių žodžių kiekis daro mokslinę kalbą grūdžią ir sunkiai suprantamą. Kalba netenka lanks-

tumo ir paprastumo. Negalima atsisakyti nuo tokų būtinų terminų kaip telefonas, telegrafas, radijas ir kitų, bet drąse privalome turėti ir nuosaikumą. Kažkada man teko [skaityti] įvadą į filosofiją. Įvade pasitaikyda sakinių, kuriuose tik jungtukai ir vienas kitas žodis buvo lietuviški. Visai nenuostabu, kad studentai, skaitydami tokį "lietuviškai" parašytą įvadą į filosofiją nėko nesuprasdavo.

Pavardes paprastai rašome pagal ištarimą: Džaulis, Niutonas, Žukovskis, Ciolkovskis ir priedame tik lietuvišką galūnę. Sudarant fizikos

terminų žodyną, buvo nutarta greta ištariamosios formos pirmą kartą skliaustuose parašyti ir rašomąja formą, pvz. Joule, Žukovskij. Deja, nežiūrint į susitarimą, kai kurie fizikai pavardes ir šiuo metu rašome pagal garsą, o tik prie rašomosios formos deda apostrofą ir lietuvišką galūnę, pvz. Joule'as, Žukovskij's. Reikėtų tai suvienodinti ir prisilaikyti sutartos rašymo formos.

\* Pranešimas į pasitarime fizikos klasimais, 1954 m. sausio 30 d. Mokslo akademijos centrinis archyvas, F. 27, Ap. 1, B. 54a, L. 43

Eglė MAKARIŪNIENĖ ir Vytautas VALIUKĒNAS  
Fizikos institutas, Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## JONIZUOJANČIOSIOS SPINDULIUOTĖS DETEKTOIAI

"Fizikos terminų Žodyno"<sup>1</sup> lizdą D77 detektorius siulome papildyti jonizuojančiosios spinduliuotės detektoriais, kurie plačiai naudojami atliekant branduolinės spektroskopijos bandymus. Tokių detektorių veikimas pagrįstas reiškiniais, vykstančiais jonizuojančiai spinduliuotei savykaujančiai su įvairiomis terpėmis (skysčiais, dujomis, kietosiomis medžiagomis). Jie skirtomi į dvi klases: pėdsakų ir elektroninius (impulsinius) detektorius. Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorių grupėi priskiriami Geigerio ir Müllerio, blyksniniai ir pustaidininkiniai skaitikliai, ionizacijos ir kt. kameros.

Paprastai jonizuojančiosios spinduliuotės detektorių sudaro jutiklis, keitiklis, ir kiti įtaisai.

1. **detektorius** / detector / Detektor (m) / détecteur (m) / детектор (м).

Techninė priemonė ar terpė spinduliuotei ar cheminiams junginiui aptikti.

1.1. **alfa (dalelių)** d. / alpha (-particle) d. / Alpha-Strahlungsdetektor (m) / d. de radiation alpha / д. альфа-излучения

Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorius alfa daleliems aptikti.

1.2. **beta (dalelių)** d. / beta radiation d. / Beta-Strahlungsdetektor (m) / d. de radiation beta / д. бета-излучения

Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorius beta daleliems aptikti.

1.3. **blyksninis** d. / scintillation d. / szintillations D. / d. a scintillation / сцинтилляционный д., сцинтиллятор (m).

Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorius, kurio jutiklis – scintiliatorius.

1.4. **Čerenkovo** d. / Tcherenkov d. / Tcherenkov-Detektor (m) / d. de Tcherenkov / д. Черенкова-Вавилова

Elektringojioms daleliems registruoti skirtas prietaisas, kurio veikimas pagrįstas Čerenkovo švytėjimu.

1.4.1. **slenkstinis Čerenkovo** d. / threshold Tcheren-

kov d. / Tcherenkov-Schwellendetektor (m) / d. a seuil de Tcherenkov / пороговый черенковский д.

Jonizuojančiosios dalelių griečio, apie kurį sprendžiama pagal Čerenkovo švytėjimo pradžią, matuoklis.

1.5. **dalelių** d. / particle d. / Teilchendetektor (m) / d. des particules / д. частиц

Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorius elementariojioms daleliems (protonams, neutronams, mezonams, atomų branduoliams, alfa daleliems ir kt.) aptikti.

1.6. **elektroninis** d. / electronic d. / Elektronendetektor (m) / d. électronique / электронный д.

Įtaisas, kuriamojonizuojančioji dalelė arba elektromagnetinė jonizuojančioji spinduliuotė sukuria elektromagnetinį impulsą spinduliuotei registratori.

1.7. **gama** d. / gamma radiation d. / Gamma-Strahlungsdetektor (m) / d. de radiation gamma / д. гамма-излучения

Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorius gama spinduliuotei aptikti.

1.8. **ionizacinis** d. / ionization d., ionization chamber d. / Ionisationskamerdetektor (m) / d. d'ionisation, d. par ionisation / ионизирующий д.

Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorius, kurio veikimas pagrįstas atomų arba molekulių ionizavimu, veikiant tiesioginei arba netiesioginei jonizuojančiai spinduliuotei.

1.9. **jonizuojančiosios spinduliuotės** d. / ionizing radiation d. / ionisierende Strahlungsdetektor (m) / d. de radiation ionisante / д. ионизирующего излучения

Įtaisas jonizuojančiai spinduliuotei aptikti ir jos energijai pakelti kitą rūšių energija, kurią būtų galima registratori.

1.9.1. **pustaidininkinis jonizuojančiosios spinduliuotės** d. / ionizing radiation semiconductor d. / ionisierende Strahlungshalbleiterdetektor (m) / d. a

semiconducteur de radiation ionisante / д. ионизирующего излучения

Jonizuojančiosios spinduliuotės detektorius, kurio jetiklis puslaidininkinis darinys.

**1.10. pėdsaku d.** / track d., nuclear track d., tracking d., nuclear track chamber, tracking chamber / Spurdetektor (m), Kernspurdetektor (m), Spuredetektor (m), Spur(en)kammer (f), Kernspurkammer (f) / d. a trace, chambre (f) a trace / трековый д.

Bendras Vilsono, difuzinės, burbulinės, kibirkštinės, proporcionalios ir strimerinės kamery pavadinimas.

**1.11. Rentgeno spinduliuotės d.** / X-ray radiation d., Roentgen radiation d. / Röntgenstrahlungsdetektor (m) / d. de radiation X / д. рентгеновского излучения

Itaisas Rentgeno spinduliuotei aptiktii ir jos intensyvumui matunti.

<sup>1</sup> Fizikos terminų žodynas. V., 1979.

<sup>2</sup> Тишкин П.А. Экспериментальные методы ядерной физики. М., 1970.

<sup>3</sup> Чертов А.Г. Физические величины. - М., 1990;

<sup>4</sup> Физический энциклопедический словарь. М., 1983.

<sup>5</sup> Technik-Wörterbuch: Physik: Englisch, Deutsch, Französisch, Russisch. Berlin, VEB Verlag Technik, 1973.

<sup>6</sup> Русско-французский политехнический словарь. М., 1974.

Pateiktieji terminai apsvarstyti  
LFD Fizikos terminų komisijoje  
1994.06.01

Kostas UŽPALIS ir Vytautas VALIUKENAS

Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## FARADÉJAUS SKAIČIUS AR KONSTANTA?

Fizikai, chemikai ir technikai dažnai susiduria su elektrolizės reiškiniu, apibūdinamu Faradéjaus elektrolizės dėsniu, kurio matematinei išraiškoje yra  $F$  raidė žymimas dydis. "Fizikos terminų žodyne"<sup>1</sup> jis vadinamas **Faradéjaus skaičiumi** (rus. - число Фарадея, фарадей; angl. Faraday constant, faraday; vok. Faradaysches Konstante, Faraday-Zahl, Faraday). Matome, kad kitomis kalbomis pateikta po keliis atitikmenis. Taip buvo padaryta sekant vokiščių 1973 m. išleistu išsamiu keturkalbiu žodynui<sup>2</sup>.

Tie trys terminai – *faradējus*, *Faradéjaus skaičius*, *Faradéjaus konstanta* – painiojami įvairiuose rusiškuose<sup>3,4,5</sup> ir lietuviškuose<sup>6,7</sup> žodynose, vadovčiuose ir kituose leidiniuose. Vienur *faradējus* sutapatinamas su *Faradéjaus skaičiumi*, kitur *Faradéjaus skaičius* su *Faradéjaus konstanta*. Tarptautiname ISO 31-8 standartie<sup>8</sup> ir ISO standartu pagrindu parašytoje knygoje<sup>9</sup> vartojamas tik terminas *Faradéjaus konstanta* (*Faraday constant, постоянная Фарадея*). Juose taip pat pateiktas terminas *Avogadro konstanta*, o ne *Avogadro skaičius* (*Avogadro constant, постоянная Авогадро*). Faradéjaus konstanta apibrėžiama taip: "Faradéjaus kontanta, universalioji fizikinė konstanta, lygi clementariojo elektros krūvio ir Avogadro konstantos sandaugai", t.y.,  $F = eN_A$ , 1992 m. duomenimis

$$F = (9,6485309 \pm 0,0000029) \cdot 10^4 \text{ C/mol}, N_A = (6,0221367 \pm 0,0000036) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$$

Siekdam išvengti minėtų terminų nevienareikšmiškumo ir su tuo susijusios painiaivos, siūlome universalius pastoviuosius dydžius vadinti konstantomis: Faradéjaus konstanta, Avogadro konstanta, Lošmidto konstanta, kaip ir visuotinai priimtas Planko konstanta, Boltmano konstanta, gravitacijos konstanta ir kt. Elektrochemijoje vartojamą kitą savoką – nesisteminių elektros krūvio vienetę  $F = 9,6485309 \cdot 10^4 \text{ C}$  – vadinti faradējumi (plg. kulonas, amperas ir kt.). Taip yra pateikta žodynė<sup>10</sup>.

Siūlomus terminus reikėtų varioti mokomojoje, mokslineje, informacinėje ir kt. literatūroje. Pateikiame jų atitikmenis kitomis kalbomis:

**Avogadro konstanta** / Avogadro constant / Avogadrosche Konstante (f) / constante (f) d'Avogadro / постоянная (f) Авогадро

**Faradéjaus konstanta** / Faraday constant / Faradysche Konstante (f) / constante (f) de Faraday / постоянная (f) Фарадея

**Lošmidto konstanta** / Loschmidt constant / Loschmidt Konstante (f) / constante (f) de Loschmidt / постоянная (f) Лошмита.

<sup>2</sup> Technik-Wörterbuch: Physik. Englisch, Deutsch, Französisch, Russisch. – Berlin, 1973.

<sup>3</sup> Физический энциклопедический словарь, т. 5 М., 1966г.

<sup>4</sup> Словарь иностранных слов. – М., 1989.

<sup>5</sup> Общая химия. – М., 1980.

<sup>6</sup> Tarptautinių žodžių žodynas. V., 1985.

<sup>7</sup> Lietuviškoji tarybinė enciklopedija, t. 3. – V., 1978.

<sup>8</sup> Tarptautinis standartas "Fizikinė chemija ir molekulinė fizika": ИСО 31/8-80, ISO 31-8:1992 (E);

<sup>9</sup> Чертов А.Г. Физические величины. – М., 1990;

<sup>10</sup> Elektrochemijos, galvanotechnikos ir korozijos terminų žodynė. – V., 1986.

Pateiktieji terminai apsvarstyti  
LFD Fizikos terminų komisijoje  
1994.12.14

## Iš fizikų folkloro

Per branduolio fizikos egzaminą beveiltiška: nicko nemokantį studentą profesorius klausia: "Kuo skiriasi tos pačios energijos gama kvantai ir Rentgeno spinduliai?"

Ilgai matęs studentas atsako: "Vienu atveju bangos yra skersinės, kitu išilginės".

Profesorius, netekęs amo, klausinėja toliau: "O kas, jūsų manymu, yra tarp atomo branduolio ir elektronų?"

Cia jau studentas nesusimastęs išpoškina: "Oras".

Profesorius nustėręs!

O kaip atsakybtumėte jus?

<sup>1</sup> Fizikos terminų žodynas. – V., 1979.

## IN MEMORIAM

### LIUBOMIRAS KULVIECAS (1928.I.16-1995.I.7)

Vilniaus pedagoginis universitetas neteko savito retos erudicijos mokslininko, profesoriaus Liubomiro Kulvieco. Jis Teorinės fizikos katedroje nuo 1954 m. dirbo asistentu, dėstytoju, vyr. dėstytoju, nuo 1976 m. docentas, nuo 1992 m. – profesorius. Savo mokslinius interesus jis apibūdino taip: klasikinės mechanikos pagrindai ir mechanikos bei fizikos istorija. Mokslinę darbą dirbo per visą savo gyvenimą. Darbas buvo sunkus, nes klasikinė mechanika susijusi su pagrindinių (laikas, ilgis...) ir išvestinių (greitis, pagreitis, slėgis...) fizinių dydžių apibrėžimais. Tos srities specialistų ne tik Lietuvoje, bet ir kitose šalyse nedaug. Nebuvo tais klausimais ir seminaro ar žurnalo. 1965 m. L. Kulviecas norėjo išvykti stažuotis į Lenkiją, tačiau negavo leidimo. Tad liko vienintelis ir visiškai savarankiškas būdas – literatūros studijos. Visame pasaulyje per keletą šimtmečių tos literatūros susikaupė gana daug. Tikriausiai ja visą, parašytą jvairiomis kalbomis, L. Kulviecas išnagrinėjo. Tačiau nei fizikų, nei matematikų seminaruose jo pranešimai ta tema dažnai nešurasdavo atgarsio. Susidomėjimas L. Kulvieco darbais pastebėtas, kai buvo svarstoma ir ginama jo daktaro disertacija "Aksiominio laiko sąvokos pagrindimo klasikinėje mechanikoje problema". Maskvos universiteto mechanikos profesorius, akademikas A. Išlinskis taip apibūdino tą problemą: "Suprasti šią disertaciją labai sunku. Teorinė mechanika remiasi 4 kategorijomis: erdvė, laikas, inertiskumas, sąveika. Inertiskumo matas – inasė, sąveikos matas – jėga, erdės matas – ilgis. Kas yra laiko matas?" Profesorius V. Diominas tą disertaciją įvertino žodžiais: "L. Kulviecas užbaigė kinematikos aksiomatizaciją. Tai vienės pačių rimčiausių traktatų mechaniki-



kos pagrindų, jos istorijos ir metodologijos srityje". Taip jo darbai buvo įvertinti, kai gyventi autorui jau buvo likę visai nedaug.

Kiti moksliniai L. Kulvieco interesai – mechanikos bei fizikos istorijos tyrimai – nebuvo tokie probleminiai. Jis keletą kartų stažavosi Gamtos ir technikos mokslo istorijos institute Maskvoje, 1974 m. apgynė kandidato disertaciją "Svorio sąvokos raida klasikinėje mechanikoje XVII-XX a." Sékmingai bendradarbiavo su Ukrainos akademiku A. Bogoliubovu, aktyviai dalyvavo Pabaltijo mokslo istorijos konferencijose, Lietuvos mokslo istorikų seminaruose. Visi vertino aukštą L. Kulvieco mokslo istorijos tyrimų lygi. Daugelis tvirtino, kad tų darbų butų pakankę moksliniams laipsniams bei vardams gauti.

L. Kulviecas bendradarbiavo pedagoginėje spaudoje. Raše daugiausia kai kurių mechanikos teiginių ir uždaviniių tikslinimo, taip pat istorijos klausimais. Ypač radikalus jo požiūris buvo į fizinių dydžių apibrėžimus. L. Kulviecas norėjo griežiau ir abstrakčiau keisti net pasaulyje plačiai priimtus mokyk-

linės mechanikos teiginius. Tačiau tam nebuvo parengtos supaprastintos metodikos, todėl pedagogai jo siūlymų, netgi reikalavimų nepalaikė. Būta aštros diskusijos ir ginčų.

L. Kulviecas paliko per 100 straipsnių, knygų: "Tarp trijų fizikos jubiliejų" (lietuvių ir vokiečių kalbomis, 1994), "Laiko sąvoka ir klasikinės mechanikos pagrindai" (rusų k., 1991), kuri išleista autoriaus lėšomis. Savo lėšomis jis buvo nuvykęs į Angliją ir aplanke I. Newtoną primenančias vietas.

Pagrindinis dalykas, kurį L. Kulviecas dėstė, buvo teorinė mechanika, kiti – fizikos istorija, kosmonautika. Paskaitos buvo labai aukštoto lygio, dėstė laisvai, nuosekliai. Vadovavo diplominiams darbams ir pedagoginei praktikai. Studentams buvo atidus ir ne tokis reiklus kaip sau. Jis – lietuviškų enciklopedijų daugelio straipsnių autorius ir konsultantas, Mokytojų tobulinimosi instituto metodinės tarybos narys.

L. Kulviecas gimė Kaune, mokėsi Gruzdžiuose, Palangoje, Kaune, Skaudvilėje, eksternu baigė (1947) Tauragės gimnaziją. Studijavo ir su pagyrimu baigė (1952) Vilniaus pedagoginį institutą. Dirbo Joniškio (Tauragės apskr.), Tauragės, Lentvario pradžios ir vidurinių mokyklų mokytoju. Dėstė fiziką, matematiką, logiką, kalbas. Nuo 1952 m. iki mirties dirbo Vilniaus pedagoginiamo institute, pirmuosius dvejus metus – Bendrosios fizikos katedroje, o nuo 1954 m., įsteigus Teorinės fizikos katedrą, perėjo į ją.

Vilniaus Sudervės kapinėse, kuriose jau ilsisi tos pačios katedros bendradarbiai, Geršonas Lechemas ir Valerijus Radkevičius, atsirado dar vienas kauburėlis. Tegu pušys Jam ošia amžinają ramybę.

J.A. Martišius

## VYTAUTAS BAREIKIS (1937.I.5-1995.III.4)

1995 m. kovo 4 d. Lietuvos mokslo patyrė skaudū ir netiketā nuostoli - staiga mirė žymus fizikas, Puslaidininkų fizikos instituto Fliuktuacinių reiškiniai laboratorijos vadovas, profesorius, habilituotas daktaras Vytautas Bareikis.



V. Bareikis gimė 1937 m. sausio 5 d. Skribakiuose, Joniškio raj. 1961 m. baigė Vilniaus universitetą. Nuo 1960 m. dirbo Lietuvos MA Fizikos ir matematikos institute, nuo 1967 m. - Puslaidininkų fizikos institute, nuo 1981 m. Fliuktuacinių reiškiniai laboratorijos vadovas. 1982 m. apgynė habilitacinių darbą. Dėstė Vytauto Didžiojo universitete. Paskelbe per 100 mokslinių darbų apie karštujų elektronų fliuktuacijas bei difuziją puslaidininkuose ir jų dariniuose. Monografijų "Karštujų elektronų difuzija" (1981), "Fliuktuacinių reiškiniai puslaidininkuose nepusiausviromis sąlygomis" (1989) ir "Spectroscopy of nonequilibrium electrons and phonons" (1992) bendraautoris. Gražus būrys jo mokinių apgynė disertacijas.

Mirtis V. Bareikį, ilgametį Tarptautinio fliuktuacijų fizikos konferencijų komiteto nari, ištiko berengiantį XIII Tarptautinę fliuktuacijų fizikos konferenciją, kuria, pripažįstant Lietuvos fizikų laimėjimus toje srityje, V. Bareikiui buvo patenketa organizuoti š.m. gegužės pa-

baigoje Palangoje.

V. Bareikio ir jo kolegų darbus remia Tarptautinis mokslo fondas, Europos sajungos komisija, Lietuvos valstybinis mokslo ir studijų fondas. V. Bareikis buvo tarp tų Lietuvos mokslininkų, kurių darbai padeda Lietuvai rasti savo vietą šiuo dieną mokslo pasaulyje.

Netiketa mirtis nutraukė jo kūrybingą gyvenimą vos sulaukus penkiasdešimt aštuonerių. Liko liūdintys žmona, dvi dukros, sunus, anukai. Bendradarbiai visada prisimins jį, tės jo darbus.

## VACLOVAS KAVECKIS (1907.I.11-1995.III.21)

1995 m. kovo 21 d. mirė Vilniaus pedagoginio universiteto docentas Vaclovas Kaveckis. Velionis gimė 1907 m. sausio 11 d. Rotinėnų kaime, Alsėdžių valsčiuje, Telšių apskrityje, ūkininkų šeimoje. 1927 m. baigė Telšių Vyskupo Valančiaus gimnaziją, 1931 m. Vytauto Didžiojo universiteto matematikos ir fizikos skyrių. Iki 1936 m. dirbo Vytauto Didžiojo universiteto Astronomijos katedroje laborantu ir asistentu, po to metus Lietuvos Banke, nuo 1937 iki 1945 m. fizikos ir matematikos mokytoju Biržų ir Panevėžio gimnazijoje, Vilniaus technikume. 1945 m. V. Kaveckis buvo priimtas asistentu į Vilniaus universiteto Bendrosios fizikos katedrą, keletą menesių dirbo Švietimo liaudies komisariato Aukštųjų mokyklų valdybos viršininko pavaudutoju.



Nuo 1946 m. doc. V. Kaveckis pradėjo dirbti Vilniaus pedagoginiame institute (universitete). 14 metų (su pertraukomis) buvo Bendrosios fizikos ir 3 metus Teorinės fizikos katedros vedėjas. Dėstė bendradraugą fiziką, nuo 1956 m. docentas, nusipelnęs mokytojas. Daug rūpinosi mokomųjų laboratorijų kūrimu. Buvo ne tik eksperimentatorius, bet ir teoretikas. Jo darbą teigiamai vertino VDU profesoriai V. Čepinskis, B. Kodatis, vėliau prof. A. Jucys. V. Kaveckis pirmasis VPI Fizikos ir matematikos fakultete apgynė (1953) mokslų kandidato disertaciją iš teorinės atomų spektroskopijos. V. Kaveckis buvo kelių dešimčių mokslinių straipsnių autorius. išleido mokomųjų priemonių, buvo "Fizikos terminų žodyno" bendraautorius.

Šviesi docento Vaclovo Kaveckio asmenybė ilgam išliks jo gausių mokinių - mokytojų ir bendradarbių, visų jų pažinojusių atminyje. Velionio amžinoojo poilsio vieta - Vilniaus Rokantiškių kapinėse.

## APGINTOS GAMTOS MOKSLŲ FIZIKOS SRITIES DAKTARO IR HABILITUOTO DAKTARO DISERTACIJOS

*Teorinės fizikos ir astronomijos institutu:*

1994.12.21 Petras Serapinas apgynė gamtos mokslų habilitacijos darbą "Dujų išlydžio plazmos fliuktuacijų spektroskopija"

A. Savukynas  
Mokslinė sekretorius

*Fizikos institutu:*

1995.02.07 Viktoras Lujanas apgynė gamtos mokslų habilitacijos darbą "Kosmogeniniai radionuklidai ir jų panaudojimas atmosferos procesams tirti".

R.K. Kalinauskas  
Mokslinė sekretorius

*Vilniaus pedagoginiame institute:*

1995.01.19 daktaro disertaciją apgynė Jan Siroic "Kristalų atspindžio refraktometrijos metodų tyrimas".

M.Miškinienė  
Mokslinė sekretoriė

## LAUREATAI

### GEDUČIŲ DVARELIO ATSISKYRÉLIS – PASAULINIO GARSO MOKSLININKAS. TEODORO GROTAUS FONDAS

1995 m. sausio 20 d. Lietuvos mokslų akademijos iškilmingoje sesijoje paminėtos žymaus Lietuvos mokslininko Teodoro Grotaus (Christian Johann Dietrich von Grotthuss) 210 gimimo metinės.

T. Grotus, pirmasis fizikas ir chemikas Lietuvoje, Paryžiaus galvanikų draugijos narys (1807), Turino mokslo ir meno akademijos (1808), Miuncheno mokslų akademijos (1814) narys korespondentas, Tartu universiteto profesorius (1814), Kuršo literatūros ir meno draugijos narys (1817), mokesčių (1803–1808) Leipcigo universitete, Paryžiaus politechnikos mokykloje, stažavosi Romoje ir Neapolyje. Nuo 1808 m. gyveno savo dvarelyje Gedučiuose (dabar Pakruojo raj.).

1805 m. paskelbė pirmąją elektrolizės teoriją, kurioje iškėlė medžiagos dalelių poliškumo bei šuoilių sąveikos aktų grandinės idėją. Tirdamas šviesos sąveiką su medžiaga, paaškino fosforencenciją, suformulavo jos dėsnį. Mintj, kad medžiagos sugertoji šviesa gali sukelti chemines reakcijas, 1818 m. pirmą kartą suformulavo T. Grotus. Jis atrado pagrindinius fotochemijos dėsnius: 1) reakciją gali sukelti medžiagos sugertoji šviesa ir 2) reakcijos produkto kiekis priklauso nuo apšvitos intensyvumo ir trukmės. T. Grotus pirmasis sukūrė cheminį fotometrą, medžiagas pagal fotoaktyvumą suskirstė į laidininkus, pusiau laidininkus ir izoliatorius. Tyrinėdamas Smardonės (Likėnų) šaltinius, atrado svarbias analitinės chemijos reakcijas, dabar tapusias klasikinėmis.

Pirmasis T. Grotaus raštų tomas išleistas Niurnberge (1820). Mintaujoje publikuota jo darbų bibliografija (1829), pirmoji publikacija Lietuvoje apie T. Grotų ir jo Smardonės šaltinių tyrimus – A. Žvirono straipsniai žurnale "Gamta" (1938). Norėdami ivertinti T. Grotaus veiklą ir atgaivinti jo vardą mokslinėje literatūroje, daug darbavosi Latvijos



mokslų akademijos viceprezidentas chemikas Janis Stradinis (Stradinš) ir profesorius mokslo istorikas Juozas Algimantas Krikštopaitis. Daug etnografinės medžiagos surinko kraštotyrininkas mokytojas Juozas Šliavas. Nuo septintojo dešimtmecio pirmųjų dviejų autorų pasirodė per 50 publikacijų apie T. Grotaus atradimų reikšmę moksle.

Lietuvos mokslininkų ir Vokietijoje gyvenančių mokslininko giminaičių pastangomis įkurtas Teodoro Grotaus fondas, kurio tikslas kaupti ir tirti mokslininko palikimą, remti chemijos studijas. Pirmaisiais T. Grotaus fondo laureatais tapo J. Stradinis ir J.A. Krikštopaitis, pirmoji vardinė stipendija įteikta VU Chemijos fakulteto V kurso studentui Šarūnui Zigmantui. Apdovanojimus įterkė LMA prezidentas B. Juodka ir fondo steigėjas baronas K. von Grotus.

Šalę, kurioje vyko iškilminga ceremonija, puošė dažininkės A. Makonaitės sukurtas meninis mokslininko portretas (lino raižinys), epochą priminė V.A. Mocarto ir G.F. Hendelio kariniai, atliekami Vilniaus kvarteto. Mokslininko kraštiečiis iš Žeimelio papasakojo apie T. Grotaus atminkimo jamžinimą ra-

jone ir pakvietė dalyvauti jo paminkimo šventėje kovo 24 dieną. Lietuvos mokslo istorikų konferencijoje "Sciencia et historia-95" (1995 m. balandžio 6–7 d.) vienas posėdis buvo skirtas mokslininko gyvenamajam laikotarpiui apžvelgti.

E. Makarionienė

### PIRMIEJI ADOLFO JUCIO IR KAZIMIERO BARŠAUSKO MOKSLO PREMIJŲ LAUREATAI

Lietuvos mokslų akademijos vienuolynio susirinkimo sesijoje (š.m. kovo 15 d.) buvo paskelbti pirmieji vardinių mokslo premijų, įsteigti 1993 m., laureatai.

Adolfo Jucio (teorinė fizika) premija paskirta Puslaidininkų fizikos instituto Kietojo kuno teorijos laboratorijos vedėjui habil. dr. profesoriui Algirdui Matuliu už darbą "Efektyvaus dviadalio Monte Karlo metodoo kinetinėms šiltųjų elektronų savybėms modeliuoti ir modernių kvantmechaninių metodų sukūrimą bei jų panaudojimą ribotų matmenų elektroninių sistemų tyrimams".

Kazimiero Baršausko (elektronika, elektrotechnika) premijos laureatų diplomai įteikti Kauno technologijos universiteto mokslininkams: habil. dr. profesoriui Rimantu Jonui Kažiniui, vyresniajam moksliniam bendradarbiui Kazimierui Kundrotui, docentui Liudui Mažeikai, docentui Reimondui Šlipterui, vyresniajam moksliniam bendradarbiui Algirdui Volcišiui už darbą "Atominių elektrinės reaktorių techninių kanalų ultragarsinės diagnostikos sistema".

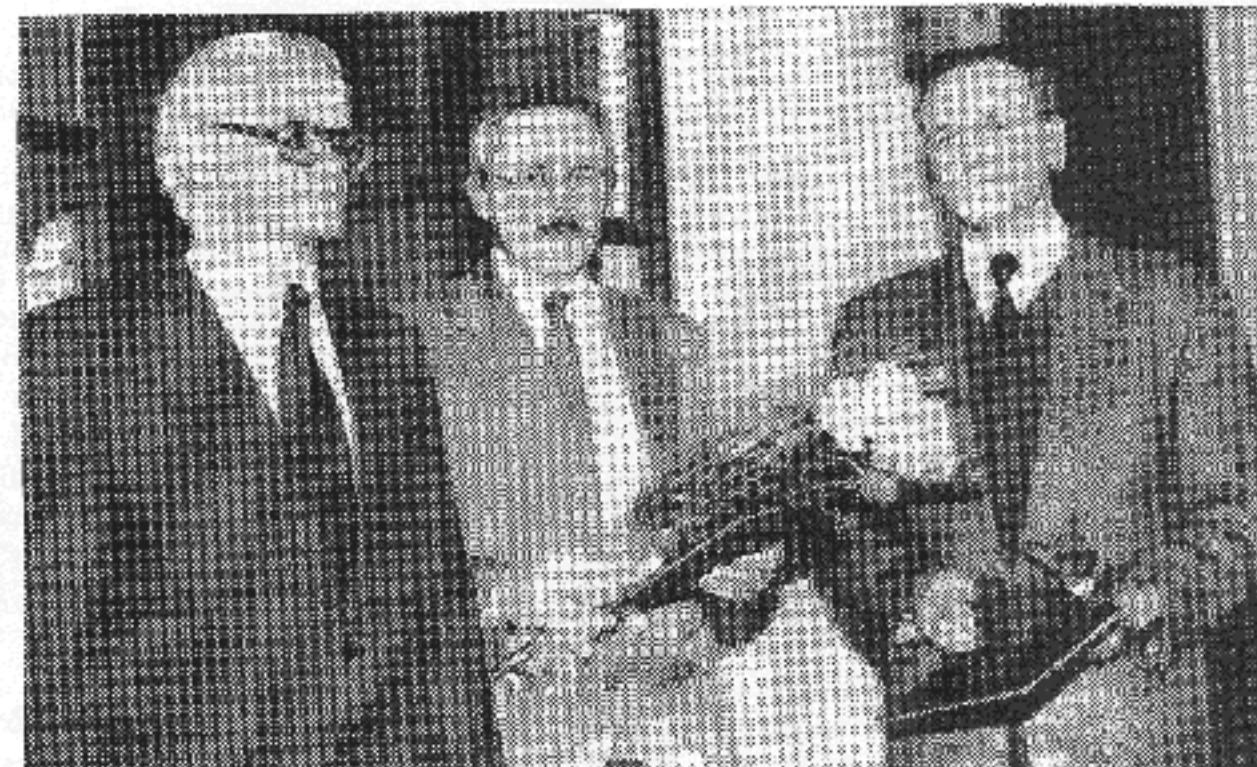
## VALSTYBINĖ PREMIJA VILNIAUS UNIVERSITETO FIZIKAMS

1994 m. Lietuvos Respublikos valstybinė premija paskirta fizikams D. Danielui, A. Piskarskui ir A. Stabinui už 1984–1993 m. darbų ciklą 'Parametriniai šviesos reiškiniai kristalose'. Pagrindinę mokslinį darbo dalį autorai atliko Universiteto Kvintinės elektronikos katedroje ir Lazerinių tyrimų centre. Dalis tyrimų padaryta artimai bendradarbiaujant su Vakaru Europos ir JAV mokslininkais.

Autorai teoriškai ir eksperimentiškai ištyrė parametriniai šviesos generacijos ir stiprinimo vyksmus didelėje kristalų grupėje dispersinio nestacionarumo sąlygomis ir rezultatus panaudojo kitos kartos lazeriniams šviesos šaltiniams kurti. Pasitelkus naują koherentinės šviesos žadinimo principą, buvo sukurti parametriniai keičiamoji bangos ilgio generatoriai, veikiantys pikosekundinių ir femtosekundinių impulsų diapazone. Tie šaltiniai buvo sėkmingai išbandyti tiriant atrankuji lazerinės spinduliuotės poveikį medžiagai, taip pat analizuojant pirmius energijos pernāšos ir relaksacijos vyksmus sudėtingose molekulėse.

Sveikiname laureatus!

Kolegos



Respublikinės premijos laureatai, iš kairės: A. Stabins, R. Danielius, A. Piskarskas.  
Nuotrauka P. Lileikio.

Regimantas Liucijus KALINAUSKAS  
Fizikos institutas

## 1994-ŲJŲ NOBELIO PREMIJA UŽ NEUTRONŲ SKLAIDOS EKSPERIMENTUS

1994-ųjų metų fizikos Nobelio premiją Karališkoji Švedijos mokslo akademija paskyrė B.N. Brokhausui (Bertram N. Brokhouse) ir K.G. Šalui (Clifford G. Shull) pažymėdama jų indėlį į neutronų sklaidos metodo išplėtojimą tiriant kondensuotą medžiagą.

Premija paskirta fizikos profesoriams rentininkams už darbų ciklą, pradėtą daugiau kaip prieš 40 metų. K.G. Šalas gimė 1915 m. Pišberge (Pensilvanija), 1937 m. baigė Karnegio technologijos institutą (Carnegie Institute of Technology), 1941 m. Niujorko universitate apgynė daktaro darba ir iki 1946 m. dirbo Teksono kompanijoje (Texas Company), vėliau (1946–1955) Oak Ridžo nacionalinėje laboratorijoje (Oak Ridge National Laboratory), nuo 1955 m. iki pensijos (1986) – Masačuseto technologijos institute (Massachusetts Institute of Technology).

B.N. Brokhausas gimė 1918 m. Letbridže (Lethbridge, Alberta),

1947 m. baigė Britų Kolumbijos universitetą (University of British Columbia), daktaro darbą apgynė (1950) Toronto universitete, dirbo (1950–1962) Čok Riverio laboratorijoje (Chalk River Laboratory in Ontario, Canada), nuo 1962 m. iki pensijos (1984) – Makmasterio universitete (McMaster University in Hamilton, Ontario, Canada).

Oak Ridže K.G. Šalas pradėjo dirbti 1946 m. Šioje laboratorijoje nuo 1943 m. veikė vienas pirmųjų grafitinių reaktorių (karo metais Jame buvo pagaminti pirmieji plutonio kiekiai). Tuo metu šio reaktoriaus neutronų srautas buvo pats didžiausias. Iš to reaktoriaus išleidžiamų neutronų difrakciją tyrinėjo E.O. Volanas (Ernest O. Wollan). Buvo aišku, kad kristalai neutronus difraguoja kaip Rentgeno spinduliai, kad konkrečios bangos ilgio (energijos) neutronai atispindi tuo kristalo plokštumą Brago (W.J. Bragg) kampais. Tyrimams, iš kurios ištraukė K.G. Šalas, buvo

## P. KAPICOS MEDALIAI LIETUVOS MOKSLININKAMS

Šių metų kovo 1 d. iškilmingame Puslaidininkų fizikos instituto senato posėdyje Rusijos Gamtos mokslo akademijos vyriausasis mokslinis sekretorius V. Tyminskis įteikė Nobelio premijos laureato Piotro Kapicos sidabro medalius pirmojo Lietuvoje atradimo "Elektrovartos jėgos ir laidumo asimetrijos reiškinys vienalyčiame izotropiniame puslaidininkyme" autoriams profesoriams S. Ašmontui, J. Poželaui ir K. Repšui.

naudojamas spektrometras su sukinėjamais bandinio ir detektoriaus padėklais. Ši prietaisą E.O. Volanas atsivežę iš Čikagos universiteto, kuriame jo daktaro darbui vadovavo A. Komptonas (Arthur Compton). Iš reaktoriaus išleidžiamas ištisinio spekto neutronų pluoštelis krito į monochromatorą – natrio chlorido kristalą. Naudojant Brego atspindį, buvo išskiriami vienenergijai neutronai. Dabartinių jrenginių neutronų skliaidai tirti mažai kuo skiriiasi nuo to spektrometro.

Kitas metodas, kuriuo remesi E.O. Volano ir K.G. Šalo grupė, buvo miltelių difrakcijos, paprastai naudojamas rentgeniniuose struktūros tyrimuose. Jį naudojant nereikia atsižvelgti į ekstinkciją (tai būtina dirbant su monokristalais), kurios kiekybiškas įvertinimas tuo metu buvo praktiskai neįmanomas. Todėl miltelių difrakcijos metodo panaudojimas buvo labai produktyvus.

Prie kitų branduolinės reaktorių dirbusios grupės taip pat tyrinėjo neutronų difrakciją, bet, kaip pažymi Karališkoji Švedijos mokslo akademija, Ouk Ridžo grupė "dirbtikslingiausiai ir rezultatus gaudavo stebėtinai greitai". K.G. Šalo nuomone, E.O. Volanas turėjo boti Nobelio premijos laureatų (jis mirė 1984 metais).

Bendro darbo pradžioje E.O. Volanas ir K.G. Šalas išnagrinėjo priežastis, kurios lémė įvairių branduolių neutronų skliaudos amplitudes. Rezultatus paskelbė dviejuose straipsniuose (1948 ir 1951 m.), pateikę 60 įvairių branduolių neutronų skliaudos charakteristikų. Duomenys rodė, kad kiekvieno branduolio neutronų skliaudos ilgis yra tas pats, nesvarbu, kokia jo kristalinė apsuptis, pvz., natrius neutronus skliaido vienodai būdamas įvairiuose junginiuose. Vadinas, neutronų skliaida yra perspektyvus kiekybinis metodas ne tik branduolių skliaudos amplitudėms įvertinti, bet ir medžiagų sandarai tirti pagal tų amplitudžių vertes. Labai svarbu tai, kad vandenilio atomai turi aiškių skliaudos amplitudę ir nesunkiai atpažistami neutronų skliaudos metodu. Tad tas metodas iš esmės papildo biologinių, organi-

nių ir daugelio neorganinių medžiagų Rentgeno tyrimus (Rentgeno metodai vandenilio nejautrus). Maža to, deuterio skliaudos amplitudė ženklu ir dydžiu skiriiasi nuo vandenilio skliaudos amplitudės; tokie izotopiniai skirtumai būdingi ir kitoms elementams. Todėl, keičiant tiriamosios medžiagos izotopus, galima surinkti vertingą papildomą informaciją apie medžią.

Ouk Ridžo grupė taip pat nagrinėjo neutronų skliaudos galimybes magnetinėms medžiagoms tirti. Dar 1939 m. teoriškai buvo parodyta (O. Halpern ir M. Johnson), kad magnetinė neutronų skliauda nuo paramagnetinių medžiagų yra difuzinė ir turi nedidelę kampinę priklausomybę. Atlikdama tokius darbus, Ouk Ridžo grupė pirmoji eksperimentiškai patvirtino teoriškai numatyta (L. Neel) antiferomagnetizmo buvimą (mangano oksidas skystojo azoto temperaturoje).

Jei Ouk Ridžo grupė, kurioje vienas lyderių buvo K.G. Šalas, daugiausia domėjos tamprajai neutronų skliaida, tai tuo pačiu metu Čok Riverio laboratorijoje buvo kuriami netampriosios skliaudos metodai medžiagos dinamikai tirti.

Jau penktojo dešimtmečio gale buvo intensyviai svarstoma galimybė, nagrinėjant netamprąjai neutronų skliaidą, gauti informaciją apie fononus kietajame kūne. Mat, fononų energijos yra tokio pat dydžio kaip ir lėtuju neutronų ( $\sim 0,025$  eV). Jei būtų įmanoma matuoti energijos ir momento pokyčius neutronams skliaudant nuo kietojo kūno, tai būtų galima gauti fononų (magnonų, spinonų ar kt.) dispersijos kreivę ir iš jos nemažai sužinoti apie medžią. Tokiemis tyrimams būtiną neutronų srauto intensyvumą tuo metu galima buvo sukurti tik Čok Riverje ir tik panaudojus B.N. Brokhauso pasiolytus įrenginius. Pagrindinis jų – triasis spektrometras, išskiriantis ir krintančių, ir išskaidytųjų neutronų energijas ir kryptis. Krintančiųjų neutronų bangos ilgi ir kryptį išskiria monochromatorius (kaip ir tampriosios skliaudos spektrometruose). Kitas monochromatorius iš-

skiria tam tikros bangos ilgio ir krypties išskaidytuosius neutronus, kurių intensyvumas matuojamas detektoriumi. Monochromatoriai – tai dideli aluminium monokristalai. Bandinys ir abu monochromatoriai galėjo būti sukinėjami (iš to kilo trišio spektrometro pavadinimas). Ir šiai laikais naudojami spektrometrai netamprajai neutronų skliaidai tirti nedaug kuo skiriiasi nuo B.N. Brokhauso sukurtojo spektrometro.

B.N. Brokhausas ne tik sukūrė nuostabų instrumentą, bet ir pasulė metodiką kaip juo rinkti tik tuos duomenis, kurie atitinka tam tikrą  $Q$ , t.y. bangos vektorių  $k_p - k_g$  skirtumą tarp krintančiųjų ir išskaidytųjų neutronų. Aiškinant uždavinį teoriškai, dažnai  $Q$  kryptis sutapatinama su kristalo simetrijos ašies kryptimi. Tikslieems rezultatams gauti reikia surinkti daug eksperimentinių duomenų, o jų nekompiuterinis apdorojimas sunkiai išsivaizduojamas. 1955-aisiais B.N. Brokhausas kartu su kolegomis paskelbė dispersijos kreivės aluminium ir vanadiui. B.N. Brokhauso grupė taip pat tyrinėjo magnonus, naudodama netamprąjai neutronų skliaidą nuo magnetito bandinių, pritaikė neutronų skliaudos metodą koreliacijos funkcijoms tirti – steheti konkretaus atomų išsidestymo laikinę pokyčinę priklausomybę žemos temperaturos skystuje.

Remiantis K.G. Šalo ir B.N. Brokhauso darbais išplėtotas neutronų skliaudos metodas šiandien naudojamas kietojo kūno, medžiagų mokslo, chemijos, biologijos, technikos problemoms spręsti. JAV šių metų biudžete numatyta 21 milijonas dolerių tobulesnio neutronų šaltinio (Advanced Neutron Source, ANS) kūrimo darbams. Tų tyrimų reaktoriaus statyba Ouk Ridže turėtų kainuoti 2,9 milijardus dolerių. Reaktoriaus neutronų srautas būtų 5 kartus didesnis negu geriausio dabartinio reaktoriaus ir suteikti galimybę per metus tokstančiu tyrinėtojų atlikti medžiagotyros, biologijos, kietojo kūno ir cheminės fizikos eksperimentus.

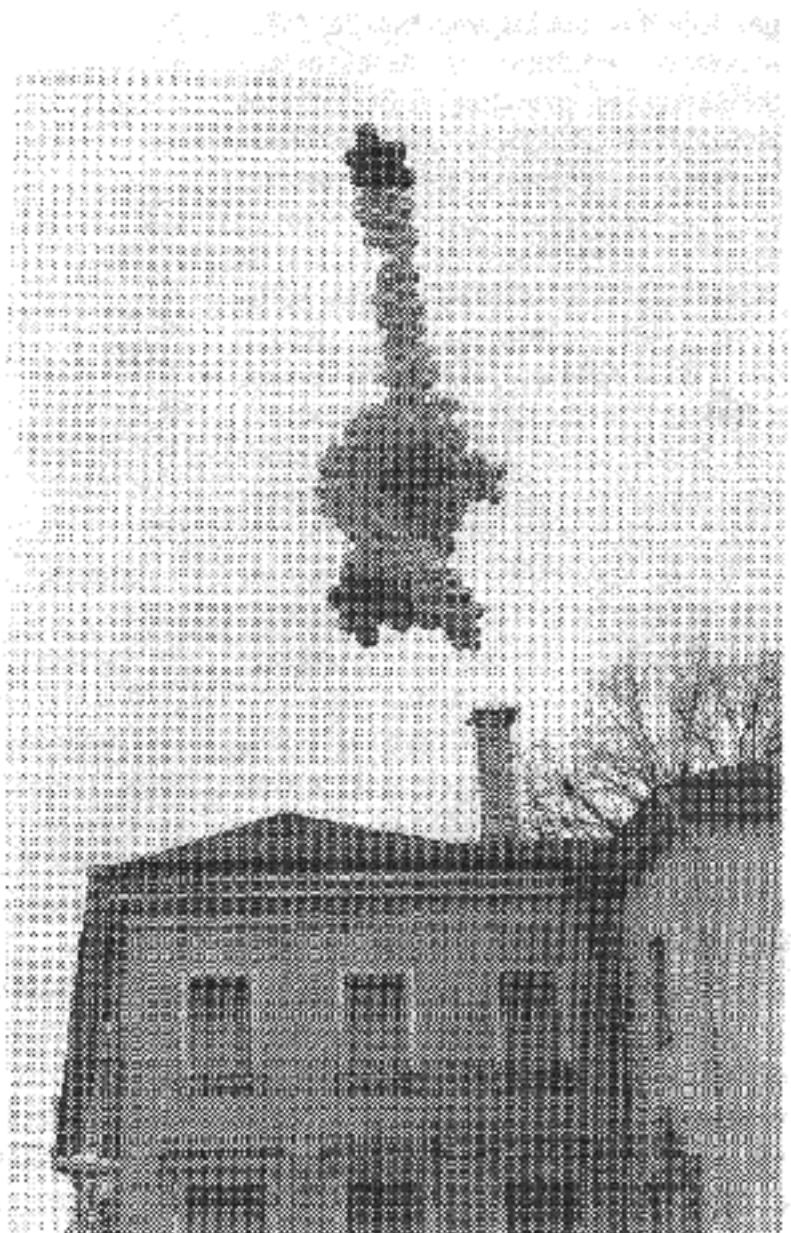
## FIDI-XXVII

Fiziko diena, arba, kaip ją vadina Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto (VU FF) studentai, FIDI, yra viena iš didesnių jų švenčių, turinti savo tradicijas. Joje dalyvauja ne tik studentai, bet ir FF absolventai, šiaip neabejtingi fizikai ir fizikams žmonės.

Likus dviečims savaitėms iki šventės (šiemet tai buvo balandžio 1 d., t.y. pirmasis balandžio šeštadienis), įvyko JUZIKAS (JUmoristinės fizikos simpoziumAS), kuriamė visi norintys galėjo savaip aiškinti ir interpretuoti fizinius reiškinius. Taip jiems pavyko padaryti juokingu atradimų, gražiai palinksminti žiurovus.

O likus trimis dienoms buvo organizuotas FF studentų susitikimas su fizikos specialistais. Šio susitikimo metu buvo skaitomos mini paskaitos (su dideliu humoru) apie fizikų hobi ir įdomesnius nuotykius iš kelionių ar gyvenimo. Taip buvo gerokai sumažinti ir suploninti barjerai, vis dar egzistuojantys tarp studentų ir dėstytojų.

Officiali FIDI pradžia įvyko šventės išvakarese triukšmingoje "Spaudos konferencijoje", kurioje FF profesūra, dekanas G. Dikčius ir VU prorektorius S. Vengris atsakinėjo į studentų klausimus. Susirinkusiems (o tarp jų matėme ir VU rektorių prof. R. Pavilionį) buvo vaizdžiai parodyta, kaip baltieji veržiasi į Vakarus (baltujų ir indėnų kovos). Tai mes darome ir dabar, nes šios FIDI tikslas – irodyti, kad taip daugelio trokštamą tikslą – Vakarus – galima pasiekti tik FIDI dėka. Studentų klausimai buvo netikėčiausi: kiek kainuoja alus prie Antakalnio troleibusų žiedo, kur yra buvusio dekano



Balioninis Dinas pakeliui į Vakarus



Orkestras, Dinas Zauras ir liaukai universiteto centrinių rūmuose.

žaliasis kaklaraištis, o geriausio klausimo autore teiravosi, kaip galėtų atrodyti prorektorius sferinėse koordinatėse.

Balandžio 1-ąją FIDI prasidėjo Saulėtekio alėjoje įsikūrusiame "Fizlende". Nuo pat ryto čia šurmuliavo jaunimas, vyko įvairūs atrakcionai, buvo surengtos tradicinės futbolo rungtynės, kuriose dalyvavo trys komandos, buvo tręji vartai ir buvo žaidžiama dviem kamuoliais. Kasmetinis FIDI simbolis Dinas Zauras ir judriauši šventės dalyviai, vos tilpę į penkis sunkvežimius ir keliausdešimt lengvųjų automobilių, apie 12 val. pajudėjo iš "Fizlendo" į Vilniaus centrą. Triukšminga kolona, pasidabinusi transparantais, vėliavomis, iš balionelių pagamintu Dino Zauro antrininku, stebindama vilniečius, prie vienius ir jų vaikučius, atbildėjo i Lukiškių aikštę. Iš čia paskui orkestrą ir Diną Zaurą Gedimino prospektu patraukė į centrinius universiteto rūmus. Ten šmaikščiai kalbėjo FF dekanas, VU prorektorius, o FIDI organizacijos komiteto pirmininkas IV kurso studentas N. Rakštikas pareikalavo Dino Zauro mėgstamiausio patiekalo - "žalių" filologijų (Filologijos fakulteto studentų). Tai turėjo boti paskutiniai Dino Zauro pietus Lietuvoje. Mat fizikų "žvėris" ruošesi keliauti į Vakarus, bet neiškeliavo. Vakarų link nuskrido tik žvalgas - balioninis Dinas.

FIDI vakaro metu skirtingose jungiamojo korpuso vietose grojo įvairios grupės: "Blyškūs veidai", "Mažasis Eifelis", "Skylė" ir kt. Trečiąjame aukšte vyko "Bičulų" diskoteka. Kaip ir kasmet, amfiteatrinėse auditorijose buvo rodomi FIDI TV dokumentiniai filmai, vyko studentų teatrų spektakliai. O prieš keletą metų sudėgusioje auditorijoje šventė fizikai-veteranai. Buvo keli laikinai įkurti alaus barai. Žodžiu, kiekvienas galėjo linksminantis kaip tik norėjo ir klausytis muzikos, atitinkančios jo skonį. Arienant pusiauvaikčiu, "Fizlendo" dangų apšvietė spalvingas fejerverkas - šventė baigėsi.

Ir aš ten buvau, alaus putų ragavau, linksmai su kolegomis bendravau, grįžęs kai ką užrašiau.

Jurgis Storas

## NAUJOS KNYGOS

**Klimka L.** Tikslicijos mokslai Lietuvoje: Istorinė apžvalga. - K.: Šviesa, 1994. - 168 p.: iliustr., faks., portr. - ISBN 5-430-01456-7.

**Kravčianas V.** Optoelektronikos pagrindai. - [V.]: Danielius, 1994. - 93 p.: brėž. - ISBN 9986-442-02-8.

Populiariai paaiškinta apie mokslo ir technikos sritį, nagrinėjančią optinius ir elektroninius reiškinius, taip pat prietaisus, grandines ir sistemas, kurios gaminamos remiantis tais reiškiniais. Apie optinės elektronikos įrenginius, kuruose apdorojant informaciją elektriniai signalai virsta šviesos signalais ir atvirkščiai.

**Kulviecas L.** Tarp trijų fizikos jubiliejų. - V.: Arėjas, 1994. - 71, [1] p.: brėž. - Str. liet., vok. - ISBN 9986-515-13-0.

Leidinys skirtas trimis žymiomis fizikos mokslo sukaktims: Izaoko Niutono 350-osioms gimimo metinėms, specialiosios relatyvumo teorijos 90-mečiui (1905 m. žurnale "Annalen der Physik" išspausdintas Alberto Einšteino straipsnis "Judančių kūnų elektrodinamikos klausimai") ir 80 metų, kai buvo publikuotas antrasis A. Einšteino darbas "Bendrosios relatyvumo teorijos pagrindai". Leidinys ypatingas tuo, kad tiek I. Niutono, tiek A. Einšteino darbai cituojami ir aptariami originalo kalba.

**Matulis A.** Kietojo kūno fizika / Puslaidininkų fizikos inst. - V.: PFI, 1994. - 212 p.: brėž.

VDU profesoriaus Algirdo Matulio kietojo kūno fizikos paskaitų, skaitytų VDU FMF 1991-1992 mokslo metų trečio kurso studentams, konspektas. Taip pat 1993 m. paskaitos buvo skaitytos PFI doktorantams. Kaip nurodo autorius, šis konspektas - bandymas supažindinti klausytojus su bendriausiais kietojo kūno fizikos principais, nurodant, kad tai truputį kitoks kursas negu tradiciniai universiteto fizikos kursai, kaip antai: mechanika, elektrodinamika, kvantinė mechanika ar statistinė fizika.

Tautvydas Lideikis: [Str. rinkinys]. V.: PFI, 1994. 64 p.: portr. - (Pro memoria).

Leidinys skirtas gamtos mokslų daktaro, Puslaidininkų fizikos instituto laboratorijos vedėjo, Insti-

tuto senato nario, Lietuvos Respublikos Seimo nario Tautvydo Lideikio, tragiškai žuvusio 1993 m., mokslinei ir visuomeninei veiklai apžvelgti.

Straipsnių autoriai B. Vengalis, A. Krutkus, I. Šimkienė, A. Kubilius, S. Šaltenis, P. Arlauskas, R. Kuzma. Leidinio gale pateikta T. Lideikio moksliinių darbų ir publicistinių straipsnių bibliografija.

Terminologijos vagos / Liet. k. inst. / Red. kol.: St. Keinys (ats. red.) ir kt. - V.: Žodynas, 1994. - Kn. 1, 112 p. Bibliogr. išn. - ISBN 9986-465-02-8.

Knygelėje gvildenami aktualus dabartinės terminologijos ir dalykinės kalbos klausimai. Minimos svarbios lietuvių terminologijos ir mokslo kalbos suaktys, prisimėnami žymieji terminologijos tvarkytojai. Keletas straipsnių skirta fizikos terminijai (A. Kaulakiene, "Lietuvos fizikos rinkinio" santraukų kalba", E. Makariūnienė, "Rankraštinis terminografinis Henriko Horodiščiaus palikimas", K. Ušpačius, "Dėl nevienareikšmiško fizikos terminų vartojimo").

Annual Report, 1994 = 1994 metų ataskaita / Institute of Physics = Fizikos institutas. - V.: [FI]. 1995. - 60 p. - Angl. - ISSN 1392-1029, ISBN 9986-526-03-5

Dargys A., Kundrotas J. Handbook on Physical Properties of Ge, Si, GaAs and InP = Ge, Si, GaAs ir InP fizikinių savybių žinynas. - V.: Mokslo ir encikl. leidykla, 1994. - 262 p.: brėž. - Angl. - ISBN 5-420-01088-7.

Žinyne surinkti pagrindiniai fiziniai puslaidininkinių medžiagų (Ge, Si, GaAs ir InP) duomenys, apibūdinantys gardeles, juostinės sandaros, optines, elektrines, pjezelektines, termoelektrines, magnetines ir priemašines puslaidininkų savybes. Eksperimentiniai duomenys susisteminti ir pateikti grafikuose bei lentelėse. Leidinyje nurodomi pirmieji bibliografiniai šaltiniai. Knygos pradžioje pateikti fizikinių parametrų apibrėžimai, o jos pabaigoje - dalykinė rodyklė anglų ir lietuvių kalbomis. Žinynas skirtamas studentams, doktorantams, fizikos mokytojams, dėstytojams, inžinieriams bei visiems, kas domisi kietojo kūno fizika.

Pagal "Ekspresinformaciją" patengė E. Makariūnienė

Turinys

A. Šileika. LFD tarp dviejų rinkinių konferencijų . . . . .	1
<b>Fizika mokykloje</b>	
E. Rupšlaukis. Kokia fizikos ateitis mokykloje? . . . . .	2
A. Gumbalevičienė. Įkurta Lietuvos fizikos mokytojų asociacija . . . . .	4
D. Usorytė. Į Olimpą per Šatriją . . . . .	4
A. Puchovičius. Puslaidininkinių prietaisų elektrinio laidumo bandymai fizikos pamokoje	5
<b>Leidyba. Konferencijos</b>	
R. Karazija. Fizikos literatūros leidybos problemos . . . . .	6
Pristatome knygą . . . . .	7
Fizikos instituto XVI mokslinė konferencija . . . . .	7
<b>Apie reliatyvumo teoriją</b>	
K. Pyragas. Albertas Einšteinas ar Anri Puankaré? . . . . .	8
J.A. Martišius. Reliatyvumo teorijos idėjos Lietuvoje . . . . .	9
A. Lozdienė ir P. Lozda. Specialioji reliatyvumo teorija mokykloje . . . . .	10
Sveikiname Adolfą Bolotiną . . . . .	11
<b>Prisimename</b>	
Profesorių Vladą Vanagą . . . . .	12
Paminklas Konstantinu Šakenio téviškéje . . . . .	12
<b>Mokslių integracija</b>	
K. Konstantinavičius. Fizika – chemija – biologija (Tēsinys) . . . . .	13
<b>Terminologija</b>	
K. Gaivenis. Kaip kalbininkas V. Kamantauskas apsigavo su dviem fizikos terminais	14
A. Puodžiukynas. Fizikos terminologijos klausimu . . . . .	15
E. Makariūnienė ir V. Valiukėnas. Jonizuojančiosios spinduliuotės detektoriai . . . . .	15
K. Ušpalis ir V. Valiukėnas. Faradéjaus skaičius ar konstanta?	16
Iš fizikų folkloro . . . . .	16
<b>In memoriam</b>	
Liubomiras Kulviecas . . . . .	17
Vytautas Bareikis . . . . .	18
Vaclovas Kaveckis . . . . .	18
Apgintos gamtos mokslių fizikos srities daktaro ir habilituoto daktaro disertacijos .	18
<b>Laureatai</b>	
Gedučių dvareljo atsiskyrėlis – pasaulinio garso mokslininkas. Teodoro Grotaus fondas	19
Pirmieji Adolfo Jucio ir Kazimiero Baršausko mokslo premijų laureatai . . . . .	19
Valstybinė premija Vilniaus universiteto fizikams . . . . .	20
P. Kapicos medaliai Lietuvos mokslininkams . . . . .	20
R.L. Kalinauskas. 1994-ųjų Nobelio premija už neutronų sklaidos eksperimentus .	20
<b>FIDI-XXVII</b>	
Naujos knygos . . . . .	22
	23

Kiekviename mūsų žurnalo numeryje  
rasite žinių

## BŪTINŲ PEDAGOGŲ ATESTACIJAI

### *Skaitykite:*

- apie pedagogų patirtį diegiant naujas darbo formas,
- straipsnius pedagogams rūpimomis metodikos temomis,
- apie demonstracinius eksperimentus ir laboratorinius darbus fizikos kabinete,
- apie fizikos mokslo naujienas,
- trumpas naujų fizikos leidinių anotacijas,

### *o taip pat:*

- gyldename kalbos klausimus "Terminologijos" skyrelyje.

**"Fizikų žinias" perka ir skaito visi fizikai!**

### *"Fizikų žinias" galite įsigyti:*

Fizikos institute (Vilniuje, A. Goštauto 12),  
330 arba 331 kambariye.