

ISSN 1392 - 5253

---

# LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA

---

## FIZIKU ŽINIOS

Nr. 26



2004

---

## LFD VEIKLA

Andrius BERNOTAS

Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, <bernotas@itpa.lt>

### 2005-IEJI – PASAULINIAI FIZIKOS METAIS

Paklauso, kuris yra žymiausias fizikas, iš praeivio turbūt dažniausiai išgirstume, kad tai Albertas Einsteinas. 1905 m. Einsteinas paraše tris straipsnius: apie šviesos kvantus, Brauno judėjimą ir specialiąją relatyvumą teorią. Jiems buvo lemta gerokai pakeisti ne tik mūsų požiūrį į fiziką, bet ir visą mūsų gyvenimą. Tikriausiai net nedaugelis fizikų žino, kad ir Einsteino bendroji relatyvumo teorija panaudojama Pasaulinčių pozicacionavimo sistemos (Global Positioning System, GPS – palydovinė navigacijos sistema, kuri buvo sukurti JAV kariškiams naujoti ir jų valdoma; be to, ji vartojama ir civiliu). Pagal GPS signalą jo priėmėjas gali nustatyti savo koordinates, laiką ir greitį. Fizikų bendruomenė, suvokdama šio mokslininko darbų svarba, nutarė propaguoti temą „Einsteinas XXI amžiuje“, o 2005 metus paskelbtį Pasaulinius fizikos metais.

Pasaulinių fizikos metų iniciatyvą jau paremė ir UNESCO. Yra sutarta, kad UNESCO vadovybė kreipsis į Jungtinės Tautos dėl jos palaikymo, tačiau kol kas neaišku, kaip reaguos Jungtinės Tautos šiai laikais, kai abejojama Pasaulinių metų skelbimo fondo gražą ir ruošiamasi skelbtį Pasaulinius mikrocredito (t. y. mažų paskolų) neturtingiesiems, pradedantiesiems amatiniukams ar verslininkams, kurie neišgali gauti iprastinių banko paskolų) ir sporto metus.

Pasaulinės fizikų judėjimas ruošiantis 2005 metams įsiibėgėja. Dvi konferencijos skiriamos viso pasaulio fizikams. Jose bus tariamasi dėl 2005 m. fizikos renginių. Vienoje ju, įvykusioje pernai Grace (Austrija), pasiūlyta nemažai idėjų, kurias galima įgyvendinti viso pasaulio mastu. Kita konferencija rengiama Melburne (Australija) šiai metais. Graco konferencijoje skambėjo 1988 m. Nobelio premijos

laureato L. M. Ledermano žodžiai: „Kreipiuosi į delegatus, planuojančius Pasaulinius 2005–uosisių fizikos metus, pagerbtį nepaprastą Berne, Šveicarijoje, besidarbavusio patentų kleriko Einšteinui produktyvumą. Jam niekas iki šiol negalejo prilygti. Tai mus turėtų įkvėpti aktyviai ieškoti jaunų XXI amžiaus einšteinų, ar jie būtų vaisai plūktos aslos trobelėje džiunglių kaime, Kalkutos ar Čikagos lūšnose, ar pasituriučiuose priemiestiniuose Londono ar Niujorke. Tikimybės dėsniai yra mūsų pusėje. Žmonių skaičius išaugus iki 6 milijardų, turi būti protas, gebantis sukurti naujų kvantinio relatyvumo teoriją, ar žmogaus sąmonės veikimo teoriją, ar raktą naujomis pandeminėms ligoms, vėžiui ir skurdui nugalėti. Kadangi tokio vaiko atpažinti neįmanoma, turime visus vaikus laikyti labai kūrybingus, pailginti savų ugdymo veikimo atstumą iki milijonų paprastai nepasiekiamų vaikų. Pajamos iš šiataip sukauptų ugdymo pastangų gubūtų milžiniškos“.

Vienas projekto, rengiamas Pasauliniams 2005–iesiems fizikos metams, pavadintas „Fizika apšviečia pasaulį“. 2005–ųjų balandžio 18 dienos vaarą (Einsteino mirties 50–osios metinės) tam tikroje viejoje įsižiebs lazeris, nukreipiantis savo šviesą į dangų vakarų link. Pasirodžius šiam signalui, spinduliu stebėtojai įjungs savo šviesos šaltinius ir sius žinią toliau. It magiškas organizmas šviesos spinduliu tinklas pasklisis po šalį, peržengs sienas, užlies žemyną, persikels per jūras, nusrus tollyn ir ilgainiui

apgaubs visą Žemę rutulį, suvienydamas visas tautas šviečiamaja fizikos galia. Ši akcija tikraja prasme taps ryškiausiu Pasaulinių fizikos metų momentu. Organizatoriai tikisi, kad šiame įspūdingame įvykyje dalyvaus keli šimtai tūkstančių mokyklų, universitetų ir organizacijų. Nacionalinės ir tarptautinės televizijos rodys reportažuose šviesos spindulio eiga, o vyriausybės, privatinės ir viešieji remėjai įsitraukus į šį vyksmą, siekdami labdaringo tikslų: pinigai, surinkti akcijos metu, pateks į UNESCO fondą, skirtą fizikos dėstymui besivystančiose šalyse.

Daugiau apie tai ir kitus numatomus renginius rasite:

<http://www.aip.org/history/einstein/>  
<http://www.wyp2005.at/index.html>  
<http://www.physics2005.org/>

Lietuvos fizikų draugijos valdyba ragina visus siūlyti naujas idėjas Pasauliniams 2005–iesiems metams pažymeti ir kviečia prisidėti prie nuordose minimių akcijų, kurios, beje, jau dažnai turi ir savo pasaulinius koordinatorius.



# FIZIKA MOKYKLOJE



Asta SLOTKIENĖ

Šiaulių universiteto Fizikos katedra, <fk@fm.su.lt>

## NUOTOLINĖ APKLAUSA „FOTONO“ MOKYKLOJE

Pastarųjų metų informacinių ir komunikacinių technologijų pažanga skatina mokymo(si) organizavimo kaitą. Ivaivūs technologiniai sprendimai jau pastebimi ir švietimo institucijose. Dažniausiai jie pažairina tradicinius mokymo metodus, padaro juos veiksmingesnius.

Jaunujančios fizikos mokykla „Fotonas“ jau nuo 2001/02 mokslo metų taip pat keičia mokymosi organizavimą, sutelkdama dėmesį į užduočių atsiskaitymo optimizavimą taikant šiuolaikinius technologijų galimybes. 30 metų sėkmingesnai taikoma tradicinė korespondentinė mokymą „Fotonos“ mokykla palaipsniui pažairina naujomis formomis – užduočių tikrinimas ir vertinimas atliekant apklausą internetu. Jau treti mokslo metai, kai organizuojamas kai kurios turų atsiskaitymas atliekant apklausos užduotis internetu. Apklausai atlikti taikoma nuotolinės apklausos sistema *TestTool*, kuri jau keletą metų sėkmingesnai diegiamą Kauno technologijos universitate. „Fotonos“ mokykla, bendrabudriaudamas su KTU Informatininkų fakultetu Kompiuterių tinklų katedra, yra sudariusi sutartį naudotis šia apklausos sistema.

2001/02 mokslo metais buvo atliktais eksperimentas, kai per 50 III kurso fotoniečių I turo užduotis atsiskaitė atlirkdami apklausą nuotoline apklausos sistema *TestTool*. Po eksperimento sulaukėme fotoniečių pritarimo plėtoti šį atsiskaitymo būdą. Jis siūlomas III (11 klasė) ir IV (12 klasė) kurso fotoniečiams, kurie yra gerai iugudę dirbtį kompiuteriu internete. Pastaraisiais mokslo metais, organizuojant atsiskaitymą apklausos metodu, pagrindinė problema buvo ta, kad fizikos užduotys nėra prietaikyti tokiam metodui. Todėl iš už-

duočių buvo sudaromi kompiuterinės apklausos klausimai. Jie būna iš užduoties formuliuotės, o užduoties sprendimo tiketiniems variantams parenkami atsakymai su fizikine arba algebrine kliauda. Apklausa internetu pareikaloja iš fotoniečių geresnio užduoties suvokimo, kadangi klausimų tiketini variantai juos klaidino ir skatinėjo ištinti sprendimo teisingumą.

Šias mokslo metais nuotolinė apklausos sistema taikoma organizuojant:

1) savikontrolę „Žaidžiame fizikos brandos egzaminą“ iš 2002/03 mokslo metų IV kurso II turo užduočių

2) 2003/04 mokslo metų IV kurso (12 klasė) II turo užduočių atsiskaitymą internetu (užduočių autorius fizikos mokytojas eksperetas A.Neimantas).

Savikontrolės klausimai skirti:

- varavankškan fizikos mokymuisi; ypač abiturientams, besiruošantiems fizikos brandos egzaminui;
- išgūdžiamas igyti dirbant su apklausos sistema *TestTool*.

Apklausa atliekama vietinė studento patikros programa ir klausimų rinkiniu, kuriuos galima parsisiųsti iš „Fotonos“ mokyklos svetainės (<http://www.fotonas.su.lt/testavimas.php>).

Savikontrolės metu mokinys

- sprendžia užduotį;
- pasirenka teisingą atsakymą;
- tikrina, ar jis teisingas (Klausimas=>Vertinimas);
- sprendžia, kol gauna teisingą atsakymą arba pasirenka, kad prog-

rama nurodytų teisingą variantą (Klausimas=>Rodyk atsakymą).

Atsiskaitymui internetu šiu mokslo metų IV kurso II turo užduotys buvo suskirstytos į 7 testus po 10 klausimų su 3–5 tiketiniais atsakymo variantais.

Fotoniečiai, norintys atsiskaityti internetu, buvo registruojami ir galėjo jungtis prie apklausos sistemos. Norinčių nebuvo daug. Manome, kad tai lėmė netradicinio atsiskaitymo baimę, trumpos registracijos laikotarpis ir galimybų stoka (reikalingos interneto paslaugos). Reikia pastebėti, kad fotoniečiai, kurie jau permai atsiskaitė internetu, šiemet aktyviai pasirinko šį metodą. Aktyvūs buvo Klaipėdos „Ažuolyno“ gimnazijos, Vilniaus 60-osios vidurinės mokyklos fotoniečiai. Tai fizikos mokytojų V. Valaitienės, S. Traigienės ir kt. paskatinimo rezultatas. Fotoniečiams elektroniniu paštu buvo teikiamos konsultacijos.

Užduočių atsiskaitymu buvo skiriamos 5 dienos, per kurias reikėjo atsakyti į visus 7 apklausos klausimų rinkinius. Apklausoje buvo galima dalyvauti tik viena kartą. Dalyvaujant antrą kartą, apklausos sistema praneša, kad užduotys jau spręstos.

Kiekvienam prisijungusiam varotojui klausimų variantai pateikiami atsiskaitinė tvarka. Fotonietis, atlirkęs apklausą, iš karto gauna įvertinimą procentais. Net 90% surinko Justė Ruškytė iš Naujosių Akmenės „Saulėtekio“ vidurinės mokyklos, po 86% Oksana Gурkalo iš Klaipėdos „Ažuolyno“ gimnazijos, Sergej Mitoranov iš Vilniaus 60-osios vidurinės mokyklos ir Vytau-

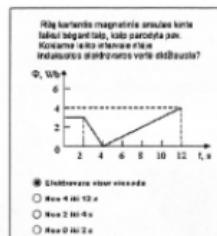
tas Čeplicius iš Vilniaus Karoliniškių gimnazijos.

Apibendrindami galime teigti, kad esama ir sunkumų taikant šį atskaitymo metodą:

- internetu paslaugų kaina;
- išgudžių dalyvauti apklausoje internetu stoka;
- grafinių uždavinijų realizavimo apklausoje sunkumai.

Tačiau reikia pabrėžti, kad kiekviens mokymo metodos nėra visavertis iš turėtų būti taikomas jam palankios aplinkybėmis.

Nuotolinės apklausos sistema *TestTool* ne tik optimizuoją užduočių atlirkimo ir vertinimo organizavimą, bet ir skatina ieškoti vis daugiau technologinių sprendimų mokyklos veiklai efektyvinti.



Alfredas LANKAUSKAS

Šiaulių universiteto Fizikos katedra, [alfred@fm.su.lt](mailto:alfred@fm.su.lt)

## FOTOVANDENILINĖ ENERGETIKA. AR LIETUVA NEATSILIEKA?

Pasaulio pabaiga ir energetinė krizei neišvengiamos. Kada bus Pasaulio pabaiga, niekas nežino, bet energetinė krizė jau numatoma artimiausiais XXI amžiaus dešimtmeciais. Tradiciniai energetiniai ištekliai (nafta, anglis, dujos) nemunaldomai senka. Todėl ižvalgiasieji jau gana sečiai pradėjo ieškoti alternatyvių energetinių išteklių. Pirmiausia panaudota buvo vandens ir vėjo energija, kiek vėliau Saulės energija – kaupiant ją šilumos kolektoriuose ir puslaidininkiniuose prietaisais verčiant į elektros energiją. Tačiau minėtos alternatyvos netenkina didėjančių žmonijos poreikiui, kita vertus, gali padaryti didelę žalos aplinkai.

Pastaruoju metu didžiausio dėmesio sulaukė fotovandenilinė arba Saulės-vandenilio energetika. Jos tyrimams ir šios srities technologijų kūrimui didžiosios pasaulio valstybės skiria nepaprastai daug dėmesio ir lėšų. Vien JAV kitais metais numato finansuoti projektus, kurių bendra vertė apie 1,2 milijardo dolerių. Neatsilieka Japonija, Kanada, Vokietija. Yra ir Europos Sajungos (dar žr.) programa, remianti minėtus tyrinėjimus ir technologijas.

Fizikiniai šių technologijų pagrindai buvo atrasti beveik prieš 150 metus, kai seras William Robert Grove (1811–1896) ir Christian Friedrich

Schoenbein (1799–1868) sukūrė vadinamą kuro celę, kurioje cheminėmis reakcijomis kuriamą elektros energiją. Vandeniulinio kuro celę 1930 m. išrado anglų inžinierius Francis Thomas Bacon (1904–1992). Šis atradimas buvo prisimintas tik 1960 m., kai NA-



Francis Thomas Bacon (1904–1992).  
1987 m. nuotrauka

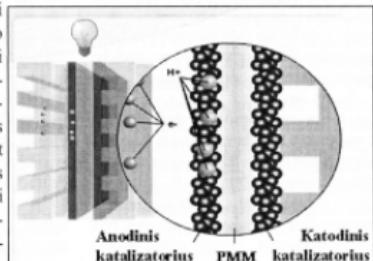
SA kosmoso programoms prieitkė atsinaujinančio ir aplinkos neteršančio energijos šaltinio. Labiausiai šiam tikslui tiks vandenilinio kuro celė, kurioje vandeniliui jungiantis su deguonimi išskiria elektros energiją. Vandeniulis kosmose buvo gaunamas elektrolizės būdu skaidant vandenį. Pirminis energijos šaltinis buvo puslaidininkiniai Saulės elementai. Taip sujukta vandenilio energija buvo naudojama efektyviau negu sujukta tradiciniai elek-

trinės energijos kaupimo būdais. Tačiau svarbiausia yra tai, kad tokio energijos gavimo būdo pašalinis produktas yra tas pats vanduo, kurį galima naudoti cikliškai ir visiškai neteršti aplinkos.

F.T.Bacon vandenilinio kuro celės pagrindas – protonų mainų membrana (PMM), kuri yra nelaidi elektromagnams ir laidi protonams.

Labai paprastos cheminės reakcijos  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$  metu išskiria keturi laisvieji elektronai, kurie protonų mainų membranos atskiriami nuo protonų, ir tarp celėje esančio anodo ir katodo (1 pav.) susidaro ~1,16 voltų potencialų skirtumas. Didesnei galiai ir įtampai gauti celės jungiamos į baterijas. Šiuo metu daug dėmesio skiriama pramoninių didelės galios fotovandenilių ižrenginių kūrimui.

Tuo remiantis atsiradę galimybės sukurti cikliškai veikiančią fotovandenilinę sistemą (2 pav.). Tokia sistema praktiskai pirmą kartą buvo panaudo-

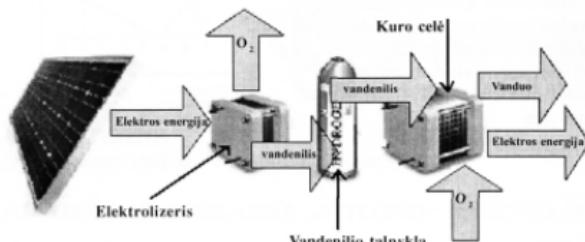


1 pav. Kuro celės veikimo aiškinimas

<sup>1</sup> Е. Глебова. Рынок в водородное будущее // Наука и жизнь (2004), № 2, стр. 16–19

ta kosminės programos APOLLO projekte.

Kuriams stacionarūs ir kilnojami fotovandeniliniai įrenginiai. Jie jtaiso-



### 2 pav. Fotovandenilinės sistemos schema

mi transporto priemonėse (2 pav.), šildymo sistemose ir kt. Tokių įrenginių geri našumo rodikliai, jie veikia daugiaicikliskai, nekelia didelio triukšmo, yra ekologiskai žvarfūs.

Tačiau norint plėciai naudoti fotovandeninę energiją reikia išspręsti tokius uždavinius: 1) padidinti išrenkinių saugumą, nes vandenilis turi plačias temperatūrinio ir koncentracinio

sprogstamumo ribas. Dėl to reikalingos efektyvios kontrolės sprogimo prevencijos sistemos; 2) išspresti saugojimo uždavinius, kadangi normalio-

doleriu; 4) sukurti efektyvias vandenilio gavybos sistemas, panaudoti Saulės energiją ir didinti Saulės baterijų našumą, kuris šiuo metu tesiekia vos kelioliką procentų.

Trumpas problemų išvardijimas rodo, kad maža Lietuva, turėdama gerą mokslinį potencialą, gali prisidėti ir prie globalinių problemų sprendimo. Reikia tik paskubėti, kad ir mes turėtume galimybę būti tarp pirmųjų, kurie tampa neprisklausomi nuo naftos tiekėjų.

O vis dělto, koděl fotovandenilis?  
Toděl, kad:

\* vandenilis yra pagrindinė mūsų Visatos medžiaga, sudaranti 75 procentus visos Visatos.

\* Saulė yra neišsemiamas pirminės energijos vandenilio gavybos Šaltinis. Tai reiškia, kad mes turėsime pakankamai fotovandeninės energijos tol, kol švies Saulė. Vadinasi, energetinės krizės diena sutaps su Pasaulio pabaiga.

Parengta pagal:  
Solar Hydrogen Chronicles

IŠ MOKSLO PASAULIO

Marius MAŠALAS

Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, <masalas@physik.uni-kl.de>

YPAČ ŠALTOS DUJOS – PLAČIU GALIMYBIU SISTEMA

Jau beveik šimtą metų fizikoje yra žinoma, kad makroskopinių sistemų savybes gali keistis drastiškai, jei temperatūra yra arti absolютinio nulio. Geriausiai to pavyzdžiais galima laikyti superlaidumą metaluose ir supertakmuo skystiuose. Šių reiškinii prigimtis slypi kvantinės medžiagų sudarantį dalelių savybėse. Kvantinėje mechanikoje kiekviena dalelė, kurios greitis yra lygus  $v$ , gali būti sutapatinama su bangą, kurios ilgis lygus  $\lambda$ . Jis su greičiu yra susiejamas paprasta lygtimi:

$$\lambda = \hbar / mv$$

kur  $\hbar$  yra vadinamoji mažoji Planko konstanta, o  $m$  – dailelės masė. Kvantis savybės pasireiškia tuo stipriau, kuo didesnis bangos ilgis  $\lambda$ , t. y., kuo mažesnis dailelės greitis. Pastarajį nusako temperatūra: kuo sistema šaltesnė, tuo greitis mažesnis. Temperatūrai mažėjant galiausiai pasiekiamama riba, kai bangos ilgis susisilypa su vidutiniu atstumu.

mu tarp dalelių. Bangos-dalelės ima persikloti ir klasikinės fizikos desnūs pakeičia kvantinės mechanikos desnūs. Sie kuo, jog sistemos elgesynas priklauso nuo dalelių tipo. Atomus sudarantys elektronai sukas aplink atomo branduolių ir turi savus skaičius. Todėl atomai turi judėjimo kiekių momentą, apibūdinamą skaičiumi, kuris gali būti sveikas arba pusinis. Pirmu atveju dalelelių vadinamos bozonais (pavyzdžiu, foto), o antru – fermionais (pavyzdžiu,

mu, įvyksta fazinis virsmas ir atomai pereina į žemiausią energijos lygmenį. Tokios medžiagos formos buvo ieškoma gana ilgai, nes buvo manoma, kad ji turėtų pasižymeti naujomis ir įdomiomis savybėmis (galima paminėti super-takumą, kurį lemia būtent BEK). Galiausiai 1995 m. fizikai atsaldi dujas iki ypač žemų temperatūrų ( $T \sim 100$  nK) ir pasiekė BEK [1]. Už šiuos ir vėlesnius darbus 2001 m. buvo paskirta Nobelio premija [2].

Pažvelgus į darbus, atliktuos po BEK sukurimo, paaiškėja, jog jų tematika labai plati. Nesunust rasti ryšių su atomų ir molekulių fizika, lazerų fizika ir ntiesine optika, kondensuotu medžiagų ir kietųjų kūnų fizika, kvantinės informacijos teorija, matematine fizika ir daugybė kitų fizikos sričių. Temų sąrašas, laikui bégant, vis plečiasi. Kaip ir tiketasi, ši medžiagos forma pateikė daug naujų efektų ir savo biūbių. Natūra-

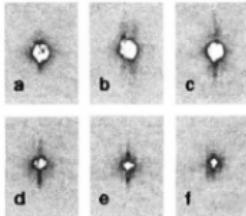
liai kyla klausimas: kas gi lemia, jog tokia iš pirmo žvilgsnio paprasta sistema gali būti tokia sudėtinga? Juk eksperimentuose naudojamos dujos yra labai retos, tūkstančius ar milijonus kartų retenės už orą (paprastai kondensato tankis eksperimentuose yra apie  $10^{13}$  atomų kubiniame centimetre), kuris išprastomis salygomis beveik nesiskiria nuo idealių dujų. Atsakymas jau buvo paminėtas aukščiau: dėl kvantinių medžiagų savybių atomai įma jaučia vienas kitą net ir esant dideliems atstumams. Fizikai pasakyti – atomai susiduria vienas su kitu. Yra žinoma, jog tokie „šalti“ susidūrimai yra išrekišiamai vienu dydžiu *a*, kuris vadinamas sklaidos ilgiu. Svarbu yra tai, jog kvantinių dujų elgesys labai priklauso nuo šio sklaidos ilgio, kuris gali būti keičiamas eksperimento metu.

Prieš pradendant pasakojimą vertėtų trupmai užsiminti apie tai, kaip galima keisti atomų sklaidos ilgi. Pastaruoju metu labiausiai paplitęs metodas remiasi Feßbacho rezonansu, kai *a* keičiamas, keičiant magnetinio lauko stipriją. Kaip pavyzdžiui galima pateikti  $^{85}\text{Rb}$  atomo sklaidos ilgio priklausomybę nuo magnetinio lauko (1 pav.). Jei nėra magnetinio lauko, *a* vertė yra neigiamas (kitiemis atomams gali būti priešingai). Didėjant lauko stipriui, absolūcioji *a* vertė didėja ir, pasekė rezonansą, tam-pa ypač didelė. Iš karto po rezonanso *a* turi vis dar pakankamai didelę absolūciąją vertę, tačiau priešingą ženkla. Tai reiškia, jog pasikeitė susidūrimų pobūdis: atomai nebėra trukia vienas kita, bet stumia. Tokie pokyčiai gali turėti didelę įtaką visai sistemos elgsenai.

Vienas iš pirmųjų eksperimentų, kuriame Feßbacho rezonansus buvo naujodamas tariant BEK savybes, atlikta 2001 m. JILA institute, JAV [3]. Buvo žinoma, kad norint sukurti didelį kondensatą, reikia, kad atomai stumtų vie-

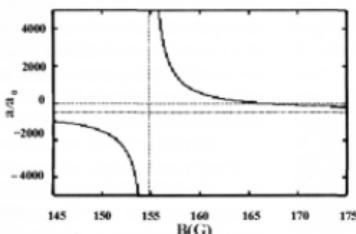
nas kitą. Mat, esant traukai, kondensatas yra nestabilus: egzistuoja kritinė atomų skaičiaus riba *N*, kurią viršijus ivyksta kolapsas. Ankstesni eksperimentai rodė, jog išprastinėmis eksperimento salygomis *N* yra apie 1000. Tokios mažos sistemos savybės yra sunku išverti. Kita vertus, buvo neaišku, kas vyktų, jei bent trumpam egzistuotų BEK su atomų tarpusavio trauka. JILA'os eksperimentu buvo paruoštas kondensatas, kuriame buvo maždaug šimtas tūkstančių  $^{85}\text{Rb}$  atomų. Pradžioje magnetinis laukas viršijo rezonansinę vertę ir atomai susiduria vienas kitą. Staiga peržengus Feßbacho rezonansą, stuma tarp atomų virtuo trauka. Kadangi atomų skaičiai gerokai viršijo kritinę, pasiekės buvo liūdnos. Kondensatas staiga susitraukė, o po to iš karto ivyko sprogimas, kurio metu dauguma atomų tiesiog buvo išmesti lauk. Centre liko mažas šaltas branduolis (2 pav.). Dėl didelio panašumo su supernovos kolapsu autorai savo sistemą pavadino bozonova.

Kiti eksperimentai, kuriuose taip pat buvo pasinaudota Feßbacho rezonansu, yra susiję su molekulių BEK. Prieš tai visi ankstesni BEK buvo sudaryti iš atomų, todėl natūralu, jog kilo klausimas: ar galima sukondensuoti ką nors didesnį, pavyzdžiu, molekules? Iš pradžių viskas atrodė paprasta: sukuriame BEK, tad priverčiame atomus poruoti iš molekules, ir uždavinys turėtu būti išspręstas. Deja, toks požiūris pasirodė esąs per daug optimistinis. Sukuriamos molekulės buvo per daug karštos, o jų gyvavimo trukmė buvo per trumpa, kad galima būtų jas atšaldyti. Natūralu, kad buvo imtasi ieškoti kitų būdų. Paaiškėjo, jog geriau yra šaltilių ne bozonus, bet fermionus. Eksperimentai su šaltu fermionu dujomis buvo atliekami nuo 1999 m. [4]. Keletas grupių 2003 m. atliko eksperimentus, gavo molekulių BEK [5,6,7]. Idėja yra tokia: īmamos fermionų dujos, sudarytos iš dviejų rūšių atomų, ir sadamos iki kiek galima žemesnės temperatūros. Eksperimento salygos tokios, kad *a* yra neigiamas. Atšaldžius lėtai keičiamas magnetinis laukas ir *a* vertė kinta. Keičiamas tol, kol pereinama į kitą rezonanso pusę ir pakankamai nuo jo nutolstama. Teroriniai darbai prognozavavo, jog tuo atveju, kai magnetini-

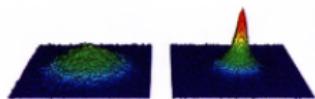


2 pav. BEK (šviesi spalva) kolapsas ir sprogimas. a-c: vyksta sprogimas, atomai palieja kondensatą (žr. tamsias linijas aplink kondensatą); d-f: likę šaltas branduolys

nis laukas pradedamas keisti esant pakankamai žemai temperatūrai, pabaigoje susiformuos stipriai sužadinti molekulių kondensatas. Matuojant šviesos sūgertį dujose, eksperimento metu buvo stebimas molekulių kondensato susiformavimas (3 pav.). Jo gyvavimo trukmė yra ilga, nes fermionams galioja Paulio draudimo principas, kuris netinka bozonams. Keičiant magnetinio lauko stiprią atgaline kryptimi, vėl buvo grįžta prie atomų dujų [5]. Beje, teoriuose darbuose numatyta, jog toliau mažinant sistemos temperatūrą ir keičiant sklaidos ilgi, galima sukurti vadinamąsias atomų Kuperio poras. Analogiškos elektronų poros lemia superlaidumą metaluose. Tokiu atveju, keičiant magnetinį lauką, būtų galima pasirinkti tarp molekulių kondensato ir Kuperio porų. Taigi reguliuojant sklaidą, galima perėiti nuo šaltų atomų prie šaltų molekulių, priversti sistemą kolapsuoti. O ar negalima padaryti taip, kad tuo dujų būtų panašios į kristalą? Pasirodo, užtenka dujas išterpti į optinę gardele, sudarytą iš stovinčių bangų. Idėja gana paprasta ir nesunkiai realizuojama eksperimentu. Tokios gardeles jau gana seniai buvo naudojamos dujoms saldyti ir jomis galima buvo pasiekti  $\mu\text{K}$  eilės temperatūrą. Bet daugiausiai ryšių su kietųjų kūnų fizika atsisirado jau gerokai po BEK sukūrimo. Vienas iš eksperimentų, gana vaizdžiai iliustruojantis bandymu su kvantinėmis dujomis galimybės, buvo atliktas Vokietijoje 2002 m. [8]. Sukurtais BEK buvo išterptas į optinę gardele. Stebint interferencijos vaizdus, buvo tiriamas dujų koherencijos (4 pav.). Iš pradžių gardelės potencijalo amplitudė buvo maža. Dėl to atomų vieta buvo neapibrėžta ir kondensatas liko supertakus (4a pav.). Vėliau potencijalo amplitudė buvo padidinta ir atomai po truputį lokali-

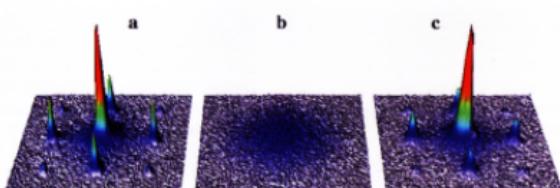


1 pav.  $^{85}\text{Rb}$  atomo sklaidos ilgio *a* priklausomybė nuo magnetinio lauko indukcijos. Arti rezonanso *a* vertė padidėja ir iškart po ją pakeičia ženkla



3 pav. Tankio pasiskirstymas šaltosiose duose. Kairėje pavaizduotas Saltosios Fermi dujos prieš perineant Fešbacho rezonansą. Dešinėje pavaizduotas susidarebės molekulių BEK (centre)

zavosi, tačiau vis dar išlaikė koherencijumą (informacija vienas apie kitą). Pasiekusi kritinę amplitudę, interferencija išnyko (4b pav.). Matyt, kad per einama nuo supertakaus kondensato prie Moto dielektriko. Kita vertus, iš jungus optinę gardele, koherencijumas labai greitai atsinaujino (4c pav.). Panašią situaciją galima rasti ir kietuju kūnų fizikoje, atomus pakeitus elektroiniais. Kai elektronai yra lokalizuoti prie savo atomų, turime dielektriką, kai gali laisvai judėti po visą kristalą – turime metalą. Reikėtų pažymėti, kad perėji-



4 pav. Kvantinių dujų koherencijumo kitimas, keičiant optiminės gardelės potencialą: a – silpnas potencialas, turime supertakų BEK; b – stiprus potencialas, koherencijumas išnykės, turime Moto dielektriką; c – vėl išjungus potencialą grįžtama prie supertakaus kondensato

mas nuo supertakų prie lokalizuotų atomų yra panašus į virsmą metalas-dielektrikas. Šie eksperimentai yra tik kelias pavyzdžių, rodančių, kas šiuolaikinėse laboratorijose yra atliekama su kvantinėmis dujomis. Kaip matyt, eksperimente naudojamos sistemos, kurios gali būti idomios ir kitose srityje dirbantiems fizikams. Nenuostabu, kad retkarčiais tenka išgirsti abejonių tokius eksperimentų reikalingumu. Argumente-

tai būna gana vienodi: visa tai jau yra realizuota, numatyta X srityje. Tačiau šaltinių dujų fizikos privalumas yra tas, kad čia ne tik galima atliliki tyrimus su ypač švariomis sistemomis, kuriose pašaliniai poveikiai gali būti ypač maži, bet ir reguliuoti praktiškai visus sistemos parametrus. Tokios sąlygos yra ypač geros ieškant naujų reiškinii ar tiriant medžiagos savybes, todėl šiuo metu darbai vyksta tikrai intensyviai.

1. M. H. Anderson, J. R. Ensher, M. R. Matthews, C. E. Wieman and E. A. Cornell, *Science* **269**, 198-201 (1995).
2. G. Juzeliūnas ir M. Mašalas, *Fiziku žinios* **21**, 8 (2001).
3. J.L. Roberts, N.R. Claussen, S.L. Cornish, E.A. Donley, E.A. Cornell, and C.W. Wieman, *Phys. Rev. Lett.* **86**, 4211 (2001).
4. B. DeMarco and D.S. Jin, *Science* **285**, 1703 (1999).
5. M. Greiner, C.A. Regal, and D.S. Jin, *Nature* **426**, 537 (2003).
6. J. Herbig, T. Kraemer, M. Mark, T. Weber, C. Chin, H.-C. Nagerl, and R. Grimm, *Science* **301**, 1510 (2003).
7. M.W. Zwierlein, C.A. Stan, C.H. Schunck, S.M. F. Raupach, S. Gupta, Z. Hadzibabic, and W. Ketterle, *Phys. Rev. Lett.* **91**, 250401 (2003).
8. M. Greiner, O. Mandel, T. Esslinger, T.W. Hänsch, and I. Bloch, *Nature* **415**, 39 (2002).

## SVEIKINAME

**Šiu metų gegužės 12 dieną mokslo daktaras, fizikas Vytautas ŠILALNIKAS švęs savo jubiliejų. Septynias-dešimt metų – tai lyg ir nemažas laiko tarpas žmogaus gyvenime. Tačiau sutikę Vytautą, spausdamas jo ranką, pajunti, kad ne metai lemia amžių. O gal dokumentuose klaida?...**

Gimė Vytautas 1934 m. netoli Biržų miesto esančiame vienkiemelyje, valstiečio šeimoje. Mokėsi Biržų gimnazijoje. 1954 m. išstojo iš Vilniaus valstybinio universiteto Fizikos-matematikos fakultetą. Nuo trečio kurso pradėjo dirbti Bendrosios fizikos, o vėliau Eksperimentinės fizikos katedrą vyr. laborantu. Jis aktyviai dalyvavo studentiškame gyvenime: buvo fakulteto sienlaikraščio redaktoriumi, grojė į universitetą liaudies dainų ir šokių ansamblėlyje. 1959 m. V. Šilalnikas išgijo fiziko ir vidurinės mokyklos fizikos mokytojo kvalifikaciją.

Gavės aukštąjį mokslo diplomas, viša gyvenimą dirba tame pačiame dar-



be. Tik institutų pavadinimai per tą laiką keitėsi. Pirmiausia dirbo Mokslo akademijos Fizikos ir matematikos institute, vėliau – išskiriasiame Puslaidininkų fizikos institute. Mokslinę karjerą pradėjo jaunesniuoju moksliniu bendradarbiu, tuo bovu įžinieriumi, vysresnuoju moksliniu bendradarbiu. 1965 m., apgynęs fizikos-matematikos mokslo kandidato disertaciją „Karštųjų elektronų emisija iš germanio ir silicio monokristalų“, tapo Puslaidininkų elektronikos sektorius vadovu. Beveik trisdešimt metų buvo instituto mokslinis sekretorius. Labai pareigingas ir dalykiškas „Fizikų žinių“ redaktorių kolegijos narys nuo pat pirmojo numerio, 1991 metų.

V.Šilalniko moksliniai darbai buvo skirti sistemos metalas-dielektrikas-puslaidininkis karštujių elektronų tyrimui. Darbo rezultatai išspausdinti įvairiuose periodiniuose leidiniuose, pristatyti konferencijose. Jis yra 17 išradimų autorių ir bendraautoris. Skaitė „Žinijos“ draugijos organizuotas mokslo populiarinamas paskaitas, rašę straipsnius į Enciklopediją, Stažavosi Anglioje, Kanadoje, Vokietijoje, Austrijoje. Vytautas geras organizatorius, vadovas, nuostau-

bus žmogus. Dabar, besimēgaudamas nepriklausomybe nuo darbdavių, Vytautas dar kupinas dvasiunį i fizinį jėgų. Tiesa, didžiąją dalį energijos atiduoda sodui, šeimai, namams, bet randa laiko ir jėgų instituto reikalams. Iki šiol jis yra pagrindinis institute vykstančių tarptautinių konferencijų organizatorius, dažnai talkininkauja ar pataria kitais atsakingais momentais.

Anksčiau sportavęs ir dabar tam neabejinges. Nors vandens slidėmis

jau, sako, nebevažinėja, bet krepšinio kamuolio neatsisako. Beje, jis vienintelis instituto sode bendrijoje „Parama“ gali sudaryti trijų kartų šeimyninį krepšinio komandą ir susikauti su kitais mėgėjais trys prieš tris.

Širdingai sveikiname Vytautą jubiliejaus proga ir linkime geros sveikatos, neblėstančios energijos ir naujų kūrybinių sumanymų bei ju igyvendinimo.

Kolegos

## ŠIMTAMETĖS SUKAKTYS

Albinas TAMAŠAUSKAS

Kauno technologijos universiteto Fizikos katedra, <lena@fmf.ktu.lt>

### KIETOJO KŪNO TYRIMAI KAUNE VADOVAUJANT PROFESORIU KAZIMIERUI BARŠAUSKUI

Nepriklausomoje Lietuvoje sisteminės fizikines kietųjų kūnų savybes pirmasis tirti pradėjo Antanas Puodžiukinas. Jis 1923–1927 m. studijuodamas Vienos universitete tyre paladžio elektrinės varžos priklausomybę nuo sugerto vandenilio kiekiei<sup>1</sup> ir gautus rezultatus apibendrino daktaro disertacijoje (1927). 1928–1936 m. Kauno Vytauto Didžiojo universitete A.Puodžiukynas, o vėliau ir A.Pikūnas toliau teše tyrimus, kokią įtaką paladžio varžai turi sandara, temperatūra ir svertas vandenilis. Mokslininkai pasigamino vakuuminę aparatūrą, galėjusią sudaryti iki  $10^{-6}$ – $10^{-7}$  mm Hg slėgi. Jį buvo būtina Fizikos katedroje pradetiems kietųjų kūnų tyrimams. Antrojo pasaulinio karo metais VDU Fizikos katedros adjunktas K.Motekaitis nagrinėjo Rentgeno spindulių difrakcijos panaudojimo galimybę padengiamuoti sluoksnių storii matuoti. Kitimi mokslininkai katedros darbai buvo skirti tuomet buvusios strateginės medžiagos – duraluminio sandaros rentgenografiniams tyrimams. Mokslinis tyrimas darbas suintensyvėjo nuo 1944 m. rudens VDU Fizikos katedrai ėmės vadovauti prof. Kazimierui Baršauskui. Jam, pirmajam iš Lietuvos fizikų, SSSR Aukštotoj atestacine komisija 1946 m. pripažino aukščiausią daktaro (habil. daktaro) mokslini

laipsnį. Kauno universitetui buvo leista teikti ir fizikos mokslo kandidato (daktaro) laipsnį.

Prof. K. Baršauskui didžiulę įtaką padarė 1936 m. vienerių metų mokslinė stazuotė Šarlotenburgo universiteto Fizikos institute pas garsius profesorių Hansą Geigerį. Grįžęs jis puoselėjo mintį Kauno politechnikos institute įkurti Fizikos institutą ir todėl visais jam īmanomais būdais skatinė mokslinių darbų. Pokariu K. Baršauskas Kaune ėmė vadovauti kelioms fizikos mokslo kryptims – viena jų buvo kietųjų kūnų fizikiniai tyrimai. Jam vadovaujant Juozapas Šinkūnas bandė nustatyti geležies koncentracijos įtaką duraluminio gardelės konstantai. Darbą atliko Debajus ir Šerero metodu ir Ag, Al, Cu, Fe būdingaja spinduliuote patirkino matavimo aparatūrą. Tyrimui paruošė dvejopus tos pačios sudėties duraluminio bandinius: strypeliu pavidalio ir smulkiai drožilių stiklo kapiliaruose. Ištyré po penkias geležies kiekiai lydinyje besiskiriančias bandinių poras<sup>2</sup>. Tyrimus J. Šinkūnas apibendrino fizikos mokslo kandidato disertacijoje, kurią 1947 m. sekminėgai apgynė Kauno Vytauto Didžiojo universiteto jungtinėje fakultetų taryboje.

1952–1955 m. prof. K. Baršausko aspirantas Adolfas Dapkevičius rent-

genografiškai tyre grūdinimo technologijos įtaką duraluminio sandarai. Aspirantas pasigamino didelio intensyvumo monochromatinį Rentgeno spindulių lempas su keičiamais anodais ir keičiamais kaitinanaisiems siūlais. Nuo 1955 m. profesoriaus aspirantas Ričardas Savickas rentgenografiškai tyre puslaidininkų sistemų ZnSe-CdSe ir CdSe-CdTe tūriinių bandinių sandarą<sup>3</sup>: pradines medžiagidas kurtais distiliuodamas vakuumė, iš jų paalindavo priemaišas. Tiriamuų medžiagų sintezė buvo atliekama 800 °C temperatūroje vakuumė, kvarcinėse ampolėse pradines medžiagadas sulydyant stiechiometrinį santykį. Šio mokslinio darbo klausimais buvo konsultuojamas su Leningrado fizikos ir technikos instituto mokslininkais.

Kaune fizikines plonųjų sluoksnių savybes 1952 m. pirmasis pradėjo nagrinėti profesoriaus aspirantas Emiliajus Vaineikis. Jis pasigamino aukštą vakuumo įrenginių pritaikytą ploniesiems sluoksniams gauti garinant medžiagą. E. Vaineikis tyre plonųjų sidabro sluoksnių savitosis varžos priklausomybę nuo sluoksnių storio ir temperatūros, taip pat jos kitimą laikui bėgant<sup>4</sup>. Nustatės Holo konstantos priklausomybę nuo sluoksnio storio, apskaičiavo krūvininkų koncentraciją. E. Vaineikis pirmasis Lietuvoje plo-

nuju sluoksnių sandarą pradėjo tirti naudodamas elektronų difrakciją (elektronografu EM-4). Bandiniai buvo pagaminti ant plonų celulioido plėvelių, kurios peršviečiamos 40 keV energijos elektronų srautu.

Nuo 1955 m. CdSe ir CdTe plonųjų sluoksnių sandaros pokyčius, priklausančius nuo juo gaminimo technologijos, storio, padėklo rūšies ir temperatūros<sup>2</sup>, elektronografiškai tyré prof. K. Baršausko aspirantas Albinas Tamašauskas, o AgIn plonųjų sluoksnių sandarą – aspirantas Juozas Okunis<sup>3</sup>. Prof. K. Baršausko aspirantai Danielius Eidukas ir Vytautas Dailidėnas tyré plaslaudininkinių prietaisų charakteristikas, kurių jų parametru matavimo metodiką<sup>7,8</sup>.

Pokariu mokslinių laboratorijų materialinė bazė buvo labai silpna. Kita vertus, Sovietų Sajungoje mokslinės institucijos daugiausia buvo sukoncentruotos didžiuosiuose Rusijos miestuose: Maskvoje, Leningrade, Novosibirske. Jas sovietinė valdžia išskirtinai remė politiskai ir finansiskai. Visai kitokia padėtis buvo neslaviskose respublikose. Pavyzdžiu, iš KPI biudžetinio finansavimo suvestinių matyti, kad

nuo 1963 m. kiekvienai katedrai moksliniui darbui vidutiniškai teko apie vieną tūkstantį rublių per metus, o laikui bėgant ši suma nuolatos mažėjo. Taip dirbtinai buvo kuriama būtinybė aukštosioms mokykloms palaikyti glaudžius ryšius su pagrindinėmis Rusijos mokslo įstaigomis ir iš jų „gauti brolišką pagalbą“<sup>9</sup>. Prof. K. Baršauskas, būdamas geru diplomatu, sugebėdavo iš to meto Respublikos vadovų institutui gauti papildomų biudžeto lėšų, už kurias buvo statomi fakultetų rūmai, studentų bendrabučiai, įsigijama mokslinė įranga. Taip nuo 7-ojo dešimtmecio pradžios vos ne kasmet prof. K. Baršausko pastangomis kiečių kūnų tyrimui KPI Fizikos katedra įsigijo elektroninį mikroskopą EM-7 (EM-7), infraraudonių spindulių spektrometrą IKS-12 (HCK-12), tuo metu moderniausią sovietinę elektrografą EG-100 A (ЭГ-100 А), Rentgeno struktūrinės analizės prietaisą URS-50 (rus. УРС-50), turintį saviraišą su jonizaciniu davikliu. Sustiprėjo ir Fizikos katedros mokslinių perssonalas, ir materialinė bazė. Prof. K. Baršausko skatinami, pasirašėmė pirmąją tūkstantinę sutartį su Vilniaus

konstravimo biuru (p/d 78). Pagal sutarties užduotį elektroniniui mikroskopui tyrėme plonųjų sluoksnių padėklu (stiklo, sitalo, fotositalo, specialiųjų keramiku) paviršius. Tam tikslui naudojome anglies replikas ir jas šešelinome chromu. Panašia metodika tyrėme Cu, Ni, Cr, Al ir kitų medžiagų garinimo būdu gautų sluoksnių sandaros pokyčius, priklausančius nuo sluoksnio storio, garinimo intensyvumo ir padėklo rūšies. Metalų plonųjų sluoksnių kristalografinę sandarą nustatydavome elektronografiškai, naudodami elektroninį atspindžio metodą. Ilgainiui labai išsiplėtus ir sustiprėjus Fizikos katedros moksliniams ryšiams su Vilniaus konstravimo biuru, jau po prof. K. Baršausko mirties joje buvo įkurta Integrinių schemų technologinių procesų laboratorija. Tuomet žymiai pagėjė katedros finansinė būklė, apriūpinimas specialiai įranga, kurią igyti aukštosioms mokykloms skiriamomis lėšomis buvo neįmanoma, lengvai buvo galima gauti mokslinę informaciją apie aktualius tiriamuosius darbus Sovietų Sajungoje ir pasaulyje, dar labiau suintensyvėjo mokslinių tiriamasis darbas<sup>9</sup>.

<sup>1</sup> Ieva Šenavičienė. Fizikos raida Lietuvoje 1920–1940. – Vilnius, 1992. – P. 69–70.

<sup>2</sup> 1947.06.26. KU Technikų fakultetų tarybos posėdžio protokolas // KTU archyvas, J. Šimkūno asmens byla.

<sup>3</sup> R.Savickas, K.Baršauskas. ZnSe-CdSe ir CdSe-CdTe trejinių sistemų struktūros klausimai. KPI darbai. T. 14. Sąs I. – K., 1960. – P. 15–18.

<sup>4</sup> E.Vaineikis. Plonujų sidabro sluoksnių elektroninių ir struktūrinių savybių klausimai. Autoreferatas. – V., 1956. – P. 2–3.

<sup>5</sup> A.Tamašauskas, K.Bariauskas. Kai kurios labai plonų CdSe sluoksnių struktūrinių savybės. KPI darbai. T. 9. 1958. – P. 179–182; T. 14, Sąs, I, 1960. P. 9–14.

<sup>6</sup> J.Okunis, K.Baršauskas. Elektronograficheskie issledovaniya sistemy Ag-In v tonkikh slojach. Lietuvos fizikos rinkinys. T. 2., N ¾. 1962. – P. 345–350. – Rus.

<sup>7</sup> D.Eidukas, K.Baršauskas. Izmeritelnyje generatory impulsow dia issledobanija perechodnych charakteristik poluprovodnikovych diodov. Pribory i mehanika eksperimenta. N 6., 1962. S. 88–94. – Rus.; D.Eidukas, K.Baršauskas. Nekotoryje perechodnyje processy (impulsnyje charakteristiki) poluprovodnikovych diodov. Lietuvos fizikos rinkinys. 1962. T. 2., N ¾. – P. 319–331. – Rus.

<sup>8</sup> Julius Donutis, Alfonas Grigonis. Mikelėlektronikos fiziniųjų procesų tyrimas Fizikos katedroje 1970–1999 metais. Kauno technologijos universiteto Fizikos katedra. – Kaunas. 1997. P. 80–92.

## Romualdas KARAZIJA

VU Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, <karazija@itpa.lt>

## PROF. ADOLFO JUCIO RYŠIAI SU AKAD. VLADIMIRU FOKU

Prof. A.Jucys save laikė žymaus fiziko Vladimiro Foko mokinii. Kaip A.Jucys yra ne kartą minėjęs savo interviu, viena iš pagrindinių priežasčių, nulėmusių jo sprendimą dirbti atomo teorijos srityje, buvo žurnale *Zeitschrift für Physik* (1930) perskaitytas V.Foko straipsnis, kuriame buvo išspaustintos lygtys elektronų bangi-

nėms funkcijoms atome skaičiuoti (Hartrio ir Foko lygtys).

Tuo metu VDU fizikų teoretikų nėrusė. Tad A.Jucys, apgynęs diplomių darbą iš eksperimentinės fizikos ir atitarnavęs kariuomenėje, ėmėsi savarankiškai studijuoti nesenai surinktą kvantinę mechaniką ir atomo teorijos metodus. Jis skaitmeniškai išspren-

dė Hartrio ir Foko lygtį metališko kailio valentiniam elektronui ir nustatė jo energiją. Šis originalus rezultatas buvo išspaustintas 1938 m. *VDU Matematikos-gamtos fakulteto darbuose*.

A.Jucys suprato, kad tolesniams moksliniams darbui labai praverstų stažuotė pas žymų atomo teorijos spe-

cialistą. Jis ketino nuvykti pas V.Foką į Leningradą, tačiau paaškėjo, kad lengvaiu paklūti į Vakaru Europos mokslo centrus. Tad A.Jucys išvažiavo į Angliją pas D.Hartrį (D.Hartree) – kitą Hartrio ir Foko metodo kūrėją.

Po II pasaulinio karo, trūkstant Lietuvoje fizikos specialistų, A.Jucys buvo labai užsiėmęs pedagoginiu ir administraciniu darbu, bet vis dėlto jis ir toliau, daugiausia naktimis, plėtojo atomo teoriją. TSRS Aukštostoj atestacinė komisija A.Jucio prieškarinį daktaro laipsnį prilygino mokslo kandidato laipsniui. A.Jucys parašė laišką V.Fokui, prasydamas būti doktorantūros vadovu, ir gavo jo sutikimą. Tuo metu ryšiai su Rusijos mokslo centrais buvo skatinami, tačiau A.Jucys netikėtai gavo neigiamą oficialų atsakymą. Atrodo, priežastis buvo tokia. Tuo metu, po genetikų politinio sutriuškinimo, buvo ruošiamas panašus smūgis ir naujosios fizikos – kvantinės mechanikos ir relatyvumo teorijos – kūrėjams. V.Fokas kartu su I.Tamu, L.Landau ir J.Frenkeliu buvo numatyti pagrindiniai kritikos objektais. Jau vyko fizikų suvažiavimo repeticijos, buvo rašomos kaltinamiosios kalbos, bet netikėtai visas parengiamasis darbas buvo nutrauktas. Manoma, kad I.Kurčiatovas ir kiti fizikai, gaminę atominę bombą, sugebėjo paveikti L.Beriju, o per jį – ir J.Staliną. Staiga A.Jucys gavo nurodymą vykti doktorantūron į V.Steklovo matematikos instituto Leningrado skyrių pas V.Foką.

A.Jucys atvyko su savo idėjomis, kaip plėtoti patikslintus atomo teorijos metodus, o V.Fokas tuo metu daugiau domėjosi kitomis fizikos problemomis. Tad A.Jucys konsultavosi su V.Foku tik principiniais klausimais, dirbo savarankiškai bei bendru straipsniais su vadovu neparašė. Doktorantūros metu A. Jucys apibendrino Hartrio ir Foko lygtis, atsižvelgdamas į konfigūracijų sumaišymą – tos lygtys nusipelno būti vadinamos Hartrio, Foko ir Jucio lygtimis. Jis gavo svarbių rezultatų spredsmas ir kitas atomo teorijos problemas. 1951 m. pabaigoje A. Jucys Leningrade apgynė daktaro disertaciją. Po gynimo tarybos posėdis užsitęsė, tad V.Fokas pasveikino A.Juci-



Profesorius A. Jucys 1972 m. Nuotrauka spausdinama pirmą kartą

tik raštu, atsiųsdamas jam į Vilnių laišką, kurio pabaigoje rašė:

*„Aš esu labai patenkintas Jūsų asmenyje išgijęs kvantmechaninių skaičiavimų tėsėjų ir neabejoju, kad Jūsų tolesnių tyrimų rezultatai šioje Jūsų pasirinktoje srityje bus ne mažiau įdomūs, negu jau gauti rezultatai.“*

V.Foko įsitikinimas, kad A.Jucys ir toliau labai sekmingai darbuosis plėtomas atomo teorija, pasitvirtino. A.Jucys subūrė mokinį grupę ir pradėjo sistemingus, plačius atomo teorijos darbus Vilniaus universitete, o nuo 1952 m. V.Foko pasiūlymu ir Mokslo akademijoje.

A.Jucys perėmė iš V.Foko kai kuriuos jo mokslinio darbo bruožus: daugiau dėmesio skirti matematinio metodo plėtojimui, o ne jo taikymui, sudarinieti atominų dydžių lentelės, domėtis ir bendrais filosofiniais fizikos klausimais. A.Jucys palaikė ryšius su savo mokytoja laiškais, susitikdavo fizikų pasitarimų metu. Deja, A.Jucio archyve nėra jo laiškai V. Fokui kopijų, o pastaruojo laiškai A. Juciu irgi ne viši išliko.

Šeštajame dešimtmetyje Vilniaus universiteto studentai fizikai teoretkai vykdavo atliki praktikos į Leningrado universitetą, o jo studentai – į Vilnių. Apie tai rašoma V.Foko atsiusta laiške<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Versta iš rusų kalbos. Visų V.Foko laiškų A.Juciu originalai saugomi MA bibliotekos Rankraščių skyriuje, A.Jucio fonde: f. 285, b. 537

*Didžiai gerbiamas Adolfai Pranovičiau!*

*Noriu nuoširdžiai padėkoti Jums už puikų Leningrado studenčių praktikos darbų organizavimą, apie ką aš sužinojau iš Marijos Ivanovnos Petrašen. Studentų darbas, Jums tiesiogiai vadovaujant, ne tik duos naudos jiems patiem, bet ir glaudžiau susies mūsų katedras. Priimkite mano nuoširdžią padėką.*

*Šienciu Jums save dvi paskutinės knygeles ir du atspaudus.*

*Nuoširdžiai gerbiantis Jus V.Fokas  
Leningradas, 1958 m.  
birželio 28 d.*

Tų pačių metų pabaigoje V.Fokas, kuris nebuvو linkę į nepagrįstus pagyrimus, aukštai įvertino A.Jucio grupės veiklą:

*Didžiai gerbiamas Adolfai Pranovičiau!*

*Nuoširdžiai dėkoju už man atsiųstą Lietuvos TSR Fizikos ir matematikos instituto darbų rinkinį.*

*Jums vadovaujant Vilniuje susidarbė stiprus kolektyvas, sprendžiantis suderintinio lauko teorijos ir praktikos klausimus, taigi Vilnius tapo vienu iš šios srities pasaulinių centrų.*

*Nuoširdžiai gerbiantis Jus akad. V.Fokas  
Leningradas, 1959 m.  
spalio 29 d.*

# LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA

## FIZIKŲ ŽINIOS

Nr. 26

Lithuanian Journal of Physics = Lietuvos fizikos žurnalo priedas

Vyr. redaktorė	Eglė MAKARIŪNIENĖ	FI
Redaktorės pavaduotoja	Rasa KIVILŠIENĖ	VUTFAI
Redaktorių kolegija:	Julius DUDONIS	KTU
	Romualdas KARAZIJA	VUTFAI
	Angelė KAULAKIENĖ	VGTU
	Libertas KLIMKA	VPU
	Jonas Algirdas MARTIŠIUS	VPU
	Palmira PEČIULIAUSKIENĖ	VPU
	Jurgis STORASTA	VU
	Vytautas ŠILALNIKAS	PFI
	Violeta ŠLEKIENĖ	ŠU
	Vladas VALENTINAVIČIUS	VPU

Redakcijos adresas:

A. Goštauto 12, VU Teorinės fizikos ir astronomijos institutas (341 kab.), 01108 Vilnius

El. paštas: makariun@vilsat.net; rasa@itpa.lt

Visus mūsų numerius galite rasti tinklapyje: [http://www.itpa.lt/~lfd/fiziku\\_zinios/FizikuZinios.html](http://www.itpa.lt/~lfd/fiziku_zinios/FizikuZinios.html)

Straipsnus „Fizikų žinios“, ne didesnus kaip 10 000 spaudos ženklu (su intervalais), nesumaketuotus prašytume siuštį elektroniniu paštu. Brėžinius siuškite atskirose rinkmenose, o fotonuotraukas (tik geros kokybės) pateikite redakcijai. Rankraščiai nerecenzuojami ir negrąžinami. Nuotraukas pasiliake redakcija.

Gerbiami skaitojojai, „Fizikų žinias“ 2004 m. galite užsisakyti pašte. Indeksas 5013, prenumeratos kaina antram pusmečiu 3 Lt.

Kitus numerius galite nusipirkти Vilniuje, A. Goštauto 12, „Lietuvos fizikos žurnalo“ redakcijoje (341 kab.) arba bibliotekoje (331 kab.)

Kaina sutartinė.

Spausdino UAB "Biržinė mašinų kompanija"

Užsakymo Nr.1230

© Lietuvos fizikų draugija, 2004

© VU Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, 2004



Akademikas V. Fokas

1962 m. A.Jucys organizavo Vilniuje Visasajunginių pasitarimą atomų ir molekulių elektroninių sluoksninių kvantinės teorijos klausimais. Iš jų buvo kviečtas ir V.Fokas, deja, jis negalėjo dalyvauti ir atsakė laišku:

*Brangusis Adolfai Pranovičiai!  
Esu labai sujaudintas Jūsų laiško ir kvietimo dalyvauti birželio 6–9 d. pasitarime Vilniuje. Tačiau birželio mėnesį aš turėsiu ruoštis konferencijai radijo bangų difrakcijos*

*klausimais Kopenhagoje, kuri ten vyks birželio pabaigoje. Todėl man būtų sunku atvykti į Vilnių, nors ir labai norėtųsi paklausyti, kas naujo padaryta srityje, kurios problemas kažkada aš entuziastingai sprendžiau.*

*Man labai įdomi Jūsų pastaba, kad vadinau Racah formulė jau slypėjo mano 1940 m. gautose formulėse.*

*Linkiu Jums kuo geriausios kloties.*

Gerbiantis Jus V.Fokas  
Leningradas, 1962 m. balandžio 26 d.

1964 m. Vilniaus universiteto Aktu salėje buvo iškilmingai minimas prof. A.Jucio šešiasdešimtmetis. Akad. V.Fokas atsūnė tokią telegramą:

*Lietuvos TSR akademiko Adolfio Pranovičiaus Jucio jubiliejaus komisijai*

*Dėl užsienio komandiruotės ne-galėdamas asmeniškai dalyvauti iš-kilmingame posėdyje, prašau perduoti didžiai gerbiamam Adolfui Pranovičiui Juciui jo šešiasdešimt-mečio dieną mano pačius širdin-*

*giausius sveikinimus ir geriausius linkėjimus.*

*Aš didžiuojuosi, kad jis kažkada buvo mano mokinys. Neabejoju, kad vaisingas Adolfo Pranovičiaus darbas, jau pavertęs Vilniaus funiversiteto Teorinės fizikos katedrą vienu iš atomų ir molekulių teorijos pasaulinių centrų, tėsis daugelį metų.*

Leningradas, 1964 m. rugpjūto 2 d.

Akademikas V.Fokas

V.Fokui pavyko atvykti į Lietuvą tik 1965 m. Palangoje tuo pat metu vyko Kvantinės chemijos vasaros mokykla, kuria organizavo Vilniaus fizikai teoretikai kartu su vieno Maskvos instituto chemikais, ir konferencija radijo bangų sklidimo klausimais. V.Foką labiau domino konferencija, bet jis dalyvavo ir vasaros mokykloje, ten perskaityė pranešimą „Apie kvantinės mechanikos pagrindus“. Vakarais galima buvo susitiki pajūriu vaikštinėjančius V.Foką ir A.Juci, gyvai diskutuojančius mokslo klausimais.

Liudijimų apie vėlesnius jų ryšius nėra išlikę.

## IŠ MOKSLO ISTORIJOS

Rasa KIVILŠIENĖ

VU Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, [rasa@itpa.lt](mailto:rasa@itpa.lt)

### GALILEO GALILÉJAUS (1564–1642) RYŠIAI SU LIETUVA IR BIOGRAFIJOS NUOTRUPOS<sup>1</sup>

Mokslynė Galileo Galilejėaus (1564–1642) biografija gerai žinoma. Tai vienės žymiausių mokslinkų, sukūrės eksperimentinį fizikos metodą ir ėmęs taikyti matematiką fizikos problemoms spręsti. Be galo svarbius G. Galilejėaus nuopelnai – teleskopu, mikroskopu, termoskopu ir kitu prietaisų sukonstravimas arpanaudojimas mokslinkiams tyrimams. Teleskopas, kurį norėjo užpatentuoti Hansas Liperhéjus 1608 m. ir kurį Dž. dela Porta apraše laiške 1609 m., iš tiesų pagal paskirtį moksliui naudoti tik G. Galilejėaus déka.

Galime paminėti tris G. Galilejėaus sąlyčio su Lietuva atvejus: svarbiausias jų – pažangiuju mokslinkinko idėjų

sklidimas Lietuvoje; taip pat įdomu,



G. Galilejėus – apie 40 metų.  
Dail. Domenico Tintoretto

kad G. Galilejėus mokė iš Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės atvykusius studentus; Lietuvą garsusis italias ištisė gerai žinojo: net du kartus maždaug po šešerių metus Vilniuje darbavosi Mikelandželo Galilejėus, mokslinkin brolis.

Galime didžiuotis, kad senojo Vilniaus universiteto profesorių dėka G. Galilejėaus darbai, mokslynės idėjos ir išrasti prietaisai pateikė Lietuvos akademinių jaunimą dar XVII a. pradžioje. VU profesorius T. Rostoga 1626–1627 m. paskaitų kurse studentams pateikė G. Galilejėaus atradimus iš astronomijos, dėstė atskirą skyrių „Apie Saulės dėmes“ ir aiški-

no teleskopo konstrukciją (pirmieji Saulės démes 1610 m. stebėjo Tomas Hariotas (1560–1621) ir G. Galiléjus, pastarasis paaikino démių kilmę ir jas nupiešė 1612–1613 m.). Pirmosiui astronominius stebėjimus teleskopu Vilniuje 1632 m. atliko VU profesorius O. Kriūgeris. G. Galiléjaus astronominės, fizikinės ir matematinės idėjos atsišpindė O. Kriūgerio mokinį A. Diblinskio „Garsiosiose teoremore iš problemose“ (1663), J. Ruidaminos–Dusetiškio, M. K. Belkovskio „Teocentrikoje“ (1644), K. Semenavičiaus „Didžiajame artilerijos mene“ (1690) ir kituose darbuose.

G. Galiléjus siuntė karaliui Vladislovui Vazai IV savo gamybos teleskopo lešius, tačiau nesėkmingai – jie dingo pakeliui.

G. Galiléjui dirbant Padujos universitete, jo pravačiose pamokose mokėsi ir studentai iš Lietuvos. Tai liudija mokslininko asmeniniai užrašai „Ricordi“. Juose G. Galiléjus registravo savo paskaitų ir pravačių pamokų tvar-karaščius, besimokančių asmenų pavardes. „Ricordi“ minimi Jonas Lie-tuvis (Giovani Lituanu) ir lenkas Stanislovas Liasockis, kaip vieni pažan-giausių mokinii, studijuojančių tvirtovės statybos meną. G. Galiléjus pukiai skyrė lietuvius, lenkus ir rusus – „Ricordi“ taip ir pažymėta: „Uno Li-tuano...“ (vienas lietuvis). Due Pö-lacchi...“ (du lenkai), „Rutheno“ (rusas). Tikriausiai taip buvo užsiregistravę patys mokiniai, turėję ištisies tvirtutis tautinius įsitikinimus.

Manoma, kad Jonas Lietuvis (Gio-vani Lituanu) – tai Jonas Stanislovas Sapiega (1585–1635) Lietuvos kuni-gaikštystės didysis maršalka, vėliau Lenkijos tribunolo maršalka. Ar jis

naudojo igytas inžinerines žinias praktinėje veikloje, nėra žinoma.

„Ricordi“ užrašuose minimi Giedraičių, Valavičių šeimų atstovai. Dar žinoma, kad pas G. Galiléjų mokėsi Danielius Naborovskis (1575–1640) ir Josifas Delmedigas (1591–1655). Jie abu vėliau dirbo Lietuvoje – pirmasis Radvilų dvare gydytoju, antrasis tapo keliautoju ir mokslininku. Šiek tiek padirbejės pas Radvilas gydytoju, vėliau keliaudamas po Europą tyrinėjo fizi-kinius reiškinius, domėjosi astronomija ir medicina. Jis buvo 61 mokslinio darbo autorius, perdavc savo žinias jauniems filosofams.

G. Galiléjus turėjo keturias sese-ris ir du broliai. Vienas iš jų, Mikel-andželo Galiléjus, buvo muzikantas, grojės liutnia. Pirmojo apsilankymo Vilniuje metu (1593–1599) jis gyveno LDK didžiojo maršalkos, kunigaikščio Stanislovo Radvilos dvare, antrajį kartą (1600–1606) – Mikalojaus Kristupo Radvilos Našlaitėlio Vilniaus rū-muose. G. Galiléjus netgi tikėjosi, kad brolis uždirbs pinigų sesers kraiciui pa-pildyti. Ar taip ir buvo, nežinoma. Tačiau tiksliai žinoma, kad gyvendamas Lietuvoje Mikelandželo susipažino su itale, turėjo šešis vaikus. To laikme-čio papročiu kaip vyriausias šeimoje G. Galiléjus privalėjo padėti visiems šeimos nariams, tad rūpesčiu mokslininkui netruko.

Pats Galileo Galiléjus niekada ne-buvo vedęs. Turėjo tris vaikus – Vir-giniją (gimė 1600), Liviją (gimė 1601) ir Vinčencą (gimė 1606). Jų motina Marina Gamba gyveno G. Galiléjaus namuose Paduje.

1610 m. Galiléjus išvažiavo iš Padujos į Medičių dvarą Florencijoje. Duk-ras pasiėmė kartu, o sūnus liko gyvena-ti su motina. 1613 m., kai Marina ištē-kėjo už Džo-vanio Berto-lučio, ir tre-čiasiis vaikas atvyko gy-venti pas tē-vą. Atrodo, kad santykiai tarp šių šeimų buvo gana



G. Galiléjus vyresnijo dukra Virginija (vienuolė sesuo Marija Selestė), mirusi anksčiau už tévą – ji gyveno tik 31 metus

draugiški. Abi dukterys tapo vienuolėmis. Tikriausiai G. Galiléjus neturėjo pakankamai lėšų sukaupti dukte-riems kraičio. Sūnų Vinčencą įtaise Toskanos Didžiojo kunigaikščio dvare.

Prie didžiojo mokslininko mirties patalo Arčetryje, kur jis gyveno inkvizicijos prižiūrimas namų aresto sąlygomis, buvo sūnus Vinčencas su žmona, G. Galiléjus garsieji mokiniai – E. Toričelis ir V. Vivianis, parapijos klebonas bei du inkvizicijos pareigūnai. G. Galiléjus pageidavo būti palaidotas Florencijoje Santa Kročės bažnyčioje. Nors mokslininkas mirė 1642 m., jo valia išvykdta tik 1737 m. – palaikai buvo perkelti i Florenciją.

Lietuvoje G. Galiléjus mokslos pra-dėtas skleisti, kaip minėta, jau XVII a. Jo atradimai buvo pateikiami ir kaip hipotezė, ir kaip neginčytina tiesa. Ži-noma, daugiausia lotynų kalba (ja bu-vo dėstoma senajame VU). XVIII a. pabaigoje – XIX a. pradžioje imta ra-šyti lenku kalba. Lietuviškai apie G. Galiléjų pradėta rašyti dar spaudos draudimo metais periodinėje spaudoje. Didžiausio démesio G. Galiléjus su-laukė XX a. Iki 1940 m. lietuviškai išleista keletas knygelių ir išspausedin-ta nemažai straipsnių, kuriuose daž-niausiai apibūdinami G. Galiléjus dar-bai iš astronomijos. Po II pasaulinio karo daugiausia buvo rašoma jubilie-jinėmis progomis.

<sup>1</sup> Parengta pagal R. Lazarevičiaus dip-lominų darbą „G. Galiléjus ryšiai su Lietuva“ (vad. R. Karazija) ir internetinius puslapius



Namas, kuriamo mirė G. Galiléjus

*Son de la gravura eis mediant galatea, 1861. Thomé*

## PREMIJOS. KONKURSAI

### 2003 METŪ LIETUVOS MOKSLO PREMIJOS

Fizikai tapo dviem 2003-ųjų metų Lietuvos mokslo premijų, kurias premijų komitetas paskyrė 2004 m. vasario 12 d., laureatais. Abi premijos paskirtos Puslaidininkų fizikos instituto (PFI) mokslininkams.



Dr. B. Vengalis ir habil. dr. S. Balevičius

Viena triju premijų, skirtių už fizinių mokslo darbus, buvo aukstai įvertinta habil. dr. Sauliaus Balevičiaus ir dr. Bonifacio Vengalo mokslinė veikla. Jiem premija paskirta už darbų ciklą „Mikrostruktūrų ir sparčių elektroninių vyksmų tyrimas chalkogeniduose, kupratuose ir manganiuose (1980–2002 m.)“. Kita premija fizikams paskirta iš technologijų mokslo. Ja buvo pažymėti dr. Mindaugo Dagio, habil. dr. Žilvino Andriaus Kanclerio ir dr. Rimanto Simniškio darbai „Didelės galios mikrobangų impulsų jutiklių kūrimas ir taikymas (1986–2001 m.)“.

S.Balevičiu, dabar PFI Didelės galios impulsų laboratorijos vadovui, ir B.Vengaliui, Aukštatemperatūrė superlaidinimo laboratorijos vadovui, premija paskirta už svarų indėlį į medžiagų, kurios pastaruosius du dešimtmecius buvo intensyvių tyrinėjimų objektai, tyrimus. Chalkogenidai, superlaidieji kupratai ir manganiitai įdomūs pirmiausia dėl elektroninės sistemos virsmų paveikus šiluma, šviesa, stipriu elektriniu ar magnetiniu lauku. Amorfiniuose chalkogeniduose buvo daug tyrinėtasis spartus elektroninis perjungimas, superlaidžiuose kupratuose –

aukštatemperatūrės superlaidumas, o manganiatuose – milžiniško varžos pokyčio magnetiniame lauke (magneto-varžos) reiškinys. Ištyrus tokius reiškinius, galima sukurti jvairių jutiklių ir matuoklių. Tyrinėtų medžiagų ir reiškinių svarbą rodo ir tai, kad už amorfinių puslaidininkų ir aukštatemperatūrė superlaidumo tyrimus buvo suteiktos dvi Nobelio premijos.

S.Balevičius ir B.Vengalis atliko kompleksinius tyrimus. Buvo sukurti chalkogenidų ir jų darinių, superlaidžiųjų kupratų ir manganių plonųjų sluoksnų gamybos

technologija, ištortos šiu medžiagų, jų sluoksnų ir darinių elektrinės bei optinės savybės, išnagriniėt spartieji elektroniniai vyksmai amorfiniuose teiliūriuose, ištrio ar bario kupratuose, lantano-kalcio (stroncijo) mangano oksiduose, taip pat pasiūlyti ir sukurti spartieji elektriniai jungikliai ir stipriau magnetinio lauko matuokliai. Pažymėtina, kad B. Vengalo darbais prasidė-

jo ir įsitvirtino Lietuvoje nauja aukštatemperatūrė superlaidumo tyrimų kryptis.

Daug S.Balevičiaus ir B.Vengalo darbų atlakta dalyvaujant konkursinėse programose (buvusioms TSRS, Europos Sajungos, Švedijos, Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondo), taip pat pagal sutartis su kitų šalių mokslo įstaigomis ir organizacijomis (TSRS, Švedijos, JAV). Atliki tyrimai ne tik atskleidė svarbius tirtujų medžiagų savibių dėsninumus, bet ir paskatinė originalių metodikų, naudojamų elektromagnetinio impulsu poveikiu elektromagnetiniams prietaisams tirti, skūrimą. Eksperimentiniai itaisai, paremi šiomis metodikomis, pateikti ir naudojami Rusijos ir Švedijos mokslinio tyrimo institutuose. Pasūlytieji nauji spartieji elektroniniai jungikliai ir stiprus magnetinio lauko matuokliai atveria naujas galimybes didinti elektronikos sistemų patikimumą, radarų skiriamą gebą ir didelės galios elektrinių impulsų panaudojimą energetikoje.

Premijuotųjų darbu ciklą sudarė 100 darbų: 87 moksliniai straipsniai (30 jų Vakaru pasaulio aukšto reitingo mokslo leidiniuose), 12 išradimų ir 1 monografija.



Habil. dr. Ž. A. Kancleris, dr. M. Dagys ir dr. R. Simniškis

M. Dagiui, PFI direktoriaus pavaudutojui, Ž. A. Kancleriu, Mikrobangų laboratorijos vadovui, ir R. Simniškui, tos laboratorijos vyresniajam mokslo darbuotojui, premija paskirta už svarų indėlį į svarbius mokslinės techninės problemas – didelės galios mikrobangų impulsinių signalų registravimo, monitoringo ir diagnostikos – išsprendimą. Premijuotasis darbu ciklas ypatinges dar ir tuo, kad jis apima visus darbus nuo fundamentinių tyrimų iki analogų neturinčiu matuoikiu, naudojamų įvairose šalyse, sukūrimo. Atliekių darbai remiasi viena tradiciniu PFI kryptičiu – karštųjų elektronų fizika.

XX a. antroje pusėje pasaulyje ir PFI buvo plačiai tyrinėtas elektrinio lauko sukeltas elektronų kaitimo reiškinys plausidininkiuose, dar vadinamas karštųjų elektronų efektu. Karštiejį elektronai – tai ypatingo plausidininkio elektronų būseną, kai vidutinė elektronų energija pasidaro gerokai didesnė už pusiausvirą. Pirmasis eksperimentuiskai stebėtas karštujų elektro- nų salygotas reiškinys buvo varžos padidėjimas paveikus plausidininkų stipraus elektrinio lauko impulsu. M. Dagys, Ž. A. Kancleris ir R. Simniškis ši reiškinį panaudojo mikrobangų galios naujo tipo matuoikiams sukurti. 1986–2000 m. jie ištyrė plausidininkinių bandinių iš  $n$ -Si fizikines savybes plačiuose elektrinio lauko stiprio, dažnio ir temperatūrų diapazonuose. Remdamiesi tyrimų rezultatais, jie parengė varžinių jutiklių gamybos principus ir technologijas, sukūrė daug tokų jutiklių, ištyrė jų parametrus ir temperatūrinę stabiliumą, išnagrinėjo metrolingines charakteristikas.

Kompleksinius karštujų elektronų tyrimus jie atliko kartu su Rusijos mokslo institutais, korporacija SAAB Švedijoje, JAV karinių oro pajėgų institucijomis. Lietuvoje jų darbus 1998–2000 m. rėmė Valstybinio mokslo ir studijų fondo programa „Jutikliai“. Sukurteji plausidininkiniai varžinių jutikliai išsiskiria kokybiškai naujomis metrologiniems charakteristikoms – yra stabilūs, patikimi ir atsparūs perkrovomis.

Mikrobangų taikymai pasaulyje sparčiai plečiasi įvairose gyvenimo srityse (pagalvokime kad ir apie mobiliuo-

sius telefonus, mikrobangų krosneles). Pastaruoju metu karinėms institucijoms, ryšių ir kitokioms firmoms ypač aktuali didelės galios mikrobangų impulsinių signalų diagnostika. Premiuotasis darbas buvo aktualus ir Lietuvai siekiant narystės NATO. I ji atkreipė dėmesį Lietuvos krašto apsaugos ministerijoje besilankantys NATO šalių karo mokslo atstovai. Jis gali turėti įtaką ir Lietuvos elektronikos pramonės plėtrai (jau dabar Lietuvioje gaminami įvairios paskirties mikrobangų matavimo įtaisai, radiolokacinė įranga ir kt.).

Darbų ciklą, pateiktą Lietuvos mokslo premijai gauti, sudarė 43 spausdinti mokslo darbai, tarp jų monografija ir 14 mokslinių straipsnių aukšto reitingo mokslo žurnalose, įtrauktuose į tarptautinį ISI labiausiai cituojamų mokslo leidinių sąrašą. Pažymėtina, kad M. Dagys ir Ž. A. Kancleris skaitė apžvalginius pranešimus aukšto reitingo pasaulinėse mikrobangoms skirtose konferencijose.

Dar dviem 2003 m. premijomis už fizinių mokslo darbus apdovanoti astrofizikai ir chemikai.

Už darbus „Galaktikos struktūros ir evoliucijos tyrimai (1982–2002 m.)“ premija paskirta Teorinės fizikos ir astronomijos instituto mokslininkams habilituotiemis daktarams Vytautui Pranciškui Stražiū, Gražinai Tautvaišienei, Antanui Bartkevičiui ir Kazimierui Zdanavičiui. Premija įvertintas

tos „Striomvil“ sistemos ir kt.) panaujodimu. Darbų sudarė 3 monografijos (viena jų 2 kartus išeista JAV) ir 135 moksliniai straipsniai (iš jų 48 Vakaru pasaulio astronomijos ir astrofizikos žurnalose, kiti daugiausia Lietuvoje leidžiamame žurnale „Baltic astronomy“, pernai įtrauktame į ISI cituojamų mokslo leidinių sąrašą). Vilniuje kurta fotometrinė sistema ir ūvaigždžių klasifikacijos metodika naudojama daugelio pasaulio šalių astronomų. Laureatai yra žinomi pasaulyje savo srities mokslininkai, dirbę su įvairių šalių astronomais ir įvairose observatorijose. Vien paskutinį dešimtmetį ciklo autorius darbai buvo cituoti ISI sąrašo žurnalose per 1060 kartų. Pažymėtina ir laureatų šventėjiska veikla puoselėjant astronomijos mokslinę kultūrą Lietuvoje.

Už darbus „Laidžiųjų polimerų ir modelinių sistemų tyrimas bei jų naudojimo galimiųjų paieška (1993–2002 m.)“ premija paskirta Chemijos instituto mokslininkams habilituotiemis daktarams Albertui Malinauskui ir Gediminiui Niaurai. Tai darbų ciklas, skirtas naujos medžiagų klasės, atrastos 1977 m. susintetinus pirmajį elektros srovei laidų polimerą, tyrimams (pažymėtina, kad už ši atradimą 2000 m. buvo paskirta Nobelio premija, apie tai rašyta „Fizikos žinių“ Nr. 19, 2000). A. Malinauskas ir G. Niaura, tada jau mokslininkai, susėjo laiku įtraukti



Habil. daktarai A. Bartkevičius, G. Tautvaišienė, V. Stražys ir K. Zdanavičius darbų ciklas yra pagrįstas daugiausia V.P. Stražio dar 1963–1965 m. sukurtos Vilniaus fotometrinės sistemos ir jos naujesnių variantų (1996 m. jdieg-

į šių naujų perspektyvių medžiagų tyrimus ir, dirbami ne tik Lietuvoje, bet ir JAV, gavo išpudingų rezultatų. Darbų cikla, pateiktą Lietuvos mokslo pre-

mijai gauti, sudarė 57 moksliniai straipsniai ISI sąrašo referuojamuose mokslo žurnaluose, 5 straipsniai Lietuvos mokslo spaudoje, 2 užsakytejų straipsniai tarptautinių leidyklų knygose. Atlikti ne tik svarūs moksliniai tyrimai, bet ir, panaudojus laidžiuosius polimerus ir biokatalizatorius, sukurti bioįjutikliai, jautrūs kai kurioms biologiskai svarbioms medžiagoms. Pažymėtina, kad daugelis lau-

reatų atlikę medžiagų savybių tyrimų yra gana artimi fizikai. Tyrimuose plačiai panaudoti fizikiniai, ypač spektriniai, metodai.

Premijuoje darbai labai stipriai integravoti į pasaulio moksą. Lietuvai jie reikšmingi tuo, kad kelia mokslo lygi, o taikymais turi ir kitokią praktinę reikšmę. Iš darbų publikacijų taip pat matyti, kad iki šiol fiziniuose mokslose dominavusiemis fizikams darosi vis

sunkiau konkuruoti su kitų fizinių mokslo atstovais.

Premijų teikimo iškilmėse, kurios vyko kovo 9 d. Mokslo akademijos salėje, Lietuvos mokslo premijos laureato diplomus teikė LR premjeras Algirdas Brazauskas ir Šventimo ir mokslo ministras Algirdas Monkevičius.

Kęstutis Makariūnas,  
Lietuvos mokslo premijų komiteto pirmininkas

## ASTEROIDAS PAVADINTAS PROFESORIAUS V. STRAIŽIO VARDU

VU Teorinės fizikos ir astronomijos instituto mokslininkų dr. K. Černio, J. Zdanavičiaus ir habil. dr. K. Zdanavičiaus 2002 m. kovo 15 d. atrastai mažajai planetai (as-

teroidui) buvo suteiktas prof. Vytauto Straižio vardas. Asterido skersmuo 2–3 km, periodas 4,51 metų. Mažajų planetų cirkuliare asteroidas Straižys užregistruotas 2004 m. kovo 4 d. nu-

meriu 68730–2002 EA13. Asteroido orbitą ir kitus duomenis galima matyti interneto puslapyje:  
<http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/db?ssstr=straizys>.

## 2003 M. JAUNUJŲ MOKSLININKŲ DARBU KONKURSO LAUREATAS

Lietuvos mokslo akademijos 2003 m. jaunųjų mokslininkų premiją laimėjo Kauno technologijos universiteto dr. Rimanto Knizikevičiaus darbas

„Si ir SiO<sub>2</sub>, plazminio ėsdinimo modeliavimas“. Diplomas išteiktas Lietuvos mokslo akademijos atskaitinėje sesijoje 2004 m. kovo 30 d.

Sveikiname jaunąjį mokslininką!

Kolegos

## TERMINOLOGIJA

Stasys KEINYS

Lietuvių kalbos instituto Terminologijos centras, <st.keinys@takas.lt>

## NEPALAUŽTA KALBA

Praeitais metais su iškilmėmis buvo paminėtos 750–os karaliaus Mindaugo vainikavimo, tuo pačiu, galima sakyti, ir mūsų valstybės metinės. Tačiau nuo tų minėtų 1253 metų turėjo praeiti bemažiai tyrimai, kad amžiams būtu raštu užfiksuota mūsų kalba. Tuo metu, kai ir rytu slavai (manoma, kad atskirois jų tautos išsiškyrė apie XIII–XIV a.), ir lenkai, ir vokiečiai, t. y. kaimynai, su kuriais turėta dideliu išvairių santykii, jau seniai rašė savo kalbomis, Didžiosios Lietuvos Kunigaikštystės raštai tebebuvo rašomi svetimomis kalbomis (kanceliarine rytu slavu, lotynu, vėliau lenkų kalba). Beveik neišliko senesnių už pirmają spausdintą knygą – Martyno Mažvydo „Katekizmą“ (1547 m.) – titybos tekstu (aptiktas tik nedaug senesnis rankraštinis poterių tekstas),

nors po Lietuvos ir Žemaičių krikšto, rodos, jų negalėjo nebūti. Tad rašytinės mūsų terminologijos istorija prasidėja tik XVI amžiuje.



Pirmaisiaus organizuotai kurta, tvarkyta bei plėtota lietuviškoji krikščionybės terminija. Beveik visi raštijos darbininkai per pirmus tris lietuviško rašto šimtmečius, didele dalimi dar ir XIX a., buvo katalikų ir evangelikų liu-

teronų dvasininkai – jie ne tik titybos raštu, bet ir mūsų kalbos gramatiką, žodynų rengėjai, grožinės, mokomoji ir mokslo literatūros pradininkai ir kūrėjai, tautosakos rinkėjai ir skelbėjai. Prisiminkime keletą didžiausių: XVI a. – Martynas Mažvydas, Jonas Bretkūnas (pirmas Šventojo Rašto vertėjas i lietuvių kalba), Mikalojus Daukša (pirmuju lietuviškų katalikams skirtu) ir Didžiojoje Lietuvos Kunigaikštystėje išleistų knygų rengėjai), XVII a. – Konstantinas Sirvydas (pirmas mūsų žodyninkas), Danielius Kleinas (pirmos išspaustintos lietuvių kalbos gramatikos autorius, pernai jai suėjo 350 metų), XVIII a. – išleista pirmą lietuvišką grožinės literatūros knyga (J. Šulco „Ezopo pasakėcios“, 1706 m.) ir visų skaitytas Kristijonas Donelaitis, XIX a. – Jurgis Pabréža

(vienuolis tévas Ambrazieus), pirmųjų lietuviškų terminų žodynų autorius, botanikos, medicinos ir geografinios darbų rašytojas ir terminologijos pradininkas (beje, „Lietuviai literatūros enciklopedijoje“ pirmuoju lietuviškų botanikos terminų kūrėju nepagrįstai paveldintas Laurynas Ivinskis) ir kiti pirimoje šio amžiaus pusėje kilusio Žemaičių kultūros sąjūdžio šviesuoliai, kunigai ir pasauliečiai, ryžtingai mūsų kalbą (žemaičių tarme) padarę mokslo kalba. Neverta spėlioti, kokią turėtume bendrinti kalbą ir terminologiją dabar, jei visi Žemaičiai sajūdininkų darbai anuomet būtu buvę paskelbti ir jei 1864 m. Rusijos caras nebūtu mūsų tautos nubaudęs, po sutriūkinimo 1863 m. sukilio uždrausdamas lietuvišką raštą lotynų raidyno pamatum. Tas draudimas lémė, kad Žemaičių vyskupo Motiejus Valančiaus pastangomis lietuviški leidiniai imti spaustinti Mažojoje Lietuvoje (truputį vėliau išsiplėtė ir leidyba Amerikoje) bei kilo neregėtas gal net pasaulio istorijoje pasiprieseiniminių sąjūdžių – knygneštystė. Spaudos draudimasis suvienijo visa pažangiąją dvasinę ir pasaulinę šviesuomenę bei visuomenę kurti, skelbti, gabenti ir skaityti slapta, ne-pabūgstant jokių persekiomis ir žiaurių bausmių. Tai puikiai matyti iš knygų leidybos. Bibliografo VI. Žuko duomenimis, 1801–1861 m. buvo išleistos 874 knygos, o per 1862–1904 m. – 4138 knygos, t. y. per daugmaž trečdalinių trumpesnės laikų bemaž penkis kartus daugiau. O kiek dar liko ranakraščių! Nebuvo palaužta nei tauta, nei kalba. Kūrybinų šviesuomenės jėgų stiprumą XIX a. gale ir XX a. pradžioje liudija faktas, kad per keturiolika pirmųjų atgaustos spaudos metų (1905–1918) buvo išleista beveik tiek pat knygu kaip per 40 draudimo metų (duomenys imti iš „Lietuviai literatūros enciklopedijos“, Vilnius, 2001, p. 292).

Kovai dėl rašto lietuviškismis rai-dėmis buvo apėmusi visą tautą. Vieną veiklą, bet kol kas retai prisimena-mą tos kovos dalyvų rūpi paminiéti šia-me straipsnyje, juo labiau, kad jo turėta ir ryši su fizika. Tai kunigas ka-nauninkas Jonas Balvočius (1842–1915), žemaitis viekšniškis, išėjęs aukštus kunigo mokslus, t. y. baigęs

ne tik anuomet didžiausią Lietuvos dalį apėmusios Žemaičių vyskupystės kuni-gų seminarija Varminiose, bet ir Dva-sinų akademiją Petrapilyje, ir visą lai-kų kunigavęs Aukštaitiuose – Kėdai-niuose, Vadokliuose, Dusetose, Ėriš-kiuose ir pagaliau amžino poilsio pri-ėmusejo Uliūnų žemėje. Jams teko pragyventi visą spaudos draudimo metą. Tiesa, pragyvenusius buvo daug, tačiau J. Balvočius pats emėsi žygį spaudai atgauti, tuo reikalui važinėjo į Petrapili, rašė prašymus valdžios įsta-goms. Pasakojama, kad net buvęs paskyrės nemažu pinigus papirkti caro valdininkams, o nepavykus už juos spausdinęs knygias ir veltui dalijęs parapijiečiams. Iš viso jis parašė bei iš-vertė 25 tapybos ir pasaulinio turinio knygas (dalį jų išleista po du kartus ar daugiau), paskelbė pluoštą straipsnių periodinęje spaudoje.

Savo darbus J. Balvočius dažniausiai pasirašinėjo J. Geručio slapyvar-džiu (sako, kad taip pramininga parapi-jiečiai del jo paties vartoto kreipinio į užėsiusiuosius). Jis buvo talentingas, ikvėptas žmonių švietėjas. Puikus to liudijimas yra pagal prancūzų astro-nomo Kamilio Flamariiono darbą pa-rašytą populiarinamoji astronomijos knygelę „Sodiečių dangus“ (Kaunas, 1909, 80 p.). Gyva, aiški, sklandi ir net dabarties akimis gana pavyzdinga bendrinė kalba, grakštus stilius, dar-nus žemaičių ir rytiškių žodžių bei lyčių sambūvis – taip reikėtų apibū-dinti knygelės kalbą. Retas sugeba taip įtaigiai, paprastais ir gražiais žodžiais pasakoti sudėtingus dalykus. Štai kaip įžangoje paaškinama, kam reikalinga astronomija (kalba netaisyta): „Mokslas apie žvaigždes, arba ast-roonomija, yra žmonės labai naudin-gas. Be astronomijos nebūtumėm rado Amerikos, negalėtumėm irties ju-rose. Be astronomijos nemokėtumėm mastuoti laiką, nustatyti metus, para-šyti kalendorių. Astronomija priveda žmogų prie Dievo, parodžiusi jam pa-saulio stebūklus“ (p. 5). O čia pasa-kojimo apie aitvarus, tariamai krintančias žvaigždes, pradžia: „Kas néra re-gėjės, kaip giedroje naktyje – ipač ru-denį ir žiemą – aitvaras laksto, būk tai žvaigždės krinta. Tokia kalba yra neteisinga. Viena, yra neteisinga dėl-

to, kad jokia žvaigždė negali nukristi, niekas neleis jai kristi. Antra, kiekvie-na žvaigždė yra didesnė už žemę šim-tais kartų ir jei nukristi, sutrupintu mu-mus dulkesna. Kaikurie pilni senovės prietarų išvydę aitvarą sako, būk kau-kas nešas turtą kaimynui. Vis tai yra tučtu plepalai.

Kasgi tąt yra aitvaras, kurs po pa-veikslu žvaigždelės leidžias kaip žai-bas iš danguaž žemyn, lyg sakytumei, užsidega padebesiouse, nušviečia žemę, skleidžia kibirkštis ir galu – gale gesta?“ (p. 67–68). Žodis aitvaras čia aiškiai vartojamas kaip astronomijos terminas, tokui danguaž krituolių įvardijimas, beje, ta reikšme nepatekęs net i didžii „Lietuviai kalbos žodyną“.

Gyvosios kalbos, lietuviškumo dava-sios sklidina visa „Sodiečių danguaž“ knygelę, taip pat, kaip ir kiti J. Balvočiaus raštai. Dažnas vadinanasis tarptautinis žodis ir terminas šalia turi graži ir taiklų lietuvišką atitikmenį, pvz.: *gaivalas* – *elementas*, *kivynas* (ar *kivyna?*) – *mikroorganizmas*, *oras* – *atmosfera*, *oras* – *klimatas*, *prietaisas* – *instrumentas*, *svara* „*trauka*“ – *atrakcija*, *takas* – *orbita* (žemės takas – žemės orbita, pla-netų takai), *teleskopas* – *toliažūris* – *stiklas* ir kt. Kartais tas tarptautinis žodis nė nepaminėtas, pavyzdžiu, *laipsnininkas* „*termometras*“, ménuso „*planetos palydovas*“, *méneso atmains* (ir *atamainos*), *skersmastis* „*skersmuo*“, *vasaros saulėgraža*, *žiemos saulėgraža* ir kt. Tokias knygias tikrai išdomu, net verta paskaitinėti ir po šimto ar daugiau metų ne tik mokslo ar kalbos istorikui. Be to, jos gali būti svarbus ir gaivius dabartinės mūsų terminologijos šaltinius.

Spaudo draudimo tarpas iškélė daug didelių Tévynės mylėtojų. Juos vienijo begalinė gimtosios žemės ir kalbos meilė, ne tik siekimas tą kalbą kuo plačiau vartoti, bet ir atsiđejimas į juos. Pagalai išsaugoti joje iš-reikštą sentėvių dvasią. O, kaip nere-tai tos dvasios, tokio atsiđejimo ir ne-savanaudiškos tarnystės trūksta mums, kaip nendrėms linkstantiems pagal kiekvienną veją ar tik vėjelį ir be-siblaškantiems siaučiančių globaliza-cijos vėtrą pagairėje!

Julijonas KALADÉ<sup>1</sup>, Kostas UŠPALIS<sup>2</sup>, Kazys VALACKA<sup>3</sup>, Vilius PALENSKIS<sup>1</sup>, Vytautas VALIUKÉNAS<sup>1</sup>, Pranas Juozas ŽILINSKAS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vilniaus universitetas, <sup>2</sup>VU Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, <sup>3</sup>Puslaidininkų fizikos institutas,  
<vilius.palenskis@ff.vu.lt>, <vytautas.valiukenas@ff.vu.lt>

## DARBAS IR JO RŪŠYS

Fizikos terminų komisija toliau svarsto pagrindinių fizikos savokų terminus, siekdama kiek įmanoma juos normalinti ir klasifikuoti, pateikti apibréžimus ir nurodyti jų sąryšius.

1.0. **dárbas** / work / Arbeit (f) / travail (m) / рабора (f)

a) Vyksmas, kai sistemos arba dalelės būsena kinta dėl ją veikiančių jėgų.

b) Dydis, apibūdinantis vyksmą, per kurį jėgų veikiamą sistemą pakeitė būseną.

Vienetas – džiaulus (J).

1.1. **adhézijos d.** žr. *priekibos darbas*

1.2. **adsorbčijos darbas** žr. *igerties darbas*

1.3. **atóvelkio d.** / w. of reaction / Reaktionsarbeit / t. de réaction / p. реакции, p. сил реакции

Atveikio jėgų atliktas darbas.

1.4. **atskyrimo d.** / separation w./ Trennarbeit / t. de séparation / p. разделения

Darbas, kurio reikia sulipusiemis kūnams atskirti.

1.5. **deformácijos d.** / w. of deformation / Deformationsarbeit / t. de déformation / p. деформации

Darbas, kurio reikia kūnui deformuoti.

1.6. **elektrónio išlaisvinimo d.** / electron work function / Elektronenaustriitarbeit / t. de sortie électronique / p. выхода электрона

Mažiausias darbas, kurio reikia Fermio energijos elektroniui perkelti iš kietosios arba skystosios medžiagos į vaikumą.

1.7. **elektros srovės d.** / current w. / Stromarbeit / t. de courant / p. тока

Dydis, išreiškiamas įtampos, srovės stiprio ir jos tekėjimo trukmės sandauga.

1.8. **elementarūsis d.** / elementary w. / Elementararbeit, elementare A. / t. élémentaire / элементарная

a) Dydis, išreiškiamas jėgos ir jos veikimo taško elementariojo poslinkio skaliarine sandauga.

b) Termodinamikoje – dydis, išreiškiamas termodinaminės jėgos ir išorinio parametru labai mažo pokyčio sandauga.

1.9. **igertišd.** / adsorption w. / Adsorptionsarbeit / t. d'adsorption / p. адсорбции

I molio medžiagos grižtamosios pernašos iš išorės į sistemos paviršinį sluoksnį darbas.

1.10. **impūlsinis d.** / impulsive w. / Impulsarbeit / t. d'impulsion / импульсная р.

Impulsinės jėgos atliktas darbas.

1.11. **išlaisvinimo d.** / work function / Austrittsarbeit,

Auslösearbeit / t. d' extraction / p. выхода

Darbas, kurį atlieka 1 molis dalelių (atomų, molekulų, elektronų), pereidamas iš vienos fazės į kitą arba į vakuumą.

1.12. **išorinių jėgų d.** / w. done by the external forces, external w., exterior w. / A. äusserer Kräfte, äusser A. / t. des forces extérieures, t. extérieur / p. внешних сил, внешняя р.

Darbas, kurį atlieka tam tikra sistemą veikiančios išorinės jėgos.

1.13. **jonizacijos d.** / ionization w. / Ionisationsarbeit / t. d'ionisation / p. ионизация

Darbas, kurį reikia atlikti suteikiant elektronui ionizacijos energijos kiekį.

1.14. **kohēzijos d.** žr. *sankibos darbas*

1.15. **mechaninis d.** / mechanical w. / mechanische A. / t. mécanique / механическая р.

a) Darbas, kurį atlieka jėga *F*, veikdama kūno masių centrā (materialijų tašku) tam tikrame baigtiniame kelyje *S*:  $W = \int F \cdot dr$ ; čia *F* – jėgos vektorius, *dr* – elementariojo poslinkio vektorius. Jei kūnų veikia pastovi jėga ir jo judėjimas tiesiai eiga, tai darbas  $W = FScosa$ ; čia  $\alpha$  – kampos tarp kūno judėjimo krypties ir jėgos veikimo linijos.

b) Darbas, kurį atlieka termodinaminė sistema keičiantios išoriniams parametrams, p.v.z., tūriui.

1.16. **naudingasis d.** / useful w. / Nutzarbeit / t. utile / полезная р.

Dydis, išreiškiamas iрenginio naudingumo koeficientei ir viso darbu atlikti sunaudoto energijos kiekio sandauga.

1.17. **panardinimo d.** / immersion w. / Taucharbeit / t. d'immersion / p. погружения

Dydis, išreiškiamas kietojo kūno paviršiaus įtempio ore ir skystyje skirtumo ir paviršiaus ploto sandauga.

1.18. **plėtimosi d.** / expansion w. / Ausdehnungsarbeit, Expansionsarbeit / t. de détente, t. d'expansion / p. расширения

Sistemos darbas prieš išorinį slėgi.

1.19. **priekibos d.** / adhesion w. / Adhäsionsarbeit, Haftarbeit / t. d'adhésion / p. адгезии

Darbas, kurio reikia, kad būtu nutrauktas susiliečiančių paviršių molekulų ryšys.

1.20. **sánkibos d.** / cohesion w. / Kohäsionsarbeit / t. de cohésion / p. когезии

Darbas, kurio reikia nugalėti vienos rūšies molekulų savyekios jėgas.

1.21. **smūgio d.** / impact w. / Schlagarbeit, Stossarbeit / t. de percussion, t. de choc / p. удара, ударная р.

Smūgio jėgos atliktas darbas.

**1.22. trinties d.** / friction w., frictional w. / Reibungsarbeit / m. de frottement / p. трения  
Trinties jėgų atliktas darbas.

**1.23. vidinių jėgų d.** / w. done by the internal forces, internal w. / A. der inneren Kräfte, innere A. / t. des for-

ces intérieures / p. внутренних сил  
Sistemos vidinių jėgų darbas, atliktas prieš išorines jėgas.

Terminai apsvarstyti LFD  
Fizikos terminų komisijos posėdyje  
2004 02 03

## KONFERENCIJOSE

### KONFERENCIJOS SCIENTIA ET HISTORIA DEŠIMTMETIS

Veikianti nuo 1950 m. Lietuvos mokslo istorikų (vėliau ir mokslo filosofų) bendrija (LMIFB) 1987 m. atsiskyrė nuo TSRS istorikus centralizuojančios organizacijos. Ji, susijungusi su panašiomis Latvijos ir Estijos organizacijomis, 1993 m. išstojo į Tarptautinę mokslo istorijos ir filosofijos sąjungą. Iki 1992 m. pagrindinė LMIFB veiklos forma buvo Baltijos šalių konferencijų organizavimas ir testinių seminaras Vilniuje, kurio metu kas mėnesį ar šiek tiek rečiau buvo aptariami, recenzuojami tyrimų rezultatai ir pribrendusios dalykinės problemos. Nuo 1994 m. vietoje tėstimio seminaro buvo rengiamos kasmetinės *Scientia et historia* konferencijos.

Apibendrinę dešimties metų veikla, galime teigti, kad konferencijose buvo išklausyti 265 pranešimai ir 6 kviečių profesorių paskaitos. Pranešimai buvo skirti ne tik gamtos ir technikos istorijos klausimams, bet taip pat aptartos socialinio, filosofinio ir kultūrologinio pobūdžio temos, tiesiogiai susijusios su mokslo raidos ar jo organizavimo problemomis. Atkreipiame dėmesį į tai, kad fizikos, astronomijos ir matematikos istorijai buvo skirti net 67 pranešimai. Šia tematika nemažai pranešimų perskaitytė E. Gečiauskas, L. Klimka, E. Makariūnienė, J. A. Martišius, J. Banionis, A. Baltrūnas ir kiti. Konferencijų metu buvo aptarta K. Baršausko, T. Groththus'o, A. Jucio, A. Juškos, J. Končiaus, P. Slavėno,

Z. Žemaičio, A. Žvirano ir kitų mūsų mokslui nusipelniusių asmenų veikla.

Konferencijose nagrinėtu temų autoriai toliau gilina savo tyrimėjimus; kai kurie jų rezultatai buvo aptarti tarpautiniuose mokslininkų forumuose: Lježe, Meksike, Čikagoje, Helsinkyje, Stokholme, Komo Pavijoje. Dešimtmečio patyrimas liudija, kad konferencijos *Scientia et historia* praktika pasiteisino mokslinio, jaunuų tyrinėtojų ugdymo ir žinių skleidimo požiūriais.

Juozas Algimantas Krikštupaitis,  
Lietuvos mokslo istorikų ir filosofų  
asociacijos prezidentas

2004 m. kovas

Antanas ČESNYS

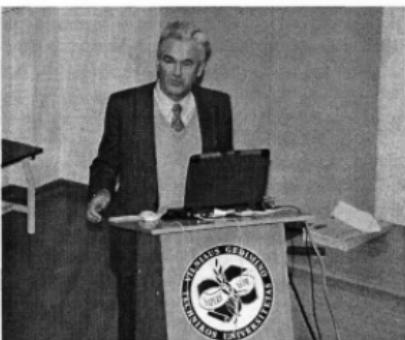
Vilniaus Gedimino technikos universiteto Fizikos katedra, <gema@fm.vtu.lt>

### FIZIKAI APTARĘ BENDROJO IR AUKŠTOJO LAVINIMO DERMĖS BEI PERIMAMUMO KLAUSIMUS

Š. m. vasario 21 d. Vilniaus Gedimino technikos universitete (VGTU) Fizikos katedra kartu su Pedagogų profesinės raidos centru ir Lietuvos fizikos mokytojų asociacijos Vilniaus skyriumi (LFMA VS) surengė seminarą tema „Fizikos mokymasis bendro lavinimo mokykloje ir technikos universitete – dermė į perimamumas“. Šiame seminare, be VGTU fizikų, dalyvavo didelis būrys – apie 50 Vilniaus bendro lavinimo mokykluose mokytojų ir Kauno technologijos universiteto (KTU) Fizikos katedros astrovai.

Vienoki ar kitokie svarbūs fundamenatiniai dalykų mokymo ir studijuojant klausimai nuolat aptariami Lietuvoje

respublikinėse moksliškese fizikos konferencijose. Jose pabrėžiama būtinybė stiprinti bendro lavinimo ir aukštųjų mokyklų sąsiąj, derinti mokymo ir studijų programas, ieškoti efektyvesnių mokymo metodų, paruošti moksleivius, kad jie lengviau prisitaikytų aukštojoje mokykloje, skirti daugiau dėmesio šiam procesui. Netenkė abejoti, kad nemažą dalį problemų, susikaupeusių pertekiant funda-



Seminaro dalyvius sveikina Lietuvos mokslo akademijos ir Fizikų draugijos prezidentas akad. Z. Rudzikas.  
A. Jauniaus nuotrauka



Seminaro dalyviai VGTU fizikos mokomojoje laboratorijoje. A. Jauniaus nuotrauka

mentines žinias, galima išspręsti tik bendromis aukštūj ir bendojo lavinimo mokyklų pedagogų pastangomis. Tam, suprantama, gali padėti ir minėto tipo bendri pedagogų seminarai ir pasitarimai.

Vilniaus ir Kauno techniškiesiems universitetams pastaruoju metu kyla nemažai problemų formuojant studentų kontingentą. Viena iš pagrindinių priežasčių – labai nevienodas abiturientų pradiniai fizikos žinių lygis ir pasiruošimas studijuoti inžinerines disciplinas. Todėl universitetų dėstytojams tenka iš dalies supaprastinti studijų programas, pritaikančias jas prie vidutinių žinių lygiu pasižymenčių klausytojų. O tai nerá labai gerai – nukenčia tolesnės inžinerinių disciplinių studijos ir tuo pačiu turi neigiamos įtakos aukštostos kvalifikacijos specialistų rengimui.

Studentų kontingento formavimui ir fundamentinių dalykų studijų VGTU gerinimui pastaruoju metu nemažai dėmesio skiria universiteto vadovybė. Tai iš dalies patvirtina ir VGTU rektorius prof. habil. dr. R. Ginevičius, studijų prorektoriaus doc. dr. A. Daniūno, studijų direkcijos vadovo V. Plakio ir Fundamentinių mokslo fakulteto dekanas doc. dr. A. Čiučelis bei Tarybos pirmininko prof. habil. dr. L. Sauilio parama organizuojamai minėtai seminarių ir jų dalyvavimais tame. Malonai nuteikia ir tai, kad šiam seminarui neabejingo buvo ir Jame dalyvavę žymūs Lietuvos fizikai – Lietuvos MA ir Fizikų draugijos prezidentas akad. Z. Rudzikas bei ilgametis Lietuvos

mokslo tarybos narys prof. habil. dr. K. Makariūnas.

Seminaro programa buvo sudaryta taip, kad būtų naudinga ir fizikos mokytojams, ir universiteto dėstytojams. Pastarieji ypač įdomiai išklausa LFMA VS pirmuininko fizikos mokytojo metodininko R. Rozgos pranešimą apie profilinį mokymą bendojo lavinimo mokykloje ir fizikos kurso kaitą. Fizikos mokytoja eksperimente D. Usorėty savo pranešime pateikė valstybiinių fizikos egzaminų lyginamosios statistinės analizės rezultatų, kurie ypač vertingi bus koreguojant techniškojo universiteto fizikos studijų programas. Ji taip pat pasidalijo valstybinio fizikos egzamino vertinimo komisijos patirtimi. Įdomus buvo fizikos mokytojo metodininko V. Ovčinikovo pranešimas apie mokymo modulius, kuriuos jis naudoja ruošdamas mokinius studijoms techniškose aukštostose mokyklose. Apie fizikos vaidmenį ir vietą inžinerinių disciplinių studijose savo ir bendraautorės doc. dr. N. Astrauskiėnės vardu kalbėjo doc. dr. A. Bogdanovičius (VGTU).

VGTU jau ne vieną kartą buvo atlikama pakvietų studijuoti abiturientų pradiniai fizikos žinių kontrolė testais ir jos rezultatai lyginami su fizikos studijų pirmo kurso rezultatais. Su šių tyrimų rezultatais savo pranešime supažindino doc. dr. N. Mykolaitienė ir doc. dr. A. Urbelis (VGTU). Buvo atkreiptas dėmesys į tai, kad studentų, laikiusių valstybinį fizikos brandos egzaminą, ne tik pradinės fizikos žinios

tvirtesnės, bet ir daug geresni fizikos studijų universitete rezultatai. Analogiškas ryšys, sprendiant iš KTU Fizikos katedros vedėjo prof. habil. dr. J. Dudonio ir šios katedros docento dr. R. Naujokaičio pranešimo, pastebėtas ir Kauno technologijos universitete. Doc. dr. A. Urbelis kritiškai vertino priėmimo į VGTU taisykles, kurios, kai kurių diskusijose kalbėjusi mokytojų nuomone, neskatina moksleivius, nusprendusiu studijuoti techniškuosius mokslus, stengtis dar mokykloje siekti geresnių fizikos žinių. Diskusijos dalyviai siūlė minėtose taisyklose didesniu balu (ir būtinai) vertinti fizikos brandos egzamino rezultatus.

Doc. dr. R. Naujokaitis, kuris yra ne tik KTU dėstytojas, bet ir bendojo lavinimo mokyklos mokytojas, pažymėjo, kad sąlygos ir fizikos mokymui, ir studijoms nėra palankios. Sunku tiékis gerų rezultatų, kai esamas fizikos programų apimties ir joms įsivainiavanti skirto laiko neatitinkimas verčia pedagogus ir moksleivius, studentus, docento žodžiais, „šiuoliuti per fiziką“.

Seminare buvo kalbama ne tik apie mokymą ir studijas. Akademikas Z. Rudzikas labai įdomiai papasakojo apie naujausius fizikų laimėjimus ir tolesnes fizikos raios tendencijas. Dr. P. Miškinas (VGTU) kalbėjo apie Visatos evoliuciją – kaip ją įsvaidžiuoja fizikai teoretikai. Seminaro dalyviams mokytojams buvo parodyta filmuota informacinė medžiaga apie VGTU dabartį ir veiklos perspektyvas, iygvendinant vadinamąją „Saulėtekio slėnio“ programą. Jie lankėsi VGTU skaičiavimo centre, buvo supažindinti su informatikos ir fizikos mokomųjų laboratorijų įrangą, jose atliekamais laboratoriniai darbai ir numatomu šių darbų modernizavimui. Mokytojams buvo pateikta pradiniai fizikos žinių patikros, studentų kontrolinių darbų ir egzaminų užduočių pavyzdžiai.

Susitarta panašius bendojo lavinimo mokyklų ir VGTU pedagogų fiziku pasitarimus rengti ir ateityje. Svarsytą taip pat galimybę VGTU mokymo bazėje organizuoti papildomus fizikos, matematikos ir informatikos užsiemimus moksleiviams – būsiems šio universiteto studentams.

## LFD EMBLEMŲ IR ŽENKLELIŲ, ŽYMINČIŲ MŪSŲ KONFERENCIJAS, RAIDA

Iš LFD archyvinės medžiagos galiime sužinoti įdomius dalykų apie mūsų fizikų draugijos kūrimąsi ir raidą. Tarp tų įdomybų yra ir LFD emblema, kuri puošia mūsų žurnalo viršelį, konferencijų leidinius ir LFD ženklelių. Tačiau ne iš karto ji buvo tokia, kokiaj matome šiandien. Nelengva sukurti ženkla, kuris būtų ir informatyvus, ir mielas akiai. Dailininkų pastangos atspindi LFD emblemos variantuose, kuriuos pateikiame skaitytojų dėmesiu.

Dabartinė LFD emblema ir ženklelis sukurti dailininko Alberto Gursko.

Štai kaip atrodė dailininkės Dalios Mažeikytės kurti linksmi ir spalvingi LFD ženkleliai:



R. K.

LFD emblemos variantai:



Juras BANYS

Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas, <juras.banys@ff.vu.lt>

## ĮSPŪDŽIAI IŠ VOKIETIJOS FIZIKŲ DRAUGIJOS KONFERENCIJOS DREZDENE

Vokietijos fizikų draugija (VFD) yra pati seniausia ir pati didžiausia pasaulyje, turinti 45 tūkstančius narių. (Apie VFD „Fizikų žinios“ (1991 m., Nr. 1, p. 20–21) rašė V. Valentinavičius, dalyvavęs jos konferencijoje 1991 m.) Šios draugijos buvusių ir esamų narių vardus randame savade „Kas yra kas fizikoje“. Tarp buvusių draugijos prezidentų yra tokie žymūs fizikai kaip Albertas Einšteinas ar Maksas Plankas. VFD kasmet organizuoja fizikos konferencijas. Dėl didelio narių skaičiaus kasmetinės vienos konferencijos nepakanka, todėl kasmet rengiamos kelios teminės konferencijos. 2003 m. buvo surengtos tokios įvairių fizikos sričių konferencijos: fizikos didaktikos ir istorijos (Augsburge), hadronų ir branduolių (Tiubingene), elementariųjų dalelių (Aachene), trumppujių laikų ir plazmos (taip pat Aachene), akustikos, gravitacijos, molekulinių, energijos, atomo, teorinės fizikos ir kt. (Hanoverje); kietojo kūno, dielektrikų, puslaidinininkų ir kt. (Drezdene). Pastarojoje konferencijoje ir teko lankytis. Ši konferencija organizuojama kartu su Austrijos, Olandijos, Čekijos fizikų ir matematikų draugijomis. Joje dalyvauja daugiau kaip penki tūkstančiai mokslynių ir studentų. Net ir Vokietijoje yra tili kelčias universitetų, kurie turi pakankamai dideles auditorijas tokiam dalyvių skaičiu. Todėl konferencijos paprastai vyksta arba Berlyno technikos universitete, arba Hamburgo universitete, arba Regensburgo universitete. Pastaraisiai metais Drezdeno teknikos universitete buvo pastatytas naujas auditorijų pastatas, kuriamo įrengta pakankamo dydžio Didžioji auditorija. Todėl VFD konferencija ir vyko pirmą kartą Drezdene. Jos plenarinai posėdžiai pritraukė daug klausytojų, atėjo ir universiteto studentai. Penkių tūkstančių vietų auditorija buvo sausakimša, klausytojai sėdėjo net praėjimuose. Man pati įdomiausia paskaita buvo „Dar viena puslai-

dininkų revoliucija – ateina metas šviesai“. Šioje paskaitoje buvo vaizdžiai parodyti, kad kaitinamujų ir dienos šviesos lempų era baigiasi – greitai mišus darbo vietas ir namus apšvies puslaidinininkai šviestukai. Labai įdomūs pranešimai apie anglies nano-vamzdelius, kompozitinius fermionus, nanoskalės magnetizmą. Pagrindinis konferencijos darbas vyko sekcijose, kurių buvo net keturiolika. Paklausyti pranešimų visose sekcijose buvo neįmanoma, todėl dalyvavau tik dielektrikų fizikos sekcijoje. Iš pranešimų matyti, kad pagrindiniai dielektrikų fizikos klausimai bus tokie: dipoliniai stiklai, keramikos, plonieji feroelektriniai sluoksniai ir feroelektriniai jų dariniai. Matyt, netrukus kompiuteriuose bus naudojama feroelektrinė atmintis.

Kartu su konferencija kasmet vyksta ir didžiulė paroda, kurioje parteikiami naujausi fizikinių prietaisai, dalyvauja mokslo literatūros leidyklos. Drezdene buvo pastatytą didžiulę lapatinę, nes firmos su savo ekspozicijomis tiesiog netilpo auditorijų pastate. Šioje parodoje iš viso dalyvavo 88 firmos. Aplankius parodą, susidaro įspūdis, kad fizikams tereikia tik *Springer* ir *Wiley* leidyklos knygų ir žurnalų, atominės jėgos mikroskopų ir vakuuminės technikos. Tai buvo gausiausiai pristatomos kryptys. Tačiau įrango buvo labai įvairios – nuo ban-

dinių paruošimo iki programinės įrangos eksperimentu rezultatams apdoroti. Platesnę informaciją apie buvusių ir būsimas VFD konferencijas galima rasti internete adresu

<http://www.dpg-physik.de/>

Būnant Drezdene, būtina aplankytii muziejus, juo abu kad jie susiję su Lietuva, juk Augustas Stiprusis, buvo ne tik Saksonijos, bet ir Lietuvos valdovu. Garsiajam Cvingerio yra ne tik paveikslų galerija, garsėjanti Rafaeliu ir kitų garsių dailinkų drobėmis, bet ir ginklų muziejus, matavimo prietaisų kabinetas.

Ginklų muziejue ne viena alebarda, šarvai yra papuošti vytimis. Šalia Cvingerio yra katalikiška bažnyčia, kurią Augustas Stiprusis pastatė, kad galėtu karūnuotis Lenkijos karaliumi. Viena iš pilies sienų papuošta visų Saksonijos kurfiurstų portretais ir žemiu, kurias jie valdė, herbais. Čia matyti ir Lietuvos herbas – Vytais. Baima atstatyti II pasaulinio karo metais sugriaudta Frauenkirchė, kurios kupolas yra vienas didžiausių Europoje. Šalia Frauenkirchės stovi pastatas, kuriame yra keletas garsių muziejų: tai i Albertinum, ir Griunegevile, ir kt.

Baigdamas norėčią patarti, kad vykstantys į Drezdeną savaitei dalyvauti konferencijoje turėtų numatyti bent penketą papildomą dieną, kad galėtų susipažinti su šiuo nuostabiu miestu.



Autorius (dešinėje) su prof. G. Völkel (Leipcigo universitetas) ir dr. W. Häßler (Leibnico institutas Drezdene) plakatų sesijos metu



## APGINTOS DISERTACIJOS

*Vilniaus universiteto disertacijos gynimo taryboje*  
2003 m. sausio 9 d. **MINDAUGAS SENULIS** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Trumppū garso impulsų sklaida ir difrakcija“. Mokslinis vadovas dr. Vytautas Kunigėlis.

*Vilniaus universiteto ir Fizikos instituto disertacijos gynimo taryboje*

2003 m. gruodžio 11 d. **ANDREJ DEMENTJEV** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Puslaidininkų nanokristalų optinis netiesiškumas ir jo panaudojimas“. Mokslinis vadovas habil. dr. Vidmantas Gulbinas.

*Vytauto Didžiojo universiteto disertacijos gynimo taryboje*

2003 gruodžio 12 d. **GINTAUTAS ARRASONIS** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Paviršiaus procesų įtaka masės permešimo reiškiniams kietuose kūnuose, švitinamuose žemos energijos dalelių srautu jonų pluoštais žemose temperatūrose“. Mokslinis vadovas prof. habil. dr. Liudvikas Pranevičius.

*Puslaidininkų fizikos instituto disertacijos gynimo taryboje*

2003 m. gruodžio 18 d. **MINDAUGAS RAMONAS** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Elektronų priemaišos ir fluktuacijų modifikavimas Monte Karlo metodu GaN ir InGaAs dvimaičiuose kanaluose“. Mokslinis vadovas prof. habil. dr. Arvydas Matulionis.

*Vytauto Didžiojo universiteto ir Fizikos instituto disertacijos gynimo taryboje*

2003 m. gruodžio 23 d. **LINA DAVULIENĖ** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją

„Pernašos Lietuvos jūriniuose vandenye modeliavimas“. Mokslinis vadovas dr. Gediminas Trinkūnas.

*Vytauto Didžiojo universiteto ir Fizikos instituto disertacijos gynimo taryboje*

2003 m. gruodžio 23 d. **RITA PLUKIENĖ** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Transuraninių elementų izotopinės sudėties evoliucija energetiniuose ir transmutuojančiuose reaktoriuose“. Mokslinis vadovas doc. dr. Vidmantas Remeikis.

*Kauno technologijos universiteto disertacijos gynimo taryboje*

2004 m. vasario 13 d. **JUDITA PUIŠO** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Nuoseklįjonių sluošninių igerties ir reakcijos metodu formuojančių svino sulfido plonųjų sluošninių ant kristalinio silicio augimo kinetika ir savybės“. Mokslinis vadovas prof. habil. dr. Sigitas Tamulevičius.

*Vytauto Didžiojo universiteto ir Fizikos instituto disertacijos gynimo taryboje*

2004 m. vasario 13 d. **GINTAUTAS BRAŽIŪNAS** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Aktinoidų saltinio kiekybinės analizės ir identifikavimo metodų plėtra“. Mokslinis vadovas doc. dr. Vidmantas Remeikis.

*Vilniaus universiteto ir Fizikos mokslo krypties disertacijos gynimo taryboje*

2004 m. kovo 16 d. **EDWARDAS KAZAKEVIČIUS** apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją „Li<sub>2</sub>M<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>M<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> tipo kietųjų elektrolytų sintezė, struktūra ir Li<sup>+</sup> jonų pernašos ypatumai“. Mokslinis vadovas prof. habil. dr. Antanas Feliksas Orliukas.

Parengė: Skaidra Bumelienė, Julius Dudonis, Rasa Kromkutė, Eglė Makariūnienė

## IVAIKENYBĖS

### FIZIKAI ŠYPSONI

Profesorius klausia studentą: „Kaip barometru išmatuoti bokšto aukštį?“ Studentas atsako: „Tai labai paprasta, tereikia užlipti ant bokšto stogo, prie virvelės pririšti barometrą, nuleisti iki žemės ir išmatuoti virvelės ilgi“. Pribloklėtas atskymo profesorius klausinėja toliau: „Ir tai vienintelis Jums žinomas būdas?“ – „O, visai ne! Dar galima, pavyzdžiu, numesti barametrum nuo stogo, išmatuoti kritimo

laiką ir pagal laisvojo kritimo formulę apskaičiuoti aukštį“. – „Gal dar?“ Studentas né kiek nesutrikęs: „Dar galima kopiant į viršų barometrui išmatuoti vienos laiptų celės aukštį, padauginti iš jų skaičiaus; štai ir gausime bokšto aukštį, išreikštą barometro vienetais. O jeigu diena Saulėta, galima išmatuoti barometrui ir bokšto šešelių ilgius, o aukštį apskaičiuoti iš trikampių panašumo. Taip pat galima barometrui

prireisti prie siulo, tada išmatuoti tiksliai svyravimų periodą bokšto viršuje ir pris žemės; skaičiavimams pasinaudoti Niutono gravitacijos dėsniu. Bet neverta vargintis: paprasčiausia būtų nueiti pas bokšto ūzeminiuką, padovanoti jam šį gražų prietaisą, – tegu pasako tikslų bokšto aukštį!“ Profesorius visai neteko amo...

Libertas Klimka

## PRISTATOME KNYGAS

### KNYGA PROFESORIAUS KAZIMIERO BARŠAUSKO 100-OSIOMS GIMIMO METINĖMS

Prismanenat Einšteino atskleistus 1905 m. žymiuosius fizikos dësnius, laukame, kad Jungtinės Tautos patvirtins 2005–uosius pasauliniai fizikos metais.

Lietuvioje fizikos metais galėtume paskelbt 2004–uosius – ſiemet sukančia dvieju žymių Lietuvos fizikų ir vienuomenininkų – Kazimiero Baršausko (gegužės 13 d.) ir Adolfo Jucio (rugpjūčio 12 d.) 100 metų sukaktuvęs. Šioms datoms pažymėti skiriami straipsniai „Fiziku Žinios“ 26–me ir 27–me numeriuose.

Pats svarbiausias ir ilgai išliekantis mokslininko veiklos ženklas, be abejo, yra jo darbai, kuriuos giliav suprasti ir įvertinti gali tik patys mokslininkai, tačiau ne mažiau reikšmingos yra mokslininkų biografinės knygos, skirtos didesniams skaitytojų būriui.

Tokią knygą apie prof. K. Baršauską parašė šiuo metu jau žinomas mokslininkų biografinių knygų autorius žurnalistas Juozas Stražnickas. Jis tarytum šviesusiu Kauno technologijos universiteto metraštiniinkas parašė ir išleido jau trečią knygą apie šios aukštostios mokyklos (anksčiau KPI) profesorius. Pirmosios – tai „Kazimieras Vasiliauskas. Mokslininkas, pedagogas, inžinierius“ (1997), „Žygis Steponas Kairys – inžinierius, mokslininkas, kūrėjas“ (1999) ir dabar trečioji – „Profesorius Kazimieras Baršauskas. Meilės galia“. Knygos autorius peržiūrėta daug dokumentų, rankraščių iavriuoose archyvuose, pateiktas nemažas perskaitytos ir panaudotos literatūros sąrašas.

Paėmės knygą į rankas gali nustebinti ir sudominti knygos paantraštė – „Meilės galia“. Čia pat randame ir atsakymą, kad prof. K. Baršauskui „nieko pasalyuje nebuvo, ko jis nebūtu mylėjęs, – mylėjo šeimą, namus, žmones, mylėjo gamtą, gyvūnelius, mylėjo darbą, bendradarbius, mylėjo net tuos, kurie jo nemylėjo...“.



Prof. K. Baršauskas nuėjo visą tos kartos Lietuvos inteligenčio kelią – pradinis mokslo, daugiausia tik žemios méniesiai, kai sumažėdavo ūkio darbų, gimnazija, kurioje nežinā nei kaip mokytis, nei ką atsakinėti mokytojui, vėliau studijos universitete, verčiantis privačiomis pamokomis, aukštoji mokykla užsiensiene ir grįžus darbas universitete, daktaro dišertacijos gynimas, mokytojo duona, parašyti fizikos vadovėliai, populiaros knygutės moksleiviams ir didžiausios ne tik Lietuvie, bet ir visose trijose Baltijos valstybėse vienintelės Lietuvos inžinierių aukštostios mokyklos – Kauno politechnikos instituto – įkūrimas (1950). K. Baršauskas paskiriamas pirmuoju jos rektoriumi. Šias pareigas éjo iki pat mirties (1964). Rektoriui institutas ir darbas, ir

džiaugsmas, ir rüpestis. Rüpestis studentais, o tokį reikalingų jo globos ir užtarimo buvo ne vienas. Daugybė „nepatikimų“, grįžusiu iš tremties, sibirų ir lagerių rado prieiglobių ir galėjo mokytis Kauno politechnikos institute. Knygoje pateiktas išpudingas jų sąrašas, sudarytas 1957 m. O kiek dar nesuradytų, nesuregistruotu...

Visa įvykių seką paguna ir prikausto skaitojo iki paskutinio knygos puslapio.

Knyga didelė, gausiai iliustruota jau matytomis ir dar tik pirmą kartą spausdinamomis iliustracijomis, išleista labai prabangiai – ant gero popiešiaus, dviem spalvom. Atverčiamajame viršelio puslapje skaitome, kad knygos leidimą remė „Achemos grupė“, tai, be abejo, KPI auklėtinio chemiko ir koncerno vadovo Bronislovo Lubio nuopelnas.

Manytume, kad knyga bus įdomi ir daugeliui fizikų, kurių ne vieno (ypač vyresniųjų) K. Baršauskas buvo ir mokslinio darbo vadovas, ir disertacijų gynimo geranoriškas oponentas.

E.Makariūnienė



K. Baršausko rankraščio fragmentas (iliustracija iš knygos „Profesorius Kazimieras Baršauskas. Meilės galia“, p. 186)

Jonas Algirdas MARIŠIUS

Vilniaus pedagoginio universiteto Fizikos ir technologijos fakultetas

## „ŽALIAS TEORIJOS MEDIS“

Romualdo Karazijos knyga<sup>1</sup> parašyta profesoriaus akademiko Adolfio Jucio 100-ujų gimimo metinių proga. Knygos pavadinimas savitas, kaip ir kitu R. Karazijos veikalų. Saviti, gražūs ir nestandardiniai dailies skirsiniai pavadinimai: „Baltai kumelei paravažius“, „Su dviem Saulių ženklu“, „Išbandymai“, „Ir vienas moksle karys“, „Planetinė mokiniai sistema“, „Nenu-tautėjės žemaitis“.

Istoriniame fone pateikiti neskelbtu duomenims apie A. Jucio tėviškę, jo mokymasi, studijas, mokslines (kartais rizikinges) išvykas į užsienį, apie veiklą, atkuriant Lietuvos aukštąsias mokyklas po II pasaulinio karo, apie aktyvū, kūrybingą darbą aukštostose mokyklose. Moksly akademijoje, apie mokslinį atominijų spektrės teorijos mokyklą ir jos laimėjimus („Atomas – mano gyvenimas“ – teigė A. Jucys). Visa tai pateikiama ne tik istoriniame, bet ir etnografiniame fone. Knyga al-suoja gyvenimui, ji traukia Lietuvos mokslo istoriją besidomintį skaičiutoją. „Žalias teorijos medis“ skirtas gana platiams skaičiutojų ratiui, bet kartu turi ryškių istorinio mokslinio tyrimo bruožų. Svarbiausiai teiginiai ir faktai pagrįsti kruopščiai surinktai šaltiniuose, kurių autorius nurodo net 807. Tai labai vertinga informacija.

Baigiamosios knygos eilutės at-skleidžia jos pavadinimą: ....Adolfas Jucys, nepatikėjės Mefistofelio žo-džiaus Faustui:  
Teorijos, brangusis drauge, pilkos.  
Užtat gyvenimo aukinis medis žalias,  
išsaugino žalią teorijos medį“.

Ši knyga, išleista jau naujomis is-torinėmis salygomis, puikiai papildė 1978 m. autorui kolektivo (jame bu-vo ir R. Karazija) išleistą knygą „Adol-fas Jucys. Rinktiniai darbai“.

Šių eilučių autorui teko laimė nuo 1947 m. bendrauti su A. Juciui, būti jo

studentu, aspirantu (Vilniaus univer-sitet), bendradarbiu. Todėl norėčiau dar ši tą pridurti iš savo prisiminimų.

Skaitydamas paskaitas (teorinę fiziku), A. Jucys neleisdavo studentams pasyviai sėdėti. Kartkartėmis išgirdavome kokį klausimą, pavyzdžiu: „Martišiav, sakyk, ką toliau reikia ra-šyti?“ Kadangi studentų buvo nedaug, tai visų jų galimybes jis gerai žinojo. Dėstydamas visada naudojosi kon-spektu, tvirtino, kad atmintis, laikui bė-gant, blogėja ir nereikia jos per daug demonstruoti. Kaip Pedagoginio ins-tituto direktorius buvo reiklus išgriežtas, net poilsio dienomis užėidavo į ben-drabutį patikrinti, ką veikia studentai, ar krosnis kambaryste gerai prižiūrima.

Užduotis aspirantams parinkdavo-nuo gana paprastu, palaiptiniu jas sun-kindamas, bet gana griežtai reikalavo atsiskaityti už kiekvieną savaitę atlīk-ta darbą.

Artutiniais metodais sprendžiant Hartree ir Foko lygtis, reikėjo skai-čiavimo priemonių. Iš pradžia A. Ju-cys parūpino cilindrinių logaritminių li-niuocnių, su kuriomis buvo galima skai-čiuoti keturių ženklų tikslumą. Tokia liniuotė yra išlikusi Fizikos muziejuje VU Fizikos fakultete. Vėliau atsira-do mechaninių aritmometrų, dar vėliau – elektrinių (su elektros varikliais) mašinelių ir tik po to – elektroninė skaičiavimo mašina. Dviejuose VU Teorinės fizikos katedros kambariuose Naujarduko gatvėje 1951–1954 m. aritmometrais arba elektriniemis mašinėlėmis daugiausia skaičiavo J. Viz-baraitė, A. Kancerevičius, G. Ciūnaitis, V. Kybartas. Vyresnieji – A. Bolotinas ir V. Šugurovas jau buvo dėstytojai.

Verta pabrėžti lemiamą A. Jucio in-dėli, ugant Teorinės fizikos katedrą Vilniaus pedagoginiame institute (da-bar – universitete). Toje katedroje dir-bo V. Kaveckis, J. A. Martišius, G. Ciū-



naitis, R. Dagys, D. Grabauskas, V. Kaminskas. Visų jų mokslinis va-dovas buvo A. Jucys.

Pedagoginiame universitete esan-čioje A. Jucio byloje yra jo pagrindines nuostatas iliustruojanties dokumentas. 1950 m. kovo 14 d. pareiškime Pedagoginio instituto direktoriui A. Ju-cys prašo atskaityti iš jo algos per-mokėta suma, nes, kaip universiteto revizijos komisija nustatė, jo darbo sta-zas aukštojoje mokykloje ne 10, bet 9–eri metai.

Laisvalaikiu A. Jucys buvo labai idomus pašnekovas. Kartą traukinyje, grįžtant iš Rygos ar iš Plungės, vi-są kelią pasakojo apie airių, kitų tautų ir žemaičių papročių, kulinarijos pa-našumus ir skirtumus. Kitą kartą pakeliui į Zarasus, autobusui sugedus, buvo labai idomiai diskutuojama apie kitas civilizacijas Visatoje. Labai idomios buvo A. Jucio mintys kalbotyros klausimais.

Lietuvos centriname valstybės ar-chive radome ir prieštaringu minčių sukeliančiu dokumentu. Prieš II pa-saulinį karą A. Jucys dėstė matematika Kauno Marijos Pečkauskaitės pri-vačioje gimnazijoje. 1937 m. lapkričio 6 d. jis, stebint komisijai, vedė dvi parodomąsių pamokas mokytojo laipsniui igyti. Nori gimnazijos vadovybė A. Jucio darbą vertino teigiamai, tos pamokos buvo įvertintos nepatenkinamai. Švietimo ministerija prane-šė, kad pakartotinai parodomosios pamokos gali būti paskirtos tik 1938/39 mokslo metais. Tačiau A. Jucys netrukus išvyko į Angliją. Vėlesniu jo pa-stangu gauti mokytojo laipsnį archyve neaptikome.

Iš vieno A. Jucio pareiškimo ma-tyti, kad jo gyvenamosios vietos ad-resas 1939 m. buvo: Kaunas, Erdvės g. Nr. 5, bt. 2 (Linksmadvaryje).

2004 m. vasario 20 d.

<sup>1</sup> Žalias teorijos medis. Akad. A. Jucys. Gyvenimas ir mokslinė veikla / Romualdas Karazija. – Vilnius: Inforastras, 2003 (P.Kalibato II „Petro ofsetas“). – 175, [1] p.; iliustr. – R-klė apie medžiagos pateikėjus: p. 167–170; pavardžių r-klė: p. 171–175. – Bibliogr.: išnašose (807 pavad.). – ISBN 9955-9578-8-3

# NAUJOS KNYGOS

**Astronomija:** [vadovėlis aukšt. m-kly fizikos specialybės studentams] / Algimantas Ažusienis, Aloyzas Pučinskas, Vytautas Stražys. – 2-asis papildytas ir pataisytas leidimas. – Vilnius, 2003. – 606, [1] p.; iliustr. – Priede (p. 571-599) lentelės (žvaigždynų, planetų duomenys, didžiausiai pasaulio teleskopai ir kt.), dalykinė r-klė.

Vadovėlis skirtas aukštuij mokyklų fizikos specialybės studentams, gimnazijų ir vid. mokyklų mokytojams. Juo gali naujotis ir astronomijos mėgėjai, vyresniųjų klasių moksleivai. Knygą gausiai iliustruota, spalvotos įklipios.

**Eksperimento metodologija ir planavimas:** mokomoji knyga / Danielius Eidukas. – Kaunas: Technologija, 2003.

Kn. 1. Eksperimento metodologija. – 2003. – 162, [1] p.; iliustr.

Kn. 2. Eksperimento planavimas. – 2003. – 220, [2] p.; iliustr.

Kniga skiriama mokslo krypties magistrūtų modulio „Eksperimento metodologija ir planavimas“ ir doktorantūros modulio „Eksperimento planavimo teorija“ studijoms. Ji taip pat gali būti naudinga visų mokslo kryptių doktorantui gautų mokslinių eksperimentų patikrai.

**Fizika su kompiuteriu:** [matematika] / A.Dargys, A.Acus. – V.; virtuali i-klaknynyms: www.Skaityk.lt, 2003. – 417 p. : graf., lent., 2 kompakti. diskai.

PFI ir VU TFAI institutų mokslininkų knyga, kuri, kaip rodo autorius, išmokys,

kaip kompiuterio ekrane naujoviškai spręsti uždavinius. Knygose išdėstyti kompiuterinės algebros sistemos Matematika® pagrindai ir išspręstas 21 fizikos uždavinys iš įvairių fizikos sričių. Knygose pateikta ir netradicinių fizikos uždaviniių, vpx, apie kvantinę dviejų lygmenų sistemą, perkolkaciją, solitonus ir kt.

Knygos priede – svarbiausių komandų ir programavimo paketu sąvadas.

**Fizikos ir matematikos** fakulteto mokslinio seminario darbai / Šiaulių univ., vyr. red. Antanas Laurinčikas. – Šiauliai, 2002, t. 5.

[T.] 6. – 2003. – 183, [1] p. – Str. angl. – Santr. liet.

VI Šiaulių universiteto Fizikos ir matematikos fakulteto mokslinio seminario darbų tomas sudaro 14 įvairių matematikos sričių moksliniai straipsniai ir du fizikos straipsniai – difuzijos problemas ir pusiau reliatyvistinis branduolio modelis.

**Fizikos praktikumo metodika** / Vileta Šlekiienė, Jūratė Sitonytė, Saulius Pełanski. – Šiauliai: ŠU I-kla, 2004. – 92, [1] p.; iliustr. – Tiraž. [300] egz. – ISBN 9986-38-473-7. – [10 Lt].

Mokomoji knyga skirta fizikos ir kitų specialybų studentams. Joje supažindina su eksperimentu duomenų matematiniu apdorojimu ir pateikimu, matavimo paklaidui ir rezultato išvertinimui. Prieduoje pateikiamas pagrindinės fizikinės konstantos, fizikinių dydžių lentelės ir kita metodinė medžiaga, reikalinga fizikos laboratorijose.

**Klasikinės fizikos įvadas** / Algirdas Medešiš. – Vilnius: VU I-kla, 2003. – 153 p.; iliustr.

Knygoje pateikiama bendroios fizikos paskaitų mėdiaga. Ji įsklasė – papildytu mokykloje igytas žinias ir tuo pačių studijas.

**Kokybinės fizikos užduotys IX klasei** / Povilas Sirtautas. – Kaunas: Šviesa, 2003. – 93, [2] p.; iliustr.

**Kristalografija:** vadovėlis geologijos ir kitų fizinių mokslo specialybų studentams / Meilutė Kabailevičė. – Vilnius: VU I-kla, 147 p.; iliustr.

**Optika** / Vaidutis Antanas Šalna. – V.: Enciklopedija, 2004 (Kaunas: Spindulys) – 271, [1] p.; iliustr. – Tiražas 1500 egz. – ISBN 9986-433-33-9.

Vilniaus universiteto doc. V.A. Šalnos vadovėlis yra daugelio metų pedagoginio darbo vaidnus. Vienuloje knyriuje nagrinėjami optikos reiškiniai pagal bendroios fizikos kurso programa aukštosios mokyklos. Meziagos dėstyMAS turi eksperimentinį ir taikomajį pobūdį, todėl vadovėliu galės pasinaudoti daugelio universitetų, technologijos mokykly studentai. Optiniai reiškiniai aiškinami remiantis klasikiniais ir pusiau kvantiniiais įvaizdžiais.

**Netiesiniai ir nelokaliniai integruojamieji modeliai** [monografija] / P.Miškinis; VTGU. – V.: Technika, 2003. – 244, [2] p.; iliustr. – Santr. angl. – Tiraž. 150 egz. – ISBN 9986-05-672-1 (gt).

Monografijoje nagrinėjami sparčiai besivystantys netiesiniai ir nelokaliniai integruojamieji modeliai. Tai savarankiška siuolaikinės teorinės fizikos netiesinių di-

naminių sistemų sritis. Tokių modelių ir jų sistemų dažnai prireikia nagrinėjant banginius ir permašos procesus (vairiose terpėse).

Kniga skiriama fizikams, matematikams, inžinieriams, modeliuojantiems netiesinius ir nelokalinius procesus. Ja gali pasinaudoti magistrantai bei doktorantai.

**Collection of exercises in physics:** mechanics, molecular physics and thermodynamics / N.Astrauskienė, J.Gradaukas. – V.: Technika, 2004 (Vilnius: Sapnų sala). – 181, [1] p.; iliustr. – Tiraž. 200 egz. – ISBN 9986-05-693-4.

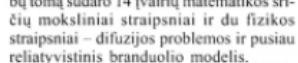
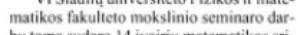
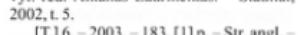
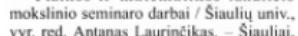
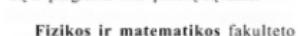
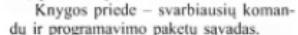
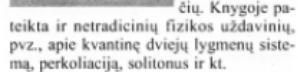
**Handbook of spectroscopy** (Spektroskopijos vadovas) / Sudaro prof. Günter Gauglitz (Tübingeno universitetas, Vokietija) ir prof. Tuan Vo-Dinh (Oak Ridge nacionalinė laboratorija, JAV). – Weinheim: WILEY – VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (Germany), 2003. – 1136 p., 2 tomai.

Ši knyga yra molekulių spektrometrijos įvadas. Joje nuosekliai išdėstyta, kaip ir su kokia aparatūra registruojami spektrai, kokių yra bandinių paruošimo reikavimai ir kita informacija apie molekulinės sistemos, gaunama iš užregistruotų spektrų. Knygą aprépia elektromagnitinės spinduliuotės saveiką su mėdiaga labai plačiu elektromagnetinių bangų diapazonu – pradedant nuo vidutinių branduolių magnetinis rezonansas) ir baigiant molekulių sukiminius (mikrobanginė spektrometrija). Knyga orientuota plačiam skaitojujų ratui: mokslo darbuotojams, inžineriams ir cheminės analizės specialistams.

Knyga sudaro 11 skyrių, kurių autoriai – eksperčiai iš 12 pasaulio valstybių, akademinių, tiriamujų ir pramoninių institucijų. Dviejų šios knygos skyrių autoriai – Lietuvos fizikas, Vilniaus universiteto Bendroios fizikos ir spektroskopijos katedros docentas Valdas Šablinskas (*Optiniai prietaisai, 1 tomas, 48-68 p. ir optinės spektrometrijos metodų taikymai, 1 tomas, 89-168 p.*).

Knygos išleidimas patvirtina, kad spektroskopija šiuo metu yra vienas svarbiausių medžiagotyros metodų ir kad Lietuvos mokslininkai efektyviai naudoja ši metodą. Ju patirbtis yra visuotinai pripažinta ir jie kveičiantis šia patirtimi dalytis tokiamo prestižiniame tarptautiniame leidyinyje kaip ši knyga.

Sudarė: L. Kimtys, E. Makariūnienė, P. Miškinis, V. Šlekiienė.



## Contents

### LPS Activity

A. Bernotas. World Year of Physics 2005.....	1
--	---

### Physics at School

A. Slotkienė. Remote inquiry at „Fotonas“ school.....	2
A. Lankauskas. Photothermonuclear energetics. Isn't Lithuania lagging behind?.....	3

### From the Science World

M. Mašalas. Particularly cold gas – a system of wide possibilities.....	4
---	---

### Congratulations to

Vytautas Šilalnikas.....	6
--------------------------	---

### Centenaries

A. Tamašauskas. Solid state investigations in Kaunas under supervision of Prof. Kazimieras Baršauskas.....	7
R. Karazija. Relations between Professor A. Jucys and Academician V. Fok.....	8

### Science History

R. Kivilšienė. Galileo Galilei (1564–1642) – Relations with Lithuania and biographical fragments.....	10
---	----

### Awards. Contest

K. Makariūnas. Science prize of 2003 of Lithuanian.....	12
Asteroid named by Prof. V. Straižys.....	14
Laureate of young scientists competition of 2003.....	14

### Terminology

S. Keinys. Unbroken language.....	14
J. Kaladė, K. Ušpalis, K. Valacka, V. Palenskis, V. Valiukėnas and P.J. Žiliinskas. Work and its kinds.....	16

### Conferences

J.A. Krikštropaitis. Decenary of the <i>Scientia et historia</i> conference.....	17
A. Česnys. Physicists discussed the secondary and the higher education continuity problems.....	17
Evolution of LPS emblem and badge.....	19
J. Banys. Impressions from the German physicists society conference in Dresden.....	20

### Defended Theses.....

21

### Miscellanea

L. Klimka. Physicists are joking.....	21
---------------------------------------	----

### Presentation of Publications

E. Makariūnienė. A book to commemorate the centenary of Prof. Kazimieras Baršauskas.....	22
J.A. Martišius. „Green Theory Tree“.....	23

### New Books.....

24

# „FIZIKŲ ŽINIOS“ Nr. 26, 2004

## Turinys

### LFD veikla

A. Bernotas.	2005-ieji – pasauliniai fizikos metai.....	1
--------------	--	---

### Fizika mokykloje

A. Slotkičienė.	Nuotolinė apklausa „Fotonų“ mokykloje.....	2
A. Lankauskas.	Fotovandeninė energetika. Ar Lietuva neatsilieka?.....	3

### Iš mokslo pasaulio

M. Mašalas.	Ypač šaltos dujos – plačių galimybių sistema.....	4
-------------	---	---

### Sveikiname

Vytautą Šilalniką.....	6
------------------------	---

### Šimtmetės suakty

A. Tamašauskas.	Kietojo kūno tyrimai Kaune vadovaujant profesoriui Kazimierui Baršauskui.....	7
R. Karazija.	Prof. Adolfo Jucio ryšiai su akad. Vladimиру Foku.....	8

### Iš mokslo istorijos

R. Kivilšienė.	Galileo Galilėjaus (1564–1642) ryšiai su Lietuva ir biografijos nuotrupos.....	10
----------------	--	----

### Premijos. Konkursai

K. Makariūnas.	2003 metų Lietuvos mokslo premijos.....	12
Asteroidas pavadinimas profesoriaus V. Straižio vardu.....	14	
2003 m. jaunųjų mokslininkų darbų konkurso laureatas.....	14	

### Termininologija

S. Keinys.	Nepalaužta kalba.....	14
J. Kaladė, K. Ušpalis, K. Valacka, V. Palenskis, V. Valiukėnas, P.J. Žilinskas.	Darbas ir jo rūšys.....	16

### Konferencijose

J.A. Krikštėnaitis.	Konferencijos <i>Scientia et historia</i> dešimtmetis.....	17
A. Česnys.	Fizikai aptarė bendrojo ir aukštojo lavinimo dermės bei perimamumo klausimus.....	17
LFD emblemu ir ženkliu, žymintiu mūsų konferencijas, raida.....	19	
J. Banys.	Ispūdžiai iš Vokietijos fizikuų draugijos konferencijos Drezdene.....	20

Apgintos disertacijos.....	21
----------------------------	----

### Įvairenybės

L. Klimka.	Fizikai šypsosi.....	21
------------	----------------------	----

### Pristatome knygas

E. Makariūnienė.	Knyga profesoriaus Kazimiero Baršausko 100-osioms gimimo metinėms.....	22
J.A. Martišius.	„Žalias teorijos medis“.....	23

Naujos knygos.....	24
--------------------	----