

---

**LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA**

---

**FIZIKŲ  
ŽINIOS**

**Nr. 11**



**1996**

---

Zenonas RUDZIKAS  
LFD Prezidentas

## EUROPOS FIZIKŲ PROBLE莫斯

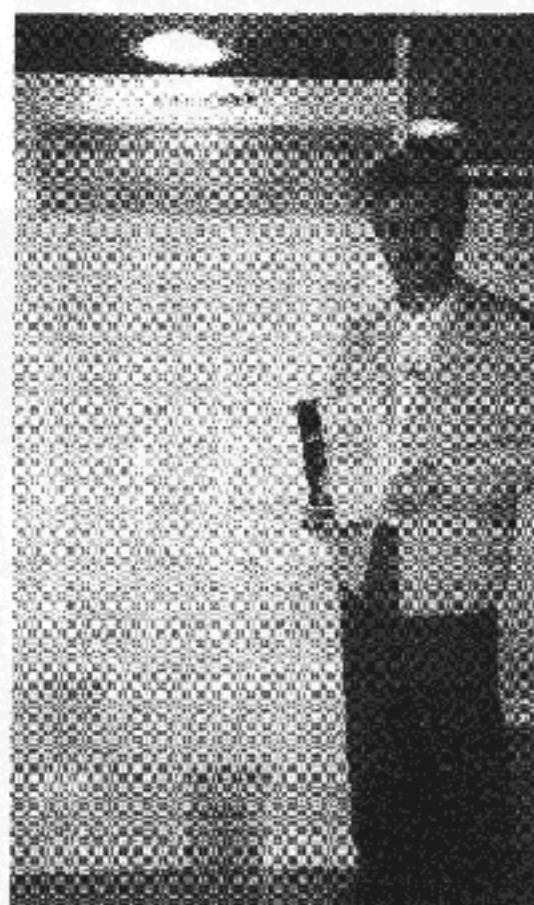
Šiuo metu rugsėjo mėnesį teko lankytis Ispanijoje, Sevilijos mieste, kuriame palaidotas K. Kolumbas, kurio pavadinimas jamžintas trijose operose – "Karmen", "Sevilijos kirpėjas" bei "Don Žuanas", kuriame susipynę įvairių tautų kultūra, įvairios religijos, papročiai, pradedant bulių kova – korida ir baigiant savitu flamenco šokiu.

Šį rudenį Sevilia tapo Europos fizikų sostinė. Joje vyko Europos Fizikų Draugijos (EFD) dešimtoji visuotinė konferencija "Tendencijos fizikoje". Konferencijoje buvo apžvelgros šiuolaikinės fizikos ir fizikų problemos. Aptartos fizikos temos labai įvairios – nuo elementariųjų dalelių sandaros iki Visatos amžiaus, nuo fundamentinių fizikos problemų iki jos panaudojimo kituose moksluose, laimėjimų technologijoje, kasdieniniame gyvenime, mąstyme.

Paminėsime būdingesnius pranešimus, temas: antimedžiaga Visatoje – iki šiol neaišku, kodėl nerastas bent vienė nedirbtinai sukurtas antiatomas, kodėl stebima Visata tuo požiuriu yra asimetriška; klimato fizika – labai lėti fizikiniai vyksmai gamtoje; puslaidininkų fizika – nanosandaros, artėjama prie molekulinio ir net atominio lygmens; biologija ir medicina – oksidaciniis stresas. Daug naujų efektų aptikta nagrinėjant vyksmus paviršiuose ar arti jų. Visa mums žinoma materija sukurta iš 6 leptonų ir 6 kvarkų – iš viso 12 elementariųjų dalelių. Nauja fizika atsiveria  $10^{-17}$  cm atstumuose. Rentgeno spindulių halografija įgalina matyti atskirus atomus.

Unikalias naujais įrenginiams galima atlikti kokybiškai naujus eksperimentus, sukurti naujas fizikines sistemas, stebeti naujus vyksimus. Greitintuvuose gaunami pliki arba beveik pliki branduoliai, jie gali buti kaupiami įvairose gaudyklėse, atšaldomi beveik iki absoluttonaus nulio, izoliuojami pavieniai atomai. Stebėtas jų tapsmas sinliniais ir kitokiais dariniais. Taip

galima tirti grynuos atominius efektus, labai tiksliai tikrinti fundamentinius kvantinės elektrodinamikos ir kitus dėsnius. Lékdami netoli paviršiaus, pliki branduoliai pasigriebia debesėlių elektronų ir tampa "tuščiaduriais" atomais, kurie labai jdomūs savaimine arba gali buti kaip priemonė medžiagai tirti. Likusių elektronų kickis gali keisti branduolio radioaktyvumo savybes. Nauja anglies modifikacija – fulerenai – tai irgi naujos žinios, naujos galimybės. Ne veiltui jų atradėjams šiemet paskirta Nobelio premija. Napsicita be naujienų aukštatemperatūrė superlaudumų srityje, nagrinėjant valdomą termobranduolinę sintezę. Fizikiniai metodai ir reiškiniai skverbiasi į kitas sritys, ypač biologiją ir mediciną. Apžvelgti Visatos tyrimai iš kosmoso įvairiuose spinduliuavimo diapazonuose. Tęsiamos gravitacinių bangų paikoškos. Na ir paskutinė naujiena – atrodo, kad mūsų Visata yra gerokai jaunesnė nei manyta. Jai tik 13,5 (+2-3) milliardų metų.



Prie stendo "Fizika ir fizikai Lietuvoje" reklamuojamas "Lietuvos fizikos žurnolas" ir "Fizikų žinios"



Daug dėmesio buvo skirta fizikams, ypač jaunajai fizikų kartai, ryšiams su gamyba ir visuomenė. Deja, nuotaikos gana pesimistinės. Europoje pastebimas ekonomikos nuosmukis, apimantis ir fizikus: 50% baigusių fiziką ją palieka, randa darbą kitur (pramonėje, mažoje ir vidutinėje kompanijose, aptarnavimo sferoje). I šią realybę reikia atsižvelgti rengiant fizikus. Reikia stiprinti ryšius tarp universitetų ir pramonės įmonių, greta fundamentinių žinių suteikti ir praktinių įgūdžių. Daugumos sričių faktinės žinios pasensta per 5 metus, tad reikia rengti specialistus, pasiryžusius nuolat mokytis. Reikia rengti platus profilio uždavinijų sprendėjus. Butina vienodinti studijų programas. Mažiau žinių, o daugiau įgūdžių.

Gerokai nustebau, kad Vakaruose pramonės įmonės mielai įdarbina fizikus, jau turinčius daktaro laipsnį. Klausian kodėl? Atsakymas – paprastas. Jie gerai išmano pagrindinius fizikos ir matematikos principus, moka formuluoti ir spręsti problemas, turi mokslių tyrimų, tarptautinio bendradarbiavimo patirtį. Kada taip bus pas mus? Nustebino specialistų rengimo trukmę. Magistro išsilavinimas trunka 12 semestrių, doktorantura – 3 metus. Kodėl pas mus ji ilgesnė? Japonijoje vidurinis mokslo trukma  $6+3+3=12$  metų, bakalauro studijos – 2 metai, magistro – 2 metai, doktorantūra – 3 metai!

Ivyko specialus EFD vadovybės pasitarimas su vadinančiu Rytų ir Centrinės Europos šalių fizikų draugijų atstovais. Jame buvo nagrinėjama tų šalių fizikos ir fizikų padėtis, problemas ir uždaviniai, buvo ieškoma būdų jėms padėti. Tai ir mokslių mainų skatinimas, ir galimybė padirbti žymiuose Europos mokslo centruose, pasinaudoti unikaliais įrenginiais atliekant eks-

perimentus, nemokamas tam tikrų moksliinių žurnalu siuntimas, informacija apie įvairius moksliinius renginius. Sukurtas "solidaromo fondas", į kurį kiekviena EFD remiama konferencija turi pervesti 5% surinktų lėšų, kurios panaudojamos iš dalies finansuoti fizikų iš Rytų šalių dalyvavimą tuose ren-

giniuose. Sudarytas specialus komitetas ryšiams ir veiklai koordinuoti.

Ivyku EFD Generalinė Asamblija. Jos metu patvirtintas EFD strategijos planas ir prioritetenės kryptys: profesinės fizikos problemas, rūpinimasis jaunaja fizikų kartą, bendradarbiavimas tarp Rytų ir Vakarų, ryšiai su visuomenė ir

mokslo žinių skleidimas. Visuomenė moka už mokslo tyrimus, todėl ji turi žinoti, kur naudojami jos pinigai. Visi tie klausimai yra aktualūs ir Lietuvos fizikams. Buvo pabrėžta, kad fizika neturi būti nurododus dalykas, atbaidantis jaunimą. Ji – tai malonumas, džiaugmas, paslapties atskleidimo laimė!

## FIZIKA MOKYKLOJE IR UNIVERSITETE

Edmundas KUOKŠTIS

Vilniaus universitetas

### JAUNIEJI FIZIKAI TARPTAUTINĖJE OLIMPIADOJE OSLE

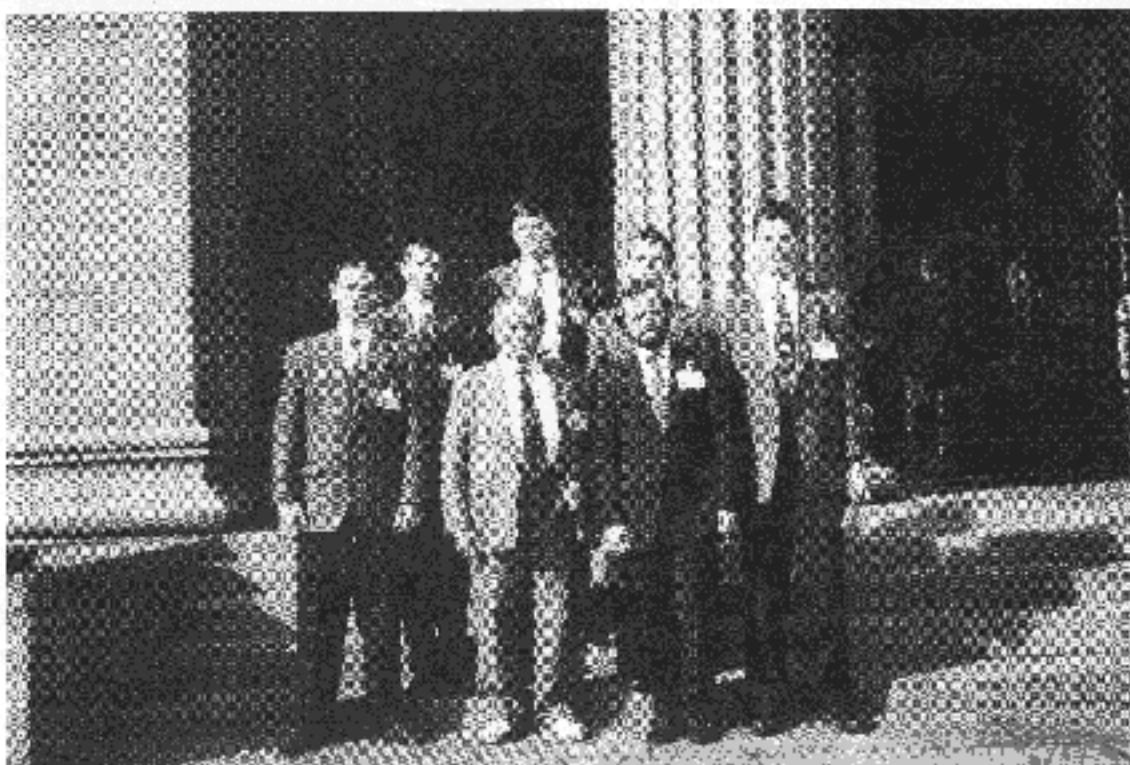
Šiemet XXVII jaunųjų fizikų olimpiadoje, vykusioje birželio 30 d. – liepos 7 d. Osle, Lietuvių atstovavo 5 moksleiviai. Tai dyliktokai Audrius Alkauskas (Kauno technologijos universiteto gimnazija, mokytojas Ramūnas Naujokaitis), Julius Ruseckas (Vilniaus Minties vid. mokykla, mokytoja Ona Kimbarienė), Egidijus Ožionas (Kretingos J. Pabréžos vid. mokykla, mokytojas Rolandas Garška), Kazimieras Mykolaitis (Vilniaus TGTM licėjus, mokytoja Danutė Aleksienė) ir vienuoliktokas Ramūnas Augulis (Kauno technologijos universiteto gimnazija, mokytoja Delija Rutkuniene). Moksleivius lydėjo Vilniaus universiteto profesorius Antanas Bandzauskas ir šių eilučių autorius. Kelionės išlaidas padengė Lietuvos švietimo ir mokslo ministerija.

Norvegija pasitiko olimpiados dalyvius šaltoku ir lietingu oru, kuris visai negadino darbingos moksleivių nuotaikos. Olimpiada buvo organizuota pagal jau daugeli metų nusistovėjusią programą, gal kiek griežčiau moksleiviai buvo atskirti nuo vadovų, aptarinėjusių ir vertusių į gimtiasias kalbas užduočių sąlygas. Šiais metais pajutome ir vis sunkėjančią olimpiadų organizatorių finansinę naštą – pirmą kartą dalyviai negavo jokių kišenpinigų, gana primytinai buvo prašoma rekomenduoto 300 JAV dolerių įnašo už kiekvieną moksleivį, nors jis ir neprivalomas. Osle dalyvavo 56 pasaulio šalių moksleiviai. Šiemet pirmą kartą varžėsi

Grazijos, Makedonijos, Latvijos, Danijos bei Bosnijos ir Hercegovinos komandos. Moksleivių neatnaujinti anksčiau dalyvavusi Graikija. Olimpiadoje siebėtojų teisėmis dalyvavo Kazachstano atstovai. Taigi organizatoriai turėjo nemaža rūpesčių, bet visas problemas sprendė greitai, ramiai ir sklandžiai. Kaiju visada vadovams po užduočių aptarimo teko porą naktų (prieš teorinių ir eksperimentinių turų) paplušeti, verčiant užduočių sąlygas, jas spaudinant ir dauginant. Oslo universitetas, kurio patalpose vyko olimpiada, svetingai priėmė moksleivius ir vadovus, užduočių sąlygoms versti ir apipavidalinti kiek-

vienai šaliai buvo skirtas kompiuteris, kopijavimo ir kita technika. Dėl maisto (jo kiekio ir kokybės) taip pat nebuvė nė vieno dalyvio, reiškiančio pretenzijas.

Norvegai buvo apgalvotai suplanavę ir kultūrinę programą, organizuota tiek atskirai moksleiviams ir dėstytojams, tiek, pasibaigus varžybos, visiems kartu. Komandų vadovams buvo aprodyti žymieji Norvegijos žemės olimpiados objektais Hameryje, Lilhameryje, Oslo, o moksleiviai turėjė progos pasipliuškenti baseine. Aplankytos ir kitos Oslo įžymybės: Vigelando skulptūrų parkas, ekspresionisto Munko muziejus, Mokslo ir techno-



Lietuvos komanda: priekyje komandos vadovai profesoriai A. Bandzauskas ir E. Kuokštis, už jų moksleiviai: E. Ožionas, R. Augulis, A. Alkauskas, J. Ruseckas ir K. Mykolaitis

logijos muziejus, Nacionalinė galerija ir kt. Beje, norvegai labai skoningai ir su skandinavišku saiku organizavo ir patį olimpiados atidarymą, nugalėtojų apdovanojimą ir uždarymą. Iškilminga atidarymo ceremonija vyko Oslo Rotušėje, o uždarymo – senojoje miesto auloje, t.y. salėje, kur iki paskutinių metų buvo įteikiamos garsiosios Taičios Nobelio premijos. Pasibaigus varžybos, visi olimpiados dalyviai iškylavo penkiais senoviniais laivais, užkandžiavo krevetėmis ir mégavosi vienintelė tą dieną išlindusia iš už debesų saulės šiluma.

Vertinant dalyko atžvilgiu Oslo olimpiadą, kyla minčių apie Lietuvos jaunuų fizikų rengimo tobulinimą. Apskritai Lietuvos komanda pasirodė panašiai kaip ir ankstesniais metais, gal kiek pritruko laimės medaliulai laimeti. Parsivežėme tris garbės raštus, kuriuos iškovojo A. Alkauskas, surinkęs 29 taškus iš 50 galimų, J. Ruseckas (28 taškai) ir R. Augulis (25 taškai). Beje, aukso medaliui šiemet reikėjo surinkti 42 taškus, sidabro – 36, bronzos – 30, o garbės raštui – 23. Nedaug iki apdovanojimo trūko ir kitiems komandos nariams. Taigi šiemet visų komandos moksleivių rezultatai gana panašus. Tai, matyt, kryptingo rengimo papildumo ugdymo mokykloje "Fizikos Olimpas" rezultatas – visi komandos nariai yra tos mokyklos moksleiviai. Tačiau išryš-

kėjo ir bendros mūsų komandos pasirengimo siipnos victos bei spragos. Viena jų, iš karto krintanti į akis, paanalizavus mūsų moksleivių sprendinius, – tai teorinės mechanikos pagrindų žinių trūkumas (ne mechanikos, bet teorinės mechanikos ir jos tam tikrų metodų). Šiemet reikėjo žinoti, kas yra judesio kiekio momentas, užrašyti jo diferencialinę lygtį, Judant elektronams magnetiniame lauke, ir ją išspręsti. Taip pat moksleiviai privalėjo analizuoti judėjimą neinercinėje (besisukančioje) atskaitos sistemoje, turėjo nustatyti vandenynų potvynių ir atosligių hangų aukščius, analizuodami Žemės ir Mėnulio judėjimą. Šiemis klausimams ateityje, ypač birželio mėnesį rengiamoje rinktinės stovykloje, būtina skirti daugiau dėmesio.

Idomiai išsirikiavo aukščiausius apdovanojimus pelnę moksleiviai. Štai aukso medalius laimėjo 20 olimpiečių. Tarp jų dominuoja Azijos atstovai. Kaip visada 5 kiniečiai, 2 Taiwanio atstovai (kiti 2 pelnė sidabrą, 1 – bronzą), po vieną Pietų Korėjos (ir 2 bronzos medaliai), Vietnamo (ir 3 sidabro bei 1 bronzos medalis), Irano (ir 4 sidabro medaliai). Puikiai pasirodė rumunai ir amerikiečiai, laimėjė po tris aukso medalius (beje, vienas amerikietis – kiniečių kilmės, kitas – japonų, vos 13 metų). Po vieną aukso medalį iškovojo Vokietija, Ukraina, Rusija ir Bulgarija.

Vertas dėmesio rumunų patyrimas. Šios šalies moksleiviai kick-vienais metais laimi pačius aukščiausius apdovanojimus ne tik fizikos, bet ir matematikos olimpiadose. Idomu, kad Rumunijoje moksleiviai fizikos pradeda mokytis jau 6-oje klaseje, o šalies olimpiados vyksta visose 7-12 klasų moksleivių grupėse. Tu olimpiadą užduotys tiek forma, tiek struktura bei turiniu labai panašios į tarptautines, todėl moksleiviai iš Rumunijos atvyksta gerai pasirengę varžybos. Rumunijoje leidžiamas mėnesinis fizikos žurnalas moksleiviams "Eurika", kuriame didžiąją dalį sudaro konkrečių fizikos problemų ir olimpiadinių uždavinų analizė. Tu straipsnių autorai – patys žymiausi šalies fizikai, aukštutų mokyklų profesoriai. Taigi nenuostabu, kad rumunų moksleiviai – vieni geriausių jaunuų olimpiečių pasaulyje.

Ateityje, matyt, vertėtu ir Lietuvoje kiek keisti respublikinių olimpiadų struktūrą bei apimtį. Reiktu parengti bent 1-2 uždavinius, visiškai atitinkančius tarplautinių olimpiadų standartus. Be to, j rinktinės sudėtį reiktu įtraukti bent po 1 (o gal ir daugiau) jaunesnį gabų moksleivį. Turimas patyrimas rodo, kad tokis mokslevis neretai pelno apdovanojimą, o kitais metais – tai jau patyręs "vilkas", galintis daug kuo pagelbēti ir kitiems komandos draugams.

Donatas GRABAUSKAS  
Vilniaus pedagoginių universitetas

## KUO FIZIKA IDOMI NEFIZIKUI?

"Šiame vadovelyje bandoma paneigti paplitusią nuomonę, kad fizika yra gana sausas ir nuobodus mokslas, reikalingas tik patiemis fizikams bei inžinieriams". Tokiai žodžiai prasideda Romualdo Karazijos vadovėlio "Fizika humanitarinis" pirmoji dalis. Autorius suformulavo gana sudėtingą uždavinį, kurį sėkmingai galima išspręsti tik labai gerai išmanant ne tik fizika, bet ir žmonijos kultūros raidos, mokslo, savo krašto, meno istoriją ir t.t. Apie tai liudija kad ir pirmojo skyriaus "Kaip gamtos filo-

sofija virto fizika" turinys. Čia rašoma apie pirmają fizikos sistemą, naujos fizikos pradininką Galiléjų ir jo ryšius su Lietuva, pirmosios "Fizikos" autorių, renesansą moksle ir mene, idealizaciją fizikoje, atskaitos sistemas, Galiléjaus reliatyvumo principą ir kt. Autoriaus suformuluotas uždavinys numato humanizuoti fizikos mokymą. Tačiau tai daroma kitaip negu buvo bandoma daryti pradėjus Lietuvos mokyklų reformą ("Humanizuoti ir demokratizuoti mokyklą, įveikiant joje vyrausį scientistinį,



akademinių kryptingumą, sąlygojusį esminį kultūros klodo susiaurėjimą ugdymo srityje" – taip buvo rašoma viename reformos dokumente "Dialoge"). Autorius stengėsi atskleisti, kiek fizika padėjo kitų mokslų plėtrai, kaip ji keitė filosofines nuostatas ir mastymą, kiek ji prisidėjo plėtojant ekonomiką, kuriant naujas transporto, ryšių ir kitas technologijas.

Humanizuoti – tai reiškia gražinti fizikos mokslą į bendrosios žmonijos kultūros plėtros vyksmą, o fizikus mokslininkus į visų kultūros pažangos kūrėjų gretas. Bendroji kultura ir yra toji terpė, kuriuo išauga ir ją turtina visi žymieji meno ir mokslo žmonės. Man regis, kad tai labai gražiai iliustruoja vadovėlyje pateiktos laiko skalės (fizikų epochos). Galilėjaus, Niutono, XVIII–XIX a. kurėjus fizikų epochose patcikti menininkų, rašytojų, mokslininkų, politikų gyvenimo ir kurybos laikotarpiai ir svarbiausieji tuometiniai istorijos įvykiai.

Aišku, kad fizikui kyla didelė pagunda aprašyti kuo daugiau reišinių, kuriuos fizika paaškino, ir technologijų, sukurtų panaudojant fizikos atradimus. Tačiau tokia knyga humanitarams netiktu. Reikia pagrindinių idėjų ir jomis paremtų labai gerai parinktų fizikos taikymo pavyzdžių. Taip pat negalima stengtis fiziką humanitarams sugrūsti į labai griežtus logikos rėmus, kuriuose viską rikiuotų sudėtinga matematika. Bet visiškai negalima sutikti su šiuo metu Lietuvos pedagoginės visuomenės viršunės populiariu teiginiu (beje, priklaušančiu JAV dirbusiam filosofui Donui Diui), kad mokykloje mokslų žinių reikia tik tiek, kiek jos gali materialiai padėti žmogui. Taigi tariama, kad žmogaus bendram išprusimui mokslas kaip sistema nereikalingas. Autorius nenuėjo nei vienu, nei kitu keliu. Nesiremdamas sudėtinga matematika, tik faktais ir reiškiniais jis parodė mokslą. Tai labai gražiai iliustruoja 11 skyriaus "Tvarka ir chaos" turinys. Čia pasirodo antrojo termodinamikos dėsnio, suformuluoto 10 skyriuje, visagalė ranka. Tačiau šis dėsnis formuluojamas, nesiejant jo su antrosios rošies amžinuoju varikliu, kaip kad yra 10 skyriuje.

Tam padeda gamtos reiškinių dispečeris – entropija. Skirsnyje "Entropijos prasmė" yra garsioji Boltzmanno formulė  $S = k \ln W$ , parodanti sistemos būsenos tikimybės ir entropijos ryšį. Ji susieja antrajį termodinamikos dėsnį su statistika ir parodo, kaip tas dėsnis nukreipia laiko strėlę. Mokytojai gali pamatyti, kad tai gana sudėtinga ir ne labai suprantama. Tačiau nuogstanti nėra pagrindo. Mat, viena, autorius čia laikosi savo nuostatos, tik minimaliai pasitelkti matematiką, o, antra, jis mano, kad yra galima ir tokia demokratiška pedagoginė nuostata: dėstyti kurybingai, remiantis vadoveliu, bet ne gricžtai jo laikantis. Vadovėlyje pateikiama daugiau medžiagos, kad mokytojas pats sudarytų kursą, atitinkantį jo požiurį ir mokinį žinių lygi. Tokia nuostata yra priimtina ir ja mokytojai gali vaisingai pasinaudoti.

Pirmai dalis baigiamo sisteminė apžvalga "Klasikinė fizika". Taip parengiami mokiniai tolesnėi pažinčiai su mokslu. Pasinaudodamas proga, noriu atskleisti ir antrosios dalies, kuri pasirodys po metų, turinio detaile. Tai bus knyga, pratesianti pasakojamą apie fiziką taip, kad šiuolaikinė fizika išsiskiriai su klasikine. Tai būtų tarsi paskutinis žingsnis į fiziką tiems, kurie galbūt daugiau gyvenime su ja nesusidurs. Ir jis turi būti įsimintinas, nes apčiuopiamos svarbiausios, netikėčiausios gamtos savybės, iš esmės pakeitusios požiurį į ankstesnę fiziką, nustatytos klasikinių teorijų taikymo ribos. Tai labai svarbu, nes vargu ar humanitarai kur nors kitur susiduria su ribomis, už kurių vieni ar kiti teiginiai negalioja ar neturi prasmės. Bet tai nesusiaurina, o tik praplečia pažinimą, ugdo žmogaus mastymo kritiškumą. Tai yra vienas iš labai svarbių žmogaus ugdymo aspektų. Autorius numato atskleisti humanitarams šiuolaikinės fizikos pagrindinius dėsnius, parodyti fiziką kaip gyvą, besiplėtojančią mokslą, nevengti net neįspręstų problemų. Numatomai tokie antrosios dalies skyriai: šiuolaikinės fizikos pradžia, reliatyvumo teorijos paradoksai, keistos mikrodalelių elgsenos taisyklės, atomų branduoliai ir branduolinė energija, pagrindinės matematiros dalys, vaisingiausiai taikoma

$S = k \log W$



LUDWIG  
BOLTZMANN

1844 - 1906

fizikos sritis, šimtadarbiai lazeriai, bendroji reliatyvumo teorija ir kosmologija, Visatos struktūra ir jos susidarymas, žvaigždžių evoliucija, žemės ir kosmoso ryšiai, mokslas ir nežinomybė, XX a. fizika. Tai labai daug. Humanitarams, apdovanotiems vaizdinii mastymu, šiuolaikinė fizika gali pasirodyti nesuprantama, keista, paradoksali ir dėl to galbūt atmetinta, nes nesuderinama su sveiku protu. Sveiko proto ir šiuolaikinės fizikos santykiai autorius skiria specialų skirsnių "Fizikos atradimai ir sveikas protas". Labai svarbus mokinį pasaulio suvokimui ugdyti skirsnių aplė bangą ir dalelę, tunelinį reiškinį, fundamentinės sąveikas ir jų susienijimą, mokslą filosofiją ir religiją bei kt.

Skyriuje "Mokslas ir nežinomybė" autorius rašo apie plėtai visuomenėi žinomas ir diskutuojamas skraidančių lėkštelių, kosminių civilizacijų, telepatijos ir telekinezės problemas.

Kadangi tinkamo humanitarams fizikos uždavinyno nėra, tai kickvieno skyriaus gale autorius pateikia keliolika ar net keliasdešimt klausimų ir uždavinių. Pirmą kartą mūsų mokyklinėse fizikos knygose

pasirodo užduotys parašyti vieną ar kitą referatą, nurodoma rekomenduojama literatūra. Pirmosios dalies gale yra dalykinė rodyklė, žinių patikrinimo testas, kuriamas patiekta 50 klausimų ir jų atsakymų vertinimas balais. Aišku, kad tai bus ir antrosios dalies gale.

## VIVAT FIZIKA!

Viskas prasidėjo vieną gegužęs popietę, kada mums, antro kurso fizikos studentų būreliai, buvo pasiulyta padirbėti vasarą keletą savaičių "Fotonu" stovykloje. Apimti smalsumo ir nežinios rinkomės gražū liepos rytą Šiaulių pedagoginio instituto kieme, krovėme daiktus į autobusą – ruošėmės į tolimą "fotonu pasaulį", o jau išdienojus daigrėmės, atrodo, po tokią nykią ir tuščią Balsių stovyklą, po dienos prisipildžiusią dar nedrąsių paanglių, kuriuos mes tarpusavyje vadino me "fizikos elitą", klegesio. Tada ir pabudo stovykla. Tai – neeilinė stovykla. Galbut mums taip atrodė todėl, kad tai pirmoji stovykla, kuriuoje mes dirbome. Nuostabą kėlė vien tai, kad čia susirinkę vaikai neleido nei minutės tuščiai, rodėsi net diena per trumpa visiems norams igyvendinti. Čia vaikai susirinko ne tik paėsčiai, susirasti naujų draugų, bet ir dirbtų.

Rytinis trimitas, pakėlės visus iš lovų, šaukdavo į aikštę, mankštai

Pradėjės pirmąją dalį ižanga "Kuo fizika įdomi nesizikui?", autorius toliau visoje knygoje stengesi "... paneigtis paplitusių nuomonę, kad fizika yra sausas ir nuobodus moksias..." Ir tai jam pavyko. Iš tikrujų pirmąją dalį galima batų pavadinti "klasikinė

įdomioji fizika humanitarams". Šis fizikos kursas galės užpildyti tas spragas, kurios atsiranda, mokantis sisteminės, matematizuotos fizikos. Taigi juo galės pasinaudoti visų kitų profilių mokyklų mokiniai ir mokytojai.

išvaikydavo paskutinius miego likučius. Po to rytinis pasisveikinimas – rikiuotė, pusryčiai ir lékimas į paskaitas. Iki pietų vaikai keletą valandų praleisdavo klasėse. Visas tris savaites su jais dirbo ŠPI dėstytojai V. Kavaliūnaitė, S. Pelanskis, V. Šlekienė, Ž. Norgėla ir kt. Išspręsta begalė uždaviniai, atlikti daugybė laboratorinių darbų. Paskaitas fotoniečiams skaitė stovyklos svečiai, kurų šiomet tikrai buvo daug. Apsilankė stovykloje ir akad. J. Kubilius, ne vieno jaunojo matematiko dūcvaitis. Nuolatinis "Fotonu" svečias dr. M. Stakvilevičius netik skaitė moksleiviams paskaitas, bet žaidė su jais šachmatais ir dalyvavo poezijos vakare, kuris ne vienam paliko didelį įspūdį. Nemažai paskaitų perskaitytė kiti aukštųjų mokyklų dėstytojai.

Vakare – renginiai, kurie ne kartą ir pralinksmiu, ir pravirkdė. O kur dar begalė sportinių varžybų, reikalavusių laiko, kurio taip truko. Vaikai neraginami bėgo žaisti už savo būri, ējo sirgti už draugus. Mokinii entuziazmą kėlė nenugaliamas dėstytojų komandos aktyvumas, vertės pasitempti ne tik juos, bet ir mus, būrių vadovus. Išvargę po varžybų sėsdavomės ratu, paėsčiai, pasijuokdavome iš savo nesėkmėlių, pasidžiaugdavome pergalėmis, aptardavome pasirodymą

vakaro renginiuose. Kiekvieną vakarą visų laukė jauki nedidelė salė. Ten vyko linksmos viktorinos, audringi LIK-ai, nepakartojami Mis ir Misterio rinkimai ir dar daug kitų renginių, kurie buvo vienas už kitą šaunesni. Kiekvieną vakarą rodos, per dieną jau pakankamai pasidarbabę ir pavargę, vaikai vertė visą salę pakilti ir judėti. Čia susirinko nemažas būrelis nuostabiai šokančių, dainuojančių ir šiaip šmaikštaujančių galbūt būsimų talentų.

Pradžioje atrodžiusios tokios ilgos ir nesibaigiančios tos trys savaitės pralékė nepastebimai. Atėjo paskutinė stovyklos diena. Vaikai keitėsi adresais, žadėjo rašyti laiškus. Visus buvo apėmęs jaudulys, nerimas išsiskiriant su naujais draugais. Paskutinį vakarą, nuleidus vėjelio plaikstomą stovyklos vėliavą, ypač jaudinančiai ir garsiai nuaidėjo "VIVAT FIZIKA!"

Rytdieną išskubėjome į pasiilgtus namus. Pasiliko pažadai dar susitikti, pasiliko norai vėl čia sugrįžti. Liko prisiminimai apie nuostabią "Fotonu" pasaką, kur šniokščia nuostabi akmenuota Virvytė, kieme kas rytą kalena gandrai ir ošla vėjo slūruojami medžiai. Iki kios vasaros!

Būrių vadovai,  
ŠPI FM III k. studentai

Petras LOZDA  
Smalininkų vidurinė mokykla

## FIZIKA – TAI NE TIK MOKSLAS

Pagal Europos fizikų studentų keitimosi programą "TEMPUS", kurioje dalyvauja ir Vilniaus pedagoginio universiteto Fizikos ir technologijos fakultetas, kaip šio fakulteto magistrantas turėjau galimybę vieną semestrą mokytis Gento

(Gent, Belgija) universitete. Jau trylikti metai, kai dirbu vidurinėje mokykloje, dėstau fiziką, astronomiją, braižybą, todėl ir norėjau, atsiradus progai, išsamiau susipažinti su gamtos mokslų padėtimi, mokymo metodais ir turiniu Belgijos



vidurinėse mokyklose. Stebėjau fizikos, informatikos, technologijos, chemijos pamokas įvairiose mokyklose ir įvairių profilių klasėse. Bendravau su mokytojais, kurie pateikė daug informacijos apie vidurinių mokyklų mokymo programas, vadovėlius, mokymo metodus.

Lygindamas Lietuvos ir Belgijos vidurinės mokyklas, pastebėjau daug skirtumų. Labai skiriasi fizikos, chemijos, informatikos kabinečių įranga ir mokymo priemonės. Fizikos kabinetai labai patogūs, erdvūs, daugiausia amfiteatriniai, daug įvairių mokymo priemonių, skirtų demonstracijoms ir laboratoriniams darbams. Šalia yra nedidelė laboratorija, kurioje rengiamos demonstracijos fizikos pamokoms, atliekami laboratoriniai darbai, laikomos brangesnės ir sudėtingesnės mokymo priemonės: lazeriai, kompiuteriai, elektriniai prietaisai. Beveik kiekvienam fizikos kabinete yra bent po vieną pakankamai gerą IBM kompiuterį, su kuriuo mokytojas aiškina demonstracinius bandymus ir tam tikrus pamokos klausimus. Mokomasiams programas kuria ir platinė Limburgo (Limburg) universitetas, bet yra varotojamos ir kitų šalių programos, pritaikytos pagal mokymo profilių ir turinį.

Gamtos mokslams ir fizikai vidurinėse Belgijos mokyklose yra skiriamas labai didelis dėmesys. Tuo įsitikinau stebédamas pamokas ir privačiose, ir valstybinėse mokyklose. Mokyklų vadovai pabrėžė, kad

fizikos, chemijos, informatikos kabinetų įranga yra brangi, bet šiam tikslui pinigų negailima, nes, jei mokykloje yra prastai mokoma gamtos mokslo, tai tévai i tokią mokyklą savo vaikų neleidžia.

Kiekvienu metu gegužės mėnesio vieną šeštadienį visos mokyklos paeiliui organizuoja atvirų durų dieną mokinį tévams ir busimiems mokiniams. Tada ir galima susipažinti su mokymo įranga, programomis, pabendrauti su mokytojais ir mokyklų vadovais. Palyginę keliais mokyklas, tévai apsisprendžia, i kurią iš jų leis savo vaikus.

Vidurinis mokslo pagal Belgijos karalystės konstituciją yra nemokamas. Stojamujų egzaminų i aukštasis mokyklas néra, išskyrus inžinerines specialybės. Vidurinėse mokyklose fizikos pradedama mokyti nuo aštuntos arba devintos klasės, atsižvelgiant i mokyklos pakraipą. Vyresnėse klasėse fizikos pamokų skaičius didinamas, o 12-oje klasėje gamtos mokslo ir matematikos profiliui yra skirta iki 3 savaitinių pamokų, visiems kitoms profiliams - po 1 arba 2 savaitinės pamokas. Kiekvienais metais gruodžio ir birželio mėnesiais visi mokiniai laiko egzaminus. Mokytojai minėjo, kad tokia egzaminų sistema būsimuosius studentus pratina nuolat mokytis ir atsiskaityti už savo žinias. Nuo egzamino pažymio labai priklauso mokslo metu pabaigoje gaunamas pažangumo atestatas. Stodamas i aukštają mokyklą, mokinys pateikia vidurinės mokyklos

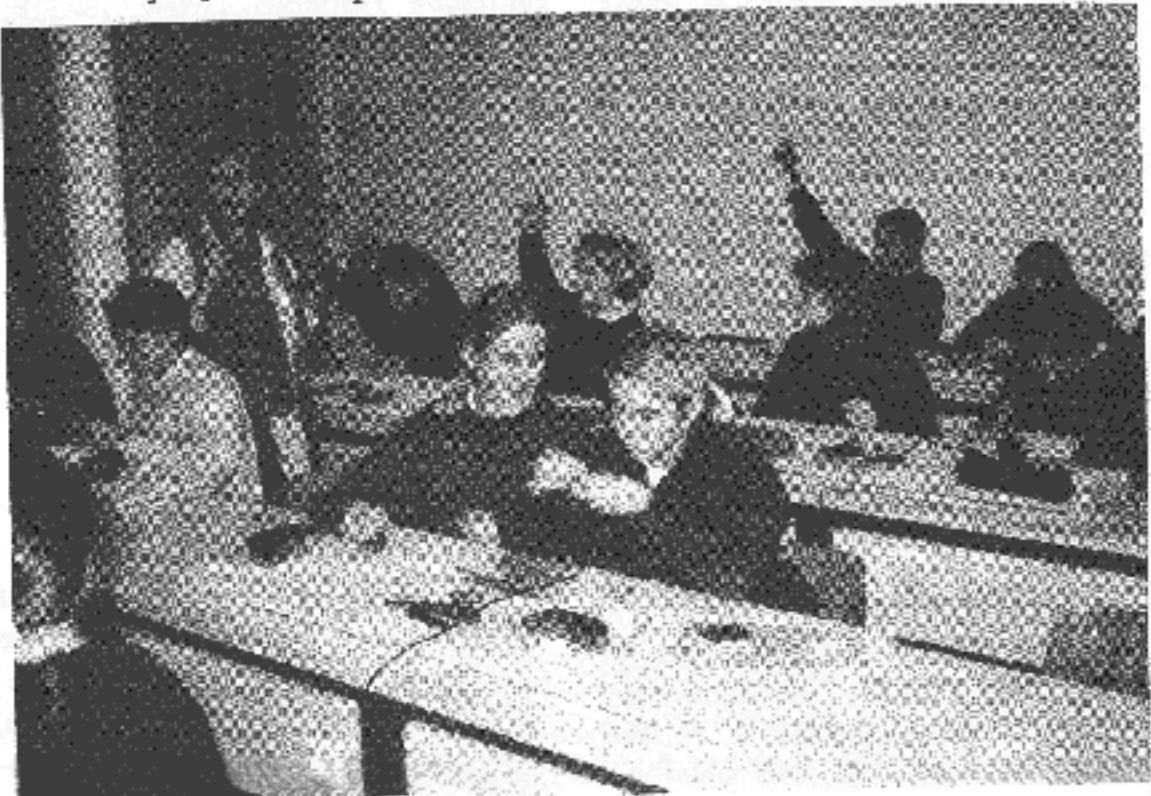
baigimo pažymėjimą, kuriamc nurodomas kiekvieno dalyko savaitinis pamokų skaičius ir pasirinktas mokymosi profilis.

Belgijos vidurinėse mokyklose astronomijos, kaip atskiro mokomojo dalyko, néra, jos mokoma kartu su geografija vienuoliktoje arba dyliktoje klasėse. Per metus mokiniai išklauso apie 25 astronomijos pamokas, kurias dėsto geografijos mokytojai. Norėdamas sužinoti mokinį požiūri i tokį astronomijos dėstymą, pateikiav du klausimus. Gavau 118 atsakymų iš šešiolikmečių - aštuoniolikmečių mokinį, kurie jau mokési astronomijos. Pirmasis klausimas buvo tokis. Ar norėčiau, kad mano mokykloje būtų atskirai dėstoma astronomija? Atsakymai: taip - 99 (84%), ne - 14 (12%), nežinau - 5 (4%). Antrasis klausimas. Ar esu patenkintas savo astronomijos žiniomis? Atsakymai: taip - 15 (13%), ne - 89 (75%), nežinau - 14 (12%).

Skaičiai ir procentai aiškiai kalba. Galima paminėti ir Gento universiteto profesoriaus H. Dejonghe nuomone apie astronomijos įtaką jaunam žmogui. "Dažnai baugu stebėti, kiek mažai žmonės išmano apie labai elementarius astronominius reiškinius, o kiek daug mūsų civilizuotos visuomenės žmonių dar painioja astronomiją su astrologija. Tai kelia susirūpinimą, nes visi pseudomokslai pasireiškia paprastai ten, kur trūksta mokslinio išsilavinimo. Mano nuomone, labai svarbu, kad visi žmonės nors kartą savo gyvenime išgirstų teisingai kalbant apie astronomiją."

Kokia astronomijos ateitis Lietuvos vidurinėse mokyklose? Kur ir kada mokinys gali susipažinti su moksliniu požiuriu i Didžiąją Erdvę? Manau, jei iš vidurinės mokyklos bus išstumta astronomija, tai po keletų metų Lietuvoje turėsime panašius rezultatus, ir mūsų moksleivių žinios bus astrologinio-horoskopinio lygio.

Fizika - vienas iš pagrindinių gamtos mokslo, kurio plėtros lygis didžiai dalimi lemia kiekvienos šalies ekonominį pajėgumą, kartu ir kultūrą. Visiems žinoma, kad investicijos į mokslo anksčiau ar vėliau duoda nemažų dividendų ne tik konkretiems rėmėjams, bet ir visai valstybei. Taigi fizika - tai ne tik mokslo.



Fizikos pamoka 8-oje klasėje. Gentas, Belgija

Andrius MINIOTAS

Kauno technologijos universiteto Fizikos katedra

## JAUNUJŲ FIZIKŲ MOKYKLA TRIESTE

Tarptautinio teorinės fizikos centro pranešimus apie vykstančias mokyklas, kursus, konferencijas gauna būtina visos Lietuvos aukštostosios mokyklos. Todėl daugelis žinu, kad Italijoje, Triesto mieste, išskirtinės mokslo ir studijų centras. Šis centras suteikia galimybę trečiojo pasaulio mokslininkams fizikams susipažinti su fizikos naujovėmis, užmegzti tarpusavio ryšius. Tą centrą finansuoja UNESCO, TATENA (Tarptautinė Atominių Energetikos Agentura) ir Italijos vyriausybė. Praėjusi pavasarį buvo surengta II mokykla plonujų sluoksnių tyrimo ir technologijos klausimais. Aš, padrašintas kolegų, bet nelabai tikėdamas sėkmę, užpildžiau ankstą ir išsiunčiau. Labai nustebau gavęs teigiamą atsakymą ir susiruošiau į kelionę. Beje, norėčiau padėkoti KTU doktorantūros skyriui ir Fizikos katedrai, padengusiems kelionės išlaidas.

I mokyklą buvo atrinkta 40 fizikų iš 380 parašiusių parciškimus. Fizikai suvažiavo iš įvairiausiuose pasaulyje šalių, net iš Čilės, Peru, Nigerijos, Etiopijos, Kubos. Vyraivo Indijos atstovai, jų buvo net 7. Dalyvių išsilavinimas buvo labai

įvairus – nuo magistrantūroje studijuojančių iki mokslo daktarų, turinčių mokslinio darbo stažą. Iš buvusios Tarybų Sąjungos buvome tik dviese, be manęs, seminare dar dalyvavo fizikas teoritikas iš Latvijos.

Trijų savaičių paskaitų programa buvo gana intensyvi. Po paskaitų galima buvo padirbėti ir bibliotekoje. Paskaitos prasidėdavo 8:30, o baigdavosi 15-16 val. Dvi popietės buvo skirtos mokyklos dalyvių pranešimams. Viena diena – kelionei į Bolonijoje esantį mokslinį tyrimo centrą. Jame sutelkti 9 mokslinio tyrimo institutai. Mokykloje paskaitas skaitė mokslininkai iš JAV, Vokietijos, Prancūzijos, Japonijos, Anglijos ir kitų šalių. Iš įdomesnių išskirčiau R. Wiesendanger'io paskaitas apie zondų mikroskopiją bei P. Barnos ir "Thin Solid Films" žurnalo redaktoriaus J.E. Greene paskaitas apie pradines plonujų sluoksnių augimo fazes.

Mokykloje susirinko daugiausia fizikų iš trečiojo pasaulyje šalių, todėl daug dėmesio buvo skiriamas įvairių energijos šaltinių veikimo principams, ypač saulės elementams. Apie tai įdomiai pasakojo

L. Kazimierski's iš Nacionalinės atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorijos (JAV), T. Suntola iš suomių kompanijos Microchemistry Ltd. ir S. Guha, kompanijos United Solar Systems Corporation prezidentas (JAV). Jo paskaitos buvo ypač įdomios. S. Guha, indų kilmės amerikiečių fizikas, yra sukūrės technologija plėveliniams saulės elementams gaminti ir ją įdiegė į gamybą. Jo gamyklose, įkurtose JAV ir Meksikoje, gaminami plėveliniai saulės elementai amorfino silicio pagrindu. Saulės elementai gaminami vakuume. Linijos pradžioje į konvejerį paduotas plieno ląkštas iš jo išeina jau su saulės elementu. Po to gaminami reikiama dydžio ir formos saulės elementai. Vienas iš olimpinio Atlantos kaimelio statinio stogų buvo dengtas jo kompanijos gaminiais saulės elementais.

Mokykla padėjo praplėsti akiratį, sužinoti pasaulyje naujienas iš plonujų sluoksnių fizikos. Norėčiau padrašinti jaunuosius Lietuvos fizikus. Nebijokite dalyvauti tokio pobudžio mokyklose ir kursuose.

Libertas KLIMKA

Vilniaus pedagoginis universitetas

## VYRIAUSIA FIZIKOS MOKYTOJĄ APLANKIUS

Šiemet, 1996 m. liepos 22 dieną, Šakių mokytojas Juozas Kazlauskas pažymėjo devyniasdešimt pirmajį savo gimtadienį. Neįtikėtina, bet iš šių gražių metų beveik trisdešimt paskirta Šakių vidurinėi mokyklai – tai pačiai "Žiburio" gimnazijai, kurioje 1925 m. buvo įteiktas J. Kazlauskui brandos atestatas. Būsimasis fizikos mokytojas gimė netoliame Griškabūdžio apylinkėje, Žvirgždaičių valsčiuje, Vyšpių kaimė. Baigęs gimnaziją, pasiryžo stoti, nors ir be paramos iš namų, į

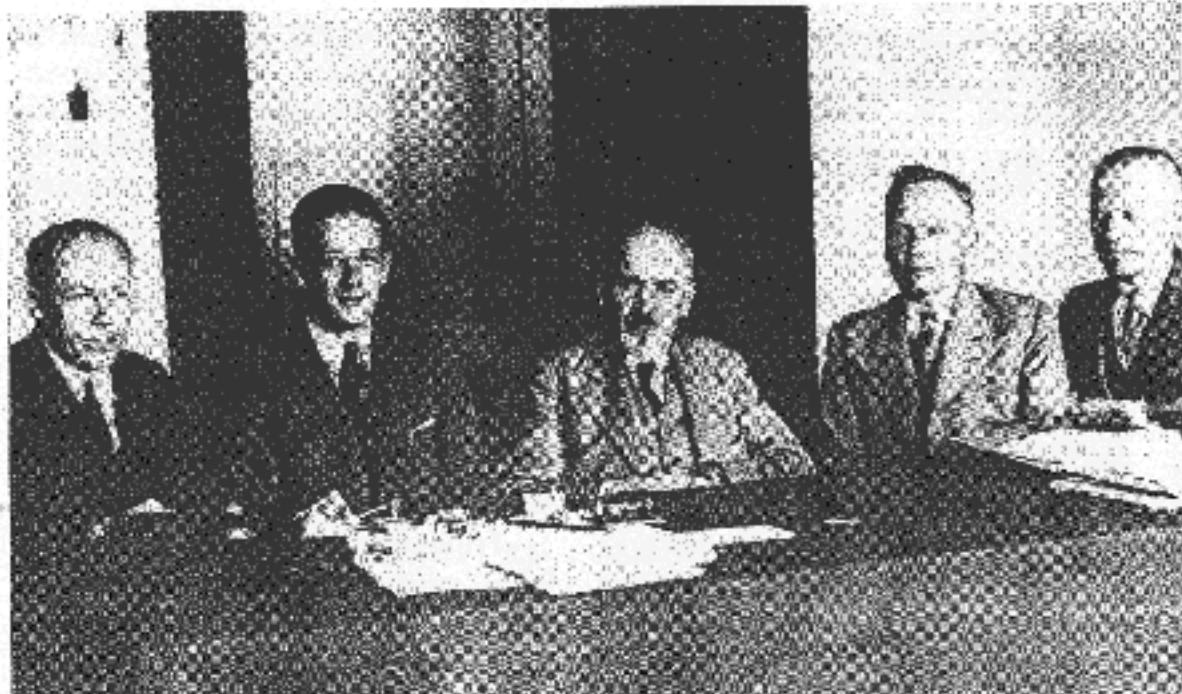
Lietuvos universitetu Matematikos-gamtos fakultetą. Apie studijų metus liko tik geri prisiminimai: profesoriai buvę labai geranoriški, draugiški. J. Kazlauskas turėjo laimės klausytis šiuolaikinio Lietuvos mokslo pirmatinkų paskaitų – tuo metu fakultete dėstė Vincas Čepinskis, Ignas Končius, Kazys Sličevičius, Keistutis Šliupas, Viktoras Biržiška, Benjaminas Kodatis, Zigmantas Žemaitis ir kt.

Pasak mokytojo, didelį įspūdį studentams palikdavęs hendravimas

su prof. V. Čepinsku (1871–1940), Fizikos, o vėliau Fizinės chemijos katedrų vedėju, 1923–1924 m., 1929–1933 m. universiteto rektoriumi, labai visuomenišku ir įdomiu žmogumi. V. Čepinskis per paskaitas "pavyzdžių visada pritaikydavo", dažnai prisimindavęs savo studijas Peterburgo universitete, ten sutiktus garsius profesorius, kultūros veikėjus, darbą pas įžymuji D. Mendelejevą, o mes "klausydavom išsižioję". Mégdavęs demonstruoti bandymus; jam puikiai talkino Aleksas

Glodenis. Demonstracijų kabinetas buvęs gerai sukompaktuotas. Egzaminuodavęs profesorius "neskubiai, prieinamai, negasdinančiai". Kartą buvę taip, kad egzamino metu pasakės: "O jak šiandien Jūsų vardo diena - Juozinės!" Bilietų nebūdavo, tiesiog paskirdavo, ką reikės kalboti, - "kažkaip šeimyniškai pasišnekėdavom". Puikus metodininkas, "sukalbamas" dėstytojas buvęs ir profesorius I. Končius (1886-1975). "Jam bille ką nepasakysi... sarmata". Ir rašyti lentoje studentus išmokė tvarkingai, beveik kaligrafiškai. "Ant stalo gal ir turėdavęs konspektus, bet mažai žlurėjo". Pedagogikos praktikai "Aušros" gimnazijoje vadovavo docentas Kazys Sleževičius (1890-1953). Studentai po keturis eildavę į klases; vienas budavo mokytojas, kiti - pamokos stebėtojai. K. Sleževičius mėgdavęs pakalbėti apie gamtos mokslo žinių naudą, mokslo populiarinimo svarbą. Ispūdingos būdavusios Fizikos katedros vedėjo prof. Keistučio Šliūpo (1888-1932) teorinės fizikos ir termodinamikos paskaitos. Nuostabą keldavo formulų išvedimas naujuoju dimensijų metodu. "Mums buvo keista su tom dimensijom, bet rašai, rašai matavimo vienetus - ir tikrai, išcina!" Prof. K. Šliūpas dėstė fizikos istoriją. Kartais, besišneciuodamas su studentais, užsimindavo ir apie savo laisvamanių tévą, garsujį aušrininką. Bet fizikas apie tévo visuomeninę veiklą nebuvo geros nuomonės, čia "nepripižino nė savu tévo". K. Šliūpas sirgo džiova. J. Kazlauskui yra tekių profesorių ir ligoninėje lankyt. "Skaito amerikoniškus laikraščius ir sako: nemirsiu dar". Astronomijos docentas Bernardas Kodatis (1879-1957), studentų vadinas "lietuviškai" - Kuodaičiu<sup>1</sup>, fakulteto kieme buvo iрengę astronominių objekčių stebėjimo aikštelię. Pažinėti pro teleskopą galėjo visi besidominantys, net ir kitų fakultetų studentai.

Kauno universitetas turėjo labai gerus matematikos dėstytojus. Tikiomybių teorijos kursą skaičiė Viktoras Biržiška (1886-1964). Jis paskaitų metu nesinaudojo jokiais užrašais: "Per duris tik įėjina ir pradeda rašyti lentoje". kita mokslo žymybė - Otonas Folkas (1892-1989) dėstė aukštajį diferencialinį skaičiavimą. Studentai kiek pasišai-



Studijų laikų prisiminimas. Iš kaires į dešinę: J. Kazlauskas, asistentas J. Janickis, profesorius V. Čepinskis, asistentas J. Matulis, A. Kriukelis, 1934 m.

pydavę iš jo lietuviškos kalbos, pavyzdžiui, profesorius sakydavęs "puzé". Beje, lietuviškai O. Folkas pradėjo dėstyti jau po kokių metų nuo savo atvykimo į Kauną.

Labai palankūs studentams buvo asistentai J. Matulis, P. Brazdžionas. Jų pareiga - išduoti prietaisus ir medžiagas laboratoriniams darbams atlikti, po to patikrinti rezultatus. Laboratorijos buvo gana ankštose patalpose, tad prietaisai kaskart buvo sudedami į spintas. Per tuos kilojimus kartą buvę ir bėdos - pasimetė platininiai labai tikslūs svareliai.

J. Kazlausko bendramoksliai - Kazimieras Baršauskas ir Česlovas Masaitis.

J. Kazlausko studijos nebuvo ištisinės: neturėdamas materialinės paramos, turėjo pats užsidirbti pragyvenimui. Nutraukęs studijas mokytojavo Prienuose. Geru žodžiu prisimena tos mokyklos direktorių Marišių, labai nuoširdžiai priėmusi dirbtį studentą. Visą universiteto fizikos kursą J. Kazlauskas išklausė 1930 metais. Po to vėl mokytojavo tręs metus Lazdijuose. 1934 m. grįžo į universitetą atlikti diplominio darbo, kuriam vadovauti apsiėmė pats prof. V. Čepinskis, parinkęs temą "Elektrolitinė metalo lydinėjų gamyba".

Diplomuotas fizikas gavo mokytojo vietą vienuolių įkurtose Kretingos berniukų gimnazijoje. Dirbo ten iki sovietų okupacijos, kol ši mokykla buvo uždaryta. Po kai metų teko padirbėti Plungės gimnazijoje, kol Šakių gimnazijos direktorius

Pranas Keblinskas, gimnazijos ir universiteto bendramokslis, pakvietė dirbtį pas save. Šiaip ne taip karo metu gavo transportą, kad perkraustytų mantą. Nuo 1942 m. iki 1972 m. mokytojas J. Kazlauskas dirbo Šakių vidurinėje tik su trejų metų pertrauka. 1944 m. be jokio teismo ar kaltės ištremtas į Uralo anglies kasyklas. Mokė ne tik fizikos: teko vesti matematikos, chemijos, astronomijos pamokas - išsilavinimo, įgyto Kauno universitete, tam pakako. 1969 m. mokytojas išėjo į pensiją, bet vis dar buavo kviečiamas mokyklon. Tikroji jo laisvalaikio aistra - šachmatai; čia jis šeimyninės komandos kapitonas ir treneris. O dėl geros žvejybos gali ir nemaža kelio galą pėsčiomis nueiti. Šakiečiai žilagalvių mokytojų dar ne per seniausiai matydauro ir vairuojantį žiguliuką.

Mokytojui malonu, kad visi keturi jo vaikai pasirinko jam artimas specialybes. Vyriausioji dukra Nijolė Vilkaviškyje dėsto matematiką, antroji Ina - Jurbarke fiziką, senus Kestutis, išgijęs elektrotechniko diplomą, dirba Lietuvos informacijos institute, jaunėlis Algirdas - astrofizikas, gamtos mokslo daktaras.

Neprailgo viešnagė svetinguose Marijos ir Juozo Kazlauskų namuose. Geros sveikatos ir ilgų metų vyriausiajam Lietuvos fizikos mokytojui!

<sup>1</sup> Pavarde kilmė nėra visiškai aški; Mažojoje Lietuvoje yra žodis kodas - tai žirgų galvos papuošalas iš plunksnų.

## SVEIKINAME

## PROFESORIŲ VYTAUTĄ STRAIŽI

Rugpjūčio 20 dieną sukako 60 metų, kai Utenoje gimę astrofizikas, habilituotas mokslo daktaras, MA narys korespondentas, profesorius Vytautas Straižys.



V. Straižys 1959 m. baigė Vilniaus universitetą, 1963 m. apgynė daktaro disertaciją, o 1971 m. – habilitacijos darbą. Profesorius V. Straižys – Vilniaus astrofotometrinės sistemos kurėjas, monografijų ("Daugiaspalvė žvaigždžių fotometrija", 1977 m., "Nemetalurgosios žvaigždės", 1982 m., "Multicolor Stellar", 1992 m.) autorius, periodinių leidinių ("Vilniaus astronomijos observatorijos biuletenis", "Baltic Astronomy", "Lietuvos dangus") vyriausasis redaktorius, beveik 20 daktaro disertacijų vadovas. Su Profesoriaus vardu siejamas astrofizikos atgimimas Vilniaus observatorijoje, stebėjimo bazės išplėtimas (Molėtų observatorija, 1969 m., ir Pamyro kalnuose 2500 m. aukštyste Maidanako observatorija, 1975 m.), didžiausio Rytų Europos šalyse teleskopu (165 cm skersmens, 1988 m.) statyba. Profesorius V. Straižys turi daug svarbių mokslo administruavimo ir visuomeninių pareigų: yra Teorinės fizikos ir astronomijos instituto direktoriaus pavaduotojas, Astronomijos observatorijos vadovas, Lietuvos astronomų sąjungos prezidentas, Planetariumo tarybos narys.

Mokslynių darbą profesoriui teko dirbti JAV, Italijos, Britanijos, Šveicarijos, Meksikos, Švedijos, Danijos observatorijose. V. Straižys yra parašęs daug mokslo populiarinamųjų straipsnių, knygą "Paukščių Takas" (1992 m.), astronomijos vadovėlių mokyklai (1993 m.), yra vadovėlio aukštosioms mokykloms bendraautoris (1995 m.). Jis domisi ir lietuvių liaudies astronomija, ir baltų mitologija, ir astronomijos istorija Lietuvoje.

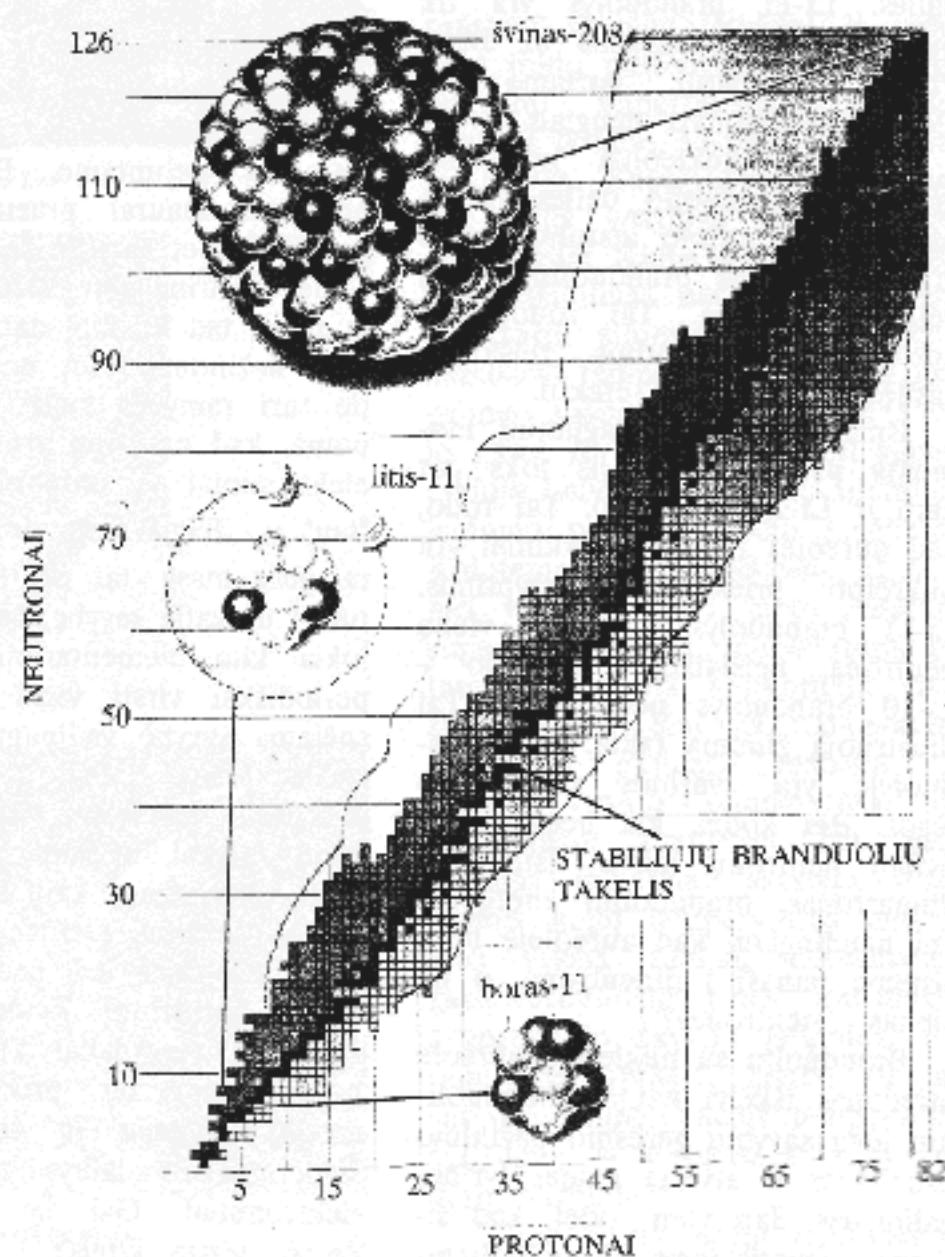
Libertas Klimka

## FIZIKOS NAUJIENOS

**Branduoliai su aureole.** Atomo branduolys – labai kompaktiškas darinys. Trumpasiekės branduolinės traukos jėgos neleidžia branduoliui "išsiptoti" ir nenulaiko nutolusių nukleonų. Nuo pat branduolio atradimo ir jo sandaros išaiškinimo mes pripratomėme prie tokio jo sandaros vaizdo. Tačiau, pasirodo, kad yra ir kitaip sudaryti branduolių. Tai branduoliai su nukleonų, dažniausiai neutronų, "aureole", vadinama *halo*. Jie buvo atrasti, kai tyrinėjant naujus trumpamžius radioaktyviuosius branduolius, sukuriamus branduolinėse reakcijose, buvo priartėta prie vadinamųjų branduolių stabilumo linijų.

Pažymėjus branduolius grafike, kurio ašyse atidėti branduolių sudarančiu protonų ir neutronų skaičiai (pav.), visi galintys egzistuoti branduoliai sudaro stabilumo takelį. Absoliučiai stabilius branduoliai užima siaurą juostą to takelio viduryje (juodi kvadrateliai). Iš abiejų jos pusų driekiasi radioaktyvių branduolių sričys. Kuo branduolys toliau nuo takelio vidurio, tuo apskritai trumpesnė jo gyvavimo trukmė. Takelį riboja stabilumo linijos, už kurių branduolys jau nebegali egzistuoti, nes negali išlaikyti dar vieno protono ar neutrono (grafike nubrėžtos apskaičiuotos stabilumo linijos). Prie jų ir buvo atrasti branduoliai su "aurcole".

Tai branduoliai, daug didesni už normalius. Aureolė – tai vienas ar keli, dažniausiai du, vienodi nukleonių, labai nutolę nuo pagrindinės branduolio dalies, kur sutelkta didžioji jo masės dalis.



# LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA

# FIZIKŲ ŽINIOS

Nr. 11

"Lietuvos fizikos žurnalo" 36 tomo priedas

Vyr. redaktorė:

Eglė MAKARIŪNIENĖ

Redaktorių kolegija:

Julius DUDONIS  
Romualdas KARAZIJA  
Angelė KAULAKIENĖ  
Libertas KLIMKA  
Jonas Algirdas MARTIŠIUS  
Edmundas RUPŠLAUKIS  
Jurgis STORASTA  
Vytautas ŠILALNIKAS  
Violeta ŠLEKIENĖ  
Vladas VALENTINAVIČIUS

Redakcijos adresas: A. Goštauto 12, Fizikos institutas, 2600 Vilnius  
Tel.: (22) 641 645 e-paštas: makariun@ktl.mii.lt

Rankraščiai nerecenzuojami ir negražinami. Nuotraukas pasilieka redakcija

## DĖMESIO!

1997 metams Jūs dar galite užsisakyti "Fizikų žinias" pašte.  
Indeksas 5013, prenumeratos kaina metams 6 Lt.

UAB "FISICA" leidykla, SL 1199  
Tiražas 500 egz. Kaina sutartinė.  
Spausdino Matematikos ir informatikos instituto  
individuali įmonė "Mokslo aidai"  
Užsakymo Nr. 539

Geriausiai ištirtas tokis branduolys yra litis-11. Jis buvo atrastas dar 1966 m. Berklyje Lourenso laboratorijoje, bet jo ypatinga sandara pradėjo aiškėti tik beveik po 20 metų, kai 1985 m. toje pačioje laboratorijoje Isao Tanihata su bendradarbiais išmatavo jo dydį. Branduolinėje sunkaus branduolio skaldymo reakcijoje sukurtus didelės energijos Li-11 branduolius praleisdami pro ploną anglies foliją, jie matavo, kiek branduolių pro ją praeina. Pasirodė, kad Li-11 sąveikos su folijos atomų branduoliais tikimybė yra netikėtai didelė. Tai rodė, kad Li-11 branduolio skersmuo yra nepaprastai didelis. Tyrimus tęsiant, pradėjo ryškėti nepaprasta Li-11 sandara.

Li-11 branduolys sudarytas iš 3 protonų ir 8 neutronų, bet jis yra beveik du kartus didesnis už tiek pat nukleonų (5 protonus ir 6 neutronus) turintį stabilaus boro izotopo B-11 branduolių (pav.). Taip yra todėl, kad 2 neutronai Li-11 branduolyje yra labai nutolę nuo kompaktiškos centrinės branduolio dalies. Li-11 branduolys yra tik pusantruo karto mažesnis už švino Pb-208 branduolį, kuriame yra 197-jais nukleonais daugiau.

Aureolės nukleonai nuo pagrindinės branduolio dalies vidutiniškai būna nutolę atstumu, kuris yra didesnis už branduolinių jėgų veikimo aistumą. Tai rodo, kad aureolė yra kvantinis reiškinys, susijęs su tunneliniu efektu.

Išmatavus Li-11 magnetinį momentą pasirodė, kad jis tokis pat kaip ir Li-9 branduolio. Tai rodo, kad aureolės neutronų sukiniai yra nukreipti priešingomis kryptimis. Li-11 branduolys, praradęs vieną neutroną, neišlaiko ir antrojo – Li-10 branduolys neegzituoja. Tai iliustruoja žinomą faktą, kad branduolyje yra svarbios suporinimo jėgos. Bet kodėl, kai neegzistuoja dviejų neutronų laisva sistema – dineutronas, branduoliui energetiškai naudingiau, kad aureolėje būtų sistema panaši į dineutroną, o ne vienas neutronas?

Branduolių su nukleonų aureole atradijimas iškelia naujas branduolinių jėgų savybių geresnio pažinimo problemas ir atveria naujas tyrimų galimybes. Jau vien todėl, kad šitiems egzotiškiems branduoliams

susiduriant su kitais branduoliais sąveikos tikimybės yra didelės. Tai veržli branduolio fizikos tyrimų kryptis.

Atrastų branduolių su aureole daugėja, dabar jų žinoma apie 20. Su jais atrandama nauju reiškiniu. Pavyzdžiu, Karsteno Rusagerio grupė CERN'e atrado deuteroninį radioaktyvumą. Helio-6 branduolys turi autocolę iš dviejų neutronų. Kai vienas aureolės neutronas virsta protonu, tai šis gali susijungti su kitu aureolės neutronu, tad iš branduolio kartu su bera elektronu gali išlékti ir deuteronas.

Idomu pažymėti, kad branduolių su aureole tyrimo problemas patieštė Vytauto Didžiojo universiteto fizikai teoretikai. Nesenai, spalio 31 d., VDU buvo apginta Algirdo Deveikio daktaro disertacija "Mikroskopinis lengvųjų egzotinių branduolių sprašymas".

**Paslaptingesnis neutrinas.** Neutrinas – labai paslaptingesnis dalelis. Nors iš visų pusų pro mus praeina milžiniški neutrinių srautai, vien iš Saulės maždaug  $10^{13} \text{ m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , liudydami apie ten vykstančius termobranduolinius vyksmus, išlaisvinančius energiją, neutrinių mes neįjuntame. Beveik visi neutrinalai kiaurai praeina ne tik pro mus, bet ir pro Žemės rutulį. Todėl neutrinių užregistruoti pavyksta retai, tad iki šiol daug kas apie juos nežinoma. Net nežinoma, ar jie turi ramybės masę. Tačiau žinoma, kad neutrinių yra trys rėsys: elektroniniai  $\nu_e$ , miuoniniai  $\nu_\mu$  ir "tau"  $\nu_\tau$ . Jeigu bent vieną jų turi ramybės masę, tai neutrinalai galėtų turėti unikalą savybę, kurios neturi jokia kita elementarioji dalelė – periodiškai virstti vieni kitaik. Ta spėjama savybė vadinama neutrinių osciliacijomis. Labai reikėtų, kad ji būtų. Nes tada paaškėtų net tokie dalykai, ar mes pakankamai gerai suprantame, kaip šviečia Saulė. Juk neutrinių osciliacijų hipotezė ir atsirado tada, kai paaškėjo, kad Saulės neutrinių Žemę pasiekia daug mažiau (dabar žinoma, kad 2-3 kartus, tai priklauso nuo energijos) negu jų turėtų būti. Saulėje atsirandantys neutrinalai – elektroniniai. Gal jie kelyje iki Žemės virsta kitaik?

Neutrinių fizikoje brėsta reikšmingi įvykiai. Turėtų paaškėti, ar tikrai yra spėjamos neutrinių osciliacijos. Iš osciliacijų teorijos išėjna, kad jos gali vykti tik tada, jeigu bent vieno neutrino ramybės masė nelygi nuliui (osciliacijos turėtų vykti pagal sinusinį dėsnį –  $A \sin^2(1,27\Delta m^2 L/E)$ ; čia  $\Delta m$  – neutrino masių skirtumas elektronvoltais,  $L$  – neutrino nuskrietas kelias kilometrais ir  $E$  – neutrino energija GeV,  $A$  gali kisti nuo 0 iki 1). Tačiau atradus osciliacijas iš jų pobudžio galima būtų spręsti ir apie neutrino masę. Iš Žemėje registruojamų Saulės neutrinių trakumo atrodytu, kad  $\Delta m^2$  yra  $10^{-5} \text{ eV}^2$  eilės dydis, tačiau nauju eksperimentu (Los Alamos) su greitintuvuose sukurtais  $\nu_\mu$  duomenys rodo, kad jis turėtų būti daug didesnis, maždaug lygus 1 eV<sup>2</sup>. Tokių eksperimentų rezultatų paklaidos, deja, didelės, o aiškinimas nevienu reikšmis.

Lūkesčiai siejami su kuriamais naujos kartos neutrinių detektoriais ir su rengiamais eksperimentais, kurių metu, panaudojant greitintuvus, bus sukurti miuoninių neutrinių spinduliai, nukreipti į už Šimtus kilometrų esančius detektorius.

Naujos kartos detektorių būdinių bruožai – labai didelis registruojantis turis ir momentiniai kiekvieno neutrino sukelto įvykio registravimas bei analizė. Tie įvykiai – dažniausiai elektrono nublošklimas į šalį, kai jis iš neutrino gauja didelę energiją, arba tam tikros branduolinės reakcijos (jas gali sukti tik elektroniniai neutrinalai).

Šiemet užbaigtas montuoti pirmasis tokis detektorius – Super Kamiokande. Jis yra Japonijoje. Tai didelio tarptautinio bendradarbiavimo rezultatas: 100 mokslininkų iš 11 Japonijos ir 12 JAV mokslinių organizacijų. Jis įrengtas 1 km gylyje Kamiokos cinko kasykloje, kalnuose, 200 km nuo Tokijo. Tai  $50000 \text{ m}^3$  talpos labai gryno vandens cilindras, kurio vidinę dalį,  $32000 \text{ m}^3$  turį, skirtą registruoti neutrinams, stobi 11200 fotoelektroninių daugintuvų, kurių kiekvieno fotokatodo skersmuo yra 50 cm. Jie regisruoja Čerenkovų spinduliuotę. Išorinę 3 m storio cilindro dalį, skirtą jo vidui apsaugoti nuo

aplinkos radioaktyviosios spindulių ir kosminio fondo miūonų, siebi 1800 mažesnių fotoelektroninių daugintuvų. Numatoma, kad Super Kamiokande per metus bus užregistruota apie 10000 neutrinų, o tai 80 kartų daugiau negu registruodavo jo pirmtakas, 680 m<sup>3</sup> tūrio Kamiokande III (veikęs 9 metus ir per tą laiką užregistruavęs maždaug 1200 neutrinų). Detektorui numatyti ir kiti uždaviniai, pvz., ieškoti protono skilimo.

Ispūdingi tolimesni planai – nukreipti į detektorių miūoninių

neutrinių spindulį iš greitintuvo, esančio už 250 km, ir ieškoti, ar tokiamc kelyje nėatsirado elektroninių neutrinų. Tai turėtų boti įgyvendinta 1998 metais.

JAV kick vėluodama įgyvendina dar įspūdingesnius projektus. Neutrinių iš Fermio nacionalinės laboratorijos spindulys, kurio neutrinių energija siekia 120 GeV, bus nukreiptas į 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup> tario detektorių, esantį gilioje šachtoje už 780 km. Eksperimentai įvairiomis sąlygomis reikalingi todėl, kad nelabai žinoma, kokios sąlygos yra palan-

kiausios ieškoti neutrinių osciliacijų, o jas aptinkus reikės matuoti jų parametrus ( $\Delta m$  ir kt.).

Neutrinių osciliacijomis vis labiau tikima. Atrodo, kad jų buvimą liudija taip pat pastaraisiais metais aptiktos kosminiu spinduliu lentyse sukuriamu neutrinių srauto sudėties ( $\nu_\mu$  ir  $\nu_e$  skaičių santykio) anomalijos. Eksperimentai su naujos kartos detektoriais leis pasiekti tikslumą, reikalingą neginčytinoms išvadoms.

Kęstutis Makariūnas  
Fizikos institutas

## 1996 METŪ NOBELIO PREMIJOS

Grigorijus DUŠKESAS

Fizikos institutas

**Fizikos Nobelio premija**  
**<sup>3</sup>He supertakumo atradėjams.**  
Šių metų Nobelio premija už <sup>3</sup>He supertakumo atradimą, padarytą 1972 m. Niujorko valstijos Kornelio (Cornell) universitete, paskirta Deividui Ly (David M. Lee), Dugliui Ošerovui (Douglas D. Osheroff) ir Robertui Ričardsonui (Robert C. Richardson). D. Ly gimė 1931 m. Niujorko valstijos Réjaus mieste, R. Ričardsonas – 1937 m. Vašingtone. Jie abu dirba Kornelio universiteto fizikos katedroje. D. Ošerovas gimė 1945 m. Vašingtono valstijos Aberdino mieste, 1973 m. Kornelio universitete baigė doktoranturą ir dabar dirba Kalifornijos Stenfordo (Stanford) universiteto fizikos katedroje.

Kvantinėje mechanikoje, net esant absolūtaus nulio temperatūrai, kai nėra jokio šiluminio judėjimo, dalelės vis dėlto šiek tiek juda, kvantiškai virpa. Helyje kitaip negu kituose cheminiuose elementuose tokią kvantinę virpesių energija yra didesnė už atomų tarpusavio sąveikos energiją. Todėl atmosferos slėgyje helis suskystėja tik esant žemesnei negu 5 K temperatūrai ir išlieka skystas net esant absolūtaus nulio temperatūrai.

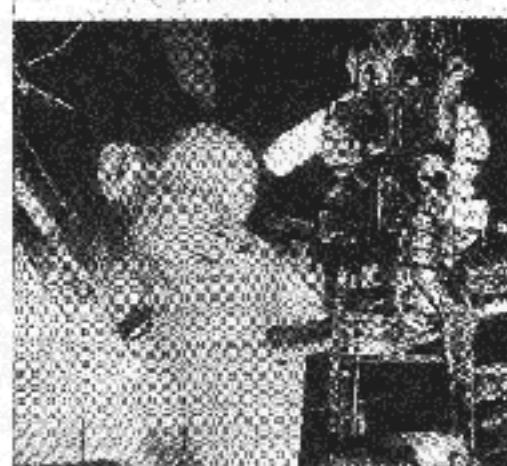
Skysto helio temperatūrai sumažėjus keliais laipsniais, Jame vyksta antrosios rūšies fazinis virsmas, kurio metu skystis tampa super-



David M. Lee



Douglas C.  
Osheroff



Robert C. Richardson

takus. Supertakiojoje fazėje helis gali lėtai tekėti be trinties. Pavyzdžiui, kapiliare supertakusis skystis savaime kyla jo sienelėmis ir iš indo "pabéga". Neįprastos ir šiluminės supertakiojo helio savybės. Paaprastam skysčiui ištekant iš indo, nėra jokių pastebimų temperatūros pokyčių. Supertakajam skysčiui ištekant iš indo, to indo temperatūra pakyla. Supertakusis helis turi dar vieną ypatingą savybę – yra nepaprastai laidus šilumai (jo šiluminis laidumas net 200 kartų viršija vario šiluminį laidumą, esant kambario temperatūrai). Skystą helį galima aušinti išsiurbiant iš indo jo garus ir tiesiogiai stebėti supertakiojo helio labai didelio šiluminio laidumo poveikį skysčio judėjimui. Kol temperatūra aukštėscia už fazinio virsmo, kurio metu susidaro supertakusis helis, temperatūrą, tol intensyviai verda, kunkulluoja visas skysčio turis. Kai tik temperatūra krinta ir pasidaro mažesnė už fazinio virsmo temperatūrą, tai akimirksniu pranyksta bet koks regimas judėjimas skysčyje. Tolumesnis helio temperatūros mažėjimas vyksta ramiai, nesusidarančių burbuliukams, nes labai didelis supertakiojo skysčio šiluminis laidumas nepaprastai greitai išlygina skysčyje atsirandančius temperatūrų skirtumus, o be jų negali susidaryti garų burbuliukai.

Temperatūrai esant žemesnei už

helio supertakaus virsmo temperatūrą ir heliu tekant greičiu, didesniu nei  $0,5 \text{ m/s}$ , jo supertakumas išnyksta dėl jaune atsirandančių kvantuotųjų sūkurių. Iprastiniuose sūkuriuose skystis sukas kaip vlientas kūnas. Einant nuo sūkimosi ašies link pakraščių, skysto atomų sūkimosi greitis didėja tiešiog proporcinaliai jų nuotoliui nuo sūkimosi ašies. Tuo tarpu kvantuotajam sūkuryje helio atomų greitis yra atvirkščiai proporcionalus jų nuotoliui nuo sūkimosi ašies, t. y. tuo arčiau sūkimosi ašies, tuo greičiau sukas atomai. Be to, kiekvieno savo orbita skriejančio atomo greitis ir energija yra kvantuoti (gali igyti tik tam tikrų diskretinių vertės). Tai suteikia kvantuotajam sūkuriui papildomą stabilitumą.

Gamtoje aptinkamas helis, sudarytas iš  $^4\text{He}$  ir  $^3\text{He}$  izotopų. Abiejų helio izotopų skystai, esant žemai temperatūrai, yra supertakus. Mūsų planeteje vyrauja  $^4\text{He}$  izotopas (pavyzdžiu, ore  $^3\text{He}$  izotopai sudaro tik vieną milijardinę viso helio masės dalį). Todėl didelius  $^3\text{He}$  kiekius pasidare įmanoma gauti tik po to, kai atsirado galimybė ši helio izotopą gaminti dirbtinėse branduolinėse reakcijose.  $^3\text{He}$  supertakumas buvo atrastas trisdešimt penkeriais metais vėliau už  $^4\text{He}$  supertakumą dar ir dėl to, kad  $^3\text{He}$  supertakiojo virsmo temperatūra ( $2,6 \text{ mK}$ ) yra mažesnė už  $^4\text{He}$  ( $2,17 \text{ K}$ ).

Dauguma reiškinii, vykstančių supertakiojoje fazėje, abiejų helio izotopų skystiuose yra vienodi. Tačiau teorinis jų aiškinimas labai skiriasi.

$^4\text{He}$  atomą sudaro du protonai, du neutronai ir du elektronai. Nors protono, neutrono ir elektronos sūkinio vertė lygi puseli Planko pastoviosios ( $\hbar$ ), tačiau dėl priešingos protonų sūkiniių tarpusavio orientacijos, priešingos neutronų sūkiniių tarpusavio orientacijos ir priešingos elektronų sūkiniių tarpusavio orientacijos bendras  $^4\text{He}$  atomo sūkinys yra lygus nuliui. Dėl to  $^4\text{He}$  atomas yra bozonas, dalelė, kurios judesio kiekių momento vertė yra sveika kartotinė  $\hbar$ . Priešingai fermijonams (dalelėms, kurių judesio kiekių momento vertė nėra sveika kartotinė  $\hbar$ , o lygi jos puseli arba  $3/2$ -osioms, arba  $5/2$ -

osioms ir t. t.), bozonai gali vienu metu būti vienoje kvantinėje būsenoje. Todėl, esant artimai absolūtiui nuliui temperatūrai, makroskopinis  $^4\text{He}$  atomų kiekis gali susikaupti žemiausiosios energijos būsenoje. Šių atomų susikaupimas žemiausiosios energijos būsenoje ir lemia neįprastas supertakaus  $^4\text{He}$  skysto savybes.

$^3\text{He}$  atome yra vienu neutronu mažiau negu  $^4\text{He}$  atome, todėl  $^3\text{He}$  atomas yra fermijonas, nes jo sūkinio vertė lygi  $\hbar/2$ . Du fermijonai negali būti vienoje būsenoje. Todėl negalima paaiškinti  $^3\text{He}$  supertakumo jo atomų susikaupimu žemiausios energijos būsenoje.  $^3\text{He}$  supertakumas aiškinamas tuo, kad esant artimai absolūtiui nuliui temperatūrai, beveik visiškai išnykus chaotiniams šiluminiam dalelių judėjimui, atomai dėl van der Valso sąveikos (silpnos elektrinės sąveikos, atsirandančios tarp poliarizuotų neutralių dalelių) sudaro vienodai orientuotų sūkiniių dalelių poras, kurių sūkinio vertė yra lygi  $\hbar$ , ir todėl tokios  $^3\text{He}$  atomų poros yra bozonai. Kadangi bozonai gali būti toje pačioje kvantinėje būsenoje, tai tokios  $^3\text{He}$  atomų poros, kaip ir  $^4\text{He}$  atomai, gali kauptis žemiausios energijos būsenoje.  $^3\text{He}$  atomų porų susidarymas panašus į elektronų poravimą superlaidininkuose.

Yra kelios supertakiosios  $^3\text{He}$  fazės. Viena iš jų yra izotropinė. Ji savo savybėmis panaši į supertakiajai  $^4\text{He}$  fazę. Kitos supertakiojo  $^3\text{He}$  fazės įdomios savo erdvine ir magnetine anizotropija. Jos vienu metu yra ir skystieji kristalai, ir tvarkieji magnetikai.

$^3\text{He}$  supertakumo atradimas irodė Bardino (Bardeen), Küperio (Cooper) ir Šryferio (Schrieffer) teorijos, kuri paaiškino elektros stovės superlaidumą kietuosiųose kūnuose elektronų kvantinio skysto supertakiu tekėjimu, universalių, suteikę išskirtinę galimybę branduoliniu magnetiniu rezonansu tyrinėti skysto sandarą, atskleidē naujus hidrodinaminis ir topologinius reiškinius, pvz., topologinius fazinius virsmus tarp skirtinės anizotropijos  $^3\text{He}$  fazės.

Chemijos Nobelio premija fulerenų atradėjams. 1996-ųjų chemijos Nobelio premija paskirta amerikiečiams Robertui Kelui (Robert Curl), Ričardui Smeiliui (Richard Smalley) ir anglui serui Haroldui Kroto (Harold Kroto) už fulerenų – naujos klasės anglies junginių atradimą. R. Kelis, gimęs 1933 m., dirba Raiso (Rice) universiteto Hiustone chemijos ir fizikos profesoriu. R. Smeilis, gimęs 1943 m., irgi yra to paties universiteto chemijos ir fizikos profesorius. H. Kroto, gimęs 1939 m., yra Sasekso (Sussex) universiteto Braione chemijos profesorius.



Sir Harold W. Kroto

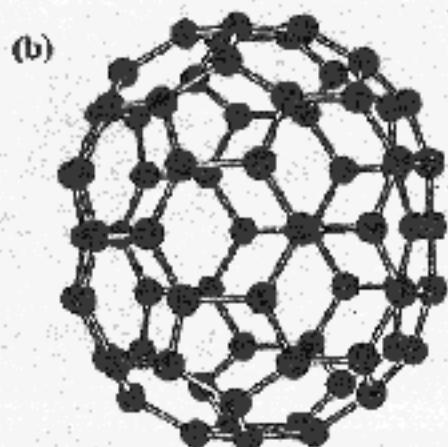
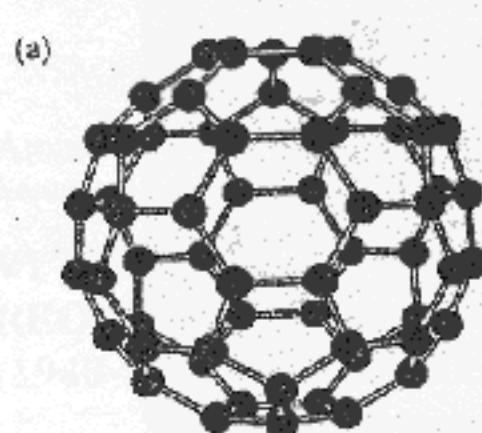
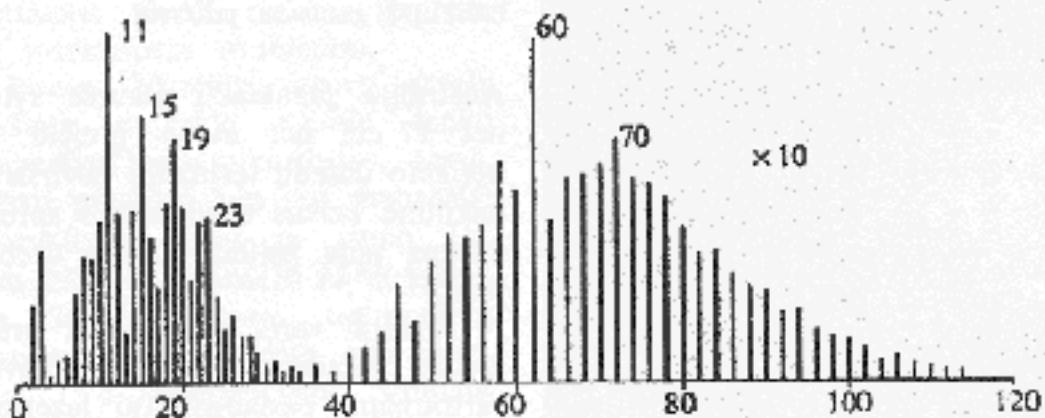


Robert F. Curl



Richard E. Smalley

Pirmasis fulerenas labai simetriška tuščiavidurė molekulė  $C_{60}$ , kurios 60 anglies atomų išsidėstę nupjautinio ikosaedro viršūnėse (1 pav.), savo forma panaši į futbolo kamuoli, kurio paviršiuje kiekvienas iš dvylirkos penkiakampių yra apsuptas penkiais šešiakampiais, o kiekvienas iš 20-ties šešiakampių

1 pav. Eksperimente gausiausiai susidarančios fulerenai: (a) C<sub>60</sub> ir (b) C<sub>70</sub>

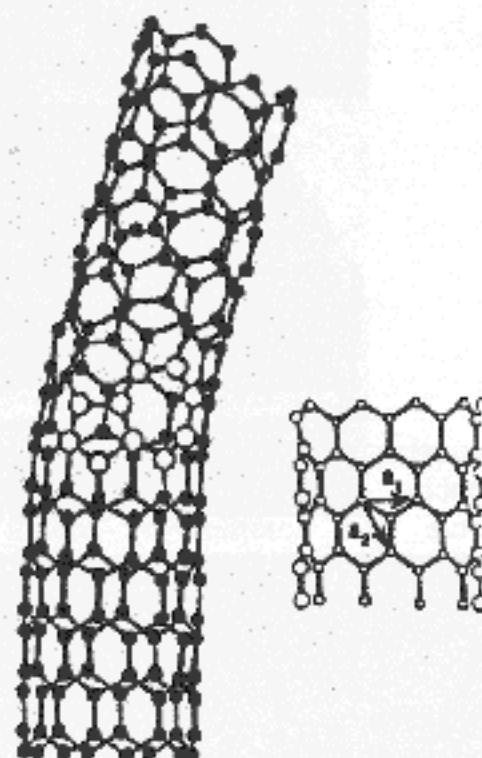
2 pav. Būdingas eksperimente susidarančių fulerenų masės spektras (abscisėje - atomų skaičius anglies kelių, ordinatėje - stobės kelių skaičius)

ribojasi su trimis šešiakampiais ir trimis penkiakampiais, buvo atrastas 1985 m. Raiso universitete. Atradėjai helio dujų aplinkoje lazeriu garino grafitą. Tyrinėjant susidariusiu suodžių masės spektrą (2 pav.), be žinomų lengvų anglies junginių, buvo aptiktos smailės, atitinkančios didelės masės lyginio atomų skaičiaus nežinomas molekules.

Tarp naujų molekulių ypač daug buvo C<sub>60</sub> molekulių. Dėl jų panašumo į Bakminster Fullerene (Buckminster Fullerene) architektūros kūrinius jos buvo pavadintos fulerenais. Šiandien fulerenais vadinamos visos uždaro paviršiaus tuščiavidurės molekulės (kekės), kurių anglies atomai sudaro cheminius ryšius su trimis artimiausiais kaimynais.

Fulerenų atradimas ne tik atvėrė kelią naujai chemijos krypčiai, bet taip pat labai sudomino fizikus. Fulerenai aptinkami tarpžvaigždiniose dulkių debesyse, sudegusių angliavandenilių suodžiuose. Kondensuoti fulerenai yra molekuliniai kristalai (fuleritai). Tai nauja alotropinė kristalinės anglies forma (kitos alotropinės anglies formos: grafitas ir deimantas), pasižyminti

labai didelių įdomių darinių jvairove. Gryni fuleritai yra puslaidi-ninkiai. Metalais legiruoti fuleritai galiapti laidininkais, o esant keiliaskaitės K temperatūrai kai kurie iš jų virsta superlaaidininkais. Plonus fuleritų plėvelės – perspektyvūs tepalai. Fulereno vidinė erdvė – gera atomų ir molekulių saugykla. Fulerenų atradimas paskatino naujos fizikos krypties – nano-



3 pav. Šotkio diodas sulipdytas iš nevienodo skersmens ir nevienodos šešiakampių orientacijos cilindru

metrinės elektronikos plėtotę. Jau sukurti storasienio cilindro formos fulerenai – nanometro matmenų vamzdžiai, vienos elektros srovei tekėti. Iš kompiuteriniu modeliavimu pagrįstų teorinių samprotavimų matyti, kad esant jvairiems plonasienio cilindro skersmenims ir šešiakampių orientacijai cilindro ašies atžvilgiu fulerenas gali būti laidininkas arba dielektrikas. Iš tokų dviejų nevienodo laidumo cilindrų sulipdytas vamzdis (3 pav.) būtų pats mažiausias, koki galime išsivaizduoti, Šotkio diodas.

## MOKSLINĖSE FIRMOSE

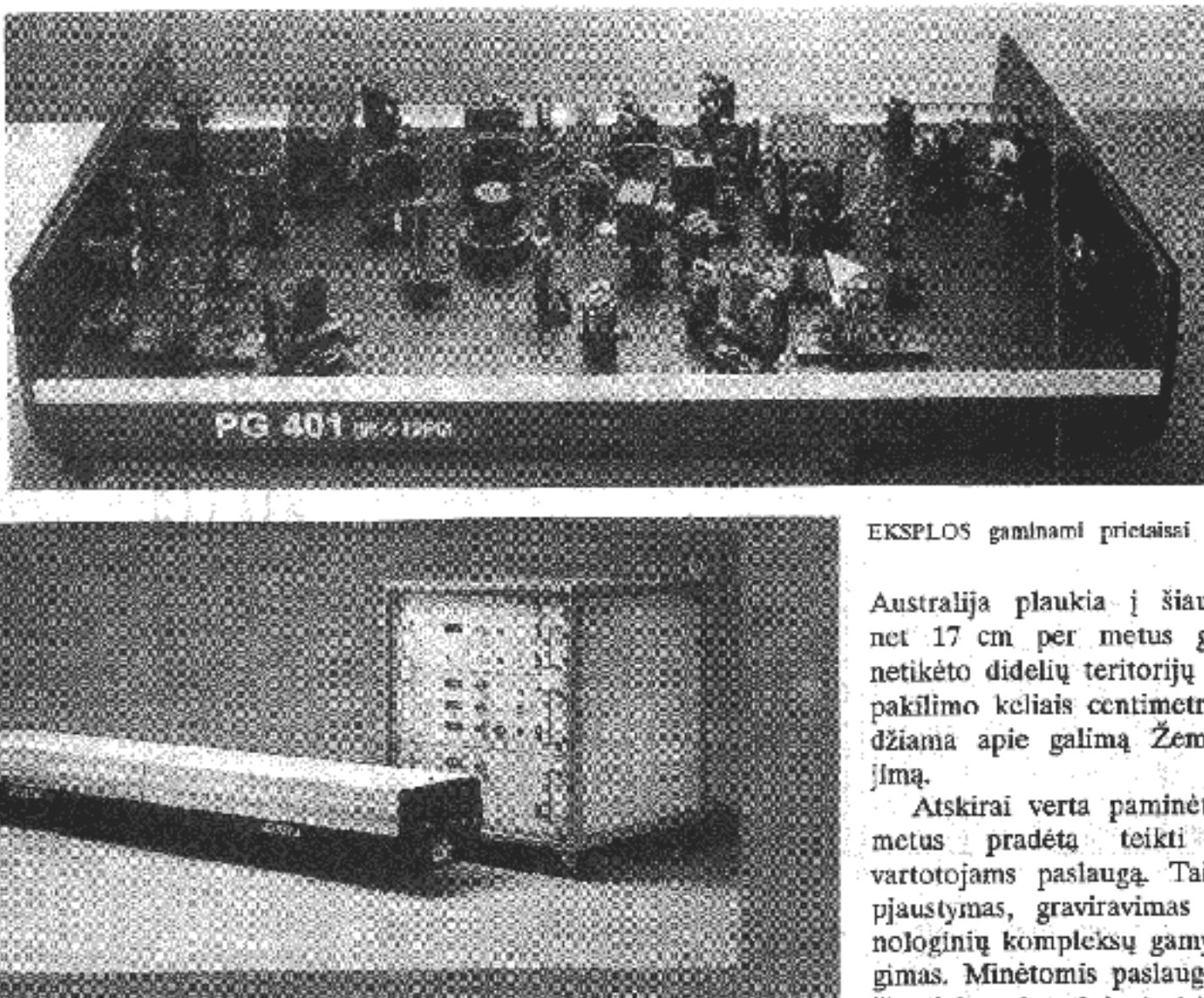
Petras BALKEVIČIUS  
EKSPAŁA direktorius

### EKSPAŁA®. EKSPERIMENTINIAI LAZERIAI

Lietuvoje šiuo metu yra apie dešimt su lazeriais, optika ir panašais dalykais susijusių nedidelių įmonių. Jų atsiradimas ir išlikimas yra visiškai pagrįsti.

Vilniuje yra labai gerai lazerius išmananti bendruomenė, kurią sudaro trijų beveik trisdešimt metų dirbančių ir vertų paminėti mokyklu fiziškai. Dvi iš jų sukūrė prof. P. Brazdžiūno iš Maskvos universite-

tą apie šešiasdešimtuosius metus pasiūsti mokytis aspirantai, dabar jau žymūs mokslininkai – profesorių E. Maludutis (Lietuvos mokslo akademijoje) ir akademikas A. Piskarskas (Vilniaus universitete), o trečiosios, išplitusios ir akademijoje, ir universitete, pradininkas buvo akademikas J. Viščakas su anu laikų aspirantu, o dabar LMA nariu korespondentu J. Vaitkumi.



EKSPLOS gaminami prietaissi

Australija plaukia į šiaurės rytus net 17 cm per metus greičiu. Iš netikėto didelių teritorijų paviršiaus pakilio keliais centimetrus sprendžiama apie galimą Žemės drebėjimą.

Atskirai verta paminėti ir prieš metus pradėtą teikių Lietuvos vartotojams paslaugą. Tai lazerinis pjaustymas, graviravimas bei technologinių kompleksų gamyba ir diegimas. Minėtomis paslaugomis greičiausiai pasinaudojo įvairios dizaino ir reklamos firmos. Joms, pasirodo, reikia išpjauti įmantriausius ženklus, raides, o čia kompiuteriu valdomas  $\text{CO}_2$  lazeris yra nepakeiciamas. Tikimės, kad greitai lazerinių technologijų prieiks ir atsigaunančiai Lietuvos pramonei, su kuria kartu atsigaus ir valstybės biudžetas, o tada tikrai atkus mokslas Lietuvoje, prasigyvensime ir mes.

Laboratorių ar katedros, užsiimantčios lazerių fizika, apie dešimtmetį (iki pat 1988-ųjų) daugiausia dirbo užskaitinius darbus. Tad tų kolektyvų žmonės išmoko sukurti ir pagaminti jokių analogų neturinčius prietaisus, aparatus ar net matavimų kompleksus.

**EKSPLA.** Eksperimentiniai lazeriai UAB, jau heveik ketverius metus dirbanti savarankiškai, didžiuojasi savo šakninimis visose trijose minėtose mokyklose, Fizikos institute ir Lazerinės bei elektroninės technikos gamykloje "EKSMA", kurios Lazerių baras ir yra EKSPLOS pirmatakas.

Pagrindinė "EKSPLOS" veiklos sritis – lazerių ir juų įrangos mokslinėms ar gamybiniems laboratorijoms, medicinai gamyba. Lietuvoje panašios produkcijos pirkėjai būtų biudžetinių institutų ar universitetų laboratorių, bet biudžetas, biudžetas ..., todėl šiaisiai laikais pirkėjų tenka ieškoti kitur. Jie išsibarstę trikampyje (iskaitant ir jo viršuncs) tarp Osakos, Tokijo universitetų rytuose, West Perth observatorijos (Vakarų Australija) pietuose ir Lawrence Livermore tautinės labo-

ratorių (JAV) vakaruose. Dauguma lietuviškų lazerių užsakovų – tai mokslinės laboratorių, dirbantys cheminius ir biologinius procesus, medžiagos sandara. Kiekvienas lazeris gaminamas atskirai kiekvienam užsakovui, atsižvelgiama į jo poreikius ir pageidavimus.

Pikosekundiniai EKSPLOS lazeriai savo parametru stabilumu daug geresni už pagrindinių konkurentų iš Prancūzijos ir Amerikos lazerių, o minėto lazerio komplekso parametrai dažnio kritikliai, derinami 0,4–10  $\mu\text{m}$  diapazone, apskritai neturi analogų mokslinių prietaisų rinkoje.

Idomus ir EKSPLOS sukurti subnanosekundiniai lazeriai, dažniausiai naudojami Žemės palydovų orbitų matavimo observatorijose, kuriose atstumas iki palydovo, esančio 20.000 km aukštyste, išmatuojamas net centimetro tikslumu. Svarbu, be abejo, ne atstumas iki palydovo, o jo orbitos pokyčiai, kurie per gravitaciją susiję su Žemės plutos poslinkiais. Iš palydovų orbitų pokyčių pavyko nustatyti, kad Baltijos valstybės juda į šiaurės vakarus ir kyla aukštyn 1 cm, o

## VARDINĖ AKADEMIKO POVILO BRAZDŽIŪNO MOKSLO PREMIJA

Lietuvos mokslų akademija 1993 m. įsteigė vardines žymiausių Lietuvos mokslininkų premijas. Apie Adolfo Juclio (teorinė fizika) ir Kazimiero Baršausko (elektronika, elektrotechnika) pirmuosius laureatus "Fizikų žiniose" (Nr 8 ir Nr 9) jau rašėme.

1997 m. Povilo Brazdžiūno 100-ųjų gimimo metinių proga numatoma paskelbtai konkursas vardinči akademiko P. Brazdžiūno (eksperimentinė fizika) premijai gauti.

## IŠ MOKSLO ISTORIJOS

Albinas TAMAŠAUSKAS  
Kauno technologijos universitetas

### VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO FIZIKOS KATEDROS REORGANIZACIJA PIRMOJIŲ SOVIETINĖS OKUPACIJOS METU (1940–1941)

1939 m. Vilniaus kraštni prisi-jungus prie Lietuvos, iškilo uždavinys reorganizuoti aukštajį moksą Lietuvoje. Todėl reikėjo išspręsti dvi svarbiausias problemas.

Pirma, Vilniuje atkurti saviąją aukštają mokyklą vietoje lenkų okupacijos metu sukurtosios. Antra, surasti patalpas, nes tuo metu VD universitetui lahai jų truko [1]. Tam 1939 m. gruodžio 13 d. Lietuvos Seimas priėmė universitetų įstatymą. Šiuo įstatymu nuo gruodžio 15 d. atgaivinamas Vilniaus universitetas Vilniuje ir nuo tos pat dienos sustabdoma Stepono Bar-toro (SB) universiteto veikla. Gruodžio 14 d. Ministrų Taryba nutarė nuo 1940 m. sausio 1 d. i Vilnių perkelti VDU Humanitarinių mokslų ir Teisės fakultetus. Buvo planuota Vilniaus universitetui suteikti humanitarinių ir menų mokslų pro-filių [2]: iš Vilniaus pedagoginio instituto numatyta organizuoti Pedagogikos fakultetą, iš Kauno atkelius konservatorių – Muzikos fakultetą, iš Kauno meno mokyklos – Menų fakultetą, Šiaulių prekybos institutą sujungus su buvusiui VDU Teisės fakulteto ekonomikos skyriumi – Komercijos fakultetą. Buvo siūloma iš LŽUA perkelti Miškų akio fakultetą, Veterinarijos akademiją perorganizuoti į Veterinarijos fakultetą ir papildomai iš VDU i Vilnių perkelti Teologijos ir filosofijos fakultetą. Universitetų įstaigmas numatė, kol nustatyta tvarka bus išrinkti ir paskirti VU rektorius ir prorektorius, švietimo ministras vieną profesorių skiria VU valdytoju, kuris universitetą valdo rektoriaus teisėmis. Švietimo ministras universitetu valdytoju pas-kyrė VDU Fizikos katedros ve-dėją prof. I. Končių. Jis 1939 m. gruodžio 20 d. universiteto ūkiniam vadovavimui sudarė laikiną tarybą ir pradėjo komplektuoti naują ad-



Ignas Končius

ministraciją. 1940 m. sausio 15 d. VU rektoriumi išrinktas prof. M. Biržiška, o sausio 18 d., prezidentui patvirtinus, jis pradėjo eiti šias pareigas.

SB universiteto įstaigoms perimti buvo sudaryta komisija. 1939 m. gruodžio 12 d. VDU Matematikos-gamtos fakulteto taryba praše švietimo ministram fizikos skyriui perimti skirti doc. P. Brazdžioną, vyr. asist. K. Baršauską ir demonstratorių A. Glodenį [3]. SB universitetu fizikos skyriaus kabinetai buvo gerai įrengti – juose buvo daug brangiųjų aparatų [4]. Kaip tik dėl to 1940 m. sausio 16 d. taryba įpareigojo fakulteto dekaną Z. Žemaitį kreiptis į VU vadovybę, kad ši suteiktų leidimą naudotis buvusio SB universiteto Gamtos-matemati-kos fakulteto įstaigomis ir, esant reikalui, kai kuriuos aparatus ir knygas išsiivežti į Kauną [5]. Tačiau reikalai pakrypo visai kita linkme. Atsižvelgiant į gerą materialinę ba-zę ir į tai, kad praciuje VU garsėjo gamtos mokslais, 1940 m. kovo 14 d. Ministrų Taryba nutarė nuo-rugsėjo 1 d. VDU Matematikos-

gamtos fakulteto veiklą nutraukti, o tokį pat fakultetą atidaryti Vilniaus universitete. Taigi nutarė iš VDU papildomai į Vilnių per-kelti ir vieną eksperimentinį fakul-tetą. Po diskusijų nutarta Kaune palikti chemijos skyrių. Tuo nutarimu fizikus rengti turėjo tik VU. Fizikos katedros personalą buvo numatyta padalyti taip: į Vilnių keliasi doc. dr. P. Brazdžionas, pri-vat. docentai daktarai A. Puodžiu-kynas, A. Žvirionas ir vyr. asistentas dr. A. Jucys; Kaune pasilieka katedros vedėjas prof. I. Končius, vyr. asist. dr. K. Baršauskas, demon-stratorius A. Glodenis. Kaune lieka visa per dvidešimt metų fizikų įsi-gyta laboratorijų ir demonstracijų įranga. Taigi Fizikos katedra išlieka Kaune ir, pasipildžiusi naujais darbuotojais, turės dėstyti fiziką būsimiems inžinieriams, medikams ir veterinarijos gydytojams. Planuo-ta aukštojo mokslo pertvarką, su-darydama papildomų sunkumų sutrikdė sovietinė okupacija.

Sovietams okupavus Lietuvą, VDU fizikams iš karto iškilo patal-pų problema. 1932 m. Aleksote buvo atidarytas 2.5 milijono litų kainavęs specialiai universitetui suprojektuotas Fizikos ir chemijos institutas. Jame įsikūrė Matematikos-gamtos ir Technikos fakultetai. Fizikų patalpos buvo 3-čiaame ir 4-ame aukštose. Čia jie turėjo amfiteatrinę auditoriją, laboratorijas ir kabinetus. Matematikos-gamtos fakulteto dekanas prof. Z. Žemaitis 1940 m. birželio 20 d. raštu prane-sė naujai sovietų paskirtam rektoriui A. Purėnui, kad daugelis Mate-matikos-gamtos fakulteto mokslo įstaigų, esančių Fizikos ir chemijos institutu, užimtos kariuomenės [6]. Tą faktą patvirtino ir prof. J. Janickis, tuo metu dirbęs chemijos skyriuje. Po metų rusiškajį oku-pantą pakeitė vokiškasis, kuris

traukdamasis pastatą susprogdino. Ilgainiui mokemosios fizikos laboratorijos buvo įrengtos Radvilėnų pl. 19 būvusioje Ginklavimo valdybos tyrimų laboratorijoje (toliau GVTL), o paskaitas imta skaityti Medicinos fakulteto (Mickevičiaus 9) amfiteatrinėje auditorijoje. Kola-  
borantų padedami okupantai skubėjo universitetą sovietizuoti, keitė  
jo struktūrą, statutą, administraciją,  
mokslinių-pedagoginių personalą ir kt.  
Pakeitus universiteto statutą, Senatas bei fakultetų tarybos buvo  
nušalintos nuo mokslinio ar ad-  
ministracinio personalo kandidatų  
parinkimo – tai darė švietimo  
komisaras. Šis pakeitimą paliepė  
ir Fizikos katedrą. Nepaisant to,  
1940 m. rugpjūčio 5 d. Technikos  
fakulteto tarybos posėdyje buvo  
išrinkti kai kurių katedrų vedėjai.  
Fizikos katedros vedėju vėl buvo  
išrinktas prof. I. Končius [7]. Fa-  
kulteto dekanas prof. dr. K. Vasilius-  
kas raštu [8] kreipėsi į rektorį,  
prašydamas tarpininkauti ati-  
tinkamose ištaigose, kad išrinktie-  
ji mokslo personalo nariai būtų  
patvirtinti. Deja, prof. I. Končiaus  
katedros vedėju nepatvirtino. Nuo  
1940 m. lapkričio 10 d. Fizikos  
katedros vedėju-profesoriumi pa-  
skirtas, prieš du mėnesius iš vyr.  
asistentų į docentus pakeltas  
K. Baršauskas [9]. Švietimo komi-  
saras šį paskyrimą patvirtino 1941  
m. sausio 1 d., kartu suteikdamas  
K. Baršauskui mokslinių profesoriaus  
vardą ir mokslinių daktaro laipsnių  
[10]. 1940 m. rudenį į Fizikos ka-  
tedrą buvo priimama naujų dar-  
buotojų. Okupacinių valdžia nutraukė  
GVTL veiklą [11]. Tuo metu  
rai buvo geriausia laboratorija  
Pabaltijoje. Jos ginklavimosi sky-  
riuje buvo optikos poskyris. Jis iš  
Vokietijos išsigijo naują spektrogra-



Kazys Motekaitis

fą, fotometrą ir kitą tuo metu  
buvisią modernią įrangą. Optikos  
poskyriui vadovavo Sorbonos uni-  
versiteto absolventas Kazys Motekaitis. Jis gimė 1905 m. gruodžio  
5 d. Pavarstyčiuose (Panevėžio  
aps.) [12]. 1927 m. baigė Šiaulių  
valdžios gimnaziją, aštuonis semest-  
rus Lietuvos universitete studijavo  
fiziką. Nuo 1932 m. dvejus metus  
fizikos studijas tęsė Sorbonos uni-  
versitete. Čia 1934 m. baigė Aukštą-  
ją optikos mokyklą. K. Motekaitis,  
prieš pradėdamas studijuoti Sorbo-  
noje, metus civiliniu tarnautoju  
dirbo GVTL. Po studijų 1935–1940  
m. jis buvo šios valdybos optikos  
poskyrio vedėjas-ginklavimo leite-  
nantas. Sovietams nutraukus laborato-  
rijos veiklą, ją kartu su didžiuma  
personalu nuo 1940 m. rugsėjo  
1 d. perėmė VDU [13]. Čia įsikūrė  
didesnioji Technologijos fakulteto  
dalies. Rektorius įsakymu K. Motekaitis  
nuo 1940 m. rugsėjo 18 d.  
paskirtas GVTL vyr. asistentu [14],  
kiek vėliau – vyr. dėstytoju.  
1941 m. sausio 28 d. Technologijos  
fakulteto taryba, motyvuodama tuo,

kad K. Motekaitis, 1934 m. baigęs  
aukštuoju mokslu, nuo 1936 m.  
dirba GVTL, prašė rektorių pripa-  
žinti jam mokslų kandidato laipsnį  
[15]. Švietimo komisaras, pasirēmęs  
rektoriaus teikimu, nuo 1941 m.  
vasario 1 d. K. Motekaitį paskyrė  
vyr. dėstytoju, turinčiu mokslų  
kandidato laipsnį [16]. Šis mokslo  
laipsnis buvo pripažintas ir kitems  
8-iems Technologijos fakulteto  
mokslo personalo nariams, kurie,  
baigę universitetą, GVTL dirbo ne  
mažiau trejų metų. (Tęsinys kitame  
numeryje).

1. Zigmas Žemaitis. Matematikos-gamtos fakulteto kėlimasis Vilnius //Lietuvos žinios. 1940.V.6. P. 3; 2. Petronėlė Žostautaitė. Vienas ar du universitetai Lietuvoje. Kraštotyra. V. 1969. P. 83–88; 3. 1939.XII.12. Vilnius. Matematikos-gamtos fak. tarybos posėdžio protokolas No 146/329 //VUB. F 96. VDU 8. L. 265; 4. J.Pagirinis. Matematikos-gamtos fakultetą pertvarkant. Lietuvos žinios. 1940.IV.26. No 94 P. 5; 5. 1940.I.16. Vilnius. Matematikos-gamtos fakulteto tarybos posėdžio protokolas No 147/330 //VUB. F 96. VDU 8. L. 269; 6. 1940.VI.20. Matematikos-gamtos fakulteto prof. Z.Žemaičio raštas VDU rektoriui //LVA. F 631. Ap. 23. B. 33.L. 138; 7. 1940.VIII.5. Technikos fakulteto tarybos posėdžio protokolas No 424 //KTU. Per-  
sonalo archyvas (toliau PA). A.Purėnas. Asmens byla; 8. 1940.VIII.9. Technikos fak.  
dekanas prof. dr. K.Vasiliauskas raštas VDU rektoriui //KTU PA. A.Purėnas. Asmens  
byla; 9. Respublikinės konferencijos fizikų  
kadru ruošimo tobulinimo klausimais darbai.  
K. 1975. P. 9; 10. 1941.I.4. Švietimo liudies  
komisaro raštas U-Nr.1 // KTU PA.  
K.Baršauskas. Asmens byla; 11. Tyrimų  
laboratorija. Lietuvos enciklopedija. T. 30.  
1964. JAV. P. 220; 12. K.Motekaitis.  
Asmens žinių lapas //CVA. F631. Ap. 23.  
B. 11. C. 49-50; 13. 1940. IX.9. KU  
rektorius prof. A.Purėno raštas Švietimo  
liudies komisarui // LVA. F 631. Ap. 23.  
B. 33. L. 119; 14. 1940.XI.15. Kauno  
universiteto tarnautojų sąrašas // LVA.F  
631. Ap. 23. B. 46. L. 13; 15. 1941.I.28.  
KU Technologijos fak. tarybos posėdžio  
protokolas No 11 //LVA. F 631. B. 6. L.  
43; 16. 1941.IV.18. Švietimo liudies  
komisaro A.Vendovos raštas U-Nr.32 //LVA.  
F 631. Ap. 23.B. 3. L.160.

Jonas Algirdas MARTIŠIUS  
Vilniaus pedagoginis universitetas

## KONSTANTINAS ŠAKENIS – PIRMŲJŲ LIETUVIŠKŲ FIZIKOS VADOVÉLIŲ AUTORIUS

1996 m. lapkričio 27 d. sukako  
115 metų nuo XX a. Lietuvos vy-  
riausybės ir visuomenės veikėjo,  
Lietuvos švietimo ministro, valsty-  
bės kontroleriaus ir seimo pirmi-

ninko, Sibiro tremtinio Konstantino  
Šakenio (1881.XI.27–1959.VII.7)  
gimimo. Jis buvo inžinierius (vado-  
vavo Lietuvos geležinkelui), peda-  
gogas (dėstė fiziką, matematiką,

kosmografiją, geležinkelijų kursą,  
dar turėjo teisę dėstyti chemiją,  
braižybą, lietuvių, rusų, vokiečių  
kalbas, gamtos mokslą, istoriją,  
visuomenės mokslą, geografią),



istorikas (parašė knygas "Aušra ir jos godynė", "Vabalninkas ir jo apylankė praeityje"), memuarų autorius (572 sąsiuvinio puslapių memuarių dar neišleisti), vertėjas (išvertė į lietuvių kalbą A. Mickiewičiaus "Poną Tadą" ir apie 70 įvairių kitų autorių eiliuotų kurių), publicistas (bendradarbiao įvairiuose laikraščiuose, o 1995 m. išėjo knyga "Vaizdai ir mintys neįlaisvėje").

Fiziką K. Šakenis dėstė įvairose vidurinėse mokyklose Vilniuje, Voroneže, Kaune, Panevėžyje nuo 1912 iki 1926 m. 1917–1918 mokslo metais Voroneže vieną pamoką aškinino lietuviškai. Pajuto didelę būtinybę turėti lietuvišką vadovėlių, lietuviškus terminus. Ten pat Voronežje parašė pirmąją vadovėlio dalį, 1918 m. jau Vilniuje iki Kalėdų – II dalį ir 1919 m. tėviškėje Veleniškiuose (Vabalninko valsčiuje) – III dalį. Iš spaudos jos išėjo 1920 m., buvo perredaguojamos ir kartojamos iki 1940 m. Tai buvo pirmasis ir praktiskai vienintelis tuo laikotarpiu vyresniųjų klasių

vadovėlis. Taigi jis turi svarbią kultūrinę istorinę vertę. 1916–1919 m. fizikos vadovėlių buvo parašęs ir Ig. Končius, tačiau jis liko nocišspausdintas. V. Čepinskio "Fizikos paskaitos" (1923–1926 m.) studenams mažai tiko moksleiviams, o P. Vileišio, Pr. Mašioto, J. Dragašiaus vadovėliai buvo skirti žemesnėmis klasėms.

Šiek tiek aptarkime K. Šakenio vadovėlių turinį. I dalis buvo skirta mechanikai<sup>1</sup>. Iš pradžių joje dar buvo chemijos ir meteorologijos skyriai. Paskutinėje 1939 m. laidoje yra platus įžanginis skyrius, po to mechanika, skystai ir dujos. Jau 6-me psli. aptariama molekulės sąvoka. Paprasčiausla pirmoji formulė – apie rysį tarp svorio, turio ir lyginamojo svorio:  $p = v \cdot d$ , o sudėtingiausios – nagrinėjant įžulnia kryptimi svestujų kūnų judesį, stangrų rutulių smūgį, virbalo pusiausvyrą (kai jis veikia kelios jėgos), kūginę švytuoklę. Nagrinėjamos įvairios švytuoklės, tarp jų ir fizinė. Vadovelyje aprašyta sklandymo mokykla Nidoje, papasakota apie S. Dariaus, S. Girėno ir F. Vaitkaus skrydžius. Vektoriai tekste nacaptariami, jie tik vaizduojami brėžiniuose.

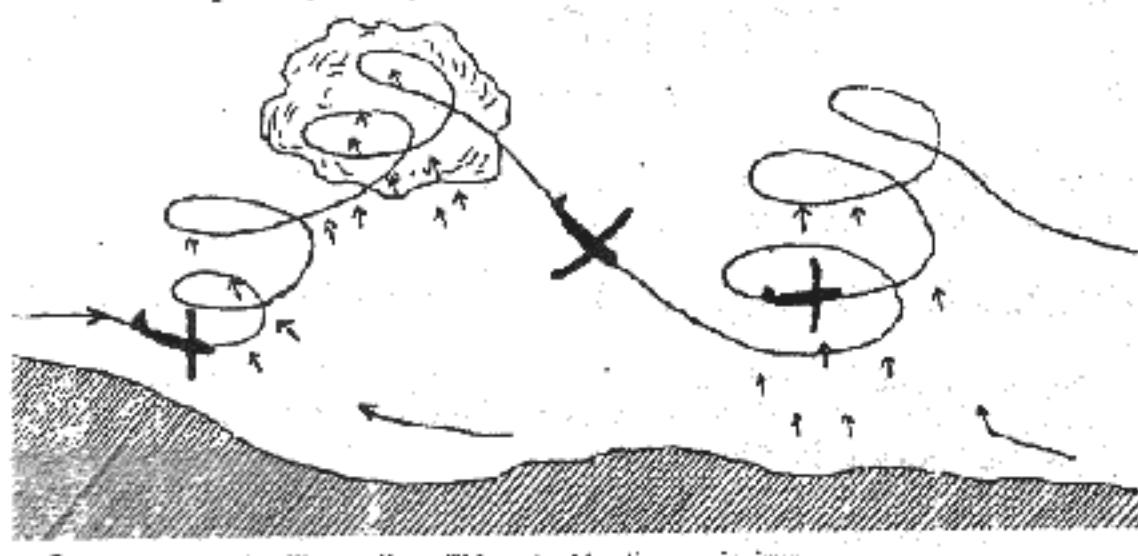
Antroji "Fizikos" dalis beveik visų laidų buvo skirta magnetiniams ir elektriniams reiškiniams nagrinėti<sup>2</sup>. Pradžioje dėstomi magnetiniai, po to elektriniai ir elektromagnetiniai reiškiniai. Knygos pabaigoje yra skyrius "Oro elektros". Jame aptariamas žaibas, griausmas, žaibolaidis vadintinas perkano vadelemis. Vadovelyje išdėstomas tuo metu gana naujas radioaktyvumo reiškinys. Spausdinami duomenys apie pirmąias telefono ir telegrafo linijas Lietuvoje. 1940 m. laidos II dalis, pasikeitus mokymo

programmai, buvo visai pakeista ir skirta bangų mokslui, garsui ir šilumai<sup>3</sup>. Čia nagrinėjamas Huygenso pradas, muzikos teorija ir instrumentai, entropijos dėsnis, antrosios rūšies perpetuum mobile (šeje klausimai vidurinėse mokyklose dabar nenagrinėjami). Yra informacijos apie pirmuosius geležinkelius pasaulyje ir Lietuvoje, pateikiama opilmistinė prognozė apie durpių atsargas Lietuvoje, kurių turėtų užtekti daugeliui metų. Dabar matome, kad ji buvo gerokai perdėta.

Trečioje K. Šakenio "Fizikos" dalyje išdėstyti šviesos, garso, darbo ir energijos temos, o 1939 m. knygos laida<sup>4</sup> buvo papildyta skyriumi apie elektromagnetines bangas. Garso skyrius čia panašus į antrosios dalies<sup>5</sup> atitinkamą skyrių, optikoje gana plačiai nagrinėjama polarizuotė. Lyginant su pirmąja dalimi<sup>1</sup>, daug platesnis skyrius "Darbas ir energija", yra pateikti kietojo kuno dinamikos pagrindai (dabar tai dėstoma "Fizikos Olimpo" mokyklos klausytojams), nagrinėjamas giroskopas, Žemės precesija. Idomu, kad plačiai aptariama reliatyvumo teorija – "Santykės pradas". Apie tai jau buvo rašyta<sup>6</sup>.

Ne vienerius metus dėstęs rusiškai, K. Šakenis, aišku, naudojosi žinomu to meto K. Krajevičiaus vadoveliu ir jo iliustracijomis. Tačiau K. Šakenio "Fizika" yra pakankamai originalus veikalas. 1925 m. jis buvo gerai įvertintas Lietuvos universitete Kaune. Be to, kiekviena nauja laida (išleista Vilniuje, Tilžėje, Marijampolėje) buvo papildoma naujesniais klausimais, istorijos žiniomis, sudėtingesniais uždaviniais, lietuviškais pavyzdžiais. Bendradarbiaujant su kitais fizikais bei kalbininkais, buvo aptarta ir ieteisinta nemažai fizikos terminų. Tai apskritai labai svarbu nagrinėjant mokslinę raštiją ir nacionalinę kultūrą.

<sup>1</sup> K. Šakenis. Fizika: I dalis; Ižanga. Mechanika. Skystai. Dujos. – Kaunas-Marijampolė: Dirva, 1939. – 139 p.: iliustr. <sup>2</sup> K. Šakenis. Fizika: II dalis; Magnetas. Elektra. – Kaunas-Marijampolė: Dirva, 1936. – 150 p.: iliustr. <sup>3</sup> K. Šakenis. Fizika: II dalis; Bangų mokslas. Garsas. Šiluma. – Vilnius-Kaunas-Marijampolė: Dirva, 1940. 120 p.: iliustr. <sup>4</sup> K. Šakenis. Fizika: III dalis; Šviesa. Garsas. Elektromagnetinės bangos. Darbas ir energija. – Kaunas-Marijampolė: Dirva, 1939. 265 p.: iliustr. <sup>5</sup> J. A. Martišius. Apie Konstantino Šakenio rašytinį paikimą // Mokslo Lietuva. – 1994. – Nr. 20(94). – P. 4–5.



K. Šakenio vadovėlio iliustracija, sižkinanti sklandimo principus

## PROFESORIŲ IGNĄ KONČIŲ PRISIMENANT

Profesorius Ignas Končius 110 gimimo metų suaktį pirmieji pažymėjo Žemaičių Akademijos sesijos dalyviai 1996 m. rugpjūčio 3–4 d. jo gimtinėje Purvaliuose ir Plungėje. Rugsėjo mén. artimųjų pastangomis profesorius ir jo sūnus Vytautas ir Liudo palaikai iš JAV buvo perkelti į Lietuvą ir palaidoti Vilniaus Rasų kapinėse.

Rugsėjo 10 d. Kauno technologijos ir Vytauto Didžiojo universitetai organizavo mokslinę konferenciją, skirtą šio žymaus mokslo ir visuomenės veikėjo darbams ir gyvenimui paminėti. Iškilmės pradėtos prie Končių namo (Kaunas, Karo ligoninės 7) paminklinės lentos atidengimu. Iš šio namo 1941 m. buvo išvestas KGB areštuotas sūnus Liudas, netrukus suimtas ir tévas. Tlk stebuklingai išvengęs kitų lietuvių tragiško likimo Červenės žudynėse, 1944 m. vasarą profesorius, užrakinęs savo raktu butą šiame name, patraukė į Vakarus. Atidengdamas lentą, KTU rektorius prof. Kęstutis Kriščiunas pabrēžė didžiulę profesoriaus I. Končiaus darbų įtaką mokslo ir kultūros raidai. Paminklinę lentą atidengė profesoriaus proantukis Ignas Končius.

Konferencijos pranešimuose buvo nagrinėjamas I. Končiaus indėlis į fizikos (E. Makariūnienė), fizikos terminijos (A. Kaulakienė), etnografijos ir kraštotoiros raidą Lietuvoje (V. Milius). Aptartas sunkus universitetui ir Lietuvai 1940–1950 metų okupacinis laikotarpis, kai Kaune buvo likviduotas universitetas (A. Tamašauskas).

Prisiminimais apie prof. I. Končių dalijosi vyriausias sūnus Algirdas Končius, buvęs profesoriaus studentas prof. Vytautas Ilgūnas, artimai su Končių šeima bendrayusi doc. Jadvyga Tiknienė, taip pat doc. Jonas Algirdas Martišius, dr. Julius Šalkauskas ir kt.

Alfonsas Grigoniš  
KTU Fizikos katedros vedėjas



Prof. I. Končiaus sūnus Algirdas Končius kalba konferencijoje Plungėje



Končių šeima prie atidengtos memorialinės lentos Kaune

## TERMINOLOGIJA

Kazimieras GAIVENIS  
Lietuvių kalbos institutas

### FIZIKOS TERMINAI "BANGŲ" SAVAITRAŠTYJE

Radijo programų savaitraštį "Bangos", panašų į dabartinį mūsų laikraštį "Kalba Vilnius", 1932 m. leido Antanas Bružas, o jį redagavo rašytojas Augustinas Gricius. Iš viso jo išėjo 49 numeriai. Šiame leidinyje rasime ne tik visas to meto Lietuvos radijo programas, bet ir įdomių straipsnių kultūros, radiofonijos temomis, įvairių žiniučių. Pavyzdžiui, jo 17 nr. buvo rašoma: "Pirmieji radijo aparatai atsirado Lietuvoje 1924 metais. Tai

buvo menkučiai "detektoriukai", pirmieji mėgėjų bandymai, pirmasis susidomėjimas šiuo nauju technikos siebuklu. Jų skaičius tuo laiku buvo juokingai mažytis: 1924 m. buvo įregistruoti tikai 7 radio aparatai". Praėjo dar keletas metų, ir 1932 m. jau buvo rašoma, kad Lietuvoje yra daugiau kaip 12 tūkstančių radio abonentų. Televizijos Lietuvoje tada dar nebuvvo. 23-ame "Bangų" numerijoje apie ją buvo taip rašoma: "Dabartiniais televizijos aparatais galima perduoti tikai pastovius vaizdus. Apie judančius nėra dar ir kalbos - nepavyksta".

Savaitraštyje buvo spausdinama daug visokių patarimų radio mėgėjams. Jame buvo pradėtas skelbtinė "Radio žodynėlis". Tiesa, tame

žodynėlyje lietuviškų terminų beveik ir nebuvvo, buvo aiškinamos visokios santrumpos ir tarptautiniai terminai. Kai kurių lietuviškų ir tarptautinių terminų forma tada buvo šiek tiek kitokia negu dabar. Pavyzdžiui, buvo rašoma *amperometras*, *elektrolīzas*, *radio*, *infra raudonieji* (t.y. *infraraudonieji*) *spinduliai*, *ultra trumposios* (t.y. *ultratrumposios*) *bangos* ir pan.

"Bangų" savaitraštyje nuosekliai buvo vartojamas terminas *laidininkas*. Tai įdomu todėl, kad tada (1932 m.) J. Barono žodyne laidininku buvo vadintamas žmogus - palydovas, vedlys. Žodis *laidininkas* fizikos termino reikšme tada dar mažai kieno žinomas. Elektros krūvis vadintamas *elektros kroviniu*

arba *elektros užtaisu*. Vietoje dabartinio termino *sklaida* vartoja mas žodis *lissidraikymas*. Terminas perkūnsargis vartojamas pramašiui su terminu *žaibogaiša*.

Savaitraštyje pasitaiko ir kalbos klaidų, kurios ir dabar yra taisomos, pvz.: *bangų persiklojimas* (=sanklotas), *bangų perjungėjas* (=perjungiklis), *daugialempinis* (=daugialempis) *radio imtuvas* ir pan. Žodis *ritė* dar nebuvvo nukuravęs barbarizmo špale. Vietoje žodžio *eteris* aptinkame dar ir žodį *efyras*.

Šios ir daugelis kitų panašių terminijos smulkmenų rodo, kaip metams bėgant pamažu kita fizikos terminija, kaip tuo laiku formavosi jos savokų sistema.

## Kostas UŠPALIS ir Vytautas VALIUKĖNAS

Teorinės fizikos ir astronomijos institutas,  
Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## LAIKAS IR JO RŪŠYS

### 1. laikas / time / Zeit (f) / temps (m) / время (n).

Viena iš pagrindinių fizikos savokų, nusakanti įvykių tvarką tam tikros pasirinktos periodiškai pasikartojančių įvykių sekos atžvilgiu, kartu ir įvykių tarpusavio tvarką. Vienetas - sekundė.

**1.1. absolūtūsis l.**, Newton'o l. / absolute t., Newtonian t. / absolute Z., Newtonsche Z. / t. absolute (de Newton) / абсолютное в., ньютоновское в.

Laiko samprata klasikinėje mechanikoje: laikas teka nenustrukstamai ir nepriklauso nuo erdvės ir materialiųjų kūnų judėjimo.

**1.2. astronominis l.** / astronomical t. / astronomische Z. / t. astronomique / астрономическое в.

Laikas, nusakomas dangaus kūnų judėjimo periodiškumo astronominių stebėjimų duomenimis (žr. saulinis l., žvaigždinių l.).

**1.3. (tarptautinis) atominis l.** / (international) atomic t. / (internationale) Atomzeit (f) / t. atomique (international) / (международное) атомное в.

Laikas, kai laiko vienetas nustatomas pagal tam tikrų medžiagų atomų ar molekulių spinduliuojamų elektromagnetinių bangų periodus. Tarptautinis vienetas - atominė sekundė, lygi cezio-133 ( $^{133}\text{Cs}$ ) atomo spinduliuavimo, atitinkančio kvantinį šuoli tarp to atomo pagrindinės būsenos dviejų hipersmulkiųjų lygmenų, 9192631770 periodų trukmei.

**1.4. efemeridinis l.** / ephemeris t. / Ephemeridenzeit

### (f) / t. des éphémérides, t. éphémére / эфемеридное в.

Tolygiai tekantis laikas, kalbę nepriklausomas kinematis dangaus kūnų mechanikos lygtise. Jo ir pasaulinio laiko skirtumas tikrinamas stebint Mēnuolio judėjimą. Vienetas - efemeridinė sekundė, lygi 1/31556925,9747 atogrąžinių metų (1900 m. 0 d. 12 val.) daliai.

**1.5. Greenwich'o l.** žr. pasaulinis l.

**1.6. jūostinis l.** / zone t., regional t. / Zonenzeit (f) / t. du fuscau, t. zonal / поясное в.

Laikas, skaičiuojamas pagal Žemės paviršiaus padalijimą į 24 valandines juostas; tai yra kiekvienos juostos viduriu einančio dienovidinio ( $0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, \dots$ ) vietinis vidutinis saulinis laikas. Jis yra vienodas visoje juoste.

**1.7. mašininis l.** ntk. mašininė trukmė.

**1.8. pasaulinis l.**, Greenwich'o l. / universal t., Greenwich astronomical t., Greenwich mean t. / mittlere (astronomische) Greenwich Weltzeit (f) / t. moyen (astronomique) de Greenwich, t. universel / гринвичское (астрономическое) в. гринвичское среднее в.

Greenwich'o dienovidinio vietinis vidutinis saulinis laikas; juostinis Greenwich'o dienovidinio laikas.

**1.8.1. suderintasis pasaulinis l.** / coordinated universal t. / koordinierte Weltzeit (f) / t. universel coordonné / всемирное координированное в.

Laikas, kurio skalė pagrįsta tarptautinės vienetų sistemos sekunde. Praktiškai dažniausiai suderintasis pasaulinis laikas atitinka vidutinį saulinį laiką nuliniaime dienovidinyje ( $0^{\circ}$  ilguma).

**1.9. pasirinktasis l.** / present t. / vorgegebene Z., vorgewählt Z. / t. préaffiché, t. donné/ заданное в.

Iš anksto pasirinktas arba nurodytas (pvz. sąlygoje) laikas, skaičiuojamas nuo pasirinktosios laiko pradžios.

**1.10. sáulinis l.** / solar t. / Sonnenzeit (f) / t. solaire / солнечное в.

Astronominis laikas, paremtas sauline para – laiko tarpu tarp dviejų gretimų vienavardžių vidutinės atogrąžinės Saulės kulminacijų.

**1.10.1. tikrasis s. l.** / apparent s. t., true s. t./ wahre S. / t. s. vrai, t.s. apparent / истинное с. в.

Laikas, paremtas tikraja sauline para – laiko tarpu tarp dvieju Saulės skritulio centro kulminacijų tame pačiame Žemės dienovidinyje.

**1.10.2. vidutinis s. l.** / mean s. t. / mittlere S./ t. s. moyen / среднее с. в.

Laikas, paremtas tolygiuoju įsivaizduojamo taško judėjimu dangaus pusiauju, kuris vyksta taip, kad pavasario lygiadienio tašką tikroji Saulė ir tas įsivaizduojamas taškas (vadinamoji vidutinė atogrąžinė Saulė) pasiekia vienu metu (tą pačią akimirką).

Skirtumas tarp vidutinio saulinio laiko ir tikrojo saulinio laiko vadinamas laiko lygtimi.

**1.11. savàsis l.** / propert t., intrinsic t. / Eigenzeit (f) / t. propre / собственное в.

Laikas, skaičiuojamas savosios atskaitos sistemos atžvilgiu.

**1.12. vietinis l.** / local t. / Ortszeit (f) / t. local, t. du lieu / местное в.

Tikrasis saulinis, vidutinis saulinis ar žvaigždinius laikas konkrečiame Žemės dienovidinyje vadinami atitinkamais vietiniais laikais.

**1.13. žvaigždiniis l.** / sideral t. / Sternzeit (f), siderische Z. / t. sideral / звездное в.

Astronominis laikas, paremtas žvaigždine para – laiko tarpu tarp dviejų gretimų vienavardžių pavasario lygiadienio taškų tame pačiame Žemės dienovidinyje. Vienetas – žvaigždinė sekundė lygi 1/86400 žvaigždinės paros daliai (0,9972695 s).

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

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

<sup>3</sup> Astronomijos enciklopedinis žodynas. – V., 1934.

<sup>4</sup> LST 1383: 1995 "Radijo ryšiai. Radijo ryšių valdymas. Terminai ir apibréžimai".

<sup>5</sup> Физический энциклопедический словарь. – М., 1966.

Pateiktieji terminai apsvarstyti  
LFD Fizikos terminų komisijoje  
1996 05 15

## IN MEMORIAM

### Alfonsas Misiukas-Misiūnas

1900 01 06 – 1996 09 03

1996 m. rugsėjo 3 d. eidamas 97-uosius metus mirė docentas gamtos mokslų daktaras Alfonsas Misiukas-Misiūnas – vyriausias Lietuvos fizikas, išgametis Vilniaus universiteto darbuotojas, gerai žinomas pedagogas ir mokslininkas.

Alfonsas Misiukas-Misiūnas gimė 1900 m. sausio 6 d. Bajoruose (Kupiškio raj.). 1929–1940 m. dėstė matematiką Rokiškio gimnazijoje. Už puikų pedagoginį darbą 1937 m. buvo apdovanotas Lietuvos Respublikos 4-ojo laipsnio Gedimino ordinu. 1946 m., baigęs Vilniaus universitetą, Alfonsas Misiukas-Misiūnas tapo fiziku ir ėmėsi mokslinio darbo. Prof. P. Brazdžiono vadovaujamas, 1949 m. apgynė disertaciją "Cu-Al kietojo tirpalo



varža" – vieną pirmųjų fizikos ir matematikos mokslo kandidato disertacijų pokario Lietuvoje – ir toliau dirbo mokslinį darbą Vilniaus universitete. 1951 m. jam suteiktas docento vardas. 1966–1974 m. jis vadovavo Astronomijos ir kvantinės elektronikos katedroms, kuriose puoselėjo ir plėtojo atominės spektroskopijos tyrimus. Kartu su savo mokiniais ir kolegomis paskelbė pluoštą darbų apie temperatūros poveikį spektro linijos plėtrai. Velionį visi pažinojo kaip neįprastai parcigingą ir reiklų pedagogą, talentingą mokslininką, dorą ir principingą žmogų. Išėjęs Anapilin Alfonsas Misiukas-Misiūnas paliko šviesų atminimą savo mokinį ir kolegų širdyse.

**Viktoras Kybartas**  
**1929 02 19 – 1996 11 24**

Gimė Ukmergės apskritys Neveronių kaimo valstiečio šeimoje. 1953 m. Vilniaus universitete baigė fizikos studijas. 1956 m. apgynė fizikos-matematikos mokslo kandidato disertaciją. Teorinės fizikos katedros vyresnysis dėstytojas nuo 1958 m. skiriamas Fizikos ir matematikos, nuo 1968 m. Fizikos fakulteto dekanu. 1980 m. V. Kybartui suteikiamas profesoriaus vardas. 1981 m. jam paskirta Valstybinė premija. 1970–1988 m. Radiofizikos katedros vedėjas, 1993 m. iščėjė į užtarnautą poilsį, profesorius V. Kybartas skaitė paskaitas iki jo nepakarto sunki ir nepagydoma liga.

Šios kelios eilutės negali atspindėti profesoriaus V. Kybarto amžinystės ir visų jo nuveiktu darbu. Neįkainojami Profesoriaus nuopel-



nai organizuojant Lietuvos fizikos mokslių, rengiant aukščiausios kvalifikacijos fizikos specialistus. Jis

skaitė įvairius teorinės fizikos kursus, rašė vadovėlius, knygas. Jokiose oficialiose ataskaitose neraišime Profesoriaus puoselėtos meilės savo kraštui, lietuvių kalbai ir fizikos terminijai. Niekas nepasakys, kiek naktų Profesorius nemiegojo dėl studentų reikalų, jų išdaigų, o taip pat dėl fakulteto naujuju rūmų statybos rupesčių. Nuo tų laikų valdžios išpuolių jam teko apginti dabar jau tradicinė tapusių "Fizikų dieną" ir jos organizatorius. Savo meilės akademiniam jaunimui profesorius V. Kybartas niekada nedeklaravo, bet studentai ir moksleiviai tai jautė ir profesorių mylėjo.

Fizikų atmintyje ilgai išlikę šviesus profesoriaus Viktoro Kybarto atminimas.

## KONFERENCIJOS

Juozas VAITKUS  
 Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

### XXIII TARPTAUTINĖJE PUSLAIDININKIŲ FIZIKOS KONFERENCIJOJE

Tarptautinė puslaidininkų fizikos konferencija yra didžiausias mokslinis šios fizikos šakos forumas, susirenkantis kas dveji metai jau 23 kartą. Ją organizuoja Tarptautinė grynosios ir taikomosios fizikos sąjunga (pirm. prof. L.J. Sham), padedama Tarptautinio patarėjų komiteto (iš jų ištrauktas ir prof. J. Vaitkus) ir Programos komiteto (pirm. prof. D. Bimberg, komiteto narys – prof. J. Požela). Ši kartą konferencija vyko liepos mėn. 21–26 d. Berlyno technikos universitete. Konferencijoje buvo pateiktai 865 moksliniai pranešimai. Joje dalyvavo 1291 dalyvis, iš jų 10 Lietuvos mokslininkų. Vokietijos

mokslininkai pateikė daugiausia – 221 pranešimą, dalis jų su bendraautoriais iš kitų šalių. Kitos šalys JAV, Japonija, Rusija, Didžioji Britanija pateikė per šimtą pranešimų kiekviena. Lietuvos mokslininkų du pranešimai parengti Lietuvos laboratorijose, po vieną, bendradarbiaujant su Švedijos, Norvegijos ir Vokietijos mokslininkais, du pranešimai – su Italijos ir Prancūzijos, vienas – su JAV ir Australijos bei vienas – su Australijos ir Lenkijos mokslininkais.

Konferencijoje buvo parodytas įvairių puslaidininkų fizikos sričių atradimų panaudojimas praktikoje. Didžiausias dėmesys buvo skirtas



mezoskopinių (ribotų dimensijų) darinių fizikal. Buvo pažymėta, kad didžiausių pokyčių laukiama organinių puslaidininkų fizikos ir elektronikos bei trumpabangės optinės elektronikos srityse. Puslaidininkų fizikos mokslo naujoves praktikoje iliustravo violetinio diapazono laseriai, didelės polimerinės elektroluminescencinės švieslentės, vieno gigabaito tiesioginės kreipties atminties (1 Gb RAM) asmeninio kompiuterio lustai.

Artūras PLUKIS  
Fizikos institutas

## BRANDUOLIO SPEKTROSKOPIJOS SEMINARAS MIESTE, KURIO NERA ŽEMĖLAPYJE

Kur tik nenuveda Lietuvos fizikų mokslinių konferencijų keliai? Ši kartą – į Sarovą Rusijos Nižnij Novgorodo srityje, dar nesenai pati slapčiausią SSSR miestą, kuriamė buvo sukurtos atominė ir termobranduolinė bombos. Rugsėjo pradžioje Sarove (Arzamas-16) įvyko XI tarptautinis seminaras "Tikslius matavimai branduolio spektroskopijoje". Pirmųjų šių testinių renginių organizatorius buvo musų Fizikos institutas. Tad į šį seminarą buvo pakviesi trys instituto Branduolinės tyrimų laboratorijos darbuotojai – K. Makariunas, V. Remeikis ir A. Plukis.

Pirmieji tokie seminaraai buvo skirti prizminių beta spektrometru panaudojimui radioaktyvių branduolių spinduliuotei tirti, vėliau juosc pradėti nagrinėti ir kiti subatominės fizikos klausimai: branduolio ir jo aplinkos sąveika, branduolinės spinduliuotės spektrometru tobulinimas, tikslių matavimo metodų galimybų teorinė analizė. Ka-

dangi ši kartą seminaras įvyko savoškame mieste-institute, dar prieš penkeris metus net mokslinei visuomenci neegzistavusiai, todėl gana daug pranešimų buvo skirta susipažinti su instituto darbais. Nemažai pranešimų buvo apie branduolinį sprogimų tyrimus, didelius impulsinius neutronų srautus, smūginės bangos poveikį medžiagoms. Šiame mieste-institute buvo sukurti unikalių, ypatingos paskirties eksperimentinių įrenginių. Dažnis jų buvo parodyta seminaro dalyviams: tai tiesinis didelės srovės (100 kA) elektronų greitintuvas PULSAR, impulsinis greitujų neutronų reaktorius BIGR, lazerinis termobranduolinės sintezės įrenginys ISKRA-5. Ši įranga, nors ir nera labai nauja, bet dar naudojama moksliniams bei technologiniams tyrimams.

Dalis pranešimų buvo skirta branduoliniam saugumui, nuotoliniam radioaktyviųjų medžiagų identifikavimui aptarti. Pavyzdžiu, tiek



Jungtinių Amerikos Valstijų, taip Rusijos mokslininkai akcentavo plutonio bei urano izotopinės sudėties radimo pagal Rentgeno ir γ spektros problemą. Panašios tematikos darbai atliekami ir Fizikos institute, taigi Lietuvos mokslininkai irgi galėtų dalyvauti sprendiant ši uždavinį.

Nepaisant problemų, su kuriais postkomunistinėse šalyse susiduria mokslinės įstaigos, ypač susijusios su karine pramone, seminaro organizacija paliko gerą išpuolį. Buvo sudaryta galimybė aplankytis branduolinio ginklo muziejų, keletą tyrimo laboratorijų. Nors angelai sargai, lydėjė mus kiekviename žingsnyje, kiek erzino, tačiau plati pažintinė seminaro programa kompensavo šį trakumą.

Leonas VALKŪNAS  
Fizikos institutas

## TARPTAUTINIS SEMINARAS "ŠVIESOS SURINKIMO FIZIKA"

Šių metų rugsėjo 14–17 d. Birštone įvyko Europos Mokslo Fondo "Fotosintezės programos" tarptautinis seminaras "Šviesos surinkimo fizika", kuri organizavo Fizikos instituto Molekulinių darinių vedėjas prof. Leonas Valkūnas ir Amsterdamo laisvojo universiteto prof. Rienk van Grondelle. Tai jau trečiasis šių mokslininkų rengiamas tarptautinis seminaras, pirmieji du įvyko Preiloje 1992 ir 1994 metais.

Seminaras buvo skirtas fotosintezės šviesos surinkimo anteninių kompleksų veikimui aptarti. Šiuolaikiniai eksperimentai rodo, kad anteninių kompleksų sužadinimo kinetika yra daugiaekponentė: stebimos komponentės tiek šimtų femtosekundžių trukmės, tiek šimtų

pikosekundžių ir net mikrosekundžių ar milisekundžių trukmės. Norint suvokti fizikinius reiškinius, vykstant sužadinimo pernašai nuo anteninių pigmentinių molekulių (chlorofilo augaliniuose dariniuose ar jo analogo bakteriochlorofilo fotosintetinėse bakterijose), reikia tų anteninių kompleksų sandaros duomenų. Jie buvo gauti tik pastaraisiais metais.

Seminaras ir buvo skirtas fizikiniams reiškiniams, vykstantiems pigmentiniuose baltymų kompleksuose, aptarti. Jame dalyvavo iškilimiai įvairių pasaulio šalių mokslininkai, dirbantys šioje srityje. Pusė iš jų skaitė pranešimus apie jau žinomą kompleksų sandarą bei galimą jos variaciją baltymingoje

aplinkoje, apie šių kompleksų spektroskopinius rezultatus ir teorinę spektro analizę (tiesinę ir netiesinę spektroskopija) bei sužadinimo dinamikos modelius. Buvo skaityti keli pranešimai apie analogiškus vyksmus, stebimus molekuliniuose dariniuose, esančiuose nebaltymingoje tersepēje. Kiti dalyviai turėjo parengę stendinius pranešimus ir aktyviai dalyvavo diskusijoje, kurios užėmė beveik pusę seminaro laiko. Tieki šio, tiek ankstesnių seminarų diskusijos sudaro beveik pagrindinį seminaro tikslą ir yra labai gerai vertinamos. Dauguma dalyvių šio seminaro diskusijas taip pat labai gerai įvertino.

Seminare skaitė pranešimus žymos mokslininkai, šios sritys spe-

cialistai iš daugelio pasaulio šalių. Seminare aktyviai dalyvavo ir Lietuvos mokslininkai – Fizikos instituto bei Vilniaus universiteto darbuotojai – G. Trinkūnas, V. Liuolia, V. Gulbinas, V. Červinskis bei E. Gaižauskas.

Šio seminaro aukštą reitingą patvirtina ir tas faktas, jog seminare skaityti pranešimai bus spaudinami viename JAV leidžiamo žurnalo "Journal of Physical Chemistry" numerijoje. Jo ivadiniame straipsnyje seminaro organizatoriai L. Valkūnas ir R. van Grondelle apibendrins seminare įvykusią diskusiją bei pateiks dabartinę fizikinių šviesos surinkimo vyksmę apžvalgą.

## LFD konferencija

Teorinės fizikos ir astronomijos institute rugsėjo 12 d. buvo surengta LFD konferencija, skirta draugijos įstatams pakeisti ir patikslinti. Draugijos pirmininko pavaduotojas prof. A. Šileika pateikė draugijos valdybos siūlymus, kaip suderinti LFD įstatus su nesenai Seimo priimtu Visuomeninių organizacijų įstatymu. Pakeitimai konferencijos dalyvių buvo priimti Draugijos businė nurodoma TFAI: 2600 Vilnius, A. Goštauto 12. Primename, kad LFD valdybos sekretorės Viktorijos Gineitytės telefonas: 620-939.

Po konferencijos vyko tradiciniai moksliniai prof. Adolfo Jucio skaitymai, rengiami kasmet paprastai jo gimtadienį – rugsėjo 12 d. Prisminimus apie savo mokslinio darbo pradžią, vadovaujant prof. A. Juciui, papasakojo TFAI vyriausasis mokslinis bendradarbis habil. dr. Pavlas Bogdanovičius. Buvo parodytos skaidrės iš pirmųjų atomo teorijos konferencijų, kuriose dalyvavo prof. A. Jucys su bendradarbiais ir aspirantais. Antrasis pranešėjas doc. dr. Libertas Klimka apžvelgė fizikų veiklą tarpukario Lietuvos gamtininkų draugijoje (LGD). To meto Lietuvos fizikai J. Čepinskis, I. Končius, P. Brazdžionas, A. Žvironas, A. Jucys, o nuo 1940 m. ir H. Horodničius aktyviai

Arvydas MATULIONIS ir Ramūnas KATILIUS  
Puslaidininkų fizikos institutas

## XX Europos pasitarimas WOCSDICE'96

Lietuvos puslaidininkų fizikos specialistai turėjo puikią progą, neišeidami iš Vilniaus "Draugystės" viešbučio salės, susipažinti su sparčiuju prietaisų bei integrinių grandinių ir jų spartą lemiančių fizikinių vyksmų bei valdymo naujovėmis. Gegužės 19–22 d. Vilniuje įvyko 20-tasis Europos pasitarimas sudėtinį puslaidininkinių prietaisų bei integrinių grandinių klausimais (WOCSDICE'96).

Šis, dabar kasmetinis, pasitarimas buvo suorganizuotas Jungtinėse Amerikos Valstijose profesoriaus Lesterio Eastmano rūpesčiu dar 1965 metais. Gano diodo – mikrobangų dažnių ruožo aktyvaus prietaiso – sukūrimas 1963 m. sukėlė neregėtą iki tol susidomėjimą naujai atsivėrusiomis sparčiuju prietaisų kūrimo galimybėmis. Tai paskatino mokslininkus nuolat aptarinėti sparčiuju prietaisų fiziķinius ir technologinius pagrindus. Vėlcsniuose pasitarimuose greta Gano diodo dėmesio susilaukdavo vis nauji prietaisai, jų fizika bei kūrimo technologija. Pastaraisiais dešimtmeciais WOCSDICE pasitarimas dažniausiai vyksta Europoje, tačiau tame ir toliau aktyviai dalyvauja Amerikos bei Japonijos mokslininkai. Nuo 1991 m. WOCSDICE pasitarimuose kasmet dalyvauja ir Lietuvos fizikai.

Šių metų pasitarimas pirmą kartą vyksta ne Vakarų Europoje. Ši garbė suteikta Vilniui. Jis pirmas iš Vidurio ir Rytų Europos miestų bus įrašytas į WOCSDICE metraštį. Pasitarimo ūželininkai buvo Puslaidininkų fizikos instituto Fliuktuačinių reiškiniių laboratorijos mokslininkai. Šių metų pasitarime daug dėmesio buvo skirta prietaisų su kvantinėmis duobėmis savybėms

apibūdinti ir kryptingai juos valdyti. Turėjome progos priimti ne mažai fizikinių mikroelektronikos pagrindų, prietaisų fizikos ižymybių. Per tris darbo dienas pasitarime buvo išklausyta ir aptarta dešimt kviestinių ir beveik šešios dešimtys originalių pranešimų.

Malonu, kad tarp pranešėjų buvo penkoliaka Lietuvos mokslininkų (bendrautorių – gerokai daugiau). Gerai buvo įvertinti J. Poželos, A. Laurinavičiaus, A. Krotkaus, J. Vaitkaus, R. Reklaičio, R. Bakanio, G. Krivaitės, V. Aninkevičiaus, P. Sakalo, V. Gružinsko, G. Pranauskienės pristatyti darbai. Profesoriai W. Andersonas, A. Jelenskis, B. Szentpali, S. Hashiguchi ir keletas kitų rado laiko apsilankę Puslaidininkų fizikos instituto laboratorijose. Kick galima spręsti iš pokalbių pasitarimo metu bei lankantis institute, svečiams susidarė neblogas įspudis apie Lietuvos fizikų darbų lygi bei fizikos moksą Lietuvoje.

Dauguma dalyvių atvyko į Vilnių dieną ar pusantros prieš prasidedant pasitarimui. Turėjome galimybę parodyti jiems Rumšiškes, Kauną, Vilniaus universiteto biblioteką bei Vilniaus senamiestį. Visi dalyviai apsilankė Trakų pilycę. Jautėme didelį svečių susidomėjimą Lietuva, jos istorija, architektura bei madingumas. Tokie įvykiai svarbūs ne vien mokslo prasme, jie padeda kurti Lietuvos įvaizdį.

Lahai svarbu, kad pasitarimą parėmė Europos Komisija ir JAV tyrimų įstaigos Europoje. Malonu, kad tarp rėmėjų buvo Lietuvos mokslo ir studijų fondas, Atviros Lietuvos fondas, Vilniaus miesto savivaldybė.

reiškési LGD veikloje. Tai matyti ir iš jų mokslo populiarinamuju straipsniu, publikuotu tuomet ėjusiame žurnaluose "Kosmos", "Kultura", ir ypač "Gamta". Skaitymų dalyviams buvo įdomu pamatyti ir pavartyti "Gamtos" žurnalo kompo-

lektus su mūsų žymių fizikų straipsniais, dar ir šiandien nepradusiais savo aktualumo.

Po konferencijos skaitymų dalyviai aplankė prof. A. Jucio kapą.

V. Gineitytė, A. Savukynas

Jonas GRIGAS  
Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## XXII TARPTAUTINĖ FEROELEKTRIKŲ FIZIKOS KONFERENCIJA

Vroclavo universitetas ir Poznanės molekulinės fizikos institutas yra svarbiausi feroelektros ir fazinių virsmų tyrimo centrai Lenkijoje. Poznanės institutas (akad. J. Stankovskis) kasmet organizuoja tarptautines fazinių virsmų RAMIS (radijo ir mikrobanginės spektroskopijos) ir kitas konferencijas, o Vroclavo universitetas (prof. Z. Čapla) – nedideles feroelektros mokyklas, i kurias skaityti paskaitų jaunimui aktualiausiais feroelektros klausimais ir pasiklausyti naujausių tyrimų rezultatų kvečia žymesnius Europos, Japonijos ir kitų šalių specialistus. Jau dešimt metų šiuo eilėlietu autorius su jaunesniaisiais Radiofizikos katedros kolegomis doc. V. Samulioniu, dr. J. Baniu ir kitais skaito paskaitas ir pranci-

mus šiose mokyklose.

XXII feroelektrikų fizikos mokykla 1996 m. rugsėjo mėnesį vyko Sudetų kalnų Kudovos kurorte. 88 dalyviai iš 8 Europos šalių ir Japonijos skaitė 34 paskaitas ir 61 mokslinį pranešimą aktualiausiais feroelektros ir fazinių virsmų klaušimais, išskaitant taip pat superlaidumą, superjonikus, protoninius stiklus ir nebendramates fazes, jų tyrimus visais eksperimentinės ir teorinės fizikos metodais. Šiuo eilėlietu autorius skaitė paskaitą apie stibnito paradoksa ir silpnosis fazinius virsmus kristaluose. Dr. Ričardas Sobiestijanskas, apgynęs disertaciją iš metaloorganinių feroelektrikų, skaitė pranešimą, parengtą kartu su dr. K. Abe ir prof. T. Šigenariu R. Sobiestijansko meti-

nés viešnagės metu Tokijo elektrokommunikacijų universitete, apie reolaksacinės modos trukmės koreliaciją metaloorganinių dimetilamonio kadmio chlorido kristalų Ramano ir mikrobanginiame dielektriniame spektre. Doktorantas Arminas Kajokas, keturis mėnesius tyres stibio ir bismuto sulfidų kristalų sandarą Lenkijos MA žemėjų temperatūrų institute, su šio instituto akademiku prof. K. Lukoševičiumi ir kitais parengė pranešimą apie minėtų kristalų sandaros kitimą fazinių virsmų metu, kuriame tiksliais Rentgeno spindulių difrakcijos tyrimais pirmą kartą įrodė, kas sukelia fazinius virsmus ir feroelektrą šiuose kelių kartų Lietuvos fizikų tirtuose puslaidininkiniuose kristaluose.

Liudvikas KIMTYS  
Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## XXVIII AMPERE KONGRESAS

Šiemet rugsėjo mėn. 1–6 d. Anglijoje, Kenterburyje, Kento universitetas organizavo XXVIII AMPERE kongresą, skirtą paminėti dvieju reikšmingiems jubiliejams: BMR atradimo (paskelbimo mokslineje spaudoje) 50-mečiui bei Zémano reiškinio 100-mečiui.

AMPERE kongresai vyksta kas antri metai. Juose pateikiami naujausieji moksliniai magnetinių rezonansų ir giminiskų reiškinii tyrimo rezultatai bei įvairas apžvalginiai darbai. Kongresų ir tarp jų rengiamų koliokviumų bei mokyklų pavadinimai tik labai simboliškai siejasi su garsiojo prancūzų mokslininko A.M. Ampère (1775–1836) vardu. Taip pavadintą pirmajį koliokviumą 1952 m. surengė žymus Prancūzijos spektroskopijos specialistas prof. R. Freymann (1909–1995), pavartodamas sakinio *Atomes et Molécules Par Etudes Radio-Electriques* pirmąjias raides. Vėliau buvo įsteigta AMPERE draugija. Jos veiklą, taip pat AMPERE renginių organizavi-

mą koordinuoja Draugijos komitetas, vadovaujamas prezidento (R. Freymann buvo pirmasis prezidentas), dvieju viceprezidentu, ir generalinio sekretoriaus. Draugija išleidžia savo žurnalą *Bulletin AMPERE*. Draugijos biudžetą sudaro kasmetinės narių įmokos ir kolektivinių narių (daugiausia mokslinius prietaisus gaminančių firmų) įnašai. Nuo 1994 m. prezidentas yra fizikos profesorius B. Maraviglia (Italija), generalinis sekretorius – prof. R. Kind (Šveicarija). Pastaraisiais metais draugija skiria specialias premijas už geriausius magnetinių rezonansų tyrimo darbus. Šiemet 3000 Šveicarijos frankų premija ir specialus diplomas buvo įteiktas fizikos profesoriui M. Meiring (Vokietija) už kietojo kuno BMR spektroskopijos plėtotę.

XXVIII AMPERE kongrese buvo pateikti 104 žodiniai ir 212 stendinių pranešimų, atspindinčių svarbiausius ir naujausius rezultatus iš įvairių magnetinių rezonansų

tyrimo srityų. Kasdien pirmasis pušės valandos prancimas buvo iš magnetinių rezonansų tyrimų istorijos.

Ypatingą susidomėjimą sukcēlė prof. R.V. Pound (JAV) pranešimas (1940–1950, nuo radarų prie BMR) apie BMR atradimą 1945 m. gruodžio mėn. ir Nobelio premiją, įteiktą 1952 m. darbu grupei vadovams E.M. Purcell ir F. Bloch.

Dalykiniai kongreso pranešimai buvo skaitomi tuo pačiu metu dviejose didelėse auditorijose, t.y. teatruse (taip Kentė vadina net fizikos didžioji auditorija!). Nepaprastai įdomus pranešimai buvo apie naujausius BMR eksperimentus labai stipriuose magnetiniuose laukuose (iki 30 T), naujas molekulių difuzijos tyrimo metodikas, išpūdingus rezultatus, gautus naujodant BMR ir EPR įvairiausiose medžiagotyros srityse ir kt.

Vilniaus universiteto fizikų darbai į AMPERE kongresą pirmą kartą pateko 1978 m. Vėliau buvo

pateikti pranešimai kongresuose, vykusiouose Olandijoje, Vokietijoje, Graikijoje. Šiemet buvau pakviestas skaityti pranešimą apie daugabranduolio magnetinio rezonanso panaudojimą tiriant molekulinius judesius ir fazinius virsmus organiniuose junginiuose (vissas dalyvavimo kongrese išlaidas ir kelionė apmokėjo Anglijos Karališkoji mokslo draugija).

Kongreso metu dirbo AMPERE komitetas bei jo biuras. Buvo aptariami būsimieji renginiai iki 2000 metų. Tenka pasidžiaugti, kad AMPERE komitetas palaikė kai kurių narių siūlymą surengti 1999 m. specializuotą koliokviumą Lietuvoje. Jame dalyvautų 150–200 mokslininkų, tyrinėjančių kondensuotų medžiagų fazinius virsmus bei molekulių dinamiką magnetinių rezonansų ir mikrobanginės spektroskopijos metodais. Todėl šių eilučių autorius buvo išrinktas AMPERE komiteto nariu.

Tad gal po trejų metų ir Lietuvoje pamatysime žymiausių AMPERE draugijos mokslininkus.

## APGINTOS DISERTACIJOS

### *Kauno technologijos universitete:*

1995 m. birželio 19 d. Liudas Jakunčionis apgynė gamtos mokslo srities, fizikos (2F) krypties mokslo daktaro disertaciją "EVP aluminavimo technologijos proceso valdymo fizikiniai pagrindai".

### *Vilniaus universiteto Fizikos fakultete:*

1995 m. gruodžio 22 d. Alytis Gruodis apgynė gamtos mokslo srities, fizikos krypties mokslo daktaro disertaciją "Polinių molekulių N, N-dimetilamino-benziilden-1,3-indandiono ir jų darinių elektroninė spektroskopija".

1996 m. balandžio 18 d. Vytautas Balevičius apgynė gamtos mokslo srities, fizikos krypties habilituoto mokslo daktaro disertaciją "Iš dalies tvarkių molekulinių sistemų fazinių virsmų BMR ir vibracinių spektroskopija".

### *Puslaidininkų fizikos institute:*

1996 m. sausio 31 d. Nerija Žurauskienė apgynė gamtos mokslo srities, fizikos krypties mokslo daktaro disertaciją "Krūvininkų dissipacinis tuneliavimas iš donorų ir akceptorių".

### *Vytauto Didžiojo universitete:*

1996 m. spalio 31 d. Algirdas Deveikis apgynė gamtos mokslo srities, fizikos (2F) krypties mokslo daktaro disertaciją "Mikroskopinis lengvujų egzotinių branduolių aprašymas".

## VPU konferencija

1996 m. spalio 10–11 d. Vilniaus pedagoginiame universitete įvyko III tarptautinė mokslinė konferencija *Švietimo reforma ir mokytojų rengimas*, skirta Lietuvos mokyklos 600 metų sukaktiai. Konferencijoje pranešimai buvo skaitomi keliose sekcijose. Fizikos ir matematikos sekcijoje buvo kalbama apie studentų astronomijos prakti-

ką, aktualius fizikos ir astronomijos didaktikos klausimus, pirmąsias lietuviškas gamtos mokslų knygas, kuriose nagrinėjami kai kurie fizikos klausimai, analizuoti lietuviški fizikos vadovėliai. Pranešėjai – Vilniaus pedagoginio universiteto ir Šiaulių pedagoginio instituto dėstytojai.

J.A. Martišius

## 1997 m. balandžio 17–18 d. įvyks konferencija, skirta Lietuvos universiteto Fizikos katedros 75-mečiui

Konferencijoje bus aptariami tokie klausimai: 1. Fizikos mokslo raida iš Lietuvos universiteto kilusiose institucijose. 2. Taikomosios fizikos laimėjimai ir problemos.

Organizatoriai Kauno aukštostos mokyklos, Lietuvos fizikų draugija ir Lietuvos mokslų akademija,

Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Malonai kviečiame dalyvauti.

Smulkesnė informacija bus skelbiama.

Organizacijos komiteto pirmininkas  
A. Grigoniš

## MŪSU KALENDORIUS

### 1997 m. sukanca

275 m., kai Žemaitijoje (Kražių apylinkėse) gimė filosofas ir fizikas Benediktas Dobševičius. Vilniaus universiteto profesorius, Kražių kolegijos rektorius. Knijoje "Dabarinių filosofų pažiūros" (1760, lot.) remėsi I. Niutono veikalais, plačiai rašė apie trintį, trauką, pirmą kartą pavartojo molekulės, materijos sąvokas.

260 m., kai gimė astronomas Andrius Steckis. Teologijos daktaras, astronomijos profesorius, M. Počobuto bendradarbis Vilniaus astronomijos observatorijoje. Pirmasis astronomijos kursą papildė mokslo istorija.

250 m., kai Krinčine (Pasvalio raj.) gimė mechanikas, teologas Antanas Kundžičius. Taikomosios mechanikos profesorius. Dėstė Vilniaus kilmingųjų kolegijoje, dirbo Vilniaus astronomijos observatorijoje.

250 m., kai prancūzų matematikas, fizikas, filosofas Dalamberas (D'Alembert Jean Le Rond, 1717–1783) paskelbė stygos svyravimo teoriją ir kartu su šveicaru matematiku D. Bernuliui (Bernoulli Daniel, 1700–1782) tapo diferencialinių lygių ir dalinių išvestinių pradininkais.

175 m., kai prancūzų astronomas, fizikas, visuomenės veikėjas D.F. Arago (Dominic Françoise Jan Arago, 1786–1853) ir prancūzų fizikas bei inžinerius G.Proni (Gaspar Françoise Cler Maria Prony, 1755–1839) nustatė garso greitį ore. Jų ivertintas garso greitis buvo lygus 331,2 m/s (dabar nustatomas garso greitis ore 331,46 m/s).

175 m., kai prancūzų matematikas, fizikas, chemikas A.M. Amperas (André Marie Ampère, 1775–1836) atrado ritės, kuria teka elektros srovė (solenoido), magnetinį efektą. S. Stubelevičius Vilniaus universitete tą reiškinį nustatė beveik dvidešimčia metų anksčiau – 1804 m.

175 m., kai anglų astronomas D.F. Heršelis (John Frederic Herschel, 1792–1871) ištyrė spektrą linijas ir cheminiame darinyje nustatė nedidelius medžiagos kiekius. Tik 1859 m. vokiečių fizikas, chemikas ir geologas R.V. Bunzenas (Robert Wilhelm Bunsen, 1811–1899) ir vokiečių fizikas G.R. Kirchhoffas (Gustav Robert Kirchhoff, 1824–1887) Vokietijoje sukurė praktiniam naudojimui tinkamą spektrometrą ir spektroinės analizės metodą.

150 m., kai Vienoje įkurta Austrijos mokslo akademija.

150 m., kai vokiečių matematikas ir fizikas J. Pluckeris (Julius Plücker, 1801–1868) atrado magnetinę kristalų anizotropiją. Metais vėliau (1848 m.) visai savarankiškai tą reiškinį atrado anglų chemikas ir fizikas M. Faradėjus (Michael Faraday, 1791–1867).

125 m., kai Kembridže įkurta anglų mokslininko chemiko ir fiziko Kevendišo (Henry Cavendish, 1731–1810) laboratorija. Jos pirmasis vadovas D.K. Maksvelas (James Clerk Maxwell, 1831–1879).

125 m., kai amerikiečių išradėjas T.A. Edisonas (Thomas Alva Edison, 1847–1931) Jungtinėse Amerikos valstijose įkūrė pirmąją pramoninę tyrimų laboratoriją.

100 m., kai anglų fizikas E. Rezerfordas (Ernest Rutherford, 1871–1937), remdamasis radioaktyviosios spiduliuotės skvarba, nustatė esant joje  $\alpha$  ir  $\beta$  spindulius.

100 m., kai anglų fizikas D.D. Tomsonas (Joseph John Thompson, 1856–1940), tirdamas katodinius spindullius, irodė elektrono būvimą. Jis padarė išvadą, kad elektronai yra sudėtinės atomo dalys.

100 m., kai vokiečių fizikas ir elektrotechnikas K.F. Braunas (Karl Ferdinand Braun, 1850–1918) sukurė specialų katodinį vamzdelių, elektronikoje vadintą *Brauno vamzdeliu*. 1898 m. tas išradimas davė pradžią bevielei telegrafijai.

90 m., kai vokiečių fizikas O. Hanas (Otto Hahn, 1879–1969) atrado mezotorių-1 ( $MgTh_1$  dabar žinomas radžio izotopas  $^{228}Ra_{38}$ ) ir mezotorių-2 ( $MgTh_2$  dabar žinomas aktinio izotopas  $^{228}Ac_{90}$ ).

90 m., kai amerikiečių fizikui A.A. Maikelsonui (Albert Abraham Michelson, 1852–1931) suteikta Noblio premija už tikslų optinių prietaisų sukūrimą ir su jais atliktus optinius ir metrologinius tyrimus (tarp jų šviesos greičio matavimus).

90 m., kai prancūzų fizikas P.E. Weiss (Pierre Ernest Weiss, 1865–1940), tyrinėdamas feromagnetikus, numatė magnetinių domenų būvimą.

90 m., kai rusų mokslininkas P. Lebedevas (Петр Николаевич Лебедев) atrado, kad šviesa stengia dujas. Remdamasis tuo reiškiniu, jis aiškino susidariusias kometų uodegas.

60 m., kai pradėjo eiti Lietuvos gamtininkų žurnalas "Gamta". Nuo 1936 iki 1940 m. buvo išleisti 5 tomai – vienas tomas sudarė 4 metinius numerius. Vyriausias ir nuolatinis to žurnalo redaktorius buvo VDU doc. A. Žvironas, išskyrus 1937 m., kai jis, dėl ligos negalėjusi eiti vyr. red. pareigų, pavadavo J. Dagys.

50 m., kai amerikiečių fizikas P. Kušas (Polycarp Kusch, g. 1911) patikslino elektrono magnetinio momento vertę, santykinė paklaida  $10^{-3}$ .

50 m., kai fizikos Nobelio premija apdovanotas anglų fizikas E. Eplatonas (Edward Appleton, 1892–1965) už jonosferos tyrimus atmosferoje 1924–1927 m.

#### 1997 m. minėsime suaktis:

##### Kovo

25 d. – 75 metai, kai Vilniuje gimė fizikas, VDU absolventas Petras Tamutis, sukurė ozono kieko matavimo metodiką ir vienas pirmųjų išmatavęs ozono kiekį Lietuvoje. KTU dėstytojas, docentas, žurnalo "Lietuvos fizikos rinkinys" redaktorių kolegijos narys (1961–86).

26 d. – 175 metai, kai Gedučiunsc mirė fizikas, chemikas, Paryžiaus galvanikų draugijos narys, Turino mokslo ir meno akademijos, Miuncheno mokslo akademijos, Kuršo literatūros ir meno draugijos narys, Tartu universiteto profesorius Teodoras Kristijonas Johanas Ditrichas Grotus (1785.II.20–1822.III.26).

##### Balandžio

18 d. – 70 metų, kai Vilniuje gimė fizikas, VU absolventas, habil. mokslo daktaras, VU profesorius, akademikas Jurgis Viščakas (1927.IV.18–1990.VIII.13). Daugelio optikos, puslaidininkų fizikos, lazerinės fizikos straipsnių ir išradimų autorius, žurnalo "Lietuvos fizikos rinkinys" redaktorių kolegijos narys (nuo 1965).

##### Liepos

10 d. – 70 metų, kai Bajorunse gimė fizikas VPU absolventas, mokslo daktaras, VPU docentas Jonas Algirdas Martišius. Daugelio metodologijos ir fizikos dėstytojo metodikos, fizikos istorijos Lietuvoje darbų autorius. Moksleivių fizikos olimpiadų organizatorius ir nuolatinis vertinimo komisijos narys, žurnalu "Lietuvos fizikos rinkinys" (1961–69) ir "Fizikų žinios" (nuo 1991) redaktorių kolegijų narys.

##### Rugpjūčio

7 d. – 85 metai, kai Sankt Peterburge gimė VDU absolventas, fizikas, habil. mokslo daktaras, profesorius Vytautas Ilgūnas. Daugelio ultragarso metodikos ir ultragarso interferometrų panaudojimo įvairių aplinkų tyrimams straipsnių autorius. Periodinio leidinio "Ultragarsas" vyriausiasis redaktorius.

18 d. – 100 metų, kai Žižmariškyje gimė VDU absolventas, fizikas, filosofijos mokslo daktaras, profesorius, akademikas Povilas Brazdžionas (1897.IX.18–1986.II.28). Daugelio šiuolaikinės eksperimentinės fizikos sričių Lietuvoje pradininkas ir pirmasis vadovas. Fizikos vadovėlių aukštosioms mokykloms autorius, Fizikos terminų žodynų sumanytojas ir bendraautorius, žurnalo "Lietuvos fizikos rinkinys" vienas steigėjų ir vyriausiasis redaktorius (1961–86), LFD vienas steigėjų ir ilgametis jos pirmininkas (1963–66, 1968–86).

27 d. – 85 metai, kai Sankt Peterburge gimė Leningrado universiteto absolventas, fizikas, habil. mokslo daktaras, profesorius, LMA narys korespondentas Boleslovas Styra (1912.IX.27–1993.II.12). Daugelio straipsnių, penkių monografijų branduolinės meteorologijos, Žemės atmosferos radioaktyviosios taršos klausimais bendraautorius.

##### Gruodžio

21 d. – 85 metai, kai Laumėnuose (Molėtų raj.) gimė fizikas, VDU absolventas, gamtos mokslo daktaras, KPI docentas Juozas Trimonis. I lietuvių kalbą išvertė fizikos vadovėlių, metodinių leidinių bendraautorius.

Parengė E. Makarianienė

## IVAIKENYBĖS

1995 m. birželio 20 d. Paryžiuje su iškilmingomis apeigomis į Pantheoną iš priemiestio Sceaux kapinių buvo perkelti garsiųjų fizikų Marijos (1867–1934) ir Pjero Kiuri (1859–1906) palaikai. Dabar jie ilsisi katakombų kriptoje šalia žymiausių Prancūzijos žmonių. Marija Skłodowska-Kiuri yra pirmoji čia

palaidota moteris. Ceremonijoje dalyvavo dviejų valstybių – Prancūzijos ir Lenkijos – prezidentai F. Mitteranas ir L. Valensa, premjeras E. Baladiuras ir fizikė duktė – devyniasdešimt vienerių metų Eva Kiuri.

Mokslininkus pagerbė ir valstybės bankas, išleisdamas naują 500

frankų banknotą su žudvieju atvaizdu.

Fizikę Panteone dar primena 1851 m. įrengta Fuko švytuoklę, akivaizdžiai demonstruojanti Žemės sukimąsi apie savo ašį.

Parengė Libertas Klimka

## Pastraipa, galėjusi pakeisti žmonijos istoriją

1934 m. vokiečių chemikė Ida Noddack paraše straipsnį apie tuo metu įvairiose šalyse atliekamus neutronų poveikio įvairioms medžiagoms tyrimus. Šiame straipsnyje yra viena pastraipa, kuri, jei būtų atkreiptas į ją dėmesys, galėjo visiškai pakeisti žmonijos istoriją. Joje buvo parašyta štai kas: mokslininkai, atlikdami eksperimentus su neutronais, gauna rezultatus, kurios bando paaiškinti labai sudėtingais reiškiniais. Iš tikrujų viską būtų galima paaiškinti daug paprasčiau – sunkūs urano branduoliai, bombarduojami neutronų, dalijasi į dvi arba keletą dalijų ir dėl to eksperimento rezultatas yra urano branduolio skeveldros, t.y. elementai iš D. Mendelejevo lentelės vidurio.

Tačiau bėda ta, kad chemikai neskaityti fizikos, o fizikai – chemijos žurnalu. Minimas straipsnis

buvo išspausdintas "Taikomosios chemijos" žurnale. Įsivaizduokite, kas būtų buvę, jei koks nors netradiciškai mąstantis vokiečių fizikas batų perskaitęs straipsnį ir supratęs, ką reiškia branduolio skeveldros, atsirandančios po urano bombardavimo neutronais. (Tarp kitko, chemikė Ida Noddack kartu su savo vyru V. Noddack'u ir O. Bergu, atradusi naują clementą ir pavadinusi jį Reino upės garbei  $^{75}\text{Re}$ , užpildė vieną D. Mendelejevo lentelės langeli). Taigi, jeigu vokiečių fizikas būtų perskaitęs minėtają pastraipą ir supratęs, kad atrastasis reiškinys yra branduolių dalijimasis, tai atominė bomba galėjo būti pradėta kurti Vokietijoje penkeriais metais anksčiau negu kitose šalyse. Ir jeigu vokiečiai tuos eksperimentus dar batų išlapinę, tai branduolinė bomba būtų buvusi sukurtą Vokietijoje anksčiau negu JAV.

O iš tikrujų tada įvyko štai kas. I. Noddack iškelta mintis apie branduolių dalijimąsi tuo metu buvo labai keista ir neįtikėtina. Jos straipsnio bendraautoris Otto Hahn'as (1879–1968) įkalbėjo ja toliau nebeplėtoti šios idėjos, nors Idai Noddack atrodė, kad čia yra kažkas svarbaus. Ji buvo net pasiryžusi vykti pas E. Fermi (1901–1954) į Italiją, kuris su kolegomis tyre įvairių medžiagų apšvitinimą neutronais, ir aptarti su juo tą idėją. Tačiau O. Hahn'as ją atkalbėjo nuo trukio sumanymo, nes jai nuvažiavus pas Fermi ir papasakojojus tokią nesąmonę, ji tiesiog apsijuoktu. Ida Noddack pas Fermi taip ir nenuvažiavo ir viskas liko kaip buvę, o galėjo būti visai kitaip...

Pagal užsienio spaudą parengė  
E. Makariūnienė

## NAUJOS KNYGOS

**Antanas Puodžiukynas:** Gyvenimas ir veikla / Sudaryt. I. Marcherienė ir B. Naruševičienė. - K.: KMA 1-kla, 1995. - 152 p., [8] iliustr. lap., portr. - ISBN 9986-451-10-8. - Bibliogr.: 144–151 p.

Knyga skirta profesoriui, ilgalai-kjam Kauno medicinos akademijos Fizikos katedros vedėjui, fizikos knygų moksleiviams ir studentams autorui, fizikos mokslo populiarintojui, jos dėstymo aukštojoje ir

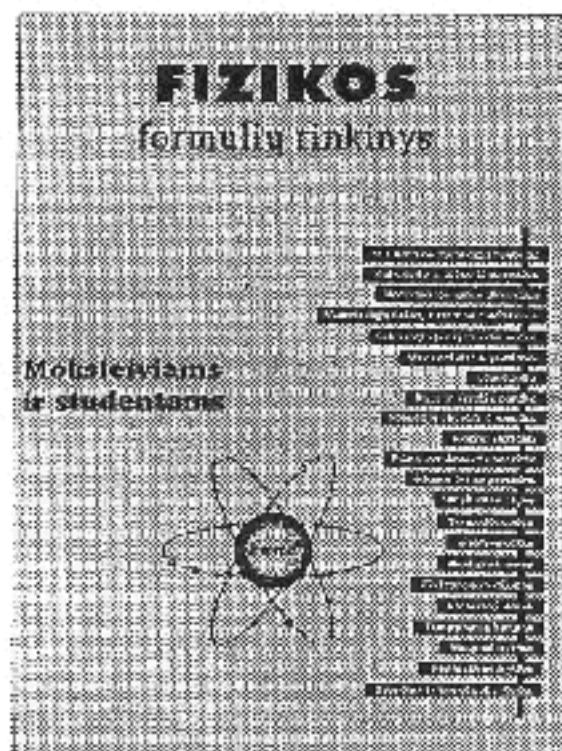
vidurinėje mokykloje metodininkui, fizikos terminijos kūrėjui Antanui Puodžiukynui. Leidinyje pateiki ti reikšmingiausi biografijos etapai, A. Puodžiukyno prisiminimai, kalbos, laiškai. Atskirame skyriuje pateiki prisiminimai apie A. Puodžiukyną. Knyga baigiamą bibliografinę profesoriaus darbų rodykle.

**Aldona Kairienė.** Fizikos didak-tinė medžiaga. Elektrodinamikos

pagrindai. - K.: [B.I.], 1995. - 47 p.: br. - Bibliogr.: 9 nuorodos lietuvių ir rusų kalbomis.

Fizikos pratybų ir kontrolės darbų rinkinys vidurinėms mokykloms.

**Fizikos formulės:** mokomo prie-monė vid. m-klų ir gimnazijų moksleiviams / Ramūnas Martinaitis. - V.: [Visuomenės informavimo priemonių v-ba], 1996. - 31, [1] p. - ISBN 9986-750-09-1.



Moksleiviams  
ir studentams

Fizikos formulių rinkinys moksleiviams ir studentams / Sud. A. Jacunskas, D. Sadonis. - K.: Amžinoji voka, 1996. - 54 p.: brėž. - ISBN 9986-495-19-9.

**Kas domina fizikus šiandien?**  
Atradimai, prielaidos, faktai [Straipsnių rinkinys] / Sud. Romualdas Karazija. - K.: Šviesa, 1996. - 99 p.: iliustr.

## KAS DOMINA FIZIKUS ŠIANDIEN?

Knygoje pateikiami naujausi fizikos atradimai, įvairios prielaidos ir teorijos. Skiriama visiems, kas domisi fizika ir mokslo raida.

**Kazimieras Pyragas, Kęstutis Svirskas.** Erdvėlaikio ir gravitacijos teorių: Matematinis įvadas - V.: VPU 1-kla, 1996. - T. 1. - 274, [1] p.: brėž. - ISBN 9986-519-70-5.

Knygoje išdėstyta daugelio dalykų matematinič samprata (diferencialinės geometrijos, tensorinio skaičiavimo, Rymano geometrijos, spinorų ir kt. klausimai), jų panaudojimas šiuolaikinėje gravitacijos teorijoje. Ypatingas dėmesys skirtas spinorių teorijai ir jų panaudojimui bendroje relatyvumo teorijoje.

**KAZIMIERAS PYRAGAS  
KĘSTUTIS SVIRSKAS**

## ERDVĖLAIKIO IR GRAVITACIJOS TEORIJA

I. MATEMATINIS ĮVADAS



**Kazimieras Pyragas, Alvida Lozdienė.** Specialioji relatyvumo teoriija. - V.: Baltic ECO, 1996. - 375 p.: brėž.

Vadovėlis aukštųjų mokyklų studentams, magistrantams, doktorantams, mokslo darbuotojams, fizikos ir astronomijos mokytojams.

**42-oji Lietuvos jaunuju fiziku olimpiada** / Red.: Edmundas Kuckštis. - V.: Fizikos olimpas, 1996. - 69 p.: iliustr. - ISBN 9986-778-00-X.

42-osios Lietuvos fizikos olimpiados ir penktuojo Lietuvos jaunuju fiziku čempionato užduotys ir sprendimai.

**43-oji Lietuvos jaunuju fiziku olimpiada** / Red.: Antanas Bandzaitis. - V.: Fizikos olimpas, 1996. - 53 p.: iliustr. - ISBN 9986-778-01-8.

43-osios Lietuvos fizikos olimpiados, 26-osios tarptautinės fizikos olimpiados ir šeštojo Lietuvos jaunuju fiziku čempionato užduotys bei jų sprendimai.

**43-oji Lietuvos  
jaunuju fiziku olimpiada**



Kelionė į kompiuterių šalį / Valentina Dagienė; dail. Vilija Bortkevičienė. - V.: Lietus, [1995]. - 125, [3] p.: iliustr. - Švietimas Lietuvos ateičiai. - ISBN 9986-02-179-0.

Knyga skirta vaikams. Ją pristatydama autorė rašo: "Knygelė jums išsamiai papasakos, kas yra kompiuteris, ką jis moka ir ką gali. Čia rasite ne tik linksmų pasakojujamų, bet ir rimtų aiškinimų apie įvairias šios mašinos dalis, jų pasiskirtį ir veikimą. O kai pabos skaityti, galésite pasuktis galveles prie smagų užduočių".

**Lietuvos dangus** / TFAI; red. kol.: Vytautas Straižys... [ir kt.]. - V.: TFAI, 1996. - 160 p.: iliustr., faks.

**Povilas Pipinys.** Radiacija aplink mus. - V.: VPU 1-kla, 1996. - 70 p.: brėž., lent. - Bibliogr.: 7 nuorodos liet., pranc., rus. - ISBN 9986-519-73-X.

Ši knygelė skirta supažindinti fizikos, technologijos bei gamtos mokslų mokytojus ir studentus su radiacijos šaltiniais, atominio ginklo ir atominės energetikos pramonės įtaka aplinkos taršai ir ionizuojančiosios spinduliuotės poveikiu gyviems organizmams.

**Romualdas Karazija.** Fizika humanitarams. Klasikinė fizika. - V.: TEV, 1996. - T. 1. - 278 p.: iliustr., brėž., lent. - Šaltiniai angl., lenk., pranc., rus., vok. - ISBN 9986-546-07-9.

Vadovėlis humanitarinių mokyklų moksleiviams.

Stanislovas Jakutis. Fizikos demonstracinių bandymai VIII-IX klasėse: metodinė knyga mokytojams. - V.: LRMM Leidybos centras, 1996. - 162, [2] p.: iliustr. - ISBN 9986-03-196-6.

Vidmantas Ambrazas, Bronislovas Martinėnas. Fizikos uždavinynas: mokomoji knyga aukšt. mokyklų inžin. spec. studentams. - V.: Mokslo ir encikl. I-kla, 1996. - 410, [2] p.: brėž. - ISBN 5-420-01303-7.

Knygoje pateikti uždaviniai ir sprendimo pavyzdžiai apima visą fizikos kursą. Kiekvienas skirsnis pradedamas pagrindinėmis formulėmis, jų aiškinimais ir būdingais sprendimo pavyzdžiais. Daugelis temų baigiamos kokybiniais uždaviniais. Atsakymai pateikti algebrine išraiška, skaitmeniniu ir grafikais.

Vladas Vanagas / Sud. Eglė Makaritūnienė. - V.: [Fizikos in-tas, Teorinės fizikos ir astronomijos in-tas, Lietuvos fizikų d-ja], 1996. - 91 p.: iliustr. - Bibliogr.: 38-86 p. - Tekstas lygiagrečiai angl., rus.

Leidinį, skirtą žymaus Lietuvos atomo branduolio teorinės fizikos specialisto E.V. Vanago (1930-1990) mokslinei veiklai, sudaro dvi dalys.

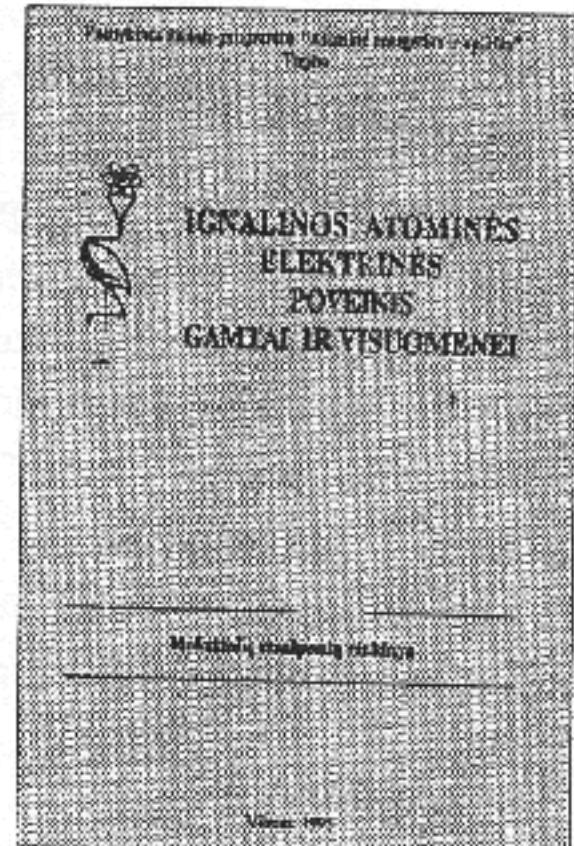
Pirmai dalis – mokslinę E.V. Vanago veiklą nušviečiantys straipsniai, antroji – E.V. Vanago mokslo ir populiarinamųjų straipsnių bei literatūros apie jį bibliografija. Knygelė baigama pavardžių ir leidinių rodyklėmis.

ESF Workshop *Light-Harvesting Physics*, September 14-17, 1996. Programme and Abstracts. - Birštonas'96, [FI], 1996. - 55 p.

Seminaro Šviesos surinkimo fizika programa ir pranešimų tezės.

Ignalinos atominės elektrinės poveikis gamtai ir visuomenei / Straipsnių rinkinys. - V.: [Valstybinės mokslo programos "Atominė energetika ir aplinka" Taryba], 1995. - 321 p.: iliustr., brėž., lent. - Bibliogr.: straipsnių gale.

Leidinyje, be geologijos, biologijos ir kitų mokslo sričių straipsnių yra skyrius "Radioekologiniai tyrimai Drakšių ežere ir Ignalinos AE aplinkoje", kuriame pateikiami radionuklidų srautų tyrimai, <sup>90</sup>Sr migracijos ypatumai, tričio ir radioanglies pokyčiai, radionuklidų kau-pimasis Drakšių ežere bei jų pasiskirstymas dirvožemelyje ir kt. eksperimentiniai duomenys. Tuos matavimus atliko Fizikos ir Botanikos



institutų mokslininkai, dalyvaujantys mokslo programoje "Atominė energetika ir aplinka".

Journal of Molecular Structure. V. 381, Nos. 1-3, 233 p. 1996. Special issue. *Horizons in hydrogen bond research 1995*. Proceedings of the XIth International Workshop "Horizons in hydrogen Bond Research" Birštonas, Lithuania, 9-14 September 1995. Ed. A.J. Barnes and L. Kimtys.

Parengė: E.Makaritūnienė,  
A.Martišius

*Sveikiname žurnalo autorius ir skaitytojus  
šv. Kalėdų ir Naujuju Metu proga!*

*Redaktorių kolegija*

Turinys

Z. Rudzikas. Europos fizikų problemos . . . . .	1
<b>Fizika mokykloje ir universitete</b>	
E. Kuokštis. Jaunieji fizikai tarptautinėje olimpiadoje Oslo . . . . .	2
D. Grabauskas. Kuo fizika įdomi nefizikui? . . . . .	3
Vivat fizika! . . . . .	5
P. Lozda. Fizika - tai ne tik mokslas . . . . .	5
A. Miniotas. Jaunųjų fizikų mokykla Trieste . . . . .	7
L. Klimka. Vyriausią fizikos mokytoją aplankius . . . . .	7
<b>Sveikiname</b>	
Profesorų Vytautą Straižį . . . . .	9
<b>Fizikos naujienos</b>	
K. Makariūnas. Branduoliai su aureole. Paslaptingesnis neutrinas . . . . .	9
<b>1996 metų Nobelio premijos</b>	
G. Duškesas. Fizikos Nobelio premija. Chemijos Nobelio premija . . . . .	11
<b>Mokslinei firmose</b>	
P. Balkevičius. EKSPLA. Eksperimentiniai lazeriai . . . . .	13
<b>Vardinė akademiko Povilo Brazdžionio mokslo premija</b> . . . . .	14
<b>Iš mokslo istorijos</b>	
A. Tamašauskas. Vytauto Didžiojo universiteto Fizikos katedros reorganizacija pirmosios sovietinės okupacijos metu (1940-1941) . . . . .	15
J.A. Martišius. Konstantinas Šakenis - pirmujų lietuviškų fizikos vadovelių autorius . . . . .	16
A. Grigonis. Profesorių Igną Končią prisiminant . . . . .	18
<b>Terminologija</b>	
K. Gaivenis. Fizikos terminai "Bangų" savaitraštyje . . . . .	18
K. Ušpalis ir V. Valiukėnas. Laikas ir jo rašys . . . . .	19
<b>In memoriam</b>	
Alfonsas Misiukas-Misiūnas . . . . .	20
Viktoras Kybartas . . . . .	21
<b>Konferencijos</b>	
J. Vaitkus. XXIII tarptautinėje puslaidininkų fizikos konferencijoje . . . . .	21
A. Plukis. Branduolio spektroskopijos seminaras mieste, kurio nėra žemėlapyje . . . . .	22
L. Valkūnas. Tarptautinis seminaras "Šviesos surinkimo fizika" . . . . .	22
LFD konferencija . . . . .	23
A. Matulionis ir R. Katilius. XX Europos pasitarimas WOCSDICE'96 . . . . .	23
J. Grigas. XXII tarptautinė feroelektrikų fizikos konferencija . . . . .	24
L. Kimtys. XXVIII AMPERE kongresas . . . . .	24
J.A. Martišius. VPU konferencija . . . . .	25
<b>Apgintos disertacijos</b>	
Mūsų kalendorius . . . . .	25
<b>Ivairenybės</b> . . . . .	27
<b>Naujos knygos</b> . . . . .	27