
LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA

FIZIKŲ ŽINIOS

Nr. 17



1999

LFD NUO RINKIMU IKI RINKIMU

Vienas 33-sios Lietuvos nacionalinės fizikos konferencijos posėdžių (1999 m. rugsėjo 17 d.) buvo skirtas LFD valdybos ataskaitai ir naujos valdybos rinkimams. Gausiai susirinkusiemis fizikams LFD prezidentas akad. Z.Rudzikas perskaitė valdybos veiklos ketverių metų (1995.09.27 – 1999.09.16) ataskaitą.

Prezidentas, apžvelgęs fizikos mokslo būklę pasaulyje ir Europoje, LFD ryšius su Europos fizikų draugija, smulkiau apsistojo ties LFD veikla Lietuvoje. Ataskaitoje pateikta finansinė iždininko R.Šadžiaus ataskaita, apžvelgtos atskiro LFD veiklos sritys – mokslo komisijos, studijų komisijos veikla, fizikos istorijos baras bei terminologijos darbas. Išsamiai aptarti tiek periodinės spaudos, tiek knygų bei leidybos klausimai, paanalizuoti šios veiklos sunkumai. Numatytos

gairės ateičiai. Visą ataskaitos tekštą galima rasti Interneto LFD svetainėje.

Po diskusijų apie fizikos mokslo raidą ir vietą Lietuvos mokslo kontekste perciata prie LFD valdybos rinkimų. Išrinkta 19 narių LFD valdyba: prezidentas Z.Rudzikas, sekretorius A.Bernotas (tel.: 612-723), iždininkas R.Šadžius; prezidento vadovaujama darbo organizavimo komisija: A.Acus (TFAI), D.Butkus (FI), A.Dargys (PFI); mokslo komisija – A.Piskarskas (komisijos pirmininkas, LFD viceprezidentas), nariai: S.Ašmontas (PFI), G.Kamuntavičius (VDU), L.Valkūnas (FI); studijų komisija – G.Dikčius (komisijos pirmininkas, LFD viceprezidentas), nariai: A.Česnys (VGTU), A.Grigonis (KTU), K.Sadauskas (VPU), J.Sitonytė (ŠU); leidybos komisija –

A.Šileika (komisijos pirmininkas, LFD viceprezidentas) ir narė E.Makariūnienė (FI). Išrinkti ir atskiriems veiklos barams atstovaujantys nariai: P.Balkevičius – aukštojioms technologijoms ir S.Vingelienė – Lietuvos fizikos mokytojų asociacijai.

LFD valdybos prezidiumą skubiemis klausimams spręsti sudaro prezidentas, trys viceprezidentai, iždininkas ir sekretorius.

P.Bogdanovičius (TFAI), J.Storasta (VU FF), V.Valiukėnas (VU FF) išrinkti į revizijos komisiją.

Išsamesnė ir papildoma informacija pateikiama draugijos tinklalapiuose (<http://www.itpa.lt/~lfd/valdyba/protokolai>).

Siolytum būti pagaidavimui dėl draugijos veiklos laukiamie elektroninio pašto adresu: lfd@itpa.lt.

33-OJI LIETUVOS NACIONALINĖ FIZIKOS KONFERENCIJA

Šių metų rugsėjo 16–18 d. vyko tradicinė nacionalinė fizikos konferencija. Kaip rašoma programoje, jos tikslas – apžvelgti fizikos mokslo laimėjimus Lietuvoje ir pasaulyje, atsiskaityti fizikų bendrijai už 1998–1999 metų mokslo darbus.

Programoje išvardyti 222 pranešimai. Pranešimų kiekvienoje konferencijoje pristatoma vis daugiau. Programinis komitetas (pirmininkai A.Piskarskas ir A.Šileika) labai atidžiai peržiūrėjo ir svarstė konferencijai pateiktas pranešimų tezes. Dalis jų dėl vienų ar kitų priežascių nebuvė įtraukta į konferencijos programą.

Kiekvieną dieną vyko konferencijos plenariniai ir sekcijų posėdžiai, dalis sekcijų posėdžių buvo stendiniai. Vienas posėdis buvo skirtas LFD valdybos ataskaitai ir LFD veiklai aptarti bei naujai valdybai išrinkti. Konferencijos darbe dalyvavo svečiai iš užsienio.

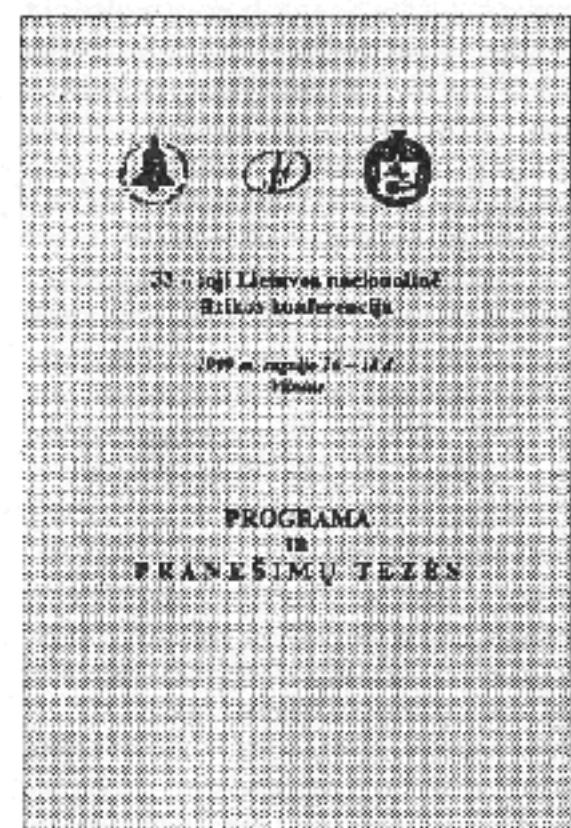
Paprastai pirmasis posėdis tradiškai skiriama svarbiausioms

fizikos atradimų datoms pasaulyje ir Lietuvoje paminėti. Šios konferencijos proginių pranešimai buvo skirti tranzistoriaus atradimo 50-mečiui ir prof. Antano Žvirono 100 metų sukaktiai paminėti.

Pirmajame posėdyje, tai jau irgi tampa tradicija, žodis buvo suteiktas Lietuvos mokslo premijų laureatams – A.Galdikui ir A.Orliukui (1997 m. premija), S.Ašmontui su bendraautoriais (1998 m. premija) ir Z.Rudzikui (1998 m. premija).

Sekcijose vyko žodinių pranešimų posėdžiai ir stendinių pranešimų sesijos, iš kurių minėtinės šios: kietojo kono fizika, elektronika ir technologija; akustika (75 pranešimai); taikomoji branduolio fizika, aplinkos ir cheminė fizika, fizikos istorija ir dėstymo metodika (36 pranešimai); optika ir kvantinė elektronika; lazerų technologija (34 pranešimai); teorinė fizika (36 pranešimai).

Susidomėjimas konferencija buvo didžulis, aktyvus buvo ir jos



dalyviai. Išspausdintos pranešimų tezės sudaro solidų 350 puslapų leidinį, kurio leidybą parėmė Lietuvos mokslo ir studijų fondas.

Kitą konferenciją numatoma surengti po dvejų metų.

FIZIKA MOKYKLOJE

Edmundas KUOKŠTIS
Vilniaus universitetas

TARPTAUTINĖ FIZIKOS OLIMPIADA ITALIJOJE

1999 m. liepos 18–27 d. vyko tarptautinė XXX fizikos olimpiada Italijoje, Padujos mieste. Kasmet plečiantis susidomėjimui, didėja ir šio renginio apimtis. Šiemet joje dalyvavo komandos iš 62 pasaulio šalių. Lietuvai XXX fizikos olimpiadoje atstovavo penki moksleiviai – trys dviolytokai ir du vienuolytokai. Jau trečią kartą tarptautinėje olimpiadoje dalyvavo Vidas Pažusis iš Širvintų "Atžalyno" vidurinės mokyklos (mokytojas Vladislavas Jablonskas), antrą – Justas Brazauskas iš Vilniaus 9-osios vidurinės mokyklos (mokytojas Antanas Basiokas). Be jų dar vienas dviolytokas Nerijus Ruseika iš Akmenės rajono Ventos vidurinės mokyklos (mokytojas Valdemaras Kuodys) ir vienuolytokai Eimantas Jatkonis iš Kauno technologinio universiteto gimnazijos (mokytoja Delija Rutkunienė) ir Mindaugas Gedvilas iš Šiaulių Ragainės vidurinės mokyklos (mokytojas Vidas Šukys). Komandai vadovavo profesorius Antanas Rimvydas Bandzaitis ir šių ciliučių autorius.

Paduja – senovinis Šiaurės Italijos miestas, esantis 40 km nuo garsiosios Venecijos. Olimpiada vyko Padujos universitete, kuris įkurtas 1222 m. Šiame universitete yra dirbę garsieji Kopernikas ir Galilėjus. Pastarasis čia skaitė paskaitas 18 metų – nuo 1592 m. iki 1610 m. Padujos provincija garsėjo mokslininkais ne tik senovėje. Čia įsikurės Italijoje žinomas moderniosios fizikos centras – Nacionalinis Branduolio fizikos institutas, esantis 10 km nuo Padujos. Tieki moksleiviai, tieki komandų vadovai turėjo progns susipažinti su Paduja ir jos istoriniais paminklais, Venecija ir jos žaviaisiais kanalais bei mokslo centrais. Minėtas institutas turi modernią (ir labai brangią) įranga, kuria galima atlikti daugelį svarbių fundamentaliosios fizikos eksperimentų.

Galima paminėti van de Grafo elektrostatinį sunkiųjų jonų greitintuvą, 18 MV TANDEM XTV tipo greitintuvą, kriogeninį LINAC greitintuvą, ALPI, kuris sukuria net iki 20 MeV energijos sunkiųjų jonų pluoštelius. Italai didžiuojasi ir gama spindulių spektrometrijos eksperimentais (GASP ir EUROBALL projektais), labai įdomus yra AURIGA projektas, kurio tikslas – eksperimentinis gravitacinių bangų tyrimas. Pastarojo galimybės tiesiog fantastiškos – gravitacinių bangų detektorius gali registruoti virpesius, kurių amplitudė 10^{-19} m, t.y. viena tokstantoji atomo dydžio. Šiam tikslui pasickerti būtina ir itin žema temperatūra, ne didesnė kaip 0,1 K, kurioje ir laikomas detektorius – aluminininis 3 tonų cilindras, pakabintas daugelio koncentrinės cilindrų centre. Daugelis projektų finansuojami milijonais dolerių. Beje, pastaruoju metu ypač finansuiskai tokie projektais palaikomi.

Kai kurie italų fizikai linkę tai siesti su JAV ir kitų šalių atsisakyti finansuoti itin stambius fizinius projektus (pvz., naujų greitintuvų statybą JAV).

Italai labai draugiškai ir vaišingai priėmė jaunuosius pasaulio fizikus. Mosų vaikinai liko išties patenkinti puikiu maitinimu, geru laisvalaikio organizavimu, gyvenimo sąlygomis.

Žinoma, labiausiai visus jaudino dalykinė olimpiados programa. Tradiciškai konkursas buvo organizuotas dvi dienas. Pirmiausia moksleiviai eksperimentavo, o po dienos sprendė teorines užduotis. Kaip ir kiekvienais metais, pirmiausia į darbą teko įsitrauki komandos vadovams – per dvi bemeiges naktis buvo parengti užduočių rinkinių lietuviški variantai. Šiais metais teorinė olimpiados dalis buvo gana lengva, ir daugelis su ja neblogai susidorė. Tiesa, teoriniai uždaviniai gal kiek stokojo originalumu,



Lietuvos komanda olimpiadoje. Iš dešinės: komandos vadovai profesoriai A.R.Bandzaitis ir E.Kuokštis, komandos narai M.Gedvilas, N.Ruseika, J.Brazauskas, V.Pažusis, E.Jatkonis. Priekyje – komandos gidė

sprendimai buvo tradiciški, tačiau visoms užduotims atliki moksleiviai turėjo parodyti ir greitą reakciją, ir žinias bei įgudžius pasitelkiant aukštostos matematikos elementus. Pastaraisiais metais olimpiadose buo diferencialinio bei integralinio skaičiavimo, diferencialinių lygių sudarymo bei jų analizės sunku tikėtis kiek geresnių rezultatų.

Kiek įdomesnė buvo eksperimentinė užduotis – sukamoji svyruskė. Jos sąlygą pateikiamame toliau. Čia norėtusi atkreipti dėmesį į vieną eksperimento ypatybę, kuri ypač išryškėjo Italijoje. Tarptautinėse fizikos olimpiadose nesistengiamama pateikti eksperimentinės užduoties kaip galvosukio ar fizikos uždavinio, kurio fizikinę pusę reikėtų išanalizuoti labai išsamiai. Čia kripiamas dėmesys į moksleivio gebėjimą kvalifikuotai atlirkli eksperimentinius matavimus, išmatuoti vieną ar kitą fizikinį dydį, pateikti rezultatus vaizdžiai grafikais, lentelėmis, gebėjimu rasti reikiamus kuo tikslesnius dydžius. Šiemet ypač buvo vertinamas paklaudų apskaičiavimas, skaitinės dydžių vertės. Pavyzdžiu, pateikus rezultatą vieno reikšminio skaitmens didesniu tikslumu, klaida dar nebuvo fiksuojama, bet dvieim – jau mažinama 0,5 taško.

Tradiciškai pirmieji darbus vertino patys komandų vadovai pagal bendrą išsamią instrukciją. Šiemet teko pastebeti kiek kitokią pačių vertinimo tendenciją. Jei anksčiau vadovai buvo pakankamai griežti ir komisijai dažniausiai tekdavo tik patvirtinti įvertinimą, tai šiemet jie buvo linkę saviškius vertinti kur kas didesnials balais, todėl ir apcliacijos tėsėsi ilgiau.

Kokie galutiniai Tarptautinės XXX fizikos olimpiados rezultatai? Du patys geriausi jaunieji fizikai – iš Rusijos. Iš 50 taškų (20 taškų – eksperimentas, 30 taškų – teorinės užduotys, jų 3 po 10 taškų) daugiausia surinko Konstantin Kravtsov – 49,8. Be šių dviejų moksleivių, aukso medalius gavo dar vienas rusas, visi 5 Irano atstovai, 3 ukrainiečiai, po du aukso medalius iškovojo Kinijos, Taivanjo, JAV, Pietų Korėjos, po vieną – Singapuro, Baltarusijos, Estijos, Latvijos, Indonezijos, Jugoslavijos, Čekijos, Vengrijos ir Izraelio atstovai. Mūsiškiai, turėdami gerų galimybių pretenduoti ir į aukščiausios prabos apdovanojimus, pelnė 3 bronzos medalius (N.Ruseika – 36,4 taško, Iki sidabro trūko 0,6 taško, J.Brazauskas – 33,1 taško ir V.Pažuslis – 31,3 taško) ir 1 garbės raštą (E.Jatkonis

– 26,7 taško).

Apskritai šiemet lietuvių rezultatai geriausi palyginti su ankstesniais metais pagal apdovanojimų skaičių, nors visuomet norėtusi dar daugiau. Matyt, vaisių davė ir kruopštus mūsų lengimasis šioms varžybos. Čia daug prisidėjo, kaip ir kiekvienais metais, Papildomojo ugdymo mokykla "Fizikos Olimpas", kurios moksleiviai buvo visi 5 komandos nariai. Dvyliktokai mokojo joje trejus, o vienuoliktokai – dvejus metus. Ypač daug moksleiviai dirbo birželio mėnesį, kai buvo organizuota rinktinės narių stovykla. Su mūsų olimpiečiais dirbo Vilniaus universiteto ir Kuno Vytauto Didžiojo universiteto profesoriai ir dėstytojai. Pagrindinė finansinė pasirengimo olimpiadai našta gulė ant "Fizikos Olimpo" ir jo rėmėjų počių. Komandos kelionės bei draudimo išlaidas padengė Lietuvos švietimo ir mokslo ministerija. Komandą jau tradiciškai elegantiškais kostiumais aprenę akcinę bendrovę "Lelija". Olimpiečių komanda ir vadovai dekingi rėmėjams ir visiems tiems, kurie jaudinosi ir palaikčia mūsų fizikus.

Kitų metų olimpiečių kelias turėtų nusidrikti į Didžiąją Britaniją – šalį, kuri pasaulyi yra davusi nemažai garsių fizikų.

Sukamoji svyruskė

Bandymu tiriamama gana sudėtinga mechaninė sistema – sukamoji svyruskė, nustatomi pagrindiniai jos parametrai. Kai jos sukimosi ašis yra horizontali, ji sudaro paprastą bifurkacijos (dvejinimosi) pavyzdį.

Įranga: 1. Sukamoji svyruskė (išorinis kūnas ir ilgas plonas į jį įsuktas varžtas) su stovu, kaip parodyta 1 pav. 2. Plieninė viela su rankenėle. 3. Ilga šešiakampė veržlė, kuri gali būti užsukama ant svyruskės varžto. 4. Liniuotė. 5. Laikrodis. 6. Veržliarakčiai. 7. Milimetrinės popierius brėžiniams. 8. Laikikliai vielai įtvirtinti. 9. Skaidri lipni juosta. 10. Apverstos T formos stovelis.

Eksperimento įrenginys pateiktas 1 pav. Jis gali būti pastatytas taip, kad svyruskės svyravimo ašis būtų horizontali arba vertikali.

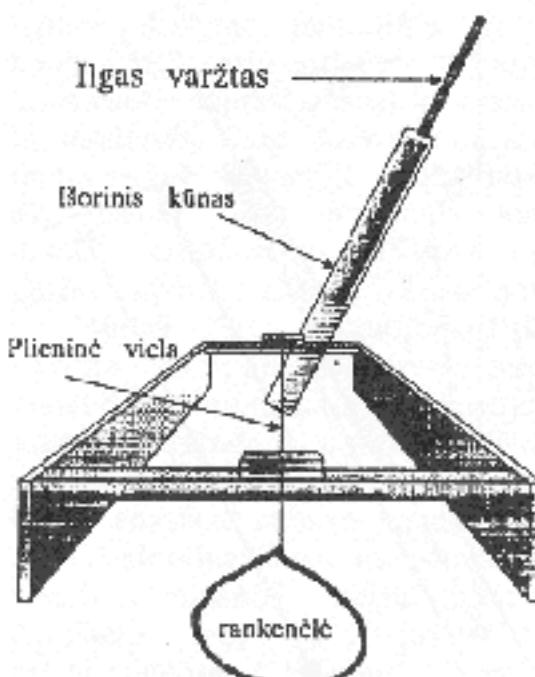
Svyravimo ašis – įtempta plieninė viela. Svyruskė sudaro išorinis kūnas ir ilgas plonas varžtas, kuris gali būti daugiau ar mažiau įsuktas į išorinį kūną, bet negali būti visai

īsuktas, ir kurio padėtis bandymo metu fiksuojama varžtelio.

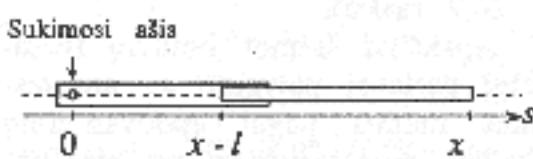
Plieninė viela įtempiamai nedidesne kaip 30 N jėga. Stipriai templant stovas gali suložti.

Svyruskės svyravimą apibrėžia tokie dydžiai:

- svyruskės padėtij apibūdina jos atsilenkimo nuo statmens stovo plokštumai kampus θ ;
- atstumas x nuo sukimosi ašies iki ilgojo varžto laisvojo galo;
- svyruskės svyravimo periodas T ;
- sistemos parametrai:
- plieninės vielos kreipimo momentas κ (sukimo tamprumo konstanta), (jėgos momentas = $\kappa \times$ posūkio kampus);
- svyruskės išorinio kūno masė M_1 ir ilgojo varžto masė M_2 ;
- išorinio kūno masės centro padėtis R_1 ir ilgojo varžto masės centro padėtis R_2 sukimosi ašies atžvilgiu. Ilgasis varžtas skalčiuojant laikomas plonu vienalyčiu



1 pav.



2 pav.

strypu, kurio ilgis l , o jo galo atstumas nuo sukimosi ašies x (2 pav.). Todėl R_2 paprastai yra reiškiamas tais parametrais.

- Išorinio kuno inercijos momentas I_1 , o ilgojo varžto inercijos momentas I_2 . Čia I_2 , išreiškiamas per masę M_2 , ilgi l , atstumą nuo sukimosi ašies x , ir yra tų parametrų funkcija.

$$I_2(x) = \int_{x-l}^x \lambda s^2 ds = \frac{\lambda}{3} [x^3 - (x-l)^3] \\ = \frac{\lambda}{3} (3lx^2 - 3l^2x + l^3), \quad (1)$$

čia $\lambda = M_2/l$ yra ilginis tankis, todėl

$$I_2(x) = M_2x^2 - M_2lx + \frac{m_2}{3}l^2 \quad (2)$$

- padėtis θ_0 (kampus, nurodantį svyruoklės padėtį, kai vielos sukimimo momentas lygus nuliui). Svyruskle prie sukimosi ašies (plieninės vielos) pritvirtinama priveržiant varžtą, išuktą iš priesingų išorinio kuno galą negu ilgas varžtas, todėl θ_0 pakinta naujai surinkus svyruoklę.

Taigi, sistemą apibūdina 7 parametrai: κ , M_1 , M_2 , R_1 , I_1 , l , θ_0 , tačiau θ_0 kinta naujai pertvarkant įrangą, todėl tik 6 parametrai yra konstantos, ir bandymų tikslas – juos, t.y. κ , M_1 , M_2 , R_1 , I_1 , l , nustatyti. Pažymėtina, kad ilgas varžtas negali buti visai išsuktas iš išorinio kuno, ir pateikta tik bendra masė $M_1 + M_2$ (ji išspausdinta ant svyruoklės).

Bandyme kai kurie nustatomi parametrai tiesiškai priklauso nuo matuojamų dydių, todėl galima pasinaudoti ta priklausomybe. Tačiau leidžiami ir kitokie skaičiavimo būdai. Paklaidos gali buti įvertintos iš tiesinės priklausomybės ar iš kelių matavimų duomenų.

Nurodytus 6 parametrus κ , M_1 ,

M_2 , R_1 , I_1 , l randame taip:

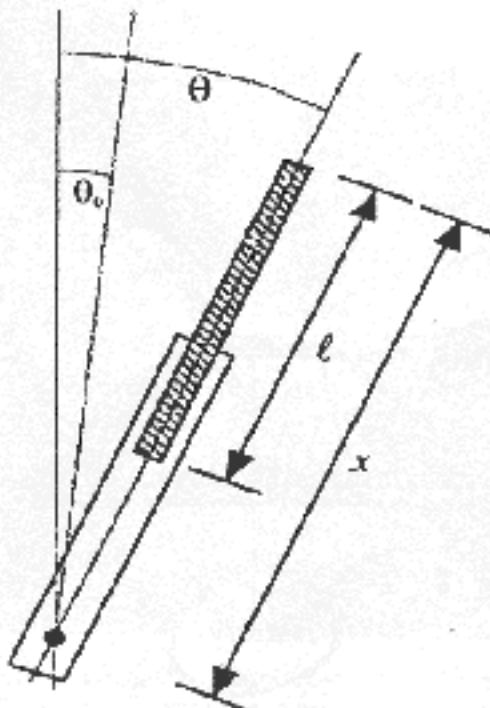
- Mases M_1 ir M_2 per nurodytą visą masę $M_1 + M_2$ randame matuodami atstumą $R(x)$ nuo sukimosi ašies iki svyruoklės masės centro. Pirmiausia parašykite $R(x)$ kaip x , M_1 , M_2 , R_1 , I funkciją (0,5 taško).

- Išmatuokite $R(x)$ kelioms x vertėms (bent 3) (tvirtinimo varžteliai turi būti išsukti, jie ištraukti iš išorinio kuno masę M_1). Aišku, kad matuojant $R(x)$ svyruoklė nuimama nuo plieninės vielos. Remdamiesi matavimo rezultatais ir aukščiau gauta išraiška apskaičiuokite M_1 ir M_2 (3 taškai).

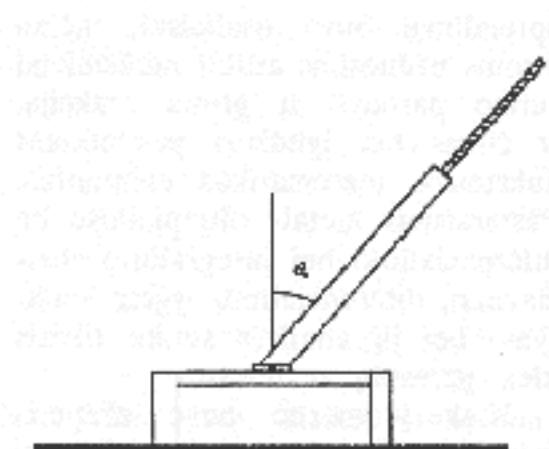
- Raskite visas svyruoklės inercijos momento išraišką per x , M_2 , I_1 ir l (0,5 taško).

- Parašykite svyruoklės judėjimo lygtį, esant horizontaliai sukimosi ašiai, t.y. išreikškite kampo θ antrosios išvestinės pagal laiką priklausomybę nuo to kampo bei nuo x , κ , θ_0 , M_1 , M_2 , pilnojo inercijos momento I ir masės centro padėties $R(x)$ (3 pav.) (1 taškas).

- Parametru κ nustatyti surenkaime svyruoklę su horizontaliai sukimosi ašimi. Ilgas varžtas pradžioje kuo giliau išsukamas iš išorinės kuno. Svyruskle ant vielos užfiksuojama taip, kad pradžioje pusiausvyros padėtyje svyruoklė būtų pastebimai nukrypusi nuo vertikalės (4 pav.). Išmatuokite atitinkančius pusiausvyros padėtij kampus θ_l kelioms x vertėms (bent 5) (4 taškai).



3 pav.



4 pav.

- Pasinaudodami paskutiniaisiais matavimais, raskite κ (4,5 taško).
- Dabar pastatykite svyruoklę taip, kad sukimosi ašis būtų vertikali, ir išmatuokite svyrovimo periodą kelioms x vertėms (mažiausiai 5). Iš šių matavimų raskite I_1 ir l (4 taškai).

Dabar, kai suradote sistemos parametrus, pertvarkykite įrangą tokiu būdu:

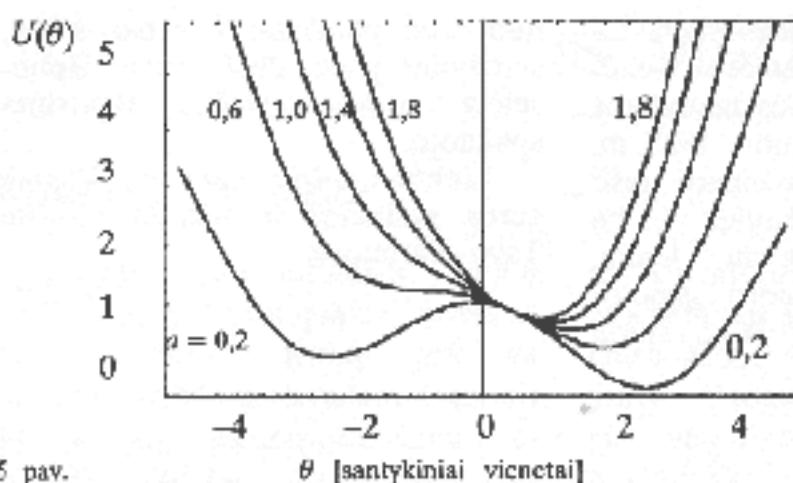
- Svyruoklė sukimosi ašis horizontali.
- Ilgas varžtas išsuktas kiek galima giliau iš svyruoklė.
- Svyruoklė pusiausvyros padėtyje kiek galima arčiau vertikalės.
- Galiausiai užsukite ilgą šešiakampę veržlę ant ilgojo varžto galo, užsukdami ją keletą kartų (ji toliau ir nesisukia).

Cia svyruoklė gali turėti dvi pusiausvyros padėtis. Situacija keičiasi, atsižvelgiant į ilgojo varžto padėtį. Tai matyti iš kokybių grafikų, 5 pav. parodyta svyruoklės potencinės energijos priklausomybė nuo kampo θ .

Dvigubas potencinės energijos minimumas 5 pav. iliustruoja reiškinį, matematikoje žinomą kaip bifurkaciją. Jis taip pat susijęs su įvairių rūšių simetrijos praradimu, kuris yra dailelių fizikos ir statistinės mechanikos tyrimo objektas.

5 pav. pateikta funkcijos $U(\theta) = a(\theta - \theta_0)^2/2 + \cos\theta$, kuri proporcinga šios užduoties svyruoklės potencinei energijai, priklausomybę nuo θ , šioje užduotyje $\theta \neq 0$. Skirtingos kreivės atitinka skirtingas a vertes, kaip pažymėta paveikslė. Mažesnėms a vertėms ($a < 1$) pasiekiamama bifurkacija. Mūsų atveju

¹ Norint, kad stoves šioje padėtyje būtų stabilus, jums teks pertvarkyti stovo atraukėles.



5 pav.

parametras a susijęs su ilgojo varžto padėtimi x .

Dabar bifurkaciją galima tiriu, matuojant nedideliu svyravimų apic pusiausvyros padėti periodą.

8. Atidėkite periodą T kaip x funkciją. Kokios rušies tai funkcija? Ar ji didėjanti, ar mažėjanti, ar kokia nors sudėtingesnė? (2,5 taško).

² Jūs galite stebeti dvi pusiausvyros padėties, bet viena jų stabilesnė negu kita (žr. 5 pav.). Aprašykite ir atidėkite lik stabilesnės padėties periodą.

SVEIKINAME

VLADA VALENTINAVIČIŪ

I žemaitij norime kreiptis kito žymaus žemaičio fiziko akademiko Adolfo Jucio pamėgtu kreipiniu *Tamsia!* Visi – kolegos ir pažiūstami – tvirtai spaudžiame Tamstai dcšinę 70-mečio proga. Sveikiname prieš akis matydami Tamstos dar docento, švenčiančio 50-metį, nuotrauką Vilniaus pedagoginio instituto savaitraštyje "Tarybinis pedagogas" (1979), ir kitą jau profesoriaus nuotrauką to paties instituto savaitraštyje "Šviesa" (1989), kai džiaugėmės Tamstos 60-mečiu. Šiame puikuojasi garbingas Tamstos ryškų gyvenimą apibūdinantis skaičius 70 ir lygiai 50 metų, kai dirbi pedagoginių darbų. Institucijų, laikraščių pavadinimų kaita, imperijų griutis, artėjantis tokstantmetis palieka mūryse neišdildomus pėdsakus. Šiam įlgam 50 metų pedagoginio darbo ir fizikos vadovėlių kūrimo tarpsnyje Tamstai pavyko išvaryti bene giliausią vagą.

Ką apic Tamstos vadovėlij VIII klasei mano pedagogai praktikai? Tai įdomiausias iš visų vadovėlių. Daug pavyzdžių iš fizikos ir technikos mokslo istorijos Lietuvoje ir pasaulyje. Vadovėlis turės įtakos tautinei savimonei. Esame dėkingi prof. V. Valentinavičiui už originalų, įdomų, lietuviškos dvasios fizikos vadovėlij, rašo mokytojai "Dialuge" (1993 m. kovo 26 d.).

Geram vadovėliui sukurti, be minėtos 50 metų pedagoginės patirties, reikia ir gerų mokslo žinių. Tad prisiminkime kai kurias nueitas mokslinio kelio akimirkas.



1964 m. apginta pirmoji Lietuvoje fizikos dėstyto metodikos disertacija "Eksperimentinės užduotys konstruoti paprasčiausius prietaisus ir modelius, kaip fizikos mokymo metodas aštuonmetėje mokykloje". Šis darbas buvo įvertintas kaip didelio eksperimentinio tiriamojo darbo apibendrinimas. Disertanto naudojama sistema kruopščiai patikrinta. Rezultatams apdoroti buvo panaudotas matematinės statistikos metodas. Panašaus pobūdžio disertacijoje toks rezultatų apdorojimo būdas anksčiau nebuvò naudojamas.

V. Valentinavičiaus moksliniai tyrimai, straipsniai, kurių priskaičiuojama apie 120, pranešimai konferencijose (Latvijoje, Ukrainoje, Rusijoje), paskaitos Erfurto, Vroclavo, Potsdamo, Berlyno aukš-

tosoje mokyklose, vienuolika knygų, iš jų 4 vadovėliai ("Fizika" VII, VIII, IX ir X klasei), neabejotinai turéjo ir dar turės didelés įtakos fizikos dėstymui Lietuvoje. Pedagoginė patirtis apibendrinta knygoje "Pradedančiam fizikos mokytojui", drauge su kolegomis parašytuose leidiniuose "Didaktinė medžiaga aštuonmetės mokyklos fizikos kursui", "Fizikos dėstymo metodika". V. Valentinavičiaus mokiniai yra prof. S. Jakutis, doc. P. Urbaitis, doktorantai P. Pečiuliauskienė, E. Rupšlaukis. V. Valentinavičius yra dabartinio Rusijos fizikos ir astronomijos vadovėlio VII klasei bendraautorius. Už atliktus darbus yra apdovanotas Gedimino IV laipsnio ordinu.

Jubiliatas gimbé 1929 m. spalio 5 d. Vaidatonių kaime Skaudvilės valsčiaus Tauragės apskrities (dabar Kelmės raj.) žemaičių bajori iš Upytės giminės ūkininko Šeimoje. Vaikystėje mirė tėvai, todėl augo pas dėdė. Per Žemaičių plento atidarymo iškilmes netoli Kryžkalnio kalbėjosi su prezidentu A. Smetona. Baigė Stulgų pradinę mokyklą ir Skaudvilės gimnaziją aukso medaliu (1949). Po to metus dėstė lietuvių kalbą ir matematiką Varlaukio progimnazijoje ir neakivaizdiniu bėdu studijavo lietuvių kalbą VVPI. Tas studijas ir darbą nutraukė priverstinė 3 metų tarnyba rusų kariuomenėje tankistu. Po kariuomenės studijavo fiziką VU. Buvo Bendrosios fizikos katedros laborantas ir fakulteto sienlaikraščio dailininkas. Po dvejų metų išvyko dirbtį į Vainuto vid. mokyklą, dėstė fiziką, buvo moky-

mo dalių vedėjas. Fizikos studijas tęsė neakivaizdiniu būdu VVPI, ji su pagyrimu baigė 1957 m. ir buvo pakviestas ten dirbti. Jame dėstė fizikos metodiką, vadovavo studentų pedagoginei praktikai, pats dar daug mctų mokytojavo. Kėlė kvalifikaciją aspiranturoje Maskvoje. 1967–1978 m. buvo Vilniaus peda-

goginio instituto Fizikos ir matematikos metodikos katedros vedėjas, nuo 1983 m. Fizikos metodikos katedros vedėjas, nuo 1985 m. profesorius. Dabartiniu metu rašo vadovėlius, mokosi kalbų, – be lietuvių, žemaičių, latvių, lenkų, rusų ir vokiečių, panoro išmokti ir anglų kalbą. Daug laiko skiria

nuo seno pamėgtai žvejybai, sodui, statyboms jame. Profesoriaus išpuoselėta sodyba plačiai išgarsinta spaudoje.

Linkime, Tau, mielas Vladai, geros sveikatos ir sėkmės visuose Tavo darbuose.

Kolegos

EVALDA LEONARDĄ GARŠKĄ

Jubiliatas gimė 1939 m. rugpjūčio 15 d. Rokiškio rajono Laukininkų kaime. 1957 m. baigės Juodupės (Rokiškio raj.) vidurinę mokyklą įstojo į Vilniaus universiteto Fizikos ir matematikos fakultetą ir studijavo fiziką. Mokslinį darbą pradėjo dirbti studijuodamas. Dirbo prof. P.Brazdžiono vadovaujamoje Eksperimentinės fizikos katedroje. 1962 m. baigė studijas buvo paskirtas VU Radiofizikos katedros asistentu. Su šia katedra susieta visa tolesnė mokslinė ir pedagoginė veikla. 1962 m. įsteigus Molekulinės akustikos probleminę laboratoriją jaunasis fizikas joje pradėjo tyrinėti puslaidininkų (kadmio sulfido) akustoelektrinės savybes. Nuo to laiko akustinių sąveikų nagrinėjimui skirta jo visa mokslinė veikla.

1965 m. paskiriamas Molekulinės akustikos laboratorijos vedėju. Dirbdamas šioje laboratorijoje 1970 m. apgynė daktaro disertaciją, skirtą akustoelektrinės sąveikos nagrinėjimui. Jam vadovaujant Molekulinės akustikos laboratorija labai sustiprėjo, išsiplėtė tematika,

buvo sukurta technologijos bazė, padaugėjo darbuotojų. Mokslo visuomenės ši laboratorija buvo pripažinta kaip vienė iš akustikos mokslo židinių. Buvo organizuojamos tarptautinės akustoelektronikos konferencijos, moksliniai seminarai, pasiarimai.

Nuo 1972 m., jau subrendęs fizikas, grįžo į pedagoginį darbą ir toliau intensyviai užsiėmė mokslinė veikla. 1989 m. Leningrado universitete apgynė habilituoto daktaro disertaciją. Per visą mokslinės veiklos laikotarpį profesorius paskelbė per 150 mokslinių straipsnių. Aktyvi ir vaisinga jo pedagoginė veikla. Jis trijų mokymo priemonių studentams autorius. Jam vadovaujant apgintos keturios daktaro disertacijos bei daugybė studentų baigiamųjų darbų.

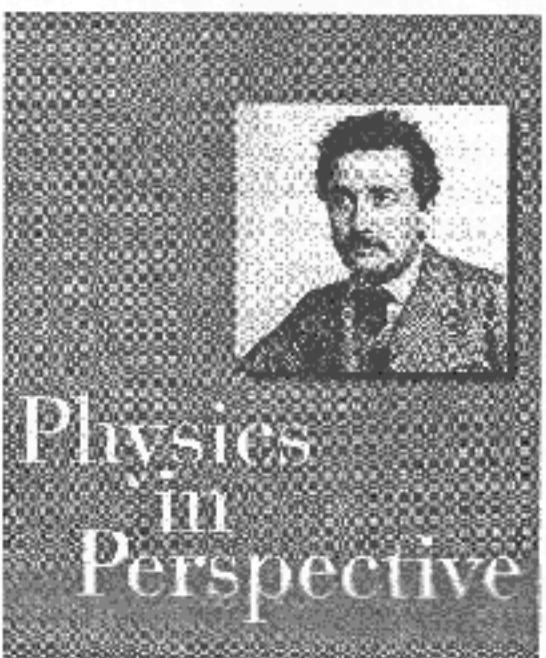
Profesorius ne tik aktyvus fizikas, bet ir krašto reikalams neabejingas pilietis. Jis aktyviai dalyvauja visuomeniniame gyvenime, propaguoja fizikos žinias. Svarbi jo veikla Lietuvos mokslininkų sajungoje.

Sveikiname gerbiamą Profesorių

jubiliejaus proga ir linkime neišsenkančios energijos darbuojantis Jo mylimos fizikos ir viso krašto labui.

Kolegos

PIP – naujas žurnalas. Pradėtas leisti naujas tarptautinis mokslo žurnalas "Physics in Perspective" (PIP), vienjantis fizikus, mokslo istorikus ir filosofus. Žurnalo tikslas yra plačiai skleisti fizikos raidos, jos turinio ir taičių, esminio vaidmens, kurį ji atliko keičiant gamtos supratimą ir formuojant dabartinę mokslinę bei technologinę kultūrą, gilesnių suvokimų. Žurnalas sicks gilinti skaitytojo "fizikinį raštingumą", taip pat "statyti tiltus per prarątą tarp fizikų ir ne fizikų" skelbdamas susijusių su fizika istorijos ir filosofijos tyrimus. 1999 m. kovo mén. išėjo pirmasis žurnalo numeris, per metus bus išleidžiami 4 numeriai. Žurnalas leidžiamas Šveicarijoje (Birkhäuser Verlag, P.O.Box 133, CH-4010 Basel, Switzerland), straipsnius reikia siųsti vyriausiemis redaktoriams į JAV. Informacija apie žurnalą yra elektroniniame informacijos tinkle: <http://WWW.birkhauser.ch>



IŠ VISO PASAULIO

MAŽOS DOZĖS

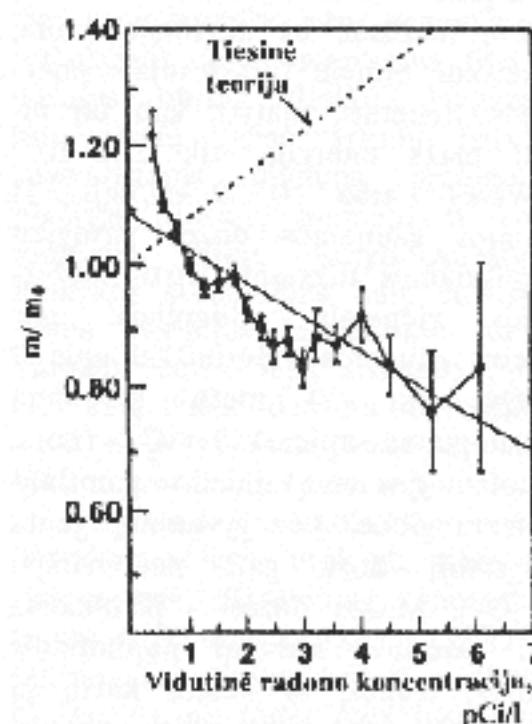
Didelių spinduliuotės dozių kenksmingas biologinis poveikis gerai žinomas. Kitaip yra su mažomis dozėmis. Bandant ivertinti jų poveikį, ekstrapoliuojama remiantis didelių dozių poveikio duomenimis. Nežinant, kaip biologinis poveikis (matuojamas susirgimų tikimybė ar spinduliuotės sukeltų išliekančių mutacijų skaičiumi) priklauso nuo mažos dozės dydžio, radiacinės saugos praktikoje ir teisėje ištvirtino tiesinės beslenktės poveikio prieklausos nuo sugertosios dozės dydžio "teorija". Iš csmės tai hipotėzė, teigianti, kad biologinis poveikis yra proporcionalus dozei pradedant nuo pačios mažiausios nulinės dozės.

Toks tiesinis modelis paprastas ir labai patogus. Jis leidžia mažoms dozėms naudoti kolektyvinės dozės savoką ir nesunkiai vertinti numatomą padidėjusios foniinės apšvitos poveikij didelėms gyventojų grupėms. Antra vertus, nuo pat pradžių abejota tiesinio beslenksčio modelio moksliniu pagrįstumu. Vis aštriau keliamas klausimas, ar juo remiantis nedaroma per daug grubių klaidų. Šiemis klausimams aptarti Amerikos fizikų draugija ir Amerikos fizikos mokytojų asociacija surengė bendrą sesiją. Keltosios problemos, nors tarsi akademiniės, lietė labai praktinius dalykus: visų pirma – mažų dozių poveikio supratimo sieki, su tuo susijusius radiacinės saugos politikos dalykus, išėti įvairiems tikslams išleidimo prasmingumą. Jau pranešimų pavadinimai, tarsi provokuodami, teigė netrivialius dalykus: "Ar gali mažos spinduliuotės dozės apsaugoti nuo vėžio?", "Tiesinės beslenktės vėžio spindulinio sukelimo teorijos iškilmės ir žlugimas".

Pirmiai fiziniai jonizuojančios spinduliuotės poveikio procesai vestu prie tiesinės priklausomybės. Tačiau gyvojoje ląstelėje vyksta atsistatymo procesai, nuo fizikinės

ir cheminės rekombinacijos iki biocheminių ir biologinių apsaugos mechanizmų įsijungimo. Tai rodo seniai žinomas pastebėjimas: stalgai gauta didelė dozė gali būti praečia, o išdėstyta per ilgą laiką gali organizmui net nieko nereikšti. Kai dozė maža, tai ląstelė gali susidoroti su spinduliuotės padarytais pažeidimais. Jau vien tai seniai kėlė abejones tiesinio beslenksčio poveikio teorijos teisingumu. Be to, nors yra regionų, kur gamtinis jonizuojančios spinduliuotės fonas yra net 10 kartų didesnis už vidutinį, nepastebėta, kad ten būtų gyvenama trumpiau ar dažniau sergama spinduliuotės sukeliamomis ligomis, būna netgi priešingai. Antra vertus, kadangi tokius dalykus gali lemти įvairios priežastys, patikimų išvadų apie spinduliuotės vaidmenį nebuvu galima daryti.

Devintojo dešimtmecio pabaigos mokslinėse publikacijose solidžiuose recenzuojuose mokslo žurnaluose pradėjo atsirasti laboratorinių ir epidemiologinių tyrimų duomenų, kurie neginčiamai prieštaravo tiesinei teorijai. Dabartiniu metu jau yra pakankamai tokų duomenų, kurie rodo dar daugiau – kad mažos dozės kai kuriais atvejais net mažina mutacijų išsaukį susirgimų tikimybę. Visų pirma, tai mažą ionizacijos tankį sukeliančios spinduliuotės – γ kvantų ir didelės energijos elektronų – mažos dozės. Tai spinduliuotė, kuri sukuria didžiąją gamtinės dozės dalį. Sensacinių buvo 1995 m. paskelbti JAV Pittsburgh universiteto atlikti mirtingumo nuo plaučių vėžio savybių su radono koncentracija gyvenamuųjų patalpų ore tyrimai. Radonas – radioaktivios dujos, spinduliuojančios α dalces, kurių sukeliamos ionizacijos tankis dalelės kelyje yra labai didelis. Gerai žinoma, kad didelės radono koncentracijos urano kasyklų ore labai padidina riziką



1 pav. Mirtingumo nuo plaučių vėžio JAV savybių su vidutine radono koncentracija gyvenamuųjų patalpų ore. Atidėtas santykis m/m_0 su vidutine vertė m_0 . Punktyras – tiesinės teorijos prognozė, atidėtas santykis su ekstrapoliuota nulinei radono koncentracijai vertė

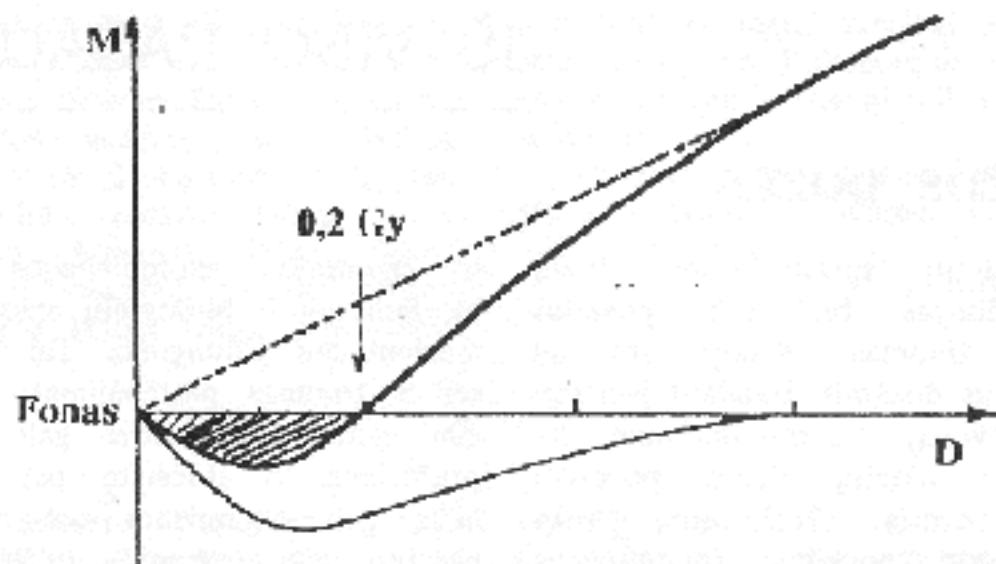
susirgti plaučių vėžiu. Paskelbti mirtingumo savybių su mažomis radono koncentracijomis gyvenamose patalpose tyrimai, aprėpę 89% JAV gyventojų, eliminavus rūkymo įtaką, rodo, kad ten, kur radono koncentracijos ore yra iki kelių kartų didesnės už vidutinę (lygi 1,7 pCi/l), nuo plaučių vėžio mirštama rečiau (1 pav.).

Jeigu mažų ir didelių dozių poveikis priešingas, tai kur šių poveikių riba? Sugertoji dozė matuojama sugertosios spinduliuotės energija, tenkančia sugeriančios medžiagos – biologinio audinio – masės vienctui. Jos vienetas – grėjus, 1 Gy = 1 J/kg. Tokio pat dydžio dozės poveikis, priklausomai nuo spinduliuotės rūšies, gali būti nevienodos. Įvairios spinduliuotės poveikis palyginamas naudojant lygiavertės dozės savoką. Lygiavertė dozė lygi sugertajai, padaugintai iš bedimensinio spinduliuotės poveikio kokybės daugiklio, palyginus su γ spinduliuotės ir didelės energijos

elektronų poveikiu. Jos vienetas – sivertas (Sv), jo dimensija irgi J/kg. Gama spindulių lygiavertė dozė lygi sugertajai, o dalelių – 20 kartų didesnė. Vienas grējus – didelė γ spinduliuočių dozė, tik keletą kartų mažesnė už mirtinąją (nors, išreiškiamos buityje įprastesnais energijos vienetais, matyt, kad tai labai maža energija, tik $2,78 \cdot 10^{-7}$ kWh/kg arba 0,239 kal/kg). Iš gamtos gaunamos dozės patogiau išreiškiamos tankstantį kartų mažesniais vienetais miligrėjais: per metus gaunama vidutiniškai apie 2 mGy, per 70 metų gyvenimą sukaupama apie 140 mGy (nors, nuolat gyvenant didelio gamtinio fono regione, per gyvenimą gauta sugertoji dozė gali net viršyti 1 Gy). Mažos dozės – pirmiausiai tai gamtini apšvitai papildomos dozės, truputį ar keletą kartų jų viršijančios, nors poveikio pobūdis, atrodo, kai kuriais atvejais gali keistis tik dozci viršius 0,2–0,3 Gy.

Ką reiškia lašteliui maža γ spinduliuočių dozė, tarkim 1 mGy, du kartus mažesnė už vidutinę metinę? Vyraujantis γ fotonų sąveikos su biologinio audinio atomais vyksmas yra Komptono efektas. Vienas miligrėjus, išreištas spinduliuočių dalelių energijai nurodyti įprastais vienetais elektronvoltais, lygus $6,24 \cdot 10^3$ eV/ng. Vidutiniškai maždaug tokia mikrodozė (dar vad. laštelių dozė, arba smūgio dozė) perduoda 1 ng masės (maždaug 10^{-9} cm^3 storio) minkšto audinio lašteliui Komptono elektros, laikant, kad jo vidutinė energija yra apie 100 keV: toks elektronas praeina iki $\approx 15 \cdot 10^{-3}$ cm biologinio minkšto audinio storij, lygiavertį 15 laštelių, palikdamas kiekvienoje lašteliuje apie 6600 eV energijos ir sukurdamas joje apie $6000/34 \approx 200$ jonų porų (34 eV – vidutinė energija, reikalinga vienai jonui porai sukurti). Vidutinė metinė dviejų miligrėjų gamtinė dozė reiškia, kad kiekviena lašteli "smūgio" dozė per metus gauna vidutiniškai maždaug 2 kartus, vidutinė laiko trukmė tarp smūgių yra maždaug 180 parų.

Ką reiškia lašteliui 0,2 Gy? Iš



2 pav. Vežių sukeliančių mutacijų skaičiaus (M) prieklusa nuo sugertosios dozes (D). Punktyrinė tiesė – spinduliuočių sukeltojų mutacijų skaičius, ištisinė kreivė – foninių mutacijų skaičiaus mažėjimas dėl apsauginių vyksmyų lašteliuje suaktyvinimo, storesnioji kreivė – suminis rezultatas

gamtos tokia dozė normalaus fono regionuose gaunama per 100 metų. Jeigu tokia dozė yra metinė ir yra tolygiai paskirstyta per metus, tai kiekviena lašteli per metus smūgio dozė gauna ≈ 200 kartų, vidutinė laiko trukmė tarp dviejų ionizacijos smugių į tą pačią lašteli $\approx 1,8$ paros. Kai tokia dozė gaunama staiga, tai kiekvieną lašteli per trumpą laiką smūgiuoja apie 200 didelės energijos antrinių elektronų, suteikiančių lašteliui $\approx 6,24 \cdot 10^3 \cdot 200$ eV $\approx 1,25$ MeV energijos ir sukuriančių joje ≈ 40000 jonų porų. Tačiau net tokia ionizacija lašteliuje yra tik nedidelis priedas prie normalios ionizacijos, spontaniškai sukuriamas vykstant jos normaliemis gyvybiniams vyksmams. Taip pat yra su mutacijomis, kurių lašteliuje spontaniškai atsiranda ir išnyksta keliomis ciliomis daugiau, negu sukelia spinduliuočių poveikio pasekoje atsiradę aktyvūs oksidantai.

Aiškėjantį mažų dozių poveikio supratimą, dabar jau patvirtinamą tyrimų duomenimis, iliustruoja 2 pav. Spinduliuočių sukeltojų pirminių pažcidių prieklusa nuo sugertosios dozes dydžio yra tiesinė (punktyras), tačiau pažcidimai sužadina lašteliuje apsauginius vyksmus, kurie iš pradžių su kaupu kompenzuojant neigiamą poveikį (užbrūkniuotoji sritis) ir tik dozei labai padidėjus yra slopinami.

Biologinio efekto tiesinės prieklausomybės nuo dozės teorija mažų dozių srityje braška netekda-

ma mokslinio pagrindo. Tačiau praktinėje radiacinės saugos veikloje tiesinės teorijos atkakliai laikomasi, ji nepajudinama. Ja pagrįstos visos tarptautinių radiacinių saugos organizacijų rekomendacijos, teisinių dokumentai (vaduojamasi principu "kuo mažiau, tuo geriau"). Tiesinė teorija konserватyvi – atsargumo prasme, tarsi negalinti sumažinti apskaičiuojamo padidėjusios apšvitos nesigiamo poveikio. Tačiau, kai tas padidėjimas labai mažas, gamtinio spinduliointės fono svyravimų ribose, tai atneigiamas efektas apskritai yra? Juk tarsi yra jau pakankamai duomenys, kad mažos dozės suaktyvina lašteliuje apsauginius procesus, tad gali turėti ir teigiamą poveikį. Tiesinės teorijos kritikai ironizuoją, kad ta teorija yra labai įsitvirtinus dar ir todėl, kad leidžia neblogai gyventi daugeliui iš jos savo veiklą plėtojančių žmonių. Tačiau ar nenaudingiau būtų daugiamiliardines lėšas, užuot naudojant apsidraudimui nuo labai abejotinų pavojų, skirti kitiemis tikslams – kad ir spindulinėms technologijoms, spindulinėi medicinai, švietimui. Akivaizdu, kad diskusijoje apie mažų apšvitos dozių kenksmingumą/nekenksmingumą susiduria ne tik moksliniai interesai.

Z.RUDZIKO ATSAKYMAI Į "FIZIKŲ ŽINIŲ" ANKETOS KLAUSIMUS

1. Koks XX a. fizikos atradimas Jums padarė didžiausią įspudį?

Kad sunkesnės elementariosios dalelės (protonai, neutronai ir pan.) sudarytos iš kvarkų. Sunkiuju atomų branduolių dalijimasis ir lengvąjį sintezę, deja, pradžioje griovimo tikslams, kaip galin-giausias ginklas. Bozés ir Einšteino kondensatas – nauja materijos egzistavimo būse.

2. Kaip Jums atrodo, ar pagrindinių fizikos atradimų laikotarpis tesis ir kitų iškankstintų, ar baigsis, kaip kažkada didžiųjų geografijos atradimų laikotarpis?

Be abejo, tėsis. Kuo labiau pažistame mus supantį pasaulį, tuo daugiau neaiškumų. Pvz., kokia yra dalelės krūvio prigimtis? Kodėl dvi "normalios", "ramios" dalelės, turinčios rimties masę, besiskiriančios tik krūvio ženklu (elektronas ir pozitronas), susidorusios staiga virsta visai kita materijos forma – elektromagnetinio lauko kvantais, neturinčiais rimties masės ir lekiančiais milžinišku greičiu? Laukiu "valdomo" branduolinės bombos "sprogimo".

3. Kas teigiamo ar taisytino fizikos moksle Lietuvoje? Kur link turėtu eiti Lietuvos fizika kitų šimtmetyje?

Teigiamo – kad didesnioji Lietuvos fizikų dalis nesusiviliojo lengvės verslo, politikos, užsienyje duuna, bet sunkiomis visuotinio neprtekliaus sąlygomis sėkmingai dirba, vis daugiau mokslinių publicacijų skelbdami aukšto reitingo tarptautiniuose mokslo žurnaluose, neužmiršdami ir gimbos kalbos bei lietuviškų fizikos terminų.

Taisytino – nereikia užmiršti "Lietuvos fizikos žurnalo", nereikia užsiskleisti grynojo mokslo bokšte, būtina rasti laiko bendrauti su studentais, moksleiviais, visuomene, politikais, irodyniems mokslo reikalangumą ir vertę.

Kelia abejonių fizikos tyrimų skaldymasis, koordinacijos nebuvinės. Vargu, ar pavieniai mokslininkai gali daug nuvcikti kitosc fizikos kryptyse, neturinčiose Lietuvoje tradicijų, nesant tų krypčių mokslinės literatūros, neturint gerų ryšių su kitų šalių kolegomis.

4. Ar įvyks žymųjų pokyčių



Lietuvos fizikoje, kai iš studijų ir išgaliaiškių siažuočių Vakaruose grįžtariai jaunų fizikų? Ar tikėtinai kartu konfliktas?

Tikėkimės, kad grįžusiųjų būrys bus nemažas. Deja, šiuo metu grįžimo tendencijos yra silpnos, Lietuvoje praktiškai nieko nedaroma, kad tokie žmonės turėtų paskatų grįžti.

Žymių pokyčių mažai tikėtina. Žinoma, grįžę fizikai gerai mokės anglų kalbą, turės kažkiek naujų idėjų, mokslinių ryšių, bet modernios eksperimentinės bazės nebuvinės, menki mokslininkų ir dėstytojų atlyginimai, praktiškai neveikianti konkursinė pareigų užemimo tvarka, deja, bus ta žiauri realybė, kuri pakirps sparnus daugeliui entuziastų.

Kartų konflikto neturėtų būti, nes "užsieniečių" grįžimo procesas bus lėtas, moksłų ir studijas reguliuojanti įstatyminė bazė irgi vargu ar artimiausią dešimtmetį drastiškai pasikeis, tad užteks laiko natūraliai kartų kaitai, nebent kokio nors "proto bokšto" iniciatyva valdžia iš tikrujų "pridarytų" ar "uždarytų" mokslo institutus ar kai kuriuos universitetus.

5. Kaip vertinate aukštosios mokyklos fizikos studijų reformą?

Kompetentingai vertinti būtų sunku, nes nesu su ja išsamiai

susipažinęs. Tačiau man atrodo, kad daugiau dėmesio reikia skirti XX a. ir mažiau – XVI-XIX a. fizikai. Kyla jtarimas, kad magistranturos studijos néra pakankamai intensyvios. Fundamentinius fizikos dėsnius būtina dėstyti daugumai kitų sričių (ypač artimų fizikai) specialistams. Fizikos pradmenis plačiąja prasmę, apimant ir kosmologiją, reikėtų dėstyti aukštuojų mokyklų studentams kaip neatski-riamą žmonijos intelektinio turto, kultūros dalį. Deja, susidaro įspūdis, kad dabar daroma atvirkštai.

6. Kaip vertinate vidurinės mokyklos fizikos mokymo reformą?

Neigiamai. Po mokyklos humanizavimo vėliau mokykla humanitarizuojama, išstumiant fundamentinius fizikinius mokslus. Fizika – tai ne vien žinios, bet ir mąstymo būdas. Ar ne todėl fizikai sėkminges dirba ir kituose veiklos baruose – versle, finansuose, politikoje? Lietuvai, besilygyjančiai į išsvyčiusias šalis, besistengiančiai patekti į Europos Sąjungą, reikia, kad jos žmonės galėtų suprasti mokslo ir technologijų naujoves, susikalbėti su tų šalių specialistais, plėtoti mokslui imtinas technologijas, kurios labai sparčiai keičiasi, tobulėja. Todėl spėti su tuo greitai dundančiu traukiniu gali tik specialistai, turintys gerą fundamentinį mokslų žinių bagažą.

Budami Europos Sajungoje, galėsime laisvai rinktis universitetą, kuriame studijuosime, darbą bet kurioje šalyje. Bet ar sugerbėsime dėl minėtų tendencijų konkuruoti su tų šalių kolegomis?

7. Ką reikyt daryti, kad fizikos mokymo ir mokslo prestižas tiek mokymo institucijose, tiek visuomenėje pakiltų?

Aiškinti moksleiviams, jų tėvams, visuomenei, politikams išskirtinių fizikos vaidmenį. Taip pat žr. atsakymus į kitus klausimus.

8. Kaip vertinate "Lietuvos fizikos žurnalą", Lietuvos fizikų draugijos veiklą, Lietuvos nacionalines fizikos konferencijas? Ką siųlytumėte keisti jų veikloje?

"Lietuvos fizikos žurnalą" vertinu teigiamai, bet reikia visiems fizikams labai susirūpinti jo ateitimi, leistu jį tik anglų kalba, užsiimti

LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA
FIZIKŲ ŽINIOS

Nr. 17

"Lietuvos fizikos žurnalo" 39 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 negrąžinami. Nuotraukas pasilięka redakcija

UAB "FISICA" leidykla, SL 1199
Tiražas 460 egz. Kaina sutartinė.
Spausdino
individuali jmonė "Mokslo aidai"
Užsakymo Nr. 1064

jo prenumerata užsienio valstybėse, plėsti tematiką ir didinti reikalavimus straipsnių kokybei.

Lietuvos fizikų draugijos veikla turi būti aktyvesnė. Draugija turi jungti daugumą Lietuvos fizikų, spręsti bendrus visų fizikų klausimus. Jos šakis turėtų būti "Padėti Lietuvos fizikai ir fizikams". Lie-

tuvoš nacionalinės fizikos konferencijos turėtų būti labiau šviečiamoji pobūdžio, mažiau dėmesio skiriant smulkiems skaitomiems ar stendiniams pranešimams. Kodėl, pvz., nesukūrus tradicijos išklausyti pranešimų apie Nobelio premija įvertintus darbus? Gal pavyktų retkarčiais pasikviesčti ir pačius

laureatus?

9. Kodėl "Fizikų žinios" dar nėra labai skaitomos Lietuvos fizikų? Kokios temos sudomintų skaičiuojant?

Sudomintų diskusijos aktualiai fizikų ir fizikos klausimais ir problemomis. Dauguma jų paminėta atsakymuose į šią anketa.

PREMIJOS. APDOVANOJIMAI. MEDALIAI

Egidijus NORVAIŠAS

Teorinės fizikos ir astronomijos institutas

1999 M. FIZIKOS NOBELIO PREMIIJA

Šių metų fizikos Nobelio premija paskirta dvieims olandų mokslininkams Gerardui 't Hooft'ui ir Martinui J.G. Veltman'ui "už elektronės-silpnosios sąveikos kvantinės struktūros paaiškinimą". Tai aštuontoji premija per pastaruosius dvidešimt metų, paskirta fizikams už elementariųjų dalelių tyrimus. Premijų komitetas visada stengesi kruopščiai laikytis A.Nobelio reikalavimų. Premijos turi būti suteikiamos už praėjusių metų iškiliausius darbus. Tačiau laikas geriausias mokslininko darbo vertintojas, ir komitetas turėjo prieto prisitaikyti.

1969 m. Utrechto universiteto profesorius M.J.G. Veltman'as į doktorantūrą priėmė 22 metų G. 't Hooft'ą. Doktorantas buvo tikrai šaunus: 1971 m. jis išspausdino du straipsnius, kurių vieną, o 1972 m. dar du parašytus kartu su vadovu, Nobelio premijų komitetas pažymėjo tarp penkių svarbiausiųjų. Kai buvo kuriamas kvantinė lauko teorija, fizikai susidurė su nemažais sunkumais. Kvantine elektrodinamika buvo kuriamā kaip perturbatyvi teorija, kurios aukštessnės eilės pataisos leistų vis tiksliau apskaičiuoti fizikinius dydžius. Tačiau taip skaičiuodami pataisas teoretikai susidurė su diverguojančiais dydžiais. Metodas, kuris šias divergencijas panaikino, yra vadinamas renormalizacija. Už jį 1965 m. S.-I. Tomonaga'i, J. Schwinger'ui ir R.P. Feynman'ui buvo paskirta Nobelio premija.

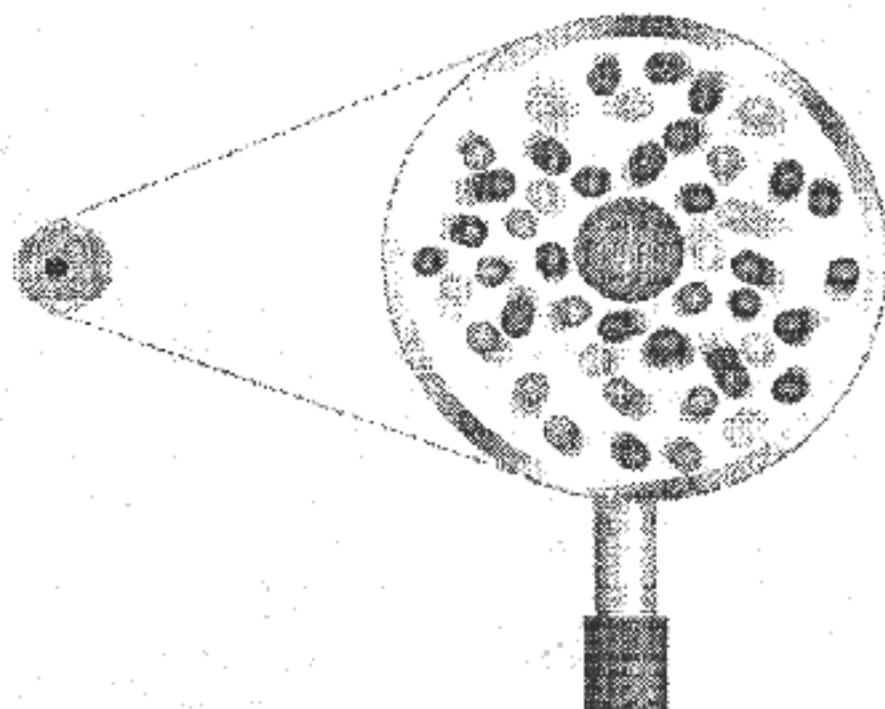
Jungtinėje elektromagnetinės ir



Gerardus 't Hooft'as



Martinus J.G. Veltman'as



I fizikinę dalelę pažvelgus "pro padidinamajį stiklą"

silpnosios sāveikos teorijoje susiduriama su dar didesniais sunkumais. Čia sāveikoje dalyvauja keturi bozonai: W^+ , W^- , Z^0 ir fotonas. Už šių dalelių teorinių apibūdinimą ir eksperimentinį atradimą paskirtos dvi Nobelio premijos. Didžiausias G.'t Hooft'o ir M. Veltman'o nuopelnas yra išplėtotas matematinis metodas, lcidžiantis renormalizuoti šiose sāvelkose dalyvaujančias daleles. Vaizdžiai kalbant, kvantineje lauko teorijoje reali "fizikinė" dalelė susideda iš

"nuogos" centrinės dalelės, kuri yra "aprengta" trumpai egzistuojančių "virtualių" dalelių debeseliu (žr. pav.). G.'t Hooft'o ir M. Veltman'o pasiūlytu metodu buvo apskaičiuotos W ir Z bozonų fizikinės savybės, vėliau išmatuotos CERN'o Didžiajame elektronų ir pozitronų greitintuve (LEP). Netgi nesenai atrasto šauniojo (top) kvarko masė buvo apskaičiuota laureatų pasiūlytu metodu. Šiuo metu CERN'e statomame Didžiajame hadronų greitintuve (LHC) tikimasi stebeti

Higgso daleles. Ir čia teoriniuose skaičiavimuose galima pajusti šių neeilinių mokslininkų indėli.

Daugiau šia tema galima paskaitytis:

"In Search of the Ultimate Building Blocks," Gerard 't Hooft, Cambridge University Press, 1997.

"The Higgs Boson," Martinus J. G. Veltman, *Scientific American*, November 1986, p. 88.

"Gauge Theories of the Forces between Elementary Particles," Gerard 't Hooft, *Scientific American*, June 1980, p. 90.

<http://www.phys.uu.nl/~thooft/>

Algimantas UNDZÉNAS
Fizikos institutas

1999 M. CHEMIJOS NOBELIO PREMIIJA

1999 m. chemijos Nobelio premija paskirta Kalifornijos technologijos instituto profesoriui Ahmedui Zeveilui (Ahmed Zewail) už atliktus cheminių reakcijų tarpių būsenų tyrimus, naudojant femtoskundinės spektroskopijos metodą. Švedijos Karališkoji mokslo akademija, suteikdama ši aukštą apdovanojimą, pabrėžė laurcato nuopelnus tiriant fundamentines chemines reakcijas ultratrumpais lazerio spinduliutės impulsais, kurių trukmė atitinka reakcijos vyksimo laiko intervalus. JAV mokslininko darbai – tai revoliucija chemijoje ir artimose mokslo srityse, nes jie leidžia suprasti, kontroliuoti ir numatyti daugelio svarbių cheminių reakcijų eiga.

A.Zeveilas gimė 1946 m. Egipte, studijavo Aleksandrijos universitete. Vėliau studijas tęsė JAV ir 1974 m. apgynė daktaro disertaciją Pensilvanijos universitete. Nuo 1990 m. jis Kalifornijos technologinio instituto Linus Pauling'o Cheminės fizikos katedros fizikos ir chemijos profesorius. A.Zeveilas yra Egipto ir JAV pilietis.

A.Zeveilo tyrimų metodika ir technika vaizdžiai lyginama su "greičiausia" fotokamera pasaulyje, kuria galima stebeti pačius sparčiausius cheminius vyksmus. Femtoskundinių (10^{-13} s) impulsų panaudojimas cheminėje fizikoje davė pradžią naujai mokslo krypčiai – femtochemijai. Kaip žinia, cheminės reakcijos gali vykti pačia įvairiausia sparta: nuo labai lėtų (pvz., geležies rūdijimas) iki itin sparčių (pvz., trotilo sprogimas). Jau seniai buvo

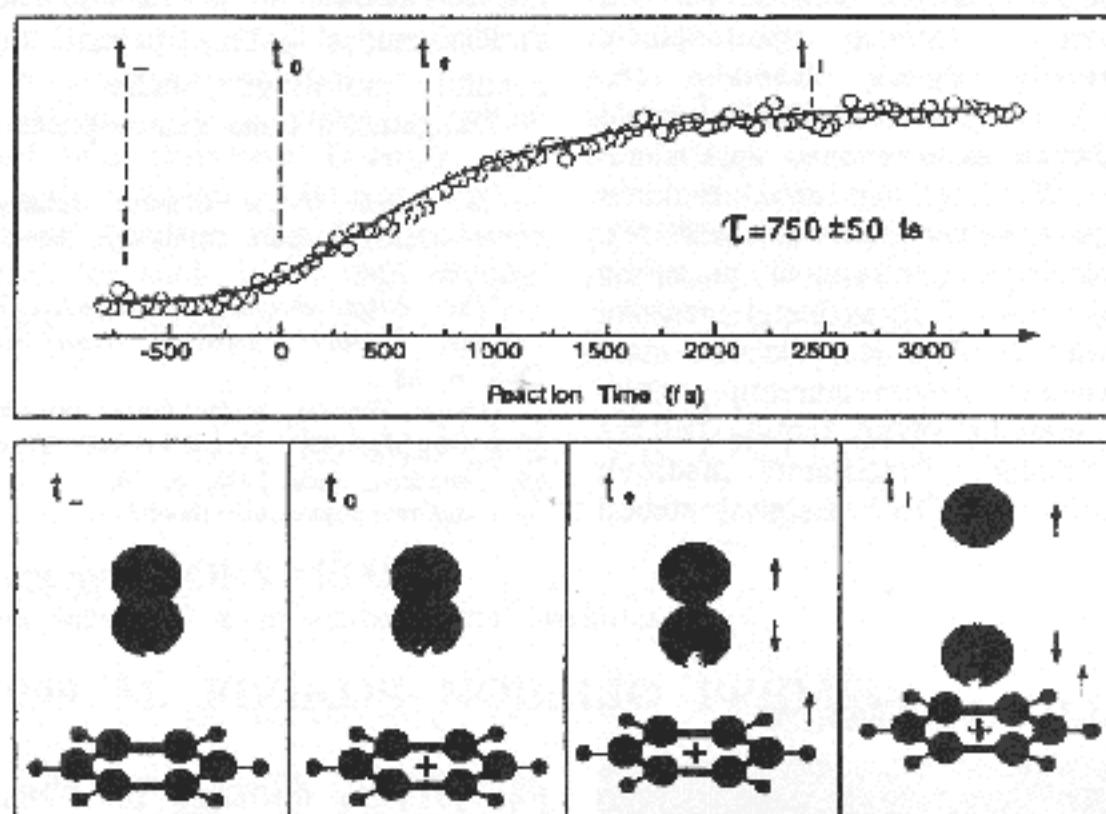


žinoma, kad, norint priversti molekulę reaguoti, reikia, kad ji gautų pakankamą kiekį energijos. Kai dvi molekulės susiduria, jos dažniausiai atšoka viena nuo kitos ir reakcija tarp jų nevyksta. Kai temperatūra yra pakankamai aukšta, molekulės energingai susiduria ir tuomet susidaro nauja molekulė, t. y. nutruksta buvusios ir atsiranda naujos cheminės jungtys. Sakoma, kad reagujančios molekulės turi įveikti tam tikrą barjerą. Tačiau iki šiol mažai kas buvo žinoma, kaip molekulė "lipa" į tą barjerą, kaip ji atrodo, budama ant barjero viršūnės. A.Zeveilas mokslinis nuopelnas tas, kad jam pavyko išsamiai išaiškinti daugelio cheminių reakcijų itin trumpai gyvuojančias tarpines būsenas.

Femtoskundinėje spektroskopij-

joje pradinių medžiagų pluošteliai paprastai yra sumaišomi vakuuminiuje kameroje. Vienas galingas lazerio spinduliutės impulsas sužadina molekulę, kitas silpnesnis – zondavimo impulsas – naudojamas (pagal sugerti) pradinei molekulei arba jos naujai formai aptikti. Žadinimo impulsas sukelia cheminį vyksmą, o zondavimo impulsas sekā reakcijos eiga. Keičiant tarp abiejų (žadinimo ir zondavimo) spindulių laiko trukmę, galima įvertinti visą vyksmo eiga nuo pradžios iki pabaigos. Taip gaunama informacija apie cheminio vyksmo tarpines būsenas ir produktus. Šios tarpinės būsenos ir produktai gali buti lyginami su kvantcheminių skaičiavimų duomenimis. Idomu tai, kad 1998 m. chemijos Nobelio premija kaip tik ir buvo paskirta už kuantcheminius molekulų skaičiavimus (Walter Kohn ir John A. Pople, žr. "Fizikų Žinių" Nr. 15).

Susipažinkime su keliomis reakcijomis, kurių mechanizmą pavyko išaiškinti A.Zeveilui. Kai benzeno C_6H_6 molekulė (šešianaris žiedas) labai priartėja prie jodo I_2 molekulės (sudarytos iš dviejų atomų), susidaro silpnas binarinis kompleksas. Paveikus jį atitinkamos energijos lazerio spinduliutės impulsu elektronas nuo benzeno molekulės yra pernešamas į jodo molekulę. Jodo molekulė tampa neigiamai, o benzeno molekulė teigiamai įelektrintomis dalelėmis. Krūviai greitai vienas kitą pritraukia, tarpatominis ryšys jodo molekulėje ištjsta ir nutruksta, vienas jodo atomas yra pritraukiamas prie ben-



zeno žiedo, o kitas nuskrieja šalin. Visa ši reakcija įvyksta per 750 fs. Buvo nustatyta, kad kartais elektronas grįžta atgal į benzeno žiedą, bet jodo molekulė jau buna suskilusi ir abu atomai išsilakstę į šalį. Aptartos reakcijos eiga ir tarpinės būsenos pavaizduotos pa-
vcikslėlyje.

Chemikus dažnai domina tokis klausimas: kai molekulėje yra dvi visiškai vienodos jungtys, ar cheminės reakcijos metu jos nutrūks ta vienu metu ar ne? Nobelio pre-

mijos laureatas ir jo bendradarbiai ištirė tetrafluordijodetano $C_2F_4I_2$ disociaciją, susidarančia tetrafluoretilenu C_2F_4 ir dviem jodo atomams. Nustatyta, kad visiškai vienodos jungtys C-I skyla ne kartu, o viena po kitos.

Organinėje chemijoje išsamiai tirtas ciklobutano žiedo išrimas susidarančių dviems etileno molekulėms, taip pat atgalinė reakcija, kai iš etileno molekulių susidaro ciklobutano molekulė. Galimi du reakcijos variantai. Reakcija gali

vykti tiesiogiai veikiant vieną barjerą ir susidarančiai aktyvuotai tarpinė būsenai arba reakcijos metu pradžioje susidarančiai tetrametilenui – $CH_2-CH_2-CH_2-CH_2$, kuris po to skyla į dvi etileno molekules. Antruoju atveju turime dviejų stadijų vyksmą su dviem energijos barjerais. A.Zeveilas parodė, kad ši reakcija vyksta antruoju būdu, t. y. reakcijos metu susidaro tarpinis produktas (tetrametilenas) ir jo gyvavimo trukmė 700 fs.

A.Zeveilo panaudotas lemtosekundinės spektroskopijos metodas dabar plačiai taikomas daugelyje pasaulio laboratorijų tiriant tirpalus, kietas medžiagos, biologines sistemas, polimerinius fotopusalidininkius. Jis taikomas ir mūsų šalyje. Fizikos instituto Molokulinų darinių fizikos laboratorijoje (vad. prof. L.Valkūnas) šiuo metodu tiriami biologiniai objektai ir karbazolininiai polimeriniai fotopusalidininkiai bei jautrus šviesai pigmentai. Pažymėtina, kad buvęs šios laboratorijos doktorantas, kaunietis lietuvis gruziniška pavarde M.Chachishvili, 1996 m. apgynęs disertaciją Lundo universitete, laimėjo Švedijos stipendiją darbui pas A.Zeveilą. Dabar jis yra Nobelio premijos laureato artimas pagalbininkas, šiemet kartu su juo paskelbė du didelius moksliinius straipsnius žurnale "The Journal of Physical Chemistry A".

1999 M. VALDO ADAMKAUS PREMIJA

Valdo Adamkaus premija šiemet paskirta Kazimierui Šopauskui (1935–1983) gamtos mokslų daktarui, buvusiam ilgametiniui Fizikos instituto darbuotojui, vienam atmosferos taršos tyrimo pradininkui Lietuvoje. Premijos laureato diplome rašoma:

"Valdo Adamkaus vardo premija įsteigta skatinti aplinkos apsaugos veiklą Lietuvoje ir skiriama už svarbiausius teorinius ir praktinius darbus ekologijos srityje, aplinkos apsaugai reikšmingus projekus ir jų realizavimą, švietimo, mokymo, informacijos darbus, ypač aktyvių organizacinių bei visuomeningų veiklą aplinkos apsaugos srityje."

1999 metų laureatas
Dr. Kazimieras Šopauskas

*Valdas Adamkus
Vilnius, 1999 metų birželio 11 diena*

K.Šopauskas jau aštuntasis šios premijos laureatas. Premija pirmą kartą paskirta po mokslinko mirties. Pradedant 1993 metais premija buvo apdovanoti: S.Gricius (1993), prof. habil. dr. Č.Kudaba ir prof. habil. dr. P.Kavaliauskas (1994), K.Kaltenis ir V.Intas (1995), dr. R.Pakalnis (1996), habil. dr. B.Jankauskas (1997), Z.Tverkutė ir dr. A.Radzevičius (1998).

Premijos įteikimo ceremonija įvyko birželio 11 d. Fizikos institute. Premija buvo įteikta K.Šopausko našliui dr. Dalai Šopauskienei atmosferos chemikei, Fizikos instituto Atmosferos užterimų laboratorijos vyresniajai mokslinei ben-





Apdovanojimą Lietuvos Respublikos Prezidentas Valdas Adamkus įteikia dr. Daliai Šopauskierci.

dradarbei. Prezidentas V.Adamkus apsilankė jos laboratorijoje, prisiminč, kad Fizikos instituto atmosferos taršos tyrimų laboratorijos buvo pirmosios mokslinės laboratorijos, su kuriomis jis susipažino prieš daugelį metų lankydamasis Lietuvoje, kai vadovavo JAV Vidurio Vakarų regiono aplinkos apsaugai.

BALTIJOS ŠALIŲ MOKSLŲ AKADEMIJŲ MEDALIS – AKADEMIKUI J.POŽELAI

1999 m. rugpjūto

16–18 d. Rygoje vyko Lietuvos, Latvijos ir Estijos mokslų akademijų konferencija, skirta Baltijos šalių intelektualiam bendradarbiavimui apžvelgti. Pranešimus skaitė Estijos, Latvijos, Suomijos ir Švedijos mokslininkai. Įdomų pranešimą perskaltė Latvijos Respublikos Prezidentė, Latvijos MA narė, prof. Vaira Vike-Freiberga.



Isteigtas naujas bendras Baltijos šalių mokslų akademijų medalis su iškaltomis visų trijų akademijų emblemomis. Vienas pirmųjų šio medailio laureatų – akad. Juras Požela. Medailio diplome (No 3) pažymėta, kad apdovanojimas skirtas už reikšmingą indėlį organizuojant ir ugdant Lietuvos, Latvijos ir Estijos mokslų akademijų bendradarbiavimą.

SUKAKTYS

Juras POŽELA ir Vida JUCIENĖ
Puslaidininkų fizikos institutas

PUSĖ AMŽIAUS TRANZISTORIŲ FIZIKAI

1947 m. gruodžio pabaigoje Bell laboratorijoje (JAV) W.Shockley'io grupėje dirbantys mokslininkai W.Brattain'as ir J.Bardeen'as, tirdami prietaisą, pagamintą iš puslaidininkinio germanio su dviem taškiniais aukso kontaktais, pastebėjo stiprinimo efektą.

1948 m. sausio pabaigoje W.Shockley sukūrė $p-n$ sandūros ir bipolio tranzistoriaus teoriją ir paaškino stebimą tranzistoriaus efektą.

1956 m. J.Bardeen'as, W.Brattain'as ir W.Shockley buvo apdovanoti Nobelio premija už tranzistoriaus, naujo elektroninio prietaiso, atradimą.

Tranzistoriaus atradimas sukėlė revoliucinius pokyčius radioelektronikoje, kurie jau pusė amžiaus yra noregėto technikos progreso pagrindas, šiuolaikinės civilizacijos raidos rodiklis. Mokslo ir technikos istorijoje iki šiol nėra tokios žymios kitimų spartos technikoje, technologijoje ar mūsų buityje, kokia vyko po tranzistoriaus atradimo. Šiandien mes nesivaizduojame civilizuoto gyvenimo be kompiuterių, be elektronika valdomų gamybos procesų, technologijų, be televizijos, ryšių, garso ir vaizdo technikos.

Tranzistorius sparčiai tobulejo kartu su didėjančiais praktikos poreikiais ir technologijos progresu. Keliами nauji reikalavimai tranzistorių kokybei, jų veikimo spartai, naudojamai galiai, matmenims, taip pat staigus

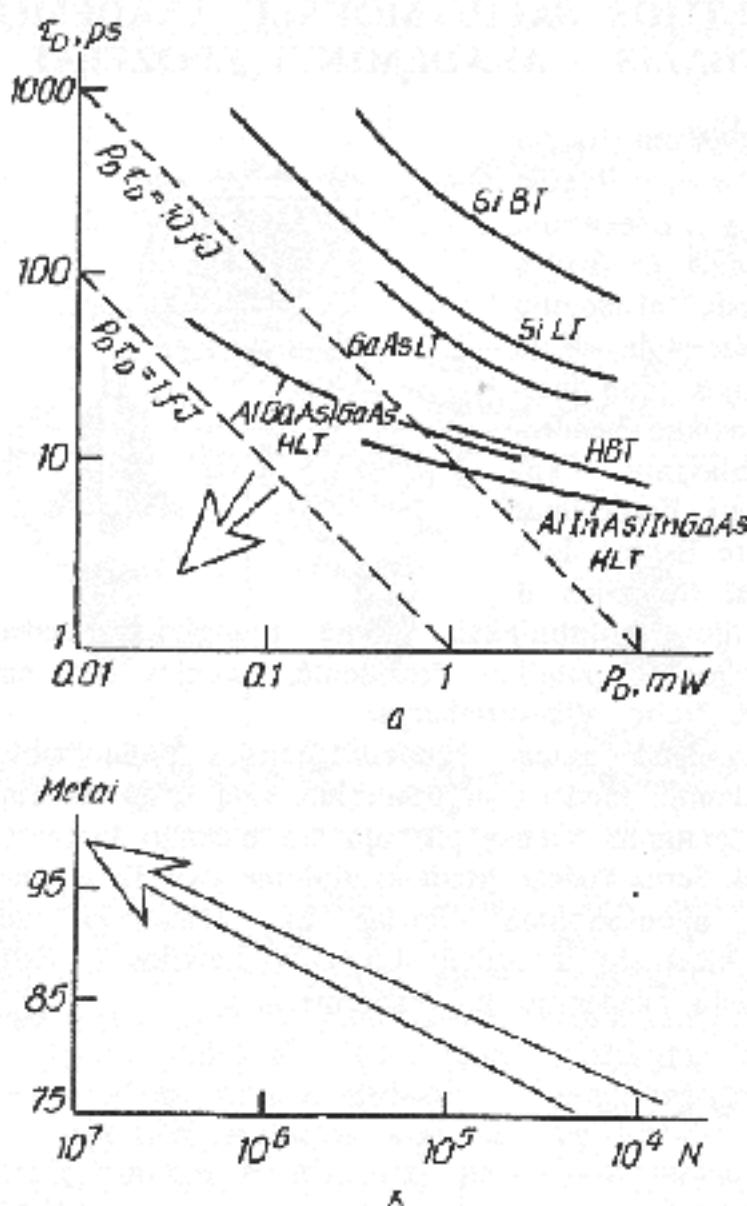
tranzistorių gamybos technologijos tobulėjimas vertė ieškoti naujų fizikinių tranzistoriaus kūrimo būdų. Per pusę amžiaus tranzistorių fizika patyrė didžiulių pokyčių^{1,2)}.

Tranzistorius buvo sukurtas kaip prietaisas, pasižymintis daug mažesne sunaudojama galia, mažesniais matmenimis ir ilgesne negu vakuuminės lempos darbo trukme. Tai susiję su tuo, kad tranzistorius neturi kaitinamojo katodo, jo darbo sritis, kuria prabėga krovininkai, yra maža. Šios aplinkybės leido sukurti radioelektroninius prietaisus, pasižyminčius dideliu integracijos laipsniu – tranzistorių skaičiumi mikroscheme. Ypač didelius reikalavimus integracijos laipsniui kelia kompiutrinė technika.

Integracijos laipsnis didinamas mažinant tranzistoriaus naudojamą galią P_D ir tranzistoriaus perjungimo trukmę τ_D . Paveiksle parodytos šiuo metu esančios minimatinės parametras $P_D \tau_D$ vertės.

Tranzistoriaus tobulinimas ir parametru $P_D \tau_D$ mažinimas susijęs su technologijos tobulėjimu, leidžiančiu sumažinti aktyviajų tranzistoriaus darbo sritį, taip pat ieškoti naujų fizikinių idėjų.

Žymiai sumažinti $P_D \tau_D$ pavyko, kai tranzistorių gamyboje vartojo $p-n$ sandūros buvo pradėta naudoti



Pav. a - jvairių tranzistorių tipų palyginimas pagal perjungimo laiką τ_D ir naudojamą galingumą P_D ; b - tranzistorių integracijos laipsnio N (tranzistorių skaičius mikroschemoje) augimas. Si BT ir Si LT - silicio bipolai ir lauko tranzistoriai, HBT ir HLT - heterostruktūrinių bipolai ir lauko tranzistoriai

jvairialytė sandūra, kaip bipolių tranzistorių emiteris ir kolektorius ir kaip lauko tranzistoriaus užturas. Jvairialytė sandūra labai sumažina bipolio tranzistoriaus nuotėkio srovę ir P_D . Lauko tranzistoriaus užturas su jvairialytė sandūra įgalino atskirti erdvėje kanalo elektronus nuo jų priemaišinių centrų, todėl padidėjo elektronų judrumas ir kartu sumažėjo τ_D . Šiuo metu patys sparčiausi yra lauko tranzistoriai su jvairialyčiu užturu.

Perjungimo trukmė τ_D buvo trumpinama, didinant elektronų dreiflo greitį kanale. Esant mažiemis tranzistoriaus darbo srities matmenims (kelių mikronų cilės), esant įtampai, lygiai kelioms Volto dalims, susikuria stiprus elektrinis laukas, įkaitinančiis elektronus puslaidininkiuose. Elektronų duju kaitimo efektą, esant aukštiesiems dažniams, teoriškai ir eksperimentiškai tyrinėjo ir Lietuvos fizikai. Jų darbais buvo atskleista naujų reišinių puslaidininkiuose ir sukurti naujų prietaisų.

Sparti pastarajų 30 metų litografijos technologijos pažanga įgalino sumažinti tranzistoriaus aktyviuosios darbo srities ilgi L 100 kartų, t. y. iki $L \approx 10^{-5}$ cm. Šie technologijos laimėjimai užtikrino kompiuterinės technikos progresa pastaraisiais dešimtmecčiais vien naudojant puslaidininkinį silicij.

Tačiau, kai litografija ištobulėjo tiek, kad galima buvo pasiekti $L < 10^{-4}$ cm, tranzistorių fizika patyrė kokybinių pokyčių, nes L tapo mažesnis už elektronos lėkio kelio ilgi be susidorimų. Tuomet elektronas be susidorimų (balistiniu būdu) pralekia nuo ištakos iki santakos.

Balistiniuose tranzistoriuose elektronų, pralekiančių per ploną bazę, greitis daug didesnis už maksimaliai pasiekiamą nuostovujį dreifinį greitį puslaidininkiuose. Tai ir nulemia didelę tranzistoriaus veikimo spartą.

Kitas technologijos šuolis įgalino pasiekti $L < \lambda_e$, kur λ_e - elektrono de Broilio bangos ilgis, ir sukurti kvantinius tranzistorius, mažai beprimenančius klasikinių triodų.

Buvo pasiaulyti kietojo kono stiprintuvai ir loginiai elementai kompiuteriams, kurių veikimas pagrįstas kvantiniai efektais, t. y. ne tik dvimačiu, bet ir vienmačiu ir net bėmačiu elektronų duju kvantavimu, kuriame galima sumažinti parametrą $P_D\tau_D$ mažesniu negu 10^{-4} fJ (taip yra vienelektroniuose tranzistoriuose).

Tokie tranzistoriai šiandien dar svajonė, bei artimiausioje ateityje jų pareikalaus praktika, o tai bus vėl naujas kokybinis šuolis kompiuterinės technikos ir optinių elektroninių prietaisų srityje.

Per praėjusius 50 metų gauta reikšmingų tranzistorių tobulinimo laimėjimų.

1. Ribinis tranzistorių dažnis f_T padidėjo 10^8 kartų (iki 450 GHz). Įvaldytas superaukštojo dažnio (SAD) diapazonas iki 1 mm.
2. Tranzistoriaus kokybės faktorius $P_D\tau_D$ pasiekė 10 fJ. Tai įgalina gauti integracijos laipsnį, didesnį kaip 10^5 tranzistorių mikroschemoje. Galimi procesoriai su taktiniu dažniu, didesniu kaip 10^{10} Hz.
3. Rasti nauji fiziniai sprendimai prietaisams, generuojantiems ir stiprinantiems elektromagnetinius dažnio $f > 1000$ GHz ir $P_D\tau_D = 10^{-4}$ fJ signalus, sukurti. Jie dar nesukurti, nes nėra praktinio poreikio, bet tokia galimybė atveria naujas perspektyvas kompiuterinės technikos ir optinių elektroninių prietaisų ateitį.

Lietuvos fizikų indėlis į tranzistorių fizikos raidą:

- a) sukurti eksperimentiniai ir teoriniai metodai karštųjų elektronų dinamikai ir triukšmams tirti SAD diapazone;
- b) sukurti karštųjų elektronų pernašos, srovės nestabilumų ir triukšmų teorija SAD diapazone; pirmą kartą aiastri karštųjų elektronų nulemti reiškiniai - emisija, termoelektravaros jėga, bigradientinė elektrovaros jėga, elektronų atšalimas;
- c) nustatyti moduliuoto legiravimo lauko tranzistorių spartos didinimo sąlygos;
- d) pasiūlyta naujų idėjų iš kvantinės elektronų pernašos srities.

¹ J. Požela, V. Jučienė. Supergreitavelkių tranzistorių fizika. - Vilnius, Mokslo, 1985 (rusų k.).

² J. Požela. Physics of High-Speed Transistors. - New York, Plenum Press, 1993.

Danutė KIMTIENĖ
Chemijos institutas

PERIODINEI ELEMENTŲ SISTEMAI – 130

Kiekvieno mokslo pradžia – pastebėtų reišinių atranka ir jų aprašų kaupimas. Kai jų sukaupama gana daug, tada bandoma kaip nors reišinius klasifikuoti. Pavyzdžiui, būtų sunku išsivaizduoti, kaip susigaudyti itin įvairiame žemės augalijos ir gyvūnijos pasaulyje, jeigu mokslininkai nebūtų bandę jungti gimininingas gyvūnų ir augalų rūšis į tam tikras sistemas. Tą padarė zoologai ir botanikai. Atradus pakankamai cheminių elementų taip pat buvo bandyta juos įvairiai klasifikuoti. XVIII a. pabaigoje prancūzų mokslininkas A.Lavauzje, pasižiūrė pirmiems nesuskaidomos medžiagos savykų, į lentelę buvo surašės jau 35 paprastas medžiagas.

XIX a. antroje pusėje buvo žinoma apie 60 cheminių elementų ir kaip nustatyti jų atominę masę. Tą padarė anglas J.Daltonas (1803–1810 m.), švedas J.Berselijus (Bergelius) (1809–1826 m.), prancūzas V.Renjo (Regnault) (1840 m.), italijs S.Kanicaras (Cannizzaro) (1857–1858 m.). Tad atėjo metas ieškoti ryšio tarp cheminių elementų ir jų junginių. Kiekvienas atrastas naujas elementas, jų savybių pažinimas bei atominių masių žinojimas artino prie elementų sistemos sukurimo bei naujo periodinio dėsnio pasirodymo.

Apie cheminių elementų klasifikavimą galvojo ir įvairiai bandė juos tvarkyti daugelis pasaullio mokslininkų. Tai, kad kai kurių cheminių elementų savybės yra labai panašios, nė vienam tuometiniam chemikui nebuvo paslaptis. Ličio, natrio ir kalio, chloro, bromo ir jodo arba kalcio, stroncio ir bario panašumas krito į akis kiekvienam tuo besidominančiam tyréjui. Iš prancūzų mokslininko Ž.Diuma (Dumas) dėmesio 1851 m. neišlydo įdomus tokų panašių elementų atominių masių santykiai. Pavyzdžiui, natrio atominė masė yra jo kašmynu – ličio ir kalio – atominių masių pusė. Mokslininkas taip pat aptiko tokias keistas panašių elementų skaičių analogijas, kurios priminė pitagoricčių bandymus rasti pasaullio csmę pasitel-

kiant skaičius bei jų derinius. Iš tiesų ličio atominė masė yra lygi 7, natrio – $7 + (1 \times 16) = 23$; kalio – $7 + (2 \times 16) = 39$.

1853 m. anglų chemikas J.Gladstonas (Gladstone) pastebėjo, kad elementų, kurių atominės masės yra artimos, cheminės savybės yra panašios (platina, rodis, iridis, osmis, paladis ir rutenis arba geležis, kobaltas, nikelis). 1857 m. švedas E.Lensnas pagal chemines savybes sugrupavo keletą triadų: rutenis–rodis–paladis; osmis–platina–iridis; manganas–geležis–kobaltas. Vokiečis M.Petenkoferis (Pettenkofer) 1858 m. pažymėjo išskirtinį skaičių 8 ir 18 reikšmę, kadangi paaškėjo, jog panašių elementų atominių masių skirtumai yra artimi 8 ir 18 arba jų kairiominiai. Buvo bandyta sudaryti ir elementų lentelės. 1829 m. vokiečių chemikas I.Debercencris (Döbereiner) išskyre panašių cheminių elementų triadas, 1857 m. anglų chemikas V.Odlinas paskelbė kelias elementų lentelės, 1863 m. prancūzas B.Šankurtua (Chancourtois) sudarė spiralinę sistemą – *vis tellurique* – žemės sraigta. Vokiečių mokslininkas L.Mejeris (Meyer) 1864 ir 1867 m. paskelbė savo lentelės. 1865 m. anglas I.Niulendsas (Newlands) sukurė garsuji oktavų dėsnį.

Apie 1869 metus cheminių elementų savybes, matyt, daugiausia išmanė rusų mokslininkas D.Mendelejevas. "Mokslo pastatui reikia ne tik medžiagų, bet ir plano, harmonijos... Žinomų faktų labirinte be plano labai lengva pasiklysti. Sužinoti, suprasti, aprępti mokslinio pastato harmoniją ir jo dar nepastatytas dalis – tas pats, kas gauti tokį pasitenkinimą, kurį teikia tik aukščiausias grožis ir tiesa", – rašė mokslininkas savo knygos "Chemijos pagrindai" pratarmeje.

Mendelejevas itin įdėmiai studijavo vokiečių chemiko A.Štreckerio (Strecker) knygą "Elementų atominių masių nustatymo teorijos ir eksperimentai", kurioje buvo pažymėti ryšiai tarp chemiškai panašių elementų atominių masių. "Dabar mes turime surasti dės-

ningumą, žvilgčiojantį iš nurodytų skaičių", – šiuos žodžius mokslininkas pasakė 1859 m. Pasak D.Mendelejevo, 60-aisiais to amžiaus metais cheminių elementų susisteminiui jau buvo parengta dirva, sukaupta pakankamai daug duomenų ir chemijos mokslo raida reikalavo jų apibendrinimo.

1869 m. vasario mėnesį daugeliui chemikų D.Mendelejevas išsiuntinėjo atskirame lapelyje išspausdinę "Elementų sistemos bandymą, pagrįstą jų atomine mase ir cheminiu panašumu" (1 pav.).

ОПИГІ ЧИСТЕМІ ІЛЕНЕНТОВЪ,

ДОКУМЕНТЫ РАБОТ АТОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ АЛХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Ti=50	Zr=90	T=180.
V=51	Ni=94	Ta=182
Cr=52	Mn=95	W=185
Mn=55	Ru=104	Pt=187
Fe=56	Br=105	Ir=188
Ni=59	Pt=106	Os=190
Cu=63	Ag=108	Hg=203
II-1	Mg=24	Fr=112
Be=9	Al=21	T=68
Li=11	Si=26	U=110
C=12	Cl=30	T=10
N=14	P=31	As=75
O=16	S=32	Se=78
F=19	Cl=33	Br=80
Li=7	Na=23	K=99
Ca=10	Sc=31	Ta=124
Be=11	Cr=42	Fr=127
Te=56	La=94	Ta=207
Tl=60	Di=95	
Pa=75	Th=132	Tl=187

1 pav. D.Mendelejevo periodinės elementų sistemos 1869 m. pirmasis variantas

1869 m. kovo 18 d. (pagal tuo metinį kalendorių kovo 6 d.) Rusijos chemikų draugijos reikalų tvarkytojas N.Menšutkinas Peterburgo universiteto profesoriaus D.Mendelejevo vardu (mokslininkas tuo metu sirgo ir posėdyje nedalyvavo) draugijos posėdyje perskaitė pranešimą, paskelbdamas D.Mendelejevo pasiūlytą cheminių elementų sistemą.

Pranešimas buvo išklausytas gana santūriai – nebuvo nei klausimų, nei pasisakymų. Kai kurie draugai ir geradariai sielos gilumoje gailėjo "pakydusio chemiko" ir patarė "imtis darbo". Apie periodinę elementų sistemą nebuvo kalbama apskritai arba kalbama kaip apie įdomią, bet mokslinės reikšmės neturinčią rikiuotę. Beje,

atradus galj, atsirado nemaža chemikų, pretenduojančių dalytis su D.Mendelejevu jo atradimo šlovę arba irodyti, kad anksčiau už Mendelejevą visiškai tokią pat sistemą sukūrė ir kiti. D.Mendelejevas stebėjosi tokiu abejingumu ir gyvenimo pabaigoje su pasididžiavimu rašė: "Tai buvo rizika, bet teisinga ir sėkminga". O L.Mejeris po daugelio metų pats atsisakė savo pretenzijų: "Atvirai prisipažįstu, kad man trūko drąsos toms toliaregiškoms hipotezėms, kurias tvirtai išsakė D.Mendelejevas".

Iki 1869 m. rugpjūčio mėnesio mokslininkas sudarė keturis naujus sistemos apmatus. Periodinės priklausomybės suvokimas leido D.Mendelejevui ištaisyti 11 elementų atomines mases ir pakeisti 20 elementų vietą sistemoje. Šio ne-paprasto darbo rezultatas – garsusis 1871 m. straipsnis "Periodinis cheminių elementų dėsnis" ir tas periodinės sistemos variantas, kuris dabar puošia viso pasaulyo chemijos ir fizikos laboratorių.

Tuo metu visus žinomus 63 cheminius elementus D.Mendelejevas suraše į cilę atominės masės didžjimo tvarka ir tą eilę sulankstė eilutėmis, kurias sudėjo į lentelę. Vertikaliais stulpeliais mokslininkas išdėstė cheminius elementus pagal didžjimą atominę masę, juos lygino ir padarė išvadą, jog cheminės elementų savybės kinta periodiškai pagal atominės masės didžjimą. Kas aštuntas elementas turi panašių savybių. Surašęs elementus po septynis ir tuos septynetukus sustumės vieną po kito, jis sudarė garsujį periodinės elementų sistemos "rumą". Paaiškėjo, jog liko "neapgyvendintų" vietų, tačiau mokslininkas tikėjo, kad jos tuščios neliks. Ir svarbiausia – numatė, kas turėtų ten "apsigyventi", t.y. nusakė tų dar nežinomų "gyventojų" savybes. "D.Mendelejevas skelbia visam pasauliui, kad kažkur Visa-toje... turi atsirasti elementas, kurio kol kas nėra mačiusi žmogaus akis, – rašė K.Timiriazevas, – tas elementas yra surandamas; tik tas, kuris ji suranda, iš pradžių ji matė blogiau nei proto žvilgsniu ji matė D.Mendelejevas". Pirmieji buvo at-rasti ekaaluminis – tai galis (1875), ekaboras – skandis (1879), ekasilicis – germanis (1886). Lentelė ir

toliau sėkmingai pildoma atrastais cheminiais elementais.

Periodinė elementų sistema visą laiką buvo tobulinama, keičiama. Ji tapo darnesnė, dingę pričtaravimai, kurie taip neramino D.Mendelejevą. Keitėsi ir periodinės elementų lentelės forma. Atradus inertines dujas, D.Mendelejevas pasioliė lentelę papildyti dar viena eilute – nuline.

Dabar yra įvairiausių cheminių elementų sistemos lentelių. Iš viso jų priskaičiuojama per kelis šimtus, o išradę žmonės siūlo vis naujesnių ir tobulesnių.

Periodinio dėsnio apibrėžimas keitėsi kartu su chemijos, fizikos laimėjimais. Todėl jų yra net keletas. Pats atradėjas 1871 m. savo dėsnį formulavo taip: "elementų bei iš jų sudarytų paprastų ir sudėtingų junginių savybės periodiškai priklauso nuo jų atominės masės".

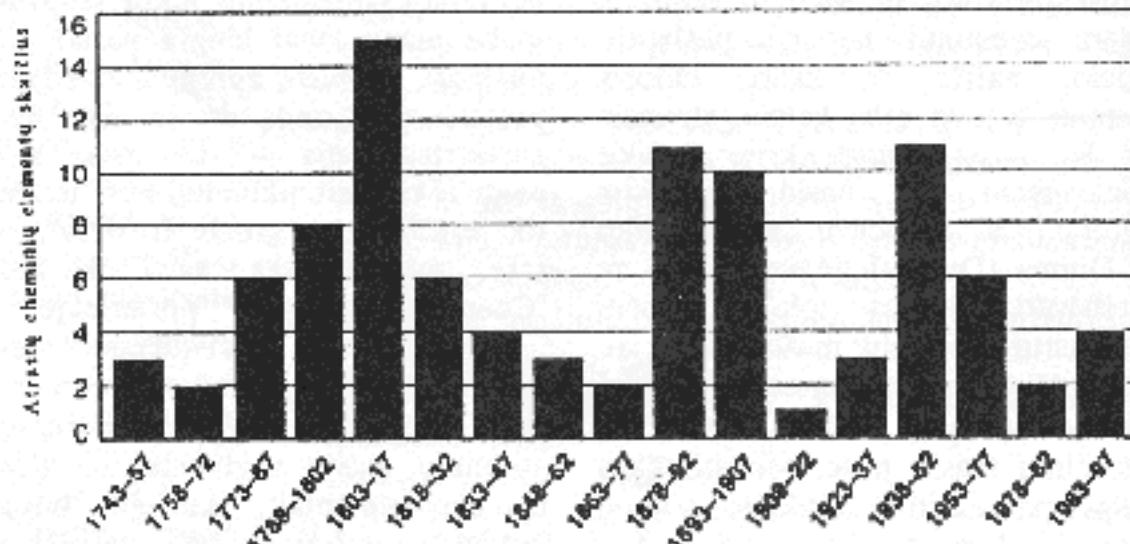
1913 m. paaiškėjus, kad atomai – tai ne vienarūšiai elastingi balionėliai, o sudėtingos sistemos, susidedančios iš labai tankaus, teigiamą elektros kravij turinčio branduolio, ir aplink jį išsidėšiusių elektronų, sudarančių elektroninį atomo apvalkalą, tapo akivaizdu, jog branduolio kravis visiškai atitinko cheminio elemento eilės numerij periodinėje lentelėje. Vadinas, D.Mendelejevas pats to nežinodamas elementus išdėstė tiksliai pagal jų branduolio kravio didžiimą. Vėliau buvo atrasti izotopai. Tuomet dėsnis buvo formuluoamas taip: "elementų bei iš jų sudarytų paprastų ir sudėtingų junginių savybės periodiškai priklauso nuo jų atomų branduolio kravio dy-

džio".

Toks formulavimas daug ką paaiškino. Pavyzdžiu, kodėl kai kurie lengvesni elementai eina po sunkesnių, kodėl tarp išdėstytių elementų negali atsirasti kitų tarpinių cheminių elementų ir t.t. Tačiau taip suformuluotas dėsnis neatsakė į klausimą, kodėl atominių masci ir branduolių krūviui didėjant, cheminių elementų savybės kinta periodiškai. Išturus elektroninius atomų apvalkalus paaiškėjo, jog jie apie branduolių yra išsiðestę pagal griežtus dėsnius. Štai ir vėl naujas dėsnio formulavimas: "didėjant atominiams skaičiui, periodiškai pasikartoja atomų išorinių elektronų konfigūracija, nuo kurios priklauso cheminių elementų savybės".

Toks apibrėžimas padėjo gana gerai išsivalzduoti išorinių cheminių elementų vaizdą, tačiau reikėjo įminti dar pačių elektronų ir branduolio dalelių struktūrą, t.y. prasiskverbtį į pačios materijos sandaros gelmes. Gausybė tyrimų buvo nustatyta, kad elektroninis atomų apvalkalas yra jų branduolių, susidedančių iš protonų (teigiamai įkrautų dalelių), ir necturinčių kravio neutronų vidinės struktūros išorinis atspindys. Dalelės, sudarančios atomo branduolių, buvo pavadinčios nukleonais. Nuo jų skaičiaus ir ryšio priklauso branduolio sandara. Naujas branduolinis periodinio dėsnio raidos etapas pateikė dar vieną dėsnio formuluetę: "branduolių savybių periodinė kaita priklauso nuo jų struktūros, kurių nulemia nukleonų skaičius branduolių lygmenyse".

Dauguma cheminių elementų



2 pav. Atrastų cheminių elementų skaičius per periodiškai

buvo atrasti XVIII ir XIX a. (2 pav.). Iki 1925 m. buvo žinomi 88 elementai. XX a. ketvirtajame dešimtmetyje periodine elementų sistema labai susidomėjo fizikai, ir ji perėjo į fizikų atomininkų rankas. Jie sugebėjo susintetinti cheminius elementus. Reikia pažymėti, kad sunkiausiuosius transuraninių elementų gamtoje yra labai nedaug

arba visiškai jų nėra, nes protonų ir neutronų perkrauti branduoliai suvra į mažesnius. Tai būdinga visų radioaktyvųjų izotopų branduoliams.

Iš viso susintetinta jau per 20 cheminių elementų. Šiuo metu žinoma 113 elementų. 111, 112 ir 114 elementai dar neturi pavadinimų. D.Mendelejevo sistemos

rémai plečiasi, o visa periodinė cheminių elementų sistema išgauna vis didesnės reikšmės. Kur jos riba? Ar bus į periodinės elementų sistemos lentelę įrašytas 200-asis ar 300-asis cheminis elementas ar apsiribos ji tik 170-uoju elementu? Mokslininkai skaičiuoja ir mano, jog galima tikėtis gauti dar ne vieną dešimtį cheminių elementų.

PASAULIO MOKSLININKŲ FEDERACIJAI 20 METŲ

Šiais metais Pasaulio mokslininkų federacija žymi savo veiklos dvidešimtmetį. Šios organizacijos sukurimo iniciatoriai buvo žymūs pasaulio fizikai. Dabartinį jos branduolių taip pat sudaro fizikai.

Pasaulio mokslininkų federacija įkurta Erice mieste Sicilioje (Italija), kur tuo metu jau veikė Tarptautinis mokslo kultūros centras – Pasaulio laboratorija (PL). Pagrindinis Pasaulio mokslininkų federacijos ir PL tikslas – pasauliui gresiančių problemų iškėlimas ir jų sprendimas.

1982 m. trys žymūs skirtingu šalių fizikai P.A.M. Dirac, P. Kapica ir A. Zichichi kreipėsi į pasaulio mokslininkus su Erice priimta Deklaracija, raginančia vienyti, sprendžiant pasaulyne planetos problemas. Deklaracijos devizas – 'Mokslas be paslapčių ir sienų' atspindi jos esmę: mokslas privalo vienyti, o ne supriešinti žmones, 'meilės kultura' turi nugalėti 'neapykantos kulturą' ir būti taikos planete pagrindas. Tos deklaracijos idėjomis vadovaujasi Pasaulio mokslininkų federacija ir PL. 1982–1985 m. Erice Deklaraciją pasiraše dešimt tūkstančių mokslininkų iš 115 pasaulio valstybių.

Prieš 20 metų Pasaulio mokslininkų federacijos sukurimą ir PL veiklą palaimino į Erice atvykęs naujas išrinktas Popiežius Jonas Paulius II. Priminsiu, kad tai buvo aštrių konfliktų tarp supervalstybių ir praečiingo branduolinio karo grėsmės metas. Metas, kai Berlyno siena ir mokslo visuomenę dalijo į dvi priešiskas stovyklas. Metas,



Popiežiaus medalo įteikimo momentas

kai iškilo pasaulyne ekologijos katastrofų pavojus. Tokiomis aplinkybėmis Popiežiaus palaimintas mokslininkų iniciuotas judėjimas už taiką ir planetos svetikatą skatinu Pasaulio mokslininkų federacijos veiklą.

Šiu metų kovo pabaigoje man teku garbė dalyvauti Pasaulio mokslininkų federacijos dvidešimtmetės minėjime Romoje. Šia proga Popiežius Jonas Paulius II savo rezidencijoje Vatikane priėmė Pasaulio mokslininkų federacijos delegaciją, kurią sudarė – fizikai Nobelio premijos laureatai T.D.Lee, K.Seegbahnas, G.Charpakas. Savo kalboje Popiežius pabrėžė, kad

naujos problemos, iškilusios žmonijai ir planetai, turi ir gali buti sprendžiamos planetos intelektualu.

Jubiliejaus proga Pasaulio mokslininkų federacijos aktyvą taip pat priėmė Italijos preidentas Oscar'as Luigi's Scalfaro, Vidaus reikalų ministrė dr. Rosa Russo Jervolino, Užsienio reikalų ministras dr. Lamberto Dini, Universitetų ir mokslo bei technologijų ministras prof. Ortensio Zecchino. Visi jie parėmė federacijos veiklą ir patikino, kad Italijos valdžia toliau teiks visokeriopą paramą šiai organizacijai.

Jonas Algirdas MARTIŠIUS
Vilniaus pedagoginis universitetas

UNIVERSALAS VLADAS STANKA (1884.XI.16–1968.XII.25)

Mūsų spaudoje beveik neminima ryški asmenybė, mokslininkas universalas Vladas Stanka. Rusiškai jis pasirašyavo Vladimir Stankevič, lietuviškai – Vladimiras Stankevičius, o nuo 1944 m. – Vladas Stanka. Tai senoji jų šeimos pavardė. Šiai metais minime jo 115 metų gimimo sukaktį, o pernai sučio 30 metų nuo jo mirties. V.Stanka buvo teisininkas, karo inžinierius, filosofas, istorikas, politikas, kovotojas. Su fizika jis sieja mokslo istorija. V.Stankos gyvenimo kelias primena kito mūsų universalo, profesoriaus I.Končiaus gyvenimą: Lietuva-Rusija-Lietuva-Vokietija-JAV. Ir gyventas laikotarpis panašus.

Mums žinomi trys išsamesni informacijos šaltiniai apie V.Stanką: medžiaga Lietuvos Centrinjame Valstybės Archyve¹⁾, publikuota "Autobiografija"²⁾ ir V.Stankos "Vospominanija" (Aisiminimai)³⁾. Jo knygos lietuvių, rusų, vokiečių, anglų kalbomis yra išleistos įvairios valstybės.

V.Stanka gimė Biržuose, smulkų bajorų šeimoje. Vidurinių mokslojėgo Rygos ir Petrapilio gimnazijoje. Baigė gimnaziją sidabro medaliu. Materialiai padėjo jo teta, garsi dainininkė Evelynė Sirvydaitė-Sonki. V.Stanka 1908 m. baigė Petrapilio universiteto Teisės fakultetą ir buvo paliktas Jame rengtis profesorai. 1909 m. Vilniuje buvo nuteistas 3 mėn. už politiką. Iki 1914 m. Petrapilyje išlaikė egzaminus magistro laipsniui gauti, perskaitės paskaitas *pro veniam legendi* buvo patvirtintas privatdocentu. Pradėjo skelbti straipsnius teisės žurnaluose, Rusijos laikraščiuose, įsitraukė į politinę veiklą. Keletą metų buvo Rusijos Dūmos darbicečių sekretorių. Susidraugavo su taip pat teisębaigusiu žinomu to meto Rusijos veikėju A.Kerenskiu. Prasidėjus I pasauliniam karui, savanoriu įstojo į Karo mokyklą, tapo karinių įtvirtinimų inžinieriumi. Statė su tvirtinimus prie Rygos, Pskovo, Daugpilio. Dėstė fortifikaciją karo inžinierių mokykloje Petrapilyje. Su kitais išleido fortifikacijos vadovėlių.

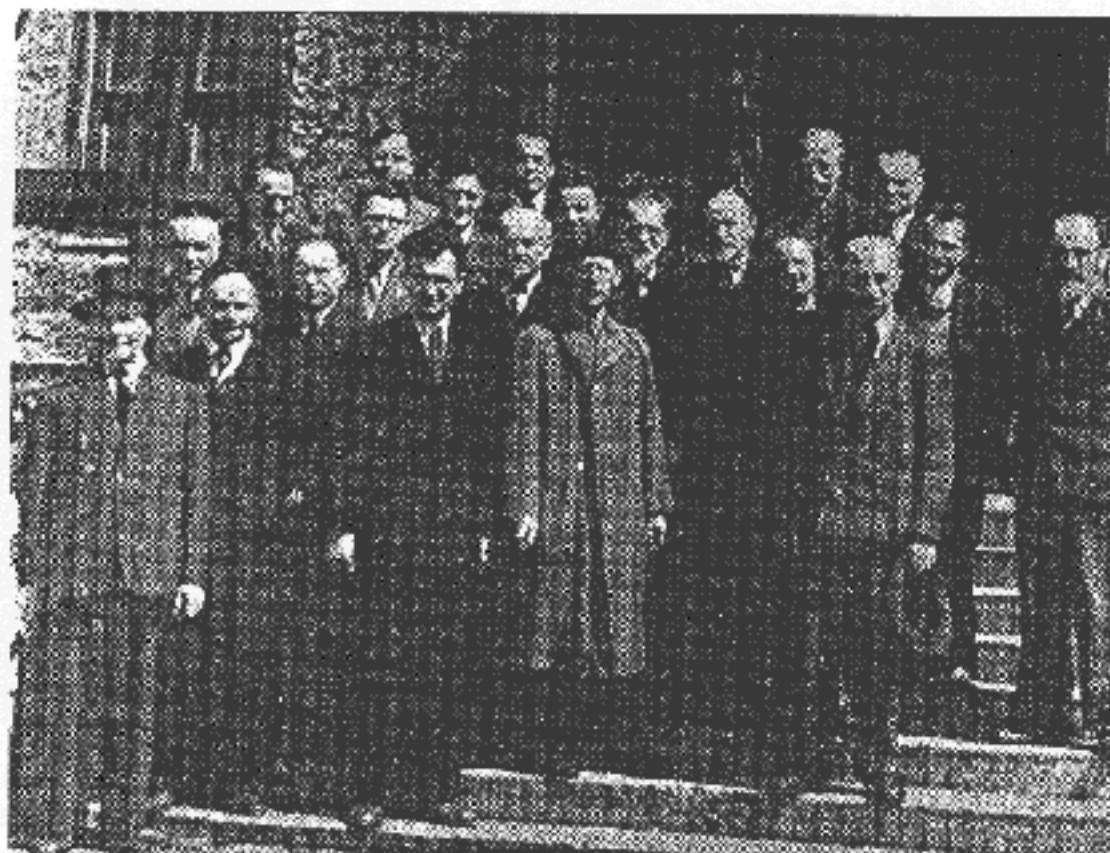


Prof. V. Stanka 75 metų sukakties proga prie šeimos istorijos fotografijų ir parašytų knygų parodelės

Po 1917 m. vasario revoliucijos Rusijoje V. Stanka buvo Karcivų ir darbininkų tarybos vykdomojo komiteto nariu (tame komitete tada buvo ir J. Stalinas), karo ministerio A. Kerenskio kabineto viršininku, Laikinosios vyriausybės komisaru prie Šiaurės fronto, Vyriausybės komisaru prisvyriausiojo kariuomenės vado būstinės Mogiliove. Bolševikų sukilimo pradžioje jis vadovavo vieninteliam būriui kovotojų, bandžiusių ginklu pasipriešinti Žemos Rumų šтурmui. Vienas paskutinių juos paliko. Vėliau buvo kelis kartus bolševikų arcštutas. Sumanumas, drasa, rizika ir konspiracija padėjo išvengti blogesnės baigties. 1918 m. sėkmingesnai pasiekė Lietuvą. Paskutiniuosius 20 km iki Pskovo, kurį tada valdė vokiečiai, važiavo kaimišku vežimu. Pro vienus Pskovo miesto vartus vokiečiai įleisdavo tik eustus, pro kitus – tik latvius. Iki vartų, pro kuriuos buvo leidžiami lietuviai,

V. Stankai teko bristi iki kaklo per upę su daiktais ant galvos. Iš Lietuvos V. Stanka išvyko į Kijevą. Ten dar bandė organizuoti pasiprincipinimą bolševikams, nelegaliai lankėsi Maskvoje ir Petrapilyje, kai pagaliau 1919 m. po Šiurpių įvykių jam su žmona ir dukra pavyko pasiekti Berlyną. Tuometinę bolševikinę Rusiją V. Stanka vadina *Sovdepija*.

Ketverius metus išbuvo Berlyne, V. Stanka grįžo į Lietuvą ir pradėjo dirbti Lietuvos universitete Kaune, nuo 1940 m. – Vilniuje. Dėstė baudžiamąją teisę, tapo docentu, profesoriumi, katedros vedėju. Vašaromis dirbo Berlyno, Paryžiaus, Londono bibliotekose. Mokėjo rusų, lenkų, vokiečių, anglų, prancūzų kalbas. Kartu buvo ir advokatas, Lietuvos advokatų tarybos ir teisininkų valdybos narys. 1944 m. pasitraukė į Vokietiją, buvo vienas Baltijos universiteto Hamburge Pineberge steigėjų, lie-



V.Stanka (centre su apliaustu) Pabaltijo universiteto personalo grupėje Pineberge 1948 m.

tuvu skyriaus rektorius, o 1948-1949 m. – universiteto, įsteigto pasitraukusių Lietuvos, Latvijos ir Estijos akademikų, prezidentas. 1949 m. persikėlė į JAV, iki pat mirties Kongreso bibliotekoje Vašingtone atliko mokslinius tyrinėjimus pagal Šiaurės Amerikos Arktikos instituto tematiką. Be to, kaip jis pats rašo autobiografijoje, vienas jo laisvalaikio užsiėmimų buvo atominės fizikos istorija. Ką šioje srityje buvo nuveikęs, kol kas nežinome.

Nacionalinėje M.Mažvydo bibliotekoje yra šios V.Stankevičiaus knygos: *Vospominanija, 1914-1919*. Berlynas, 1920, 356 p.; *Sudby narodov Rosii: Belorusija, Ukraina, Litva, Latvija, Estonija, Armenija, Gruzija, Azerbaidžan, Finlandija, Polša*. – Berlynas, 1921, 373 p.; *Rosija i Germanija*. – Berlynas, 1922, 123 p.; *Mendelejev velikij russkij chimik*. – Praha, 1923, 201 p.; *Baudžiamoji teisė: paskaitos*. – Kaunas, 1925, 291 p.; *Baudžiamosios teisės istorijos pamatiniai bruozai*. – Kaunas, 1932, 80 p.; *D.I.Mendelejevo 100 m. gimimo sukaktuvės*. – Kaunas, 1934, 328 p. (tas pats rusų k., Paryžius-Berlynas, 1934); *Beccaria Cesare. Apie nusikaltimus ir bausmes*. – Kaunas, 1935; *Pasaulinio*

okio dinamika. – Kaunas, 1937, 42 p. (tas pats vokiečių k., 1937); **Didelės ir mažos valstybės**. – Kaunas, 1938, 128 p. (tas pats anglų k., 1947); *Mendelejevas*. – Kaunas, 1940, 223 p.

Dar minimi jo veikalai: *Žvalgėdė iš ryty* (Karalius Asoka), 1936 ir 1959 (tas pats vok. k., 1937; rusų k., 1959); *Dolus eventualis*, 1914; *Borba s opasnym sostojaniem, kak osnovnaja zadača novogo ugolovnogo prava*, 1914; *Na velikom severe*, 1923; *Pasaulinės istorijos dinamika*. – Kaunas, 1934, 328 p. (tas pats rusų k., Paryžius-Berlynas, 1934, 213 p.); *Lietuvos Statutas ir Hammurabi kodeksas*, 1940; *The Great Age of World History*, 1946; *Homo Gaudens. Radost kak istočnik civilizacij*, 1950; *Pikto šaltinis*, 1950 (tas pats anglų k., 1954); *Ob egzistencializme*, 1953; *Egzistencializmo tamso ir švieso*, 1954; *Institutions of S.S.S.R. Active in Arctic Research and Development*, 1958 ir 1959; *The Star from the East and Asocas Wheel*, 1962; *Indijos karaliaus turtai* (romanas, pasirašytas slapyvardė A.Kosa), 1936.

Ispudingas darbų sąrašas!

Iš knygų pavadinimų matyti, kiek daug klausimų domino V.Stanką. Pavyzdžiu, knygoje "Sudby

narodov Rosii" ir dabar įdomu paskaityti apie Lietuvą ir kitas šalis. Turbt mažai kas iš lietuvių taip aktyviai kaip V.Stanka dalyavo 1917 m. įvykiuose Rusijoje, to meto jos valdžioje. Filosofinė V.Stankos kryptis – džiaugsmo filosofija.

Su fizika susiję minėti V.Stankos veikalai apie D.Mendelejevą^{4,5}. Pirmasis rusiškas leidimas Prahoje 1923 m. yra ypatingas tuo, kad parašytas remiantis sunkiai prieinamais ir retais to meto šaltiniais. Knygoje yra skyriai: I. Istorinis įvadas (chemijos raida), II. Mendelejevo jaunystės metai, III. Periodinio dėsnio atradimas, IV. Periodinio dėsnio triumfas, V. Mendelejevo gyvenimo puslapiai. V.Stankevičiaus monografija yra viena pačių pirmųjų iš daugybės knygų ir straipsnių apie D.Mendelejevą. Kiek mums žinoma, tai trečioji didesnės apimties knyga apie garsųjį chemiką. Tada buvo pabrežiami D.Mendelejevo fizikos darbai. Lietuvoje ta knyga buvo remiamasi, minint D.Mendelejevo 100-sias gimimo metines Vytauto Didžiojo universitete 1934 m. Mes bandėme šią V.Stankevičiaus monografiją aptarti XIX Baltijos šalių mokslo istorikų konferencijoje⁶. 1940 m. prieš pat Lietuvos okupaciją Kaune išėjo ir lietuviškas knygos variantas – "Mendelejevas". Šioje knygoje yra papildomas skyrius – Epilogas, kuriamo išdėstytais fizikinis periodinio dėsnio pagrindimas, remiantis naujais atomo fizikos, radioaktyvumo tyrimais. Šią knygą autorius baigia žodais: "Gili gamtos paslaptis <...> dabar jau beveik išaiškinta".

V.Stankos (Stankevičiaus) asmenybė dar laukia didesnio mokslo istorikų dėmesio.

⁴ LCVA. F. R-356. Ap. 2. B. 811; F. 631. Ap. 3. B. 683.

⁵ Vladas Stanka. Kodėl nenuėjau senelio keliais? // Lietuvių dienos. 1960, Nr 2(101), p. 10, 11, 16.

⁶ В.Б. Станкевичъ. Воспоминания. – Берлин, 1920.

⁷ В.Б. Станкевичъ. Менделеев – великий русский химик. – Прага, 1923.

⁸ V.Stankevičius. Mendelejevas. Kaunas, 1940, 223 p.

⁹ J.A. Martišius. Baltic University President V.Stanka and his book about Mendelejev's activity // Historiae Scientiaru Baltica. Vilnius, 1999, p. 103-104.

Algimantas SAVUKYNAS
Teorinės fizikos ir astronomijos institutas

PAVADINTA JUCIO VARDU

Prof. Adolfo Jucio (1904–1974) moksliniai skaitymai, kuriais kasmet minimas jo gimtadienis (rugsėjo 12 d.), šiemet buvo surengti rugsėjo 13 d. Vilniaus pedagoginio universiteto (VPU) Fizikos ir technologijos fakultete. A.Jucys buvo vienas iš Vilniaus pedagoginio instituto, dabar tapusio universitetu, pirmųjų direktorių pokario metais. VPU dirbo ir tebedirba nemažai jo būvusių mokinų, studentų ir disertantų (V.Kaveckis, J.Martišius, D.Grabauskas, V.Kaminskas ir kt.). Gal todėl, nekalbant jau apie kitus VPU ryšius su Lietuvos mokslininkais, Fizikos ir technologijos fakulteto vadovybė mielai priėmė pasiūlymą surengti minėtus skaitymus VPU ir juos gražiai organizavo (pernai skaitymai vyko Vilniaus universitete). Gausiai susirinkusiems vyresniems ir jaunesniems fizikams buvo įdomus prof. K.Pyrago (VPU) apžvalginis pranešimas "Gravitacinių bangos ir jų paieška". Nors gravitacinių bangų dar nerasta, bet iš pateiktos teorinės medžiagos galima manyti, kad tokis atradimas įmanomas (galbūt iš naujo įspūdingo kokios nors novos ar supernovos sprogimo ar kokio nors kito stipraus gravitacių bangų šaltinio). Fizikai teoretiškai nenusimena: juk ir elektromagnetinės bangos buvo Hierco eksperimentiškai išaiškintos gerokai po teorinio jų numatymo iš Maksvelo lygčių.

Doc. D.Grabauskas (VPU) papasakojo įdomių atsiminimų apie prof. A.Jucį kaip nepaprastai darbštę ir įvairiapusės veiklos žmogų, kuris buvo ir pedagoginio darbo entuziastas. Baigęs pedagoginį institutą D.Grabauskas dirbo fizikos

mokytoju Vilniaus S. Nėries vidurinėje mokykloje, kur mokėsi A.Jucio sūnus Gediminas (G.Jucys vėliau baigė fiziką VU, jis taip pat dalyvavo šiuose skaitymuose). Taigi pirmiausia mokytojas susipažino su akademiku iš savo mokinio namų darbų ir užduočių. Prof. A.Jucys netrukus pakvietė jauną gabu mokytoją įsitrukinti į mokslinį darbą, kurio rezultatas – netrukus apginta disertacija. Nors toje mokykloje mokėsi daugelio žymių žmonių vaikai, bet tik A.Juciui taip rūpėjo dėstymo kokybė ir įvairūs pedagogikos klausimai. A.Juciui nepatiko iš Maskvos tais laikais peršami Miakiševi ir kitų fizikos vadovėliai, versti iš rusų kalbos, ir jis jau tada pradėjo rūpintis originalių fizikos vadovelių leidyba Lietuvoje. Ką ir būkaličti apie Lipeco ir kitus masinius mokinį "pažangumo kėlimo" metodus, užgriuvusius mokyklas taip, kaip žemės ūkių kvadratinis-lizdinis sėjos būdas ar kukurozų vajus. Tai teko pergyventi, o dabartiniai mokytojai ir mokiniai, laimė, apie juos gal tik išgirsta.

Domintis su A.Jucio vardu susijusiais darbais Internete dabar galima rasti daug matematikos darbų, kuriuose nagrinėjami arba naudojami Jucio ir Merlio elementai (Jucys-Murphy elements)¹⁾. Užsienyje apie tai yra išleista net keliolika matematikos knygų ir leidinių (anglų kalba). Dažnai jie minimi ir moksliniame žurnale "Journal of Algebra", kurio Lietuvoje negauname. Ši matematikos savyka kilo iš Algimanto Adolfo Jucio (A.Jucio vyresniojo sūnaus) ir užsienio matematiko Merlio simetrinių grupių ir simetrinių

daugianarių teorijos darbų. Dabar jais remiamasi kuriant kvantinių grupių (q algebrų) teoriją. Tų elementų savybės yra gana unikalios ir siebinančios (literatūroje apie jas rašoma "mysterious and surprising"). Atrodo, kad tik dabar jos buvo Australijos mokslininko J.Ramagge paaiškintos iš afolinės Hecke algebro. A.A.Jucys savo straipsnius spausdino daugiausia "Lietuvos fizikos rinkinyje" ir "Lietuvos matematikos rinkinyje". Bet labiausiai žinomas jo 1974 m. užsienyje spausdintas darbas. Dėja, buvęs Fizikos instituto, o vėliau Teorinės fizikos ir astronomijos instituto vyresnysis mokslinis bendradarbis A.A.Jucys po sunkios ligos mirė 1998 m. liepos 29 d. Šiais metais paminėjome jo mirties metines priekapo Antakalnio kapinėse. Šis kulkus, bet atkaklus matematikos ir teorinės fizikos darbininkas apie tokį savo darbų pripažinimą sužinojo tik paskutiniais gyvenimo metais. Gerai, kad jis dar spėjo pasidžiaugti žinia apie didžiosios Fermų teoremos įrodymą.

Reikėtų pasistengti populiariai išdėstyti Jucio ir Merlio elementų esmę "Fizikų žiniose" ar "Moksle ir gyvenime". Gal tai galėtų padaryti TFAI Branduolio teorijos sektorius vedėjas habil. dr. S. Ališauskas, kurio darbų ciklas iš Li (Lie) ir kvantinių grupių teorijos bei neredukuotinių tensorinių operatorių taikymo teorinėje fizikoje šiais metais yra pasinylytas Lietuvos mokslo akademijos Adolfo Jucio vardinei premijai gauti.

¹⁾ Journal of Algebra, 1995, V. 171, p. 713–806; ito@kappa.s.kanazawa.ac.jp

PAMINĖTOS REIKŠMINGOS SUKAKTYS

Fizikų draugija parodė gražią iniciatyvą, surengdama labai prasmungus šimto metų sukakčių minėjimus. Spalio 30 dieną (sen. stil.) gimę žymus mokslininkas, iškilus

visuomenės veikėjas, socialdemokratis, Gulago kalnys Antanas Živronas (1899.XI.13–1954.X.6). Lygiai prieš tiekų metų išleistas ir pirmasis lietuviškas fizikos vadovėlis

– Petro Vilešio (1851.I.25–1926.VIII.12) "Populiarszkas rankvedis fyzikos".

Vilniuje, Didžiosios g. namo Nr 4 kieme, spalio 22 d. atidengta



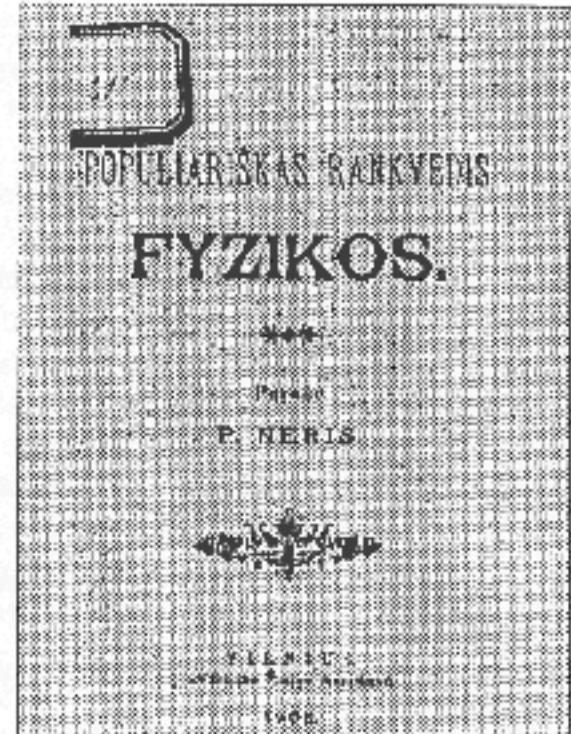
Prie A.Žvirono atminimo lento. Iš kairės: VU Fizikos fakulteto dekanas doc. dr. G.Dikčius, VU profesorė V.Žvironaitė, LMA prezidentas ir VU prorektorius akad. B.Juodka. Kalba LR seimo narys, socialdemokratų partijos pirmininkas V.Andriukaitis

atminimo lenta A.Žvironui, pažymint, kad čia jo gyventa 1940–1945 m., profesoriaujant Vilniaus universitete. Minint sukaktį, visuomenei pristatyta Fizikų draugijos bei Teorinės fizikos ir astronomijos instituto išleista knyga "Antanas Žvironas: straipsniai, laiškai, atsiminimai" (sudarytoja E.Makariūnienė). Ši knyga gražiai papildo 1992 m. išejusią A.Žvirono laiškų ir dienoraščių rinktinę "Vilniaus kalėjimuose ir Pečioroje". Mokslo populiarinamuoju bei publicistinius A.Žvirono straipsnius tiesiog malonu skaityti, – originaliu stiliumi, netrivialiais pavyzdžiais jie yra visai šiuolaikiniai.

Pirmasis lietuviškas fizikos vad-

vėlis buvo išleistas JAV, lietuvių anglakasių miestelyje Šenandore. Tai kukli knygelė (100 puslapių, 31 iliustracija), paprastai ir suprantamai aiškinanti fizikinius reiškinius, jų panaudojimą technikoje, matavimo prietaisų veikimą. Autorius stengėsi aprėpti visas to meto fizikos sritis, taip pat rasti terminų lietuviškus atitikmenis. "Rankvedis" susilaukė nemažo pasisekimo. Ne trukus po jo pirmojo leidimo Amerikoje, Vilniuje pasirodė antrasis leidimas 1905 m. ir trečasis 1906 m.

Pirmojo fizikos vadovėlio minčimas įvyko Vilniaus pedagoginiame universitete spalio 21 d. Pagrindinį pranešimą perskaitė doc. dr. V.Po-



"Rankvedžio..." antrojo leidimo (1905 m.) Vilniuje viršelis

cias. Kalbėjo akad. prof. Z.Rudzikas, prof. J.Aničas, dr. E.Makariūnienė, LR Seimo narys K.Bobelis ir jo žmona, didželės Vileišių giminės atstovė, Dalia Devenytė-Bobelienė, fizikos vadovėlių autorius V.Tarasonis, doc. dr. L.Klimka ir kt. Fizikų draugija tikisi išleisti "Rankvedžio" faksimilę, kuriaj mielai įsigytų kiekvienas fizikų draugijos narys, mokyklų bibliotekos. Aptariant jos leidybos aplinkybes, daug kalbėta ir apie autorių inžinierių Petrą Vilcišį. Šio vieno iš žymiausių tautinio atgimimo vadovų atminimas Vilniuje dar néra dcramai jamžintas.

Libertas Klimka

TERMINOLOGIJA

PROFESORIAUS LIUBOMIRO KULVIECO FIZIKINIŲ SĀVOKŲ DARYBOS DARBAI

Profesoriaus Liubomiro Kulvieco dukters rūpesčiu "Fizikų žinių" redaktorių kolegiją pasiekė Vilniaus pedagoginio universiteto Fizikos fakulteto Teorinės fizikos katedros 1994 m. išleistas preprintas "Iš fizikinių dydžių darybos problematis". Straipsniai ir tezės Jame parašyti įvairiomis kalbomis: lietuvių, rusų, vokiečių ir anglų.

Preprinto tiražas nedidelis – 25 egz. [36 p.], išleido VPU leidykla. Autorius pratarmėje rašo:

Darbas susideda iš trijų dalių, įvairiais aspektais gildenančių vieną aktualią problemą – fizikinių dydžių darybą.

Pirmaje dalyje – "Pagreičio sāvokos sistematizacija I.Niutono darbuose" (rusų k.) – parodyta, kad

pirmieji žingsniai adekvačios fizikinių dydžių darybos kryptimi buvo žengti I.Niutono ir jo amžininko D.Vuliso veikaluose (vadinamųjų tarpusavyje priklausomų ekvivalentumo klasių genezė).

Antroji dalis – "Hermanas fon Helmholcas ir fizikinių dydžių aritmetizacijos paradigma" (vokiečių k.), – parašyta 100-jų Helmholco

L.KULVIECAS

L.KULVIECAS

IS FIZIKINIŲ DYDŽIU DARYBOS PROBLEMATIKOS

AUS PROBLEMATIK DER KONSTRUKTION DER PHYSIKALISCHEN GRÖSSEN

mirties metinių proga, iškelia jį kaip pirmąjį fiziką, pasiulius į fizikinių dydžių sąvoką darybą gręsti vadu-namuoju abstrakcijos principu.

Trečioji dalis – "Apie fizikinių dydžių apibrėžimus, paremtus ab-strakcijos principu" (dvie dalys) – metodinio pobūdžio; joje pateikta keletas abstrakcijos principu paremtų fizikinių dydžių apibrėžimų pa-vyzdžių bei įvairiarūsių dydžių san-tykio ir jų sandaugos definicijos,

teiktinos fizikos ir matematikos didaktikoje.

Šia trumpa publikacija pamini-me ir prisimename profesoriaus Liubomiro Kulvieco, kuris savo mokslinėje veikloje daug dėmesio skyrė fizikinių sąvokų darybai ir jų terminams, penktąias mirties metines. Mirė L.Kulviecas 1995 m. sausio 7 d.

E.Makariūnienė

Kostas Ušpalis¹, Julijonas Kaladė², Kazys Valacka³, Eglė Makariūnienė⁴, Vytautas Valiukėnas², Vilius Palenskis²

¹Teorinės fizikos ir astronomijos institutas, ²Vilniaus universitetas, ³Puslaidininkų fizikos institutas, ⁴Fizikos institutas

Medžiaga ir jos rūšys

Fizikos terminų komisija toliau svarsto pagrindinių fizikos sąvokų terminus, siekdama kiek įmanoma juos norminti ir klasifikuoti, patikti apibrėžimus ir nurodyti jų sąryšius.

1. mėdžiaga¹ / substance, matter / Substanz (f), Stoff (m) / matière (f), substance (f) / вещество (n).

Vienas iš fizikinės tikrumos (materijos) pavidalu, kuriam būdinga rimties masė makroskopine prasme, paprastai suprantama kaip rimties mase pasižyminti elementariųjų dalelių ir laukų sistemos, pvz., kietieji kūnai, skysčiai, dujos bei plazma.

mėdžiaga² / material, stuff / Werkstoff (m), Material (n) / matière (m) / материал (m), вещество (n).

Žaliai, iš kurios kas daroma.

1.1. aktyviųjų m. / active substance, active material / aktive Substanz, aktives Material / matière actif, matière active / активное вещество, активный материал.

Medžiaga, pasižyminti tam tikromis paveikiosiomis savybėmis.

1.1.1. lūzerio a. m. žr. lazerinė m.

1.1.2. optiškai aktyvi m. / optically a.m. / optisch-aktive Substanz / matière optiquement actif, substance d'activité optique / оптически-активное вещество.

Natūraliu optiniu aktyvumu pasižyminti medžiaga, pvz., sukanti ja sklidančios šviesos poliarizacijos plokštumą.

1.1.3. paviršiaus a. m. / surface-active substance / oberflächenaktive Substanz, grenzflächenaktiver Stoff / substance tensio-active, surfactant, agent tensio-actif / поверхностно-активное вещество.

Medžiaga, kuri įterpta į skysčio ar kietojo kūno paviršių sumažina to paviršiaus įtemptį.

1.2. amorfinė m. / amorphous substance / amorphisches Substanz / substance amorphe / аморфное в.

Beformė kietoji izotropinių savybių medžiaga,

kurios atomų ar molekulų išsidėstymui būdinga tik artimoji tvarka. Lydymosi temperatūra neapibrėžta; keliant temperatūrą, medžiaga skystėja palaipsniui.

1.3. anizotropinė m. / anisotropic substance / anisotropische Substanz / substance anisotrope / анизотропное вещество.

Medžiaga, kurios savybės įvairiomis kryptimis skirtinės.

1.4. antrinė m. / daughter substance / Tochter-substanz / substance fille / дочернее вещество.

Branduolinio virsmo metu susidaranti nauja medžiaga.

1.5. apsauginė m. / protective stuff, protective material / Schutzstoff / substance de protection, matière protectrice / защитное вещество, защитный материал.

Medžiaga, kuri naudojama daiktams apsaugoti arba apsauginėms priemonėms gaminti.

1.6. branduolinė m. / nuclear matter / Kernmaterie (f), Kernsubstanz / substance nucléaire, matière nucléaire / ядерное вещество, ядерная материя.

Branduoliniam kurui ar sprogmenims gaminti naudojama medžiaga.

1.7. dalijoji m. / fissionable material, fissile material / Spaltmaterial, Spaltstoff, spaltbare M., spaltbarer Stoff / substance fissile, matériel fissile, matière fissile / делящееся вещество, делящийся материал.

1. Medžiaga, gebanti dalytis, vykstant tam tikram vyksmui.

2. Medžiaga, kurios branduoliai dalijasi savalme.

1.8. darbinė m. / working substance / Arbeits-substanz, Arbeitsstoff / substance moteur / рабочее вещество.

Medžiaga, naudojama įvairose mašinose ir įrenginiuose darbui atlikti.

1.9. diamagnētinė m. / diamagnetic substance, diamagnetic material / diamagnetischer Stoff / substance diamagnétique / диамагнитное вещество.

Žr. diamagnetikas.

1.10. ferolektrinė m. / ferroelectric material / ferroelektrischer Stoff / substance ferroélectrique / ферроэлектрический материал, ферроэлектрическое вещество.

Žr. ferolektrikas.

1.11. feromagnētinė m. / ferromagnetic material / ferromagnetischer Stoff / substance ferromagnétique / ферромагнитный материал.

Žr. feromagnetikas.

1.12. fluorescencijos medžiaga m. / fluorescent substance / fluoreszierende Substance / substance fluorescente / флуоресцирующее вещество.

Dėl trumpabangės elektromagnetinės (γ , Röntgeno, ultravioletinės) spinduliuotės, α , β dalelių ir katodinių spindulių poveikio švytinčios medžiagos. Nutraukus tą poveikij, švytėjimas sparčiai (per 10^{-3} – 10^{-9} s) užgesta.

1.13. fotochrominė m. / photochromic material / photochromisches Material / substance photochromique / фотохромический материал.

Medžiaga, kuri, veikiant optinei spinduliuotei, grįžtamai keičia regimosios šviesos spektrą.

1.14. fotoelektrinė m. / photoelectric substance / photoelektrische Substance / substance photoélectrique / фотоэлектрический материал.

Medžiaga, kurioje, veikiant optinei spinduliuotei, vyksta tam tikri elektriniai reiškiniai (vidinis fotoefektas, elektrovilos susidarymas, elektronų emisija).

1.15. fotografinė m. / photographic material / photographischer Stoff / matériel photographique / фотографический материал, фотоматериал.

Fotografijoje naudojama medžiaga.

1.16. gařsą izoliuojanti m. / sound insulating material, sound isolation material, sound isolator / Schallämpfstoff, schalldämpfendes Material / matériau d'isolation acoustique, matériau insonorisant / звукоизоляционный материал.

Medžiaga patalpoms nuo išorinio garso (triukšmo) apsaugoti ar jo lygiui sumažinti.

1.17. gařsą sugerianti m. / sound absorbing material / Schallschluckstoff, schallabsorbierendes Material / absorbant (m) du son, absorbant acoustique / звукопоглощающий материал, звукопоглотитель.

Garso bangas sugerianti medžiaga.

1.18. izotropinė m. / isotropic substance / isotropische Substanz / matière isotrope, substance isotropique / изотропное вещество.

Medžiaga, kurios savybės yra vienodos visomis kryptimis.

1.19. kristalinė m. / crystalline substance / Kristallsubstanz / matière cristalline, substance cristalline / кристаллическое вещество.

Iš kristalitų sudaryta medžiaga.

Žr. kristalas.

1.20. laidžiøjį m. / conducting material / leitendes Material / matière conductrice / проводниковый материал, электропроводящий материал.

Žr. laidininkas.

1.21. lakióji m. / volatile substance, volatile mater-

/ flüchtiger Stoff / matière volatile, substance volatile / летучее вещество.

Skystoji arba kietoji žemos virimo temperatūros medžiaga, lengvai garuojanti (sublimuojanti) net ir neaukštoje temperatūroje, pvz., aromatiniai angliavandeniliai.

1.22. lazerinė m. / laser substance / Laser-Substanz / substance laserique / рабочее вещество лазера, лазерное вещество.

Medžiaga, kurioje kaupinimu sukuriama aktyvioji terpē.

1.23. lengvalyđė m. / low-melting (point) substance / leichtschmelzbarer Wirkstoff, leichtflüssiger Wirkstoff / matière très fusible / легкоплавкое вещество.

Neaukštoje temperatūroje besilydinti medžiaga, pvz., galis.

1.24. magnētinė m. / magnetic substance, magnetic material / magnetisches Material, magnetischer Stoff / matière magnétique / магнитный материал.

Magnētinėmis savybėmis pasižyminti medžiaga. Pagal įmagnetinimo ar permagnetinimo pobūdį magnētinės medžiagos skirtomos į savaimę įmagnetėjančias – nuolatinio magnetingumo (nuolatinus magnetus), lengvai įmagnetinamas – minkštamagnetes ir sunkiai įmagnetinamas – kietamagnetes medžiagos.

1.25. nuskurđintoji m. / improverished material, depleted material / abgereichertes Material / matière appauvrie / обедненный материал.

Kokį nors esminį arba naudingą sandą praradusi medžiaga.

1.26. paramagnētinė m. / paramagnetic substance, paramagnetic material / paramagnetischer Stoff / substance paramagnétique / парамагнитное вещество, парамагнитный материал.

Žr. paramagnētikas.

1.27. pirminė m. / parent substance / Muttersubstanz / substance mère / материнское вещество.

Branduolinė medžiaga, iš kurios po branduolinio virsmo susidaro nauja medžiaga, vadinama antrine medžiaga.

1.28. pradinė m. / basic substance, initial substance, original substance, starting substance / Ausgangsstoff / matière initiale / исходный материал.

1. Žaliai sintezei arba reakcijai.

2. Medžiaga pradiniam ruošiniui gaminti.

1.29. radioaktyviųjų m. / radioactive material, radioactive substance / radioaktives Material, radioactive Substanz / matière radioactive, substance radioactive / радиоактивное вещество, радиоактивный материал.

Radioaktyviųjų izotopų turinti medžiaga.

1.30. radijo bangas sugerianti m. / radio wave absorbing material / funkwellabsorbierendes Material / matière absorbant les ondes radioélectriques / радиопоглощающий материал.

Medžiaga, apibūdinama didelėmis radijo bangų sugerties ir mažomis jų atspindžio koeficiente vertėmis.

1.31. rādījo bangoms skaidri m. / radio wave transparent material / funkwelltransparent Material / matériau transparant à rayonnement électromagnétique / радиопрозрачный материал.

Dielektrinė medžiaga, beveik be nuostolių ir be iškreipių praleidžianti radio bangas.

1.32. skaidžioji m. / decomposing material / Zersetzungswerkstoff, Zerfallswerkstoff / matière décomposable / разлагающееся вещество, разлагающееся вещество.

Nepalvari medžiaga, lengvai virstanti paprastesnės sandaros medžiaga (arba sudėtinėmis dalimis).

1.33. sódrintoji m. / enriched material / angereichertes Material / matériau enrichi / обогащенный материал.

Koklu nors naudingu sandu praturtinta medžiaga.

1.34. sunkialyđė m. / high-melting (point) substance / schwer-schmelzharer Werkstoff / matériau difficilement fusible / тугоплавкое вещество.

Aukštoje temperatūroje bcsilydanti medžiaga, pvz., volframas, molibdenas.

1.35. superlaidžioji m. / superconductive substance, superconducting material / superleitende Substanz / matériau supraconducteur, matière supraconductrice / сверхпроводящее вещество.

Žr. superlaidininkas.

1.36. vienalytė m. / homogenous substance / homogene Substanz / matière homogène / однородное вещество.

Medžiaga, kurios sudėtis, tankis bei kiti dydžiai visose jos užimamos erdvės vietose yra vienodi.

2. antiferomagnētikas / antiferromagnetic / Anti-ferromagnetikum (n) / antiferromagnétique (m) / антиферромагнетик (m).

Medžiaga, kurios gretimų atomų (jonų) magnetiniai momentai orientuoti priešingomis kryptimis, todėl suminis įmagnetėjimas, nesant išorinio magnetinio lauko, lygus nuliui.

3. diamagnētikas / diamagnetic / Diamagnetikum (n) / diamagnétique (m) / диамагнетик (m).

Medžiaga, kurios atomų ar molekulių magnetiniai momentai, kai néra išorinio magnetinio lauko, lygus nuliui. Išoriniame magnetiniame lauke jos atomai (molekulės) įgyja to lauko stipriui priešingos krypties magnetinius momentus, todėl diamagnetiko magnetinė juta neigama.

4. dielēktrikas / dielectric / Dielektrikum (m) / dieléctrique (m) / диэлектрик (m).

Elektrai nelaidi arba mažai laidė medžiaga (kitaip izoliatorius); jo savitoji elektrinė varža normaliomis sąlygomis $\rho \sim 10^9\text{--}10^{18}$ Wm.

5. ferimagnētikas / ferrimagnet(ic) / Ferrimagnetikum (n) / ferrimagnétique (m) / ферримагнетик (m).

Medžiaga, kurios atomai (jonai), turintys nevienodus magnetinius momentus, sudaro kelias dalines gardeles, kurių atomų (jonų) magnetiniai momentai nukreipti priešingomis kryptimis.

6. feritas / ferrite / Ferrit (n) / ferrite (m) /

феррит (m).

Ferumagnetikas, sudarytas iš geležies oksido (Fe_2O_3) junginių su kitu metalu oksidais. Jo elektrinis laidis artimas dielektrikams arba puslaidininkiams.

7. feroelēktrikas / ferroelectric / Ferroelektrikum (n) / ferro-électrique (m) / сегнетоэлектрик, ферроэлектрик.

Tam tikrame temperatūros verčių tarpe savaiminė polarizacija pasižymintis dielektrinis ar pusiau laidus kristalas arba polikristalas, kurio poliarizuotumas kinta dėl išorinio elektrinio lauko poveikio (kitaip segnetoelektrikas).

8. feromagnētikas / ferromagnet(ic) / Ferromagnetikum (n) / ferromagnétique / ферромагнетик.

Kristalinė medžiaga, kurios atomai priešpaskutiniuose iš dalies užpildytuose $3d$ ar $4f$ elektronų pasluoksniuose turi nesukompensuotus elektronų sukinius, todėl atomų (jonų) magnetiniai momentai yra lygiagretūs ir lemia gana stiprų medžiagos įmagnetėjimą.

9. kristálas / crystal / Kristall (m) / cristal (m) / кристалл (m).

Trimatę arba kitukią atominę sandarą turintis konas, pusiausvirosiomis jo susidarymo sąlygomis įgijęs ir išlaikęs taisyklingo simetrinio daugiaabriaunio pavida; jo atomų (jonų) išsidėstymui būdinga tolimoji tvarka.

10. laidininkas / conductor / Leiter (m) / conducteur (m) / проводник (m).

Gerais elektros srovė praleidžianti medžiaga. 20°C temperatūroje kietujų laidininkų savitoji elektrinė varža $\rho \leq 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$.

11. paramagnētikas / paramagnetic / Paramagnetikum (n) / paramagnétique (m) / параметик (m).

Medžiaga, kurios atomų (jonų) nuolatiniai magnetiniai momentai išoriniame magnetiniame lauke orientuoja magetinio lauko kryptimi, o nesant išorinio magnetinio lauko, jie netvarkingai orientuoti, todėl jos įmagnetėjimas lygus nuliui.

12. pùslaidininkis / semiconductor / Halbleiter (m) / semi-conducteur (m) / полупроводник (m).

Medžiaga, pagal elektrinį laidumą užimanti tarpinę padėtį tarp metalų ir dielektrikų. Jos savitoji elektrinė varža normaliomis sąlygomis $\rho = 0,1\text{--}10^8 \Omega \cdot \text{m}$.

13. superlaidininkas / superconductor / Superleiter (m), Supraleiter (m), Überleiter (m) / supraconducteur (m) / сверхпроводник (m).

Medžiaga, kurios varža žemiau tam tikros jai būdingos kritinės temperatūros T_k tampa lygi nuliui. Superlaidžiosioms medžiagoms priklauso nemažai grynuju metalų, taip pat jų lydinių su kitačiais metalais, pvz., gyvsidabris ($T_k = 4,2$ K), niobis ($T_k = 9,2$ K), perovskitai ($T_k \leq 165$ K), fulerenai ($T_k \leq 35$ K).

FIZIKAI JUOKAUJA

Apie ižymius fizikus, kaip ir kitus mokslo bei kultūros šviesuolius, pasakojama įvairiausių juokingų nutikimų. Tos anekdotinės situacijos yra ne tik smagios, bet ir įdomios, ypač mokslotyrininkams, psychologams, mokslo istorikams. Jos parodo mokslininko mąstymo ypatybes, kartais jų paradoksalumą, net praskleidžia kurybinio metodo paslaptį. Ne vienas fizikas ir pats turėjo neeilinį jumoro jausmą, mėgo laburatoriuje praskaidrinti nuotaiką savo bendradarbiams ar studentams auditorijoje leisti atskivépti po formulų painlavos. Tad pateikiamas keletą anekdotų iš ižymybų repertuaro, surankiotų daugiausia lenkų žurnalo "Wiedza i žycie" puslapiuose.

Ernestas Rezefordas (Rutherford, 1871–1937) mėgo pasakoti istoriją apie amerikiečių fermerį, kuris laikraštyje perskaitė, kad vieno miesto zoologijos sode liutas taikiai gyvena viename narve su avineliu. Nuvažiavo pasižiūrēti, kad savo akinius įsitikintų tokiu stebuklu. Ir išties: narve šalia viena kito miegojo balsus liutas ir romus ēriukas. Įtardamas kažkokią klastą, fermeris prisispyręs išklausinėjo sodo direktorių, kaip čia yra. Atsakyta buvo tiesiavietė: "Jokios apgaulčes! Ši idilė trunka jau tris mėnesius, tik ēriuką dažnokai turime pakisti nauju..."

Levas Landau (1908–1968) su

pasiekimu pasakodavo, kaip gretimų miestelių du gyventojai susiginčijo, kurio miestelio popas yra labiau dievotas. Kai jau ginčui visai pritruko argumentų, vienas išdidžiai pareiškė: "Musų popas jau toks šventas, kad kiekvieną šeštadienį su pranašu Ilja kertomis lošia!" – "Jusų popas yra tikras melagis! Su melagių pranašas Ilja neloštu!"

Nilsas Boras (Bohr, 1885–1962) mėgo klasikinius žydų anekdotus. Provincijos miestelyje nuo senų senovės gyveno maža žydų bendruomenė. Išgirdo, kad į gretimą miestą atvyks mokslingumu pagarsėjęs rabinas. Nuspresta siųsti į susitikimą vieną jaunuolį, kuris turėjo atidžiai išklausyti pamokymus ir vėliau juos perpasakoti. Grįžęs šis taip dėsto savo išpažiūlius: "Rabi pasakė tris pamokymus. Pirmas buvo puikus, aiškus ir paprastas. Supratau kiekvieną žodį. Antras buvo dar geresnis, išsamus ir subtilus; daug ko nesupratau, bet rabi ten žinojo viską. Nuostabiausias – trečasis pamokymas; girdéti jį buvo didis ir neužmirštamas malonumas. Nieko nesupratau, bet ir rabi nedaug suvokė iš to, ką kalbėjo".

Geriausias jumoras – juokas iš savęs. Štai populiariausias CERN'o laboratorijos anekdotas, kurį sukore patys fizikai. Atvažiavę dirbtį į CERN'ą, specialistai labai taupė laiką, kiekvieną minutę stengdamiesi praleisti priekis unikalios apara-

tūros arba diskutuodami su kolegomis. Tačiau vieno fiziko žmona išsireikalavo nors valandai ją nuvžiti į Ženevą apsipirkti. Fizikas tą laiką nusprendė praleisti vartydamas naujus mokslo žurnalus. Netrukus į mašinos langelį pasibeldė žavi mergina: reikia pagalbos – subliuško jos mašinos ratas. Fizikas mielai sutiko padėti, ratas grętitai buvo pakeistas. Dėkinga nepažistamoji pakvietė džentelmeną į savo butą ranką nusiplauti. Ant stalo atsirado ir puodelis kavos. Bet tai buvo tik nuotykių pradžia... Fizikas atsitokėjo, kai nuo sutarto laiko jau buvo prabėgusi visa valanda. "Pražuvau!" – persmelkė mintis. Bet staiga susigriebė: "Gal namuose atsirastą truputis miltų?" – "Yra, tačiau kam jie?" – "Ne laikas aiškinti, prašom apiberti rankoves, švarko atlapus!". Prile automobilio laukusi žmona pasitiko rūščiu klausimui: "Kur tiek laiko buvai?" Fizikui teko viską kloti iš eilės: "Belaukiant Tavęs, micloji, kažkokia mergina paprašė pakeisti mašinos ratą. Po to užėjau į jos butą ranką nusiplauti, paskui gėriau kavą; tada ir pats nežinau kaip atsiduriau jos lovoje..." "Melagi! Rieti visokių nėkus, o kostiumas kreiduotas! Žinau, buvai nulėkės į CERN'ą rašinėti savo formulijų!"

Parengė **Liberitas Klimka**

KONFERENCIJOS

Juozas Algimantas KRIKŠTOPAITIS
Filosofijos ir sociologijos institutas

LEMTINGAS CIVILIZACIJAI ĮVYKIS – A.VOLTOS ATRADIMAS

Paskutiniai šio šimtmečio metai pasižymėjo gausa renginių, priverčiančių susimąstyti apie mokslo patirtį ir jos pamokas visuomenei, išskančiai išeities politinių bei ekonominių krizių sumaišyje. Apie tarptautinį forumą, skirtą mokslui, kuriamo teko dalyvauti, norėčiau

papasakoti "Fiziku žinių" skaitytojams.

Voltos elemento (dar vadinamu Voltos stulpu, bokštu, baterija) atradimo (1799) dviejų šimtų metų sukakčiai paminėti ir aptarti A. Volto (Alessandro Volta, 1745–1827) darbų reikšmę susirinko atstovai iš

Europos, Šiaurės ir Pietų Amerikos, Australijos, Naujosios Zelandijos, Japonijos mokslo centrų. Pasaulinė konferencija, skirta šiam įvykiui paminėti, vyko 1999 m. rugsėjo 11–15 d. Komo (Como) ir Pavijos miestuose. Ją rengė įvairios organizacijos, kaip antai Pasaulinė

mokslo istorijos ir filosofijos sajunga, Europos fizikų draugija, Pavijos universitetas. Jam ir teko visa organizacinė našta bei rūpestis forumo darbo sėkmė.

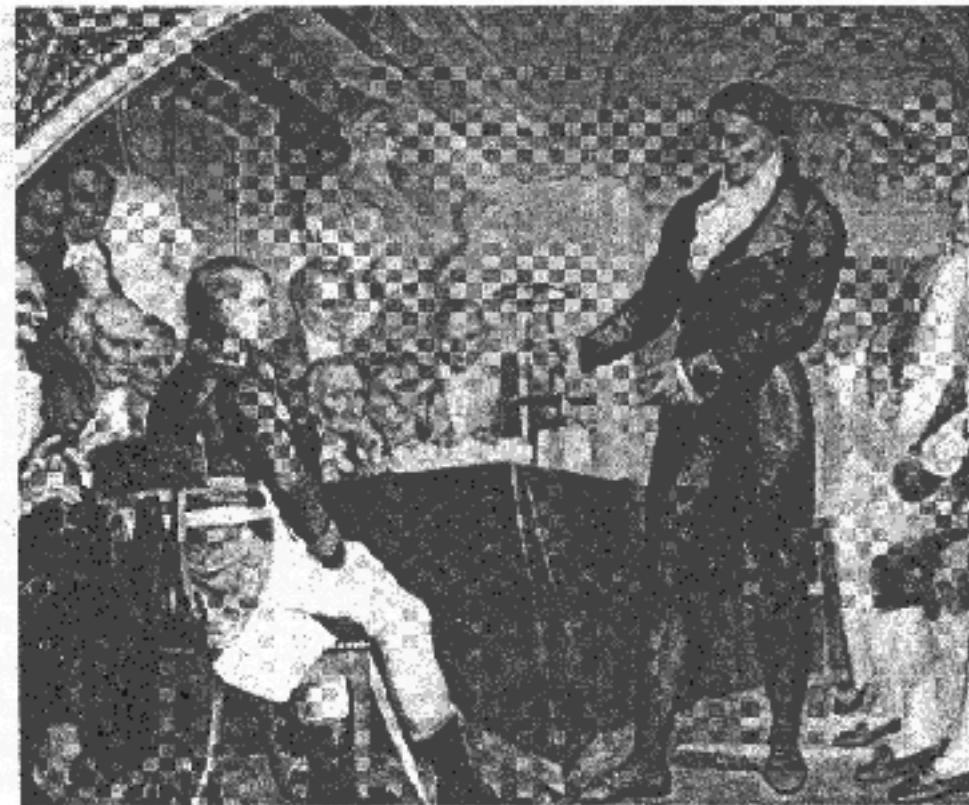
Konferencijos dalyviai rinkosi puikiame Komo kurorte, įsikūrėme to paties vardo ežero pakrantėje, kurią juosia Šiaurės Italijos Alpių keteros, nusidriekusios i Šveicarijos kalnų masyvą. Šiame mieste gimė ir mirė A.Volta. Renginiai vyko Olmo rūmuose (Villa Olmo), panašiuose į Tiškevičiaus rūmus Palangoje. Tai neoklasikinis pastatas, iškilięs XVIII a. pabaigoje. Vienas pirmųjų rūmų svečių buvo Napoléonas Bonapartas. Vėliau čia laukėsi įvairūs karaliai bei imperatoriai, taip pat ir garsusis revoliucionierius, italių nacionalinis didvyris Džiuzepė Garibaldis (Giuseppe Garibaldi). 1924 m. rūmai atiteko Komo savivaldybei. Nuo to laiko pastatas tapo mokslo ir meno puoselėtojų užuovėja. 1982 m. rūmuose įsikūrė Aleksandro Voltos mokslo kultūros centras, kurį kasmet aplanko mūsų dienų mokslo ir kultūros ižymybės.

Parko skulptūros, architektūros erdvės kompozicija ir rūmų interjerai – freskos, sieniniai kilimai, tapyba sukūrė ypatingą atmosferą, kuri skatino konferencijos dalyvius susikaupti rūmtam darbui.

Daugiau kaip keturiasdešimt mokslininkų skaitė pranešimus apie A.Voltos atradimo aplinkybes, jo pasekmes bei sąsajas su įvairiomis mokslo raidos kryptimis. Sunku būtų visą tą tematiką išvardinti ir išsamiai pateikti.

A.Voltos atradimo jubiliejui skirtą forumą pratęsė kita konferencija (rugpjūčio 15–19 d.) – "Mokslos kaip kultūra", nagrinėjusi mokslo raišką įvairose kultūros srityse.

Jei pirmame forumo renginyje dalyvavo negausi elitinė mokslo kohorta, tai i antrają konferenciją suvažiavo nemažas dalyvių būrys, kuriame tarp profesorių ir kvalifikuotų pedagogų buvo galima sutikti jaunu žmonių – doktorantų, besirengiančių likti ne tik akademiniėse institucijose, bet ir įsilieti



www.cilea.it/volta99

į kultūrą lemiančią veiklą, susijusią su vadovavimu, leidyba, žurnalistika. Tuo ir skyrėsi šios dvi konferencijos. Pirmoje vyko atidus dalykiškas pranešimų aptarimas, atskleidęs naujų duomenų ir kokybiškai pagilinęs tyrimų turinį. Antroji konferencija, mėginusi nuosekliai pratęsti pirmąjį, atrodė kiek per plati. Joje buvo keliami įvairūs klausimai, kuriems truko nuosaklios argumentacijos.

Baigdamas norėčiau pasiūlyti keliais mintis, susijusias su mokslo kultūra. Ši savoka nusako mokslinių žinių, išsilavinimo vietą kultūros vertibių kūrimo ir šių vertibių reikšmės suvokimo panoramoje. Mokslas tampa vertėbe ir visuomenės pasididžiavimo objektu tuo metu, kai išprususi visuomenė ar bent jos dalis aktyviai dalyvauja švietimo, mokymo ir studijų veikloje, kai ši veikla tampa poreikiu ir gerovės pastangų tikslu. Čia aptartos konferencijos, jų organizavimas, aptarimas spaudoje bei TV liudija, kad Italijos visuomenė sugeba tinkamai įvertinti istorines ir dabartines kultūros vertibes. Tai rodo ir pagarba, išreiškiama A.Voltai. Čia turiu omenyje ne tik konferencijų tematiką, bet ir istorines vietas. Viena jų – A.Voltos

memorialas, atidarytas 1927 m. minint mokslininko mirties šimtmetį. Šis pastatas, tarsi svarbiausioji miesto šventykla, puikuojasi ant Komo ežero kranto. Jo erdviose salėsc įkurtas muziejus pasakoja apie įžymiojo mokslininko, iškilaus Italijos sōnaus gyvenimą ir karybinę veiklą.

Kita istorinei atminčiai skirta vieta – A.Voltos muziejus ir unikalai biblioteka Pavijos universitete, kuriame jis dirbo tris dešimtmečius. Jame saugomi A.Voltos darbo stalas, kėdė, įvairūs reikmenys. Čia rodomi ne tik A.Voltos prietaisai, bet ir išsamus to laikotarpio instrumentarijus. Kiekvienam studentui prieinama ekspozicija ir kompiuterinė programa, įvesta į Interneto sistemą (<http://file-server.cilea.it/museo/index.html>), atskleidžia A.Voltos atradimo reikšmę tolesnei civilizacijos raidai. Šis atradimas nulėmė sparčią elektrodinamikos raidą, o vėliau visa tai, ką mums šiandien siūlo elektronikos stebuklai.

Olmo rūmų koncertų salėje, skambant žaismingai V.A.Mocarto muzikai, baigėsi mokslininkų formas, skirtas paminėti civilizacijai lemtingą įvyki – A.Voltos atradimą.

Liudvikas KIMTYS

Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

AMPERE DRAUGIJOS KOLOKVIUMAS VILNIUJE

Rugsėjo 19–21 d. Lietuvos mokslų akademijos centriniuose rūmuose vyko specializuotas Tarptautinis kolokviumas AMPERE-99 "Faziniai virsmai ir molekulių dinamika", kurį organizavo Vilniaus universitetas kartu su Lietuvos mokslų akademija. Mintis organizuoti Lietuvoje magnetinių rezonansų ir giminėlių reiškiniių konferenciją buvo iškelta 1996 m. per XXVIII AMPERE draugijos kongresą Anglijoje. Tada AMPERE draugijos komitetas (apie šią tarptautinę mokslo draugiją buvo rašyta "Fizikų žiniose" – 1996, Nr. 11, p. 24–25) preliminariai nutarė rengti specializuotą kolokviumą Vilniuje. 1997 m komiteto biuras savo posėdyje Ženevoje galutinai nutarė rengti kolokviumą Lietuvoje ir jo organizaciniu komitetu pirmyniui patvirtino AMPERE draugijos komiteto narį prof. L.Kimtį. Kolokviumo organizavimo idėja nuoširdžiai rėmė pasaulioje gerai žinomi magnetinių rezonansų specialistai B.Maraviglia (Italija), J.H.Strange (Anglija), R.Blinc (Slovėnija), J.Stankowski (Lenkija), D.Michel (Vokietija), J.Spevaček (Čekija), Nobelio premijos laureatas R.Ernst (Šveicarija) ir daugelis kitų.

Kolokviume dalyvavo 38 mokslininkai iš 14 užsienio valstybių ir 22 – iš Lietuvos. Daugiausia dalyvių buvo iš Vokietijos (9), Rusijos (6), Lenkijos (5), kiek mažiau iš Japonijos (3), Anglijos (3), Prancūzijos, Slovėnijos, Italijos (po du), Argentinos, Čekijos, Norvegijos, Šveicarijos, Taivano, Ukrainos (po vieną). Dėl vietinių finansinių problemų ir nepakankamos paramos iš tarptautinių fondų daug mokslininkų iš NVS šalių negalėjo atvykti į Lietuvą.

I kolokviumo programą buvo įtraukta 70 pranešimų, aprepiančių tokias magnetinių rezonansų ir mikrobanginės spektrometrijos mokslinių tyrimų tematikas:

- dinaminė ir struktūrinė netvarka kietujų kūnų jvairiose fazėse;

- faziniai virsmai ir kritiniai reiškiniai iš dalies netvarkiose sistemoje ir stikluose;
- molekulinė difuzija ir relaxacija biologinėse sistemose;
- molekulių dinamika nanometrinėse aktyose medžiagose;
- naujos tendencijos molekulių dinamikos ir fazinių virsmų tyrimuose.

Pradėdamas kolokviumą įspūdingą kalbą pasakė Lietuvos mokslų akademijos Prezidentas, akademikas B.Juodka. Oficialiai kolokviumo pradžią paskelbė AMPERE draugijos komiteto biuro narys prof. R.Blinc. Kolokviume buvo perskaitytu 29 pranešimai, kiti pateikti stenduose. Laikantis AMPERE kolokviumų tradicijų, buvo nemažai įdomių ir vaislingų diskusijų. Dalis žodinių pranešimų buvo apžvalginio pobudžio. Juos pateikė žymūs fazinių virsmų ir molekulių dinamikos tyrinėtojai J.H.Strange (Anglija), R.Blinc (Slovėnija), M.Des-camps (Prancūzija), D.Michel (Vokietija), D.Aksnes (Norvegija), J.Spevaček (Čekija), Z.Pająk (Lenkija). Labai įdomius pranešimus perskaitė Lietuvos mokslininkai J.Grigas, J.Banys (Vilniaus universitetas), G.J.Babonas, E.Tornau (Puslaidininkų fizikos institutas).

Kolokviume pranešimus taip pat skaitė mokslinius prietaisus gaminančių firmų BRUKER Analytik GmbH (Rheinstetten, Vokietija) ir STELAR s.n.c (Mede (PV), Italija) atstovai. Jie surengė ir savo firmų produkcijos pristatymą.

Mokslo institucijų, klinikų, vadovaujančiųjų instancijų atstovai, bendromintys branduolių magnetinio (BMR), elektronų paramagnatinio (EPR) rezonansų spektrometrais bei relaksometrais, BMR tomografais, optiniams spektrometrais ir kt., galėjo aplankyti šį renginį ir susitikti su firmų darbuotojais, kurie dosniai dalijo jvairią informacinię literatūrą, kompiuteriais ir stendais demonstravo gaminamu prietaisų galimybes, aiškino realias prietaisų įsigijimo galimybes.



Kolokviumo darbai bus išspausdinti specialiamse tarptautinio žurnalo "Journal of Applied Magnetic Resonance" nuimeryje. Parengtus spaudai straipsnius kolokviumo metu rinko žurnalo vyriausiojo redaktoriaus pavaduotoja dr. L.Mossina.

Kolokviumo dalyviams buvo organizuota jvairi kultūrinė bei pramoginė programa. Visi dalyviai buvo pakvieti į baleto spektaklį Operos ir baletu teatre, apžiūrėjo senuosius Vilniaus universiteto rūmus ir sales, aplankė Kaune M.K. Čiurlionio muziejų bei A.Žmuidzinavičiaus kolekciją. Visiems dalyviams ir juos lydėjusiems asmenims buvo surengta vakarė kavinėje "Žaltvykslė". Gardus lietuviškas maistas, maloni aplinka ir liaudiška universiteto kapelos "Jaunimėlis" muzika nudžiugino ne viena iš svečių.

Kolokviumo organizatoriai (J.Banys, V.Balevičius, G.Dikčius, J.Grigas, L.Kimtys, F.Kuliešius) labai dėkingi Lietuvos mokslo ir studijų fondui, užsieniu firmoms BRUKER ir Stelar s.n.c., finansiškai parėmu sioms ši renginj. Kolokviumo dalyviai naudojosi puikiomis Mokslų akademijos centrinių rūmų salėmis ir jautė nuoširdžių akademijos darbuotojų, ypač akademiko A.Šileikos, dėmesj.

Interneto puslapyje <http://www.vu.lt/menu/event1/ampere/index.htm> pateikiama trumpa kolokviumo ataskaita ir keletas įdomesnių nuotraukų.

Linas ARDARAVIČIUS
Puslaidininkų fizikos institutas

EUROPOS FIZIKŲ DOKTORANTŲ KONFERENCIJA PeH 99

Kasmet nuo 1984 m. Prancūzijoje vyksta konferencija "Physique en Herbe". Pats pavadinimas reiškšt - "Žalioji" t.y. šiuolaikinė fizika, kurioje pirmuosius žingsnius žengia jaunieji fizikai. Ją įvairiose šalies vietovėse organizuoja to paties pavadinimo asociacija, kurios nariai yra Prancūzijos universitetų fizikos specialybės doktorantai. Be to, susirenka dalyvių iš mokslinių tyrimų centrų, tokiai kaip CNRS (Nacionalinis mokslinių tyrimų centras), CEA (Atominių energetikos centras) ir kt. Šiais metais birželio 20-25 d. konferencija vyko Atlanto vandenyno Olérono saloje. Apie šimtas dalyvių - beveik dvigubai daugiau negu pernai - pateikė pranešimus. Buvo keletas ir kviesčių mokslininkų, kurie skaitė pasakas. Nors renginyje daugiausia dalyvavo prancūzai, tačiau pranešimai nuo šių metų vyko tik anglų kalba. Dalis doktorantų atvyko iš pramonės įmonių ir pateikė bendrus universitetų ir pramonės kompanijų (Thompson CSF bei Siemens AG) pranešimus. Plati pranešimų tematika apėmė daugelį fizikos krypčių - kietojo kūno, statistinės ir netiesinių reiškiniių, elementariųjų dalelių, atomo ir molekulinės fizikos, biofizikos, astro-



Konferencijos PeH'99 dalyviai ir doktorantai iš Lietuvos: iš kairės pirmas šių eilučių autorius, trečia - G. Grigaliūnaitė, prieispaskutinis - A. Mancikis

fizikos, optikos ir hidrodinamikos. Buvo surengtas geriausio pranešimo konkursas. Jį laimėjęs prancūzės papasakojo apie kvarkų ir gluonų plazmos paiciskas. Viena diena buvo skirta susitikimui su šalies valstybinių ir privačių mokslinių institucijų vadovais. Diskusijoje aptartas doktorantų statusas, jų įsidarbinimo galimybės apgynus disertacijas. Apie tai kalbėjo ištaigų Anvar, ABG (Bernard Gregory Asociacija) atstovai, pateikdami duomenis apie šalies doktorantų mokslinę veiklą

bei jiems siuomas laisvas darbo vietas pramonėje.

Kiekvienas konferencijos dalyvis turėjo dviratį, tad iš pirmo žvilgsnio pasirodžiusi didelė sala gana sparčiai buvo išžvalgyta. Puslaidininkų fizikos instituto doktorantai nuoširdžiai dėkoja Prancūzijos ambasados Lietuvoje kultūros skyriui, kuris apmokėjo kelionę ir visas konferencijos išlaidas.

Kitą konferenciją numatoma surengti Lileje.

Antanas URBELIS
VGTU Fizikos katedra

JAUNUJŲ MOKSLININKŲ KONFERENCIJOS FIZIKOS IR FIZINĖS KOMPIUTERIJOS SEKCIJA

Lietuvos jaunuju mokslininkų konferencija, organizuojama Vilniaus Gedimino technikos universitete, jau tampa tradicine. Šiemet

pirmą kartą VGTU Fizikos katedros vedėjo prof. A. Česnio iniciatyva kartu su Puslaidininkų

fizikos institutu buvo organizuota atskira "Fizikos ir fizinės kompiuterijos sekcija". Šią sekciją rėmė ir Lietuvos fizikų draugija.

Konferencijoje buvo kviečiami dalyvauti Lietuvos mokslo ir studijų institucijų jaunieji mokslininkai - doktorantai, magistrantai ir magistrai bei jų vadovai, atliekantys taikomosios, eksperimentinės bei teorinės fizikos mokslinius tyrimus

arba sprendžiantys kompiuterių panaudojimo problemas.

Sekcijos tematika susilaikė gan didelio Lietuvos jaunuju mokslininkų susidomėjimo. Organizacinis komitetas gavo 30 pranešimų, iš kurių 18 pranešimų



atsiuntę 15 doktorantų, 8 pranešimus – magistrantai, o likusius 4 – jaunieji mokslo darbuotojai, inžinieriai ir VU IV k. Fizikos fakulteto studentas.

Organizacinis komitetas atrinko 12 mokslinių darbų, kurių autoriams pasiūlė savo pranešimus perskaityti sekcijos posėdyje, o likusiems 18 – parengti stendines ekspozicijas.

Konferencijai pateikti moksliniai pranešimai buvo suskirstyti į tokias temines grupes: fizikinių reiškiniių ir procesų kompiuterinis modeliavimas bei rezultatų analizė (10 pranešimų); taikomosios fizikos problemų nagrinėjimas (11 pranešimų); Baltijos juros ir Ignalinos atominės elektrinės bei jos aplinkos radioekologinės problemas (6 pranešimai).

Iš jaunuju mokslininkų norėtusi paminėti VGTU Fizikos katedros doktorantus G.Grigaliūnaitę, R. Morkūnienę, A.Maneikių, G.Karlikauską ir V.Dubrą, kurie perskaitė 8 pranešimus, Puslaidininkų fizikos instituto doktorantą L.Ardaravičių,

V.Tamošiūną, J.Sabataitytę, Vilniaus universiteto doktorantus A.Konstantinovą, E.Kazakevičių, R.Butkų, K.Regelskių, Fizikos instituto doktorantus E.Kimtį, A.Jurkevičių, E.Maceiką, L.Juodį, KTU doktorantą R.Ramanauską. Konferencijos darbe aktyviai dalyvavo ir VGTU Fizikos katedros magistrantai, kurie parengė 4, bei VU magistrantai – 3 pranešimus.

Iš jdomesnių pranešimų norėtusi paminėti Fizikos instituto doktoranto E.Kimčio pranešimą "γ spektro parametru nustatymas kompiuterinio modeliavimo metodais", VU doktoranto A.Konstantinovo "Mikrobangų sklidimo cilindriniame bangolaidyje pereinamojo proceso metu modeliavimo algoritmas", VGTU doktoranto A.Mancikio "Legiruotų plonųjų La_{0,67}Ca_{0,33}MnO₃ sluoksnių elektrinės ir optinės savybės". Didelio susidomėjimo susilaikė ir VGTU doktorantės R.Morkūnienės "Baltijos juros radiologinė būklė ir jos kitimo tendencijos" bei Fizikos instituto doktorantu E.Maceikos pranešimas

"LIETDOS – matematinis modelis ir algoritminės programos žmonių apšvitos dozėms ivertinti Ignalinos AE darbo ir avarių atvejais".

Būtina paminėti, kad jauniesiems mokslininkams įdomius ir aktualius pranešimus perskaitė 1997 ir 1998 m. Lietuvos Respublikos mokslo premijos laureatai prof. akademikas Z.Rudzikas – "Siulaikinės teorinės atomų spektroskopijos problemos", prof. S.Ašmontas – "Mikrobangų ir infraraudonuosis spinduliuotės sąveika su puslaidininkais" bei profesoriai A.Galdikas ir A.Orliukas – "Elektroninių ir joninių laidininkų technologija, tyrimai bei jų taikymas kietojo kano energijos šaltiniuose ir jutikliuose". Apžvalginį pranešimą apie superlaidininkinę elektroniką perskaitė dr. B.Vengalis.

Šią metų konferencija parodė gerą mokslinių pranešimų lygi. Joje dalyvavo daugiau ir iš įvairių mokslo įstaigų pranešėjų. Panaši konferencija planuojama 2000-aisiais metais. Tad iš anksto malonai kviečiami jaunieji mokslininkai.

NUMATOMOS KONFERENCIJOS

2000 m. balandžio mėn. Lietuvos mokslo istorikų konferencija "Scientia et historia-2000", (J.A. Krikštėnas, tel. ir faksas 710-719, e-paštas: krikstop@ktl.mii.lt, makan@ktl.mii.lt).

2000 m. balandžio 14–15 d. "Taikomoji fizika" (KTU organizuojama konferencija iš ciklo "Lietuvos mokslas ir pramonė"),

e-paštas: ramanau@fmf.ktu.lt.

2000 m. liepos 4–7 d. 32-oji Europos atominės spektroskopijos konferencija (EGAS-32). Organizacijos komiteto pirm. prof. Z.Rudzikas, e-paštas: egas32@itpa.lt.

2000 m. rugpjūčio 16–19 d. Tarptautinė konferencija "Šiuolaikinės optinės elektronikos medžiagos ir prietaisai" (ADOM-2).

Smulkesnė informacija: PFI mokslinis sekretorius V.Šilalnikas, tel. 619821, e-paštas: spiadm@uj.pfi.lt.

2000 m. rugsėjo 14–15 d. Baltijos juros šalių seminaras "Kietojo kono fizika ir technologija". Smulkesnė informacija: PFI mokslinis sekretorius V.Šilalnikas, tcl. 619821, e-paštas: spiadm@uj.pfi.lt.

APGINTOS DISERTACIJOS

Vilniaus universitete:

1999 m. balandžio 26 d. dr. Ričardas Rotomskis apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Pirminių fotofizikinių vyksmų biologiškai aktyvuose pigmentuose spektroskopija". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. E.Montrimas.

1999 m. birželio 30 d. dr. Arvydas Juozapas Janavičius apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Kai kurie metodai ir modeliai kvantinėje mechanikoje ir netiesinėje difuzijoje". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. J.Grugas.

1999 m. spalio 5 d. doc. dr. Vaidotas Kažkauskas apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Kravininkų petnaša didelės varžos GaAs". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. E.Montrimas.

Vilniaus Gedimino technikos universitete:

1999 m. gegužės 20 d. dr. Donatas Butkus apgynė technologijos mokslo srities aplinkos inžinerijos ir kraštotvarkos krypties (04T) habilituoto daktaro disertaciją "Dirbtinės kilmės radioaktyviosios inertinės dujos aplinkoje: moksliniai tyrimai ir techniniai sprendimai". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. P.Baltrėnas.

Puslaidininkų fizikos institute:

1999 m. birželio 8 d. dr. Antanas Čenys apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Statistinės simetriškų chaotinių sistemų savybės". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. Ramūnas Katilius.

1999 m. birželio 10 d. dr. Evaldas Tornau apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Struktūriniai faziniai virsmai aukštateperatūriuose superlaidininkiuose". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. Ramūnas Katilius.

1999 m. birželio 18 d. dr. Algimantas Jurgis Kundrotas apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Sekliųjų priemaišų ir eksitonų smūginė ionizacija A^3B^5 puslaidininkiuose ir kvantiniuose šuliniuose". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. Arvydas Matulionis.

1999 m. rugsėjo 14 d. Laimutis Asadauskas apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją "Si:B darinių su blokuota priemaišine juosta fotoclektrinės savybės tolimojoje infraraudonojo spektro srityje". Doktorantūros komiteto pirmininkas ir darbo vadovas prof. habil. dr. R.Brazis.

Vilniaus pedagoginiame universitete:

1999 m. rugsėjo 30 d. Algimantas Rotmanas apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją "Ultragarsinės virpesių sistemos sąveikos su kompleksine atrama tyrimas". Doktorantūros komiteto pirmininkas ir darbo vadovas prof. habil. dr. Piotras Vasiljevas.

MŪSŲ KALENDORIUS

Apie 1600 m. Raseinių aps. gimė Kazimieras Semenavičius, artilerijos inžinierius. Užėmė aukštą karinį postą, buvo Respublikos kariuomenės vado pavaduotojas. Mokėsi Vilniaus universitete, stažavosi Olandijos universitete. Dalyvavo karoose su Maskva, totoriais ir kazokais. Amsterdame lotynų kalba išleido veikalą "Didysis artilerijos menas" I t. (1650 lot., 1651 pranc., 1767 vok., 1729 ir 1971 angl., 1963 lenk.). Autoriui priklauso daugiapakopiu raketų, delta formos stabilizatorių ir raketas tūtos prioritetai. Velkale daug dėmesio skirta metrologijai. Didžiojo artilerijos meno II d. nebuvo išleista, išliko tik parengtos gravitrojos.

Apie 1600 m. gimė Mykolas Kazimieras Belkovskis. Parašė ir 1644 m. Vilniuje išleido knygą "Teorecentrika, arba matematiniai samprotavimai apie taškus ir centrus" (lot.), kurios didžioji dalis skirta mechanikai. Joje išnagrinėti svirties ir blokų sistemos veikimas, kuno svorio (masės) centrų radimas. Aprašydamas balistinę trajektoriją, autorius kritikunja G.Galilėjaus kūnų laisvojo kritimo dėsnį. Veikalas pakartotinai išleistas 1690 m.

1600 m. anglų fizikas V.Gilbertas (W.Gilbert) išleido traktatą "De magnete..." ("Apie magnetą,

Kauno technologijos universitete:

1999 m. spalio 15 d. Živilė Rutkuniene apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją "Procesai žemos temperaturos aktyvių duju plazmos veikiamame paviršiuje". Doktorantūros komiteto pirmininkas ir darbo vadovas prof. habil. dr. Alfonsas Grigonis.

Teorinės fizikos ir astronomijos institute:

1999 m. spalio 5 d. dr. Viktorija Gincitytė apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Kokybinės sočių organinių molekulių elektroninės sandaros plėtojimas". Habilitacijos komiteto pirmininkas prof. habil. dr. Z.Rudzikas.

Fizikos institute:

1999 m. rugpjūčio 14 d. Girdenis Kodis apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją "Kravio pernašos būscnos polinių organinių molekulių sistemose. N, N-dimetilaminobenziliden1,3-indandionas – nuo tirpalo iki kristalo". Doktorantūros komiteto pirmininkas ir darbo vadovas prof. habil. dr. Leonas Valkunas.

Lundo universitete kartu su Fizikos institutu:

1999 m. lapkričio 2 d. Arvydas Ruseckas apgynė fizinių mokslų srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją "Sužadinimo, pernešimo ir kruvių atsiskyrimo dinamika polimeriniuose puslaidininkiuose". Doktorantūros komiteto pirmininkas ir darbo vadovas prof. habil. dr. Algimantas Undžėnas.

magnetinius kūnus ir didelių magnetų Žemę..."). Jame buvo aprašyti elektirinės ir magnetinės kūnų savybės, pateiktos žinios apie Žemės magnetizmą. V.Gilbertas pirmą kartą iškėlė hipotezę, kad Žemė yra didelis magnetas.

1600 m. Džordanas Bruno (G.F. Bruno) už savo filosofines pažiūras inkvizicijos buvo apkaltintas klaidatikybe ir Romoje sudegintas ant laužo.

1730 m. prancūzų fizikas R.Reomiūras (R.A.F. de Réamur) padarė pirmajį spiritinį termometrą, kurio skalė pavadinta jo vardu. Pirmajį gyvsidabrio termometrą pagamino G.Farenheitas (G.Fahrenheit) 1669 m.

1750 m. anglų astronomas T.Raitas (Th.Wright) savo knygoje "Visatos teorija" paskelbė hipotezę apie Visatos sandarą, paaškindamas ir Paukščių Tako prigimtį.

1800 m. anglų astronomas ir optikas V.Heršelis (F.W.Herschel), tirdamas šiluminį saulės spektro poveikį, nustatė, kad šiluminis efektas didėja pereinant nuo violetinės į raudonąjį spektro sritį ir didžiausias yra nematomoje spektro srityje už raudonųjų spindulių. Tai buvo IR spindulių atradimas.

1820 m. danų fizikas H.K.Erstedas atrado elektros srovės veikimą į magnetinę rodyklę.

1820 m. prancūzų fizikas, matematikas ir chemikas A.Amperas (A.M.Ampère), ivedė srovės sąvoką, nustatė dvių elektros srovių sąveikos dėsnį, iškėlę hipotezę, kad magnetinius reiškiniai sukelia magnetiniai diskai, kuriuos, savo ruožtu, sukuria molekulių viduje apskritimu tekančios elektros srovės.

1850 m. vokiečių fizikas R.E.Klauzijus (R.E.Clau-sius) suformulavo antrajį termodinamikos dėsnį. Kitą jo formuluojet 1851 m. nepriklausomai pasiūlė V.Tom-sonas (W.Thomson).

1850 m. anglų fizikas lordas Kelvinas (W.Thomson) pirmą kartą užrašė elektrinių svyravimų dažnio formulę. 1854 m. pavartojo absolutinę temperaturų skalę (Kelvino skalę).

1850 m. prancūzų fizikas eksperimentininkas L.Fuko (J.B.L.Foucault) aptiko švytuoklės svyravimo plokščumos pasiskimą dėl Žemės sukimosi, o 1951 m. tai parodė eksperimentu, išrengę 67 metryų švytuoklę Panteone Paryžiuje. Be to, patobulinę šviesos greičio (greitai besisukančių veidrodžių) matavimo metodus, nustatė, kad šviesa ore sklinda greičiau nei vandenye.

1855 m. anglų fizikas Londono karališkosios draugijos narys Dž.Maksvelas (J.Cl.Maxwell) užraše elektrinio ir magnetinio lauko diferencialines lygtis ir pirmą kartą teoriškai parodė, kad egzistuoja elektromagnetinės bangos.

1885 m. austrių fizikas L.Boltzmanas (L.Boltzmann) atskleidė dėsnį, kad įkaitinto knono spinduliuojamoji energija proporcinga to knono absolutinei temperatūrai ketvirtuoju laipsniu (žinomas Stefano ir Boltmano vardu).

1890 m. rusų mokslininkas P.Lebedevas aptiko šviesos slėgio reiškinį, t.y. šviesos spindulių slėgi į Žemęs paviršių, o 1900 m. tą slėgi išmatavo. Jis pasirodė esąs lygus $0,7 \text{ mg/m}^2$, arba 300 milionų kg į visą Žemęs paviršių. Tų pačių metų rugpjūčio mėn. tarptautiname fizikų kongrese Paryžiuje skaitė pranešimą apie eksperimentiškai išmatuotą šviesos slėgi. Tai jam pelnė pasaulinę šlovę.

1895 m. vokiečių fizikas V.Rentgenas (W.Roent-gen) atrado spindulius pavadintus jo vardu.

1900 m. anglų fizikas E.Rezefordas (E.Rutherford) pasiūlė radioaktyviojo skilimo teoriją, kurioje teigama, kad radioaktyvieji elementai, spinduliuodami α ir β daleles, virsta elementais, turinčiais visai kitokių savybių. Jis nustatė, kad α dalelės yra He branduoliai. Jo sukurtasis atomo modelis sudarė šiuolaikinės atomo fizikos pagrindą.

1900 m. vokiečių fizikas teoretikas M.Plankas (M.K.E.L.Planck) ivedė kvanto sąvoką.

1900 m. prancūzų fizikas P.Vilaras (P.Villarad) atrado gama spindulius.

1905 m. A.Einšteinas (A.Einstein) paskelbė reliatyvumo teorijos principus, kuri su kvantinė teorija sudarė XX a. fizikos pagrindus. Taip pačiais metais A.Einšteinas paskelbė masės ir energijos rušio dėsnį – $E = mc^2$, dar taip pačiais metais A.Einšteinas iškėlė šviesos fotoninę hipotezę. Jo numatyta fotonų eksperimentuiskai atrado amerikiečių fizikas A.Komptonas (A.H.Compton) 1922 m.

1905 m. A.Einšteinas (A.Einstein) tr. lenkų fizikas M.Smoluchovskis (M.Smoluchowski), remdamiesi molekuline kinetinė teorija, paaškino Brauno judėjimą, išplėtojo fluktuacijų teoriją.

1925 m. vokiečių fizikas V.Paulis (W.Pauli) suformulavo principą (vėliau pavadintą jo vardu), kad toje pačioje kvantinėje būsenoje gali būti tik vienas elektronas, turintis keturių kvantinių skaičių reikšmes.

1940 m. rusų mokslininkai G.Florovas ir K.Peteržakas atrado spontaninį urano-235 branduolių dalijimosi reiškinį.

1940 m. amerikiečių mokslininkas G.Siborgas (G.Th.Seaborg), išsdamas Fermio (E.Fermi) pradėtus darbus, atrado plutonij. Dirbtinu būdu gavo dar du transuraninius elementus – americij (Am) ir kurij (Cm), o 1950 m. – berklį (Bk) ir kalifornij (Cf).

1950 m. Xerox firma pagamino pirmą kopijavimo mašiną.

Parengė Libertas Klimka ir Eglė Makariūnienė

RECENZIJOS

NAUJA KNYGA APIE GRUPIŲ TEORIJĄ

Lcidiykla "Elcom" išleido A.Bo-lotino ir N.Stepanovo knygą "Grupių teorija ir jos taikymai molekulių kvantinėje mechanikoje" (rusų kalba).

Knygos autorai – Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto profesorius Adolfas Bolotinas ir Maskvos universiteto Chemijos fakulteto profesorius Nikolajus Stepanovas. Pirmakart ši knyga išleista Maskvoje 1973 metais ir dabar jau senokai studentų "suskaityta". Antrasis jos leidimas gerokai pataisytas ir papildytas nauja medžiaga.

Ši knyga sumanyta kaip vadovėlis. O geras vadovėlis turi turėti tris požymius.

Pirmiausia, jis turi būti palyginti nedidelės apimties, visuomet skubančio studento akiai lengvai aprépiamas. Pustrečio šimto puslapiai knyga, be abejn, tenkina ši kriterijų.

Antra, vadovėlyje vienoje vietoje turėtų būti surinktos žinios iš susijusių, bet labai įvairių mokslo sričių, kad skaitytojui nereikėtų gaišti ilgai vartant kitus šaltinius. "Grupių teorijos" pirmieji skyriai

lakoniškai, bet gana išsamiai prime-na tiesinės algebras bei funkcinės analizės pagrindinius teiginius, kurių skaitytojas turbtai senokai mo-kėsi ir nenaudodamas jau primiršo. Be to, patogu rasti šalia vieną kito aptartus tokius, atrodytų, visiškai skirtingus molekulių kvan-tinės mechanikos skyrius, kaip ligandų lauko teorija, Hiukelio metodas ir molekulių virpesių potencialinių paviršių simetrija.

Trečiasis gero vadovėlio požymis – nuoseklumas ir aiškumas. Knygoje gausu detaliai išnagrinėtų

pavyzdžių ir beveik nera formulų, kurius "atsiranda iš niekur".

Grupių teorija – ir dėkinga, ir labai atsakinga autorių pasirinkta tema. Autoriai nera matematikai, o nagrinėja, atrodytų, grynae matematinis klausimus. Tačiau grupių

teorijos audringą raidą XX amžiuje nulémė būtent fizika, kvantinė teorija ir jos porcikiai. Kita vertus, kvantinė mechanika ir jos taikymai atomams, molekuloms ir medžiagoms šiandien be grupių teorijos tiesiog neįsivaizduojami. Todėl fizi-

kui ji butina. Išleistoji A.Bolotino ir N.Stepanova knyga – geras būdas išsamiau susipažinti su šia teorija kiekvienam, kas giliau domisi medžiagų sandaros paslaptimis.

Rimantas Šadžius

NAUJOS KNYGOS

J.Kundrotas. GaAs/AlGaAs technologija. – Vilnius: Puslaidinininkų fizikos in-tas, 1999. – 114 p.: graf., lent. – Bibliogr.: p. 101–112. Pavard. r-klė p. 113–114. – Tiražas 80 egz.

Knygoje pateikiama GaAs monokristalų auginimo bei GaAs ir $Al_xGa_{1-x}As$ plonų sluoksnių gavimo metodai ir technologijos.

Knyga skirta doktorantams. Ją galės pasinaudoti magistrantai ir vyresniųjų kursų studentai fizikai.

Kokybiniai mechanikos uždaviniai / Sudarė E.Kalinkevičienė, S.Vingeliene. – Vilnius: Presvika, 1999. – 74,[2]p.: brėž. – ISBN 1986-805-91-0.



Vaidotas Mockus. Mokyklinės fizikos pagrindinės sąvokos, dėsniai ir formulės. – Šiauliai: ŠU 1-kla, 1998 [i.e. 1999]. – 332, [1]p.: iliustr. – ISBN 9986-38-137-1.

Fizikos įdomieji eksperimentiniai uždaviniai / Sudarė Stanislovas Jakutis ir Loreta Ragulienė. – Šiauliai: ŠU 1-kla, 1999. – 201, [1]p.: br. – ISBN 9986-38-156-8.

Fizikos žinių tikrinimo testai XI–XII klasei / Sudarė Janina Lukauskiene ir Ona Galinienė. – Kaunas: Šviesa, 1999. – 60, [3]p.: iliustr. – ISBN 5-430-02844-4.



Mindaugas Stakvilevičius. Mokyklinės fizikos abiturės egzamino santrankos. – Šiauliai: ŠU 1-kla, 1999. – 42, [1]p.: br. – ISBN 9986-38-162-2.

Laima Galkutė, Vladas Valentinavičius. Fizyka: podręcznik dla klasy 7 / iš liet. vertė Z.M.Stecevič, dail. Jonas Gudmonas. – Kaunas: 'Šviesa', 1999. – 120, [6]p.: iliustr. – Lenk. ISBN 5-430-02893-2.

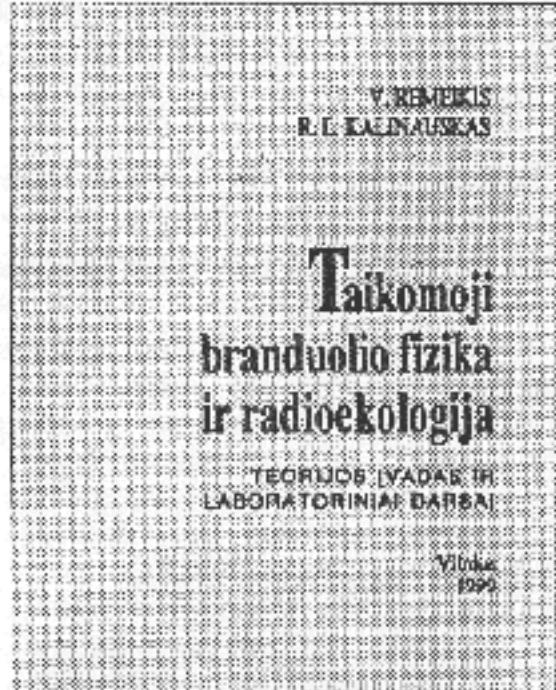
Лайма Галкуте, Владас Валентинавичюс. Физика: учебник для 7 класса / iš liet. vertė Aleksejus Bogdancvičius, dail. Jonas Gudmonas. – Kaunas: "Šviesa", 1999 (Vilnius: Vilspa). 125, [2]p.: iliustr. Rus. ISBN 5-430-02839-4.

Vladas Valentinavičius. Fizika: vadovėlis 10 klasei / dail. Jonas Gudmonas. – Kaunas: "Šviesa", 1999 (Vilnius: Vilspa). – 251, [2]

p.: iliustr. – ISBN 5-430-02804-5.

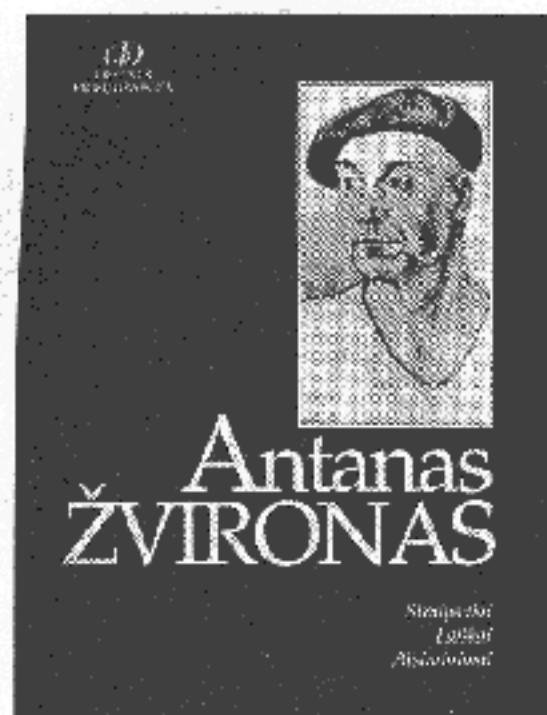


V.Remeikis, R.L.Kalinauskas. Taikomoji branduolio fizika ir radioekologija: teorijos jvadas ir laboratoriniai darbai. – Vilnius: [Fizikos institutas], 1999. – 151 p.: br. – Bibliogr.: 18 pavad, (p. 149).



Antanas Žvironas: Straipsniai, laiškai, atsiminimai / Sudaryt. E.Makariūnienė. – Vilnius: Lietuvos fizikų draugija, 1999. – 320 p.:

iliustr. - Bibliogr.: išnašose ir p.287-305 (403 pavad.). - ISBN 9986-9332-0-X.



Knygoje pateikiami straipsniai apie žymaus Lietuvos fiziko ir visuomenininko socialdemokrato, Vilniaus universiteto profesoriaus, Gulago kalnio Antano Žvirono veiklą, jo paties straipsniai, laiškai bei šeimos ir kolegų prisiminimai apie jį.

Knyga skirta besidomintiems mokslo, kultūros ir visuomeninės veiklos istorija Lietuvoje.

Technikos moksly raida Lietuvoje: Mokslo istorikų konferencijos

pranešimai. - Vilnius: Technika, 1999. - 224 p. - Bibliogr. gale str.

Greta technikos mokslo istorijos bei įvairių įmonių istorijos pranešimų nemažai yra įvairių mokslo sričių (matematikos, statybos, išradybų, chemijos) mokslininkų personalijų. Pateikta ir keletas fizikų pranešimų: J.A.Martišiaus "Technikos elementai lietuviškuose fizikos vadoveliuose per 100 metų", V.Pociaus "Pirmasis technikos terminų žodynėlis" ir inž. A.Maciejausko (Macijausko) darbai (Antano Macijausko gimimo 125 metų sukakčiai), R.Kivilšienės ir L.Klimkos "Mechanikos modelių kabinetas senajame Vilniaus universitete".

Leksika - socialinės raidos atspindys: [Lietuvos moksłas ir pramonė] konferencijos pranešimai. - Kaunas: Technologija, 1999. - 193 p. - Bibliogr. gale str.

Konferencijoje trijose sekcijose - terminijos problemos, leksikos aktualios ir akademinių aplinka bei kalbos kultūra - greta labai svarbių ir aktualių kalbos kultūros ir jos ugdymo klausimų buvo paliesti ir terminijos dalykai, vienu ar kitu aspektu panagrinėta fizikos terminų raida. Iš tokų pranešimų minėtini J.Gaivenytės (LKI) "Lietuviški dvižodžiai fizikos terminijos veiksmų pavadinimai ir jų angliski atitikme-

nys", V.Žalkausko (VU) "Apie terminų reiškinys ir išraiška vartojo-mą", A.Kaulakienės (LKI) ir E.Makariūnienės (FI) "Statistinis terminų trumpumo vertinimas".

Annette Utz, Jörg Martin, Įdomieji bandymai / Vertė Marija Bin-dokienė. - Vilnius: Lektura, 1999. 128 p.: iliustr. - ISBN-9986-854-40-7.

Knygoje aprašyti nesudėtingi bandymai, kuriems atlikti reikia paprastų priemonių. Atliekami įdomius bandymus, moksleiviai geriau supranta pagrindinius gamtos dėsius.

Wolfgang Wiedlich. Šiltnamio efektas ir ozono skylės: mokslinė apybraiža / Vertė J.Tamašauskas. Kaunas: UAB "Vada", 1999. - 222, [1] p.: iliustr. ISBN-9986-481-12-0.

А.Болотин, Н.Ф.Степанов. Теория групп и ее применение в квантовой механике молекул / Red. R.Šadžius. - Vilnius: UAB "Elcom" (AB "Vilspa"), 1999. - 246 p. - Bibliogr.: p. 242-243.

Knyga skirta fizikos ir chemijos fakultetų aukštųjų mokyklų studentams, kurie specializuojasi teorinės fizikos, medžiagos sandaros ir molekulinės spektroskopijos sritis.

Sudarė E.Makariūnienė

Kalėdiniai ir Naujametiniai sveikinimai

*"Fizikų žinių" skaitytojams ir
straipsnių autoriams.
Daug laimės 2000 metais!*

Redaktorių kolegija



"FIZIKŲ ŽINIOS" Nr. 17, 1999

Turinys

LFD nuo rinkimų iki rinkimų	1
33-oji Lietuvos nacionalinė fizikos konferencija	1
Fizika mokykloje	
E.Kuokštis. Tarptautinė fizikos olimpiada Italijoje	2
Sveikiname	
Vladą Valentinavičių	5
Evaldą Leonardą Garšką	6
PIP – naujas žurnalas	6
Iš viso pasaulio	
K.Makariūnas. Mažos dozės	7
Z.Rudziko atsakymai į "Fizikų žinių" anketos klausimus	9
Premijos. Apdovanojimai. Medaliai	
E.Norvaišas. 1999 m. fizikos Nobelio premija	10
A.Undžėnas. 1999 m. chemijos Nobelio premija	11
1999 m. Valdo Adamkaus premija	12
Baltijos šalių mokslo akademijų medalis – akademikui J.Poželai	13
Sukaktys	
J.Požela, V.Jucienė. Pusē amžiaus tranzistorių fizikai	13
D.Kimtienė. Periodinei elementų sistemai – 130	15
J.Požela. Pasaulio mokslininkų federacijai 20 metų	17
J.A.Martišius. Universalas Vladas Stanka	18
A.Savukynas. Pavadinta Jucio vardu	20
L.Klimka. Paminėtos reikšningos sukaktys	20
Terminologija	
E.Makariniene. Profesoriaus Liubomiro Kulvieco fizikinių sąvokų darybos darbai	21
K.Ušpašis, J.Kaladė, K.Valacka, E.Makariniene, V.Valiukėnas, V.Palenskis. Medžiaga ir jos rūšys	22
Fizikai juokauja	25
Konferencijos	
J.A.Krikštopaitis. Lemtingas civilizacijos jvykis – A.Voltos atradimas	25
L.Kimtys. AMPERE draugijos kolokviumas Vilniuje	27
L.Ardaravičius. Europos fizikų doktorantų konferencija PeH99	28
A.Urbelis. Jaunųjų mokslininkų konferencijos fizikos ir fizinės kompiuterijos sekcija	28
Numatomos konferencijos	29
Apgintos disertacijos	29
Mūsų kalendorius	30
Recenzijos	
R.Šadžius. Nauja knyga apie grupių teoriją	31
Naujos knygos	32