LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA

FIZIKŲ ŽINIOS

Nr. 2

1992

FIZIKA MOKYKLOJE

Zigmas RAMANAUSKAS
Lietuvos mokytojų kvalifikacijos institutas (LMKI)

FIZIKOS MOKYTOJO ATESTAVIMO KRITERIJAI

Visi sutinka, kad gerai dirbantis mokytojas turi gauti ir daug didesnį atlyginimą. Bet kokie gi tie gero darbo kriterijai? Vieni teigia, kad pagrindinis rodiklis - mokinių žinios, jų dalyvavimas olimpiadose, 'Fotono' mokykloje ir pan. Kiti mano, kad nuo mokinių mokymosi rezultatų mokytojo kvalifikacijos kategorija visiškai nepriklauso. Jų nuomonė tokia, 'mano kvalifikacija aukšta ir kuo aš kaltas, kad mokiniai nenori mokytis!' Tad kuo gi remtis, parenkant gero darbo kriterijus? Įvairių šalių patirtis šioje srityje nevienoda. Antai Lietuvoje 1938m. buvo tokie mokytojo atestavimo kriterijai: "1) gabumai ir tinkamumas pedagoginiam darbui (kalba, pastabumas, susivokimas, sugebėjimas valdyti klasę, sudominti mokinius ir kt.); 2) asmens kultūra (apsiskaitymas, bendradarbiavimas spaudoje, sugebėjimas bendrauti ir kt.); 3) ar neturi žymesnių neigiamų įpročių, trukdančių mokytojo darbui arba kenkiančių mokytojo autoritetui mokinių ir visuomenės akyse?"[1].

Latvijoje pedagogų atestacija jau vyksta. Ten išskirti tokie kriterijai: 1) mokinių žinios, mokėjimas ir įgūdžiai; 2) profesionali pedagoginė veikla; 3) mokslinio metodinio darbo aktyvumas; 4) pedagogų ir auklėtinių santykiai; 5) mokinių laimėjimai olimpiadose ir konkursuose; 6) kvalifikacijos kėlimo aktyvumas. Kiekvieną šių kriterijų galima kritikuoti, rasti privalumų ir trūkumų.

Rengiant Lietuvos pedagogų kvalifikacijos kriterijus, atsižvelgta į turimą patirtį ir pedagogų nuomonę. Išryškėjo keturi kriterijai: 1) darbo rezultatai; 2) pedagogo kvalifikacija; 3) mokymo (ugdymo) organizavimas; 4) profesinės pedagogo asmens savybės.

Darbo rezultatai. Ką mokiniai įgyja bendraudami su mokytoju - pedagogo darbo rezultatas. Tai ne tik mokinių žinios, bet ir jų kūrybiškumas, gebėjimas logiškai mąstyti, racionalaus darbo įgūdžiai ir pagrindinių gyvenimo vertybių suvokimas. Apie mokinių žinias ir savitą fizikos dalyko supratimą galima spręsti iš parengimo mokytis aukštesnėje pakopoje, kontrolinių darbų, egzaminų rezultatų. Kūrybiškumas ir loginis mąstymas išryškėja olimpiadose, techninėje kūryboje, mokantis neakivaizdinėse mokyklose. Racionalaus darbo įgūdžiai rodo, kaip mokinys sugeba naudotis vadovėliais, papildomais informacijos šaltiniais, operuoti kasdieniniame gyvenime reikalingomis žiniomis. Vertybių orientacija - tai požiūris į darbą, sveikata, kalbų mokėjimas, etninė ir ekologinė kultūra, pilietiškumas, dorovė ir estetika[2]. Įvertinti kiekvieno pedagogo įtaką šiems rezultatams nelengva. Būtina išklausyti, kaip jį vertina bendradarbiai, mokiniai ir jų tėvai.

Įvairi mokinių patirtis neleidžia reikalauti iš visų vienodų rezultatų, todėl negalima jų ir absoliutinti. Reikia visokeriopai atsižvelgti į klasės mokslumą, lyginti dabarties rezultatus su ankstesniais, deramai įvertinti mokinių pažangos tempus.

---

[1] Mokytojų atestacijos lapai /Tautos mokykla. - 1938. - Nr. 2. - P. 45;
[2] Universaliosios ugdymo programos. - V., 1991.

Mokymo organizavimas. Fizikos mokymas yra kryptinga mokytojo ir mokinių veikla, siekianti išvardintų darbo rezultatų. Manoma, kad mokymo organizavimo sėkmę lemia: 1) tikslų ir uždavinių konkretumas, gebėjimas siekiamus mokymo rezultatus susieti su mokinių veiksmais, kuriuos vienokiu ar kitokiu būdu galima būtų patikrinti ar įvertinti; 2) mokymo turinys. Iš esmes turinį atskleidžia programos ir vadovėliai. Juose turėtų būti reikiama informacija, iliustracijos, savarankiško darbo užduotys, kontroliniai klausimai ir apskritai medžiaga kūrybiškumui ir jausmams žadinti. Mokymo turinio parinkimas labai priklauso ir nuo mokytojo, ir nuo konkrečios klasės mokinių patirties; 3) mokinių aktyvumas, jų interesų žadinimas. Mokymosi motyvacija; 4) mokymo priemonių optimalus derinimas. Mokytojo žodis, knygos, vaizdinės ir techninės priemonės; 5) darbo metodai ir formos, jų naudojimo efektyvumas. Optimalių mokymosi sąlygų sudarymas gabiems mokiniams; 6) mokinių veiklos organizavimas. Veiklos orientyrų parinkimas. Jos skaidymas į veiksmus ir operacijas; 7) siekimas, kad mokiniai suvoktų ir išmoktų mokymosi medžiagą. Kas darytina, kad mokiniai informaciją suvoktų, įsisąmonintų, įsimintų, išmoktų panaudoti, apibendrinti ir sisteminti; 8) kontrolė: jos objektas, funkcijos, būdai. Mokymosi rezultatų analizė.

Įvairios kvalifikacijos kategorijų pedagogų pasirengimas skiriasi kokybiškai. Visi pedagogai turi gerai išmanyti savo dalyko dėstymo metodiką, pedagogiškai bendrauti su mokiniais. Aukštesnių kategorijų mokytojams keliami papildomi reikalavimai. Pavyzdžiui, mokytojas turėtų sugebėti racionaliai organizuoti mokymą, būti įvaldęs pedagogikos žinių visumą. Vyresnysis mokytojas - gebėti kūrybiškai organizuoti darbo procesą, kritiškai analizuoti kitų mokytojų patirtį, diegti į praktiką metodines ir pedagogines naujoves. Mokytojas metodininkas - sukurti savitą ir efektyvią pamokos ir užklasines veiklos organizavimo sistemą, teikti dalykinę ir metodinę paramą savo ar kitų mokyklų pedagogams.

Mokytojo kvalifikacija. Kvalifikacija vertinama pagal pedagogo dalykinį-metodinį ir psichologinį-pedagoginį pasirengimą. Be to, atsižvelgiama į bendrąjį humanitarinį akiratį. Jo turinį sudaro politologijos, metodologijos, kultūrologijos pagrindai, kalbų mokėjimas. Jaunesniojo mokytojo kvalifikaciją patvirtina aukštosios ar aukštesniosios mokyklos diplomas.

Labai svarbu apibrėžti fizikos mokytojo dalykinio metodinio pasirengimo esmę. Ji svarus orientyras saviugdai. Dalykinį fizikos mokytojo pasirengimą lemia aukštųjų mokyklų mokymo programos. Rengiant mokytojus bakalaurus pagrindinei mokyklai (Kultūros ir švietimo ministerija siūlo, kad tai būtų dešimtmetė mokykla), būtina keisti tam tikrų dalykų programas, kad mokytojai galėtų dėstyti kelias disciplinas. Todėl mokytojas turėtų išmanyti ne tik fizikos mokymo metodiką, bet ir viso gamtos bei matematikos dalykų ciklo bendrąsias problemas. Tai galėtų būti: 1. Gamtos ir matematikos dalykų tikslai ir uždaviniai. Jų vieta temoje "Žmogus ir gamta", sąsaja su kitais dalykais bei temomis. Tiksliųjų dalykų reikšmė asmenybės ugdymui. 2. Gamtos ir matematikos dalykų mokymo turinio atrankos kriterijai. Mokymo programos, jų sudarymo principai. Kitų šalių mokymo programų rengimo patirtis. 3. Matematikos, fizikos, biologijos, chemijos vadovėliai. Jų sandara, didaktinės funkcijos. Vadovėlių rengimo raida. 4. Sociokultūrinė gamtos mokslų turinio integracija. Vertybių orientacijos. Tarpdalykinė integracija. 5. Gamtos mokslų disciplinų mokymo metodologinės problemos. Pasaulio kaip vieningos visumos supratimas. Pažinimo teorija. 6. Protinis mokinių lavinimas, sutcikiant optimalias žinių sistemas apie gamtą. Analizė ir sintezė. Pagrindinių mąstymo operacijų (lyginimas, klasifikacija, sisteminimas, apibendrinimas, konkretinimas ir abstrahavimas) mokymo galimybės.

7. Savarankiškumo ir racionalaus darbo ugdymas. Mokymas naudotis vadovėliais, žinynais, papildomąja literatūra, skaičiavimo technika. Kūrybiškumo ugdymo prielaidos. 8. Gamtos ir matematikos dalykų mokymo organizavimas. Planai. Darbo metodai ir formos. Mokytojo pasiruošimas pamokai. Fakultatyvų organizavimo metodika. Mokymo individualizavimas ir diferencijavimas. Užklasiniai darbai. Ekskursijos. Būreliai, vakarai, olimpiados, konferencijos, neakivaizdinės mokyklos. Mokinių namų darbų organizavimas. 9. Tam tikrų temų mokymo metodika. Pagrindinių temos teiginių atrinkimas ir akcentavimo būdai. Psichologiniai gamtos mokslų informacijos suvokimo ypatumai. Vidinių dalykinių ryšių realizavimas. 10. Mokymo rezultatų reikalavimai. Kontrolė.

Čia neišvardinti saviti fizikos metodikos klausimai: fizikos eksperimento formos, uždavinių klasifikavimas ir sprendimo būdai, fizikos kabineto įrenginas ir saugumo technika, techninių mokymo priemonių naudojimo galimybės, fizikos mokslo ir mokymo metodikos raida. Tai labai svarbu žinoti, o kai ką ir moketi. Jeigu šie reikalavimai yra priimtini, tai būtina plačiau atskleisti jų esmę, nurodyti atitinkamą literatūrą ir paaiškinti, kas ir kur galėtų atsakyti mokytojui į rūpimus klausimus.

Svarbiausios pedagogo asmens savybės. Tyrimo rezultatai rodo, kad pedagoginiame darbe daug pasiekę mokytojai linkę bendrauti, emocingi, objektyvūs. Mokiniai pritaria tokioms mokytojo savybėms, kaip antai: demokratiškumas, geranoriškumas, pakantumas, interesų platumas, kūrybiškumas, meilė vaikams. Psichologai siūlo atsižvelgti į empatiją, asmenybės dinamiką, emocinį patvarumą, sugebėjimą bendrauti, neprisitaikėliškumą. Atrodo, kad galima būtų atsižvelgti ir į JAV psichologo J. Raselo (J.Russell) rekomendacijas. Jis išskiria šešias savybes: fiziniai duomenys, patirtis, intelektas, vertybių orientacija, bendravimas, saviugda.

Kiekvienai savybei nurodoma būdinga veiklos sfera, kurioje ji pasireiškia. Analizuodama tą veiklą, ekspertų komisija padaro atitinkamas išvadas. Negalima teigti, kad Raselo siūlymai jau įgyvendinti JAV mokyklose. Antai Lietuvoje viešėjusi Ajovos valstijos administratorė Barbara Grohe teigia, kad svarbiausios pedagogo asmens savybės yra keturios: entuziazmas, meilė vaikams, noras dirbti ir humoro jausmas. Neaišku, kiek humoro jausmo turi mūsų fizikos mokytojai, bet tai, ką įgyja mokiniai, bendraudami su jais, vienaip ar kitaip veikia mokinių charakterio bruožus, vertybių ir socialines orientacijas, sąmonės ypatumus, moralę, etiką, mąstymą. Mūsų respublikos psichologų galutinis žodis šiuo klausimu dar netartas.

Šiame straipsnyje neaptarėme pačios atestavimo eigos, tai plati tema. Apie ją parašysime kituose numeriuose.

Stanislovas JAKUTIS
Šiaulių pedagoginis institutas (ŠPI)

PASTABOS DĖL FIZIKOS MOKYTOJO ATESTAVIMO KRITERIJŲ

Pradedant vidurinių mokyklų mokytojų atestavimą, svarbu aiškiai suformuluoti kriterijus. Z. Ramanauskas straipsnyje mėgina juos pateikti. Tačiau pateiktoji vertinimo sistema turi nemažai trūkumų, reikėtų labiau išryškinti mokymo organizavimo kriterijaus tam tikras dedamąsias dalis, nekartoti kai kurių teiginių, pvz., apie mokinių veiklos tikrinimą ir žinių vertinimą kalbama 1-ojoje ir 8-ojoje dalyje. Antrojoje dalyje apskritai aprašomas mokymo turinys; geriau būtų aiškiau formuluoti, kaip ir kiek mokytojas turėtų

papildyti ir suderinti mokymo turinį, kad mokymas nebūtų vadovėlinis. Kalbama apie mokymo metodus (4-7 d.), kuriuos derėtų labiau sukonkretinti. Tarkime, kaip atestavimo komisija turėtų nustatyti "optimalių mokymosi sąlygų sudarymą mokiniams" (5-toji dalis); kokią konkrečią mokytojo veiklą tikrinti? Panašiai sukonkretinti reikėtų ir kitus kriterijus, jei šio straipsnio tikslas - atestavimo komisijos darbo orientavimas. Daugelis aprašytųjų kriterijų tinka bet kurio dalyko mokytojo darbui vertinti, neišryškinama savita fizikos mokytojo veikla.

Savitesnis mokytojo kvalifikacijos vertinimo aprašymas. Jis liečia opią mokytojų rengimo problemą. Iš šio kriterijaus detalaus dėstymo aiškėja, jog fizikos mokytojas atestavimui privalo būti susipažinęs su visais gamtos ciklo dalykų vadovėliais, tų dalykų mokymo metodika. Juk fizikos mokytojai tam nebuvo rengiami! Teiginys, kad progimnazijos kurso fizikos pamokų mokytojui neužteks, reikės dar dėstyti ir kitų dalykų, neįtikinantis. Tai sena devynmečių mokyklų problema. Reikia ruošti plataus profilio mokytojus. Šiaulių pedagoginiame institute kaip tik ir pradedami rengti tokie mokytojai, tačiau pirmoji laida išeis tik po 5 metų.

O kas dėstys fiziką vidurinių mokyklų vyresnėse klasėse? Manoma, jog baigusieji universitetus. Tačiau ši svajonė taps tikrove tik maždaug po dešimtmečio. Tad reiktų vertinti ir fizikos mokytojų pasiruošimą dėstyti kitas gamtos mokslų disciplinas. Žinoma, visiems fizikos mokytojams aktualu ir naudinga perimti tam tikras kitų disciplinų žinias, bet jų reikalauti tokiu lygiu, kokį numatoši vertinimo programa, abejoju, ar yra įmanoma. Išdėstytoji vertinimo programa turėtų kisti pagal susidarančią naują situaciją.

SVEIKINAME JUBILIATUS

Vaclovą KAVECKĮ 1992m. sausio 11d. šventusį 85 metų sukaktį. Sveikiname Jubiliatą šios sukakties proga ir linkime kuo geriausios kloties, ilgiausių metų!

V.Kaveckis, baigęs Vytauto Didžiojo universitetą (1931m.), kurį laiką jame dirbo laborantu, nuo 1936m. mokytojavo Biržų ir Panevėžio gimnazijose. 1944m. persikėlė į Vilnių, dirbo Vilniaus universiteto Bendrosios fizikos katedrcje ir Vilniaus pedagoginiame institute. Šiose aukštosiose mokyklose organizavo mokomąsias fizikos laboratorijas skaitė įvairius fizikos kursus. 1953m. apgynė kandidatinę disertaciją "Kai kurie nepilno kintamųjų atskyrimo ir daugiakonfigūracinio artutinumo rezultatai". Nuo 1955m. docentas. Išleido paskaitų konspektus "Elektra ir magnetizmas", parengė elektros uždavinių rinkinį, vienas iš "Fizikos terminų žodyno" (1979m.) bendraautorių.

Vytautą TOLUTĮ (g. 1921 m. rugsėjo 24 d.) 70-ojo gimtadienio proga, linkime sėkmės asmeniniame gyvenime, mokslinėje veikloje.

Akademiko Povilo Brazdžiūno iniciatyva Jubiliatas pirmasis pradėjo puslaidininkinių plėvelių tyrimus Lietuvos Mokslų Akademijoje, pirmasis apgynė puslaidininkių srities fizikos-matematikos mokslų kandidato disertaciją (1954), sukūrė įvairių puslaidininkių sistemų junginių plonųjų sluoksnių formavimo ir tyrimo metodų, puslaidininkinių prietaisų, atminties ir logikos įrenginių, yra daugelio straipsnių ir išradimų autorius. Išugdė didelį būrį jaunų talentingų mokslininkų, tęsiančių jo pradėtus darbus.

Aloyzą SAKALĄ, (g. 1931 m. liepos 6 d.) Vilniaus universiteto profesorių, puslaidininkių fizikos specialistą, politiką, 60-mečio proga. Visokeriopos sėkmės Jūsų aktyvioje veikloje Lietuvos parlamente, socialdemokratijos baruose ir ugdant fizikinę mintį.

Pagrindiniai Jubiliato darbai - sudėtingų puslaidininkių joninio laidumo, defektų, jų sąveikos ir įtakos puslaidininkių elektrinėms ir fotoelektrinėms savybėms, puslaidininkinės elektronikos, širdies laidžiosios sistemos tyrimai. Subūrė mokslininkų kolektyvus "Mikroelektronika", "Impulsas", kurių tikslas - fundamentiniai ir taikomieji tyrimai. Paskelbė per 180 mokslinių straipsnių, išradimų, yra monografijos "Taškiniai defektai puslaidininkiniuose junginiuose" bendraautorius.

Mindaugą STAKVILEVIČIŲ, (g. 1931 m. liepos 24 d.) bendrosios reliatyvumo teorijos specialistą, pedagogą, "Fotono" tėvą, politiką, 60-mečio proga.

Linkime išlaikyti dinaminę pusiausvyrą tarp fizikos ir politikos, nepamesti galvos, nenustoti geros nuotaikos, toliau draugauti su šachmatais ir poezija.

Jubiliatas, 1956m. baigęs Maskvos universitetą, pradėjo dirbti Šiaulių pedagoginiame institute. 1968m. apgynė disertaciją "Kleino ir Gordono bendrai kovariantinės lygties dalelių pobūdžio sprendiniai", už kurią buvo suteiktas fizikos ir matematikos mokslų kandidato laipsnis. Vienas neakivaizdinės jaunųjų fizikų mokyklos įkūrimo (1972m.) iniciatorių, 1973-1982m. "Fotono" tarybos pirmininkas.

Algirdą ŠILEIKĄ, (g. 1932 m. sausio 1 d.) Lietuvos Mokslų Akademijos akademiką, puslaidininkių optikos specialistą, mokslo organizatorių, 60-mečio proga. Linkime gausių mokslinių darbų, sėkmės vairuojant MA Skyrių, Lietuvos fizikų draugiją, "Lietuvos fizikos rinkinį" ir žengiantį pirmuosius žingsnius leidinuką "Fizikų žinios".

Jubiliato pagrindiniai darbai iš puslaidininkių fizikos: išplėtojo moduliacinės spektroskopijos metodus, jais tyrė sudėtingų, anizotropinių puslaidininkių energijos juostų sandarą, nagrinėjo kryptinio ir hidrostatinio slėgio įtaką kristalo elektronų energijos spektrams ir kt. Yra daugelio straipsnių ir monografijų "Daugiasluoksniai puslaidininkiai" (1978) ir "Puslaidininkių elektroninė struktūra ir optiniai spektrai" (1987) bendraautoris.

MOKSLININKŲ SUKAKTYS

Vytautas POCIUS
Vilniaus pedagoginis institutas (VPI)

PIRMŲJŲ LIETUVIŠKŲ FIZIKOS KNYGŲ AUTORIUS

Petro Vileišio 140-sioms gimimo sukaktuvėms

Iki Petro Vileišio (1851-1926) nebuvo išleista lietuviškų gamtos mokslų, fizikos, matematikos bei technikos knygų. Lietuvių kalba daugiausia buvo spausdinami elementoriai ir religinio pobūdžio leidiniai.

Lietuvių kultūros plačiašakis ąžuolas P.Vileišis į kultūrinį darbą įsitraukė studijuodamas Peterburgo universitete Fizikos-matematikos fakulteto pirmame kurse. Jo gabumai buvo neeiliniai, tad jis daug pasiekė: aukso medaliu baigė Šiaulių gimnaziją (1870m.), Peterburgo universitete įgijo matematikos mokslų kandidato laipsnį (1874m.) gavo kelių inžinieriaus diplomą (1880m.), lietuvių literatūros garbės daktaro vardą (1923m.), Lietuvos universiteto Technikos fakulteto garbės daktaro-inžinieriaus vardą (1925m.).

Petras Vileišis 1923m.

P.Vileišio veikla buvo labai įvairi. Jis privatus fizikos ir matematikos mokytojas, inžinierius, stažavęs Belgijoje, statęs tiltus Rusijoje ir Kaukaze, stambus kapitalistas, kurio kapitalas 1899m. siekė 830 tūkstančių rub., metalo įmonės, spaustuvės bei knygyno savininkas, pirmojo lietuviško dienraščio "Vilniaus žinios" leidėjas, 33 metus aktyviai kovojęs dėl lietuviškos spaudos atgavimo ir tam reikalui, kaip jis pats yra prasitaręs, išleidęs 35000 rub. savo lėšų, slaptojo būrelio "Dvylika apaštalų", siekusio lietuvių kalbos teisių Vilniuje, narys, besimokančio lietuvių jaunimo globėjas ir mecenatas, politinis veikėjas - 1921m. Paryžiuje ir Berlyne išleidęs objektyvią informacinę publikaciją prancūzų kalba apie Lietuvos-Lenkijos konfliktą dėl Vilniaus, Nepriklausomos Lietuvos vyriausybės narys 1922m. - susisiekimo ministras[1].

P.Vileišio raštų tematika labai įvairi: fizika, matematika, technika, gamta, astronomija, medicina, higiena, veterinarija, agronomija, filosofija, poezija, literatūra, istorija, teisė,

[1]Aničas J. Petras Vileišis: Bibliografija (1876-1990). - Pasvalys, 1991. - 33 p.

APSAKINIMAS

APIE

ŽIAMIE

IR

ATMAJNAS ORA.

PETROPILIE.

1876.

Pirmosios lietuviškos gamtos mokslų knygos viršelis

girininkystė. Šiais klausimais jis yra parašęs arba išvertęs iš kitų kalbų apie 90 populiariųjų knygelių. Iš jų - 10 fizikos ir technikos[2].

Pirmąją lietuvišką gamtos mokslų, t.y. fizikos knygą "Apsakinieimas apej žiamie ir atmajnas ora" išleido Peterburge 1876m. Nors tuo metu lietuviška spauda buvo uždrausta, bet P.Vileišiui pavyko gauti cenzūros leidimą "s naučnoj celju" spausdinti šią 47 p. knygą lietuvių kalba legaliai. Joje rašoma ne tik apie Žemę ir atmosferos reiškinius, kaip antai: Žemės formą, didumą, gravitaciją, temperatūrą, žemės drebėjimus, metų laikus, rasos, lietaus, rūko ir debesų susidarymą, bet ir apie technikos dalykus - garo mašinos veikimą, traukinius. Todėl ši knyga yra laikoma taip pat ir lietuviškos techninės literatūros pradžia[3]. Reikšminga yra tai, kad jos pasirodymas paskatino kitų tiksliųjų mokslų literatūros leidimą. Netrukus pasirodė lietuvių kalba matematikos, geometrijos, geografijos, chemijos vadovėliai ir kitos gamtos mokslų bei technikos knygos, kurios knygnešių buvo gabenamos iš Rytprūsių į Lietuvą.

Gamtos mokslų bei technikos klausimais P.Vileišis dar yra parašęs: "Jurgis Stefensonas. Pas mus ir kitur", "Populiariszkas rankvedis fyzikos"[4], "Įrankis pagerinimui ir sutaisymui šosejų ir paprastųjų kelių". Be to, išvertęs kitų autorių knygų: "Iš kur akmenys ant mūsų laukų atsirado", "Saulės ir mėnesio užtemimai", "Garo mašinos ir geležkeliai", "Žaibas ir griaustinis", "Apie orą ir apsireiškimus jame", "Apie Joną Gutenbergą ir apie tai, kaip žmonės rašyti ir spausti išmoka".

Visose knygose P.Vileišis gamtos reiškinius ir techninius įrenginius aiškina paprastai be matematikos formulių, jų fizikinę prasmę atskleisdamas analogijomis ir praktiniais pavyzdžiais.

Knygoje "Iš kur akmenys ant mūsų laukų atsirado" aiškindamas, kad vanduo šaldamas ir virsdamas ledu plečiasi, pateikia tokį pavyzdį: "stogų gontai skilsta po šlapiai dienai šalčiui sugriebus, nes vanduo susigėręs į gontus sušaldomas skečiasi ir gontus skaldo" (p. 5). Dėl to ir į uolų plyšius patekęs ir užšalęs vanduo suskaldo jas.

Pagrindinė P.Vileišio fizikos knyga - pirmasis lietuviškas fizikos vadovėlis "Populiariszkas rankvedis fyzikos", išleistas 1899m. JAV, Šenendore (antrasis ir trečiasis leidiniai - Vilniuje 1905m., 1906m.[5]). Knyga yra 99 puslapių. Kaip rodo pats knygos pavadinimas, tai populiari fizika - be formulių, prieinama kiekvienam. Autorius, aiškindamas fizikos dėsnius ir reiškinius, rėmėsi fizikos vadovėliuose priimtu medžiagos dėstymu skyriais:

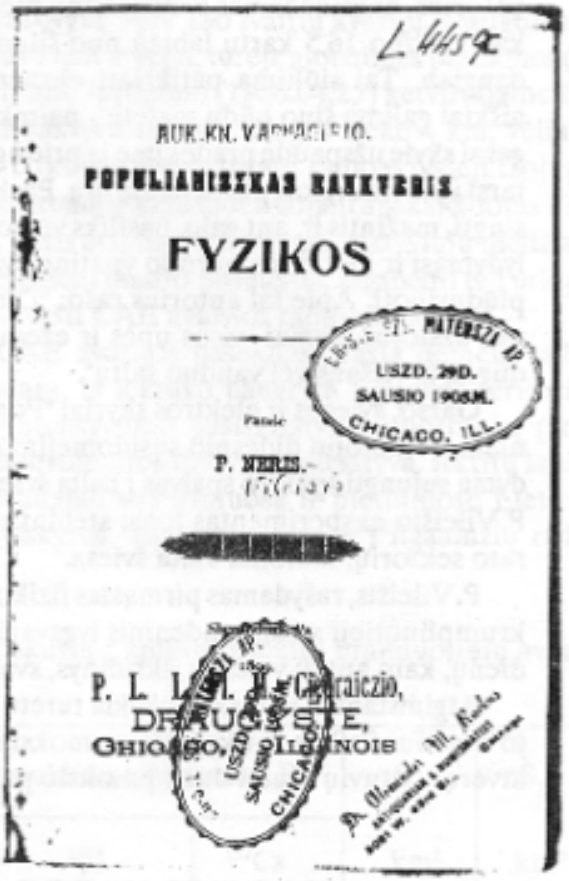
---

[2]Razmukaitė M. Lietuvos kultūros veikėjas /Mokslas ir gyvenimas. - 1991. - Nr.1. - P. 26.
[3]Gastila L., Žitkutė A. Lietuviškos techninės knygos pradžia /Mokslas ir gyvenimas. - 1979. - Nr. 3. - P.34-35.
[4]Čia ir toliau cituojamas tekstas pateikiamas autentiškas, stilius, rašyba ir skyryba netaisyti.
[5]Pocius V. Pirmajai lietuviškai fizikos knygai 115 metų /Mokslas ir gyvenimas. - 1991. - Nr. 6. - P. 19.

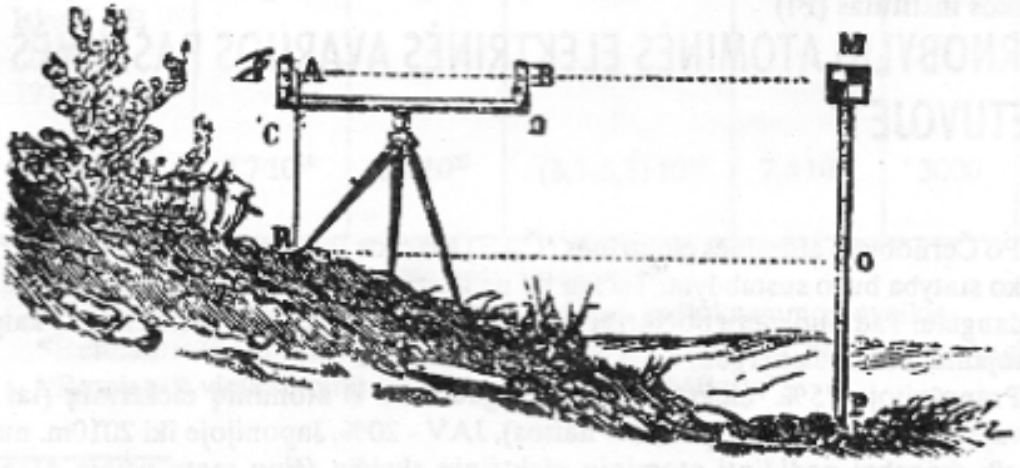
mechanika, šiluma, garsas (balsas), šviesa ir elektra. Plačiau pateikta mechanika ir šiluma. Joms skirta 3/4 visos knygos. Knygoje paliesti klausimai atitiko to meto mokyklose dėstomą fizikos lygį[6]. Kai kurios šios knygos iliustracijos randamos ir dabartiniuose fizikos vadovėliuose.

Aiškindamas fizikos reiškinius ir dėsnius, P. Vileišis ypatingą dėmesį skyrė jų praktiniam panaudojimui. Todėl jie paliesti daug plačiau, negu dabartiniuose fizikos vadovėliuose (pav. suktuvas, krumpliuotieji ratai). Įdomus susisiekiančiųjų indų praktinio panaudojimo pavyzdys - hidrostatinio nivelyro-vandeninio lygavario schema. Praktinį šiluminių kūnų plėtimąsi jis iliustruoja atsitikimu Paryžiuje gelbėjant griūvančius rūmus. "Buvo nutarta skersai per rūmus nuo vienos sienos iki kitai perleisti geležines lazdas teip, kad abudu jų galai būtų iš oro pusės. Ant lazdų galų buvo išpjauti gvintai. Inkaitinę lazdas gerai iš vidaus, ant jų galų iš lauko užsuko muterkes; atvėsdamos lazdos pradėjo trauktis ir traukėsi su tokia pajiega, kad ištaisė pašlijusias sienas ir išgelbėjo jas nuo griuvimo" (p. 39).

Kitas šios knygos ypatumas yra tas,



Pirmojo lietuviško fizikos vadovėlio titulinis lapas



Vandens lygsvaris ("Populiariszkas rankvedis fyzikos", p.32)

[6]Fizikos istorija Lietuvoje (1576-1940) /Ats.red. H.Jonaitis. - V.: Mokslas, 1988. - P. 133-161.

LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA

FIZIKŲ ŽINIOS

Nr.2

Lietuvos fizikos rinkinio 32 tomo priedas

Vyr.Redaktorė: Eglė MAKARIŪNIENĖ

REDKOLEGIJA:
Elvyra BALNYTĖ
Ovidijus DAMSKIS
Gintautas KAMUNTAVIČIUS
Romualdas KARAZIJA
Angelė KAULAKIENĖ
Jonas Algirdas MARTIŠIUS
Zigmas RAMANAUSKAS
Jurgis STORASTA
Vytautas ŠILALNIKAS
Vladas VALENTINAVIČIUS

Redakcijos adresas: A.Goštauto 12, Fizikos institutas, Vilnius 2600, tel.:641-645

Rėmėjas - Akcinė Bendrovė "UNICUS"

UAB "FISICA" leidykla, ĮĮ 887
Tiražas 700 egz. Kaina 3,0 rub. Užsakymo Nr. 81.
Spausdino gamyklos "Bitas" spaustuvė

kad fizikos dėsniai ir reiškiniai analizuojami, lyginami, daromos konkrečios išvados. Tokios analizės dažnai pasigendama dabartiniuose fizikos vadovėliuose. Pavyzdžiui, autorius, nagrinėdamas įvairių kūnų plėtimąsi nuo šilumos, gražiais pavyzdžiais parodo, kad vanduo 16,5 kartų labiau nuo šilumos "skečiasi, kaip stiklas", o dujos plečiasi dar daugiau. Tai siūloma patikrinti eksperimentu: "Didelį gazų nuo šilumos išsiskėtimą aiškiai galima šiuo būdu matyti: - paimkime pūslę ir iki pusei pripūskime ją oru; paskui gerai skylę užspaudę pradėkime ją prie ugnies šildyti; pamatysim, kad pūslė pradės skėstis, tarsi į jos vidurį kas pūstų naują orą. Paskui atitraukę nuo ugnies pamatysim, jog ji pradės slugti, mažintis ir, ant galo, pasiliks vėl tokia, kaip iš pradžių" (p. 50). Nagrinėdamas kūnų lydymąsi ir kietėjimą nurodo ypatingą vandens savybę - kietėjant plėstis ir savo skystyje plūduriuoti. Apie tai autorius rašo: "Didelė Dievo meile, kad ledas vandenyje neskęsta, nes užstojus žiemai visos upės ir ežerai iki dugno užšaltų, kadangi, nuskendus ledui į dugną iš viršaus vėl vanduo šaltų".

Garso, šviesos ir elektros skyriai "Populiariškame rankvedyje" labai glausti ir dabartiniam tyrinėtojui didesnio susidomėjimo nekelia, išskyrus šviesos skyriuje aprašytą bandymą sujungti spektro spalvas į baltą šviesą, kurio nėra dabartiniuose fizikos vadovėliuose. P. Vileišio eksperimentas toks: stebint pro langelį sukamą, spektro slapvomis nudažytą rato sektorių, matoma balta šviesa.

P. Vileišis, rašydamas pirmąsias fizikos knygas, turėjo sudaryti ir fizikos terminus, pvz.: krumpliuotieji ratai, vandeninis lygsvaris ir pan. Dalis jo vartotų terminų išliko iki mūsų dienų, kaip antai: velenas, skridinys, svarsčiai, svarumas, pečiai, svarstykles ir kt.

Atgimstanti Lietuvos mokykla turėtų daugiau dėmesio skirti Petro Vileišio asmenybei, jo indėliui fizikos ir tiksliesiems mokslams. Tai buvo žmogus, tamsiais reakcijos laikais atvėręs lietuvių tautai duris į mokslo pasaulį.

MOKSLINĖSE LABORATORIJOSE

Tatjana NEDVECKAITĖ
Fizikos institutas (FI)

ČERNOBYLIO ATOMINĖS ELEKTRINĖS AVARIJOS PASEKMĖS LIETUVOJE

Po Černobylio atomines elektrines (ČAE) avarijos Ignalinos AE trečiojo energetinio bloko statyba buvo sustabdyta. Tačiau tai ne išeitis, nes elektros energijos kraštui reikia vis daugiau. Tad šiuo metu požiūris į atominę energetiką Lietuvoje keičiasi. O kaip dabar plėtojama atominė energetika kitose pasaulio šalyse?

Prancūzijoje 75% elektros energijos gaunama iš atominių elektrinių (tai leidžia sutaupyti 70 mln. tonų eksportinės naftos), JAV - 20%. Japonijoje iki 2010m. numatyta beveik dvigubai padidinti atominių elektrinių skaičių (šiuo metu veikia 41 atominė elektrinė). Kitose šalyse taip pat pripažįstama, jog būtina statyti naujas ir eksploatuoti jau esančias atomines elektrines. Daug dėmesio skiriama saugaus reaktoriaus valdymui,

reguliavimui ir apsaugos naujų sistemų kūrimui.

Eksploatuojant atomines elektrines, yra įvykę apie 150 įvairių avarijų. Dauguma jų likviduota elektrines teritorijoje. Tačiau buvo keli atvejai, turėję globalines pasekmes (žr. 1 lentelę). Vienas jų - ČAE avarija. Po šiluminio sprogimo (1986.04.25) ketvirtajame šios elektrinės bloke išmestos į atmosferą radioaktyviosios medžiagos siekė 4 km, vėliau - 1.5km aukštį. Dėl bendrosios atmosferos cirkuliacijos ypatumų radioaktyvieji izotopai greitai pasklido šiaurės pusrutulyje. 1 pav. matematiškai modeliuojant apskaičiuotas 1311 sklidimas pirmomis po avarijos dienomis, kuris atspindi ir kitų radioaktyviųjų medžiagų sklidimo ypatumus[2]. Todėl nereikėtų stebėtis, kad maisto produktai, atgabenti iš Turkijos, Švedijos ir daugelio kitų pasaulio šalių, užteršti ČAE avarijos radionuklidais.

Netikėta buvo tai, kad, nagrinėjant ČAE avarijos pasekmes, rasta dėmeta radionuklidų iškritų ant žemės paviršiaus sandara. Iš lėktuvo padaryta Lietuvos teritorijos ilgaamžių radionuklidų gama spindulių intensyvumo pasiskirstymo nuotrauka (žr. 2 pav.). Matavimai atlikti Lietuvos hidrometeorologijos valdybos iniciatyva. Iškritų laukas nevienalytis. Didesnio aktyvumo dėmių daugiau vakariniuose ir pietiniuose Lietuvos rajonuose. Visoje Lietuvos teritorijoje (išskyrus "karštąsias dėmes") ilgaamžių radio-

1 lentelė. Radioaktyviųjų nuklidų, patekusių į aplinką didelių branduolinių avarijų metu, charakteristikos[1]

Avarija	Patekusių į aplinką radionuklidų aktyvumas, Bq				S_1	S_2
	Suminis	^{90}Sr	^{131}J	^{137}Cs	km²	km³
Windscale (Anglija) 1957 m.	-	$7{,}4\cdot10^{10}$	$7{,}4\cdot10^{14}$	$2{,}2\cdot10^{14}$	-	500 [a]
Three-Mile-Island AE (JAV) 1979 m.	-	-	$7{,}4\cdot10^{11}$	-	-	-
Černobilio AE, 1986 m.	$3{,}7\cdot10^{18}$	$8{,}1\cdot10^{15}$	$(3{,}7\text{-}6{,}3)\cdot10^{17}$	$7{,}4\cdot10^{16}$	3000	20000 [b]

S_1 - Teritorija, kurioje neplėtojama ūkinė veikla

S_2 - Teritorija, kurioje išmatuotas papildomo radioktyvumo poveikis

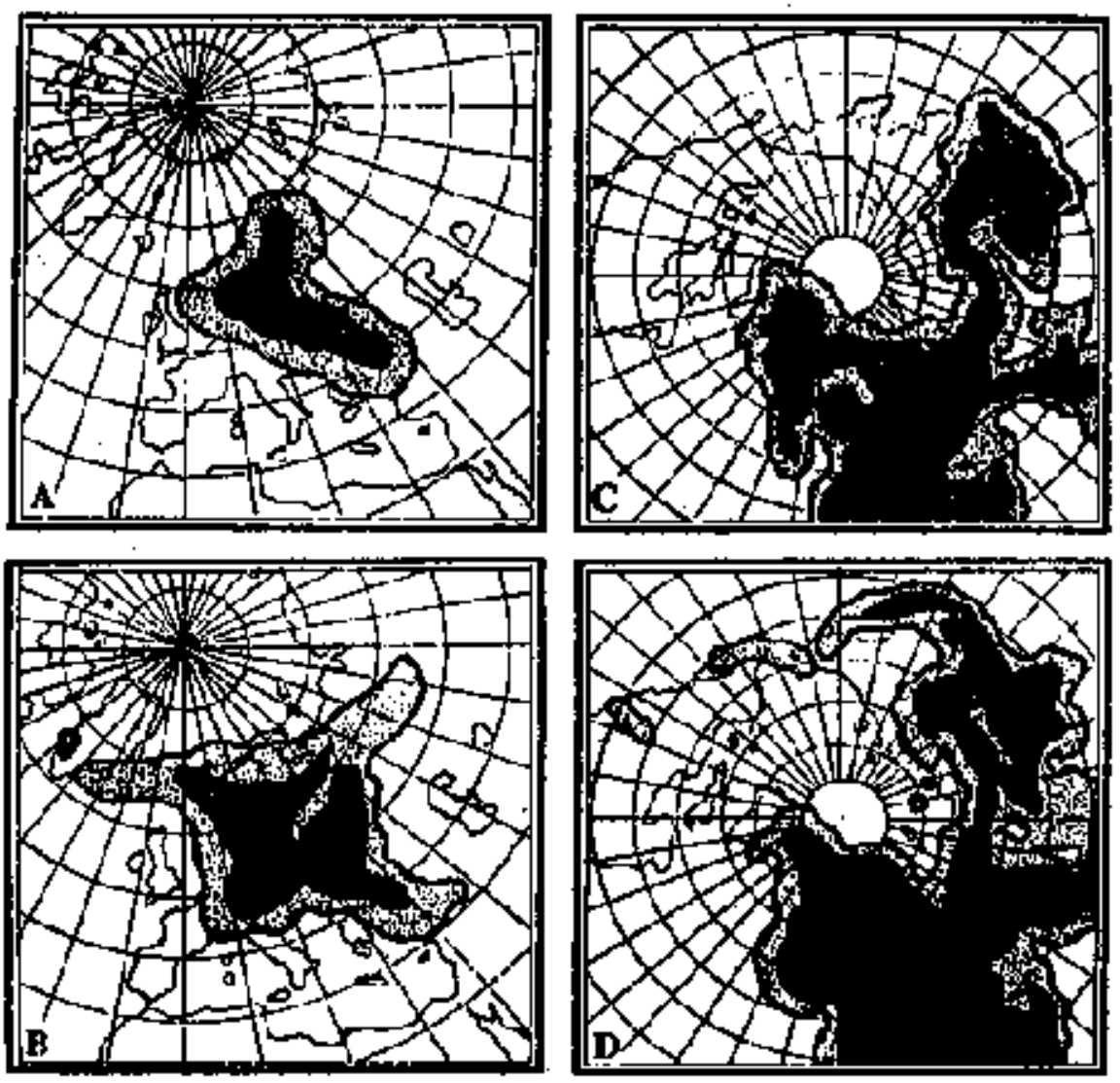
[a] Remiantis ^{131}J koncentracijomis (3700 Bq/1 litre pieno), prilimtomis Anglijoje.

[b] Remiantis viršijamomis ^{137}Cs normomis (0,19 MBq/m²).

---

[1] Крылов И.И. и др. Радиоактивные загрязнения районов АЭС. - 1990. - 180 с.

[2] Pudykiewicz J. Numerical simulation of transport of radioactive cloud from Chernobyl nuclear accident // Tellus. - 1988. Vol. 40B. - Nr.4. - P. 241-259.



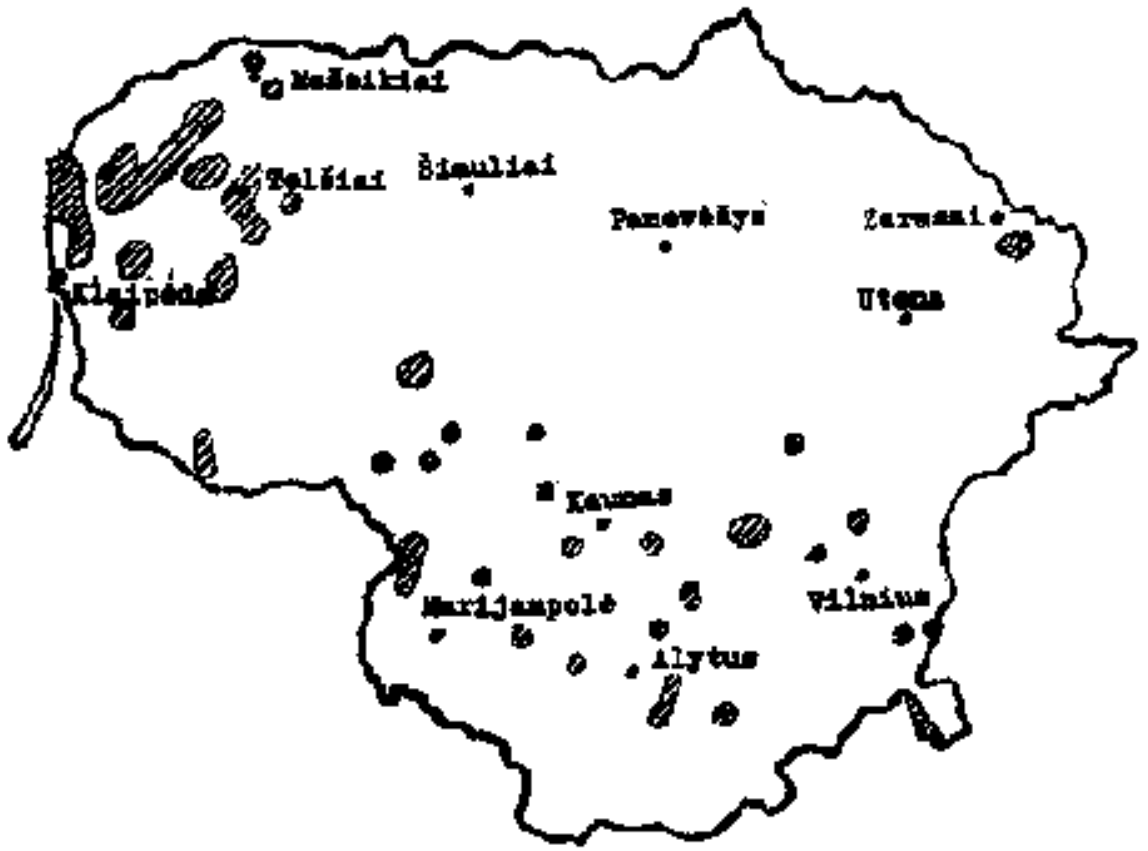
1 pav. ^{131}I pasiskirstymas šiaurės pusrutulio pažemio oro sluoksnyje, apskaičiuotas remiantis Pudykėvičiaus matematiniu modeliu: A - pasiskirstymas 1986.04.27, B - 1986.04.29, C - 1986.05.02, D - 1986.05.04. Aktyvumas didesnis kaip 2Bq/kg pažymėtas juodai, auo 10^{-4} Bq/kg iki 1 Bq/kg - pilkai

nuklidų iškritų aktyvumas neviršijo 5,55 kBq/m^2, t.y. jis artimas globaliniam fonui. Iš šiuo metu turimos informacijos iškritų aktyvumas dėmėse neviršija 37 kBq/m^2. Detaliau dėmių iškritų sandara šiuo metu yra tiriama Fizikos institute. 3 pav. parodytas ilgaamžių radionuklidų iškritų laukas kitose valstybėse. Čia dėmių aktyvumas viršijo 555 kBq/m^2 [2]. Žmonėms, ypač vaikams, gyventi tuose rajonuose pavojinga.

Kokias dozes po ČAE avarijos gavo Lietuvos žmonės, lyginant su kitomis Europos šalimis? Dėl ilgaamžių radionuklidų jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio gautos nedidelės dozes (2 lentelė).

---

[2] Иллеш А. Снаружи и внутри саркофага: через пять лет после Чернобыльской катастрофы // Известия. - 1991, апр. 26.



2 pav. Lietuvos teritorijos ilgaamžių radionuklidų gama spindulių lauko nuotrauka. Pilkai pažymėtų dėmių aktyvumas svyruoja nuo 5,55 kBq/m^2 iki 37 kBq/m^2, visoje teritorijoje tuo metu išmatuota radiacija buvo 3,7 kBq/m^2, šiuo metu - 0,37 kBq/m^2

3 pav. Juodai pažymėtos "karštosios dėmės", susidariusios dėl ilgaamžių radionuklidų po ČAE avarijos, kuriose cezio izotopų (^{134}Cs, $T_{1/2}$=2 metai ir ^{137}Cs, $T_{1/2}$=30 metų) aktyvumas viršijo 555 kBq/m^2

Pirmomis po avarijos dienomis radioaktyviųjų medžiagų pernaša sklido per Baltarusiją ir Lietuvos pietvakarinius rajonus Skandinavijos šalių link. Tuo metu radiacinę situaciją lėmė trumpaamžiai izotopai: ^{131}I ($T_{1/2}$=8,04 d.), ^{132}Te ($T_{1/2}$=78,2 val.) ir jo antrinis produktas ^{132}I ($T_{1/2}$=2,29 val.), kurie, patekę į žmogaus organizmą, kaupėsi skydliaukėje. Šių trumpaamžių izotopų, ypač ^{131}I, aktyvumas oro, maisto (ypač pieno produktuose) daug kartų viršijo leistinas normas. Radiacinės apsaugos priemonės (skydliaukės blokada

2 lentelė. Vidutinė efektinė dozė, kurią gavo įvairaus amžiaus gyventojų grupės, praėjus vieneriems metams po Černobylio avarijos[4]

Valstybė	Efektinė dozė, μSv	
	Vaikų	Vidutinė suaugusių
Belgija	430(I**)	44
Danija	400(I)	55
Prancūzija*		39
Rytų	970(I)	110
Vakarų	340(I)	21
Vokietija*		150
Šiaurės	430(I)	46
Pietų	1900(I)	380
Graikija	1300(C)	300
Liuksemburgas	400(I)	47
Portugalija	3,6(I)	0,2
Ispanija*		0,9
Rytų	70(I)	3,9
Vakarų	4,2(I)	0,2
Anglijos karalystė*		32
Anglija	260(C)	20
Škotija	590(C)	83
Lietuva***	1000(I)	300

*Visos teritorijos vidurkis. **Gyventojų grupės: I - vienerių metų, C - dešimties metų vaikai. ***Mūsų rezultatai

stabiliu jodu) buvo paveluotos ir nepakankamos[5]. Matavimų duomenys parodė nevienodą Lietuvos teritorijos užterštumą [B1]1. Daugiausiai nukentėjo vakariniai ir pietiniai rajonai. Čia vaikų skydliaukės gavo iki 0,1 Sv dozės. Kontroliuojamoje 30 km zonoje prie ČAE 48% vaikų skydliaukės gavo 0,3 Sv dozės. Šios dozės labai viršija leistinąją. Preliminariniai medikų tyrimai rodo, kad Lietuvoje jau šiuo metu daug daugiau serga žmonių skydliaukės ligomis[6].

Paskaičius šią trumpą apžvalgą, gali kilti daugybė abejonių ir klausimų, susijusių su atominės energetikos pėtimo tikslingumu. Tačiau, kai daktarą Linn Wales (JAV) paklausė, kodėl, jo nuomone, labai skiriasi JAV ir TSRS gyventojų požiūris į branduolinę energetiką, jis atsakė: "Aš esu branduolinės energetikos šalininkas. Ir mano įsitikinimas jos tikslingumu vis tvirtėja, didėjant šios srities pažinimui. Jūsų visuomenės nerimas, man rodos, aiškintinas tuo, kad jos niekas rimtai ir korektiškai neinformavo apie branduolinės energetikos problemas. Be to, pas jus buvo Černobylis. Ir todėl visiškai dėsninga šiandieninė pasitikėjimo branduoline energetika krizė. Man rodos, kad ją įveikti gali tik gyventojams teikiama informacija visais branduolinės energetikos, technikos, radiacinės apsaugos ir ekologijos klausimais".

---

[4] Moiseev M. et al. Chernobyl-linked health impact // The environmentalist. - 1988. - Vol.8. - Nr.3 - P.144.
[5] Петух О. и др. Чернобыль - реальная угроза // Правда. - 1989. май 29.
6) Jasulionytė E. ir kt. Lietuvoje padažnėjo skydliaukės patologija // Sveikatos apsauga. - 1990. Nr.12. - P. 24-25.

FIZIKOS MOKSLO RAIDA LIETUVOJE

Vaclovas KAVECKIS
Vilniaus pedagoginis institutas (VPI)

FIZIKOS MOKOMŲJŲ LABORATORIJŲ KŪRIMAS POKARIO METAIS

Karui pasibaigus, Vilniuje labai trūko fizikos specialistų, todėl aš A.Jucio kvietimu pradėjau dirbti Vilniaus universitete P.Brazdžiūno vadovaujamoje Eksperimentinės fizikos katedroje. Visos laboratorijos universitete buvo sunaikintos, viskas išmėtyta, išblaškyta, sulaužyta. Aš turėjau tam tikrą darbo laboratorijoje patirtį, prietaisus pažinojau. Man pavedė tvarkyti laboratorinius darbus. Nežiūrint mano patyrimo, dažnai teko kreiptis į P.Brazdžiūną pagalbos. Jis irgi ne visada galėjo padėti. Buvo fakultete didelė biblioteka, dėstytojų skaitykla, ten sugaudžiau tam tikros specialios literatūros. Ėmiau net anglų kalba skaityti laboratorinio darbo aprašymą. Skaičiau, skaičiau, paskui parašiau to laboratorinio darbo aprašymo juodraštį. P.Brazdžiūnas perskaitė, vienoj vietoj mane pataisė, neteisingai buvau supratęs angliškai. Iš dalies atkūriau elektros laboratoriją, kad galima būtų joje dirbti laboratorinius darbus. Tuo metu P.Brazdžiūnas skaitė mechanikos ir elektros kursus, o aš be elektros laboratorinių darbų, dar vadovavau pirmoje laboratorijoje mechanikos, molekulinės fizikos ir optikos darbams.

Tuo metu ir atsikuriančiam Pedagoginiam institutui taip pat labai trūko darbuotojų. Aš buvau mokytojavęs 8 m. Biržuose ir vienerius metus Panevėžyje, tai man, kaip turinčiam pedagoginio darbo patirtį, pasiūlė pereiti į Vilniaus pedagoginį institutą. Taigi 1946m. perėjau į jį, įsikūrusį Bazilijonų vienuolyno rūmuose. Tuo metu P.Brazdžiūnas buvo šio instituto direktorius. Institute vėl būtinai reikėjo organizuoti laboratorijas. Turėjome šiek tiek laboratorinių prietaisų, sukrautų viename Universiteto kambarėlyje. Iš jų kai kas tiko eksperimentams demonstruoti, kai kas laboratoriniams darbams atlikti. Galbūt tie prietaisai buvo 1941m. besikuriančio Pedagoginio instituto ar buvusios Mokytojų seminarijos palikimas. Nebuvo ten tvarkos, į tą kambarį įeidavo universitete dirbę laborantai, kas buvo reikalinga paimdavo ir išsinešdavo. Todėl dingo dalis prietaisų. Reikėjo juos kuo greičiausiai iš universiteto pergabenti į Pedagoginį institutą. Sutarėme taip: vieną dieną P.Brazdžiūnas iš Universiteto kambarėlio juos išduos instituto studentams, kurie prietaisus atneš į institutą ir perduos man. Taip ir padarėm. Kai perkraustėm, tai pasirodė, kad kai kurie prietaisai dingo pakeliui; gal tarp nešiotojų buvo ir ne studentų. Juk jie pirmakursiai, vienas kito dar gerai ir nepažinojo, galėjo kas nors ir iš pašalies į namus nusinešti.

Ypač sunku buvo surinkti prietaisus elektros laboratorijai. Pasiskundžiau apie tai H.Jonaičiui. Jis buvo 1-osios gimnazijos, dabar A.Vienuolio vidurinės mokyklos, direktorius ir pažadėjo perduoti kai kuriuos mokykloje esančius elektros prietaisus. Ateik sako, su portfeliu, pasidalinsim. Gavau tada ampermetrų, voltmetrų. Veliau iš Universiteto P.Brazdžiūnas paskolino kelis voltmetrus, kurie tuo metu buvo laikomi gerais. O koks ten gerumas, jeigu voltmetro ribinė srovė 7,5 miliampero, bet tada tai jau labai geri buvo.

P.Brazdžiūnas rėmė mūsų laboratorijas kuo galėjo. Tuo metu jis buvo Universiteto

Eksperimentinės fizikos katedros vedėjas ir Pedagoginio instituto Fizikos ir matematikos fakulteto dekanas. Mūsų fakultetui Bazilijonų vienuolyne buvo atiduotas trečias aukštas. Ten auditorija tokiomis linkusiomis įlinkusiomis grindimis, o šalia jos demonstravimo kamharys. Joje P.Brazdžiūnas pirmo kurso studentams skaitė mechaniką ir molekulinę fiziką, o kai studentai perėjo į antrą kursą, pradėjo jiems skaityti elektrą ir optiką. Aš tuo metu buvau užsiėmęs laboratoriniais darbais. Taip dviese kartu dirbome ir teorinį ir praktinį darbą. Po kurio laiko P.Brazdžiūnas perdavė man skaityti mechaniką ir molekulinę fiziką, o pats pasiliko tiktai elektrą ir optiką.

Sutvarkęs mechanikos ir elektros laboratorijas, pradėjau rinkti optikos praktikos darbams reikalingą aparatūrą. Dar ir dabar yra mano pagamintas parafino fotometras. Su tuo fotometru daug metų dirbome, kol atsirado geresnių. Iš Universiteto P.Brazdžiūnas mums paskolino žiūronėlį. Jį daug kur buvo galima panaudoti. Sakysim, kūno pailgejimui ar pasisukimo kampui išmatuoti, ką nors iš toliau stebeti. Dar paskolino goniometrą, kuris iki šiol tebėra aplūžęs laboratorijoje, ir galvanometrą, kurį greitai grąžinome, nes pasidarėme geresnį.

Džiaugėmės tuo, ką turėjome. Taip iš vienos, kitos laboratorijos pasiskolinę prietaisų ir suorganizavom šiokius tokius laboratorinius darbus Pedagoginiame institute.

Libertas KLIMKA
Vilniaus technikos universitetas (VTU)

APIE PIRMĄ KARTĄ NUSTATYTAS VILNIAUS GEOGRAFINES KOORDINATES IR DAUG KĄ KITĄ

Teorija ir praktika (lot.: "Theoria cum practis") - toks metodologinis devizas įrašomas gamtos mokslų vėliavoje, žengiant iš XVII šimtmečio į XVIII-ąjį. Šiuo labai svarbiu mokslo pletotės metu gamtos mokslai atsiskyrė nuo scholastinės filosofijos ir tapo pasaulietiški, įvyko jų sekuliarizacija. I.Niutono (J.Newton) veikalu "Matematiniai gamtos filosofijos pagrindai", išleistu 1687m., baigta formuoti klasikinė mechanika. Mokslas pradėjo vartoti formulių kalbą, o vietoj "mintinio" bandymo vis plačiau imta naudoti laboratorinius eksperimentus.

Lietuvoje mokslo sekuliarizacija ir empirinis metodas pradėtas naudoti kiek vėliau negu išsivysčiusios pramonės kraštuose. Vilniaus universitete XVIII šimtmečio viduryje gerokai pagyvėjo moksline veikla, dėstant nutolta nuo Aristotelio kanonų. Tam daug įtakos turėjo Universiteto auklėtinių, būsimųjų profesorių, stažuotės užsienio mokslo centruose. Vis dėlto fizika dar kurį laiką buvo laikoma sudetine filosofijos dalimi ir dėstoma po logikos bei metafizikos kaip "gamtos filosofija". Tačiau jos kurso apimtis, papildoma sparčiai gausėjančių mokslo laimėjimų duomenimis, smarkiai išsiplėtė ir apie XVIII a. vidurį sudarė vos ne pusę filosofijos disciplinos. Dėstomus teiginius profesoriai paremdavo jau ne senaisiais autoritetais, o tardavo: taip rodo eksperimentas. Paskaitose būdavo aptariamos įvairios pažiūros į materiją bei jos judėjimo formas, I.Niutono klasikinės mechanikos principai, R.Boilio (R.Boyle), R.Reomiūro (R.Reumur) šilumos eksperimentai, E.Toričelio (E.Toricelli) hidrostatikos, R.Huko (R.Hooke) ir Ž.A.Nolės

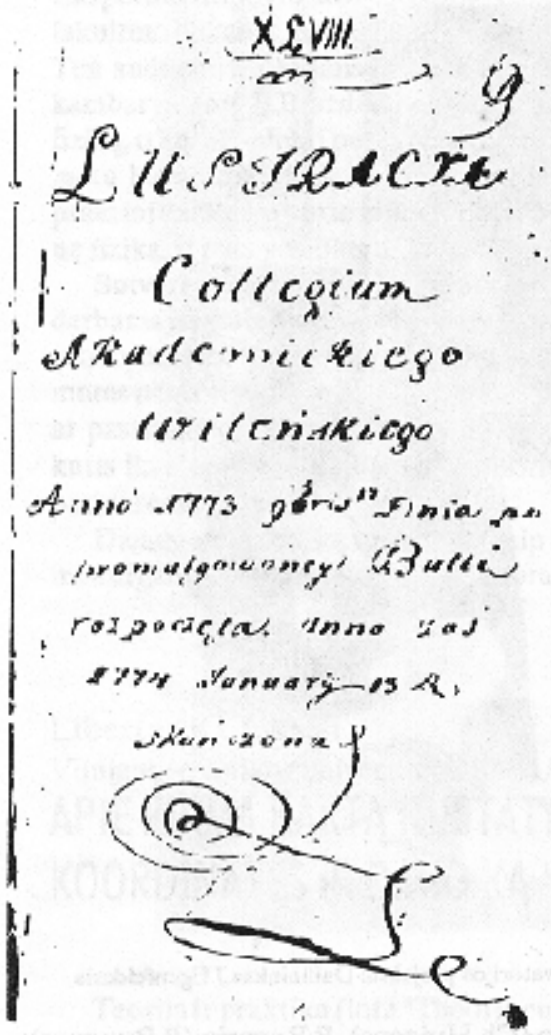
Profesorius Tomas Žebrauskas su astronomijos observatorijos projektu. Dailininkas J.Egenfelderis

(J.A.Nollet) hidrodinamikos darbai, K.Heigenso (Ch.Huigens), P.Bugerio (P.Bouguer), L.Oilerio (L.Euler) ir F.Grimaldžio (F.Grimaldi) optikos tyrimai, P.Mušenbruko (P.Musschenbroek), B.Franklino (B.Franklin), P.Š.Lemonjė (P.Ch.Lemonnier) elektros reiškinių bandymai. Dar į fizikos kursą buvo įtraukta kosmologija, gyvybės fizika, minerologija; nevengta ir tam tikrų praktinių statybinės mechamikos, geodezijos, astronomijos klausimų. Plačiam fizikos kursui išdėstyti nebepakako vienerių mokslo metų. Įdomu, kad kartu buvo aiškinami ir I.Niutono suformuluoti gamtos pažinimo metodologijos principai[1]. Pasak jų, gamtos reiškinius reikia nagrinėti eksperimentiškai ir apibendrinti analitiškai indukcijos būdu.

Tuo metu aktualūs buvo universiteto profesorių A.Skorulskio ir B.Dobševičiaus dėstyti fizikos kursai. Jų veikalaio "Filisofijos apybraiža" (1755m.) ir "Dabartinių filosofų pažiūros" (1760m.) rodo, kad gamtos mokslų naujienos buvo gerai žinomos Lietuvoje, tačiau išvadas dar bandyta derinti su scholastine filosofija. Taigi minėtieji profesoriai laikėsi kompromisinės dėstymo krypties. Dvilypumo priežastį nesunku suvokti: mokslininiai fizikos eksperimentai universitete dar nebuvo pradėti.

Ryžtingai ir atvirai naujosios empirinės metodologijos pusėn stojo profesorius Tomas Žebrauskas (1714-1758), fizikas, matematikas, astronomas ir architektas, vienas žymiau-

[1]Plečkaitis R. Feodalizmo laikotarpio filosofija Lietuvoje. - V.: Mintis, 1975. - 527 p;



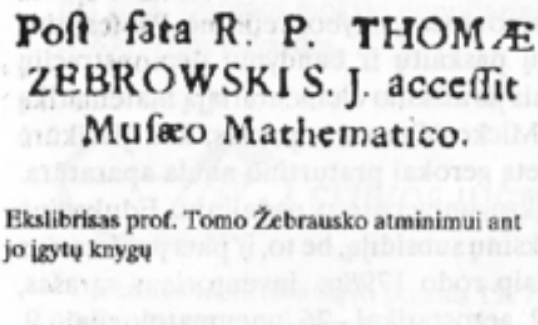
Pirmųjų fizikos kabineto prietaisų inventorinė knyga

sių XVIII a. Vilniaus universiteto profesorių[2]. 1752m. grįžęs iš stažuotės Prahoje, savo įžanginėje paskaitoje jis pareiškė: "tik matematikos mokslai gali išgydyti filosofiją". Profesorius suprato, kad dėstant eksperimentines fizikos klausimus tiesiog būtina turėti fizikos kabinetą. Tik tada aiškinamieji dalykai bus akivaizdūs, įrodomi, įsimintini. Toks kabinetas, tuomet vadintas "matematikos muziejumi", buvo įkurtas jo iniciatyva dar tais pačiais 1752m. Vietiniai meistrai pagamino pirmuosius prietaisus - elektros ir pneumatinę mašinas. Nėra žinių, ar tai buvo atlikta Universiteto dirbtuvėse, ar Vilniaus cechuose. Tačiau kiekvienu atveju šis faktas iškalbingai byloja apie Vilniaus amatininkų meistriškumą, didelius profesinius sugebėjimus. Galimas dalykas, kad šių prietaisų brėžinius T.Žebrauskas parsivežė iš čekų mokslininko, savo mokytojo Prahoje J.Steplingo. Duomenys apie kitus fizikos kabineto prietaisus nuo mokslo istorikų slėpėsi Universiteto astronomijos observatorijos turto aprašuose[3]. Juos sudarė mūsų garsusis astronomas ir Universiteto rektorius M.Počobutas, kai universitetas buvo paskirtas Edukacinės komisijos žinion. Pirmąsias pozicijas sąraše sudarė elektros prietaisai. Tai dvi frikcinės mašinos su priedais, elektrometras ir kondensatorių baterija iš 70 Leideno stiklinių. Tuo metu tai buvo didelė naujovė. Iš trumpo aprašo charakteristikos galima spręsti, kad didesnioji vietinės gamybos elektros mašina buvo O.Gerikės sistemos, o mažesnioji su stikliniu rutuliu - I.Niutono sistemos.

Gali pasirodyti keista, kad Fizikos kabineto inventorius dokumentuose tarsi priskirtas prie astronomijos observatorijos turto. Tačiau prisiminkime, kad kabineto įkūrėjas kartu buvo ir observatorijos "tėvas". Antra vertus, tarp gamtos mokslų, kaip minėta, tuomet dar nebuvo griežtų ribų, o tiksliųjų mokslų sąvoka iki XX a. pradžios tebevadinama terminu matematikos mokslai. Be prietaisų, kabinete dar buvo kaupiama gamtos mokslų biblioteka; keletas T.Žebrausko įsigytų knygų su specialiu ekslibrisu išliko iki mūsų dienų Vilniaus universiteto bibliotekoje.

Pats profesorius buvo neblogas eksperimentatorius. Neturėdamas astronominių prietaisų, jis gnomono metodu išmatavo poliaus aukštį Vilniuje. Vadinasi, pirmą kartą nustatė jo geografines koordinates. Nuostabu, kad gautasis rezultatas tik 5 minutėmis skyrėsi nuo tikrosios vertės. Dar žinoma, kad T.Žebrauskas registravo atmosferos reiškinius,

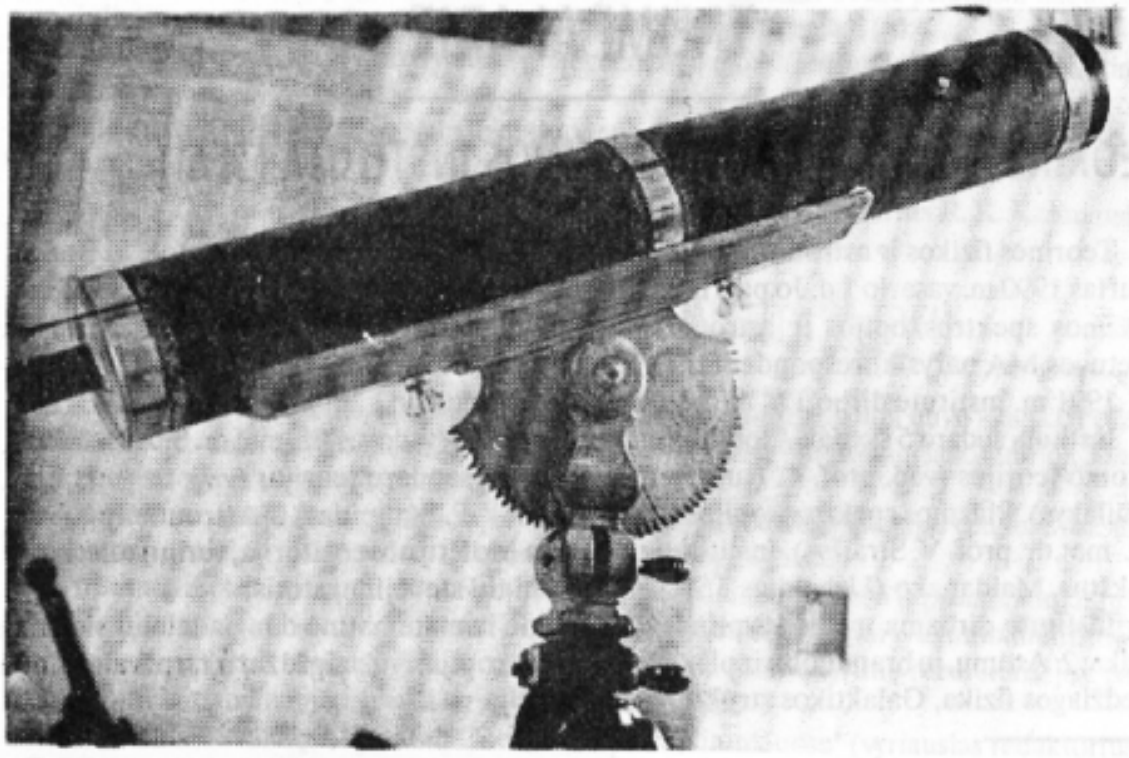
[2]Zubovas V. Tomas Žebrauskas ir jo mokinici. - V.: Mokslas, 1986. - 366 p;
[3]Lustracija Collegium... 1773. - VUB Rankraščių skyrius. F 2 - DS-6, l.351-3.



Ekslibrisas prof. Tomo Žebrausko atminimui ant jo įgytų knygų

naudodamasis baroskopu ir termoskopu - pirmaisiais menkai kalibruotais prietaisais oro slėgiui ir temperatūrai matuoti. Fizikos kabineto prietaisus T.Žebrauskas naudojo taip pat viešosioms demonstracijoms, kurios buvo labai populiarios Vilniaus visuomenėje. Tad nemažai dėmesio buvo skiriama estetiškai prietaisų išvaizdai, pavyzdžiui, apraše pažymėta, kad "didesnioji elektros mašina nudažyta žydra spalva su auksiniais apvadais". Apie profesoriaus T.Žebrausko renginius fizikai propaguoti rašė ir to meto spauda. Pavyzdžiui, 1753m. gegužės 23d. dienraštis pranešė: "kunigaikštis M.Radvila... prieš išvažiavimą... aplankė tą čionykštės akademijos muziejų, kur žiūrėjo įvairių, vis naujai atrandamų elektrizavimo pokštų; žiūrėjo ir kitus gana įdomius eksperimentinės fizikos bandymus, antai - kietų kūnų plėtimąsi nuo šilumos, didelę vandens garų jėgą, taipogi dioptrijos, katoptrijos ir hidrostatikos reiškinius..." Beje, magnatų susidomėjimą mokslo naujovėmis profesorius T.Žebrauskas sumaniai išnaudodavo - gaudavo finansinę paramą observatorijos statybai, fizikos kabineto įrangai.

Panaikinus jezuitų ordiną ir Edukacinei komisijai 1773m. įvykdžius Universiteto reformą, tiksliesiems mokslams atsivėrė naujos perspektyvos. Buvo įkurta Fizikos kolegija, aprėpianti matematiką, fiziką, gamtos istoriją. Fizikos profesoriumi čia ilgą laiką buvo Juozapas Mickevičius (1743-1817), garsiojo poeto Adomo Mickevičiaus dėdė. Jo kursas buvo itin praktinio bei eksperimentinio pobūdžio; nagrinėta nemažai ir technologijos



Pirmasis Vilniaus observatorijos teleskopas, Anglijoje pagamintas reflektorius, padovanotas Universitetui kunigaikščio M.Radvilos

klausimų. Kai kas profesorių net kaltino vengus teorinių fizikos klausimų bei matematinių išvedžiojimų. Tačiau studentų fizikos paskaitose nestokota, pavyzdžiui, 1783-1784m. jų klausėsi 104 žmonės, tuo tarpu aukštosios matematikos - tik 16. Šis faktas atspindi laikmečio dvasią: tuo metu krašte klio amatų, pramoninės gamybos reikšmė. Profesorius J.Mickevičius gana sėkmingai tęsė populiariųjų paskaitų ir bandymų demonstracijų Vilniaus visuomenei tradiciją. Be to, laisvadieniais jis aiškino elementariąją matematiką ir mechaniką miesto amatininkams. Didelis J.Mickevičiaus nuopelnas, kad jis įkūrė eksperimentinės fizikos katedrą, o fizikos kabinetą gerokai praturtino nauja aparatūra. Nuo 1776m. jo rūpesčiu kabinetas tapo tam tikru universiteto padaliniu. Edukacinė komisija kabinetui išlaikyti kasmet skyrė 2000 auksinų subsidiją, be to, ir pats profesorius paaukojo savo santaupas prietaisams pirkti. Kaip rodo 1798m. inventoriaus sąrašas, kabinete turėta hidrostatikai skirtų prietaisų - 22, aerostatikai - 26, pneumatologijai - 9, akustikai - 4, elektrai - 30, optikai - 9[9]. Tarp elektros prietaisų minima Nairono elektroforinė mašina, pagaminta Londone, taip pat aparatas žmonėms gydyti elektra. Be to, turėti du paties profesoriaus konstrukcijos pirometrai - prietaisai kietųjų kūnų šiluminiam plėtimuisi matuoti. Vėliau dar įsigyti du oro siurbliai, įtaisas laisvajam kūnų kritimui vakuume demonstruoti beivarpelis po vakuumo gaubtu. Turėta įvairių barometrų: Huko, Toričelio, Deliuko (J.Deluc). Pastarąjį pagamino Vilniaus cecho meistras Hermanovskis[9].

Praktinės fizikos mokslo panaudojimo galimybes aptarė žymus mechanikos profesorius K.K.Langsdorfas. Jo 1806m. išleistame fundamentaliame veikale "Technologiniai įrenginiai" išdėstyta malūnų, lentpjūvių, aliejaus spaudyklų, tekstilės, popieriaus ir parako įmonių, plytinių, kalkinių technika bei gamybos technologija. O fizikos kabinetui K.K.Langsdorfas nupirko didelį mechaninių mašinų bei įrenginių rinkinį.

(Tęsinys Nr.3)

TRUMPAI APIE

TEORINĖS FIZIKOS IR ASTRONOMIJOS INSTITUTĄ (TFAI)

Teorinės fizikos ir astronomijos institutas (TFAI), kaip savarankiška mokslo įstaiga, įkurtas 1990 m. vasario 1 d. Jo pagrindas - Lietuvos MA Fizikos instituto teorinės fizikos, plazmos spektroskopijos ir astrofizikos padaliniai. Instituto direktoriumi išrinktas Lietuvos MA narys-korespondentas Z. Rudzikas.

1991 m. institute dirbo 114 darbuotojų, iš jų 45 mokslo kandidatai, 6 daktarai.

Institutą sudaro 5 skyriai: Atomo branduolio teorijos (vadovas fiz.-mat.dr. S. Ališauskas), Atomo teorijos (vad. prof. Z. Rudzikas), Vyksmų ir sandarų teorijos (vad. fiz.-mat.k. B. Kaulakys), Plazmos spektroskopijos (vad. fiz.-mat.k. P. Scrapinas) ir Astronomijos (vad. fiz.-mat.dr. prof. V. Straižys). Institutui priklauso Molėtų observatorija, turinti teleskopų bokštus, Maidanako (Uzbekijos TSR) astronominių stebėjimų stotis.

Institute dirbama trimis kryptimis: 1. Teorinė ir matematinė daugiadalelių sistemų fizika; 2. Atomų, jų branduolių ir plazmos spektroskopija; 3. Žvaigždžių ir tarpžvaigždinės medžiagos fizika, Galaktikos struktūra ir evoliucija.

---

[9] Inventarz... 1798. - VUB Rankraščių skyrius. F.KS-19, l.101-108;
[9] Opisanie... 1773-1803. - VUB Rankraščių skyrius. F.DC-23, 172.

Instituto darbuotojai per metus įtoikia spaudai keliasdešimt straipsnių. Didesnės apimties originalių tyrimų rezultatus apibendrina monografijose. Skaitančiajai visuomenei gerai žinomos mokslo populiarintojų, parašiusių ne vieną knygą, Z. Sviderskienės ir R.Karazijos pavardės.

TFAI direktorius Z. Rudzikas

FIZIKOS INSTITUTĄ (FI)

Fizikos institutas buvo įkurtas 1977 m., pertvarkius Fizikos ir matematikos institutą į du: Fizikos bei Matematikos ir kibernetikos. Fizikos instituto pirmuoju direktoriumi buvo paskirtas akad. J. Viščakas. 1989 m. kovo mėn. instituto direktoriumi buvo išrinktas prof. R. Baltramiejūnas.

1991 m. pradžioje institute dirbo 367 žmonės, iš jų 119 mokslinių darbuotojų, iš kurių 6 mokslo daktarai, 52 mokslo kandidatai.

Instituto pagrindinis struktūrinis vienetas yra 21 teminė laboratorija. Tyrs institute plėtojamos kryptys lemia mokslinius kompleksus: 1. Eksperimentinės spektroskopijos ir optikos; 2. Ekologijos; 3. Lazerinės technikos ir technologijos.

Pirmajame komplekse nagrinėjamos kietojo kūno, molekulių ir atomų žiedinės spektroskopijos, koherentinės ir netiesinės optikos, branduolio fizikos, mokslinių tyrimų automatizavimo, astronominių stebėjimų metodikos problemos; antrajame - gamtinės aplinkos apsaugos ir gamtinių išteklių naudojimo klausimai; trečiajame - puslaidininkių fizinių virsmų bei medžiagos paviršiaus sandaros ir mechaninių savybių modifikavimo problemos.

Tyrimų rezultatai - pagrindas sukurti naujiems prietaisams. Tokie prietaisai naudojami moksliniams tyrimams, ekologijai, medicinai, skaičiavimo technikai ir kt.

Instituto darbuotojai palaiko ryšius su daugelio šalių mokslininkais, dalyvauja tarptautinėse konferencijose.

Institutas leidžia keletą tęstinių leidinių, vieno jų "Atmosferos fizika", pradėjusio eiti 1973 m., jau išleista 15 tomų.

Instituto mokslinis sekretorius R. K. Kalinauskas

PUSLAIDININKIŲ FIZIKOS INSTITUTĄ (PFI)

Institutas įkurtas 1967 m. Jo pirmuoju direktoriumi buvo akad. J. Požėla. Nuo 1989 m. - fiz.-mat. moksl. dr. S. Ašmontas. Institute yra 17 mokslinių laboratorijų, 3 barai bei Technologijos centras (eksperimentinė gamyba).

1991 m. pradžioje institute dirbo apie 600 žmonių, iš jų 180 Technologijos centre. Mokslinių darbuotojų - 178, iš jų 21 mokslų daktaras ir 104 mokslų kandidatai.

Instituto moksliniai tyrimai yra dviejų krypčių: puslaidininkių fizika ir puslaidininkinių bei radioelektroninių prietaisų kūrimas. Pirmosios krypties visi tyrimai yra fundamentiniai, o antrosios krypties darbai daugiausia grindžiami fundamentinių tyrimų rezultatais, jais pasinaudojant kuriami nauji prietaisai ir naujos technologijos.

Institutas leidžia tęstinį leidinį "Elektronai puslaidininkiuose" (vyriausias redaktorius J. Požėla), kurio jau atspausdinta 9 tomai.

Instituto mokslinis sekretorius V. Šilalnikas

VALSTYBINĘ AKCINĘ LAZERINĖS IR ELEKTRONINĖS TECHNIKOS GAMYKLĄ EKSMA

Gamykla įkurta 1983 m. Ji išaugo iš Lietuvos Mokslų Akademijos Fizikos instituto eksperimentinės gamybos bazės. Direktorius V.Mačiulis.

1991 m. sausio 1 d. gamykloje dirbo 147 darbuotojai. Gamyklą sudaro 3 kompleksai: infrastruktūros, gamybos ir komercijos bei inovacijų. Gamyklos gaminių nomenklatūra labai dinamiška. Jos darbas glaudžiai susijęs su Fizikos instituto moksline veikla. Pagrindinis gamybos profilis - eksperimentinės mokslinės aparatūros konstravimas ir gamyba mažomis serijomis, fizikinių analizės metodų, iki šiol naudojamų tik moksliniams tyrimams, įdiegimas medicinoje, statyboje, maisto pramonėje, ryšiuose. Gaminiai yra aukšto techninio lygio. Dalis jų parduodama užsienyje. 1990 m. realizuota produkcijos už 3448 tūkst. rub.

Aktyviai plėtojama komercinė veikla. Gamykla kiekvienais metais dalyvauja keliose tarptautinėse parodose, mokslinėse konferencijose, pati rengia temtinius kelių dienų seminarus įvairiose mokslo įstaigose, reklamuoja savo produkciją žurnaluose, padeda mokslo įstaigų darbuotojams realizuoti tyrimų rezultatus.

Reklamos biuro viršininkas M.Butkevičius

GAMYBINĮ SUSIVIENIJIMĄ "VENTA"

Valstybinis mikroelektronikos mokslinis gamybinis susivienijimas "Venta", generalinis direktorius technikos m. dr. K.Klimašauskas, projektuoja ir gamina elektroninės technikos šias integrines schemas (IS):

-sparčius labai didelius keitiklius kodas-analogas ir analogas-kodas;
-sparčius dažnio daliklius;
-sparčias didelės mikroprocesorines ir logines IS;
-didelės videotechnikos ir televizorių IS;
-labai sparčias galio arsenido IS.

Susivienijimas "Venta" planuoja sukurti ir gaminti dideles integrines schemas televizijai (kanalų selektorių, sinchroninį fazinį demoduliatorių su PAL dekoderiu ir stiprintuvu, palydovines TV ultratrumpųjų bangų moduliatorių), skaičiavimo technikai, radijo ryšiui bei analoginių signalų apdorojimo sistemas.

Be integrinių schemų, susivienijimas projektuoja ir gamina elektroninius muzikos instrumentus profesionalams ir vaikams, elektroninius priedėlius ir akustines stiprinimo sistemas.

K.Jamulaitienė

FIZIKOS TERMINIJA

Angelė KAULAKIENĖ
Lietuvių kalbos institutas (LKI)

PAGRINDAN DĖSIME LIETUVIŠKUS TERMINUS. I.KONČIAUS "TERMINAI FIZIKOS REIKALAMS"

Taip buvo pavadintas pirmasis fizikos terminų žodynėlis, atspausdintas "Lietuvoje"[1]. Šio žodynėlio autorius - prof. I.Končius. Jis, mokytojaudamas Dotnuvoje, 1921 m. sudarė Komisiją fizikos terminams svarstyti. Į šią komisiją buvo įtraukti Žemės ūkio ir miškų mokyklos mokytojai V.Grigalaitis, J.Murka, V.Ruokis, J.Stanišauskas, J.Vienožinskis. Komisija aptarė apie 1.600 terminų ir 1922 m. vasarą juos pateikė peržiūrėti J.Jablonskiui, o po to buvusiai prie Švietimo ministerijos Terminologijos komisijai. Terminologijos komisijos nutarimu apsvarstyti terminai buvo numeruojami ir skelbiami mėnesinėj visuomenės kritikai laikraštyje "Lietuva". Beveik kiekvienas terminų sąrašėlis buvo pradedamas Terminologijos komisijos sekretoriaus A.Virelionio įžanginiu žodžiu. Kaip nurodo A.Virelionas, be jo, komisijoje dirbo K.Būga, A.Daunbrauskas, Pr.Dovydaitis, A.Smetona, Iz.Tamošaitis, kiek vėliau į jos darbą įsitraukė J.Beinoris, K.Kepalas, J.Laurinaitis, Pr.Mašiotas, J.Murka, A.Varnas[2].

Fizikos terminų sąrašas "Lietuvoje" buvo skelbiamas lietuvių ir rusų kalba, tačiau ne abėcėlės tvarka. Šį nesusipratimą vienoje įžangų A.Virelionas aiškina taip: "pastebėsiu, kad gerb. I.Končiaus tas sąrašas yra sudarytas abėcėlinėj tvarkoj rusiškai-lietuviškas ir lietuviškai-rusiškas. Tuo tarpu Komisija jo terminus skelbdina lietuviškai-rusiškai ne abėcėlinėj tvarkoj. Taip išėjo štai kodėl. Komisija principingai yra nusistačiusi dėti pagrindan pirmon vieton lietuviškus terminus, paaiškinant juos rusiškai, vokiškai ar kuria kita kalba. Tuo nusistatymu eidama, ji turėjo svarstyti ir skelbdinti lietuviškai-rusiškąją sąrašo dalį. Bet, neapsižiūrėjusi, darbo komisijėlė priruošė ir pateikė Komisijos pilnačiai svarstyti rusiškai-lietuvišką dalį. Paskiau kad ir buvo susiprasta ne iš to galo pradėjus, tačiau nebegrįžta atgal. Mat, Komisija, svarstydama galvodama,neišvengia netaisius, nekeitus terminų, o dėlai šito sujra įą abėcėlinė tvarka. Kadangi, išantros pusės, terminai nutarta skelbdinti dažnai, po kiekvieno posėdžio, tai tenka atiduoti "Lietuvai" sąrašas dalimis. Dėlai šito visai negalima, skelbiant laikytis abėcėlės. Tačiau kai bus skelbiama "Švietimo darbe" išlisas sąrašas, tai jis bus sudarytas abėcėlės tvarka"[3].

Kuo pasižymi pirmasis fizikos terminų žodynas? Pirma, jame pateikiami žodžiai, einantys visomis pagrindinėmis kalbos dalimis: daiktavardžiu (*4.aeroplanas, 251.judesis,-io*[4], *662.nelaidininkas, 785.rimtis, 758.smailė*), būdvardžiu (*263.atstangus,-*

---

[1]Lietuva, 1923, 106(1225), p.5-6; 109(1226),p.; 125(1242), p. 5-6; 141(1258), p. 7; 149(1266), p. 5; 209(1326), p. 5; 218(1335), p. 7-8; 233(1350), p. 7; 234(1351), p. 5; 275(1392), p. 7; 277(1394), p.6-7; 278(1395), p. 7; 285(1402), p. 7; 286(1403), p. 7; 1924, 3(1414), p. 6-7; 30(1441), p. 7-8.
[2]Lietuva, 1923, 218(1335), p. 8.
[3]Lietuva, 1923, 218(1335), p. 8. Silius, rašyba ir skyryba netaisyti. A.Virelionio pastangomis 1924 m. žurnale "Švietimodarbai" (1924, 9, p. 889-892; 10, p. 981-987; 11, p. 1063-1075) buvo paskelbtas fizikos terminų žodynėlis (nuo A iki K raidės) su rusiškais atitikmenimis.
[4]Terminai pateikti autentiški, jų rašyba netaisyta.

usis,-ieji, 267.*dalus,-i*, 1441.*elektras*, 333.*pareinus*, 886.*statmenas,-a*), veiksmažodžiu (1181.*atitikti*, 1442.*elektreti*, 999.*praleisti*, 109.*sverti*, 319.*trupėti*), įvardžiu (990.*bet koks, bet kuris*, 724.*tam tikras*), prieveiksmiu (817.*abipus, abipusiai*, 228.*gulstinai, gulsčiai*, 150.*į priešaką, priekin*, 151.*pakaitomis*, 819.*vienapus*) ir t.t. Todėl dauguma šių žodžių sudaro lyg ir tam tikrus darybinius lizdus, pvz.: 985.*gamus*, 986.*gamumas*, 987.*gamyba,-os; gaminimas*, 988.*gaminti*; 1182.*liesti, lytėti, siekis*, 1183.*lietimas,-o, lytėjimas*; 1339.*mažinti*, 1340.*mažėti*, 1341.*mažinimas,-o*, 1342.*mažėjimas,-o* ir t.t.

Nemažai žodynėlyje pateikta žodžių, paimtų iš tarmių, senųjų lietuvių kalbos raštų bei žodynų, pvz.: 505.*galvažiai*, 1125.*gniaužta,-os*, 450.*kieka*, 576.*negalas, nejėga*, 1209.*paįvadas*, 774.*panala*, 1046.*skirtas, skirtumas*, 1055.*skrodis; skersinis skrodis (pjūvis)*, 1227.*strigena, spaigys,-io*, 976.*stulgė*, 567.*šimtabegis,-io, vėduolis (ratas)* ir t.t.

Tokia žodžių telkimo tendencija buvo jaučiama ir kituose tuometiniuose terminų žodynėliuose, plg. A.Maciejausko "Techniko žodynėlį", 1920 (apie 3.500 terminų), M.Šikšnio "Aritmetikos ir algebros terminų žodynėlį", 1919 (apie 500 terminų), Z.Žemaičio "Geometrijos ir trigonometrijos terminų rinkinėlį", 1920 (apie 1000 terminų) ir kt. Tad visai natūralu, kad I.Končius stengėsi savo žodynėlyje pateikti kuo daugiau žodžių ar žodžių jungtinių (pvz.: 799.*yra pusiausvira,-a*, 1356.*pusiausvirą parverti* ir t.t.), kurie buvo vartojami tuometinėje fizikos populiarinimo literatūroje, vadovėliuose, ir juos lyg inventorizuoti. Matyt, dėl tos priežasties į žodynėlį pateko nemažai ir kitų mokslo sričių terminų (pvz.: 16.*amilo acetatas*, 17.*amonijakas,-o*, 57.*bataviškos ašarėlės*, 65.*bemolis*, 287.*diezas*, 1493.*fosforo rūgštis*, 1408.*kloro vandenilis*, 418.*kvarta*, 511.*ledynai*, 64.*valkius* ir t.t.) bei šiaip pačių bendriausių pavadinimų (pvz.: 1511.*yla,-os*, 1366.*įtaisymas,-o*, 1369.*laidynė,-ės*, 510.*ledutė*, 514.*livaras*, 1335.*nurodymas,-o*, 1528.*rašalinė,-ės*, 1542.*skiedra,-os*, 471.*šerteklis,-io* ir t.t.).

Dauguma terminų, ypač einančių daiktavardžiais ir būdvardžiais, turi lizdus, tačiau polizdyje rūšinių terminų pateikimas labai įvairuoja, pvz.: 1.*aberacija,-os: nulinė aberacija, chromatinė aberacija, nejudamųjų šviesdžių aberacija*; 292.*dirižablis,-io: kietasis, minkštasis, pusminkštis*; 250.*variklis,-io (motoras,-o): vandens variklis, šilminis variklis, garinis variklis, elektrinis variklis*; 2.*absoliutus,-i; absoliutinis,-ė; absoliutiškas,-a: absoliutinio dydžio reikšme, absoliutinė drėgmė, absoliutinė matavimo paklaida, absoliutinė temperatūra*; 229.*gulstinis ,-ė (horizontališkas): gulstinė, horizontalioji linkmė, gulstinė, horizontali plokštuma*; 133.*įdubęs, dubus,-i, įgubęs, gubus, gaubtas,-a; gubusis, dubusis: gaubtinis veidrodis, abipus įgaubtas lęšis (linzė), iškilai įgubęs lęšis, plokščiai įgubęs lęšis, įdubi vieta* ir t.t.

Kaip matyti iš pavyzdžių, dažnai sąvoka pavadinama dviem ar net keliais terminais, plg. dar: 1321.*kampas,-o, kertė,-ės*; 1380.*košuvas, filtras*; 1320.*smalkas, smalkiai, šaltagaliai*; 1530.*sprogalas, sprogstamoji medžiaga*; 1353. *stamantrumas, stamantra; sunkrumas, stingra; standumas, standa; tamprumas, tampra* ir t.t.

Vadinasi, fizikos terminų žodynėlis pasižymi ne tik terminų ar šiaip žodžių gausumu, bet ir terminų nominacijos įvairavimu. Dėl tokio nominacijos įvairavimo atsiranda sinonimijos ir variantiškumo apraiškų, kurios terminijoje nepageidautinos. Tačiau terminografijos ir apskritai terminijos pradiniame formavimosi etape šie reiškiniai neišvengiami. Antra vertus, iš jų išryškėja ir tam tikri autoriaus siekiniai. Pirma, aprašomuosius terminus keisti trumpesniais. Tad greta pateikiami terminai: 960.*junglamasis metalas* ir *jungalas*; 345. *vienodo mažėjimo, vienodai mažėjąs judesys* ir *sumažintasis judesys*; 173.*kubinio sąspūdžio koeficientas* ir *tūrio koeficientas* ir t.t. Antra, tarptautiniam terminui ar skoliniui parinkti lietuvišką atitikmenį: 530. *liuminiscencija,-os; žibuliavimas*; 963.*mėgintuvėlis,-io (probirka)*; 1080.*rezultatas, vaisius,-iaus; gavinys,-io; galas,-o; padarinys,-io;*

1069.*skripka, griežynė, smuikas;* 1262.*temperatūra,-os (įšilimas, įšylis,-io; šiltumas,-o; šiltis,-čio);* 1274.*termometras,-o, šiltininkas* ir t.t. Trečia, diferencijuoti tam tikrus pavadinimus, dažniausiai priesagų *-imas/-ymas,-umas* ir galūnių *-a,-as,-is* vedinius, kuriais nusakomas veiksmas, ypatybė ir veiksmo rezultatas, dydis pvz.: 1235.*džiovinimas* ir *džiova,* 1137.*greitumas* ir *greitis,* 306.*ilgumas* ir 305.*ilgis,* 1523.*platumas* ir 1526.*plotis,* 947.*pritaikymas* ir *prietaika,* 242.*slėgimas, spaudimas* ir 243.*slėgis, spūdis,* 110.*sprogimas* ir *sprogis,* 737.*švietimas* ir *švytis,* 128.*talpumas* ir 330.*talpa,* 516.*tisimas* ir *tysis,* 1059.*tolumas* ir 1060.*(nuo)tolis* ir t.t. Šie prof. I.Končiaus sumanymai tarsi terminų norminimo užuomazgos, vėliau tapusios bene pagrindiniais terminų norminimo kriterijais fizikos terminografijoje.

Pirmasis fizikos terminų žodynėlis turi ir aiškinamojo pobūdžio elementų. Žodynėlio terminų ar šiaip žodžių aiškinimai yra keleriopi. Vienais atvejais dažniausiai skliaustuose pateikiama lyg ir trumpa termino definicija, pvz.: 19.*amperas* (elektros srovės kiekio vienetas), 27.*aneroidas,-o* (metalinis barometras), 28.*anodas* (didesnysis potencijalas), 189.*galvanometras* (srovių matuoklė), 234.*gramokalorija,-os* (šilimos vienetas), 142.*voltaos* -elektros leidžiamosios(varomosios) jėgos vienetas ir t.t. Kitais - trumpas autoriaus komentaras, pvz.: 586.*mechanikos, mechaniškoji* (žiūrint kuria prasme) *energija;* 732.*organinė, organiškoji* (destis kuria prasme) *chemija* ir t.t. Dar kitais - terminas ar žodis aiškinamas gana plačiai (pvz.: 14.*amalgama,-os(Kinmeierio amalgama* - 1d.švino, 1d.cinko ir 2d.gyvojo sidabro lydinys, metalo pavidalo) arba iliustruojamas net sakiniu (pvz.: 88.*artimauti.* Elektros srovė artimauja(giminiuojasi) viena su kita; 1174.*buvimas, būvis,-io, stovis;* gamtotyrai rūpi(mato, tiria, nagrinėja)trejopą medžiagos stovį; 332. *įtvarai,-ų,* įtvarais duris įtveria į staktas; 631.*įžulnus,-i;* kūnas eina stačiu keliu ar įžulniu ar kokiu kitu(rangytu); 973.*nutiesti,* nubrėžti tiesią liniją, bruožą, bruožtą; 1280.*tekėti;* elektra teka; smaigaliais elektra nesilaiko, bet teka; 992.*tiesti, darytis kelią, eiti;* elektra skina kelią, eina tais oro taškais, kurie mažiau kliudo.

Dažnai pateikiamos ir veiksmažodžio pagrindinės formos, pvz.: 262.*akyti, akija, akijo;* 341.*gižti, gyžti, gyžta, gižo;* 175.*plukti* (šertis), *plunka, pluko,* ir t.t. Vadinasi, galima daryti išvadą, kad į žodyno pobūdį nelabai buvo kreipiama dėmesio. Autoriaus nuostata, matyt, buvo surinkti kuo daugiau terminų, žodžių su rusų k. atitikmenimis, reikalui esant, dalį jų pateikti lizdais, o tam tikrus paaiškinti.

Be abejonės, ir autorius, ir komisijos nariai turėjo gerą kalbos jausmą, nes daugelis terminų, pateiktų žodynėlyje, fizikų yra vartojami ir šiandien. Štai keletas pavyzdžių: 927.*Ampero taisyklė,* 944.*artėjimas,* 967.*laidininkas,* 965.*laidumas,-o,* 921.*nuolatinė elektros srovė,* 915.*paviršiaus įtempimas,* 925.*potencinė energija,* 798.*pusiausvyra,* 792.*visiškasis vidaus atspindis,* 1322.*visiškosios poliarizacijos kampas* ir t.t. Tad galima teigti, kad pirmasis fizikos terminų žodynėlis visiškai atitiko tuometinių terminų žodynėlių (ar rinkinėlių) lygį.Šis žodynėlis - tai fizikos terminografijos pirmoji pakopa, davusi pradžią atsirasti dabartiniams fizikos terminų žodynams.

Fizikos, kaip ir kitų mokslo sričių, terminijos formavimasis yra sudėtingas ir daugialypis reiškinys. Ateityje bus plačiau aptarta lietuvių fizikos terminijos raida ir su ja susiję tokie, dar ir šiandien aktualūs dalykai, kaip antai: terminų sinonimiškumas, taisyklingumas, variantiškumas ir kt. Juos paprastai lemia daugelis tiek lingvistinių, tiek ekstralingvistinių reiškinių.

LAUREATAI

Ramutis Kazys KALINAUSKAS
Fizikos institutas (FI)

1990 m. FIZIKOS NOBELIO PREMIJOS LAUREATAI

1990 m. fizikos Nobelio premija paskirta Dž.Fridmanui (Jerome I.Friedman), H.Kendalui (Henry W.Kendall) ir R.Tellorui (Richard E. Taylor) už tyrimus, padėjusius geriau suprasti materijos sandarą.

Džeromas Fridmanas gimė 1930.03.28. Čikagoje. Filosofijos daktaro laipsnį įgijo Čikagos universitete 1956 m., nuo 1967 m. - Masačūsetso technologijos instituto profesorius.

Henris Kendalas gimė 1926.12.9 Bostone. Filosofijos daktaro laipsnį įgijo Masačūsetso technologijos institute 1955 m., o fizikos profesoriaus vardą - 1967 m. Dirbo kartu su Dž.Fridmanu branduolinių tyrimų laboratorijoje.

Ričardas Teiloras gimė 1929.11.02. Kanados Albertos provincijos Medisine-Hat mieste. Filosofijos daktaro diplomą, profesoriaus vardą gavo Stenfordo universitete 1970 m. Dirbo Stenfordo greitintuvų centre.

Žymiausias metų mokslinis apdovanojimas suteiktas amerikiečiams fizikams už fundamentalų įnašą į mikropasaulio pažinimą, eksperimentinį nukleono taškinės struktūros atradimą. Eksperimentai, pelnę autoriams pasaulinę šlovę 1990 m., buvo atlikti dar 1969 m. Jų rezultatų fundamentinė reikšmė buvo suvokta iš karto, teorinė interpretacija pateikta 1969 - 1970 m.

Sunkumai, su kuriais šiuo atveju susidūrė Nobelio premijos komitetas ir dėl kurių buvo delsiama paskirti premiją, veikiausiai susiję ne su gautų rezultatų svarbumo pripažinimu, bet kaip daugybės šio klausimo tyrinėtojų išskirti keletą atradimo autorių.

Trumpai apžvelkim šio atradimo raidą. Lemiamas jo žingsnis - tiesinio elektronų greitintuvo Stenfordo SLAC (Stanford Linear Accelerator) paleidimas 1968 m. Kalifornijos valstijoje (JAV). Tai buvo visiškai naujas įrenginys, kuriame realizuotos naujos greitinimo idėjos ir tyrimo galimybės. Elektronus greitintuve buvo galima pagreitinti iki 21 GeV energijos. Pagrindinis mikropasaulio dalelių zondas yra didelės energijos bombarduojančios dalelės. Kuo didesnė greitinamų dalelių energija, tuo didesnės mikropasaulio tyrimo galimybės. Tokio proceso metu vyksta sąveika tarp dalelių, nagrinėjami šios sąveikos produktai. Pradėjus veikti SLAC, atsivėrė galimybė stebėti būsenas, susidarančias elektronų ir nukleonų susidūrimo metu. Šių būsenų masė kelis kartus viršija nukleonų masę. Iki SLAC sukūrimo tokias būsenas pavykdavo sukelti tik susidūrus nukleonams. Elektronų panaudojimas vietoj nukleonų šių būsenų tyrimams buvo labai svarbus, nes fizikams elektronų "sandara" gerai žinoma. Elektronai - tai taškinės, neturinčios struktūros dalelės. Todėl jie yra idealūs "sviediniai" sudėtingiems dariniams apšaudyti, tiriant jų struktūras. 1960-ųjų metų pabaigoje buvo žinoma, kad nukleonų matmenys yra 10^{-13} cm eilės, arba, matuojant juos elementariųjų dalelių fizikoje labiau įprastais vienetais, atvirkštinės mezono masės eilės. Be to, nukleonų sąveikos nuoseklii teorija vis dar nesukurta, tuo tarpu elektronų elgseną tiksliai gali aprašinėti gerai išplėtota kvantinė elektrodinamika. Protoną, kaip ir kiekvieną kitą tam tikrų matmenų dalelę, galima suskaldyti į dalis, apšaudant jį mažesnio dydžio dalelėmis. Iš kvantinio neapibrėžtumo

principo žinoma, kad apšaudymui naudojamų dalelių dydis yra atvirkščiai proporcingas perduotam impulsui. Bandant suteikti protonui impulsą daug didesnį už mezono masę, protonas suskyla. Kiekybiškai toks procesas reiškiamas formos faktoriumi, kuris yra perduoto impulso funkcija. Formos faktorius apibrėžiamas taip, kad jo kvadratas yra lygus tikimybei po susidūrimo protonui likti protonu. Be abejo, kad jis bus tuo mažesnis, kuo didesnis bus perduodamas impulsas. Panaudojus SLAC, pavyko išmatuoti formos faktorių iki tol nepasiekiamoje dalelių impulsų srityje. Kaip ir buvo tikėtasi, gautos jo reikšmės nedidelės.

Atrodytų, kad mažas formos faktoriaus reikšmes, didelėmis perduotų impulsų vertėmis galima būtų interpretuoti ir kitaip, tikintis, kad atvejai, kai elektronai susidūrimų metu nukryps nuo pradinės trajektorijos dideliais kampais, bus labai reti. Tai galima paaiškinti paprasta mechanine analogija. Kulka, pataikiusi į taikinį, gali, atšokdama nuo jo, nukrypti dideliu kampu tik tuo atveju, jeigu taikinys yra kietesnis už kulką, tačiau niekas nesitiki, kad ji atšoks dideliu kampu, sakykim, nuo stiklo. Aptariamuosius eksperimentus galima palyginti tik su stiklo variantu. Pasirodo, kad greitieji elektronai, susidūrę su branduoliais, nukrypsta dideliais kampais, nors nukleonai, esant tokioms bombarduojančių dalelių energijoms, lengvai suyra. Kaip tik tokį atradimą 1969 m. padarė Stenfordo greitintuvų centro ir Masačūsetso technologijos instituto fizikų grupė. Pirmą kartą šių eksperimentų rezultatai buvo oficialiai pateikti R.Teiloro pranešime 1970 m. Tarptautiniame didelės energijos fotonų ir elektronų sąveikos simpoziume, įvykusiame Deresberyje (Didžioji Britanija). Pranešimo teorinės dalies autorius buvo F.Gilmanas (F.Gilmann). Gautieji rezultatai buvo tiek neįprasti, kad netgi po to, kai jie jau tapo žinomi viso pasaulio fizikams, eksperimentatoriai vis dar vengė publikuoti gautuosius duomenis moksliniuose žurnaluose, pateikdami juos tik kaip preliminarius įvairių konferencijų darbuose. Tačiau duomenų interpretacija buvo vienareikšmė: nukleonų viduje egzistuoja neturintys matmenų ir susidūrimų metu nesuyrantys taškiniai objektai, nuo kurių atsispindi pagreitinti elektronai. Šie objektai buvo pavadinti partonais (angliškai part - dalis). Partonų idėją pirmieji iškėlė J.Bjorkenas (J.Bjorken) 1969 m. ir R.Feinmanas (R.Feynman) 1970 m. Taip buvo žengtas dar vienas žingsnis, nustatant materijos struktūros seką: medžiaga - molekulės - atomai - atomų branduoliai - nukleonai - partonai. Žengti dar vieną žingsnį niekam kol kas nepavyko, nors fizikai, per praėjusį nuo partono atradimo laikotarpį, pasistūmėjo mažų atstumų kryptimi dar viena eile. Pavartojus partonų sąvoką, greitai buvo suformuluota hipotezė, kad partonai yra ne kas kita kaip kvarkai - dalelės, turinčios trupmeninį elektros krūvį. Kvarkus jau 1963/64 m. panaudojo J.Cveigas (J.Zweig) ir M.Gel-Manas (M.Gell-Mann). Kadangi partoninės elektronų sklaidos ypatumus visiškai nulemia elektros krūvis, tai jį galima išmatuoti. Tai padarius, pasirodė, kad partono elektros krūvis iš tiesų yra trupmeninis, taip buvo įrodytas partonų ir kvarkų tapatumas. Iškilo dar vienas, atrodo, neišsprendžiamas paradoksas: dalelių susidūrimų kinetika rodė, kad partonai, kuriuos susidūrimų metu nukleone "mato" didelės energijos elektronai, yra lengvos dalelės. Tačiau niekam iki šiol dar nepavyko aptikti gamtoje laisvųjų trupmeninių krūvių, tai verta galvoti, kad jeigu tokios dalelės ir egzistuoja, tai jos būtinai turi būti sunkios. Šį paradoksą paaiškina kvantinė chromodinamika: kvarkai yra "uždaryti" nukleonuose ir kitose stipriai sąveikaujančiose dalelėse, laisvieji gali egzistuoti tik labai trumpą laiką. Po to jie būtinai sudaro su kitais kvarkais surištas būsenas, kurių elektros krūvis sveikas skaičius. Kadangi didelės energijos dalelių susidūrimo trukmė labai trumpa, tai atsiranda unikali galimybė stebėti kvarkus "įkalintus" nukleonuose. Tai ir pavyko padaryti 1990 m. Nobelio premijos laureatams. Iš tikrųjų šis eksperimentas - tai po 60 metų naujų struktūrinių aspektu pakartotas klasikinis Rezerfordo bandymas, kurio buvo įrodyta, kad egzistuoja atomų branduoliai.

TVARKIEJI BETVARKIAI VIRSMAI GAMTOJE

Švedijos Mokslų Akademija 1991m. fizikos Nobelio premiją paskyrė prancūzų mokslininkui P.Ž. de Ženui (Pierre-Gilles de Genn). Jis gimė 1932m. Paryžiuje. Pradėjęs dirbti kietojo kūno fizikos srityje, vėliau tyrė skystųjų kristalų, polimerų ir kitas sudėtingas sistemas. 1961-1971m. Paryžiaus universiteto profesorius, 1971-1976m. Fizikos ir chemijos instituto direktorius.

P.Ž.de Ženas gerai žinomas mokslo pasaulyje, daugelio vadinamas mūsų laikų Niutonu (Isaac Newton). Taip aukštai mokslininkas vertinamas dėl to, kad jam pasisekė atskleisti įvairių, labai nepanašių sistemų: magnetų, superlaidininkų, skystųjų kristalų, polimerų tirpalų bendruosius dėsningumus. Buvo tiriami šių sistemų virsmai iš tvarkiosios į betvarkę būseną, ir atvirkščiai. Minėtosios sistemos tokios sudėtingos, kad tik nedaugelis fizikų tikėjosi jas įsprausti į įprasto fizikinio vaizdo rėmus.

Skystieji kristalai, kuriems de Ženas skyrė didžiąją mokslinio darbo dalį, buvo žinomi jau beveik prieš šimtą metų. Dar 1920m. Upsalioje juos tyrinėjo V.Ozenas (C.W.Oseen). Tačiau tik nuo 1960m. jų optinės savybės buvo pradėtos naudoti rankinių laikrodžių, kišeninių kalkuliatorių ir kt. įrašų skaičių indikacijai. Kiek vėliau buvo pagaminti plokštieji televizorių ekranai.

1960m. Prancūzijos mokslo centre Orse de Ženas subūrė mokslininkų grupę, greitai tapusią pirmaujančia tiriant skystuosius kristalus. Buvo atskleisti nematinių skystųjų kristalų šviesos anomaliosios sklaidos dėsningumai, nustatytos sąlygos, kuriomis, veikiant silpnam alternuojančiam laukui, vyksta virsmas iš tvarkiosios į betvarkę būseną, parodyti superlaidininkų ir skystųjų kristalų panašumai. 1974m. išėjusi de Ženo pavyzdinė monografija "The Physics of Liquid Crystals" labai greitai tapo populiari (į rusų kalbą išversta 1977m.). Skystieji kristalai, tai pačios gamtos sukurta gležnoji medžiagos būsena, turinti ir takaus skysčio, ir anizotropinių kristalo savybių. Ši patogi modelinė sistema buvo sėkmingai naudojama tiriant minėtuosius procesus.

Kiek vėliau, apie 1970m., de Ženas ėmė domėtis polimerų sandara ir dinamika. Subūręs didelę fizikų ir chemikų mokslininkų grupę STRASACOL iš įvairių mokslo centrų (Strasbourg, Saclay, College de France), pavadintą tų centrų trumpiniu, pasiekė reikšmingų rezultatų ir šioje srityje. Jo monografija "Scaling Concepts in Polymer Physics" (1979m.) tapo įvykiu mokslo pasaulyje.

Tiek tais darbais de Ženas nesustojo, jis pasiūlė naujų idėjų, sėkmingai naudojamų tiriant labai nebaudingus fizikams objektus - gelius, poringąsias ir kitas vadinamąsias minkštąsias sistemas.

Tikimės artimiausiame "Fizikų žinių" numeryje plačiau parašyti apie skystuosius kristalus ir nuostabias jų savybes.

Parengė E.Makariūnienė

UŽPALIŲ MOKYKLOJE PAGERBTAS MOKSLININKŲ ATMINIMAS

Tautos atgimimas prikelia iš užmaršties žymių Lietuvos mokslininkų vardus. Prie Užpalių vidurinės mokyklos (Utenos rajone), šį pavasarį pažymėjusios 210 metų jubiliejų, atidengtas tautodailininko A.Klovo koplytstulpis, kuriame įrašyti tos mokyklos auklėtinių profesorių fiziko Antano Žvirono (1899-1954), statybinių medžiagų specialisto Prano Jodelės (1871-1955) ir geografo Kazio Pakšto (1893-1960) vardai.

Į iškilmes susirinko daug mokyklos auklėtinių. Užpalių miestelio ir jo apylinkių gyventojų, profesorių A.Žvirono ir P.Jodelės šeimų nariai. Mokyklos direktorius S.Dudėnas plačiai papasakojo apie mokyklą ir jos auklėtinius. Iškilmėse dalyvavo ir tarė žodį Lietuvos geografų draugijos prezidentas prof. S.Vaitiekūnas. Lietuvos fizikų draugijos vardu kalbėjo E.Makariūnienė.

Po koplytstulpio atidengimo prof. A.Žvirono šeimos nariai, iš kairės: D.Kirvelis, V.Žvironaitė, mokyklos direktorius S.Dudėnas, S.Žvironaitė ir K.Konstantinavičius.

Parengė E.Makariūnienė

FIZIKAI ŠYPSOSI

Romualdas KARAZIJA
Teorinės fizikos ir astronomijos institutas (TFAI)

LINKSMOJI FIZIKA 2

Praėjus maždaug 13 metų nuo "Linksmosios fizikos" rašymo pradžios, subrendo autoriaus noras išleisti ir jos antrąją dalį, juolab, jog fizikai (tie, kurie neužsiėmė politika) ir visuomenė ėmė dar daugiau juokauti - kas lieka daryti, kai seni gyvenimo dėsniai jau nebegalioja, o nauji - dar negalioja.

Šiuolaikinės humoristinės fizikos vaizdas pasipildė tokiom svarbiom temom, kaip "fizika ir politika", "Lietuvos fizikų ir leidėjų indėlis į naivųjį mokslą", "ekstrasensai, astrologija ir skraidančios lėkštės".

Antrojoje dalyje atsirado ir visai naujas skyrius "Fizika kaip gyvenimo raktas". Joje autorius bando įrodyti, kad fizikos dėsniai galioja ne tik fizikoje, bet ir gyvenime, netgi meilėje... Klasikinė mechanika aiškina gyvenimo kasdienybę, kvantinė mechanika - gyvenimo paradoksus, elektrodinamika - gyvenimo dinamiką, o reliatyvumo teorija moko žvelgti į gyvenimą filosofiškai ir niekuo nesistebėti, kas ypač svarbu šiais laikais. Fiziką reikia skaityti nuosekliai - pirmiausia dėsningumus, paskui paradoksus. Mieliems skaitytojams pateikiamas skyrelis "Klasikinė mechanika, arba gyvenimo dėsningumai".

O ką domina ir paradoksai - sekite "Mokslo" leidyklos reklamą.

KLASIKINĖ MECHANIKA, ARBA GYVENIMO DĖSNINGUMAI

Pradėdami naudoti mechanikos dėsnius gyvenime, visų pirma turime išsiaiškinti, kas yra žmogaus visuomeninė masė ir jo svoris. Tų dviejų sąvokų nereikia painioti. Svoris - tai jėga, kuria žmogus slegia savo pavaldinius ar šeimos narius. Žmogaus masė, kaip žinome jo inertiškumo matas, nusakantis, kaip sunku didelės masės asmenį išjudinti iš vietos, o judantį - sustabdyti. Antra vertus, žmogaus masė taip pat rodo jo sugebėjimą būti veikiamam visuomenės traukos jėgos. Tarp tų dviejų masės savybių yra tvirtas ryšys: kuo stipriau žmogų traukia visuomenės centras, tuo sunkiau žmogų sustabdyti. Visuomeninė masė nepriklauso nei nuo žmogaus matmenų, nei nuo jo plaukų spalvos, išskyrus retas išimtis, nei, deja, nuo jo fizikos žinių. Ji iš dalies paveldima, iš dalies įgyjama, nes žmogus, priešingai negyvos gamtos kūnams, gali išlavinti savo jautrumą visuomenės traukai. Visuomeninė masė linkusi didėti su amžiumi, štai kodėl garbingo amžiaus žmonės tokie nejudrūs. Žmogaus inertiškumą didina jo įgytas kilnojamas ir nekilnojamas turtas. Jei tas turtas užkastas arba pasleptas, žmogus turi slaptąją masę. Pabandykite pajudinti kokį nors kooperatininką ar restorano keinerį ir jūs lengvai įsitikinsite slaptosios masės buvimu.

Jeigu mes norime sąmoningai suvokti savo aplinką, turime dar šį tą žinoti apie jėgas.

Visuomenėje veikia įvairios jėgos: reikšmingos ir ne tokios reikšmingos, kontaktinės ir nekontaktinės. Kontaktinės jėgos - tai grubios fizinės jėgos. Kultūringoje visuomenėje jas stengiamasi naudoti be liudininkų ar bent jau patamsyje. Jos labiau nusipelno teisininkų, o ne fizikų dėmesio.

Pati svarbiausia ir fundamentaliausia - visuotinė traukos jėga. Tai tolimo veikimo jėga, organizuojanti žmonių mases, be jos visuomenėje būtų chaosas. Jos veikiami individai kondensuojasi į partijas, draugijas, roko muzikos ansamblius ir pan. Kiekvienas toks kolektyvas turi savo masių centrą (renkamą ar skiriamą). Kolektyvo traukos jėga yra individualių jėgų atstojamoji ir veikia iš minėto masių centro. Visų atstojamųjų atstojamoji veikia iš paties centro (pvz., iš Aukščiausiosios Tarybos). Visuomenėje dar reiškiasi ir elektrinės jėgos, tačiau jos jau elektrodinamikos tyrimo objektas.

Iš nefundamentalių jėgų gana svarbi praktikoje trinties jėga. Aišku, kas nejuda, tam trintis nebaisi. Nelgi priešingai, jis gali trinti pro šalį judančius ir patirti malonumą, jaudamas, kaip jie netenka savo kinetinės energijos. Kaip teigia fizika, judėjimas be trinties negalimas. Bet kuri naujovė, bet koks bandymas judėti greičiau negu tavo draugai, o ypač viršininkai, juda sukelia trintį. Tačiau ją galima labai sumažinti, pasiremiant scna empirine taisykle "Netepsi - nevažiuosi". Geriausiai tepa įvairus deficitas.

Tepimas labiau paplitęs pietų respublikose, matyt, todėl jog ten daugiau dulkių ir smėlio. Kartą, dar prieš didžiuosius teismo procesus Uzbekijoje, autorius konfidencialiai pasiteiravo savo gero pažįstamo iš to krašto, kiek pas juos įstoja į aukštąją be tepimo. Pietietis gerai pagalvojo ir atsakė: "Aš manau, tokių dar yra, bet ne daugiau 10%". Kaip vėliau paaiškėjo, ten egzistavo visuotinė tepimo sistema: žinant ką, kaip ir kuo patepti, buvo galima gauti net ordiną ar deputato mandatą. Tad mūsų medikų ar prekybininkų nuodėmės, palyginti su tuo tepimu, tiesiog vaikiškos.

Deja, fizikos dėsniai nenustoja galioti ir priėmus atitinkamus nutarimus, netgi pasikeitus valdžiai. Netepsi - nevažiuosi, tepsi - atsisėsi. Ką daryd? Kiekvienas šią dilemą sprendžia asmeniškai.

Valdžios vyrams ir moterims gana svarbu žinoti ir žmogaus tamprumo jėgą. Spausk savo pavaldinius, bet ne per daug. Egzistuoja vadinamoji tamprumo riba, kai kantrybės

spyruoklė arba išsprūsta arba lūžta.

Prisimenate didįjį kainų pakėlimą Lietuvoje 1991m. sausį? Be abejo, jos buvo paskaičiuotos teisingai - tiek ir reikėjo jas pakelti, norint užlopyti visas biudžeto skyles. Nebuvo tik patikrinta žinyne, kokia yra žmogaus tamprumo riba. Ir vyriausybės vadovams teko brangiai sumokėti už tą neapsižiūrėjimą. Naujoji Ministrų Taryba pakėlė kainas dar daugiau, bet per keletą kartų, ir visuomenė atlaikė.

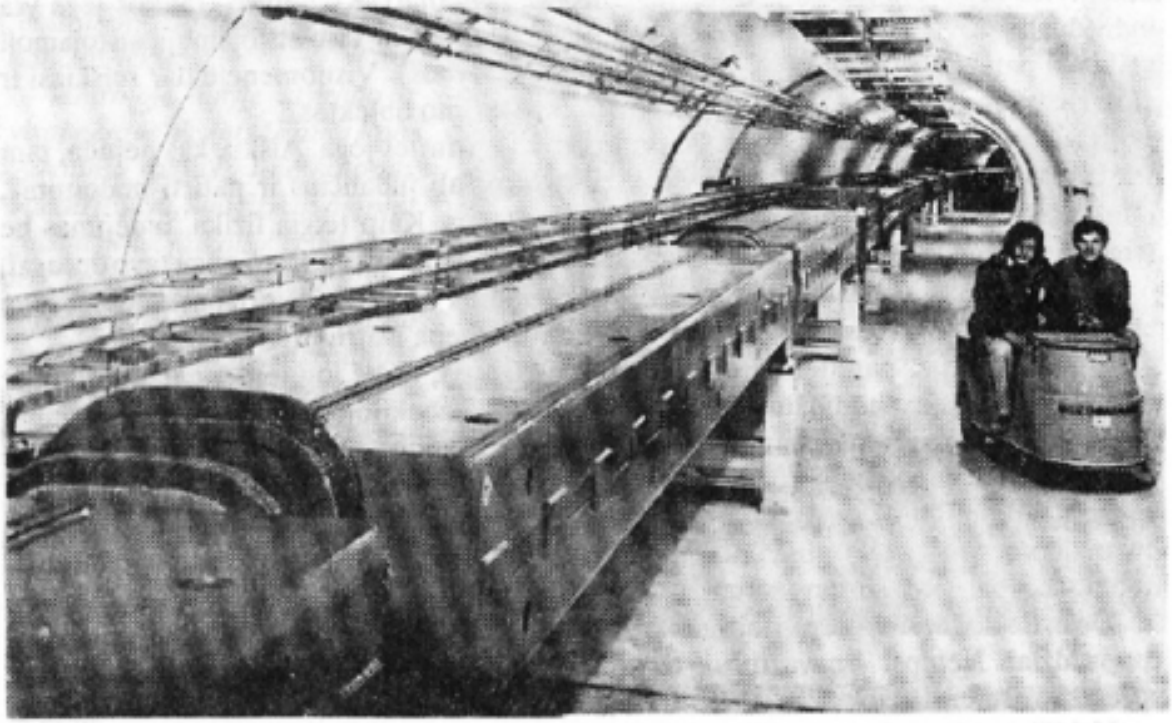
(Tęsinys Nr.3)

STUDENTŲ GYVENIMO NAUJIENOS

Mindaugas STONGVILAS
Lietuvos studentų fizikų asociacija (LSFA)

MES NE BEŽDŽIONĖS

Sunku surasti kitą objektą, kur tiek daug fizikos sukaupta vienoje vietoje. Tai Ženevos Europos branduolinių tyrimų centras (CERN). Bent jau taip pasirodė paprastam studentui fizikui, atvykusiam pasižmonėti iš Lietuvos. Automatinės durys, grindyse įmontuotas kosminių spindulių detektorius, na, ir didžiulė laboratorijų, ciklotronų ir detektorių teritorija. Sava policija, gaisrininkai, pagalbinės tarnybos. Viskas kvepia fizika. Net eilinė valytoja privalo paragauti fizikos mokslo. Bepigu jiems. Skiriama beveik milijonas Šveicarijos frankų metams, centre per tris tūkstančius darbuotojų (daugiausiai inžinie-



CERN,o (Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire) protonų sinchrotrono (žiedo ilgis 7 km) segmentas. Šis sinchrotronas naudojamas kaip injektorius elektronų-pozitronų kolaideriui - priešinių elektronų-pozitronų pluoštelių greitintuvui (žiedo ilgis 27 km)

rių). Lyginimas tikrai ne mūsų naudai. Bet gal ne viskas taip bevilitiška ir pas mus...

1990m., dar sykį paskelbę žinomą šūkį "Mūsų mažai, bet mes FIZIKAI", Vilniaus universiteto studentų fizikų iniciatyva buvo įkurta Lietuvos studentų fizikų asociacija (LSFA), subūrusi Lietuvos aukštųjų mokyklų studentus fizikus. Taigi nelegalūs fizikų darbai buvo legalizuoti. Išrinktas Asociacijos Prezidentas savo žinioje turėjo LSFA Tarybą ir beveik tuščią Asociacijos iždą. Užmezgus ryšius su Tarptautine studentų fizikų asociacija (IAPS), realiai pakvipo užsieniu. "Kvapas" materializavosi 1990m. rugpjūčio mėn. įvykusioje konferencijoje ICPS'90 Amsterdame, kurios metu LSFA buvo priimta Nacionalinio komiteto teisėmis.

Teko taikytis su tuo, kad studentai, vykstantys į tarptautinius renginius, apmokėdavo išlaidas iš savo kišenės. Net pats Prezidentas, vykdamas į konferencijas, nepamiršta paslimti miegmaišio ir gero krepšio įprastų skrandžiui konservų. Tiesa, IAPS daro nuolaidų Rytų bloko šalims. Joms per pusę sumažintas nario mokestis, tačiau ir tuos 150 dolerių dar reikia gauti. Asociacija remiama ir Lietuvoje, deja, kol kas tik morališkai. Ir už tai ačiū. LAPS padedant, šiais metais į CERN'ą nuvyko jau dvi grupės studentų.

Antrąkart dalyvauta studentų konferencijoje, šįkart Vienoje. Bendras jos mokslinis lygis neaukštas, nors pasitaiko ir rimtų darbų. Auditorija daug mieliau klausosi anekdotinės fizikos. Daugiau dėmesio skiriama bendravimui, susitikimams. Malonu, kad mūsų studentai ne visai žali pasirodė šioje konferencijoje.

Konferencijoje renkama IAPS valdžia. Į ją paprastai įeina tos pačios šalies atstovai, išskyrus revizijos komisiją. Pernai ją sudarė vengrai, šiais metais vykdomasis komitetas persikėlė į Olandiją. Konferencijas paprastai finansuoja universitetai, institutai, kompanijos, o IAPS biudžetą sudaro daugiausiai nario mokestis. Tik visai neseniai ji apmokėjo savo skolas. Taigi ir ten ne pyragai. Šiais metais į IAPS priimta JAV studentų fizikų asociacija, įsikūrusi dar 1962m. ir veikianti prie Amerikos fizikos bendrijos (API).

...Važiuojant traukiniu iš Berlyno į Bazelį, užsimezgė pokalbis su vokiečių biznieriumi. Daug prišnekėta ir apie perversmą, įvykusį prieš dieną, ir apie mokslą, ir apie ekonomiką. Pokalbio pabaigoje bendrakeleivis mus pamalonino: "Nesitikėjau sutikti tokių inteligentiškų žmonių iš tokios šalies". Į tai vienas fizikas kukliai pastebėjo: "Bet juk mes ne bezdžionės!" O gal tikrai?...

MOKSLINĖS KONFERENCIJOS

Vytautas BAREIKIS ir Ramūnas KATILIUS
Puslaidininkių fizikos institutas (PFI)

VI KONFERENCIJA "FLIUKTUACINIAI REIŠKINIAI FIZIKINĖSE SISTEMOSE"

Nuo pat XX a. pradžios, kuomet A.Einšteinas (A.Einstein) ir M.Smoluchovskis (M.Smoluchowski) sukūrė Brauno (R.Brown) judesio teoriją, mokslas apie fliuktuacijas tapo esmine statistinės fizikos ir fizikinės kinetikos dalimi. Atsi-

tiktinius fizikinių dydžių verčių svyravimus, t.y. fluktuacijas, lemia fizikinių sistemų sandaros diskretiškumas ir jas sudarančių diskretinių dalelių šiluminis judėjimas. Todėl fluktuacijas būtina tirti norint geriau suprasti ryšius tarp sistemos mikroskopinės sandaros ir jos makroskopinių savybių. Fluktuacijų teorijos plėtra: diagnostinių "fluktuacinės spektroskopijos" galimybių tyrimas ir panaudojimas; triukšmų slopinimas fizikinėse sistemose, ypač prietaisuose; prietaisų savybių, įskaitant ir jų triukšmų charakteristikas, optimizavimas - tai fiuolaikinio fluktuacijų mokslo pagrindinės kryptys. Jos ir buvo aptartos 1991m. rugsėjo 23-27d. Palangoje vykusioje 6-ojoje konferencijoje "Fluktuaciniai reiškiniai fizikinėse sistemose".

Joje dalyvavo per šimtą specialistų, besidominčių bendrais fluktuacijų klausimais bei fluktuaciniais reiškiniais puslaidininkiuose, metaluose, amorfinėse aplinkose, elektrolituose, biologinėse sistemose, taip pat triukšmais sistemose, sudarančiose moderniosios mikroelektronikos pagrindą, t.y. puslaidininkiniuose prietaisuose, mikrostruktūrose, plonuosiuose sluoksniuose. Pirmąjį tokios tematikos pasitarimą žymaus Maskvos vyresniosios kartos fiziko, monografijų apie stochastinius procesus radiofizikoje autoriaus Sergejaus Rytovo ir Leningrado fiziko teoretiko Vadimo Gurevičiaus pasiūlymu prieš 15 metų Druskininkuose organizavo Puslaidininkių fizikos ir Fizikos institutų laboratorijos, tuo metu tyrusios fluktuacinius reiškinius puslaidininkiuose ir dujų plazmoje. Tada pirmą kartą iš įvairių regionų susirinko mokslininkai, besidominty fluktuaciniais reiškiniais kaip fizikine problema ir kaip nepusiausvirųjų būsenų diagnostikos metodu. Ir iš karto paaiškėjo, kad, tuo metu beveik nesant galimybių dalyvauti tarptautinėse konferencijose, šios regioninių pasitarimų susidomėjo keliasdešimt mokslo įstaigų laboratorijų ar tyrėjų grupių. Nuo tada kas treji metai ši konferencija vyksta Lietuvoje (išskyrus 4-ąją, kuri įvyko 1985m. Puščine). Jos organizatoriai pakaitomis buvo Puslaidininkių fizikos institutas ir Vilniaus universitetas.

Toks reikšmingas mokslininkų susibūrimas Lietuvoje vyksta dėl keleto priežasčių. Vilniuje, Puslaidininkių fizikos institute, jau dvidešimt penkeri metai tiriami karštųjų elektronų triukšmai puslaidininkiuose superaukštųjų dažnių (SAD) diapazone. Vilniaus universitete daug metų intensyviai tiriami žemojo dažnio (1/f tipo) triukšmai. Abi šios kryptys derina fundamentalius ir taikomuosius tyrimus. Be to, Lietuvos fizikai teoretikai dalyvavo kuriant pagrindinius teorinius fluktuacinių reiškinių nepusiausvirosiose sistemose tyrimo metodus. Jų sukurta fluktuacijų kinetikos teorija tapo fizikinės kinetikos dalimi. Lietuvos specialistai yra parašę ne vieną apžvalginį straipsnį bei monografiją fluktuacijų tematika.

Vilniaus fizikai aktyviai dalyvavo ir paskutinėje 6-ojoje konferencijoje. Jų įžanginių žodžių pradėjo Puslaidininkių fizikos instituto direktorius S.Ašmontas. Žinomi mokslininkai - fizikai teoretikai, eksperimentatoriai ir inžinieriai iš Vilniaus, Tartu, Rygos, Kijevo, Sankt-Peterburgo, Maskvos, Saratovo perskaitė apie dešimt apžvalginių ir šimtą originalių pranešimų.

Konferencija vyko gyvai, beveik visi pranešimai buvo diskutuojami. Pasakyta daug gerų žodžių organizatorių adresu (šiais metais pagrindiniai organizatoriai buvo Vilniaus universiteto docentas V.Palenskis ir jo kolegos). Dalyviai pageidavo, kad tokios konferencijos vyktų nuolat ir tik Lietuvoje, ir reiškė tam tikrą susirūpinimą dėl jų likimo. Tikimasi, kad kita konferencija įvyks po 2-3 metų, joje dalyvaus mokslininkai iš daugelio šalių, o Vilniaus fizikai bus tarptautinės konferencijos šeimininkai.

Jonas Algirdas MARTIŠIUS
Vilniaus pedagoginis institutas (VPI)

XVI BALTIJOS VALSTYBIŲ MOKSLO IR TECHNIKOS ISTORIJOS KONFERENCIJA

XVI konferencijoje, vykusioje 1991m. spalio 4-6d. Vilniuje ir Kaune, dalyvavo apie 200 mokslininkų iš Lietuvos, Latvijos, Estijos, JAV, Rusijos, Baltarusijos ir Ukrainos.

Konferencija buvo skirta Lietuvos, Latvijos ir Estijos Mokslų Akademijų raidai ir Vytauto Didžiojo universiteto 70-mečiui. Dirbama buvo plenariniuose posėdžiuose ir sekcijose: aukštųjų mokyklų istorijos, mokslo politikos ir kultūros, mokslo ir technikos paminklų, muziejų, lietuvos knygnešių, mokslo humanitarinių akcentų, fizikos, matematikos ir astronomijos, biologijos, technikos mokslų ir medicinos istorijos. Iš viso programoje buvo 186 pranešimai, iš jų ne Baltijos šalių 16, iš JAV 2. Išspausdinti du pranešimų tezių tomai.

Fizikos istorijos sekcijoje perskaityti šie pranešimai: L.Kulviecas "Tarpusavyje priklausomų ekvivalentiškumo klasių sąvoka: jos genezė ir galimybės tiksliuosiuose moksluose", K.Ušpalis "Fizikos raida Lietuvoje pokario metais", H.Jonaitis "Fizikos mokymo Lietuvoje istorija (1573-1940)", V.Pocius "Lietuviški fizikos leidiniai iki 1904m.", J.Eidus ir J.Jansons "Profesorius Reinchards Šiksna", J.A.Martišius "Antano Žvirono fizikos istorijos palikimas" ir "Konstantino Šakenio memuarų pažintinė vertė", E.Makariūnienė "Vyresniosios kartos Lietuvos fizikų indėlis į kultūrą", K.Pyragas "Apie Andrejaus Sacharovo mokslinį palikimą", S.Kanišauskas "Vydūnas ir šiuolaikinių gamtos mokslų filosofija". Įtrauktas į programą, bet neperskaitytas I.Šenavičienės "Moksliniai laipsniai Vilniaus universiteto Fizikos ir matematikos mokslų fakulteto, 1803-1832" pranešimas. Nemažai fizikų pranešimų buvo perskaityta ir kitose sekcijose.

Konferencijoje buvo patvirtinti nauji Baltijos valstybių mokslo istorijos ir filosofijos asociacijos įstatai. Asociacijos prezidentu išrinktas Estijos MA akademikas K.Siilivask. Numatyta, kad XVII konferencija vyks Estijoje.

1990 METŲ KNYGOS

Ambrazas V. Fizikos pagrindai: Sąvokos, reiškiniai, dėsniai, uždavinių sprendimo pavyzdžiai ir savarankiškai sprendžiami uždaviniai: mokymo priemonė stojantiems į aukštąsias mokyklas. -K.: Šviesa, 1990. - 286 p.: schem.

Domkus M., Pranevičius L. Mechaniniai įtempimai implantuotuose kietuose kūnuose: Monografija. - V.: Mokslas, 1990. - 150 p.: iliustr., lent. - Bibliogr.: p 151-155. - Rusų kalba.

Monografijoje nagrinėjama kietųjų kūnų paviršiniuose sluoksniuose susidarantys įtempimai ir deformacijos implantuojant į tuos sluoksnius inertinių dujų jonus.

Eimutis Naruševičius: Gyvenimas ir veikla / Ats. red. J.Blužas. - K.: Z.Jankuškevičiaus širdies ir kraujagyslių sistemos fiziologijos ir patologijos MTI, 1990. -128 p.: iliustr. - Reziume angl. ir rus. - Bibliogr.: p. 96-120.

Leidinyje aprašomas Lietuvos biofizikos pradininko (1956 m. įgijusio fiziko kvalifikaciją

Vilniaus universitete) E.Naruševičiaus (1930.12.19-1987.07.20.) gyvenimas ir veikla, pateiktas pluoštas atsiminimų apie jį, jo mintys apie mokslą ir meną. Patcikta darbų bibliografija. Leidinys skirtas E.Naruševičiaus gimimo šešiasdešimtmečiui.

Henrikas Horodničius: Literatūros rodyklė / Sudarė E.Makariūnienė. - V.: MA FI, 1990. - 100 p.: portr. - Rotaprintinis leidinys.

Ilgamečio Vilniaus universiteto profesoriaus H.Horodničiaus (1906.09.03. - 1989.07.19.) darbų rodyklė apima publikacijas nuo 1936 m. iki 1990 m. ir literatūrą apie jį nuo 1925 m. iki 1990 m. Leidinėlyje pateikta biografija bei svarbesnės gyvenimo ir kūrybos datos.

Ignas Končius: Literatūros rodyklė / Sudarė E.Makariūnienė. - V.: MA FI, 1990. - 142 p.: port. - Rotaprintinis leidinys.

VDU ir VU profesoriaus, fiziko ir kraštotyrininko I.Končiaus (1886.07.31.-1975.02.19.) darbų rodyklė apima jo mokslinės ir visuomeninės veikios laikotarpį nuo 1905 m. iki 1975 m. bei literatūrą apie jį iki 1990 m.

Kancleris Z., Matulis A. Šiltųjų elektronų teorija: Monografija / Lietuvos MA.Puslaidininkių fizikos in-tas. - V.: Mokslas, 1990. - 180 p.: - Bibliogr.: p.168-170. - Rusų kalba.

Monografijoje išdėstyta kinetinių reiškinių puslaidininkiuose teorija, esant nedideliam išoriniam žadinimui (šiltųjų elektronų sritis). Pateiktas autorių sukurtas efektyvus Monte Karlo metodas kinetinei lygčiai spręsti ir eksperimento būdu rastiems dydžiams skaičiuoti. Monografija susideda iš įvado, 7 skyrių, pabaigos ir priedų. Tai serijos "Elektronai puslaidininkiuose", ats. red. J.Požėla, 9-oji knyga.

Lietuvos dangus 1990 / Lietuvos MA.Fizikos in-tas: sudarė Z.Sviderskienė. - V.: Mokslas, 1990. - 131 p.: iliustr., lent., žvaigždėlapiai.

Pateikiamos kalendorinės žinios apie dangaus kūnus ir pagrindinius astronominius įvykius 1990 m. Supažindinama su neatpažintų skraidančių objektų istorija, astronominėmis lietuvių tradicijomis.

Makariūnienė E. Povilas Brazdžiūnas. - K.: Šviesa, 1990. - 117 p.: iliustr. - (Mokslo žmonės).

Knygelėje pasakojama apie žymaus fiziko akademiko P.Brazdžiūno (1897.09.18.-1986.02.28.) gyvenimą, mokslinę veiklą, indėlį į fizikos mokslo plėtotę Respublikoje.

Maronas V., Gorodeckis D. Fizikos dėsniai, formulės, uždaviniai. - V.: Mokslas, 1990. - 193 [2] p.: iliustr., lent.

Mokomojoje knygoje pateikiami pagrindinių fizikos dydžių ir sąvokų apibrėžimai, dėsnių formuluotės ir formulės; apibendrintai ir konkrečiais pavyzdžiais aiškinama, kaip reikia spręsti kiekvienos temos uždavinius. Primenamos matematikos formulės, kuriomis dažniausiai naudojamasi sprendžiant fizikos uždavinius.

1989 m. Puslaidininkių fizikos instituto bibliografinė rodyklė / Sudarė L.Bekampienė [ir kt.]. - V.: MA PFI, 1990 -132 p.

Vaičiūnas S. Fizikos uždavinynas: Optika ir atomo fizika. - V.: VPI, 1990. - 229 p.: iliustr., lent. -Bibliogr.: 13 pavad. - Dauginta rotaprintu.

Uždavinynas skirtas fizikos ir kitų artimų specialybių (technikos, matematikos, chemijos) studentams. Dalis uždavinių gali būti panaudota vidurinėje mokykloje rengiant moksleivius olimpiadoms. Šis leidinys - tai papildyta ir pataisyta 1976 m. antroji laida.

Valackas K. Puslaidininkiai. - V.: Mokslas, 1990. - 146 [1] p.: iliustr., lent. - (Fizikos mokykla, Nr. 16).

Knygelėje populiariai pasakojama apie puslaidininkių sandarą ir nuostabias jų ypatybes, lemiančias fizikinius procesus. Parodoma, kaip tos ypatybės naudojamos įvairiuose puslaidininkių prietaisuose. Supažindinama su moderniu puslaidininkine technika, Lietuvos mokslininkų darbais.

Sudarė E. Makariūnienė

FIZIKŲ ŽINIOS Nr. 2, 1992

Turinys

Fizika mokykloje

Z.Ramanauskas. Fizikos mokytojo atestavimo kriterijai 1

S.Jakutis. Pastabos dėl fizikos mokytojo atestavimo kriterijų ... 3

Sveikiname jubiliatus

Vaclovą Kaveckį 4

Vytautą Tolutį 5

Aloyzą Sakalą 5

Mindaugą Stakvilevičių 6

Algirdą Šileiką 6

Mokslininkų sukaktys

V.Pocius. Pirmųjų lietuviškų fizikos knygų autorius 7

Mokslinėse laboratorijose

T.Nedveckaitė. Černobylio atominės elektrinės avarijos pasekmės Lietuvoje 10

Fizikos mokslo raida Lietuvoje

V.Kaveckis Fizikos mokomųjų laboratorijų kūrimas pokario metais 15

L.Klimka. Apie pirmą kartą nustatytas Vilniaus geografines koordinates ir dar daug apie ką kitą 16

Trumpai apie

Teorinės fizikos ir astronomijos institutą 20

Fizikos institutą 21

Puslaidininkių fizikos institutą 21

Gamyklą EKSMA 22

Susivienijimą "VENTA" 22

Fizikos terminija

A.Kaulakienė. Pagrindan dėsime lietuviškus terminus. I.Končiaus "Terminai fizikos reikalams" 23

Laureatai

R.K.Kalinauskas. 1990 m. fizikos Nobelio premijos laureatai ... 26

E.Makariūnienė. Tvarkiejl ir betvarkiai virsmai gamtoje 28

E.Makariūnienė. Užpalių mokykloje pagerbtas mokslininkų atminimas 29

(Versti)

FIZIKŲ ŽINIOS Nr. 2, 1992

Turinys
(Tęsinys)

Fizikai šypsosi
R.Karazija. Linksmoji fizika 2. Klasikinė mechanika, arba gyvenimo dėsningumai. 30
Studentų gyvenimo naujienos
M.Stongvilas. Mes ne beždžionės 32
Mokslinės konferencijos
V.Bareikis ir R.Katilius. VI konferencija "Fliuktuaciniai reiškiniai fizikinėse sistemose" 33
J.A.Martišius. XVI Baltijos valstybių mokslo ir technikos istorijos konferencija 35
1990 metų knygos 35