

---

# LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA

---

## FIZIKŲ ŽINIOS

Nr. 20



2001

---

## PER DEŠIMTMETĮ DVIDEŠIMT „FIZIKŲ ŽINIŲ“ NUMERIŪ

Leisti žurnalą fizikams apie fiziką ir fizikus buvo sumanyta 1990 m. Tokiai minčiai pritarė ir 27-osios LFD konferencijos, vykusios 1990 m. Alytuje, dalyviai. Žurnalo (tada *LFD buletinio* pavadinimu) leidimas buvo įrašytas į konferencijoje priimtus ir 1990 m. rugėjo 21 d. įregistruotus LFD įstatutus.

Pirmajame "Fizikų žinių" redaktorių kolegijos posėdyje buvo aptartas žurnalo pobūdis, numatyti straipsniai busimam numerui. Redaktorių kolegiją buvo handoma sudaryti taip, kad būtų atstovaujama kuo daugiau mokslo institucijų ir miestų. Per dešimtį metų redaktorių kolegijos nariai šiek tiek keitėsi, tačiau minėto atstovavimo principo buvo bandoma laikytis. Dvidešimto "Fizikų žinių" numero redaktorių kolegija sudaro 11 narių ir atstovaujamos tokios institucijos: Fizikus, Teorinės fizikos ir astronomijos, Puslaidininkų fizikos bei Lietuvos kalbos institutai, Kauno technologijos, Vilniaus pedagoginio, Vilniaus ir Šiaulių universitetai bei Švietimo ir mokslo ministerija.

Rašyti straipsnius bei žinutes į žurnalą buvo prašyta kuo daugiau autorų. "Fizikų žiniose" rašė ne tik institutų ir universitetų mokslininkai, profesoriai, bet ir vidurinių mokyklų moksleiviai, aukštųjų mokyklų studentai. Iš viso žurnale išspausdinta 157 autorų straipsnių.

Žurnalo vieno numero puslapių skaičius nėra gricžtai nustatytas. Jis priklauso nuo sutinktos medžiagos

apimties. Mažesnio formato žurnalo numeriu (1-7) puslapių skaičius kito nuo 28 iki 40 ir iš viso sudarė 21 autorinį lanką, didesnio formato (Nr 8-20) – vidutiniškai 30 p. vienas numeris ir iš viso sudarė 55 autorinius lankus.

Žurnalo medžiaga grupuojama pagal įvairias rubrikas, vienos yra siauresnės, kitos platesnės. Lietuvos fizikų draugijos klausimai spaudinami skyrelyje *LFD veikla*. Jame aptariamos Lietuvos fizikų konferencijos, draugijos nuveikti darbai tarp konferencijų, spaudinami draugijos įstatatai ir jų pakitimai. Čia galima rasti informaciją apie LFD priemimą į Europos fizikų draugiją ir kt. Kartais žurnolas pradedamas skyreliu *Fizika mokykloje ir universitete*, kuriame aptariamos jaunuji fizikų olimpiados Lietuvoje ir užsienyje, rašoma apie fizikos studijas aukštose mokyklose, įvairius konkursus, *Fotonų mokyklą*, *Fizikos Olimpą* ir kt. Žurnalo puslapiuose pasveikintas per 40 kolegų fizikų jų jubiliejų proga. Prenujų skyrelyje rašoma apie Lietuvos Respublikos mokslo premijų laureatus, kiekvienais metais (pradedant 1990 m.) aprašomu Nobelio premijos laureatų fizikos srities (kartais ir chemijos) darbai, paminėti vardinių bei jaunujių mokslininkų premijų laureatai. I "Fizikų žinių" anketos klausimus atsakė 14 fizikų. Plačiau pristatyta 10 autorinių knygų. Gausiausios rubrikos – *Mokslininkų sukaktys, paminėjimai* (39 straipsniai) ir

*Fizikos mokdo raida Lietuvoje. II mokslo istorijos* (taip pat buvo pateiki 39 straipsniai). Pristatyti net 63 konferencijos, kurias organizavo arba sekmungai jose dalyvavo Lietuvos mokslininkai. Terminologijos skyriuje (45 str.) spaudintami ne tik įvairių fizikos sričių aiškinamieji fizikos terminų žodynėliai, bet ir straipsniai, kuriuose terminologijai aptaria bendruosius terminologijos principus, idomybės iš fizikos terminų kūrimo istorijos, kalbininkų ir fizikų indėlių į fizikos terminų tvarkybos darbus ir kt. Kiekvienam žurnalo numeriję galiama rasti skyrelį, kuriame informuojama apie fizikos srities daktarų ir habilituotų daktarų spgintas disertacijas. Naujų knygų skyrelyje pateikiamas bibliografinis Lietuvoje išėjusių fizikos knygų aprašas. Nuo 1996 m. bandomas pateikti visų numatomų Lietuvoje fizikos konferencijų kalendorinis planas.

Visų straipsniu, spaudintų mokslo žurnale, pavadinimus galite rasti šio numero priede pateiktoje sistemeje "Fizikų žinių" Nr 1-20 rodymkelyje.

Mūsų žurnalo domimasi, jis turi savo skaitytoją. Tikimės, kad žurnolas gyvuos, kiekvienas numeris bus laukiamas ir skaitomas fizikų ir ne tik jų.

Laukiame straipsnių, laiškų ir pasiūlymų.

Redaktorių kolegija

## FIZIKA MOKYKLOJE

Saulė VINGELIENĖ  
Vilniaus "Ąžuolo" vidurinė mokykla

## XII LIETUVOS MOKSLEIVIŲ FIZIKOS ČEMPIONATAS

2000-ųjų metų gruodžio 2 dieną jau dylikta kartą Lietuvos moksleiviai rinkosi į Fizikos čempionatą, kuris vyko Vilniaus Senamiesčio vidurinėje mokykloje, Kauno "Sau-

jės" gimnazijoje, Šiaulių Stasio Šalkauskio vidurinėje mokykloje ir Klaipėdos "Aukuro" vidurinėje mokykloje. Čempionate dalyvavo 1055 moksleiviai (pernai – 887). Dylik-

tokų dalyvavo 256, vienuoliktokų – 270, dešimtokų – 270, devintokų – 232 ir 3 aštuntokai (24 savo klasę užmūro parašyti).

Moksleiviams kaip ir kasmet

buvo pateikta dešimt jvairaus sunkumo uždaviniai, kuriems išspręsti jie turėjo keturias valandas. Vienas uždavinys vertinamas dešimčia taškų. Uždavinius rengė Vilniaus universiteto, Vilniaus pedagoginio universiteto, Šiaulių pedagoginio universiteto ir Kauno Vytauto Didžiojo universiteto dėstytojai. Šio čempionato darbų taisymo tvarka buvo pakcista – vieną uždavinį visiems moksleiviams taisė tas pats žmogus. Darbų vertinimo komisija: prof. Antanas Rimvidas Bandzaitis (9, 10)\*, dr. Romas Baubinas (4, 7), doc. Jonas Algirdas Martišius (2), dr. Stasys Tamošiūnas (6), mokytoja ekspertė Saulė Vingelienė (1, 3), doc. Aloyzas Žindulis (5). Bendra vertinimo komisija buvo pasirinkta todėl, kad pernai iškilo sunkumų nustatant čempioną, beto, atsisakius čempionato darbų vežimo, jie buvo ištaisyti jau prieš naujuosius metus.

Čempionu tapo Vilniaus tikslinė gamtos ir technikos mokslų licėjaus moksleivis Jurgis Pašukonis, surinkęs 84 taškus. Čempiono mokytojas – Vidas Kudzmanas. Jurgis Pašukonis taip pat mokosi labai gabių moksleivių mokykloje "Fizikos Olimpas". 2000-ųjų vasarą jis dalyvavo tarptautinėse fizikos ir informatikos olimpiadose ir pelnė apdovanojimus. Nuo čempiono vos dviejų taškais atsiliko Visagino "Atgimimo" gimnazijos moksleivis Jevgenijus Solovjovas. Jo fizikos

mokytoja Tatjana Selivanova. Geriausi tarp vienuoliktekų pasirodė Vytautas Livolia, kuris, kaip ir čempionas, mokosi Vilniaus tikslinės gamtos ir technikos mokslų licėjuje pas mokytoją V. Kudzmaną, bei Julius Taulavičius, Mažeikių "Gabijos" gimnazijos mokytojos E. Kryževičienės mokinys. Vaikinai surinko po 68 taškus. Geriausias dešimtokas Laurynas Liutkus, Gargždų Kranto vidurinės mokyklos mokytojos E. Kalnaitienės mokinys, surinko 58 taškus. Geriausias devintokas Donatas Majus iš Plungės "Ryto" vidurinės mokyklos, mokytojo A. Lukavičiaus mokinys, surinko 39 taškus. Tarp aštuntokų šiam čempionate "žvaigždžių" nebuvo. Iš viso apdovanota 17 devintokų, 12 dešimtokų, 17 vienuoliktokų ir 19 dvyliktokų. Tarp apdovanotų ne mažai "Fizikos Olimpo" moksleivių. I ir II vietų laimėtojai pakviesi į 49-ąjį Lietuvos moksleivių fizikos olimpiadą.

Sunku įvertinti mokytojų triosą rengiant moksleivius čempionatui. Lentelėje pateikti mokytojai, kurių parengti bent du moksleiviai yra apdovanoti.

Iš rezultatų matyt, kad čempionato užduotys buvo nelengvos. Net čempionas tesurinko 84% galimų taškų. Vertinimo komisija siūlo mokytojams, rengantiems mokinius čempionatui, atkreipti dėmesį į šias pastabas. Norėtusi, kad moksleivių darbai būtų tvarkingesni. Kartais

net neįmanoma suprasti, kur švariaštis, kur juodraštis. Ypač netvarkingas G. Kairionio darbas iš Utėnos Dauniškio vidurinės mokyklos. Dažnai darbuose néra pateikta sutrumpintų sąlygų, tad vertintojams tenka tik spėlioti, kas kokia raide pažymėta. Néra brėžinių aibėje nubréžiami labai netvarkingai. Nemoka moksleiviai pateikti ir grafikų: blogai pasirenka masteli, nenurodo koordinacijų pradžios, nemoka pavaizduoti trakių dalį. Kai kurie moksleiviai dalį taškų prarado nerašydami skaičiavimų. Moksleiviai prastai išmano trajektorijos (pvz., "atvalzdas juda apskritimu – trajektorija tiesiai eiga"), jėgos momentu sąvokas, nemoka užrašyti skysčių pusiausvyros sąlygos, nejvertina, kad uždarame vamzdelyje, nusileidus gyvadiabriui, lieka Toričelinio tuštuma, o kai vamzdėlis atviras – užmiršta atmosferos slėgi, nagrinėdami elektros srovės atsiradimą, visas lygiagrečias kraštines iraktuoją vienodai. Yra mokiniai, kurie nežino, kas yra svyrusklinis laikrodis.

Tarp čempionato dalyvių buvo 21 "vadinamasis turistas" – moksleivis, nesurinkęs né vieno taško (vienu tašką buvo galima gauti už teisingai parašytą tiesią ir tolygiai judančio kno kelio apskaičiavimo formulę). Planuojama, kad 13-asis čempionatas bus mokamas, todėl tikimasi, kad tokį turistų bus dažiau.

Eil. Nr.	Mokytojas	Dalyvavę moksleivių	Apdovanota moksleivių		Moksleivių surinktų taškų vidurkis	Miestas, rajonas
			Skaičius	Procentas		
1	G. Meinorienė	4	3	75	30,8	Mažeikiai
2	F. Kryževičienė	6	4	66,7	48,8	Mažeikiai
3	D. Aleksienė	12	5	41,6	31,4	Vilnius
4	V. Kudzmanas	16	6	37,5	37,5	Vilnius
5	V. Šukys	6	2	33,3	17,1	Šiauliai
6	A. Jotautis	8	2	25	38,9	Kaunas
7	P. Stukanas	9	2	22,2	28,1	Kretinga
8	V. Valaitienė	10	2	20	21,9	Klaipėda
9	P. Razgaitis	11	2	18,1	29,45	Plungė
10	A. Lukavičius	13	2	15,3	13,9	Plungė
11	Z. Žalienė	17	2	11,8	15,8	Telšiai

\* Taisytį uždaviniai

## XI ir XII čempionatų statistika

Eil. Nr.	Miestas, rajonas	Dalyvių skaičius		Taškų vidurkis (viename dalyviui)		Trijų geriausių darbų vidurkis		Geriausių 9–12 klasių darbų vidurkis		Apdova- nojimai	
		XI	XII	XI	XII	XI	XII	XI	XII	XI	XII
1	Vilnius	245	250	16,8	16,4	86,3	76	63,8	54	18	22
2	Kaunas	240	189	13,2	11,37	81	54	48,3	44	6	5
3	Klaipėda	75	152	14,8	10,7	50,7	49	45	32,3	2	3
4	Šiauliai	85	71	16,5	13,3	79,7	34	48,8	30,5	3	2
5	Visaginas	36	35	31,1	19,7	71,7	60,3	48,2	40,3	3	4
6	Plungė	2	29	23	18,5	—	59,3	—	42,8	—	5
7	Širvintos	10	23	12,9	8,3	29,1	21,7	25,4	18	1	1
8	Šiaulių raj.	8	22	18,3	5,9	34,3	25,7	—	16,5	—	—
9	Telšiai	10	21	15,4	14,1	34,3	30,3	25,3	24,8	—	2
10	Palanga	1	19	57	8,7	—	22,7	—	14,8	—	1
11	Radviliškis	12	17	28,9	17,5	62,6	39,3	33	25,5	—	—
12	Klaipėdos raj.	—	16	—	19,5	—	51	—	36,3	—	2
13	Šilutė	—	16	—	10,3	—	28,3	—	—	—	—
14	Utena	24	16	28,3	18,6	68,7	35,3	35,1	27,3	2	1
15	Pančevėžys	14	15	17,1	14,3	44	29	33,5	20	—	—
16	Kretinga	11	12	40,9	22,8	76,3	44	49,5	32	4	2
17	Mažeikiai	23	12	27,8	36	68,7	60,7	43	47,3	3	7
18	Ankyščiai	6	11	18,7	12,4	31,7	25,3	13,3	—	—	—
19	Rokiškis	—	11	—	14	—	24,3	—	17,5	—	—
20	Elektrėnai	3	10	28,7	10,5	28,7	18,3	—	—	—	—
21	Vilniaus raj.	5	10	26,4	10,3	32,7	22	—	18	1	1
22	Tauragė	10	9	13	16,8	31,6	26,3	18	23	—	—
23	Trakai	3	9	9,3	8,3	9,3	13	—	—	—	—
24	Raseiniai	—	8	—	14,6	—	23,7	—	—	—	—
25	Trakų raj.	—	8	—	4,6	—	8,3	—	—	—	—
26	Kėdainiai	8	7	28,5	23	49	32,3	—	—	1	—
27	Kelmė	—	7	—	17,3	—	26,3	—	—	—	—
28	Molėtai	6	6	12,1	28,2	19	38,3	—	—	1	1
29	Mažeikių raj.	—	5	—	13,4	—	15,3	—	—	—	—
30	Pasvalys	—	5	—	31	—	37,7	—	32,8	—	1
31	Radviliškio raj.	—	5	—	12,8	—	16,3	—	—	—	—
32	Alytus	1	4	11	27	—	29,7	—	—	—	1
33	Joniškis	4	3	8,25	8	10	8	—	—	—	—
34	Jašiūnai	—	2	—	2,5	—	—	—	—	—	—
35	Joniškio raj.	—	2	—	10	—	—	—	—	—	—
36	Jurbarkas	7	2	13,28	43,5	27	—	—	—	1	1
37	Kaišiadorys	1	2	5	16	—	—	—	—	—	—
38	Kaišiadorių raj.	—	2	—	18	—	—	—	—	—	—
39	Marijampolė	1	2	50	29	—	—	—	—	—	—
40	Naujoji Akmenė	—	2	—	8,5	—	—	—	—	—	—
41	Telšių raj.	—	2	—	5,5	—	—	—	—	—	—
42	Ukmergė	—	2	—	6,5	—	—	—	—	—	—
43	Varėna	—	2	—	14,5	—	—	—	—	—	—
44	Kudirkos Naumiestis	—	1	—	10	—	—	—	—	—	—
45	Švenčionys	1	1	44	6	—	—	—	—	—	—
46	Vilkaviškis	1	1	43	7	—	—	—	—	—	—
47	Širvintų raj.	—	5**	—	4,6	—	6,3	—	—	—	—
48	Druskininkai	3	—	31,7	—	31,7	—	—	—	—	—
49	Šakių raj.	3	—	24,3	—	24,3	—	—	—	—	—
50	"Nežiniukai"	7	3	16,9	5	30,3	5	—	—	—	—

Iš statistikos lentelės matyti, kokią įtaką dalyvių skaičiui turėjo 11-ojo čempionato metu pajūryje siautėjęs uraganas. Surinktų taškų

vidurkiai ir geriausiuju rezultatai akivaizdžiai patvirtina, kad 12-ojo čempionato užduotys sunkesnės.

Visus čempionato rezultatus ga-

lite rasti Internete adresu:  
<http://www.itc.lt>.

\*\* iš jų 3 aštuntokai

## SVEIKINAME

### SVEIKINAME PROFESORIŪ STANISLOVĄ JAKUTĮ 80-MEČIO PROGA

Profesorius Stanislovas Jakutis gimė 1921 m. gegužės 31 d. Laitakuose, apie 1 km nuo Kryžkalnio. Gana greit tėvai persikelė į netoli esantį Šimkaičių kaimą. Penkių vaikų, vien vyry, šeimoje vyriausiajam Stanislovui galimybės mokytis buvo tik Stulgų keturių skyrių pradinėje mokykloje, kur mokytojo P. Bliaudžiaus įskiepytas siekis toliau mokytis išliko visam gyvenimui. Negalėdamas toliau mokytis gimnazijoje, Stanislovas nusprendė tą daryti savarankiškai. Tuo laiku Kaune buvo neakivaizdiniai savišvietos kursai, kur už atitinkamą mokesčių buvo galima parsisiųsti pamokų konspektus, pateikti savarankiškai atlikus namų darbus. Jis ir pasinaudojo tomis paslaugomis. Kaime skrido kalbos, kad Jakutukas slapčia nuo tėvų, net miegot nuočės po antklode pasižviesdamas kišeniniu žibintuvėliu, mokosi. Jaunystės metai sutapo su okupacijomis, Antruoju pasauliniu karu, kurio metu jauni vyrai negalėjo išvengti tarnybos ir vokiečių, ir rusų armijose. Tai ilgino savarankiško mokymosi trukmę.

Pagaliau 1947 m. Stanislovas eksternu baigė Tauragės I gimnaziją ir tuo pat istojo į Vilniaus pedagoginio instituto Fizikos-matematikos fakulteto neakivaizdinį skyrių, kurio paskutinį kursą baigė stacionare 1953 m.

Pedagoginį darbą Profesorius pradėjo 1945 m. Vaidotoniu (Skaudvilės valsč.) vaikų namų auklėtoju. Po to dirbo pradinės klasių mokytoju Švėkšnoje, Paežerio (Skaudvilės valsč.) pradinėje mokykloje. 1946 m. skiriamas Skaudvilės valsčiaus švietimo skyriaus vedėju, kur dirbo metus. Baigės gimnaziją ir pradėjės studijuoti, 1947 m. išnaujėti fiziką Skaudvilės gimnazijo-



jc. Po Skaudvilės dar porą metų mokytojavo Šilalės gimnazijoje.

Isilijęs aukštojo mokslo diplomą, S. Jakutis 1953 m. kaip gabus studentas buvo paskirtas dėstytoju Šiaulių mokytojų institute, kuris vėliau buvo pavadintas pedagoginiu institutu. Jame net 25 metus (su pertrauka esant aspirantuose) dirbo Fizikos ir matematikos fakulteto dekanu. 1968 m. istojo į Vilniaus pedagoginio instituto aspirantūrą, 1972 m. Minske apgynė kandidato disertaciją 'Mokinį savarankiškų darbų sistema fizikos pamokose su fizikos vadoveliu ir didaktine medžiaga'. Jam buvo suteiktas mokslinis docento, o 1987 m. ir profesoriaus vardas.

S. Jakutis yra H. Jonaičio parengtos "Fizikos dėstymo metodikos" dviejų laidų (1966 ir 1983) bendraautoris. Jo plunksnai priklauso knygos: "Mokinį savarankiška veikla fizikos pamokoje", "Fizikos demonstracinių bandymų VIII-IX klasėse", "Apibendrinta fizikos di-

daktinė medžiaga (Mechanika, molekulinė fizika)". Su bendraautoriais parengė "Olimpiadinę fizikos uždavinyną" (2 laidas). Daugelį metų rengė užduotis ir dalyvavo moksleivių fizikos olimpiadų vertinimo komisijos darbe, sukūrė daug savitų uždavininių. Taip pat su kitais išleido "Fizikos uždavinyną X-XII klasėms", "Fizikos uždavinyną VII-X klasėms", daugelį kitų metodinių leidinių. Jis yra žurnalų ir periodinių pedagoginių spaudos gausių publikacijų autorius. Jo darbuose ryškus savarankiško mokymosi accentas.

Jubiliatas daug prisidėjo organizuojant "Foton" mokyklą, rengiant daugelį užduočių jos mokiniams, dažnai dalyvavo "Foton" stovyklose.

Pirmasis šio sveikinimo eilučių autorius nori pasidžiaugti ir asmeninio bendravimo išpūdžiais, prisiminimais:

"Profesoriaus Stanislovo Jakučio ir mano gyvenimo keliai įvairiai kryžiauosi. Jis buvo artimas kaimynas, draugas, mokytojas ir kartu mokinys – mano aspirantas. Mudviejų tėviškes teskyrė 1 kilometras. Paskutinėse gimnazijos klasėse Skaudvilėje jis dėstė man fiziką. Matyt, dėl to ir aš vėliau pasirinkau fiziko specialybę. Artima draugystė tėsiasi jau 55 metus. S. Jakučiui istojus į aspirantūrą, tapau jo vadovu. Taigi iš kaimyno, draugo ir mokinio pasidariau dar ir mokytoju. Vadovauti Stanislovo disertacijai nebuvo sunku. Be specialių tyrimų, jis panaudojo ilgametę mokytojo, vadovavimo studentų pedagoginėms praktikoms patirtį, nuodugnias literatūros studijavimo, rengiantis fizikos metodikos paskaitoms, žinias.

Stanislovas labai domisi Lietu-

vos istorija. Gal tai ir isturikės žmonos Danutės įtaka, nors dar anksčiau yra sakęs, kad jei nebūtų pasirinkęs fizikos, tikriausiai būtų tapęs istoriku. Mégsta istoriją, daug skaitę, tačiau studijuoti jos nesiryžo. Kodėl? Abejotini tada buvo akcentuojami faktai.

Buvo medžiotojas, bet, anot žmonos Danutės, labiau gamtos mylėtojas. Nedaug žvėrelių tenu-

skriaudė. Mégsta keliones, darbą sode. Užkictėjės meškeriotojas. Dar ir dabar ji dažnai galima pamatyti sedint ant Rekyvos člero ledo. Yra sugavęs net 6 kg lydeką. Žvejybos mokyti bandė ir dukras Loreta ir Juratę, tačiau nelabai sekmingai. Geriau jam sekėsi patraukti savo profesija – abi tapo fizikėmis. Loreta, apgynusi fizikos didaktikos disertaciją, pakėtė profesorių

Šiaulių universitete – dėsto fizikos didaktiką, yra fakulteto prodekanė".

Pruscorius S. Jakutis kūkdus, santurus. Daugiau dirba, negu šneka. Jo darbai gražiai įsipina į Lietuvos švietimo istoriją. Stipriai spaudžiame jam ranką. Linkime geros sveikatos!

Vladas VALENTINAVIČIUS  
Jonas Algirdas MARTIŠIUS

**Sveikiname Juozą Vidmantį Vaitkų, profesorių, habilituotą gamtos mokslų daktarą, Lietuvos mokslų akademijos narį korrespondentą, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Puslaidininkų fizikos katedros vedėją ir Medžiagotyros ir taikomųjų mokslų instituto direktorių, 60-mečio proga.**

Jubiliatas gimė 1941 m. kovo 19 d. Kalnaberžėje. Ten pradėjo lankyti pradinę, mokėsi ir baigė Šiaulių V vidurinę mokyklą. Ją baigęs, 1958 m. pasirinko fizikos studijas Vilniaus universitete. Nuopat pirmojo kurso įsitrukė į mokslinį darbą – pradėjo domėtis puslaidininkų fizika. Vilniaus universitete apgyné pirmają (1967), o Kijeve – antrąją (1978) disertaciją. Apginti ir pripažinti moksliniai laipsniai įpareigojo imtis ir administracinių pareigų. 1977 m. jubiliatas išrenkamas Vilniaus univer-



sitetos Puslaidininkų katedros vedėju, profesoriumi (1986–90), nuo 1992 m. Taikomųjų mokslų (nuo 1994 m. Medžiagotyros ir taikomųjų mokslų) instituto direktoriumi. 1985 m. išrenkamas Lietuvos mokslų akademijos nariu korespondentu. Nuolatinis gilinimasis į puslaidininkų fizikos problemas – tai nepusiausviricijų vyksmai puslaidininkiuose, lazerinės spinduliuotės ir ionizuojančiosios radiacijos poveikis kietiesiems ktonams, defektai ir mezoskopinės sandaros puslaidininkų kristaluose ir paviršiuose – davė rezultatus, kurie buvo pripažinti ir gerai vertinami pasaulio mokslo visuomenės. Už darbus buvo paskirtos Lietuvos TSR valstybinė (1981), Lietuvos TSR Ministerijos Tarybos (1988), TSRS valstybinė (1988), Lietuvos Respublikos mokslo (1996) premijos. Jubiliatas kviečiamas ir nuolat skaito paskaitas įvairių šalių mokslo centruse. Yra išrinktas Glazgo universiteto garbės vyresniuoju mokslo darbuotoju (1996) ir garbės vizituojančiu profesoriumi (nuo 1997).

Tikime, kad Jubiliatas imsis dar ne vienos puslaidininkų fizikos problemos, tačiau linkime didelės energijos, neblėstančio entuziazmo ir sekmes jas sprendžiant.

Darbingų ir kurybingų metų!

Juozas Vidmantis VAITKUS  
Vilniaus universiteto Fizikos fakultetas

## DIDIEJI FIZIKOS IR GAMTOS MOKSLŲ EKSPERIMENTAI. AR JIE TOLI NUO MŪSŲ?

Mokantis fizikos dažnai susiduriama su fraze "didieji fizikos atradimai". Tada kartais kyla klaušimas, ar įmanoma patekti į buritę, kurie vykdo tokius eksperimentus arba tikisi atradimo, kuris vėliau gal ir bus pavadintas tuo iškilu vardu. Didelį įspūdį dar būnant studentu man padarė prof. P. Brazdžiūno prisiminimai apie E. Šredingerio paskaitas ir jaustą N. Boro įtaką mokslinėms diskusijoms.

Kai P. Brazdžiūnai pasiekė žinias apie N. Boro mirtį, tylos minute pradėjome eilinę atominės fizikos paskaitą. Šiame siraipsnelyje ir norėčiau aptarti kai kurias situacijas, su kuriomis mes susidurėme per lyg ir nelabai jau ilga, bet ir netrumpą mokslinės veiklos tarpsnį, trunkantį jau keturias dešimtis metų. Aišku, priartėjimas prie didžiųjų eksperimentų ar technikos laimėjimų priklauso nuo

to, iš kokios pozicijos į viską žvelgti. Pabandysiu naujoves vertinti pagal tai, kiek priartėjama prie tikrojo autentiško eksperimento ir jo autorui. Apsiribosiu tematika, kuria teko domėtis. Ji aprėpia Vilniaus universiteto Eksperimentinės fizikos, Puslaidininkų fizikos katedrą. Eksperimentinės fizikos (virtusios Puslaidininkų fizikos) probleminės laboratorijos ir vėl Puslaidininkų fizikos katedros, susietos

su mokslinėmis laboratorijomis, virtuosiomis Medžiagotyros ir taikomųjų mokslo institutu, etapus.

Mokslinių tyrimų džiaugsmą galima patirti visokeriopai. Nei ir pirmą kartą užauginus CdSe kristalus naudojant  $H_2 + Cl_2$  duju srautą kaip medžiagos nešiklį buvo labai įdomu. Dar įdomiau, kai netikėtai dėl "neplaninio" susidomėjimo biofizika "atrandama" katodinio kartotuvo schema ir suvokiamas, kad joje pakitus tik apkrovos varžas galima gauti puikų mažų signalų didelės varžos grandinėse matuoklį, bei patiriamas, kad dabar jau galima matuoti tokius kristalus, kurie Leningrade S. Ryvkino ir Kijeve V. Laškariovo mokslinėms grupėms buvo "neįkandami". Sugebėjimas būti pažangesniams už kitus skatinos siekti, kad kiti nepralenktų. Todėl ir teko įvaldyti visokiausius šviesos impulsų trumpinimo metodus: mechaninius užraktus ar pertraukėjus, impulsines lempas, "kibirkštiklius", Pokelso užraktus. Vieni buvo per ietį, kitų spinduliuotės intensyvumas buvo nepakankamas, kol pagaljau nebuvė sužinota, kad atsirado naujas problemos sprendimo būdas.

Pirmasis suvokimas, kad yra pasiekiamos "tikros" naujovės, atsirado 1964 m., kada sužinojus iš spaudos, jog sukurti impulsiniai didelio intensyvumo šviesos šaltiniai - lazeriai, pavyko atrasti, kad su jais dirbama SSRS MA Fizikos institute. Pokalbis su O. Krochinu, N. Basovu "palaiminimas" ir jų bendradarbių A. Grasiuko ir J. Zubarevo pritimas virto užduotimi mūsų inžinieriams pagaminti elektrinių signalų stiprintuvus, kad puslaidininkų fotolaidumo signalus galima būtų matuoti sužadinant juos rubino lazeriu ir registruoti Kvanticės radiofizikos laboratorijoje turimu oscilografu DESO-1. Su pagaminta aparatūra atvykau matuoti jau į Nobelio premijos laureato N. Basovo laboratoriją, kurioje ką tik lankėsi jo kolega, irgi Nobelio premijos laureatas, Č. Taunsas. Pasirodė, kad atvykau terti tai, kas jiems buvo ypač aktualu: išmatuoti krūvininkų gyvavimo trukmę CdSe kristaluose, medžiagoje, kurioje jie tuo metu tyre dvifotonę sugertį ir elektronais žadinančią lazerinį efektą. Ekspe-

rimentuoti padėjo visa grupė, jau minėti A. Grasiukas ir J. Zubarevas bei V. Katulinas, kurie vėliau tapo žymiai laboratorijų vadovais. Tyrimai pasitecino, todėl gavus dovaną lazerio galvutę ir sutikimą mokyti dar vieną stažuotoją, kuriuo tapo trečiakursis R. Baltramiejunas, jau 1966 m. Lietuvoje pradėjo veikti pirmasis lazeris, savomis rankomis surinktas ir sekmingai panaudotas tyrimuose. Šie tyrimai parodė, kad sužadinus puslaidininkį tokio didelio intensyvumo šviesa, buvo pastebėti nauji efektai, todėl teko sukurti ir įvaldyti naujas tyrimų metodikas (fotolaidumo kinetiką, užtikrinant nano- ir pikosekundinę skiriamą gebą, dvifotonės sugerties bei luminescencijos kinetikos ir jų spektrų matavimą, šviesos stiprinimo spektrų matavimą, nepusiansvirojo Helo efekto kinetikos, šviesos savaiminės difrakcijos ir indukuotosios difrakcijos kinetikos, mikrobanginius laidumo matavimo ir jo stipraus mikrobangų lauko medžiagoje sukarimo metodus). Vėliau darbų plėtrai buvo labai naudingi ryšiai irgi su tos pačios Nobelio premijos laureatu A. Prochorovu bei jo rekomenduotu K. Valijevu. Visi darbai išsiplėtojo ir lazeris pasidarė įprastas tyrimo prietaisas, o šiu tyrimų dalyviai tapo ne tik Lietuvoje plačiai žinomais mokslininkais, kurių daugelis yra habilituoti daktarai - tai R. Baltramiejunas, K. Jarašiunas, V. Gavriūšinas, E. Kuokštis, A. Žukauskas, V. Kažukauskas, S. Juršėnas, iš jų K. Jarašiunas ir A. Žukauskas patys vadovauja pasaulyje žinomoms tyrimų kryptims. Nemažai yra ir dar neapsigynusių habilitacijos daktarų, tarp jų daugelio tarptautinių projektų dalyviai E. Gaubas, V. Grivickas, R. Tomašiunas, G. Tamulaitis, J. Storasta.

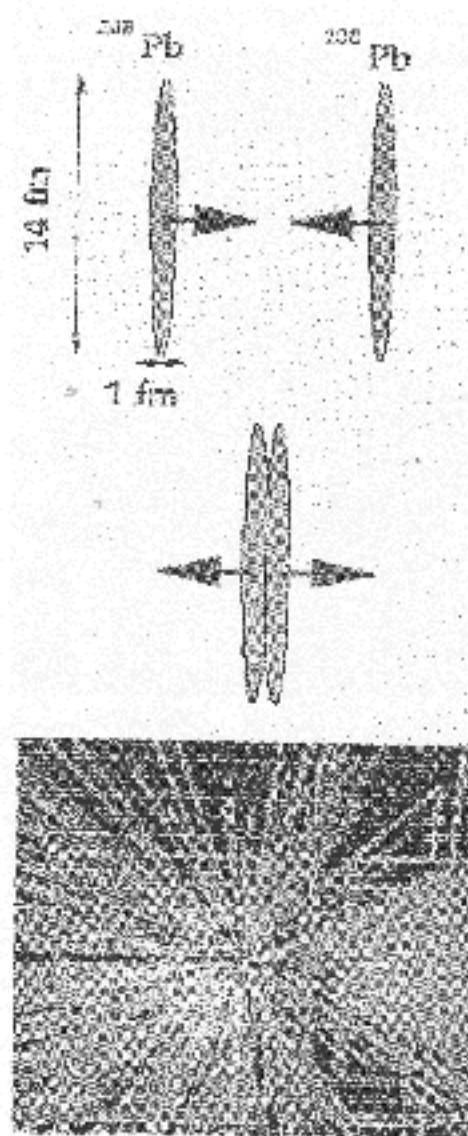
Prof. J. Viščako 1962 m. pradėti daugiakanalių fotoelektrinių keitilių kūrimo darbai sudominė kosminiu tyrimų specialistus ir mes buvome įtraukti į būrį tų mokslininkų, kurie buvo įvardijami mikroelektronikos pradininkais SSRS aukštojo mokslo sistemoje. Šie ryšiai ne tik sudarė salygas kurti prietaisus, planuotus panaudoti prestižinėms ekspedicijoms į Mėnulį (roboto akis ir jo regos sistemą linijomis atpažinti) ir Marsą bei

pagaminti atsarginį prototipą VEHA ekspedicijai (256×256 elementų fotomatricos). Be to, mūsų žinios buvo panaudotos kuriant palydovinę Žemės stebėjimo įrangą (PhS fotodetektorius), už kurią buvome įvertinti Valstybine premija, ir galėjome stebeti Veneros palydovo perduodamą informaciją. Ta proga teko būti tarp tų, kurie pirmieji pamatė tam tikrą Veneros paviršiaus dalį, kai virš jos pirmą kartą praskriejo šis palydovas. Maillonus jausmas stebeti tai, ko dar nėra matės!

Ivairių sandaru konferencijoje Budapešte 1970 m. visi buvo sužavėti Japono L. Esaki pranešimu apie naujų medžiagų inžinerijos principą - supergardeles. 1973 m. už šio tipo sandaru sukūrimą jam buvo paskirta Nobelio premija. Su juo teko kartu dirbti XXIII pasaulinės puslaidininkų konferencijos Berlyne taip tautiniame patarėjų komitete. Buvo malonu stebeti, kaip mūsų sukurtos metodikos sekmingai taikomos ir šių darinių tyrimams. Vėliau teko prisidėti prie bandymų apibūdinant epitaksines sandoras, išaugintas akad. Ž. Alfiorovo laboratorijoje, bendraujant su "pagrindiniu technologu" A. Garbužovu ir su pačiu 2000 m. Nobelio premijos laureatu diskutuoti Vilniuje fizikos disertaciją, o Kišiniove - valstybinės politikos klausimais (1989 metais jis buvo aršus "Sojedinationnyje štatų Rossii" idėjos šalininkas). Gilinantį i puslaidininkų defektus Pasaulinės puslaidininkų konferencijos Romoje metu pavyko patekti į specialios paskirties konferencijos "Gilius centrai puslaidininkiuose" nuolatinį dalyvių sąrašą ir 1977 m. diskutuoti apie įvairių defektų modelius, ypač mūsų propaguojamus klasterius, su N. Motu, kuriam tais pačiais metais buvo suteikta Nobelio premija, o jis pats buvo pasirengęs perskaityti mūsų universiteto 400 metų jubilejinėje konferencijoje pranešimą apie universitetų vaidmenį plėtojant pažangias mintis. Tik gaila, kad per daug velyvas oficialus pakvietimas jam sutrukėti atvykti ir gavome tik sveikinimą.

1990 m. atkėrus Lietuvos neprieklausomybę nutruko buvę reiškiniai ryšiai su pasaulinio lygio SSRS mokslo centralis ir programomis,

tačiau jau 1995 m. buvo atrastas kelias į Europos mokslinių tyrimų centrus, galinčius "sudrebinti" Visatos modelius. Akad. J. Požela Italijoje vykusiamė pasitarime pristatė informaciją apie mūsų atliekamus GaAs defektų tyrimus. Tuos modelius parodėme tuoj pat atskridusiam į Vilnių K. Smitui bei jo kolegom specialaus vizito metu Šefilde, Lankasterje ir Glazge. Po to mūsų laboratorijose prasidėjo jvai-rių GaAs ir Si bandinių, apšvitintų didelės energijos protonais, pionais, tyrimai bei paieška kristalų, kurie būtų atsparesni radiacinei apšvitai ir geriau tiktų jonizuojančiosios spinduliuotės detektoriams. Todėl pradėjome tyrinėti kristalus, išau-gintus geriausiose kristalų augintojų firmose, ir juos rado. Pati apšvita įdomi tuo, kad jos metu elektronų dalelių "heveik pamiršta", kad jis turi elektros krovį, t. y., esant dideliui dalelių energijai, mažėja elektromagnetinė sąveika ir pasireiškia branduolinė sąveika. Tačiau dar įdomiau buvo įsigilinti į tokį dalelių registracijos įrenginių reikmes. Išaiškėjo, kad didelės skyros ir atsparūs apšvitai detektoriai yra reikalingi svarbiems, tik pradėtiems vykdyti, eksperimentams: 1. Norima nustatyti Higgs bozono egzistavimą (dalelių, kuri paaškintų medžiagos masės kilmę). Jo reikia pagrindžiant dabartinį elementariųjų dalelių standartinį modelį (ALEPH ir ATLAS projektais, atliekami su elektronų ir pozitronų bei su didžiuoju hadronų kolaideriais), 2. Norima suprasti, kas vyko Visatos Didžiojo sprogimo metu, kada medžiagos tankis buvo tokis, kad kvarkai ir gluonai buvo laisvi. Tokios sąlygos realizuojamos ALICE eksperimente, kurio metu sunkūs švino, indžio jonai pagreiti-tinami iki energijos, kada kiek-vienam protonui tenka dešimtys GeV. Tokius jonus susmogiant vieną su kitu susidaro medžiagos (energijos) tankis, kuris turėjo



egzistuoji Visatos pradžioje. Po kvarkų ir gluonų plazmos sprogimo susidaro keliolika tukstančių dalelių, kurių reikia užregistruoti ir kurios ardo pačius detektorius. Visais šiu kolaiderių generuojamais dalelių srautais apšvitintus bandinius tyriame bei ieškome būdų, kaip pagerinti detektorių jautrį ir atspurumą suirimui. Mes dar nedalyvaujame šiuose eksperimentuose, bet jau esame visai netoli jų.

Paveiksle parodytas švinu jonų susidūrimas ir dalelių srautas, atsi-randantis jo metu. Mes jau tyrinėjome, kaip kinta Si kristalai, kai jie apšvitinami tokiais švino jonais. Yra viltis, kad mūsų pasiulytas eksperimentas medžiagos savybėms tirti bus priimtinės ALICE projekto vadovams (siūlome atlikti medžiagos parametru tyrimą jos apšvitini-

mo dalelėmis metu, tam panau-dodami krovinių gyvavimo truk-mės mikrobangų metodiką), o naujo tipo apšvitos detektoriams kurti gali būti panaudotas šiuo metu ko gero galingiausias lazeris VULKAN, kurio projeketas dabar rengiamas. Detektorių kontaktų gerinimo tyrimai yra jutraukti į specialius PPARC (dalelių fizikos ir astronomijos fondas) grantus, kurie gauti jrodius, kad Vilniaus universitetas labai pagerino Glazgo universiteto clemenariųjų dalelių detektorių kūrėjų tyrimų bazę.

Reikšmingi mūsų tyrimai dalinai buvo ta prasme, kad nebuvu bijoma sukurti prietaisų, kurių reikia matavimams atlikti, jei jų nebuvu galima nusipirkti. Tokie prietaisai išgarsino savo kūrėjus: atėjės dirbtai į Probleminę laboratoriją vyr. inžinerius A. Sakalas ne tik sukūrė Holo efekto aparatūrą, bet ir tokius srovės bei įtampos matavimo prietaisus, už kuriuos ir dabar ne-turime geresnių (pvz., jo prietaisu buvo išmatuojama srovė iki 0,1 fA, ir tai pricū ketvirti amžiaus!), o jis pats, įsijautęs į fizikos pasaulį, kuris atsiskleidė įvaldžius naujų aparatūrą, virto žinomu pasaulyje kietųjų kanų fizikos profesoriumi A. Sakalu.

Laikas hėga, uždaviniai darosi vis sudėtingesni, o svaros rezultatai gaunami vis didesnių kolektyvų pastangomis. Tačiau dabar diegiamas principas, kad "kiekvienas atsako tik už save", naikina kolektyvinės diskusijos dvasią ir bendrų tolimumi tikslų siekį. Nesukurta valstybės ateities vizija, nėra stimulo burtis mokslo problemai spręsti. Todėl atrodo, kad ankstesniais metais optimizmo ir mokslinės drąsos buvo daugiau. Dabar visi stipresni ir kaip kas sugeba išsilieja ar šlejasi prie kitų mokslo centrų. Taip galima priartėti prie didžiųjų eksperimentų, bet argi pavienėmis pastangomis sukursime savo šalies mokslių ir ateity?

## SVEIKINAME PROFESORIŪ DMITRIJU STYRĄ 60-MEČIO PROGA

Jubiliatas Dmitrijus Styra gimė 1941 m. gegužės 16 dieną Kijeve. Vidurinę mokyklą baigė Kaune ir 1958 m. įstojo į Vilniaus universitetą. Vėliau studijas tęsė Leningra-

do universiteto Fizikos fakultete. Užaugęs žymaus Lietuvos mokslininko profesoriaus Boleslovo Styros šeimoje, jis nedvcjodamas pasekė tėvo pėdomis. 1963 m. įstojo į

Leningrado universiteto aspirantūrą. 1966 m. grįžęs į Vilnių pradėjo dirbtai Vilniaus inžineriniame statybos institute, dabartiniame Vilniaus Gedimino technikos universitete.

1968 m. Vilniaus universitete apgynė kandidato disertaciją.

Dirbdamas VGTU, įkurė grupę, tiriančią Baltijos jūros taršą dirbtinės kilmės radionuklidais. Tyrimo rezultatus jis panaudojo pasyvių priemašų pernašai modeliuoti. Še dažbai peraugo į habilitacijos darbą, 1984 m. apgintą Sevastopolio jūrų hidrofizikos institute. Savo disertacijos medžiagą 1989 m. prof. D. Styra paskelbė monografijoje "Branduolinės hidrofizikos klausimai".

Profesoriaus moksliniai interesai neapsiribojo vien radioekologiniais tyrimais. Jis pirmasis pastebėjo ryšį tarp kietosios kosminės spinduliuotės ir anomalijų reiškinį Žemėje bei žmonių sveikatos sutrikimų.

1992 m. profesorius D. Styra parrenge VGTU Fundamentinių moks-



lų fakulteto magistrantūros studijų programą - "Technosferos ekologija". Daugelis jo mokinų sėkmingai

tėsia studijas doktoranturoje.

Profesorius yra Tarptautinės radioekologijos sajungos narys, Technologinės kibernetikos mokslų akademijos narys korespondentas, Tarptautinės ekologijos ir žmonių saugos akademijos akademikas, Tarptautinės ekologijos etikos sajungos narys.

Profesoriaus darbo diena neapsiriboja tik dvyliką valandų. Paskaitos, mokslinių straipsnių rengimas užima daug laiko, atima beveik visą laisvalaikį. Tik prie Baltijos jūros - jo mokslinių tyrimų objekto - jis pažiūri ir pasisemia naujų jėgų tolesniams darbams.

Jubiliejaus proga linkime profesoriui Dmitrijui Styrai neblėstančios energijos ir ilgu kurybingų metų.

Bendradarbiai

## PREMIJOS

### 2000 M. LIETUVOS MOKSLO PREMIJA

Šiemet Lietuvos mokslo premija iš fizikos (fizinių mokslų sritys) buvo paskirta Puslaidininkų fizikos instituto mokslininkams habilituotiemis daktarams Adolfui Dargui ir Algini Jurgini Kundrotui ir mokslų daktarei Nerijai Žurauskienei už darbų ciklą "Smūginė ir tunelinė ionizacija puslaidininkiuose".

Smūginė ir tunelinė ionizacija sukelia benc pačius išpudingiausius gamtos reiškinius: žaibus, Šiaurės pašvaistę ir kt. Ji yra plačiai naudojama technikoje ir buityje (pavyzdžiui, "dienos šviesos" lėmpos, "neoninės" reklamos, televizorių ekrana). Šių reiškinų dėsninės gumai dujose ir puslaidininkiuose turi daug bendro, bet yra ir esminių skirtumų, kuriuos lemia sudėtinga puslaidininkų energijos juostų sandara bei kristalinės gardelės atomų virpesių - fononų - įtaka.

Tunelinės ionizacijos esmę sudaro elektronų prasiskverbimas per jėgų lauką, kurio potencinė energija yra didesnė už visą elektronų energiją, taigi klasikinės mechanikos požiūriu elektronų kinetičės energijos nepakanka išsilaisvinti iš atomo jėgų lauko. Kvatinė mechanika pateikia neprieharangą "tunc-

liavimo" paaiškinimą - neturėdamas pakankamai kinetinės energijos įveikti "aukštą kalną", elektronas gali atsidurti kitose "kalno" pusėje tarsi prasiskverhdamas per jį tunneliu. Taip elektronas gali palikti atomą, esantį pakankamai stipriam elektriniame lauke. Iš Lietuvos mokslo istorijos žinoma, kad gyvidabrio atomų kvantines savybes stipriuojuose elektriniuose laukuose

artėjant prie tuneliavimo slenkščio pirmasis ištyrė akademikas Povilas Brazdžionas 1930 metais, rengdamas daktaro disertaciją Šveicarijoje. Šie eksperimentai ir teoriniai vertinimai rodo, kad reikėtų labai stiprių, beveik nepasickiamų elektrinių laukų elektronų tuneliavimui iš žemiausios atomo būsenos sukelti. Dėl to dujose ir garuose eksperimentiniai elektronų tuneliavimo



2000 m. Lietuvos mokslo premijos laureatai. Iš kairės: habil. dr. J. Kundrotas, dr. N. Žurauskienė ir habil. dr. prof. A. Dargas

tyrimai atliekami tik iš anksto sužadinus atomus lazerine spinduliuote: elektronas iš pradžių "perkeliamas" į didelio spindulinio orbitą (pagrindinis kvantinis skaičius  $n = 50$ ), iš kurios jis "išrauna" elektrinis laukas. Puslaidininkiuose dėl mažos efektinės elektrono masės ir didelės dielektrinės skverbties priemaišų jonizacijos energija yra šimtus kartų mažesnė, ir elektronų tuneliavimas iš žemiausios orbitos yra įmanomas keliu at net keliasdešimties  $kV/cm$  stiprio elektriniuose laukuose.

Smūginė ir tunelinė priemaišinių atomų ionizacija puslaidininkiuose yra du tarp savęs besivaržantys reiškiniai. Smūginė ionizaciją sukilia elektrinio lauko pagreitinti laisvieji elektronai, kurių kinetinė energija viršija ionizacijos energiją. Tokių didelės energijos, arba "karštųjų", elektronų susidarymo ir savybių tyrimus Lietuvoje pradėjo akademikas Juras Požela. Jam vadovaujant, Puslaidininkų fizikos institute išaugo stiprus mokslinis kolektivas, kaupėsi vertinga mokslinė patirtis, buvo kuriamos ir aprobuojamos naujos metodikos. Šie tyrimai ir palanki mokslinė atmosfera sudarė patikimą pagrindą smūgincių priemaišų ionizacijai ir elektronų tuneliavimui tirti.

Paprastai smūginės ionizacijos

slenkstis yra žemesnis už tų pačių atomų tunelinės ionizacijos slenkstį, ir priemaišos netenka savo elektronų dar nesudarius pakankamai aukštos įtampos, kurios reikia tunelinei ionizacijai sukelti. Todėl, siekiant eksperimentiškai tyrinėti tunelinės ionizacijos dėsningsumus, batina žinoti svarbiausius smūginės ionizacijos ypatumus ir išmokti jais tinkamai pasinaudoti. Nuoskildas smūginės ionizacijos tyrimai, kuriuos atliko nacionalinės premijos laureatai, parodė, kad smūginės ionizacijos vykšmas turi incenciją, kurios galima išvengti, veikiant pakankamai sparčiai nanosekundinių trukmių ruože. Jų sururtoji eksperimentinė metodika gerai tinkta tunelinčių sekliųjų priemaišų ionizacijai puslaidininkiuose stebeti. Galima pasakyti daugiau: didinant įtamprą palaipsniui (bet, kaip minėta, pakankamai sparčiai), seklesnės priemaišos ionizuojamos anksčiau negu gilesnės ir gaunama ionizacijos stovės maksimumų seka – elektronų tuneliavimo iš skirtingu priemaišų spektras. Laureatų ištobulintoji tunelinė spektroskopija yra tinkama priemaišoms ir kitiem objektams (pavyzdžiui, eksitonams) tirti. Taip buvo gauti pirmieji sekliųjų donorų ir akceptorų bei eksitonų tuneliniai spektrai silicyje ir germanijoje, ištirti grynojo tuneliavimo dėsningsumai, jų sąsajos su

laikumu ir valentinės juostų sandara. Atskirai minčtini rezultatai, gauti tiriant priemaišų tunelinę ionizaciją dalyvaujant fononams.

Kaip minėta, ionizaciją lydi švytėjimas, kurį sukelia spindulinė rekombinacija. Iš šios spinduliuotės spektrų tyrimų galima sužinoti apie elektronų kiekį donorų, akceptorų ir eksitonų lygmenyse. Spinduliuotės spektrų ypatybės ją žadinant nanosekundinės trukmės elektriniai impulsais galio arsenide, indžio fosfide ir kvantiniuose dariniuose iki šiol nebuvu tirtos, tad laureatai iš esmės praplėtė mūsų supratimą apie šiuos reiškinius. Pastebėti ir ištirti nemonotonisko luminescencijos gesimo dėl smūginės ionizacijos reiškiniai, aptiktas iki šiol nežinomas eksitonų luminescencijos gesimo dėl donorų smūginės ionizacijos reiškinys.

A. Dargio, A.J. Kundroto ir N. Žurauskienės monografijos ir kiti moksliiniai darbai yra gerai žinomi mokslo visuomenėje Lietuvoje ir užsienyje. Mokslininkai yra ir kviestinių pranešimų tarptautinėse konferencijose autorai. Sveikindami garbingo apdovanojimo proga, linkime jiems toliau sekmingai darbuotis mokslo labui.

Arvydas MATULIONIS

## IŠRINKTI NAUJI LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJOS NARIAI

2000 m. gruodžio mén. Lietuvos mokslų akademijos Matematikos, fizikos ir chemijos mokslų skyriuje fizikos specialybės nariais kores-

pondentais iš 5 pretendentų i 2 vietas išrinkti prof. habil. dr. Jonas Grigas (Vilniaus universitetas) ir prof. habil. dr. Romualdas Karazija

(Teorinės fizikos ir astronomijos institutas).

Linkime sekminės plėtojant fizikos mokslą Lietuvoje!

## IŠ VISO PASAULIO

### KUR BUS STATOMAS TARPTAUTINIS EKSPERIMENTINIS TERMOBRANDUOLINIS REAKTORIUS?

Pasitraukus 1998 m. iš tarptautinio termobranduolinio eksperimentinio reaktoriaus ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) programos pagrindiniam dalyviui JAV, jo ateitis pasidare neaiški. Tačiau teoriniai tyrimai ir projektavimas buvo tlesia-

mi. Šiemet kitos programos dalyvės, Europos Sąjunga, Japonija ir Rusija, sutarė projekta vis tiek įgyvendinti – statyti termobranduolinį reaktorių, tik truputį mažesnį ir dvigubai pigesnį, kuris kainuotų aplie 4 milijardus dolerių. Prancūzijos atominės energijos komisijai

pasiūlius ir Europos Sąjungai pritarus, jau numatyta jam vieta – *Cadarache* branduolinių tyrimų centre Pietų Prancuzijoje. Nors dėl ITER varžosi dar Japonija ir Kanada, siūlančios jam vietas savo šalyse, Prancūzijos pasiūlymas turi pranašumą. *Cadarache* jau įrengtas

**LIETUVOS FIZIKŲ DRAUGIJA**  
**FIZIKŲ ŽINIOS**

**Nr. 20**

„Lietuvos fizikos žurnalo“ 41 tomo priedas

Vyr. redaktorė:

Eglė MAKARIUNIENĖ

Redaktorių kolegija:

Julius DUDONIS

Romualdas KARAZIJA

Angelė KAULAKIENĖ

Rasa KIVILŠIENĖ

Libertas KLIMKA

Jonas Algirdas MARTIŠIUS

Edmundas RUPŠLAUKIS

Jurgis STORASTA

Vytautas ŠILALNIKAS

Violeta ŠLEKIENĖ

Vladas VALENTINAVIČIUS

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

Rankraščiai nerecenzuojami ir negražinami. Nuotraukas pasilięka redakcija

Gerbiami skaitytojai, „Fizikų žinias“ 2001 metų antram pusmečiui galite užsisakyti pašte. Indeksas 5013, prenumeratos kaina pusmečiui 3 Lt.

Kitais numeriais galite nusipirkti Vilniuje, Goštauto 12, „Lietuvos fizikos žurnalo“ redakcijoje (kab. 341) arba bibliotekoje (kab. 331).

tyrimų centras, yra pakankamai energijos ir vandens aušinimui, sukauptas patyrimas įgyvendinant didelius projektus. Be to, Prancūzijoje, kur 3/4 elektros energijos gaminā branduolinės elektrinės ir vyraujanti visuomenės nuomonė yra joms palanki, tikriausiai nebus didelių protestų ir prieš ITER statybą. Projektas galės būti finansuojamas ir iš "Europos tyrimų

erdvės" formuojamų programų, dabar planuojamos Framework-6.

Savo ruožtu, jeigu ITER būtų statomas Kanadoje, netoli Toronto, galbūt prie projekto vėl prisištėtu JAV. Norintiųjų pasiulyti ITER kitas vietas yra ir daugiau. Ispanijos mokslininkai ir pramonininkai bando daryti įtaką savo šalies vyriausybei, kad ji pasiulytų vietą ITER Ispanijoje ir dėl to galėtų

gauti daugiau paramos iš Europos Sąjungos fondų mažiau išsivysčiusiems rajonams remti.

ITER – didelis tokamakas, su kuriuo bus bandoma gaminti termobranduolinę energiją.

"Physics Today," 2000, No 9

Pagal užsieninį spaudą parengė K. MAKARIŪNAS

## CERN'E SUKURTAS NEUTRINŲ SPINDULYS BUS TIRIAMAS PRIE ROMOS

Atsiranda vis daugiau eksperimentinių duomenų, lyg ir įtikinamai liudijančių, kad neutrino osciliacijos tikrai yra (žr. "Fizikų žinios", Nr 15, 1998). Iš teorijos matyti, jog tai tolygu įrodymui, kad neutrinos turi rimties masę ir kad trijų rūšių neutrinų – elektroninio, miuoninio ir  $\tau$  – masės nevienodos. Jeigu taip, tai kokie tų masių skirtumai? Osciliacijų periodas priklauso nuo osciliuojančių neutrinų masių skirtumo, tad atsakymo geriausia išskoti atliekant tiesioginius eksperimentus – stebint, kaip vienos rūšies neutrinai savo kelyje virsta kitos rūšies neutrinalis. Dėl neutrinų labai silpnos sąveikos su medžiaga ir labai mažos tikimybės jems sąveikauti net milžiniško tūrio detektoriuose (didžiausių neutrinų detektorių jaučiaus tūro masę siekia dešimtis tukstančių tonų) neutrinali apie save "pranciša" labai retai ir net kai tyrinėjami labai intensyvūs juos srautai, tad tokie eksperimentai yra sunkūs jau vien dėl labai ilgos juos trukmės. Tačiau neutrinų tyrimų uždavinių tenka imtis dėl juos išvairiapusės svarbos. Net kosmologijai – sužinojus, kokia neutrinų

masę, gal paaškėtų, kad kaip tik jie sudaro didžiąją Visatos masės dalį.

Eksperimentams, kurių metu tiriama, kaip pakinta didelės energijos miuoninių neutrinų spindulio sudėtis jam pasiekus už kelių šimtų kilometrų esantį detektorių, prieš keletą metų pradėta rengtis Japonijoje ir JAV (žr. "Fizikų žinios", Nr 11, 1996; Nr 14, 1998, tyrimai turėtų prasidėti atitinkamai 2001 m. ir 2003 m.). Panašų eksperimentą nutarta atlikti ir Europoje (matavimus numatoma pradėti 2005 m.). Europos branduolinių tyrimų centre prie Ženevos CERN'e suformuotas miuoninių neutrinų spindulys bus nukreiptas į už 730 km esančioje Italijos Gran Sasso Nacionalinėje neutrinų laboratorijoje, 120 km nuo Romos, giliai po kalnu pastatytus neutrinų detektorius. Kitaip negu Japonijos ir JAV eksperimentuose, kur numatoma matuoti miuoninių neutrinų trukmą (kick jų dėl osciliacijų išnyko), CERN'o-Gran Sasso eksperimente numatoma registruoti neutrinos, atsirandančius dėl osciliacijų.

CERN'e protonų pluoštas iš

protonų sinchrotrono smogs į grafito taikinį ir sukurs daugybę įvairių dalelių. Tarp jų esančius pionus magnetai nusilys į vamzdį, nukreiptą į Gran Sasso. Pluošto vamzdyje lekiantys pionai virs miuonais ir miuoniniais neutrinalais. Kelyje į Gran Sasso miuonai bus stabdomi ir paliks pluoštą, o neutrinalai skries laisvai, kai kurie jų dėl osciliacijų virs  $\tau$  neutrinalais. Gran Sasso jų lauks du detektoriai. Kadangi neutrinų sąveikos tikimybė labai maža, tai per metus bus registruojama labai nedaug  $\tau$  neutrinalų. Kad rezultatai būtų statistiškai reikšmingi, detektoriaus fonas turės būti labai mažas. Manoma, kad detektorius per dvejus metus užregistruos vos vieną sono įvykį.  $\tau$  neutrinų užregistruavimas Gran Sasso būtų abejonių nekeliantis neutrinų osciliacijų įrodymas.

"Europhysics News," 2000, V. 31, No 3

Pagal užsieninį spaudą parengė K. MAKARIŪNAS

## PAGALIAU IŽENGTA Į ATOSEKUNDŽIŲ PASAULĮ

Paskutinius penkerius metus mokslininkai stovėjo prie atosekundžių (atosekundė –  $10^{-18}$  s, tai tokis laiko intervalas, kurį atitinka viena sekundė per visą mūsų Visatos egzistavimo amžių) trukmių lazerio impulsų generavimo slenkščio, tačiau niekaip negalėjo jo peržengti. Graikų mokslininkų darbe, paskelbtame *Phys. Rev. Lett.* 83, 4289–4292, 1999, buvo prancišta,

kad pagaliau pirmą kartą pavyko gauti ir eksperimentiškai stebeti 100 as trukmių lazerio impulsus. Vadinas, pradeda dirbtį naujo laiko tarpo lazeriai. Priminsime, kad femtosekundinius šviesos impulsus pirmą kartą gavo amerikiečių mokslininkai C.V. Shank ir E.P. Ippen 1974 m. Femtosekundiniai šviesos impulsai leido nuodugniai ištyrinėti reiškinį ciga molekulėse

ir kletuosiuose kunuose. Vienas svaresnių rezultatų, gautų naudojant femtosekundinius lazerio impulsus, buvo nuoseklus cheminių reakcijų eigos molekulėse tyrimai. Jie pavadinti femtosekundine chemija, ir 1999 metais amerikiečių mokslininkui A. Zewail už juos buvo paskirta chemijos Nobelio premija (žr. A. Undzėno straipsnį "Fizikų žinios", Nr 17, 1999). Ato-

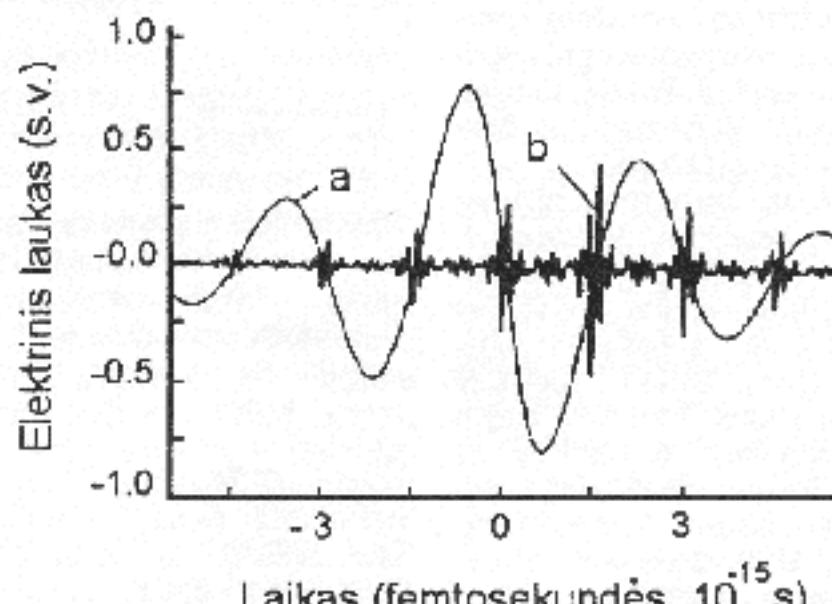
sekundinių trukmių lazeriai leis eksperimentuoti patyrinėti atomų, molekulių ir kietųjų kūnų vidinių mikropasaulį, susijusį su elektronų judėjimu. Elektronai, būdami lengvesni už atomus, jude daug greičiau ir pasireiškia tokiuose reiškiniuose kaip ionizacija, krovij cheminiai ryšiai ir delokalizacija didelėse molekulėse.

N.A. Papadogianio vadovaujama graikų tyrinėtojų iš Institute of Electronic Structure and Laser Foundation for Research and Technology - Hellas laboratorijai, esančiai Herakliono, Kretos saloje Graikijoje, teko išspręsti dvi rimtas problemas - generuoti atosekundžių trukmių impulsus ir juos išmatuoti. Tos trukmės impulsų generavimo metodas iš esmės skiriasi nuo metodu, naudojamų femtosekundiniams lazeriniams impulsams generuoti. Tokių trukmių impulsų spektras yra išplitęs daugiau nei 1 PHz ( $10^{15}$  Hz), tai yra maždaug 5 kartus platesnis nei pačių trumpiausiu (4.5 fs) femtosekundinių šviesos impulsų. Nė viena iš žinomų lazerinių aktyvių terpių neturi tokio spektro pločio stiprinimo juostos. Todėl vienintelė reali optinė schema koherentiniam atosekundiniams impulsams gauti yra femtosekundinio lazerio aukštesnių cilių (apie 30 cilių) harmonikų generavimas inertinėse dujose. Šios trumpų bangos ilgių harmonikos yra gaunamos, kai inertinės dujos (konkrečiai graikų tyrinėtojų darbe buvo panaudotas argunas) yra ionizuojamos švitinant intensyviais femtosekundiniais impulsais. Tokie įrenginiai per paskutinius keletą metų buvo pakankamai gerai ištobulinti kuriant rentgeno lazerius. Daug sunkiau buvo atlikti antrą užduotį: kaip įsitikinti, kad atosekundiniai impulsai tikrai yra gauti, tai yra išmatuoti jų trukmę? Kaip tik tai iki graikų mokslininkų nėkam pasaulyje nebuvó pavykę eksperimentuoti atlikui. Jų eksperimento originalumas pasireiškė tuo, kad buvo sugalvota, jog reikia vienu metu generuoti ir matuoti atosekundinius impulsus. Dėl to 60 femtosekundžių trukmės 200 mikrodžiaulių energijos pramoninio titanio safyro lazerio spinduliuojama impulsų vora buvo nukreipiama į Michelsono interferometrą, plačiai naudojamą femtosekundinių šviesos impulsų trukmėms matuoti. Po

sąveikos su interferometro optiniais elementais atsirasdavo dvi viena kryptimi einančios femtosekundinių šviesos impulsų voros, atstumą tarp skirtinį vorų impulsų buvo galima tolygiai derinti atosekundžių tikslumu. Toliau abiejų vorų spinduliuotės nukreipiama į argono dujų kiuvetę, kurioje vienu metu buvo generuojami ir matuojami atosekundiniai impulsai. Buvo generuojamos nelyginės aukštesnių cilių harmonikos, kurių spinduliuotės bangų ilgiai buvo tolumojo ultravioleto, perineančio į rentgeno spinduliuotės spektro sritį (apie 45 eV). Iš visos harmonikų visumos buvo išpjaunama tik tam tikra grupė harmonikų, turinčių griežtai fiksotus fazės sąryšius, kurie, remiantis teoriniais skaičiavimais, turėjo sukurti 100 atosekundžių impulsų vorą. Tai ir sudarė graikų mokslininkų pasiolyto atosekundinių impulsų trukmių matavimo metodo csmę. Eksperimente buvo matuojama jų bendro intensyvumo priklausomybė nuo išderinimo laiko tarp dviejų lazerio impulsų, kitaip sakant, atosekundinės trukmės mōša. Kadangi gaunami atosekundiniai impulsai yra labai silpno intensyvumo, tai eksperimente buvo naujodama ypatinga labai aukštos kokybės ultravinčetinio ir rentgeno spektro tarpo optika. N.V. Papadogianio nuomone, tai taip pat buvo vienas iš esminių jų pirmą kartą pasaulyje atlikto eksperimento sėkmės garantų. Tolesnių eksperimentų metu bus derinami pagrindiniai generacijos parametrai sie-

kiant nustatyti jų kitimo įtaką impulsų charakteristikoms.

Kuo mokslui yra įdomūs tyrimai, kurie gali būti atlikti su atosekundinių trukmių impulsais? Tai suvokti gali padėti jau gerą dešimtmeciją atliekami netiesioginiai atosekundinių trukmių reiškinį tyrimai. Pavyzdžiui, normalus, femtosekundinės trukmės impulsas turi elektrinį lauką, kuris stipriai pakinta per 100 atosekundžių. Šviesos impulsu elektrinis laukas yra proporcionalus jėgai, kuria laukas veikia dalelę, turinčią elektrinį krūvį. Šiuolaikinė lazerinė technologija leidžia sukurti milžinišką dydžių elektrines jėgas, kurios yra labai tiksliai kontroliuojamos. Taigi daugelis intensyvios matomos šviesos lazerio sąveikų su medžiaga yra atosekundinių arba arti atosekundinių trukmių reiškinį srityje ir dabar nėra stebimos. Netiesioginiai atosekundinių reiškinų tyrimais pagrsta mokslo sritis jau dabar gali paaškinti, kaip pavyko gauti atosekundinius impulsus. Kai lazerio generuojamo impulso elektrinis laukas pasidaro labai stiprus, vienas iš elektronų atskiria nuo atomo, tampa laisvas ir patenka į argono dujas. Kadangi jis yra laisvas, tai jude reaguodamas į lazerio spinduliuotės sukurto elektrinio lauko jėgos poveikį. Iš pradžių jis jude tolyn nuo jono, vėliau yra traukiamas atgal. Jo trajektorija galima vaidžiai palyginti su gelbėjimosi valties, kuri yra nuleidžiama iš besupančio laivo šeštant audringai įtarai, trajektorija. Siabujantis



Teoriškai sumodeliuotas atosekundinių impulsų generavimo vaizdas: a - pradinis femtosekundinis lazerio impulsas, b - aukštesnių cilių harmonikų atosekundinės trukmės impulsų vora. Atosekundinio impulsu amplitudo velyva femtosekundinio impulsu smailės atžvilgiu, nes aukštesnių cilių harmonikų generavimas yra uždelistas (Iš "Nature", V. 43, No. 24 Febr. 2000, p. 845-846)

laivas, nuo kurio valtis jau yra atsiskyrusi, tampa kliūtimi, su kuria ji retkarčiais gali susidurti. Pagal analogiją tarp gelbėjimosi valties (elektronos) ir laivo (jono) elektroninio lauko banga lemia galimą susidarimo laiką. Esant intensyviajam elektronos ir jono susidūrimui, išspinduliunjama labai trumpo bangos ilgio (atosekundžių trukmę) spinduliutė. Taip pat gaunamas labai tiksliai suderintas laikas tarp atskiro atosekundinio impulso ir jį sukėlusios žymiai ilgesnio bangos.

ilgio lazerio spinduliutės. Tai ne atsitiktinis vyksmas, bet priverstinis, atsirandantis dėl jėgos poveikio. Kvatinė mechanika suteikia tam tikro neapibrėžtumo šiam klasikiniam paaiškinimui, bet iš esmės jo nekeičia. Kol kas pagrindinė problema ta, kad dar nesugebama išskirti vieno atosekundinio impulso.

Daug idėjų ir pasiolympus bus įgyvendinta, kai bus įmanoma atlikti eksperimentus, kuriais tiksliai bus kontroliuojami ir matuojami

stiprus lazerio lauko svyravimai. Kai atosekundinių impulsų generavimas taps kasdienybė, netiesinis ir tiesinis atosekundinių reiškiniai tyrimai bus suvienyti ir ši nauja mokslo šaka pradės sparčiai plėstis. Laukiama įdomių atradimų, susijusių su elektronų judėjimo tikslais tyrimais įvairiose medžiagose.

Pagal užsienio spaudą parengė  
Vidmantas KABELKA

## PRISTATOME KNYGA

### AMERIKOJE IŠLEISTA LIETUVOS FIZIKŲ MONOGRAFIJA

Žinoma Amerikos leidykla John Wiley & Sons, Inc. išleido Ramūno Katilius, Arvydo Matulionio (abus – Puslaidininkų fizikos institutas) bei Hanso Ludwigo Hartnagelio (Darmštato technologijos universitetas) monografiją "Mikrobanginiai triukšmai puslaidininkiuose prietaisuose"<sup>1</sup>. Leidykla pristato knygą kaip tiltą tarp tradicinių ir šiuolaikinių metodų tiriant ir aprašant elektronius triukšmus ultrasparčiuose prietaisuose. Šiuolaikinis mikrobangų dažnių fluktuacinių reiškiniai puslaidininkiuose supratimas remiasi kinetine fluktuacijų nepusiausvirosiose sistemos teorija, kurią, dabar jau daugiau kaip prieš 30 metus, kartu su kitais išplėtojo vienas monografijos autorius – R. Katilius. Maždaug tuo pat metu karštujų elektronų triukšmų puslaidininkiuose eksperimentinį tyrimą iniciavo akad. J. Požela, daugelį metų ji vykdė V. Bareikis, A. Matulionis bei jų mokiniai.

Dar 1989 m. šių tyrimų rezultatai buvo apibendrinti V. Bareikiu, R. Katilius ir R. Miliušytės monografijoje "Fluktuacinių reiškiniai puslaidininkiuose nepusiausviromis sąlygomis" (rusų kalba), išleistoje "Mokslo" leidyklos Vilniuje. Anglų kalba V. Bareikis, R. Katilius ir A. Matulionis yra publikavę apžvalginus straipsnius (1979, 1991, 1992, 1994, 1999, 2000 m.). Fluktuacijų tyrimai 1995 m. jėems atneše Lietuvos mokslo premiją. 1995–1998 m. tyrimai buvo tėsiams pagal Europos Sajungos programas PECO ir COPERNICUS (projektai "ELEN-Elektroninio triukšmo Eu-

ropos laboratorija" ir "Aukštojo dažnio triukšmų puslaidininkiuose dariniuose optimizavimas"). CO-

struktorių reikmes.

Autoriai pasistengė nuosekliai išdėstyti mikroskopinę fluktuacijų teoriją, pristatyti svarbiausius mikrobanginių triukšmų puslaidininkiuose matavimo rezultatus bei jų interpretacijas, apžvelgti triukšmus dvimatėse elektronų dujose, aprašyti šių metodų bei rezultatų taišymą aiškinantį bei prognozuojant prietaisų triukšmų savybes. Daugiau kaip šimtas iliustracijų pateikia triukšmų tyrimo šiuolaikiniuose puslaidininkų dariniuose eksperimentų duomenis bei skaičiavimų Monte Karlo metodu rezultatus.

Fizikų parašytą knygą leidykla rekomenduoja medžiagotyros mokslių, puslaidininkų ir kietojo kūno fizikos specialistams, elektronikos inžinieriams bei visų šių sričių magistrantams ir doktorantams kaip "nepakeiciamą šiuolaikinės bei ateities mikrobanginės ir greitaveikės elektronikos labai svarbios srities apžvalgą".

Malonu, kad mūsų mokslininkai parašė tokią reikšmingą knygą, kurią pasaulinio garso leidykla, be abejonių, išplatins visuose žemynuose. Knyga yra Mokslių akademijos bei jos filialo Teorinės fizikos ir astronomijos instituto (Goštauto 12) ir Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto bibliotekose.

Vytautas ŠILALNIKAS  
PTI mokslinis sekretorius

PERNICUS projektą koordinavo Darmštato technologijos universiteto Aukštujų dažnių elektronikos instituto direktorius prof. H. Hartnagelis. Jo iniciatyva buvo pradėta rašyti knyga, kurioje turėjo atsiplėsti ir projekto vykdomy fluktuacinių reiškiniai įvairiai tyrimuose dariniuose tyrimų rezultatai, aktualus mikro- ir nanoelektronikai. Taip pries trejetą metų gimė čia pristatomos monografijos idėja, kurią mielai palaike minėtoji leidykla, ir paskatinusi autorius, kad knyga kaip galima labiau patenkintų elektronikos inžinierių-prietaisų kon-

<sup>1</sup> H.L. Hartnagel, R. Katilius, A. Matulionis "Microwave Noise in Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, New York, 2001, 321 p.

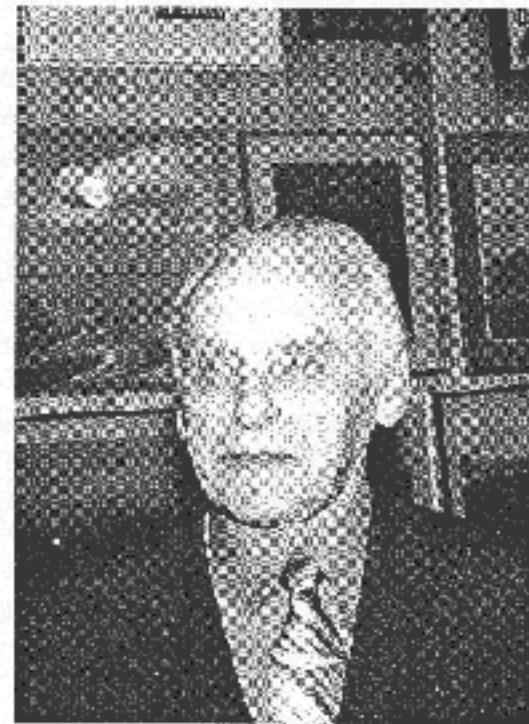
# I „FIZIKŲ ŽINIŲ“ ANKETOS KLAUSIMUS ATSAKO

1. Koks XX a. fizikos atradimas Jums padarė didžiusių įspadį?
2. Kaip Jums atrodo, ar pagrindinių fizikos atradimų laikotarpis tėsis ir III takstantmetj, ar baigsis, kai kur kada didžiųjų geografijos atradimų laikotarpis?
3. Kas teigiamo ar taisytino fizikos moksle Lietuvoje? Kur XXI a. turėtų eiti Lietuvos fizika?
4. Ar įvyks žymų pokyčių Lietuvos fizikoje, kai iš studijų ir ligalaikų stažuočių Vakaruose grįž būriai jaunų fizikų? Ar tiketinės kartyų konfliktas?
5. Kaip vertinate aukštostosios mokyklos fizikos studijų reformą?
6. Kaip vertinate vidurinės mokyklos fizikos mokymo reformą?
7. Ką reikyt daryti, kad fizikos mokymo ir mokslo prestižus tiek mokymo institucijose, tiek visuomenėje pakiltų?
8. Kaip vertinate "Lietuvos fizikos žurnalą", Lietuvos fizikų draugijos veiklą, Lietuvos nacionalinės fizikos konferencijas? Ką siūlytumėte keisti jų veikloje?
9. Kodėl "Fizikų žinios" nėra skaitomos daugelio Lietuvos fizikų? Kokios temos sudomintų skaitytojus?

I „Fizikų žinių“ anketos klausimus atsako Vilniaus pedagoginio universiteto profesorius, habilituotas daktaras POVILAS PIPINYS

1. Svarbiausiu XX a. fizikos atradimu žmonijai laikyčiau atradimą iš csmčs naujų energijos šaltinių, kurie, įvaldžius lengvąjį branduolių sintezės reakciją, jau nuo XXI a. antrosios pusės gali tapti pagrindiniai žmonijos energijos šaltiniai. Visuomenei ne mažiau žinomas yra naujų šviesos šaltinių – lazcrių sukūrimas. Jie iš mokslių laboratorijų veržliai skverbiasi ir jų mosų buitj. Bet fizikos istorijoje auksinėmis raidėmis bus įrašyti XX a. atradimai elementariųjų dalelių fizikos srityje, kurioje glaudžiai siejosi ir eksperimentininkų išradęs, ir teoretikų intelekto galia.

2. Po didžiųjų revoliucijų visuomet scka atliegisi. XX a. buvo intensyvus šiuolaikinės fizikos kūrimo laikotarpis, kai buvo sukurtos fundamentinės fizikos teorijos, įskyrta į subtiliausias medžiagos sandaros gelmes. Galutiniam Standardinio modelio patvirtinimui netolimoje ateityje turėtų būti surasta šiam medžiagos sandaros modeliui labai svarbi dalelė, pavadinia higso bozonu, išspręstas protono stabilumo klausimas. Svarbos atradimai gali būti gauti neutrinų fizikos srityje, kurioje dirba daug kolektyvų. Įvykus šuoliui didelių energijų fizikoje, gali būti atrasta naujų dalelių, kurios pravertų langą į kitus pasaulius, visų pirmą, į supersimetrijos teorių numatomą pasaulį. Taikomosios fizikos srityje XXI a. fizikų laukia darbai įvaldant



aukštatemperatūrų superlaidumą, naują medžiagos būseną – Bozés ir Einšteino kondensatą, nanostruktūrų, atskirų atomų bei molekulų pagrindu kuriamus prietaisus.

3. Teigama tai, kad nepaisanti fizikams sukurtų sunkių sąlygų, Lietuvos fizikai nenuleidžia rankų ir jų darbai tebéra svarūs pasaulyje fizikos kontekste. O kad fizikos mokslas nepradėtų merdėti, fizikams reikia labiau susitelkti, burtis į darbingas grupes, pajegas spręsti konkretius ir aktualius fizikos klausimus, kuriuos pasirenkant būtų labiausiai atsižvelgiama į Lietuvos okio poreikius. Fizikai taip pat turėtų iniciuoti naujų gamybos šakų, taikančių naujas technologijas,

kurioms reikia intelektualių, kvalifikuotų darbuotojų, kūrimą ir plėtrą.

4. Nemanau, kad iš studijų Vakaruose grįžtantys jauni fizikai turėtų kokios nors didelės įtakos Lietuvos fizikai, nes, visų pirma, tai nebūtų būriai, kadangi gabenėjasi, be abejo, ten ir liks dirbtis, antra, jie kažkokiu čia nežinomu idėjų neatveš, nes Rytuose jų yra ne mažiau kaip ir Vakaruose. Be to, esant dabartinėms informacijos priemonėms, idėjos labai sparčiai sklinda. Pagrindinis fizikų rengimo privalus Vakaruose tas, kad jie ten įvaldo moderniausią eksperimentinę bazę. Dėl lešų stokos sukurti laboratorijas pagal paskutinį technikos žodį Lietuvoje dar nebus greit įmanoma, taigi nebus ir sąlygų šiam privalusui pastariekišti. Lietuvoje labai praverstę ten jų įgytas sugerbėjimas – daryti iš mokslo verslą, būti aktyvusniems ieškant finansavimo šaltinių, darbo užsakovų. Gali būti ir nedidelė dalis tokiai, kurie atvyks čia vykdyti temų, finansuojamų įvairių Europos institucijų. Visa tai, be abejo, pagyvintų fizikų veiklą ir padėtų greičiau įsilieti į Europos fizikų bendriją.

5. Nemanau, kad dabartinės aukštostosios mokyklos studijų reformos pastebimai gerintų fizikos studijas. Manyčiau, kad reikia mažinti paskaitų krūvio apimtį intensyvinant studentų savarankišką darbą, kurio įgudžiai bus lemtingi

ateities veikloje. Magistranturos studijų tikslas turėtų būti gilinimas iš konkrečią siaurą sritį. Šios studijos, išskaitant ir diplominių darbo rengimą, neturėtų tapti ilgiau nei pusantro metų. Prastos ir doktorantūros studijos, būtina kieisti daktaro mokslinio laipsnio teikimo tvarką.

Kadangi fizika yra fundamentinis gamtos mokslas, tai su jos pagrindiniai dėsniai turi susipažinti visi gamtos mokslų krypties studentai. Paradoksalu, kad Vilniaus pedagoginio universiteto matematikos ir informatikos specjalybės studentai nesupažindinami su fundamentiniais fizikos dėsniais, nors kaip tik fizika buvo pagrindinė matematikos raidos skatintoja, ir neretai patys fizikai tobulino matematikos aparatą naudodami jį fizikos dėsniams aprašyti.

6 ir 7. Mokyklos reforma padarė žalą fizikos dėstymui mokyklose, nuvertino fiziką. Fizikos mokslas nebetraktuojamas kaip fundamentinis gamtos mokslas, kurio dėsniams paklsta visas organinis ir neorganinis pasaulis. Suprasti fizikos dėsnius ir iš to išplaukiančias pasiekimų turime visi dar ir dėl to, kad fizika atsako į amžinuosius klausimus: kaip sudarytas materialusis pasaulis, kokios jėgos jį valdo, kokia jo prancis ir ateitis.

Kad fizikos mokymo prestižas pakiltų, fizikos dėstymą reikia sieti su gausiais jos taikymais ne tik įvairiose mokslo bei technikos srityse, bet ir musų buityje, kuri fizikos atradimų dėka kūpina prietaisų, pradedant paprastais mechaniniais įrenginiais, baigiant sudėtingiausiomis ryšio sistemomis, branduoline energetika bei lazeriais. Fizikai privalo energingiau propaguoti fizikos žinias bei jos metodų taikymą įvairiose žmonių veiklos srityse, plačiau naudoti ir žiniasklaidos priemones.

8. "Lietuvos fizikos žurnalas", kurio 40 metų sukaktį turėtume jau greitai šventi, padėjo ugdyti Lietuvos fizikų gausią karę ir buvę didelis nuostolis mūsų šalies fizikams, jeigu jis prarastume, nors dabar jis pergyvena krizės laikus. Nemanau, kad tik Lietuvos fizikų jėgomis galima būtų ilgai ištisti jo leidybą, todėl siūlyčiau kooperuotis su Latvijos, Estijos, o gal ir su Suomijos fizikais ir leisti bendrą šių Baltijos šalių fizikos žurnalą. Toks regioninis žurnalas mokslo atžvilgiu vertingesnis ir, be to, būtų akstinas šių šalių fizikų glaudesiui bendradarbiavimui. Manyčiau, kad Lietuvos fizikai per daug susiskaldė, per silpnas ryšys tarp teoretikų ir eksperimentininkų. Lietuvos fizikų draugija turėtų sudaryti

salygas fizikų bendradarbiavimui. Tam galėtų būti rengiamos įvairios priemonės. Viena iš jų – reguliarai veikiantis (gal mėnesinis) seminaras, kuriame pranešimus apie savo darbo rezultatus skaitytų ne tik Lietuvos fizikai, bet ir kitų šalių mokslininkai. Nacionalinėse fizikos konferencijose, kurios taip pat yra bendradarbiavimo forma, turėtų būti skaitomi įvairių kolektyvų apžvalginiai pranešimai, aptariamos perspektivinės problemos, kurias galėtų spręsti Lietuvos fizikai. Fizikų draugija, suprantama, palaikytų ryšius su užsienio fizikais, rekomenduotų jaunus fizikus darbui bei stažuotėms užsienio laboratorijose. Daugiau dėmesio turėtų būti skirtama visuomenės žveitimui, fizikos dėstymo klausimams mokyklose bei universitetuose.

9. Atrodo, kad "Fizikų žinios" tampa įdomesnis žurnalas. Manau, kad reikėtų skyrelį "Fizikos laboratorijose", kuriame būtų pateikiami aktualiausi tyrimų rezultatai, nusviečiamas Lietuvos fizikų veikla užsienio kolektyvuose. Taip pat reikėtų reguliarai spausdinti žinutes apie pasaulio fizikos aktualijas, kurios būtų parašytos populiariai, kad jas galėtų suprasti dauguma skaitytojų.

## I „Fizikų žinių“ anketos klausimus atsako Vilniaus pedagoginio universiteto profesorius, habilituotas daktaras KAZIMIERAS PYRAGAS

1. Be abejo, tai branduolinės ir termobranduolinės reakcijų atradimas, įgalinės fizikai įsiskverbtį į mikropasaulį ir suteikęs mūsų civilizacijos ateičiai daug vilčių ir nerimo. Be to, kvantinės fizikos ir reliatyvumo teorijų sukūrimas sudarė tvirtą pamatą mikropasauliui ir makropasauliui pažinti bei neišsakytais galimybės šias žinas panaudoti, kuriant geresnės gyvenimo sąlygas.

2. Neabejoju, kad didieji fizikos atradimai dar ateityje. Šių atradimų užuomazgas jau jaučiame šiandieninėje fundamentinėje fizikoje. Įsitikinės, kad didžiausi fizikoje atradimai mūsų laukia Didžiojo Sprogimo (Big Bang) ir Mikropasaulio pažinimo sandoroje. Be to, aš daug vilčių sieju su basimu gravitacinių



bangų aptikimu ir jų panaudojimu. Atsivers visiškai naujas informacijos langas, sutinkantis galimybę stebė-

ti daug netiketų reiškinį. Manau, kad XXI a. fizikai labai gerai pažins mus supantį pasaulį ir sukurs išsvajotą fizikinių reiškinų apibūdinimą, remdamiesi tik labai mažu pradinių hipotezių skaičiumi. Tikiuosi, kad šiame amžiuje fizikai tars lemtingą žodį apie genetinio kodo sandarą ir veikimo principus.

3. Lietuvos fizika kitą šimtmecį eis tuo keliu, kuriuo eis viso pasaulio fizika. Taip bus dėl to, kad fizika yra tarptautinis mokslas. Jeigu nenori būti jos raidos šunkelyje, reikia eiti kartu, o dar geriau – užbėgti į priekį. Tačiau kai kurios fizikos šakos įvairiose šalyse gali igyti ypatingą lygi, susijusį su jos gamybos pajėgumu, visuomenės išsiųstymu, lemančiu šalių intelektinio produkto gamybą. Tikiuosi,

kad Lietuva išliks tokio produkto gamintoja ir toliau jo gamybą plėtos, todėl sparčiai turės rutuliotis elektronika, energetika ir ekologijos klausimus tariantys fizikos mokslai. Be to, tikiuosi, kad Lietuvoje išliks ir aukšto lygio fundamentinė fizika, kadangi ji yra visuomenės intelektu lygio matas ir rodiklis, kaip visuomenė yra pasirengusi intelektinio produkto gamybai.

4. Fizika netolimoje priešyje buvo vienas iš privilegiuotų mokslo Lietuvoje, kur dirbo ir iki šiol dirba aukščiausios kvalifikacijos specialistai. Nemanau, kad mūsų fizikai, dirbantys užsienyje, bent šiuo metu taps tobulesni, nes ten tik geresnis finansavimas ir materialinė eksperimento bazė, o mūsų universitetuose jie igyja aukšto lygio pasirengimą dirbtį. Ypatingo konflikto tarp fizikų, dirbančių Lietuvoje ir grįžtančių iš užsienio, nenumatau, išskyrus tą atvejį, jeigu jis nebūtų dirbtinai sureikšminamas, nes Lietuvos netolimoje ateityje dėl natūralaus fizikų senėjimo proceso laukia gerų fizikos specialistų stygiai.

5. Fizikos mokslas buvusioje Sovietų Sajungoje, taip pat Lietuvoje, buvo pakankamai aukšto lygio. Tai rodo dabartiniai fizikų darbai užsienyje bei jų aktyvus reiškimasis šiandien Lietuvoje, be fizikos, dar ir verslo bei valdžios sistemoje. Todėl reformuoti fizikos dėstyamą aukštojoje mokykloje buvo nesudėtinga, kadangi reikėjo daugiau galvoti, kaip reformuojant nesugadinti esančių teigiamų fizikų rengimo veiksninių. Aišku, kad fizikos studijų pažvalrinimas humanitarinio pobūdžio kursais tik sustiprino fundamentalinį fizikų parengimą. Lietuvoje anaipolt to nevyko su humanitariniais mokslais. Jų naujuose mokymo planuose retai aptinkama žinių

apie svarbiausius fizikos laimėjimus ir problemas. O tai gilina ir taip dirbtinai sureikšminamą vadinančią fizikų ir lyrių konfliktą.

6. Blogai. Manau, kad reformatoriai nučjo paprasčiausiu keliu, be išsamios analizės nusirašydami Skandinavijos šalių švietimo sistemą ir perkeldami daugybę jos problemų. Manau, kad dabar suformuluotas pužioris į fiziką vidurinėje mokykloje yra žalingas. Visuomenėje eskaluojama mintis, kad fizikai yra atsakingi už buvusioje Sovietų Sajungoje karinio komplekso kūrimą. Tai yra visiškas melas. Fizikai atranda ir nustato tik fizikinius reiškinius, o jų panaudojimą vienoje ar kitaip srityje lemia sprendimai politikų, kurie jiems (iš jų ir karni) skiria finansų išteklius. Mes kaip maža, neturtinga gamtos išteklių šalis, turėtume, kaip ir japonai, orientuotis į "intelektinės" produkcijos gamybą. O tai reikalauja išsilavinusios visuomenės. Fizika yra vienas iš pagrindinių tokios visuomenės lavinimo ramsčių, nes tai ne tik fundamentinės žinios, bet ir mąstymo būdas.

7. Pirmiausia visuomenei reikia sakyti tiesą ir tik tiesą. Reikia, kad jau ankstyvame amžiuje kiekvienas vaikas galėtų išsaugoti savo veiklos ribas, jei jis nėra pakankamo išsilavinimo. Reikia, kad visi suprastume, jog švietimo sistema visuomenėje yra vienas iš visuomenės egzistavimo pamatių. Švietimo sistemos kūrimas bei jos reformavimas yra gana atsakingas visuomenės žingsnis, nulemiantis jos daugiametę ateitį. Žengiant į šią sritį, kaip ir į Šventąją Žemę, reikia nusiauti batus. Švietimas neturi tapti ambicijų bei pigaus politikavimo arena. Čia visada reikia turėti omenyje, kad padaryta klaida bus pastebėta ne šiandien,

ne rytoj, bet bent po 20 metų, todėl ši sistema turi būti ypač apsaugota nuo politikos ir politikų, kuriems daugiausia rupi busimi vieneri – dveji rinkimai, o duoti pažadai ir galimi švietimo griuvėsiai bus jau ne jų atsakomybės sfera. Fizikos prestižas gali būti išspręstas tik bendrame švietimo sistemos kontekste. Švietimo idėjos turi būti kuriamos žiurint ne į šiandieną, o į rytdieną. Praeitis – tik skaudžioms reformoms pamokoms ieškoti. Pamąstykiime, ar naturalu, kad mokyklų mokymo planuose prieš šimtmetį fizikai buvo skiriamas daugiau laiko nei šiandieniuose planuose. O ši šimtmetį fizikoje įvyko Didžioji revoliucija. Naujieji atradimai moksle pradėti taikyti neregėtais mastais. Tai kur tas viskas atsispindi švietimo sistemoje?

8. "Lietuvos fizikos žurnalo" veiklą vertinu teigiamai. Tai fizikams reikalingas ir naudingas leidinys. Aišku, linkėtina, kad jis būtų menišklau apipavidalintas ir spalvotas. Tai labai papuošia tokio pobūdžio žurnalus. Deja, fizikų konferencijų veiklos vertinti negaliu, kadangi čia nepakankamai su ja susipažinės, retai josc dalyvauja, nes mano mokslo interesai Lietuvoje turi labai nedidelę auditoriją.

9. "Fizikų žinios" mažai skaitomas jau dėl vicno minėto dalyko – Jame nėra deramo apipavidalinimo bei viliojančių spalvų. Norint praplėsti skaitytojų gretas reikių daugiau straipsnių skirti studentams bei gabiemis moksleiviams. Tačiau reikia tai padaryti nekeičiant jo kainos (bent šiai grupci skaitytojui). Naudodamas proga noriu palinkėti žurnalui platesnio skaitytojų buario ir atspindėti pagrindinius šios dienos fizikos laimėjimus.

## I „Fizikų žinių“ anketos klausimus atsako Šiaulių universiteto profesorius, habilituotas daktaras ARVYDAS JUOZAPAS JANAVIČIUS

1. Tai A. Einšteino (A. Einstein) sukurtą reliatyvumo teorija. Tai vieno žmogaus kūrinys, pakeitęs visų žmonių erdvės ir laiko savyrati. Toliau įvardyčiau M. Planko (M. Planck), N. Boro (N. Bohr), L. de Broilio (L. de Broglie), E. Šredingerio (E. Schrödinger), V. Heisen-

bergo (W. Heisenberg) sukurtą kvantinę mechaniką, E. Rezerfordo (E. Rutherford) atrastą atomo branduolių, taip pat G. Cveigo (G. Zweig) ir M. Gel-Mano (M. Gell-Mann) hipotezę, kad stipriai sąveikaujančios dalelės sudarytos iš kvarkų.

2. Dar prasidėdančiame šimtm-

tyje bus sukurtą bendra elementariųjų dalelių sąveikos teorija, sukonstruotas termobranduolinis reaktorių, kuris taps nauju energijos šaltiniu. Bus sukurtą gravitacinių laukų ir jų sąryšio su kitomis jėgomis ir elementariųjų dalelių savybėmis teorija, bet tai – ateinančių

Šimtmečių ir naujos kvantinės lauko teorijos problema. Prasidedantis tokstantmetis - tai naujų kvantinių technologijų (rentgeninio lazerio, superlaidumo, superdifuzijos, neutrinių, mezoninių, kvarkų, relatyvistinių laukų, kvantinių kompiuterių, kvantinės biofizikos, nauju reaktyvinių variklių) epocha.

3. Teigiamai tai, kad fizikai, nepaisydami visiško valdžios nesupratimo ir ignoravimo bėgi menko finansavimo, prilygstančio skurdžiausią Afrikos šalių finansavimui, dar gyvi ir neblogai dirba. Pirmiausia reikėtų užtikrinti "Lietuvos fizikos žurnalo" periodišką leidimą anglų kalba, kad žurnalas gautų citavimo indeksą. Kadangi fizikos institutai atstovauja ne tik Vilniui, bet ir visai Lietuvai, norėtusi, kad jie suteiktų pagalbą organizuojant fizikos krypties magistranturas nesenai įkurtuose Šiaulių, Klaipėdos universitetuose. Padėtis aukštosiose mokyklose blogėja dar ir todėl, kad nesutvarkyta vadovėlių, išleistų aukštosioms mokykloms užsienio kalbomis, prekyba. Tokį knygyną turėtų išteigti švietimo ministerija. Lietuva pati nepajęgi apsirūpinti visais reikiamais aukštajam mokslui vadovėliais. Prekyba tokiais vadovėliais turėtų būti organizuota visuose universitetuose. Reikėtų, kad aktyviai mokslinė darbą dirbantys aukštųjų mokyklų dėstytojai galėtų nors kartą per ketverius metus gauti keletą mėnesių komandiruotę į kurį nors užsienio universitetą. Mokslinis darbas aukštosiose mokyklose neremiamas ir nesiskatinamas. Aukštosiose mokyklose reikėtų pasirinkti temas, kurios būtų finansuojamos karinių organizacijų. Tik dirbantys NATO programose gali tikėtis komandiruočių į užsienį ir paramos perkant kompiuterius bei kitą laboratorinę įrangą. Vakaru valstybės mano, kad remti savo mokslininkus kiekvienos valstybės reikalas. Todėl norint paremti sa-



vo mokslininkus, pirmiausia reikia remti savo gamyklas, mažinti importą, neuždaryti prieš laiką Ignalinos branduolinės elektrinės.

4. Vakaruose mokslas brangiai kainuoja ir paklioti į užsienio universitetus iš Lietuvos gali tik pasiturinčiai gyvenančių tėvų vaikai. Gavęs išsilavinimą užsienyje, ju nuolis vargu ar norės grįžti namo, kur menkai mokama už darbą. Siek tiek padidės studijuojančių užsienyje lietuvių po kokių penkerių arba dešimties metų, kai Lietuvoje dėl profesorių stokos liks tik pusė dabar vegetuojančių aukštųjų mokyklų. Tuomet ir paaškės ilgai trunkančio ginčo rezultatai - mokėti už studijas ar ne. Mokėsim daug - tik ne savo lietuviams profesoriams, bet užsieniečiams. Tiesa, dauguma nemokės, nes neturės iš ko. Tuomet negalės padėti ir nualintos Mokslo akademijos mokslininkai, kurie šiuo metu visiškai galėtų pakeisti valdžios kvietinėjamus ir brangiai kainuojančius užsienio ekspertus. Argi savo jėgomis mes negalime gaminti dalį mūsų kariniamei reikalingos ginkluotės, kasų aparatų, įvairių apskaitos skaitiklių? Reikėtų atgai-

vinti elektronikos pramonę.

O dėl kartų konflikto, tai aš manau, kad tokio iš viso nera. Svarbiausia yra mokslininko padorumas, kompetencija. Kai buvau studentas, žavėjausi per šeštą dešimtį perkopusio prof. P. Brazdžiūno aiškiai ir griežta paskaitų logika ir kaip kontrastas buvo vieno jau no asistento pastangos pasirodyti mumis, koks jis yra protinges.

5. Tai tik formalumas, bandymas nefinansuojant priartinti būvusių sovietinę mokymo sistemą prie Vakarų Europos standartų. Magistrantūros studijos turėtų būti intensyvesnės ir organizuojamos dalyvaujant mokslo tūriamuju institutu darbuotojams.

6. Dabar mokykla perdėta humanitarinama ir depolitizuojama, todėl nera ir jokios pilietinio auklėjimo sistemos. Valstybinio fizikos egzamino užduotys yra per sunkios, todėl norinčių laikyti baigiamajį fizikos egzaminą kasmet mažėja. Nepateisinamas žinių skirstymas į A ir B lygius. Taip pažeidžiamas mokymo demokratišumas ir žinių vertinimo vientisumas, dirbtinai sudaromi barjerai stojant į aukštąjį mokyklą kaimo mokyklų abiturientams.

7. Keisti visuomenėje formuojamą miesčionišką požiūrį į mokslą, aktyviau populiarianti naujausius fizikos laimėjimus ir modernias technologijas.

8. "Lietuvos fizikos žurnalas" yra pakankamai aukšto lygio, jis turi būti leidžiamas tik anglų kalba. Lietuvos fizikų draugija turėtų dažniau pasisakyti spaudoje aktualiai visuomenės gyvenimo klausimais. Fizikų konferencijas reikėtų rengti skaidant į sekcijas, atsisakant stendinių pranešimų.

9. Siūlyčiau "Fizikų žinias" užsisakyti kiekvienam Lietuvos fizikų draugijos nariui.

## I „Fizikų žinių“ anketos klausimus atsako Fizikos ir astronomijos instituto vyriausiasis mokslinis bendradarbis, profesorius, habilituotas daktaras ROMUALDAS KARAZIJA

1. XX amžius, matyt, bus minimas kaip fizikos aukso amžius - tiek daug stulbinančių atradimų buvo padaryta. Vienas iš didžiausių ne tik fizikos, bet ir viso XX a.

mokslo laimėjimų - kvantinės mechanikos sukūrimas, kuris atskleidė svarbiausias mikropasaulio ypatybes. Skverbimasis vis mažesnių atstumų kryptimi - pagrindinis šiuolaikinės

fizikos laimėjimas. Vieni iš įstačiausių yra makroskopiniai kvantiniai reiškiniai - superlaidumas, supertakumas, koherentinės šviesos generavimas ir kt. Jų metu

neiprastos kvantinės dalelių savybės nesusividurkina, nepasislepi, pereinant nuo atskirų dalelių prie didelių ansamblių, o tampa tiesiogiai stebimos. Vis dėlto man didžiausią išpudį padarė juodujų bedugnių atradimas. Žvaigždė, susitraukianti į tašką milijardu Saulės masių bedugnės galaktikų centruose, ir pagaliau Visata, pradėjusi savo evoliuciją Didžiuoju singuliaraus taško sprogimui, pralenkia drąsiausias fantastų išmones.

2. Fizikai dar negali skubtis problemų stoka, lieka neišspręstos ir pagrindinės vakuumo, fundamen-tinių savybių, materijos, laiko ir erdvės problemos. Tačiau skver-biantis į vis tolesnius nuo mūsų išprastinės patirties pasauly, reikia naudoti vis sudėtingesnius ir bran-gesnius prietaisus, ižvelgti vis kie-tesnius dėsnius. Greitą fizikos progresą XX a. palaikė jai skiriamų lėšų didėjimas ir fizikų skaičiaus augimas, didelis fizikos autoritetas, patraukęs į šį moksą daugelį geni-jų. Dabar fizikos atradimus ir tai-kymus jau ima stelbti genetikos laimėjimai. O svarbiausia – žmoni-jai iškyla globalinio aplinkos užter-šimo, gaminių žaliavų stygiaus ir kitos žūtbūtinės problemos, ku-rioms spręsti reikalingos milžiniš-kos lėšos. Tad kitame takstantme-tyje fizikos raida, deja, turėtų lėtēti.

Antra vertus, nesinori tikėti, kad gamtos sandara yra nepaprastai sudėtinga – vienos lėlės (dalelės) viduje yra kita lėlė ir taip be galo. Galbot pasaulyje lygtis, kurios ieškojo A. Einšteinas ir V. Heisen-bergas, vis dėlto egzistuoja, ir ji bus surasta kitą takstantmetį.

O toks didžių fizikos atradimų laikotarpis, koks buvo XX amžius, vargu ar pasikartos – mums pasiseckė gyventi tuo įdomiu laiku.

3. Turime pripažinti, kad tary-binis laikotarpis Lietuvos mokslui, bent jau tiksliesiems ir gamtos mokslams, buvo labai palankus. Dėl mokslui skiriamų nemažų lėšų ir aukšto mokslo prestižo, geru ryšiu su Rusijos fizikais Lietuvoje susi-kurė keli šiuolaikiniai fizikos cen-trai, gana stiprios grupės ir mo-kyklos. Ta mokslo plėtotė ēmė lėtėti maždaug dešimt metų prieš TSRS subyrėjimą, kai ekonomikoje ir moksle pradėjo vis stipriau reikštis komandinės ir planinės



sistemos trūkumai. Taigi atkurta Lietuva paveldėjo gana aukšto lygio fizikos moksą ir kartu neefektyvią mokslo sistemą. Fizikai bene geriausiai iš Lietuvos mokslininkų pasinaudojo atsiivėrusiomis galimybėmis užmegzli glaudžius ryšius su tarptautiniu mokslu. Deja, sunkus Lietuvos ekonomikos perorientavimas ir jos krizės, netuliaregiška mokslo politika (tiesiog ilgą laiką jos visai nebuvo), mokslininkų ne-noras tokiomis sąlygomis kelsi išprastą mokslo sistemą ir ori-entavimasis į "išgyvenimą" atvedė į vis gilėjančią mūsų mokslo križę.

Šios krizės neįmanoma iveikti be minimalaus finansavimo. Tačiau turi keistis ir mokslo sistema, antraip pinigai kris kaip į kiaurą maišą. Mano nuomone, svarbiausia pakeisti ne tos sistemos sandarą, o vidines nuostatas, sukurti moksle konkurenciją, igyvendinti tikrą, konkursinę pareigų užemimo tvarką. Nereikėtų dirbtinai reorgani-zuoti ar prijungti mokslo institutų, kurie dabar yra pagrindiniai Lietuvos mokslo centrų, bet skatinti įvairius jų ryšius su aukštosiomis mokyklomis (sudarant sąlygas, kad abejus įstaigos būtų suinteresuotos bendradarbiauti). Kurybingiausius mokslininkus už įstaigose at-likamus darbus (o ne už dirbtinai teikiamas "naujas" temas) turėtų papildomai remti Mokslo ir studijų fondas.

Tikėkimės, kad Lietuvos fizika išgyvens križę be didesnių nuostolių

(nors, valstybei stokojant pinigų, yra didelis pavojuς atlikti skubotas "saulėlydžio" reformas). O kur mū-sų mokslas turėtų eiti tolau, ne-įmanoma numatyti ir nereikiariauto-dinėti. Manau, kad Lietuvos fizika taps įvairesnė ir dinamiškesnė. O cia ji tomis kryptimis, kur dirbs talentingiausieji fizikai. Vis didesnį vaidmenį turėtų vaidinti ir geri tarptautiniai ryšiai, Lietuvos koope-rativimas su kitomis šalimis mokslo srityje.

4. Deja, daugelis jaunų fizikų, baigusių mokslius užsienyje, negrįš, kol Lietuvoje nebus tinkamo finan-savimo ir gerų laboratorijų. Kad tu talentų neprarastume, turime visaip skatinti jų ryšius su gimtuoju kraštu, jo mokslu – kvieсти juos į Lietuvos vykstančias konferencijas, skaityti kursų ar atskirų paskaitų aukštojiose mokyklose bei insti-tutuose ir pan. Tie jauni moks-lininkai – viena iš mūsų fizikos atsinaujinimo vilčių.

5. Susidaro išpuolis, kad ta re-forma daugelyje aukštųjų mokyklų vyksta formaliai, kelčiasi tik forma, o ne esmė, dirbama "kaip išprasta". Magistrantura neretai buvo kuriama ne kaip antras, aukštesnis kon-centras, o perkeliant į ją dalį anksčiau skaitytų kursų, dėl skai-čiaus "prikabinant" ir nelabai reika-lingų. Kažkada aukštųjų mokyklų dėstytojai skubdavosi dideliais peda-goginiaiems kroviais, trukdančiais dirbtii mokslinj darbą. Dabar krovius nustato pačios aukštosios mokyklos, bet jie liko dideli, ir mokslinis darbas netapo intensyvesnis. Per dideli kroviai ir studentams, kurių nemaža dalis dirba papildomai, norėdami pragyventi ir sumokėti už studijas, tad nebelineka laiko savarankiškam darbui. Liko gana gricžtai reglamentuota studijų tvar-ka, studentai turi mažai laisvės norimiems kursams pasirinkti. O klansytį neįdomių paskaitų karta is-verčiama griežtomis tikrinimo prie-monėmis. Penkių balų vertinimo sistemą pakelius dešimtale, išyko pažymių infliacija, praktiškai ver-tinama tik keliais aukščiausiais balais.

Matyt, tikrą aukštosios mokyklos reformą atliks tik jaunoji karta, kuri dar "neturi balso".

6. Užuot nustačius pagrindinius reformos principus ir po to

diskutavus tik dėl jų įgyvendinimo budū, vos ne dešimtį metų vyko permanentinė reforma – vėl ir vėl buvo grįžtama į pradžią, iš naujo aptarinčiami ir keičiami principai. Blogiausia, kad tai vykdavo po kiekvienų Seimo rinkimų ir netgi po ministro pasikeitimų. Ilgos diskusijos ir kovos dėl valandų paskirstymo (deja, pasibaigė ne fizikų naudai) įkyrėjo visiems. Reforma vyksta, bet jos eiga nedžiugina – net ir geros nuostatos neretai iškreipiamos tas formalizuojant, atsižvelgiant į politinius interesus, ryšius, lešų stygį ir kt.

7. Anksčiau mokslui prestižas buvo suteikiamas, dabar jį reikia pelnyti. Dalis mokslininkų niekaip negali suprasti, kodėl laikraščiai ir žurnalai nebespausdina straipsnių apie jų rezultatus pirmuoju puslapiuose ar net visai juos atmeta, kodėl dingsta tetos televizijos laidos apie moksą. O kalti ne žurnalistai ir net ne pasikeitusi visuomenė, tiesiog tie mokslininkų posturingavimai apie savo specialius darbus būna visai neįdomūs. Ištikrūjų jie ne kelia, o smukdo mokslininkų autoritetą. Geras mokslininkas straipsnis, įdomi paskaita reikalauja ne tik specialių

žinių, bet ir rimto požiūrio į tą veiklą, auditorijos poreikių suvokimo.

Mokslo prestižas vargu ar kils, kol jo populiarinimas bus laikomas antraeiliu mokslininko užsiėmimu, kurj gali daryti bet kas ir bet kaip. Mokslo įvaizdži daugiausia turėtų formuoti "Mokslas ir gyvenimas" bei "Mokslas ir technika", bet jie liko sausi, akademiski, gerokai atitinkę nuo visuomenės poreikių. Siekdamas išgyventi, "Mokslas ir gyvenimas" netgi buvo pradėjės spaustinti pseudomokslinius straipsnius.

8. Nedidelės šalies plačios tematikos žurnalas, deja, neturi galimybės pasauliycapti pripažintu žurnalų. Pastaruoju metu stebima tendencija – atskirų šalių fizikos žurnalų jungimasis į tarptautinius. Nesiryžtant eiti šiuo radikalios reformos keliu, reikėtų stengtis išlaikyti "Lietuvos fizikos žurnalą" kaip savos šalies žurnalą, lengviau prieinamą doktorantams, spausdinantį konferencijų darbus bei mūsų fizikos laimėjimų apžvalgas, netgi straipsnius apie Lietuvos fizikos istoriją (tačiau išlaikantį pakankamai aukštus mokslinius reikalavimus).

Lietuvos fizikų draugija pastaraisiais metais labai sustiprino mūsų fizikai svarbius ryšius su Europos fizikų organizacijomis. Kaip tik ši draugija turėtų kaupti informaciją apie užsienyje dirbančius ir besimokančius fizikus, kilusius iš Lietuvos, palaikyti ryšius su jais. Išlikus Lietuvos fizikos mokytojų asociacija nemaža dalimi perėmė klausimus, susijusius su fizikos mokytojų veikla, draugijai lieka tik visokeriopai remti asociacijos veikla. LFD turėtų kelti ir spręsti bendras Lietuvos fizikai kylančias problemas, stiprinti ryšius tarp fizikų, dirbančių įvairiose institucijose ir srityse. Dideles galimybes tam teikia Nacionalinės fizikų konferencijos. Jos turėtų skirti pagrindinį dėmesį bendriems Lietuvos fizikų reikalams, diskusijums, o ne siauriems moksliniams pranešimams. O idant tos konferencijos sutrauktu daugelį fizikų, tai turėtų būti ne tik pokalbiai ir pranešimai, bet ir šventė. Vertėtų įsteigti kokį simbolinį Lietuvos fizikų apdovanojimą ir teikti jį už įvairius rezultatus – monografiją, išradimą, geriausią mokytojo parengtą leidinį ir pan. (juos atrinkti galima būtų nominacijų būdu).

## VU KVANTINĖS ELEKTRONIKOS KATEDROS ABSOLVENTŲ MINTYS IR LIKIMAI (Tėsinys)

**Audrius MOCKUS**, 1987 m. laida, I autotransporto įmonės generalinis direktorius: "Versle tenka spręsti panašius uždavinius, tyg spręstum lygti su daugelio kintamųjų funkcijomis".

*Ar galėtum apibūdinti savo kaip verslininko darbo stilių?*

Versle vadovaujuosi nuostata, kad veikla nebūtų vienos krypties, pavyzdžiu, šiuo metu turiu dvi pagrindines kryptis – tai transporto ir prekybos verslas.

Sėkmingam verslo tvarkymui būtinės sugebėjimas – atskleisti komandos galimybes. Mano įmonėje dirbančius žmones domina galutinis rezultatas. Visada stengiuosi įžiūrėti žmogaus motyvaciją.

Vadovauju 140 žmonių. Esu pagrindinis keleto firmų akcinių. Man priklauso sprendimo teisės



šiose firmose. Tai – atsakomybė. Be to, verslas – tai kūryba. Iš atskirų dalių, remiantis dėsniais, reikia sukurti bendrai veikiantį mechanizmą. Tai lyg dėlioti lego kaladėles.

### Ka sicki darbe ir gyvenime?

Mano pagrindinė orientacija darbe – gerai veikiančio mechanizmo sukurimas ir palikimas po savęs. Pagrindinis gyvenimo tikslas – sukurti darnią aplinką. Be to, stengiuosi, kad būtų pakankamai gerai patenkinti mano šeimos poreikiai.

Jei firmų vadovamis svarbiausia finansinis rezultatas arba valdžia, tai visa kita nustumiamā į antrą vietą. Moralinė verslininkų kartelė tokiu atveju dažnai būna nuleidžiamā. Gerų finansinių rezultatų iškėlimas į pirmą vietą dažniausiai sudaro sąlygas atsirasti autokratiniams valdymo stiliumi: neretai – klientų apgavimui, konkurentų nuslopinimui.

*Ar yra panašumų tarp verslininko ir fiziko darbo?*

Būtina priimti griežtus sprendimus darbe, reikia netgi žiaurumo. Be to, negaliu tvarkyti paprastų funkinių reikalų. Mano nuomone, vienintelis skirtumas tarp verslo ir fizikos – tai, kad fizikui nebūdinga panieka ir žiaurumas. Verslininkas turi išmokti būti blogas. Tenka susitaikyti su tuo, kad esi priverstas dažnai susidurti su žmogaus tragedija.

Tarp verslo ir matematikos, fizikos analogija labai didelė. Pavyzdžiui, versle tenka spręsti panašius uždavinus, lyg spręstum lygtį su daugelio kintamųjų funkcijomis. Yra kraštinių sąlygos, konstantos, kurios mažai daro įtakos apibendrinimui, ir daugelis kintamųjų. Smagu, kai tokį uždavinį pasiseka išspręsti. Kitas panašumas – tai nuolatinis darbas, užsispypimas, tikslas siekimas, kurie reikalingi ir versle, ir dirbant mokslynį darbą.

*Nuo to laiko, kai atejai į verslą, ar labai pasikelteti?*

Suaugau, tapau atsargesnis.

*Kaip sekasi planuoti savo laiką?*

Kiekvienas žmogus yra savo laiko savininkas. Mano gyvenime poilsis būtinė. Darbą susitvarkau taip, kad savaitgaliai būna laisvi. Reikia labai svarbios priežasties, kad man skambintų darbo klausimais savaitgalį. Esu tinginys, tad mėgstu išdalyti darbus. Darbo funkcijų paskirstymas – svarbus veiksnyς mano darbe.

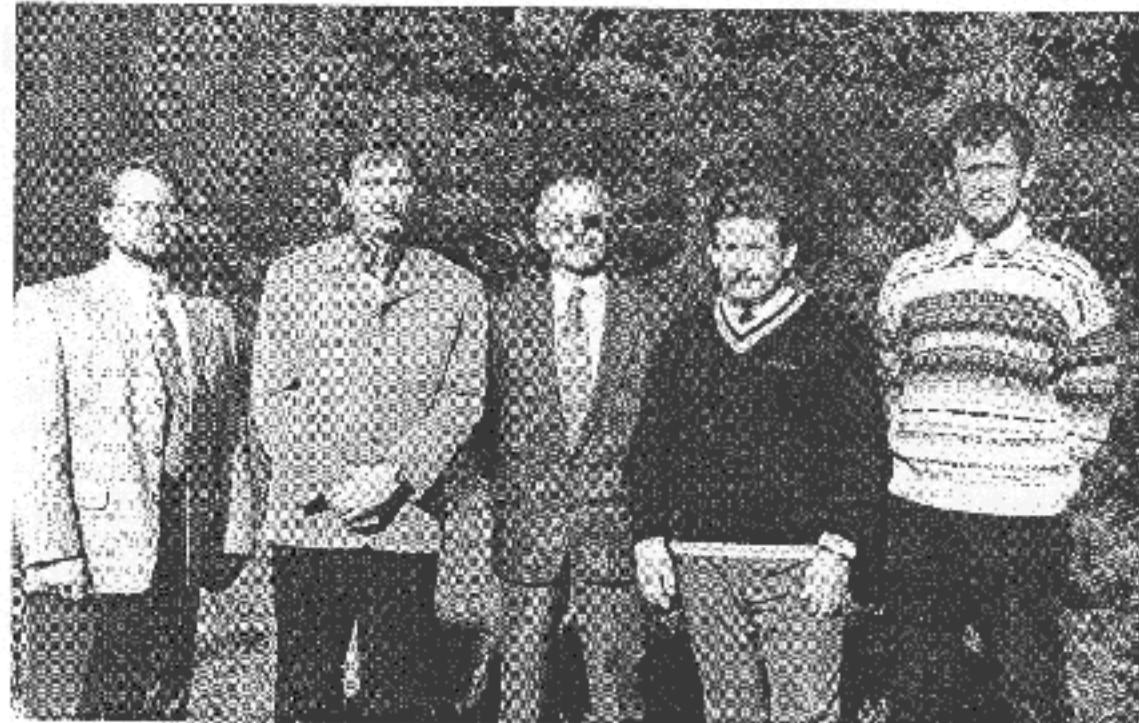
*Ar turi hobij? Kaip leidi laisvalaikį?*

Hobio neturiu. Mano laisvalaikis – normalus šeimyninis gyvenimas.

**Dainius SAVICKAS, UAB "Dagris" generalinis direktorius, 1989 m. laida:** "...Tai didelė atsakomybė prieš artimuosius, kurie patikejo tau savo pinigus".

*Kas, Tavo nuomone, yra verslas?*

Verslas – tai, visų pirmiai, rizika. Jei dalyvauji versle su savo pinigais – rizikuojti visu savo turu. Nuo tavo sprendinė priklauso pasitikėjusių tavimi žmonių gerovė. Mūsų firmoje dirba 50 žmonių. Firmai vadovaujame penkiese. Bendrovės kapitalas – tai mūsų, mūsų giminių, mūsų draugų, draugų giminių pinigai. Tai didelė atsakomybė prieš



UAB "Dagris" valdybos nariai. Antras iš kairės D. Savickas

artimuosius.

Turėti savo verslą – reiškia dirbti 24 valandas per parą. Prireikus tenka dirbti ir valytojos darbą.

O apie verslininką galima pasakyti, kad tai žmogus, kuris turi pinigų, arba turi puodą, iš kurio ima pinigus ir juos deda į verslą tam, kad uždirbtų dar daugiau. Kitaip tariant, verslininkas – tai žmogus, kuris žino, kaip "padaryti pinigus", net jei tenka pradėti nuo nulio.

*Ar būtinės verslininkui žiaurumas?*

Tai labai svarbi savybė. Žiaurumas verslininkui yra labai naudingas. Bet man tai sudėtinga. Tokioje kaip mūsų firmoje negali žiauriai elgtis, nes darbuotojai – giminės ir draugai.

*Kokie veiksniai yra lemiantys sėkminges prekybos verslui?*

Visų pirma – sugebėti žmogui sužadinti poreikį. Dažnai žmogus ateina į parduotuvę kažko norėdamas, bet tiksliai nežino ko.

Kiti veiksniai – ekonominis išsilavinimas, užsispypimas ir noras. Žinoma, man truksta ekonominio išsilavinimo, bet daug apie ką galima pasiskaityti, be to, yra gana sėkminges kursų, kuriuos gali lankyti.

Naudingiausia, ką davė fiziko išsilavinimas – tai suvokimas, kad jei tau truksta informacijos, svarbiausia žinoti, kur jos ieškoti.

*Kuo užsiima jūsų bendrovė?*

Užsiimam tik tuo, ką mokam geriausiai. Tai prekyba automobilių detalėmis ir automobilių remontas. Jau besimokydamas Vilniaus universiteto 2-me kurse, turėjau rūpintis šeima. Taigi pradėjau remontuoti automobilius. Po kelerių metų, atsiradus galimybei kurti savo verslą, pasirinkau prekybą automobilių detalėmis, nes tuo metu daugiausia išmaniai apie automobilius, jų detalės, remontą.

*Kas labiausiai išsiminė iš studijų laikų?*

Labiausiai išsiminė darbas katedroje ir jos darbuntojai: V. Krasauskas, R. Rotomskis, G. Janušauskas, R. Gadonas. Fakultete jaučiausiai kaip namie. Supo labai geri žmonės. Pats darbo procesas buvo malonus, nesinorėdavo baigtis darbo dienos.

*Vadinasi, nesigailejai studijavę fiziką?*

Istojaun ten, kur labiausiai norėjau: į fiziką, ir tik į kvantinę elektroniką. Taip apsisprendžiau, kai vieną dieną į mokyklą atėjo prof. J. Viščiakas. Jis labai užsidegės pasakojo apie lazrius. Iki jo pasirodymo mokykloje labiausiai domėjausi programavimu. Tad rinktis turėjau tik iš šių dviejų dalykų. (Bus daugiau)

Parengė Jadvyga JASEVIČIŪTĖ  
ir Audronė KARALIŪTĖ  
Vilniaus Universiteto fizikos  
fakultetas, UAB MIC "Ainis"

# IŠ MOKSLO ISTORIJOS

Libertas KLIMKA

Vilniaus pedagoginis universitetas

## O VIS DĒLTO JI SUKASI!

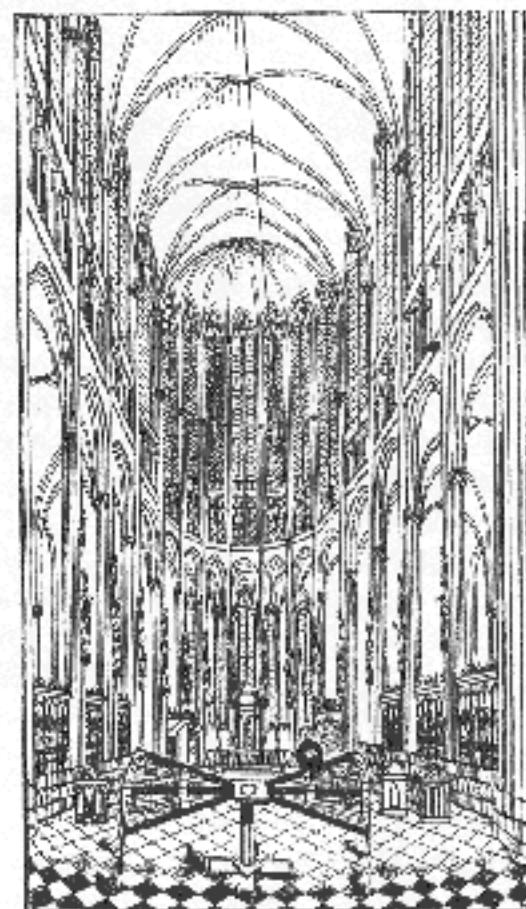
Prieš 150 metų prancūzų fizikas Žanas Bernaras Leonas Fuko (*Foucault*, 1819–1868) sugalvojo eksperimentą, tiesiogiai ir labai akivaizdžiai įrodantį Žemės sukimosi apie savo ašį. Tai jis pademonstravo švytuoklės laisvujų svyravimų plokštumos pasisukimu nesincercinėje atskaitos sistemoje, susijusioje su Žeme. Pirmajį bandymą Ž.B.L. Fuko atliko, pakabinęs masyvų svarstį ant 11 metrų ilgio plieno vienos. Jei trintis pakaboje nedidelė, tokia švytuoklė artima matematinei; jos svyravimai vyksta laisvai.

Eksperimento idėją pats fizikas pagrindė tokiais samprotavimais. Žemės siauriniame poliuje pakabinta švytuoklė visą laiką svyroutų vienoje ir toje pat plokštumoje, nes nėra jokių fizinių priežasčių galinčių pakeisti tą judesį. Tačiau Žemė po švytuokle per parą pasisuka iš vakarų į rytus  $360^{\circ}$  kampu. Pris švytuoklės stovinčiam stebėjui atrodytų, kad jos svyravimų plokštuma suka priešinga kryptimi, iš rytų į vakarus. Tą pačią švytuoklę nugabenus į Žemės pusiau, jokio plokštumos sukimosi nebūtų stebima – švytuoklė kartu su pakaba bei stebėtoju judėtų apie Žemės ašį. Ir nesvarbu, ar ji svyroutų dienovidinio, ar pusiaujo plokštumoje. Itaisius švytuoklę kokioje nors vidutinėje geografinėje plokštumoje, jos svyravimų plokštuma per parą pakistų kampu, atitinkančiu tam tikrą vertę

iš intervalo  $0\text{--}360^{\circ}$ . Šio judesio kampinis greitis yra  $\omega_{\varphi} = \omega \sin \varphi$ ; čia  $\omega$  – Žemės sukimosi greitis.

Tokį gražų efektą Ž.B.L. Fuku rodė 1851 m. sausio 3 d. Paryžiaus astronomijos observatorijoje. Neutrakus švytuoklė buvo įrengta ir po Pantheon kupolu. Plieninės vielos ilgis siekė 67 m, o ketinio rutulio masė – 22 kg; svyravimų periodas buvo 16 sekundžių. Plokštumos pasisukimo atskaitai įrengtas apskritimas su kampų padalomis, o prie švytuoklės rutulio pritvirtinta smaila rodyklėlė. Svyravimų plokštumos kampo kitimą čia galima pastebeti jau per vieną periodą. Fuko švytuoklė Paryžiaus Pantheon tebėra ir šiandien. Ten pat išsiši ir jos sumanytojo, genialaus fiziko eksperimentininko palaikai. Labai svarūs buvo ir kiti Ž.B.L. Fuko darbai. Jis sukonstravo giroskopą, kuriuo, beje, taip pat galima pademonstruoti Žemės sukimosi. Sukamujų veidrodžių įrenginiu išmatavo šviesos greitį ir nustatė, kad vandenye šis yra žymiai mažesnis nei ore. Astronominių prietaisų gamyboje iki šiol naudojamas Ž.B.L. Fuko pasiūlytasis metodas sferinių veidrodžių šlifavimo kokybei nustatyti. Kartu su kitu žymiu prancūzų fiziku A.I.L. Fizo jiedu pirmą kartą dagerotipiniu būdu nuotraufo Šaulės diską ir jos dėmes.

Fuko švytuoklė labai greitai išpopuliarėjo pasaulyje. Idomu štai



Fuko švytuoklė Reimsa katedroje

taip tiesiog pajusti mūsų kosminio laivo – Žemės sukimosi. Švytuoklės imta įrenginėti įvairių miestų pačiuose aukščiausiųose pastatuose. Pavyzdžiu, Sankt Peterburgo Isaakijaus sobore įrengta švytuoklė buvo 98 m ilgio, o jos rutulio masė – 54 kg. Yra žinių, kad Fuko švytuoklė buvo demonstruojama ir Vilniaus universiteto Baltojoje salėje, nuleidus ją pro prietaisų iškėlimo angą nuo stebėjimų paviljono, esančio virš salės lubų.

Eglė MAKARIŪNIENĖ ir Eglė ŠEGŽDIENĖ  
Fizikos institutas ir Lietuvos mokslo akademijos biblioteka

## DALIS AKADEMIKO P. BRAZDŽIUNO MEMORIALINIO PALIKIMO

Akademiko P. Brazdžiano (1897–1986) memorialinio palikimo dalis buvo saugojama Teorinės fizikos ir astronomijos instituto (TFAI) Plazmos spektroskopijos laboratorijoje (vadovas prof. P. Serapinas), kurioje

akademikas paskutiniaisiais savo gyvenimo metais dirbo konsultantu. Ši medžiaga 2000 m perduota Lietuvos mokslo akademijos bibliotekos Teorinės fizikos ir astronomijos instituto skyriui.

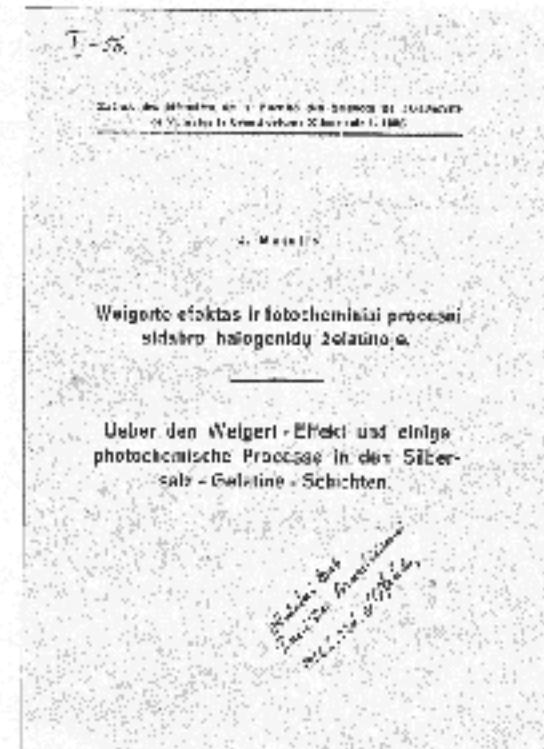
Ši memorialinį palikimą sudaro:  
1) Vytauto Didžiojo universiteto kolegų rankraščiai ir knygos su autorų dedikacijomis; 2) disertacijų autoreferatai ir disertacijos; 3) straipsnių atspaudai su autoriu

dedikacijomis; 4) knygos ir žurnalu komplektai bei pavieniai žurnalai; 5) prof. P. Brazdžiono redaguoti fizikos terminų žodynai (1958, 1971 ir 1973) ir fizikos terminų kartoteka.

Rankraščius ir knygas buvo pradėjus tvarkyti ir registruoti pats prof. P. Brazdžionas, tačiau to darbo nebaigė.

Pirmajai daliai priskirtini penki rankraščiai su autorų įrašais – doc. Ig. Končiaus ir doc. K. Sleževičiaus paskaitų konspektai (trijų knygų – mašinraštis, dviejų – rankraštis). Viename 94 lapų be viršelio rankraštyje, kurio pirmasis puslapis prasideda skyriumi "Gravitacijos laukas", yra įrašas – "Collegai Brazdžionui. Autorius. 1930. II. 15". Tai doc. K. Sleževičiaus paskaitų konspektas su jo dedikacija.

Antrajai daliai galima priskirti vienodai įrištus aštuonis tūmus disertacijų autoreferatų (dabar – disertacijos santrauka) ir nemažą pluoštą tik aptvarkytų ir neįrišti autoreferatų. Profesorius autoreferatus suskirstė į teorinės fizikos ir puslaidininkų fizikos tematikos grupes. Autoreferatai išdėstyti chronologiskai. Pirmasis iš teorinės fizikos grupės yra A. Jucio daktaro disertacijos autoreferatas (1951). Puslaidininkų fizikos – pirmuji Profesorius disertantų V. Tolučio,



M. Mikalkevičiaus ir A. Šileikos autoreferatai ir disertacijos.

Yra nemažas pluoštas straipsnių atspaudų su autorų dedikacijomis. Pirmiausia reikėtų išskirti studijų Cioriche (1928–1930) ir Vytauto Didžiojo universiteto (1930–1939) laikotarpio darbus. Ciōricho laikotarpini priklauso 5 straipsniai-disertacijos, kurios buvo beveik tuo pačiu metu, kaip ir P. Brazdžiono, rašomos ir ginamos. Iš Vytauto Didžiojo universiteto laikų yra nemažai mokslinių straipsnių atspaudų įvairių specialybų kolegų, ypač daug su chemikų autografais. Tai ne vienas J. Janickio, J. Matulio, A. Zubrio, K. Daukšos darbas. Po-kario metais savo darbus P. Brazdžionui užrašė B. Styra, A. Šileika, J. Požela, E. Garška, V. Mickevičius, A. Žukauskas, K. Makariūnas ir daugelis kitų. Nemažai yra su autorų autografais – A. Žukausko, B. Styros, J. Poželos, Z. Rudziko ir kt. – dovanotų knygų.

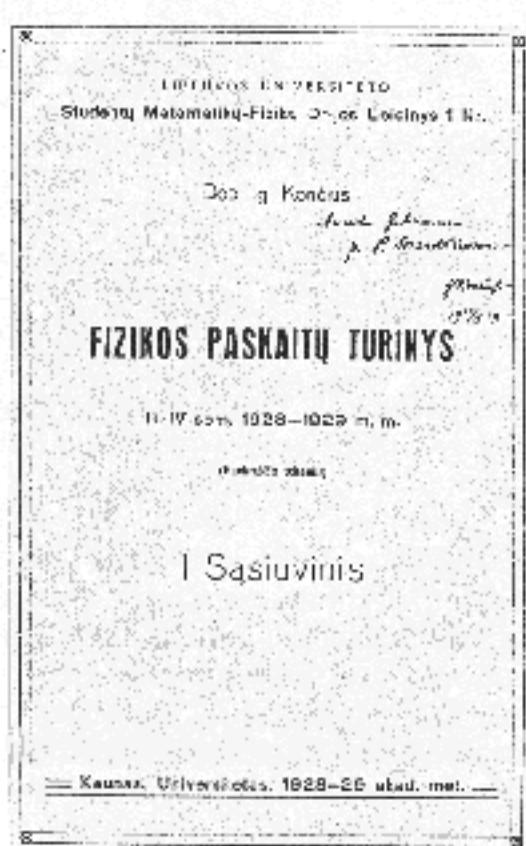
Iš žurnalų komplektų pažymėtiniai šie: "Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakulteto darbai", "Fortschritte der Physik", "Fizika v škole" ir dar kitų žurnalų aiskiri numeriai. "Lietuvos fizikos rinkinys" nuo 1-ojo iki 21-ojo tomo buvo perkeltas į bendrus bibliotekos fondus.

Labai įdomus šiam rinkinyje yra terminologinio darbo palikimas. Čia randame pirmojo P. Brazdžiono

parengto "Fizikos terminų žodyno" (1958) kelis egzempliorius, antrojo didžiojo keturkalbio "Fizikos terminų žodyno" (1979) projektą svartymui (1 d., 1971, 2 d. 1973) su daugybe P. Brazdžiono pastabų ir įrašų. Ir tikrai netikėtas radinys – "Fizikos terminų" kartoteka. Tai įlapeliai su terminais, sudėti į dėžutę, ant kurios P. Brazdžiono ranka užrašyta: "Prof. A. Žvirono terminų žodyno projekto kortelės (kopija)". Dėžutėje yra 1681 kortelė. Jų terminus yra įrašyti ne tik daiktavardžiai, bet ir budvardžiai (atvirkščias, obraztini, umgeckhrt), veiksmažodžiai (atšvesti, atmušti, atspindinti, reflektieren) ir pan. Kai kurie terminalai (pvz., banga, atlenkimas) pateikiti liždais, kiti dėstomi pagal abécéle, pradedant nuo pažymimojo žodžio. Terminalai pateiki ti trimis kalbomis – lietuvių, rusų ir vokiečių. Kortelės rašytos ranka, tik kai kurios papildytos P. Brazdžiono įrašais. Ši kartoteka skiriasi nuo tos, apie kurią 1954 m. raše A. Žvironas: "Fizikos terminai. Kollektivinis 10 metų fizikų darbas: sudaryta keletą tūkstančių fizikos terminų lietuvių, rusų, vokiečių, prancūzų ir anglų kalbomis. 1943 m. kartoteka perduota Mokslių Akademijai". Kaip teigia A. Žvironas, jo perduotoji kartoteka buvo didesnė ir terminalai rašyti penkiomis kalbomis. Tokios kartotekos Mokslių akademijos fondoose iki šiol rasti nepavyko. Gal buvo P. Brazdžionas, rengdamas dvikalbių lietuvių-rusų terminų žodyną (1958), pavedė kam nors iš pagalbinio personalo perrašyti terminus tik lietuvių ir rusų kalbomis, na, gal dar terminus vokiečių kalba, kurią profesorius geriausiai mokėjo iš Vakarų Europos kalbų.

Tačiau, kaip buvo iš tikrujų, dabar galime tik spėlioti, bet turime džiaugtis, kad atsirado bent dalis A. Žvirono minimo fizikų dešimties metų triuso rezultatas, o apie tai, kad tas darbas nenuėjo veltui, byloja išleisti ir leidžiami vis nauji ir nauji įvairių fizikos sričių terminų žodynai.

<sup>1</sup> Antanas Žvironas. Straipsniai. Laiškai. Atsiminimai. V: LFD, 1999, p. 172.



## TERMINOLOGIJA

Egidijus ZAIKAUSKAS

Vilniaus universiteto Filologijos fakultetas

### DEVYNIOLIKA TŪKSTANČIŲ RADIOELEKTRONIKOS TERMINU

Ne per seniausiai pasirodė konc didžiausias lietuvių terminijos leidinys 'Radioelektronikos terminų žodynas'. Žodyną rengė gausus specialistų būrys, vyr. redaktorius doc. V. Paleinskis, vyr. redaktoriaus pavaduotojai doc. V. Valiukėnas ir doc. V. Žalkauskas. Daugelis autorų palyre terminologai, parengę ir išleidę arba dalyvavę rengiant ne vieną terminų žodyną, terminų standartus. Žodynas sumanytas dar prisč keletą dešimtmečių "Fizikos terminų žodyno" vyr. redaktoriaus prof. P. Brazdžiūno, kuris sutelkė grupę fizikų, besidominčių šios srities terminais. Rengiant galutinį žodyno variantą dalyvavo didžiulė terminologinio darbo patirtį turintys kalbininkai dr. K. Gaivenis, dr. A. Kaulakienė ir doc. St. Keinys, o Icidimą rēmė ir žodyną aprobavo Valstybinė lietuvių kalbos komisija prie Lietuvos Respublikos Seimo.

Žodyne pateikta apie 19000 lietuvių kalbos terminų su anglų, prancūzų, vokiečių bei rusų kalbų atitinkmenimis. Daugiausia yra elektronikos ir mikroelektronikos – integrinių grandynų gamybos technologijos ir įrangos, puslaidininkinių ir hibridinių grandynų pro-

jeektavimo bei modeliavimo metodų ir priemonių ir kt. terminų. Taip pat yra teikiama apie 3000 ryšių technikos ir radiotechnikos, per 2000 elektrotechnikos, per 1000 televizijos, per 1000 lazerių fizikos, per 1000 kompiuterijos terminų. Dauguma terminų yra saviti tos srities savokų pavadinimai, tačiau esama ir bendresnių, įvairiose srityse vartojuamų, kartais net pernelyg bendrų terminų, kuriuos kažin, ar prasminga pateikti tokiaame žodyne, juolab, kad ir kitų kalbų atitinkmenys visiškai aiškos, pvz. *alyva, dalis, dydis, nulis*. Būtų suprantama, jei kaip atskiri terminai būtų iškelti visi pagrindiniai sudėtiniai terminų žodžiai, tačiau taip nėra: tokie žodžiai kaip *aukštis, centras, eiga* tėra sudėtinuose terminuose. Dauguma terminų yra sudėtiniai neretai teikiami pirmasyk. Žodyne išspręstos kai kurios kitų kalbų terminų daugiareikšmiškumo problemos: pvz., vokiečių *Prifung* atitinka lietuvių *bandymas* ir *tikrinimas*, prancūzų *contrôle* – lietuvių *bandymas, priežiūra, patikrinimas, tikrinimas* (tiesa, pastaruju gy dviem termininiem išskyrimas nėra labai geras dalykas) ir pan.

Kuriant ir derinant jau vartojamus terminus buvo glaudžiai bendradarbiaujama su Lietuvos kalbos instituto Terminologijos skyriaus dėbutojais, Lietuvos fizikų draugijos Fizikos terminų komisija, 'Elektrotechnikos terminų žodyno', išėjusiu 1999 m., rengėjais, vadovaujamais doc. R. Mukulo ir prof. A. Smilgevičiaus, aukštųjų mokyklų dėstytojais bei mokslininkais. Dalis terminų buvo aptarta įvairose mokslinėse konferencijose, taip pat leidiniuose "Terminologija", "Fizikų žinios". Pagrindinių žodyno šaltinių sąraše – per pusšimtį leidinių – daugiausia lietuvių ir rusų žodynų, Lietuvos standartų, tačiau aiškinančių kai kurias savokas naudotasi enciklopedijomis, vadovėliais, žinyneis ir kita literatūra.

Taigi naujas "Radioelektronikos terminų žodynas" yra solidus mokslinis ir praktinis terminologijos leidinys, tikėtina – ne paskutinis toks autorų darbas. Pirmiausia reikėtų laukti elektroinės šio žodyno versijos, kuri gal padėtų įveikti elektroinės lietuvių terminijos leksikografinį sastangi. Sékmės!

Julijonas KALADĖ<sup>1</sup>, Kostas UŠPALIS<sup>2</sup>, Kazys VALACKA<sup>3</sup>, Vilius PALENSKIS<sup>1</sup>,

Vytautas VALIUKÉNAS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vilniaus universitetas, <sup>2</sup>Theorinės fizikos ir astronomijos institutas, <sup>3</sup>Puslaidininkų fizikos institutas

### ENERGIJA IR JOS RUŠYS

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

1.0. energija / energy / Energie (f) / énergie (f)  
/ энергия (f).

Fizikinės sistemos buseną vienareikšmiškai atitinkantis tvarusis dydis, kurio pokytis lygus atliktojo *darbo* ir (arba) perduotojo *šilumos kiekiu* sumai. Bendrojo pažinimo prasme, tai dydis, variojamas įvairiomis judėjimo formomis kiekybiškai palyginti. Vienetas – džiaulis (J).

работа (f).

- a) Vyksmas, kai sistemos (daleles) busena kinta dėl jų veikiančių jėgų.
- b) Fizikinis dydis, apibūdinantis vyksmą, per kurį jėgų veikiamą sistemą pakitė buseną. Vienetas – džiaulis (J).

šilumos kiekis / quantity of heat, amount of heat / Wärmemenge (f) / quantité (f) de chaleur / количества теплоты (n), количество тепла (n).

dárbas / work / Arbeit (f) / travail (m) /

Fizikinis dydis, apibūdinantis vyksmą, per kurią jėgą neveikiant sistema (esant temperatūros gradientui) pakitę būseną. Vienetas – džaulis (J).

**Šilumos perdavimas / heat transfer / Wärmeübertragung (f) / transfert (m) de la chaleur / теплопередача (f).**

Vyksmas, kai sistemos būsena keičiamas jos neveikiant jėgomis, esant temperatūros gradientui.

1.1. aktyvacijos e. / activation e. / Aktivierungsenergie / é. d'activation / э. активации.

a) Difunduojančiųjų kietojo kūno atomų ar skysčio molekulių įgytas energijos kiekis, reikalingas vienam atomui (molekulei) pasišalinti iš užimamos vienos, o kitam – pereiti į susidariusią spragą.

b) Energijos kiekis, sunaudojamas dirbtiniams izotopams gauti, apšaudant atomus neutronais, protonais, deuteronais ar kitais atomais arba švitinant gama spinduliuotc.

c) Energijos kiekis, reikalingas krūvininkams sužadinti.

1.2. akustinė e. / acoustic e. / akustische E. / é. acoustique / акустическая э.

Žr. garso (bangų) e.

1.3. atatranks e. / recoil e. / Rückstossenergie / é. de recul / э. отдачи.

a) Kono (ar dalelės), atsitrenkusio(s) į kitą kūną, atgalinio judėjimo kinetinė energija.

b) Branduolinės reakcijos metu atsiradusio atatranks atomo kinetinė energija.

1.4. atominė e. / atomic e. / Atomenergie / é. atomique / атомная э.

Žr. branduolinė e.

1.5. branduolinė e. / nuclear e. / (Atom)kernenergie / é. nucléaire / (внутри)ядерная э., э. атомного ядра.

Energijos kickis, kuris išskiria dalijantis sunkiesiems arba jungiantis lengviesiems branduoliams.

1.6. branduolių slėptezės e. / (nuclear) fusion e. / Kernfusionsenergie, Kernverschmelzungsenergie / é. de fusion (nucléaire) / э. синтеза ядер.

Žr. termobranduolinė e.

1.7. būsenos e. / c. of state / Zustandsenergie / é. d'état / э. состояния.

Tam tikrą sistemas būseną atitinkantis energijos kiekis.

1.8. cheminė e. / chemical e. / chemische E. / é. chimique / химическая э.

a) Energijos kiekis, išskiriantis arba sugeriamas cheminės reakcijos metu.

b) Cheminio junginio kaip surištosios molekulių (arba kitų objektų) sistemus ryšio energija, apibūdinanti cheminio junginio patvarumą.

1.9. dalijimosi e. / fission e. / Spalt(ungs)energie / é. de fission / э. деления.

Energijos kiekis, kuris išskiria dalijantis sunkiesiems branduoliams.

1.10. defekto e. žr. pažaidos e.

1.11. deformacijos e. / (total) strain e., deformation e. / Deformationsenergie, Formänderungscnergie / é. de déformation / э. деформации.

Energijos kickis, sunaudojamas kūnui deformuoti. deformacija / deformation, strain / Verformung

(f), Deformation (f), Formänderung (f) / déformation (f) / деформация (f).

Vientiso kūno matmenų ir (arba) formos pakitimas dėl išorinių veiksnių.

1.12. dislokacijos e. / dislocation e. / Verzetzungsenergie / é. de dislocation / э. дислокации.

Dislokacijai susidaryti reikalingas arba dislokacijoje sukauptas energijos kickis.

dislokacija / dislocation / Verzetzung (f) / dislocation (f) / дислокация (f).

Tiesinė vienmatė kristalo gardelės pažaida, kai suardomas taisyklingas kristalo atominių (ar kitokių dalelių) plokštumų pasikartojimas.

1.13. disociacijos e. / dissociation e. / Dissoziationsenergie / é. de dissociation / э. диссоциации.

Mažiausias disociacijai reikalingas energijos kiekis. disociacija / dissociation / Dissoziation (f), Zerlegung (f) / dissociation (f) / диссоциация (f).

Jono, molekulės, radikalo arba molekulių darinio skilimas į dvi ar daugiau dalių. Disociacija skirtoma į šiluminę, fotocheminę ir elektrolizinę.

1.14. domeno e. / domain e. / Domänenenergie / é. de domaine / э. домена.

Reikalingas domenui susidaryti arba domene sukauptas energijos kiekis.

doménas / domain / Domäne (f), Bereich (m) / domaine (m) / домен (m).

Kietojo kūno sritis, kurios parametrai skiriasi nuo jų supančios srities parametru. **Elektrinis (Gano) domenas** – sustiprinto elektrinio lauko sritis kietajame kūne (tai gali būti *pn* sandūra, tačiau domeno nėbus!). **Feromagnētinis domenas** – feromagnētinių polikristalinio kūno (arba kristalo) makroskopinė vienalyčio savaiminio (magnetėjimo) sritis.

Alternatyva: **Elektrinis (Gano) domenas** – (normaliosios būsenos) vienalyčio kietojo kūno (puslaidinininkio) sritis, kurioje, esant stipriam elektriniam laukui, susidaro skirtinė savitoji varža ir skirtinės elektrinio lauko stipris.

1.15. dreifo e. žr. slinkio e.

1.16. eksitonė e. / exciton e. / Exzitonenergie / é. excitonique / э. экситона.

Eksitonui susidaryti reikalingas sugeriamas šviesos kvantu energijos kiekis.

eksitonas / exciton / Exziton (n) / exciton (n) / экситон (m).

Kietajame kūne judanti elektriskai neutrali kvazidalelė – Kulono jėga surišta elektrono ir skylės pora.

1.17. elektrinė e. / electrical e. / elektrische E. / é. électrique / электрическая э.

Elektrinio lauko energijos ir jo veikiamų kitų objektų įgytų energijos kiekijų suma. Dar žr. elektros e.

1.18. elektrokinetinė e. / electrokinetic e. / elektrokinetische E. / é. électrocinétique / электрокинетическая э.

a) Elektringųjų dalelių kinetinė energija.

b) Elektroforezės ir elektroosmoso kinetinė energija.

1.19. elektromagnētinė e. / electromagnetic e. / elektromagnetische E. / é. électromagnétique / электромагнитная э.

Elektromagnetinio lauko energijos ir jo veikiamų

kitų objektų įgytų energijos kiekij suma.

1.20. elektročiūnio giminėkumo e. / e. of electron affinity / E. der Elektronenaffinität / é. d'affinité électronique / э. сродства к электрону.

Energijos kiekis, kuris išsiskiria, susidarant neigiamajam atominiams ar molekuliniams jonui, kai prie neutraliojo atomo ar molekulės prisijungia elektronai.

1.21. elektros e.

Buptyje bei technikoje vietoje *elektrinės energijos* vartoamos terminas.

1.22. elektrostatinė e. / electrostatics e. / elektrostatische E. / é. électrostatique / электростатическая э.

Elektrostatinės sąveikos arba elektrostatiniame lauke esančio elektroingojo objekto potencinė energija.

1.23. fotono e. / photon e. / Photonenergie / é. photonique / э. фотона.

Fotono dažnį atitinkantis energijos kvantas ( $E = h\nu$ ).

1.24. Fermio (lygmenis) e. / Fermi (level) e., Fermi level / Fermi-(Grenz)energie / é. de Fermi, niveau (m) de Fermi / э. Ферми, уровень Ферми.

Didžiausioji galima fermionų sistemos užpildytosios busenos energijos vertė absolūciojo nulio temperatūroje.

1.25. gardėlės e. / lattice e., grid e. / Gitterenergie / é. réticulaire, é. du réseau / э. решетки.

(Kristalo) gardelę sudarančių dalelių ryšio energija.

(kristallo) gardėlė / lattice, grating / (Kristall)gitter (n) / réseau (m), lattice (m) / (кристаллическая) решетка (f).

Būdingas pusiausvirosioms busenos kietajų kona (kristalų) sudarančių atomų (jonų, molekulų) periodiskas išsidėstymas erdvėje.

1.26. gařso (bangų) [akustinė] e. / sound e., sonic e. / Schallenergie / é. sonore / звуковая э.

Tampriosios terpės medžiagų virpamojo judėjimo sklidimo (infragarso, garso, ultragarso, hipergarso) energija.

1.27. gravitacinė e. / gravitational e. / Gravitationsenergie / é. gravifique / э. тяготения, гравитационная э.

Gravitacinių lauko energijos ir jo veikiamų kitų objektų įgytų energijos kiekij suma.

1.28. jėjimo e. / input e. / Eingangsergie / é. d'entrée / входная э., э. на входе.

I fizikinės sistemos (stiprintuvo, keitiklio, perdavimo linijos ir pan.) jėjimą patenkantis energijos kiekis.

1.29. įgertičės e. / adsorption e. / Adsorptionsenergie / é. d'adsorption / э. адсорбции.

Kono įgytas energijos kiekis dėl i jo paviršiu įgertų dalelių.

1.30. išėjimo e. / output e. / Ausgangsenergie / é. de sortie / выходная э., э. на выходе.

Iš fizikinės sistemos (stiprintuvo, keitiklio, perdavimo linijos ir pan.) išeinantis energijos kiekis.

1.31. ionizacijos e. / ionization e., ionizing e. / Ionisationsenergie, Ionisierungsenergie / é. d'ionisation / э. ионизации, ионизационная э.

Energijos kiekis, kurį reikia suteikti elektronui, kad jis išlektų iš nesužadinto atomo (molekulės) arba

kietajame kone elektronas iš kristalo valentinės juostos peršoktu į laidumo juostą. Tais atvejais atomai (molekulės) tampa teigiamaisiais jonais.

1.32. judėjimo e. / e. of motion / Bewegungsenergie / é. de mouvement / э. движения.

*Kitaip* – kinetinė energija.

1.32.1. reliatyvistinė judėjimo e. / relativistic kinetic e. / relativistische kinetische E. / é. cinétique relativiste / релятивистическая кинетическая э.

Reliatyvistinės ir rimties energijos skirtumas. Kai  $v \ll c$ ,  $mc^2 - m_0c^2 \approx p^2/2m_0$ .

1.32.2. slėnkamojo judėjimo e. / translatory e., translation e. / Translationsenergie / é. de translation / э. поступательного движения.

*Kitaip* – tiesiaeigio judėjimo energija.

1.33. kaūpinimo e. / pump(ing) e. / Pumpenergie / é. de pompage / э. накачки.

a) *Kvantinė elektronikoje*: energijos kiekis, reikaltingas busenų užpildos apgrąžai medžiagoje sukurti.

b) *Optikoje ir radiotechnikoje*: energijos kiekis, reikaltingas parametriniams vyksimams medžiagoje sužadinti.

1.34. kinetinė e. / kinetic e. / kinetische E. / é. cinétique, é. de vitesse / кинетическая э.

Mechaninės sistemos energijos dalis, priklausanti tik nuo jų sudarančių objektų (materialių taškų) judesio kiekii:  $E_{kin} = \sum p_i^2/2m_i$ .

1.34.1. vidutinė kinetinė e. / average kinetic e. / mittlere kinetische E. / é. cinétique moyenne / средняя кинетическая э.

Makroskopinės sistemos kinetinės energijos statistinis vidurkis. Klasikiniu artiniu proporcina dalelių skaičiui ir termodinaminių temperatūrai; dėl kvantinių efektų dar priklauso ir nuo dalelių tankio.

1.35. koreliacijinė e. / correlation e. / Korrelationsenergie / é. de corrélation / корреляционная э., э. корреляции.

Kvantmechaninės sistemos žemiausios energinės busenos pilnutinės energijos ir Hartree bei Foko artiniu apskaičiuotos energijos skirtumas.

1.36. Kulðno e. / Coulomb e. / Coulomb-Energie / é. coulombienne / кулоновская э.

Dvių elektroingojo objektų elektrostatinės sąveikos ar elektrostatiniame lauke esančio elektroingojo objekto potencinė energija.

1.37. (kvántinio) šuolio e. / e. of (quantum) transition, e. of (quantum) jump / (Quanten)übergangsenergie, (Quanten)sprungsenergie / é. de transition (quantique), é. de saut (quantique) / э. (квантового) перехода.

Energijos kiekis, kurį gauna arba atiduoda (kvantinė) sistema, peršokdama iš vienos energijos busenos į kitą.

1.38. kvánto e. / quantum e. / Quantenenergie / é. quantique / э. квант.

*Kitaip* – fotono energija. *Dar žr.* energijos kvantas.

enėrgijos kvántas / energy quantum, quantum of energy. / Energiequant (n) / quantum (m) d'énergie / квант (m) энергии.

Mažiausias energijos kiekis, kuri išspinduliuoja arba

sugeria fizikinę mikrosistemą, peršokdama iš vienos energijos būsenos į kitą.

**1.39. kvantūotoji e. / quantized e. / gequantelte E. / é. quantisée / квантовая э.**

Tik diskrečiai kisti galinti energija. Ja apibudinamas kiekvienas baigtinėje erdvės dalyje judantis objektas.

**1.40. laisvoji e. / free e. / freie E. / é. libre / свободная э.**

Vidinės energijos dalis, kuri pusiausviruoju izotermiu vyksmu gali būti paversta darbu.

**1.41. lauko e. / field e. / Feldenergie / é. de champ / э. поля.**

Energijos kiekis, reikalingas laukui sukurti ir virstantis kitos rošies tokui pat energijos kiekiui, laukui išnykstanti. Apibudinama turiniu energijos tankiu, kurio vienetas  $J/m^3$ .

**1.41.1. elektrinio lauko e. / electric field e. / elektrische Feldenergie / é. de champ électrique / э. электрического поля.**

Energijos kiekis, reikalingas elektriniam laukui sukurti.

**1.41.2. elektromagnētinio lauko e. / electromagnetic field e. / elektromagnetische Feldenergie / é. de champ électromagnétique / э. электромагнитного поля.**

Energijos kiekis, reikalingas elektromagnētiniam laukui sukurti.

**1.41.3. gravitacinio lauko e. / gravitational field e. / Gravitationsfeldenergie / é. de champ gravitationnel / э. гравитационного поля.**

Energijos kiekis, reikalingas gravitaciniam laukui sukurti.

**1.41.4. magnētinio lauko e. / magnetic field e. / magnetische Feldenergie / é. de champ magnétique / э. магнитного поля.**

Energijos kiekis, reikalingas magnetiniui laukui sukurti.

**1.42. magnētinė e. / magnetic e. / magnetische E. / é. magnétique / магнитная э.**

Magnetinio lauko energijos ir jo velklamų kitų objektių įgytų energijos kiekių suma.

**1.43. mechaninė e. / mechanical e. / mechanische E. / é. mécanique / механическая э.**

Mechaninės sistemos kinetinės ir potencinės energijos suma.

**1.44. nulinė e. / zero-point e., zero-temperature e. / Nullpunkt(s)energie / é. au zéro absolu / нулевая э.**

Sistemos termodinaminės temperaturos nulio, t.y. pagrindinės būsenos, energija.

**1.45. pakaitinė e. / exchange e. / Austauschenergie / é. d'échange / обменная э., э. обмена.**

Dalelių tapatumo nulemta sistemos energijos dalis. Klasikiniu atitinkmens neturi.

**1.46. pažaidos e. / defect e. / Fehlordnungsenergie / é. de défaut / э. дефекта.**

Pažaidoje [defekte] sukauptas energijos kiekis, formuojantis kristalui arba veikiant jį išoriniams veiksniams.

**pažaidė [defektas] / defect / Defekt (m), Fehler (m) / défaut (m) / дефект (м).**

Tobulojo kristalo gardelės pažaida (netobulumas). Pažaidos yra trjopos: taškinės, vienmatės (ticosinės)

ir dvimatiės. Jos lemia svarbiausias realiųjų kristalų savybes.

**1.47. pilnutinė e. / total e. / Gesamtenergie / é. totale / полная э.**

Visų sistemos energetinės rūšių suma.

**1.48. poliarizacijos e. / polarization e. / Polarisationsenergie / é. de polarisation / поляризационная э.**

Energijos kiekis, kurį išoriniame elektriniam lauke įgyja poliarizuojami atomai, molekulės ir kristalai.

**1.49. poros išnykimo e. / (pair) annihilation e. / Annihilationsenergie / é. d'annihilation / э. аннигиляции пары.**

Visa kinetinė energija, kurią išnykus porą sudarančioms dalelėms, įgyja naujai atsiradę objektais.

**1.50. poros susidarymo e. / pair creation e. / Paarbildungsenergie / é. de production de paire / э. образования пары.**

Energijos kiekis, reikalingas porai susidaryti.

**1.51. potencinė e. / potential e. / potentielle E. / é. potentielle / потенциальная э.**

Sistemos energijos dalis, priklausanti tik nuo sistemo sudarančių dal(el)ų tarpusavio padėties ir (arba) padėties pasirinkioje atskaitos sistemoje.

**1.52. prarastoji e. / lost e., unavailable e. / verlorene E. / é. perdue, é. non disponible / потерянная э.**

Pagal paskirtį neperduotas energijos kiekis; šilumos perdavimo metu darbu nepaverstas energijos kiekis.

**1.53. priekibos e. / adhesion e. / Adhäsionsenergie / é. d'adhésion / э. адгезии.**

Prie kono paviršiaus prikibusių dalelių ir jo paviršiaus sąveikos energija.

**1.54. reliatyviųjų e. / relative e. / relative E. / é. relative / относительная э.**

Kuno (dalelės) energija, apibrėžta tam tikros inercentinės atskaitos sistemos atžvilgiu.

**1.55. reliatyvinė e. / relativistic e. / relativistische E. / é. relativiste / релятивистская э.**

Reliatyvumo teorijos pradais remiantis apibrėžta pilnutinė (sistemos) energija. Laisvosios dalelės energija  $E = c(p^2 + m_0^2c^2)^{1/2} = mc^2$  ( $c$  – šviesos greitis vakuumo;  $p = mv$  – judesio kiekis;  $m_0$  – rimties masė,  $m$  – v greičiu judančios dalelės masė). Išoriniame lauke esančios dalčių energija, apskaičiuojama reliatyvinėje kvantinėje mechanikoje, o sąveikaujančių dalelių sistemos – kvantinėje lauko teorijoje.

**1.56. rimties e. / rest e. / Ruh(e)energie / é. au repos, é. en repos / э. покоя.**

Materialiojo taško (dalelės), kurio judesio kiekis lygus nuliui, energija; ji lygi  $m_0c^2$  ( $m_0$  – rimties masė;  $c$  – šviesos greitis vakuumo).

**1.57. rysio e. / binding e., bond e., coupling e. / Bindungsenergie, Kopplungsenergie / é. de liaison / э. связи.**

Surištosios daugelio dal(el)ų sistemos energijos ir tų pačių viena nuo kitos be galio tolimų ir nejudančių dal(el)ų energijos verčių skirtumas.

**1.58. sanksibos e. / cohesive e., cohesion e. / Kohäsionsenergie / é. de cohésion / э. когезионной связи, э. сцепления.**

Kunų sąlyčio paviršiuose esančių dalelių sąveikos (sukibimo) energija.

1.59. Saulės e. / solar e. / Sonnenenergie / é. solaire, é. du Soleil / солнечная э., э. Солнца.

Dažniausiai – tai Saulės spinduliuotės energija.

1.60. sąveikos e. / interaction e. / Wechselwirkungsenergie / é. d'interaction / э. взаимодействия.

Sąveikos tankio integralas visu sistemos turi. Nereliatyvistinėje (klasikinėje) fizikoje – sistemos dal(el)ų sąveikos potencinė energija.

sąveikos taikis / interaction density / Wechselwirkungsdichte ( $\Gamma$ ) / densité ( $\Gamma$ ) d'interaction / плотность ( $\Gamma$ ) взаимодействия.

Kiekvienam sistemos taškui priskiriamas sąveiką apibūdinantis dydis, priklausantis nuo sąveikos konstantos bei sąveikaujančius objektus (daleles) apibūdinančių dydžių (rautų tankį, lauko dydžių ir kt.). Vienetas –  $J/m^3$ .

1.61. skilimo e. / disintegration e. / Zerfallsenergie / é. de désintégration / э. распада.

Energijos kickis, išsiskiriantis radioaktyviojo virsmo metu, dažniausiai lygus dalelių kinetinės energijos kiekiių sumai.

1.62. slinkio e. / drift e. / Driftenergie / é. de mobilité / э. дрейфа.

Kinetinė dalelių slinkio energija.

slinkis [drifas] / drift / Drift ( $\Gamma$ ), Auswanderung ( $\Gamma$ ) / dérive ( $\Gamma$ ), glissement ( $m$ ) / дрейф ( $m$ ).

Kryptingas elektringuju ar kitokiu dalelių slinkimas, kurį lemia tam tikru dydžiu gradientas.

1.63. smogio e. / impact e. / Stossenergie, Schlagenergie / é. de choc, é. de l'impact / э. удара.

Judančiojo kūno (dalelės) kinetinės energijos akimirka iki smogio į nejudantį kūną.

1.64. spinduliavimo e. / emission e., radiation e. / Strahlungenergie / é. d'émission, é. de rayonnement / э. излучения.

Tam tikram spinduliavimui sukelti reikalingas energijos kiekis.

1.65. spinduliuotės e. / radiation e., radiant e., radiating e. / Strahlungenergie / é. radiante, é. rayonnante, é. de rayonnement / лучистая э., э. излучения.

Dalelių ir (arba) elektromagnetinių ar kitokiu bangų pernešamas energijos kiekis.

1.66. sugertojė e. / absorption e. / Absorptionsenergie / é. d'absorption / э. поглощения.

Sistemos įgytas energijos kiekis dėl sugertujų dalelių ir (arba) bangų.

1.67. sukimosi e. / rotation(al) e. / Rotationsenergie / é. de rotation / вращательная э., э. вращения.

Apie pastovų tašką arba pastovią ašį besisukančio kūno kinetinė energija.

1.68. sukininė e. / spin e. / Spinenergie / é. due au spin / спиновая э.

Sistemos arba jos dalių sukininių laisvės laipsnių nulemta kvantmechaninės energijos dalis.

1.69. surištėjė e. / bound e. / gebundene E. / é. liée / связанныя э.

Vidinės ir laisvosios energijos skirtumas. Išreikšiama entropijos ir termodinaminės temperatūros sandauga.

1.70. susidorimo e. / collision e. / (Zusammen)-stossenergie / é. de collision / э. столкновения, э. соударения.

Judančių kūnų (dalelių) kinetinė energija ju masės centro atžvilgiu akimirka iki susidorimo.

1.71. sužadinimo e. / excitation e. / Anregungs-

energie / é. d'excitation / э. возбуждения.

Energijos kiekis, reikalingas suteikti kvantinei sistemai (atomui, molekulai ir pan.), kad ji iš pagrindinės būsenos perity į sužadintąją.

1.72. kiluminė e. / thermal e. / termische E. / é. thermique / тепловая э.

Sistemą sudarančių dalelių netvarkiojo judėjimo vidutinė energija.

1.73. šviesos e. / luminous e. / Lichtenergie / é. lumineuse / световая э.

Pastoviojo šviesos rauto ir jo veikimo trukmės sandauga. Vienetas – liumensekundė ( $lm \cdot s$ ), o energinėje sistemoje – džaujis ( $J$ ).

1.74. termohranduolinė e. / thermonuclear e. / thermonuklear E. / é. thermonucléaire / термоядерная э.

Energijos kiekis, kuris išskiria jungiantis lengviejiems branduoliams aukštoje temperatūroje ( $-10^9$  K)

1.75. trikdžio e. / perturbation e., disturbance e. / Stör(ungs)energie / é. de perturbation / э. возмущения.

Ivairių trumpalaikių elektrinių, magnetinių, elektromagnetinių, akustinių ar kitokių virpesių energijos kiekis, sukeliančis nedidelius priimamojo bei apdrojamojo signalo ar nagrinėjamosios sistemos vyksmų pokyčius.

1.76. trukdžių e. / interfering e. / Störennergie / é. de brouillage / э. помех.

Bet kokių pašalinių elektrinių, magnetinių, elektromagnetinių, akustinių ar kitokių virpesių energijos kiekis, bloginantis jtaisų, įrenginių ar sistemų veikimą.

1.77. triukšmo e. / noise e. / Rauschenergie / é. de bruit / э. шума.

Elektros kravio, stovės stiprio, įtampos, elektromagnetinės spinduliuotės ar kitokios prigimties atsiskirtinių kitimų (fluktuacijų) energijos kiekis.

1.78. vandens e. / water power, hydraulic power / Wasserenergie / é. (cinétique) de l'eau / гидроэнергия.

Tekančio vandens energija.

1.79. vėjo e. / wind e. / Windenergie / é. éolien, é. du vent / ветровая э., э. ветра.

Atmosferos oro rautų energija.

1.80. vidinė e. / internal e., inner e., intrinsic e. / innere E. / é. interne / внутренняя э.

Sistemos dal(el)ų judėjimo apic masės centro kinetinės energijos ir jų sąveikos potencinės energijos suma (nereliatyvistinėje fizikoje).

1.81. višmo e. / transformation e., transition e. / Umwandlungenergie / é. de transformation, é. de transition / э. (фазового) превращения.

Medžiagų fazinio ar kitokio višmo metu išskirtas arba sugertas energijos kiekis.

1.82. virtualėjė e. / virtual c. / virtuelle E. / é. virtuelle / виртуальная э.

Trumpos gyvavimo trukmės kvantinės būsenos (jai negaliaj prastinis energijos, masės, jadesio kiekiei tvermės dėsnis) energija.

1.83. žvaigždžių e. / stellar e. / Sternenergie / é. stellaire / звёздная э.

Žvaigždžių (elektromagnetinės) spinduliuotės energija.

## KONFERENCIJOSE

### APIE FIZIKĄ IR ASTRONOMIJĄ XX BALTIJOS VALSTYBIŲ MOKSLO ISTORIJOS KONFERENCIJOJE

Ši konferencija įvyko Tartu universitete 2001 m. sausio 30–31 d. Kad tai jubiliejinė dvidešimtoji konferencija, beveik nebuvo akcentuojama. Tiktais prof. Karl Siilivask (Estijos mokslo akademija) konferencijos tezės leidinyje paskelbė trumpą visų 20 konferencijų apžvalgą. Pirmoji konferencija buvo 1958 m. Rygoje, o toliau rotacijos tvarka vyksia Estijoje, Latvijoje ir Lietuvoje, Tartu, Rygoje, Vilniuje, kai kurios dar Taline ir Kaune. Josė dalyvauja ir kitų šalių atstovai. Pastarojoje konferencijoje, be plenarinio posėdžio, dar buvo 9 sekcijos ir simpoziumas apie vokiečių ir baltų mokslinius ryšius XIX amžiuje. Dalyvavo iš viso apie 120 mokslininkų.

Fizikos ir astronomijos istorijos tematika šį kartą nebuvo plati. Mūškis Libertas Klimka (pranešimas parengtas kartu su Rasa Kivilšiene) analizavo Edukacinės komisijos įtaką fizikos raidai senajame Vilniaus universitete ir akcentavo



Konferencijos matematikos, fizikos, chemijos ir astronomijos istorijos sekcijos dalyviai. Tarp jų ir mokslo istorikai iš Lietuvos: L. Klimka, J. Banionis, J.A. Martišius

J. Mickevičiaus, S. Stubclevičiaus, F. Dževinsko bei garsiojo astronomo M. Pučobuto-Odlianickio darbus. Šių eilučių autorius kalbėjo apie Lietuvos fizikus ir astronomus, dirbusius vokiečių mokslo centruse. Klisi estų, vokiečių ir lenkų pranešėjai nagrinėjo astronomijos istorijos klausimus, susijusius su Tartu universitetu ir jo tarptautinius ryšius.

Iš artimesnių fizikai ir astronomijai mokslo minčtinės JAV lietuvių Romualdo Šviedrio pranešimas apie benediktinų ir kitų vienuolių darbus, plėtojant technologiją, Juozo Banionio – apie Lietuvos matematikų tarptautinius mokslinius ryšius 1920–1940 metais. Idomus buvo Tokijo technologijos instituto atstovo Masanori Kaji pranešimas "Periodinio dėsnio atra-

dimas – centras ir periferija". Jame, tarp kitokio, buvo dienų tikslumu lyginami J.L. Meyero ir D.I. Mendelejevo atlikti darbai. Japonų mokslininkas tyrinėja Rusijos imperijos laikotarpio moksą.

Plenariniam posėdyje Lietuvos mokslo istorikų susivienijimo prezidentas Juozas Algimantas Krikšttopaitis nagrinėjo Baltijos valstybių moksą naujų prioritetų pasirinkimo metu. Konferencijos medžiagoje paskelbta ir Lietuvos mokslo tarybos pirmininko fiziko Kęstučio Makariūno pranešimo santrauka apie mokslo politiką Lietuvoje per 10 Nepriklausomybės metų, 1991–2000.

Konferencijoje buvo konstatuotas kitų šalių susidomėjimas Baltijos valstybėmis.

Jonas Algirdas MARTIŠIUS



### APGINTOS DISERTACIJOS

#### *Fizikos institutė:*

2001 m. sausio 11 d. dr. Vidmantas Gulbinas apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) habilituoto daktaro disertaciją "Labai spartus kolektyviniai relaksaciniai vyksmai švicsa sužadintose organinių molekulių sistemose". Habilitacijos komiteto

pirmininkas prof. habil. dr. Kęstutis Makarionas.

2001 m. vasario 28 d. Darius Valiulis apgynė fizinių mokslo srities fizikos krypties (02P) daktaro disertaciją "Sunkiuju metalų pernešimas atmosferoje šalia vietinių bei regioninių taršos šaltinių". Doktorantūros komiteto pirmininkas ir darbo vadovas dr. Kęstutis Kvietkus.

## NAUJOS KNYGOS

Bendrosios fizikos uždavinynas: mechanika / Saulius Pelanskis, Au-relija Pelanskienė; Šiaulių un-tas. – Šiauliai: ŠU 1-kla, 2000.

D.1: Kinematika. – 2000 (Šiauliai: UAB "Šiaulių knygrinėlykla"). – 84, [1] p.: brėž. – Tiražas 200 egz. [12 Lt].

**Excel 2000:** visas kursas per tris dienas / Michael B. Karbo; – Vilnius: Egmont Lietuva, [2000] (Vilnius: Spauda). – 87, [2] p.: iliustr. – (Išmok pats; Nr 8). ISBN 9986-22-564-7: [6 Lt 99 ct].

**Fizika. Chemija: formulės /** Manfred Kuballa; [iš vokiečių k. vertė Edita Paluckienė ir Egidijus Griškonis]. – Kaunas: Šviesa, 2000 (Kaunas: Aušra). – 105, [3] p.: iliustr. – (Kišeninis žinynas). – Virš. autorius nenurodytas. Tiražas – 3000 egz. – ISBN 5-430-03090-2.

**Fizikos pagrindai: Elektromagnetizmas. Banginė ir kvantinė optika. Kvantisnė ir branduolio fizika: Rinktiniai teoriniai klausimai; Mokomoji knyga inžinerinio profilio aukštujų mokyklų studentams / Martinėnas B., Kaulakys J., Jakimavičius J. – Vilnius: Technika, 2000 (Vilnius: VGTU sp.). – 159 p.: graf. – Tiražas 1000 egz. – ISBN 9986-05-429-X.**

**Fizikos testai: užduotys ir atsakymai / Romualda Baršauskienė. – Vilnius: Arlila, 2001 (Vilnius: Vilspa, 2000). – 253, [2] p.: iliustr. – Tiražas [2000] egz. – ISBN 9986-810-24-8: [18 Lt].**

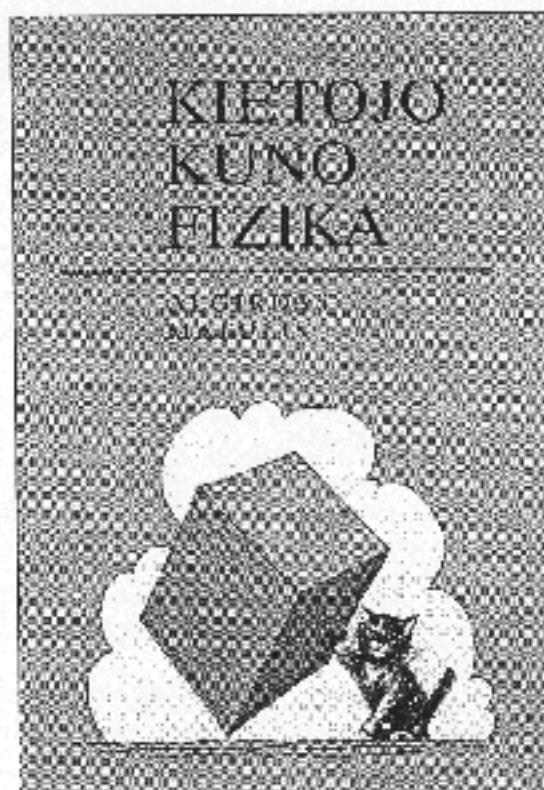
**Fizikos užduotys pagrindinci mokyklai / Violeta Šlekiene, Stanislavas Jakutis; Šiaulių un-tas. – Šiauliai: ŠU 1-kla, 2000. – 94, [1]**

p.: iliustr. – Tiražas 300 egz. – (10 pavad.). – ISBN 9986-19-369-9. ISBN 9986-38-188-6: [7 Lt].

**GaAs/AlGaAs savybės: metodinė mokymo priemonė / J. Kundrotas; Rec. prof. habil. dr. A. Audzijonis, doc. dr. A. Kiveris. – Vilnius: PFI, 2001. – 168 p.: graf. – Bibliogr.: p. 151-166. – Dalyk. r-klė p. 167-168.**

Knyga skirta doktorantams, kietojo kūno specialistams.

**Kietojo kūno fizika: vadovėlis aukštujų mokyklų tiksliu moksli spec. studentams / A. Matulis; dail. R. Dubonis. – Vilnius, 2000 ("Petro ofscetas"), 2-oji laida. – 221 p.: graf. – Literatūra p. 205-207. – ISBN 9986-824-58-3.**



**Magnetonio rezonanso spektrometrija: mokomoji knyga / Vytautas Balevičius, Liudvikas Kimtys, Gedrius Albinas Misionas. – Vilnius: VU 1-kla, 2000 (Vilnius: VU sp.). – 171 p.: graf. – Bibliogr.: p. 171**

**Mechanika. Molekulinė fizika. Elektra ir magnetizmas: fizikos praktikumas: [mokomoji knyga aukštujų mokyklų gamtos moksli ir technikos spec. studentams] / Algirdas Medešis. – [Vilnius]: VU 1-kla, 2000 (Vilnius: VU sp.). – 353, [1] p.: iliustr. – Tiražas 200 egz. – ISBN 9986-19-357-5 (ir.).**

**Vilniaus universiteto Puslaidininkų fizikos katedra, 40 / Sudaryt.: R. Beresnienė, R. Brazienė, habil. dr. V. Gavriūšinas ir [kt.]. [iž. str. prof. J.V. Vaitkauš]. – V. Person. įm. "Lietuvos mokslo", 2000 ([Vilnius]: VU 1-klos sp.). – 97 p.: portr., iliustr. – (Lietuvos mokslo = Science and arts of Lithuania: tēstini, serijini mokslo darbų leidinys Lietuvai ir pasaulyui / vyr. red. Algimantas Liekis, ISSN 1392-4044). – Priedas "Lietuvos mokslo" kn. 30. – Tiražas [200] egz. – ISBN 9986-795-08-7 (klaidingas).**

**Annual Report, 2000 / Ats. red. dr. V. Šilalnikas; Puslaidininkų fizikos in-tas. – [Vilnius]: [PFI], 2000 (Vilnius: UAB "Garsų pasaulis"). – 44, [1] p.: iliustr. – Angl.**

Puslaidininkų fizikos instituto 2000 metų ataskaita.

**Semiclassical atomic spectroscopy ≡ Puslaidininkų fizikos spektroskopija: monografija / Alfonas Ramonas; VGTU. – Vilnius: Technika, 2000 (Vilnius: Baltijos kopija). – 214, [1] p.: brėž. – Angl. – Tiražas 200 egz. – ISBN 9986-05-392-7.**

Sudarė Eglė MAKARIŪNIENĖ

## 34-OJI LIETUVOS NACIONALINĖ FIZIKOS KONFERENCIJA

34-oji Lietuvos nacionalinė fizikos konferencija vyks 2001 m. birželio 14-16 d. Vilniaus pedagoginiame universitete.

Pranešimų tezės ir anketos priimamos iki 2001 m. gegužės 1 d. el. paštu – lnfk34@itpa.lt. arba

pašto adresu: Vilniaus pedagoginis universitetas, Fizikos ir technologijos fakulteto dekanatas, LNFK-34 organizacinių komitetui, Studentų 39, 2034 Vilnius.

Apie konferenciją teirautis: VPU Fizikos ir technologijos fakul-

teto dekanate, kreiptis į doc. K. Sadauską telefonu (8-22) 764455, faksu (8-22) 751732, arba el. paštu ecotox@vpu.lt., o TFAI – telefonu (8-22) 620668, telefonu faksu (8-22) 225361 arba lnfk34@itpa.lt

## LFD ŽURNALO „FIZIKŲ ŽINIOS“ NR 1–20 SISTEMINĖ RODYKLĖ

### Lietuvos fizikų draugijoje. Fizikų draugijose

- Bernotas A. LFD informacija / 1999, 16, 22  
 Fizikų draugijų Tokijo deklaracija / 1995, 9, 5  
 Gineitytė V., Savukynas A. LFD konferencija / 1996, 11, 23  
 Kimtys L. Šiaurės ir Baltijos šalių fizikos komitetas / 1995, 9, 6  
 LFD įstatai / 1991, 1, 29  
 LFD veikla / 1998, 15, 32  
 LFD nuo rinkimų iki rinkimų / 1999, 17, 1  
 Lietuvos fizikų draugijos kreipimasis / 2000, 18, 32  
 Rudzikas Z. Fiziku rupesčiai / 1996, 10, 1  
 Rudzikas Z. Europos fizikų problemos / 1996, 11, 1  
 Rudzikas Z. Kaip laikosi Lietuvos fizikai? / 1998, 14, 1  
 Rudzikas Z. Lietuvos fizikai jau Europoje! / 1998, 15, 1  
 Rudzikas Z. Tolimajame Taivanyje apsilankius / 1999, 16, 20  
 Rudzikas Z. Pas Estijos ir Latvijos fizikus / 2000, 18, 1  
 Rudzikas Z. Pas Austrijos fizikus / 2000, 19, 1  
 Šilcika A. LFD – Europos fizikų draugijos narė / 1992, 3, 9  
 Šileika A. LFD tarp dviejų rinkinių konferencijų / 1995, 8, 1  
 Šileika A. Antrasis pasaulinis fizikų draugijų kongresas / 1995, 9, 5  
 Vaitkus J. Europos fiziko diplomas / 1995, 9, 6

### Akademiko Povilo Brazdžionio šimtmetis

- Akademiko Povilo Brazdžiono renginiai Vilniuje / 1997, 13, 1  
 Balininas V. Akademiko Povilo Brazdžiono mokykliniai metai Panevėžyje / 1997, 13, 2  
 Ivaška V. Profesoriaus P. Brazdžiono minėjimas Biržuose ir Panevėžyje / 1997, 13, 2  
 Keinys S. Tėvynės šviesos nušviestas gyvenimas. P. Brazdžionas ir lietuvių kalba / 1997, 13, 4  
 Makariūnas K. Eksperimentinė branduolio fizika ir radioaktyviojo skilimo konstantų pastovumo ribų tyrimai Fizikos institute / 1997, 13, 5  
 Povilo Brazdžiono (eksperimentinė fizika) premijos nuostatai / 1997, 12, 3-čias virš.

### Fizika mokykloje ir universitete

- Alkauskas A. Pirmieji metai Fizikos Olimpe / 1995, 9, 9  
 Bandzahtis A. Fizikos vadovėlyje pirmiausia pasigendu fizikos / 1992, 3, 1  
 Bogdanovičius P. Devyniasdešimt antrieji – olimpietės ne tik sportininkams / 1993, 4, 6  
 Damskis O. Jaunujų fizikų apžiura / 1991, 1, 5  
 Dienys V. Fizikos pamoka kaip Šecherezados pasaka / 1991, 1, 3  
 Dienys V. Fizika ugdymui ir profesijai / 1996, 10, 1  
 Dikčius G. Abiturientams ir fizikos mokytojams / 1994, 6, 1  
 Galdikas A. ir Pauža A. Lietuvos matų vienetų etalonai / 1998, 15, 6  
 Grabauskas D. Nerimą keliantys skaičiai / 1993, 5, 2  
 Grabauskas D. Kuo fizika įdomi nefizikui? / 1996, 11, 3  
 Gumelevičienė A. Įkurta Lietuvos fizikos mokytojų asociacija / 1995, 8, 4  
 Jakutis S. Pastabos dėl fizikos mokytojo atestavimo kriterijų / 1992, 2, 3  
 Jakutis S. Sudominkime mokinjus fizika / 1993, 4, 7  
 Kaminskas V. 40-oji jaunujų fizikų olimpiada / 1992, 3, 2  
 Kamuntavičius G. Fizikos studijos Vytauto Didžiojo universitete / 1991, 1, 2  
 Karazija R. Kaip įgysime gairtos mukslų daktaro laipsnį / 1993, 4, 3  
 Karlonienė A. Fizikos mokytojų konferencija Trakuose / 1994, 7, 4  
 Kavaliūnaitė V. „Foton“ dvidešimtpenkmetis / 1999, 16, 1  
 Klimka L. Vyriausią fizikos mokytojų aplankius / 1996, 11, 7  
 Kuokštis E. Jaunieji fizikai tarptautinėje olimpiadoje Oslo / 1996, 11, 2  
 Kuokštis E. Jaunujų fizikų XXVIII tarptautinė olimpiada / 1997, 13, 7  
 Kuokštis E. Lietuvos moksleiviai 29-ojoje tarptautinėje jaunujų fizikų olimpiadoje Reikjavike / 1998, 15, 1  
 Kuokštis E. Tarptautinė fizikos olimpiada Italijoje / 1999, 17, 2  
 Kuokštis E. Lietuvos moksleiviai fizikai XXXI tarptautinėje fizikos olimpiadoje Lesteryje / 2000, 19, 3  
 Lozda P. Fizika – tai ne tik mokslas / 1996, 11, 5  
 Maceika K.V., Babonas G.J. Fizikinė elektronika – nauja specialybė Vilniaus technikos universitete / 1993, 4, 1  
 Manstavičius M. Fizika Lietuvos ir Amerikos mokyklose / 1994, 6, 5  
 Martišius J.A. Fizikos studijos ir tyrimai Vilniaus pedagoginiame universitete / 1992, 3, 3  
 Martišius J.A. XXVI tarptautinė fizikos olimpiada / 1993, 5, 4  
 Martišius J.A., Rupšlaukis E. Nuaidėjo 45-oji fizikų olimpiada / 1997, 12, 1  
 Martišius J.A., Rupšlaukis E. Dešimti Lietuvos moksleivių fizikos čempionatų / 1999, 16, 2

- Mikalajūnas R. ir Aukštakalnis T. Moksleivių mintys apie fizikos olimpiadas / 1994, 7, 6  
 Miniotas A. Jaunuji fizikų mokykla Trieste / 1996, 11, 7  
 Moksleiviai apie fizikos vadovėlius / 1997, 13, 10  
 Pranevičius L. Fizika Vytauto Didžiojo universitete / 1994, 7, 1  
 Puchovičius A. Puslaidininkinių prietaisų elektrinio laidumo bandymai fizikos pamokoje / 1995, 8, 5  
 Radvilavičius Č. Kazimiero Baršausko fizikos konkursas moksleiviams / 1996, 10, 3  
 Radvilavičius Č. Antrasis Kazimiero Baršausko fizikos konkursas moksleiviams / 1997, 12, 2  
 Ragulienė L. Jaunujų fizikų mokykla "Fotonas" / 1994, 7, 5  
 Ragulienė L. Ar padeda fotoniečiams fizikos mokytojas? / 1997, 13, 9  
 Ramanauskas Z. Fizikos mokytojo atestavimo kriterijai / 1992, 2, 1  
 Ramanauskas Z. Metodologinė mokomąjų dalykų integracija / 1994, 7, 2  
 Remeikis V., Plukis A., Kalinauskas R.L. Nauja naudoto branduolinio kuro saugojimo technologija Ignalinos AE / 2000, 18, 16  
 Rozga R. Moksleivių apklausos anketa "Fizika mokykloje ir aš?" / 2000, 19, 2  
 Rupšlaukis E. Kompiuterinis uždavinynas XXII klasių moksleiviams / 1994, 6, 2  
 Rupšlaukis E. Kokia fizikos ateitis mokykloje? / 1995, 8, 2  
 Rupšlaukis E. IX Lietuvos fizikų čempionatas / 1998, 14, 1  
 Rupšlaukis E. Fizika reformuojamoje mokykloje / 1998, 15, 4  
 Sakalauskas E. I pagalbą besiruošiančiam fizikos egzaminui / 2000, 18, 3  
 Storasta J. Magistranturos studijos Vilniaus universiteto Fizikos fakultete / 1997, 12, 1  
 Šlekienė V. Nauja fizikos ir gamtos mokslų mokytojo specialybė / 1996, 10, 4  
 Urbonaitė S. Fizikos ir astronomijos mokytojų atestacija / 1996, 10, 4  
 Usorytė D. I Olimpą per Šatriją / 1995, 8, 4  
 Usorytė D. Fizikos olimpiada Kanberoje / 1995, 9, 8  
 Vingelienė S. Svarbiausi Lietuvos moksleivių fizikos renginiai: XI čempionatas ir XLVIII olimpiada / 2000, 18, 1  
 Vingelienė S. XII Lietuvos moksleivių fizikos čempionatas / 2001, 19, 1  
 Vivat fizika! / 1995, 11, 5

### Mūsų svečiai

- Klimka L. Dešimtasis "Lietuvos dangaus" numeris / 1998, 14, 3  
 Krotkus A. Žurnalas ne vien ryšininkams / 1998, 15, 7  
 Tumavičienė U. ir Tumavičius V. Tinklapis fizikos mokytojui / 1998, 15, 6  
 Vingelienė S. Elektroninis žurnalas "Mezonas" / 1998, 14, 2

### Lietuvos mokyklai 600 metų

- Klimka L. Akademikas E. Lencas – Lietuvos gimnazijoms / 1997, 13, 11  
 Martišius J.A. Nulenkime galvas / 1997, 13, 13  
 Valentiniavičius V. Fizikos didaktika / 1997, 13, 14

### Bendrieji klausimai

- Karazija R. Fizikos literatūros Icidybos problemos / 1995, 8, 6  
 Krikštopaitis J.A. Baltijos kraštų universitetai ir nauju tendencijų įtaka / 1993, 5, 1  
 Makariūnas K. Fiziko pareiga / 1992, 3, 6  
 Požela J. Ar reikalingi fizikai Lietuvai? / 1995, 9, 1  
 Požela J. Ar pavojinga Lietuvai atominė elektrinė? / 2000, 19, 7  
 Tarptautinio mokslo fondo parama ilgalaikiams mokslo tyrimams / 1994, 7, 12  
 Vaičkus J.V. Didieji fizikos ir gamtos mokslų eksperimentai. Ar jie toli nuo mūsų? / 2001, 20, 5  
 Vengris S. Puslaidininkų ir dielektrikų fizikos mokslo laipsnių teikimo tarybos veikla 1976–1992 m. / 1993, 4, 4

### Sveikiname

- Bandaitį Antaną Rimvidą / 1996, 12, 9  
 Bolotiną Adolfą / 1995, 8, 11  
 Česnį Antaną / 1997, 13, 16  
 Dienį Vincentą Visvaldą / 1996, 10, 6  
 Garšką Evaldą Leonardą / 1999, 17, 6  
 Grigą Joną / 1998, 14, 5  
 Ilgūną Vytautą / 1997, 13, 15  
 Jakutį Stanislovą / 1996, 10, 6  
 Jakutį Stanislovą / 2001, 20, 4  
 Jonaitį Henriką / 1993, 4, 10  
 Kaladę Julijoną / 1993, 5, 6  
 Kavalinnaitę Vladislavą / 1999, 16, 6

- Kavecką Vaclovą / 1992, 2, 4  
 Katilių Ramūną / 1995, 9, 13  
 Kimtį Liudviką / 2000, 19, 11  
 Klimką Libertą / 2000, 19, 11  
 Kriščioną Vaclovą / 1993, 4, 11  
 Lujaną Viktorą / 1998, 14, 5  
 Makariūną Kestutį / 1992, 3, 5  
 Matulį Algirdą / 1998, 15, 9  
 Matulionį Arvydą / 2000, 18, 10  
 Misiuką-Misiūną Alfonsą / 1994, 7, 7  
 Montrimą Edmundą / 1993, 4, 11  
 Pipinių Povilą / 1993, 5, 7

- Pyragė Kazimierę / 1998, 14, 5  
 Poželą Jurą / 1995, 9, 13  
 Poželą Jurą / 2000, 19, 7  
 Repšą Konstantiną / 2000, 19, 9  
 Rudziką Zenoną / 2000, 19, 10  
 Sakalą Aloyzą / 1992, 2, 5  
 Sakalauską Stanislavą / 2000, 18, 8  
 Stakvilevičių Mindaugą / 1992, 2, 6  
 Styrą Dmitrijų / 2001, 20, 7
- Straižį Vytautą / 1996, 11, 9  
 Šileiką Algirdą / 1992, 2, 6  
 Širvaitį Antaną / 1993, 4, 10  
 Sugurovą Viktorą / 1997, 13, 15  
 Tolutį Vytautą / 1992, 2, 5  
 Ušpalį Kostą / 1994, 7, 7  
 Vaitkų Juozą Vidmantį / 1991, 1, 9  
 Vaitkų Juozą Vidmantį / 2001, 20, 5  
 Valentiniavičių Vladą / 1999, 17, 5

### Mokyklos žymūnai

- Gumbelevičienė A. Mosų pirmieji / 1993, 4, 16  
 Ramanauskas Z. Sėkmės ištakos / 1991, 1, 7  
 Valentiniavičius V. Sėkmės Jums, mokytoja / 1993, 4, 17!

### Premijos

- Baltijos šalių mokslo akademijų medalis – akademikui Jurui Poželai / 1999, 17, 13  
 Dėl mokslo darbų pateikimo Lietuvos mokslo akademijos vardinių premijų 1997 m. konkursams / 1997, 12, 3-ias virš.  
 Dėl mokslo darbų pateikimo Lietuvos mokslo akademijos Adolfo Jucio (teorinė fizika) vardinės premijos 1999 m. konkursui / 1999, 16, 22  
 Dikčius G. ir Storasta I. Nobelio premijos laureatas, kvantinio Holo efekto atradėjas – Vilniaus universitete / 2000, 19, 16  
 Duškesas G. 1996 m. Nobelio premijos. Fizikos Nobclio premija  $^3\text{He}$  supertakumo atradėjams. Chemijos Nobelio premija fulerenų atradėjams / 1996, 11, 11  
 Įsteigios vardinės mokslo premijos / 1994, 6, 38  
 Kalinauskas R.K. 1990 m. Fizikos Nobclio premijos laureatai / 1992, 2, 26  
 Kalinauskas R.L. 1994-ųjų Nobelio premija už neutronų sklaidos eksperimentus / 1995, 8, 20  
 Lietuvos mokslo akademijos 1995 m. jaunųjų mokslininkų darbų konkursu premija / 1996, 10, 13  
 Lietuvos respublikos 1995 metų mokslo premijų laureatai / 1996, 10, 12  
 Lietuvos mokslo akademijos 1996 m. jaunųjų mokslininkų ir studentų mokslinių darbų konkurso premijos / 1997, 12, 13  
 Lietuvos mokslo akademijos vardinė Adolfo Jucio premija / 2000, 18, 13  
 Liudvikas Kimtys – nacionalinės premijos laureatas / 1994, 6, 37  
 LMA 1997 m. jaunųjų mokslininkų ir aukštuju mokyklų studentų darbų premijos / 1998, 14, 13  
 Makarūnas K. Nobelio premijos už praktinę tyrimų reikšmę. 2000 m. fizikos Nobelio premija. 2000 m. chemijos Nobelio premija / 2000, 19, 13-15  
 Makariūnienė E. Tvarkieji betvarkiai virsmai gamtoje / 1992, 2, 28  
 Makariūnienė E. 1992 m. fizikos Nobelio premijos laureatai / 1993, 4, 35  
 Makariūnienė E. Geducių dvarelio atsiskyrėlis – pasaulinio garsio mokslininkas. Teodoro Grotaus fondas / 1995, 8, 19  
 Makariūnienė E. Fizikai – premijų laureatai / 1997, 12, 14  
 Matulionis A. 1998 m. fizikos Nobelio premija / 1998, 15, 16  
 Matulionis A. 2000 m. Lietuvos mokslo premija / 2001, 20, 8  
 Matulis A. Kvantinė fizika / 1995, 9, 2  
 Nobelio premijos ir laureatai "Fizikų žinose" / 1998, 15, 19  
 Norvaišas S. 1999 m. fizikos Nobelio premija / 1999, 17, 10  
 Pirmieji Adolfo Jucio ir Kazimiero Baršausko mokslo premijų laureatai / 1995, 8, 19  
 P. Kapicos medaliai Lietuvos mokslininkams / 1995, 8, 20  
 Stahinis A. Neutraliuoj atomų lėtinuvai ir gaudyklės. 1997 m. Nobelio fizikos premija / 1998, 14, 10  
 Šatkovskienė D. 1998 m. chemijos Nobelio premija / 1998, 15, 18  
 Švietimo ministerijos premijos / 1997, 12, 13  
 Undžėnas A. 1999 m. chemijos Nobelio premija / 1999, 17, 11  
 Valdo Adamkaus premija – Fizikos instituto mokslininkui / 1999, 17, 12  
 Valstybinė premija Vilniaus universiteto fizikams / 1995, 8, 20  
 Žitkevičius V., Duškesas G. 1993 m. fizikos Nobelio premija / 1993, 5, 26  
 1996 m. Lietuvos respublikos mokslo premijos laureatai / 1997, 12, 12  
 1997 m. Nobelio fizikos laureatai / 1997, 13, 18  
 1997 m. Lietuvos mokslo premija / 1998, 14, 12  
 1998 m. Lietuvos respublikos mokslo premijos / 1999, 16, 12  
 1998 m. Jaunųjų mokslininkų ir studentų konkursų laureatai / 1999, 16, 13  
 1999 m. Lietuvos mokslo premijos / 2000, 18, 11  
 1999 m. Jaunųjų mokslininkų ir studentų konkursų laureatai / 2000, 18, 13

### Fizikos naujienos. Iš viso pasaulio

Kabelka V. Pagaliau įžengta į atoskundžių pasaulį / 2001, 20, 10

- Kalinauskas R.K. Gama spindulių plėšnis (GSP) švietė kaip visa Visata / 1998, 15, 12  
 Kalinauskas R.L. Ar įrodytos neutrino osciliacijos? / 1998, 15, 13  
 Karpus V. Kulono blokada. Vienelektronis tranzistorius / 1998, 15, 9  
 Lozdienė A. Kosminis gravitacinių bangų detektorius LISA / 1998, 14, 6  
 Makariūnas K. Atrastas šeštasis kvarkas / 1995, 9, 7  
 Makariūnas K. Branduoliai su aureole. Paslaptinės neutrinos / 1996, 11, 9  
 Makariūnas K. Grieintuvais valdomos grandininės reakcijos / 1997, 12, 3  
 Makariūnas K. Čikagoje ir Fermio laboratorijoje / 1998, 14, 8  
 Makariūnas K. Iš viso pasaulio / 1998, 15, 15  
 Makariūnas K. Planko konstanta ir kilogramas. 114-asis elementas. Ką daryti su plutoniu? / 1999, 16, 10  
 Makariūnas K. Mažos dozės / 1999, 17, 7  
 Makariūnas K. Permainos... Branduolinių bandymų vietas šiandien / 2000, 18, 14  
 Makariūnas K. Naujas 2,5 GeV sinchrotronas I. Kurčatovo tyrimų centre. Berlyno 0,8 GeV sinchrotronas perkeliamas į Artimuosius Rytus / 2000, 19, 17  
 Makariūnas K. Kur bus statomas tarptautinis eksperimentinis termobranduolinis reaktorius? CERN'e sukurtas neutrinų spindulys bus tiriamas prie Romos / 2001, 20, 9

### Mokslinėse laboratorijose ir firmose

- Balkevičius P. Mokslinėse firmose. EKSPLA<sup>R</sup>. Eksperimentiniai lazeriai / 1996, 11, 13  
 Baubinas R., Pūras R., Sodeika A. Elektrinio laidumo ir krovinių pagrindinių parametru matavimo aparatura / 1994, 6, 27  
 Dagys R. Superlaidumas kambario temperatūroje / 1994, 6, 25  
 Jasulionis R. Radioekologiniai tyrimai Nalšios žemėje / 1997, 12, 4  
 Kaulakys B. Nechaotinis Brauno tipo judėjimas / 1993, 4, 19  
 Konstantinavičius K. Fizika–chemija–biologija / 1994, 7, 21  
 Konstantinavičius K. Fizika–chemija–biologija (tēsinys) / 1995, 8, 13  
 Miškinis R. Laikas – vienetai, skalės ir etalonai / 1999, 16, 3  
 Nedveckaitė T. Černobylio atominės elektrinės avarijos pasekmės Lietuvoje / 1992, 2, 10  
 Paukštė J., Žilinskas R.A. Panevėžio fizikų darbai / 1996, 10, 11  
 Petravičius A., Storasta J. Mikroanalitiniai tyrimai Vilniaus universiteto Medžiagotyros ir taikomųjų mokslo instituto / 1997, 13, 16  
 Sakalauskas S. Mikroelektroniniai krovio keitikliai / 2000, 18, 8  
 Viselga R. Internetas... Internetas? Internetas! / 1996, 10, 10

### Atsakymai į "Fizikų žinių" anketos klausimus

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Ardaravičiaus L. / 1999, 16, 10 | Pipinio P. / 2001, 20, 13  |
| Brazio R. / 1999, 16, 7         | Pyrago K. / 2001, 20, 14   |
| Dikčiaus G. / 1999, 16, 8       | Poželos J. / 1999, 16, 7   |
| Janavičiaus A.J. / 2001, 20, 15 | Rudziko Z. / 1999, 17, 9   |
| Juršėno S. / 1999, 16, 9        | Trinkutė G. / 2000, 18, 18 |
| Karazijos R. / 2001, 20, 16     | Žalkausko V. / 1999, 16, 9 |
| Matulionio A. / 2000, 18, 10    | Žukausko A. / 1999, 16, 9  |

### Mokslininkų sukaktys, paminėjimai

- Ažusienis A. Daug nusipelnęs mokslui ir žmonių dvasingumui (apie P. Slavėną) / 1991, 1, 13  
 Balnytė E. Jurgis Viščakas (1927.IV.18–1990.VIII.13) / 1991, 3, 20  
 Butkus D. Metai be profesoriaus / 1994, 6, 22  
 Girgždys A. Kazimierui Šopauskui sukaktę 60 metų / 1995, 9, 16  
 Grigonis A. Profesorių Igną Končių prisimenant / 1996, 11, 18  
 Kalinauskas R.K. Vladislavui Vanagui atminti / 2000, 18, 22  
 Karazija R. Keli skaičiai akademiko Adolfo Jucio portretui / 1994, 6, 12  
 Kimtienė D. Periodinei elementų sistemai – 130 / 1999, 17, 15  
 Kimtys L. Profesorius H. Jonaitis – molekulinės spektroskopijos pradininkas Lietuvoje / 1998, 14, 20  
 Klimka L. Paminėtos reikšmingos sukaktys / 1999, 17, 20  
 Klimka L. Prieš 350 metų išleistas K. Semenavičiaus "Didysis artilerijos menas" / 2000, 19, 12  
 Konferencija, skirta profesoriaus A. Puodžiukyno šimtmečiui / 1998, 14, 17  
 Makariūnienė E. Atidengta memorialinė lenta / 1991, 1, 17  
 Makariūnienė E. Užpalių mokykloje pagerbtas mokslininkų atminimas / 1991, 2, 29  
 Makariūnienė E. Keistutis Šliupas (1888.III.4–1932.XL.26) / 1993, 4, 21  
 Makariūnienė E. Antano Žvirono 95-osioms gimimo metinėms (1899.X.30–1954.X.6) / 1994, 7, 18  
 [Makariūnienė E.] Šimtmečio sukaktys Lietuvoje / 1998, 15, 31

- [Makariūnienė E.] Juozui Matuliu 100 / 1999, 16, 17  
 Martišius J.A. Žymaus meistro statiniai (Apie V. Čepinski) / 1991, 1, 10  
 Martišius J.A. Antanas Juška (1902.I.27–1985.III.18) / 1991, 3, 19  
 Martišius J.A. Paminklas Konstantino Šakenio tėviškėje / 1995, 8, 12  
 Martišius J.A. Dekanas Vincas Mockus. 100-ųjų gimimo metinių proga / 1998, 15, 25  
 Martišius J.A. Universalas Vladas Stanka / 1999, 17, 18  
 Matulionis A. Seminaras profesoriui Vytautui Bareikiui (1937–1995) atminti / 1997, 12, 20  
 Matulis A. Raimunda Dagė prisimenant / 2000, 18, 21  
 Naruševičienė B. Antanas Puodžiukynas (1898.II.5–1986.X.10) / 1993, 4, 24  
 Norvaišas E. Prisimename profesorių Vladą Vanagą (1930.IV.27–1990.IV.14) / 1995, 8, 12  
 Pocius V. Pirmųjų lietuviškų fizikos knygų autorius / 1992, 2, 7  
 Požela J., Jucienė V. Pusč amžiaus tranzistorių fizikai / 1999, 17, 13  
 Požela J. Pasaulio mokslininkų federacijai 20 metų / 1999, 17, 17  
 Prisimename Vytautą Berteili / 1997, 13, 24  
 Savukynas A. Adolfas Jucio moksliniai skaitymai / 1998, 15, 26  
 Savukynas A. Pavadinta A. Jucio vardu / 1999, 17, 20  
 Šaduikienė N. Akademiko Jurgio Viščako literatūros rodyklė / 1997, 12, 20  
 Šilalnikas V. Tadas Banys (1923.VII.23–1981.VII.31) / 1993, 4, 26  
 Tamašauskas A. Profesorių Kazimierą Baršauską prisimenant / 1994, 6, 8  
 Tamašauskas A. Profesorių Antaną Puodžiukyną prisimenant (1898.02.05–1986.10.10) / 1998, 14, 18  
 Ušpalis K. Žymiausias fizikos populiarintojas mūsų krašte [Apie prof. H. Jonaitį] / 1998, 14, 21  
 Valentiniavičius V. Profesorius Henrikas Jonaitis – metodininkas / 1998, 14, 22

### Trumpai apie

- Aukštųjų mokyklų fizikos katedras / 1993, 4, 12  
 Butkevičius M. Valstybinę akcineč lazerinės ir elektroninės technikos gamyklą EKSMA / 1992, 2, 22  
 Janušauskienė K. Gamybinė susivienijimą "Venta" / 1992, 2, 22  
 Kalinauskas R.K. Fizikos institutą (FI) / 1992, 2, 21  
 Rudzikas Z. Teorinės fizikos ir astronomijos institutą (TFAI) / 1992, 2, 20  
 Sadžius J. Vilniaus universiteto astronomijos observatorija / 1993, 4, 15  
 Šilalnikas V. Puslaidininkų fizikos institutą (PFI) / 1992, 2, 21  
 Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto katedras / 1992, 3, 10  
 Voverienė O. Lietuvos fizikų darbų citavimą / 1993, 5, 7

### Pristatomė knygas

- Čekianienė R. "Fizikos laboratoriniai darbai 8 klasei" (Darbo sąsiuvinis) / 1995, 9, 1  
 Jasevičiūtė J. Profesoriaus Henriko Horodiščiaus "Branduolio fizikos" vadovėlis / 1998, 15, 8  
 Karazija R. Pristatomė knyga / 1995, 8, 7  
 Karazija R. Monografija, išleista Kembridže / 1998, 14, 4  
 Šadžius R. Nauja knyga apie grupių teoriją / 1999, 17, 31  
 Šilalnikas V. Amerikoje išleista Lietuvos fizikų monografija / 2001, 20, 12  
 Tarasonis V. "Fizika" vidurinių mokyklų 11–12 kl. moksleiviams / 1995, 9, 9  
 Trinkūnas G. Fotosintezės eksitonai – World Scientific leidyklos išleista monografija / 2000, 19, 18  
 Tumavičienė U.D., Tumavičius V. Mokykimės žaisdami / 1995, 9, 10  
 Valentiniavičius V. "Popularizžkas rankvedis fyzikos" – pirmasis lietuviškas fizikos vadovėlis / 2000, 19, 18

### Fizikos mokslo raida Lietuvoje. Iš mokslo istorijos

- Banys J. Gimtajame Kupiškio rajone pagerbtas akademiko Povilo Brazdžiono atminimas / 2000, 19, 27  
 Bolotinas A. Mano universitetai / 2000, 18, 6  
 Kalinauskas R.L. Kiek fizikos institutui metų? / 1996, 12, 11  
 Karazija R. Rentgeno spindulių šimtmetis / 1995, 9, 14  
 Karazija R. Šimtametis kvantas ir jo atradėjas / 2000, 19, 21  
 Kaulakienė A. Profesorius Ignas Končius ne tik fizikas, bet ir terminologas / 1996, 10, 16  
 Kaveckis V. Fizikos mokomųjų laboratorių kūrimas pokario metais / 1992, 2, 15  
 Kimtys L. "Su matematikos fakelė nustatės planetų judėjimą..." / 1993, 5, 10  
 Kimtys L. Auksinis BMR jubiliejus / 1996, 10, 8  
 Kimtys L. Pirmieji fizikos muziejaus žingsniai / 1998, 14, 15  
 Kivilšienė R. Apie gamtos satvar... / 1996, 10, 14  
 Klimka L. Apie pirmą kartą nustatytas Vilniaus geografinės koordinates ir daug ką kitą / 1992, 2, 16  
 Klimka L. Vilniuje anksčiau už Erstedą / 1992, 3, 22  
 Klimka L. Ji vadino fizikos tėvu / 1993, 5, 12  
 Klimka L. Ji vadino fizikos tėvu (tēsinys) / 1994, 6, 16

- Klimka L. Pirmoji fizikos ir astronomijos knyga – reikšmingas Lietuvos mokslo paminklas / 1998, 14, 15
- Klimka L. ir Kivilšienė R. Senojo Vilniaus universiteto garbės nariai / 1998, 15, 24
- Klimka L. Etnokosmologijos muziejaus dešimtmetis / 2000, 18, 19
- Klimka L. O vis dėlto ji sukas! / 2001, 20, 20
- Krotkus A., Lideikis T., Vengalis B., Galdikas A. Puslaidininkų fizikos institutui 25-eri / 1992, 3, 13
- Makariūnas K. Radioaktyvumo atradimo šimtmetis / 1996, 10, 7
- Makariūnienė E. "... Tiems, kurie leido žmoniškumo šviesai spindėti" / 2000, 19, 27
- Makariūnienė E., Šegdienė E. Dalis akademiko P. Brazdžiūno memorialinio palikimo / 2001, 20, 20
- Martišius J.A. Dar nematytas dokumentas / 1994, 6, 20
- Martišius J.A. Reliatyvumo teorijos idėjos Lietuvoje / 1995, 8, 9
- Martišius J.A. Vinco Čepinskio 125-osioms gimimo metinėms / 1996, 10, 15
- Martišius J.A. Konstantinas Šakenis – pirmųjų lietuviškų fizikos vadovėlių autorius / 1996, 11, 16
- Martišius J.A. Elektrono atradimui 100 metų // 1997, 12, 6
- Martišius J.A. Teorinės mechanikos pradininkas Lietuvoje. Platono Jankausko 140-jų gimimo metinių proga / 2000, 19, 26
- Pyragas K. Albertas Einšteinas ar Anri Puankarc? / 1995, 8, 8
- Piskarskas A.P. Kvintinės elektronikos katedrai 20 / 1994, 7, 14
- Repšas K. Kietojo kūno fizika – antroji mano specialybė / 2000, 19, 9
- Rutavičienė L. Nematumos šviesos šešeliai / 1995, 9, 15
- Sukaktys / 1996, 10, 13
- Šilalnikas V. Puslaidininkų fizikos institutui 30 metų / 1996, 12, 10
- Tamašauskas A. Vytauto Didžiojo universiteto Fizikos katedros reorganizacija pirmosios sovietinės okupacijos metu (1940–1941) / 1996, 11, 15
- Tamašauskas A. Vytauto Didžiojo universiteto Fizikos katedros reorganizacija pirmosios sovietinės okupacijos metu (1940–1941) (Tesišys) / 1997, 12, 7
- Ušpalis K. "Lietuvos fizikos rinkinio" išstakos / 1991, 1, 18
- Ušpalis K. Kaip tapau fiziku / 2000, 18, 4
- Vaitkus J.V. 50 metų puslaidininkų tiriamiesiems darbams ir 40 metų Puslaidininkų fizikos katedrai / 2000, 19, 23
- Valentinavičius V., Martišius J.A. Fizikų kraitė Alma Mater gimtadieniui / 1995, 9, 12

### Konferencijose

- Ardaravičius L. Fizikos mokykla Kopenhagoje / 1998, 15, 30
- Ardaravičius L. Europos fizikų doktorantų konferencija PCH99 / 1999, 17, 28
- Ardaravičius L. XXIX puslaidininkinių darinių fizikos mokykla Jaszowiec-2000 / 2000, 19, 31
- Bareikis V., Katilius R. VI konferencija "Fluktuaciniai reiškiniai fizikinėse sistemoje" / 1992, 2, 33
- Danielius R., Piskarskas A., Stabinis A. Parametriniai šviesos reiškiniai kristaluose (XXX LFD konf. pranešimo tezės) / 1995, 9, 25
- Dargys A. VIII ultrasparčiųjų reiškinių simpoziumas / 1993, 4, 33
- Dargys A. IV Lietuvos ir Lenkijos fizikų seminaras / 1995, 9, 23
- Demkinas P. Karpačio žicmos teorinės fizikos mokykla / 1997, 12, 21
- Dikčius G. Fizikos studijos Lietuvoje (XXX LFD konf. pranešimo tezės) / 1995, 9, 26
- Dikčius G. 31-oji Lietuvos nacionalinė konferencija / 1996, 10, 19
- Dudonis J. Fizikos mokslui lietuviškajam universitetė 75 metai / 1997, 13, 25
- F1 konferencija / 1996, 10, 21
- Fizikos instituto konferencija / 1998, 14, 22
- Galdikas A. Tarptautinė puslaidininkinių dujų jutiklių konferencija / 1993, 5, 23
- Gineitytė V., Savukynas A. LFD konferencija / 1996, 11, 23
- Gontis V. XI pasaulio lietuvių mokslo ir kultūros simpoziumas / 2000, 19, 28
- Grigas J. XXII tarptautinė feroelektrikų fizikos konferencija / 1996, 11, 24
- Grigonis A. Konferencija, skirta profesoriaus Kazimicro Baršausko 90-mečiui / 1994, 7, 30
- Grigonis A. Fizika technikos universitetuose / 1995, 9, 24
- Grigonis A. Fizikos dėstytojo technikos universitetuose klausimu (XXX LFD konf. pranešimo tezės) / 1995, 9, 27
- Grigonis A. "Taikomosios fizikos" konferencija / 1998, 15, 28
- Grigonis A. KTU konferencijos / 2000, 19, 31
- Gudelis A. IV Fizikos instituto doktorantų konferencija / 1998, 15, 29
- Kalinauskas R.K. Fizikos instituto XVI mokslinė konferencija / 1995, 8, 7
- Katilius R. Tarptautinė fluktuacijų fizikos konferencija / 1995, 9, 21
- Kimtys L. XI tarptautinis seminaras "Vandenilio ryšio tyrimo horizontai" / 1995, 9, 22
- Kimtys L. Organinių junginių molekulių dinamikos ir sąveikų įvairose fazėse spektrometriniai tyrimai (XXX LFD konf. pranešimo tezės) / 1995, 9, 27

- Kimtys L. XXVIII AMPERE kongresas / 1996, 11, 24  
 Kimtys L. Tarptautinė magnetinio rezonanso konferencija / 1998, 15, 29  
 Kimtys L. AMPERE draugijos kultuviumas Vilniuje / 1999, 17, 27  
 Klimka L. Mokslo istorikų forumė / 1996, 10, 20  
 Klimka L. "Scientia et historia-98" / 1998, 15, 27  
 Konferencija "Sciencia et historia-2000" / 2000, 18, 28  
 Krikštupaitis J.A. Lemtingas civilizacijos įvykis – A.Voltos atradimas / 1999, 17, 25  
 Makariūnienė E. Fizikos instituto mokslinė konferencija / 1991, 1, 23  
 Makariūnienė E. Dviejų mokslo institucijų jubiliejus / 1993, 4, 34  
 Makariūnienė E. Fizikos instituto XIV mokslinė konferencija / 1993, 4, 35  
 Makariūnienė E. Nuo Saragosos iki Tartu / 1993, 5, 24  
 Makariūnienė E. 29-oji Lietuvos fizikų konferencija / 1993, 5, 25  
 Martišius J.A. XVI Baltijos valstybių mokslo ir technikos istorijos konferencija / 1992, 2, 35  
 Martišius J.A. VPU konferencija / 1996, 11, 25  
 Martišius J.A. "Scientia et historia-99" / 1999, 16, 18  
 Martišius J.A. Apie fiziką ir astronomiją XX Baltijos valstybių mokslo istorijos konferencijoje / 2001, 20, 27  
 Matullonis A., Katilius R. XX Europos pasitarimas WOCSDICE96 / 1996, 11, 23  
 PFI konferencija / 1996, 10, 21  
 Piskarskas A. Europos fizikai rinkosi Lietuvoje / 1993, 5, 21  
 Plukis A. Branduolio spektroskopijos seminaras mieste, kurio nėra žemėlapyje / 1996, 11, 22  
 Puslaidininkų fizikos instituto konferencija / 2000, 18, 28  
 Savukynas A. Akademiko A.Jucio 90-mečio minėjimas / 1994, 7, 31  
 Šilalnikas V. Bendras Lietuvos ir Lenkijos fizikų seminaras / 1994, 7, 33  
 Šilalnikas V. IX Vilniaus tarptautinis simpoziumas / 1995, 9, 23  
 Šilalnikas V. 10-asis tarptautinis ultrasparčių vyksmų puslaidininkiuose simpoziumas / 1998, 15, 29  
 Šilalnikas V. Tarptautinė konferencija "Šiuolaikinės optinės elektronikos medžiagos ir prietaisai" / 2000, 19, 29  
 Šilalnikas V. IX Lietuvos Lenkijos seminaras "Kietojo kono fizika ir technologija" / 2000, 19, 30  
 Trinkūnas G. Fotosintezės seminaras Preiloje / 1994, 7, 32  
 Urbelis A. VGTU fizikų doktorantų konferencija / 1999, 17, 28  
 Vaitkus J. XXIII tarptautinėje puslaidininkų fizikos konferencijoje / 1996, 11, 21  
 Valkonas L. Tarptautinis seminaras "Šviesos surinkimo fizika" / 1996, 11, 22  
 Vingelienė S. IV Lietuvos fizikos mokytojų asociacijos (LFMA) konferencija / 1998, 15, 28  
 IX pasaulio lietuvių mokslo ir kurybos simpoziumas / 1995, 9, 24  
 28-oji Lietuvos fizikų konferencija / 1991, 1, 28  
 30-oji LFD konferencija / 1995, 9, 24  
 32-oji Lietuvos nacionalinė fizikos konferencija / 1997, 13, 1  
 33-ioji Lietuvos nacionalinė fizikos konferencija / 1999, 17, 1

### Svetur

- Jucienė V. William H.Lemay dovana Lietuvai / 1997, 13, 20  
 Kaulakys B. Ispodžiai iš XVI fizikų Nobelio premijos laureatų konferencijos Lindau'97 / 1997, 13, 22  
 Kriščiūnas A. Nacionalinė Argono laboratorija / 1997, 13, 19  
 Krotkus A. APS grantai Lietuvos fizikams / 1994, 7, 8  
 Orliukas A. Mokslinis darbas aukštojoje mokykloje Šveicarijos Alpių papédėje / 1991, 1, 22  
 Valentiniavicius V. Vokietijos fizikų draugijos konferencijoje / 1991, 1, 20

### Terminologija

- Fizikos terminų komisija. Apie fizikų disertacijų pavadinimus lietuvių kalba / 1994, 6, 35  
 Fizikos terminų komisijos darbas / 1991, 1, 25  
 Gaivenis K. S. Šalkauskio terminologijos principai / 1992, 3, 27  
 Gaivenis K. Vydtinas ir fizikos terminija / 1993, 5, 15  
 Gaivenis K. Kaip kalbininkas V. Kamantauskas apsigavo su dviem fizikus terminais / 1995, 8, 14  
 Gaivenis K. Fizikos terminai "Bangų" savaitsraštyje / 1996, 11, 18  
 Gaivenis K. Fizikos terminijos antonimai / 1998, 14, 13  
 Gaivenis K. Rekomenduojame: "Jonizuojančiosios spinduliuotės ir radiacinės saugos terminų žodynas" / 2000, 18, 22  
 Gerties ir sugertics terminai / 1996, 10, 18  
 Jonizuojančiosios spinduliuotės ir dozimetrijos terminai / 1991, 1, 25  
 Kaladė J., Miškinis P., Norvaišas E., Šimonis V. Kvantinė lauko teorija ir elementarlosios dalelės / 1998, 15, 22

- Kaladė J., Ušpalis K., Valiukėnas V., Palenskis V., Valacka K. Laukai ir jų rošys / 1999, 16, 14  
 Kaladė J., Ušpalis K., Makariunienė E., Bandzaitis A., Stabinis A., Palenskis V., Valiukėnas V., Valacka K. Sąvciaka ir jos rošys / 2000, 18, 23  
 Kaladė J., Ušpalis K., Valacka K., Palenskis V., Valiukėnas V. Energija ir jos rošys / 2001, 20, 22  
 Karazija R. Judėjimo, o ne judesio kiekis / 1999, 16, 14  
 Kaulakienė A. Pagrindinė dėsmei lietuviškus terminus. I. Končiaus "Terminai fizikos reikalams" / 1992, 2, 23  
 Kaulakienė A. Vienas iš šimto profesoriaus I. Končiaus nuopelnų / 1994, 6, 28  
 Kaulakienė A. Ar neapdairus terminų skolinimasis neišvengiamai būtini? / 1995, 9, 18  
 Kaulakienė A. Terminas – nominacijos karalius / 1997, 12, 16  
 Kaulakienė A. J. Kruopo fizikos terminijos tvarkybos įnašas juntamas ir dabar / 1998, 15, 20  
 Kaulakienė A. Magnetinis branduolinių rezonansas ar magnetinis branduolių rezonansas? / 1998, 15, 21  
 Kaulakienė A. "Populiariškam rankvedžiui fizikos" 100 metų / 1999, 16, 14  
 Keinys S. "...Krauju ir kaulu suaugusi su mūsų dvasiniu gyvenimu" / 1993, 4, 27  
 Keinys S. Savarankišumas ir lietuviškumas – esminiai terminų darybos bruožai / 1994, 7, 24  
 Kimtys L., Misiūnas G., Balevičius V. Magnetiniai rezonansai / 1998, 15, 21  
 Makariunienė E., Valiukėnas V. Jonizuojančiosios spinduliuotės dydžiai ir vienetai / 1994, 7, 27  
 Makariunienė E., Valiukėnas V. Jonizuojančiosios spinduliuotės detektoriai / 1995, 8, 15  
 Makariunienė E. "Tam darbu vadovauti tektų Jums, gerbiamas profesoriau" / 1997, 12, 17  
 Makariunienė E. Profesoriaus Liubomiro Kulvieco fizikinių dydžių darybos darbai / 1999, 17, 21  
 Matulionis A., Palenskis V., Stabinis A., Ušpalis K., Valiukėnas V. Koncentracijos ir tankio sąvokos ir terminai / 1993, 5, 17  
 Matulionis A., Palenskis V., Valiukėnas V. Kaip apibūdiname silpnintuvą, slopintuvą ir malšintuvą / 1995, 9, 19  
 Palenskis V., Valiukėnas V. Kaip vadinsime "mikroschemą" ir "čipą"? / 1993, 4, 32  
 Palenskis V., Stabinis A., Valiukėnas V. Šviesos dydžiai / 1994, 6, 31  
 Palenskis V., Valiukėnas V. Trikdžiai, trukdžiai ir triukšmai / 1997, 12, 18  
 Palenskis V., Stabinis A., Valiukėnas V. Spektriniai šviesos dydžių tankiai / 1997, 13, 23  
 Puodžiukynas A. Fizikos terminologijos klausimu (iš pranešimo I pasitarime fizikos klausimais) / 1995, 8, 15  
 Ušpalis K. Termino "būsenai" fizikinė prasmė / 1993, 5, 17  
 Ušpalis K. Dar kartą apie koncentracijos ir tankio sąvokas bei terminus / 1994, 7, 26  
 Ušpalis K., Valiukėnas V. Faradėjaus skaičius ar konstanta? / 1995, 8, 16  
 Ušpalis K., Valiukėnas V. Laikas ir jo rošys / 1996, 11, 19  
 Ušpalis K., Valiukėnas V., Stabinis A., Palenskis V. Erdvė ir jos rošys / 1998, 14, 13  
 Ušpalis K., Kaladė J., Valacka K., Makariunienė E., Valiukėnas V., Palenskis V. Medžiaga ir jos rošys / 1999, 17, 22  
 Valiukėnas V. Matavimo elementų ir irenginių terminai / 1992, 3, 29  
 Valiukėnas V. Matavimo elementų ir irenginių terminai (tėsinys) / 1993, 4, 29  
 Zaikauskas E. Devyniolika tūkstančių radioelektronikos terminų! / 2001, 20, 22

### In memoriam

- Henrikas Jonaitis (1913.VII.15–1993.X.19) / 1993, 5, 9  
 Liubomiras Kulviecas (1928.I.16–1995.I.7) / 1995, 8, 17  
 Vaclovas Kaveckis (1907.I.11–1995.III.21) / 1995, 8, 18  
 Vytautas Barcikis (1937.I.5–1995.III.4) / 1995, 8, 18  
 Raimundas Dagys (1930.01.02–1996.02.26) / 1996, 10, 19  
 Alfonsas Misiukas-Misiūnas (1900.01.06–1996.09.03) / 1996, 11, 20  
 Viktoras Kybartas (1929.02.19–1996.11.24) / 1996, 11, 21  
 Janina Vizbaraitė / 1997, 12, 21  
 Jonas Andriunas / 1998, 14, 22  
 Ilja Levitas / 2000, 18, 27

### Fizikai šypsosi

- Iš fizikų folkloro / 1995, 8, 16  
 Karazija R. Linksmoji fizika 2. Klasikinė mechanika arba gyvenimo dėsningumai / 1992, 2, 30  
 Karazija R. Klasikinė mechanika arba gyvenimo dėsningumai / 1992, 3, 35  
 Karazija R. Kaip humanitarai aiškina fiziką / 1996, 10, 23  
 Klimka L. Skanus termometras. Karaliaus knygos / 1993, 4, 37  
 Klimka L. Iš senojo Vilniaus universiteto istorijų / 1994, 6, 35  
 Klimka L. Kodėl 13 – nelaimingas skaičius? / 1997, 13, 18  
 Klimka L. Fizikai juokauja / 1999, 17, 25  
 R.K. Pripažinimo ženklai / 1997, 12, 15

Savukynas A. Linksmai apie "Linksmąjį fiziką" / 1999, 16, 19

Šmailčiaus ne tik fizikai / 1994, 7, 34

Vaitkus J. Apie kompleksinius skaičius ir kompleksinės programos / 1991, 1, 19

## Konkursai

Dalyvaukite profesoriaus K. Baršausko fizikos konkurse / 2000, 19, 32

## Ivairenybės

FiDi-23 / 1991, 1, 24

FiDi-25 / 1993, 4, 37

FiDiXXVI / 1994, 6, 36

J. Jasevičiutė ir A. Karaliutė. VU Kvintinės elektronikos katedros absolventų mintys ir likimai / 2000, 19, 20; 2001, 20, 18

Kivilšienė R. Kada didieji išradimai pasiekė Lietuvą / 2000, 19, 32

Klimka L. Ivairenybės / 1996, 11, 27

Klimka L. Fizikos istorijos aidai / 1997, 12, 22

Klimka L. Mokslininkų likimai / 2000, 18, 26

Makariūnienė E. Prieš pusę šimtmečio apie radioaktyvumą, branduolio fiziką ir elementarijasias daleles / 1991, 3, 18

Makariūnienė E. Pastraipa, galėjusi pakirsti žmonijos istoriją / 1996, 11, 27

Makariūnienė E. Ivairenybės / 1998, 14, 23

Murauskaitė I., Bolotinas V. Įkurta žydų mokslininkų ir intelektualų sąjunga Lietuvoje / 1992, 3, 16

Nauji Lietuvos mokslo akademijos nariai / 1994, 7, 23

PIP – naujas žurnalas / 1999, 17, 6

Savukynas A. Viskas labai paprasta – "Siuvėjo eilutė" / 2000, 18, 25

Stongvilas M. Mes ne beždžionės (Iš studentų gyvenimo) / 1992, 2, 32

Storasta J. FiDi-XXVII / 1995, 8, 22

## Apgintos gamtos mokslo fizikos sritys daktaro ir habilituoto daktaro disertacijos

Apgintos disertacijos / 1993, 5, 28; 1994, 6, 38; 1994, 7, 35; 1996, 10, 22; 1996, 11, 25; 1997, 12, 23; 1997, 13, 26; 1998, 14, 23; 1998, 15, 30; 1999, 16, 22; 1999, 17, 29; 2000, 18, 29; 2000, 19, 34; 2001, 20, 27

## Mūsų kalendorius

Kivilšienė R. / 2000, 19, 33

Mūsų kalendorius / 1996, 10, 22; 1996, 11, 25

Makariūnienė E., Klimka L. Mūsų kalendorius / 1997, 13, 26; 1998, 15, 31; 1999, 17, 30

## Minėsime sukaktis

1996 m. minėsime sukaktis / 1995, 9, 28

Šimtmetinės mokslo atradimo sukaktys / 1995, 9, virš.

Makariūnienė E. 1998 m. minėsime sukaktis / 1997, 13, 28

Numatomos konferencijos / 1999, 16, 22; 1999, 17, 29; 2000, 18, 29; 2000, 19, 35; 2001, 20, 28

## Naujos knygos

Makariūnienė E. 1990 metų knygos / 1992, 2, 35; 1992, 3, vir.; 1993, 4, 39; (Tęsinys) 1993, 5, virš.

Makariūnienė E. 1993 metų knygos / 1994, 6, 39

Makariūnienė E. Naujos knygos / 1994, 7, 35; 1995, 8, 23

Makariūnienė E., Šilalnikas V. Naujos knygos / 1995, 9, virš.

Makariūnienė E., Martišius J.A., Šilalnikas V., Šlekiė V. Naujos knygos / 1996, 10, 23

Makariūnienė E., Martišius J.A. Naujos knygos / 1996, 11, 27

Makariūnienė E. Naujos knygos / 1997, 12, 23

Makariūnienė E., Dudonis J. Naujos knygos / 1997, 13, 28

Makariūnienė E. Naujos knygos / 1998, 14, 24; 1998, 15, 32; 1999, 16, 23; 1999, 17, 32; 2000, 18, 30; 2000, 19, 35; 2001, 20, 28

## ATITAISSYMAS

Dėl redakcijos kaltės 19-ajame "Fizikų žinių" numeryje įsivėlė netikslumas. Skryblyje "Naujos knygos" (36 p. vidurinėje skiltyje) vietoje nurodytos knygų autorės Irenos Mažulienės turi būti Jeva Mažulienė. Atsiprašome knygų autorės ir skaitytojų.

Sudarė E. MAKARIŪNIENĖ

**Turinys**

Per dešimtmetį dvidešimt „Fizikų žinių“ numerių	1
<b>Fizika mokykloje</b>	
S. Vingelienė. XII Lietuvos moksleivių fizikos čempionatas	1
<b>Sveikiname</b>	
Stanislovą Jakutį	4
Juozą Vidmantį Vaitkų	5
J.V. Vaitkus. Didieji fizikos ir gamtos mokslų eksperimentai. Ar jie toli nuo mūsų?	5
Dmitrijų Styrą	7
<b>Premijos</b>	
A. Matulionis. 2000 m. Lietuvos mokslo premija	8
<b>Išrinkti nauji Lietuvos mokslų akademijos nariai</b>	9
<b>Jš viso pasaulio</b>	
K. Makariūnas. Kur bus statomas tarptautinis eksperimentinis termobranduolinis reaktorius?	9
K. Makariūnas. CERN'e sukurtas neutrinų spindulys bus tiriamas prie Romos	10
V. Kabelka. Pagaliau įžengta į atosekundžių pasaulį	10
<b>Pristatome knygą</b>	
V. Šilalnikas. Amerikoje išleista Lietuvos fizikų monografija	12
<b>I „Fizikų žinių“ anketos klausimus atsako</b>	
P. Pipinys	13
K. Pyragas	14
A.J. Janavičius	15
R. Karazija	16
J. Jasevičiutė ir A. Karaliūtė. VIU Kvantinės elektronikos katedros absolventų mintys ir likimai	18
<b>Iš mokslo istorijos</b>	
L. Klimka. O vjs dėlto ji sukas!	20
E. Makariūnienė, E. Šegždienė. Dalis akademiko P. Brazdžiono memorialinio palikimo	20
<b>Terminija</b>	
E. Zaikauskas. Devyniolika tūkstančių radioelektronikos terminų	22
J. Kaladė, K. Ušpalis, K. Valacka, V. Palenskis, V. Valiukėnas. Energija ir jos rūšys	22
<b>Konferencijos</b>	
J.A. Martišius. Apie fiziką ir astronomiją XX Baltijos valstybių mokslo istorijos konferencijoje	27
<b>Apgintos disertacijos</b>	
Naujos knygos	28
34-oji Lietuvos nacionalinė fizikos konferencija	28
<b>LFD žurnalo „Fizikų žinios“ Nr. 1–20 sisteminė rodyklė</b>	29