IZDAJA DRUŠTVO MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SR SLOVENIJE

OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

1974
Letnik 21
5

21. LETNIK — ŠTEVILKA 5

OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

LJUBLJANA, SEPTEMBER 1974

Glavni urednik: Gabrijel Tomšič; **odgovorni urednik:** Janez Strnad.

Uredniški odbor: France Avsec, gimnazija Kranj; Robert Blinc, FNT; France Kvaternik, gimnazija Poljane, Ljubljana; Jože Lep, VTŠ, Maribor; Anton Moljk, FNT; Jože Pahor, FNT; Mitja Rosina, FNT; Tomaž Skulj, gimnazija Moste, Ljubljana; Janez Strnad (urednik za fiziko), FNT; Anton Suhadolc (urednik za matematiko), FNT; Ciril Velkovrh (tehnični urednik), FNT; Ivan Vidav, FNT; jezikovni pregled Marija Janežič.

Naročnina: za posameznike 60.— din (za člane društva je že vračunana članarina 10.— din), za dijake in študente 25.— din, za ustanove in podjetja 100.— din, za tujino 7 $ = 119.— din, posamezna številka 10.— din, dvojna številka 20.— din.

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: **Komisija za tisk DMFA SRS**, 61001 Ljubljana, Jadranska c. 19, p. p. 227, tel. št. 61-564/53, žiro račun 50101-678-48363.

Tiska tiskarna Ljudske pravice v Ljubljani, Kopitarjeva ul. 2.

Izdajo revije sofinancirata Izobraževalna skupnost Slovenije in Raziskovalna skupnost Slovenije.

VSEBINA

Stran

Odlikovanje Društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije 129
Odlikovanje Društva in zaslužnih članov ob 25-letnici (Anton Moljk) 130

Članki

Nekaj o algebrski topologiji. II. (Peter Petek) 135

Novice

Nenavadna črpalka (Dušan Repovš) 138
Izviri gravitacijskega valovanja (Janez Strnad) 140

Domače vesti

Naloge in problemi slovenske matematike (France Križanič) 145
Perspektive in cilji fizike na ljubljanski univerzi (Peter Gosar) 154
Sklepi zbora delovne skupnosti odseka za fiziko FNT (Peter Gosar) 157
Sklepi zbora delovnih skupnosti odsekov za matematiko in mehaniko FNT (France Križanič) 157
S sej upravnega odbora DMFA SRS (Dušan Modic) 158
Poročilo komisije za pedagoško dejavnost (Martina Koman) 159
Pravila o podeljevanju priznanja učiteljem matematike, fizike in astronomije za delo z mladino (Dušan Modic) 160
Obvestilo naročnikom (Ciril Velkovrh) 160

Nove revije III

CONTENTS

Page

Distinction of Society of mathematics, physics and astronomers of Slovenia 129

Article

Something on algebraic topology. II. (Peter Petek) 135

News 138

Home news 145

New reviews III

Z UKAZOM

PREDSEDNIKA

SOCIALISTIČNE FEDERATIVNE REPUBLIKE JUGOSLAVIJE

JOSIPA BROZA TITA

ŠTEVILKA 23, Z DNE 15 marca 1974

za posebne zasluge za razvoj in popularizacijo matematike, fizike in astronomije posebno med mladino, ob petindvajsetletnici obstoja in dela

ODLIKOVANO

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije

Z REDOM

ZASLUG ZA NAROD

S SREBRNIMI ŽARKI

KAR POTRJUJE TA LISTINA

PISARNE ODLIKOVANJ

BEOGRAD, DNE 15 marca 1974

ŠEF PISARNE ODLIKOVANJ

ODLIKOVANJA DRUŠTVA IN ZASLUŽNIH ČLANOV OB 25-LETNICI

Društvo matematikov, fizikov in astronomov je ob svoji 25-letnici dobilo veliko družbeno priznanje za svoje delo z odlikovanjem predsednika republike z *redom zaslug za narod s srebrnimi žarki*. V obrazložitvi so navedene dejavnosti, ki jih je v teh letih društvo uspešno gojilo in razvijalo. Z nekaterimi je širilo strokovno razgledanost in dvigalo raven znanja matematikov in fizikov, z drugimi je budilo zanimanje za matematiko in fiziko med mladimi. Posebej so navedene naslednje dejavnosti:

Izdajateljska dejavnost. 20 let Obzornika za matematiko in fiziko po 4 številke na leto v nakladi 1000—1500 izvodov je lep dosežek. Z Obzornikom je društvo omogočilo objavljanje znanstvenih in strokovnih člankov v slovenščini ter obveščanje o novih spoznanjih v teh znanostih in o novostih v pouku in uporabi. Z njim je gojilo kulturo strokovnega izražanja v našem jeziku. Društvo je nadalje sodelovalo pri izdajanju knjižne zbirke Sigma, v kateri je izšlo 24 del iz matematike in fizike.

Predavanja in seminarji. Društvo je prirejalo mesečna predavanja za strokovno izpopolnjevanje svojih članov, predvsem za učitelje matematike in fizike. Deset let že prireja za profesorje srednjih šol enotedenske seminarje izmenoma iz matematike in fizike, na katerih so obravnavana pomembnejša nova področja. Seminarji privabijo preko 100 udeležencev. Zadnja tri leta se ta predavanja na letnih seminarjih objavljajo v knjižni izdaji. Štiri leta prireja društvo tudi ob letni skupščini strokovna predavanja in razprave o aktualnih strokovnih vprašanjih. Letno skupščino pa ima v raznih krajih Slovenije, da se tako člani seznanjajo z delom in napredkom teh predelov.

Skrb za podmladek. Društvo je posvečalo vsa leta posebno skrb mladini. S predavanji in tečaji po Sloveniji je širilo znanje in zanimanje. Predavanja iz fizike so bila po navadi bogato ponazorjena s poskusi. Petnajst let prireja društvo republiška tekmovanja iz matematike in republiška tekmovanja iz fizike; udeležuje se jih že preko 200 dijakov iz srednjih šol. Zadnja štiri leta organizira tudi zvezno tekmovanje iz fizike, na katero pridejo najboljši z republiških tekmovanj iz vse države. Za dijake iz osemletk je začelo prirejati tekmovanja za Vegovo priznanje. Nagrade na tekmovanjih so upoštevanja vredne in dobivajo veljavo tudi pri prošnjah za štipendije.

Strokovno kulturna dejavnost. Društvo je priredilo prvi kongres Zveze društev matematikov, fizikov in astronomov Jugoslavije leta 1949 na Bledu in iniciativno sodeluje v zvezi. Društvo skrbi za spomin na naše pomembne matematike in fizike in je sodelovalo pri akcijah za spomenike ali spominske plošče in sobe za F. Močnika, J. Vego in I. Klemenčiča. Lani je počastilo J. Plemlja ob stoletnici rojstva z mednarodno konferenco o diferencialnih in integralnih enačbah, z izdajo lepe knjige o življenju in delu J. Plemlja, z odkritjem spomenika in veličastno proslavo na Bledu.

Društvo je torej v 25 letih svojega dela z uspehom širilo znanje in kritično vrednotenje v strokovni skupnosti svojih članov in zanimanje za matematiko in fiziko v širši javnosti in zlasti med mladino. Za to svoje strokovno in znanstveno kulturno dejavnost je dobilo priznanje z odlikovanjem predsednika republike.

Odlikovanja je prejelo tudi 20 članov društva, ki imajo zasluge za uspešno delo društva. Odlikovanja je izročila 30. 4. 1974 podpredsednica Izvršnega sveta prof. dr. Aleksandra Kornhauser; pri vsakem odlikovancu je orisala dejavnost, za katero prejme odlikovanje, in dodala v prisrčnih besedah priznanje in pohvalo, ne glede na to, ali je bil kdo na vrsti med prvimi ali med zadnjimi. Vzpodbudne prijazne besede so ganile, ustvarile prijetno razpoloženje in pustile lep spomin. Podelitvi odlikovanj so prisostvovali v imenu sekretariata za prosveto in kulturo prof. N. Kejžar, v imenu SAZU podpredsednik prof. dr. ing. A. Kuhelj, v imenu fakultete za naravoslovje in tehnologijo dekan prof. dr. M. Tišler in v imenu SZDL članica Izvršnega odbora tov. Majda Poljanšek. Prof. A. Kornhauser je nato povabila navzoče

k pogrnjeni mizi, kjer so se v pogovorih oživljali spomini na prijetne in nerodne prilike v 25 letih društva.

Ker so to prva družbena odlikovanja za dejavnost v društvu matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, je prav, da navedemo iz utemeljitev pri posameznih članih glavne dejavnosti v društvu, za katere so prejeli odlikovanje; posebno še, ker se zdi društvena dejavnost marsikomu, ki sodi vse le po svojih koristih, nepomembna.

Dr. Fran Dominko, profesor astronomije na FNT, *red dela z rdečo zastavo*: dolgoletni odbornik društva, pet let podpredsednik Zveze DMFAJ, predsednik sekcije za astronomijo in član astronomske unije Zveze. Vodil je mesečne sestanke in razprave astronomske sekcije. Veliko je rad predaval v mestu in na deželi in v zamejstvu o novih spoznanjih astronomije in veliko storil za širjenje znanja in naravoslovne kulture.

Prof. dr. Fran Dominko sprejema visoko odlikovanje

Dr. Alojzij Vadnal, profesor matematike na ekonomski fakulteti v Ljubljani, *red dela z rdečo zastavo*: 10 let predsednik društva, član plenuma Zveze društev. Vodil je sekcijo za matematično terminologijo in izdal leta 1953 in 1973 deli Matematična terminologija. Pisal je pogosto v časopisju o aktualnih problemih s področja naših ved. V zbirki Sigma je izdal štiri dela.

Dr. Ivan Vidav, profesor matematike na FNT, *red republike s srebrnim vencem*: v društvu dela od ustanovitve, bil je dve leti predsednik, tri leta podpredsednik, nato vrsto let član odbora. Je član uredniškega odbora OMF in odgovorni urednik zbirke Sigma. Od začetka vodi komisijo za republiška tekmovanja mladih matematikov. Veliko je sodeloval s predavanji na strokovnih tečajih in na tečajih za mlade.

Dr. Ivan Kuščer, profesor fizike na FNT, *red zaslug za narod s srebrnimi žarki*: v društvu je delal od ustanovitve, bil je dolgo let član uredniškega odbora OMF. Imel je vsako leto več predavanj za učitelje fizike, za mladino in za javnost. Njegova predavanja so bila privlačna zaradi zanimivih poskusov in razumljivih razlag v preprostem jeziku. S svojo zavzetostjo za delo in strokovno poštenostjo je vplival na strokovno in etično usmeritev mlade generacije.

Franc Ahlin, višji predavatelj metodike pouka fizike na FNT, *red dela z zlatim vencem*: od ustanovitve dalje je bil veliko let odbornik društva, sodeloval je s predavanji iz fizike, zlasti pri vprašanjih o pouku fizike, pri oceni učnih načrtov in knjig ter pri akcijah za napredek in za boljšo eksperimentalno osnovo pouka ter pri tekmovanjih srednješolcev. Vplival je na druge s svojo modrostjo in z iskrenimi kolegialnimi odnosi.

Prof. dr. Alojzij Vadnal sprejema visoko odlikovanje

Franc Kvaternik, profesor matematike in fizike na gimnaziji Poljane v Ljubljani, *red dela z zlatim vencem*: od ustanovitve je bil odbornik, od leta 1960 urednik OMF. Vrsto let je vodil fizikalne krožke in pripravljal učence na šoli za tekmovanje iz matematike in fizike. Več let je sodeloval v komisiji za republiško tekmovanje mladih fizikov. V OMF je objavil več člankov o pouku matematike in fizike.

Dr. Niko Prijatelj, profesor matematike na FNT, *red dela z zlatim vencem*: več let odbornik in član plenuma Zveze in član komisije za matematiko. Predaval v aktivu DMFA in na seminarjih iz matematike, zlasti s področja matematične logike, o kateri je napisal tudi knjigo v zbirki Sigma poleg treh delov o matematičnih strukturah. Sodeloval je pri razpravah o reformi pouka matematike in je z zrelimi pogledi veliko prispeval k odločitvam. Več let je vodil komisijo za tisk, ki je izdala večje število knjig in tako uspešno ustvarjala slovensko strokovno literaturo na tem področju.

Dr. Janez Strnad, profesor fizike na FNT, *red dela z zlatim vencem*: dve leti predsednik društva, objavil je največ prispevkov v OMF, in sicer daljših člankov in novic, s katerimi je uspešno širil znanje o novih spoznanjih v fiziki. Skoraj vsako leto je imel predavanja za mlade ob zanimivih poskusih, večkrat pa tudi predavanja na tečajih za strokovno izpopolnjevanje učiteljev. Sodeloval je v tiskovni komisiji pri izdaji knjig in je v zbirki Sigma tudi sam izdal dve deli, in sicer o kvantni mehaniki in o relativnostni teoriji.

Ivan Štalec, profesor matematike in fizike na I. gimnaziji v Ljubljani, *red dela z zlatim vencem*: od 1951 do 1958 je bil urednik OMF in vodja uprave lista. Sodeloval je s predavanji na seminarjih, imel je predavanja tudi zunaj Ljubljane. Sodeloval je v komisiji za republiško tekmovanje iz matematike in v komisiji za republiško tekmovanje iz fizike. Njegovi učenci so dosegali na tekmovanjih prva mesta. Napisal je ocene za vrsto učbenikov iz matematike in fizike in je tudi sam mnoge soustvarjal. Med kolegi velja za najboljšega učitelja.

Ciril Velkovrh, dipl. matematik, bibliotekar v matematični knjižnici na FNT, *red dela z zlatim vencem*: v društvu dela od leta 1964, štiri leta je bil tajnik društva in je z veliko zavzetostjo poživil delo sekcij in komisij. Je urednik zbirke Sigma in zbirke Matematika in je tajnik ter duša komisije za tisk. Vedno je rad pomagal in organiziral, kjer je videl, da je treba, da bi uspešneje delali. Največje zasluge ima za izdajanje slovenske matematično-fizikalne literature, ki je postala z njegovo zavzetostjo in delom pomembna društvena dejavnost. V posameznih primerih mu je uspelo pridobiti za sodelovanje vrsto institucij in založb.

Franc Plevnik, profesor na pedagoški akademiji v Ljubljani, *red republike z bronastim vencem*: od leta 1955 dalje je delal v odboru društva dve leti kot podpredsednik, štiri leta kot blagajnik. Vodil je komisijo za pouk fizike in sodeloval vsa leta pri komisiji za republiško tekmovanje mladih fizikov in s predavanji na tečajih za učitelje fizike. Opravil je več recenzij učbenikov in učil za fiziko. Sam je tudi avtor učbenikov za fiziko za osnovno šolo.

Jože Povšič, profesor matematike na tehnični šoli za kemijsko stroko v Ljubljani, *red republike z bronastim vencem*: v društvu je delal od ustanovitve; sedem let je bil podpredsednik, več let član plenuma Zveze. Ves čas vodi bibliografsko sekcijo. Zbral je dokumentacijo in podatke o slovenskih matematikih J. Vegi in F. Močniku, kar je izšlo pri SAZU. Vegova spominska soba in spominska plošča Močniku sta njegova zasluga.

Marta Klopčič, predmetna učiteljica matematike na bežigrajski osnovni šoli, *red zaslug za narod s srebrno zvezdo*: bila je dolgo let odbornik, prvih sedem let je vodila aktiv matematikov in fizikov, ki je prav ob njeni zavzetosti zaživel in uspešno delal z rednimi mesečnimi strokovnimi predavanji. Organizirala je številne poglobitvene tečaje za učitelje matematike in na njih tudi predavala. Bila je živahen društveni delavec, vedno vesela dela in novih pobud.

Franc Bezjak, profesor matematike na visoki tehnični šoli v Mariboru, *red dela s srebrnim vencem*: od ustanovitve leta 1952 je predsednik podružnice društva v Mariboru in skrbi za delo podružnice in za sodelovanje z matičnim društvom. V strokovnem aktivu je imel več predavanj s področja matematike.

Dušan Modic, profesor matematike in fizike na gimnaziji v Novem mestu, *red dela s srebrnim vencem*: zadnjih pet let je uspešno vodil aktiv matematikov in fizikov in znal pridobiti za predavanja veliko dobrih predavateljev. Pripravljal je programe za seminarje iz matematike in fizike, večkrat z eksperimentalnimi vajami, kar je bila pomembna novost. Zavzemal se je za skupne akcije šol za nabavo učil za pouk novih poglavij fizike. S pobudami in dobro voljo je velikokrat pomagal uspehu na sejah odbora. Bil je več let predstavnik društva v fakultetnem svetu.

Tomaž Skulj, dipl. ing., profesor fizike na VI. gimnaziji Moste v Ljubljani, *red dela s srebrnim vencem*: pri društvu dela od leta 1968 kot odbornik. Bil je duša vzorne organizacije republiških tekmovanj za mlade fizike. Po njegovi zaslugi so že štiri leta zvezna tekmovanja za mlade fizike v Sloveniji v raznih krajih. Organizaciji teh tekmovanj dajejo priznanje

vsi udeleženci. Uspešno je skrbel za popularizacijo matematike, fizike in astronomije med mladino in je dobil zato leta 1972 društveno nagrado. Bil je pobudnik novega lista za mlade matematike, fizike in astronome PRESEK in prvi odgovorni urednik živahnih izdaj lista. S svojo prizadevnostjo in vestnim delom je v društvu opravil veliko pomembnega dela in si pridobil priljubljenost med kolegi.

Davorin Tomažič, elektrotehnik na matematično fizikalnem oddelku FNT, *red dela s srebrnim vencem*: v društvu dela od začetka in je bil pri najrazličnejših akcijah nepogrešljiv. Po njegovi zaslugi so bili na seminarjih lepi demonstracijski poskusi in sodobno pripravljene praktične vaje ter na tečajih predavanj za mladino privlačni poskusi. Zaradi njegovega dela in iznajdljivosti so bili poskusi boljši in sodobneje izvedeni, kot bi pričakovali glede na skromno fizikalno zbirko. Pomagal je pri pisanju napisov, risanju skic in diagramov, izdelavi diapozitivov za predavanja in tekmovanja in pri prikazovanju filmov. Skratka, tov. Tomažič je vse znal in vse rad naredil in je omogočil kvalitetne izvedbe mnogih akcij društva.

Stanko Uršič, profesor matematike, sodelavec Zavoda za šolstvo v Ljubljani, *red dela s srebrnim vencem*: veliko let odbornik društva; organiziral je republiška tekmovanja iz matematike in izvenšolske krožke iz matematike. Sodeloval je pri zveznem tekmovanju iz matematike. Sodeloval je pri organizaciji in vodenju seminarjev iz matematike in fizike in pri razpravah o reformah pouka in razpravah o novi matematiki.

Pavle Zajc, predmetni učitelj matematike in fizike na osnovni šoli Majde Vrhovnik v Ljubljani, *red dela s srebrnim vencem*: odbornik društva od 1965 dalje. Posebno skrb je posvečal večjemu znanju in zanimanju osnovnošolske mladine za matematiko in fiziko. Pričel je organizirati šolska, občinska in republiška tekmovanja iz matematike za Vegova priznanja. Organizacija tekmovanj se je razširila na vso Slovenijo in danes Vegova priznanja mladim veliko pomenijo.

Odlikovanja so dala priznanje za uspehe društva v prvih 25 letih, v katerih se je od skromnih začetkov dejavnosti počasi razraščala ob delu in prizadevanjih zavzetih članov. Z večanjem števila matematikov in fizikov in z večjo različnostjo njihovega dela se sedanjim uspešnim dejavnostim pridružujejo nove možnosti. Če bo tudi društvo ustrezno rastlo kot kolegialna skupnost matematikov in fizikov, bo lahko še več prispevalo v naslednjih 25 letih k vzdušju, ki vzpodbuja k napredku v znanju in k samostojnemu snovanju in ustvarjanju. Tako bo tudi na jubilejni proslavi na Bledu dve leti pred koncem tega tisočletja društvo lahko veliko pokazalo in se s svojo pozitivno vlogo predstavilo v družbi.

Anton Moljk

Na podlagi Pravil o podeljevanju priznanja učiteljem matematike, fizike in astronomije za delo z mladimi

v a b i m o

podružnice DMFA, aktive matematikov in fizikov na šolah, da do 1. nov. 1974 predlagajo kandidate za priznanje za delo z mladimi.

Predloge z utemeljitvami pošljite na naslov: DMFA SRS, Komisija za pedagoško dejavnost, Ljubljana, Jadranska 19, p. p. 227.

Ljubljana, 1. septembra 1974

Sekretarka komisije:
Martina Koman

Obzornik mat. fiz. **21** (1974) št. 5.

NEKAJ O ALGEBRSKI TOPOLOGIJI

PETER PETEK

AMS Subj. Class. (1970) 18—01

V tem članku — in še dveh* — namerava avtor predstaviti bralcu klasični primer iz algebrske topologije — homologijo simplicialnih poliedrskih kompleksov.

SOMETHING ON ALGEBRAIC TOPOLOGY

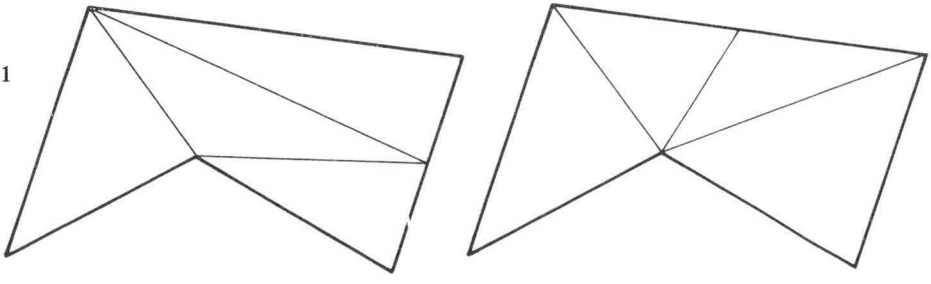
In this article — and two more — the author intends to present a "classical" subject of algebraic topology, the homology of simplicial polyhedral complexes.

B. Simplicialni kompleksi

Polieder želimo razrezati na najenostavnejše kose. To so točke, daljice, trikotniki, tetraedri itd. Pri tem nas ne moti oblika trikotnikov, dolžina daljic itd. Kaj pa potem npr. od trikotnika še ostane? Njegova oglišča a_1, a_2, a_3.

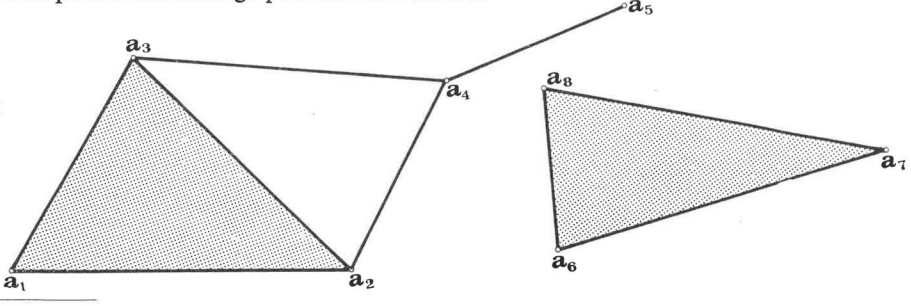
Vzemimo za začetek polieder v ravnini, tj. mnogokotnik. Razrežemo ga na trikotnike tako, da imata dva trikotnika, ki se stikata, skupno oglišče ali stranico. (Primerjaj članek J. Rakovca, Nekaj o mnogokotnikih v 2. številki Preseka I (1973/74).) V mnogokotniku smo dobili množico trikotnikov, stranic in oglišč. Seveda je ta množica še močno odvisna od tega, kako smo rezali. Slika 1 kaže isti mnogokotnik, razrezan na dva načina.

Sl. 1



Zdaj pa — še vedno ostanemo v ravnini — dovolimo za poliedre tudi mnogokotnike, iz katerih štrlijo daljice in ki morda niso več povezani, tj. iz enega samega kosa. Tak, že razrezan primer ravninskega poliedra kaže slika 2.

Sl. 2



* Prvi članek s tem naslovom je izšel v Obzorniku mat. fiz. **21** (1974) str. 26

Na sliki smo tudi že oštevilčili vsa oglišča $a_1, a_2, \ldots a_n$. Vsak trikotnik je tedaj neka podmnožica s tremi oglišči, vsaka daljica z dvema. Seveda vsaka podmnožica ni dobra. Npr. na sliki 2 $\{a_1, a_4, a_7\}$ ni trikotnik. Nekaj informacije o razrezanem poliedru dobimo, če zapišemo po vrsti, katere tričlanske množice so trikotniki, katere dvočlanske daljice. Seveda, če je $\{a, b, c\}$ trikotnik, je gotovo $\{a, b\}$ daljica, saj je trikotnikova stranica.

Poenotimo in posplošimo pojme točke, daljice, trikotnika, tetraedra. Točki rečemo simpleks dimenzije nič, daljici dimenzije ena, trikotnik je dvodimenzionalni simpleks in tetraeder tridimenzionalni. V splošnem ima n-dimenzionalni simpleks $n + 1$ oglišče in seveda leži v prostoru, ki ima vsaj n dimenzij.

Simplicialni kompleks moremo definirati popolnoma abstraktno. Vzamemo neko množico $\mathcal{C} = \{a_1, a_2, \ldots a_r\}$ in jo proglasimo za množico oglišč. Nekatere od dvočlanskih podmnožic proglasimo za daljice, nekatere tročlanske za trikotnike, v splošnem nekatere n-članske za $(n - 1)$-simplekse. Pri tem pa pazimo, da izberemo za simpleks vsako tako podmnožico, ki je že vsebovana v kakšnem večjem simpleksu. Zapišemo še formalno.

Definicija 1. *Simplicialni kompleks* se imenuje neprazna množica $\mathcal{C} = \{a_1, a_2, \ldots a_r\}$ skupaj z družino množic $\mathcal{C}_0, \mathcal{C}_1, \ldots \mathcal{C}_r$, pri čemer je $\mathcal{C}_n$ podmnožica partitivne množice $P\mathcal{C}$ in imajo njeni elementi natanko $n + 1$ elementov. Veljati mora še

(i) $\{a_j\} \in \mathcal{C}_0$ za vsak $0 \leq j \leq r$

(ii) če je $A \in \mathcal{C}_n$ množica z $n + 1$ elementi, $a_j \in A$ in $B = A - \{a_j\}$ množica z n elementi, mora biti $B \in \mathcal{C}_{n-1}$.

Elemente množice $\mathcal{C}_n$ imenujemo *n-simplekse* kompleksa $\mathcal{C}$.

Definicija 2. Simpleks $A \in \mathcal{C}_m$ se imenuje *stranica* simpleksa $B \in \mathcal{C}_n$ ($n \geq m$), če je $A \subset B$.

Še nekaj pripomb k obema definicijama. V točki (i) smo zahtevali, da vse točke spadajo v kompleks, seveda pa ni treba, da bi sem spadale vse daljice, ki jih lahko tvorimo s temi točkami, ali vsi možni trikotniki iz njih. Le to hočemo, da so obenem z n-simpleksom vse njegove $(n - 1)$ stranice in — kot posledica — sploh vse stranice v kompleksu. Za primer izpišimo simplicialni kompleks, ki je predstavljen na sliki 2!

$$\mathcal{C} = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8\}$$
$$\mathcal{C}_0 = \{\{a_1\}, \{a_2\}, \{a_3\}, \{a_4\}, \{a_5\}, \{a_6\}, \{a_7\}, \{a_8\}\}$$
$$\mathcal{C}_1 = \{\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_3\}, \{a_2, a_4\}, \{a_3, a_4\}, \{a_4, a_5\}, \{a_6, a_7\}, \{a_6, a_8\}, \{a_7, a_8\}\}$$
$$\mathcal{C}_2 = \{\{a_1, a_2, a_3\}, \{a_6, a_7, a_8\}\}$$

Če je v kompleksu izbrana numeracija oglišč, bomo rekli, da je kompleks *urejen*. Seveda ima lahko isti kompleks več različnih ureditev.

Definicija 3. Kompleks $\mathcal{D}$ je *podkompleks* kompleksa $\mathcal{C}$, če je vsak simpleks kompleksa $\mathcal{D}$ hkrati simpleks kompleksa $\mathcal{C}$. Če sta kompleksa $\mathcal{C}$ in $\mathcal{D}$ urejena in se ureditvi ujemata, imenujemo $\mathcal{D}$ *urejen podkompleks*.

Na primer: kompleks

$$\mathcal{D} = \{a_6, a_7, a_8\}$$
$$\mathcal{D}_0 = \{\{a_6\}, \{a_7\}, \{a_8\}\}$$
$$\mathcal{D}_1 = \{\{a_6, a_7\}, \{a_6, a_8\}, \{a_7, a_8\}\}$$
$$\mathcal{D}_2 = \emptyset$$

je urejen podkompleks kompleksa $\mathcal{C}$ s slike 2.

Posebno zanimiv je primer, ko podkompleks $\mathcal{D}$ obsega natanko vsa oglišča nekega simpleksa α in so simpleksi v $\mathcal{D}$ vse stranice simpleksa α. Tedaj rečemo podkompleksu $\mathcal{D}$

kar kompleks simpleksa α. Včasih ne pazimo dovolj na besede in nam pomeni »simpleks α« tudi že kompleks, ki ga določa. Povejmo še, kaj je *meja* simpleksa.

Definicija 4. Bodi α simpleks v kompleksu $\mathcal{C}$ in $\mathcal{D}(\alpha)$ njegov kompleks. Če v kompleksu $\mathcal{D}(\alpha)$ izpustimo simpleks α, dobimo kompleks $\mathcal{M}$, ki ga imenujemo meja simpleksa α. Mejo simpleksa bomo označili z $\partial\alpha$.

Kaj je meja trikotnika $\{a_1, a_2, a_3\}$ in kaj meja daljice $\{a_4, a_5\}$ na sliki 2?

Vzemimo urejen kompleks $\mathcal{C}$ in v njem podkompleks $\mathcal{D}(\alpha)$ n-simpleksa $\alpha: \mathcal{D}(\alpha) = \{a_1\, a_2, \ldots a_{n+1}\}$. Če v kompleksu $\mathcal{D}(\alpha)$ izpustimo eno od oglišč, dobimo simpleks (in kompleks) dimenzije n — 1. Recimo, da smo izpustili i-to oglišče; tako dobljenemu simpleksu rečemo i-ta stranica simpleksa α in pišemo

$$\partial_i(\alpha) = \{a_1, a_2, \ldots a_{i-1}, a_{i+1}, \ldots a_{n+1}\}$$

Če smo izpustili liho oglišče, bomo rekli, da imata simpleks in njegova stranica isto *orientacijo*, če izpustimo sodo oglišče, pa nasprotno.

Povejmo še, kaj so komponente povezanosti kompleksa $\mathcal{C}$. Takole recimo: dve točki sta v isti komponenti, če ju morem zvezati z daljicami iz kompleksa. Strože povemo stvar z več besedami: Definiramo ekvivalenčno relacijo $\sim$ med oglišči kompleksa s predpisom: »Različni oglišči a in b sta v relaciji natanko takrat, kadar obstaja zaporedje oglišč $a = a_{j1}, a_{j2}, \ldots a_{js} = b$ in sta vedno po dve sosedni oglišči v zaporedju krajišči l-simpleksa v kompleksu $\mathcal{C}$. Vsako oglišče je v relaciji samo s seboj.«

Brez težav vidimo, da je tako opredeljena relacija refleksivna, simetrična in tranzitivna, torej ekvivalenčna relacija. Le-ta nam razbije množico oglišč na ekvivalenčne razrede $\mathcal{K}^1, \mathcal{K}^2, \ldots \mathcal{K}^p$. Z istimi črkami označimo tudi podkomplekse, ki jih ustrezna oglišča razpenjajo v kompleksu $\mathcal{C}$. Imenujemo jih *komponente* kompleksa $\mathcal{C}$.

Izrek 5. Vsak simpleks iz kompleksa $\mathcal{C}$ leži natanko v eni komponenti kompleksa $\mathcal{C}$.

Dokaz. Jasno je, da je vsako oglišče le v eni komponenti. Pač pa ni na prvi pogled razvidno, da ne morejo oglišča iz različnih komponent razpenjati simpleksa. Recimo, da je tako, torej $\{a_1, a_2, \ldots a_r\}$ simpleks v $\mathcal{C}$ in oglišči a_j in a_m v različnih komponentah. Potem je $\{a_j, a_m\}$ stranica simpleksa in zato simpleks kompleksa $\mathcal{C}$. Tedaj sta pa točki a_j in a_m oglišči daljice in zato v isti komponenti. Protislovje in konec dokaza.

Kako bi definirali preslikavo simplicialnih kompleksov? Najbrž ne bo dovolj, če bi vzeli le preslikavo množic oglišč. Takole postavimo:

Definicija 6. Bodita $\mathcal{C}$ in $\mathcal{D}$ simplicialna kompleksa in f: $\mathcal{C} \to \mathcal{D}$ preslikava njunih oglišč. Preslikava f se imenuje *simplicialna*, če slike oglišč vsakega simpleksa iz $\mathcal{C}$ spet tvorijo simpleks v $\mathcal{D}$.

Opomba. Definicija nič ne zahteva, da mora biti slika simpleksa spet iste dimenzije kot prvotni simpleks. Če se dimenzija na simpleksu α zmanjša (zvečati se ne more), pravimo, da preslikava f izrodi simpleks α; če ohrani dimenzijo, pa rečemo, da je na simpleksu neizrojena.

Ker je neposredno razvidno, da je kompozitum dveh simplicialnih preslikav spet simplicialna preslikava in ker je identična preslikava $\mathcal{C} \to \mathcal{C}$ simplicialna za vsak kompleks, imamo

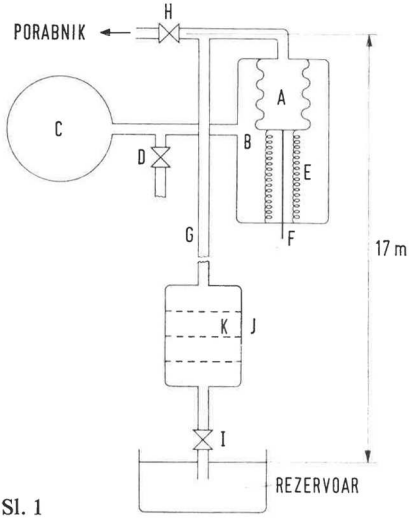
Izrek 7. Simplicialni kompleksi kot objekti in simplicialne preslikave kot morfizmi sestavljajo kategorijo. Imenujemo jo *končna simplicialna kategorija.*

Spet pripomba. Besedica »končna« kaže na to, da smo se v vseh definicijah omejili na končne simplicialne komplekse. Ne bi bilo posebno težko tega privzetka opustiti in dovoliti obširnejše komplekse.

NOVICE

NENAVADNA ČRPALKA

Nekateri starejši učbeniki fizike[1] trdijo, da lahko črpalka sesa kapljevino samo z *mejne višine* $h = p/\rho g$. To višino določata zračni tlak p in gostota kapljevine ρ. Za vodo dobimo pri navadnem zračnem tlaku 1 kp/cm² mejno višino nekaj nad 10 m. Tehniki menijo, da meri ta meja samo okoli 8 m. Pred kratkim so poročali[2] o poskusni črpalki, ki sesa vodo z višine 17 m. Bralce bo verjetno zanimala ta tehnična novost.



Sl. 1

Kako je zgrajena črpalka? Njen glavni sestavni del je valjast *kovinski meh* (A na sl. 1), širok 5 cm in visok 7 cm. Z zgornjo osnovno ploskvijo je pritrjen na vrh *tlačne posode* (B), spodnjo osnovno ploskev pa povezujejo z dnom tlačne posode močne vzmeti (E). *Kovinska igla* (F) kaže trenutni odmik spodnje osnovne ploskve meha od začetne lege. Tlačna posoda je povezana z *visokotlačno črpalko za olje* (C). Sedemnajst metrov niže je vodni rezervoar, iz katerega črpajo navadno vodovodno vodo. Iz njega vodi cev preko *ventila* (I), ki dopušča tok samo navzgor, v *očiščevalno celico* (J). V njej so nameščene goste *kovinske mrežice* (K), ki očistijo vodo, skrbijo za enakomernost toka in preprečujejo mešanje vode iz zgornjega in spodnjega dela posode. Celica ima približno dvakrat večjo prostornino kot meh, s katerim jo veže *cev* (G). Omeniti moramo še dva *ventila:* skozi prvega (D) odteka olje iz tlačne posode, skozi drugega (H) pa voda k porabniku.

Kako deluje črpalka? Najprej napolnijo preko ventila H meh, dovodne cevi in celico z vodo, iz katere so v vakuumu izgnali zračne mehurčke. Potem zaprejo ventila D in H. Črpalka vbrizga olje v tlačno posodo do tlaka okoli 300 kp/cm² in ga nato vzdržuje okoli pet minut. Tako dosežejo, da se raztopijo morebitni plinski mehurčki v vodi v mehu, dovodnih ceveh in celici. Nato sledi prvi korak: odprejo ventil D, olje odteče iz tlačne posode in vzmeti raztegnejo meh. Nastali podtlak posrka vodo iz zgornjega dela celice v meh in potegne novo vodo iz rezervoarja v njen spodnji del. Mrežice preprečujejo mešanje nanovo pritekle vode s staro vodo. V drugem koraku zaprejo ventil D in črpalka vzpostavi za kakih deset sekund ob zaprtem ventilu H visok tlak v tlačni posodi, cevi in celici. (Zdaj je potreben precej krajši čas kot ob začetku črpanja.) Nato odprejo v tretjem koraku ventil H, meh se stisne in izprazni približno polovico vsebovane vode po odtočni cevi k porabniku. V vsakem nadaljnjem črpalnem krogu se ponovijo opisani trije koraki.

Črpalka uspešno deluje. Zakaj so tedaj včasih mislili, da obstaja mejna višina? Pri srkanju iz večje višine nastane v kapljevini negativni tlak. Kapljevina navadno ne more prenesti takega tlaka. V njej so namreč navadno mikroskopski in submikroskopski mehurčki okolnega plina, običajno zraka, ki se naberejo ob ostrinah ali razah v stenah ali so porazdeljeni po vsej prostornini.[3] Mehurček je po eni strani nečistoča v kapljevini, po drugi pa luknja, v katero izpareva kapljevina in iz katere difundira plin. Ob obremenitvi na nateg se kapljevinski stolpec pri mehurčku sunkovito pretrga. Ta pojav imenujemo

neprava kavitacija. Plin je lahko v kapljevini raztopljen ali razpršen v obliki množice majhnih mehurčkov, ki jo delajo kalno. V prvem primeru plin ne spreminja več svoje prostornine ob stiskanju kapljevine in ga sploh ne vidimo. Opazovanja kažejo, da pride do neprave kavitacije le, če je v tekočini plin razpršen. Medtem ko povzroči nepravo kavitacijo nečistoča, se pretrga pri *pravi kavitaciji* kapljevinski stolpec, ker negativni tlak premaga sile med deli kapljevine. Pri tem v kapljevini ne sme biti nečistoč in morajo biti stene brez ostrin in raz. Vzemimo, da v vodi ni razpršenega plina! Izločanje raztopljenega plina iz vode v obliki mehurčkov je zelo počasno, dokler je negativni tlak v kapljevini po absolutni vrednosti manjši od nasičenega parnega tlaka. Hitro naraščanje mehurčkov se začne šele, ko se ti vrednosti izenačita. Tedaj pride do prave kavitacije. Obstaja pa še drug pojav, ki so ga odkrili povsem po naključju. To je *tribonukleacija.*[4] Ugotovili so namreč, da se nikakor ne da vzpostaviti negativnega tlaka in pride do takojšnjega nastanka mehurčkov in kavitacije, če obliva kapljevina steno, ob katero se tare kako telo, na primer bat. Navadne črpalke tedaj ne morejo srkati vode iz večje višine, kot je mejna višina. V njih se namreč tare ob steno bat: brž ko nastane v vodi negativni tlak, se pojavijo ob batu in steni mehurčki zaradi tribonukleacije in pride do kavitacije. Nova poskusna črpalka nima bata, zato v njej ne pride do tribonukleacije in pretrganja vodnega stolpca.

Mimogrede omenimo še, da povzročijo kavitacijo lahko tudi kozmični žarki. Kavitacijo opazimo tudi pri pregretju vode:[5] vodna kaplja, ki pade v vrelo mast, se s pokom razleti.

Prvi je podrobneje raziskal vodo pri negativnih tlakih L. Briggs.[6,7] Z vrtenjem kapilare, zavite v obliki črke Z v vodoravni ravnini okoli razpolovišča, je lahko določil največji dosegljivi negativni tlak v vodi. Pri sobni temperaturi je dosegel celo —260 kp/cm^2. To kaže, da 17 m še ni največja višina, iz katere more sesati vodo skrbno izdelana črpalka. Briggs je opazil še zanimivo temperaturno odvisnost. Pod 5° C se je mejni negativni tlak z nižajočo temperaturo hitro manjšal in je postal enak nič tik nad 0° C. Ta pojav je napovedal in pojasnil Fischer.[8] Pripisal ga je zmrzovanju vode pri zmanjšanem tlaku. Nihče pa še ni pojasnil, ali se tedaj pretrga kapljevinski stolpec ob steni cevi ali v notranjosti.

Med trdnimi snovmi in kapljevinami je namreč bistvena razlika. Trdnost jeklene palice ugotovimo tako, da jo vpnemo in obremenimo na nateg. Tega s kapljevino ne moremo napraviti. Mirujoč kapljevinski stolpec ne more prenesti strižnih sil, zato moramo dati kapljevino v cev. V tem primeru pa nastopijo poleg sil med deli kapljevine še sile med steno in kapljevino. Merjenje največjega dosegljivega negativnega tlaka dá le manjšo izmed obeh vrednosti: ali največjo dosegljivo silo med deli kapljevine ali največjo dosegljivo silo med steno cevi in kapljevino. Podobno dá natezanje verige le natezno trdnost najšibkejšega člena.

Dušan Repovš

LITERATURA

[1] Adlešič M., *Fizika za nižje razrede srednjih šol*, I. del, Ljubljana, Državna založba Slovenije 1946, str. 122.

[2] Hayward A. T. J., *Mechanical Pump with a Suction Lift of* 17 *Metres*, Nature, **225** (1970) 376.

[3] Schweitzer P. H., Szebehely V. G., *Gas Evolution in Liquids and Cavitation*, Appl. Phys., **21** (1950) 1918.

[4] Hayward A. T. J., *Tribonucleation of bubbles*, British J. Appl. Phys. **18** (1967) 641.

[5] Briggs L. J., *Maximum Superheating of Water as a Measure of Negative Pressure*, J. Appl. Phys., **26** (1955) 1001.

[6] Briggs L. J., *Limiting Negative Pressure of Water*, Appl. Phys., **21** (1950) 721.

[7] Ribarič M., *Negativni pritisk v tekočinah*, Obzornik mat. fiz., **2** (1952) 184.

[8] Fischer J. C., *The Limiting Hydrostatic Tension of Water Near* 0° C, Appl. Phys., **21** (1951) 1068.

IZVIRI GRAVITACIJSKEGA VALOVANJA

Ob vesteh o odkritju gravitacijskih valov[1] in nasprotnih vesteh[2] se je marsikdo vprašal, od kod naj bi izvirali ti valovi. Preglejmo, kaj lahko povemo o možnih izvirih gravitacijskih valov brez zapletenih računov! Pri tem ne izhajamo od enačb za gravitacijske valove,[3] ampak se zadovoljimo s precej grobimi ocenami na osnovi podobnosti med elektromagnetnim valovanjem in gravitacijskim valovanjem. Ta podobnost ima svoje meje že zaradi tega, ker poznamo pozitivne in negativne naboje kot izvire električnega polja, a samo pozitivne mase kot izvire gravitacijskega polja. Najpreprostejše elektromagnetno valovanje je *električno dipolno*, ni pa gravitacijskega dipolnega valovanja. Gravitacijski dipolni moment izvira bi se spreminjal samo, če bi se težišče izvira gibalo pospešeno. Težišče sistema teles, na katerega ne delujejo zunanje sile, pa se giblje po izreku o gibanju težišča premo enakomerno ali miruje. Izvir gravitacijskega valovanja je zmeraj tak sistem. Vanj vključimo namreč vsa bližnja telesa, ki delujejo drugo na drugo z gravitacijskimi ali električnimi silami, in upoštevamo tudi maso energije. Tako je najpreprostejše gravitacijsko valovanje *kvadrupolno*.*

Energijski tok, ki ga seva nihajoč elementarni električni dipol, je[5]**

$$P_{\mathrm{d}} = e^2\omega^4 r^2/12\pi\varepsilon_0 c^3 \tag{1}$$

e je naboj nihajočih delcev, ω krožna frekvenca in r amplituda razmika med delcema.

Nihajoč električni kvadrupol sestavimo iz dveh enakih nihajočih električnih dipolov. Dipola imata skupno ekvatorsko ravnino in nihata z nasprotno fazo: ko je v prvem dipolu zgoraj pozitivni naboj, je v drugem dipolu zgoraj negativni naboj in nasprotno. Razmik dipolov se ujema z amplitudo r dipolov. To je ena izmed možnih izvedb nihajočega električnega kvadrupola. Jakost električnega polja v kvadrupolnem valovanju izračunamo v skupni ekvatorski ravnini v razdalji R od kvadrupola, ki je zelo velika v primeri z amplitudo r. To jakost sestavljata prispevka obeh dipolov, ki imata nasprotno smer:

$$E_{\mathrm{k}} = E_{\mathrm{d}}(R + \tfrac{1}{2}r) - E_{\mathrm{d}}(R - \tfrac{1}{2}r) = r\partial E_{\mathrm{d}}/\partial R$$

Jakost električnega polja v dipolnem valovanju je $E_{\mathrm{d}}(R) = E_0 \cos\omega\,(R/c - t)$. Amplituda E_0 je tudi odvisna od kraja, a se v dovolj veliki razdalji R od dipola spreminja mnogo manj kot drugi faktor. Tako jo smemo vzeti pri odvajanju za konstantno in dobimo $r\partial E_{\mathrm{d}}/\partial R = -(\omega r/c)E_0 \cdot \sin\omega\,(R/c - t)$. Energijska tokova, P_{k} in P_{d}, ki ju sevata iz dipolov sestavljeni kvadrupol in en sam dipol, sta sorazmerna s kvadratom amplitude: $P_{\mathrm{k}} \propto (\omega r/c)^2 E_0^2$ in $P_{\mathrm{d}} \propto E_0^2$. Iz zveze $P_{\mathrm{k}}/P_{\mathrm{d}} = (\omega r/c)^2$ in enačbe (1) sledi

$$P_{\mathrm{d}} = e^2\omega^6 r^4/4\pi\varepsilon_0 c^5 \tag{2}$$

---

* Po tem lahko sklepamo[4], da delci gravitacijskega polja — *gravitoni* — nimajo spina 1 kot delci elektromagnetnega polja — fotoni —, ampak imajo spin 2. Oboji — gravitoni in fotoni — se gibljejo po praznem prostoru s hitrostjo svetlobe c.

** V splošnem seva električni dipol energijski tok.

$$P_{\mathrm{d}} = \sum_{j=1}^{3} \overline{\ddot{p}_j^{\,2}}/6\pi\varepsilon_0 c^3$$

Pri tem je $p_j = \int x_j de$ komponenta vektorja električnega dipolnega momenta. Pika zaznamuje odvod po času in vodoravna črtica poprečje po času. Elementarni dipol sestavljata majhna, nasprotno nabita delca z nabojema $e^+ = |e^-| = e$. Za nihajoč elementarni dipol postavimo na primer $p_1 = er\cos\omega t$. Po dvakratnem odvajanju in poprečenju dobimo enačbo (1).

To je le ocena, saj smo izračunali jakost električnega polja v kvadrupolnem valovanju samo v izbrani smeri, treba pa bi bilo upoštevati vse smeri.* Prav zato smo tudi spustili številski koeficient 1/3.

Energijski tok, ki ga seva nihajoč gravitacijski kvadrupol, dobimo iz enačbe (2), če nadomestimo $e^2/4\pi\varepsilon_0$ z Gm^2. Tu je $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\,\mathrm{Nm^2/kg^2}$ gravitacijska konstanta. Na to misel pridemo po primerjavi Newtonovega zakona za gravitacijsko silo med telesoma z enakima masama $F_g = Gm^2/R^2$ in Coulombovega zakona za električno silo med telesoma z enakima nabojema $F = e^2/4\pi\varepsilon_0 R^2$. Tako ocenimo energijski tok, ki ga seva nihajoč gravitacijski kvadrupol, s

$$P_g = Gm^2r^4\omega^6/c^5 \tag{3}$$

Najpreprostejši sevajoči gravitacijski kvadrupol sestavljata enaki telesi z maso m, ki krožita v medsebojni razdalji r okoli skupnega težišča.** V tem primeru velja še zveza $\omega^2r^3 = 2Gm$, ki sledi iz tretjega Keplerjevega izreka. Če telesi nista enaki, je treba nadomestiti $m/2$ z njuno reducirano maso $m_1m_2/(m_1 + m_2)$. Pri gibanju po elipsi je treba upoštevati še dodatni faktor, ki močno narašča z naraščajočo ekscentričnostjo.

Oceno (3) preoblikujemo, tako da postane uporabna tudi pri drugih izvirih. V izrazu $2 \cdot \frac{1}{2}\, m\,(r/2)^2\omega^2 = 2 \cdot \frac{1}{2}\, mv^2$ spoznamo skupno kinetično energijo krožečih teles. S kroženjem je zvezan energijski tok $m(r/2)^2\omega^2/(2\pi/\omega)$ v izviru, saj se v obhodnem času $t_0 = 2\pi/\omega$ pretoči kinetična energija skozi okvir, prečen na tir. Kot je navada pri ocenah, spustimo številski koeficient $1/8\pi$ in uvedemo *notranji energijski tok* v izviru kot $L = mr^2\omega^3$. Izsevani energijski tok gravitacijskega izvira (3) je tedaj

$$P_g = L^2/L_0 \tag{4}$$

če zaznamujemo z $L_0 = c^5/G = 3{,}6 \cdot 10^{52}\,\mathrm{W}$ »*naravni*« *energijski tok* za gravitacijske izvire. Tok L_0 je zelo velik, tako da je izsevani energijski tok večinoma zelo majhen.

Enačbo (3) zapišemo še drugače. Najprej izračunamo obhodni čas iz Keplerjevega izreka $2\pi/t_0 = \omega = (2Gm/r)^{\frac{1}{2}}$. Nato vpeljemo gravitacijski radij $r_g = 2Gm/c^2$. To je radij, ki bi ga moralo imeti telo z maso m, če ga ne bi mogla zapustiti svetloba. Tako zelo gosto telo z zelo močnim gravitacijskim poljem je *črna luknja*.[9] Končno dobimo

$$P_g = (r_g/r)^5 L_0 \tag{5}$$

če spustimo na desni številski koeficient 1/4. Izvir seva gravitacijske valove tem izdatneje, čim gostejši so njegovi sestavni deli in čim bliže je njihov radij gravitacijskemu radiju. Po tem sklepamo, da vsebujejo najmočnejši izviri nevtronske zvezde ali črne luknje ali so v zvezi z nastankom teh.

---

* Prava enačba je

$$P_k = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} \overline{\dddot{D}_{ij}^2}/80\pi\varepsilon_0 c^5$$

če je $D_{ij} = \frac{1}{2}\int [x_i x_j - \frac{1}{3}\,\delta_{ij}\,(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2)]\,de$ element tenzorja električnega kvadrupolnega momenta (δ_{ij} je enak nič, če sta indeksa različna, in enak ena, če sta enaka).

** Prava enačba je[6]–[8]

$$P_g = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} \overline{\dddot{D}_{ij}^2}/5c^2 \tag{3'}$$

$D_{ij} = \int [x_i x_j - \frac{1}{3}\,\delta_{ij}\,(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2)]\,dm$ je element tenzorja gravitacijskega kvadrupolnega momenta, ki je v tesni zvezi s tenzorjem vztrajnostnega momenta. V rabi je več definicij za tenzor kvadrupolnega momenta, ki se razločujejo po številskem koeficientu. Od tega je odvisen tudi številski koeficient v enačbi (3'). Za dve enaki telesi, ki krožita okoli skupnega težišča, dobimo pri doslednem računu v enačbi (3) dodatni faktor 8/5.

Ocenimo gostoto energijskega toka na Zemlji iz nekaterih izvirov gravitacijskega valovanja! Izmed dvojnih zvezd pričakujemo največjo gostoto energijskega toka od dvojne zvezde i v ozvezdju Volarja (i Boo). V njej krožita okoli skupnega težišča z obhodnim časom 0,63 dneva zvezdi z masama 1,35 $M_\odot$ in 0,68 $M_\odot$, če je $M_\odot = 2 \cdot 10^{30}$ kg masa Sonca. Pri približnem računanju vzamemo, da imata obe zvezdi kar maso Sonca. Iz tretjega Keplerjevega izreka dobimo za njun razmik $r = (2GM_\odot/\omega^2)^{1/3} = 1{,}5 \cdot 10^9$ m. Enačba (3) da za energijski tok $P_g = 10^{23}$ W. Gostoto energijskega toka v gravitacijskem valovanju na Zemlji izračunamo z enačbo

$$j = P_g/4\pi R^2 \tag{6}$$

Pri tem smo privzeli, da seva izvir enakomerno na vse strani. S tem približkom se moramo zadovoljiti, ker nimamo dovolj podatkov o izvirih. Dvojna zvezda i v Volarju je v razdalji $R = 12$ parsek $= 3{,}8 \cdot 10^{17}$ m od Zemlje. S tem podatkom dobimo iz enačbe (6) za gostoto energijskega toka 10^{-13} W/m^2. Dvojna zvezda oddaja stalno enobarvno gravitacijsko valovanje s krožno frekvenco ω. Vse dvojne zvezde v naši Galaksiji skupaj obsevajo Zemljo z energijskim tokom z gostoto okoli 10^{-10} W/m^2.

Zamislimo si nenavadno dvojno zvezdo: sestavljata naj jo nevtronski zvezdi ali črni luknji z maso Sonca, ki krožita v razmiku $r = 100$ km z obhodnim časom 0,012 s okoli skupnega težišča. Enačba (3) da za energijski tok 10^{44} W. Gostota energijskega toka na Zemlji bi bila 10^4 W/m^2, če bi bila dvojna zvezda v razdalji $R = 1000$ parsek od Zemlje.

Pri velikem številu izvirov ne pričakujemo stalnega gravitacijskega valovanja, ampak kratkotrajne sunke. Zelo močan sunek pričakujemo ob eksploziji supernove v naši Galaksiji. Pri tem nastane iz bele pritlikavke nevtronska zvezda: del snovi odpihne v vesolje, preostali del zvezde pa se močno skrči in zgosti. Med eksplozijo se lahko pojavijo na hitro vrtečem se jedru veliki odmiki od krogelne simetrije. Nevtronska zvezda ima radij, ki ga ocenimo z desetimi gravitacijskimi radiji. Po enačbi (4) je tedaj največji dosegljivi energijski tok $10^{-5}L_0 = 10^{47}$ W. Gostota energijskega toka v sunku bi bila na Zemlji okoli 10^7 W/m^2, če bi bila supernova v razdalji 1000 parsek.

Eksplozija supernove je zelo redek pojav. V naši Galaksiji eksplodira ena supernova v približno sto letih. Poleg tega je sunek zelo kratkotrajen: traja manj kot eno sekundo. V nekaj letih, kar poskušajo zaznati gravitacijske valove, v naši Galaksiji ni eksplodirala nobena supernova.

V vseh drugih galaksijah, ki so bližje kot znana galaksija v ozvezdju Device, eksplodira v povprečju ena supernova na mesec. Toda zaradi vsaj tisočkrat večje razdalje je v sunku gostota energijskega toka na Zemlji vsekakor manjša kot 10 W/m^2.

Še močnejši je sunek gravitacijskih valov ob nastanku črne luknje iz nevtronske zvezde. Pri tem nastane gravitacijski kolaps, med katerim postane radij jedra manjši od gravitacijskega radija. Med tem pojavom se utegne izsevani energijski tok gravitacijskih valov približati toku L_0. Tedaj bi dosegla gostota energijskega toka v sunku na Zemlji 10^{12} W/m^2, če bi nastala črna luknja v razdalji 1000 parsek.

Za ta primer dosedanje ocene niso zanesljive. Uporabne so namreč le, če je hitrost teles v izviru majhna v primeri s hitrostjo svetlobe. To velja tudi za padanje telesa z maso m v črno luknjo z maso M. Računi, ki jim ne moremo slediti, privedejo do ocene, da odnese sunek gravitacijskih valov del $0{,}01\, m/M$ lastne energije padajočega telesa mc^2. Energijski tok je največji, ko doseže telo gravitacijski radij črne luknje $2GM/c^2$. Čas najmočnejšega sevanja ocenimo s $(GM/c^2)/c$, saj ima telo tedaj že skoraj hitrost svetlobe. Iz tega sledi za izsevani energijski tok $P_g = 0{,}01\, (m/M)mc^2/(GM/c^3) = 0{,}01\, (m/M)^2 L_0$. Zvezda z maso Sonca bi sevala med padanjem proti črni luknji z maso $10^5\, M_\odot$ v središču Galaksije energijski tok do $10^{-12}L_0 = 10^{40}$ W. Gostota energijskega toka v sunku bi merila na Zemlji le 0,01 W/m^2, če upoštevamo, da je Zemlja oddaljena od središča Galaksije 8300 parsek $= 2{,}6 \cdot 10^{20}$ m.

Presodimo po spoznanjih, do katerih smo prišli med razglabljanjem o izvirih, koliko se na Zemlji lahko zaznavajo gravitacijski valovi iz vesolja. Pri tem ne moremo mimo anten. Sedanje antene so večinoma aluminijski valji, v katerih vzbudijo gravitacijski valovi vzdolžno lastno nihanje. Lastna frekvenca ν_0 valja je navadno okoli $1{,}6 \cdot 10^3\ s^{-1}$ in valj je občutljiv za valove s frekvenco na ozkem pasu s širino $10^{-5}\nu_0$ okoli lastne frekvence. Nihanje delov antene spremenijo v električno nihanje, ki ga ojačijo, zapišejo in obdelajo.

Mnenje o občutljivosti anten ni enotno. Težava je v tem, da je občutljivost odvisna od časovnega poteka amplitude v sunku valovanja, ki zadene anteno, in od tega, kako izrazito antena v tistem trenutku termično niha. Navzlic težavam in dvomom napravimo nekaj površnih ocen! Antena mora dobiti iz valovanja energijo $kT = 4 \cdot 10^{-21}$ J ali del te energije (pri sobni temperaturi), če naj bo mogoče razločiti dodatno nihanje od termičnega. Toda antena je za gravitacijske valove skoraj prozorna. Presek antene, ki določa delež absorbirane energije, cenijo na $6 \cdot 10^{-22}\ m^2$. (Vrednost je dobljena za stalne gravitacijske valove z dodatnimi predpostavkami.) To pomeni, da antena dovolj zaniha, če jo zadene energija s ploskovno gostoto $4 \cdot 10^{-21}\ J/6 \cdot 10^{-22}\ m^2 = 7\ J/m^2$ na ozkem frekvenčnem pasu s širino $10^{-5}\nu_0$. Ker ni drugih podatkov, predpostavimo, da so v sunku gravitacijskih valov zastopane frekvence na širokem pasu s širino ν_0. Ploskovna gostota energije v celotnem sunku mora biti tedaj $(\nu_0/10^{-5}\nu_0) \cdot 7\ J/m^2 = 7 \cdot 10^5\ J/m^2$.

Če gre verjeti J. Webru, zadene anteno več takih sunkov na dan ali več tisoč na leto. Po tem naj bi prihajal na Zemljo v sunkih energijski tok s poprečno gostoto $2000 \cdot 7 \cdot 10^5\ J/leto \cdot m^2 = 10^9\ J/leto \cdot m^2$ ali več deset W/m^2. Izvir v središču Galaksije bi moral oddajati energijski tok $4\pi R^2 \cdot 10^9\ J/leto \cdot m^2 = 8 \cdot 10^{50}$ J/leto, če upoštevamo, da je središče Galaksije v razdalji 8300 parsek. V enem letu bi izseval v obliki gravitacijskih valov energijo, ki ustreza lastni energiji okoli štiri tisoč sončnih mas. Galaksija s svojimi $1{,}5 \cdot 10^{11}$ sončnimi masami tedaj ne bi mogla živeti dosti dlje kot nekaj deset milijonov let, medtem ko cenijo njeno današnjo starost na več milijard let.

Izvir	j	R	Časovni potek sevanja	Pogostnost
dvojna zvezda i Boo	$10^{-13}\ W/m^2$	12 pc	stalno	
vse dvojne zvezde v Galaksiji	10^{-10}		stalno	
((hipotetična dvojna črna luknja))	10^4	1000	stalno	
(pulzar v Rakovi meglici zaradi morebitne deformacije)	10^{-16}		stalno	
pulzar v Rakovi meglici ob potresu	10^{-3}		sunek	1/leto
(eksplozija supernove v Galaksiji)	10^7	1000	sunek	1/100 let
eksplozija supernove v bližnji galaksiji	10		sunek	1/mesec
((padec zvezde z maso Sonca v črno luknjo z maso $10^5\ M_\odot$))	10^{-2}	8300	sunek	
(eksplozija kvazarjev in galaktičnih jeder)	10^{-15}		sunek	

Preglednica ocen za gostoto energijskega toka na Zemlji iz izvirov gravitacijskih valov. Če je kateri izmed podatkov hipotetičen, je izvir v oklepaju; če je hipotetičen obstoj izvira, je oklepaj dvojen.

Na osnovi povedanega ni mogoče napraviti zanesljivega sklepa, saj na vseh koncih manjka podatkov. Vendar se zdi, da so današnje antene premalo občutljive, da bi zanesljivo zaznavale gravitacijske valove. Pri tem imamo v mislih gravitacijske valove iz opisanih izvirov, a le tistih, ki ne sevajo prekratek čas in o njihovem obstoju ne dvomimo. Ne upoštevamo ne eksplozij supernov, ki so preveč redek pojav, ne črnih lukenj, katerih obstoj še ni potrjen. Antene bodo morale postati občutljivejše, da bo mogoče z njimi zanesljivo zaznavati gravitacijske valove. V tekočem letu napovedujejo stokratno izboljšanje in v desetih letih milijonkratno izboljšanje občutljivosti anten v energijskem merilu. Morda v tekočem letu še ne bo uspelo zaznati gravitacijske valove. Veliko upanja pa je, da jih bodo zaznali v naslednjih desetih letih.

Janez Strnad

LITERATURA

[1] Strnad J., *Gravitacijsko valovanje — odkrito?* Obzornik mat. fiz. **16**, (1969) 97.
[2] Strnad J., *Dvom o odkritju gravitacijskih valov*, Obzornik mat. fiz. **21**, (1974) 29.
[3] Možina J., *Gravitacijsko valovanje*, Obzornik mat. fiz. **15**, (1968) 116.
[4] Misner C. W., Thorne K. S., Wheeler J. A., *Gravitation*, San Francisco, W. H. Freeman 1973.
[5] Strnad J., *Moderna fizika*, Ljubljana, Univerzitetna založba 1973, str. 62.
[6] Landau L. D., Lifšic E. M., *Teorija polja*, Beograd, Naučna knjiga 1952, prevod.
[7] Zeldovič J. B., Novikov I. D., *Stars and Relativity*, *Relativistic Astrophysics*, Vol. 1, Chicago, The University of Chicago Press 1971.
[8] Sejnowski T. J., *Sources of Gravity Waves*, Phys. Today **27** (1), (1974) 40.
[9] Golli B., *Črne luknje*, Obzornik mat. fiz. **20**, (1973) 48.

UTRINKA

ŠE ENA FILOZOFSKA

Problematika fizičke realnosti jeste problematika egzistencije fizičkih objekata kao entiteta fizičke realnosti.

B. Šešić: Savremene teorije o fizičkoj realnosti. Radnički univerzitet, Beograd, 1972, str. 8.

(Utrinek izbral *I. Kuščer*)

PREDSODKI, PREDSODKI...

»Dosedanji razvoj fizike se zdi dokaj enakomeren, s številnimi majhnimi koraki. A na te so naloženi veliki skoki. Ti so najzanimivejša značilnost razvoja. V glavnem lahko razumemo ozadje enakomernega razvoja: ljudje obdelujejo zamisli, ki slede iz prejšnjih in so osnovane na standardnih pogledih. Toda potem pride do velikega skoka in je treba vpeljati nekaj popolnoma novega.

Veliki skoki navadno pomenijo, da smo premagali kak predsodek. Od nekdaj smo imeli ta predsodek, to je bilo nekaj, kar smo sprejemali brez vprašanj, ker se je zdelo tako očitno. Tedaj pa ugotovi kak fizik, da je to sporno in nadomesti ta predsodek z nečim določnejšim; to pa privede do popolnoma novega pojmovanja narave...«

P.A.M. Dirac v predavanju *O razvoju fizikovega pojmovanja narave* na srečanju, ki so ga priredili na čast njegove sedemdesetletnice v Miramaru pri Trstu od 18. do 25. septembra 1972.

Glej še knjigo J. Mehra, *The Physicist Conception of Nature*, Dordrecht (Holland), D. Reidel Publ. Co. 1973, str. 1.

Izbral in prevedel *Janez Strnad*

DOMAČE VESTI

NALOGE IN PROBLEMI SLOVENSKE MATEMATIKE

Dokument, ki ga objavljamo v nekoliko skrajšani obliki, je nastal ob koncu šolskega leta 1971/72 na pobudo Društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije, Oddelka za matematiko IMFM in Odseka za matematiko FNT. Namen dokumenta je četveren:

1. *osvetliti dejavnost društva in opozoriti na odprte probleme;*
2. *prikazati celotno področje matematike na univerzi — delo, organizacijo, probleme in perspektivo;*
3. *pripraviti predlog politike za obe področji, ki bi bila osnova za družbeni dogovor, s katerim bi v delu društva in matematike na univerzi ugotovili in potrdili družbeno pomembne dejavnosti, zanje zasnovali ustreznejše organizacijske oblike in zagotovili finančne vire;*
4. *z obravnavo konkretnega področja, ki naj vodi do napotila za konkretno akcijo, prispevati k obravnavi splošnih tez o znanstveno-raziskovalnem delu.*

Dokument so sestavili: Z. Bohte, F. Križanič, N. Prijatelj, C. Velkovrh in I. Vidav.

Nekateri podatki, navedeni v dokumentu, so se v dveh letih spremenili, stališča ob nekaterih vprašanjih so se izbistrila. O teh spremembah govore pripombe v dodatku.

1. DRUŠTVO MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SRS

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS je bilo ustanovljeno leta 1949 in šteje danes 614 članov. Oba podatka pa sta v življenju društva najmanj pomembna. Nikdar se ni merilo z leti ali s številčnostjo, vselej je obrnjeno le v akcijo, živi toliko, kolikor je aktivno. Trenutni problemi društva temelje vprav na razrasli aktivnosti, na številu akcij in njihovi obsežnosti.

Preglejmo dejavnost društva in ob posameznih akcijah odprimo še druga vprašanja, ki zahtevajo sistemski odgovor. Družbeni dogovor bi mogel nazadnje to ali ono akcijo zavreči, drugim pa zastaviti ustrezni vir financiranja.

Akcije društva vodijo komisije:

1. za popularizacijo
2. za pedagoško dejavnost
3. za tisk
4. za terminologijo
5. za bibliografijo.

Tu se ustavimo le ob prvih dveh komisijah, delo tretje bo osvetljeno v sedmem poglavju, četrta in peta pa se ukvarjata z dolgoročnim delom, ki ne rojeva posebnih problemov.

Delo komisije za popularizacijo obsega:

a) republiška tekmovanja iz matematike in fizike
b) zvezna tekmovanja iz matematike in fizike
c) tekmovanja osnovnošolcev za Vegova priznanja
d) predavanja za dijake na srednjih šolah
e) časopis PRESEK za učence osnovnih in srednjih šol.

Prvi dve akciji tečeta nepretrgoma že vrsto let. Pod drugo točko sodi priprava in odprava naših dijakov na zvezno tekmovanje, sodelovanje v komisiji, prispevek v nagradni sklad pa tudi celotna organizacija zveznega tekmovanja iz fizike. Kljub skromnim nagra-

dam, ki jih društvo podeljuje najboljšim tekmovalcem, predstavlja ta dejavnost primanjkljaj v lanskem društvenem proračunu.

Tekmovanja za Vegovo značko vodi društvo bolj po vrhu, ker nima razvejane mreže na osnovnih šolah. Marsikje so zato na ramah šolskih oblasti, obvezna za učitelje in skoraj obvezna za učence. Zato je umestno vprašanje, ki je za zdaj še brez odgovora: ali naj društvo skrb za ta tekmovanja opusti ali pa njihov obseg zmanjša do tiste mere, ki jo kot prostovoljna organizacija zmore?

Predavanja za dijake potekajo na dva načina: zahtevnejša so na univerzi, kjer so vsi pripomočki pri roki, druga pa se selijo po gimnazijah v Ljubljani in zunaj nje. Manj pozornosti posvečamo dijaškim krožkom. V Ljubljani jih vodijo študentje matematike. To dejavnost bo treba bolj razviti, pa naj jo povežemo z društvom ali neposredno s šolo.

Isti nalogi — zbujanju zanimanja in uvajanju v delo — naj bi služil PRESEK.

Delo komisije za pedagoško dejavnost obsega:

a) spremljanje dogajanja v šolstvu

b) sestanke aktivov s predavanji

c) seminar za profesorje srednjih šol.

Društvo obravnava učne načrte in njihovo uresničevanje v šolah. Sprejema pobude za izdajo učil in jih pogosto samo izvede.

Na sestankih aktivov se vrste predavanja bodisi metodične bodisi strokovne vsebine.

Seminar za profesorje je vsakoletna prireditev. Snov zanj izbiramo tako, da se matematika in fizika izmenoma vrstita. Društvo želi, da bi seminar še naprej ostal prostovoljna oblika izpopolnjevanja za profesorje, da pa bi ga ravnateljem gimnazij tako močno priporočili, da bi bil obisk seminarja neoviran.

Delo v šoli in v obveznih dejavnostih pospešuje društvo tudi z nagradami, ki jih vsako leto na občnem zboru podeljuje najprizadevnejšim profesorjem.

Društvo ima aktivne podružnice v Mariboru, v Celju, v Murski Soboti, v Kopru, v Novi Gorici, v Novem mestu in na Jesenicah.

Društvo se financira:

iz članarine, ki znaša letos 30,— din (1972). Zanjo prejemajo člani društva društveno glasilo Obzornik za matematiko in fiziko;

iz podpore Izobraževalne skupnosti, ki omogoča predvsem delo prvih dveh komisij;

iz podpore Kulturne skupnosti (prej Sklada za založništvo), ki subvencionira tisk;

iz občasnih podpor Izvršnega sveta SRS in Raziskovalne skupnosti.

2. ORGANIZACIJA MATEMATIKE NA UNIVERZI V LJUBLJANI

Organizacija matematike na Univerzi je pisana. Osnovni enoti sta Odsek za matematiko Matematično-fizikalnega oddelka na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo in Oddelek za matematiko na univerznem Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko.

Odsek za matematiko je enotna organizacija, ki se ne deli na manjše enote (katedre). Razvil se je iz prejšnje katedre za matematiko. Druži vse učitelje in asistente, ki poučujejo matematiko na oddelkih FNT (1 rednega profesorja, 3 izredne profesorje, 4 docente, 3 predavatelje, 9 asistentov). Naloga odseka je predvsem pedagoška, skrbi za pouk, ki je podrobneje opisan v naslednjem poglavju.

Oddelek za matematiko šteje 34 članov[1] (6 profesorjev, 7 docentov, 3 predavatelje, 18 asistentov). Ob raziskovalnem delu druži vse matematike ljubljanske univerze in je za svoje področje matična enota, kakršne za pedagoško delo nimamo. Oddelek skrbi tudi za nekatere pedagoške dejavnosti: organizira postdiplomski seminar za svoje člane, izdaja zbirko univerznih učbenikov MATEMATIKA in zbirko postdiplomskih predavanj.

Pedagoško delo iz matematike se razvija še na skoraj vseh drugih fakultetah. Predavatelji so vključeni v katedre za splošne predmete ali pa so le honorarni.

Neprijetna značilnost sedanje organizacije je: jedro matematikov ima delovno mesto in si deli dohodek na FNT, a zaradi velikosti in heterogenosti fakultete zelo slabo sodeluje pri upravljanju, ki se iz obeh razlogov spreminja v administriranje. Oddelek za matematiko IMFM pa matematiki štejejo za svojo matično ustanovo, s svojim delom na njem v celoti sami upravljajo, nimajo pa tam pravno urejenega delovnega mesta in ne prave administracije.

Razvejana organizacijska shema, posebej še dvotirnost FNT — IMFM, se je rodila iz bojev in kompromisov okrog gesel »matičnost« in »svoja matematika«. Hitra rast Oddelka in Odseka v zadnjih letih in še bolj predvideni bodoči razvoj bosta vlogo obeh še poudarila. *Slej ko prej bo mogoče misliti na njuno zlitje, to pa ne sme prizadeti dosežene matičnosti Oddelka za matematiko IMFM in njegove avtonomnosti, ki omogoča, da matematiki samostojno in neposredno upravljajo s svojim delom in se povezujejo z vsemi sorodnimi vejami na vsej univerzi in zunaj nje.*

Konkretnega predloga za tako združitev nimamo. Za naravno rešitev: *Fakulteto za matematiko in fiziko* ni soglasja fizikov, matematika in mehanika sami pa sta za fakulteto zdaj še premajhni. Morda bi bila rešitev v spremenjeni vlogi univerznih inštitutov, ki bi prevzeli kadre in skrb za pouk na fakultetah. K tem vprašanjem se bo treba vrniti ob spremembah republiškega zakona o visokem in višjem šolstvu.[2]

3. POUK MATEMATIKE NA UNIVERZI

Redni študij matematike obstaja v Ljubljani od ustanovitve univerze. Do leta 1960, ko se je del bivše Naravoslovne fakultete preselil na novo Fakulteto za naravoslovje in tehnologijo, je bil študij enoten. Diplomanti so šli pretežno za profesorje matematike in fizike na srednje šole. Čeprav so potrebe po teh kadrih močno narasle, se število študentov prva leta po vojni ni znatno spremenilo. Na novi fakulteti poteka študij v dveh smereh: matematika s fiziko pripravlja učitelje matematike in fizike za srednje šole, tehnična matematika pa strokovnjake za gospodarstvo. Tehnična matematika je imela v začetku malo slušateljev. Šele v zadnjih letih se je močno povečal vpis novincev na obe skupini, vendar močneje na skupino tehnična matematika kakor na skupino matematika s fiziko. Tako je zdaj na prvi skupini že skoraj dvakrat več študentov kakor na drugi. Na skupini matematika s fiziko je doslej diplomiralo 246, na skupini tehnična matematika pa 48 študentov.[3] Pregled vpisa na obe skupini v zadnjih desetih letih je razviden iz priloge.

Naraščajočemu vpisu lahko sledimo le z delnim spreminjanjem učnih načrtov. Težje pa je premagati materialne ostanke preteklosti, ki jih študentje najbolj občutijo:

Prvi letnik nima svoje predavalnice; ostalo je tako kakor v tistih časih, ko so Matematiko I. poslušali skupaj vsi študentje vesoljne tehnike.

Tretji in četrti letnik imata še vedno ciklična predavanja (skupna za oba letnika). Asistentov je daleč premalo.

Iz priloženih tabel je razvidno, da se največ študentov osuje ob prehodu iz prvega letnika v drugi. To kaže, da je treba največ skrbi posvetiti prav prvemu letniku. Obe tabeli pa zajemata šolska leta pred zadnjo reformo. Z njo smo učni načrt prvega letnika, ki je skupen za obe smeri, močno razbremenili, predvsem s premikom fizike v drugi letnik. Prvi letnik od vseh najbolj občuti pomanjkanje asistentov in predavalnic. Zato si pomagamo z demonstratorji iz vrst študentov, da so vaje v čim manjših skupinah.

Učni načrti so za vse letnike sestavljeni tako, da tedenska obremenitev bistveno ne presega 25 ur, da je kolikor mogoče razdeljena na enaka dela: polovica predavanj, polovica vaj. Izkoristek take tedenske obremenitve pa je v resnici zmanjšan, ker prostorske težave in ciklična predavanja onemogočajo sestavo enako racionalnega urnika.

Družbene potrebe so najbolj jasne za skupino matematika s fiziko, saj vemo, da na srednjih šolah primanjkuje nad sto profesorjev matematike in fizike, vzporedna fizikalna skupina fizika z matematiko pa je skoraj brez slušateljev. Na skupino matematika s fiziko se letno vpisuje okoli 50 novincev. Po večini so slabše pripravljeni za študij kakor novinci na tehnični matematiki, zato je osip velik.

Po snovi je skupina matematiké s fiziko lažja od tehnične matematike, ima pa večje število predmetov, čeprav smo število matematičnih predmetov zmanjšali. Na tej skupini je namreč več fizike, sta dva predmeta iz astronomije, poleg tega še dve metodiki, pedagogika in mladinska psihologija. Ker se uvaja v srednje šole nov predmet računalništvo, ki ga bodo poučevali matematiki, bomo morali uvesti na tej skupini osnove računalništva, tako da se bo obseg študija še povečal.

Absolventi te skupine so tudi na delovnem mestu v srednji šoli močno obremenjeni, saj morajo predavati dva težka predmeta in slediti njunemu burnemu razvoju. Poleg sorodnih znanosti, kot sta astronomija in računalništvo, bodo morali v bodoče še povezovati fiziko s kemijo in biologijo. Omenimo pa naj, da tudi absolventi te skupine neradi odhajajo v šolo, ker najdejo ustrezno zaposlitev v gospodarstvu. Čeprav se število diplomantov stalno povečuje, se primanjkljaj v šolah ne zmanjšuje.

Na tehnično matematiko se vpisujejo študentje iz dveh nagibov. Prve, ti so po navadi najboljši študentje, zanima matematika, druge njena uporaba. Tehnična matematika, kakršna je danes, je za prve preveč tehnična, za druge preveč teoretična. Zato učno osebje in študenti že dolgo želijo, da bi bile na odseku tri skupine: teoretična, tehnična in pedagoška. Nova tehnična smer naj bi imela več numerične analize in predmetov iz uporabe, kakor dosedanja tehnična matematika, v zadnjih letnikih pa še razne usmeritve, ki bi se med seboj ločile z izbirnimi predmeti. *Pedagoške smeri ne moremo več olajševati na račun matematike, poenostavimo jo lahko le tako, da postane bolj matematična, bolj enopredmetna.*

Letos je na odseku začel podiplomski študij iz funkcionalne analize.

Zaradi naraščajočega vpisa pa tudi zaradi naraščajoče divergence med strokama vse bolj odmirajo skupna predavanja za matematike in fizike. Sedaj sta ostali le dve taki predavanji: fizika I in analiza II. Pa tudi ti bi radi razdelili, brž ko bo kadrovsko in prostorsko mogoče. Fiziki si žele nekoliko manj poglobljen, zato pa širši uvod v matematiko, uvodni tečaj iz fizike, ki je za matematike premaknjen v drugi letnik, pa bi moral biti predavan drugače kakor sedanji, ki ga poslušajo skupaj s fiziki prvega letnika.

Odsek torej želi izboljšati študij matematike z naslednjimi ukrepi:[4]

z odpravo cikličnih predavanj
z uvedbo treh smeri študija
z uvedbo izbirnih predavanj
z ločitvijo študija matematike in študija fizike.

Pogoj za uresničitev tega načrta pa je večje število učiteljev matematike. V ta namen bo treba sistematizirati mesta vsaj še za tele predmete: analiza II, numerična analiza II, algebra in višja geometrija. Za zdaj še nimamo kandidatov za ta mesta, v nekaj letih pa jih bomo dobili. Odsek želi, da bi bila mesta pravočasno sistemizirana. Omenimo naj, da je tudi sistemizirano mesto učitelja za metodiko matematike in elementarno matematiko zasedeno le začasno. Ko bo upokojen sedanji predavatelj, kar se bo kmalu zgodilo, bomo prav tako brez kandidata za to mesto.

Za konec povejmo še, da je pomanjkanje učiteljev matematike na drugih fakultetah še bolj pereče kakor na FNT.

4. RAZISKOVALNO DELO

Raziskovalno delo je organizirano v oddelku za matematiko IMFM. Univerzni značaj inštituta je od vsega začetka ugodno vplival na zbiranje že tako skromnega števila matematikov, ki so razkropljeni po vseh fakultetah univerze. Danes združuje oddelek praktično vse učitelje in sodelavce na področju matematike, ki predstavljajo potencialni raziskovalni kader v neposredni bodočnosti. Čeprav namreč ljubljanska matematična »šola« že od svoje ustanovitve upravičeno slovi po svojem visokem strokovnem nivoju, pa smo v raziskovalnem delu skoraj brez vsake tradicije, tako rekoč šele na začetku. Vendar je v zadnjih letih napredek očiten. To je vsekakor posledica ugodnejših razmer, dobro oskrbovane osrednje knjižnice, večje možnosti nujnega izpopolnjevanja v mednarodnih matematičnih centrih, prav gotovo pa tudi dejstva, da se je v zadnjih letih oddelek okrepil z novimi, mladimi in perspektivnimi močmi. Število raziskovalnih tem po letih je razvidno iz naslednje razpredelnice:

leto 1963	2 temi	leto 1969	2 temi
leto 1964	3 teme	leto 1970	2 temi
leto 1965	1 tema	leto 1971	4 teme
leto 1966	1 tema	leto 1972	4 teme
leto 1967	2 temi	leto 1973	3 teme
leto 1968	2 temi	leto 1974	6 tem

Ta tabela nedvoumno kaže, kako težak je vsak začetek. Že letos in drugo leto pa bo diplomiralo nekaj zelo sposobnih študentov. Mimo tega se je zdaj začel na odseku za matematiko FNT tudi študij tretje stopnje matematike. Če bodo torej izpolnjeni tudi potrebni minimalni materialni pogoji in pravočasno odobrena nova mesta sodelavcev na fakultetah, potem smemo resno upati, da se obetajo tudi matematični raziskovalni dejavnosti na Slovenskem lepši časi.

5. RAČUNSKI CENTER IN RAČUNALNIŠTVO

Samostojna enota oddelka za matematiko je Računski center.[5] Ustanovljen je bil leta 1962, njegovo dosedanjo zgodovino pa delimo v dve obdobji: razvoj od 1962 do 1969, razkroj od 1969 dalje. Materialna osnova centra je računalnik, v prvem obdobju Z-23, v drugem IBM 1130, obakrat pa v solastništvu z NIJS.

V prvem obdobju je računski center opravil pionirsko delo, obvladal je za nas novo tehniko, vzgojil prve kadre, s pedagoškim delom in z raziskovanjem pa pomagal vsem uporabnikom na univerzi ali zunaj nje, ki so to želeli. Ves ta čas ni bilo nobenega dvoma, da je RC univerznega inštituta tudi univerzni računski center.

Ko se je iztekla življenjska doba prvega stroja, naloge pa narasle tako, da so zahtevale hitrejši in večji stroj, ni bilo možnosti, da se tak stroj nabavi samo za univerzo. Tačas, ko je šlo računalništvo na Slovenskem v klasje, je začel naš RC počasi hirati. Najprej so mu vzeli denar izobraževalne skupnosti, nato pa ga začeli finančno obremenjevati za vse delo na stroju. Uslužbenci zapuščajo center, delo za druge počasi upada. Sedaj stroj uporabljajo predvsem slušatelji tehniške matematike, deloma pa slušatelji drugih smeri FNT.

V letih 1970 in 1971 je bil ustanovljen Univerzni računalniški center, ki naj bi združil vse računalnike, kar jih je na univerzi. URC je pričel delati leta 1972; brž ko bo prevzel naš stroj, bo RC IMFM prenehal obstajati.

Ker pa je URC le polovična rešitev — prevzema le stroje, lastnino in financiranje — bodo v našo hišo še vedno hodili raziskovalci z univerze in od drugod po nasvete za reševanje težjih nerutinskih problemov. Prav bi bilo, da IMFM po ukinitvi svojega RC iz njegove srčice — ljudi — osnuje enoto za matematično oskrbo računalnikov.

V bodoče nameravamo od področij, ki so vezana na računalništvo, gojiti predvsem numerično matematiko in programiranje. Lastninske pravice do kakršnegakoli stroja nas ne zanimajo, če bo le URC s svojim parkom omogočil raziskovalcem in študentom neposreden in nemoten dostop do računalnika.

S smermi, ki jih je izbrala, bo matematika prav rada vstopila v interdisciplinarne študije. Tak dogovor se že pripravlja s fakulteto za elektrotehniko; ta bo od nas za svoje računalništvo prevzela nekaj izbirnih predmetov.

Za druge smeri računalništva, na primer za teoretske osnove kibernetike, bi morali kadre šele izšolati. Če bi ugotovili, da je taka smer v Ljubljani zaželena, bi morali razpisati štipendije za študij v tujini. Zanimanje za ta vprašanja je med študenti očitno.*

6. MATEMATIČNA KNJIŽNICA

Matematična knjižnica šteje preko 15.000 zvezkov. Letno prejema skoraj 1000 novih knjig in 250 letnikov revij. Skupni stroški so znašali lani 170.000,— din. Ker so krediti na fakulteti premajhni, si pomagamo s sredstvi, ki jih daje za knjižnico IMFM. Knjižnica ima dovolj velike skladiščne prostore, skoraj povsem urejene osnovne kataloge; zanjo se zanimajo tudi drugi uporabniki, ne le tisti z inštituta in fakultete. Žal pa knjižnica nima primerne čitalnice in ne dovolj knjižničarjev, saj skrbi za vse njeno delo en sam bibliotekar. Zato bi bilo treba urediti tole:

doseči, da postane knjižnica centralna matematična knjižnica s statusom, kakršnega imata ekonomska in medicinska knjižnica;

nastaviti še dva knjižničarja;

dobiti prostor za večjo čitalnico;

preprečiti, da se Matematična knjižnica vključi v načrtovano centralno knjižnico.

7. MATEMATIČNI TISK

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS je že leta 1951 pričelo izdajati svoje društveno glasilo OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO. V letošnjem letu izhaja XIX. letnik. Revija prinaša strokovne članke, novice, prispevke iz naših šol in za šolo ter društvena poročila.

Reviji se je leta 1959 pridružila knjižna zbirka SIGMA. Prvo knjižico Rešeni in nerešeni problemi matematike prof. I. Vidava smo tiskali le v 500 izvodih. Kasneje smo naklado dvignili na 1000, danes pa lahko že marsikatero knjigo natisnemo v 2000 izvodih. Z založnikom naših knjižic Mladinsko knjigo, ki je imela v začetku edina posluh za to literaturo, smo imeli s časom vse več težav. Bolj ko se je prepuščala trgu, bolj so rasle. Neredno izhajanje, visoka cena, zahteve po vse večjih subvencijah itd. so nas privedle do odločitve, da poslujemo skoraj kot samozaložba.

Od 22 različnih knjig je 14 naklad že razprodanih. Trg, ki je odjemalec naših izdaj, pa ni enkraten, ampak živi, obnavlja se iz leta v leto. Rod za rodom posega po mladinski knjigi, kot da je šele pravkar nastala. Če mu hočemo ustreči, moramo izdaje ponatiskovati ali pa že prvič preskrbeti veliko naklado. Obakrat pa zadenemo ob naš tržni sistem. Ta ne dovoljuje velikih dolgoletnih knjižnih zalog, skladi pa ne subvencionirajo ponatisov, čeprav sta njihov cilj in cena enaka kakor ob prvi izdaji.

Pri IMFM pa izhaja zbirka univerznih učbenikov in monografij MATEMATIKA. Do danes so izšle štiri knjige: Vektorska in tenzorska analiza, Linearna algebra in linearna analiza, Verjetnostni račun in Algebra. V pripravi pa imamo še več učbenikov: Navadne

* V šolskem letu 1973/74 se je začel študij računalništvo na fakulteti za elektrotehniko.

diferencialne enačbe in variacijski račun, Uporabna matematika v treh delih, Programiranje itd. Zaradi obsežne vsebine posameznih del in zaradi težkega matematičnega stavka je še prav posebno težko doseči dostopno prodajno ceno za študente.

IMFM je v letu 1971 začel izdajati v majhni nakladi in skromnejši tehniki predavanja s podiplomskega seminarja. Doslej sta izšli dve deli: O kategorijah in algebrski K-teoriji, Funkcije več kompleksnih spremenljivk.

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS namerava jeseni pričeti z izdajanjem novega lista za mlade matematike, fizike in astronome PRESEK. Potreba po takem časopisu je očitna: mladinska periodika prinaša premalo prispevkov z naših področij, učenci in dijaki pa bi radi imeli svoj matematično-fizikalni časopis v slovenščini.

8. KADRI

Že ob pouku in raziskovanju smo pokazali, da je kadrovski problem med vsemi problemi, ki tarejo slovensko matematiko, največji. Kadrovske nedohranjenosti pa ne moremo ozdraviti čez noč. Odpravimo jo lahko le s stalnim, dolgotrajnim in potrpežljivim delom. Zato nas bolj od tretje faze sistemizacije zanimajo četrta, peta in vse za njimi.

Današnja slovenska družba dovoljuje le eno pot do matematikov, ki jih potrebujeta visoka šola in znanost. To so stopničke od brucovanja do profesure. Najpomembnejši čas oblikovanja — od diplome do doktorata — pa traja najmanj šest let. Čim več teh let bi morali bodoči matematiki delati v mednarodnih središčih. Doma se lahko posveti takemu izpopolnjevanju le, kdor dobi asistentsko mesto. Zato moramo na asistente gledati z dveh stališč: so pomočniki učiteljem in študentom, hkrati pa vir bodočih učiteljev. Matematika v Sloveniji nima druge take zaloge, iz katere bi zajemala, kakor jo ima na primer fizika v NIJS, kemija v inštitutu Boris Kidrič, tehnološke vede pa v gospodarstvu.

Zato želimo stalno skrb za asistentski kader. Že sedaj bi bilo mogoče odpreti dovolj mest, če upoštevamo prave potrebe vseh fakultet. Toda ne gre nam za hipno zasedbo brez prebiranja. Za visoke šole in za raziskovalno delo bi radi ohranili vse res sposobne študente. Teh pa ni preveč. Radi bi tako dolgoročno sistematizacijsko politiko, da bi ne bilo zapletov: kdaj so kandidati, pa ni denarja, drugič je denar, kandidatov pa ne.

9. STAVBA

Leta 1964 je IMFM začel zidati stavbo, ki je bila predvsem namenjena pouku matematike, fizike in mehanike na fakultetah. Stavba bi v celoti obsegala trakt za fiziko (5 etaž), trakt za matematiko in mehaniko (5 etaž) in vezni trakt s predavalnicami. Predvidena je bila zaporedna gradnja po etapah. Ker je tedaj fiziki na fakulteti najbolj primanjkovalo prostorov, je odsek za matematiko pristal, da se najprej dogradi trakt za fiziko. Od trakta za matematiko in mehaniko so bili postavljeni le temelji na pilotih. Zaradi zmanjšanja finančnih sredstev je bila zidava drugih dveh traktov odložena do leta 1978. V traktu za fiziko je dobil prostore tudi odsek za matematiko. S preselitvijo je pridobil nekaj kabinetov in prostor za knjižnico, ki je bila prej na hodniku. S predavalnicami pa je na slabšem kot prej, ker ima zdaj eno predavalnico s 56 sedeži in seminarsko sobo s 24 sedeži, kar je približno isto, kolikor je imel prej v glavnem poslopju univerze. S preselitvijo pa je izgubil dve predavalnici na Lepem potu 11.

Rektor je marca 1971 podpisal pogodbo, ki dovoljuje Republiškemu računskemu centru zidavo dveh etaž na temeljih, ki so bili namenjeni za trakt za matematiko in mehaniko. S tem je bil resno ogrožen razvoj matematike in mehanike na naši univerzi. FNT je sicer dosegla, da so začeli zidati še tretjo etažo za potrebe odseka za matematiko.[6] V tej etaži bodo predavalnice in nekaj kabinetov. Še vedno pa bo manjkala večja predavalnica za prvi

letnik (za okoli 120 ljudi). Za to etažo je fakulteta prispevala iz lastnih sredstev 500.000 din, Republiška raziskovalna skupnost je dala 700.000.— din posojila kot najemnino za 400 m² prostorov v novi stavbi, Republiška izobraževalna skupnost pa je dala kredit 1.800.000 din. Anuitete od posojil, ki bodo znašale okoli 250.000.— din letno, bodo veliko breme za FNT.

S prostori v novi etaži bo imel odsek dovolj predavalnic in kabinetov, razen predavalnice za prvi letnik. Gledano na daljšo dobo, pa ta rešitev ni dobra. Ne samo zato, ker je odsek prostorsko ločen na dve stavbi. Predvsem je treba upoštevati, da se bo z leti tudi odsek za fiziko razširil in bo potreboval prostore, ki jih sedaj zaseda naš odsek v traktu za fiziko (fiziki npr. že zdaj nujno potrebujejo prostore za knjižnico in čitalnico, primanjkuje jim kabinetov). Prav tako je naravno, da bo tudi RRC povečal svojo dejavnost in sčasoma potreboval etažo, ki se zdaj gradi za matematiko. Pa tudi Univerzni računski center išče prostore v novi stavbi. Ker se bo tudi matematika razvila, bo v kakih 15 letih potrebovala tri etaže poleg predavalnic v predavalniškem traktu. Vse to obeta nove stiske in zaplete s prostori, zastavlja pa tudi rešilno vprašanje:

Ali ni najprimerneje, da se prav matematika ozre po novi lokaciji in tako sprosti prostore za druge, že danes utesnjene in rastoče porabnike: v fizikalni hiši zaseda le eno etažo od petih, v stavbi računskega centra pa etažo, ki ima najmanj posebnih zahtevnih inštalacij in prav gotovo bo laže odseliti matematiko kakor Republiški računski center.[7]

Če je odgovor na zastavljeno vprašanje pritrdilen, želimo odgovore še na tri vprašanja:

Ali je mogoče predvideti v načrtu univerze nov objekt za matematiko (kje, kdaj)?

Ali bomo izpraznjene prostore ob preselitvi lahko prodali in s tem dobili del sredstev za novo gradnjo?

Kakšna so lahko jamstva, da na novi parceli matematika ne bo znova zmanipulirana?

VPIS IN DIPLOME

MATEMATIKA S FIZIKO

Leto	I	II	III	IV	diplome
1960/61	18	8	5	12	9
1961/62	12	8	8	5	13
1962/63	21	5	6	8	7
1963/64	49	13	3	6	6
1964/65	31	14	4	3	7
1965/66	36	16	5	4	3
1966/67	56	12	7	5	2
1967/68	52	17	11	4	5
1968/69	40	13	15	10	2
1969/70	38	8	16	15	5
1970/71	30	21	11	13	8
1971/72	42	14	17	9	16
1972/73	42	20	5	13	8
1973/74	49	28	12	5	6
					do 30. 6. 74.

TEHNIČNA MATEMATIKA

Leto	I	II	III	IV	diplome	
1960/61	12	3	—	—	—	
1961/62	13	4	2	—	—	
1962/63	19	5	4	2	—	
1963/64	11	8	5	4	2	
1964/65	21	5	6	5	2	
1965/66	24	11	5	6	2	
1966/67	42	20	5	4	7	
1967/68	43	20	15	5	4	
1968/69	50	28	16	15	3	
1969/70	63	22	19	13	8	
1970/71	75	37	21	19	11	
1971/72	94	53	27	20	14	
1972/73	109	59	27	23	17	
1973/74	78	58	53	29	10	do 30. 6. 74

PRIPOMBE

[1] Ob koncu leta 1973 je Oddelek za matematiko IMFM štel že 45 članov (6 profesorjev, 11 docentov, 6 predavateljev, 22 asistentov).

[2] Na Oddelku za matematiko IMFM je bila v letu 1973 ustanovljena komisija za razvoj, ki jo sestavljajo: Z. Bohte, J. Globevnik, I. Grad, F. Križanič, T. Pisanski, N. Prijatelj, C. Velkovrh in I. Vidav. V pripravah na uresničenje ustavnih dopolnil je komisija obravnavala predvsem organizacijska vprašanja in predlagala, da se osnuje temeljna organizacija za matematiko na univerzi z delovnim naslovom *Oddelek za matematiko Univerze v Ljubljani.* Bistveni del njenega predloga se glasi:

Z ustanovitvijo nove enote prenehata obstajati Odsek za matematiko FNT in Oddelek za matematiko IMFM.

Oddelek za matematiko je matična enota za matematiko. Združuje vse matematike, ki so zaposleni kot učitelji ali raziskovalci na ljubljanski univerzi, vodi pedagoško in znanstveno delo v čisti in v uporabni matematiki. Pedagoško delo zajema samostojne matematične smeri študija, organizacijo vseh matematičnih predavanj za druge, nematematične smeri študija na ljubljanski univerzi, podiplomski študij matematike in dopolnilno matematično izobraževanje diplomantov.

Delo povezuje Oddelek z vsemi tehniškimi enotami in še z nekaterimi družbenimi ter naravoslovnimi enotami. Zato se oddelek ne more organizacijsko vezati le na eno od njih. Delovna povezanost naj bi bila ustvarjena na univerznem nivoju, na primer: študijska komisija univerze naj bi imela podkomisijo za matematiko, ki bi usklajevala želje in možnosti pri pouku matematike na vsej univerzi.

[3] Podatki ob koncu junija 1974 pravijo: na pedagoški smeri je diplomiralo 266 študentov, na tehniški 80, magistrski naslov so pridobili trije kandidati.

[4] Ciklično se predavata le še Teorija analitičnih funkcij in Višja geometrija. Pedagoško-znanstveni svet FNT je že potrdil predlog enopredmetne pedagoške smeri »Matematika«. Študijska komisija odseka za matematiko (Z. Bohte, R. Jamnik, F. Križanič, N. Prijatelj, A. Suhadolc, I. Vidav, J. Vrabec) pa že pripravlja nov učni načrt, ki bo korenitejši od predlaganih ukrepov. Uveljavi naj skupno osnovo za ves študij matematike in bolj pisano in bolj prožno usmerjanje študija z izbirnimi predavanji in s seminarskim delom.

[5] Ne obstaja več.

[6] To nadstropje je že zgrajeno. V treh predavalnicah, seminarju in praktikumu, ki so v njem, teče pouk že dve šolski leti. Le prvi letnik je še brez dovolj prostorne predavalnice.

[7] Doslej sta se pojavila že dva kandidata za vselitev ali za nadzidavo: Pedagoški inštitut univerze in Izobraževalna skupnost Slovenije. Tudi Raziskovalna skupnost je že na tesnem in želi pridobiti nove prostore v stavbi. Minili sta že dve leti od pogodbenih sedem let, po katerih naj bi se RRC izselil. Zelo malo je verjetno, da bo to v petih letih res storil. Naš predlog je zato iz dneva v dan bolj zanimiv.

France Križanič

PERSPEKTIVE IN CILJI FIZIKE NA LJUBLJANSKI UNIVERZI

V času, ko se postavljajo temelji nove organizacije ljubljanske univerze tei obstaja potreba in želja po natančnejši opredelitvi njene vloge v slovenski družbi in gospodarstvu, je koristno, da razmislimo tudi o ciljih in perspektivah fizike na tej ustanovi.

Fizika je doživela v Sloveniji v zadnjih 25 letih izreden vzpon. Družba je dala precej sredstev za postavitev materialne baze za znanstveno raziskovalno delo in vzgojo kadrov. Prezreti tudi ne smemo navdušenega dela in prizadevanj učiteljev fizike in mladih raziskovalcev, čeprav so bile delovne razmere včasih tudi težke. Uspehi niso izostali. Ponašamo se z dobro fizikalno šolo in kvalitetnim raziskovalnim delom; razmere, v katerih živi in se razvija naša fizika, pa kljub temu niso idealne. Še vedno obstaja mnogo nerešenih problemov, ki so posledica burnega, toda včasih enostranskega razvoja v preteklem obdobju, in posledica naše majhnosti in razdrobljenosti, izvirajo pa tudi iz vedno novih nalog, ki naj bi jih imela fizika v slovenskem prostoru. V naslednjih odstavkih bom poskušal podati oris nekaterih ciljev in nalog fizike na ljubljanski univerzi. Za osnovo mi bodo služile razprave na odseku za fiziko FNT.

Razvojni načrt odseka za fiziko za prihodnje 20-letno obdobje predvideva, da se bo število diplomantov tehniško-raziskovalne in pedagoške smeri dvakratno povečalo. Pri tem se bo močneje razvila pedagoška fizika, saj upamo, da bo ob koncu tega obdobja 40% vseh študentov vpisanih na pedagoško smer. Učna programa za tehniško in pedagoško fiziko se bosta morala v marsičem bistveno spremeniti. Razlike med njima bi morale biti večje. Predvsem naj se pri tehniški fiziki bolj poudari eksperimentalna fizika in tehnični predmeti, pri pedagoški smeri pa moderna poglavja fizike, razvoj in zgodovina fizike ter nove metode pouka. Zato naj bi bil pouk za obe smeri od prvega letnika naprej skoraj v celoti ločen; pri predmetih naj se namreč upoštevajo specifičnosti posameznih smeri.

Pri sedanjem programu tehniške smeri se študentje seznanijo z zelo obsežnim izbirom spoznanj klasične in kvantne fizike. Pouk je v tem pogledu moderen, toda vsebinsko in miselno dokaj zahteven. Zato morda ustreza le boljšim študentom. Premalo časa ostane za utrjevanje tistih osnov fizike, ki bi jih moral fizik vedno znati. Obseg predavane snovi bi se moral pri mnogih predmetih skrčiti, da bi ostalo več časa za izvajanja, za razvijanje kvantitativne predstave in uporabo v zvezi s posameznimi zakoni. Kvantitativne predstave študentov o fizikalnih pojavih in količinah so v povprečju namreč zelo slabe. Obvladanje teh predstav pa je bistveno za uspešno delo v fiziki, tako eksperimentalni kot teorijski. Pri posameznih predmetih bo treba posvetiti več časa opisu eksperimentov in uporabi. Sedanji program se po svoji vsebini ne more označiti kot tehniški, saj izrazito tehniških predmetov skoraj ni. Vzgojiti moramo dovolj razgledane diplomante, ki bodo čimprej sposobni za samostojno delo v razvojnih in raziskovalnih laboratorijih. Za to pa je potrebno več splošnega tehniškega znanja. Koristno bi bilo tudi, da bi šola gojila pri študentih smisel za uporabo fizikalnih pojavov v tehniške namene.

Študij tehniške fizike bi postal bolj pester in privlačen, če bi dopustili več proste izbire pri sestavi učnega načrta za posameznega študenta. Z vpeljavo izbirnih predmetov bi bil omogočen tudi študij nekaterih predmetov iz drugih strok.

Sedanji učni načrt za pedagoško smer ni najbolj posrečen. Pedagog dobi zelo poglobljeno znanje iz nekaterih v bistvu teorijskih predmetov, kot so mehanika, elektromagnetno polje in optika, kvantna mehanika ter toplota. Skoraj ničesar pa ne zve o modernih poglavjih fizike, na primer o fiziki jedra, trdne snovi, plazme itd. Razen fizike I in II so drugi fizikalni predmeti izrazito teorijskega značaja, in sicer na kar visokem nivoju. Izkoriščanje najrazličnejših fizikalnih pojavov je danes v tehniki in s tem tudi v vsakdanjem življenju izredno naraslo. Zato bi moralo biti obzorje fizika-pedagoga dokaj široko. Večji poudarek bo treba dati tudi metodiki pouka. Naj omenim še to, da je sedanja pedagoška smer fizike

vezana na vzporeden študij matematike. V prihodnje bi bilo treba misliti tudi na povezavo študija fizike in kemije. V obstoječem učnem načrtu za pedagoško smer kemije sploh ni.

Pri podiplomskem študiju bo treba iti korak dalje in doseči, da se obravnava kot redni študij. Treba bo sistematizirati primerno število učiteljskih mest za ta študij. Pomena resnega podiplomskega študija se na ljubljanski univerzi še premalo zavedamo. V fiziki smo sicer pri tem res že dosegli lepe uspehe in primeren nivo. Pri podiplomskem študiju dajem poudarek splošnemu znanju in ne ozki specialnosti. V majhni deželi, kot je naša, je zadostna razglednost kandidatov v strokah še posebno pomembna, ker se bodo pri delu znašli v najrazličnejših okoliščinah. Nikakor ne moremo vzgajati le ozko usmerjenih specialistov, ki običajno niso sposobni delati v spremenjenih razmerah. Vsako raziskovalno delo je vedno omejeno na reševanje posameznih problemov. Take narave so seveda tudi magistrska in doktorska dela. Vendar iz tega še ne sledi, da bi morali tudi študij, ki spremlja take raziskave, ozko omejiti na posamezno specialno področje.

Ker je podiplomski študij na ljubljanski univerzi v povojih, je verjetno umestno opozoriti še na nekatere druge probleme. Tako na primer mislim, da množičnost na račun kvalitete pri podiplomskem študiju nikomur ne koristi. Potrebujemo pač ljudi, ki bodo znali uporabljati najnovejše dosežke znanosti in tudi sami priti do novih znanstvenih spoznanj, ne pa le ljudi z visokimi nazivi. To velja tako za doktorje in magistre, ki se zaposlijo bodi v institutih in industriji bodi na univerzi. Posebno nevarne za zniževanje ravni so lahko razne oblike interdisciplinarnih študijev, posebno na področjih, na katerih klasični načini podiplomskega študija posameznih strok še niso dobro zaživeli ali na katerih še nimamo ustreznega kadra učiteljev. Odsek za fiziko bo moral voditi na tem področju previdno in premišljeno politiko. Treba pa je poudariti, da se fizika nima namena zapirati v svoje meje in da zelo pozdravlja delo na mejnih ali interdisciplinarnih področjih.

Morda je potrebno na tem mestu ugotoviti, da odsek za fiziko združuje vse stopnje študija fizike. Mislim, da je povezava drugostopenjskega in tretjestopenjskega študija zelo koristna in nujno potrebna. To zahteva že vez med pedagoškim in raziskovalnim delom. Zato naj bi se univerza razvijala tako, da bi se ohranila nedotaknjena formalna in organizacijska povezava podiplomskih študijev z matičnimi enotami.

Precejšnja težava pri podiplomskem študiju fizike izvira od majhnega vpisa. To je neizogibno, dokler se vpis na drugo stopnjo ne poveča. Če bi se več študentov vpisalo na podiplomski študij, bi lahko začeli premišljevati o tem, da bi prenesli nekatere zahtevnejše predmete iz II. stopnje v III. stopnjo. S tem bi II. stopnjo razbremenili in omogočili več proste izbire pri sestavi učnih načrtov. Da bi dosegli večji vpis, bi moral odsek za fiziko začeti z realistično propagando o potrebnosti diplomantov II. in III. stopnje fizike v najrazličnejših vejah družbenih in gospodarskih dejavnosti. Fizik lahko najde prikladno zaposlitev celo v trgovini, da ne govorim o medicini in drugih panogah.

Dolgoletna želja odseka za fiziko FNT je, da bi postal matična enota za fiziko na vsej univerzi. Fizika na ljubljanski univerzi je precej razdrobljena. Poleg FNT — tu predava večina učiteljev fizike — so učitelji fizike nastavljeni še na naslednjih fakultetah: na Fakulteti za elektrotehniko, Fakulteti za strojništvo, Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Medicinski fakulteti in Filozofski fakulteti. Posamezne fakultete so pri izbiri predavateljev fizike, snovanju ustreznih učnih programov in pri ustanavljanju kateder za fiziko bolj ali manj samostojne. Zato razvoj fizike na univerzi ni vedno koordiniran, pa tudi učitelji fizike so pogosto izločeni iz ustreznega strokovnega ambienta, ki je nujno potreben za razvoj posameznika. Podobne razmere kot pri fiziki srečamo pri drugih osnovnih predmetih, kot so matematika, mehanika in kemija. Večkrat se učitelji osnovnih predmetov vključujejo v strokovno problematiko ustrezne fakultete. To je sicer izredno koristna povezava med različnimi strokami in prispeva k pospeševanju interdisciplinarnosti in aplikacije posameznih strok. Vendar učitelj v matični enoti bolj doživlja razvoj svoje stroke

v svetu, medtem ko obstaja pri hišnem učitelju nevarnost, da se bolj usmerja v ozko področje. Zaradi organizacijske razdrobljenosti predavateljev osnovnih predmetov po različnih fakultetah so tudi matične enote oslabljene. Zato niso tak potencial, kot bi v resnici morale biti na tako veliki in ugledni univerzi, kot je ljubljanska. Nujno je potrebno, da matične enote postanejo centri za pouk svoje stroke za vso univerzo, ne glede na takšno ali drugačno organizacijsko razdelitev univerze. Sedanje stanje vodi do medsebojnega odtujevanja učiteljev iste stroke in s tem tudi nujno do zniževanja strokovnega nivoja. To tudi otežuje prirejanje skupnih akcij, kot je organiziranje podiplomskih študijev, sodelovanje pri dopolnilnem izobraževanju pedagoških delavcev srednjih in strokovnih šol, organizacija posebnih tečajev za strokovnjake iz industrije itd. Z matičnostjo bi matična enota za fiziko dobila nove naloge glede pouka fizike I in II in tudi specialnih predmetov za potrebe drugih študijskih smeri na drugi in na tretji stopnji. Prednosti ustanovitve matične enote za fiziko so predvsem naslednje:

1. Pomen fizike kot ene izmed osnovnih znanstvenih panog, ki jih goji univerza, bi postal mnogo večji. Nova enota bi bila po številu zaposlenih bistveno močnejša in bi se s tem tudi povečal njen vpliv na delo in razvoj univerze.
2. Razvoj in pouk fizike na univerzi bi potekal koordinirano. To bi ugodno vplivalo na kvaliteto pouka in učnih programov.
3. Dosežena bi bila enotna kadrovska politika (izvolitve, napredovanja).
4. Matična enota bi prevzela skrb za pouk fizike tudi pri podiplomskih študijih drugih, nefizikalnih smeri, pri katerih bi se pokazala potreba in želja po tem.
5. Matična enota bi bolj skrbela za razvoj fizike tudi zunaj neposrednega področja dejavnosti univerze. S tem je mišljen vpliv na raziskovalno delo v fiziki na inštitutih, v industriji, vpliv na pouk fizike v srednjih in strokovnih šolah itd.
6. Matična enota bi mogla mnogo učinkoviteje sodelovati z raziskovalnimi in gospodarskimi organizacijami, v katerih se fizika goji ali uporablja.
7. Matična enota bi lažje urejevala odnose z raziskovalnimi organizacijami, v katerih sodelujejo njeni člani.

Matična enota za fiziko bi v prihodnje še bolj sodelovala pri dopolnilnem izobraževanju pedagoških delavcev na srednjih šolah s prirejanjem izpopolnitvenih tečajev. Priredila naj bi tudi tečaje iz tehniške fizike za strokovnjake iz industrije.

Odsek za fiziko si mora v prihodnje ob sodelovanju Društva matematikov, fizikov in astronomov SRS še bolj prizadevati za popularizacijo fizike s prirejanjem poljudnoznanstvenih predavanj za najširše občinstvo in srednješolske dijake ter s poljudnimi in strokovnimi publikacijami širiti znanje fizike.

Raziskovalna dejavnost je ena izmed osnovnih nalog univerze. Učitelji fizike sodelujejo pri raziskovalnem delu oddelkov za fiziko na Inštitutu J. Stefan in Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko od ustanovitve obeh inštitutov. Odsek za fiziko FNT sam ni bil nikoli nosilec večjih raziskovalnih nalog. Pač pa so bili in so še posamezni člani odseka nosilci nalog v omenjenih inštitutih. Tako so odločilno vplivali na potek in razvoj raziskovalnega dela v fiziki. Lahko trdimo, da je pretežni del raziskovalnega dela v fiziki potekal in še poteka pod vodstvom sedanjih učiteljev fizike na univerzi. Vendar ima odsek sam izredno malo lastne opreme za raziskovalno delo. Zato bo morala matična enota za fiziko bolj skrbeti za ustvarjanje lastne materialne baze za raziskovalno delo v obsegu, ki ustreza razpoložljivim laboratorijskim prostorom odseka za fiziko. Obenem si bomo morali prizadevati, da se odnosi med raziskovalnimi institucijami v fiziki tudi formalno urede, na primer glede skupnega prijavljanja in izvajanja raziskovalnih nalog. Načrtovanje raziskovalnega dela pa mora biti tako, da bo upoštevalo že dosežene rezultate in utečeno raziskovalno delo. Mislim, da bo treba tudi natančneje opredeliti vlogo in naloge posameznih raziskovalnih institucij v okviru univerze.

Fiziki si predstavljamo, da bomo v prihodnosti bolj povezani z delom na sorodnih področjih, kot so astronomija, meteorologija in medicinska fizika.

Matična enota za fiziko želi še v naprej vzdrževati tesne stike z enoto za matematiko.

Lahko bi še naštevali cilje in naloge fizike na ljubljanski univerzi. Najbolje je, da jih povzamemo tako, kot naj bi bile navedene v statutu matične enote za fiziko.

Matična enota za fiziko ima naslednje naloge:

1. Organizira in izvaja pouk fizike na vseh stopnjah visokošolskega študija za vso univerzo.
2. Uvaja študente v samostojno strokovno in znanstveno delo.
3. Opravlja znanstveno raziskovalno delo v fiziki.
4. Skrbi za dopolnilno izobraževanje v fiziki.
5. Skrbi za svoj kadrovski razvoj in za znanstveni naraščaj.
6. Koordinira delo v fiziki z drugimi visokošolskimi zavodi.
7. Skrbi za razvoj fizike tudi zunaj neposrednega območja univerze. Pomaga srednjim in strokovnim šolam izboljšati kvaliteto pouka fizike in kvaliteto učnih sredstev ter vpliva na izdelavo ustreznih učnih programov. Matična enota za fiziko vpliva s svojo dejavnostjo na raziskovalno delo v fiziki na inštitutih, v industriji itd. in se s temi organizacijami povezuje v okviru skupnih raziskovalnih nalog.
8. Sodeluje z Društvom matematikov, fizikov in astronomov SRS in drugimi organizacijami pri popularizaciji fizike.

Peter Gosar

Sklepi zbora delovne skupnosti odseka za fiziko FNT dne 10. aprila 1974

1. Delovna skupnost odseka za fiziko osnuje temeljno pedagoško znanstveno enoto za fiziko, ki se naj z drugimi temeljnimi enotami na fakulteti združi kot enakopraven član v delovno organizacijo Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo.
2. Pri snovanju statutov temeljnih enot in fakultete naj si delegati odseka prizadevajo za čimbolj racionalnejše rešitve glede administrativnega poslovanja. Če bo na fakulteti prevladovalo mišljenje, da naj bodo temeljne pedagoške znanstvene enote v pravnem smislu TOZD, potem tudi delovna skupnost odseka za fiziko soglaša s formiranjem TOZD za fiziko.
3. Delovna skupnost obvesti matematično fizikalni oddelek in vse odseke oddelka o sklepih 1. in 2. Če te enote mislijo, da so z gornjim sklepom kršene njihove pravice in interesi, je delovna skupnost fizikov pripravljena iskati sporazumno rešitev z medsebojnim dogovarjanjem.
4. Delovna skupnost fizikov vabi enote za meteorologijo, astronomijo in geofiziko, da se pridružijo novonastali TPZE za fiziko po načelih avtonomnosti, kot so bila že prej sporočena tem enotam.
5. TPZE za fiziko predlaga enoti za matematiko, da skleneta samoupravni sporazum o ustanovitvi skupnega posvetovalnega organa, ki bi bil sestavljen iz delegatov obeh enot. Naloga posvetovalnega organa bi bila koordinacija dela, kadar gre za skupne probleme v zvezi s poukom in raziskovalnim delom ter za skupne nastope in akcije v družbi in gospodarstvu.

Peter Gosar

Sklepi zbora delovnih skupnosti odsekov za matematiko in mehaniko FNT 17. aprila 1974

1. Odsek za matematiko in odsek za mehaniko FNT se preoblikujeta v TPZE (temeljno pedagoško-znanstveno enoto) za matematiko in mehaniko.
2. Ker gre za družbeno pomembno dejavnost, tudi o organizaciji dokončno soodločajo neposredni proizvajalci dohodka. Če bo njihova delegacija tako sklenila, bo TPZE za matematiko in mehaniko rada prevzela vse dolžnosti, ki jih nalaga status TOZD.
3. ZDS matematikov in mehanikov pozdravlja sklep ZDS fizikov, da se ustanovi TPZE ali TOZD za fiziko. Samostojnost fizikov v ničemer ne ogroža matematike in mehanike in ne omejuje sodelovanja med sorodnimi strokami obeh TOZD.
4. Če bo sklenjen družbeni dogovor o ustanovitvi TOZD za matematiko in mehaniko in bo ostal sedanji fakultetni model univerze, bo TOZD za matematiko in mehaniko predlagala TOZD za fiziko in IMFM v premislek združitev v Fakulteto za matematiko, mehaniko in fiziko (OZD VZ FMMF). ZDS matematikov in mehanikov sodi, da bi taka oblika povezovanja strok, pedagoškega in znanstvenega dela, teorije in uporabe najbolj ustrezala mestu in pomenu naših ved na univerzi, seveda če gledamo na univerzo kot na povezano celoto.

France Križanič

S SEJ UPRAVNEGA ODBORA DMFA SRS
z dne 6. 2., 6. 3., 3. 4., 8. 5., 5. 6. in 3. 7. 1974

Nekoliko z zamudo je upravni odbor sprejel delovni in s tem v zvezi finančni načrt. Za delo društva v l. 1974 je potrebno 500.000,00 din, od tega 324.000,00 za Presek. Za dotacijo je odbor zaprosil RIS (110.000,00), RSS (44.000,00) za redne dejavnosti, hkrati pa za Presek KSS, RSS in RIS vsako po 108.000,00. V tem obdobju je RIS nakazala 40.000,00 kot akontacijo.

Sekretarske posle pri komisiji za popularizacijo je prevzel Jože Malešič. Letošnja tekmovanja so ostala v dosedanji obliki, pač pa je komisija za popularizacijo dobila nalogo, naj v jeseni 1974 predloži predlog za spremembo in izboljšanje.

Na XI. republiškem srednješolskem tekmovanju iz matematike v Ptuju 6. aprila je sodelovalo 219 učencev; podeljene nagrade: 3 prve, 5 drugih in 8 tretjih ter 53 pohval.

Na XII. republiškem srednješolskem tekmovanju iz fizike 11. 5. v Kranju je sodelovalo 158 tekmovalcev. Podeljene nagrade: 3 prve, 3 druge in 9 tretjih nagrad; pohvaljenih pa je bilo 12 tekmovalcev.

Na X. zveznem srednješolskem tekmovanju iz fizike 26. 5. v Kranju je sodelovalo 14 tekmovalcev iz Hrvatske, 6 iz Bosne in Hercegovine, 19 iz Srbije in 12 iz Slovenije. Podeljene nagrade: 1 prva, 2 drugi in 5 tretjih. Naši tekmovalci so dobili 1 prvo in 2 tretji nagradi.

Tekmovanja sta vzorno organizirali podružnici v Ptuju in Kranju, upravni odbor je sekretarjema tekmovalnih komisij Marjanu Gojkoviču in Zdravku Pivku izrekel pismeno priznanje.

Dolžnost sekretarja tekmovalne komisije za zlato Vegovo priznanje je prevzela Bogomila Kolenko, pri urejanju statističnih podatkov pa sta ji pomagala Tomo Pisanski in Jože Kotnik. Tekmovanje je potekalo po šolah in občinah do 18. 5., za zlato priznanje pa so tekmovali 1. 6. v Celju, Kopru, Ljubljani, Mariboru in Novi Gorici. Na republiškem tekmovanju je bilo 338 udeležencev, vseh tekmovalcev pa nekaj tisoč. Zveznega tekmovanja v Tuzli se je udeležilo 7 tekmovalcev.

Od 1. 4. 1974 je društvo brez pisarniške delavke.

Upravni odbor je sprejel pravila za podeljevanje društvenega priznanja učiteljem na osnovnih in srednjih šolah za delo z mladimi matematiki, fiziki in astronomi. V zvezi s tem je imenoval komisijo, ki bo na podlagi predlogov iz podružnic izbrala kandidate. V njej so Marija Jemec, Martina Koman (sekretar komisije), Sonja Križanič, Dušan Modic in Anda Tomc.

Ker je društvo dobilo v last hišo profesorja Plemlja na Bledu, je bila imenovana uprava Plemljevega doma. V njej so Majda Andoljšek, Zvonimir Bohte, Janez Markelj, Davorin Tomažič in Ciril Velkovrh. Uprava ima nalogo, da Plemljev dom uredi. Stanje hiše je kritično, ker že dalj časa ni bila popravljena, zlasti streha je potrebna popravila. Uprava je z vso resnostjo začela delati.

Občina Ljubljana Moste-Polje je nakazala za postavitev Vegovega spomenika v Zagorici 25.000,00 din. Društvo je ponovno zaprosilo občino Domžale za sodelovanje. V odboru za postavitev spomenika sta Jože Povšič in Ivan Pavliha.

Letos so bila tri predavanja za srednješolce. Predavali so Peter Gosar o trkih in nihanjih, Egon Zakrajšek o računalnikih in Norma Mankoč-Boršnik o elektronih v električnem in magnetnem polju. Predavanja bodo ponovljena jeseni še v drugih krajih.

Ker je bilo društvo obveščeno, da črnogorsko društvo ne bo organiziralo kongresa 1975, je posebna komisija proučila možnost, da prevzamemo organizacijo mi. Med tem pa je bilo ustanovljeno DMFA AP Vojvodine; na seji sekretariata Zveze društev 28. 5. mu je bila poverjena organizacija tega kongresa.

Na zadnji seji pred letnimi počitnicami je odbor razpravljal tudi o ustanovitvi podružnic društva v krajih, kjer jih še ni, tudi v Ljubljani bi bila podružnica potrebna. Jeseni bo poskusil zamisel izvesti.

Tudi letos je bil organiziran uvoz Teltronove zbirke za pouk atomike. Prijavilo se je 11 šol, poleg teh še dve s pogojem, da bo RIS regresiriala nakup. Letos RIS za modernizacijo pouka nima denarja, pa ne bo mogla nič prispevati.

Za sodelovanje pri združenju za uporabno in industrijsko fiziko sta bila predlagana Jože Pahor in Zvonko Trontelj.

Ob odlikovanju društva za petindvajsetletno delo je društvu čestitalo DMFA SR Srbije in Prirodoslovno društvo Slovenije.

Od 6.—8. februarja 1975 bo v Ljubljani 8. seminar iz fizike za učitelje srednjih šol z naslovom »Izbrana poglavja iz mehanike tekočin«, na katerega so vabljeni tudi drugi člani društva.

Občni zbor bo od 13.—15. decembra 1974 v Portorožu. Prvi dan bo strokovni del, v katerega je vključen ogled tržaških šol, zadnji dan pa ekskurzija umetnostnega značaja.

Dušan Modic

POROČILO KOMISIJE ZA PEDAGOŠKO DEJAVNOST

Tudi v letošnjem letu smo nadaljevali delo v aktivih, ki so vsako drugo sredo v mesecu v Ljubljani. Dne 9. 1. 1974 je Peter Gosar predaval o lastnostih piezoelektrikov. Od uporabe piezoelektričnih kristalov, ki je zelo pestra, je prešel na fizikalno razlago piezoefekta. Pri tem predavanju je bilo 24 članov.

Dne 13. 2. 1974 je Janez Ferbar govoril o uvajanju raziskovalnega eksperimentiranja pri pouku fizike v osnovni šoli; kot primer je obravnaval poglavje o galvanskih členih in akumulatorjih. Ker je bil v mesecu februarju tudi seminar iz matematike, je bila udeležba nekoliko manjša. To predavanje je bilo ponovljeno 10. 4. 1974. Sedaj je bilo udeležencev 42, preveč za poskuse, ki smo jih delali. Predavanje je bilo zanimivo zaradi novosti v metodičnem obravnavanju snovi, kar je pokazalo sodelovanje poslušalcev.

Dne 13. 3. 1974 je Sonja Križanič obravnavala poglavje Diferenčne enačbe v 4. razredu gimnazije. Isto poglavje bolj s strokovnega vidika je obdelal pred letom dni Andrej Kmet. Ker je seminar iz matematike v mesecu februarju opozoril na uporabo diferenčnih enačb v ekonomiji, je bilo umestno, da to predavanje ponovimo z metodičnega stališča. Pri tem predavanju je bilo 23 članov.

Največja udeležba — 60 članov — je bila pri zadnjem razgovoru o testih 8. maja. Žal pa precej članov ni poznalo niti testov, ki so jih nekatere srednje šole pisale v prvem letniku v začetku tega šolskega leta za ugotavljanje znanja matematike iz osnovne šole, niti testov, ki so jih pisali študentje 1. letnika FNT. Zato se je razgovor spremenil bolj v informacijo o testih z nekaterimi kritičnimi pripombami tistih, ki so jih poznali. Rezultatov testov ne moremo v celoti upoštevati, ker testi niso standardizirani. Člani so se strinjali, da bi za naslednje leto sami pripravili teste za vse razrede gimnazije.

Sekretarka komisije
Martina Koman

Upravni odbor Društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije je na svoji seji dne 3. 4. 1974 sprejel

PRAVILA O PODELJEVANJU PRIZNANJA UČITELJEM MATEMATIKE, FIZIKE IN ASTRONOMIJE ZA DELO Z MLADIMI

1. Na občnem zboru podeljuje Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije priznanja zaslužnim članom, učiteljem matematike in fizike z astronomijo na srednjih in osnovnih šolah.

2. Priznanje lahko prejme član društva, ki s svojim večletnim in aktivnim delom na šoli in zunaj nje razširja zanimanje za svoj predmet med učenci, jih uspešno uči, vodi in usmerja njihovo delo v krožkih, tako da dosegajo vidne rezultate v šoli in na tekmovanjih.

3. Kandidat mora aktivno sodelovati v društvu, razširjati matematično in fizikalno literaturo, sodelovati pri delu aktivov in komisij ali kako drugače prispevati k ugledu društva.

4. Predlog za priznanje, ki ga podpišeta dva predlagatelja, mora obsegati dovolj podatkov, da je možna presoja. O njem se izreče upravni odbor (najbližje) podružnice, ki predlog posreduje komisiji društva.

5. Komisijo, ki izmed predlogov izbere kandidate za priznanje, imenuje upravni odbor DMFA SRS za vsako leto sproti ob razpisu nagrad. Predsednik društva je hkrati predsednik, sekretar komisije za pedagoško dejavnost pa je tajnik komisije, ki šteje 5 članov.

6. Razpis za izbiro kandidatov mora biti objavljen v Obzorniku za matematiko in fiziko tri mesece pred občnim zborom.

7. Priznanja podeli na predlog predsednika društva občni zbor.

8. Število priznanj in višina nagrade sta odvisna od vsakokratnih okoliščin.

Tajnica: Podpredsednik:

Bogomila Kolenko l. r. *Dušan Modic* l. r.

OBVESTILO NAROČNIKOM OBZORNIKA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

V prvi številki smo priložili vsem naročnikom položnico z željo, da čimpreje poravnajo celoletno naročnino. Podatki so v vsaki številki na drugi ali zadnji strani ovitka. Vse naročnike, ki nam še niso nakazali naročnine, vljudno prosimo, da to store čimpreje, ker bomo že v naslednjih dneh pričeli pošiljati opomine.

Prav tako vas prosimo, da pri vsakem nakazilu napišete na hrbtni strani položnice namen nakazila ter številko računa, če poravnavate račun. S tem nam olajšate delo pri knjiženju.

Sekretar
komisije za tisk DMFA SRS
Ciril Velkovrh

V LETU 1973 SMO PREJELI NASLEDNJE REVIJE V ZAMENO ZA OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

1. ACTA ARITHMETICA, Warszawa 1958—1972, Vol. 4 — 21; 1973, Vol. 23, 24.
2. ACTA UNIV. CAROLINAE, Math. Phys., Praga 1972, Vol. 13, No. 1, 2.
3. ANALELE STI. UNIV. AL. I. CUZA DIN IAŞI, Math. Iasi 1973, T. 19.
4. ANALELE UNIV. BUCARESTI, Fizica, Bucaresti 1972, T. 20.
5. ANALELE UNIV. BUCARESTI, Mat. mecanica, Bucaresti 1972, T. 21.
6. ANALELE UNIV. TIMISOARA, Mat., Timisoara 1972, T. 10.
7. ANNALES ACAD. SCI. FENNICAE, Math., Helsinki 1973, 527—564, 566—569, 572—574.
8. ANNALES POLONICI MATH., Warszawa 1973, T. 27, 28.
9. ARHIMEDES — naučno popularni matematički časopis za učenike V—VIII. razreda osnovne škole, Beograd 1973/74, g. 1.
10. ARKIV MATH., Stockholm 1973, T. 10.
11. ANNALES ACAD. SCI. FENNICAE, Phys., Helsinki 1973, 404, 405, 406.
12. ASTRONOMSKE EFEMERIDE, Ljubljana 1973.
13. BERICHTE DER GESELLSCHAFT FÜR MATH., Bonn 1972, H. 60, 61; 1973, H. 76—82.
14. BILTEN NA DRUŠTVATO NA MAT. FIZ. OD NARODNA REPUBLIKA MAKEDONIJA, Skopje 1971, T. 22; 1972, T. 23.
15. BOLETIN ACAD. SCI. FIS. MAT. NATURALES, Caracas 1972, T. 32.
16. BOLETIN SOC. MAT. MEXICANA, Mexico 1971, T. 16, 1972, T. 17.
17. BONNER MATH. SCHRIFTEN, Bonn 1972, Bd. 57, 58.
18. BULLETIN ACAD. POLONAISE SCI., Math. astr. phys., Varsovie 1973, T. 21.
19. BULLETIN INST. MATH., Taipei 1973, Vol. 1, No. 1.
20. BULLETIN INST. MATH. STATISTICS, East Lansing 1973, Vol. 2.
21. BULLETIN SCI., Zagreb 1973, Vol. 18.
22. COLLOQUIUM MATH., Warszawa 1971, Vol. 23; 1972, Vol. 26; 1973, Vol. 27, 28.
23. COMMENTATIONES MATH. UNIV. CAROLINAE, Praga 1973, T. 14.
24. DIFFERENCIAL'NYE URAVNENIJA, Minsk 1973, T. 9.
25. DISKRETNYJ ANALIZ., Novosibirsk 1972, T. 21; 1973, T. 22, 23.
26. DOKLADY BOLGARSKOJ AN., Sofija 1969—1973, T. 22—26.
27. ECONOMIC COMPUT. ECONOM. CYBERNETIC STUD. RES., Bucaresti 1973.
28. ELEKTROTEHNIŠKI VESTNIK, Ljubljana 1973, leto 40.
29. EUROPHYSICS NEWS, Geneve 1973, Vol. 4.
30. FARMACEVTSKI VESTNIK, Ljubljana 1973, leto 24.
31. FIZIKA, Zagreb 1973, Vol. 5.
32. FUNDAMENTA MATH., Warszawa 1973, T. 78—80.
33. GLASNIK MAT., Zagreb 1973, g. 8.
34. GODIŠEN SBORNIK, Mat. fiz. hem., Skopje 1973, g. 23.
35. GODIŠNIK VISŠ. TEHN. UČEB. ZAVED, Mat., Sofija 1971, Vol. 7.
36. HIROSHIMA MATH. JOURNAL, Hiroshima 1973, Vol. 3.
37. IDRIJSKI RAZGLEDI, Idrija 1973, leto 18, št. 2.
38. INFORMATION PROCESSING IN JAPAN, Tokyo 1972, Vol. 12.
39. INTERNATIONAL MATH. NACHRICHTEN, Wien 1973.
40. IZVESTIJA MAT. INSTITUT, Sofija 1973, T. 14.
41. JIPDEC REPORT, Tokyo 1970—1973.
42. JOURNAL FRANKLIN INST., Phyladelphia 1973, Vols 295, 296.
43. LUCRARILE SEMINARULUI GEOM. TOPOLOGIE, Timisoara 1972—1973, T. 4—6.
44. MATEMATIČESKI ČASOPIS, Bratislava 1973, ročnik 23.
45. MATEMATIČKI LIST ZA UČENIKE OSNOVNE ŠKOLE, Beograd 1972/73, g. 7.
46. MATEMATIČKI VESTNIK, Beograd 1973, g. 10.
47. MATEMATIČKI ZABAVNIK, Beograd 1973/74, g. 1, br. 1, 2.
48. MATEMATIČKO-FIZIČKI LIST, Zagreb 1972/73, g. 23.
49. MATEMATIKA A FIZIKA VE ŠKOLE, Olomuc 1972/73, ročnik 3.
50. MATEMATIKA, Gdansk 1973, nr. 7, 8.
51. MATHEMATICA BALKANICA, Beograd 1971—1973, Vol. 1—3.
52. MATHEMATICAL GAZETTE, London 1973, Vol. 57.
53. MATHEMATICS STUDENT J., Washington 1971—1973, [No.] 1—3.
54. NATURA, Plovdiv 1972, T. 5.
55. NAUČNI TRUDOVE, Plovdiv 1973, T. 11.
56. NOTICE AMER. MATH. SOC., Providence 1972—1973, Vols 19, 20.

57. OSAKA J. MATH., Osaka 1973, Vol. 10.
58. PERIODICO MAT., Roma 1972/73, Vol. 49.
59. PRELIMINARY SEISMOLOGICAL BULLETIN, Ljubljana 1965—1972.
60. PROCEEDINGS AMER. MATH. SOC., Providence 1973, Vol. 37—39.
61. PROCEEDINGS FAC. SCI. TOKAI UNIV., Tokyo 1973, Vol. 8.
62. PROSVETNI DELAVEC, Ljubljana 1973, letnik 25.
63. PROTEUS, Ljubljana 1972/73, letnik 35.
64. PUBLICATIONS DEPART. MATH., Ljubljana 1971/73, Vol. 6.
65. PUBLICATIONS INST. MATH., Beograd 1971—1973, T. 12—16.
66. PUBLICATIONS MATH., Bordeaux 1972/73, T. 1.
67. REVISTA MATH. HISPANO-AMER., Madrid 1973, T. 33.
68. REVUE ROUMANE MATH. PURES APPL., Bucarest 1973, T. 18.
69. RUDARSKO-METALURŠKI ZBORNIK, Ljubljana 1973, št. 1/2.
70. SCRIPTA F.S.N.U.P.B., Physica, Brno 1972, ročnik 4.
71. SEMINARUL ECUATII FUNCTIONELE, Timisoara 1973.
72. SODOBNA PEDAGOGIKA, Ljubljana 1973, letnik 24.
73. STUDIA UNIV. BABES-BOLAI, Math. mec., Cluj 1971—1973, T. 16—18.
74. STUDIA UNIV. BABES-BOLAI, Physica, Cluj 1972—1973.
75. STUDII CERC. MAT., Bucaresti 1973, T. 25.
76. TRIBUNA, Ljubljana 1972/73, letnik 22.
77. UČENYE ZAPISKI TARTUSKOGO GOS. UNIV., Trudy po mat. meh., Tartu 1972, T. 12.
78. UKRAINSKIJ MAT. ŽURNAL, Kiev 1973, T. 25.
79. USPEHI MAT. NAUK, Moskva 1973, T. 28.
80. VARILNA TEHNIKA, Ljubljana 1973, letnik 22.
81. VESCI AN BELORUSKOG SSR, Fiz. mat., Minsk 1973.
82. VESTNIK LENINGRADSKOGO UNIV., Fiz. hem., Leningrad 1973.
83. VESTNIK MOSKOVSKOGO UNIV., Mat. meh., Moskva 1973, T. 28.
84. ZBORNIK RADOVA PRIR. MAT. FAK., Fiz., Novi Sad 1973, g. 3.
85. ZBORNIK RADOVA PRIR. MAT. FAK., Mat., Novi Sad 1973, g. 3.
86. ZDRAVSTVENI VESTNIK, Ljubljana 1973, letnik 42.

Ciril Velkovrh

VABILO NA RAZGOVOR O USTANAVLJANJU PODRUŽNIC DMFA SRS

Člane našega društva in druge matematike, fizike in astronome v podjetjih in osemletnih šolah iz večjih in manjših slovenskih krajev vljudno vabimo na

razgovor o možnostih za organizacijo podružnic našega društva

Razgovor, na katerem se bomo pogovorili o dobrih in slabih straneh ustanovitve večjega števila podružnic Društva matematikov, fizikov in astronomov SRS v posameznih krajih, bo v sredo, 9. oktobra 1974, ob 17.00 uri v postdiplomskem seminarju v Ljubljani, Jadranska c. 19/III, soba 3—15. Predlagamo vam, da izberete delegate, ki bodo posredovali vaše želje in mnenja na skupnem razgovoru. Podružnice naj bi ustanovili tam, kjer je to po želji članov potrebno. Razgovor bo vodil Ciril Velkovrh. Delegatom, ki se bodo prijavili vsaj dan prej, plača prevozne stroške DMFA SRS.

Ljubljana, 1. 9. 1974

Podpredsednik
DMFA SRS
Dušan Modic