

OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

1969

Letnik 16

Številka 1

Izdaja društvo matematikov
fizikov in astronomov SR Slovenije

OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

Tehnični in odgovorni urednik

Kvaternik Franc, Gimnazija Poljane, Ljubljana

Uredniški odbor

Blinc Robert, FNT univerze v Ljubljani

Bohte Zvonimir, FNT univerze v Ljubljani

Avsec France, gimnazija Kranj

Moljk Anton, FNT univerze v Ljubljani

Pahor Jože, Nuklearni inštitut »J. Štefan« v Ljubljani

Garb France, gimnazija Ravne

Rosina Mitja, FNT univerze v Ljubljani

Strnad Janez, FNT univerze v Ljubljani

Uršič Stanko, Zavod za šolstvo SR Slovenije

Vidav Ivan, FNT univerze v Ljubljani

Izdaja društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS 4-krat letno. Članarina je 10 din in jo nakazujte na čekovni račun Obzornika. Člani društva prejemajo Obzornik za matematiko in fiziko zastonj.

Naročnina je

za nečlane 15 din

za dijake 5 din

za ustanove in podjetja 20 din

za inozemstvo 25 din (2 \$)

posamezna številka 5 din

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: **Obzornik za matematiko in fiziko, Ljubljana, poštni predal 227.** Čekovni račun Obzornika je 501-8-240/1.

Ob 20-letnici društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije

✓ VLOGA GRUP V ELEMENTARNI MATEMATIKI

I. VIDAV

(Predavanje v Celju ob priliki občnega zbora Društva matematikov, fizikov
in astronomov SRS)

Nekoč so bile grupe tesno povezane z Galoisjevo teorijo algebraičnih enačb. Ker je Galoisjeva teorija težka, se nam je zdel tudi pojem grupe težek. Pa vendar je struktura grupe preprosta in dosti je grup, ki imajo pomembno vlogo v srednješolski matematiki.

Grupo določata dva podatka: množica njenih elementov in binarna operacija. V množici G je dana binarna operacija s pravilom, ki priredi vsakemu urejenemu paru a, b elementov iz G natanko določen element v G . Ta element imenujemo kompozitum elementov a in b in ga zaznamujemo na različne načine, po navadi pa kar kot produkt ab . Množica G z dano binarno operacijo je grupa, če so izpolnjeni tile pogoji:

(a) velja asociativnostni zakon, torej $(ab)c = a(bc)$ za poljubne elemente $a, b, c \in G$;

(b) eksistira poseben element e v G , imenovan enota, za katerega je $ae = ea = a$ za vsak $a \in G$;

(c) vsakemu elementu $a \in G$ pripada inverzni element a^{-1} , za katerega je $aa^{-1} = a^{-1}a = e$.

V grupi je lahko končno število ali neskončno elementov. V prvem primeru govorimo o končni grupi. Število elementov v končni grupi je moč grupe.

Komutativnostni zakon v grupi ne velja vselej. Če pa velja, če je torej $ab = ba$ za vse $a, b \in G$, imenujemo tako grupo komutativno ali Abelovo. V Abelovi grupi pogosto pravimo kompozitu vsota in pišemo $a + b$ namesto ab . Enoto e zamenja v tem primeru element 0 , inverzni element a^{-1} pa nasprotni element $-a$, tako da je $a + (-a) = 0$. Pravimo, da je komutativna grupa pisana aditivno.

Nešteto je grup med množicami števil. Vsa cela števila sestavljajo grupo za binarno operacijo seštevanje. Isto velja za vsa racionalna, realna in kompleksna števila. Za množenje te množice niso grupe, ker število nič nima recipročne vrednosti. Pač pa sta grupi za množenje množici vseh pozitivnih racionalnih in realnih števil. Prav tako so grupe za množenje vsa racionalna, realna in kompleksna števila, če izločimo število 0 . Navedene grupe so neskončne in komutativne. Primer končne grupe za množenje je množica, ki sestoji samo iz dveh števil 1 in -1 . Končno grupo z n elementi (n poljuben) pa dobimo takole: Enačba $x^n - 1 = 0$ ima v kompleksnem obsegu n različnih korenov, imenujemo jih n -te korene enote. Ti koreni sestavljajo grupo za množenje. Res, ena rešitev te enačbe je $x = 1$, ki je enota za množenje. Če sta a in b

poljubna korena, velja $(ab)^n = a^n b^n = 1$, torej je tudi produkt ab koren. Isto velja za recipročno vrednost $1/a$, ker je $(1/a)^n = 1/a^n = 1$.

Do nekomutavnih grup pridemo v elementarni geometriji, če študiramo razne transformacije v ravnini in v prostoru kot so vrtenja, zrcaljenja, vzporedni premiki itd. Kompozitum dveh transformacij S in T je transformacija ST , ki jo dobimo, če najprej transformiramo ravnino s T in potem še z S . Zakon asociativnosti pri komponiranju transformacij velja, zakon komutativnosti pa v splošnem ne. Vsa vrtenja ravnine okoli dane točke ali vse translacije sestavljajo grupo. Obe sta komutativni. Grupa vseh gibanj v ravnini, ta obsega vsa vrtenja in vse translacije, pa ni komutativna. Isto velja za grupo vseh podobnostnih transformacij.

Oglejmo si pojma homomorfizma in izomorfizma. Dani sta grupi G in G' . Homomorfizem pomeni najprej preslikavo grupe G v grupo G' , to je pravilo, po katerem pripada vsakemu elementu a iz G natanko določen element a' v G' . Ta element označimo z $f(a)$, tedaj $a' = f(a)$, če imenujemo pravilo preslikavanja f . Nadalje se mora preslikati kompozitum ab dveh elementov a, b iz G v kompozitum $f(a)f(b)$ ustreznih elementov $f(a)$ in $f(b)$ iz grupe G' . Torej pri poljubnih elementih $a, b \in G$ velja enačba

$$f(ab) = f(a)f(b) \quad (1)$$

Pri vsakem homomorfizmu se preslika enota e grupe G v enoto e' grupe G' . Lahko pa se preslikajo v e' tudi drugi elementi iz G . Množica vseh teh elementov se imenuje jedro homomorfizma. Jedro je vedno podgrupa v G (tj. taka množica elementov iz G , ki je za dano binarno operacijo v G grupa). Ta podgrupa sestoji iz vseh elementov, ki jih homomorfizem f preslika v enoto e' .

Absolutna vrednost produkta števil je produkt absolutnih vrednosti faktorjev. To pravilo spominja na (1). Grupo za množenje sestavljajo vsa od nič različna števila. Absolutna vrednost takega števila pa je pozitivno število. Vidimo torej, da je preslikava $a \rightarrow |a|$, po kateri pripada številu a njegova absolutna vrednost, homomorfizem multiplikativne grupe od nič različnih števil na multiplikativno grupo pozitivnih števil. Kot grupo G lahko vzamemo tukaj multiplikativno grupo od nič različnih realnih ali kompleksnih števil, kot G' pa multiplikativno grupo pozitivnih števil. To bomo tu označili z R^+ .

Kaj je jedro homomorfizma $a \rightarrow |a|$? Če je G grupa od nič različnih realnih števil, sestoji jedro iz dveh števil 1 in -1 . V primeru grupe od nič različnih kompleksnih števil pa so v jedru vsa kompleksna števila z absolutno vrednostjo 1. Takih števil je neskončno. Na ravnini jih ponazorimo s točkami, ki imajo oddaljenost 1 od izhodišča. Vse te točke leže na enotni krožnici. Zaznamujmo z U množico kompleksnih števil z absolutno vrednostjo 1. Ker je U jedro homomorfizma, je seveda grupa za množenje.

Grupa G je lahko komutativna in pisana aditivno. V tem primeru homomorfizem f preslika vsoto $a + b$ v produkt ustreznih elementov $f(a)f(b)$, torej

$$f(a + b) = f(a)f(b) \quad (1^*)$$

Ker je pri aditivni grupi element 0 namesto enote, se element 0 preslika v enoto grupe G' .

Homomorfizem f grupe G na grupo G' je izomorfizem, če je vsak element iz G' slika enega in le enega elementa grupe G , če je torej korespondenca med elementi grup G in G' povratno enolična. V tem primeru eksistira obratna preslikava f^{-1} , ki je homomorfizem grupe G' na grupo G . Če izomorfizem med dvema grupama eksistira, imenujemo taki grupi izomorfni. Izomorfni grupi imata isto strukturo. Kadar je npr. ena komutativna, je druga tudi. Vseeno je, ali računamo z elementi grupe G ali z ustreznimi elementi izomorfne grupe G' .

Poljubno izbrani grupi v splošnem nista izomorfni. Če sta obe končni, imata pa različno število elementov, nista izomorfni, ker med njima ni možna nobena povratno enolična preslikava.

Vzemimo aditivno grupo realnih števil R in multiplikativno grupo pozitivnih števil R^+ . Sta te dve grupi izomorfni? Izomorfizem $f: R \rightarrow R^+$ priredi vsakemu elementu iz R neki element v R^+ . Ker so elementi tu števila, je $f(x)$ funkcija realne spremenljivke x s pozitivnimi vrednostmi. V R je grupna operacija seštevanje, v R^+ pa množenje. Če je $f(x)$ homomorfizem, mora ustrezati vsoti $x + y$ poljubnih realnih števil produkt funkcijskih vrednosti $f(x)$ in $f(y)$, tako da velja za vse realne x in y enačba

$$f(x + y) = f(x) f(y) \quad (2)$$

Taki funkcionalni enačbi pravimo adicijski teorem za funkcijo $f(x)$. Rešitev poznamo: Izberimo si poljubno število $a > 1$ in postavimo $f(x) = a^x$. Vemo, da se da eksponentna funkcija definirati za vsak realen eksponent in da ustreza enačbi (2). Ker si lahko osnovo poljubno izberemo, je rešitev neskončno. Seveda bi mogli vzeti tudi $0 < a < 1$ ali $a = 1$. V zadnjem primeru je funkcija $f(x) = 1^x = 1$ konstantna. Vsa realna števila se preslikajo v število 1. To je sicer homomorfizem, ne pa izomorfizem. Če zahtevamo, naj bo funkcija $f(x)$ zvezna, so našteje funkcije vse rešitve enačbe (2).

Ali daje eksponentna funkcija $f(x) = a^x$, $a \neq 1$, izomorfizem med grupama R in R^+ ? Naj bo X poljubno pozitivno število. Enačba $a^x = X$ je na x rešljiva in njena edina rešitev je $x = \log_a X$, saj ima vsako pozitivno število natanko določen logaritem. Torej sta grupi R in R^+ izomorfni. V eno smer določa izomorfno preslikavo eksponentna funkcija, v nasprotno smer pa logaritemska. Zaradi tega izomorfizma je vseeno, ali seštevamo števila v grupi R ali množimo ustrezna števila v grupi R^+ . Ker se nam zdi seštevanje lažje od množenja, se pri množenju (in potenciranju) pozitivnih števil radi preselimo v aditivno grupo realnih števil. Temu pravimo računanje z logaritmi.

Vzemimo grupo U vseh kompleksnih števil z absolutno vrednostjo 1. Ali je izomorfna aditivni grupi realnih števil R ? Ni izomorfna, kar vidimo takole: Denimo nasprotno, da bi bili ti dve grupi izomorfni. Potem bi bilo vseeno, ali bi množili števila iz U ali seštevati ustrezna števila iz R . Število -1 ima absolutno vrednost 1 in je zato v U . Naj pripada v smislu izomorfizma številu -1 število a v grupi R . Kvadratu $(-1)^2 = 1$ ustreza potem vsota $a + a = 2a$. Ker je grupa R aditivna, se pri vsakem homomorfizmu preslika število $1 \in U$ v število $0 \in R$. Od tod dobimo $2a = 0$ in $a = 0$. To pomeni, da se števili 1 in -1 iz grupe U preslikata v število 0, kar je nemogoče pri izomorfizmu. To protislovje pove, da grupi R in U nista izomorfni.

Ali morda eksistira kak homomorfizem grupe R na grupo U , tako da je vsako število iz U slika nekega števila iz R ? Tak homomorfizem je funkcija

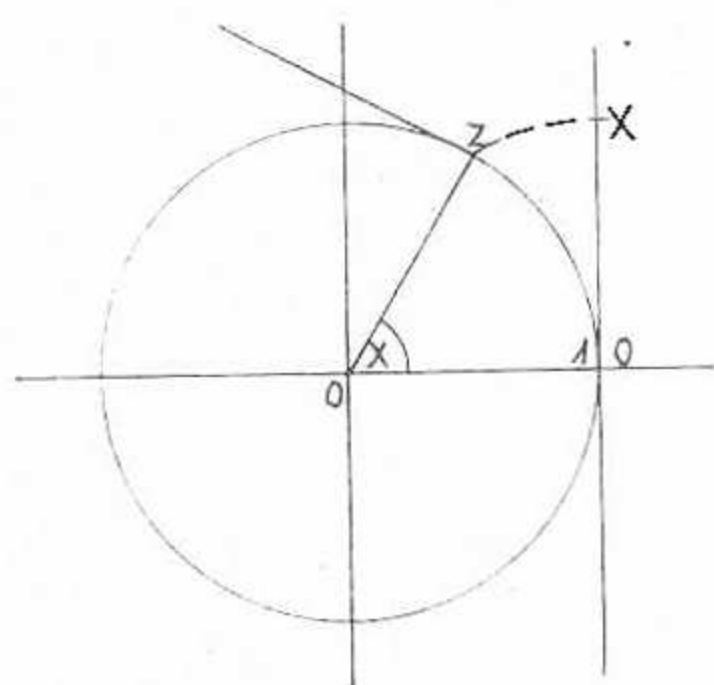
$f(x)$, katere vrednosti so kompleksna števila z absolutno vrednostjo 1. Ker pripada vsoti $x + y$ produkt funkcijskih vrednosti $f(x)f(y)$, zadošča $f(x)$ funkcionalni enačbi $f(x + y) = f(x)f(y)$, ki je na pogled enaka kakor (2). Razlika je le v tem, da so bile prej funkcijske vrednosti pozitivna števila, zdaj pa so kompleksna z absolutno vrednostjo 1.

Rešitev funkcionalne enačbe (2) lahko v tem primeru izrazimo s kotnimi funkcijami

$$f(x) = \cos x + i \sin x \quad (3)$$

Ker je $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$, ima število $f(x)$ za vsak realen x absolutno vrednost 1. Z upoštevanjem adicijskih teoremov za kotne funkcije ugotovimo brez težave, da ustreza funkcija (3) funkcionalni enačbi (2). Rešitev (3) lahko zapišemo tudi kot eksponentno funkcijo $f(x) = e^{ix}$.

Če pišemo $z = \cos x + i \sin x$ in narišemo točko z na ravnini kompleksnih števil, pomeni x kot med pozitivno polovico realne osi in daljico $0z$, ki veže izhodišče 0 s točko z (glej sliko). Vsako kompleksno število z z absolutno vrednostjo 1 se da pisati v obliki $z = \cos x + i \sin x$. Zato je vsako število grupe U slika nekega števila grupe R . Kaj je jedro tega homomorfizma? Jedro sestoji iz vseh realnih števil x , za katere je $f(x) = 1$. Torej mora biti $\cos x = 1$, $\sin x = 0$. Rešitve teh enačb so $x = 2n\pi$, kjer pomeni n poljubno celo število. Jedro je zato izomorfno aditivni grupi celih števil.



Ta homomorfizem grupe R na grupo U si nazorno predstavimo tako, da številsko premico kot raztezljivo nit navijemo na krožnico enote. Pri tem pokrije točka 0 točko 1 na krožnici. Pozitivni poltrak številske premice navijemo v pozitivnem smislu.

Spoznali smo, da pridemo do eksponentne in kotnih funkcij, če iščemo homomorfne upodobitve aditivne grupe realnih števil na multiplikativno grupo pozitivnih števil oziroma na grupo kompleksnih števil z absolutno vrednostjo 1.

V začetku smo omenili transformacijske grupe elementarne geometrije: grupo vseh vrtenj okoli fiksne točke, grupo translacij in grupo vseh gibanj v ravnini. Grupa vrtenj okoli fiksne točke je izomorfna grupi kompleksnih števil z absolutno vrednostjo 1, kar se vidi iz zgornjega izvajanja. Vsako gibanje v ravnini je bodisi vrtenje okoli neke točke ali translacija. (Vzamemo samo prava gibanja, ki ohranjajo smisel vrtenja.) Prvi primer nastopi, kadar gibanje ohranja kako točko (središče vrtenja), drugi primer pa, kadar premakne vse točke na ravnini. Od tod ni težko ugotoviti, da tvorijo vse translacije podgrupo edinko $\mathcal{G}$ v grupi gibanj G . To pomeni, da je transformacija STS^{-1} translacija za vsako gibanje S , če je T translacija. Zato eksistira faktorska grupa $G/\mathcal{G}$. Ker je izomorfna grupi vseh vrtenj okoli dane točke, je tudi izomorfna grupi vseh kompleksnih števil z absolutno vrednostjo 1. Z elementi grupe $G/\mathcal{G}$ lahko definiramo kote v ravnini. Homomorfizem aditivne grupe R na grupo U moremo podaljšati na homomorfizem grupe R na faktorsko grupo $G/\mathcal{G}$. Ker so elementi zadnje grupe koti, pomeni zadnji homomorfizem merjenje kotov. Vsakemu realnemu številu x pripada natanko določeni kot, namreč element v grupi $G/\mathcal{G}$, ki pripada številu x v smislu homomorfizma. S kotom pa mera ni natanko določena, temveč samo do mnogokratnika števila 2π , ker grupi R in $G/\mathcal{G}$ nista izomorfni.

DOMAČE VESTI

OB DVAJSETLETNICI DRUŠTVA SLOVENSКИH MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV

Ko je bilo pred 20 leti ustanovljeno naše društvo, je bila trenutno njegova glavna naloga sodelovanje pri pripravi za prvi kongres jugoslovanskih matematikov, fizikov in astronomov. Ta kongres je bil novembra 1. 1949 na Bledu. Seveda je bila ta naloga le začasno najvažnejša. Kaj so bile naloge društva za daljšo dobo, pa bomo spoznali, če bomo pogledali na stanje v matematiki in fiziki pri nas.

Srednje šole v slovenskem jeziku smo dobili, z redkimi izjemami, po prvi vojni. Prav tako imamo ljubljansko univerzo šele od 1. 1919. Na njej so ves čas predavanja iz matematike in fizike v našem jeziku. Toda slovenskih izrazov za matematične in fizikalne pojme skoraj ni bilo. Ni bilo ne učbenikov ne skript za te predmete, če izvzamemo nekaj srednješolskih knjig. Pred vojno je bila fizika na ljubljanski univerzi zelo slabo zastopana. Še zdaj so redki srednješolski profesorji iz fizike. Pri matematiki je bilo bolje, ker je redni študij tekel od ustanovitve univerze dalje. Vendar so potrebe po kadrih po drugi vojni tako narasle, da matematikov povsod zelo primanjkuje. Dotok študentov je bil ves čas zelo majhen. Pri takem pomanjkanju kadrov in sredstev za znanstveno delo na univerzi pa matematiki in fiziki niso združeni na enem mestu, temveč razkropljeni po posameznih fakultetah in inštitutih. To je le nekaj problemov, ki tarejo matematiko in fiziko pri nas.

Novo društvo je stalo torej pred zelo težkimi in odgovornimi nalogami, ko je začelo svoje delo pod vodstvom prvega predsednika prof. Jerana. Da bi naloge čim uspešneje reševali, je upravni odbor tedaj osnoval več sekcij: sekcijo za tisk, za predavanja in dvig pouka, za terminologijo in za zbiranje bibliografije. Prva leta je bila še precej tesna povezava z zvezo društev v Beogradu. Zveza je tedaj formirala tri komisije: za pouk matematike in fizike na srednjih šolah, za pouk matematike in fizike na visokih in višjih šolah in za znanstveno delo. Za prvo komisijo je bilo zadolženo hrvatsko društvo, za drugo srbsko in za tretje slovensko. Te komisije so zbirale material in pripravljale poročila in predloge za kongrese. Ker se je delo na kongresih spremenilo in se je tudi povezava z zvezo društev slabšala, so te komisije prenehale obstajati.

Poglejmo na kratko delo posameznih sekcij. Sekcija za tisk si je zadala dve nalogi. Prva je bila izdajanje časopisa, ki bi s strokovnimi članki obveščal člane društva in druge o novejših dognanjih v matematiki, fiziki in astronomiji. Lahko rečemo, da je bil prvi vidni uspeh društva, ko je 1. 1951 izšla prva številka Obzornika za matematiko in fiziko. Uredniki so bili tedaj I. Kuščer, A. Moljk in A. Žabkar, tehnični urednik pa najprej S. Toš in nato I. Štalec. Od tedaj Obzornik razmeroma redno izhaja, saj je do zdaj izšlo že 15 letnikov. Zastoj je nastal samo 1. 1954, ko nam je prejšnja tiskarna odpovedala in smo skoraj eno leto iskali novo tiskarno. Uredniški odbor se je med tem časom spreminjal, tehnični urednik pa je od VII. letnika F. Kvaternik. Sprva je bilo mišljeno, da bi bil novi časopis zveznega značaja. Srbsko društvo naj bi izdajalo v imenu zveze revijo, ki bi objavljala znanstvene razprave, hrvatsko časopis za srednješolce in slovensko za profesorje matematike in fizike. Vendar ta razdelitev

področij med republikami ni nikoli prav zaživela. Obzornik je imel le malo sodelavcev izven Slovenije.

Sekcija za tisk si je zadala tudi nalogo izdajati matematično in fizikalno knjižnico. Vsako leto naj bi izšlo 5—6 zvezkov po ca. 60 strani. Vsak zvezek naj bi obravnaval kako ožje poglavje iz matematike ali fizike. Žal se ta načrt tedaj ni uresničil. Šele 10 let pozneje je društvo sklenilo dogovor z založbo Mladinska knjiga za izdajanje matematičnih in fizikalnih knjig. Tako je nastala zbirka Sigma. Prva knjiga te zbirke je izšla l. 1959. V načrtu smo imeli, da bi izdali v tej zbirki vsako leto 2 do 3 knjige. To se ni posrečilo v celoti, vendar je do zdaj, tj. v desetih letih, izšlo že 15 knjig. Vse obravnavajo kako matematično področje. Šele letos bo izšla v tej zbirki prva fizikalna knjiga.

Zadnja leta izdaja društvo tudi razne zbirke nalog tako za tekmovanja iz matematike in fizike kakor za dopolnila obstoječim učbenikom.

Sekcija za dvig pouka in predavanja je bila v vsej dobi zelo aktivna. Prva leta je organizirala tudi javna predavanja iz matematike, fizike in astronomije. Nekaj let je skupaj z Ljudsko univerzo prirejala tečaje iz matematike in fizike (infinitesimalni račun, verjetnostni račun, trigonometrija, eksperimentalna fizika itd.). Poleg tega je skoraj vsako leto organizirala kako ekskurzijo.

Sekcija za terminologijo je najprej zbirala material iz elementarne matematike. Prvi vidni sad njenega dela je bila brošura prof. Vadnala Terminologija elementarne matematike, ki je izšla l. 1953. Sekcija nadaljuje z obdelavo knjig in skript iz višje matematike. Leta 1956 se je povezala s terminološko komisijo pri Slovenski akademiji.

Sekcija za bibliografijo je zbirala biografske in bibliografske podatke o starejših uglednih slovenskih matematikih kot so J. Vega, F. Močnik in F. Hočevar. Pomemben rezultat dela te sekcije je knjiga prof. Povšiča Bibliografija F. Močnika, ki je izšla l. 1966 pri SAZU. Sekcijo za bibliografijo je treba omeniti tudi pri organizaciji raznih proslav: stoletnica rojstva F. Hočevarja (1953), dvestoletnica rojstva J. Vege (Zagorica (1954) in 150-letnica rojstva F. Močnika (Cerkno 1964).

V šolskem letu 1957/58 je sekcija za popularizacijo pripravila matematične krožke za dijake ljubljanskih srednjih šol. Obisk je bil zelo velik. Kot zaključek krožkov je bilo tedaj prvo republiško tekmovanje mladih matematikov. Krožki in tekmovanja so od tedaj vsako leto. Od l. 1960 so tudi zvezna tekmovanja tretje- in četrtošolcev v Beogradu, od l. 1963 pa sodelujemo na mednarodnih matematičnih olimpiadah. Tečaji iz fizike za srednješolce so se začeli l. 1959, tekmovanja iz fizike pa l. 1964.

Knjige zbirke Sigma, tečaji in tekmovanja iz matematike in fizike so precej pripomogli k popularizaciji teh znanosti med mladino. Večina nagrajencev tekmovanj je pozneje študirala matematiko ali fiziko in marsikateri od njih je že postal učitelj ali asistent na univerzi. Tudi sicer se je število študentov matematike in fizike zadnja leta povečalo in se je izboljšal izbor.

Z delom sekcij še daleč ni izčrpana vsa dejavnost društva v zadnjih dvajsetih letih. Omenimo samo sodelovanje društva pri organiziranju seminarjev iz matematike in fizike za profesorje srednjih šol, stalno skrb za učne načrte in programe teh strok na srednjih šolah, delo pri modernizaciji učnega načrta iz matematike za gimnazije itd. Društvo je tudi razpravljalo o reorganizaciji matematičnih in fizikalnih inštitutov na naši univerzi. Prav tako so bile podružnice društva v tej dobi zelo aktivne s prirejanjem predavanj in tekmovanj.

Na koncu je treba poudariti, da je društvo zmeraj našlo razumevanje in podporo za svoje delo pri merodajnih forumih. Svet za prosveto in kulturo, Republiška izobraževalna skupnost, Sklad za pospeševanje založniške dejavnosti, Sklad B. Kidriča in drugi so dajali denarno pomoč, brez katere društvo ne bi moglo opravljati svojih nalog. Prav tako društvo ne bi moglo vršiti svoje funkcije brez požrtvovalnega dela odbornikov in drugih članov. Nikoli ni bilo posebnih težav dobiti ljudi za delo v raznih sekcijah, za predavanja itd. Težje je bilo edino včasih najti ljudi za vodilne funkcije, posebno za predsednika društva.

Društvo je opravilo v preteklih dvajsetih letih veliko dela. O kvaliteti tega dela pa težko izrečem kako sodbo, ker sem sam sourednik Obzornika in zbirke Sigma in pisec nekaj knjig te zbirke.

Ivan Vidar

20. REDNI OBČNI ZBOR DRUŠTVA MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SR SLOVENIJE

Letošnji jubilejni občni zbor smo imeli 8. februarja v Mozirju. Dan prej smo se zbrali v Celju na srednji ekonomski šoli. Ob 9. uri nas je pozdravila v imenu domačinov Zdenka Baša z naslednjimi besedami:

V posebno zadovoljstvo mi je, da lahko danes začnjam naš jubilejni zbor. Če samo pomislim nazaj na naše skromne začetke pred 20. leti, in te primerjam s tem, kar smo dosegli do sedaj, je viden velik korak naprej. Že ta naš današnji zbor je potrditev tega, saj ste se ga udeležili v velikem številu (97) kljub velikim dolžnostim. Niti slabo vreme vas ni oviralo, ko ste se odločili in se odpravili na pot.

Nato smo si ogledali razstavo knjig Franca Močnika ter društvenih publikacij*, ki jo je pripravil slovenski šolski muzej s pomočjo našega društva.

Pri otvoritvi razstave se je prof. Vincenc Žnidar zahvalil našemu društvu, ker je ponudilo šolskemu muzeju priložnost za naš 20. občni zbor prirediti tudi razstavo vseh Močnikovih učbenikov, ki jih ima ta muzej v svoji pedagoški knjižnici. V uvodnem referatu je poudaril, da je bil v drugi polovici XIX. stoletja v srednji Evropi naš Močnik za vse vrste šol najzaslužnejši, ne le, ker je sestavljal učne knjige in metodike zanje, temveč ker je tudi povsem preusmeril matematični pouk in mu priboril izobrazbeno in vzgojno veljavo, kakršno ta učni predmet po mnenju strokovnjakov zasluži. Dalje je orisal Močnikovo življenjsko pot, navedel njegova odgovorna delovna mesta pa tudi metodične in učne knjige, ki jih je sestavljal in izdajal za različne vrste šol, od najbolj elementarne do zadnjega razreda gimnazije. Presenetil nas je predvsem z izredno zanimivimi podatki, da je Močnikovih učbenikov, seveda dopolnjenih in predelanih, po številu 492 v 2050 natisih, napisanih najprej v nemščini, potem pa prevedenih v dvanajst evropskih jezikov ter da bi celotna naklada dosegla okoli štiri in pol milijona knjig.

Celotno Močnikovo bibliografijo je sestavil prof. Jože Povšič, izdala pa jo je 1966. leta SAZU. Zvedeli smo tudi, da so v slovenščino prevajali Močnikove matematične knjige Ivan Tomšič, Blaž Potočnik, Oroslav Caf, Anton Črnivec,

* Z zvezdico označeni naslovi so v Obzorniku objavljeni kot samostojna poročila.

Jože Bezlaj, Ivan Celestina in Luka Lavtar. Tako so se Močnikovi učbeniki uporabljali na šolah skoraj celih sto let.

Ime deželnega nadzornika Franca Močnika je povezano tudi z uvajanjem slovenskega učnega jezika v osnovni šoli na Kranjskem. Dajal je prve pobude za uvedbo utrakvistične šole, Andreju Praprotniku pa nasvete, kako naj napiše slovenski abecednik ter prvo in drugo berilo. Ob samem ogledu razstavljenih knjig pa smo se še поблиže seznanili z Močnikovo razvrstitvijo matematične učne snovi za posamezne razrede in šolske stopnje, predvsem pa z njegovo učno metodo.

Sledilo je predavanje dr. Ivana Vidava: Vloga grup v elementarni matematiki.* Predavanje nas je pomladilo in zaneslo v študentska leta, ko smo z občudovanjem poslušali našega dragega učitelja, dr. Anton Moljk pa nas je v svojem predavanju popeljal čez veliko lužo. Govoril je o znanstvenem delu fizikov v ZDA in o finančnih sredstvih, ki jih imajo na razpolago. Številke je navajal v »mega« dolarjih. Nehote smo pri tem mislili na naše »mini« dinarje. Govoril je še o programiranju pri pouku fizike in o novih metodah pri poizkusih.*

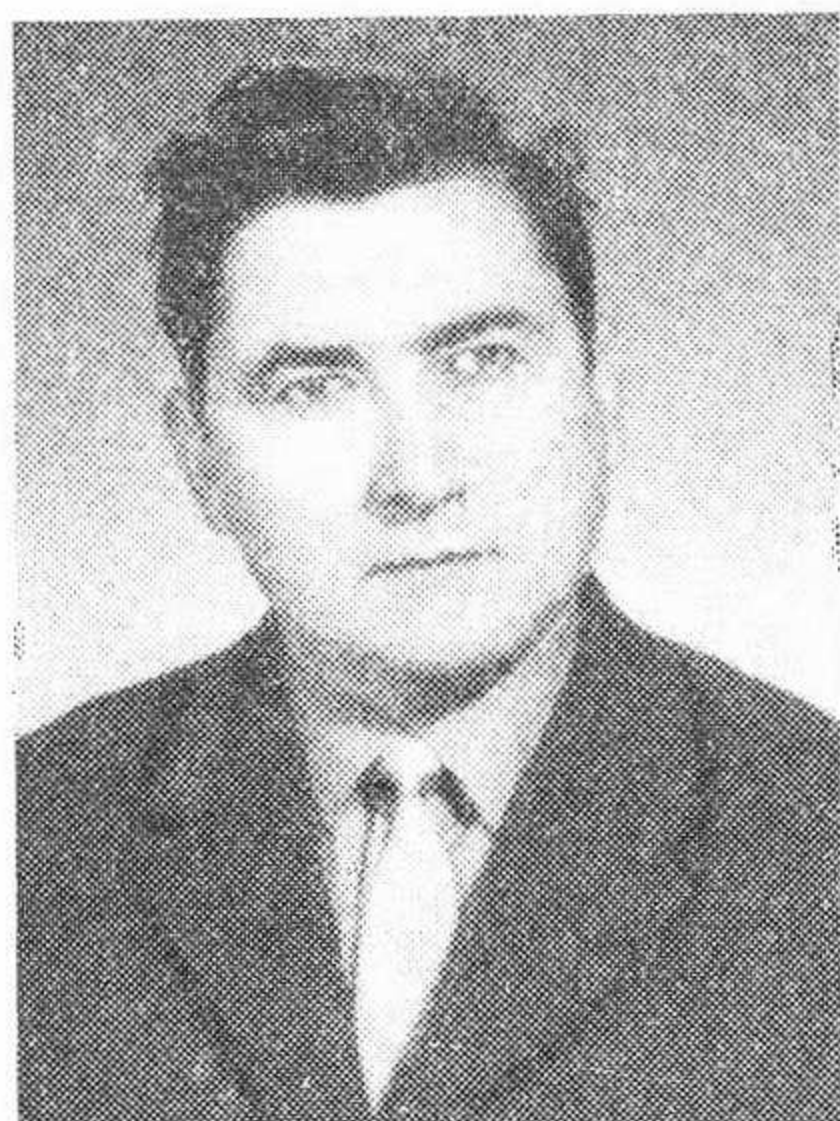
Predsednica občine Celje je povabila delegacijo našega društva na sprejem. Preživeli smo dobre pol ure v prijetnem razgovoru. Predsednica si gotovo ni predstavljala, da so ljudje naše stroke tako radovedni. Občina je pripravljena finančno pomagati celjskemu aktivu matematikov in fizikov pri dopolnilnem izobraževanju mladih.

V hotelu Evropa nas je čakalo kosilo. V prijetnem vzdušju smo si potolažili želodce in se ob 15. uri odpravili na ogled mestnih znamenitosti. Druga skupina pa si je ogledala fizikalne kabinete na obeh gimnazijah.* Ob 18. uri smo imeli živahno razpravo o poljudno znanstveni literaturi, ki jo je vodil dr. Fran Dominko. Naše založbe imajo dovolj denarja in so pripravljene izdajati poljudnoznanstveno literaturo. Potrebujemo samo pisce člankov in knjig. Vnela se je razprava o tem, kakšna naj bi bila poljudnoznanstvena literatura in komu naj bi bila namenjena. Naše dnevno časopisje bi moralo imeti izobraževalno stran, podobno kot ima kulturno. Pisci člankov bi naj v poljudni obliki obveščali široki krog bralcev o znanstvenih dosežkih. Dobro bi bilo, če bi se seznanili s to vrsto literature po svetu. Lahko bi izbirali najboljše sestavke in jih prevajali, saj izvirnost ni vedno mogoča niti potrebna. Beseda je stekla o tem, ali se da matematični tekst zapisati v poljubni obliki. Knjige iz zbirke Sigma prav gotovo niso pisane poljudno. Vse zahtevajo sposobnost abstraktnega mišljenja. Matematiki in fiziki naj torej poskusijo obleči svojo znanost v tako besedno obleko, da bo dostopna širokemu krogu bralcev.

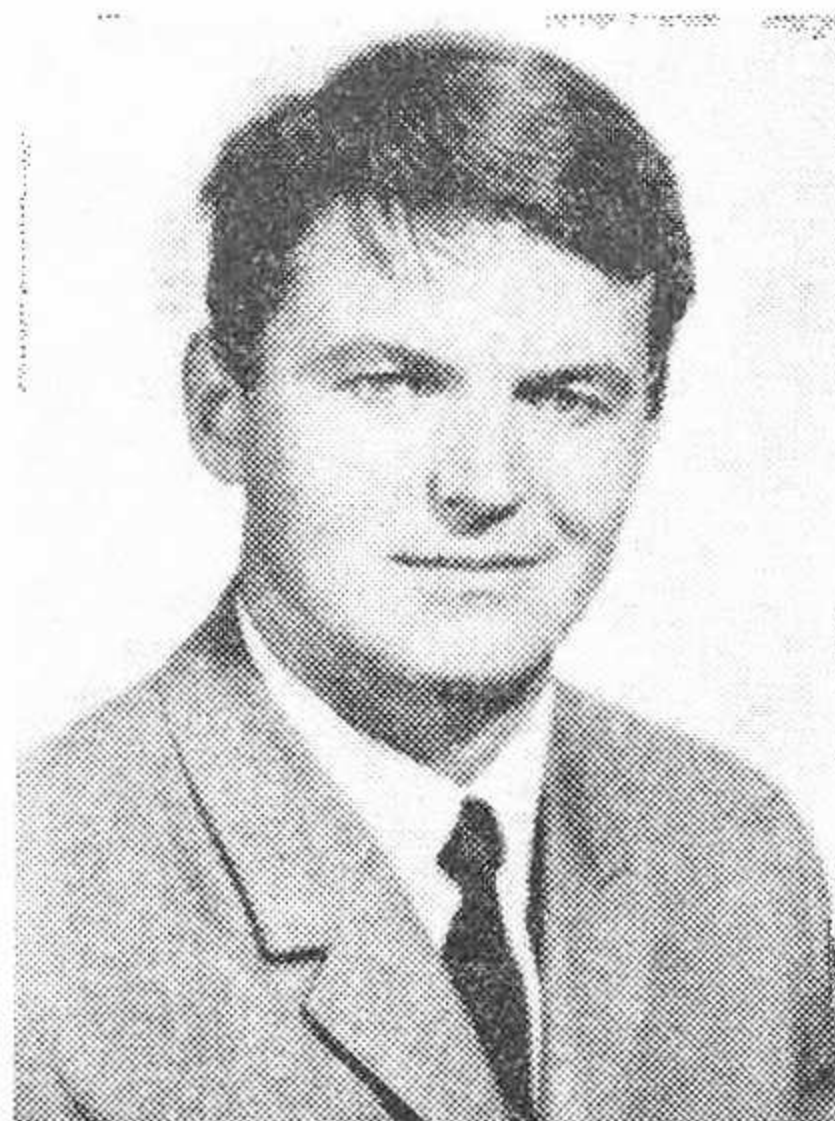
V živahnem razpravljanju smo porabili precej energije, z dobro večerjo smo si spet opomogli. Potem smo še posedeli in se pogovarjali o najrazličnejših stvareh s kolegi, ki jih srečujemo le redko. Nekaj pred 7. zjutraj je zabrenčala hotelska budilka. Hujšim zaspancem so še malo poropotali po vratih. Ob pol osmih smo se srečali pri zajtrku. Zunaj je močno snežilo. Dva avtobusa sta nas čakala pred hotelom. Odpeljali smo se proti Mozirju. Zavesa snežink nam je zakrivala zimsko lepoto Savinjske doline.

Občni zbor se je začel nekaj po 9. uri v premalo ogreti kino-dvorani v Mozirju. Odprl ga je predsednik društva Jože Grasselli. Z enominutnim molkom smo počastili spomin na našega člana prof. Silva Breskvarja. Nato je predsednik pozdravil prisotne in prebral pismo dr. Milana Osredkarja z željami za uspešno delo. Nuklearni inštitut Jožef Štefan želi tesneje sodelovati z dru-

štvom. Vabijo nas na ogled in bi nam omogočili prakso v svojih laboratorijih. Nato je Ivan Vidav govoril o 20. letih uspešnega dela našega društva, ki je bilo ustanovljeno 1949. leta.* 1951. leta je uspelo društvu ustanoviti lastno strokovno revijo »Obzornik za matematiko in fiziko«. Revija slavi petnajstletnico izhajanja, ker vmes nekaj časa ni izhajala. O problemih in nalogah Obzornika je v naslednji točki dnevnega reda govoril Anton Moljk.*



France Avsec



Anton Kuštrin



Marija Munda



Sonja Križanič

V naslednji točki dnevnega reda je predsednik podelil priznanja in nagrade nekaterim članom društva. Za večletna delo z mladino pri organiziranju raznih krožkov na svojih šolah, vzpodbujanju dijakov k dopolnilnemu študiju matematike in fizike ter pošiljanju na republiška tekmovanja, kjer so dosegali lepe uspehe, je komisija, ki so jo sestavljali lanski nagrajenci ter Stanko Uršič izbrala naslednje nagrajence:

France Avsec, gimnazija Kranj,
Sonja Križanič, II. gimnazija v Ljubljani,
Anton Kuštrin, gimnazija Nova Gorica,
Marija Munda, gimnazija Maribor Tabor.

Na pobudo upravnega odbora društva pa je komisija, ki so jo sestavljali predsednik, podpredsednik in tajnik društva ter dr. Ivan Vidav in dr. Anton

Moljk predlagala za posebno priznanje ob 20-letnici društva predvsem za večletno opravljanje voljenih funkcij v odboru društva naslednje svoje člane:

France Ahlin, višji predavatelj na katedri za fiziko za večletno delo z mladimi fiziki,

France Bezjak, profesor matematike na višji tehniški šoli v Mariboru za večletno vodstvo mariborske podružnice,

Marta Klopčič, profesor v. p., za večletno vodstvo matematično-fizikalnih aktivov,

Franc Kvaternik, prof. fizike na poljanski gimnaziji v Ljubljani, za večletno vodstvo uprave in uredništva revije Obzornik za matematiko in fiziko,

Milica Potisek, profesorica matematike na II. gimnaziji v Ljubljani, za večletno vodstvo matematično-fizikalnega aktiva,

Jože Povšič, pomočnik direktorja tehniške šole za kemijsko, rudarsko in lesno stroko v Ljubljani, za dolgoletno podpredsedništvo v društvu,

France Šušteršič, profesor matematike na II. gimnaziji v Ljubljani, za večletno opravljanje tajniških poslov,

Stanko Uršič, pedagoški svetovalec za matematiko in fiziko na zavodu za šolstvo, za dolgoletno delo z mladimi matematiki,

Dr. Alojzij Vadnal, profesor matematike na ekonomski fakulteti, za dolgoletno predsedništvo v društvu.

V imenu navzočih članov pa je Dušan Modic predlagal, da je občni zbor izrekel enako priznanje tudi našim vodilnim matematikom in fizikom, profesorjem Fakultete za naravoslovje in tehnologijo:

dr. Franu Dominku,
dr. Ivanu Kuščerju,
dr. Antonu Moljku in
dr. Ivanu Vidavu.

Vsi omenjeni aktivno sodelujejo vsa leta pri društvenih akcijah ter z nasveti mnogo pripomorejo k uspehom pri našem delu.

Po krajšem odmoru so sledila številna poročila odbornikov, sekcij in komisij, ki so pokazala široko razvejano dejavnost društva. Člani so voljni delati. Toda vse ima svoje meje. Večina jih je preobremenjena že z rednim šolskim delom. Tu so še dodatne dejavnosti. Društvo trenutno nima posebnih finančnih težav, saj je dobilo potrebna sredstva pri Republiški izobraževalni skupnosti in Skladu Borisa Kidriča. Nekaj sredstev pa smo dobili tudi pri drugih ustanovah, s katerimi že več let sodelujemo. IMFAM nam je priskočil na pomoč pri nagrajevanju dijakov na republiškem tekmovanju matematikov in fizikov, pri organiziranju seminarja ter pri tiskarskih stroških Obzornika. Enako NIJŠ. Pri organizaciji seminarja iz fizike je tudi ZŠ prispeval del stroškov. Sklad za pospeševanje kulturnih dejavnosti, skupščina Moste-Polje ter Mladinska knjiga pa so prispevali znatne zneske za na novo opremljeno sobo v rojstni hiši Jurija Vege ter pri izdajanju prospektov in razglednic. Enako zahvalo smo dolžni Skladu za pospeševanje založništva, ki nam je tudi letos odobril potrebno subvencijo za izdajanje revije Obzornik za matematiko in fiziko ter nadaljnjih dveh knjig v zbirki Sigma.

Težko pa je najti ljudi, ki bi bili pripravljeni naložiti si še dodatna bremena z delom v raznih sekcijah. Manjka nam strokovnjakov. Prizadevajmo si

pridobiti čimveč mladih za matematiko in fiziko, da bomo del naših bremen naložili na njihova pleča, ko bodo prišli v naše vrste.

V koledarskem letu 1968 je odbor društva organiziral naslednje:

V okviru matematično-fizikalnih aktivov je bilo več posvetovanj in predavanj, na katerih pa ni bil bistveno večji obisk kljub spremenjeni uri. Večkrat smo že izrazili željo, da bi se s skupnostmi posameznih srednjih šol dogovorili za proste srede popoldne.

Predavanja so bila pretežno namenjena pouku matematike na gimnazijah.

Marca je bilo predavanje »Težave študentov matematike in fizike v 1. letniku fakultete«. Predavanje je pripravil dr. Janez Strnad. Na tem aktivu so navzoči profesorji ugotovili, da je snov v gimnaziji morda preobširna, in jo zato ni mogoče temeljito predelati in utrditi. Pri tem velja omeniti, da je število učencev v razredu preveliko.

Aprila sta na aktivu predavala Ivan Kuščer in Zvonimir Bohte o »Računskih centrih v Sloveniji«.*

Oktobra je vodil razgovor o »uvajanju struktur in množic« v srednje šole dr. Niko Prijatelj.

Novembra je Dušan Modic predaval o švicarskih učbenikih za matematiko.

Decembra je dr. Niko Prijatelj vodil razgovor o tem, »koliko infinitezimalnega računa bi morali znati abiturienti srednjih šol ob prestopu na visoko šolo«. Na aktivu smo se dogovorili, da bo predavatelj s še nekaterimi kolegi izdelal podrobni minimalni učni načrt za matematiko, kar bi po dokončnem dogovoru morali upoštevati pri zaključnih izpitih, sprejemnih izpitih na visoke in višje šole ter pri republiških tekmovanjih mladih matematikov. Delo je v teku.

Na tem aktivu je Zdravko Pivk nanizal nekaj misli o »Tezah za izobraževanje«,* ki so bile v javni razpravi. Diskusija je pokazala, da je večina navzočih profesorjev zastopala enako stališče kot ga deklarirajo sklepi pedagoškega sveta filozofske fakultete, katerim se je pridružilo tudi naše društvo.

Letošnje delo aktiva je bilo izključno namenjeno srednji šoli. Da bi pritegnili tudi predavatelje, ki učijo na osnovnih šolah, je bilo sklicanih več posebnih sestankov, na katerih so izdelali program dela. Predvsem bi v povezavi z Zavodi za prosvetno pedagoško službo pripravljali navodila za delo učiteljev in učencev, predvsem pri različnem delu s slabimi in dobrimi dijaki, pripravljali bi predloge za nove priročnike, teste ter vaje, ki bi jih lahko izdali v obliki skript. Še bolj bi vzpodbujali učence za tekmovanja ter organizirali razne ekskurzije, se povezali s sosednjimi društvi in šolami v teh pokrajinah. V sodelovanju z zavodom za šolstvo in pedagoško akademijo v Ljubljani bodo organizirali v nekaterih petih razredih eksperimentalni pouk sodobne matematike.

Na željo mnogih članov je društvo izdalo Zbirko nalog iz aritmetike, algebre in analize, za 1. in 2. razred gimnazij. Skripta, ki jih je sestavil Ivan Štalec, so izšla kot dodatek k učbeniku Franceta Križaniča, in je namenjen predvsem za domače vaje. Zaradi izrednega zanimanja smo morali skripta ponatisniti. Pripravljamo pa tudi zbirko nalog za 3. razred. Skušali pa bomo izdati tudi zbirko nalog, ki so bila v zadnjih letih pri zaključnih izpitih ter naloge iz geometrije za 2. razred gimnazij. Prav tako nujno potrebna pa bi bila skripta iz astronomije, dokler ne bo izšla knjiga Frana Dominka.

V okviru aktiva smo sprejeli sklep, da se društvo zavzame za tak predmetnik na gimnazijah, da bi ostala fizika le v 2., 3. in 4. letniku. Na našo

pobudo je prišlo do sestanka s predstavniki zavoda za šolstvo, skupnosti gimnazij in Republiškega sekretariata za prosveto in kulturo. Vsem je bil posredovan predlog našega društva, ki je nakazoval več variant za rešitev problema. Na istem sestanku smo opozorili, da so razmere okrog predmetnikov in učnih načrtov za matematiko in fiziko na tehniških šolah zelo neurejene. Predlagali smo, da pristojni forumi stvari čimprej uredijo.

Oktobra je bil v Kranju sestanek predstavnikov matematikov in fizikov iz srednjih šol iz vse Slovenije. Sestanka se je udeležilo okrog 40 članov. Namen sestanka je bil zagotoviti večjo delavnost aktiva in povečati sodelovanje med člani aktiva v oddaljenih krajih ter z večjimi središči. Posredovanje je trajalo več ur in je zajelo mnogo problemov, s katerimi se srečujejo predavatelji na šolah. Med drugim smo sprejeli predlog, da je nujno potrebno izdelati dolgoročen program dela aktiva. Zato smo prosili vse kolege za pismene predloge. Obljubo pa je izpolnil le aktiv iz Novega mesta.

Društvo je tudi letos priredilo v sodelovanju z Nuklearnim inštitutom J. Štefan, Inštitutom za matematiko, fiziko in mehaniko, Katedro za fiziko ter Zavodom za šolstvo SRS seminar z naslovom »Elektronika v pouku fizike«. Seminar je bil namenjen profesorjem matematike in fizike na gimnazijah in srednjih strokovnih šolah, vabljeni pa so bili tudi učitelji drugih šol, ki jih je obravnavana snov zanimala. Udeleženci, ki so dobili tudi skripta, so poslušali naslednja predavanja:

Anton Moljk: Merjenje in upravljanje fizikalnih količin,
Jože Pahor: Digitalna in analogna obdelava podatkov,
Anton Moljk: Fizikalne osnove senzorjev,
Jože Pahor: Analogna računska tehnika,
Franc Cvelbar: Zapisi količin,
Jože Pahor: Študij vsiljenega nihanja z analogno računsko tehniko.

Prijavljenci pa so imeli tudi praktične vaje v delavnicah.

Namen seminarja je bil prikazati možnosti, ki jih daje električna zaznava majhnih efektov in uporaba primernih ojačevalnih vezij. Električne količine lažje merimo in registriramo, kar lahko pripomore k nazornosti pouka in k boljšemu razumevanju fizikalnih dogajanj. Predavanja so obravnavala senzorje, ki omogočajo pretvorbo različnih količin v ustrezne električne napetosti ter možnosti za registracijo teh napetosti.

Nalogi sekcije za popularizacijo matematike in fizike za obdobje med obema občnima zboroma sta bili predvsem organizirati matematično šolo, predavanja iz fizike z eksperimentiranjem za srednješolce v Ljubljani in Sloveniji, ter republiško tekmovanje v obeh skupinah. Matematična šola za srednješolce je redno potekala. V letnem semestru so predavali:

za 1. razred Jože Graselli, O osnovah teorije števil,
za 2. razred Niko Prijatelj, O vektorskem računu,
za 3. razred Zvonimir Bohte, O programiranju in elektronskih računalnikih.

V prvih dveh razredih so bila predavanja mesec in pol, v tretjem razredu pa dlje. Tu je bilo zanimanje večje, ker je bilo dijakom omogočeno, da so sami napravili nekaj programov in jih uporabili na računskem stroju Z-23.

V zimskem semestru so predavali:

- za 1. razred Jože Grasselli, O osnovah teorije števil,
- za 2. razred Franc Lebedinec, O konstrukcijah samo z ravnilom in šestilom,
- za 3. razred Alojzij Vadnal, O linearnem programiranju,
- za 4. razred Ivan Vidav, O osnovah teorije grup.

Vsa predavanja so bila enkrat tedensko. V začetku je bilo na njih po 30 dijakov, kasneje pa se je število zmanjšalo, tako da so predavanja trajala v povprečju po dva meseca.

V okviru matematične šole smo letos prvič organizirali krožek za najboljše matematike za vse štiri razrede skupaj. Na njem so študenti matematike Vladimir Batagelj, Andrej Bekeš, Igor Leiler in Tomo Pisanski predavali in z njimi reševali težje naloge iz elementarne matematike. Krožek služi kot nekakšna priprava za zvezno tekmovanje. Študenti, ki so predavali, so vse gradivo zbrali v zbirko, ki bo izšla v skriptih in s katero bo boljšim dijakom po Sloveniji omogočeno, da se še bolj izpopolnijo in se pripravijo za republiško oz. zvezno tekmovanje.

Spomladi oz. jeseni pa sta že izšli redni zbirki nalog iz fizike (III.) in matematike (V.). Pri primernem obveščanju je za take zbirke izredno zanimanje. Zato bi kazalo v prihodnje naklado nekoliko dvigniti.

Ciklus predavanj iz fizike je bil v marcu in aprilu in je obsegal naslednje teme:

- Janez Strnad: Valovanje na vodi
- Peter Gosar: Fizika trkov
- Ivan Kuščer: Interferenca
- France Ahlin: Neinercialni koordinatni sistemi
- Jože Pahor: Analogno računanje in
- Anton Moljk: Razpad beta

Zaradi tradicije in večjih eksperimentalnih možnosti so bila predavanja v Ljubljani. Kljub temu je bila ljubljanska publika v manjšini. Večino poslušalcev so tvorili dijaki iz Novega mesta in Idrije, ki so se vozili na predavanja s svojim avtobusom. V sodelovanju s katedro za fiziko ter društvom so študenti tehniške fizike organizirali predavanje iz valovanja za dijake 3. razreda II. gimnazije v Ljubljani. Spomladi pa so študenti matematike v sodelovanju z društvom organizirali šolska tekmovanja na naslednjih gimnazijah: Ljubljana Center, Ljubljana Šentvid, Kranj, Jesenice, Idrija, Koper in Piran.

Poročila v republiških in zveznih tekmovanjih iz matematike in fizike ter obeh olimpiadah smo v Obzorniku že objavili. Kakor v letu 1967 smo tudi v zadnjem letu organizirali skupno slovesno podelitev nagrad s tekmovalci pri gibanju Znanost mladini. Nagrade je podelil v zbornični dvorani univerze predsednik skupščine republiške izobraževalne skupnosti prof. dr. Lujo Šuklje. Podobno kot v Ljubljani, je bilo nekaj izvenšolskega dela z dijaki tudi v Kopru, Kranju, Novem mestu, Novi Gorici ter največ v Mariboru, kjer so imeli naslednja predavanja:

- France Bezjak: Osnove vektorke algebre,
- Milan Kac: Osnove linearnega programiranja,

Ljubo Črepinšek: Ultrazvok, Uporaba radioizotopov in izkoriščanje jedrske energije,

Franjo Jakhel: Izbrana poglavja iz fizike v eksperimentih ter

Ivan Burger: Statistične metode v matematiki.

V Mariboru je bilo tudi tekmovanje matematikov, ki pa ga je v sodelovanju z Društvom matematikov in fizikov organiziral svet za šolstvo pri občinski skupščini.

Za leto 1968 je izšla 4. številka XV. letnika Obzornika za matematiko in fiziko s stvarnim kazalom za vseh 15 let. Letos je bilo dovolj rokopisov. Želimo si pa razširiti krog sodelavcev ter popestriti izbor prispevkov.

Pri knjižnici Sigma pa v letošnjem letu ni izšla nobena knjiga. Zaradi objektivnih težav v tiskarni ni izpolnjen niti plan za leto 1967. Tako je sedaj v tiskarni že pet rokopisov, kateri naj bi bili tiskani že v letošnjem letu:

Janez Strnad: Kvantna fizika,

Alojzij Vadnal: Funkcije I. (ponatis),

Niko Prijatelj: Uvod v matematično logiko (ponatis),

Janez Strnad: Relativnost,

Ivan Pucelj: Neevklidične geometrije.

Za naslednja leta pa so v pripravi še naslednji rokopisi:

Alojzij Vadnal in Franc Lebedinec: Funkcije II,

Niko Prijatelj: Matematične strukture III,

Anton Moljk: Merjenja,

Alojzij Vadnal: Linearno programiranje,

Jože Globevnik in Marjan Hribar: Zbirka matematičnih in fizikalnih nalog iz republiških tekmovanj.

Društvo je za dijake, študente in svoje člane organiziralo prodajo teh in še nekaterih drugih knjig z odobrenim popustom Mladinske knjige oz. drugih založb ter nekaj lastnih sredstev. To akcijo bomo skušali nadaljevati tudi v prihodnjih letih.

Bibliografska sekcija je nadaljevala z zbiranjem gradiva za bibliografije starejših slovenskih matematikov, zlasti Jurija Vege. To delo opravlja v bibliotekah doma in v inozemstvu ter s pismenimi stiki z nekaterimi inozemskimi knjižnicami in muzeji. Sekcija je pripravila tudi ves material za novo opremo v sobi Jurija Vege.

Alojzij Vadnal je pripravil prvi osnutek za matematični terminološki slovar, ki naj bi izšel pri Slovenski akademiji znanosti in umetnosti. Čeprav je tu še zelo veliko dela pa vseeno govorimo o zaključni fazi vsaj v primerjavi z astronomsko terminološko komisijo, ki se je šele pred enim letom osnovala.

Društvo pa je bilo aktivno tudi še na drugih področjih. Že dalj časa smo pogrešali tesnejšega sodelovanja s hrvaškim društvom. Zato smo se v večjem sestavu zbrali na Otočcu, kjer smo se le bežno pogovorili o delu in o možnostih resnega sodelovanja. Škoda le, če bo ostalo le pri teh pogovorih. S skupnimi močmi naj bi skušali tudi izboljšati odnose med Zvezo društev matematikov, fizikov in astronomov ter republiškim društvom.

Delegacija društva je obiskala republiškega sekretarja za prosveto in kulturo tovariša Toma Martelanca, sklad za pospeševanje kulturnih dejavnosti ter tovarno aparatov in instrumentov Vega ter jih seznanila z dejavnostjo in problemi društva. S slednjo smo sklenili tudi dogovor o stalnem sodelovanju.*

Po poročilih je sledila razrešnica staremu odboru in izvolitev novega. Novi odbor je ohranil precej starih članov. V njegovem imenu se je ponovni predsednik Jože Grasselli zahvalil za zaupanje in vse člane povabil, naj po svojih močeh sodelujejo pri reševanju številnih problemov, ki jih je postavil letošnji občni zbor.

Novi odbor je sestavljen takole:

predsednik: dr. Jože Grasselli,
podpredsednik: dr. Anton Suhadolc,
tajnik: dr. Mitja Kregar,
blagajnik: Irena Snoj.

Odbor za vodenje matematično-fizikalnih aktivov:

France Avsec, Ema Janežič, Sonja Križanič, Dušan Modic, Marjan Vagaja; Aleksander Kregar (vodnja za tehniške šole), Marjan Opeka ter Rado Torkar; Pavel Zajc — profesor matematike na osnovni šoli Majde Vrhovnikove v Ljubljani (vodnja za osnovne šole) ter Marija Jemec, France Galič, France Plevnik, Stanko Uršič, Biserka Mikoš, Bogomila Hudé in po potrebi še kdo.

Obzornik za matematiko in fiziko:

Franc Kvaternik (urednik), dr. Robert Blinc, Zvonimir Bohte, France Avsec (za matematiko za srednje šole), France Garb (za fiziko za srednje šole), dr. Anton Moljk, dr. Jože Pahor, dr. Mitja Rosina, dr. Janez Strnad, Stanko Uršič ter dr. Ivan Vidav. Upravo bo vodil Vlado Djordjević.

Delo z dijaki bosta vodila za matematiko Josip Globevnik ter dr. Jože Pahor za fiziko.

Sigma: Ciril Velkovrh (urednik), dr. France Križanič, dr. Niko Prijatelj, dr. Mitja Rosina, dr. Janez Strnad, dr. Alojzij Vadnal, dr. Ivan Vidav.

Bibliografsko sekcijo bo še naprej vodil Jože Povšič.

Terminološka komisija za matematiko: dr. Alojzij Vadnal (vodja), dr. Rajko Jamnik, dr. France Križanič, dr. Niko Prijatelj, Oton Sajovic (za opisno geometrijo), dr. Ivan Vidav.

Terminološka sekcija za astronomijo: Marijan Prosen (vodja), dr. Fran Dominko, Pavla Ranzinger, dr. Lavo Čermelj, Bogdan Kilar, Miroslav Černivec.

Znanstveno sekcijo bo vodil dr. Anton Moljk.

Zastopnik društva v fakultetnem svetu FNT bo Dušan Modic.

Zastopnik društva pri Prirodoslovnem društvu bo dr. Alojzij Vadnal.

Nadzorni odbor: France Plevnik in Viljem Sladič.

Častno razsodišče: France Ahlin, France Bezjak in dr. Ivan Vidav.

Zastopniki večjih krajev v Sloveniji:

Celje — Nika Šilc,

Koper — Bogomila Kolenko,

Kranj — France Avsec,

Maribor — France Bezjak (predsednik), Marija Munda (tajnik),

Nova Gorica — France Perne,

Novo mesto — Dušan Modic.

Novi odbor pa naj bi poskrbel za lastne prostore, za polprofesionalnega tajnika društva, ki bi lahko opravljal polovico najbolj nehvaležnega dela pri društvu in bi s tem razbremenil posamezne odbornike. Nimamo pa še vodje aktivov in tistih odbornikov, ki bi skrbeli za delo z dijaki tudi po Sloveniji in za večje stike s člani.

Ob 13. uri je bil občni zbor končan. Preselili smo se v hotel Turist, kjer nas je vroča juha ogrela. Ob 15. uri smo že sedeli v avtobusu. Hoteli smo še malo na izlet. Posrečilo se nam je priti le v Gornji grad, kjer smo si ogledali staro katedralo. Gosta mreža snežink pa je zakrivala okolico. Naši nadaljnji načrti so padli v sneg. Razšli smo se na svoja delovna mesta s prijetnimi vtisi s tega dvodnevnega srečanja in z upanjem, da bo naslednji občni zbor prav tako kakor letošnji dobro organiziran in vsebinsko bogat.

Dragim kolegom iz Celja pa prisrčna hvala za gostoljubnost in ves trud, ki so ga imeli s tem, da so nam delovno srečanje olepšali s prijetnim vzdušjem.

Marija Munda in Ciril Velkoverh

FIZIKALNI LABORATORIJI NA CELJSKIH GIMNAZIJAH

Udeleženci občnega zbora DMFA SRS v Celju so si ogledali na obeh celjskih gimnazijah fizikalne laboratorije.

Na bivšem učiteljišču vodi laboratorij prof. V. Kranjc. Imajo predavalnico, ki jo uporabljajo skupno z biologi in kemiki. Opremljena je po načrtih zagrebškega zavoda za šolsko opremo: vzdolž učilnice »energijski blok« z napeljavo vode, plina in elektrike. Nekoliko je nerodno, ker lahko ob bloku delata le po dva para dijakov, vsak ob eni strani, za tretji par pa morajo elektriko vsakokrat napeljati posebej.

Vaje delajo dva do trije učenci skupaj, v splošnem različne vaje. Na šoli imajo pribor za eksperimentiranje po PSSC in precej novih učil za eksperimentiranje učitelja.

Na gimnaziji imajo za vaje poseben prostor. Mize so razporejene ob stenah, v zidu je plinska napeljava in izmenična napetost 220 V, v prostoru je voda in bojler. Pribor hranijo v precej visokih in globokih predalih. Delno je sortiran po vajah (vsi kompleti za isto vajo v istem predalu), delno pa po vrstah pribora (npr. merski instrumenti, transformatorji, tuljave).

Po obravnavani snovi postavijo vaje za posamezne letnike. Skušajo delati tako, da dela ves razred enako vajo, po dva do trije skupaj. Če to ni mogoče, zlasti v četrtem letniku, ko nimajo dovolj enakega pribora, postavijo več različnih vaj, vendar v več izvodih. Ko vsi razredi istega letnika vajo predelajo, postavijo novo za isti ali pa kak drug letnik. V vsakem letniku lahko postavijo kakih trideset vaj, vendar jih vsak dijak napravi le kakih deset na leto. V celoti pa so predelane vse.

Dijaki dobijo navodila, ki so precej izčrpna. Zgledi za navodila so v Poročilu o praktičnih vajah iz kemije, geografije, fizike in biologije, I-III, ki ga je izdal Zavod za šolstvo po preizkusnem uvajanju eksperimentalnega dela na nekaterih gimnazijah, med katerimi je bila tudi celjska. Dijaki navodila prepišejo. Po vaji morajo oddati zapisnike v pregled. Prof. I. Habetova, ki vodi laboratorij, je povedala, da vaje oceni, vendar dijakom ocene ne sporoča sproti,

pač pa upošteva pri končni oceni. Grupe za delo sestavi tako, da so dijaki primorani, da nekaj napravijo: boljši skupaj, slabši zase. Če kdo ne izdela poročila v redu, ga mora ponovno izdelati. Za profesorja je nadzor, priprava in pregled izdelkov zelo naporno.

V pripravo vaj je vloženega veliko truda. Razen vaj, ki so navedene v omenjenem poročilu, imajo zdaj že celo vrsto novih domiselno sestavljenih vaj. Laboranta nimajo, vendar je pri izdelovanju pribora v veliko pomoč domači mizar, katerega optične klopi, omarice za delo z njimi (gl. Obzornik, št. 1/XII, 1965, str. 47), različni stativi in podstavki so zelo lično izdelani.

Pred leti, ko je bila gimnazija poskusna šola, so nabavili veliko instrumentov (Iskra BS2 in CS2), transformatorje z odcepi po 2 V, reostatov in podobnega pribora, še veliko več pa je bilo izdelanega doma: Meldejeve cevi, cevi za plinski zakon, pribori za merjenje specifičnih izparilnih toplot, plinski termometri, tuljave za merjenje magnetnih polj, Kundtove cevi, spirale za Ohmov zakon in mnogo drobnega pribora. Tudi dijaki, zlasti radioamaterji, so izdelali nekaj pribora, npr. usmernike za napetosti do 300 V.

V vsem, kar smo videli, je čutiti veliko ljubezen, ki jo laboratoriju posveča njegov vodja prof. Ivanka Habe.

Fiziki imajo na gimnaziji še lepo predavalnico in shrambo za učila, namenjeno demonstracijskim eksperimentom učitelja.

V istem nadstropju je še kemijski kabinet in laboratorij, ki nam ga je razkazala laborantka, ki je pravkar pripravljala »razredno vajo« v semimikro izvedbi. Tudi pri kemiji namreč izvajajo vaje tako, da vsi učenci hkrati delajo enako vajo. V ta namen imajo doma izdelan pribor za semimikro metodo, s katerim lahko celo več razredov hkrati dela laboratorijske vaje.

Dušan Modic

RAZGOVOR »ZA OKROGLO MIZO« O MATEMATIČNI IN FIZIKALNI PUBLICISTIKI

Na sejah društva pa tudi pri drugih priložnostih so se vedno bolj pogosto načenjale vprašanja, ki zadevajo publicistično dejavnost s področja matematike in fizike. Skok od predvojnih razmer, ko smo imeli komaj učbenike za osnovne in srednje šole, v razmere po vojni, ko smo dobili že kar lepo knjižnico literature te vrste, je tako velik, da nastajajo ob njem razne težave, ki jih skušamo bolj ali manj uspešno premagovati. Publicistična dejavnost s teh področij je dandanes tako obsežna in pomembna, da že presega društvene okvire in zadeva splošno problematiko kulturne rasti našega naroda. A. Moljk je med razpravo o tej problematiki sprožil idejo, da bi priredili nekako posvetovanje, na katerem bi sistematično in v širšem krogu razpravljali o vprašanjih, ki zadevajo izdajanje matematične in fizikalne literature. Idejo je društveni odbor sprejel; predhodno je sklical ožji sestanek, na katerem smo razpravljali o organizaciji posvetovanja in o temah, ki naj bi jih posvetovanje obravnavalo. Razgovor »za okroglo mizo« je bil v sredo, 20. novembra 1968, v sejni sobi založbe Mladinska knjiga v Ljubljani. Razgovora so se udeležili zastopniki založb, zastopniki tiskarn, zastopniki prosvetnih organizacij in številni člani društva. Kratko poročilo o razgovoru je priobčil časopis DELO dne

4. decembra, daljše poročilo, ki zajema bolj izčrpno problematiko osnovnih in srednjih šol je priobčil časopis PROSVETNI DELAVEC dne 11. decembra.

Razgovor je začel A. Vadnal, ki je pozdravil udeležence v imenu društva in obrazložil vzroke, ki so privedli do razgovora, in namene, ki jih ima društvo z njim. V zadnjih desetletjih zapažamo izredni vzpon eksaktnih znanosti. Matematika se kot metoda nezadržno in vedno močnejše uveljavlja v drugih znanostih, kar ji zlasti omogoča moderna elektronska računska tehnika, ki lahko rešuje praktično pomembne naloge, ki so bile še pred nedavnim nerešljive. Zaradi tega se širi krog poklicnih matematikov, ki jih je povsod premalo; težišče dela matematikov se pomika od pedagoške proti raziskovalni in operativni dejavnosti. Ta razvoj širi tudi krog potrošnikov matematike tako, da postaja dandanes matematična literatura potrebna tudi mnogim nematematikom. Tak razvoj ne zapažamo samo v svetu, ampak tudi pri nas. Zaradi tega se je razvila tudi pri nas v letih po vojni razmeroma bogata publicistična dejavnost. Ta hiter razmah pa spremljajo razne težave, o katerih bi želeli razpravljati v širšem krogu. Potrebna sta nam pregled in ocena do sedaj opravljenega dela; na osnovi pridobljenih izkušenj pa želimo razčistiti perspektive bodoče publicistične dejavnosti. V skladu s takimi nameni želi društvo razpravljati med razgovorom zlasti o naslednjih vprašanjih:

1. Vprašanje učbenikov za matematiko, fiziko in astronomijo za osnovne šole in za vse tipe srednjih šol.
2. Vprašanje učbenikov za matematiko in fiziko za visoke šole.
3. Ocena dela knjižnice SIGMA in perspektive njenega razvoja.
4. Problematika, ki zadeva poljudnoznanstveno literaturo s področja matematike, fizike in astronomije.
5. Problemi založniške dejavnosti, tiskanja in knjižnega trga.
6. Dolgoročni načrt izdajanja literature s področja eksaktnih znanosti.

Učbeniki za osnovne in srednje šole

Razpravo o učbenikih za osnovne in srednje šole je začel S. Uršič, ki je podal natančen pregled sedanjega stanja.

Za matematiko v prvih štirih razredih osnovnih šol sta MLADINSKA KNJIGA in DRŽAVNA ZALOŽBA SLOVENIJE izdali računice za vsak razred posebej; avtorja sta R. Završnik in J. Žabkar. Druga, tretja in četrta računica so izšle po reviziji učnega načrta in so z njim v skladu. Prvo računico pa bo treba nekoliko prilagoditi učnemu načrtu, ko bo pošla naklada.

Za matematiko v višjih štirih razredih osnovnih šol so v uporabi Računstvo in geometrija za 5. razred, Matematika za 6. razred, Matematika za 7. razred in Matematika za 8. razred; avtor vseh teh učbenikov je J. Žabkar. Sekretariat za prosveto in kulturo je razpisal nova učbenika za peti in šesti razred, ker zgoraj omenjena ne ustrezata novemu učnemu načrtu. Za peti razred se je prijavil samo en avtor, za šesti razred pa sta se prijavila dva; rok za oddajo rokopisov je januar 1969. Pozneje bo treba razpisati še učbenika za sedmi in osmi razred. Poleg rednih učbenikov so izšle še razne zbirke nalog, ki dopolnjujejo obstoječe učbenike. Za dodatno pomoč šibkejšim učencem je Zavod za PPS Ljubljana izdal posebne »učne lističe« za sedmi in osmi razred. Zavod za šolstvo pa proučuje možnost izdajanja posebnih delovnih zvezkov za matematiko.

Fizika se poučuje na osnovnih šolah v sedmem in osmem razredu. V obeh razredih sta v uporabi učbenika: Fizika za 7. razred in Fizika za 8. razred; avtorji obeh so F. Kvaternik, I. Štalec in A. Žabkar. Oba učbenika bo treba nekoliko prilagoditi učnemu načrtu, ne bo pa potreben nov razpis. Pripravljajo se delovni zvezki za fiziko, ki bodo izšli do začetka bodočega šolskega leta. Sekretariat za prosveto in kulturo je razpisal priročnik za fiziko za osnovne šole; rokopisi bi morali biti zaključeni v marcu 1969. Tudi drugim učbenikom bi bilo treba dodati na koncu kot prilogo metodološke napotke za uporabo.

Na gimnazijah se uporabljajo v prvih treh razredih učbeniki Aritmetika, algebra in analiza I., II. in III., ki jih je napisal F. Križanič, v četrtem razredu pa učbenik Matematika za 4. razred gimnazij, ki ga je napisal A. Vadnal. Na pobudo društva je bil razpisan nov učbenik za četrti razred; na razpis se je prijavil F. Križanič, ki je rokopis že oddal. Za geometrijo imamo samo učbenik Geometrija I, ki sta ga spisala I. Pucelj in I. Štalec. Na razpis učbenika Geometrija II. sta se prijavila ista avtorja; pričakujemo, da bo učbenik izšel do začetka prihodnjega šolskega leta. Rokopis za učbenik Trigonometrija so recenzenti odklonili, ker ni v skladu z drugimi učbeniki. Kot dopolnilo k obstoječim učbenikom je društvo izdalo zbirki nalog za matematiko v prvem in drugem razredu. Zbirki sta v preizkusni fazi, ker ju pristojni organ še ni odobril. Primanjkovati je začelo logaritemskih tablic, ki jih bo treba ponovno natisniti.

Pri pouku fizike na gimnazijah imajo učitelji na izbiro dve seriji učbenikov Fizika I., II. in III.; prvo serijo je napisal F. Kvaternik, drugo serijo pa sta napisala I. Kuščer in A. Moljk. Do prihodnjega šolskega leta bodo gotovi delovni zvezki, ki bodo vsebovali za učence obvezne laboratorijske vaje.

Novi učni načrt je uvedel astronomijo kot poseben predmet v četrti razred. Za ta predmet ni učbenika; razpisan je bil že pred leti, toda do sedaj še brez uspeha. V tem težkem položaju bi morda našli hitrejši izhod, če bi prevedli kak priznan tuj učbenik.

Na strokovnih šolah vlada glede učbenikov za matematiko in fiziko precejšnja neurejenost. Uporabljajo se novi, pa tudi starejši učbeniki za gimnazije. Zlasti je situacija kritična, ker še ni odobrenih učnih načrtov za vse strokovne šole, da bi lahko razpisali ustrezne učbenike. Za strokovne šole bi morda kazalo razpisati učbenike po snovi, ne pa po razredih, ker bi na ta način lažje zadostili potrebam teh šol.

Še bolj je neurejen položaj na poklicnih šolah raznih tipov. Na teh šolah si pomagajo z obstoječimi učbeniki za osnovne in srednje šole, izdajajo priložnostna skripta kot študijske materiale ali pa učno snov kratko malo narekujejo učencem.

Po uvodni besedi S. Uršiča se je razvila obširna razprava, ki je bila veren odraz razmer v našem osnovnem in srednjem šolstvu; razprava je daleč presegla namen razgovora in načela mnoge bistvene probleme našega vzgojnega sistema.

Položaj glede učbenikov na osnovnih šolah in gimnazijah je kar zadovoljiv, če izvzamemo nekaj manjkajočih učbenikov, ki jih bo treba čimprej preskrbeti; manj zadovoljiv je položaj glede učbenikov na strokovnih šolah, pereč pa je položaj na poklicnih šolah. Misliti bo treba tudi na izdajanje priročnikov za učitelje.

Podpirati je treba prizadevanja, da bi učenci dobivali poleg brezplačnega pouka brezplačno tudi učbenike. Znano je namreč, da se Sekretariat za prosveto

in kulturo že dolgo prizadeva, da bi dosegel to, kar imajo nekateri drugi narodi z drugačno družbeno ureditvijo; žal pa mu to zaradi gospodarskih težav še ni uspelo.

Učbeniki marsikdaj ne ustrezajo intelektualni razvitosti učencev, ki jih uporabljajo; premalo so prilagojeni glede na stopnjo težavnosti. Zlasti pa pre-slabo premoščajo težave, ki nastajajo pri napredovanju z nižje na višjo stopnjo.

Zapažajo se preveč občutne razlike glede kakovosti naših osnovnih šol; zaradi tega so otroci iz gospodarsko manj razvitih področij hudo prizadeti glede učnih uspehov in zlasti pri nadaljevanju študija izven domačega kraja. Preštevilni predmeti na naših osnovnih in srednjih šolah niso med seboj povezani v celovit vzgojno-izobraževalni sistem; pri posameznih in izoliranih predmetih se skuša učencem vcepljati povsem specializirano, ne pa usklajeno znanje, ki bi lahko edino vzgajalo učenca kot osebnost.

Problemi, ki se kažejo v našem izobraževalnem sistemu nižje in srednje stopnje, so tako globoki, obsežni in pomembni, da bi kazalo zanje organizirati poseben in širši razgovor.

Učbeniki za visoke šole

Razgovor o fizikalnih knjigah za visoke šole je začel J. Strnad.
Fizikalnih knjig* v slovenščini za študente na univerzi ni veliko.

- A. Peterlin: Fizika, Ljubljana 1940 (c)
- L. Jenček: Uvod v fiziko -- Mehanika, Ljubljana (Medicinska visoka šola), 1958
- R. Kladnik: Fizika (2 dela), Ljubljana (Univerzitetna založba), 1966 (k)
- J. Strnad: Uvod v fiziko (1. del izšel, 2. v tisku), Ljubljana 1968 (k)
- L. Jenček: Uvod v fizikalni praktikum I, Ljubljana (Medicinska visoka šola) 1953
- F. Ahlin, M. Hribar, I. Kuščer, S. Pahor: Fizikalni praktikum, Ljubljana (Katedra za fiziko in Institut za matematiko, fiziko in mehaniko), 1966 (c)
- S. Detoni, R. Korbar, T. Skubic: Naloge iz fizike, Ljubljana (DZS), 1960
- J. Strnad, M. Hribar, M. Gros: Nekaj nalog iz fizike I, Ljubljana (Katedra za fiziko in Institut za matematiko, fiziko in mehaniko), 1965 (c)
- J. Strnad, M. Hribar, M. Gros: Naloge iz fizike I s pismenih vaj in pismenih izpitov za matematike in fizike, Ljubljana (Katedra za fiziko), 1967 (c)
- J. Strnad, M. Hribar, A. Kodre: Naloge iz fizike, Ljubljana (Katedra za fiziko), 1968 (c)
- F. Ahlin, I. Kuščer, A. Moljk, J. Strnad: Izpitna vprašanja iz fizike, Ljubljana (Univerzitetna založba), 1963 (c)
- N. I. Koškin, M. G. Širkevič: Proročnik elementarne fizike. Prevedli in priredili M. Gros, M. Hribar, Z. Trontelj, Ljubljana (Založniški zavod Življenje in tehnika), 1967
- I. Kuščer: Matematične metode fizike (2 dela), Ljubljana (Nuklearni institut J. Štefan), 1959 (c)
- I. Kuščer: Statistična mehanika, Ljubljana (Nuklearni institut J. Štefan), 1959 (c)

Seznam utegne biti v podrobnostih nepopoln, vendar nam omogoča pregled. Dodati moramo še knjigo I. Kuščer, A. Moljk: Fizika, ki je namenjena samoukom in ki se uporablja kot pomožni učbenik; nadalje še skripta I. Kuščer: Toplota (c), ki so jo izdali študenti. Tudi če upoštevamo knjige v pripravi (R. Kladnik: Fizika, F. Ahlin, M. Hribar, I. Kuščer, S. Pahor: Fizikalni praktikum I (k) in M. Rosina: Jedrska fizika (k), med vsemi ni tiskane knjige, ki bi ne bila namenjena prvemu letniku. Vsekakor si je treba prizadevati, da

* Za knjigo štejemo vsako objavljeno delo v ciklostilu (c), kseroksu in rotaprintu (k) ali tisku.

bi se položaj izboljšal. Ne smemo namreč pozabiti, da naj bi bil študij sproten. Študenti morajo hoditi na izpite in vaje, sproti morajo izpolnjevati še druge obveznosti in delati izpite v določenih rokih, če naj končajo študij v predpisanem času. Pri nespremenjenem načinu študija je možno izboljšati uspehe tudi z domačimi učbeniki, skripti, priročniki in zbirkami nalog. (Sposobnost za prebiranje tuje strokovne literature je treba privzgojiti študentom pri seminarjih in referatih iz literature v višjih letnikih.)

Pri izdajanju fizikalnih knjig ne smemo prezreti kroga bralcev. V prvem letniku je za številne študente matematično-fizikalnega oddelka in za študente z drugih oddelkov morda upravičenih več inč učbenikov in skript. V drugem letniku je študentov matematike in fizike znatno manj in bi verjetno zadostoval učbenik ali skripta iz glavnih predmetov. V višjih letnikih je število študentov fizike zelo majhno, tako da bi najbrž zadostovala skripta iz ključnih predmetov ali kar učbeniki v tujih jezikih. Izboljšanje današnjega stanja je odvisno od mnogih stvari. Napak bi bilo, ko bi pričakovali izboljšanje čez noč. Zato je treba za začetek izkoristiti preprostejše možnosti (npr. skripta).

Ob tem se zavedamo, da potrebujemo program. Tak program bi morala pripraviti osrednja katedra ali oddelek. Izdajanje knjig je namreč povezano z učnim načrtom in programom predavanj. Izvajanje programa bi morala usklajevati posebna komisija pri katedri ali pri Institutu za matematiko, fiziko in mehaniko ali pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov. Omenjena komisija naj bi sprejela program tudi po posvetovanju z zastopniki študentov. Dogovarjala naj bi se z avtorji in skrbela, da izidejo strokovno neoporečne knjige. Poslovala bi z založbami in s skladi, ki podpirajo izdajanje knjig. Seveda pa ne bi smela zavirati prizadevanj avtorjev. Edini cilj bi moral biti: čim več dobrih slovenskih fizikalnih knjig.

Uvodne informacije o matematičnih učbenikih za visoke šole je podal A. Vadnal. Pri matematiki je glede učbenikov za visoke šole stanje dosti bolj ugodno kot pri fiziki. Kljub temu, da smo dobili za pouk matematičnih predmetov na visokih šolah prve učbenike šele po vojni, smo z njimi kar lepo preskrbljeni. Za uvodne tečaje so na razpolago učbeniki pa tudi mnoga ciklostilno razmnožena skripta. Za nekatere specialne predmete pa imamo tri odlične Plemljeve knjige. Doslej so izšli naslednji učbeniki za visoke šole, oziroma dela, ki jih lahko uporabljamo kot učbenike:

- J. Plemelj: Teorija analitičnih funkcij, SAZU, Ljubljana, 1953.
- J. Plemelj: Diferencialne in integralne enačbe, SAZU, Ljubljana, 1960.
- J. Plemelj: Algebra in teorija števil, SAZU, Ljubljana, 1962.
- I. Vidav: Višja matematika I, DZS, Ljubljana 1949, druga izdaja 1961, tretja izdaja 1968.
- I. Vidav: Višja matematika II, DZS, Ljubljana, 1951.
- A. Vakselj: Osnove matematike, 1. knjiga: Števila — limitni procesi, DZS, Ljubljana, 1952 (nadaljnje napovedane knjige niso izšle).
- A. Vadnal: Gospodarska matematika, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, 1956.
- F. Križanič: Vektorska in tenzorska analiza, MK, Ljubljana, 1966.

Nezdrav je pojav, da izhajajo za prva poglavja infinitezimalnega računa številna ciklostilno razmnožena skripta; s koordinacijo pouka matematike na raznih visokih šolah in fakultetah bi se tako stanje lahko popravilo, tako da bi dobili študenti namesto sorazmerno dragih skript v slabi ciklostilni tehniki

dobro tiskane učbenike. V nadaljnjem je A. Vadnal glede matematičnih učbenikov razpredal misli, ki jih je objavil v članku »Prispevek k razpravi o matematičnih učbenikih« v 3. številki letošnjega Obzornika za matematiko in fiziko.

Učbeniki za vse stopnje postajajo vedno bolj dragi in jih marsikdo že zelo težko kupi. Eden od pomembnih vzrokov podražitve je dejstvo, da ima Sklad za založništvo vedno manj sredstev za subvencioniranje učbenikov. Leta 1964 je Sklad razdelil 70 milijonov, leta 1968 pa samo še 13 milijonov subvencij.

Knjižnica Sigma

Razpravo o knjižnici SIGMA je začel C. Velkavrh. MLADINSKA KNJIGA in društvo izdajata skupaj knjižnico SIGMA. Stanje o do sedaj izišlih knjigah daje razpredelnica.

Knjige zbirke SIGMA

Št.	Avtor	Naslov knjige	leto izdaje	na- klada	pro- dano	zaloga	cena
1.	I. Vidav	Rešeni in nerešeni problemi matematike	1959	500	500	—	—
2.	A. Vadnal	Elementarni uvod v verjetnostni račun	1959	2500	2500	—	—
3.	N. Prijatelj	Uvod v matematično logiko	1960	1000	1000	—	—
4.	F. Križanič	Elektronski aritmetični računalniki	1960	1000	1000	—	—
5.	I. Vidav	Algebra	1961	800	800	—	—
6.	O. Sajovic	Normalna aksonometrija	1962	2000	801	1199	7
7.	F. Križanič	Vektorji, matrike, tenzorji	1962	2000	1247	753	9,30
8.	Z. Bohte	Numerično reševanje enačb	1964	2000	1111	889	5,60
9.	N. Prijatelj	Matematične strukture I	1964	1400	972	428	8,50
10.	R. Jamnik	Elementi teorije informacije	1964	1000	830	170	14
11.	I. Vidav	Števila in matematične teorije	1965	1000	729	271	11
12.	A. Vadnal	Funkcije (I.)	1965	1000	1000	—	—
13.	R. Jamnik	Teorija iger	1966	1000	683	317	8
14.	J. Grasselli	Osnove teorije števil	1966	750	557	193	8
15.	N. Prijatelj	Matematične strukture II	1967	1000	445	555	28
S k u p a j				18950	14175	4775	

V začetku izhajanja ob prvi knjigi je bilo največ težav pri iskanju založnika. Neraziskano tržišče ni nudilo vzpodbude za slovenske založnike, da bi se odločili sprejeti v svoj program tudi tako literaturo. Še danes čutimo posebno dolžnost, da se zahvalimo Mladinski knjigi, ki je storila ta »usodni korak«. Kljub uvidevnosti MK in njeni ugodni kalkulaciji za posamezna dela ne bi mogli nuditi knjižice po dostopnih cenah. Knjigam bi bila zaprta pot do mladine, kateri so prvenstveno namenjene, ako nam ne bi Sklad za pospeševanje založništva pri Republiškem sekretariatu za prosveto in kulturo vedno z velikim razumevanjem odobril potrebne subvencije za vsako posamezno delo in s tem omogočil občutno znižanje prodajne cene knjigam.

Večino knjig pokupijo študenti matematike, fizike in tehnike ter boljši dijaki, ki se izven rednega pouka zanimajo za matematiko in fiziko. Knjižice, ki niso pisane v poljudnoznanstvenem jeziku, skušajo bralca seznaniti s posameznimi področji matematike na nevsiljiv in preprost način. Kot take pa so namenjene tudi nematematikom, saj danes matematika prodira že v vsa področja znanosti in tehnike. Tako služi lahko marsikomu kot dober priročnik ali uvodno spoznanje v novem področju.

Društvo je aktivno sodelovalo tudi pri širjenju knjig Sigma med srednješolsko mladino, študenti ljubljanske univerze ter člani po Sloveniji. Z odobrenim popustom Mladinske knjige in včasih še z dodatnimi sredstvi je po nižjih cenah prodalo v času od leta 1965 do danes že 3619 knjig. Podobne akcije so bile izvršene tudi v prejšnjih letih. Zato je od celotne zbirke razprodanih že 6 knjig, na zalogi pa je le še $1/4$ celotne naklade.

Ni samo slučaj, da bo ob 10. obletnici izhajanja izšla v zbirki prva knjiga iz fizike, delo J. Strnada: Kvantna fizika. Tako bo zbirka postala res matematična in fizikalna. V pripravi pa je že tudi druga knjiga istega avtorja, Relativnost. Tako bomo dobili v kratkem času dve pomembni knjižici, ki smo jih že zelo dolgo pogrešali. Obljubljene pa imamo še rokopise za jedrsko fiziko, fizikalne meritve in osnovne delce. V dolgoročnem načrtu je še naslednji program: Fizika trdih snovi, Plazma, Laserji, Fizika nizkih temperatur, Energija, Valovanje, Spektri itd. Društvo je za svoj mali jubilej dalo v program zbirke Sigma še dve posebnosti: ponatis knjig N. Prijatelj: Uvod v matematično logiko ter A. Vadnal: Funkcije I. Obe knjižici sta razprodani. Za prvo je vse več zanimanja ne samo med študenti matematike in dijaki srednjih šol, pač pa tudi med študenti filozofske fakultete in drugimi. Druga pa zavzema v celotni zbirki prav posebno mesto, saj je bila razprodana v enem mesecu. Za prihodnje leto imamo v pripravi rokopise za A. Vadnal in F. Lebedinec: Funkcije II, I. Pucelj: Neevklidične geometrije ter N. Prijatelj: Matematične strukture. Za daljšo dobo pa imamo še v načrtu, da ponatisnemo razprave: Rešeni in nerešeni problemi matematike (I. Vidav), Statistično obdelovanje podatkov, Linearno programiranje, Infinitezimalni račun, Zgodovino matematike, in še marsikaj.

Poljudnoznanstveno delo

Posebno pozornost je vzbudil razgovor o poljudnoznanstvenem delu, ki ga je začel F. Dominko.

Pod naslovom poljudnoznanstvene publikacije kroži danes cela vrsta zelo različnih spisov, različnih po smotru, metodiki in kvaliteti. Poljudnoznanstvena dejavnost sploh ni jasno definirana. Po eni plati vemo, da golo podajanje podatkov in naštevanje znanstvenih dosežkov prav zagotovo ni prava poljudnoznanstvena dejavnost; podobno menimo o načinu pisanja s prepogostnim sklicevanjem na intuicijo ali navdušenem operiranju z zvočnimi besedami in vsiljenimi prisposodobami, ki nas na kraju zapeljejo na slepi tir, pri branju vrhunskega dela te vrste pa utegnemo še ugotoviti, da je poljudnoznanstvena knjiga lahko tudi zrcalo osebnosti samega pisatelja. Ta izraža v njej svoj odnos do znanosti z originalnimi pedagoškimi prijemi in duhovni nemir za morebitne odmeve znanstvenih odkritij in dosežkov v družbi in v posamezniku; bralca pa pripelje prav do meja znanja in do odprtih vprašanj, ki so na dnevnem redu raziskav.

Pri nas poljudnoznanstveno delo ni cenjeno in ni pravilno vrednoteno niti s strani strokovnjakov niti javnih delavcev. Tako na primer v dolžnostih študenta ni predvideno obvezno branje tega ali onega poljudnoznanstvenega dela.

V preteklem stoletju in tja do konca prve svetovne vojne je veljalo, da mora poljudnoznanstveni spis uvajati bralca postopoma in čim enostavneje v pojmovni svet in posebne metode neke znanosti. Klasične v tem oziru so na primer knjige: Faraday: Povest o sveči, Boyle: O milnih mehurjih, Bragg: Svet svetlobe in zvoka, Airy: Gravitacija, Millikan: Elektron, Perrin: O atomih in morda zadnja v tem slogu Einsteinov Uvod v relativnostno teorijo. Izjemni iz tega časa so nekateri članki E. Macha in L. Boltzmann, ki že nakazujejo nastop nove dobe, ko prehaja težišče na obravnavo spoznavnih problemov v osnovah znanstvene metode in filozofskih implikacij v pomenu znanstvenih odkritij.

Dandanes preoblikuje znanost prek tehnike in tehnologije temeljne človeške družbe in duhovno strukturo posameznika; toda zaradi vse ožje specializacije, ki ga duhovno popolnoma zaposluje in enostransko oblikuje, se le-ta vedno bolj oddaljuje od sveta znanosti, od vede, ki je ena in edina, in zunaj svoje stroke reagira, rekli bi, prej kot primitivec kakor pa kot človek znanstvene dobe.

Prav zato ima danes poljudnoznanstvena dejavnost izredno pomembno vlogo, ki zahteva nove, resne in odgovorne prijeme. Neposredne naloge te dejavnosti so: odpirati specializiranemu strokovnjaku čim širši horizont, da bi v dosežkih druge znanosti ujel možnosti tvornega razvoja lastne stroke; omogočiti posamezniku, da neguje stalne stike s hitro se razvijajočim svetom znanosti, ohraniti duha v nenehnem gibanju in prepojit ga z znanstveno miselnostjo, ki naj ga v vsem vodi in upravlja. Plodovi tehnike spreminjajo materialne osnove in zunanosti v življenju sodobnika; posredni vplivi na duha so individualni in nepregledni. Prek raznih oblik poljudnoznanstvenega dela naj bi znanstvena podoba sveta in znanstvena miselnost postali pglavitna elementa v njegovi biti in kulturi. Tedaj bo tudi na svojo specialnost gledal bolj iz splošno človeškega vidika. Kratko rečeno: poljudnoznanstveni prijemi naj bi omogočili, da znanost postane sestavina kulture. To je pglavitni, zadnji smoter te dejavnosti.

Ta misel je bila že poudarjena ob ustanovitvi mednarodne nagrade za najboljše poljudnoznanstveno delo, ki so jo doslej podelili fiziku Louisu de Broglie, fiziku Juriju Gamovu in biologu Jeanu Rostandu.

Moramo pa poudariti še naslednjo ugotovitev: v zadnjih letih je tudi v tej literaturi nastala močna notranja diferenciacija. V anglosaksonskem svetu se knjige te vrste, namenjene intelektualcem, le po formalnih sredstvih razlikujejo od strokovnih, po vsebini so pa prav toliko zahtevne. V sovjetskih knjižicah in brošurah pa se vedno bolj uveljavlja višja matematika.

Način pristopa k poljudnoznanstveni publicistiki je odvisen od starosti bralca, ki mu je knjiga namenjena, torej od njegovega predznanja ter od cilja, ki ga želimo doseči. V tej zvezi predlagam naslednjo kategorizacijo:

A. Knjige, namenjene učencem osnovnih in srednjih šol. Knjige, ki utrjujejo in najprej vsestransko opisujejo splošno veljavnost zakonov znanosti v naravi in skušajo prikazati prodornost matematičnih sredstev pri obravnavi naravnih pojavov, seveda na ravni srednješolske matematike; nato knjige z odlomki iz zgodovine znanstvene misli in življenjepisi znanstvenikov; končno knjige o znanstveni sliki sveta, kakor jo posredujejo dosežki fizike, astronomije,

biologije itd. Splošna značilnost te kategorije so bogata slikovna oprema, konkretni številčni podatki z diagrami in enostavnejši računski zgledi. Te knjige so namenjene tudi dijakom, ki se bodo kasneje posvetili celo humanističnim ali drugim strokam. Pri nas je bilo za to kategorijo marsikaj storjenega. Zgledna je knjižica: Landau-Rumer: Relativnostna teorija. V svetu je množica takšnih knjig in težava je v izbiri: ameriški »basic books« in cela vrsta ruskih zbirk, na primer »Popularnaja serija matematiki«, ki ima že 46 števil; le-tem je treba samo zunanjo obliko prikrojiti našemu okusu, kakor so to storili Italijani.

Srednješolcem naj bi bila namenjena tudi navodila za izdelavo amaterskih merilnih naprav na sodobnih principih, kakršna na primer že leta objavlja revija *Scientific american* redno v posebni rubriki.

B. Knjige, namenjene študentom. Tu moramo ločiti študente, ki študirajo neko matematično fizikalno stroko, od študentov tistih strok, v katerih se matematično fizikalne metode začenjajo šele uveljavljati. Enim in drugim so morda skupne knjige, ki podajajo sicer šolsko snov, vendar v drugačni povezavi in z drugačnega vidika, npr. Minnaertova knjiga »Svetloba in barve v naravi«, Tolansky: Optične utvare, itd. Nadalje knjige o strokah in problemih, ki niso zajeti v učnem programu, npr. fizika zemlje, morja in ozračja, fizika zvezd, mehanizmi, avtomatika, kibernetika itd. Iz matematike bi spadale v to kategorijo Križaničeva »Križem po matematiki«, knjige Martina Gardnerja in Littlewooda, Bellova »Men of mathematics«, ruski zbirki »Biblioteka mat. fiz. školy« in »Biblioteka matematiki« itd. ter še nekatere knjige iz zbirke Sigma.

Težko je potegniti ločnico med pomožnimi učbeniki in poljudnoznanstvenimi knjigami za študente na univerzi, saj so med njimi tehniki in naravoslovci, ki imajo drugačno predznanje in različna nagnjenja. Splošna njihova karakteristika bi morala biti, da privajajo bralca in utrjujejo v njem sposobnost čisto logičnega sklepanja iz definiranih odnosov med pojmi ob minimalni potrebi konkretnih predstav. Iz lastnih izkušenj vemo, da se naši študentje ne zanimajo dovolj za zgodovinski razvoj znanstvenih idej in metod, niti jih ne zanima življenje mož, ki so k temu razvoju največ prispevali; zapažamo tudi, da naši študentje nimajo dovolj razvite sposobnosti, da bi komplicirani naravni pojav razčlenili v stilizirane sheme in ga nato fizikalno razložili v podrobnostih. Priporočali bi še izdajo knjig, ki prikazujejo tesno povezavo med navidezno zelo različnimi strokami: bionike, matematične lingvistike, matematike v ekonomiji itd.

Za študente drugih naravoslovnih strok je treba izdajati knjige, ki bi jih prepričale, da je za napredek njihove stroke uporaba sodobnih matematičnih metod nujna. Taki sta na primer knjigi W. W. Sawyera »Mathematician delight« in »Prelude to mathematics«; ena od teh ima podnaslov: »Napisana je bila, da bi prepričali poprečnega bralca, da matematika ni nedoseljiva znanost, temveč prav prijetna možganska telovadba.«

C. V posebno kategorijo spadajo poljudnoznanstvene knjige za že zrelega moža strokovnjaka, ki mu službene obveze ne dopuščajo, da bi se še naprej poglobljal v študiju svojih bazičnih znanosti, bi pa rad spremljal njihov burni razvoj, poleg tega pa je še naklonjen razmišljanju in filozofiranju. Temu priporočamo najprej knjigo »Exploring the universe«, ki jo je izdal ameriški sklad za nadaljevalno vzgojo; v njej so odlomki iz spisov priznanih znanstvenikov starejše in nove dobe, ki se povezujejo med seboj v smiselno sestavljen tekst. Druge take knjige so: R. Feynman: Karakter fizikalnih zakonov; Geljfer: Ohranitveni zakoni; Ovčinnikov: Ohranitveni zakoni; Heisenberg: Fizika in filozo-

fija; J. Pierce: Elektroni, valovi in informacije, nadalje posebna številka revije Scientific American, posvečena vprašanju mesta matematike v sodobni družbi in končno vrsta ruskih knjig z naslovom »Voprosy...« V to kategorijo spadajo tudi knjige, ki so pri nas že izšle: Einstein-Infeld: Razvoj fizike; Peierls: Zakoni narave in Whitrow: Vesolje.

D. V to kategorijo prištevamo knjige, ki obravnavajo vsa vprašanja v zvezi s sedanjim in perspektivnim vplivom znanosti na družbeno strukturo in vzvratne odmeve le-te na usmerjenost znanosti, organizacijo znanstvenega dela in na same znanstvenike kot občane. Za prvo iz te kategorije štejemo knjigo Bernal: Sociološka funkcija znanosti. Tej knjigi je kmalu nato sledila še bogata vrsta knjig s podobno problematiko.

Ob razpravljanju o poljudnoznanstveni dejavnosti na področju matematike in fizike se je pogovor hitro razširil na široko področje splošnega poljudnoznanstvenega delovanja, na vlogo mladinskega tiska, na vlogo ljudskih univerz itd. Pri tem se je odkrila vrsta nerešenih vprašanj, ki pa presegajo okvire razgovora in ki spadajo v širši krog. Izražena je bila želja, da bi tako prepotrebno širšo razpravo pokrenilo Prirodoslovno društvo kot koordinator dela strokovnih društev s področja naravoslovja.

Založništvo, tisk in knjižni trg

O problemih založništva, tiska in knjižnega trga je začel razpravo C. Trček, zastopnik založbe Mladinska knjiga.

Zaradi vedno širšega kroga bralcev, ki se zanimajo za matematično in fizikalno literaturo, so založniške hiše dandanes že močno zainteresirane za izdajanje knjig iz teh znanstvenih področij. Popularizacijsko delo, ki ga je opravilo Društvo matematikov, fizikov in astronomov s svojimi akcijami, tečaji in publikacijami, je rodilo opazne uspehe; zato se je krog kupcev te vrste literature močno razširil. Kupci teh knjig imajo sicer razmeroma majhno kupno moč, imajo pa veliko veselje do knjige. Naše tržišče se je za matematično in fizikalno literaturo že toliko razširilo, da si lahko postavimo za bodoče zahtevnejše in obširnejše načrte. MK bo lahko izdala na leto 6 do 10 knjig iz matematične in fizične stroke.

Velike možnosti za razvoj te vrste literature obstajajo v sodelovanju z založbami s srbohrvatskega in makedonskega jezikovnega področja.

Naše tiskarne se bodo v bližnji bodočnosti opremile z modernejšimi tiskarskimi stroji; nova tiskarska tehnika bo omogočila izdajanje del v razmeroma majhnih nakladah, odpravila bo pa tudi mnoge težave in nevšečnosti, ki jih imajo sedaj tiskarne z nadležnim matematičnim stavom.

Perspektive izdajanja matematične in fizikalne literature

Razpravo o bodočih načrtih izdajanja fizikalne literature je začel A. Moljk.

Fizikalne strokovne in znanstvene literature v slovenščini pravzaprav nimamo. To se nam zdi čudno glede na današnji široki pomen fizike, ko število možnih interesentov za tovrstno literaturo tudi pri nas hitro raste. Saj imamo že 150 inženirjev fizike, prek 150 profesorjev matematike in fizike, 150 študentov fizike, enako število študentov matematike ter prek 4000 inženirjev drugih strok, ki jim je fizika osnova. Ob optimističnih predpostavkah lahko računamo že s prek 1000 intereseanti za strokovno fizikalno literaturo širšega pomena.

Poleg zanimanja zadostnega števila potencialnih kupcev je lahko odločilen za izdajo knjižnih del tudi interes ali posebni mandat izdajatelja. Univerza ima na primer skrb za izdajanje učbenikov, SAZU za originalna znanstvena dela, založbe pa morda že tudi za dobre monografije z aktualno vsebino.

Število interesentov v našem jezikovnem področju je vsekakor osnova za izdajateljsko dejavnost, ki se mora zato usmeriti na dela širšega pomena. Med te je gotovo šteti primerno široko zasnovane učbenike glavnih predmetov pri študiju fizike, kot na primer: Fizika (učbenik), Uvod v teoretično fiziko, Enačbe in metode matematične fizike, Fizikalne merilne metode in priprave, Fizika trdnih snovi. Izdaja teh del je danes predvsem skrb univerze, lahko pa bi bil že tudi interes večje založbe.

Društvo ima pri tem predvsem nalogo, da vzpodbuja k izdajateljski dejavnosti in opozarja na smotrno izbrani program. Škoda je, da se danes krijejo trenutne potrebe po učbenikih v okviru posameznih fakultet in šol z izdajami istovrstnih skript, namesto da bi združili intelektualno moč avtorjev in finančne možnosti zainteresiranih založnikov in bi izdali učbenike trajnejše vrednosti, ki bi bili zanimivi tudi za strokovno javnost. Za ta dela bi morali pridobiti v glavnem domače avtorje in zagotoviti kvaliteto dela s sodelovanjem več avtorjev.

Glede na velikost našega jezikovnega zaledja monografije z novih področij fizike knjigotrško niso interesantne, ker so naklade premajhne in so pri sedanjih stroških tiska predrage. Seveda pa ni prava programska politika, če izdajamo pač to, kar bomo gotovo prodali. Osnova izdajateljske politike je izražena v izbiri del, s katerimi hočemo doseči določene cilje, kot na primer: večati raven in obseg strokovnega znanja v našem okolju ali pa hitro širiti znanje novih področij, ki so lahko za nas posebno pomembna. V naših dimenzijah to ni lahko, dokler delamo na širokem spektru fizikalnih področij in nas na nobenem področju ni mnogo. Poleg tega premalo mislimo na aplikativna področja fizike, ki imajo lahko širši gospodarskih pomen. Gotovo bi se uveljavile manjše monografije, kot na primer:

Fizikalne osnove elektronike, Teoretične in eksperimentalne osnove avtomatičnega upravljanja, Fizika polvodnikov, Osnove moderne fizike, Fizika kovin, Mehanika.

Pri teh delih pa ne bi mogli računati samo na domače avtorje, ampak bi se morali odločati tudi za prevode uglednih del, ki imajo trajnejšo veljavo. Morebitno zmanjšanje stroškov tiska bi seveda ustrezno povečalo možnosti.

Monografije za ožja nova področja lahko izdajamo le v skrajšanih izdajah in v manjših nakladah, podobno izdajam zbirke SIGMA. Poleg tega pa bi se moralo sedanje delo v fiziki bolj živahno odražati v člankih v Obzorniku. Če gremo z ravniyo navzdol, se seveda hitro večja krog interesentov. Vendar smo prepričani, da tudi poljudne fizikalne literature premalo objavljamo.

Iz navedenega sledi, da bi lahko imeli v slovenščini strokovna knjižna dela iz fizike. Saj je računati na prodajo naklad po prek 1000 izvodov ter po eno do dve deli na leto. Upravičeno bi pričakovali večjo izdajateljsko dejavnost ob univerzi, raziskovalnih ustanovah in industrijskih laboratorijih. Seveda pa v relativno bogati slovenski knjižni zalogi strokovna dela in znanstvene monografije ne bi smele tako močno manjkati. Treba je smotrno izkoristiti skromne možnosti in z enotnega stališča sestaviti večletni načrt za izdajanje strokovnih

del. Pri nekaterih delih bo zadosti kupcev, pri nekaterih pa bi lahko pričakovali podporo od skladov.

Društvo ima pri tem pomembno vlogo; opozorja naj na potrebo in pomen izdajateljske dejavnosti, sodeluje pri načrtovanju skupnega programa ter vzpodbuja založbe in avtorje. Društvo lahko vpliva na javno mnenje in širi zanimanje za slovensko strokovno fizikalno literaturo. Zaenkrat žal nima obratnega kapitala, da bi lahko tudi bolj neposredno sodelovalo.

Razgovor o bodočih načrtih izdajanja matematične literature je začel F. Križanič. Njeno problematiko je obogatil s svojimi pogledi na splošno kulturno problematiko našega naroda; razpravljal je o velikosti naroda, o založništvu nasploh in o strokovni literaturi.

Velikost naroda je odvisna od definicije. Goreče podpiramo tisto sodbo, ki jo je izrekel Svatopluk Čech:

*slab jenom ten, kdo ztratil v sebe víru
a malým ten, kdo zná jen malý cíl.*

Po tej opredelitvi nismo majhen narod, že samo hotenje biti narod v naših pogojih je visok cilj, zahteven in drag (beri: nerentabilen). Tudi MLADINSKA KNJIGA bi bila pri majhnem narodu nemogoča. V naših načelih zato ne sme biti vnaprejšnjih omejitev, vse naj bodo določene le z našimi močmi. Tam, kjer je moči malo, morajo biti izrabljene skrajno razumno. Pri zasnovah sledimo Tolstoju in pišimo le dela, ki jih *ne moremo ne napisati*. Kadar moramo izbirati med višjo in nižjo ravni, se odločimo za višjo. Tam, kjer je prostora za več ravni, stremimo k vsem.

Založništvo je sestavljeno iz dveh delov, iz podviga in iz biznisa. Mlada leta MK so bila en sam podvig, v zadnjih časih ji tudi biznis ni tuj. Prav smislu za romantiko, ki vsem novim tokovom navkljub še vedno odlikuje MK, se moramo zahvaliti za obstoj in razcvet slovenske matematične literature.

Znanost na Slovenskem je, kot ves slovenski svet, sestavljena iz obrti in iz kulture. Naše knjižno delo sodi v celoti v drugi del. Dve dejstvi že na zunanji podpirata to misel: matična hiša je bolj MK kot Univerza, družbene podpore tečejo iz sklada za založništvo in ne iz skladov za tako ali drugačno raziskovanje.

Po vsem tem posebnih načel za sestavljanje načrtov ni treba. Dela naj rastejo kakor doslej iz navdušenja, iz notranje potrebe piscev, nastajajo naj ob stalni kritični skrbi in usmerjanju uredništva. Od podobnih tujih del naj se ločijo le v jeziku, popuščanje v kakovosti naj bo pa neznano. Na čelo snovanj postavimo vodilo Čkalova:

Če že si, bodi najboljši!

Ob razgovoru o nadaljnjih perspektivah publicističnega dela je izšla pobuda, da bi društvo izdelalo dolgoročni načrt izdajanja literature s teh znanstvenih področij, ki bi v glavnih potezah obsegal:

a) Izdajanje vseh potrebnih učbenikov za vse stopnje; k temu delu naj se pritegnejo vse prizadete prosvetne organizacije.

b) Izdajanje znanstvene in poljudno znanstvene literature, ki bi pokrila vse najbolj pomembne panoge matematike, fizike in astronomije.

c) Poživljanje publicistične dejavnosti s področja matematike, fizike in astronomije v naših časopisih in revijah, zlasti v tistih, ki so namenjene mlademu rodu.

Ob razgovoru o bodočih načrtih se je porodila misel, da bi, podobno kakor Dalmatinovo Biblijo, natisnili faksimile velikega Vegovega dela »Thesaurus logarithmorum completus«. Prisotni zastopniki MLADINSKE KNJIGE so obljubili, da bo založba preučila možnosti izdaje tega dela. S takim delom bi bilo počaščeno ime našega velikega učenjaka. Tako delo bi bilo dragocen prispevek zbirki Vegovih del, ki jih hrani društvo v njegovi spominski sobi v Zagorici.

Razgovor je po zahvali vsem, ki so prispevali k plodoviti razpravi, zaključil A. Vadnal z besedami:

V času, ko se je sla po materialnih dobrinah razbohotila, ko moramo čitati v našem tisku o pošastnih ekscesih nekulturnosti in slabega gospodarjenja, je naša prva dolžnost, da prispevamo na našem strokovnem področju vsak po svojih močeh kar največji delež h graditvi splošne kulture slovenskega naroda. Posebno skrb moramo posvetiti duhovni rasti naše mladine; podpirati jo moramo v njenem stremljenju k samostojnemu delu in pri iskanju poti v družbo, ki bo vredna človeka. Ne smemo tožiti, da smo majhen narod in da je dragó biti Slovenec. Kakor je posameznik lahko velik, tako je tudi številčno majhen narod lahko velik po svojem delu. Naš narod je z možmi, kakršni so Prešeren, Cankar, Vega itd., dokazal, da ni majhen. Biti velik narod je dostikrat še dražje; biti Nemec je bilo v zadnjih 50 letih strahovito drago: sedaj je drago biti Amerikanec, ki troši v Vietnamu letno poprečno po 1500 N din.

Udeleženci razgovora so se razšli v prijetni zavesti, da so pri nas zdrava stremljenja, ki vlivajo upravičen optimizem glede našega bodočega kulturnega razvoja.

Alojzij Vadnal

SODELOVANJE DRUŠTVA MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SRS S TOVARNO APARATOV IN INSTRUMENTOV VEGA

Ob otvoritvi na novo opremljene sobe Jurija Vege letos junija v Zagorici je zastopnik tovarne aparatov in instrumentov Vega tovariš Gabrijel Sfiligoj izrazil željo po sodelovanju z našim društvom. Zaradi obojestranskega interesa je bil pred nekaj tedni prvi sestanek zastopnikov obeh strani. Tovarno Vega so zastopali generalni direktor Franc Lamut, direktor splošnega sektorja Gabrijel Sfiligoj in vodja razvojnega oddelka Anton Dobravec. Društvo pa so zastopali predsednik društva dr. Jože Grasselli, podpredsednik dr. Anton Suhadolc ter dr. Ivan Vidav, dr. Anton Moljk, dr. Janez Strnad in Ciril Velkovrh.

Po daljšem pogovoru so bili sprejeti naslednji sklepi:

1. Hvalevredna je vzpostavitev stikov med društvom in industrijo. Izražena je bila obojestranska želja za stalno sodelovanje.
2. Društvo lahko zelo veliko pripomore k popularizaciji tovarne Vega in ustvarjanju pravega javnega mnenja, kakršnega industrija optike zasluži.
3. Vega in društvo bosta sodelovala predvsem z naslednjimi objavami v društveni reviji Obzornik za matematiko in fiziko:
 - a) strokovni prispevki strokovnjakov tovarne Vega;
 - b) razpis nagradnih tem za dijake srednjih šol;
 - c) kratke novosti s področja optične industrije in s področja optike sploh.
4. Po končanem republiškem tekmovanju matematikov in fizikov bodo dijake povabili k ogledu tovarne.

5. Tovarna Vega bo objavila v Obzorniku za matematiko in fiziko svoje reklamne oglase.
6. Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS bo lahko večkrat priredilo ekskurzijo v tovarno Vega v okviru matematično-fizikalnih aktivov.
7. Na letni skupščini društva februarja leta 1969 v Celju bomo postavili prizadevanje društva in tovarne Vega v primerni obliki na dnevni red.
8. Društvo bi čimprej poslalo Vegi svoj program za prihodnje leto, da ga bo lahko konjunktorna služba temeljito proučila in ugotovila, katere društvene dejavnosti bi lahko tovarna zaradi skupnega interesa sofinancirala.

Ciril Velkovich

DISERTACIJE IZ MATEMATIKE IN FIZIKE, OBRANJENE NA UNIVERZI V LJUBLJANI, 1919—1967

Spisek disertacij doktorjev znanosti, ki so bili promovirani v doktorje filozofije na filozofski fakulteti v letih 1919 do 1945, in v doktorje fizikalnih znanosti na raznih fakultetah od leta 1945 dalje. Razvrstitev je kronološka po datumu promocije

A. M a t e m a t i k a

1. Anton Vakselj. Doneski k teoriji linearne diferencialne enačbe drugega reda s štirimi singularnimi točkami
23. 10. 1923
2. Alojzij Vadnal. Različne definicije paralelizma ter ukrivljenost prostorov
17. 6. 1939
3. Ivan Vidav. Kleinovi teoremi v teoriji linearnih diferencialnih enačb
26. 5. 1941
4. Franc Križanič. O linearnih funkcionalih v Banachovem prostoru in novih posplošitvah du Bois-Reymondovega lemma
28. 9. 1956
5. Niko Prijatelj. Karakterizacija Hilbertovega prostora z involucijo adjungiranih operatorjev
13. 6. 1961
6. Rajko Jamnik. O polnih sistemih paroma neodvisnih slučajnih spremenljivk
13. 6. 1961
7. Jože Grasselli. Sebi adjungirani elementi v Banachovi algebri brez enote
22. 11. 1961
8. Anton Suhadolc. Posplošitev Fourier-Laplaceove transformacije
26. 6. 1965

B. F i z i k a

1. Nikolaj Pušin. Adiabatičko ohlajevanje vode i temperatura njezine največje gostine u zavisnosti od pritiska
21. 3. 1927
2. Ivan Kuščer. Difuzija svetlobe v neomejenem motnem sredstvu
5. 4. 1952
3. Milan Čopič. Vpliv topila na optično anizotropijo velmolekul
10. 3. 1955
4. Savo Bratož. Nova aproksimativna metoda računanja nihajnih frekvenc poliatomskih molekul
21. 4. 1955

5. Peter Gosar. Razširjanje svetlobe v optično nehomogenem sredstvu
28. 9. 1956
6. Anton Moljk. Spektroskopija beta v obsegu majhnih energij
20. 4. 1957
7. Miodrag V. Mihailović. Spektar zavornog sevanja elektrona u blizini kratko-
talasne granice spektra
10. 3. 1959
8. Savo Poberaj. Avtomatska stabilizacija frekvence refleksnih klistronov s fre-
kvenčno modulacijo
10. 3. 1959
9. Črtomir Zupančič. Reakcije, ki jih povzročajo počasno nabiti delci v atomu
in jedru
10. 3. 1959
10. Robert Blinc. Tunelski efekt protona pri feroelektrikih s kratkimi vodikovimi
vezmi
10. 3. 1959
11. Milan Osredkar. Raziskava možnosti za povečanje termičnega fluksa v reaktorju
z moderatorsko votlino
27. 6. 1959
12. Bibijana Dobovišek-Čujec. Fotonuklearne reakcije s posebnim ozirom na Wil-
kinsonov model
24. 11. 1959
13. Marjan Ribarič. Odvisnost transportnih lastnosti reaktorjev in reflektorjev
od lastnosti sestavnih delov
24. 11. 1959
14. Darko Jamnik. Zavorno sevanje relativističnih elektronov
14. 6. 1960
15. Bogdan Povh. Vzbuena stanja v jedru O^{15}
28. 2. 1961
16. Jože Pahor. Spektroskopija beta nekaterih dolgoživih izotopov
22. 11. 1961
17. Rudolf Kladnik. Transportni problemi termičnih nevtronov
12. 6. 1963
18. Janez Strnad. Kvazielastično sipanje protonov
18. 2. 1964
19. Sergej Pahor. Prehod svetlobe skozi debele motne plasti
9. 6. 1964
20. Marko Vakselj. Relativistični in Coulombski popravki pri jedrskih matričnih
elementih enega delca
9. 6. 1964
21. Mitja Rosina. Dipolno stanje pri nesferičnih jedrih
26. 2. 1965
22. Ivan Zupančič. Študij feroelektričnega faznega prehoda v kislem natrijevem
selenitu in rošelski soli s kvadrupolno magnetno resonanco Na^{23}
22. 6. 1965
23. Mitja Kregar. Analiza vibracijskih spektrov nekaterih srednje težkih jeder
28. 9. 1965
24. Saša Svetina. Vloga polaronskih stanj v feroelektričnih faznih prehodih. Teorija
feroelektrikov tipa KH_2PO_4 ob upoštevanju sil kratkega in dolgega dosega ter
kvantnih efektov
28. 9. 1965
25. Edo Pirkmajer. Jahn-Tellerjev efekt pri heksafluoridnih molekulah v konden-
zirani fazi
7. 1. 1966
26. Gabrijel Kernel. Totalni preseki za fotonuklearne reakcije pri jedrih ^{12}C , ^{16}O ,
 ^{19}F in ^{28}Si
14. 1. 1966

27. Uroš Miklavžič. Totalni preseki za reakcije žarkov gama na lažjih jedrih.
Jedro Be
14. 1. 1966
28. Mitja Najžer. Meritev spektrov žarkov gama iz zajetja nevtronov energije 14,1 MeV v lahkih in srednjetežkih jedrih ter študij mehanizma te reakcije
14. 1. 1966
29. Franc Cvelbar. Konstrukcija teleskopskega scintilacijskega parskega spektrometra in meritev spektra žarkov gama iz zajetja nevtronov energije 14 MeV v Al 27
15. 9. 1966
30. Milan Pintar. Protonska prevodnost
15. 9. 1966
31. Raša Pirc. Sipanje fononov na paraelastičnih centrih
3. 7. 1968 (datum obrambe)

Jože Kokole

NEKAJ O OSNOVNIH FOTOMETRIČNIH KOLIČINAH V ASTRONOMIJI*

Poleg količin, kot so svetilnost, svetlost, osvetljenost, gostota izsevanega svetlobnega toka itd. uporablja astronom pri računanju še druge fotometrične količine, od katerih jih je nekaj zelo pomembnih.

Ena glavnih značilnosti zvezd je, da sevajo energijo, se pravi, da svetijo ali sijajo. Prvo, na kar postanemo pozorni, ko gledamo zvezdo, je njena svetloba, rekli bi, njen *navidezni sij*. Navidezni sij zvezde je lahko stalen, lahko pa se s časom spreminja.

Prva osnovna fotometrična količina v astronomiji je *navidezni sij zvezde*. To je gostota svetlobnega toka j , ki pride z zvezde in pade na površje Zemlje oz. na mrežnico človeškega očesa. Ko pogledamo zvezdo, pade zvezdina svetloba pravokotno na mrežnico našega očesa. Pri pravokotnem vpadu je gostota svetlobnega toka enaka osvetljenosti E . Zato si pod navideznim sijem zvezde predstavljamo kar osvetljenost, ki jo da zvezda na površju Zemlje. Navidezni sij zvezde je torej povezan s svetilnostjo I in oddaljenostjo r zvezde

$$j = E = I/r^2.$$

Fizikalna enota za sij je zato ista kot enota za osvetljenost, to je luks.

Druga količina je *navidezna magnituda zvezde* m . Magnitudo pomeni v latinščini velikost. Toda navidezna magnituda nima nobene zveze z navidezno velikostjo, to je z zornim kotom zvezde. Je le mera za občutek sprejete svetlobe z zvezde na mrežnici našega očesa. Sij zvezde večkrat podamo v magnitudah.

Astronomi starega veka so razdelili vse zvezde, vidne s prostim očesom, na šest magnitud. Navidezno najsvetlejšje so bile zvezde prve magnitude (1^m), komaj vidne pa šeste magnitude (6^m). Čim šibkejša je bila zvezda po navideznem sijem, tem večjo navidezno magnitudo so ji pripisali. Pozneje so iz opazovanj z daljnogledi ugotovili, da pošiljajo zvezde prve magnitude na Zemljo okoli stokrat več svetlobe kot zvezde šeste magnitude. To pomeni, da imajo zvezde prve magnitude okoli stokrat večji navidezni sij kot zvezde šeste magnitude.

Iz primerjave navideznih magnitud in navideznih sijev zvezd v starejših zvezdnih katalogih so našli zvezo (Pogson, 1857):

$$j/j' = 10^{0,4(m' - m)} \quad (1)$$

v kateri je j/j' razmerje navideznih sijev dveh zvezd z navideznima magnitudama m in m' .

S to zvezo so skalo zvezdnih magnitud razširili na zvezde, šibkejšje od 6^m , ki jih vidimo le z daljnogledom (pozitivne magnitude), in na nebesna svetila, ki so svetlejšja od zvezd 1^m (negativne magnitude). Skala pa je bila določena z zahtevo, da ima zvezda Severnica navidezno magnitudo $+2,1^m$. Tako je najsvetlejšje svetilo na nebu Sonce. Ima navidezno magnitudo $-26,8^m$. Luna v ščipu

* Prispevek utegne koristiti srednješolskim profesorjem pri obravnavanju fizikalnih parametrov (velikosti, mase, temperature, spektra itd.) zvezd. Naloge ilustrirajo uvedene pojme. To snov obdela profesor v eni šolski uri.

ima $-12,7^m$. Venera v največjem navideznem siju pa $-4,4^m$. Najsvetlejša zvezda Sirij ima navidezni sij $-1,5^m$. S prostim očesom vidimo zvezde do $+6,5^m$. Z najmočnejšimi daljnogledi moremo videti zvezde tudi do $+21$ navidezne magnitude.

Človeško oko je občutljivo le za sevanje v določenem spektralnem pasu. Kadar opazujemo z očesom, govorimo o *vizualnem navideznem siju* ali o *vizualni navidezni magnitudi zvezde*** (j_v ali m_v). Če vzamemo namesto očesa drugi sprejemnik svetlobe, npr. fotografsko ploščo, fotocelico ali bolometer, dobimo druge sije in druge magnitude, ki se razlikujejo od vizualnih.

Do sedaj nas je zanimala samo svetloba, ki prihaja od zvezde k nam. Oddaljenosti zvezd nismo upoštevali. Pri ugotavljanju navideznih sijev zvezd nas razdalje tudi ne zanimajo. Zvezde pa so različno daleč od nas in različno močno svetijo. Da primerjamo zvezde med seboj po dejanskem siju, to se pravi, da doženemo, kolikokrat sveti kaka zvezda močnejše od druge, jih v mislih postavimo vse v enako razdaljo. Za to razdaljo so izbrali oddaljenost 10 pc (pc je okrajšava za dolžinsko enoto v astronomiji *parsek*, $1 \text{ pc} = 3,26$ svetlobnega leta $= 3,1 \cdot 10^{16} \text{ m}$). To je razdalja, v kateri bi imela zvezda paralakso $0,1''$, kar pomeni, da bi s te oddaljenosti videli eno astronomsko enoto, to je razdaljo Zemlja—Sonce, v kotu $0,1''$.

Absolutni sij zvezde J je navidezni sij, ki bi ga imela zvezda v razdalji 10 pc. Ta je enak osvetljenosti, ki bi jo dala na površju Zemlje zvezda z omejenjene razdalje.

Absolutna magnituda zvezde M pa bi bila navidezna magnituda, ki bi jo imela zvezda, če bi jo postavili v razdaljo 10 pc.

Poiščimo povezavo med navidezno in absolutno magnitudo zvezde! Vzemimo zvezdo, ki ima navidezno magnitudo m in je v razdalji r parsekov! Ta zvezda osvetljuje Zemljo z osvetljenostjo E . Z razdalje 10 pc da na Zemlji osvetljenost E_{10} . Ista zvezda ima v razdalji 10 pc absolutno magnitudo M . Za to zvezdo velja:

$$j/J = E/E_{10} = (I/r^2) : (I/10^2) = (10/r)^2$$

Iz (1) sledi

$$\log (10/r)^2 = 0,4 (M - m)$$

Logaritmiramo zapisani izraz in dobimo povezavo med absolutno in navidezno magnitudo zvezde:

$$M = m + 5 - 5 \log r \quad (2)$$

Vidimo, da lahko določimo absolutni sij (absolutno magnitudo), če poznamo navidezni sij (navidezno magnitudo) in oddaljenost zvezde.

Po tej razlagi si oglejmo še nekaj preprostih nalog, v katerih uporabimo omenjene količine!

1) Vizualni sij Sonca je $m_{v\odot} = -26,78^m$. Sirij ima vizualno magnitudo $m_{vS} = -1,46^m$. Kolikokrat močnejše osvetljuje površje Zemlje Sonce od Sirija? Žarki naj padajo na površje Zemlje pravokotno!

Iz (1) sledi $E_{\odot}/E_S = 10^{0,4 (-1,46 + 26,78)} = 1,3 \cdot 10^{10}$.

** Besedo *navidezni* lahko izpustimo. Rečemo torej *vizualni sij* ali *vizualna magnituda*.

2) Določi absolutno vizualno magnitudo Sonca $M_{v\odot}$ in Sirija M_{vS} ! Sonce je oddaljeno od nas $15 \cdot 10^{10}$ m, Sirij pa 2,67 pc. Vizualni magnitudi Sonca in Sirija sta dani že v prejšnji nalogi.

Podatke vstavimo v (2) in dobimo $M_{v\odot} = +4,79^m$ in $M_{vS} = +1,41^m$. Sirij bi videli v razdalji deset parsekov kot zvezdo med prvo in drugo magnitudo, Sonce pa kot zvezdo skoraj pete magnitude, torej bi ga človeško oko še razločilo.

3) Kolikšna je svetilnost Sirija I_S v primerjavi s svetilnostjo Sonca $I_\odot$? Podatka za rešitev te naloge sta rezultata druge naloge.

Postavimo Sirij in Sonce na oddaljenost 10 parsekov. Ker sta sedaj zvezdi v enaki oddaljenosti, je razmerje njunih absolutnih vizualnih sijev enako razmerju njunih svetilnosti. Iz zveze (1) dobimo $I_S/I_\odot = 10^{0,4(M_{v\odot} - M_{vS})} = 22$. Sirij sveti torej dvaindvajsetkrat močnejše od Sonca.*** V primerjavi s Soncem je zelo daleč. Zato pa ima tako šibak navidezni sij (gl. nalogo 1!). Kot vidimo, je absolutna vizualna magnituda in absolutna magnituda zvezde tudi mera za svetilnost zvezde.

Sij, absolutni sij, magnituda in absolutna magnituda zvezde so fotometrične količine, ki jih v fiziki ne uporabljamo, astronom pa pogosto računa z njimi.

Marijan Prosén

✓ OB NEKATERIH NOVIH TUJIH UČBENIKIH ZA FIZIKO

Med razmišljanjem o domačih učnih knjigah za fiziko* uide misel nehote na tuje. V zadnjih letih se je v marsičem spremenila zasnova učbenikov za fiziko. Pomudimo se nekoliko ob teh spremembah! V ta namen preglejmo dva srednješolska in tri uvodne učbenike za univerzo in z njimi zvezane načrte iz Združenih držav! Izbira ne sledi iz kake zaverovanosti v Ameriko, temveč iz dejstva, da so tam najbolj vneto iskali nove prijeme. To je najbrž posledica razvitosti fizike in tamkajšnje navade, da pokažejo javnosti čim preje in čim obširneje uspehe pri delu. Tudi v Angliji, Franciji**, Sovjetski zvezi in drugod zasledimo podobna prizadevanja, le da je razvoj tu bolj umirjen.

PSSC. Odbor za preučevanje pouka fizike (*Physical Science Study Committee, PSSC*) je pripravil enoletni učbenik za srednjo šolo. Odbor — osnovali so ga že 1956 — sestavljajo profesorji fizike s srednjih šol in z univerz. K sodelovanju so povabili še kakih šestdeset drugih strokovnjakov in sestavili osnutek za učbenik. Tega so nato tri leta uporabljali na precejšnjem številu šol. Na osnovi izkušenj iz prakse so sproti popravljali začetno inačico učbenika. Po treh letih so izdali učbenik¹, ki mu je čez pet let sledila predelana izdaja.

* Pogovor za okroglo mizo o izdajanju slovenske matematične in fizikalne literature, Obz. mat. fiz. 16, 00 (1969).

** O Nuffieldovem načrtu v Angliji in o francoskih prizadevanjih je Obzornik poročal: F. Kvaternik: Fizika in matematika v francoski šolski reformi, Obz. mat. fiz. 14, 139 (1967) in J. Ferbar: O pouku fizike in matematike v Angliji, Obz. mat. fiz. 14, 143 (1967).

*** Svetilnost Sonca je $3 \cdot 10^{27}$ sveč.

Knjiga ima štiri dele: *vesolje, optiko in valovanje, mehaniko in elektriko in atomsko zgradbo*. Prvi del obravnava***: *merjenje časa in razdalj, gibanje po tiru, merjenje mase in sestav snovi iz atomov in molekul*. Drugi del vsebuje *širjenje svetlobe, odboj, lom in interferenco*. Tretji del vsebuje *Newtonov zakon, gravitacijo, gibalno količino, kinetično in potencialno energijo, toploto in gibanje molekul*. Četrty del je posvečen *Coulombovemu zakonu, osnovnemu naboju, gibanju nabitega delca v električnem polju, magnetnem polju, indukciji, elektromagnetnemu valovanju, zgradbi atoma, fotonom in snovnim valovom*.

Učbenik predstavi fiziko kot enoten in živ predmet in poudari zvezo med poskusom in teorijo. Doseči poskuša, da bi se dijaki sami dokopali do zakonov narave, tako rekoč s postavljanjem vprašanj naravi, in da bi se od vsega začetka zavedali mej za veljavnost zakonov. Dijaki naj bi pridobili sposobnost za kritično branje strokovnega besedila in naj bi se navadili ločevati bistveno od postranskega. Dati jim želi kolikor mogoče trdno osnovo za nadaljevanje študija na univerzi.² Sočasno z učbenikom so sestavili zbirko preprostih in cenjenih poskusov z navodili in so napravili vrsto poučnih filmov. Prevod učbenika je izšel v mnogih jezikih; poskusno ga uporabljajo v mnogih deželah. Srbohrvatski prevod so uspešno uporabili tudi na eni izmed zagrebških in na eni izmed beograjskih gimnazij.³

Ocene učbenika PSSC so zelo ugodne. Poudarjajo samostojnost, h kateri vzpodbuja dijake. Vsi priznavajo dobre strani tega učbenika, vendar se vsi ne strinjajo z izbiro snovi. V učbeniku ni *hidrostatike, hidrodinamike, toplotnih strojev, izmeničnega toka, optičnih naprav* (te so spustili iz druge izdaje) in še nekaterih drugih poglavij. Nekateri terjajo še nadaljnjo razpravo o izbiri snovi. Učbeniku zamerijo tudi, da je v njem premalo računanja.⁴

Harvardski učbenik. Na harvardski univerzi je v teku načrt (*Harvard Project Physics*) za izdelavo drugega učbenika za enoletni pouk fizike na srednjih šolah in pomagal, ki sodijo k učbeniku. Pri načrtu sodelujejo fiziki in pedagogi iz vse države. Ta načrt je namenjen tudi dijakom, ki pozneje na univerzi ali v poklicu ne bodo potrebovali fizike. Zato nudi mnogo možnosti za individualno izbiro snovi. Poudarjena je povezanost fizike z vsakdanjim življenjem. Precej je zgledov iz zgodovine.^{3, 5}

Jedro učbenika je šest poglavij, od katerih je vsako vezano v posebno knjižico. Vsako ima uvod in epilog za povezavo z drugimi poglavji. *Gibanje* vsebuje osnove *kinematike in dinamike*. *Gibanje nebesnih teles* obravnava *gibanje Zemlje in osnove astronomije*. Poglavje *ohranitev in kaos* je posvečeno *ohranitvenim zakonom za maso, za gibalno količino in za energijo in še toploto*. Poglavje *valovanja in polja* opisuje *mehanska valovanja, svetlobo, statično električno in magnetno polje*. Poglavje *modeli atomov* govori o *kemijskih zakonih, ionih, elektronih, sevanju, kvantih in dvojnosti delec-valovanje*. *Atomsko jedro* obravnava *radioaktivnost, izotope, osnovne delce in jedrsko energijo*. Te snovi ni težko predelati v treh četrtinah šolskega leta. Preostali čas je na voljo za utrjevanje ali za katero od dopolnilnih poglavij. To so *elektrika in magnetizem z električnimi krogi in elektrotehničnimi napravami, reakcije med osnovnimi delci po fotografijah reakcij v mehurčni celici, pospeševalniki in reaktorji, Brownovo gibanje in druga*.

*** Naslovi poglavij še ne označujejo učbenika. Pregled 51 ameriških uvodnih učbenikov za fiziko na univerzi je pokazal, da se v sto letih naslovi poglavij niso bistveno spremenili.¹⁴ Močno pa se je spremenil poudarek na posameznih poglavjih. Tu navajamo samo naslove nekaterih poglavij, da dobi bralec vtis o razporeditvi snovi in s tem nekoliko tudi o prijemu avtorjev.

Na učbenik se navezuje berilo, ki vsebuje ponatise nekaterih originalnih člankov. Učbenik za zdaj še ni izšel v končni obliki. (Po načrtu naj bi izšel 1970.) Poskusno inačico šestih poglavij pa že dalj časa uporabljajo na večjem številu srednjih šol.

Berkeleyški tečaj fizike (*Berkeley Physics Course*). Začetek tega načrta kalifornijske univerze sega v leto 1961. Naslednje leto je odbor, ki vodi načrt, sprejel začetno obliko zasnove za učbenik za dveletno uvodno predavanje fizike na univerzi. Prve inačice učbenikov so uporabljali na nekaterih univerzah. Po izkušnjah iz prakse so jih popravili in izpopolnili. Do zdaj so izšle v končni obliki knjige: I. del (C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman: *Mehanika*), II. del (E. M. Purcell*: *Elektrika in magnetizem*) in V. del (F. Reif: *Statistična fizika*). V obliki skript pa sta izšla III. del (F. Crawford: *Nihanje in valovanje*) in IV. del (E. Wychmann: *Kvantna fizika*).⁶

Mehanika obravnava Galilejevo invariantnost, ohranitev energije in gibalne in vrtilne količine, harmonični oscilator, osnove dinamike togega telesa, gravitacijsko in elektrostatsko silo, hitrost svetlobe, Lorentzovo transformacijo, relativistično dinamiko, načelo ekvivalentnosti in delce sodobne fizike.

Elektrika in magnetizem vsebujeta elektrostatiko, električne kroge, polje gibajočih se nabojev, magnetno polje, indukcijo in Maxwelllove enačbe, izmenični tok, električno polje in magnetno polje v snovi.

Nihanja in valovanja vsebujejo lastna nihanja, valovanje, emisijo in absorpcijo valovanja, polarizacijo, interferenco in uklon in geometrijsko optiko.

Kvantna fizika obravnava velikostne stopnje fizikalnih količin, energijska stanja, valovne in delčne lastnosti fotonov, valovne lastnosti delcev, pravila kvantno-mehanskega pojmovanja, uvod v Schrödingerjevo teorijo in interakcijo med delci.

Statistična fizika je posvečena makroskopskim sistemom, statističnemu opisu sistema delcev, termični interakciji, kanonični porazdelitvi, splošni termodinamični interakciji in osnovam kinetične teorije in transportnim pojavom.

Razpored snovi je nov. *Elektrika in magnetizem* sta zgrajena na specialni teoriji relativnosti. V *mehaniko* so sprejeli mnogo zgledov o gibanju nabitih delcev v električnem in magnetnem polju. Toplota in kinetična teorija sta v zadnjem delu; toplotnih strojev ni. *Kvantna fizika* je pred statistično, tako da v statistični uporabljajo energijska stanja. Predavanja ne obsegajo vse fizike; toda osrednja poglavja so obdelana nad vse temeljito. Problemi so postavljeni tako, kot bi se jih lotil sodobni fizik. S tem naj bi se pri študentih zgodaj razvila zmožnost za raziskovanje. Precejšen poudarek je na ocenah in na dimenzijski analizi. Knjige so v končni izdaji razkošno opremljene. Fotografije so skrbno izbrane in risbe zelo posrečene. V knjigah je več ponatisov originalnih člankov, zgodovinskih pripomb in dopolnil za zahtevnejše študente.⁷ Predavanja spremljajo popolnoma modernizirane laboratorijske vaje.⁸ Med njimi skoraj ni standardne vaje iz *mehanike*, *toplote* ali *optike*, ki bi jo pred dobrimi desetimi leti našli še v vsakem študentskem laboratoriju. Veljavnosti Newtonovega zakona ne pokažejo s krogli ali z utežmi, ampak s poskusi z elektroni. Pri tem so upoštevali, da so študenti, ki pridejo v ta laboratorij, že v srednji šoli opravili standardne vaje, na primer vaje PSSC.

* E. Purcell je dobil Nobelovo nagrado 1952 (skupaj s F. Blochom).

Predavanja na MIT. Tudi na MIT (*Massachusetts Institute of Technology**) so želeli osvežiti uvodno predavanje fizike. Po njihovi zamisli mora dati tako predavanje dokaj natančno in zaokroženo sliko sveta, kot jo vidi fizik. Menijo, da je treba zgodaj vpeljati *specialno teorijo relativnosti* in *kvantno fiziko*, češ da je brez tega nemogoče razumeti naravo. Načrt za predavanja so zgradili na ugotovitvi, da se da narava opisati z delci in s silami med njimi. K delcem štejejo elektrone in druge osnovne delce, fotone in telesa, na primer zvezde pri obravnavanju galaksij. Najprej opišejo posamezne delce in nato množice delcev. Posebno pozornost posvetijo zvezi med najmanjšim in največjim: lastnosti zvezde sledijo na primer iz lastnosti atomskih jeder in reakcij med njimi.⁹

Uvodni del obravnava gibanje elektronov v električnem polju, kinematiko in Newtonov zakon, atome in molekule in merjenje nekaterih njihovih lastnosti, naključje in verjetnost, fotone kot delce posebne vrste, interferenco fotonov in pregled delcev, njihovih lastnosti in sil med njimi.

Sledi klasična mehanika: ohranitveni zakoni, nihanje, centralne sile, vrtilna količina, Galilejeva transformacija, uporaba približkov.

Drugi del je v celoti posvečen *specialni teoriji relativnosti*, tretji pa *elektromagnetnemu polju in valovanju*. Ta del je na eni strani povezan s *specialno teorijo relativnosti*, na drugi pa z *zvokom in drugimi mehanskimi valovanji*. Četrty del vsebuje *kvantno fiziko*: *kvantna stanja*, *verjetnostno amplitudo*, *superpozicijo*, *načelo nedoločenosti*, *Schrödingerjevo enačbo* in *kvantni opis vodikovega atoma*. Peti del prinaša pregled eksperimentalnih osnov *kvantne mehanike*, atome, molekule, sevanje, atome z več elektroni in *Paulijevo izključitveno načelo*, *periodno preglednico* in *osnovne lastnosti jeder in trdne snovi*.

Učbenik za mehaniko, ki obsega prva dva dela, je napisal A. P. French. Učbenik za kvantno fiziko, to je za četrty del, so napisali A. K. Kerman, L. Sartori in E. F. Taylor. Za tretji del so se zadovoljili z *berkeleyjskim učbenikom* E. M. Purcella, za peti pa z učbenikom R. M. Eisberga *Fundamentals of Modern Physics*, New York (J. Wiley), 1961. Na MIT ni posebnih eksperimentalnih vaj, ki bi spremljala predavanja. Imajo samo začetne enosemestrne eksperimentalne vaje.

Feynmanova predavanja. Na kalifornijskem inštitutu za tehnologijo (*California Institute of Technology, Caltec*) so se lotili zadeve drugače. Znanega teoretičnega fizika in nosilca Nobelove nagrade R. P. Feynmana so pridobili, da je v letih 1961/62 in 1962/63 predaval uvodna predavanja. Izdajo predavanj sta prevzela R. B. Leighton in M. Sands, ki sta predavanja posnela z magnetofonom in pripravila za tisk. Ta način dela je dokaj hitro privedel do izida treh knjig. Imel pa je tudi svoje senčne strani. Ni bilo možnosti, da bi po praktičnih izkušnjah izboljšali učbenik. Naglica se pozna tudi pri grafični izvedbi učbenika; slik je malo in še te so večinoma preproste risbe.

Posebej za predavanje je H. V. Neher konstruiral nekaj naprav, ki izkoriščajo zračno plast kot ležaj. Med temi sta zračna proga za demonstracijo odriivnih poskusov, enakomerno pospešenega premega gibanja, trkov in nihanja in vrtavka, ki lebdi na zračni blazini in jo poganja zračni curek, za demonstracijo enakomerno pospešenega vrtenja in nutacije in precesije. Vzporedno s predavanji so tekale priprave za novo zbirko računskih vaj in za zbirko eksperimentalnih vaj.¹⁰

* Temu še najbolj ustreza po naše »tehniška visoka šola«.

Prvi del vsebuje: ohranitev energije, verjetnost, gravitacijo, Newtonove zakone, ohranitev gibalne količine, sile, delo in potencialno energijo, specialno teorijo relativnosti, vrtenje, harmonični oscilator, resonanco, načelo najmanjšega časa v optiki, geometrijsko optiko, elektromagnetno valovanje, interferenco, uklon, polarizacijo, kvantne pojave, povezavo med valovanjem in delci, kinetično teorijo plinov, difuzijo, zakone termodinamike, zvok in simetrijo fizikalnih zakonov.

V drugem delu so: elektrostatika, dielektriki, magnetostatika, indukcijski zakon, Maxwellove enačbe, izmenični tokovi, elektrodinamika v relativistični pisavi, Lorentzova transformacija, energija in gibalna količina polja, gibanje nabitih delcev v električnem in magnetnem polju, paramagnetizem in magnetna resonanca, feromagnetizem, prožnost, tok nevskozone in tok viskozne vode.

Tretji del — kvantna mehanika — obravnava verjetnostne amplitude, identične delce, spin 1 in $1/2$, časovno odvisnost amplitud, Hamiltonovo matriko, sisteme z dvema stanjema, hiperfino cepitev pri vodik, kristalno mrežo, polprevodnike, krajevno odvisnost amplitud, simetrijo in ohranitvene zakone, vrtilno količino, vodikov atom, periodno preglednico in Schrödingerjevo enačbo.

Feynmanovo osnovno vodilo je bilo: predavati drugače, kot predavajo navadno. Poglavja si sledijo, kakor se mu je zdelo najprimerneje, ne pa v ustaljenem redu. Najbolje označi predavanja misel iz epiloga:¹⁰ »Glavni namen predavanj ni priprava za izpit in ne usposobitev za službo. Predvsem sem želel prebuditi v vas občudovanje za ta čudoviti svet in za fizikov pogled nanj. Prepričan sem, da je to del kulture modernega časa. (Morda bodo nekateri profesorji drugih strok ugovarjali, a prepričan sem, da nimajo prav.)«

Knjiga je doživela mnogo priznanj. Edino K. Kumar je napisal zavračujočo oceno.¹¹ Feynmanu je zameril vzvišenost in pomanjkanje spoštovanja do nekaterih ustaljenih načel pedagogike. Feynman sam je namreč priznal, da je namenil predavanja predvsem najinteligentnejšim študentom. V resnici kaže, da zadevajo priznanja bolj knjigo kot njeno uporabnost kot učbenik v zvezi z uvodnim predavanjem.^{12, 13} Precej učiteljev namreč meni, da je to izreden učbenik za študente fizike, ki se pripravljajo za sprejemni izpit na III. stopnjo, a nikakor ne za novince.

Ob novih uvodnih učbenikih za univerzo so se pojavila tudi številna svarila. M. W. Zemansky sodi, da je v teh knjigah preveč specialne teorije relativnosti in kvantne mehanike, da je nedopustno izpuščanje velikih odlomkov klasične fizike, na primer statike, akustike, geometrijske optike, in da navajajo premalo dejstev. Po njegovem bi moralo biti uvodno predavanje osnovano na kakem bolj standardnem učbeniku, da bi mogli slediti tudi študenti s slabših srednjih šol in poprečni študenti. Zemansky ni proti teoriji relativnosti in kvantni mehaniki. V najnovejši izdaji tudi pri nas znanega učbenika *University Physics*, Reading, Mass. (Addison-Wesley), 1964 sta se s F. W. Searsom močno potrudila, da sta vpeljala relativnost kolikor mogoče nazorno. Trdi le, da so predavanja na treh najimenitnejših ameriških univerzah zares namenjena samo za najinteligentnejše študente.* Načrte za ta predavanja so napravili fiziki, ki so imeli le malo izkušenj s poukom začetnikov. Navedeni učbeniki v resnici niso uvodni, ampak so na meji med srednje zahtevnimi in zahtevnimi. Srednješolska priprava ne ustreza tej stopnji. Vseh najsodobnejših dognanj ne bi smeli strpati v uvodno predavanje. To tudi v drugih strokah ni v navadi. Taka

* Pravi: »Kako naj uspe v slabših okoliščinah predavanje, ko je enemu od najboljših fizikov sledilo komaj 20 izmed 180 najboljših študentov.« — Feynman je namreč priznal, da je približno toliko študentov v celoti razumelo predavanja.

predavanja odvrčajo poprečne študente. Prostih delovnih mest je tudi za poprečne fizike dovolj. Precejšnje število učiteljev se strinja z Zemanskym.^{16, 17}

Zdi se, da uporabljajo navzlic obsežnemu delu, ki so ga vložili v nove učbenike, približno na polovici ameriških srednjih šol in univerz standardne učbenike za fiziko. Temu je morda vzrok konservativnost profesorjev. Lahko pa je tudi drugače: predavatelji, ki so se z veliko vnemo lotili priprav za nova predavanja in nove učbenike, so morda potegnili za seboj dijake in študente. Ko je minilo začetno navdušenje, pa so se začele kazati slabe strani načrtov. Na univerzah morda niso dovolj premislili, kakšna je izobrazba začetnikov in kako je treba prilagoditi predavanja v višjih letnikih.

Na koncu ugotovimo nekaj splošnih dejstev. Predavanja na srednji šoli v vse večji meri spremljajo poskusi. Laboratorijske vaje se širijo. Poleg tega opremljajo laboratorije z dovolj velikim številom preprostih merilnih naprav, tako da dela po možnosti vsak dijak vajo samostojno. Težišče dela se tudi na srednji šoli premika k nekaterim temeljnim poglavjem, na primer k *Newtonovemu zakonu*, k *atomski zgradbi snovi* in celo k najpreprostejšim *kvantnim pojavom*. Manj pomembnim poglavjem, na primer *statiki*, *geometrijski optiki* in drugim posvetijo mnogo manj pozornosti ali jih nekaj celo izpustijo.

Pri uvodnih laboratorijskih vajah na univerzi je čedalje manj standardnih vaj. Vse bolj izkoriščajo tudi pri vajah sodobne načine merjenja. Tudi mehanske, optične in druge količine opazujejo in merijo z elektronskimi napravami. Delec, s katerim preverjajo veljavnost Newtonovega zakona, je postal elektron. Te vaje so običajno osnovane na predpostavki, da so študenti opravili kake srednješolske laboratorijske vaje. — Pomen računskih vaj narašča. K njim so se preselili zgledi, s katerimi so prej na predavanjih ilustrirali veljavnost zakonov. Le najpomembnejši zgledi so ostali še pri predavanjih. Na univerzi se še očitneje kot v srednji šoli prenaša težišče na nekatera temeljna poglavja: *invariantnost in ohranitvene zakone*, *na relativnost* in *na kvantno mehaniko*. Nekatera poglavja so se zožila do kratkih ponovitev o srednješolski snovi, druga so močno okrnjena in tretja preprosto izpuščena. Seveda morajo včasih nastale vrzeli izpolniti pri posebnih predavanjih v višjih letnikih. Med poglavji, ki izgubljajo pomen, smemo našteti *statiko*, *hidrostatiko*, *hidrodinamiko*, *toplotne stroje*, *geometrijsko optiko*, *optične naprave*, *električna vezja in električne naprave* in druga. Učbeniki vedno manj sledijo zgodovinskemu razvoju, a vedno pogosteje navajajo izbrane zglede iz zgodovine. Vedno več je raznih dodatkov in dopolnil, med katerimi učitelji ali študenti izberejo tista, ki jih zanimajo. Pogosto izhaja ob učbeniku ali samostojna zbirka drobnih knjig, ki je posvečena izbranim poglavjem iz fizike ali ponatisom originalnih člankov.*

* Tako je na primer izbrano berilo iz fizike (*Selected Readings in Physics*), ki ga urejuje za angleško založbo Pergamon D. ter Haar. Knjige te zbirke vsebujejo ponatise najznamenitejših in ne prezahtevnih originalnih člankov z obširnimi komentarji. Knjige izbranih ponatisov (*Selected Reprints Book*) je izdalo tudi združenje ameriških fizikalnih društev. *Momentum Books* založbe van Nostrand pa obravnavajo izbrane dele zanimivih poglavij iz fizike. Podobnih zbirk je mnogo na nemškem in na francoskem knjižnem trgu. — Seveda študenti ne morejo preštudirati vseh knjig kake zbirke. Vendar si precej razširijo obzorje že, če tu in tam preberejo kako knjigo.

Poskušajmo naposled iz tujih izkušenj izluščiti nekaj spoznanj, ki naj bi veljala tudi v naših razmerah. — Fiziko na srednjih šolah in na univerzah bi zares kazalo napraviti bolj sodobno in bolj zanimivo. Zadnjo težnjo na univerzi nekoliko zavira dejstvo, da je vpis na univerzo prost in da je po sili razmer izpit iz fizike med izpiti, ki odločajo o nadaljevanju študija. Pri večini poprečnih študentov zato prevlada strah pred izpitom nad zanimanjem za predmet.

Načrte za izboljšanje pouka in načrte za nove učbenike je treba napraviti na dolg rok in hkrati za pouk na srednji šoli in na univerzi. To je delo za skupine ljudi in ne za posameznike. Organizirati bi ga moralo verjetno Društvo matematikov, fizikov in astronomov, saj se le v njem v večji meri srečujejo učitelji s srednjih šol in z univerze.

Pomembna je povezava med srednjo šolo in med prvim letnikom na univerzi. Pri tem ne mislimo na možnost, da bi nekatera poglavja preprosto preselili z univerze v srednjo šolo. S to rešitvijo bi sicer pridobili največ časa, toda zdi se, da ima nekaj slabosti. Bolje bi bilo na srednji šoli podrobneje obdelati nekatera poglavja, tako da bi na univerzi zadostovala kratka ponovitve. Čeprav torej na univerzi ne kaže izpuščati celih poglavij, je nujno treba omejiti obseg nekaterih. Drugače namreč ne ostane dovolj časa za *specialno teorijo relativnosti* in *osnove kvantne mehanike*, ki ju je vsekakor treba vključiti v predavanja v večji meri. S tem pa ne kaže pretiravati.

Seveda je pomembno, da so tudi zunanje okoliščine ugodne za delo. Skladi, ki podpirajo znanstveno dejavnost, in republiška izobraževalna skupnost bi morali združeno podpreti tovrstna prizadevanja. Poleg tega ne bi smeli podcenjevati takega dela, ki je dolgotrajno in pri katerem se pokažejo sadovi šele po daljšem času. Do zdaj so bila v tej smeri pri nas le prizadevanja posameznikov. Vendar ja treba kmalu pričeti z organiziranim skupinskim delom, da ne bo prepozno.

Janez Strnad

LITERATURA

¹ Physical Science Study Committee: Physics, Boston (D. C. Heath), 1960. Srbohrvaški prevod: Komisija za preučevanje nastave fizike: Fizika, Beograd (Savremena škola), 1963.

² U. Haber-Schaim: The PSSC Course, Physics Today **20**, 27 (No. 3) (1967).

³ W. Knecht (urednik): New Trends in Physics Teaching. I. del — 1965/66, Paris (UNESCO), 1968.

⁴ N. C. Little, E. J. Ford, L. G. Paldy: Physics, Second Edition, by Physics Science Study Committee, Boston (D. C. Heath), 1965, The Physics Teacher **4**, 89 (No. 2) (1966).

⁵ G. Holton: Harvard Project Physics. Physics Today **20**, 31 (No. 3) (1967); Harvard Project Physics — A Report on Its Aims and Current Status, Physics Education **4**, 19 (1969, No. I).

⁶ C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman: Mechanics, Berkeley Physics Course Vol. I, New York (McGraw-Hill), 1965.

E. M. Purcell: Electricity and Magnetism, Berkeley Physics Course Vol. II, New York (McGraw-Hill), 1965.

F. Reif: Statistical Physics, Berkeley Physics Course Vol. V, New York (McGraw-Hill), 1967.

⁷ A. C. Helmholz: The Berkeley Physics Course, Physics Today **20**, 50 (No. 3), (1967).

- ⁸ A. M. Portis: Electrons, Photons and Students, Am. J. Phys. **34**, 1087 (1966).
⁹ R. I. Hulsizer: The New MIT Course, Physics Today **20**, 55 (No. 3) (1967).
¹⁰ R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: The Feynman Lectures in Physics, Reading, Mass. (Addison-Wesley), 1965.
¹¹ K. Kumar: Review of a New Course in Physics, Am. J. Phys. **33**, 613 (1965).
¹² E. M. Hafner: The Feynman Lecture in Physics, Am. J. Phys. **33**, 750 (1965).
¹³ H. P. Stabler: Teaching from Feynman, Physics Today **20**, 47 (No. 3) (1967).
¹⁴ P. G. Roll: Introductory Physics Textbooks, Physics Today **21**, 63 (No. 1) (1968).
¹⁵ M. W. Zemansky: Too Far, Too Fast? Physics Today **20**, 71 (No. 3) (1967).
¹⁶ B. J. Moyer: University of California at Berkeley, Physics Today **21**, 39 (No. 3) (1968).
¹⁷ H. T. Richards: University of Wisconsin at Madison, Physics Today **21**, 50 (No. 3) (1968).
¹⁸ J. R. Baker: American Physics Curriculum Projects, Contemporary Physics **9**, 399 (1968).

ODGOVORA

ODGOVORA NA VPRAŠANJI v Obz. mat. fiz. **15**, 48 (1968)

1. Ugotoviti je treba, kateri potreben in zadosten pogoj mora zadovoljevati naravno število n , da bo vsak binomski koeficient iz razvoja izraza $(a + b)^n$ tuj zadanemu praštevilu p ?

Rešitev: Predpostavimo, da binomski koeficient $\binom{m}{k}$ $m > 1$ ($k = 0, 1, \dots, m$) koeficienti imajo zahtevano lastnost. Po definiciji je

$$\binom{m}{0} = 1 \quad \text{in} \quad \binom{m}{k} = \frac{m(m-1)\dots(m-k+2)(m-k+1)}{1 \cdot 2 \dots (k-1) \cdot k} \quad (1)$$

ali

$$\binom{m}{k} = \binom{m}{k-1} \frac{m-k+1}{k} \quad (2)$$

Takoj uvidimo, da m ni deljiv s p , ker bi bil binomski koeficient $\binom{m}{1} = m$ tudi deljiv s p . Gotovo je za neki $\alpha \in \mathbb{N}$ izpolnjena neenačba

$$q p^{\alpha-1} < m < (q+1) p^{\alpha-1} \quad q \in \{1, 2, \dots, p-1\}.$$

(Dokaz: Induktivno dokažemo $p^0 < m < p^m = > (E! \alpha) (p^{\alpha-1} < m < p^\alpha = p p^{\alpha-1}) = > (E! q) (q p^{\alpha-1} < m < (q+1) p^{\alpha-1})$.

Neenačbo lahko pišemo tudi tako

$$0 < m - q p^{\alpha-1} < p^{\alpha-1}.$$

Za $m - k + 1 = q \cdot p^{\alpha-1}$ dobimo

$$k = m - q p^{\alpha-1} + 1 \leq p^{\alpha-1}.$$

Iz (2) pa sledi, da je $k = p^{a-1}$, saj drugače bi bil koeficient $\binom{m}{k}$ deljiv s p . Sedaj dobimo

$$m = (q + 1) p^{a-1} - 1, \quad q \in \{1, 2, \dots, p - 1\}.$$

To je pa tudi zadosten pogoj. Naj bo $a \in N$, $q \in \{1, 2, \dots, p - 1\}$, potem je iz (1)

$$\binom{n}{k} = \frac{n}{1} \frac{n-1}{2} \dots \frac{n-i+1}{i} \dots \frac{n-k+1}{k}$$

Očividno je števec ulomka

$$\frac{n-i+1}{i} = \frac{(q+1)p^{a-1}-i}{i}$$

po morebitnem krajšanju tuj praštevilu p za vsak i , zato binomski koeficienti $\binom{n}{k}$ niso deljivi s p .

2. Če je

$$S_n^m = \sum_{v=1}^n (-1)^v \binom{n}{v} v^m \quad (m, n \in N).$$

je treba dokazati rekurzijsko formulo

$$S_{n+1}^m = - \sum_{\mu=n}^{m-1} \binom{m}{\mu} S_n^\mu \quad (m \geq n+1)$$

in pokazati, da je

$$S_n^m = \begin{cases} 0 & (m < n) \\ (-1)^n n! & (m = n) \end{cases}$$

Rešitev: Z uporabo identitete $\binom{n}{v} + \binom{n}{v-1} = \binom{n+1}{v}$ lahko pišemo sumo

$$S_{n+1}^m = \sum_{v=1}^{n+1} (-1)^v \binom{n+1}{v} v^m$$

tudi na naslednji način: $S_{n+1}^m = \sum_{v=1}^{n+1} (-1)^v \binom{n}{v} v^m + \sum_{v=1}^{n+1} (-1)^v \binom{n}{v-1} v^m$.

Ako v prvi sumi upoštevamo, da je $\binom{n}{n+1} = 0$, v drugi pa uvedemo novi indeks sumacije $j = v - 1$, lahko pišemo

$$S_{n+1}^m = S_n^m + \sum_{j=0}^{n+1} (-1)^{j+1} \binom{n}{j} (j+1)^m$$

Razvijmo izraz $(j+1)^m$

$$S_{n+1}^m = S_n^m - \sum_{j=0}^n \sum_{\mu=0}^m (-1)^j \binom{n}{j} j^\mu \binom{m}{\mu}.$$

Ko obrnemo vrstni red sumiranja in upoštevamo, da je

$$\sum_{j=0}^n (-1)^j \binom{n}{j} j^0 \binom{m}{0} = 0$$

dobimo
$$S_{n+1}^m = S_n^m - \sum_{\mu=1}^m \sum_{j=0}^n (-1)^j \binom{n}{j} j^\mu \binom{m}{\mu}$$

ali
$$S_{n+1}^m = S_n^m - \sum_{\mu=1}^m \binom{m}{\mu} S_n^\mu = S_n^m - S_n^m - \sum_{\mu=1}^{m-1} \binom{m}{\mu} S_n^\mu$$

končno je
$$S_{n+1}^m = - \sum_{\mu=1}^{m-1} \binom{m}{\mu} S_n^\mu. \quad (1)$$

Z uporabo popolne indukcije dokažemo $S_n^m = 0$ $m < n$. Trditev drži za $n = 2$, kar ni težko preveriti. Naj bo $S_k^m = 0$, $m < k$! Potem je iz (1) razvidno, da je tudi $S_{k+1}^m = 0$, $m < k + 1$. S tem je trditev dokazana za vsak n .

Za $m \geq n + 1$ pa lahko pišemo

$$S_{n+1}^m = - \sum_{\mu=1}^{n-1} \binom{m}{\mu} S_n^\mu - \sum_{\mu=n}^{m-1} \binom{m}{\mu} S_n^\mu,$$

od tod pa takoj sledi formula rekurzije.

Z uporabo rekurzijske formule dobimo

$$S_n^n = -n S_{n-1}^{n-1}$$

in zaradi $S_1^1 = -1$ sledi $S_n^n = (-1)^n n!$.

Jože Vrečko

VPRAŠANJE

1. Pri pismenem izpitu iz fizike so dobili kandidati tudi nalogo, pri kateri je bilo treba izračunati hitrost elektrona, ki je preletel napetost 500 000 V. Večina kandidatov je nalogo pravilno rešila, le maloštevilni so izračunali hitrost elektrona s kinetično energijo 0,5 MeV po klasični enačbi za kinetično energijo $W_k = \frac{1}{2}mv^2$. Neki kandidat pa je sklepal takole: elektron ima že tolikšno hitrost, da je treba upoštevati povečanje mase po specialni teoriji relativnosti $m' = m/(1 - v^2/c^2)^{1/2}$ (c je hitrost svetlobe). To vstavimo v enačbo za kinetično energijo:

$$W_k = \frac{1}{2}m'v^2 = \frac{1}{2}mv^2/(1 - v^2/c^2)^{1/2}.$$

Rešimo kvadratno enačbo in dobimo hitrost elektrona

$$v = \sqrt{2}c(W_k/mc^2)(1 + m^2c^4/W_k^2)^{1/2} - 1)^{1/2}.$$

Za mirovalno energijo elektrona vzamemo $mc^2 = 0,51$ MeV in dobimo $v = 0,9c = 2,7 \cdot 10^8$ m/s.

Ko sem pripomnil, da je račun nenavaden, je kandidat pokazal to rešitev natisnjeno črno na belem v neki zbirki nalog. Bralce Obzornika prosimo, da poiščejo pravo rešitev in jo pošljejo uredništvu.

J. Strnad

NOVE KNJIGE

Fizika. A Journal of Experimental and Theoretical Physics.

V lanskem letu je pričela izhajati prva jugoslovanska revija za eksperimentalno in teoretično fiziko »FIZIKA«. Revijo izdaja štirikrat letno Komisija za fiziko pri Zvezi društev matematikov in fizikov Jugoslavije ter Nacionalni komite IUPAP. Glavni urednik revije je prof. dr. Anton Moljk.

V prvi številki so izšli naslednji članki:

Janev, R. K.: Sklopitev potencialnega in izmenjalnega sipanja pri počasnih trkih ionov z atomi.

Ljolje, K.: Osnovno stanje tekočega ^4He v modelu polsvobodnega plina.

BLINC, R. in G. Lahajnar: O obstoju jedrske magnetne relaksacije preko spin-rotacijskih interakcij v trdem.

Stepančić, B., R. Popić in M. Eleksić: Presek za reakcijo $^9\text{B} (^6\text{He}, ^4\text{He}) ^{11}\text{Be}$.

Hryniewicz, A. Z., S. Ogaza, J. Styczen, B. Hrastnik in I. Basar: Motnje kotne korelacije gama-gama 208.00-59.54 keV v ^{237}Np .

Adamić, K.: O vpeljavi distribucijskih korelacijskih časov v paramagnetni relaksaciji.

V dodatku prinaša revija razna obvestila Zveze društev matematikov, fizikov in astronomov Jugoslavije, poročila in napovedi jugoslovanskih in mednarodnih kongresov in simpozijev. Objavlja pa tudi izvlečke znanstvenih del, ki so bila izvršena v Jugoslaviji in objavljena v drugih znanstvenih časopisih.

Do danes so izšle že tri številke prvega letnika.

Naročnina stane za posameznike 20 N-din, za ustanove pa 60 N-din in jo je treba nakazati na ŽR 301-8-2385.

Ciril Velkovich

Niko Prijatelj: Matematične strukture II. Operacije. Ljubljana, Mladinska knjiga 1967. 310 strani. 8°.

Pred več kot enim letom je izšel v knjižnici Sigma kot 15. knjiga II. del Matematičnih struktur Nika Prijatelja. Kakor prvi je bil tudi ta lepo sprejet med bralci knjižnice, saj je do danes razprodana že polovica naklade. Moti nas le velik obseg; ne zaradi debeline knjige, pač pa zaradi visoke cene (28 N-din), s katero je teže dostopna mladim matematikom.

Knjiga vsebuje naslednja poglavja: Zakon kompozicije, Semigrupa, Grupa, Kolobar in obseg, Mreže, Eksterna kompozicija ter vektorski prostor.

Ciril Velkovich

J. Strnad: Uvod v fiziko, I. del.

Te dni je izšel pri Univerzitetni založbi v Ljubljani I. del Uvoda v fiziko: Mehanika in toplota. Napisal ga je docent dr. Janez Strnad po svojih predavanjih za študente matematično-fizikalnega oddelka in oddelka za kemijo. Celotna vsebina knjige je namenjena le prvim. Delo je napisano tako, da je vsebinsko in metodično navezano na srednješolsko fizikalno znanje srednje zahtevnosti. Ko se bo raven znanja absolventov srednjih šol dvignila, želi avtor napisati delo na primerno višji ravni in z večjim poudarkom na pojmih moderne fizike. Sedanje delo računa z nekaj širšim matematičnim znanjem, kot je srednješolsko, ne pa še z znanjem po prvem letu višje matematike.

Vsebina zajema program iz fizike za prvi letnik matematično-fizikalnega oddelka (fiziko I). Poudarek je na fizikalnih pojavih, pojmi in zakonih, na kratko pa so omenjene tudi važnejše aplikacije. Za boljšo osvetlitev snovi je obdelanih tudi dokaj zgledov in nalog.

Knjiga ima tale poglavja: v mehaniki — opis gibanja, osnovne enačbe dinamike, izreki za kroženje in vrtenje, inercialni in neinercialni sistemi, gravitacija, izrek o gibalni količini, izrek o kinetični energiji, mehanika trdnih teles, ki se deformirajo, mehanika tekočin, nihanje in valovanje; v — toploti pa — stanja, energijski zakon, entropijski zakon.

Avtor želi nuditi študentom, ki se pripravljajo na globlji študij fizike, prvo, a izdatno pomoč pri tem študiju. Seveda pa bo delo prišlo zelo prav tudi študentom drugih strok.

Študentje lahko dobijo knjigo za 28 N-din pri vratarju Univerze, Ljubljana, Trg revolucije 11.

V kratkem bo izšel tudi drugi del Uvoda v fiziko, ki vsebuje elektriko z optiko in atomiko.

France Ahlin

Rudi Kladnik: Fizika I. in II. del. Ljubljana, Univerzitetna založba 1966. Naklada 1000 izvodov.

Pred kratkim je univerzitetna založba izdala nadaljnjih 500 izvodov prvega dela omenjene knjige, ker je bila prvotna naklada razprodana. Knjiga, ki je namenjena predvsem študentom tehniških fakultet, vsebuje naslednja poglavja:

Mehanika, Molekulska fizika, Termodinamika, Valovanje, Akustika. (V drugem delu pa: Elektrika, Optika, Atomika.)

Dejstvo, da je bil ponatis že do srede prvega semestra razprodan, daje misliti, da so univerzitetni učbeniki v slovenščini med študenti zaželeni in potrebni.

Ciril Velkovich



V poznih popoldanskih urah dne 6. januarja letos so pokopali profesorja fizike in matematike, astronoma Silva Breskvarja. Poleg redne zaposlitve je ves svoj čas posvetil astronomiji. Z velikim prizadevanjem je vodil astronomsko sekcijo Prirodoslovnega društva Slovenije, sam izdeloval diapozitive za ta predavanja in prevajal iz tujih znanstvenih revij primerne članke o najnovejših izsledkih iz astronomije. Še pred nedavnim je pripravljaval snov za predavanja iz astronautike po zadnjem izrednem uspehu ob poletu k Luni.

Prof. Breskvar je bil rojen dne 31. decembra 1902 v Ljubljani, kjer je bil njegov oče Alojzij višji oficial na sodišču. Osnovno šolo je obiskoval v Ljubljani od leta 1909 do leta 1914

in realko od leta 1914 do 1921, kjer je napravil maturo z odliko. Še istega leta se je vpisal na filozofsko fakulteto univerze v Ljubljani, kjer je študiral matematiko in fiziko. Diplomski izpit iz teh dveh predmetov je napravil leta 1926. Z dekretom od 24. oktobra 1927 je bil imenovan za suplenta na državni realki v Ljubljani. Na tem zavodu, kjer se je tudi sam učil, je nepretrgoma služil sprva kot suplent in pozneje kot profesor do jeseni l. 1945. Leta 1946 je bil premeščen na gimnazijo v Domžalah, čez nekaj mesecev pa je dobil premestitveni dekret za gimnazijo na Jesenicah. V tem industrijskem mestu je učil do leta 1950. V začetku šolskega leta 1950/51 je bil premeščen na Srednjo tehnično šolo v Ljubljani, kjer je bil l. 1964 upokojen. Vendar je še letos poučeval na tej šoli kot honorarni profesor. Zadnjič je učil 27. decembra leta 1968.

Med velikimi počitnicami l. 1939 je odšel v Nemčijo. V Göttingenu je obiskoval pri tvrdki Phywe tečaj eksperimentalne fizike za srednješolske profesorje.

Od leta 1931 do začetka druge svetovne vojne je bil član »Société Astronomique de France« v Parizu. Po vojni pa ni imel več možnosti obnoviti članstva pri tej organizaciji, čeprav je dobil od nje tozadevno vabilo.

Že od srednješolskih let se je bavil z astronomijo. Iz tega področja je napisal prek 60 člankov, deloma v dnevnem časopisju, deloma v raznih revijah (Mentor, Razori, Proteus). Samo v dnevniku »Slovenec« je objavil v letih od 1925 do 1940 53 člankov iz astronomije v obliki podlistkov. Kot najbolj zanimive lahko omenimo naslednje članke: »Nov planet odkrit?« (Slovenec, 27. 3. 1930); »Določanje snovi na zvezdah« (Slov. 26. 10. 1930); »Ob tristoletnici Kopernikove smrti« (Slov. 16. 11. 1930); »Februarsko nebo — Nastanek osolnčja« (Slov. 1. 2. 1934); »Skrivnost in krasota vesolja« (Slov. 31. 5. 1934); »Nove zvezde« (Slov. 15. 2. 1935); »Planet Mars« (Slov. 2. 4. 1935); »Jožef Štefan in zvezdoslovje« (Slov. 23. 5. 1935); »Merjenje časa« (Slov. 11. 1. 1936); »Luna« (Slov. 14. 5. 1936). — Za Proteus, njemu najljubšo revijo, je napisal dvanajst zelo zanimivih in originalnih članov o astronomiji in astronautiki. Prvi njegov članek »Planet Merkur« je izšel v tej reviji l. 1933. V Enciklopediji Jugoslavije je obdelal »Astronomijo pri Slovencih«. Sodeloval je tudi pri Obzorniku za

matematiko in fiziko s članki s področja astronomije in fizike (Radioastronomija, Današnje stanje dokazov v prid splošni teoriji relativnosti, Pravila za določanje smeri pri elektromagnetnih pojavih) itd.

Njegova bibliografija obsega tudi nekaj samostojnih knjižnih izdaj. L. 1939 je spisal učbenik fizike za meščanske šole. Leta 1962 je izdal skupaj s St. Uršičem v zbirki Kozmos matematični priročnik »Vega« — logaritmične tabele, ki je letos doživel že novo izdajo in je sedaj v rabi v srednjih šolah. Ta priročnik je posvečen spominu velikega matematika našega rodu — Jurija Vege. Leta 1966 je izdala Mladinska knjiga Whitrowo »Vesolje« (Uvod v kozmologijo), katerega je prevedel iz angleščine prof. Silvo Breskvar.

Že od l. 1956 je bil odbornik in blagajnik Prirodoslovnega društva Slovenije in vodja astronomske sekcije. Več let je sodeloval pri prirodoslovni sekciji terminološke komisije SAZU in izpisoval slovenske strokovne izraze iz astronomije in fizike. Bil je tudi sodelavec Inštituta za slovenski jezik za določanje terminov iz fizike pri Slovarju slov. knjižnega jezika.

Mnogo je predaval v radiu pred in po drugi svetovni vojni ter v raznih kulturnih društvih širom po Sloveniji. Zelo se je tudi zanimal in sodeloval v Obzorniku za matematiko in fiziko in tej reviji je ta članek tudi namenjen.

Profesor Breskvar je bil znan kot izvrsten predavatelj in Astronomska sekcija Prirodoslovnega društva bo zelo pogrešala tako agilnega in požrtvovalnega propagatorja astronomije.

V Ljubljani, v marcu 1969.

Ivan Logar

SEZNAM PUBLIKACIJ DRUŠTVA MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV
SR SLOVENIJE V 20-ih LETIH 1949—1968

	Naklada
OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO. Letnik I—XV. 1951—1968. 8°.*	~1000
KNJIŽNICA »SIGMA« obsega že petnajst knjižic.* 8°.	~1000
VADNAL Alojzij: Matematična terminologija. (:Elementarna matematika:). Državna založba Slovenije 1953. 47 strani. 8°.	1000
POVŠIČ Jože: Bibliografija Franca Močnika. Slovenska akademija znanosti in umetnosti. 1966. 97 strani + fotografija. 8°.	800
ZBIRKA NALOG IZ MATEMATIKE ZA SREDNJEŠOLCE. 4°. (ciklostil).	
I. 1957—1958. Srednješolski tečaj za matematiko. 13. strani. (= fol.) (Ur. Stanko Uršič).	
II. 1958—1959. Srednješolski tečaj za matematiko. 35 str. (Ur. Stanko Uršič).	
III. 1961—1962. Srednješolski tečaj za matematiko. 13 str. (= fol.) (Ur. Stanko Uršič).	
IV. 1967. (II) + 26 str. Naloge sta zbrala Peter Petek in Ignac Nadrah.	1000
IV. a. 1967. (II) + 16 strani. (ponatis).	600
V. 1968. (II) + II + 50 str. Naloge so sestavili V. Batagelj, F. Dacar, I. Leiler in T. Pisanski.	1000
ZBIRKA NALOG IZ FIZIKE ZA SREDNJEŠOLCE. 4°. (ciklostil).	
I. 1966. (44) str. Zbrali: F. Ahlin, M. Simončič, A. Čadež, P. Gosar in J. Strnad.	500
II. 1967. (46) str. Zbrali: F. Ahlin, M. Hribar, A. Kodre, P. Gosar in G. Lahajnar.	500
III. 1968. (40) str. Zbrali: F. Ahlin, D. Justin, A. Kodre in G. Lahajnar	500
ŠTALEC, Ivan: Zbirka nalog iz aritmetike, algebre in analize. 1968 4°. (ci- klostil).	
I. razred 80 str.	2000
I. razred 80 str. (:ponatis:)	2000
II. razred 72 str.	2000
II. razred 72 str. (ponatis)	1700
PUCELJ, Ivan: Elementarna geometrija kot model evklidičnega vektorskega prostora. Seminar iz matematike II. 26. 6.—1. 7. 1967. (III) + 57 str. + + pril. 4°. (ciklostil).	200
O novih možnostih pri fizikalnih eksperimentih. Skripta za seminar: Elek- tronika v pouku fizike. Nuklearni inštitut »J. Štefan« 1968. 72 str. 8°. (skripta). (Posamezne sestavke so napisali A. Moljk, J. Pahor, F. Cvelbar).	300
VEGA, Jurij (razglednica) Mladinska knjiga 1968.	5000
VEGA Jurij in Zagorica (prospekt) Mladinska knjiga 1968. (Gradivo pripravila Jože Povšič in Matija Suhadolc.)	5000

Ciril Velkovich

* Podroben pregled izhajanja je objavljen v stvarnem kazalu oz. v obvestilih
o prodaji starejših letnikov Obzornika in knjig Sigma.

OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

XVI. LETNIK — 1. ŠTEVILKA

IZDAJA DRUŠTVO MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SR SLOVENIJE
LJUBLJANA, MAREC 1969

VSEBINA

Članek	Stran
Vloga grup v elementarni matematiki (I. Vidav)	1
Domače vesti	
Ob dvajsetletnici Društva slovenskih matematikov, fizikov in astronomov (I. Vidav)	5
20. redni občni zbor Društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije	7
Fizikalni laboratoriji na celjskih gimnazijah	16
Razgovor za »okroglo mizo« o matematični in fizikalni publicistiki .	17
Sodelovanje društva matematikov, fizikov in astronomov SRS s tovarno aparatov in instrumentov Vega	29
Disertacije iz matematike in fizike, obranjene na univerzi v Ljubljani, 1919—1967	30
Šola	
Nekaj o osnovnih fotometričnih količinah v astronomiji	33
Ob nekaterih tujih učbenikih za fiziko	35
Odgovora	42
Vprašanje	45
Nove knjige	45
† Profesor Silvo Breskvar	47

CONTENTS

Articles	Page
The Role of Groups in Elementary Mathematics (I. Vidav)	1
Home News	
At the twentieth Anniversary of the Society of Slovenian Mathematicians, Physicists and Astronomers (I. Vidav)	5
School	33
Answers	42
Question	45
New Books	45
† Prof. Silvo Breskvar	47