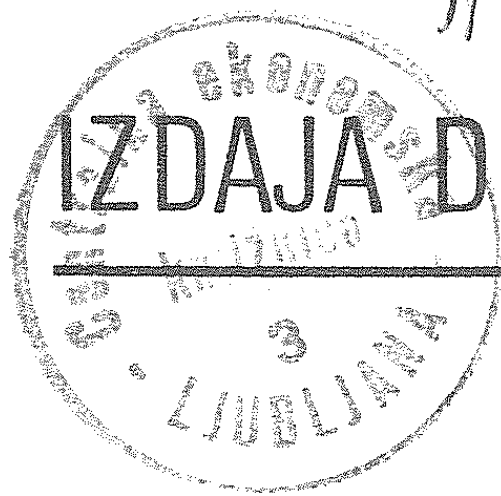




IZDAJA DRUŠTVO MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SR SLOVENIJE

ODPISAN

OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

1975

Letnik 22

2

22. LETNIK — ŠTEVILKA 2

OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

LJUBLJANA, MAREC 1975

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

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

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

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Komisija za tisk DMFA SRS, 61001 Ljubljana, Jadranska c. 19, p. p. 227, tel. št. 61-564/53, žiro račun 50101-678-48363, devizni račun pri Ljubljanski banki 50100-620-107-900.

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

Izdajo revije sofinancirata Izobraževalna skupnost Slovenije in Raziskovalna skupnost Slovenije.

VSEBINA

Članki	Stran
Zakaj biofizika? (A. V. Hill, prev. Seta Oblak)	33
Enakomerno kroženje (Mitja Kregar)	38
Novica	
Nova delca (Janez Strnad)	42
Šola	
Uvedenje novog nastavnog programa nastave matematike u srednje škole SR Hrvatske (Božena Ercegovac i Milan Mišina)	46
Konec nedoslednosti pri enotah (Franc Kvaternik)	52
Domače vesti	
26. občni zbor DMFA SRS (Dušan Modic)	53
Finančno poročilo društva in komisije za tisk v letu 1974 (Iva Mulec in Ciril Velkovrh)	60
Matic Koprivec — umrl (Franc Kvaternik)	63
Komisija za tisk DMFA SRS v letu 1974 (Ciril Velkovrh)	64
VI. Kongres matematikov, fizikov in astronomov Jugoslavije — prvo obvestilo (Ciril Velkovrh)	ovitek IV

CONTENTS

Articles	Page
Why biophysics? (A. V. Hill)	33
Uniform circular motion (Mitja Kregar)	38
News	
New particles (Janez Strnad)	42
School	46

ZAKAJ BIOFIZIKA?*

A. V. HILL

UDK 577.3

Članek opredeljuje okvir biofizike in njene naloge v času pred dobrimi dvajsetimi leti, ko se le-ta še ni splošno uveljavila. Opravičuje uvedbo biofizike kot posebne znanstvene panoge in predvideva njen razvoj na osnovi podobnosti z biokemijo.

WHY BIOPHYSICS?

In this article the scope and the problems of biophysics are considered at the time more than twenty years ago when biophysics has not been generally recognized yet. Arguments are given in favour of the introduction of biophysics as a separate branch of science and its development is anticipated by analogy to biochemistry.

Fizika doslej ni imela tako tesnega stika z medicino kakor fiziologija ali kemija. Res je, da so fizikalne ideje in metode temelj skoraj vseh znanosti; a šele v zadnjem času so se prebile na svetlo fizikalne panoge, katerih glavni predmet ni fizika sama. Take panoge so na primer astrofizika, ki raziskuje probleme astronomije, geofizika, ki se ukvarja z zemljo, fizikalna kemija, ki se posveča kemijskim problemom, in končno biofizika, ki posega v biologijo. Tudi kemija je danes razcepljena: v geokemijo, v biokemijo in v številne praktične aplikacije, katerih namen ni reševati čiste kemijske probleme, ampak uporabljati kemijske ideje in metode za razumevanje in raziskovanje drugih vprašanj.

Biofizika je nova veda; prav tako nova je bila pred 40 ali 50 leti biokemija. To ne pomeni, da kemije prej v biologiji in medicini niso upoštevali, saj sta kemija in medicina celo skupaj rasli. Pomeni pa, da se je biokemija kot posebna, neodvisna znanstvena panoga z lastnimi idejami in metodami rodila šele v začetku tega stoletja. Nepotrebno je poudarjati, da biokemija ni kemija; ko bi ji odvzeli biološko idejo, bi bilo, kot bi človeku slekli ne le obleko, ampak tudi kožo; morda bi bil zanimiv raziskovalni objekt, a ne bi bil več človek. Prav tako biofizika ni fizika, ampak krepak in obetajoč otrok fizike in biologije, ki se je odpravil na neodvisno pot kakor nekoč biokemija.

Kaj je biofizika?

Izraz *biofizika* se danes že splošno uporablja, vendar še ni zanj nobene jasne definicije. Beseda definicija pravzaprav pomeni omejevanje, in biofiziko je še najlažje omejiti tako, da povemo, kaj ni. Eno prav gotovo ni: slabše vrste fizika, v kateri najdejo zavetje znanstveniki, ki za fiziko nimajo dovolj smisla. Prav tako biofizika ni poučevanje fizike na medicinski fakulteti. V njej ni mesta za tiste, ki ne poznajo fizike. Biofizika ni sestavljanje ali vzdrževanje fizikalnih aparatov, ki jih uporabljajo anatomi, biokemiki, fiziologi ali zdravniki na klinikah. Kdor uporablja fizikalne instrumente v biološkem laboratoriju, še nikakor ni biofizik, saj bi drugače šteli mednje vse, ki delajo z mikroskopom, tehtnico, rentgenom

* Profesor A. V. Hill z londonske univerze (rojen 1885) je dobitnik Nobelove nagrade za fiziologijo in medicino. Članek *Why Biophysics?*, napisan po predavanju iz leta 1954, je izšel v *Lectures on the Scientific Basis of Medicine IV* (Athlone Press, London in John de Graff, New York, 1956) in v *Science* 124 (1956) 1233. Članek podaja gledišče pred dvajsetimi leti in nekatere njegove napovedi so se že uresničile. V kratkem mu bo sledil, tako upamo, novejši pregledni članek o uspehih biofizike. Hillov članek je nekoliko skrajšan, predvsem je izpuščeno poglavje z naslovom *Filozofija biofizike*. Povzetek je pripravilo uredništvo. Članek je prevedla Seta Oblak.

ali geigerskim števcem. Kristalografija materiala biološkega izvora nikakor ni sama po sebi biofizika, enako kot tudi organska kemija ni biokemija. Tudi uporaba radioaktivnih izotopov pri raziskovanju mišic in živcev ni biofizika. Bistvo biofizike je v motivu, v ideji, v metodi in v načinu lotevanja problemov.

Znanost ne živi samo znotraj posameznih ved; marsikatera najgloblja spoznanja vzniknejo na meji različnih panog. Marsikdaj damo panogi novo ime ali osnujemo novo ustanovo zato, da bi v njej našli mesto ljudje, katerih specialno znanje ali nadarjenost se ne skladata z že ustaljenimi okviri. Biokemija je omogočila znanstvenikom, katerih glavna veda je kemija, da na biološkem področju lahko raziskujejo enakopravno z biologi ali medicinci. Redkokateri od kemikov bi se lahko uveljavil v fiziološkem, anatomskem, farmakološkem ali patološkem laboratoriju, ker taki laboratoriji že po tradiciji dajejo prednost diplomiranim medicincem. Prav tako ti ljudje ne bi našli ustreznega mesta v zooloških ali botaničnih laboratorijih, ki so navadno preveč ozko omejeni. Taka rešitev je bila navsezadnje najboljša, kajti tako se je biokemija postavila na svoje noge in ji ni treba nikogar prositi dovoljenja, ko raziskuje biološke probleme s kemičnimi metodami in idejami. Danes gre po isti poti za njo biofizika.

Že nekaj časa, posebno od zadnje vojne dalje, kar precejšnje število mladih fizikov meni, da bi fizikalne ideje in metode lahko obrodile najlepše sadove v biologiji. Morda je to deloma reakcija na prevlado jedrske fizike in upor proti temu, da bi postali nepomemben zobec v njenem velikem kolesju; deloma pa — o tem sem prepričan — je vzrok v tem, da biofizika daje veliko možnosti pustolovskim in drznim duhovom. Najbrž pa je krivo tudi dejstvo, da so se med vojno mladi fiziki in biologi bolje spoznali in tesneje povezali.

V biologiji se mora raziskovalec spopasti z živim materialom, katerega reakcij nikoli ni mogoče v celoti napovedati. Mlademu znanstveniku ni treba ponižno prositi teoretičnega biologa, da mu napravi raziskovalni načrt. Tako se človek nauči hitro odgovarjati na nepričakovano — in to je pri znanstvenem raziskovanju prav gotovo koristno. Stiki z biologi so mladim fizikom zbudili vtis, da je biologija navsezadnje kar ugledna panoga, polna razburljivih problemov, ki čakajo na nove, drzne metode. Danes so celo ugledni fiziki pripravljeni priznati, da so biološki problemi zanimivi in tehtni in da je za njihovo reševanje potrebna intelektualna in eksperimentalna izkušnost. Vedno ni bilo tako, prav tako ne, kakor nekoč v biokemiji.

Nekoč so poklicni kemiki gledali na biokemijo kot na neko spolzko in zmedeno stvar, ki ni vredna njihove vzvišene pozornosti. Danes pa marsikateri vodilni kemiki delajo na področjih, ki mejijo na biokemijo. Nekateri bi si jo radi kar prilastili in biokemiki morajo trdovratno braniti svojo identiteto pred gospodovalno kemijo.

Fiziki in matematiki so že dolga leta med mojimi najboljšimi prijatelji, in ena mojih nalog je bila, da jih tu in tam opomnim, da so tudi druge vede intelektualno prav tako ugledne, eksperimentalno veliko zahtevnejše in predvsem bolj kratkočasne. Poenostavljeni fizikalni problemi zahtevajo zase le majhen del človekovega miselnega aparata, čeprav ga mora brez dvoma zelo intenzivno uporabljati. Biološki problemi pa zahtevajo veliko širše ozadje. Danes so ti moji prijatelji bolj spoštljivi. Prav gotovo jim ni všeč, da njihovi najboljši študenti odhajajo od njih k biofizikom, a zdaj se jim to odpadništvo vsaj ne zdi več nepopravljiva izguba za znanost!

Vendar pa bi bila usodna napaka misliti, da je fizika v ožjem smislu edina družabnica biologije na novem biofizikalnem področju. Večina življenjsko pomembnih procesov poteka v vodnem mediju, tam pa so kemiki veliko bolj doma kakor fiziki. Že med kemijo in fiziko ni ostre meje, kako naj bi torej bila med biokemijo in biofiziko. V glavnem spadajo biološki problemi, ki zadevajo fizikalno kemijo, v področje biofizike, problemi v zvezi z organsko kemijo pa sodijo v območje biokemije. Od fizikalnih kemikov, ki se posvetijo biofiziki, si ta obeta vsaj toliko kot od pravih fizikov. Z jedrsko fiziko samo po sebi, ki

danes obvladuje fiziko, si biofizika ne more dosti pomagati. Biološki procesi temeljijo na molekulskih spremembah in fizika sama zanima biologe le toliko, kolikor fizikalna zgradba atomov vpliva na kemijo molekul. Posredno je jedrska fizika seveda za biologe zelo pomembna, ker jim daje na voljo različna orodja in ker njena odkritja vplivajo na življenje sploh. Dejstvo pa je, da so življenjski procesi sami po sebi predvsem kemične ali fizikalno-kemične narave in ne fizikalne v ožjem pomenu besede. Da, ko bi biofizika ne imela fizikalne kemije za svojo bistveno sestavino, ne bi imela veliko razlogov, da se postavi na svoje noge.

Ko sem povedal, kaj vse biofizika ni, naj poskusim še definirati, kaj je: preučevanje bioloških funkcij, združb in strukture s fizikalnimi in fizikalno-kemičnimi idejami in metodami. V tem ni nič posebno zanimivega ali izvirnega, razen morda to, da je poudarek na fizikalnih idejah; fizikalne metode in instrumente namreč lahko uporabljamo pri slehernem raziskovanju. Pri bioloških pojavih si lahko kakor marsikje drugod pomagamo s fizikalno analizo in interpretacijo. Bistvena za biofiziko je izbira problemov, ne pa tehnika, ki jo biofizik uporabi pri raziskovanju. Nekaterim ljudem je fizikalna intuicija že prirojena, problem znajo zastaviti na fizikalni osnovi, takoj prepoznajo fizikalno relacijo, če naletijo nanjo, in znajo izražati rezultate v fizikalnem jeziku. Te intelektualne lastnosti so za biofizika bolj nujne kakor izjemna spretnost pri fizikalnih napravah in metodah. Prav tako nujne so seveda ustrezne lastnosti na biološkem področju. Fizik, ki se ne zna biološko lotiti problemov, ki ga ne zanimajo življenjski procesi in funkcije, ki ne mara zapravljati časa za preučevanje živih bitij, ki se mu zdi biologija samo neka panoga fizike — tak fizik v biofiziki nima prihodnosti.

S tem seveda nikakor nočem podcenjevati tehnične plati fizike. Nasprotno, rekel bi, da razvoj tako rekoč čaka na visoko razvito fizikalno tehniko, združeno z izkušnostjo in razumevanjem, ki ju daje delo z živim materialom. V biološki literaturi imamo nič koliko primerov nepopolnega eksperimentiranja. Pač pa hočem reči, da je pravi intelektualni pristop osnovni pogoj za delo. Ko je ta izpolnjen, lahko dajo rezultate samo eksperimenti na visoki znanstveni ravni, ki so večinoma zelo zahtevni in naporni zaradi labilnosti živega materiala. Pri teh eksperimentih je treba instrumente in metode dostikrat prilagajati preiskovanemu objektu, zato je treba poznati njihove sheme in njihovo delovanje. Kadar ima raziskovalec opravek z izredno majhnimi enotami, kakor so žive celice, je pomembna njegova osebna izkušnost in spretnost. Ni je mogoče nadomestiti s statističnimi metodami, naj so drugod še tako pomembne. Za razvoj biofizike je torej potrebno, da si eksperimentalne izkušnje pridobijo ljudje, ki se lotijo dela zares intelektualno, s pravega fizikalnega in biološkega stališča.

Uporaba najsodobnejših fizikalnih metod in naprav iz človeka še ne naredi fizika; uporaba teh metod in naprav v biofizikalnem laboratoriju še ni biofizika. Znanstvenik, ki zna fizikalno misliti, ki zna videti fizikalne probleme, ki ve, kdaj bo fizikalno raziskovanje koristno in smotrno, ki razume in zna uporabljati fizikalno tehniko, bo v biologiji našel neskončne možnosti za znanstveno udejstvovanje, če — in ta »če« je osnovni pogoj — se je pripravljen naučiti tudi nekaj o dejstvih in o načinu mišljenja v biologiji, če je pripravljen biti nekaj časa vajenec v biološki delavnici. Nekaj znanstvenikov, ki so bistveno prispevali k oblikovanju današnje biofizike, je prišlo iz vrst biologov; biofizika dejansko potrebuje oboje — in poleg tega tudi nekaj tehnikov.

Biofizika in biokemija

V enem pomembnem pogledu se biofizika in biokemija dopolnjujeta. Osnovna biološka enota živa celica je zelo majhna; količin, ki se spreminjajo pri njenih procesih, ni mogoče meriti z običajnimi metodami. Zato je treba uporabljati veliko število čim bolj po-

dobnih celic in se sprijazniti s statistično razmazanim rezultatom. Pri biofizikalnih raziskavah pa je dostikrat mogoče uporabiti posamezne celice in si ogledati individualne procese v njih. Toda fizikalne metode v večini niso kemično specifične, tako da rezultatov ni mogoče neposredno kemično izraziti. Biokemija se je sicer sprijaznila z nujnostjo, da raziskuje veliko število celic hkrati, vendar jo težita še dve hudi omejitvi: njene metode so ponavadi malo občutljive in zelo počasne, hkrati pa se tkivo ob njihovi uporabi dostikrat uniči. Prav neverjetno je pravzaprav, da je biokemija sploh lahko toliko dosegla. V primeri z biokemičnimi so biofizikalne metode zelo občutljive, zelo hitre in ponavadi ne vplivajo na tkivo, tako da ostane uporabno za nadaljnje raziskovanje. Vendar biofizikalnih metod ni mogoče uporabiti pri vseh problemih in — naj poudarimo še enkrat — skoraj nikoli niso kemično specifične.

Oglejmo si razliko med biokemijo in biofiziko na preprostem zgledu: na človeški mišici! Objekt raziskave je posamezen mišični trzaj, zelo hiter dogodek, pri katerem gre za minimalne kemične spremembe. Poznamo izredno občutljive in uspešne fizikalne metode, ki skoraj hkrati z dogodkom dajo sliko o električnih, optičnih, mehanskih in toplotnih spremembah pri trzaju. Direktne kemične metode nam o njem ne povedo nič. Da bi dobili kemično merljive količine, moramo mišico podražiti večkrat zapored v daljšem časovnem razdobju. Če bi lahko predpostavili, da je mišični trzaj povezan z enim samim kemičnim procesom, ki poteka samo v eni smeri in katerega rezultat se obdrži dalj časa, bi lahko rekli, da 40 trzajev dá 40-krat večji učinek od enega samega. V resnici pa ponavljanje dražljaja zabriše vse finejše podrobnosti zapletenega zaporedja kemičnih procesov; kopičijo se le končni oziroma napol končni učinki. Oglejmo si preprost zgled: neposrednih fizioloških in biokemičnih posledic teka na dvajset metrov z največjo možno hitrostjo nikakor ne bi odkrili, če bi pustili človeku preteči 2 kilometra z največjo možno hitrostjo in bi ugotovljene spremembe delili s 100.

Na take težave naletimo pri raziskovanju številnih fizioloških dogodkov, na primer v živcih, v raznih vrstah mišičja, v osrednjem živčnem sistemu, skratka v vseh tkivih, v katerih se aktivnost javlja v majhnih, diskretnih količinah in ni kontinuirana. Za biokemično preiskovanje še vedno ostane na voljo vrsta tkiv, ki delujejo zdržema, a v takih tkivih se ponavadi ustvari stacionarno stanje, pri katerem lahko merimo le celotni metabolični učinek v daljšem časovnem presledku. Največje probleme pa prinaša ravno raziskovanje vmesnih procesov, in prav tu je biokemija tudi največ dosegla. V mišičju, kjer se kemične spremembe dogajajo izredno hitro in kjer vsako aktivnost spremljajo nagle kemične reakcije, so dala večino spoznanj preučevanja izoliranih encimskih sistemov in kemičnih sestavin. Teh ugotovitev pa ne moremo posplošiti in opisati z njimi dejansko kemično dogajanje pri skrčitvi mišice, če nam tega ne potrdijo poskusi. To so poskusi, ki zahtevajo veliko hitrejša in občutljivejša metode, kot jih more dati kemična tehnika.

Seveda pa bi bilo reševanje problema z golimi fizikalnimi metodami prav tako nemogoče. Sama aparatura je po naravi kemična, gorivo, ki ga uporablja, je kemično, »kislina« in »elektrodi« njenega »akumulatorja« so kemične, mehansko delo opravlja sproščena notranja energija, različni encimi predpisujejo potek reakcij. Ne moremo si zamisliti fizikalne metode, ki bi nam dala potrebne kemične informacije. Naravno in zdravo je, da se biokemik in biofizik včasih zbadata zaradi omejenosti svojih metod; vendar pa se morata oba dobro zavedati meja svojega znanja in sodelovati pri reševanju skupnih problemov. In kadar mislita, da sta jih rešila, naj ne pozabita, da sta morda zares ugotovila, kako aparatura deluje, da pa še zdaleč ne znata odgovoriti na biologovo vprašanje, kako je zrasla in se razvila, kako se ohranja in prilagaja, kako je mogoče, da je tako enkratno prilagojena potrebam in namenom svojega lastnika.

Zakaj biofizika?

Če naj biofizika prispeva k napredku medicine, je nujno, da tudi zdravniki vedo nekaj o fiziki. Večini bo zadoščala že osnovna predstava o tem, kaj sploh je fizika, nekateri pa bi morali vedeti o njej nekoliko več. Ideje in metode s fizikalnega in fizikalno-kemičnega področja se uporabljajo že danes in se bodo vedno bolj uporabljale, ne samo v fizikalni medicini in radiobiologiji, ampak tudi v nevrologiji, v preučevanju krvnega obtoka, v zasledovanju dihalnega in prebavnega procesa, v raziskovanju, kako se telo privaja neobičajnim življenjskim in delovnim razmeram. Uporabljale pa se bodo tudi pri osnovnih problemih celične zgradbe in organizacije, pri vprašanjih rasti in dednosti, pri raziskovanju urejenega zaporedja kemičnih reakcij v življenjskih procesih, pri proučevanju prenašanja energije po tkivu. Neizogibno je, da bodo glavni odkritelji na teh področjih ljudje, ki niso stopili skozi medicinska vrata; a največje koristi bo prineslo sodelovanje med obojimi, tako da bosta raziskovanje in razvoj na obetajočih področjih usmerjena k praktičnim ciljem. To pomeni, da se morajo ljudje s praktičnimi cilji — in cilji medicine so prav gotovo praktični, naj so še tako visoko zastavljeni — srečevati in sodelovati z ljudmi, ki jih žene k odkrivanju znanstvena vedoželjnost. Nujno je potrebno, da zdravnik in fizik drug za drugega vesta, o čem govorita in kaj mislita. Fiziki in kemiki morajo spoznati biologijo, biologi — in z njimi zdravniki — pa morajo izvedeti vsaj nekaj o fiziki in kemiji.

Glavni odgovor na vprašanje: zakaj biofizika? se torej glasi, da bo priznanje biofizike kot posebne znanstvene panoge poudarilo dejstvo, da bosta medicina in biologija v prihodnosti vse bolj potrebovali fizikalne in fizikalno-kemijske ideje in metode. Dati biofiziki ime in obliko, podariti ji nekaj raziskovalnih središč, kjer bodo našli svoje mesto strokovnjaki, spoznati, da ni njen cilj samo mešanje biologov in fizikov, vse to bo privabilo študente k vedi, ki bo morda čez kakih dvajset let prav tako pomembna za biologijo in medicino, kakor je danes biokemija.

VPRAŠANJE št. 108

Dokaži neenakost $\cos A + \sqrt{2} (\cos B + \cos C) \leq 2$, če so A, B, C koti trikotnika.

V knjigi Mitrinović, Vasić, Đorđević, Janić, Priručnik za takmičenje srednješkolaca u matematici, II, geometrijske nejednakosti, Matematička biblioteka št. 31 je na strani 31 zastavljena tudi ta naloga z opazko, da bi bilo zanimivo dokazati neenakost elementarno. Dokaz z uporabo diferencialnega računa se dobi npr. v knjigi Mitrinović, Nejednakosti, Beograd 1965, str. 125—126.

Bralce Obzornika vabimo, da skušajo nalogo rešiti elementarno, rešitev pa naj sporoče uredništvu OMF.

Tik — tak

VPRAŠANJE št. 109

Okrog danega kroga s polmerom r se da položiti n ($n \geq 3$) enakih krogov s polmerom R tako, da se dotikajo danega kroga in drug drugega. Za $n = 6$ so npr. polmeri vseh 7 krogov enaki.

Ali eksistira tako naravno število n ($n \geq 3$, $n \neq 6$), pri katerem je razmerje polmerov $r : R$ racionalno?

Ciril Velkovrh

ENAKOMERNO KROŽENJE

MITJA KREGAR

UDK 531.35

V članku primerjamo standardno izpeljavo centripetalnega pospeška in centripetalne sile z originalnima izpeljavama Huygensa in Newtona. Z Newtonovo izpeljavo centripetalne sile zlahka enostavno in brez običajnih poenostavitev izpeljemo tlak idealnega plina zaradi termičnega gibanja.

UNIFORM CIRCULAR MOTION

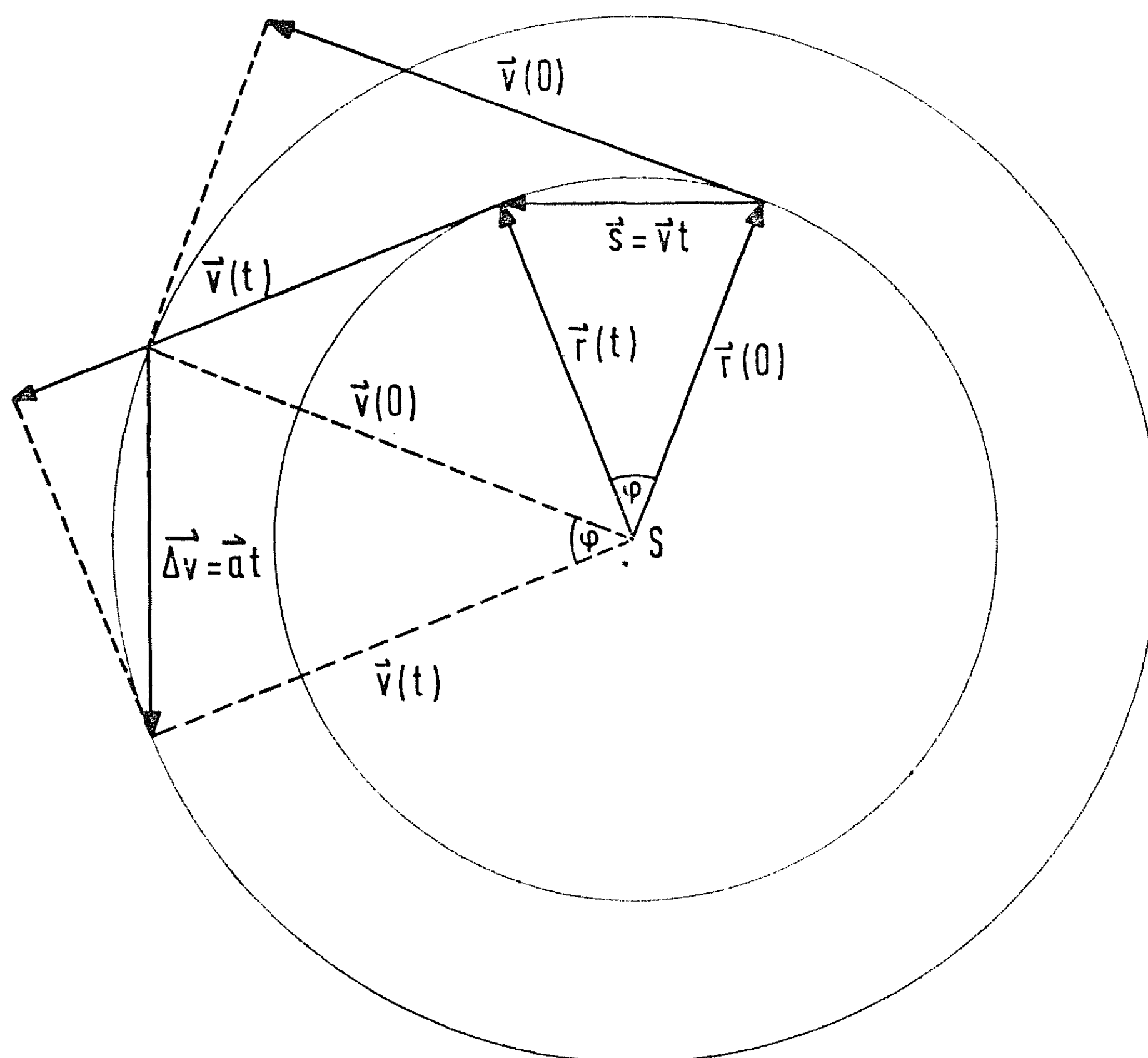
We compare conventional text book derivation of centripetal acceleration with original derivations due to Huygens and Newton. Using Newton's approach we present simple derivation of the ideal gas pressure due to the thermal motion of gas molecules.

Enakomerno kroženje je edini primer gibanja teles pod vplivom *središčnih sil*, ki ga podrobno obravnavamo v srednji šoli, in pogosto celo pri uvodnem visokošolskem predavanju. Običajno v kinematiki izpeljemo *centripetalni pospešek*, kasneje v dinamiki pa vpeljemo *centripetalno* silo.

V učbenikih izpeljejo skoraj brez izjeme centripetalni pospešek, s primerjanjem trikotnikov, ki jih sestavljajo krajevna vektorja $\vec{r}(0)$ in $\vec{r}(t)$ in vektor premika $\vec{s}$ na prvi in vektorja hitrosti $\vec{v}(0)$ in $\vec{v}(t)$ in vektor spremembe hitrosti $\Delta\vec{v}$ na drugi strani (sl. 1) [1, 2, 3]. Telo, ki kroži po krogu z radijem r , se v času t premakne za $\vec{s} = \vec{r}(t) - \vec{r}(0)$ in se vektor hitrosti spremeni za $\Delta\vec{v} = \vec{v}(t) - \vec{v}(0)$. Pri majhnih kotih φ velja $\vec{s} = \vec{v}t$ in $\Delta\vec{v} = \vec{a}t$. Iz podobnosti trikotnikov (sl. 1) sledi $vt/r = at/v$ in

$$a = v^2/r$$

za *centripetalni pospešek*. V limiti $t \rightarrow 0$ se pokrijeta vektorja $\vec{r}(t)$ in $\vec{r}(0)$ in je vektor centripetalnega pospeška nasprotno vzporeden, torej usmerjen proti središču kroga.



Sl. 1. Obravnavanje krožnega gibanja s primerjanjem vektorskih trikotnikov premikov in hitrosti

Centripetalni pospešek je posledica *centripetalne sile*

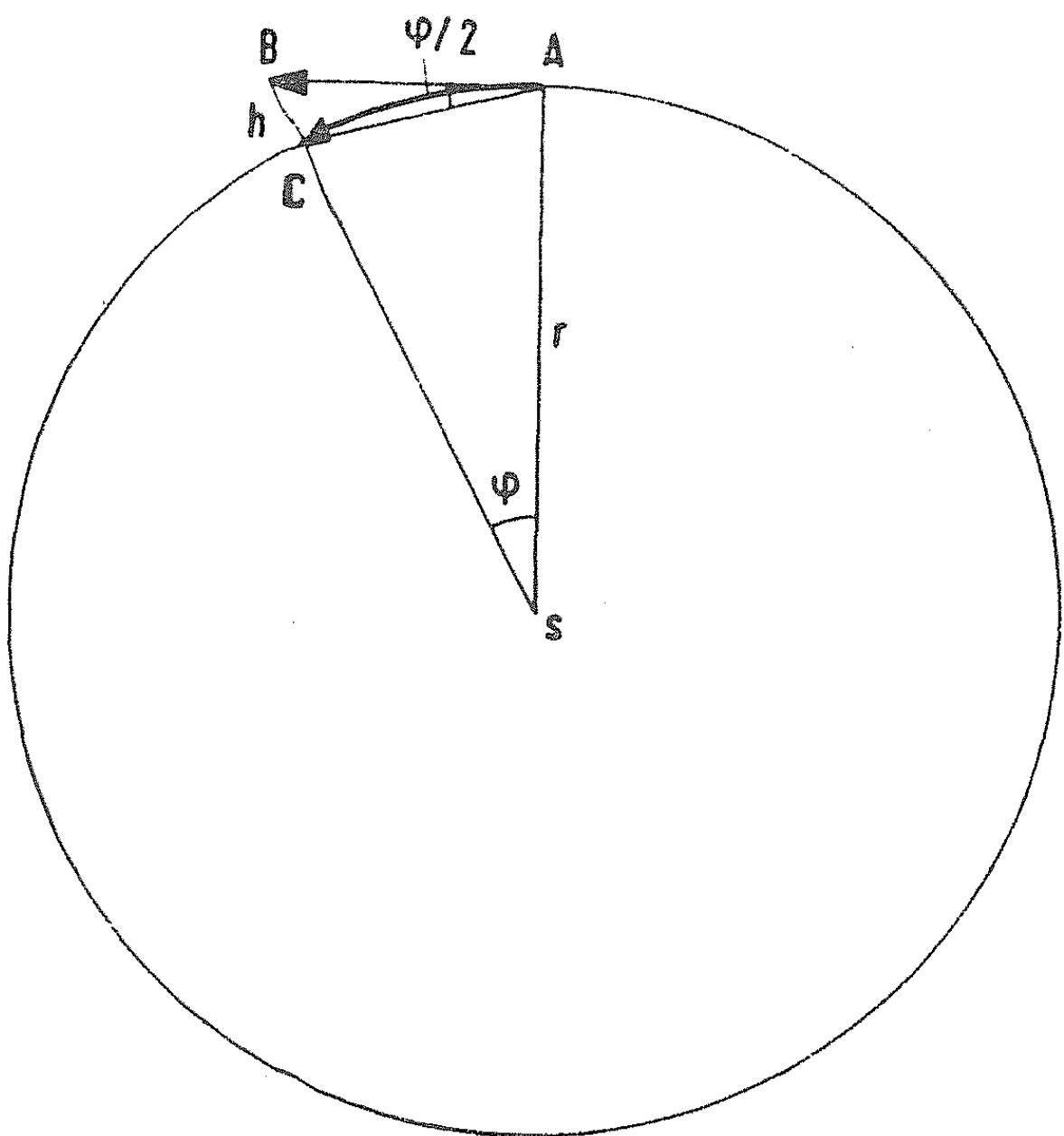
$$F = ma = mv^2/r$$

ki vleče telo proti središču kroga. Pri tej izpeljavi potrebujemo osnove vektorskega računa in je treba razumeti limitiranje.

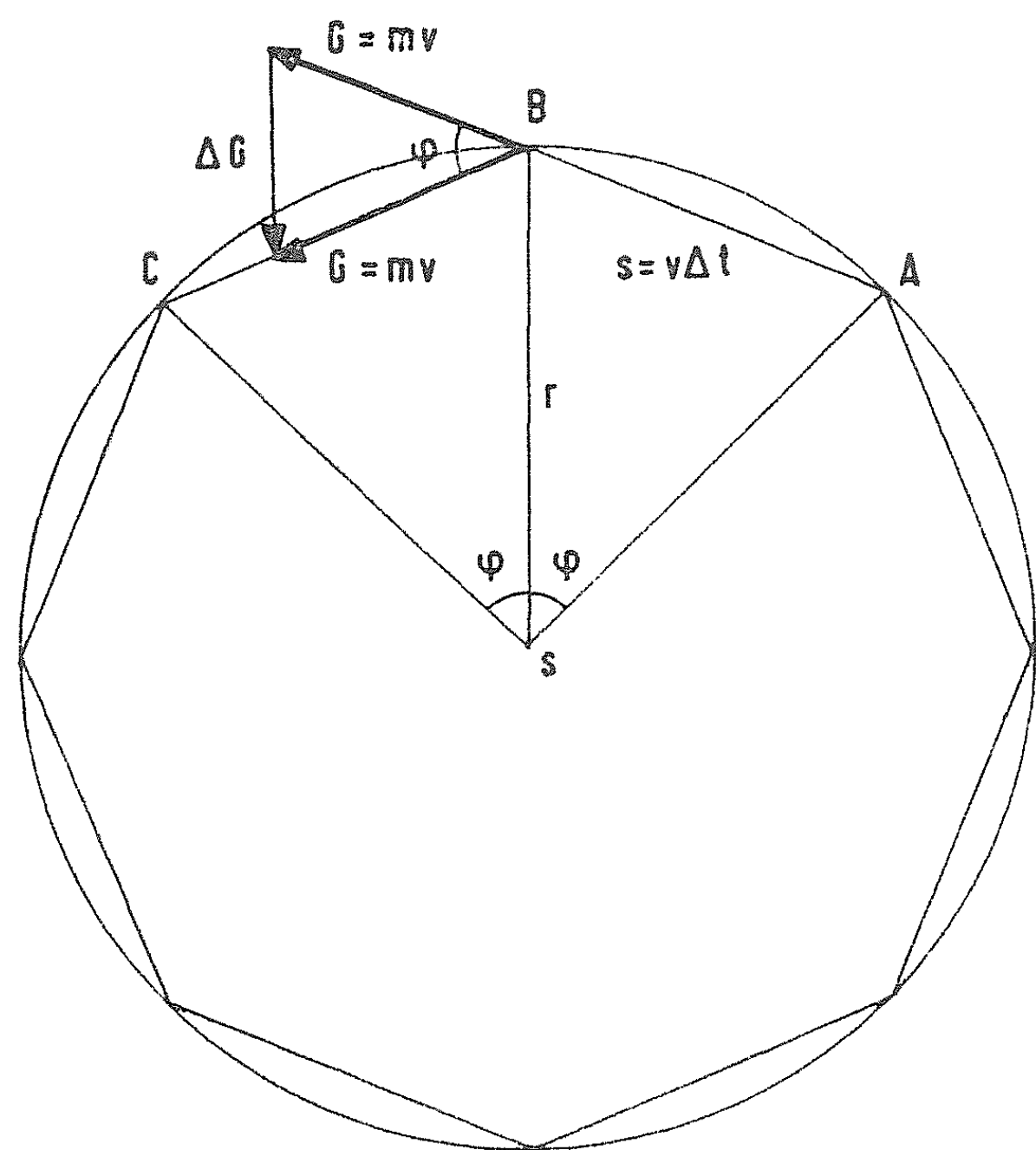
V članku želimo opozoriti še na dve zgodovinsko in pedagoško zanimivi izpeljavi centripetalnega pospeška in centripetalne sile. Vsaka od njiju ima nekatere prednosti.

Centripetalni pospešek je prvi izpeljal C. Huygens že 1659, vendar je izpeljavo objavil šele 1673 v delu *Horologium Oscillatorium* [4]. Opazoval je krožno gibanje iz premo enakomerno se gibajočega sistema (sl. 2): Dvoje teles istočasno zapusti točko A. Prvo potuje premo enakomerno po daljici AB s hitrostjo v in drugo s prav tolikšno hitrostjo kroži po krogu z radijem r . V času t napravita telesi enako dolgi poti l . Dolžina daljice AB je enaka dolžini loka: $l = AB = r\varphi = vt$. Tedaj sta obe telesi v razdalji $h = BC$. Velja $\varphi = l/r$ in pri majhnem kotu φ tudi $(1/2)\varphi = h/l$. Razdalja $h = (1/2)l\varphi = (1/2)l^2/r = (1/2)v^2t^2/r$ obema telesoma narašča s kvadratom časa, torej enako kot pot pri prostem padu. Če opazujemo enakomerno krožeče telo s premo enakomerno se gibajočega telesa, ga vidimo padati proti središču kroga s konstantnim pospeškom $a = v^2/r$. Zato opazovalec na premo enakomerno se gibajočem telesu sklepa, da deluje na krožeče telo z maso m zunanja centripetalna sila $F = ma = mv^2/r$.

Pri tej izpeljavi ne potrebujemo vektorskega računa, ampak kar primerjamo padanje krožečega telesa s prostim padom. Še vedno pa dobimo pravilen rezultat le z limitiranjem. Izpeljave navzlic preprostosti nisem zasledil v nobenem od dosegljivih učbenikov.



Sl. 2. Obravnavanje krožnega gibanja po Huygensu. Na sliki in v ustrezni izpeljavi je treba vzeti zelo majhen kot φ



Sl. 3. Obravnavanje krožnega gibanja po Newtonu

Popolnoma drugačna je Newtonova izpeljava centripetalne sile in centripetalnega pospeška iz 1687 [5]. Newton je to izpeljavo poznal že od 1665 [4]. Napisana je v zelo zapletenem jeziku. Povedana v sodobnem jeziku je enostavna in zanimiva (sl. 3). Telo z maso m naj se giblje s hitrostjo v po poljubnem pravilnem mnogokotniku, ki je včrtan krogu. Za pot s po eni stranici mnogokotnika potrebuje čas Δt : $s = v\Delta t$. Gibalna količina telesa pred trkom npr. v točki B je $G = mv$ in leži v smeri daljice AB. Po trku pa ima gibalna količina $G' = mv'$ smer daljice $\overline{BC}$. Sprememba gibalne količine ob trku ΔG sestavlja z gibalnima količinama G in G' enakokrak trikotnik, ki je podoben trikotniku ABS, saj ima ob vrhu enak kot φ . Iz podobnosti trikotnikov sledi: $\Delta G/G = s/r = v\Delta t/r$. *Poprečno silo na*

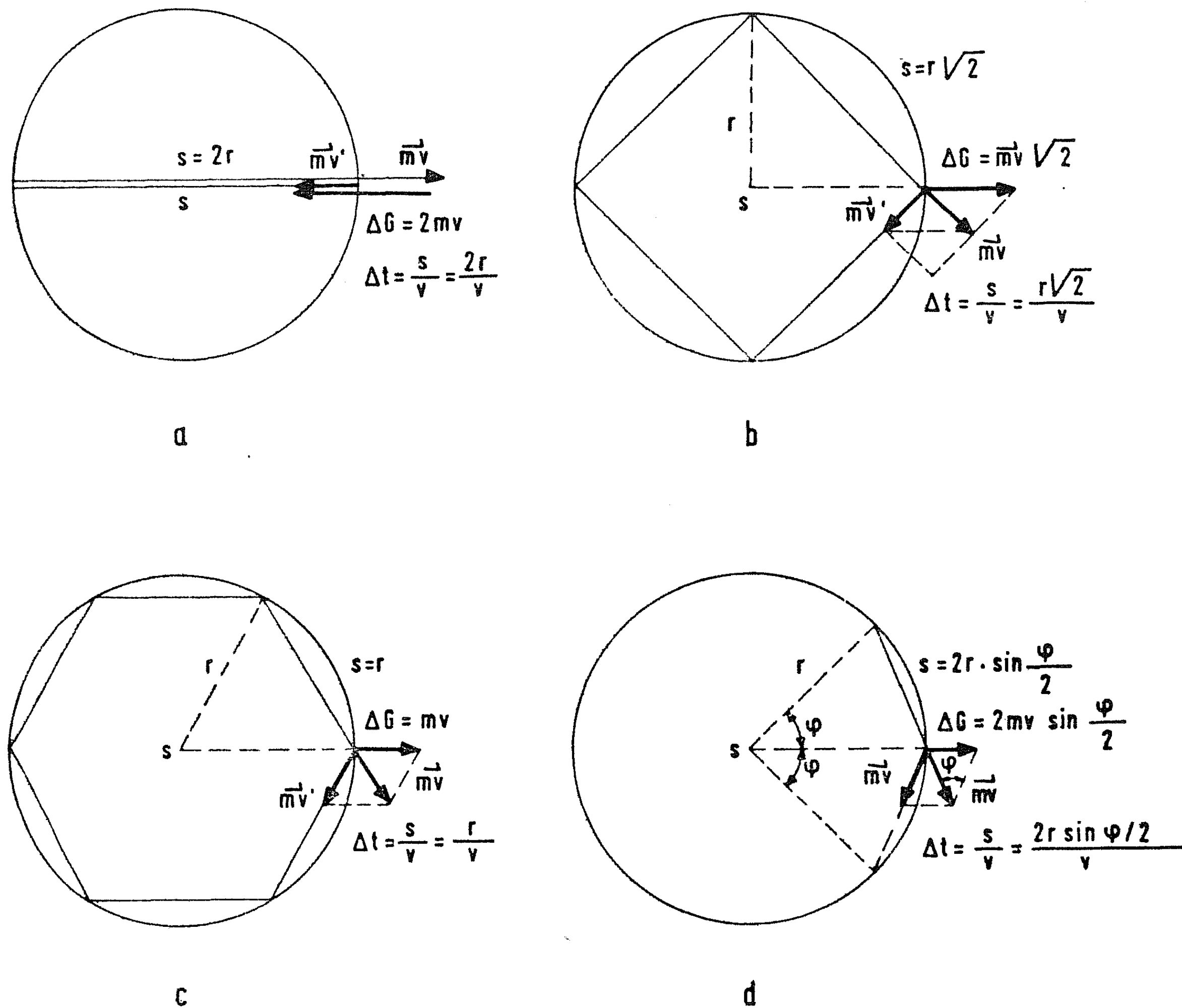
telo definiramo kot kvocient spremembe gibalne količine in časa med zaporednima trkoma Δt :

$$F = \Delta G / \Delta t = Gv/r = mv^2/r$$

Poprečna sila na telo, ki se giblje s hitrostjo v po poljubnem pravilnem mnogokotniku, ki je včrtan krogu, je neodvisna od števila stranic mnogokotnika. Če povečujemo število stranic, preide mnogokotnik v krog, poprečna sila pa v centripetalno silo. Sila je usmerjena proti središču kroga, enako kot sprememba gibalne količine ΔG v točki B. Centripetalni pospešek je potem seveda $a = F/m = v^2/r$.

V nasprotju s prejšnjima je pri tej izpeljavi poudarek na dinamiki. Centripetalno silo in centripetalni pospešek dobimo brez limitiranja.

Morda je s pedagoškega gledišča lažje izpeljati centripetalno silo po korakih: izračunamo poprečno silo na telo, ki se odbija znotraj kroga po enostavnem tiru (sl. 4a, b in c). V vseh primerih dobimo enako poprečno silo $F = \Delta G / \Delta t = mv^2/r$. Posplošitev na krožno gibanje ni težka.



Sl. 4. Enostavni primeri za izračun poprečne sile gibajočega se telesa pri odboju na krogu

Zanimivo je, da se ni treba omejiti na zaključene mnogokotnike, ampak velja izpeljava za poljubno pot delca, ki se po odbojnem zakonu odbija v notranjosti kroga. To ugotovimo s sl. 4d. Fizikalni učbeniki le redko omenjajo, da je sila na telo, ki se prožno odbija znotraj kroga, v poprečju enaka centripetalni sili. Avtorji pridejo do rezultata običajno po manj nazorni poti [6].

Zadnjo izpeljavo lahko izkoristimo kot uvod za kinetično razlago temperature [6, 7]. Z njo namreč zlahka izpeljemo zvezo med temperaturo in tlakom ali poprečno kinetično energijo plinskih molekul v zaprti posodi. Naj bo N točkastih molekul v krogelni posodi z radijem r in naj se molekula i giblje s hitrostjo v_i . Krogelno posodo izberemo namesto kockaste ali valjaste posode zato, ker se v krogli izbrana molekula stalno giblje v isti ravnini, če predpostavimo gladko steno. To je ravnina, ki gre skozi središče krogle. Tir po-

ljubne molekule je torej stalno včrtan krogu z radijem r . Zato deluje izbrana molekula na steno s poprečno silo

$$F_i = m_i v_i^2 / r$$

če je m_i masa izbrane molekule. Ta sila ni odvisna od tega, kako se molekula giblje, temveč le od kinetične energije molekule in radija posode. Če delimo poprečno silo posamezne molekule na steno s površino posode, dobimo:

$$p_i = F_i / S = (m_i v_i^2 / r) / (4\pi r^2) = m_i v_i^2 / (4\pi r^3)$$

Ker je $V = 4\pi r^3 / 3$ prostornina posode, $w_i = \frac{1}{2} m_i v_i^2$ pa kinetična energija molekule, velja

$$p_i = 2 w_i / 3 V$$

Tlak plina podaja vsota:

$$p = \sum p_i = 2 \sum w_i / 3 V = 2 W / 3 V$$

če je $W = \sum w_i$ kinetična energija vseh molekul. To lahko zapišemo tudi takole $W = Nw$, če je w poprečna energija molekule. Enačbo zapišemo drugače

$$pV = 2 W / 3 = 2 Nw / 3$$

in jo primerjamo z enačbo za idealni plin $pV = nRT = NkT$. Dobimo pomembno zvezo

$$W = 3 NkT / 2 = 3 nRT / 2$$

ali

$$w = 3 kT / 2$$

Podobno lahko izpeljemo zvezo med tlakom fotonskega plina, to je med tlakom svetlobe, in energijsko gostoto svetlobe v votlini s črnimi stenami. Potreben je le podatek, da je gibalna količina fotona G_i povezana z energijo fotona w_i z enačbo $G_i = w_i / c$. Molekule zamenjamo s fotoni. Stena absorbira fotone, a jih v termodinamskem ravnovesju prav toliko izseva. Potem velja za foton i : $\Delta G_i / G_i = s_i / r = c \Delta t_i / r$. Zato je $F_i = \Delta G_i / \Delta t_i = c G_i / r = w_i / r$ in $p_i = F_i / S = w_i / (4\pi r^3) = w_i / 3V$. Tlak fotonskega plina je $p = \sum p_i = \sum w_i / 3V = 1/3 w$, če je $w = \sum w_i / V$ poprečna gostota energije fotonov.

Pri zadnjih izpeljavah ni treba poznati hitrostne porazdelitve molekul ali energijske porazdelitve fotonov. Zato ni treba privzeti, da imajo vse molekule enake hitrosti ali sprejeti kake druge poenostavitve.

LITERATURA

- [1] I. Kuščer, A. Moljk, *Fizika*, Ljubljana, DZS 1958.
- [2] F. W. Sears, *Mechanics, Wave Motion and Heat*, Addison Wesley Publ. Co 1958.
- [3] D. Halliday, R. Resnick, *Fundamentals of Physics*, John Wiley & Sons Inc. 1970.
- [4] L. Rosenfeld, *Newton and the Law of Gravitation*, Archive for History of Exact Sciences 2 (1965) 365.
- [5] I. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, London 1687, angl. prevod: *The mathematical Principles of Natural Philosophy* 1729, ponatis London, Dawsons of Pall Mall 1968.
- [6] R. Kladnik, *Kinetična teorija za plin v kroglasti posodi*, Obzornik mat. fiz. 12 (1965) 87.
- [7] R. Kladnik, *Fizika za tehnične šole*, Ljubljana, Dopolna delavska univerza 1973.
- [8] M. Kregar, *Elementary Derivation of the Ideal Gas Pressure*, American Journal of Physics, 43 (1974) 109.

NOVA DELCA

Nekaj let je bilo v fiziki visokih energij (fiziki delcev) sorazmerno zatišje. Nekateri so videli v tem potrditev mnenja, češ da ne bo več pravih odkritij v tej veji fizike: z zdajšnjimi pospeševalniki, da ne bo mogoče dognati nič bistveno novega, znatno večji pa da so predragi. Tako nihče ni pričakoval novice, ki je na koncu novembra hitro obšla svet. Prebrali smo jo lahko tudi v naših dnevnikih. V treh laboratorijih — pa ne v Batavii ali v Serpuhovu z največjima delujočima pospeševalnikoma — so odkrili nov delec s presenetljivimi lastnostmi. V kratkem se mu je pridružil še drugi podoben delec.

Novi delec sta odkrila neodvisno druga od druge skupina ob brookhavenskem protonskem sinhrotronu [1] in skupina ob elektronsko-pozitranskem nakopičevalniku SPEAR pri stanfordskem linearnem pospeševalniku [2]. Za rezultate druge je zvedela še skupina ob italijanskem elektronsko-pozitranskem nakopičevalniku ADONE v Frascatiju in je odkritje potrdila [3]. Poročila vseh treh skupin so izšla hkrati v *Physical Review Letters*. Zaradi velikega pomena, ki so ga pripisali odkritju, je uredništvo izjemoma dovolilo avtorjem, da so obvestili novinarje o odkritju pred izidom revije [4].

V Brookhavnu so proučevali trke med protoni [1]. Proton s kinetično energijo več GeV je trčil s protonom v jedru berilijeve tarče v cevi pospeševalnika. Zanimali so se za reakcije, pri katerih sta nastala poleg drugih delcev elektron in pozitron. Nastali elektronski par so zaznali s parskim spektrometrom. Vsakega od obeh krakov spektrometra je sestavljalo skoraj sto raznih števecv. Le tako so mogli ugotavljati elektronske pare v množici hadronov, ki so tudi nastali v tarči. Preiskali so nastanek parov elektron-pozitron s skupno kinetično energijo od 1 GeV do 5 GeV v težiščnem sistemu parov.

Pri skupni kinetični energiji v težiščnem sistemu 3,1 GeV so opazili izrazito povečanje števila parov. Ustrezni vrh je imel na polovični višini širino — *razpolovno energijo*, ki je bila manjša od energijske ločljivosti pri merjenju, 20 MeV. Potem ko so izločili vse druge možnosti, so pojasnili vrh z nastankom novega delca z lastno energijo 3,1 GeV

$$p + p \rightarrow \Psi + \text{drugi delci}$$

ki je razpadel v elektronski par

$$\Psi \rightarrow e^- + e^-$$

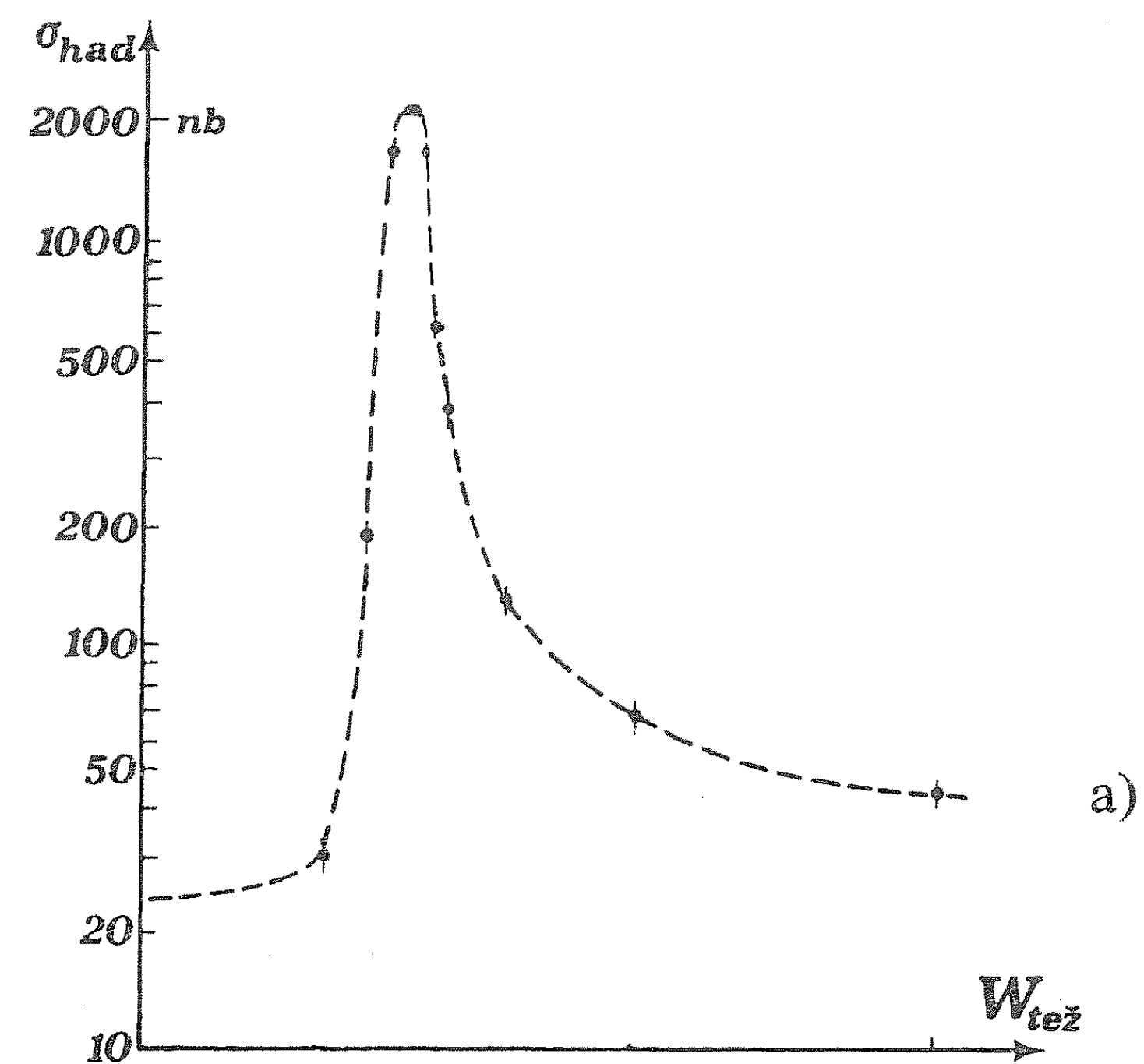
Delec Ψ ni nastal po močni interakciji, saj bi bil tedaj presek za njegov nastanek okoli desetmilijonkrat večji. Dejstvo, da so navzlic temu odkrili delec Ψ pri reakcijah med protoni, priča o izredno skrbni zasnovi in zelo dobri ločljivosti spektrometra.

Skupina ob SPEAR ni imela takih težav [2]. Proučevala je namreč trke med zelo hitrimi elektroni in zelo hitrimi pozitroni. Nakopičevalnik nahranijo izmenoma s curkom elektronov s kinetično energijo več GeV iz linearnega pospeševalnika in s curkom pozitronov z enako kinetično energijo. Oboji delci krožijo v cevi nakopičevalnika v prečnem magnetnem polju v nasprotnih smereh. Energijo, ki jo zgubijo zaradi sinhrotronskega sevanja, jim sproti nadomestijo. V delu nakopičevalnikove cevi se curka križata. Tam pride do trkov med elektroni in pozitroni in tam zaznavajo delce, ki nastanejo pri tej reakciji. Elektron in pozitron imata enaki kinetični energiji, a nasprotno enaki gibalni količini. Njun težiščni sistem se tako pokriva z laboratorijskim sistemom in vsa skupna energija elektrona in pozitrona je na razpolago za nastanek novih delcev. Ob trku se elektron in pozitron anihilirata. Predstavljamo si, da nastane virtualni foton, ki razpade na nove delce.

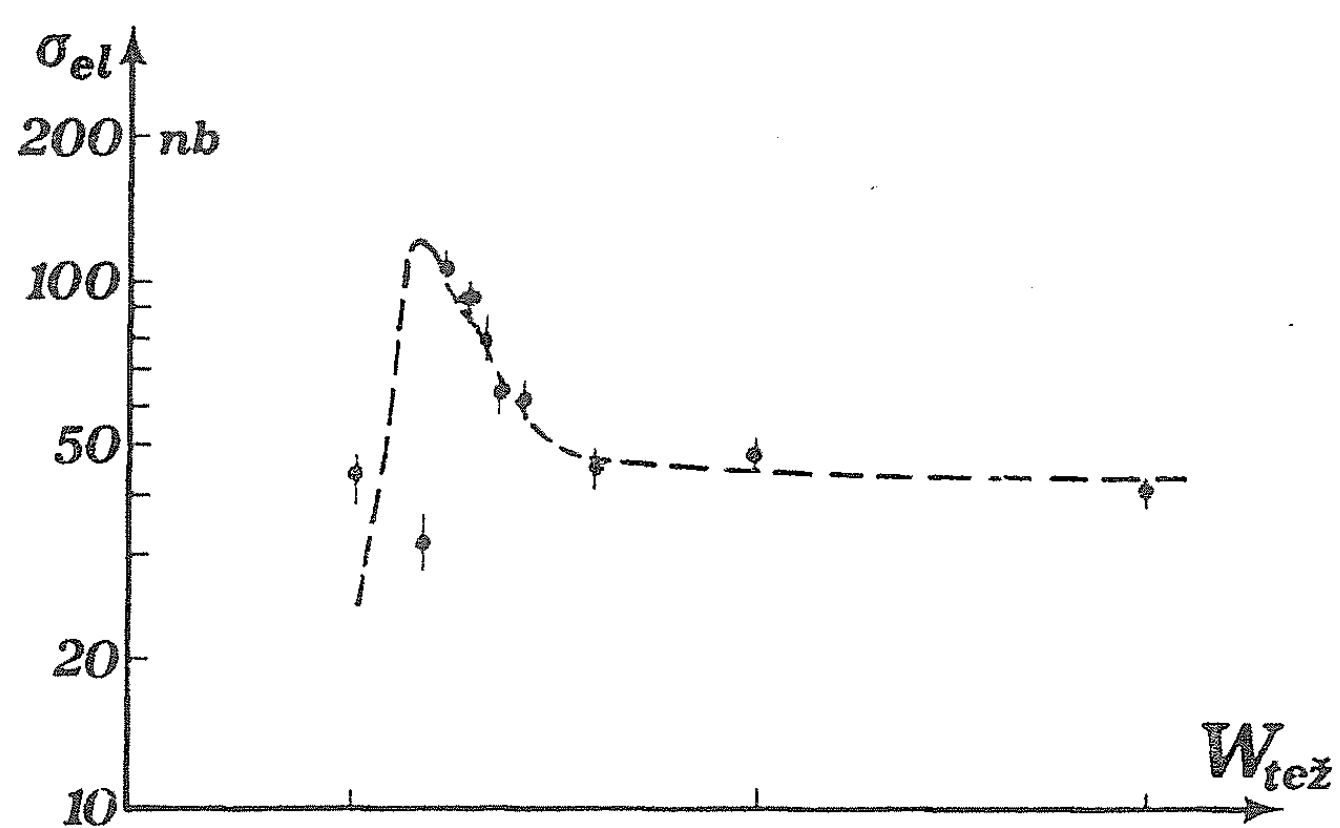
Delce, ki so nastali pri reakcijah, so analizirali z magnetnim detektorjem berkeleyjskega Lawrenceovega laboratorija. Merili so presek za reakcijo, pri kateri so po anihilaciji nastali pari hadronov, presek za reakcijo, pri kateri so nastali pari elektronov, in presek za reakcijo, pri kateri so nastali pari mionov ali pari pionov ali pari kaonov. (Detektor ni mogel razločevati mionov od pionov in od kaonov.) Pri skupni energiji para 3,105 GeV so opazili okoli stokratno povečanje preseka za vse tri vrste reakcij (sl. 1 a, b, c). Energijska ločljivost je bila okoli 3 MeV, zgornja meja za razpolovno energijo pa še manjša: 1,9 MeV. S tem podatkom je mogoče izračunati spodnjo mejo za razpadni čas delca Ψ . Iz enačbe $\tau W_{1/2} = \hbar$ sledi za razpadni čas τ spodnja meja $3 \cdot 10^{-22}$ s. Vse kaže, da je razpolovna energija

vsaj še desetkrat manjša; to bi pomenilo, da je razpadni čas vsaj še desetkrat daljši. Tipične razpolovne energije resonanc, ki razpadejo po močni interakciji, merijo na tem energijskem območju od več deset MeV do sto MeV. Delec Ψ živi tedaj vsaj več desetkrat dlje, verjetno celo tisočkrat dlje, kot bi živel, če bi razpadel po močni interakciji. Ta delec je torej stabilen proti razpadu po močni interakciji. To je njegova glavna posebnost.

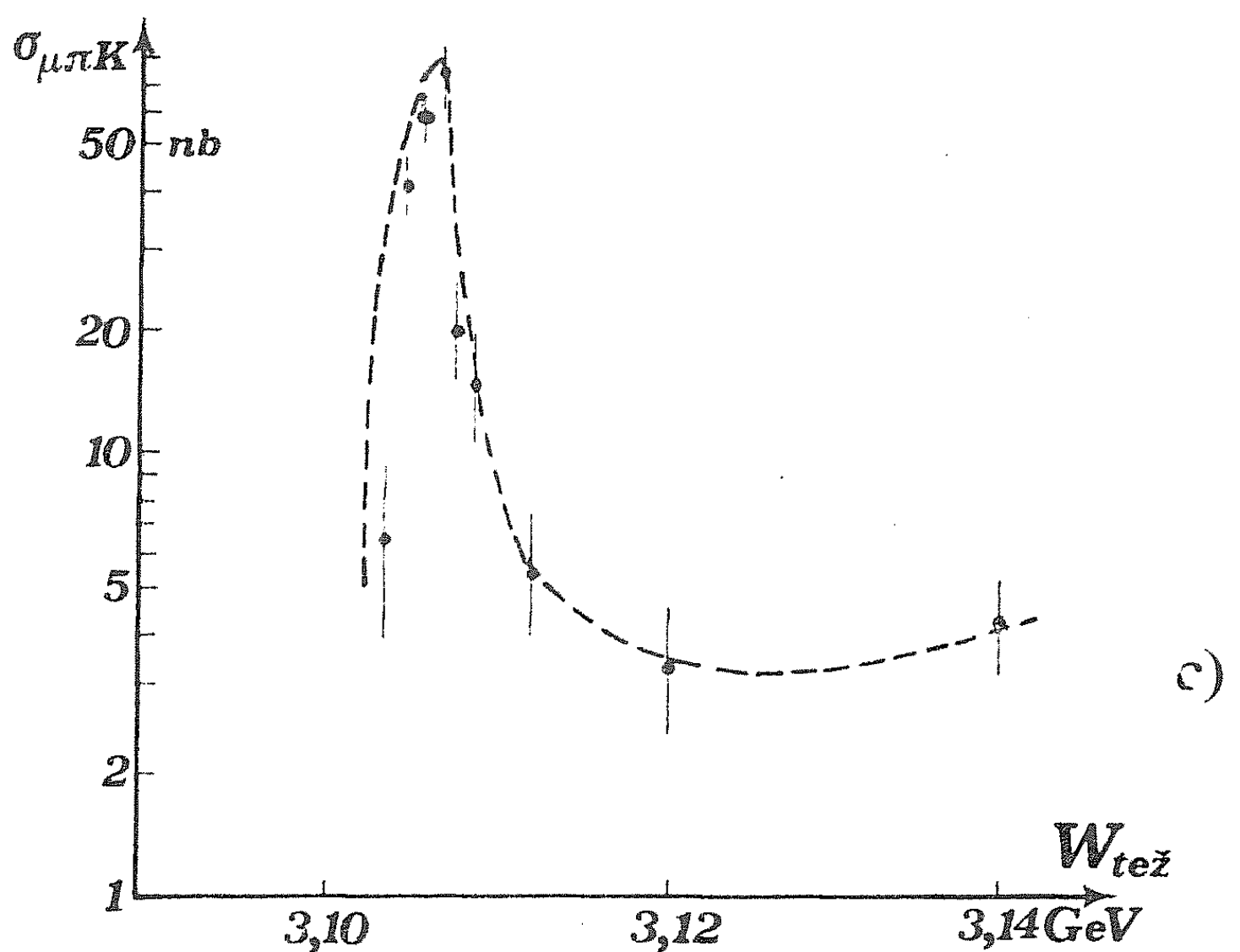
Nakopičevalnik ADONE je podoben nakopičevalniku SPEAR, le da je dosegljiva energija nekoliko manjša [3]. Zgrajen je bil za kinetično energijo elektronov in pozitronov po 1,5 GeV. Toda ko so italijanski fiziki zvedeli za stanfordsko odkritje, so povečali kinetično energijo nekoliko čez to mejo, da so dosegli skupno kinetično energijo okoli 3,1 GeV.



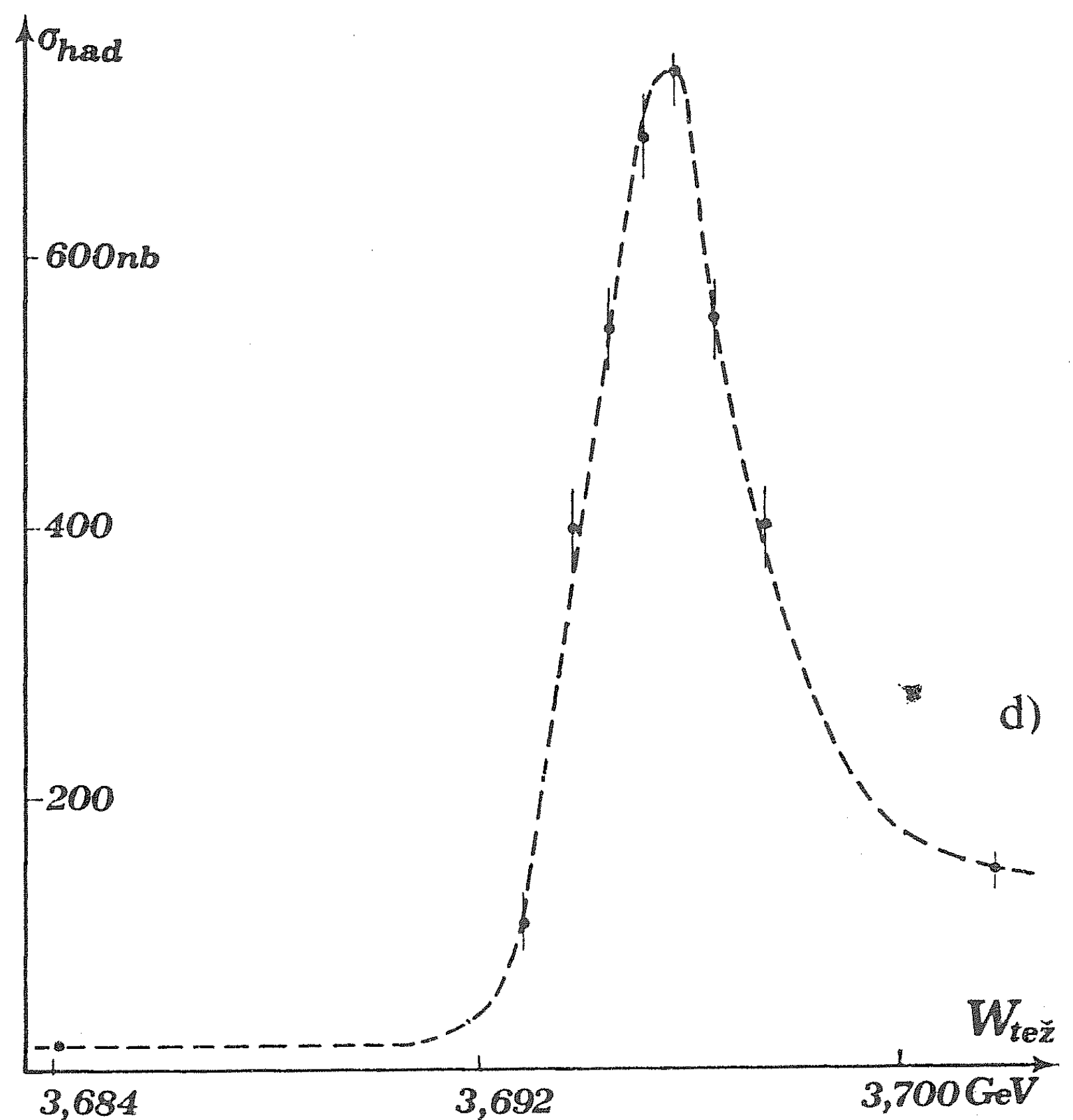
a)



b)



c)



d)

Sl. 1. Presek za reakcijo $e^- + e^+ \rightarrow \dots$ v odvisnosti od skupne energije elektrona in pozitrona (v njunem težiščnem sistemu) za končna stanja s pari hadronov (a), z $e^- + e^+$ (b), z $\mu^- + \mu^+$ in $\pi^+ + \pi^-$ in $K^+ + K^-$ (c) v okolici 3,1 GeV [2] in za končna stanja s hadroni v okolici 3,7 GeV (d) [5] (1 nanobarn = 1 nb = 10^{-33} cm²)

Tako so lahko potrdili in še izpopolnili stanfordske ugotovitve. Pri merjenju fotonov γ , elektronov in pozitronov, na katere razpade delec Ψ , so ugotovili največ 8 teh delcev in največ 7 fotonov. V poprečju je nastalo pri enem razpadu po 3,4 teh delcev in v poprečju 1,7 fotonov.

Nekoliko pozneje je skupina ob SPEAR preiskala še območje skupne kinetične energije od 3,6 do 3,71 GeV [5]. Pri skupni energiji 3,695 GeV je naletela na nov vrh v preseku (sl. 1 d). Tudi ta vrh je bilo mogoče pojasniti samo z nastankom delca, ki so ga imenovali Ψ (3695); prejšnji pa je bil Ψ (3105). Zgornja meja za razpolovno energijo težjega delca je bila 2,7 MeV. Tudi ta delec je stabilen proti razpadu po močni interakciji, kar je še presenetljiveje kot pri lažjem delcu. V bližnji prihodnosti smemo pričakovati še kak podoben nov delec.

Razpad delcev Ψ na veliko število leptonov in hadronov spominja na razpade resonanc z veliko lastno energijo. Pri tem pa preseneča velik razpadni čas in s tem zvezana stabilnost proti razpadu po močni interakciji. Za razlago lastnosti novega delca se ponuja več teorij [6]. Delec Ψ bi bil lahko *težki foton*. Ker poteka njegov nastanek preko virtualnega fotona, je verjetno, da ima delec Ψ enak spin (1) in enako parnost (—) kot foton. (Edini drugi možni vrednosti za spin sta 0 in 2.) Toda od težkega fotona bi pričakovali drugačno interakcijo z elektroni in pozitroni, kot jo kaže po merjenjih delec Ψ .

Delec Ψ bi bil lahko *nevtralni vmesni bozon*, katerega nabiti različek naj bi posredoval pri znanih razpadih po šibki interakciji, na primer pri razpadu β . Vendar je do sedaj vse kazalo, da ima vmesni bozon, če obstaja, mnogo večjo lastno energijo.

Delcu Ψ bi lahko zakon o ohranitvi še neznanega novega kvantnega števila prepovedoval razpad po močni interakciji. V ta namen bi bilo treba vpeljati popolnoma novo kvantno število. Kaže, da bi bilo to še prezigodaj. Toda ponuja se drugačen izhod, ki je v zvezi s hipotetičnim kvantnim številom *čarom* (angl. charm), o katerem so že razpravljali [7]. To kvantno število naj bi sodilo v vrsto kvantnih števil, kot so *naboj*, *barionsko število*, *čudnost*.

Naboj in maso atomskih jeder podamo na primer z dvema kvantnima številoma, z vrstnim in z masnim številom. Pri hadronih, to je delcih v močni interakciji, povemo ta podatka s *tretjo komponento izospina* in z barionskim številom. Asociirani nastanek nekaterih hadronov po močni interakciji in njihov razpad po šibki ali elektromagnetni interakciji sta pokazala potrebo po vpeljavi čudnosti. Skupna čudnost se ohrani pri močni interakciji, a se ne ohrani pri šibki. (Pogosto navedemo namesto čudnosti *hipernaboj*, ki je vsota čudnosti in barionskega števila.) V *modelu kvarkov* si mislimo barione sestavljene iz po treh kvarkov, mezone pa iz parov kvark-antikvark. Kvarki so hipotetični delci, ki imajo tretjinski naboj in barionsko število.

Navadni kvarki imajo čar 0. Domnevajo pa, da obstajajo kvarki s čarom 1. Par takih kvarkov, kvark s čarom 1 in antikvark s čarom —1, naj bi sestavljal delec Ψ . V tej zvezi pa je zelo težko pojasniti velik razpadni čas delca Ψ (3695). Pričakovali bi namreč, da je ta delec vzbujeno stanje delca Ψ (3105) in razpade vanj zelo hitro po močni interakciji.

V nekaterih poenotениh teorijah polja nastopa hipotetični *Higgsov mezon* s spinom 0. Toda vse kaže, da delec Ψ z verjetnim spinom 1 ni Higgsov mezon. Na drugi strani napoveduje *Han-Nambujeva teorija trikrat treh kvarkov* s celim nabojem in barionskim številom obstoj dveh novih nevtralnih delcev. Lažji naj bi bil stabilen proti močni interakciji in to Ψ (3105) je. Težji pa naj bi po močni interakciji razpadel v lažjega, in to za Ψ (3695) sploh ne drži. Kot vidimo, je pred teoretiki še obilo dela. Nekateri od njih še čakajo, da se bo nabralo več eksperimentalnih podatkov.

Na koncu omenimo še eno ugotovitev, do katere so prišli z opazovanjem anihilacije zelo hitrih elektronov z zelo hitrimi pozitroni [8]. Merili so razmerje preseka za reakcijo

$$e^- + e^+ \rightarrow \text{hadron} + \text{antihadron}$$

in preseka za reakcijo

$$e^- + e^+ \rightarrow \mu^- + \mu^+$$

Pokazalo se je, da to razmerje narašča z naraščajočo skupno kinetično energijo in doseže vrednost 6 nekako pri skupni energiji 5 GeV. To se ni skladalo z napovedjo modela kvarkov. Po tem modelu naj bi bilo razmerje neodvisno od energije. Preprost model kvarkov je napovedal zanj vrednost $2/3$, izpopolnjeni *model barvastih kvarkov*, ki je soroden s Han-Nambujevo teorijo, in v katerem nastopa devet osnovnih kvarkov, pa vrednost 2. Za nastanek kvarkov v hadronih po elektromagnetni interakciji naj bi bil namreč enako kot za nastanek mionov odločilen samo naboj. Ta pomanjkljivost modela kvarkov je prišla dokaj nepričakovano, ker so ga drugi poskusi malo prej podprli [9]. Z energijo naraščajoče razmerje presekov po navedeni reakciji pa je privedlo do zamisli, da utegne elektron pri zelo majhni razdalji pokazati sposobnost za močno interakcijo. V tej zvezi so začeli govoriti o »trdi sredi« elektronu [10].

Janez Strnad

LITERATURA

- [1] J. J. Aubert et al., *Experimental Observation of a Heavy Particle* J. Phys. Rev. Letters 33 (1974) 1404.
- [2] J.-E. Augustin et al., *Discovery of a Narrow Resonance in $e^+ e^-$ — Annihilation*, Phys. Rev. Letters 33 (1974) 1406.
- [3] C. Bacci et al., *Preliminary Result of Frascati (ADONE) on the Nature of a New 3,1—GeV Particle Produced in $e^+ e^-$ Annihilation*, Phys. Rev. Letters 33 (1974) 1408.
- [4] Editorial, *Publication of a New Discovery*, Phys. Rev. Letters 33 (1974) 1363.
- [5] G. S. Abrams et al., *Discovery of a Second Narrow Resonance in $e^+ e^-$ Annihilation*, Phys. Rev. Letters 33 (1974) 1453.
- [6] *Five Hypotheses and Five Problems*, New Scientist 64 (1974).
- [7] *A new Stable Particle: is Charm Appearing?* Nature 252 (1974) 438.
- [8] *Quarks or no Quarks? The pace Warms up*, New Scientist 63 (1974) 669.
- [9] R. P. Feynman, *Structure of the Proton*, Science 183 (1974) 601.
- [10] H. J. Fahr, *Der harte Kern des Elektrons und die Neutralen Ströme*, Phys. Blätter 30 (1974) 457.

Popravek k članku SKRIVNOST NEVTRINOV S SONCA

(Obzornik mat. fiz. 21 (1974) 178)

Jedrske reakcije, o katerih je govor na začetku članka, sodijo v *vodikovo verigo* in ne v *ogljikovo verigo*. Večina zvezd dobiva energijo pri reakcijah iz vodikove verige ali pri reakcijah iz *ogljiko-dušikove* (ogljikove) *verige*. Pri zadnjih izgoreva vodik v helij ob sodelovanju jeder ^{12}C , ^{14}C , ^{14}N in ^{15}N kot nekakšnih katalizatorjev. Nevtrinski merilniki so najbolj občutljivi na nevtrine iz nekaterih reakcij vodikove verige, ki imajo največjo energijo. Merjenje nevtrinov s Sonca da tedaj podatek o razmerju deleža vodikove in deleža ogljiko-dušikove verige. Fiziki, ki merijo nevtrine, dobivajo čedalje manjšo zgornjo mejo za nevtrinski tok s Sonca. To kaže, da utegnejo biti na Soncu pomembne reakcije ogljiko-dušikove verige. Doslej pa je prevladovalo mnenje, da so v zvezdah, kakršno je Sonce, najpomembnejše reakcije vodikove verige. Reakcije ogljiko-dušikove verige pa naj bi bile pomembne v težjih zvezdah z zadostno zalogo vodika in z višjo središčno temperaturo.

Gregor Cevc

UVODENJE NOVOG NASTAVNOG PROGRAMA NASTAVE MATEMATIKE U SREDNJE ŠKOLE SR HRVATSKE

Zavod za unapređivanje stručnog obrazovanja SR Hrvatske već čitav niz godina poduzima mjere za unapređivanje i osuvremenivanje nastave matematike u srednjim školama. Zahvaljujući takvom radu danas već možemo govoriti o određenim rezultatima, zadacima koji su pred nama, kao i o problemima koje treba rješavati. Među najznačajnije postignute rezultate spada stručno i pedagoško usavršavanje profesora i nastavnika matematike, izrada novog nastavnog programa, provođenje eksperimentalne primjene programa u praksi, izrada nastavne dokumentacije za realizaciju programa, usvajanje novog nastavnog programa na sjednici Prosvjetnog Savjeta SR Hrvatske i dr. Od zadataka koje treba rješavati ističemo trajan rad na usavršavanju nastavnog programa, stručno i pedagoško usavršavanje nastavnika i modernizaciju obrazovne tehnologije.

1. Stručno i pedagoško usavršavanje profesora i nastavnika

Stručno i pedagoško usavršavanje nastavnika matematike predstavlja jedan od osnovnih preduvjeta uspješne realizacije nastavnog plana i programa. Ovaj moment Zavod za unapređivanje stručnog obrazovanja imao je na umu i posvetio mu je naročito kroz posljednjih nekoliko godina punu pažnju. Naime, od školske 1967/68. god. organizirane su i realizirane dvije vrste seminara za nastavnike i profesore i to: prvo, seminari za mlađe nastavnike i profesore (do 5 godina radnog iskustva) čiji je cilj bio da se pomogne neiskusnijim nastavnicima i profesorima naročito u metodičkom oblikovanju nastave; drugo, seminari za iskusnije nastavnike i profesore (preko 5 godina radnog iskustva) čiji je cilj bio da se učesnici seminara informiraju o novim znanstvenim dostignućima u matematici, naročito o područjima o kojima još nisu mogli biti informirani u vrijeme svog redovnog studija.

Seminari su se odvijali ciklički, tj. svaki nastavnik bio je dužan odslušati po tri seminara u toku dviju školskih godina. Seminari su trajali po jedan radni tjedan (36 sati), a realizirali su se za vrijeme ljetnih i zimskih školskih praznika. Realizatori programa seminara bili su vrsni stručnjaci i solidni poznavaoци metodike nastave matematike.

Seminarima su bili obuhvaćeni gotovo svi nastavnici i profesori matematike srednjih škola. Ova činjenica imala je, izvan sumnje, pozitivni odraz na rezultate odgojno-obrazovnog rada. Stoga i u našem budućem radu na stručno i pedagoško usavršavanje nastavnika valja gledati kao na permanentan proces o kojemu smo dužni stalno voditi brigu.

2. Eksperimentalna primjena novog nastavnog programa

Poznata je vrlina da nastavni program svoju pravu vrijednost pokazuje tek u nastavnoj praksi. Polazeći od ovoga načela, organizirana je eksperimentalna primjena novog nastavnog programa u Školskom centru za optiku, preciznu mehaniku, elektroniku i mjerno-regulacijsku tehniku »Ruđer Bošković« u Zagrebu 1972/73. školske godine, a školske 1973/74. godine u još 80 srednjih škola SR Hrvatske.

Organizator eksperimentalne primjene programa je Zavod za unapređivanje stručnog obrazovanja SR Hrvatske, a autor programa i nosilac realizacije eksperimenta Mr. Jagoda Brkić, prof. savjetnik za matematiku Zavoda.

Cilj eksperimentalne primjene programa bio je da se utvrdi stvarna vrijednost novog programa u praktičnom nastavnom radu i da se i vrše sve potrebne pripreme za uvođenje novog nastavnog programa u sve srednje škole SR Hrvatske, ukoliko eksperimentalna primjena dađe pozitivne rezultate.

Za eksperimentalnu primjenu novog nastavnog programa 1972/73. šk. god. odabran je I razred Opće srednje škole Školskog centra »Ruđer Bošković« u Zagrebu. Uz Mr. Jagodu Brkić realizatori programa bili su profesori Školskog centra Ana Brkić, Zlatko Dubičanac, Božena Ercegovac, Slobodanka Matonićkin i Vera Žic.

Početkom školske godine provedena je anketa o socijalnom sastavu i izvršeno je ispitivanje intelektualnih sposobnosti učenika. Ispitivanja su pokazala da su učenici po socijalnoj strukturi uglavnom radnička i seljačka djeca i da posjeduju prosječne intelektualne sposobnosti. Po mjestu stalnog boravka oko 50% učenika bilo je iz Zagreba, dok su ostali bili izvan Zagreba iz drugih krajeva SR Hrvatske, Bosne i Hercegovine i dr. Jedno odjeljenje učenika bilo je sastavljeno čak od učenika iz svih naših republika, a radilo se o učenicima koji se pripremaju za zvanje optičara. Prema tome, nije se radilo o biranim učenicima nego o učenicima kakvi se mogu susresti u svim srednjim školama naše zemlje.

Uvjeti u kojima je eksperiment izveden odgovarali su prosječnim uvjetima koje imaju ili mogu osigurati druge srednje škole. Nastavnici su raspolagali određenim prostorom, grafoskopima i potrebnom stručnom i didaktičko-metodičkom dokumentacijom bez koje nije moguće uspješno izvođenje nastave.

Pripreme za izvođenje nastave odvijale su se pod stručnim vodstvom nosioca eksperimenta kontinuirano kroz cijelu školsku godinu, a obuhvaćale su stručnu i didaktičko-metodičku komponentu nastavnog procesa. Pripreme nastavnika odvijale su se putem grupnih i individualnih konzultacija, međusobne razmjene iskustava, hospitacija na satovima sustručnjaka i sl. Bitno je istaći da su pripreme nastavnika predstavljale jedan od glavnih faktora koji su omogućili da se eksperimentalna primjena programa uspješno završi.

U toku eksperimenta Školski centar »Ruđer Bošković« posjetila je veća grupa savjetnika i profesora matematike iz SR Srbije. Nakon uvida u tok eksperimenta iznijeli su zadovoljstvo u odnosu na postignute rezultate i pokazali interes za daljnju realizaciju novog nastavnog programa.

Eksperimentalna primjena novog nastavnog programa u Školskom centru »Ruđer Bošković« pokazala je da novi nastavni program ima svoju praktičnu vrijednost, ali i da je trebalo mijenjati određene dijelove programa u smislu njegova poboljšanja. Što se tiče praktične realizacije programa pokazalo se da Školski centar »Ruđer Bošković« ima uvjete da preraste u centar za stručno i pedagoško usavršavanje nastavnika matematike srednjih škola.

Postignuti rezultati u eksperimentalnoj primjeni programa u Školskom centru »Ruđer Bošković« omogućili su da se u školskoj 1973/74. godini novi nastavni program eksperimentalno primijeni u još 80 srednjih škola SR Hrvatske.

3. Stručna i didaktičko-metodička dokumentacija za realizaciju programa

Usporedo s eksperimentalnom primjenom programa stvarana je potrebna stručna i didaktičko-metodička dokumentacija na temelju najnovijih znanstvenih dostignuća u modernoj matematici i suvremenoj nastavnoj tehnologiji. Pri tome je u znatnoj mjeri korišteno praktično iskustvo pri izvođenju eksperimenta.

Autor materijala je Mr. Jagoda Brkić, prof., savjetnik u Zavodu za unapređivanje stručnog obrazovanja SR Hrvatske, a izdavač je Školski centar »Ruđer Bošković« u Zagrebu, Getaldićeva bb, kod koga se mogu nabaviti svi izdani materijali.

Može se sigurno reći da je novi nastavni program potpuno opremljen potrebnom stručnom i didaktičko-metodičkom dokumentacijom za uspješno izvođenje nastave. Nije pretjerano, ako kažemo da je ovo prvi puta u našoj nastavnoj praksi da je unaprijed osigurana sva potrebna dokumentacija za realizaciju programa.

Materijali i dokumentacija za novi nastavni program obuhvaćaju slijedeće:

1. Radna mapa za nastavnike
2. Multikolor folije za grafoskop
3. Zbirka zadataka za učenike
4. Radni listovi za učenike srednjih škola serija B

5. Nizovi zadataka za ispitivanje znanja učenika na kraju I i II polugodišta I razreda srednje škole — N₁.*

U slijedećih nekoliko redaka pokušat ćemo prikazati svaki od navedenih materijala, te njegovu svrhu, sadržaj i primjenu.

1. Radna mapa za profesore namijenjena je kako sam naziv kaže za profesore i nastavnike matematike u prvim razredima srednjih škola. Načinjena je vrlo ukusno i funkcionalno u obliku mape sa mehanizmom u kojem se nalazi oko 140 listova. Neki listovi su crvene boje dok su drugi zelene. Crvenih listova ima 75 i oni čine obavezno gradivo u školama sa 105 sati godišnje dok je za one profesore sa fondom od 140 sati godišnje načinjeno 100 listova, tj. ostalih 25 listova zelene boje čine proširenje i produbljenje gradiva. Ti listovi su kratke pripreme za svaki sat sa naznakom obrazovnog zadataka, brojem zadatka iz Zbirke zadataka koji će se koristiti, brojem folije koja će se projicirati u toku sata, brojem radnog lista za provjeravanje kompleksa, domaćom zadaćom, naznakom predznanja potrebnog za praćenje tog sata i svih ostalih elemenata koji utječu na realizaciju nastave. Na svakom listu je ostavljen prostor za eventualne primjedbe, dopune i upute. U mapu je ubačeno oko 40 listova praznog papira za vlastite pripreme za satove ponavljanja, utvrđivanja, provjeravanja i ostale oblike nastave koji su mu omogućeni različitim uvjetima u kojima profesor izvodi nastavu. U mapi je prvih nekoliko listova posvećeno uputama za primjenu, realizaciju programa, te ostalim uputama potrebnim za ostvarivanje ciljeva.

Radna mapa ni u kom slučaju ne smanjuje kreativnost nastavnika, dapače nastavniku su samo date smjernice koliko i što mora sat obuhvaćati, a kako će se realizirati ostavljeno je sposobnosti nastavnika. Ako se nastavnik slaže sa sugestijama, dovoljno je da izvrši sve naznačene pripreme i spreman ide na sat. Svrha Radne mape je u tome da se nastavniku olakša rad, da mu se dadu smjernice za rad na novom programu.

2. Multikolor folije za grafoskop.

Namijenjene su profesoru pri obradi novog programa iz matematike. Funkciju i prednosti upotrebe grafoskopa kao nastavnog pomagala ne treba posebno spominjati. Neophodnost za dinamičnost i ekonomičnost sata upotrebom ovog pomagala je naročito uviđena u vrijeme eksperimenta. Za gotovo svaki sat je načinjena folija ili kombinacija od više folija da bi se prikazalo ono što je na ploči nemoguće ili iziskuje puno više vremena a nema posebnu potrebu za postupnošću prikaza. U toku eksperimenta načinjeno je 82 folije ili kombinacija folija koje su bile neophodne pri realizaciji programa. Tih 82 teme su štampane vrlo kvalitetno u dvije do šest boja funkcionalno i primjereno te čine komplet od 170 folija. Svrha im je da služe kao izvor znanja, ali imaju i određenu odgojnu komponentu kao razvijanje smisla za uredno, lijepo, razvijanje osjećaja za boje. Komplet od 82 teme smješten je u ukusnu i funkcionalnu torbicu sa naznakom broja na svakoj temi tako da nastavnik prije sata izvadi potrebnu temu i projicira je na satu. Teme su iz gotovo cijelog gradiva, počev od simbola, prikaza skupa dokaza, na primjer: asocijativnosti, idempotentnosti, komutativnosti skupa, tautologije, algebre sudova, relacija, funkcija, permutacija računskih operacija i geometrije.

Upotrebom grafoskopa omogućeno je nastavniku da si olakša rad, da više vremena posveti kontroli rada učenika, objašnjavanju slika, mjenjanju slika prema potrebi, tj. na-

* Medjuvremeno izašla je iz tiska i nastavna dokumentacija za 2. razred.

stavnik može projicirati sliku koja je prije korištena a da ne gubi vrijeme ponovnim crtanjem na ploču. Pored toga ploča u tom slučaju služi za neophodne podatke, važne podatke koji moraju cijeli sat stajati na ploči, što je moguće jer se ne koristi za crtanje slika koje zauzimaju veliki dio ploče. Ovakva ploča dobiva svoju namjenu, na njoj se nalazi ono što učenik može percipirati tokom cijelog sata, a potrebna slika sa folije se svakog časa može ponovno projicirati odnosno smaknuti. Pojedine folije su rađene tako da se dijelovi folije mogu prekriti neprozirnim papirom i učenicima projicirati samo željeni dio. Kod nekih dokaza folije su kombinirane od više folija tako da se dokaz izvodi postupno, sistematski prema željenoj brzini i na kraju se projicira cijeli dokaz. Ukoliko je učeniku nejasan izvod, postupak se može po volji ponoviti. Za izradu kompleta u vrijeme eksperimenta utrošeno je vrlo mnogo vremena te je sada nastavniku racionaliziran rad, gotovim kompletima. Primjenom grafoskopa kao neophodnog pomagala i folija kao izvora znanja olakšan je rad nastavniku, približena matematika učeniku i postignut željeni odgojni zadatak.

3. Zbirka zadataka za učenike.

Namijenjena je učenicima za usvajanje, ponavljanje i uvježbavanje gradiva. Zbirka sadrži 573 zadataka iz svih kompleksa programa za I razred matematike za srednje škole. Tu su obuhvaćena poglavlja: algebra sudova, uvodni pojmovi o skupovima, početni elementi geometrije, relacije, funkcije, grupa, prirodni brojevi, cijeli brojevi, racionalni brojevi, realni brojevi, preslikavanje ravnine, polinomi, jednadžbe, racionalne funkcije. Zadaci su poredani postupno prema težini i programu različitih tipova, od čisto računskih do teorijskih, tj. određenih teorema koje treba dokazati. Naime vođeno je računa o tome, da nauka i nastava čine cjelinu i da učenika već sad treba postepeno uvoditi u egzaktne matematičke dokaze. Svi ti zadaci su rađeni u razredu i svaki prosječni učenik ih sa manje ili više truda može izraditi. Zbirka je izrađena tako da je tekst štampan samo na lijevoj polovini knjige dok se desno upisuju rješenja. Za pojedine zadatke za koje smo smatrali da učeniku treba dati neke upute, te su upute naznačene s desne strane ili je već dato rješenje.

Dozvoljava se nastavniku da učenik rješenje upisuje u Zbirku tako da nastavnik može u samoj Zbirci kontrolirati domaću zadaću prije zadanu, što znači da učenik izrađuje zadatak u bilježnici a skraćeni ili cijeli postupak upisuje u Zbirku. Prednosti ovakve Zbirke su slijedeće: zadaci su postupno metodički sistematizirani, provjereni sa određenim obrazovnim i odgojnim elementima, nastavniku je cjelokupno gradivo kompletirano u jednoj knjizi. Treba voditi računa o tome da program do sada nije sažet ni u jednoj knjizi izuzev »Matematika I« prof. Javor.

4. Radni listovi.

Namijenjeni su za ispitivanje znanja učenika iz svih kompleksa gradiva. Sadrže 24 radna lista ili kontrolne zadaće iz područja: algebra sudova, početni elementi geometrije, operacije sa sudovima, funkcija, relacija, grupa, prirodni brojevi, višekratnici i mjere prirodnih brojeva, binarni brojevni sustav, cijeli brojevi, racionalni brojevi, realni brojevi, uređeni par, translacija ravnine, izometrija ravnine, centralna simetrija, trokut međusobni položaji točaka, pravaca i kružnice, rotacija ravnine, svojstvo trokuta, homotetija, pravac, polinomi i linearne jednadžbe, racionalne funkcije. Na kraju knjige su dana rješenja. Te radne listove ima svaki učenik ali ih nastavnik čuva kod sebe i nakon pređenog kompleksa izvadi iz bilježnice određeni radni list, preda ga učeniku na rješavanje i kasnije ocjeni znanje iz tog kompleksa. Na taj način je omogućeno profesoru da ispituje svakog učenika iz svih kompleksa gradiva, nastava je ekonomičnija i ocjenjivanje objektivnije, jer je učenik pitan cijelo gradivo. Te radne listove nastavnik može vratiti natrag u učeničku bilježnicu i na osnovu toga u svako doba izvršiti snimanje znanja iz pojedinih kompleksa.

5. Nizovi zadataka za ispitivanje znanja učenika — N_1 i N_2 .

Namijenjeni su za ispitivanje znanja na kraju I polugodišta N_1 , i na kraju II polugodišta N_2 . Svaki niz sadrži 50 pitanja iz gradiva tog polugodišta i ima svrhu da se dobije slika cjelokupnog znanja učenika. N_1 niz sadrži poglavlja o skupovima, geometriji, algebri sudova, relaciji, funkciji, polinomima, binarni sustav, jednačbe i nejednačbe, racionalni brojevi i prirodni brojevi.

N_2 sadrži poglavlja: geometrija, vektori, simetrija, trokut, rotacija, kut, kompozicija translacija, homotetija, sličnost, linearne funkcije, sistemi jednačbi, polinomi i racionalne funkcije.

Na kraju svakog niza se nalazi tabela za odgovore u koje učenik upisuje rješenja. Svaki nastavnik će u radnoj mapi dobiti tabelu sa rješenjima za N_1 i N_2 tako da može ispraviti testove bez da ih sam rješava. Nizovi se izdaju samo na narudžbenicu škole da se osigura objektivnost pri testiranju.

Svi navedeni materijali su prošli kroz osnovni kritički i recenzijski medij a to je razred, te na osnovu toga korigirani, dotjerani i mogu se primjeniti u svim vrstama srednjih škola. Ovim materijalima nije smanjena sloboda kreativnosti nastavnika, dapače oni služe kao smjernica i sredstvo za lakši rad nastavniku u realizaciji programa.

4. Novi nastavni program stupio je na snagu početkom šk. 1974/75. god.

Za izradu novog nastavnog programa osjećala se oduvijek potreba. Okvirni nastavni program matematike za I, II, III i IV razred srednjih škola izrađen je 1969/70. školske godine, i program je prihvatilo Društvo matematičara i fizičara SR Hrvatske.

U programu su zastupljena ova dva principa:

prvo, nastavom se nauka prenosi u društvo. Nastava matematike mora odražavati suvremene tendencije u matematičkoj nauci i drugo, nastava matematike mora biti jednako kvalitetna u svim vrstama srednjih škola.

Novi nastavni program matematike spada u zajedničke osnove nastavnog plana i programa, a to znači da se ubraja u one sadržaje koji ne ovise o usmjerenosti škole, tj. o pojedinoj struci ili zanimanju već se kao zajednička obaveza za postizavanje srednjoškolskog obrazovanja ugrađuje u programsku strukturu svake srednje škole.

Zajedničke osnove prema Zakonu o srednjem obrazovanju donosi ili propisuje Prosvjetni Savjet SR Hrvatske i one predstavljaju uvjet za općedruštveno priznanje pojedine srednje škole.

Odlukom Prosvjetnog Savjeta SR Hrvatske na jednoj od sjednica 1973. godine usvojene su zajedničke osnove nastavnog plana i programa. Po toj odluci »sve odgojno-obrazovne ustanove srednjoškolskog obrazovanja SR Hrvatske dužne su započeti s uvođenjem osnova nastavnog plana i programa i ugraditi ih u svoje nastavne planove i programe počevši od školske godine 1974/75.«

Prema tome, sve srednje škole u SR Hrvatskoj početkom 1974/75. šk. godine prelaze na rad po novom nastavnom planu i programu. Ovu činjenicu valja imati na umu i izvršiti sve potrebne pripreme za početak rada po novom programu. Tu se prvenstveno misli na osiguranje materijalno-tehničke osnove odgojno-obrazovne ustanove pod kojom se podrazumijeva nabavka grafoskopa, stručne i didaktičko-metričke dokumentacije i materijala. Pored toga neophodno je da nastavnici izvrše sve potrebne stručne i didaktičko-metodičke pripreme za početak rada po novom nastavnom programu, kako putem organiziranih oblika u organizaciji Zavoda za unapređivanje stručnog obrazovanja tako i individualno koristeći didaktičke materijale i dokumentaciju koju će škole prethodno realizirati (nabaviti).

Obzirom na opremljenost novog programa odgovarajućim materijalom i dokumentacijom očekuje se da u praktičnoj realizaciji programa neće biti većih problema, ukoliko odgojno-obrazovne ustanove i nastavnici izvrše sve potrebne pripreme za solidan i kvalitetan rad.

5. Neki problemi o čijem rješavanju ovisi unapređivanje nastave matematike

Poznato je da nastavni program može biti vrlo kvalitetan ali da to samo po sebi nije dovoljno za obrazovanje kvalitetnih stručnjaka, jer pored programa treba osigurati dobre nastavnike i potrebnu materijalnu i tehničku bazu.

Da bismo osigurali valjanu i kvalitetnu nastavu matematike naročito je važno voditi računa o rješavanju nekih bitnih zadataka koje ćemo ovdje naznačiti.

Trajni rad na usavršavanju programa jedan je od ozbiljnih zadataka. Ovaj zahtjev mora stalno biti prisutan u našem radu iz razloga što u program stalno treba unositi nove znanstvene spoznaje ukoliko želimo da obrazujemo stručnjake koji će biti sposobni za uključivanje u rad ili za daljnje školovanje. Naime, treba imati na umu da su prošla vremena statičkih programa po kojima se moglo obrazovati više generacija bez ikakvih promjena programa. Danas živimo u vremenu intenzivnog napretka društva, nauke, tehnike, pa je razumno da i nastavni programi moraju pratiti taj razvitak, a to znači da programi moraju biti dinamični i suvremeni. Da bismo to postigli neophodan je organiziran, stalan i sistematski rad na praćenju i osuvremenivanju nastavnog programa matematike u srednjim školama.

Jedan od uvjeta koji osigurava kvalitetnu realizaciju nastavnog programa jeste kvalificirano nastavno osoblje. Najveća odgovornost za nastavu je na nastavnicima. Ovo znači da nastavni kadar s odgovarajućim kvalifikacijama može bitno utjecati na kvalitet odgojno-obrazovnog rada i na obrazovno-odgojne efekte. Međutim, ne smijemo zaboraviti da u našoj nastavnoj praksi još uvijek radi određeni broj nastavnika koji nemaju odgovarajuću kvalifikaciju za nastavni rad. Sigurno je da slabija kvalifikaciona struktura nastavnika ne pruža mnogo garancija za kvalitetno izvođenje nastave. Stoga ovom zadatku valja pokloniti punu pažnju, tj. postojećim nastavnicima koji nemaju odgovarajuću kvalifikaciju valja omogućiti da je steknu putem obrazovanja uz rad. Pored toga, nužno je osigurati potrebne preduvjete da se na prirodoslovno-matematičkom fakultetu nastavni smjer upisuju više boljih učenika sa svršenom srednjom školom kako bismo što prije dobili kvalitetan i kvalificirani nastavni kadar, jer ukoliko nam i dalje na prirodoslovno-matematičkim fakultetima bude završavalo studij po svega nekoliko studenata matematike godišnje, tada će proći još mnogo vremena dok kvalifikaciona struktura nastavnika matematike postane zadovoljavajuća.

Stručno i pedagoško usavršavanje nastavnika predstavlja jedan od glavnih preduvjeta za kvalitetan obrazovno-odgojni rad. Živimo u vremenu kada je permanentno obrazovanje postalo potreba našeg života, rada i djelovanja. Nije više moguće uspješno obavljati funkciju nastavnika bez stalnog stručnog i pedagoškog usavršavanja.

Razvoj nauke napreduje takvim tempom da je postalo teško pratiti nova dostignuća bez jednog dobro organiziranog rada. Stoga stručno i pedagoško usavršavanje nastavnika ne bi smijelo biti prepušteno slučaju, ni eventualno svedeno na dobrovoljno uključivanje nastavnika u proces stručnog i pedagoškog usavršavanja.

Zadatak je prosvjetno-pedagoške službe i svake odgojno-obrazovne ustanove da uvede stalnu brigu i da poduzimaju konkretne mjere za stalno stručno i pedagoško usavršavanje nastavnika matematike.

Obrazovna tehnologija svakim danom postaje modernija i suvremenija. Zadatak je nastavnika, da nova dostignuća obrazovne tehnologije usvajaju i primjenjuju u svome

nastavnom radu. S obzirom na to da je nastava stvaralački proces, nastavnik mora biti slobodan u svome radu. Međutim, ukoliko se nastavnik u svome nastavnom radu ne služi suvremenom nastavnim tehnikom, u tom slučaju njegov nastavni rad obično neće donijeti dobre rezultate, pa i njegova sloboda u nastavnom radu počinje gubiti svoju vrijednost, u smislu izbora nastavnih metoda, sredstava i pomagala, oblika rada, nastavnih postupaka i sl.

Prema tome, primjena moderne obrazovne tehnologije u obrazovno-odgojnom procesu mora naći svoje mjesto. Za njenu uspješnu primjenu potrebno je osigurati odgovarajuću materijalno-tehničku bazu i permanentno osposobljavati i usavršavati nastavnike.

Božena Ercegovac i Milan Mišina

KONEC NEDOSLEDNOSTI PRI ENOTAH

Današnji dijaki so veliko na boljšem od svojih vrstnikov pred tridesetimi leti in več. V takratnih učbenikih fizike so uporabljali kopico sistemov, enot in pretvornih faktorjev. Rešitev iz te zmede je prinesel *Giorgijev merski sistem* z osnovnimi enotami *metrom, kilogramom, sekundo in amperjem*. Iz njega je nastal današnji *mednarodni sistem enot*. Vendar je trajalo skoraj dvajset let, preden so se nekatere države oglele za ta sistem. (Tudi pri nas so bile še 1954 na kongresu društev matematikov, fizikov in astronomov SFRJ v Zagrebu polemike ob tem vprašanju.) V današnjih učbenikih pa že imamo ta merski sistem. Za nekatere druge enote pa navajamo samo pretvorne faktorje, na primer: 1 kilopond = 9,8 N ali približno 10 N; 1 atmosfera = $9,8 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ ali približno 10^5 N/m^2 ; 1 kilokalorija = 4186 J ali približno 4200 J.

Pri sedanji težnji za poenostavljanjem je tudi to še prehuda nedoslednost. Dijake motita predvsem kilogram in kilopond in z njima povezani enoti za gostoto gram na cm^3 in pond na cm^3 in še kilopond in newton. (Kilopond se uporablja večinoma v statiki, newton pa povsod v dinamiki.) Tudi za tlak imamo vrsto enot, ki so ostalina preteklosti in ki motijo dijake. Enako velja za kilokalorijo nasproti joulu. Zato je *Mednarodna komisija za mere in uteži* odločila, naj do 1. 1. 1978 v šolah dokončno odpravijo vse enote, ki ne spadajo v mednarodni sistem enot. Tako bo od tedaj treba meriti težo v newtonih in nič več v kilopondih, specifično težo kot vsako gostoto sile v N/m^3 ali v centinewtonih na cm^3 in ne več v pondih na cm^3 , tlak v barih ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$, $1 \text{ milibar} = 10^{-3} \text{ bar} = 1 \text{ cN/cm}^2$) in nič več v atmosferah in toploto v joulih in nič več v kilokalorijah.

S tem bo, vsaj v šolski fiziki, dokončno zmagal mednarodni sistem enot. Stare enote in merski sistemi, ki so delali dijakom velike preglavice, se bodo morali umakniti v leksikone.

Franč Kvaternik

LITERATURA

- [1] F. Avčin, *O vpeljavi Giorgijevega merskega sistema*, Obzornik mat. fiz. **2** (1952) 50.
- [2] J. Strnad, *Novo pri enotah*, Obzornik mat. fiz. **16** (1969) 88.
- [3] Dorn, Bader, *Physik* (Mittelstufe), Hannover 1974.

DOMAČE VESTI

26. OBČNI ZBOR DMFA SR SLOVENIJE V PORTOROŽU OD 13. DO 15. DECEMBRA 1974

Že v četrtek, 12. decembra, so se pričeli zbirati v Portorožu člani društva matematikov, fizikov in astronomov na posvet in občni zbor društva.

V petek je ob 11. uri Bogomila Kolenko v imenu pripravljalnega odbora pozdravila goste in udeležence posvetovanja. Zbralo se jih je znatno več kot 130, kolikor so jih pričakovali. Med gosti so bili tudi kolegi s slovenskih šol v Trstu in z italijanskega znanstvenega liceja Oberdan.

Posvetu je zaželel uspešno delo Vlado Rotar, zastopnik koprške enote Zavoda za šolstvo.

Dušan Modic, podpredsednik DMFA SRS, je v nagovoru označil dvojni pomen posvetovanja. Člani društva in drugi udeleženci naj bi spoznali projekt uvajanja novih metod v pouk fizike v osnovni šoli. Tisti, ki sodelujejo pri poskusu, pa naj bi izmenjali izkušnje. Za društvo je torej posvetovanje pomembno kot prvi korak k obsežnejšemu delovanju na področju osnovne šole. Prebral je pozdravno pismo dr. Zdenka Medveša, direktorja pedagoškega inštituta, ki vodi projekt.

V dopoldanskem delu posvetovanja je Janez Ferbar razložil težnjo novega projekta. Učenci naj bi se naučili več fizike, naj bi se je raje učili in učitelji naj bi jo raje in bolje poučevali. Pojasnil je, kaj je bilo storjeno v ta namen. Za njim je Dušan Dolinar opisal instrumentarij za formativno spremljanje uvajanja novega učnega načrta fizike v sedmi razred osnovne šole. V razpravi so med drugim omenili tudi težave pri uvajanju eksperimentalnega dela učencev, ker ni dovolj primernih učil, poleg tega ni ustanove, ki bi financirala uvoz.

Popoldne je France Plevnik govoril o pojmu energije in energijskem zakonu, ki je težišče gradiva v sedmem razredu. Razpravo so razvneti fiziki nadaljevali v manjšem krogu tja do 18. ure. Večina pa je poslušala ob 17. uri poročilo Franca Savnika, svetovalca Zavoda za šolstvo. Govoril je o nadaljevanju modernizacije matematike v višjih razredih osnovne šole, o pripravah za dopolnilno izobraževanje učiteljev, ki naj bi bilo hkrati strokovno in metodično, ter o shemi bodočih učbenikov.

Udeležence posvetovanja je zvečer sprejel Ivan Bažec, predsednik skupščine občine Piran. V pozdravnem govoru je opisal razvoj in načrt občine Piran. Oktet učencev koprške gimnazije je z občutkom zapel več pesmi. Navzoči so ga nagradili z dolgotrajnim ploskanjem. Po večerji se je začel družabni večer, na katerem so se strokovni razgovori prepletali s plesno glasbo in z obnavljanjem starih ter sklepanjem novih znanstev. Družabnega večera se je udeležil tudi šolski skrbnik iz Trsta g. Pericle Fidenzi in nekateri kolegi s slovenskih šol v Trstu.

V soboto zjutraj se je začel 26. občni zbor. Vodilo ga je delovno predsedstvo, v katerega so bili izvoljeni Anton Suhadolc, Bogomila Kolenko in Jože Kotnik. Zapisnik je pisala Marjeta Valentinčič, overila pa sta ga Marija Kozoglav in Tomaž Skulj.

Slovesni del občnega zbora je začel podpredsednik Dušan Modic. Pozdravil je udeležence in prebral pozdravni brzojavki društva MFA SAP Vojvodine in SR Srbije. V imenu republiške konference SZDL je pozdravil občni zbor Milan Osredkar, v imenu dekana FNT pa Ivan Vidav.

Janez Strnad je v imenu upravnega odbora društva predlagal občnemu zboru, da ob življenjskem jubileju imenuje dr. Lava Čermelja za častnega člana DMFA SRS zaradi njegovih zaslug za fiziko in astronomijo na Slovenskem, pa tudi zaradi dejavnosti za

slovensko narodnostno manjšino v Italiji in sodelovanja v prizadevanjih za priključitev Slovenskega primorja Jugoslaviji. Dušan Modic je dr. Lavu Čermelju čestital in mu predal listino. Dr. Čermelj se je zahvalil za priznanje, ki ga je dobil prav na dan, ko se je, kakor je rekel, pred 33 leti drugič rodil.

Na predlog upravnega odbora, ki ga je prebrala Martina Koman, sekretarka komisije za pedagoško dejavnost, je občni zbor potrdil izbor kandidatov za priznanja učiteljem za delo z mladimi matematiki, fiziki in astronomi. Letošnja priznanja so prejeli:

Jože Karčnik, profesor matematike in fizike na idrijski gimnaziji, je pripravljal svoje učence, da so dosegali vidne uspehe na tekmovanjih in pri študiju na univerzi; z organiziranim obiskovanjem predavanj za srednješolce je skrbel za popularizacijo stroke, sam pa je aktivno sodeloval pri vseh društvenih akcijah.

Janez Krajnik, profesor matematike in fizike na jeseniški gimnaziji, je zgodaj pričel uvajati nove metode pri pouku fizike. Širil je zanimanje za matematiko in fiziko med svojimi učenci, ki so se doslej vedno udeležili srednješolskih tekmovanj. Pri društvu je sodeloval, odkar je začel poučevati.

Vera Maver, predmetna učiteljica matematike in fizike na osnovni šoli Ivan Rob v Šempetru pri Novi Gorici, je usmerjala svoje učence pri delu v matematičnem krožku, da so dosegali vidne uspehe na tekmovanjih, pri pouku fizike pa uvaja nove metode in seznanja z njimi svoje kolege na aktivih.

Draga Poženel, predmetna učiteljica matematike in fizike na osnovni šoli Prežihov Voranc v Ljubljani, je znala pri večini svojih učencev doseči, da se zanimajo za matematiko tudi zunaj šolskega okvira. Njeni učenci so nosilci velikega števila republiških in zveznih priznanj. Sama redno sodeluje pri vseh aktivih in seminarjih društva.

Marjeta Valentinčič, profesorica matematike in fizike na novomeški gimnaziji, je vzgajala nadarjene matematike in jih seznanjala z matematično in fizikalno literaturo, ki jo vztrajno širi med mladino.

Za delovni del občnega zbora je bil sprejet naslednji dnevni red:

1. Poročilo predsednika in odbornikov o delu v preteklem letu
2. Razprava o poročilih
3. Poročilo nadzornega odbora in glasovanje o razrešnici
4. Predlog in volitve novega odbora
5. Razno

Dušan Modic se je v predsedniškem poročilu najprej v imenu društva in 20 odlikovanih odbornikov zahvalil za odlikovanje, prejeto ob petindvajsetletnici društva, potem pa je poročal o delu upravnega odbora. Ker je bil upravni odbor okrnjen, odborniki pa preveč raztreseni po Sloveniji, se je odbor odločil, da bo izvajal le akcije, ki so bile že v navadi. Prizadeval pa si je približati svoje delo članom z objavo v OMF. Izkušnje, pridobljene ob vsakoletnih akcijah, je skušal zbrati v obliki poslovnikov, rokovnikov in navodil. Tako je želel omogočiti ljudem, ki bodo prevzeli delo, z novimi domislicami osvežiti že utečene akcije in iznajti nove. Naloge, ki jih je naložil odboru občni zbor na Bledu, so bile v glavnem opravljene. Zveza pa na primer še ni odgovorila na predlog, o podeljevanju Plemljevih nagrad za uspešno poučevanje matematike in fizike ali za izdelavo dobrih učbenikov. Pozval je člane, naj naročajo SPIN in pišejo vanj; to je bilten zveze DMFAJ, katerega prvo številko je uredil Anton Moljk. Bilten, ki bo prinašal sporočila, preglede, informacije in novosti, ima prijetno obliko in zanimivo vsebino.

Poskus, da bi ustanovili več novih podružnic društva, se je posrečil le delno. Na Jesenicah so v dneh pred občnim zborom ustanovili svojo podružnico.

Predlagal je, naj skupščina pooblasti upravni odbor, da nastopa kot delegacija, ki pošilja delegate v zbore izvajalcev skupščin samoupravnih interesnih skupnosti. Predlog je bil sprejet.

Na kongresu zveze društev MFAJ, ki bo v Novem Sadu od 28. avg. do 2. sept. 1975, moramo bistveno povečati naš prispevek. Doseči moramo tudi, da bo objektivno prikazano stanje raziskovalnega dela pri nas in obvestiti vse o napredku pri iskanju novih poti in možnosti pri pouku na Slovenskem.

Zahvalil se je republiški izobraževalni in raziskovalni skupnosti ter drugim, ki so omogočili delo društva. Zahvalil se je tudi sodelavcem, zlasti pa Bogomili Kolenko, ki je vodila priprave za prijetno bivanje in uspešno delo v Portorožu.

Za njim je poročala Iva Mulec, blagajničarka društva. Iz blagajniškega poročila je razvidno, da društvo v preteklem letu ni imelo večjih finančnih težav.

Predsednik komisije za tisk Gabrijel Tomšič je poročal o delu komisije. Revija Obzornik za matematiko in fiziko je izšla v 6 številkah, ima 1300 naročnikov, ki dokaj neredno plačujejo naročnino. Presek izhaja zaradi finančnih težav v skrčeni obliki in skromnejši opremi, ima pa 12000 naročnikov. V zbirki Sigma je izšlo pet ponatisov, ki jim mora komisija z lastnimi sredstvi zniževati ceno, ker za ponatise ne dobiva subvencij. V zbirki Matematika sta izšli dve knjigi, Višja matematika II je tik pred izidom, tretji del pa stavijo. V zbirki Izbranih poglavij iz matematike sta izšla dva ponatisa, 7. številka Publications of the Department of Mathematics (IMFM) in 5. zvezek s podiplomskega seminarja. Za srednjo šolo so ponovno izdali Zbirko rešenih nalog iz aritmetike, algebre in analize IV. Posebej je izšla Matematična terminologija A. Vadrnala.

Subvencije dajejo RSS in RIS za Obzornik in Presek, za katerega prispevajo tudi nekateri TIS-i, Matematično terminologijo je podprla tudi KSS, Višjo matematiko II in III pa tehnične fakultete. Finančna sredstva se uporabljajo strogo namensko. Pisarna komisije za tisk je v preteklem letu nadvse dobro poslovala in pripomogla k uspešnemu delu komisije.

O delu komisije za popularizacijo je poročal sekretar komisije Jože Malešič. IV. tekmovanja za Vegova priznanja se je letos udeležilo skoraj 10000 učencev osnovnih šol: 6213 na šolskih tekmovanjih, na katerih so podelili 2034 bronastih Vegovih priznanj, 3032 učencev na občinskih tekmovanjih, na katerih je 1382 učencev dobilo srebrno Vegovo priznanje, in 338 učencev na republiškem tekmovanju, na katerem je 57 učencev dobilo zlato Vegovo priznanje. Na zveznem tekmovanju v Tuzli je sodelovalo 7 tekmovalcev.

Najboljše tekmovalce je sprejela republiška sekretarka za kulturo in prosveto Ela Ulrich-Atena.

XVIII. republiško tekmovanje srednješolcev iz matematike je bilo 6. 4. v Ptuj, XII. republiško tekmovanje srednješolcev iz fizike pa 11. 5. v Kranju. Na tekmovanju iz matematike je sodelovalo 219 tekmovalcev, iz fizike pa 158. Precejšen del tekmovalcev je dosegel le majhno število točk, tako da je komisija predlagala za prihodnje leto izbirna tekmovanja. Ta naj bi bila na isti dan na vseh šolah, naloge pa naj bi pripravila republiška komisija, ki bi potem določila tekmovalce za republiško tekmovanje.

XV. zvezno tekmovanje srednješolcev iz matematike je bilo v Beogradu, 20. in 21. aprila. Naša ekipa je dobila samo 1 pohvalo (M. Vidmar iz Nove Gorice, 1. razred). Tam je bila določena ekipa za matematično olimpiado v DR Nemčiji. V njej je sodeloval D. Šifrer s I. gimnazije v Ljubljani. Na olimpiadi so mu do tretje nagrade manjkale tri točke, jugoslovanska ekipa pa je dobila dve prvi, eno drugo in dve tretji nagradi.

X. zvezno tekmovanje srednješolcev iz fizike je bilo v Kranju od 25. do 26. maja. Sodelovalo je 51 tekmovalcev, 6 iz BiH, 14 iz Hrvatske, 12 iz Slovenije, 19 iz Srbije. Slovenska ekipa je dobila eno prvo (R. Javornik iz Nove Gorice) in dve tretji nagradi (M. Zalar in M. Cvetič iz Maribora).

V letu 1977 naj bi Jugoslavija organizirala matematično olimpiado. Potrebno bo zagotoviti denar (po sedanji oceni 600,000.00 din).

V aprilu so bila organizirana predavanja za srednješolce v Ljubljani. Predavali so Peter Gosar o nihanjih in trkih, Egon Zakrajšek o računalnikih in Norma Mankoč-Borštnik o elektronih v magnetnem in električnem polju. Predavanj so se udeležili tudi učenci iz Idrije, Jesenic, Novega mesta. Poprečno je prišlo na predavanje po 120 do 150 učencev.

Martina Koman, sekretarka komisije za pedagoško dejavnost, je poročala o delu aktivov. Predavali so Peter Gosar o lastnostih piezoelektrikov, Janez Ferbar o raziskovalnem eksperimentiranju učencev pri pouku fizike v osnovni šoli, Sonja Križanič o obravnavi diferenčnih enačb v 4. r. gimn., Jože Vrabec o Jordanovem in Schoenfliesovem problemu in Ivan Pucelj o prostorninah teles. Vmes je bil še razgovor o testih. Predavanj se je udeležilo od 10 do 60 članov, poprečno pa 30. Največ je bilo poslušalcev takrat, ko je bila tema zanimiva tudi za učitelje osnovnih šol. Poslušalci so bili tudi iz Brežic, Pirana, Tolmina, Maribora in drugih krajev.

Februarja je bil organiziran 5. matematični seminar z naslovom Mesto matematike v ekonomiji, ki se ga je udeležilo 105 članov. Letos je bil drugič organiziran uvoz učil za pouk atomike firme Teltron. Skupinska nabava ima nekaj prednosti, zlasti popust, ki ga daje proizvajalec. Pripravili smo že ponudbe za tretji uvoz, v dogovoru pa smo s firmo Teltron, da nam da v preizkušnjo svojo aparaturu za rentgenske žarke.

Z aktivni bomo nadaljevali. Februarja bo osmi seminar iz fizike z naslovom Mehanika tekočin; vodil ga bo Peter Gosar. Trajal bo zadnje tri dni v prvem tednu pouka po semestrskih počitnicah. Začeli smo zbirati maturitetne naloge za tretji del zbirke.

Sodelujemo s Pedagoškim inštitutom pri uvajanju novega učnega načrta za fiziko v osnovni šoli, prav tako pa bo treba pomagati pri drugem delu modernizacije matematike v osnovni šoli. Sekcija za terminologijo je izdala terminološki slovar Matematična terminologija, v tisku je terminološki slovar s področja opisne geometrije. Delo pri zbiranju in urejanju gradiva s področja matematike se nadaljuje.

Iz poročila Jožeta Povšiča, vodje bibliografske sekcije, je bilo razvidno, da je bila uspešno zaključena bibliografija Jurija Vege. Občinska skupščina Ljubljana Moste-Polje podpira zamisel o postavitvi Vegovega spomenika v Zagorici in je v ta namen že nakazala nekaj denarja. Privolila je tudi, da se razstavno gradivo dopolni in da zbirko v rojstni hiši prevzame v upravljanje krajevna skupnost. Prav bi bilo, da bi čim več učencev obiskalo Vegovo rojstno hišo v Zagorici.

Za ureditev Plemljevega doma je bila ustanovljena komisija; njeno poročilo je prebral Ciril Velkovrh namesto odsotnega Zvonimirja Bohteta. Komisija je dosegla sporazum o glavnih točkah darilne pogodbe: razdelitev prostorov, vrta in delitev stroškov za vzdrževanje hiše. V pritličju bo soba, v kateri bo Plemljev muzej. Poleg tega bo društvo dobilo še prvo in drugo nadstropje s po štirimi prostori. Po pregledu prostorov, strehe in zunanosti hiše je komisija ugotovila, da bo za ureditev potrebnih 300.000,00 din. Zaprošila je za denar ali opremo 25 različnih ustanov in podjetij. RSS je nakazala 77.250 din, podjetje LIP, Bled pa 1.500 din. Komisija za tisk je posodila 40.000 din, tako da se je komisija lotila najnujnejših del: ureditev vodovodne in električne inštalacije, preureditev po enega prostora v vsakem nadstropju v kuhinjo, pleskanje oken in vrat, barvanje tal, čiščenje prostorov. Delali so člani komisije in delavci ter laboranti matematično-fizikalnega oddelka FNT. Skupno je bilo opravljeno nad 1000 delovnih ur. Vsa dela je uspešno vodil Davorin Tomažič. V prihodnjem letu je treba dokončno formulirati darilno pogodbo, zagotoviti denar, izdelati načrte za ureditev muzeja, popraviti streho, verando, urediti zunanost hiše in nabaviti manjkajočo opremo. Rešiti bo treba tudi vprašanja v zvezi z uporabo počitniškega doma. Prav bi bilo, da bi vsi pomagali pri zbiranju denarne ali materialne pomoči.

Prebrali so poročilo Antona Moljka o skrbi za raziskovalno dejavnost. V njem je naštel nekaj možnosti za razširitev znanstvene dejavnosti, priporočil časopisa za matematiko in

fiziko, ki ju izdaja Zveza DMFAJ ter opozoril na SPIN. Zavzel se je tudi za povečanje družabne dejavnosti društva.

Urednik Preseka Tomo Pisanski je pozval člane, naj sodelujejo kot avtorji prikladnih člankov in se zahvalil vsem, ki razširjajo Presek na šolah.

Bogomila Kolenkova je poročala o delu koprške podružnice. Podružnica je imela 3 redne sestanke, sicer pa so delali aktivni po šolah. Januarja je bil seminar iz fizike za učitelje na osnovnih šolah, člani so sodelovali pri organizaciji tekmovanj za Vegova priznanja, vodili krožke na šolah. V začetku decembra je bil na občnem zboru izvoljen nov upravni odbor podružnice. Veliko truda je bilo vloženega v priprave za občni zbor republiškega društva v Portorožu.

Mariborska podružnica je imela 9. 12. občni zbor, na katerem je bil izvoljen nov upravni odbor. Njeni člani so v preteklem letu vodili vrsto krožkov za mlade matematike, fizike, astronome in radioamaterje.

Podružnica v Novi Gorici je imela dva sestanka s predavanji, člani so si ogledali računalnik v Meblu. V Tolminu je imel Ernest Štendler več predavanj iz teorije grup in o številskih sistemih. Tudi letos so izvedli tekmovanje iz fizike za učence osmih razredov osnovne šole, ki je lepo uspelo. V bodoče se bodo poleg osnovnošolskih problemov posvečali tudi problemom, ki se pojavljajo na srednjih šolah.

V razpravi je bil na predlog Petra Gosarja sprejet sklep, da naj upravni odbor izbira med člani delegate skupščine samoupravnih interesnih skupnosti.

Upravni odbor naj prouči možnosti, da bi bil sedež zveze za naslednjih pet let v Ljubljani. V zvezi s tem je prireditev olimpiade v l. 1977 in 7. kongresa Zveze DMFAJ.

Organizacijo zveznih tekmovanj iz fizike bomo prepustili drugim republiškim društvom.

Pred republiškim tekmovanjem srednješolcev se lahko uvedejo izbirna tekmovanja po predlaganem pravilniku.

Ker seminarjev, ki jih prireja društvo skupno s FNT, IMFM, IJS, ZŠ, izobraževalna skupnost več ne financira, mora društvo zbirati denar drugje. Ivan Vidav in Peter Gosar sta kot predstojnika odseka za matematiko in odseka za fiziko izjavila, da bosta odseka vedno podpirala organizacijo seminarjev, Stanko Uršič je v imenu Zavoda za šolstvo izjavil, da bo le-ta vedno priporočal seminarje na šolah.

Po razpravi je predsednik nadzornega odbora Franc Plevnik poročal o pregledu knjig in predlagal razrešnico s pohvalo; občni zbor je predlog soglasno sprejel.

V imenu dosedanjega odbora je Dušan Modic prebral predlog novega odbora, ki ga je Rudi Kladnik dopolnil še z vodstvom sekcije raziskovalcev in sodelavcev v industriji. Ta bi združevala vse tiste matematike in fizike, ki ne delajo v šolstvu. Občni zbor je soglasno sprejel predlog. Nato je bil izvoljen naslednji novi odbor:

Upravni odbor: predsednik: Niko Prijatelj
podpredsednik: Dušan Modic
tajnik: Marjan Hribar
blagajničarka: Agica Tiegel
člani: Pavle Zajc (osnovna šola), Martina Koman (pedagoška dejavnost), Jože Malešič (popularizacija), Gabrijel Tomšič (komisija za tisk)

Sekcije in komisije:

Vodja sekcije za bibliografijo: Jože Povšič

Vodja terminološke sekcije: Alojzij Vadnal

Za upokoјence: Milica Potisek

Komisija za pedagoško dejavnost: sekretar: Martina Koman

člani: Aleksander Cokan, Janez Ferbar, Marija Jemec, Neda Kotnik, Sonja Križanič, Matilda Lenarčič, Rado Torkar, Marjan Vagaja, Jože Vogrinc

Komisija za popularizacijo matematike in fizike z astronomijo:

sekretar: Jože Malešič

Republiška komisija za tekmovanje matematikov: predsednik: Josip Globevnik, sekretar: Metod Abrahamsberg

Republiška komisija za tekmovanje mladih fizikov: predsednik: Anton Moljk, sekretar: Rajko Peternel

Republiška komisija za tekmovanje za Vegova priznanja:

predsednik: France Galič

sekretar: Pavle Zajc

člani: Zdenka Baša, Stanko Horvat, Marija Jemec, Srečko Kadunc, Bogomila Kolenko, Franc Perne, Ana Šoper, Vlado Tehovnik, Anda Tomec

sekcija za predavanja za učence: vodja: Darka Hvastja

Komisija za tisk: predsednik in glavni urednik: Gabrijel Tomšič

podpredsednik: Janez Strnad (OMF)

sekretar, računovodja in tehnični urednik: Ciril Velkovrh

blagajnik: Janez Markelj

člani: Peter Petek (Presek), Jože Kotnik (Presek), Anton Suhadolc (OMF)

Uredniški odbor knjižnih izdaj:

odgovorni uredniki: Sigma: Ivan Vidav

Matematika in podiplomski seminar iz matematike: France Križanič

člani: za matematiko: Rajko Jamnik, France Križanič, Alojzij Vadnal, Ciril Velkovrh, Ivan Vidav, Gabrijel Tomšič

za fiziko: Ivan Kuščer, Mitja Rosina, Janez Strnad

Uredniški odbor Obzornika za matematiko in fiziko:

odgovorni urednik: Janez Strnad

člani: France Avsec, Robert Blinc, France Kvaternik, Jože Lep, Anton Moljk, Jože Pahor, Mitja Rosina, Tomaž Skulj, Janez Strnad (urednik za fiziko), Anton Suhadolc (urednik za matematiko), Gabrijel Tomšič, Ciril Velkovrh, Ivan Vidav

Uredniški odbor Preseka:

odgovorni urednik: Peter Petek

člani: Vladimir Batagelj, Andrej Čadež (urednik za astronomijo), Jože Dover, Tomaž Fortuna, Pavel Gregorc, Marjan Hribar (urednik za fiziko), Andrej Kmet, Ljubo Kostrevec (urednik za matematiko), Jože Kotnik, Matilda Lenarčič, Biserka Mikoš, Franc Oblak, Peter Petek, Tomaž Pisanski, Tomaž Skulj, Gabrijel Tomšič, Marjan Vagaja, Ciril Velkovrh

Sekcija raziskovalcev: Albina Rebolj, Janez Stepišnik, Zvonko Trontelj

Uprava Plemljevega doma: Majda Andoljšek, Zvonimir Bohte, Janez Markelj, Davorin Tomažič, Ciril Velkovrh

Plenum DMFA SR Slovenije:

člani upravnega odbora društva

vodje sekcij

po dva delegata komisij

predsedniki podružnic

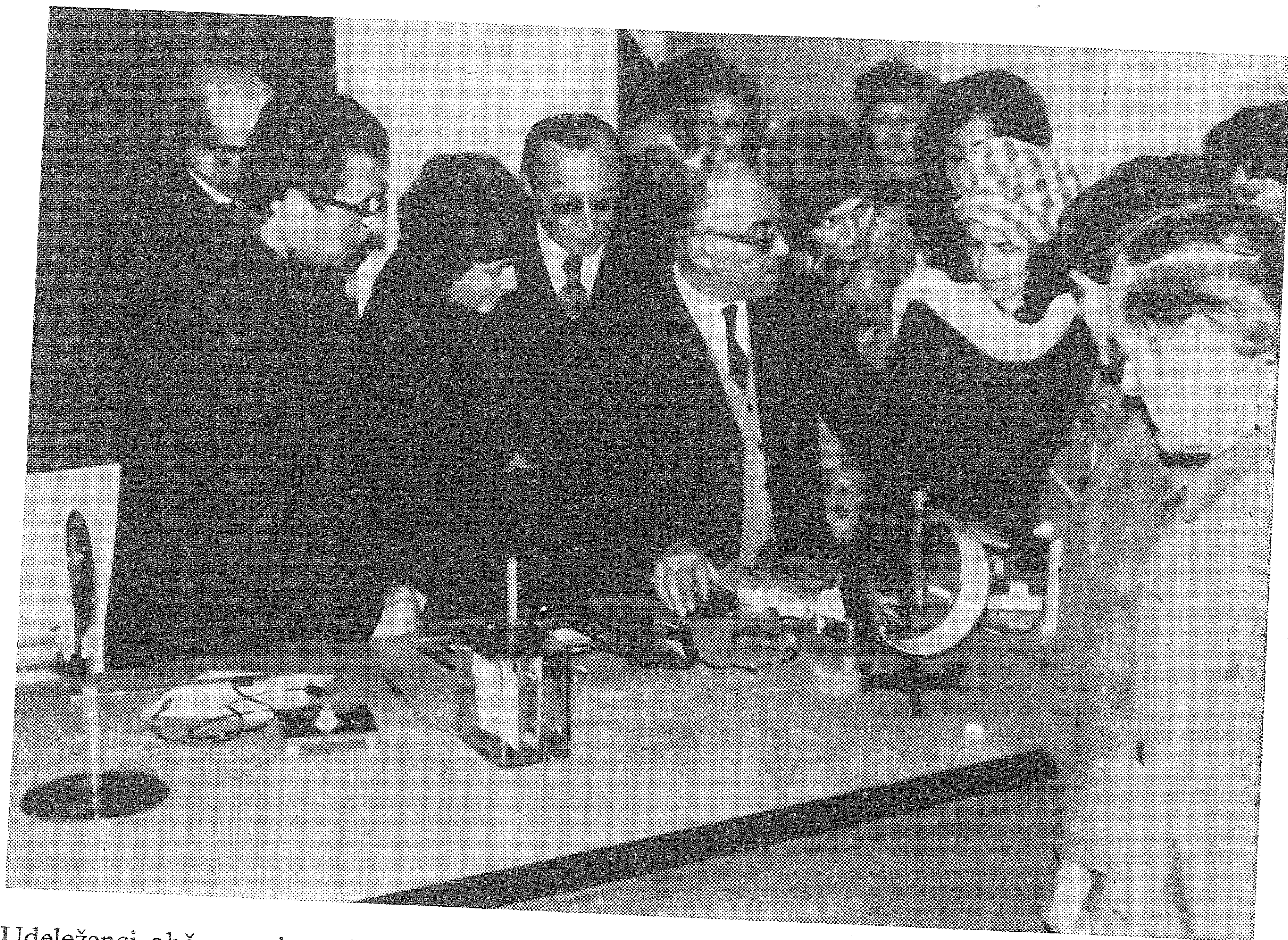
svetovalci, ki jih iz vrst dolgoletnih delavcev društva povabi na sejo predsednik društva

Nadzorni odbor: Jože Grasselli, Zdravko Pivk, France Plevnik (predsednik)

Častno razsodišče: Niko Benkovič, France Bezjak, Ivan Vidav (predsednik).

Novoizvoljeni predsednik Niko Prijatelj se je v imenu novega odbora zahvalil za zaganje. Zahvalil se je staremu odboru za uspešno delo in posebej še Dušanu Modicu, ki je uspešno vodil delo odbora. Delovni predsednik Anton Suhadolc je ob 13. uri zaključil občni zbor.

Po kosilu sta dva avtobusa odpeljala člane društva v Trst na obisk italijanskega znanstvenega liceja Oberdan in slovenskega znanstvenega liceja France Prešeren.



Udeleženci občnega zbora DMFA SRS v Portorožu so obiskali tudi slovenske šole na Tržaškem. Na sliki z leve proti desni: drugi prof. K. Bajc s slovenskega učiteljskega, v sredini dr. M. Stendler, predsednik podružnice matematičnega društva v Trstu in direktor Liceo scientifico Oberdan.

Na liceju Oberdan so nam razkazali šolo in kabinete, zanimive klopi za poskuse brez trenja, ki jih izdeluje italijanska tovarna učil Galileo Galilei. Čeprav je bilo časa malo, smo v razgovoru izmenjali nekaj izkušenj.

Na slovenskem liceju jih tare prostorska stiska, saj so morali specialne učilnice predelati v večje število razredov. Na šoli, zgrajeni za 10 oddelkov, jih imajo zdaj petnajst. Videli smo nekaj moderne opreme (televizor z magnetoskopom), slišali smo, da se tudi oni pripravljajo na samoupravljanje in se pozanimali za njihovo delo. Dogovorili smo se za nadaljnje sodelovanje. Vabili jih bomo na naše prireditve strokovnega in družabnega značaja, in jim pošiljali našo strokovno literaturo. Stiki s tržaškimi kolegi so pomembna pridobitev 26. občnega zbora v Portorožu.

Dušan Modic

FINANČNO POROČILO DRUŠTVA MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SRS za leto 1974

Pričujoči pregled daje stanje na dan 30. 11. 1974.

Dejavnost	Dohodki	Izdatki	Saldo	Opomba
Predavanja za učence	2.583,45	2.886,00	— 302,55	
Republiška tekmovanja iz matematike in fizike	29.655,95	19.501,40	10.154,55	1)
Zvezna tekmovanja iz matematike in fizike	30.379,35	21.314,35	9.065,00	1)
Tekmovanja osnovnošolcev za Vegovo priznanje	15.899,35	14.565,35	1.334,00	2)
Zvezni nagradni sklad	2.500,00	1.807,00	693,00	
Aktivi	9.236,60	3.914,25	5.349,35	
Seminar iz fizike 1975	6.839,80	—	6.839,80	
Seminar iz matematike 74	50.268,40	50.237,60	30,80	
Komisija za bibliografijo (Vegov spomenik)	27.284,40	1.005,00	26.279,40	3)
Plemljeva stoletnica	6.500,00	6.500,00	—	
Lastni dohodki	9.513,70	3.750,00	5.763,70	
Nagrade učiteljem	9.888,70	—	9.888,70	4)
Komisija za tisk	1584.407,25	1409.811,10	174.596,15	5)
Plemljev muzej	47.000,00	—	47.000,00	
Plemljev dom	72.250,00	32.362,45	39.887,55	
SKUPAJ	1904.233,95	1567.654,50	336.579,45	

Opombe: 1) Poravnati je treba še račun za knjižne nagrade učencem v znesku 19.900,00 din.

2) Niso še poravnane vse obveznosti.

3) Sredstva so namenjena za postavitev spomenika J. Vegi v Zagorici.

4) Nagrade so bile izplačane na občnem zboru v decembru.

5) Podroben razpored sredstev komisije za tisk glej v nadaljevanju.

V preteklem letu društvo ni imelo finančnih težav, za kar gre zahvala našim financerjem Republiški izobraževalni skupnosti, Raziskovalni skupnosti Slovenije, Občini Moste-Polje, nekaterim temeljnim izobraževalnim skupnostim in drugim. Sredstva so prispevali:

Izobraževalna skupnost Slovenije	90.000,00 (DMFA), 40.000 (Presek) 17.377 (OMF)
Sklad Borisa Kidriča (RSS)	36.000,00 (sem.), 77.250 (Plemljev dom), 60.000 (OMF)
Kulturna skupnost Slovenije	20.000,00 (Mat. term.)
TIS-i	9.932,00 (Presek)
Občina Ljubljana Moste-Polje	25.000,00 (spomenik J. Vegi)
Inštitut Jožef Štefan	4.000,00 (seminar)
Odbor za proslave pri SZDL	5.500,00 (stoletnica rojstva J. Plemlja)
Fakulteta za naravoslovje in tehnol.	2.000,00 (seminar), 22.000 (druge fak. za knjige)
Viator Ljubljana	1.000,00

Iva Mulec

FINANČNO POROČILO KOMISIJE ZA TISK pri DMFA SRS za leto 1974 od 1. 2. — 15. 11. 1974

Zaradi pozne inventure v lanski poslovni dobi je letošnje leto trajalo le deset mesecev in pol. V naši pisarni in blagajni je bilo tudi v tem obdobju veliko prometa, zato podajamo bolj podrobno poročilo. Na dan obračuna je bilo stanje na posameznih partijah — vodimo jih strogo namensko — naslednje:

	Dohodki	Izdatki	Saldo
Obzornik za matematiko in fiziko	108.299,80	134.302,70	— 26.002,90 ¹⁾
Presek	283.718,20	235.718,20	+ 48.000,00 ²⁾
Matematika	257.399,00	120.213,25	+137.185,75 ³⁾
Sigma	65.412,50	84.388,50	— 18.976,00 ⁴⁾
Publikacije IMFM	196.163,75	145.184,25	+ 50.979,50 ⁵⁾
Publikacije DMFA	73.486,90	88.584,80	— 15.097,90 ⁶⁾
Skripta za srednjo šolo	43.639,00	105.120,00	— 61.481,00 ⁷⁾
Prodaja knjig in skript	446.710,70	431.708,90	+ 15.001,80 ⁸⁾
10% režija	109.577,40	64.590,50	+ 44.986,90
Skupaj	1584.407,25	1409.811,10	+174.596,15
Plemljev muzej	47.000,00	—	+ 47.000,00
Plemljev dom	72.250,00	32.362,45	+ 39.887,55
Skupaj	1703.657,25	1442.173,55	+261.483,70

¹⁾ Do konca koledarskega leta smo dobili še 33.400.— din subvencije od RSS-SBK in 17.377.— din pri RIS, kar je zadostovalo za plačilo dolga tiskarskih stroškov za 6. številko in plačilo članarine DMFA SRS.

²⁾ Do konca koledarskega leta smo dobili še 40.000.— din subvencije pri RIS, 4.632.— din pri nekaterih TIS-ih ter 4.500.— din za reklamni oglas; to je zadostovalo za plačilo tiskarskih stroškov za drugo številko, avtorskih honorarjev za prvi dve številki ter za druge stroške v letošnjem letu.

³⁾ Ta sredstva potrebujemo za izplačilo zadnje akontacije avtorskih honorarjev ter subvencijo za znižanje tiskarskih stroškov za delo Višja matematika II in III.

⁴⁾⁶⁾⁷⁾ Do konca koledarskega leta nam je DZS nakazala ustrezni avtorski honorar, za kar smo že sklenili založniško pogodbo.

⁵⁾ Ta sredstva potrebujemo za financiranje proizvodnih stroškov skript Publications of the Department of Mathematics No. 8, Postdiplomski seminar iz matematike št. 6, 7 in 8, Termodinamiko iz Zbirke izbranih poglavij iz fizike ter drugo.

⁸⁾ Ta sredstva potrebujemo za nabavo novih knjig pri Državni založbi Slovenije in Mladinski knjigi, katere bomo prodajali našim članom in študentom z 20% popustom.

Povečani promet (v lanskem letu je bilo izdatkov le 1.069.821,70 din) ni le zaradi povečanih cen storitev in maloprodajnih cen knjig, pač pa tudi zaradi večjega števila publikacij v tisku ter konstantnega prometa v pisarni Komisije za tisk. V tem obdobju je bilo prodano dijakom, študentom in članom društva s popustom naslednje:

	število knjig	v vrednosti
Sigma	10.538 ¹⁾	180.662.— din
Matematika	969 ²⁾	85.838.— din
Izbrana poglavja iz matematike	1.871 ³⁾	65.348.— din
Univerzitetna skripta	371	10.282.— din
Druga skripta	2.737 ⁴⁾	37.421.— din
Spominske publikacije (J. Vega in J. Plemelj)	1.658	2.864.— din
Razne knjige	521 ⁵⁾	26.102.— din
Skupaj	18.665	408.517.— din

¹⁾ Skoraj 3/4 od teh knjig je Logaritemskih tabel. Drugih knjig iz zbirke Sigma smo prodali manj kot lani, ker so v zadnjem letu izhajali le ponatisi.

²⁾ Predvsem nove knjige Navadne diferencialne enačbe in variacijski račun ter Višja matematika I.

³⁾ V tej zbirki smo morali celo ponatisniti Fortran in Numerično analizo.

⁴⁾ Tu so predvsem skripta Zbirka rešenih nalog iz aritmetike, algebre in analize za 4. razred gimnazije.

⁵⁾ Predvsem Matematična terminologija.

Društveni reviji Obzornik za matematiko in fiziko ter Presek pa sta imeli v podrobnem naslednje dohodke in izdatke:

	Obzornik mat. fiz.	Presek
Saldo iz leta 1973	1.118,35	91.568,40
RSS-SBK za leto 1973	19.000,00	10.000,00
RSS-SBK za leto 1974	26.600,00	
TIS-i		5.300,00
IMFM za revije, ki jih prejemo v zameno	10.283,50	
DMFA SRS za objavo predavanj s seminarja	13.846,15	
Naročnine	37.451,80	176.849,80
Skupaj dohodki	103.299,80	283.718,20
Tiskarski stroški	71.629,00	168.550,00
Avtorski honorarji	50.464,70	25.656,00
Organizacijski sekretar		9.800,00
Nagrade reševalcem		5.396,50
Razno		4.886,70
10% režija	12.209,00	21.429,00
Skupaj izdatki	134.302,70	235.718,20
Saldo	— 26.002,70	+ 48.000,00

Število naročnikov v letu 1974 oz. 1974/75

Obzornik za matematiko in fiziko: člani društva:	726
nečlani	216
študenti	128
ustanove	116
zamenjava	94
darila	16
skupaj	1296

Presek: skupinska naročila (šole):	11.348
posamezniki	465
skupaj	11.813

Vrednost našega imetja pri Komisiji za tisk IMFA SRS pa je naslednja:

	Skupaj
Gotovina	261.655,70 din
na žiro računu	261.483,70
v ročni blagajni	172,00
Vrednost neplačanih računov	676.672,00 din
Obzornik mat. fiz.	60.150,00 ¹⁾
Presek	141.610,00 ²⁾
Sigma in druge knjige	169.653,00 ³⁾
Avtorski honorarji DZS	173.850,00
Subvencije	131.409,00
Vrednost knjig v zalogi	285.857,00 din
veliko skladišče	161.520,00
priročno skladišče	124.337,00
Skupaj	1.224.184,70 din

¹⁾ Dolg bomo izterjali pri dolžnikih v prvih mesecih leta 1975.

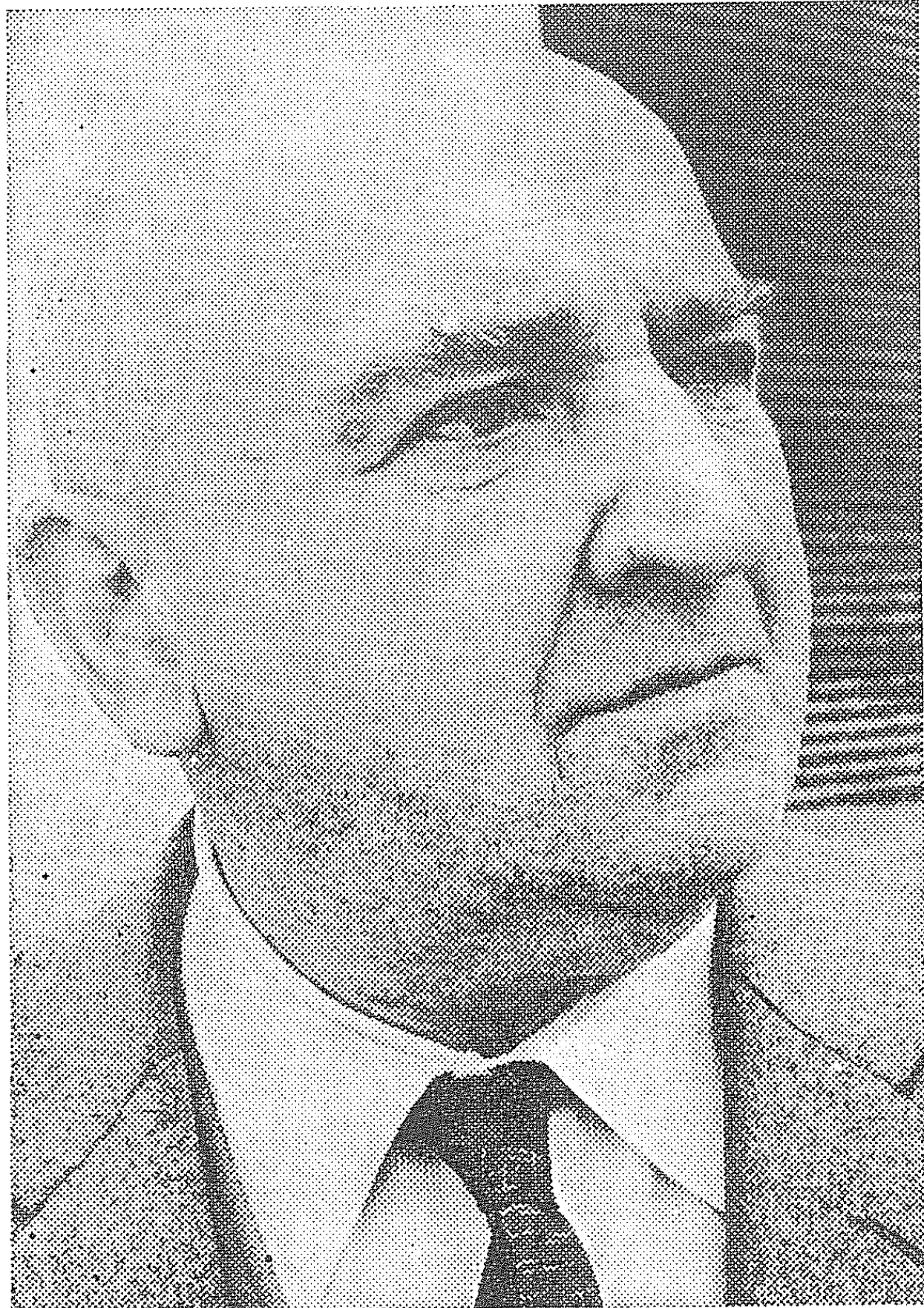
²⁾ Ta denar bomo potrebovali za izdajo 3. in 4. številke Preseka.

³⁾ Večino teh sredstev nam je bila dolžna Mladinska knjiga.

Ciril Velkovich

MATIC KOPRIVEC

razpošiljatelj Obzornika za matematiko in fiziko — umrl



Dne 23. decembra 1974 je nenadoma umrl razpečevalec Obzornika za matematiko in fiziko Matic Koprivec. Rojen je bil 17. februarja 1906. Bil je dolga leta vratar v tiskarni Ljudske pravice, zadnja leta upokojenec. Poleg svoje redne službe se je v prostem času ukvarjal z razpečevanjem raznih časopisov ter knjižnih zbirk. Tako ga je tudi uredništvo Obzornika za matematiko in fiziko že takoj ob ustanovitvi zaprosilo za pomoč pri razpošiljanju časopisa, kar je z veseljem sprejel. Ko je še služboval v Ljudski pravici pa tudi pozneje je bil vedno na tekočem glede tiska in vezave Obzornika in ga je tako rekoč še »toplega« odpeljal iz knjigoveznice na dom, kjer ga je navadno še isti dan pripravil za oddajo na pošto. Večkrat je priskočil na pomoč

tudi pri administrativnem delu v zvezi z Obzornikom (pri sestavljanju seznama naročnikov, pri pisanju in razpošiljanju opominov itd.). Vse je delal z veliko vestnostjo in natančnostjo.

Tako je Matic Koprivec razpečal vseh dosedanjih 21 letnikov Obzornika za matematiko in fiziko. Nestrpno je vedno čakal izida nove številke, in tako tudi 1. številke 22. letnika, ki je bila že natiskana, pa še ne vezana. Upal je, da jo bo lahko odpremil še pred novim letom. Toda tega ni več dočakal.

Za vso ljubezen, s katero je spremljal naš časopis, in za veliko vestnost pri razpošiljanju, mu v imenu naročnikov, posebno pa v imenu tehničnih urednikov, ki nam je bil v veliko pomoč, izrekam globoko zahvalo.

Naj v miru počiva!

Franc Kvaternik

OBVESTILO NAROČNIKOM OBZORNIKA

Drugi številki Obzornika za matematiko in fiziko smo priložili položnico. Naročnike prosimo, da čim prej nakažejo naročnino za leto 1975. Naročnina od lanskega leta se ni spremenila. Na notranji strani platnic najdete cene. Ker navadno v prvi polovici leta še ne dobimo odobrene subvencije, nujno potrebujemo naročnino za redno plačevanje tiskarskih in drugih stroškov.

Vsem naročnikom se zahvaljujemo za razumevanje in dolgoletno sodelovanje.

Ciril Volčevnik

KOMISIJA ZA TISK pri DRUŠTVU MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SR SLOVENIJE je v zadnjem letu povečala število strokovnih knjig, ki jih nudi dijakom, študentom in članom društva z znatnim popustom. Poleg knjig iz zbirke SIGMA in *Matematika* redno izhajajo še skripta pri Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko *Zbirka izbranih poglavij iz matematike*, *Postdiplomski seminar iz matematike* in *Publications of the Department of Mathematics*. Že četrto leto bodo izšla predavanja s seminarjev za profesorje matematike in fizike v srednji šoli v Obzorniku za matematiko in fiziko in v posebni brošuri pri Državni založbi Slovenije. Ta založba izdaja tudi Zbirko rešenih vaj iz aritmetike, algebre in analize za vse štiri razrede gimnazij, za katere je pripravilo rokopise društvo. Izdali smo več spominskih publikacij posvečenih profesorju Josipu Plemlju in Juriju Vegi. V prodaji imamo tudi univerzitetne učbenike iz fizike s fakultete za naravoslovje in tehnologijo. Prav te posebej priporočamo kolegom s srednjih šol. V nadaljevanju objavljamo seznam publikacij, ki jih v zadnjem času nismo objavljali v Obzorniku za matematiko in fiziko.

SIGMA — knjižna zbirka

Cena din

polna za člane
in dijake

1 b Vidav I., <i>Rešeni in nerešeni problemi matematike</i> , 3. ponatis, 1975, 136 str.	25.—	20.—
11 a Vidav I., <i>Števila in matematične teorije</i> , ponatis, 1975, 148 str.	25.—	20.—
21 a Hribar M., <i>Rešene naloge iz fizike z republiških tekmovanj</i> , ponatis, 1975, 168 str.	35.—	28.—

Univerzitetni učbeniki in priročniki — skripta Matematika

Jamnik R., <i>Matematika</i> , 499 str.	70.—	50.—
Plemelj J., <i>Algebra in teorija števil</i> , 278 str.	40.—	32.—
Ribarič M., <i>Functional-analytic concepts and structures of neutron transport theory</i> . Vol. I. and II. 1104 str.	280.—	216.—
Rudin W., <i>Real and complex analysis</i> , 412 str.	56.—	45.—

Fizika

Strnad J., <i>Uvod v fiziko II.</i> , 635 str.	50.—	40.—
Strnad J., <i>Moderna fizika II.</i> , 473 str.	65.—	50.—
Kuščer I., <i>Matematične naloge iz fizike I.</i> , 205 str.	30.—	20.—
Kuščer I., <i>Matematične naloge iz fizike II.</i> , 161 str.	25.—	17.—
Kuščer I., Žumer S., <i>Termodinamika</i> , 136 str.	25.—	20.—
Rosina M., <i>Jedrska fizika</i> , 392 str.	50.—	40.—
Gros M., Hribar M., Kodre A., Strnad J., <i>Naloge iz fizike</i> , 105 str.	15.—	12.—
Kladnik R., <i>Zbirka fizikalnih problemov II.</i> , 390 str.	68.—	60.—
Detoni S., Korbar R., Skubic T., <i>Naloge iz fizike</i> , 144 str.	77.—	62.—

Podiplomski seminar iz matematike

1. Vidav I., <i>O kategorijah in algebrski K teoriji</i> , 78 str.	15.—	10.—
2. Križanič F., <i>Funkcije več kompleksnih spremenljivk</i> , 115 str.	15.—	10.—
3/4. Več avtorjev, 84 str.	15.—	10.—
5. Vidav I., <i>Grupe K_0, K_1 in K_2</i> , 51 str.	13.—	10.—
6. Križanič F., <i>Topološka grupa</i> , 122 str.	15.—	10.—

Magistrska dela

1. Mizori-Oblak P., <i>Pramen tetraedralnih kompleksa</i> , 71 str.	45.—	—*
2. Vrabec J., <i>Dehnove lema in sorodni problemi</i> , 159 str.	30.—	—
3. Tomšič G., <i>Novi rezultati v neskončno dimenzionalni topologiji</i> , 118 str.	30.—	—
4. Vencelj M., <i>Hiperprostor podkontinuumov in zaprtih podmnožic</i> , 176 str.	30.—	—
5. Globevnik J., <i>Lomljene potence operatorjev</i> , 108 str.	20.—	—
6. Indihar S., <i>Izotopija v evklidskem prostoru</i> , 125 str.	20.—	—
7. Petek P., <i>Primarne kohomološke operacije</i> , 126 str.	20.—	—

Publications of the Department of Mathematics

No. I. in VI. (originalni članki)	15.—	10.—
No. II., III., IV., V. in VII. (ponatisi člankov, ki so jih objavili člani IMFM v tujih revijah)	—	—

Predavanja na seminarjih za učitelje matematike in fizike na srednjih šolah

<i>Novo računstvo</i> , 4. seminar iz matematike, 56 str.	12.—	10.—
<i>Atomi</i> , 7. seminar iz fizike, 40 str.	12.—	10.—
<i>Mesto matematike v ekonomiji</i> , 5. seminar iz matematike, 56 str.	20.—	15.—

Spominske publikacije

Vidav I., <i>Josip Plemelj</i> . Ob stoletnici rojstva, str. 64	30.—	25.—
Povšič J., <i>Bibliografija Jurija Vege</i> , str. 84 + priloge	70.—	56.—
Povšič J., <i>Bibliografija Franca Močnika</i> , str. 96	14.—	12.—
Mathematica Balkanica 3 (1973) — vsebuje referate na Mednarodnem simpoziju, ki je bil leta 1973 na Bledu posvečen profesorju J. Plemlju	—	—

Člane društva prosimo, da priporočijo publikacije Komisije za tisk tudi drugim, predvsem dijakom srednjih šol. Knjige, ki vas utegnejo zanimati, vam lahko pošljemo na ogled. Pri tem prevzame Komisija za tisk stroške poštnine.

Ciril Velkovrh

* Če ni navedena cena, dobe interesenti publikacijo brezplačno.

Člane Društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije ter druge bralce Obzornika za matematiko in fiziko vljudno vabimo na tradicionalno

SREČANJE MATEMATIKOV IN FIZIKOV

dne 16. maja 1975 ob 19. uri v Klubu poslancev SRS, Puharjeva 7 v Ljubljani.

Večerja bo ob 19.30; sledi nastop umetniške skupine za izrazni ples, srečolov in ples pod taktirko ansambla MBT.

Vstopnice bodo v prodaji od 25. aprila 1975 v pisarni odseka za matematiko Fakultete za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani, Jadranska cesta 19, pritličje, soba 12, tel. št. 061-61-564.

Vljudno vabljeni

VI. KONGRES MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV JUGOSLAVIJE

Prvo obvestilo — november 1974

V imenu Zveze društev matematikov, fizikov in astronomov Jugoslavije bo kongres organiziralo na novo ustanovljeno Društvo matematikov, fizikov in astronomov SAP Vojvodine v Novem Sadu od 28. avgusta do 2. septembra 1975. Delo kongresa vsebuje:

- a) Eno do dve manifestativni predavanji o vlogi matematike, fizike in astronomije v družbi
- b) Pregledna predavanja splošnega značaja o današnjem stanju znanstvenih disciplin matematike, fizike in astronomije
- c) Pregledna predavanja iz ožjih disciplin
- č) Znanstvena poročila
- d) Poročila strokovno-metodične vsebine
- e) Problemi popularizacije matematike, fizike in astronomije

Skupščina Zveze društev matematikov, fizikov in astronomov Jugoslavije bo med kongresom.

Predavanja na kongresu bodo razdeljena na naslednje sekcije:

I. Matematika

- A. 1. Matematična logika in osnove matematike
- 2. Algebra in teorija števil
- 3. Analiza — splošni problemi
- 4. Analiza — navadne in parcialne diferencialne ter integralne enačbe
- 5. Topologija
- 6. Geometrija
- 7. Numerična matematika
- 8. Verjetnostni račun, statistika in teorija informacij
- 9. Zgodovina in filozofija matematike
- 10. Uporabna matematika
- B. 1. Pouk matematike

II. Fizika

- A. 1. Fizika delcev
- 2. Jedrska fizika
- 3. Atomska fizika, fizika plazme
- 4. Molekularna fizika
- 5. Fizika trdne snovi
- 6. Biofizika
- 7. Matematična fizika
- 8. Uporabna fizika
- B. 1. Pouk fizike

III. Astronomija

Udeleženci kongresa naj prijavijo svojo udeležbo (aktivno ali pasivno) organizatorju kongresa do 15. februarja 1975 (oz. čimpreje) na naslov Zavod za fiziko in matematiko univerze v Novem Sadu — za VI. Kongres M. F. A. J., dr. Ilije Čuričiča 4, 21000 Novi Sad. V prijavi navedite poleg priimka in imena še naziv, stroko in ustanovo, kjer ste zaposleni, ter v kateri točki (a, b, c, č, d, e) in sekciji kongresa boste sodelovali.

Upravni odbor Društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije priporoča svojim članom, da se v velikem številu udeležijo VI. kongresa ter prijavijo čimveč referatov.

Prevedel in priredil
Ciril Velkovich