IZDAJA DRUŠTVO MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SR SLOVENIJE

# OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

1972
Letnik 19
2

# . . ., TRI, DVA, ENA — PRESEK

*Po enoletnem prizadevanju iniciativnega uredniškega odbora lista za mlade matematike, fizike in astronome je pred nekaj meseci izšla poskusna številka Preseka. Po načrtu bo novi list začel redno izhajati v jeseni. Po poskusni številki lahko sklepate, kakšen bo Presek. Želimo, da bi vam ugajal in da bi ga priporočali svojim učencem. Presek naj bi prispeval k znanju in vzgoji mladih v matematičnem in naravoslovnem duhu. Na nevsiljiv, zanimiv, pristopen, znanstveno neoporečen in metodičen način naj bi obravnaval matematiko, fiziko in astronomijo.*

*Na občnem zboru v Murski Soboti, na republiških tekmovanjih mladih matematikov v Mariboru, mladih fizikov v Novi Gorici in matematičnem tekmovanju osmošolcev osnovnih šol za zlato Vegovo priznanje smo z anketo že dobili prvi vtis o odzivu bralcev na poskusno številko Preseka. Po anketnih listih in po vrsti pisem uredništvu lahko sklepamo, da smo na pravi poti.*

*»Prijetno sem bil presenečen, ko sem dobil v roke prvi izvod Preseka«, nam piše Metod Dragonja, dijak iz Ljubljane in nadaljuje: »Táko ali podobno glasilo sem si že dolgo želel — že iz osnovnošolskih klopi. Koncept prve številke mi je zelo ugajal. Pozdravljam tako pestrost.« Na kraju pisma želi še veliko uspehov uredništvu pri urejanju lista.*

*Vesna Godina, učenka 8. razreda iz Maribora, nam piše: »Presek je kot revija za mlade matematike, fizike in astronome zelo zanimiva, privlačna in zabavna; pravzaprav bi bila, če bi začela redno izhajati. Tako bi vsaj deloma zapolnila vrzel v pomanjkanju slovenske matematične literature, saj večinoma naročujemo in se poslužujemo revij in knjig iz drugih republik.«*

*Kolegica Anka Štular iz Ljubljane nam je posredovala kopico predlogov: »Presek naj bi prinašal: Poglavja o množicah v nadaljevanjih, o vesoljskih poletih in dogodkih s poletov, razgovore z našimi velikimi matematiki in fiziki. Presek naj bi omogočil dopisno tekmovanje v reševanju nalog, objavljal rezultate tega tekmovanja in najbolj zanimive poti, ki so pripeljale mladega matematika k cilju.«*

*Zavedamo se, da brez pomoči članov društva ne bomo uspeli in ne bomo mogli doseči zaželene zanimivosti, sodobnosti in vplivnosti. Zato vas prosimo, da nam pomagate. Napišite članek, poročilo, prevedite kaj zanimivega, pošljite predloge in pripombe. Vsak vaš prispevek bo dobrodošel.*

*Na začetku poti smo. Prizadevno se lotimo dela in vsi zaželimo s kolegom Jožetom Lepom iz Maribora k novemu Preseku: »Zdravo nosečnost, uspešen porod, kratko rast iz otroštva v zrelost in dolgo življenje!«*

*Tomaž Skulj*

# GRAFIČNO REŠEVANJE KUBIČNIH ENAČB S PRIVZETKOM KVADRATNE PARABOLE

ANDREJ KMET

MOS 50B05

Problem trisekcije kota je v klasičnem smislu, t.j. z uporabo ravnila in šestila, nerešljiv. V sestavku je pokazano, kako konstrukcijsko rešimo ta problem in nekatere druge z uporabo ravnila, šestila in grafa kvadratne parabole.

## GRAPHIC SOLUTION OF CUBIC EQUATION WITH THE SID OF QUADRATIC PARABOLA

It is well-known that the problem of trisection of an angle can not be solved by using straight edge and compass only. In the article it is shown how this problem can be solved by using straight edge, compass and the graph of a quadratic parabola.

Idejo za ta članek sem dobil v The Pentagon — ameriški reviji za srednjo šolo, letnik 1971, v članku »Trisection of An Angle« avtorice Catherine Peterson.

Stoletja so problemi kot podvojitev kocke, trisekcija kota in podobni, mučili matematike. Rešitev naloge naj bi bila konstrukcija roba kocke, ki ima dvakratno prostornino dane kocke, oziroma konstrukcija tretjina danega kota le s pomočjo šestila in ravnila.

Šele algebra je dala dokončen negativen odgovor na vprašanje rešljivosti obeh nalog. S pomočjo ravnila in šestila je mogoče konstruirati le korene linearnih in kvadratnih enačb, ki imajo za koeficiente cela števila. Korenov višjih algebrajskih enačb v splošnem ne moremo narisati. Trisekcija kota in podvojitev kocke pa slonita ravno na rešitvah kubičnih enačb, in sicer

$$x^3 - 2 = 0 \qquad \text{podvojitev kocke}$$

$$x^3 - 3x + a = 0 \qquad \text{trisekcija kota.}$$

Prva trditev je očitna, drugo pa preverimo.

Naj ima kot $\alpha$ vrh v središču kroga s polmerom 1 (glej sl. 1). V tem krogu mu pripada natanko določena tetiva $a$ in obratno. Če nam uspe konstruirati tetivo, ki pripada tretjini kota $\alpha$, smo nalogo rešili. Označimo s $3\varphi$ polovico kota $\alpha$!

Tetiva $a$ je enaka

$$a = 2 \sin 3\varphi$$

Iščemo tetivo $y$, ki pripada kotu $\alpha/3$, to je

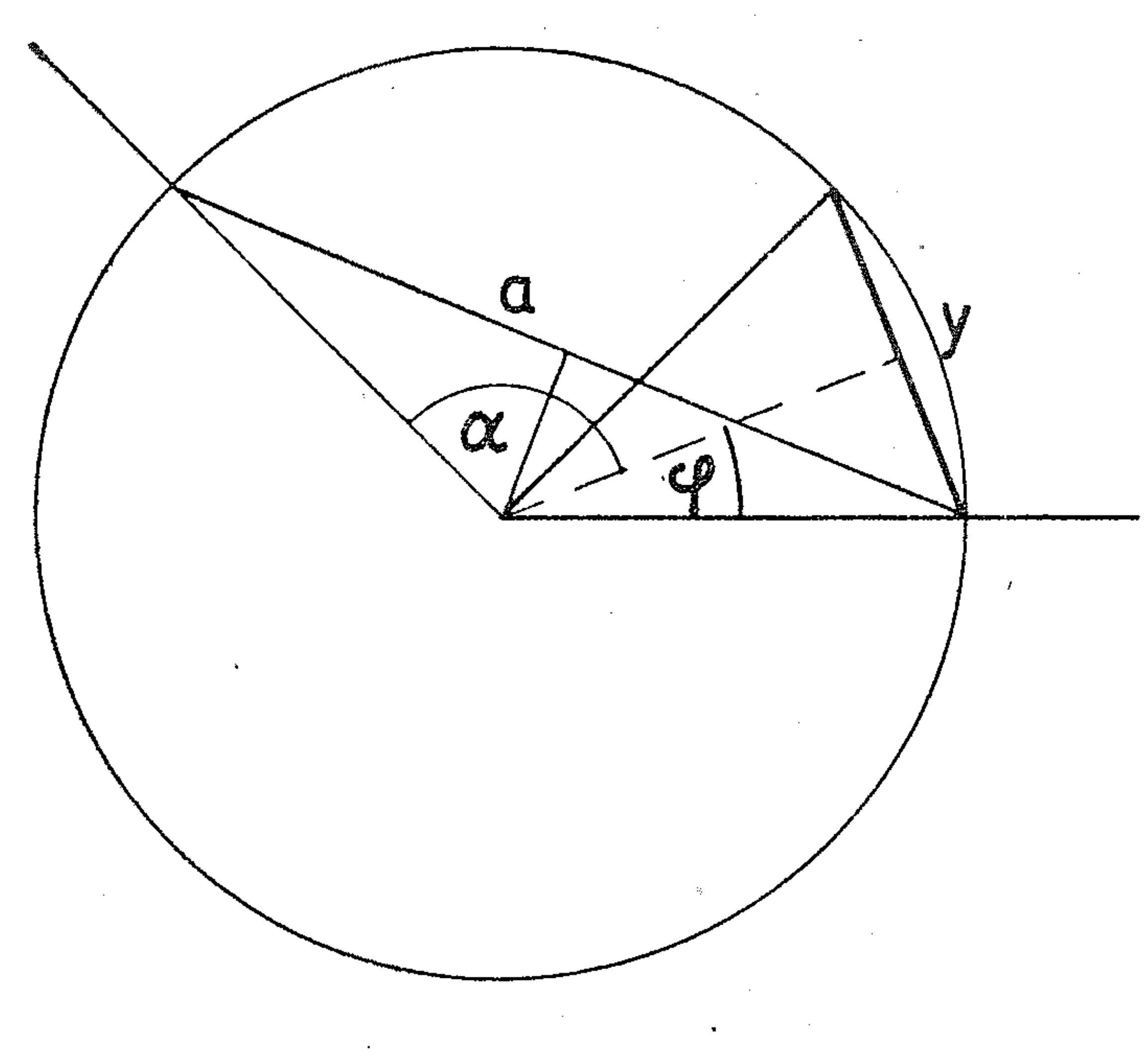
$$y = 2 \sin \varphi$$

Iz adicijskega izreka dobimo

$$\sin 3\varphi = 3 \sin\varphi - 4 \sin^3\varphi$$

Če to identiteto preuredimo ter pomnožimo z 2, dobimo

$$(2 \sin \varphi)^3 - 3(2 \sin \varphi) + 2 \sin 3\varphi = 0$$




Sl. 1

Prepišimo jo s prejšnjimi oznakami

$$y^3 - 3y + a = 0$$

Postavimo si vprašanje, kakšno dodatno olajšavo si moramo izgovoriti, da bomo znali konstruirati grafično korene kubičnih enačb, pa tudi enačb četrte stopnje, saj poteka njihovo reševanje preko kubične resolvente.

Spoprijeli se bomo z enačbo

$$z^3 + az^2 + bz + c = 0 \tag{1}$$

kjer so števila $a$, $b$, $c$ taka, da jih znamo konstruirati. Najprej bi omenili, da je enačbo (1) mogoče s preprosto substitucijo $z = x - a/3$ pretvoriti v obliko

$$x^3 + px + q = 0 \tag{2}$$

pri tem je

$$p = -\frac{a^2}{3} + b \quad \text{in} \quad q = \frac{2a^3}{27} - \frac{ab}{3} + c$$

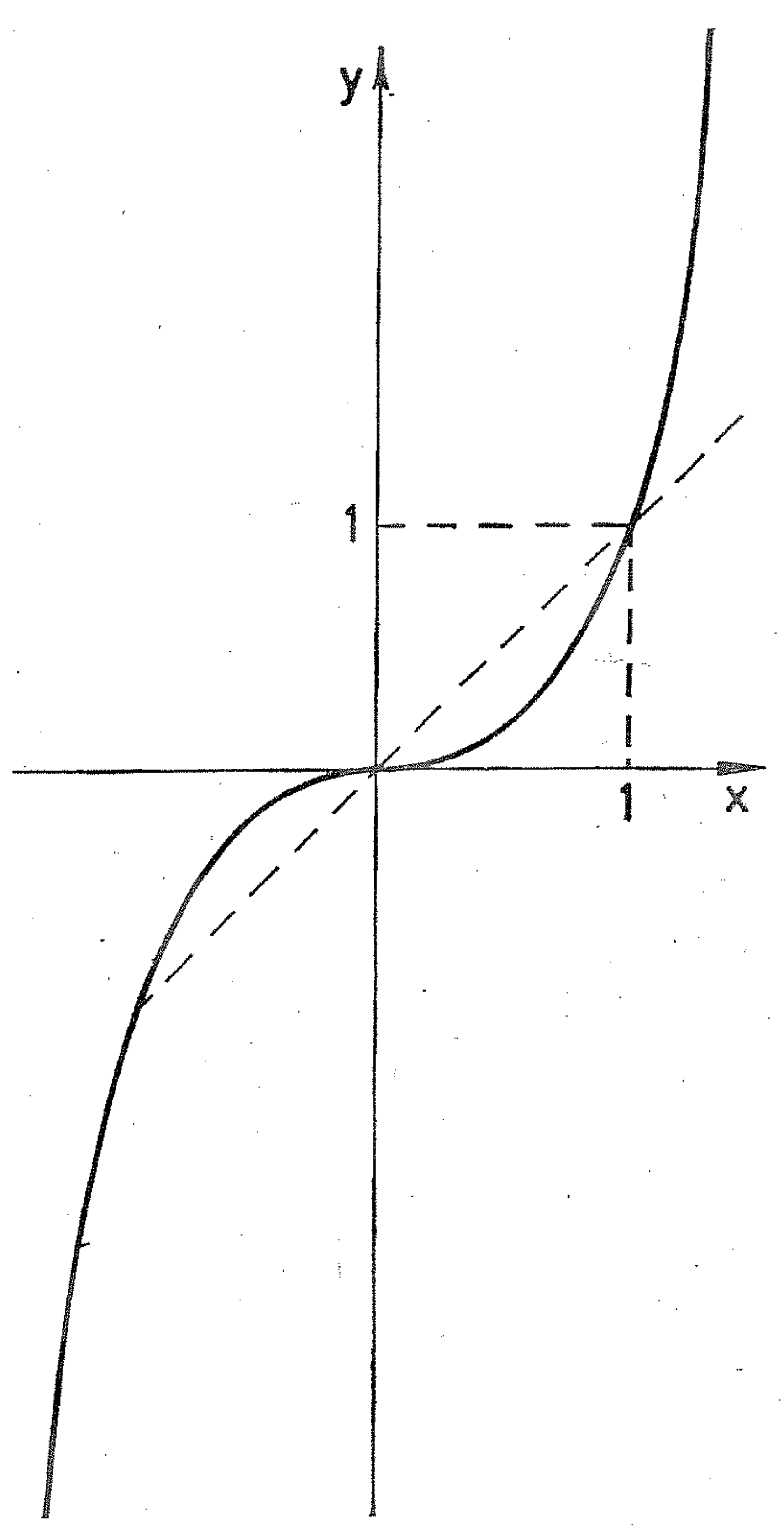
Če $-a/3$ ni ravno koren enačbe, je $q \neq 0$. V vsakem primeru pa sta $p$ in $q$ spet taki števili, ki jih znamo narisati. Rešitve enačbe (1) se razlikujejo od rešitev enačbe (2) le za aditivno konstanto.

Zlahka uvidimo, da s »privzetkom grafa« kubične parabole $y = x^3$ uženemo vse enačbe (2). Rešitve so abscise presečišč parabole

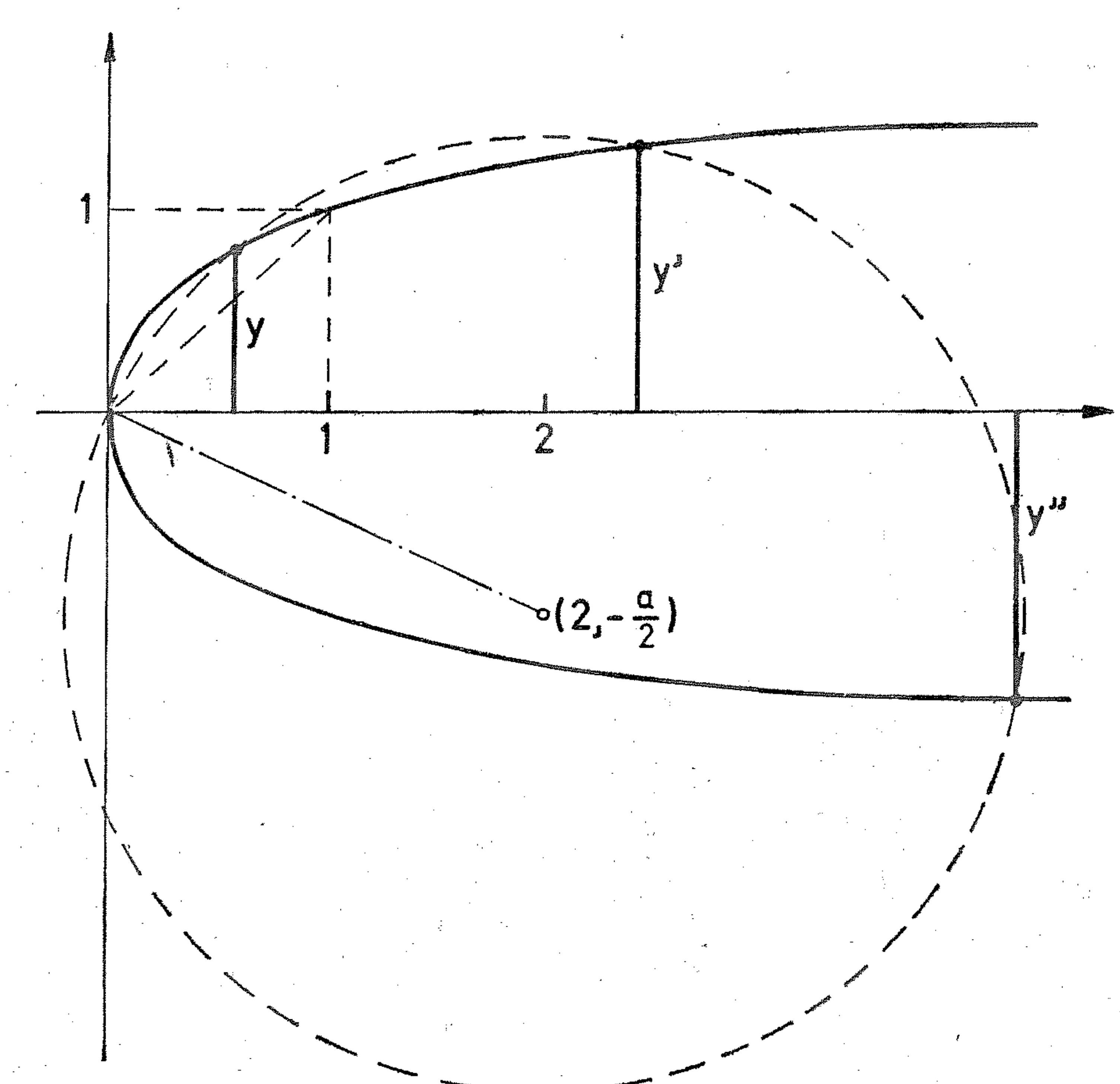
$$y = x^3 \text{ ter premice}$$

$$y + px + q = 0$$

Kaj pomeni »privzetek grafa« kubične parabole? To pomeni, da naša risalna ravnina ni prazna, temveč je opremljena z grafom kubične parabole z označeno osjo. Koordinatni sistem položimo tako, da se $y$ os ter os parabole ujemata, $x$ os pa gre skozi presečišče parabole in osi. Enoto določimo tako, da poiščemo presečišče parabole s simetralo prvega in tretjega kvadranta. (Glej sl. 2)




Sl. 2




Sl. 3

Koordinate presečišč dveh stožnic v splošnem zadoščajo enačbi četrte stopnje. Poskusimo s presekom kroga in parabole! Res bomo pokazali, da zadostuje, če privzamemo graf kvadratne parabole $y^2 = x$, pa moremo rešiti vsako enačbo oblike (2). Konstrukcijsko pomeni, da nam je poleg ravnila in šestila dovoljeno uporabiti še vrvico, saj je znano, da lahko parabolo $y^2 = x$ konstruiramo s pomočjo ravnila in vrvice.

Denimo torej, da je dana parabola $y^2 = x$ ter hočemo rešiti enačbo

$$y^3 + py + q = 0$$

Pomnožimo enačbo z $y$

$$y^4 + py^2 + qy = 0,$$

Prištejmo in odštejmo na levi strani $y^2$ ter upoštevajmo $y^2 = x$

$$x^2 + y^2 + (p - 1)x + qy = 0$$

To pa je krožnica s središčem v $\left(-\frac{p-1}{2}, -\frac{q}{2}\right)$, ki poteka skozi koordinatno izhodišče. Ordinate presečišč kroga in parabole predstavljajo realne korene enačbe (2) z izjemo rešitve 0, ki smo jo dobili zaradi množenja enačbe z $y$.

Skicirajmo še, kako rešimo v začetku omenjeni nalogi! Določimo rob kocke z $m$-kratno prostornino kocke z robom 1!

Rešiti moramo enačbo

$$y^3 = m$$

ali

$$y^4 - my = 0$$

Z upoštevanjem $y^2 = x$ dobimo enačbo kroga

$$x^2 + y^2 - x - my = 0$$

s središčem v $\left(\frac{1}{2}, \frac{m}{2}\right)$

Poglejmo še, kako je s trisekcijo kota $a$! Kot $a/3$ dobimo posredno tako, da konstruiramo tetivo $y$ (glej sl. 1), ki mu pripada. Ugotovili smo, da zadošča $y$ enačbi

$$y^3 - 3y + a = 0$$

ali

$$y^4 - 3y^2 + ay = 0$$

Z upoštevanjem $y^2 = x$ dobimo

$$x^2 + y^2 - 4x + ay = 0$$

To pa je krog s središčem v točki $\left(2, -\frac{a}{2}\right)$ skozi koordinatno izhodišče (glej sl. 3). $y$, $y'$, $y''$ so po vrsti tetive kotov $\frac{a}{3}$, $\frac{2\pi - a}{3}$, $\frac{2\pi + a}{3}$, saj je $a$ res tetiva za $a$, $2\pi - a$, $2\pi + a$ s pristavkom, da je za kot $2\pi + a$

$$a = 2 \sin \frac{2\pi + a}{2} = 2 \sin \left(\pi + \frac{a}{2}\right) = -2 \sin \frac{a}{2},$$

torej ravno nasprotnega znaka kot pri ostalih dveh kotih. S tem je tudi razloženo, zakaj je $y''$ negativen.

Iz slike je razvidno, da pripada manjša tetiva $y$ tretjini konveksnega kota $a$, večja $y'$ pa tretjini konkavnega kota $2\pi - a$.

# NEKATERE OPTIČNE LASTNOSTI TEKOČIH KRISTALOV*

FRANC PUŠNIK, FNT Univerze v Ljubljani

UDK 532.783

Prvi del članka skuša pojasniti optično aktivnost in selektivno odbojnost pri holesterinskih tekočih kristalih s privzetkom, da so molekule porazdeljene tako, da se dielektrične osi spreminjajo po vijačnici. Drugi del je posvečen dinamičnemu sipanju pri nematičnih tekočih kristalih in spominskim lastnostim mešanic nematičnih in holesterinskih tekočih kristalov.

## SOME OPTICAL PROPERTIES OF LIQUID CRYSTALS

The first part of the article tries to explain the strong rotatory power and selective reflection of cholesteric liquid crystals by the assumption that the molecules are arranged in a special way, so that the dielectric axes rotate screw-like. The second part deals with dynamic scattering and with data storage in liquid crystals.

## Optične lastnosti

### Dvojni lom[1]

Nematični in smektični tekoči kristali (TK) so optično pozitivni ($n_o < n_e$), holesterinski TK pa so običajno optično negativni. Med tekočimi kristali pa se najdejo tudi taki, ki so optično dvoosni.

Prav dvolomnost je najenostavnejši kriterij, ali je tekočina tekoč kristal** ali ne.

### Širjenje svetlobe v holesterinskih tekočih kristalih:[2]

Zakaj se pravzaprav hočemo s tem ukvarjati? Pri holesterinskih TK presenečata dva pojava: izredno velika optična aktivnost in selektivna odbojnost; in prav to dvoje hočemo pojasniti. Zasuk polarizacijske ravnine je do 100 polnih zavrtitev na mm, kar je okoli tisočkrat več kot pri kremenu. Selektivna odbojnost svetlobe z dano valovno dolžino pa je zanimiva zaradi široke možnosti uporabe.

Omejili se bomo na valovanje v smeri vijačne osi holesterinskega TK.

Vzemimo tak model: v fiksnem koordinatnem sistemu ($x$, $y$, $z$) naj se ena glavna os dielektričnega tenzorja ujema z osjo $z$, smeri ostalih dveh glavnih osi pa sledita smerem molekul, torej se spreminjata v smeri osi z po vijačnici. Predpostavka o zveznem spreminjanju smeri glavnih osi je kar na mestu, saj je debelina ene plasti (zasuk za 10' do 1°) mnogo manjša od valovne dolžine vidne svetlobe. Da bo valovna enačba kar se da preprosta, si poleg kartezičnega koordinatnega sistema ($x$, $y$, $z$) omislimo še sistem ($\xi$, $\eta$, $\zeta$), v katerem se glavne osi dielektričnega tenzorja in koordinatne krivulje povsod ujemajo. Zakaj hočemo imeti drugi sistem, je očitno. Sistem ($x$, $y$, $z$) pa potrebujemo zato, ker se v njem valovna enačba enostavno zapiše.

Naj bo p hod vijačne strukture holesterinskega TK, $a$ pa dvolomnost $\frac{n_2 - n_1}{n}$ ($n_2 > n_1$). Ta dva podatka zadoščata poleg lomnega količnika n za izračun vseh optičnih lastnosti.

---

* Po referatu iz literature v 4. letniku tehn. fizike na Univerzi v Ljubljani dne 23. 12. 1971.

** Za uvod v fiziko tekočih kristalov glej članek M. Jamšek-Vilfan, OMF 18/2, junij 1971!

Poznati moramo transformacije med obema koordinatnima sistemoma:

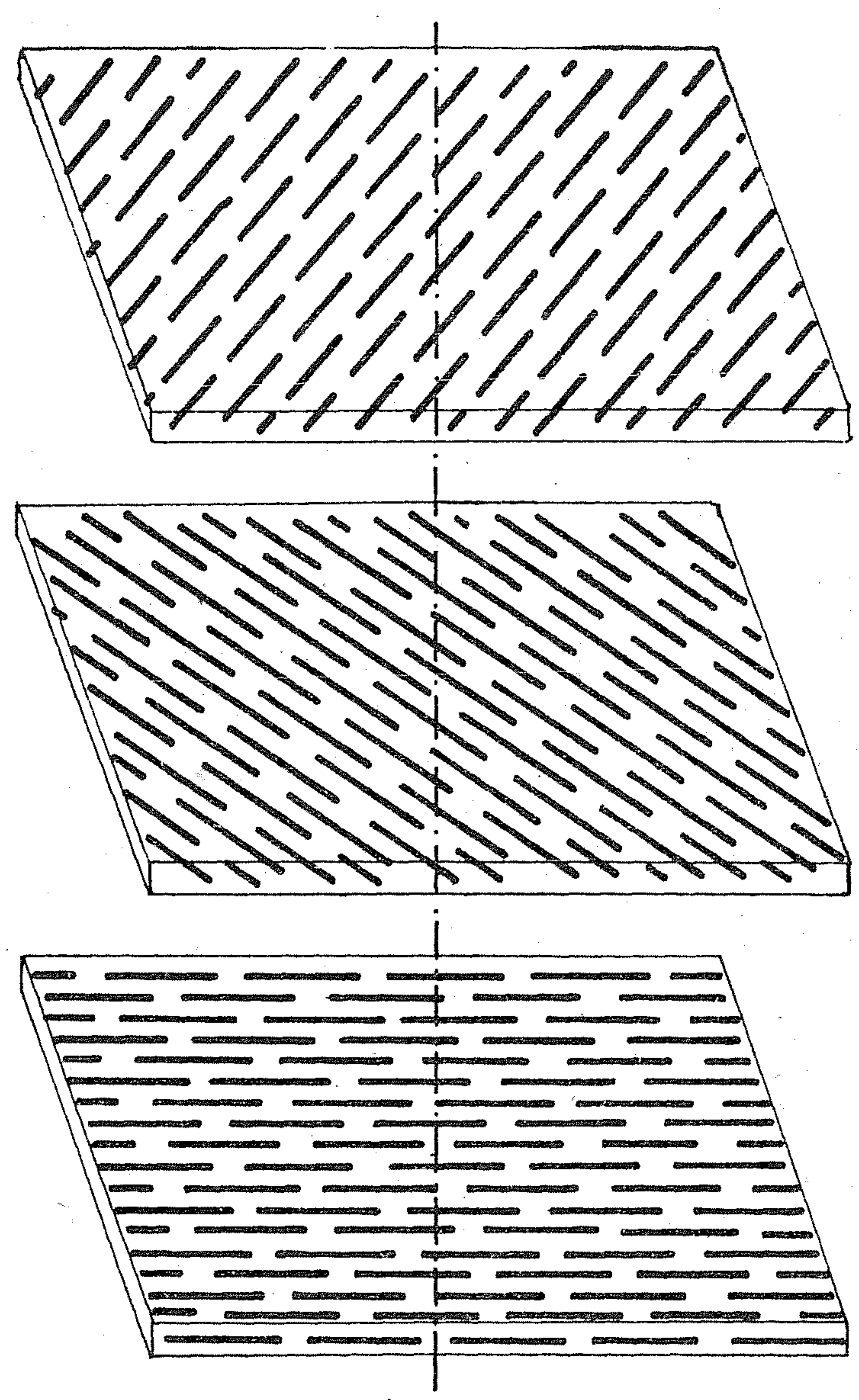
$$E_x = E_\xi \cos \frac{2\pi z}{p} - E_\eta \sin \frac{2\pi z}{p}$$
$$E_y = E_\xi \sin \frac{2\pi z}{p} + E_\eta \cos \frac{2\pi z}{p} \qquad (1)$$

Enake zveze veljajo seveda za vsak vektor v ravnini $(x, y)$, torej tudi za $\boldsymbol{D}$ in $\boldsymbol{H}$.

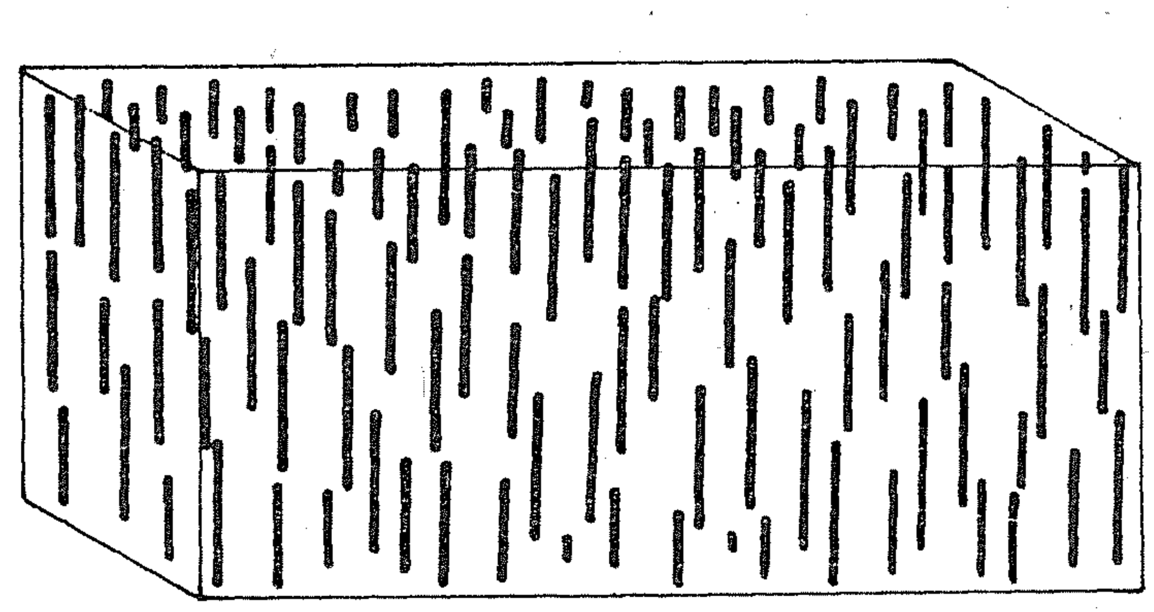
Napišimo valovno enačbo:

$$\frac{\partial^2 E_x}{\partial z^2} = \mu_0 \frac{\partial^2 D_x}{\partial t^2} \qquad \frac{\partial^2 E_y}{\partial z^2} = \mu_0 \frac{\partial^2 D_y}{\partial t^2} \qquad (2)$$

a



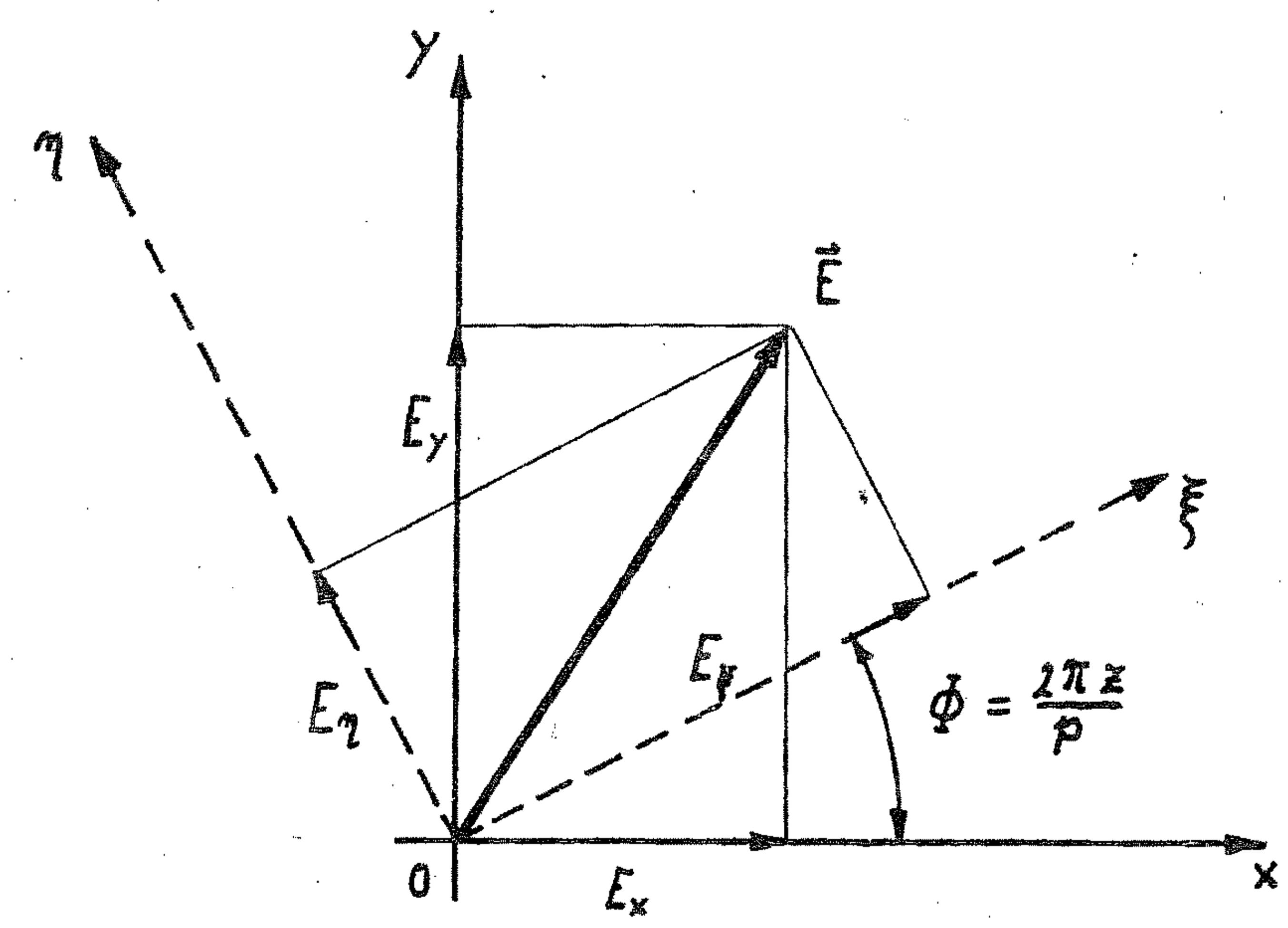
b



Sl. 1a) Tri zaporedne plasti holesterinskih tekočih kristalov. Zasuk je močno pretiran; v resnici je nekaj 10'. b) Podolgovate molekule v nematičnem tekočem kristalu so porazdeljene brez reda, le obrnjene so vse v isto smer.

Zamenjajmo (1) v (2) in upoštevajmo, da je $D_\xi = \varepsilon_1 E_\xi$ in $D_\eta = \varepsilon_2 E_\eta$, preuredimo, pa dobimo:

$$
\begin{aligned}
\frac{\partial^2 E_\xi}{\partial z^2} - \frac{4\pi}{p}\frac{\partial E_\eta}{\partial z} - \frac{4\pi^2}{p^2} E_\xi &= \frac{\varepsilon_1}{c^2}\cdot\frac{\partial^2 E_\xi}{\partial t^2} \\
\frac{\partial^2 E_\eta}{\partial z^2} + \frac{4\pi}{p}\frac{\partial E_\xi}{\partial z} - \frac{4\pi^2}{p^2} E_\eta &= \frac{\varepsilon_2}{c^2}\cdot\frac{\partial^2 E_\eta}{\partial t^2}
\end{aligned}
\tag{3}
$$




Sl. 2. Povezava med komponentami v obeh koordinatnih sistemih.

Enačbi (3) sta sklopljeni. Rešitev iščemo v obliki:

$$E_\xi = A \cdot e^{i(kz-\omega t)} \qquad E_\eta = iBe^{i(kz-\omega t)} \tag{4}$$

Če vstavimo (4) v (3) in označimo $\frac{\omega}{c} = k_0$, dobimo enačbi:

$$k^4 - 2k^2\left(\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{2}k_0^2 + \frac{4\pi^2}{p^2}\right) + \left(\varepsilon_1 k_0^2 - \frac{4\pi^2}{p^2}\right)\left(\varepsilon_2 k_0^2 - \frac{4\pi^2}{p^2}\right) = 0 \tag{5}$$

$$\frac{B}{A} = f = \frac{p}{4\pi k}\left(k^2 - \varepsilon_1 k_0^2 + \frac{4\pi^2}{p^2}\right) \tag{6}$$

Nekaj je razvidno že iz enačbe (5): $k_1^2$ (manjši koren te enačbe) je negativen v območju

$$n_1 k_0 p < 2\pi < n_2 k_0 p \quad \text{ali} \quad n_1 p < \lambda < n_2 p \tag{7}$$

Označimo z $\lambda_0$ valovno dolžino, ki je na sredi tega območja, pa je

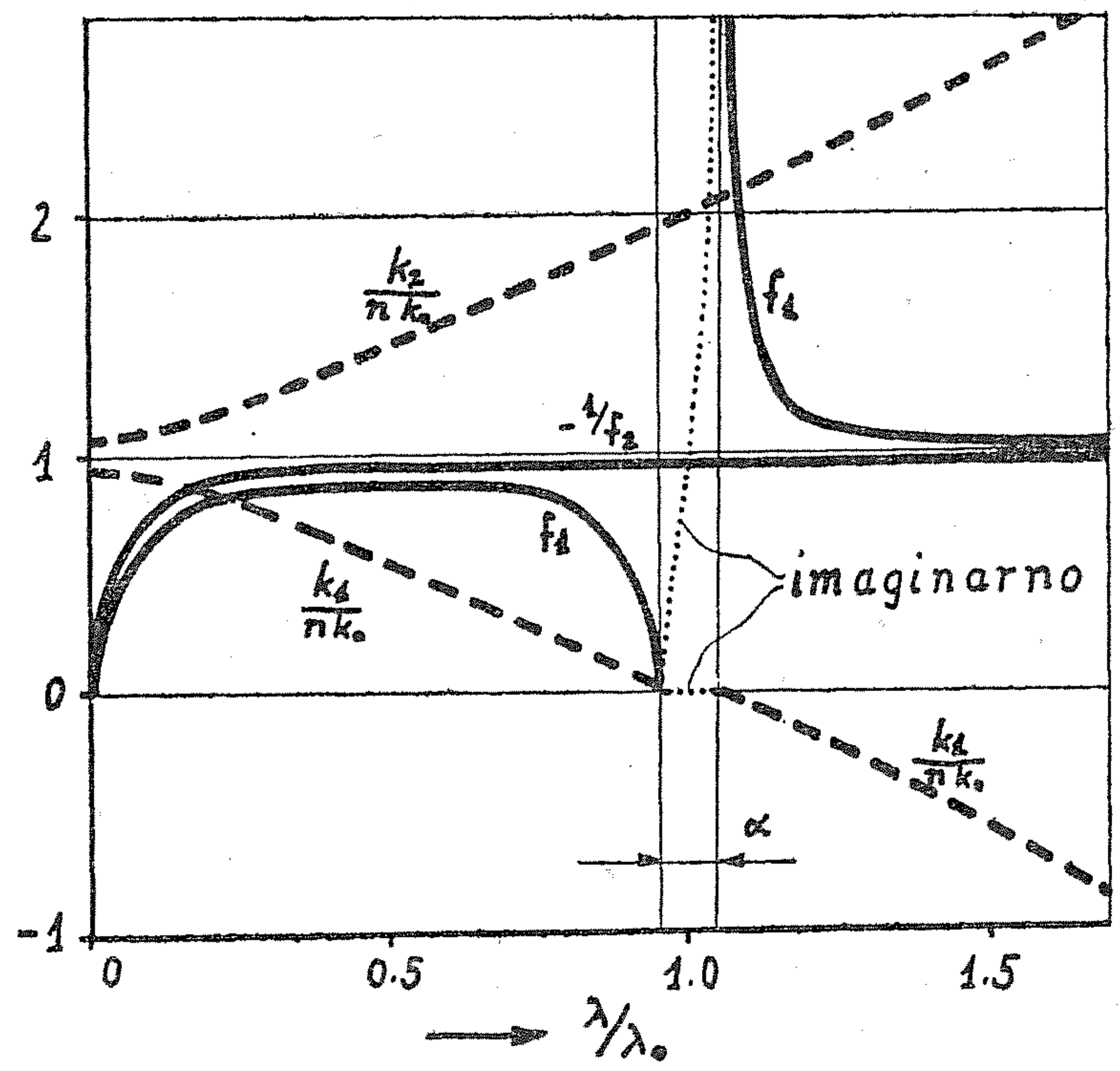
$$np = \lambda_0$$

V območju (7) je rešitev enačb (3):

$$E_\xi = A_1\, e^{-k_0 \mu z}\, e^{-i\omega t}, \qquad E_\eta = i\, B_1\, e^{-k_0 \mu z}\, e^{-i\omega t}$$

kjer je $\mu = Im \frac{k_1}{k_0}$ in je $\frac{i B_1}{A_1}$ realen (iz (6)). Po obliki to zelo spominja na totalni odboj: in res imamo opravka s totalnim odbojem enega normalnega valovanja ($k_1$) na meji izotropna snov — tekoči kristal.

Oglejmo si na diagramu rezultate enačb (5) in (6):




Sl. 3. Eliptičnosti ($f_1$ in $f_2$) ter $k_1$ in $k_2$ za obe normalni valovanji.

Iz zgornjega diagrama povzamemo: razen v bližini $\lambda/\lambda_0 = 0$ ali $\lambda/\lambda_0 = 1$ sta povsod $f_1$ in $f_2$ blizu vrednosti 1 in $-1$. To pa pomeni, da sta normalni valovanji v koordinatnem sistemu $(\xi, \eta, \zeta)$ krožno polarizirani z različnima smerema vrtenja. V tem območju lahko tudi rešitve enačbe (5) razvijemo v vrsto:

$$
\begin{aligned}
k_1 &= nk_0 - \frac{2\pi n}{\lambda_0} - \frac{2\pi n\, a^2 \lambda_0^2}{8\lambda^2(\lambda_0 - \lambda)} + \ldots \\
k_2 &= nk_0 + \frac{2\pi n}{\lambda_0} + \frac{2\pi n\, a^2 \lambda_0^2}{8\lambda^2(\lambda_0 + \lambda)} + \ldots
\end{aligned}
\tag{8}
$$

Prišli smo tako daleč, da lahko izračunamo optično aktivnost $\partial\theta/\partial z$. Linearno polarizirano valovanje razstavimo na dve krožno polarizirani normalni valovanji, ki pa se širita z različnima hitrostma. Po preteku neke razdalje je vsota zopet linearno polarizirano valovanje, vendar zasukano proti prvotnemu. V izbranem trenutku sta kota med smerema polarizacije normalnih valovanj in med fiksno smerjo $\theta_1$ in $\theta_2$. $\theta$ je potem $\theta = (\theta_1 + \theta_2)/2$ in optična aktivnost je:

$$
\frac{\partial\theta}{\partial z} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial\theta_1}{\partial z} + \frac{\partial\theta_2}{\partial z}\right)
$$

$\theta_1$ in $\theta_2$ se vrtita zaradi vrtenja $(\xi, \eta, \zeta)$ v $(x, y, z)$ v isto smer in zaradi krožne polarizacije vsak v svojo smer. Če oba prispevka združimo, dobimo:

$$
\frac{\partial\theta}{\partial z} = \frac{2\pi}{p} - \frac{k_2 - k_1}{2} \qquad \text{in z razvojem (8):}
$$

$$
\frac{\partial\theta}{\partial z} = -\frac{2\pi}{p} \cdot \frac{a^2 \lambda_0^4}{8\lambda^2(\lambda_0^2 - \lambda^2)} \tag{9}
$$

Pozitiven znak ustreza vrtenju v levo, negativen pa vrtenju v desno. Zanimivo je, da se polarizacija ne suče pri vseh valovnih dolžinah v isto smer. Območji sukanja v levo in v desno razmejuje območje totalnega odboja.

Odbojnost holesterinskih tekočih kristalov.

Računanje odbojnosti je enako kot pri drugih snoveh, zato bomo s tem opravili kar na hitro.

Upoštevati je treba robne pogoje za **E** in **H** na meji med izotropnim sredstvom in TK. Ne zanima nas navaden odboj, zato bomo računali, kot da sta v poprečju lomna količnika na obeh straneh meje enaka.

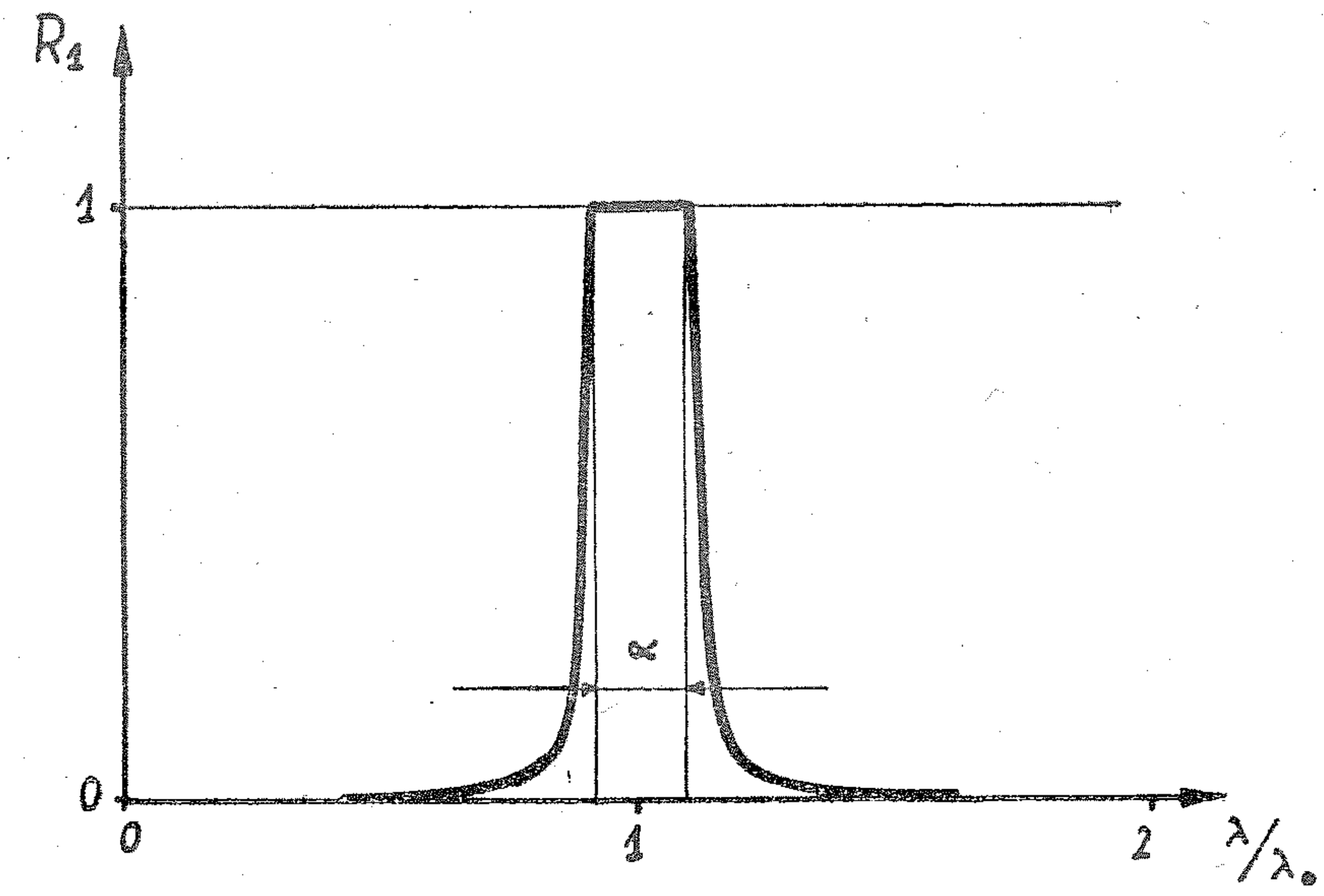
$H_\xi$ in $H_\eta$ moramo izraziti z $E_\xi$ in $E_\eta$:

$$H_\xi = -\frac{nq}{\mu_0\, c} E_\eta, \qquad H_\eta = \frac{n}{\mu_0\, cq} E_\xi$$

Pri tem smo uporabili Maxwellske enačbe, enačbe (4), (1), (5) in (6), pa dobimo zgornja izraza, kjer je $q = \dfrac{k_0\, n}{k - \dfrac{2\pi}{p} f}$

Za odbojnost dobimo iz robnih pogojev izraz: $R = \left|\dfrac{1-q}{1+q}\right|^2$

Res je, kar smo že prej slutili, da namreč pride v območju $n_1 p < \lambda < n_2 p$ do totalnega odboja, saj je $q$ imaginaren za eno normalno valovanje.




Sl. 4. Odbojnost za eno izmed normalnih valovanj (odbojnost drugega norm. val. je majhna).

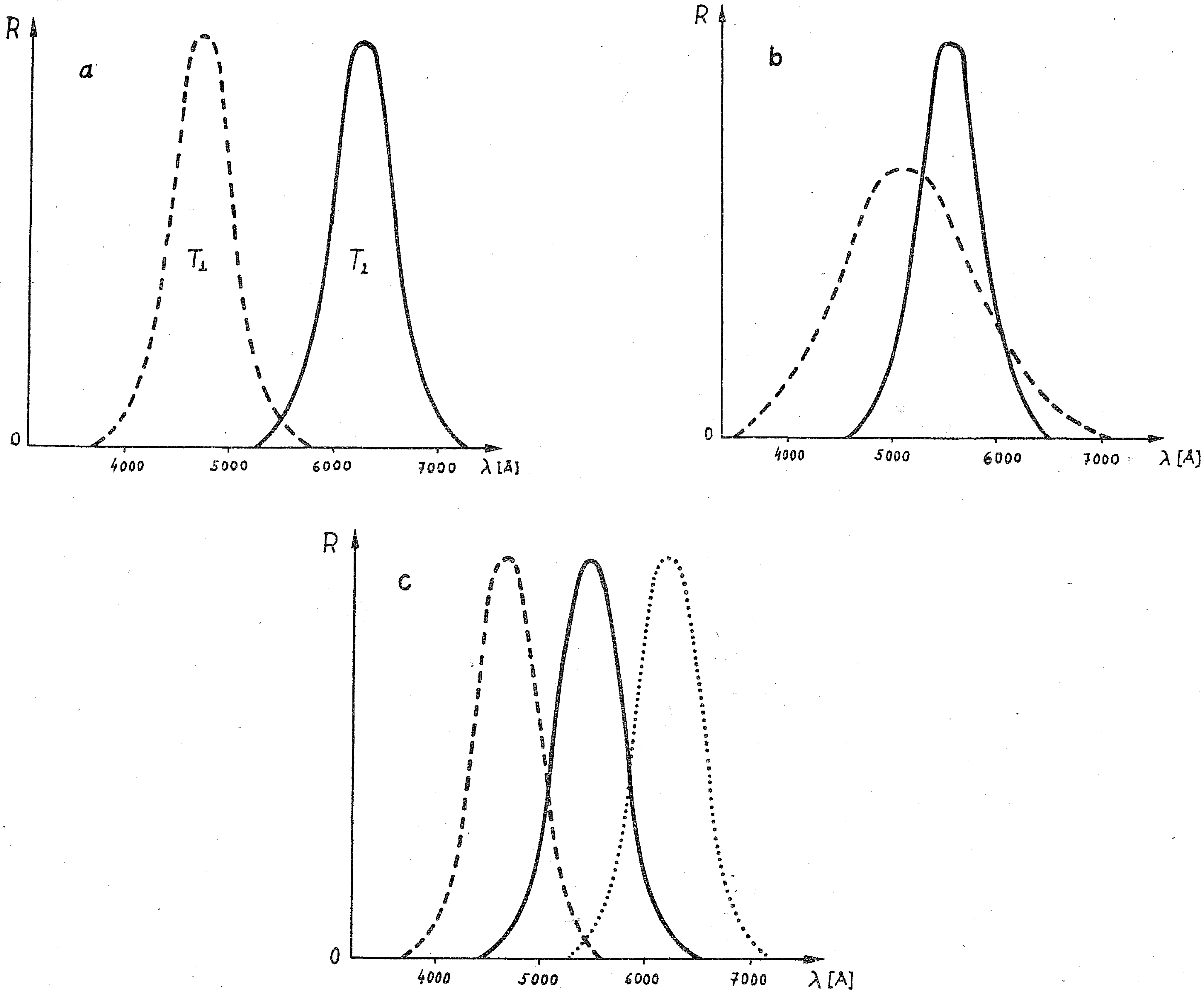
Taka odbojnost, kot jo kaže Sl. 4, pa pojasni pojav barve, kadar posvetimo na holesterinski TK z nepolarizirano belo svetlobo.

Kje je tu možnost uporabe?

$\lambda_0$ (oziroma $p$) je odvisna od precej parametrov in sprememba vsakega izmed njih povzroči spremembo barve odbite svetlobe. Naštejmo nekaj teh parametrov: temperatura, mehanske napetosti (raztezanje), kemijski dodatki (pare), elektromagnetno polje itd. Možnosti je tukaj veliko kajti z mešanjem različnih holesterinskih TK lahko dobimo take z različnimi $n$ in $p$ (torej $\lambda_0$).

Temperaturo lahko merimo v širokem območju od $-20$ do 250 °C; seveda ne z eno, ampak z različnimi spojinami in mešanicami. Ugodno pri tem je, da lahko opazujemo temperaturo po vsej površini hkrati. To se uporablja med drugim tudi v medicini[5] za ugotavljanje mesta in velikosti novotvorb (tumorjev). Pravzaprav tako merimo prekrvavljenost podkožnega tkiva (in na robu tumorja je prekrvavljenost večja).

Še nekaj o kemijskih dodatkih: občutljivost je kar velika ($10^{-5}$ do $10^{-6}$). Izbrana vrsta TK občuti selektivno le nekatere dodatke, kar je včasih zelo ugodno in uporaba v kemijskih laboratorijih se ponuja sama od sebe.




Sl. 5[1] a) Vpliv temperature na spektralno porazdelitev odbite svetlobe. b) Vpliv mehanske napetosti na spektralno porazdelitev odbite svetlobe: brez napetosti — ožji vrh, z napetostjo — širši vrh. c) Vpliv kemijskih dodatkov na barvo odbite svetlobe: srednji vrh — brez dodatka, desni in levi vrh — majhna koncentracija dveh različnih par (kot pri 20% holesteril klorida in 80% holesteril nanoata, dodatka kloroform in benzol).

### Vpliv električnega polja na optične lastnosti[3]

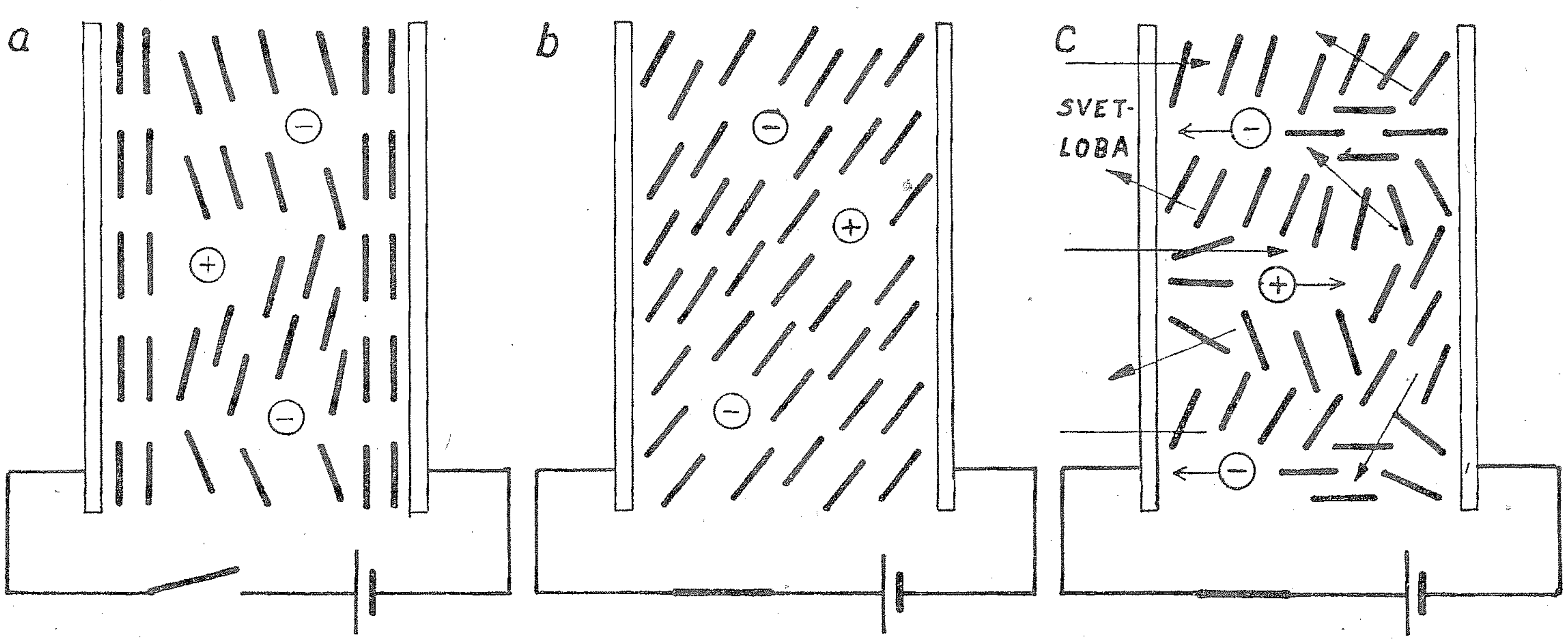
Vzemimo nematični tekoči kristal!

Normalno so molekule v njih v manjšem območju obrnjene vse v isto smer (Sl. 1b), ta smer pa se s krajem spreminja. Ker imajo molekule električni dipolni moment, jih električno polje prisili, da se obrnejo tako, da se smeri polja in dipolnega momenta ujemata. Ne smemo pa pozabiti, da so v tekočinah vedno prisotni kakšni ioni (ki so lahko nečistoče ali pa so disociacijski produkti nematičnih molekul). Električno polje vleče ione k elektrodam. Če se smeri dipolnega momenta in molekule ujemata (kot pri PEBAB*), se ne zgodi nič posebnega; ioni pri potovanju k elektrodam ne povzročajo velike zmešnjave. Drugače pa je, če se obe smeri precej razlikujeta (kot pri APAPA**). V takih tekočinah gibajoči se ioni povzročajo razmeroma velika območja turbulence ($\approx 1\mu$). Nastala območja turbulence so primerno velika, da se vidna svetloba na njih siplje. Temu pojavu pravimo dinamično sipanje (dynamic scattering).

* p-etoksibenziliden-p-aminobenzonitril
** aniziliden-p-aminofenilacetat

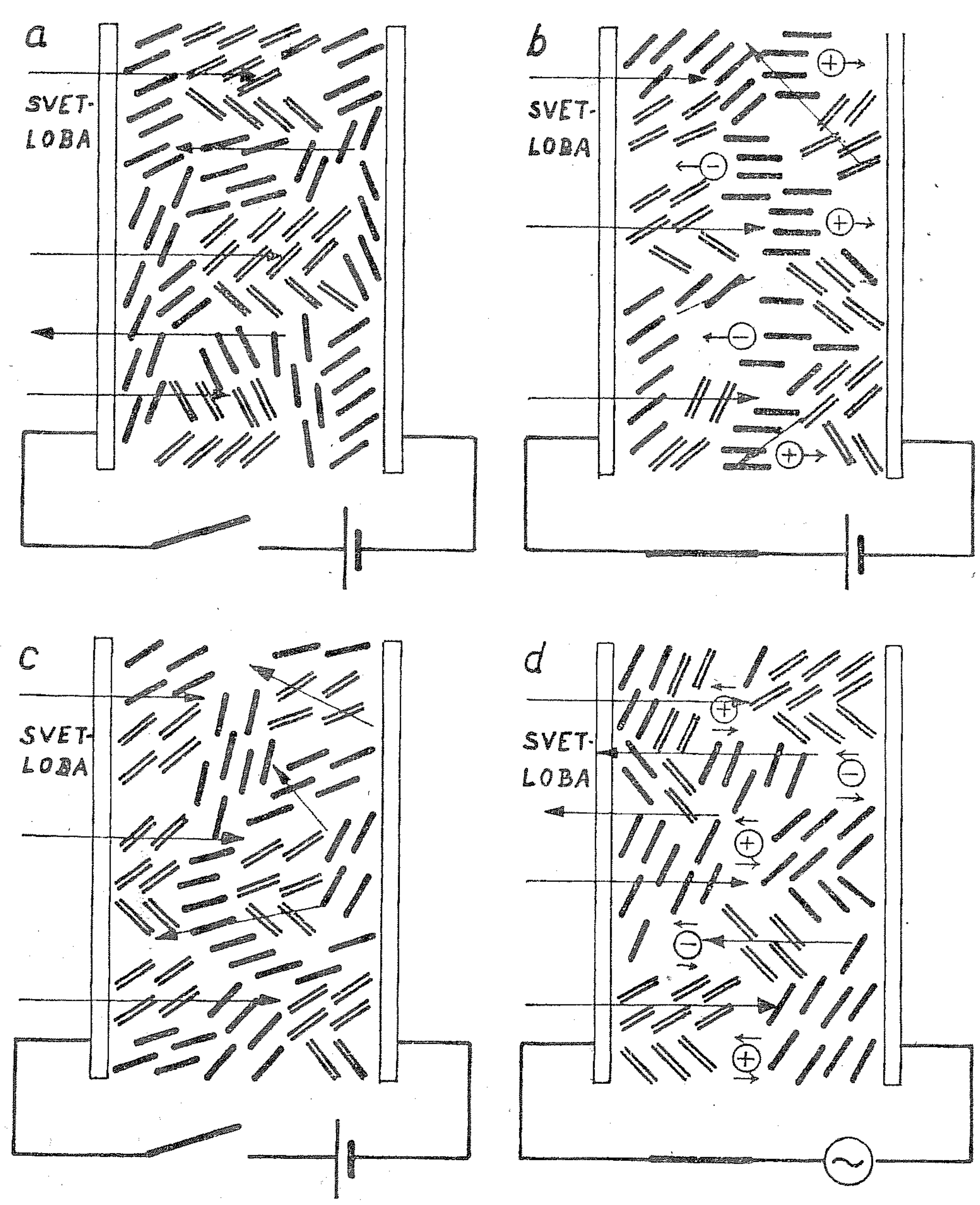
Kako bi to uporabili?

Med stekleni plošči z naparjenima elektrodama damo plast TK debelo nekaj 10$\mu$. S tem nimamo težav, saj je viskoznost kar velika. Lahko bi delali z APAPA, ki je tekoči kristal v območju 80 do 100°C, ugodneje pa je, če imamo tako snov, ki je uporabna pri sobni temperaturi (jo imajo — RCA). Če sta naparjeni elektrodi dovolj tanki, je plast prozorna, kadar ni električnega polja. Ko vključimo napetost (nekaj 10 V), se plast zamegli. Dobili smo okence, ki je po želji lahko prozorno ali neprozorno.




Sl. 6a) Nematični TK brez električnega polja. b) Polje je prisotno. c) Zaradi gibanja ionov dobimo sipalne centre in svetloba se siplje.

Ponudi se nam še ena zanimiva možnost: napravimo lahko pripravo za prikaz (display), ki ne sveti, pač pa se vidi zaradi odbite svetlobe. Delamo podobno kot pri okencu, le da je zadnja elektroda neprozorna. Območje, kjer je električno polje, se loči od okolice. Prednost




Sl. 7. Spominske lastnosti mešanice nematičnih in holesterinskih tekočih kristalov: a) molekule so urejene in sipane svetlobe je malo, b) zaradi dinamičnega sipanja je plast motna, c) zaradi holesterinskega dodatka nered ostane (nekaj tednov), d) zaradi nihanja ionov se molekule hitro uredijo in dobimo prvotno stanje.

pred navadnim načinom prikaza je, da ne moti direktna luč (luč je potrebna), pa tudi zelo malo moči rabi.

Poglejmo še, kako je z mešanicami nematičnih in holesterinskih TK! Primešamo APAPA 10% holesteril-klorida in zmes je prozorna. Damo jo med stekleni plošči; sprednja elektroda naj bo prozorna, zadnja pa naj odbija svetlobo (Sl. 7). Preden vključimo električno napetost (okoli 20 V), so molekule urejene in ni veliko sipane svetlobe. Plast je prozorna in svetloba se na zadnji steni odbija. Ko vključimo polje, prisotni ioni naredijo zmedo, sipane svetlobe je več in plast je motna. Ko polje izključimo, poteka zaradi holesterinskih molekul urejevanje zelo počasi. Plast je torej še vedno motna. Prvotno stanje dobimo, če električno polje hitro spreminjamo (z amplitudo napetosti okoli 50 V in frekvenco 4000 Hz). Nihajoči ioni molekule tako pretresejo, da se v kratkem času spet uredijo, in plast je prozorna. Dobili smo neke vrste spomin (storage mode).

LITERATURA


[1] Fergason J.: Liquid Crystals, Sci. Am. 211/8, avg. 1964.

[2] De Vries: Rotatory Power and Other Optical Properties of Certain Liquid Crystals, Acta Cryst. 4 1951.

[3] Heilmeier G.: Liquid-Crystal Display Devices, Sci. Am. 222/4, april 1970.

[4] Jamšek-Vilfan M.: Tekoči kristali, OMF 18/2, junij 1971.

[5] Levstik I., Lukič F., Schara M.: Termografija novotvorb s holesterinskimi tekočimi kristali, Zdrav. vest. 39/10, okt. 1970.


# UTRINKA

Nekaj dni po končanem letošnjem seminarju iz matematike, ki je bil namenjen kolegom iz srednjih šol, je prišlo v matematično knjižnico iz Nove Gorice naslednje pismo:

»Vračam izposojeno knjigo. Hvala! V šoli smo zopet začeli, najraje bi šla spet na seminar ... Pozdravi vse v hiši ...«

V lanskem koledarskem letu je Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS prejelo naslednje pismo:

V prilogi vam dostavljamo knjigo avtorja W. R. Fuchea: »Eltern entdecken die neue Mathematik«, ki jo je dobil zavod v pregled. Prosimo vas, da nam sporočite svoje mnenje o knjigi, ki jo *bo* ena od naših založb na osnovi teh ocen izdala v *najkrajšem* času.

Vprašanje: Zakaj je potem sploh potrebna strokovna ocena?

*Ciril Velkovrh*

# NOVICA

## KOZMIČNI DELEC Z DOSLEJ NAJVEČJO ENERGIJO?

Največji delujoči pospeševalniki pospešijo elektrone ali protone do kinetične energije več deset GeV; jutrišnji bodo zmogli do desetkrat več. Med kozmičnimi žarki, ki prihajajo iz vesolja na Zemljo, pa so tudi delci z mnogo večjo energijo. Opazovanje kozmičnih žarkov z veliko energijo je vsekakor znatno cenejše kot gradnja velikanskih pospeševalnikov. V zadnjem času zares zopet narašča zanimanje za kozmične žarke. Več ustanov se je osredotočilo na preučevanje teh žarkov. Na eni izmed takih ustanov, na jedrskem inštitutu tokijske univerze v Tanaši-šiju. so zasledili kozmični delec z zelo veliko, morda z doslej največjo energijo.[1, 2]

Mreža tokijskega inštituta ima štiri opazovalne postaje, ki so razmeščene v ogliščih in v težišču približno enakokrakega trikotnika z okoli 1,9 km dolgima krakoma in okoli 2,7 km dolgo osnovnico. V vsaki izmed teh postaj sta v razmiku po 50 m dva velika scintilacijska števca z občutljivo vodoravno površino po 2 m$^2$. (V času odkritja delca z veliko energijo je bila ena izmed ogliščnih postaj še v izgradnji.) V razdalji okoli 300 m od težišča trikotnika v smeri proti enemu izmed oglišč ob osnovnici leži še osrednja postaja z množico števcev. Tu je 22 scintilacijskih števcev s površino po 1 m$^2$ in velika iskrna celica s površino 20 m$^2$. Pet scintilacijskih števcev s površino po $\frac{1}{4}$ m$^2$ je namenjenih zanesljivemu merjenju časa, v katerem zaznajo hitre delce. Štirje scintilacijski števci so v globini 5 m pod zemljo in zaznavajo le delce z večjo energijo od mejne energije, ki je za mione 1,5 GeV. Štirje scintilacijski števci so še v globini 15 m pod zemljo; zanje je mejna energija za mione 5 GeV. Poleg tega je na voljo še deset scintilacijskih števcev s površino po $\frac{1}{4}$ m$^2$ pod centimetrskim železnim ščitom in 13 enakih števcev pod centimetrskim železnim in petnajstcentimetrskim svinčenim ščitom. (Ob odkritju delca z veliko energijo so delovali vsi ti števci.)

Primarni kozmični delec — proton — povzroči ob reakcijah z jedri v ozračju nastanek plazu hitrih sekundarnih delcev: elektronov in pozitronov, mionov, mezonov in težjih delcev. Plaz ima obliko stožca z osjo v smeri primarnega protona. Čelo plazu se giblje pravokotno na smer primarnega protona. Os plazu in z njo smer primarnega protona določijo po trenutkih, v katerih zadene čelo plazu števce v postajah in števce za zanesljivo ugotavljanje časa v osrednji postaji.

S števci v postajah izmerijo gostoto sekundarnih delcev. S temi podatki določijo presečišče osi plazu s tlemi, saj je gostota delcev odvisna le od razdalje od osi. Gostota sekundarnih delcev v plazu je približno obratno sorazmerna s potenco razdalje od osi, na primer z $r^{3,5}$. To dovoljuje oceno celotnega števila delcev v plazu.

S števci pod debelo plastjo zemlje in pod železnimi in svinčenimi ščiti približno določijo spektrum sekundarnih delcev. Pri določitvi energije primarnega protona si pomagajo še z modeli za pomnoževanje mezonov ali mionov po globini plazu. Vzamejo, da je naraščanje števila sekundarnih delcev sorazmerno s četrtim korenom ali s kvadratnim korenom ali z naravnim logaritmom energije primarnega delca.

Nekega dne v novembru 1970 so zaznali števci nadvse izdaten plaz. Po podatkih, ki so jih dali števci, so ugotovili, da je prišlo v posameznih postajah po 36, 80, 281 in 2050 delcev na kvadratni meter. Pri tem je bila relativna nezanesljivost med $\pm 5\%$ in $\pm 25\%$. Po pojemanju gostote delcev v odvisnosti od razdalje osi so sklepali, da je bilo presečišče osi plazu s tlemi oddaljeno okoli 690 m od najbližje postaje. Celotno število delcev v plazu so cenili na $10^{12}$ do $3 \cdot 10^{12}$, kot najverjetnejšo vrednost so navedli $2 \cdot 10^{12}$ delcev. Energijo primarnega protona so po raznih modelih ocenili z $10^{21}$ eV do $9 \cdot 10^{21}$ eV. Najverjetnejša se jim je zdela vrednost $4 \cdot 10^{21}$ eV.

Doslej so opazili zelo malo kozmičnih delcev z zelo veliko energijo. V postaji na Volcano Ranchu v ZDA je J. Linsey (1963) zaznal delec z energijo okoli $10^{20}$ eV.[3] V postaji v Haverah parku v Angliji so D. Andrews in sodelavci (1970) opazili delec s približno prav tolikšno energijo. V postaji v Narrabriju v Avstraliji so zaznali R. G. Brownie in sodelavci (1970) delec z energijo okoli $2 \cdot 10^{20}$ eV.[4] Delec, ki so ga opazili japonski fiziki, bi imel tedaj več desetkrat večjo energijo, če bi bile ocene pravilne. Vendar so se pojavili dvomi med fiziki, ki se ukvarjajo s kozmičnimi žarki. Odločilna je predvsem določitev lege osi plazu. Posebno v primeru, ko je os precej daleč od najbližje skupine števcev, je ta določitev precej nezanesljiva. Po poročilu K. Suge in sodelavcev na 12. konferenci o kozmičnih žarkih v Hobartu (1971) se je zdelo, da gostota delcev v števcih osrednje postaje ni bila tako enakomerna, kot bi bilo potrebno za zanesljivo določitev lege osi. Podatki, ki so jih dali mionski števci pod zemljo, pa so namigovali, da bi utegnila ležati os plazu precej bliže osrednji postaji. Če bi bilo tako, bi bilo treba znatno zmanjšati celotno število delcev v plazu in bi bila energija primarnega kozmičnega delca precej manjša od navedene. Negotovosti, ki izvirajo od modela za pomnoževanje delcev v plazu, sicer niso zanemarljive, a ne igrajo odločilne vloge.

Toda tudi, če bi se pokazalo, da je bila os plazu bliže postaje kot 690 m, bi bila energija kozmičnega delca v vsakem primeru večja kot $10^{20}$ eV. Vsekakor gre tedaj za odkritje četrtega kozmičnega delca z energijo nad $10^{20}$ eV. To je teoretično pomembno. Nekaj časa so namreč mislili, da ni kozmičnih delcev z energijo nad $5 \cdot 10^{19}$ eV. Do tega so prišli po preračunih o sodelovanju izredno hitrih protonov z vesoljskim prasevanjem. Prasevanje je izotropno elektromagnetno valovanje, ki ga imajo za preostanek sevanja ob rojstvu vesolja z velikim pokom. Ustreza mu spekter črnega telesa s temperaturo 2,7 K. Sodelovanje med izredno hitrim protonom in tem sevanjem naj bi povzročilo, da bi se energija nabitega delca z obratnim Comptonovim pojavom sorazmerno hitro znižala pod $5 \cdot 10^{19}$ eV. Pri Comptonovem pojavu foton prožno trči z nabitim delcem, na primer z elektronom, ki pridobi kinetično energijo na račun fotonove energije. Pri obratnem Comptonovem pojavu pa zelo hitri nabiti delec preda ob trku s fotonom nekaj kinetične energije fotonu.

Ni nujno, da bi bilo to sklepanje neumestno, čeprav so odkrili štiri kozmične delce z energijo nad $5 \cdot 10^{19}$ eV. Možno bi namreč bilo, da bi nastajali najhitrejši kozmični delci samo na izbranih krajih v vesolju in bi prepotovali do Zemlje tako kratko pot, da še ne bi izgubili vse kinetične energije nad $5 \cdot 10^{19}$ eV. Nastali bi lahko na primer pri eksplozijah supernov, ob gravitacijskem kolapsu belih pritlikavk ali nevtronskih zvezd z močnim magnetnim poljem ali morda v kvazarjih. To za zdaj zelo tvegano domnevo podpira nekaj dejstev. Eden od kozmičnih delcev z največjo energijo, ki so ga zaznali v Haverah Parku, je prišel v okviru nezanesljivosti pri merjenju iz predela neba, v katerem je pulzar PSR 2218. Tudi kozmični delec, ki so ga odkrili japonski fiziki, je prišel iz predela neba, v katerem sta pulzar AP 2015 in kvazar 3C409. Pri tem je treba upoštevati, da ima proton z energijo $4 \cdot 10^{21}$ eV samo za $8 \cdot 10^{-18}$ m/s manjšo hitrost kot svetloba in ga magnetno polje v Galaksiji in magnetno polje Zemlje odklonita samo za kake 3° od začetne smeri.

Iz merskih rezultatov japonskih fizikov je bilo mogoče tudi sklepati, da močna (jedrska) interakcija delca z energijo med $10^{20}$ eV in $4 \cdot 10^{21}$ eV z delci iz okolice v bistvu ni različna od interakcije pri manjših energijah.

Več o nastanku izredno hitrih kozmičnih delcev bo mogoče povedati šele, ko bodo znani številnejši eksperimentalni podatki.

*J. Strnad*

LITERATURA

[1] K. Suga, H. Sakujama, S. Kavaguči, T. Hara: Evidence for a Primary Cosmic-Ray Particle with Energy $4 \cdot 10^{21}$ eV, Phys. Rev. Letters **27**, 1604 (1971).

[2] W. Kranzer: Kosmisches Primärteilchen von ca. $4 \cdot 10^{21}$ eV — und was es lehrt, Physikalische Blätter **28**, 35 (1972).

[3] J. Linsey: Evidence for a Primary Cosmic-Ray Particle with Energy $10^{20}$ eV, Phys. Rev. Letters **10**, 146 (1963).

[4] A Record Cosmic Ray Primary?, Nature **235**, 193 (1972)

# ŠOLA

## MATEMATIKA V OSNOVNI ŠOLI
### 1.—4. razred

Predlog učnega načrta

SMOTER pouka matematike je trojen:

a) izobrazbeni: Ta razvija sposobnost kvantitativnega opazovanja in vrednotenja učenčevega okolja; na osnovi opazovanja vrednosti količin, primerjanja teh vrednosti, ugotavljanja funkcionalnih zvez med količinami in matematičnega izražanja teh zvez razvija pouk matematike sposobnost funkcionalnega mišljenja. logičnega sklepanja in prostorskega predstavljanja.

b) praktični: Z razumskim dojetjem in avtomatizacijo računskih postopkov operacij v množicah naravnih in celih števil ter ulomkov usposablja učenca za reševanje praktičnih življenjskih nalog.

c) vzgojni: Ta razvija smisel in sposobnost za načrtno delo, precizno izražanje, pregledno, lepo in natančno izvrševanje nalog, s tem v zvezi pa razvija nekatere karakterne lastnosti, kot so vztrajnost, rednost, natančnost, zaupanje vase, kritičnost in raziskovalni interes.

### UČNI NAČRT

#### 1. RAZRED

Osnovni pojmi o množicah: množice konkretnih predmetov, element množice in odnos pripadnosti, sestavljanje množic po značilni lastnosti njihovih elementov, osnovna množica, delna množica, presek, unija, komplement, prazna množica, komutativnost unije in preseka, enake in neenake množice, enakomočne in neenakomočne množice.

Naravna števila od 0 do 20: naravno število kot moč množice, zapis števil v desetiškem sestavu, urejenost naravnih števil, odnosa »večji« in »manjši«, njun zapis, seštevanje v prvi desetici, komutativnost seštevanja, reševanje enačb $a + x = b$ ter neenačb $a + x \lesseqgtr b$, odštevanje v prvi desetici, seštevanje in odštevanje kot nasprotni operaciji, seštevanje in odštevanje do 20, preprosto nespeljane naloge s seštevanjem in odštevanjem, dolžinske mere: cm, dm, m.

Geometrija: kvadrat, pravokotnik, trikotnik, krog — spoznavanje oblik.

#### 2. RAZRED

Osnovni pojmi o množicah: tabelarični zapis množice, kartezični produkt dveh množic.

Naravna števila od 0 do 100: zapis teh števil v desetiškem sestavu, seštevanje in odštevanje, asociativnost seštevanja, množenje, komutativnost množenja, reševanje enačb oblike $ax = b$ in večkratniki, deljenje, množenje in deljenje kot nasprotni operaciji, sestavljeni številski izrazi, distributivnost, deljenje z ostankom, preproste naloge z vsemi štirimi operacijami, pismena algoritma seštevanja in odštevanja naravnih števil.

Merjenje in merske enote: odnos med dolžinskimi enotami cm, dm in m, pretvorniki; časovne enote dan, teden, odnos med njima.

Geometrija: Sklenjena in nesklenjena črta; območja: notranjost, zunanjost, rob; štirikotnik in petkotnik (opazovanje oblik), oblika likov, velikost podobnih likov, skladnost likov.

3. RAZRED

Osnovni pojmi o množicah: preproste relacije med elementi množic in njihove lastnosti (refleksivnost, simetričnost in tranzitivnost), prikaz relacije s puščičnimi diagrami in urejenimi dvojicami.

Naravna števila od 0 do 1000: zapis desetiških številk in številk v drugih sestavih (osnova 2 in 5), dopolnitev in poglobitev računskih zakonov, raba oklepajev, algoritem seštevanja v desetiškem in drugih sestavih, algoritem odštevanja (samo v desetiškem sestavu), ustno množenje in deljenje z enomestnim številom, z 10 in večkratniki števila 10, preproste naloge z uporabo vseh štirih računskih operacij (sestavljene in nespeljane naloge).

Ulomki s števcem 1: delitev celote na enake dele in zapis z ulomkom (do vključno 1/10), računi oblike 1/a od b = ?, urejenost ulomkov.

Geometrija: konveksna in konkavna ravninska območja, spoznavanje teles: kvader, kocka, valj, krogla; oglišča in stranice večkotnikov, načrtovanje večkotnikov in kroga, osna simetrija ravninskih likov.

Merjenje in merske enote: hl, liter, dl s pretvorniki.

4. RAZRED

Utrjevanje operacij z množicami s pomočjo logičnih iger. Uporaba pri preprostih nalogah. Preproste relacije med naravnimi števili, deljivost.

Naravna števila do 1 000 000: Ponavljanje algoritmov za seštevanje in odštevanje. Pismena algoritma za množenje in deljenje. Uporaba teh algoritmov pri reševanju enostavnih in sestavljenih, speljanih in nespeljanih matematičnih nalog.

Ulomki: enakost, urejenost, decimalni ulomki z imenovalci 10, 100 in 1000 (brez zapisa v obliki decimalnega števila), seštevanje in odštevanje decimalnih ulomkov.

Geometrija: premica, smer premice, vzporedne in pravokotne premice, konstrukcija vzporednih in pravokotnih premic, poltrak, daljica, prenašanje, merjenje, seštevanje in odštevanje daljic. Spoznavanje in poimenovanje štirikotnikov, lastnosti pravokotnika in kvadrata, načrtovanje teh likov, obsegi večkotnikov.

Merjenje in merske enote: ponovitev že znanih enot, ploščina, merjenje, ploščina pravokotnika in kvadrata, enote za merjenje ploščine: $cm^2$, $dm^2$, $m^2$, pretvorniki.

V izbrano snov naj bodo vpleteni tudi elementi matematične logike in geometrijskih transformacij za popestritev pouka in zaposlitev bistrejših učencev v smislu notranje diferenciacije pouka. Dodatna snov naj ne presega 1/3 obsega snovi, izbrane za posamezni razred

Predsednik komisije za pouk matematike
*Franc Galič*

## VERJETNOSTNI RAČUN V SREDNJI ŠOLI

Naš učni načrt predvideva v tretjem razredu gimnazije tudi osnove verjetnostnega računa. Omejuje se le na nekaj začetnih pojmov, kot so: elementarni dogodek, sestavljeni dogodek, klasična definicija verjetnosti ter verjetnost sestavljenih dogodkov.

V učni knjigi za tretji razred gimnazije pa je obseg snovi, ki bi jo naj predelali, dokaj širši. Osnove verjetnostnega računa so tu oprte na teorijo množic, pojem verjetnost dogodka pa ni omejen le na klasično definicijo verjetnosti. Dodana so tudi poglavja, ki jih učni načrt ne omenja. Ta so: pogojna verjetnost in neodvisni dogodki, polna verjetnost, Bayesova formula, slučajne spremenljivke, poprečna vrednost in disperzija slučajne spremenljivke ter primeri za markovske verige. Tudi zbirka vaj za tretji razred gimnazije se nanaša na vsa ta poglavja. Postavljata se vprašanji: Kaj od tega naj obdelamo v srednji šoli in kako naj obravnavamo to snov?

Ako poučujemo verjetnostni račun le v okviru učnega načrta, potem moramo verjetnost dogodka definirati na klasični način. Priznati moramo, da s to definicijo dijaki ne bodo dobili današnje slike pojma verjetnost dogodka, saj je ta definicija preozka. Zelo nas je navdušil smeli korak profesorja Križaniča, ko je v učbeniku za tretji razred gimnazije naslonil verjetnostni račun na množice ter bolj splošno opredelil verjetnost dogodka. Priznati pa moramo, da kaj takega pri dijakih nismo opazili. Zakaj? Pretogo smo se držali učbenika. Tako smo prišli do prepričanja, da bomo morali ubrati drugo metodo, pot pa je pravilna!

Pri poučevanju se moramo zavedati, da ima verjetnostni račun svojo intuitivno osnovo, podobno kot Evklidova geometrija ali pa analitična mehanika in da so tudi cilji podobni. Začeti obravnavati verjetnostni račun aksiomatično pomeni, ukvarjati se že od vsega začetka z odnosi med nedefiniranimi rečmi. Res je, da tudi pri geometriji v srednji šoli ostajata pojma točka in premica nedefinirana, aksiomi geometrije pa specificirajo odnose med njima, toda dijak ima o teh dveh pojmih, kot tudi o odnosih med njima že iz osnovne šole in življenja neko predstavo, ki spravlja obravnavano snov v dojemljive okvire. Mislimo, da je potrebno dati dijaku nekaj podobnega tudi tu. Dandanes je magika statističnega zajetja vseh področij življenja zajela svet do take mere, da mlada dekleta gledajo statistike verjetnosti za svojo poroko, šoferji ugotavljajo, da imajo le še šanso 1 : 5, da ne umro na cesti, očetje računajo, da imajo šanso 7 : 3 za rojstvo sina, če je prvi otrok hči... Prav ta intuicija nas mora voditi in nam mora služiti za osnovo pri začetnih urah. Nazadnje ne pozabimo še na uporabo! Povejmo otroku, da bo vse to nekje rabil, da bo s tem znanjem lahko nekaj naredil!

Pa poskušajmo odgovoriti na vprašanje, kako in koliko tega, kar je v knjigi, naj obdelamo v srednji šoli! Vse to bi lahko povedal v nekaj stavkih, vendar bom namenoma nekoliko daljši, zato pa konkreten.

V poglavju dogodki in algebra dogodkov je najugodneje začeti z opazovanjem kakega poskusa, npr.: met kocke. Izid poskusa imenujemo elementarni dogodek. Vsi možni elementarni dogodki tvorijo množico, ki jo imenujemo osnovno, univerzalno množico, in jo zaznamujmo kar z $U = \{e_1, e_2, \dots e_6\}$, kjer je $e_i = \{$pri metu kocke je padlo $i$ pik$\}$. Potem preidemo k sestavljenim dogodkom, npr.: $A = \{$padlo je sodo število pik$\}$ in ga že izrazimo z $A = \{e_2, e_4, e_6\}$. Seznanimo se še z gotovim ($U$) in nemogočim ($V$) dogodkom. Končno ugotovimo, da je vseh možnih dogodkov le toliko, kolikor je podmnožic osnovne množice. Takih primerov si naj ogleda dijak čimveč, tako da mu bodo osnovni pojmi res prezentni. Pri tem začetnem uvajanju pa moramo paziti, da se ne bi preveč oklepali fiksnih izhodišč, torej obravnavajmo čimbolj različne primere, tako da bodo navsezadnje pojmi: elementarni dogodek, univerzum, sestavljeni dogodek, gotovi dogodek, nemogoči dogodek, algebra dogodkov zaživeli kot abstraktne tvorbe. Gre torej za pot, ki je obratna poti iz učbenika! Nadaljnje uvajanje pojmov, kot so: vsota dogodkov, produkt dogodkov, nasprotni dogodek, se mi zdi, da že lahko naslonimo na teorijo množic. To velja tudi za pojma: nezdružljiva dogodka in način dogodka. Vse te po drugi poti uvedene pojme pa utrdimo s primeri. Pri tem pogosto uporabljajmo tako imenovani jezik predalov (žar) in krogel! Dijaku pa je treba pojasniti: zakaj? Gre za to, da ista algebra dogodkov lahko nastopa pri ogromnem spektru konkretnih primerov. Intuitivna osnova se od primera do primera menja, mnogi primeri pa so v abstrakciji ekvivalentni porazdelitvi, npr.: $r$ krogel v $n$ predalov.

Pri poglavju: Verjetnost dogodka in aksiomi verjetnostnega računa ne bi priporočal, da začnemo s Kolmogorovimi aksiomi. Bolje je, da začnemo s kakšnim poskusom, npr.: že omenjeni met kocke, si ogledamo kak dogodek, npr.: $A = \{\text{padlo je praštevilo}\} = \{e_2, e_3, e_5\}$ in ugotovimo, da so trije od šestih elementarnih dogodkov ugodni za ta poskus, da imamo šanso 3 : 6, da pade praštevilo. Zato za zdaj definirajmo verjetnost dogodka $A$ s $P(A) = m_A/n$, kjer je $m_A$ število elementarnih dogodkov, ki tvorijo $A$, $n$ pa število vseh elementarnih dogodkov, ki nastopajo pri danem poskusu! Nato si ogledamo kak nadaljnji dogodek, ki s prejšnjim ni združljiv, npr.: $B = \{a_1, a_4\}$ in ugotovimo, da je

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \Leftarrow A \cap B = V$$

Torej je tako definirana verjetnost aditivna funkcija nezdružljivih dogodkov, saj

$$P(A \cup B) \neq P(A) + P(B) \Leftarrow A \cap B \neq V$$

Nadalje lahko še spoznamo, da je $P(U) = 1$ in $P(V) = 0$ in končno $P(e_i) = 1/6$ v splošnem $1/n$, kjer je $n$ moč $U$ ja. Torej imajo po tej definiciji vsi elementarni dogodki enako verjetnost. Pri tem se takoj spomnimo, da pri metu kocke nimajo vsi elementarni dogodki enakih šans, če kocka ni homogena. S tem smo že pripravili teren za Kolmogorove aksiome, ki sedaj ne bodo izzveneli v prazno, iz njih pa ponovno izpeljemo vsa prejšnja spoznanja in še kaj več.

V tem poglavju omenja knjiga še statistično verjetnost. Mislim, da je nevarno operirati z različnimi »definicijami« verjetnosti hkrati, saj lahko ustvarimo vtis, da imamo različne vrste verjetnosti dogodka. Bolje je odkrito povedati, da imajo Kolmogorovi aksiomi za posledico izrek, ki nam omogoča ocenjevati verjetnost dogodka z neko mero gotovosti, ta se glasi: Če pri $n$-kratnem ponavljanju nekega poskusa nastopi dogodek $A$ $\mu$ krat, je

$$P\left(\left|\frac{\mu}{n} - p\right| < \varepsilon\right) \geqq 1 - \frac{pq}{n\varepsilon^2}$$

kjer je $p = P(A)$, $q = 1 - p$ in $\varepsilon > 0$.

Ta izrek je v verjetnostnem računu znan kot Bernoullijev teorem. Vse to bi podkrepil s poskusom, ki ga naj dijaki sami napravijo doma: Pri sto metih kocke preštej število ($\mu$) dogodkov, ko je padla 1 in primerjaj izraz $\mu/100$ z $1/6$! Ko se bomo vrnili v šolo, bomo spoznali, da se pri večini $\mu/100$ ne razlikuje od $1/6$ za veliko, kar je v skladu z Bernoullijevim teoremom. Le tako bomo doživeli, kaj pomeni to, da nam ta izrek omogoča ocenjevati verjetnost nekega dogodka z neko mero verjetnosti.

Poglavje: Posledice aksiomov verjetnosti z lahkoto prenesemo v razred. Tu je nanizanih več odnosov. Dijak si naj zapomni le:

$$P(\complement A) = 1 - P(A) \quad \text{in} \quad P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Pri tem poglavju bi omenil kako nalogo v zvezi s kontrolo kvalitete izdelkov, saj vzbujajo v dijakih pomembnost verjetnostnega računa v industrijski praksi. Oglejmo si eno: Kontrolor prevzame od delavca 100 izdelkov le, če ne najde v polovici izdelkov več kot 1 defekten izdelek. Kolika je verjetnost, da bo kontrolor izdelke prevzel od delavca, ki ima med sto izdelki 5 defektnih? Majhen račun nam da za iskano verjetnost 0,18. Rezultat lahko tolmačimo v luči Bernoullijevega teorema takole: Z neko mero verjetnosti bo izmed 100 delavcev, ki imajo pri oddaji med izdelki 5 defektnih, uspelo uiti kontroli le okoli 18-tim.

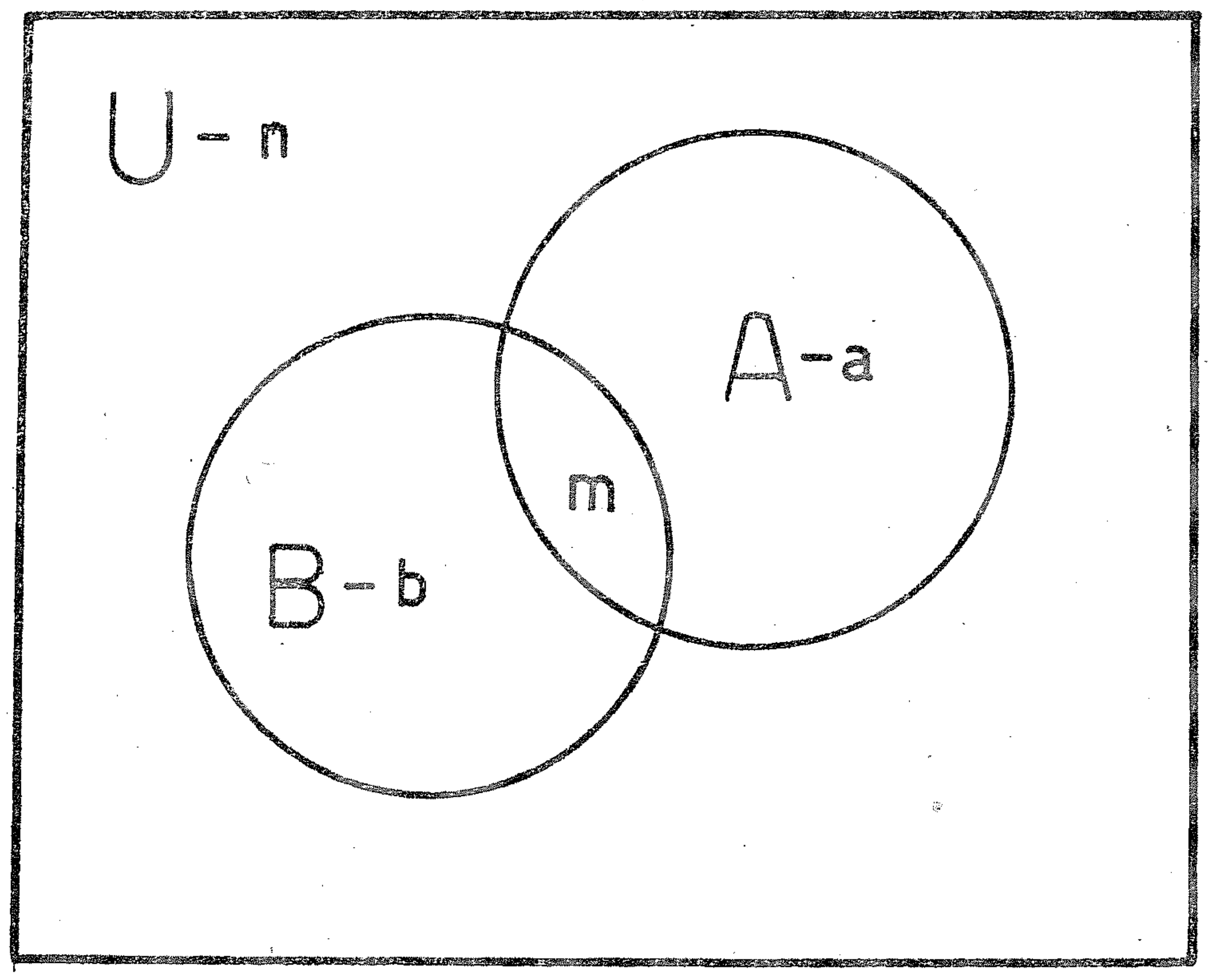
Tudi definicijo pogojne verjetnosti bi izpeljali ob klasični definiciji verjetnosti. Vzemimo, da dogodek $A$ vsebuje $a$ elementarnih dogodkov, $B$ pa $b$. V $A \cap B$ pa naj jih bo $m$. Vseh elementarnih dogodkov naj bo $n$ (glej sl. 1). Zanimajo nas le elementarni dogodki $B$, ki so v $A$. $P(B/A)$ mi naj pomeni verjetnost teh dogodkov $B$, ki so v $A$, če vzamem $A$ za univerzum. Imenovali jo bomo verjetnost dogodka $B$, če nastopi $A$. Ker je

$$P(B/A) = \frac{m}{a} = \frac{m/n}{a/n} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

lahko rečemo, da je ugodno definirati tudi splošno:

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

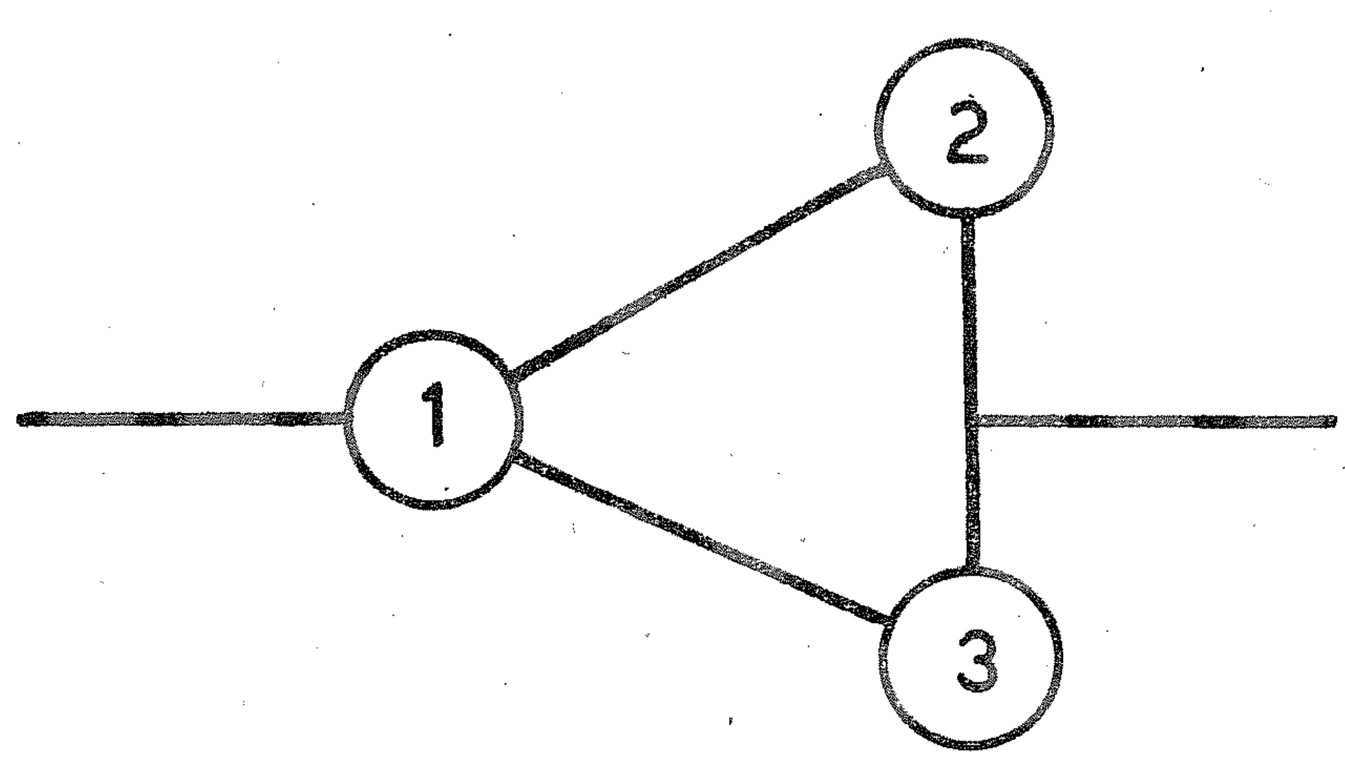
Zdi se mi, da pri obravnavanju snovi v obratni smeri izgubimo poslušalce že na samem začetku, čeprav praktično povemo isto. Tu moramo predvsem poudariti pojem neodvisna




dogodka, ki je definiran z: $A$ in $B$ sta neodvisna, če je $P(A/B) = P(A)$, kar ima za posledico $P(B/A) = P(B)$ in izrek:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \Leftarrow P(A/B) = P(A)$$

Ob tej priliki si lahko ogledamo takole nalogo: Imamo električno mrežo (glej sl. 2) elementov 1, 2, 3, ki z enako verjetnostjo prekinejo tok. Kolika je verjetnost, da element 1




(2, 3) ne prevaja električnega toka, če vemo, da mreža ne prevaja električnega toka? Ko smo nalogo rešili in ugotovili, da v primeru, ko vemo, da mreža ne prevaja električnega toka, najverjetneje ne prevaja električnega toka element 1, se lahko vprašamo: Od kod verjetnostnemu računu ta moč, da rešuje take probleme? Podobna vprašanja so si v preteklosti postavljali tudi v geometriji. Odgovor je: prav gotovo v primernem izboru aksiomov, ki so naslonjeni na observacije.

Poglavjema: Polna verjetnost in Bayesova formula sem se pri pouku izognil, predvsem zaradi zadnjega. Na sestanku aktiva je bila izražena želja, da se prvemu ne bi izogibali, saj ne predstavlja posebnih težav, s čimer se strinjam. Zdi pa se mi, da bi poglavju pogojna verjetnost in neodvisni dogodki moralo slediti poglavje Bernoullijeva razporeditev, ki je v učbeniku obdelana v sklopu naslednjega poglavja.

Pojem slučajne spremenljivke je tudi ugodneje prikazati najprej na primerih, npr.: število pik pri metu kocke se slučajno spreminja, imenujmo ga slučajna spremenljivka $\xi$ in že zapišem:

| $i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P(\xi = i)$ | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |

ali drug primer: število metov kocke do izida 6 je slučajna spremenljivka $\eta$

| $i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| $P(\eta = i)$ | $p$ | $qp$ | $q^2p$ | $q^3p$ | ... |

kjer je $p = 1/6$ in $q = 1 - p$!

Število pozivov med 7 in 8 uro na telefonski centrali je tudi slučajna spremenljivka... Šele potem se opredelimo, kdaj bomo neko spremenljivko imenovali slučajno, in kaj moramo o njej vedeti, da jo popolnoma poznamo, t.j. zaloga vrednosti in verjetnosti, s katerimi zavzame slučajna spremenljivka posamezne vrednosti.

Pri slučajni spremenljivki je zelo važen pojem njene poprečne vrednosti. Morda ne bi bilo napačno, da tudi to definicijo izpeljemo ob preprosti slučajni spremenljivki $\xi$, ki zavzame $x_1$ pri $m_1, \ldots$ $x_n$ pri $m_n$ elementarnih dogodkih.

Poprečna vrednost teh vrednosti je

$$\frac{\Sigma\, m_i x_i}{\Sigma\, m_i} = \sum \frac{m_i}{\Sigma\, m_i} x_i = p_1 x_1 + \ldots + p_n x_n$$

kjer je $p_i = P(\xi = x_i) = \dfrac{m_i}{\Sigma m_i}$.

Šele sedaj splošno definiramo za slučajno spremenljivko $\xi$, ki je dana z

| $i$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3 \ldots$ |
|---|---|---|---|
| $P(\xi = i)$ | $p_1$ | $p_2$ | $p_3 \ldots$ |

njeno poprečno vrednost s

$$\bar{\xi} = p_1 x_1 + p_2 x_2 + \ldots$$

Med primeri, ki to poglavje zelo požive, si oglejmo tegale: S tehtnico tehtamo le pakete, ki imajo mase 1, 2, 3, ... 10 g. Na razpolago imamo tri sisteme uteži: a) 1, 2, 2,5, 10, g b) 1, 2, 3, 4, 10 g in c) 1, 1, 2, 5, 10 g. Kateri sistem je ugodnejši? Če s $\xi$ označimo najmanjše število uteži, ki jih rabimo za tehtanje 1, 2, 3, ... 10 g paketov, vidimo, da je najugodnejši tisti sistem, pri katerem je $\bar{\xi}$ najmanjši. Izkaže se, da je najugodnejši sistem 1, 2, 3, 4, 10 g, ki se v praksi ne uporablja.

Slučajnih funkcij ne bi omenjal v srednji šoli, tudi disperzije slučajne spremenljivke $D\xi$ ne. Naš pouk verjetnostnega računa gre mimo osnovnih pojmov matematične statistike, zato dijak v $D\xi$ ne čuti njene statistične vrednosti. Zdi se mi, da bi uvedba pojma disperzije slučajne spremenljivke na tem mestu imela svoj logični smisel, če bi tu dodali še Čebišejev zakon, ki pravi, da je

$$P(\,|\,\xi - \bar{\xi}\,| \geqq a) \leqq \frac{D\xi}{a^2}$$

za $a > 0$. To pa pri današnjem fondu ur, ki jih imamo na razpolago, ni mogoče.

Naj končam s spoznanji, ki so me vodila po tej poti. Čeprav je matematika ena najabstraktnejših znanosti, pa njena abstraktnost ne more biti v njeni odtrganosti od realnega sveta in od življenjske prakse. Abstraktnost matematičnih pojmov tudi ni v njihovi svobodni tvorbi, saj se proces nastajanja matematičnih pojmov v ničemer ne razlikuje od procesa nastajanja drugih znanstvenih in splošnih pojmov. Matematični pojmi, npr. pet, v naravi ne obstajajo sami po sebi, vendar se srečujemo s pet ovcami, pet hišami, pet ljudmi; 5 to je tisto splošno, kar je svojstveno vsem tem množicam. Tudi ulomki so se pojavili kot rezultat življenjske nuje in ne kot urejen par števil, med katerimi je relacija enakosti, ki je podvržena zakonom simetričnosti, refleksivnosti, tranzitivnosti...

Znano je, da niti en matematični pojem ni bil ustvarjen na ta način. Vsi novi pojmi so se izkristalizirali pri opazovanju konkretnih objektov v fiziki, mehaniki, tehniki, ekonomiki in celo v matematiki sami. Dejansko poteka tvorba matematičnih pojmov od posebnih konkretnih nalog in nedovršenih predstav k splošnim in tako mora potekati tudi pouk, vendar le po krajši poti. Le tako bomo v dijaku ohranjali in razvijali čut ustvarjalnosti ter smisel za praktično uporabo matematike.

*France Avsec*

# DOMAČE VESTI

## 23. OBČNI ZBOR DRUŠTVA MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SR SLOVENIJE v Murski Soboti od 24. do 25. marca 1972

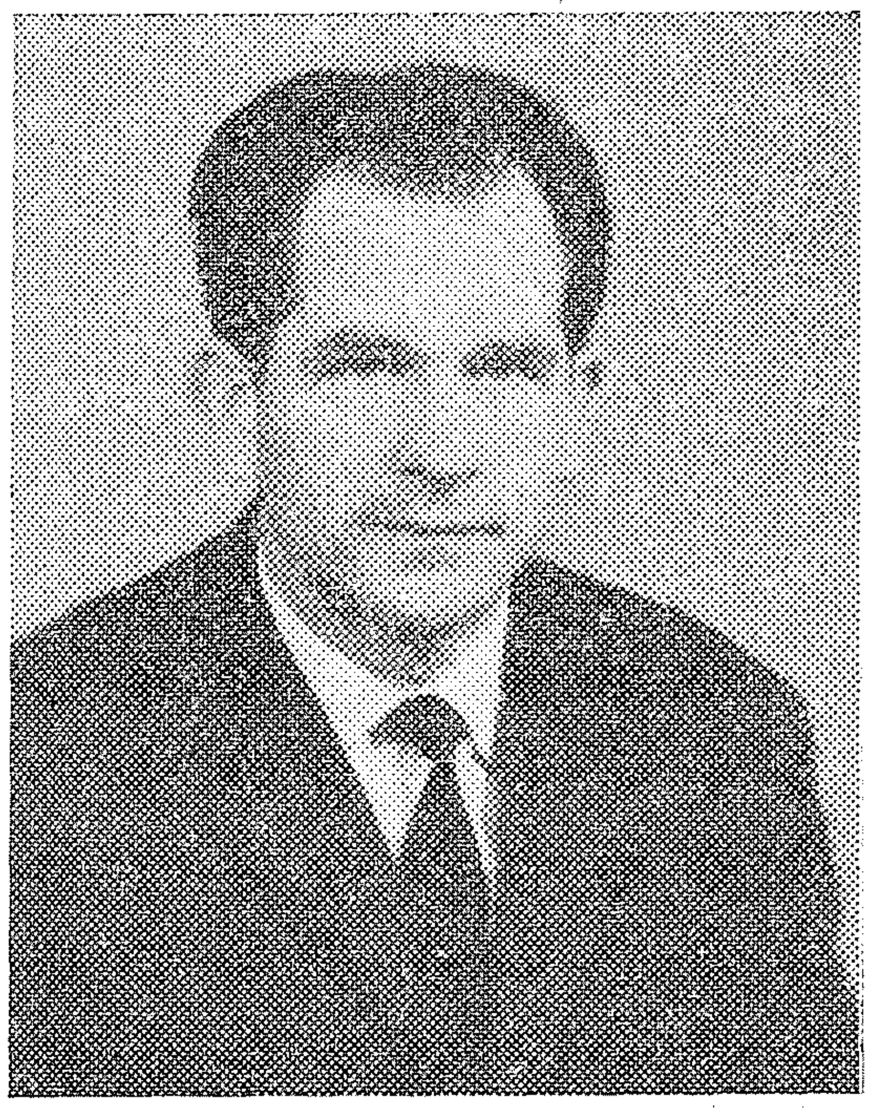
Minilo je dobro leto, odkar je bila ustanovljena podružnica Društva matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije v Murski Soboti. Čeprav po številu članov majhni, so z veseljem prevzeli organizacijo 23. občnega zbora. Prizadevnost, s katero so se lotili tega dela, zasluži vso pohvalo, predvsem pa jo zasluži njihov predsednik tov. Aleksander Čisar. Oba dneva, 24. in 25. marca 1972, je nad 100 članov društva preživelo v prekmurski metropoli v izrazito delovnem vzdušju. Prvi dan je bila na sporedu razprava o pouku matematike na osnovni šoli. Vodil jo je dr. Niko Prijatelj z njemu lastno sposobnostjo, da pohvali tisto, kar je dobrega, in konstruktivno pokritizira tisto, kar bi utegnilo zanesti seme plevela pri pouku matematike na katerikoli stopnji. V razpravi je poleg drugih sodeloval tudi tov. Stanko Uršič, ki je prisotne seznanil z napori in ogromnim delom, ki ga je vložil Zavod za šolstvo SR Slovenije pri reformi pouka matematike v osnovni šoli. Le površen poslušalec bi lahko prišel do zaključka, da je bila razprava polemična. Dejstvo pa je, da je bilo izrečeno vse dobronamerno in ni nobene osnove za kakršnokoli zamero. Takih razprav si verjetno še želimo, predvsem pa to, da bi konstruktivne pripombe strokovnjakov padle na ugodna tla, kar bi prispevalo k izboljšanju razmer pri pouku matematike.

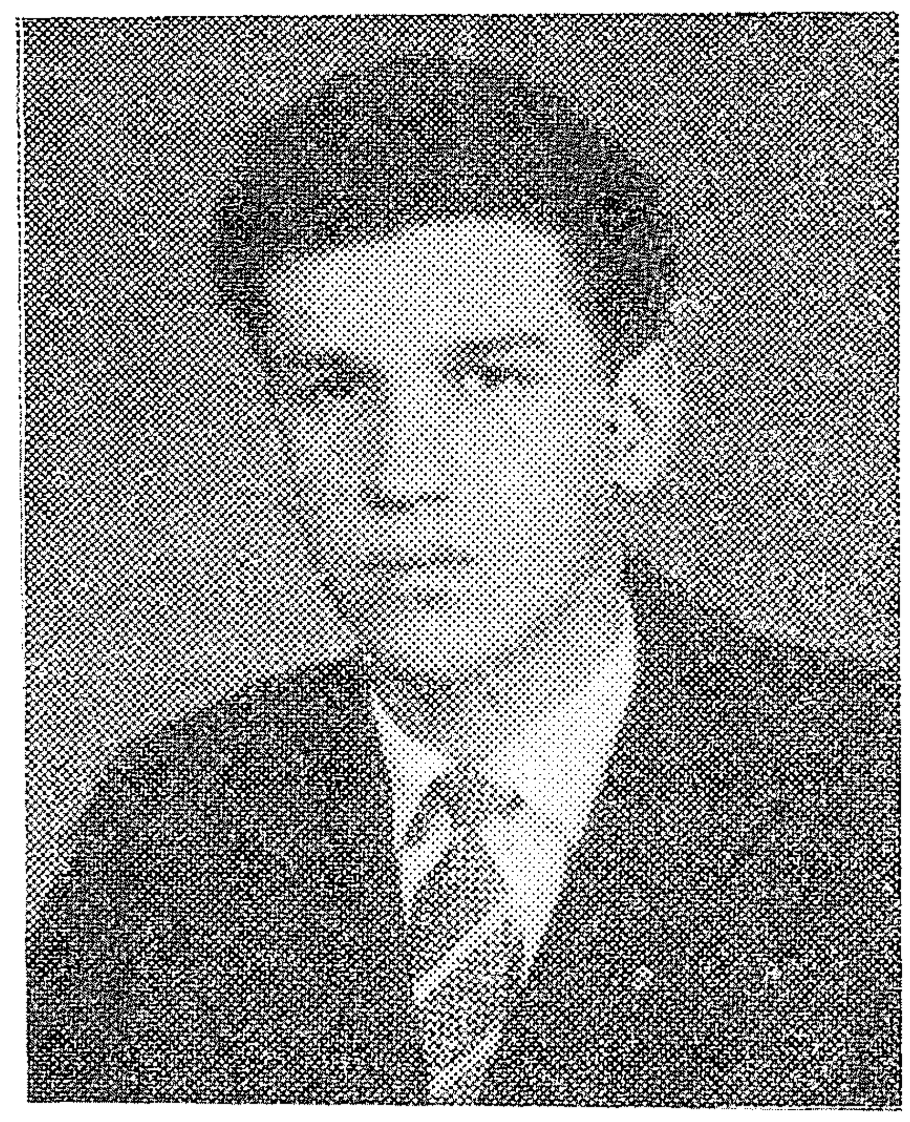
Razpravo o pouku fizike na osnovni in srednji šoli je vodil dr. Rudi Kladnik, ki je prav tako povedal nekaj tehtnih pripomb na račun pouka fizike. Predvsem je izrazil zaskrbljenost, da se ponekod pouk fizike zreducira na reševanje nalog. V razpravi so še sodelovali: dr. Ivan Kuščer, dr. Janez Strnad, Franc Kvaternik in drugi.

Če čas ne bi tako neusmiljeno mineval, bi si imeli še marsikaj povedati.

Po tej razpravi nas je sprejela podpredsednica občinske skupščine Murska Sobota tov. Ivanka Koren. Seznanjeni smo bili s kulturnim, gospodarskim in političnim napredkom Prekmurja. Dolga vožnja in utrujenost pretežnega dela udeležencev sta botrovali, da se po večerji ni ustvarilo tako vzdušje, kakršnega smo vajeni ob takih prilikah.

Občni zbor se je začel v soboto, 25. marca 1972 ob 8.30 v dvorani hotela Diana. Otvoril ga je predsednik društva dr. Rudi Kladnik. Vodil pa ga je dr. Janez Strnad z Marijo Mundo in Aleksandrom Čisarjem. Zapisnikarica je bila Mira Holsedl, overovatelja zapisnika pa Franc Plevnik in France Račič. Volilno komisijo so sestavljali dr. Sergej Pahor, Jože Lep in Janez Markelj. Občni zbor je z enominutnim molkom počastil spomin umrlih članov društva Iva Pušnika iz Hrastnika in Stanka Modica iz Celja.





Tudi letos je društvo nagradilo dva svoja člana za posebna prizadevanja pri posredovanju matematike in fizike učencem srednjih šol. Nagrajenca sta Tomaž Skulj, profesor fizike na gimnaziji Moste v Ljubljani in Ciril Memon, predavatelj fizike in laborant na gimnaziji v Kopru.

Uredniški odbor Obzornika za matematiko in fiziko in upravni odbor komisije za tisk sta na začetku preteklega leta razpisala nagrade za prispevke v Obzorniku za matematiko in fiziko. S tem naj bi povečali zanimanje za strokovno pisanje in obenem razširili krog sodelavcev. Po sklepu uredniškega odbora Obzornika za matematiko in fiziko so dobili nagrade naslednji sodelavci: M. Jamšek-Vilfan, J. Kozak, J. Rakovec in M. Tauzes. Nagradni razpis ni pritegnil učiteljev osnovnih in srednjih šol in študentov obeh akademij. Uredniški odbor Obzornika za matematiko in fiziko in upravni odbor komisije za tisk upata, da bo v prihodnjem letu več sodelavcev in nekateri med njimi tudi nagrajeni. Sledila so naslednja poročila:

1. poročilo predsednika — dr. Rudi Kladnik
2. poročilo tajnika — Ivan Pavliha
3. poročilo blagajnika — Irena Snoj
4. poročilo sekretarja komisije za tisk — Ciril Velkovrh
5. poročilo sekretarja komisije za pedagoško dejavnost — Dušan Modic
6. poročilo sekretarja komisije za popularizacijo — Tomaž Skulj
7. poročilo o delu Zveze društev matematikov, fizikov in astronomov Jugoslavije — — dr. Anton Moljk
8. poročilo vodje bibliografske sekcije — Jože Povšič
9. poročilo vodje sekcije za matematično terminologijo — dr. Alojzij Vadnal
10. poročilo o seminarju iz matematike — Ciril Velkovrh
11. poročila zastopnikov podružnic.

Vsa poročila objavljamo v celoti (razen poročil pod t. 10 in 11, ki bodo sledila pozneje).

Delovni predsednik dr. Strnad je pozval navzoče, da razpravljajo o poročilih. Razprava se je začela z vprašanjem delovnega področja društva, ki se je v zadnjem času močno razmahnilo. Za nadaljnje uspešno delo potrebuje društvo profesionalnega tajnika. Le taka rešitev bi zagotovila društvu, da dela v bodoče v sedanjem obsegu. Soglasno je bil sprejet naslednji sklep: Občni zbor želi, da se dejavnost društva ne krči, in prosi novi upravni odbor, naj si prizadeva nastaviti profesionalnega tajnika.

Javnost je potrebno informirati o dejavnosti društva, o problemih nastavitve profesionalnega tajnika in o finančnih težavah društva. Če finančnega problema ne bo mogoče urediti, bo potrebno društveno dejavnost krčiti.

V nadaljnji razpravi so udeleženci menili, da je nujno potrebno popularizirati matematiko, fiziko in astronomijo, zato je potrebno izdajati čimveč publikacij iz tega področja. Da bi to področje čimbolj približali mladim, bi začeli izdajati list za mlade matematike, fizike in astronome. Glede sodelovanja društva z Zavodom za šolstvo SR Slovenije so nekateri menili, da to ni bilo povsem zadovoljivo. Tov. Stanko Uršič pa je bil nasprotnega mnenja, saj je društvo sodelovalo pri pripravah novih učnih načrtov. Udeleženci občnega zbora so soglasno sprejeli sklep: občni zbor prosi Zavod za šolstvo SR Slovenije, da pravočasno obvešča upravni odbor društva o svojih akcijah na področju matematike, fizike in astronomije. Hkrati pa si želi z Zavodom za šolstvo plodnega sodelovanja in da bi se sklenjeni dogovor o sodelovanju izvajal v celoti.

Govor je bil tudi o udeležbi članov na seminarjih, ki jih organizira društvo. Sprejet je bil naslednji sklep: društvo naj skrbi, da bodo seminarji vabljivi, Zavod za šolstvo pa naj poskrbi, da bodo ravnatelji šol omogočili obisk seminarjev vsem učiteljem, ki to želijo.

Pojavilo se je tudi vprašanje štipendiranja dijakov in študentov. Republiška izobraževalna skupnost in temeljna izobraževalna skupnost na bi štipendirala tudi dijake in študente, ki bi jih priporočilo društvo.

Predsednik nadzornega odbora Franc Plevnik je pohvalil stari odbor za prizadevno in uspešno delo v preteklem letu in predlagal razrešnico staremu odboru, ki je bila soglasno sprejeta. Volilna komisija pa je seznanila občni zbor z novo kandidacijsko listo. Volitve so bile javne, z dviganjem rok. Predlog za novi upravni odbor je bil sprejet.

## Novi odbor DMFA SR Slovenije

**Ožji odbor**

Predsednik: dr. France Križanič
Podpredsednik: Franc Plevnik
Tajnik: Ivan Pavliha
Blagajnik: Irena Snoj
Predsednik komisije za znanstveno dejavnost: dr. Anton Moljk
Predsednik komisije za tisk: dr. Niko Prijatelj
Sekretar komisije za pedagoško dejavnost: Dušan Modic
Sekretar komisije za popularizacijo: Branko Roblek
Odbornik za osnovno šolo: Pavle Zajc

Razširjeni upravni odbor sestavljajo člani ožjega odbora, vodje sekcij ter podčrtani člani komisij in zastopniki podružnic:

Vodja sekcije za terminologijo matematike: dr. Alojzij Vadnal
Vodja sekcije za terminologijo fizike: dr. Rudi Kladnik
Vodja sekcije za terminologijo astronomije: Marijan Prosen

**Sestav komisij:**

Komisija za pedagoško dejavnost: **Janez Ferbar**, **France Galič**, **Marija Jemec**, Martina Koman, Sonja Križanič, **Franc Plevnik**,

Peter Prelog, Marijan Vagaja,
Boris Žumer

Komisija za popularizacijo:

— predsedniki tekmovalnih komisij: dr. Ivan Vidav, dr. Anton Moljk, France Galič
— sekretarji tekmovalnih komisij: **Marija Munda, France Perne, Pavle Zajc.**
— sekretar komisije za predavanja: **Jože Pavlišič**
— člani: Tomaž Fortuna, Franci Oblak in Tomaž Skulj.

Komisija za tisk: **upravni odbor:**

predsednik: dr. Niko Prijatelj
podpredsednik: dr. Janez Strnad
blagajnik: Janez Markelj
drugi člani: Franc Kvaternik, Viljem Sladič in Tomaž Skulj.

**uredniški odbor SIGMA:**

dr. France Križanič, dr. Niko Prijatelj,
dr. Mitja Rosina, dr. Janez Strnad, dr. Alojzij Vadnal,
dr. Ivan Vidav.

**uredniški odbor Obzornika za matematiko in fiziko:**

Franc Avsec, dr. Robert Blinc, tehnični urednik
Franc Kvaternik, Jože Lep, dr. Anton Moljk, dr. Jože Pahor,
dr. Mitja Rosina, Tomaž Skulj,
dr. Janez Strnad, dr. Anton Suhadolc,
dr. Ivan Vidav

**Nadzorni odbor:**

— predsednik: Aleksander Kregar
— člana: Franc Pivk, Niko Benkovič

**Častno razsodišče:**

France Ahlin, France Bezjak, dr. Ivan Vidav

**Predstavniki podružnic:**

Celje — Stanko Lorger
Koper — Bogomila Kolenko
Murska Sobota — Aleksander Čisar
Novo mesto — Dušan Modic
Nova Gorica — Franc Perne
Maribor — Franc Bezjak

V letu 1973 bo 100-letnica rojstva prof. dr. Josipa Plemlja. Razmisliti je treba, kako bi proslavili ta jubilej. Predlog je bil, naj bi imeli naslednji občni zbor na Bledu — rojstnem kraju prof. dr. Josipa Plemlja. Kolegi z Jesenic so pripravljani prevzeti organizacijo naslednjega občnega zbora, ki naj bi bil na Jesenicah. Ob tej priliki pa bi priredili izlet udeležencev na Bled.

Novi predsednik društva dr. France Križanič se je zahvalil za izkazano zaupanje ob izvolitvi, hkrati pa je izrazil zahvalo gostiteljem iz Murske Sobote za gostoljubje in dobro organizacijo občnega zbora.

Tajnik društva:
*Ivan Pavliha*

## POROČILO PREDSEDNIKA

Spoštovane kolegice, spoštovani kolegi!

Leto dni od zadnjega občnega zbora našega društva v Šmarjeških Toplicah je hitro minilo. Tokrat smo se zbrali v Murski Soboti. Razlogov, da smo se odločili za Mursko Soboto, je več. Predsvem smo želeli ta del Slovenije pobliže spoznati in obenem s svojo prisotnostjo moralno podpreti naše kolege iz murskosoboške podružnice pri njihovem prizadevanju, da dvignejo zanimanje za matematično-fizikalno stroko na področju, ki je bilo do nedavnega še izrazito kmečko. Izkoriščam to priložnost, da se še enkrat zahvalim in izrečem priznanje kolegom iz Murske Sobote, predvsem tov. Čisarju Aleksandru, da so kljub pomanjkanju tradicije vzorno izpeljali naš občni zbor.

V svojem poročilu bom navedel glavne dogodke naše aktivnosti; sekretarji posamičnih komisij bodo kasneje podali podrobnejšo dokumentacijo.

V preteklem letu je izbruhnilo na dan več ključnih problemov, ki jih je upravni odbor društva moral reševati. Naj kar na začetku povem, da je bil UO preveč heterogeno sestavljen, stališča posameznih članov večkrat bistveno nasprotna in, kar je najbolj pomembno, mnenja o vlogi društva v družbi dokaj različna, tako da smo večkrat nasedli na plitvino. Zaradi tega nismo dosegli tolikšnih rezultatov, kot bi jih lahko. Prepričan sem, da bo ta občni zbor z odkrito in pošteno diskusijo oblikoval jasna stališča, v takem obsegu, da jih bo novi UO lahko reševal.

Prvi problem, ki nas je oplazil, je bila modernizacija pouka matematike v osnovni šoli. Že na zadnjem občnem zboru smo ugotovili pomanjkljivosti izvedbe tega projekta. Zavod za šolstvo je ravnal nepravilno, ker ni izkoristil prilike in povabil DMFA, da že na samem začetku aktivno sodeluje pri vpeljavi nove matematike v osnovni šoli. DMFA povezuje matematike in fizike, ki poučujejo na različnih stopnjah, od osnovne šole do Univerze. Zato lahko organizira široko razpravo o vseh strokovnih vidikih predlagane modernizacije pouka. V ta namen je UO organiziral komisijo za pouk matematike, ki naj skrbi za pravilni strokovni razvoj poučevanja matematike tako na osnovnih kot na srednjih šolah. Predsednik komisije je F. Galič. Komisija je večkrat zasedala in skupaj s sodelavci ZŠ strokovno pretehtala predlagano modernizacijo matematike in prevedene učbenike. Komisija je sklenila, da je ZŠ vsekakor ravnal nepravilno, ker se je odločil za nemški projekt brez zadostne predhodne analize različnih možnosti, da pa v sedanjem položaju ne bi bilo umestno javno opozarjati na te spodrsljaje, saj bi s takšnim odklonilnim stališčem do projekta poslabšali razmere in upanje na uspeh. Pač pa smo naše stališče o tem problemu posredovali vsem odgovornim osebam, ki odločajo o tej zadevi. Sklenili smo tudi, da bo komisija stalno spremljala razvoj modernizacije in da bo skrbela za program in učbenike, ki bodo prilagojeni našim razmeram.

Vzporedno s komisijo za pouk matematike smo ustanovili še *komisijo za pouk fizike*, pod predsedstvom prof. Plevnika. Prizadevati si moramo, da se bo pouk fizike premišljeno strokovno razvijal, tako da ga podobni kirurški posegi ne bodo kvarno pretresali.

V letošnjem letu smo podobno kot prejšnja leta, skupaj z ZŠ organizirali *seminar* za učitelje srednjih šol. Tokrat je bila tema: novo računstvo. Odziv je bil presenetljivo velik, saj se je seminarja udeležilo kar 117 učiteljev. Organizacija seminarja je brezhibno potekala, kar je zasluga predvsem organizacijskega sekretarja tov. Velkavrha. Strokovni uspeh seminarja je prav gotovo posledica izrednega prizadevanja vseh predavateljev, ki se jim v imenu društva najlepše zahvaljujem. Želeti je, da bi ti seminarji postali stalna oblika strokovnega izpopolnjevanja srednješolskih učiteljev in ena od oblik strokovne povezave Univerze ter srednjih šol.

Tudi lani je društvo izpeljalo republiško tekmovanje mladih matematikov in fizikov. Razen tega je naše društvo prvikrat organiziralo zvezno tekmovanje mladih fizikov, ki je bilo v Ljubljani. Komisija za popularizacijo je pod vodstvom prof. T. Škulja izredno prizadevno in uspešno organizirala tekmovanje in tako afirmirala naše društvo. Skrbne priprave naših mladih tekmovalcev so omogočile, da smo dosegli doslej največji uspeh. Tov. Škulj in komisija za popularizacijo vsekakor zaslužita naše priznanje. Predvsem organizacija zveznega tekmovanja je pokazala vso obsežnost administrativnega dela, ki duši mnoge člane naših komisij. Lahko se vprašamo, če je pri tolikšnih žrtvah še umestno, da so tekmovanja tako razsežna. Biti moramo prepričani, da s takšnimi tekmovanji zares dosežemo cilje, ki jih želimo.

Vzporedno z organizacijo tekmovanj je komisija za popularizacijo tudi uresničila sklep lanskega občnega zbora glede mladinskega časopisa. Vsa prizadevanja, da bi v okviru obstoječe mladinske periodike vpeljali rubriko, v kateri bi objavljali matematično-fizikalne tekste za mladino, so naletela na gluha ušesa. Zato smo sklenili, da izdelamo osnutek lastnega mladinskega časopisa *PRESEK*, ki bi bil namenjen predvsem zadnjim razredom osnovne šole in nižjim razredom srednje šole. Novi časopis bo zaživel in rodil sadove le, če bo plod našega skupnega interesa. Zato prosim vse člane društva, da aktivno pomagajo iniciativnemu uredniškemu odboru novega časopisa. Predvsem so potrebni prispevki z različnih področij in izkušenj, ki bodo napravili, da bo časopis privlačen in koristen tako za mladino kot za učitelje.

Lanski občni zbor je zadolžil UO, da zopet organizira *predavanja za srednješolce*. Pripravili smo 5 predavanj, 3 iz fizike in 2 iz matematike, ki so stekla v začetku tega meseca. Propaganda za ta predavanja med srednješolsko mladino je bila zelo dobra, tako da se lahko pohvalimo z visokim številom mladih poslušalcev. Predvidevamo, da bomo predavanja organizirali tudi v drugih krajih. Dobro bi bilo, da bi ta predavanja postala tradicionalna, da bi vsak univerzni učitelj čutil dolžnost, da mladini posreduje znanje na preprost način.

Kopičenje problemov in nejasnosti o vlogi in značaju našega društva v sedanjih razmerah so narekovali potrebo, da organiziramo širše *posvetovanje* in izmenjavo stališč. Na posvetovanje, ki smo ga iz finančnih razlogov morali organizirati v Ljubljani, smo povabili poleg upravnega odbora še predstavnike vseh podružnic in druge, ki so aktivno delali v društvu. V diskusiji smo se podrobno dotaknili predvsem naslednjih problemov: organizacija tekmovanj, družbena vloga društva, administrativni tajnik in obseg založniške dejavnosti.

Večina diskutantov je menila, da se osnovnošolci in srednješolci precej zanimajo za tekmovanja, da pa naj bo cilj tekmovanj množičnost, ne pa izbira in priprava najboljših. Zagotoviti je treba enako startno osnovo tekmovalcem vseh šol, da ne bodo šole z matematično-fizikalno tradicijo privilegirane pred drugimi šolami. Zato naj društvo redno izdaja manjše zbirke tekmovalnih nalog in tako zagotovi enake tekmovalne pogoje. Raven tekmovalnih nalog je treba znižati in s tem omogočiti uspeh tudi onim dijakom, ki nimajo ugodnih pogojev za študij matematike in fizike.

Aktivnost DMFA je v zadnjih letih močno narasla; ne moremo več poslovati na amaterski način. Ni mogoče pričakovati, da bi člani UO poleg lastnih službenih obveznosti lahko opravljali še obilico administrativnega dela v okviru društva. Rešitev je bodisi v zmanjšanju obsega dejavnosti na raven, da jo bo UO zmogel, ali spremeniti koncept društva in društvo postopoma preleviti v napol profesionalno ustanovo. Ne glede na amaterski ali profesionalni značaj društva je nujno, da izkoristimo vse možnosti in nastavimo *honorarnega administrativnega tajnika*, ki bi prevzel večji del administracije.

Odprto je vprašanje, kakšna naj bo *družbena vloga društva*. To je posebno pomembno glede na naš odnos do Zavoda za šolstvo. Zavod za šolstvo je dolžan skrbeti za pravilen potek osnovnega in srednjega šolstva vseh strok, torej tudi za matematiko in fiziko. Dejstvo je, da Zavod zaradi svoje neučinkovite organizacijske sheme pogosto ne rešuje problemov dovolj hitro in temeljito. Ker se DMFA zaveda nujnosti določenih problemov, se zgodi, da samo rešuje probleme in tako prevzema obveznosti Zavoda. To se je npr. pokazalo predvsem pri izdaji srednješolske literature. Društvo je v zadnjih letih izdalo več zbirk nalog za srednješolce, kar je gotovo dolžnost Zavoda. Če dovolimo tak razvoj, bo društvo postopoma prevzelo vse obveznosti poučevanja matematike in fizike na šolah. Društvo je sicer strokovno najbolj kompetentno, da o teh problemih podaja strokovna mnenja, vendar dvomim, da je organizacijsko sposobno, da jih tudi tehnično rešuje. Nujno je, da na tem občnem zboru jasno razmejimo delovni krog našega društva, če potrebno tudi z glasovanjem. Ni dovolj, da le razpravljamo, ampak moramo zavzeti stališče, tako da novi UO ne bo taval iz ene skrajnosti v drugo.

Naj omenim še temi: odnos društva do osnovnošolskih učiteljev in odnos društva do znanstvenih delavcev. Učitelji matematike in fizike v *osnovnih šolah* so doslej delovali precej izolirano, nepovezano z društvom. Spremembe programov matematike in fizike v osnovnih šolah v zadnjem letu so sprožile mnogo problemov, ki jim osnovnošolski učitelji sami niso kos. Potrebno je, da društvo poskrbi tudi za osnovnošolske učitelje. Predlagam, da v novi UO vključimo tudi predstavnika osnovnih šol.

Drugo skrajnost predstavljajo znanstveniki in industrijski strokovnjaki matematike in fizike. Ti so zaprti v svoje raziskovalne in gospodarske ustanove in se v glavnem ne zanimajo za ostale probleme naših strok. Skrajni čas je, da vzbudimo zanimanje strokovnjakov za naše društvo in jih vključimo v naše vrste. Ni nobena skrivnost, da se znanstveno-raziskovalno delo in pedagoško delo morata povezovati in dopolnjevati. Društvo ima sicer komisijo za znanstveno dejavnost pod vodstvom prof. Moljka, vendar ta komisija doslej še ni zaživela; nujno je, da jo poživimo.

Na koncu svojega poročila bi se rad zahvalil članom UO za njihovo vestno delo. Predvsem izrekam priznanje tajniku prof. I. Pavlihi in blagajničarki prof. I. Snojevi, ki sta potrpežljivo prenašala nehvaležno breme administrativnih dolžnosti, ter sekretarju komisije za pedagoško dejavnost prof. D. Modicu, ki je prihajal celo iz Novega mesta in se redno udeleževal društvenih sej in aktivov. Vsi so kljub ogromni obremenitvi še naprej pripravljeni delati v društvu. Naj bo naš aplavz znak priznanja za njihov trud.

S tem zaključujem svoje poročilo in se vam zahvaljujem za pozornost.

Predsednik DMFA
*R. Kladnik*

## POROČILO TAJNIKA

Od zadnjega občnega zbora pa do 22. marca 1972 je društvo prejelo 878 dopisov. Odposlanih pa je bilo 500 dopisov. Skupno torej 1378.

Upravni odbor je imel v tem obdobju 10 sej v ožji sestavi, 3 pa v razširjeni sestavi. Sej ožjega upravnega odbora se je udeleževalo 8 članov, sej razširjenega upravnega odbora pa od 15—20 članov. Na teh sejah smo pogrešali predstavnike podružnic. Vredno bi bilo razmisliti, da bi bile seje v bodoče za večino v bolj ugodnem času. S tem bi vsaj delno rešili problem tesnejše povezave društva s podružnicami.

Zapisniki so bili napisani za vse seje, razen za 9. sejo, ker ni bilo pomembnejših sklepov.

Poleg teh sej je upravni odbor organiziral 19. februarja 1972 tudi posvetovanje o delu društva ter o problemih pouka matematike in fizike. Posvetovanje je bilo v Ljubljani.

Vse zapisnike smo razmnožili in jih pošiljali vsem članom ožjega in razširjenega upravnega odbora, zvezi društev matematikov, fizikov in astronomov Jugoslavije ter društvu matematikov in fizikov SR Hrvatske.

Ker je pretežna večina akcij društva in tudi vedno naraščajoča administracija odvisna od znatnih finančnih sredstev, smo zaprosili republiško izobraževalno skupnost SR Slovenije, da nam odobri za leto 1972 95950 N din. Zaprošena sredstva so porazdeljena na naslednje postavke:

1. predavanja za učence srednjih šol
2. tekmovanja učencev
3. seminar iz matematike oziroma fizike
4. aktivi
5. učni pripomočki
6. nagrade učiteljem

Če bi hotel biti tajnik kos tempu, ki so ga diktirali izredno delavni sekretarji posameznih komisij, bi to verjetno presegalo že profesionalne okvire. Zahtevo po profesionalni moči, ki bi opravljala administrativna dela, so sekretarji komisij postavljali čestokrat. Problema pa seveda nismo mogli zadovoljivo rešiti, ker se je vedno zataknilo pri denarju. Res pa je, če naj se društvo še vnaprej ukvarja s tako bogatim spektrom dejavnosti, verjetno entuziazem posameznih članov ne bo zadoščal in nujno bo treba dobiti človeka, ki bo opravljal potrebna administrativna dela. Velika škoda pa bi bila, da bi nekatere prepotrebne dejavnosti opustili, vsaj ne toliko časa, dokler ne bodo postale te domena profesionalnih inštitucij.

Dela in včasih skoro žolčnih debat je bilo veliko, vendar upajmo, da bo to obrodilo užitne sadove.

*Ivan Pavliha*

## POROČILO O DELU KOMISIJE ZA PEDAGOŠKO DEJAVNOST
od aprila 1971 do marca 1972

V področje komisije za pedagoško dejavnost sodi naslednje:

1. Aktivi matematikov in fizikov,
2. Komisija za pouk matematike,
3. Komisija za pouk fizike,
4. Komisija za učila,
5. Seminar,
6. Stiki s tujino

Na zadnjem občnem zboru so bili v komisijo za pedagoško dejavnost izbrani: Janez Ferbar, Marija Jemec, Sonja Križanič, Dušan Modic in Marijan Vagaja. V širšem upravnem odboru sta bila poleg sekretarja komisije še Janez Ferbar in Marija Jemec. Podpredsednik društva Aleksander Kregar je imel posebno nalogo sodelovati s komisijo.

Komisija se je sestala v preteklem obdobju le enkrat in pripravila načrt za delo, ki je bil izveden. Seje komisije so bile predvidene po sestanku aktiva, vendar so bile vsakokrat po aktivu kakšne druge akcije društva, tako da niso mogle biti seje. Zato pa je bilo potrebno ustno ali pismeno dogovarjanje s člani komisije. Pohvaliti moram zlasti S. Križanič, ki je veliko pripomogla, da je bil program izveden.

1. *Aktivi*

Bila so naslednja predavanja:

14. 4. 1971: Janez Ferbar: Entropija, poučni filmi
Dušan Modic: Normativi za gradnjo osnovnih šol
12. 5. 1971: Marija Glonar: Poskusno uvajanje moderne matematike v 1. razredu osnovne šole
(informacija o dveletnem eksperimentu v Novem mestu)
22. 9. 1971: France Avsec: Verjetnostni račun v gimnaziji
13. 10. 1971: dr. Niko Prijatelj: Vektorji v srednji šoli
10. 11. 1971: dr. Anton Kuhelj: Vrtavka
15. 12. 1971: dr. Jože Vrabec: Ovojno število in njegova uporaba
1. 2. 1972: Ignacije Smolec: Modernizacija pouka matematike v Belgiji
1. 3. 1972: Dušan Modic: Prikaz učil za vajo učencev iz elektrike in elektronike na osnovnih in srednjih šolah (BIPOL in LOCKTRONICS)
Peter Prelog: Domača učila za pouk elektrike in elektronike

(Podrobno poročilo gl. OMF 1971 (XVIII/2, str. 87 in OMF 1972/XIX/1, str. 41)

Predavanja so bila ponovljena v nekaterih podružnicah (1 v Kopru, 2 v Novem mestu in 1 v Mariboru).

Za sistematično izobraževanje so ti aktivi premalo. Predavanja so izbrana po trenutnih potrebah, željah udeležencev in možnostih za predavatelje. Udeleženci so želeli slišati še več o učnih metodah v osnovni šoli v zvezi z modernizacijo pouka matematike v osnovni šoli, o novi osnovnošolski matematiki, o novi osnovnošolski fiziki, kakšen naj bo realen učni načrt za matematiko v osnovni in srednji šoli, dokazovanje v geometriji za 1. gimn., stereometrija v 2. gimnaziji (kaj in koliko), Diofantske enačbe, o elektronskih računalnikih, o programiranem učenju, o entropiji v teoriji informacij in v termodinaniki.

Za nekatera predavanja smo v dogovoru (9, 10). Iz želja se vidi, da člane najbolj muči neurejeno stanje v zvezi z minimalnim in obveznim znanjem iz matematike. Naši poskusi, da bi se zedinili za tak »minimalen« učni načrt, se niso posrečili. Takoj za tem pa je še vedno nerešeno vprašanje nabavljanja modernih učil iz tujine.

Pregled udeležbe pri predavanjih

| predavanje | osnovna šola | gimn. | ostale srednje šole | drugi | skupaj |
|---|---|---|---|---|---|
| entropija | 21 | 20 | 2 | 4 | 47 |
| modernizacija matem. | 87 | 17 | 1 | 3 | 108 |
| verjetnostni račun | 15 | 31 | 4 | 3 | 53 |
| vektorski račun | 7 | 32 | 2 | 6 | 47 |
| vrtavka | 6 | 37 | 19 | 6 | 68 |
| ovojno število | 6 | 12 | 1 | 1 | 20 |
| modern. v Belgiji | 26 | 22 | 11 | 9 | 73 |
| učila iz elektr. | 45 | 28 | 7 | 5 | 88 |

Udeležba je bila zadovoljiva. Na predavanja vabimo predvsem gimnazijske učitelje, osnovnešolske iz Ljubljane, Kranja, Kopra ter ljubljanske srednje šole. 15. 3. 1972 je bil aktiv osnovnošolskih učiteljev.

### 2. *Komisija za pouk matematike*

Upravni odbor je imenoval na svoji seji v maju 1971 komisijo za pouk matematike s člani: Franc Galič, Julijana Jelenc, Neda Kotnik, dr. France Križanič, Jerica Lorger, Marija Lužnik, Marija Jemec, Dušan Modic, dr. Niko Prijatelj, Maks Pagon, Štefka Pirnat, Oblak Franc, Ivan Štalec, Marijan Vagaja, Pavle Zajc.

Za predsednika je bil na seji komisije izbran Franc Galič.

Komisija se je dvakrat sestala (skupno s komisijo za pouk fizike) in razpravljala o predvidenih spremembah v gimnaziji in osnovni šoli.

V zvezi z osnovno šolo sta se obe komisiji strinjali s predvidenim znižanjem tedenskih ur, zato tudi nista bili proti predvidenim znižanjem ur za fiziko in matematiko, čeprav sta poudarili, da je treba znižanje ur izvesti na račun specialnih predmetov (v tem smislu fizike), ne pa na račun temeljnih kot so slovenščina, tuj jezik in matematika. Zahtevali smo tudi, da matematiko v petem razredu osnovne šole poučuje strokovnjak.

Za podrobnejšo proučitev učnega načrta iz matematike v osnovni šoli je bila izbrana skupina (F. Galič, M. Jemec, M. Lužnik, N. Kotnik, dr. F. Križanič, F. Oblak, dr. N. Prijatelj), ki je na dveh naslednjih sejah pripravila predlog za prve štiri razrede, predlog za naslednje štiri pa je v pripravi. Podkomisija je imela v celoti štiri seje.

V zvezi s spremembami na gimnaziji se je komisijam zdelo, da so spremembe premajhne, da bi bilo smiselno govoriti o več smereh, menili sta, da morajo tudi naravoslovno usmerjeni učenci kaj zvedeti o umetnosti, bili pa sta odločno proti dvournim predmetom, zlasti pa proti uvedbi fizike v prvi razred. Tudi razmerje ur med fiziko, kemijo in biologijo ne ustreza dejanskemu pomenu teh ved. Dvomljiva je tudi porazdelitev učencev na posamezne smeri, kar kažejo skušnje pri izbiri maturitetnih predmetov.

V zvezi s predvidenimi spremembami bodo tudi stroški mnogo večji, na kar bo treba opozoriti RIS.

### 3. *Komisija za pouk fizike*

Jeseni je upravni odbor imenoval tudi komisijo za pouk fizike, v kateri so France Ahlin, Evald Bračko, Janez Ferbar, Marjan Hribar, Franjo Jakhel, dr. Rudi Kladnik, dr. Ivan Kuščer, Franc Kvaternik, Franc Perne, Franc Plevnik, Tomaž Skulj, dr. Janez Strnad, Pavle Zajc, Maks Pagon, Dušan Modic.

Za predsednika komisije je bil izbran Franc Plevnik.

Komisija se je dvakrat sestala (skupno s komisijo za pouk matematike) in razpravljala o predvidenih spremembah v gimnaziji in osnovni šoli (gl. točko 2.).

Za podrobnejšo proučitev učnega načrta fizike v osnovni šoli je bila izbrana skupina (F. Plevnik, J. Ferbar, F. Ahlin, dr. I. Kuščer, F. Kvaternik), ki je izdelala predlog za učni načrt v 7. in 8. razredu. Predlog je s pripombami objavljen v OMF 1972/XIX/1.

Naj zaradi popolnosti omenim še enkrat, da je bila komisija proti uvedbi fizike v prvi razred gimnazije in proti dvourni fiziki, pač pa je zastopala mnenje, da je treba pouk skoncentrirati v manj razredov, če že ni možno imeti po tri ure tedensko.

Komisijo čaka obravnava predloga za učni načrt fizike v gimnazijah.

### 4. *Komisija za učila*

Komisija je bila formirana v aprilu 1971, vendar ni delala v celotni predvideni sestavi, ker niso bili vsi predlagani zaprošeni za sodelovanje, odn. so nekateri odklonili sodelovanje. Za predsednika je bil izbran Janez Ferbar, v komisiji pa so bili še Tomaž Skulj, Joško Battestin, Dušan Modic.

Organizaciji Ljudske tehnike iz Subotice in tovarni SEVER-Gorenje, ki sta vsem srednjim šolam v Jugoslaviji poslali po 40 elektromotorjev, smo izrekli priznanje za njuno akcijo.

Z Iskro smo začeli pogajanja za cenejšo dobavo laserja šolam, hkrati pa zaprosili pri RIS za regres pri nakupu. Iskra je na ponudbo odgovorila, vendar še ni dokončno, RIS pa je trenutno odložil odobritev regresa. Treba bo ponovno ukrepati.

Diapozitivi za astronomijo so že izdelani.

Nerešeno je vprašanje uvoza učil, obveščanja o učilih in seznanjanja z novostmi. Ugodno bi bilo, če bi za bilten mogli zainteresirati Zavod za šolstvo, ki naj bi prevzel izdajanje.

### 5. *Seminar iz matematike*

Letos je bil na vrsti seminar iz matematike, ki je bil od 31. 1. do 3. 2. 1971, in je pod naslovom »Novo računstvo« obravnaval numerično računanje.

Predavali so: dr. Zvonimir Bohte: Numerična matematika, Analiza napak, Pregled numerične matematike s stališča numeričnega računanja, dr. Anton Suhadolc: Numerologija, A. Kmet: Analiza algoritmov, J. Kozak: Stabilnost računskih procesov, Egon Zakrajšek: Programiranje v Algolu 60, dr. Franjo Dominko: Pulsarji. Udeležencev je bilo namesto pričakovanih 50 kar 117. Ogledali so si tudi AGO. Popoldan so bile vaje na računalniku IBM 1130 in namiznih računskih strojih.

Organizacijo seminarja je vodil Ciril Velkovrh. Vsak dan je izšel bilten, ki je udeležence obveščal o spremembah in novostih.

Izredna udeležba govori za stališče DMFA, naj bodo seminarji prostovoljni, da pa je treba omogočiti udeležbo tistim, ki se jih želijo udeležiti.

Podrobneje bo o seminarju poročal sekretar C. Velkovrh. (Gl. tudi Prosvetni del. 1972, št. 5). Moram pa omeniti dejstvo, da ni mogla komisija za pedagoško dejavnost najti sekretarja seminarja iz »svojih vrst«, tako da je to nalogo prevzel član komisije za tisk. To kaže, da nas je premalo in da bo treba čimprej poskrbeti za sposobne ljudi, ki ne bodo delali na več straneh hkrati.

Cirilu Velkovrhu pa je treba za vzorno organizacijo izreči vso pohvalo.

### 6. *Stiki s tujino*

V okviru komisije za pedagoško dejavnost smo navezali stike z organizacijo evropskih učiteljev, ki si prizadeva poenotiti učne načrte evropskih držav, ki so njene članice. (Association Européenne des Enseignants — AEDE). Izmenjali smo učne načrte za matematiko v gimnaziji na naših šolah in v Belgiji, obveščajo nas o svojih prireditvah.

### *Splošne pripombe*

Delo v komisiji za pedagoško dejavnost je več ali manj nenačrtno. Reševati skušamo zadeve, ki so najbolj aktualne in najbolj motijo pri pouku. Pri tem pa rešujemo tudi zadeve, ki bi jih morale reševati specializirane strokovne službe (npr. uvoz učil, minimalni učni načrti, zbirke nalog za učence za redni pouk itd.).

Pogrešamo več sodelavcev, ne vemo, s čem se kdo posebej ukvarja in kaj bi lahko kdo naredil za zboljšanje dela pri matematiki in fiziki. Potrebna bi bila kartoteka članov z »društvenim življenjepisom« odn. s podatki, iz katerih bi bilo razvidno, kaj je kdo kot član društva pripravljen delati. Zato so tudi težave pri izboru ljudi v različne komisije za učne načrte in podobno.

Člani bi naj imeli tudi več predlogov in pripomb, nasvetovali naj bi, kaj naj delamo. Stike s člani bo treba bolj okrepiti.

V zvezi z imenovanjem v komisije bo treba začeti s predhodnim informiranjem, če želi sodelovati v komisiji in ga potem tudi obvestiti o imenovanju. Tako bomo preprečili, da bo kdo član kake komisije le na papirju, saj pa se ne bo udeleževal.

Sekretar
komisije za pedagoško dejavnost
*Dušan Modic*

## POROČILO O DELU KOMISIJE ZA POPULARIZACIJO V LETU 1971

Komisija za popularizacijo je opravila v lanskem letu vrsto akcij: tekmovanja, predavanja, pripravljanje osnutka lista za mlade matematike, fizike in astronome idr. Za opravljanje teh nalog so bile ustanovljene tri občasne komisije za tekmovanja in iniciativni uredniški odbor lista za mlade. Komisije za tekmovanja so se večkrat sestale, prav tako uredniški odbor. Komisija za popularizacijo se je sestala dvakrat.

Lansko leto je bilo že 15. republiško tekmovanje mladih matematikov. Na tekmovanju, ki je bilo v aprilu v Ljubljani, je sodelovalo 226 dijakov iz 22 gimnazij in 2 tehniških šol. Republiško tekmovanje mladih fizikov, ki je bilo 9. po vrsti, je bilo v maju. Udeležilo se ga je 150 dijakov iz 16 gimnazij in 2 tehniških šol. Podrobni poročili o tekmovanjih sta bili objavljeni v OMF **18**, 124 in 132 (1971).

V Ljubljani je bilo lani zvezno tekmovanje mladih fizikov, tokrat prvič v organizaciji našega društva. Tekmovanje je pripravil organizacijski odbor pod predsedstvom prof. dr. Antona Moljka. Na tekmovanju je sodelovalo 50 dijakov iz 5 republik. V slovenski ekipi je bilo 13 srednješolcev. Pred tekmovanjem so bile v Ljubljani organizirane priprave za kandidate za slovensko ekipo. Naši tekmovalci so tekmovali v vseh treh skupinah in dosegli enega največjih uspehov v zvezni konkurenci. Naši dijaki so dobili eno I. in tri III. nagrade ter dve pohvali. Da je zvezno tekmovanje lepo uspelo, gre zahvala organizacijskemu odboru, dr. Ernestu Petriču, članu izvršnega sveta, ki je priredil sprejem za udeležence zveznega tekmovanja, Izobraževalni skupnosti, ki je finančno podprla tekmovanje, Inštitutu Jožef Stefan, ki je dal na razpolago avtobus za prevoz ter pripravil oglede reaktorskega centra v Podgorici in laboratorijev inštituta ter Oddelku za matematiko in fiziko, ki je dal na razpolago prostore za tekmovanje. Naši dijaki so se udeležili tudi zveznega tekmovanja mladih matematikov v Beogradu. Tu je tekmovalo 65 dijakov iz petih republik, od tega 12 slovenskih srednješolcev. Tudi na tem zveznem tekmovanju so se naši dijaki dobro odrezali, dobili so eno I., eno II. in eno III. nagrado ter dve pohvali. Poročili o zveznih tekmovanjih sta objavljeni v OMF **18**, 134 in 128 (1971).

V maju in juniju so bila tekmovanja učencev osnovnih šol za Vegova priznanja. Petega junija je bilo v Celju, Kopru, Ljubljani, Mariboru in Novi Gorici zaključno republiško tekmovanje za zlato Vegovo priznanje. Na republiškem tekmovanju je tekmovalo 136 učencev, osmošolcev iz vse Slovenije. Na vseh tekmovanjih za Vegova priznanja je tekmovalo okoli 10000 učencev, podeljenih je bilo 2000 bronastih, 850 srebrnih in 82 zlatih Vegovih priznanj. Poročilo o tekmovanjih je bilo objavljeno v DMF **18**, 139 (1971).

Skupna slovesna podelitev nagrad najuspešnejšim tekmovalcem republiških tekmovanj mladih matematikov in fizikov ter najboljšim učencem na republiškem tekmovanju za zlato Vegovo priznanje je bila 19. junija v zbornični dvorani Univerze v Ljubljani. Na slovesnosti je prof. dr. Lujo Šuklje, predsednik skupščine Izobraževalne skupnosti SRS podelil: 12 I., 3 II., 16 III. nagrad in 50 pohval najboljšim mladim matematikom in fizikom ter 10 knjižnih nagrad najboljšim učencem na republiškem tekmovanju za zlato Vegovo priznanje.

Ob zaključku letošnjih tekmovanj je društvo v sodelovanju z Republiško izobraževalno skupnostjo in Oddelkom za matematiko in fiziko FNT poslalo tridesetim letošnjim maturantom gimnazij, ki so se najbolje izkazali na tekmovanjih v zadnjih treh letih, pismo z vabilom k študiju matematike in fizike — pedagoške smeri. Vabilu je bil priložen študijski program, kratek opis študija matematike in fizike ter razpis Sklada Izobraževalne skupnosti SRS za štipendije in posojila. S to skupno akcijo Izobraževalne skupnosti, Oddelka za matematiko in fiziko ter društva smo želeli povečati zanimanje talentiranih dijakov za študij pedagoške matematike in fizike.

Od trideset srednješolcev, katere smo zajeli z našo akcijo, se jih je vpisalo na Oddelek za matematiko in fiziko 19; na pedagoško smer pa samo eden.

Kot kaže je bila akcija premalo učinkovita in storiti bomo morali še vse kaj drugega kot to, kar smo naredili do sedaj. Več o tej akciji je objavljeno v OMF **18**, 169 (1971).

Komisija za popularizacijo je skupaj s komisijo za tisk pričela, takoj po lanskem občnem zboru, s pripravami za izdajanje periodičnega lista za mlade matematike, fizike in astronome. Ustanovljen je bil začasen iniciativni uredniški odbor, ki je pripravil osnutek lista z delovnim naslovom PRESEK. O namenu, obliki in vsebini lista smo razpravljali na več sestankih iniciativnega uredniškega odbora, na skupni seji ožjega UO, komisije za popularizacijo, komisije za tisk in uredniškega odbora.

Sklepi, sprejeti na tej skupni seji, posvečeni Preseku, so v kratkem taki:

— Začeti je treba zbirati materiale ločeno za 5., 6., 7. in 8. razred osnovne šole ter za 1., 2. in 3. razred srednje šole. Po možnosti naj bodo izbrani tako, da bodo zanimivi predvsem za učence višjih razredov osnovne šole in za prvi razred srednjih šol,

— v perspektivi bi izdajali samostojni list,

— ko bo stvar dozorela, bomo dali odločitev o izdajanju lista na razpravo razširjenemu UO in občnemu zboru. Daljša vest o Preseku je bila objavljena v OMF **18**, 122 in 123 (1971).

Osnutek lista je pred nami. Odločitev o izdajanju lista je v naših rokah in seveda rokah tistih, ki bi izdajanje lista finančno podprli.

Letošnji tekmovanji mladih matematikov in fizikov bosta izven Ljubljane. Prvo bo aprila v Mariboru, drugo pa maja v Novi Gorici. Za republiški tekmovanji smo pripravili osnutek pravilnika tekmovanj. Letos bosta tekmovanji izvedeni po tem pravilniku in če se bo izkazalo, da so novosti dobrodošle in da se da izpeljati tekmovanji, kot smo se zamislili, bomo pravilnik jeseni sprejeli. V Pravilniku je predvidenih nekaj novosti, tekmovanje bo zaključeno v enem dnevu, na kraju bo slovesna podelitev, število nalog bo večje, pet namesto štirih itd.

Tudi letos je naše društvo organizator zveznega tekmovanja mladih fizikov. Letošnje tekmovanje bo v Novi Gorici.

Komisija za popularizacijo je letos pripravila pet predavanj za srednješolce. Predavanja so iz matematike, fizike in astrofizike. Predavanja v Ljubljani so že v polnem teku. Nekatera predavanja bomo še ponovili v Celju, Kopru, Mariboru in Murski Soboti.

Sekretar komisije za popularizacijo
*Tomaž Skulj*

## POROČILO O DELU KOMISIJE ZA TISK DMFA SRS V LETU 1971

Komisija za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SRS je opravila v prvem letu svojega obstoja obsežno delo. V tem času so izšle naslednje knjige:

SIGMA:

Stanko Uršič: **Štirimestni logaritmi in druge tabele** (Dotis nadaljnjih 5000 izvodov)
Marjan Hribar: **Rešene naloge iz fizike z republiških tekmovanj**

Alojzij Vadnal: **Rešeni problemi linearnega programiranja**

Alojzij Vadnal: **Funkcije I.** (2. ponatis)

Niko Prijatelj: **Matematične strukture I.** (Ponatis)

Ivan Vidav: **Rešeni in nerešeni problemi matematike** (Ponatis)

France Križanič: **Vektorji, matrike, tenzorji. I.** in **II.** del (Ponatis)

V zbirki MATEMATIKA pa je izšel **Verjetnostni račun** Rajka Jamnika.

Pri društveni reviji **OBZORNIK ZA MATEMATIKO IN FIZIKO** so izšle vse štiri številke za leto 1971.

Poleg tega smo organizirali izdajo še naslednjih skript:

Z. Bohte: Vaje iz numerične analize (za študente matematike).

J. Vrabec: Ovojno število in nekaj primerov njegove uporabe (predavanja na aktivu; skripta so dobili brezplačno vsi udeleženci letošnjega občnega zbora.)

Ekspres informacija predavanj na letošnjem seminarju iz matematike.

Maturitetne naloge II. del.

S. Uršič: Zbirka rešenih nalog iz matematike s tekmovanj učencev 8-ih razredov osnovnih šol v Sloveniji.

Seznam učbenikov in priročnikov za matematiko, fiziko in astronomijo. Skupaj z Zavodom za šolstvo SRS.

Zbirka rešenih nalog iz aritmetike, algebre in analize za III. razred gimnazije (2. ponatis)

F. Križanič: Funkcije več kompleksnih spremenljivk. Postdiplomski seminar. 2.

F. Križanič: Dinamični sistemi (za študente III. stopnje na elektrofakulteti).

V letu 1972 pripravljamo poleg XIX. letnika Obzornika za matematiko in fiziko izdajo še naslednjih publikacij:

Niko Prijatelj: Matematične strukture III.

Ivan Vidav: Algebra

Zbirka rešenih vaj iz aritmetike, algebre in analize za III. razred gimnazije v knjigotisku.

Tudi v zadnjem letu smo organizirali prodajo naših edicij za dijake, študente in člane društva s posebnim popustom. Zaradi izrednih težav, ki smo jih imeli z založnikom Mladinsko knjigo, smo morali obseg dela močno povečati, da smo rešili grozečo nelikvidnost naše komisije. Prodali smo 5397 knjig iz zbirke SIGMA in 694 knjig iz zbirke MATEMATIKA. Poleg knjig in skript, ki jih je izdala naša komisija, pa so lahko člani društva dobili v matematični knjižnici s popustom tudi še naslednje izdaje drugih založnikov:

W. Rudin: Real and complex analysis. MK

I. Vidav: Višja matematika I. DZS

Fizikalni praktikum I. (2. popravljena izdaja). Odsek za fiziko

Izpitna vprašanja iz fizike. (IV. izdaja). Odsek za fiziko.

Izbrane naloge iz fizike. Odsek za fiziko.

M. Kac: FORTRAN IV. in monitorski sistem za elektronski računalnik IBM 1130. Višja tehniška šola Maribor

Učimo se matematike I. Priročnik za učitelje. ZŠ

S. Uršič: Delovni zvezek iz matematike. I. ZŠ

Zaradi že omenjenih težav, zaradi velikega obsega dela ter zaradi dejstva, da tudi v letošnjem letu pri društvu nismo nastavili profesionalnega tajnika, ki bi lahko opravil večino rutinskega dela, smo imeli skozi vse leto zelo veliko problemov. Za pomoč pri njihovem urejevanju, za moralno podporo pri iskanju najboljše rešitve, za vse nasvete in potrpljenje bi se rad zahvalil predvsem predsedniku komisije za tisk prof. Niku Prijatelju ter J. Strnadu, F. Križaniču, I. Vidavu, A. Vadnalu, J. Marklju ter T. Skulju.

Sekretar komisije za tisk

*Ciril Velkovrh*

## POROČILO O DELU ZVEZE DRUŠTEV MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV JUGOSLAVIJE

V času od lanskega občnega zbora sta bili seja plenuma in seja izvršnega odbora Zveze. V razpravi so bila predvsem naslednja vprašanja:

— **Pravila Zveze društev**: Osnutek pravil, prilagojen novim samoupravnim odnosom, je bil na seji podrobno pregledan. Na večino pripomb so se našle v razpravi zadovoljive rešitve, le nekaj vprašanj je ostalo z alternativnimi rešitvami, na primer odnos: zveza — društva — posamezni člani predvsem glede sodelovanja članov v društvenih in zveznih komisijah in akcijah. Nadalje vprašanje vloge in organizacije kongresa Zveze vsake štiri leta. Imenovana je bila tričlanska komisija za redakcijo osnutka, ki bo nato poslan republiškim društvom na mnenje.

— **Informativni bilten SPIN** (Saopštenja, Pisma, Informacije za matematičare, fizičare i astronome). Sklenjeno je bilo, da začne zveza z izdajanjem delavnega znanstveno strokovnega biltena, ki naj bi sproti informiral člane o novostih, o pomembnih dogodkih in aktualnih problemih na področju matematike, fizike in astronomije v svetu in pri nas. Poročal bi o dejavnostih v posameznih republiških društvih, o akcijah Zveze, o delu področnih komisij za pouk in za raziskovalno delo ter o ustreznih problemih, o kongresih in strokovnih sestankih, o novih knjigah, o večji novi merilni opremi ter osebne vesti (novi diplomirani, magistri, doktorji s področja teh ved z navedbo tem predloženih del, imenovanja in napredovanja, strokovna priznanja, spomini zaslužnih delavcev). Zveza mora skrbeti za sprotno informiranje na primerni strokovni ravni, da bodo lahko člani aktivneje sodelovali in pomagali oblikovati mnenje v široki strokovni javnosti. Bilten naj bi izhajal mesečno v delavnem delu leta (9 krat na leto). Zveza je vložila prošnjo za sredstva za izdajanje biltena v letu 1972 pri koordinacijskem odboru za znanost in tehnologijo SFRJ po določilih ustreznega razpisa.

**Članarina.** Zveza apelira na društva, da nakažejo dogovorjeni delež sredstev, ker pomanjkanje sredstev onemogoča večjo aktivnost zveze in mnoge dobro zamišljene strokovne akcije (studij nekaterih problemov pouka, raziskovalnega dela ter družbene vloge matematično fizikalnih znanosti ter organizacija seminarjev in konferenc o teh vprašanjih). Zveza je uspela pokriti zaostanke članarine v ustreznih mednarodnih unijah. Imenovani so bili tudi novi predstavniki v nekaterih komisijah, kjer je dosedanjim potekel mandat.

**Konferenca o pouku.** Plenum je pozdravil sklep lanskega občnega zbora našega društva, ki je predlagal, da se v dobi med dvema kongresoma Zveze organizira konferenca o pouku matematike in fizike. Škoda, da ta sklep ni sprožil priprav.

**Znanstveni časopisi zveze.** Zveza izdaja MATEMATIČNI GLASNIK in FIZIKO, ki redno izhajata in se dobro uveljavljata. Znaten delež potrebnih finančnih sredstev je doslej prihajal od Zveznega fonda za znanstveno dejavnost. Zveza se je letos obrnila na koordinacijski odbor za znanost in tehnologijo SFRJ za dodelitev ustreznega deleža sredstev, brez katerega časopisje ne bi moglo redno izhajati. Želeti pa bi bilo, da bi posamezni člani postali v večjem številu individualni naročniki naših znanstvenih časopisov. Občnemu zboru posredujeva ta apel.

**Področne komisije,** so se sestale, nekatere konstruirale in so več ali manj uspešno določile svoj delokrog in obravnavale nekatere probleme. Škoda je, da se o delu komisij malo ve izven komisij. Upati je, da bo bilten o dejavnosti komisij, o načrtih in predlogih informiral široko strokovno javnost in da bo to tudi pobuda za delo komisij, ki doslej niso zaživele, kot bi bilo treba.

Sekretariat Zveze (pod vodstvom prof. N. Cindra), ki je od Ohridskega kongresa dalje v Zagrebu, je po začetnih težavah s prenosom sedeža iz Beograda v Zagreb lani živahno delal in se lotil urejanja nekaterih domačih in mednarodnih obveznosti, za katere je bila Zveza v zaostanku. Vzpodbujal je tudi dela področnih komisij. Želeti je le, da bi aktivnost sekretariata še nadalje rastla in da bi uspelo Zvezi dobiti sredstva, potrebna za vso predvideno dejavnost.

Predstavnika društva MFA SRS v zvezi društev MFA Jugoslavije
*A. Moljk, N. Prijatelj*

## POROČILO KOMISIJE ZA ZNANSTVENO DEJAVNOST

Društvo matematikov, fizikov in astronomov predstavlja široko strokovno javnost ki sledi razvoju teh ved in si oblikuje mnenje o delu, potrebah in možnostih na področju teh ved pri nas. Zato mora posvečati pozornost raziskovalni dejavnosti, pedagoški dejavnosti ter pomenu matematično fizikalnih ved v družbenem in gospodarskem napredku in družbenemu statusu svojih članov matematikov, fizikov in astronomov. Pri nekaterih nalogah, kjer je potrebna koordinacija ali ni drugih, se sama loti tudi dela.

S problemi pouka se društvo bavi že vrsto let, s problemi raziskovalnega dela pa se šele začenja. Raziskovalna dejavnost je šele zadnje čase pregledneje evidentirana, znana javnosti in tako dostopna širši razpravi.

OMF je začel objavljati koledar strokovnih in znanstvenih konferenc. V prvi letošnji številki je objavil seznam raziskovalnih tem, ki so predložene za finansiranje. Seznam je osnova za nadaljnja razmišljanja o raziskovalnem delu in poskuse vrednotenja predlogov, potreb in možnosti. Pričakovati je, da se bo formirala komisija za raziskovalno dejavnost analogno komisiji za pedagoško dejavnost. Ta bo studirala ustrezne probleme raziskovalne uspešnosti, jih obravnavala na občasnih strokovnih sestankih in posredovala mnenja in pobude za premislek strokovni javnosti preko OMF.

Predsednik komisije za znanstveno dejavnost
*A. Moljk*

## POROČILO SEKCIJE ZA MATEMATIČNO TERMINOLOGIJO

Sekcija za matematično terminologijo je v pretekli poslovni dobi delovala v tejle sestavi: Dr. Rajko Jamnik, dr. Niko Prijatelj, prof. Oton Sajovic, dr. Alojzij Vadnal (predsednik sekcije) in dr. Ivan Vidav.

Z letnico 1970, je izšla pri DZS prva knjiga Slovarja slovenskega jezika, ki zajema gesla od A do H. V tem pomembnem delu je vključeno mnogo materiala, ki ga je zbrala terminološka komisija našega društva. Od matematikov so pri slovarju sodelovali Oton Sajovic, univ. prof. in dr. Alojzij Vadnal, univ. prof. z gradivom in Ivan Štalec, prof. z nasveti.

Za naravoslovno sekcijo Terminološke komisije SAZU je prof. Oton Sajovic končal delo na rokopisu terminologije opisne geometrije.

Delo na matematični terminologiji se nadaljuje. Končan je prvi osnutek rokopisa za matematični terminološki slovar. Rokopis obsega okoli 10 avtorskih pol in je razmnožen v petih izvodih. Rokopis pregleduje terminološka komisija na rednih sestankih; doslej je pregledala gesla od A do D. Pretresanje rokopisa bo skušala komisija pospešiti tako, da bi bilo to delo končano do konca junija 1972.

Vodja sekcije za matematično terminologijo
*A. Vadnal*

## SEZNAM DIPLOMANTOV IZ MATEMATIKE IN FIZIKE TER DOKTORSKIH DISERTACIJ

Danes objavljamo že 9. seznam diplomantov iz matematike in fizike na obeh pedagoških akademijah v Sloveniji ter na matematično-fizikalnem oddelku fakultete za naravoslovje in tehnologijo.* Manjši del jih je diplomiralo v jeseni leta 1970, večina pa do konca leta 1971. Na tem mestu prvič objavljamo seznam diplomantov na pedagoški akademiji v Mariboru, ki so končali študij na tehnični vzgoji-fizika kakor tudi povzetke doktorskih disertacij iz obeh strok, ki so bile obranjene v letu 1971 na naši fakulteti.

*Ciril Velkovrh*

### Pedagoška akademija Maribor — matematika-fizika — 1971

| | |
|---|---|
| 68. Kustec Jože | 1971 |
| 69. Holsedl Miroslava | 1971 |
| 70. Gubenšek Ana | 1971 |
| 71. Lorger Marija | 1971 |
| 72. Planinšek Margareta | 1971 |
| 73. Brglez Elizabeta | 1971 |
| 74. Breznik Šarlota | 1971 |
| 75. Kuk Julijana | 1971 |
| 76. Krenker Bogomira | 1971 |
| 77. Krajnčič Viljem | 1971 |
| 78. Babič Sonja | 1971 |
| 79. Šteher Jože | 1971 |
| 80. Copot Vesna | 1971 |
| 81. Mihalič Edvard | 1971 |
| 82. Kološa Jože | 1971 |

### Pedagoška akademija Maribor — tehnična vzgoja-fizika

| | |
|---|---|
| 1. Vostner Leopold | 1961 |
| 2. Lovše Milivoj | 1961 |
| 3. Lovrenčec Mirko | 1961 |
| 4. Koren Janko | 1961 |
| 5. Kulovec Franc | 1961 |
| 6. Šijanec Boris | 1961 |
| 7. Merdaus Josip | 1961 |
| 8. Radšel Alojzij | 1962 |
| 9. Kramar Tone | 1963 |
| 10. Brilej Jože | 1963 |
| 11. Vokač Marjan | 1963 |
| 12. Šlahtič Franc | 1963 |
| 13. Tibaut Alojz | 1963 |
| 14. Mlakar Matilda | 1963 |
| 15. Plavčak Hinko | 1963 |
| 16. Kišfalvi Geza | 1963 |
| 17. Prelog Silvo | 1963 |
| 18. Markič Marija | 1963 |
| 19. Žalik Ignac | 1963 |
| 20. Čelik Jože | 1964 |
| 21. Korber Adolf | 1964 |
| 22. Potočnik Karel | 1964 |
| 23. Komprej Vinko | 1964 |
| 24. Brnadić Vlado | 1964 |
| 25. Kržičnik Zvonko | 1964 |
| 26. Kramer Ivan | 1964 |
| 27. Žist Roman | 1964 |
| 28. Keber Franc | 1964 |
| 29. Petrovič Črtomir | 1964 |
| 30. Misirlič Aleksander | 1965 |
| 31. Zornik Astrid | 1965 |
| 32. Horvat Jože | 1965 |
| 33. Lipnik Jernej | 1965 |
| 34. Jeseničnik Herman | 1965 |
| 35. Januška Milan | 1965 |
| 36. Cvijič Bogdan | 1965 |
| 37. Vučak Edvard | 1965 |
| 38. Babič Matija | 1966 |
| 39. Vurcer Osvald | 1966 |
| 40. Grušovnik Ivan | 1966 |
| 41. Uršič Anton | 1966 |
| 42. Vodošek Franc | 1966 |
| 43. Tišler Franc | 1966 |
| 44. Ferlež Karel | 1966 |
| 45. Koprivec Franc | 1966 |
| 46. Murko Stane | 1966 |
| 47. Atelšek Ivan | 1966 |
| 48. Gajšek Alojz | 1966 |
| 49. Marko Jože | 1966 |
| 50. Lah Ernest | 1966 |
| 51. Ružič Ludvik | 1966 |
| 52. Ogrinc Franc | 1966 |
| 53. Sluga Stanko | 1966 |
| 54. Verdonik Alojz | 1966 |
| 55. Vilec Franc | 1966 |
| 56. Onič Franc | 1966 |
| 57. Gorše Jurij | 1966 |
| 58. Seifrid Štefan | 1966 |
| 59. Korošec Jože | 1967 |
| 60. Predan Borut | 1967 |
| 61. Bibič Alfred | 1967 |
| 62. Marinič Alojz | 1967 |

* 8. seznam smo objavili v OMF, 1970, **17**, štev. 4., str. 180.

63. Pevcin Vinko 1967
64. Granduč Jože 1967
65. Mrmolja Mladen 1967
66. Arzenšek Ignac 1967
67. Stajnko Ljudmila 1967
68. Šelih Franc 1967
69. Šumer Anton 1968
70. Zebec Ignac 1968
71. Platajs Jerica 1968
72. Kogelnik Rajko 1968
73. Smole Branko 1968
74. Horvat Jože 1969
75. Novačan Mitja 1969
76. Mlakar Jože 1969
77. Cintaver Franc 1969
78. Bobanec Robert 1969
79. Trantura Jože 1969
80. Klemenčič Franc 1970
81. Katić Peter 1970
82. Pušnik Miha 1970
83. Kondrič Janko 1970
84. Sakelšek Jelislava 1968
85. Štante Karel 1968
86. Ferčič Anton 1969
87. Jug Zdenko 1970
88. Žogan Marija 1970
89. Papotnik Amand 1970

**Pedagoška akademija Ljubljana — matematika-fizika**

249. Žmavc Ana 1970
250. Štrubelj Albina 1970
251. Veber-Cuderman Marjeta 1970
252. Pfajfar Anton 1971
253. Učakar Majda 1971
254. Vinšek-Koroušič Breda 1971
255. Školaris Erna 1971
256. Koce Angela 1971
257. Selan Stanislava 1971
258. Koritnik-Rome Marija 1971
259. Pintar Majda 1971
260. Škarabot Adolf 1971
261. Kamin Štefan 1971
262. Obran-Založnik Ivana 1971
263. Marn-Štern Marija 1971
264. Žagar Olga 1971
265. Kete Janja 1971
266. Kovač-Turk Maja 1971
267. Furlan-Ostanek Vitoslava 1971
268. Peterenelj Ana 1971
269. Križnik Rajko 1971
270. Ban Jože 1971
271. Lisac Frančiška 1971
272. Župančič Slavko 1971
273. Kristan Vito 1971
274. Vidic-Herbst Zvonimira 1971
275. Indihar-Rakovec Darinka 1971
276. Zajamšek Angela 1971
277. Repolusk Urška 1971
278. Meterc Nada 1971
279. Hrovat Stane 1971
280. Erman Rudolf 1971
281. Čufer Cvetka 1971
282. Rudolf Janez 1971
283. Kokalj Veronika 1971
284. Kuhar Ljubomira 1971
285. Cesar-Oberski Zdenka 1971
286. Šegula Iztok 1971
287. Mestnik Jože 1971
288. Podlesnik Bogdan 1971
289. Žunič Ivana 1971
290. Kalič Ivan 1971
291. Malej Ronald 1971
292. Žmavc Slava 1971

**Pedagoška akademija Ljubljana — tehnična vzgoja-fizika**

14. Fišer Jože 1970
15. Lozej Vidojka 1971
16. Trček Berta 1971
17. Zorko Marjan 1971
18. Planinc Danica 1971

**Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo**

**Matematika — pedagoška smer:**

229. Perat Zvonko 1970
230. Devjak Srečko 1971
231. Tkačik Tatjana 1971
232. Vencelj Francka 1971
233. Ferligoj Anuška 1971
234. Mandeljc Ivana 1971
235. Breška Zdenko 1971
236. Brvar Bogomil 1971
237. Cedilnik Anton 1971
238. Cedilnik-Rabuza Blaža 1971
239. Kastelic Marija 1971

**Matematika — tehniška smer:**

29. Roškar Jože 1970 Intervalska aritmetika
30. Nemec Jože 1970 Enačbe teorije stanj in njihovo reševanje
31. Petrič Alenka 1970 Analiza disperzije

| | | |
|---|---|---|
| 32. Preatoni Ambrož | 1970 | Iterativno reševanje enačb |
| 33. Škerbec Ema | 1970 | Enoliste analitične funkcije |
| 34. Bekeš Andrej | 1971 | Eksistenčni izrek pri linearnih parcialnih diferencialnih operatorjih s konstantnimi koeficienti |
| 35. Miko Janez | 1971 | Modeliranje procesa sprejemanja sporočil, ki so pomešana s šumom |
| 36. Kek Milena | 1971 | Metoda premic za nelinearne parcialne diferencialne enačbe |
| 37. Novak Nada | 1971 | Neomejeno deljive porazdelitve |
| 38. Koman Vasilij | 1971 | Markovski procesi |
| 39. Zohil Josip | 1971 | Matematični modeli v železniškem transportnem prometu iz vidika minimalne porabe časa |
| 40. Giacomelli Franc | 1971 | Lastnosti hiponormalnih operatorjev v Hilbertovem prostoru |
| 41. Ule Andrej | 1971 | Obravnava komponiranih avtomatov |
| 42. Jurčič Borut | 1971 | Omejenost linearnih operatorjev transportne teorije nevtronov v prostoru $L_1$ z utežjo |
| 43. Ofentavšek Danilo | 1971 | Slučajno gibanje |

**Fizika — tehniška smer**

| | | |
|---|---|---|
| 183. Drev Janez | 1970 | Umeritev koincidenčnega in antikoincidenčnega Ge (Li) spektrometra. |
| 184. Burgar Matija | 1970 | Kritične lastnosti feroelektrikov TGS in DTGS. |
| 185. Čerček Milan | 1970 | Življenjska doba nosilcev naboja v polprevodnikih. |
| 186. Martinčič Rafael | 1970 | Analiza deekocitacijskih žarkov pri fotonuklearnih reakcijah na cikroniku. |
| 187. Pikalo Mirko | 1970 | Devterijeva magnetna resonanca v kristalih $KD_2PO_4$ in $KD_2AsO_4$ |
| 188. Slak Janez | 1970 | NMR raziskave fero-elektrikov pri nizkih temperaturah. |
| 189. Amon Miroslav | 1970 | Proučevanje tekočih kristalov z nevtroni. |
| 190. Fidler Valentin | 1970 | Monokromator na prizmo s konstantnim odklonom in meritev. |
| 191. Krištof Edvard | 1970 | Umeritev mikrovalovnih vodov in priprava poskusov fizikalne optike z mikrovalovi. |
| 192. Kumar Alojz | 1970 | Holografija |
| 193. Klemenčič Iztok | 1970 | Kritični eksponenti rechellove soli. |
| 194. Gros Stanislav | 1970 | Absolutno merjenje aktivnosti s koicidenčno metodo. |
| 195. Prelovšek Peter | 1970 | Dielektrična relaksacija v kristalih ledu. |
| 196. Tomažič Fedor | 1971 | Sile in navori lopatice radialnega stroja konstantne širine. |
| 197. Pavšič Matej | 1971 | Ureditev molekul tekočega kristala 4,4'-di-n-heptyloxyazoxybenzena v magnetnem in električnem polju, merjena z elektronsko paramagnetno resonanco. |
| 198. Prešeren Janez | 1971 | Radiativno zajetje nevtronov v indiju. |
| 199. Seliger Janez | 1971 | Pulzna dvojna NMR $^{1}H$ — $^{14}N$ v $(NH_4)_2SO_4$. |
| 200. Likar Andrej | 1971 | Laminarno gibanje viskozne tekočine ob polravnini. |
| 201. Smolej Vitomir | 1971 | Laserska ramanska spektroskopija feroelektrika KDA. |
| 202. Butina Boris | 1971 | Kvadrupolna mrežno spinska relaksacija v delno devteriranem kristalu $NaH_3(SeO_3)_2$. |
| 203. Bavec Cene | 1971 | Lasersko vzbujena ramanska spektroskopija kristalov. |

**Fizika — III. stopnja**

| | | |
|---|---|---|
| 14. Mali Mihael | 1971 | Kvadrupolna sklopitev $Rb^{87}$, $Cs^{133}$ in $As^{75}$ v feroelektrikih vrste $KH_2AsO_4$. |
| 15. Hribar Marjan | 1971 | Določitev absorpcijskega koeficienta rentgenske svetlobe v okolici karakterističnih valovnih dolžin. |
| 16. Kodre Alojz | 1971 | Ujetje elektronov in fluorescenčni pridelki v območju nizkih energij. |

36. **Stepišnik Janez** 25. 6. 1971 **Študij dinamike feroelektričnih kristalov z magnetno jedrsko resonanco.**

Delo opisuje raziskavo dinamike nekaterih feroelektričnih kristalov z metodami jedrske magnetne resonance. V prvem poglavju je opisan vpliv zveznega radiofrekvenčnega elektromagnetnega valovanja na jedrski spinski sistem. Izračunane so gibalne enačbe povprečnih količin spinskega sistema, v katerem kvadrupolna interakcija jeder povzroča neekvidistantnost energijskih nivojev, koeficienti, ki opisujejo vpliv radiofrekvenčnega polja in posplošeni izrazi za kvadrupolne spin-mreže relaksacijske čase spinskega sistema z ekvidistantnimi in neekvidistantnimi energijskimi nivoji. Na koncu poglavja je še opis nekaterih metod merjenja spin-mrežnih relaksacijskih časov z zveznim radiofrekvenčnim poljem. Eksperimentalne rezultate meritev spin-mrežnih relaksacijskih časov jeder v nekaterih feroelektrikih z vodikovo vezjo in njihovo interpretacijo predstavlja drugo poglavje. Meritve relaksacije devterija in $Cs^{133}$ v monokristalih $KD_2PO_4$, $KD_2AsO_4$ in $CsD_2AsO_4$ se dobro ujemajo z izračuni na osnovi Isingovega modela, kar potrjuje obstoj dušenega feroelektričnega načina nihanja kot tudi njegov opis z Isingovim hamiltonianom.

Na podoben način si razlagamo rezultate meritev spin-mrežne relaksacije $Na^{23}$ v kislem natrijevem selenitu v nepolarni fazi. Nasprotno pa so dogajanja v feroelektričnih fazah teh kristalov še precej nejasna.

37. **Trontelj Zvonko** 25. 6. 1971 **Študij mrežne dinamike nekaterih feroelektrikov s pomočjo jedrske spinske kvadrupolne relaksacije.**

V delu »Študij mrežne dinamike nekaterih feroelektrikov s pomočjo jedrske spinske kvadrupolne relaksacije« je najprej podana kritična primerjava raznih metod merjenja spin-mrežnih relaksacijskih časov $T_1$, $T_{1r}$, $T_{1d}$ in predlagana možna metoda za merjenje $T_1$ s »pulzirano zvezno« jedrsko magnetno resonanco.

Gornje metode so bile uporabljene za študij mrežne dinamike rochellske soli, ($NaKC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$), devterirane rochellske soli in amonijeve rochellske soli, kjer je bil del kalijevih ionov nadomeščen z $NH_4$ ioni. Raziskovali smo kvadrupolno spin-mrežno relaksacijo $Na^{23}$ in magnetno dipolno spin-mrežno relaksacijo protonov. Dobili smo kvantitativne podatke o dinamiki reorientacij $H_2O$ molekul v rochellski soli. V nasprotju z dosedaj prevladujočim mnenjem smo ugotovili, da $H_2O$ molekule ne predstavljajo glavne feroelektrične dipole v rochellski soli.

## Matematika — doktorske disertacije

9. **Bohte Zvonimir** 16. 7. 1971 **Analiza zaokrožitvenih napak pri reševanju pasovnih sistemov linearnih enačb po Gaussovi metodi.**

Pri analizi zaokrožitvenih napak moramo narediti nekaj predpostavk glede osnovnih aritmetičnih operacij.

Vzemimo, da računamo s števili v $b$-narnem sistemu s premično vejico na $t$ mest! Izvajanje osnovnih štirih aritmetičnih operacij naj poteka tako, da velja

$$fl(x*y) = (x*y)(1+\varepsilon), \quad |\varepsilon| \leqq a \tag{1}$$

kjer je $*$ katerikoli izmed operatorjev $+$, $-$, $\cdot$, $/$, in $a$ osnovna zaokrožitvena napaka. Leva stran v (1) pomeni izračunani rezultat operacije $x*y$. Pri pravem zaokrožanju je

$$a = \frac{b}{2} b^{-t} \tag{2}$$

Enačba (1) v bistvu pomeni, da je rezultat pri vsaki izmed štirih aritmetičnih operacij tak, kot bi ga dobili, če bi eksaktni rezultat zaokrožili na $t$ mest. Ta rezultat velja za vsak računalnik, ki ima dvojni akumulator (Wilkinson (1963)).

Nadalje privzemimo, da veljata omejitvi

$$a \leqq 9 \cdot 10^{-3} \tag{3}$$

in

$$na \leqq 0{\cdot}1 \tag{4}$$

pri vsakem naravnem številu $n$, ki je v zvezi z dimenzijo računskega problema (npr. red matrike). S tema omejitvama, ki nista hudi, lahko v ocenah obvladamo vse člene višjih redov.

Wilkinson (1961), (1963), (1965) je analiziral reševanje nesingularnega sistema $n$ linearnih enačb

$$Ax = b \tag{5}$$

po Gaussovi metodi. Ugotovil je, da je izračunani vektor $x$ eksaktna rešitev perturbiranega sistema enačb

$$(A + \delta A)x = b \tag{6}$$

če izvajamo eliminacije z neke vrste pivotiranjem in podal oceno za $\| \delta A \|_\infty$.

Pri predpostavkah (1) — (4) dobimo naslednje ocene:

$$\| \delta A \|_1 \leqq 0{\cdot}86\, (n^3 + 2n^2)\, ga \tag{7}$$

$$\| \delta A \|_\infty \leqq 1{\cdot}16\, (n^3 + 2n^2)\, ga \tag{8}$$

$$\| \delta A \|_E \leqq 0{\cdot}46\, (n^3 + 5n^2)\, ga \tag{9}$$

kjer je $g$ maksimalni element, ki lahko nastopi pri teh eliminacijah. Pri delnem pivotiranju velja ocena

$$g \leqq 2^{n-1} \max_{i,k} | a_{ik} | \tag{10}$$

Vzemimo posebni primer, ko je $A$ nesingularna $(2p + 1)$-diagonalna matrika, to je taka, da je

$$a_{ik} = 0, \ | i - k | > p \tag{11}$$

in

$$n \geqq 2p + 1 \tag{12}$$

Take matrike pogosto nastopajo pri numeričnem reševanju diferencialnih enačb. Pri Gaussovi metodi z delnim pivotiranjem dobimo naslednji rezultat:

Izračunana rešitev $x$ sistema (5) je eksaktna rešitev sistema (6), pri čemer veljajo ocene:

$$\| \delta A \|_1 \leqq 1{\cdot}12\, p(2p + 1)\, (n + p + 5)\, ga \tag{13}$$

$$\| \delta A \|_\infty \leqq 0{\cdot}56\, (2p + 1)\, n\, (n + 3p + 6)\, ga \tag{14}$$

$$\| \delta A \|_E \leqq 1{\cdot}38\, pn\, (n + 5p + 3)\, ga \tag{15}$$

Te ocene so bistveno boljše od ocen (7) — (9), saj je navadno $n \gg 2p + 1$.

Za faktor $g$ dobimo v tem posebnem primeru tudi boljšo oceno. Velja namreč

$$g \leqq (2^{2p-1} - (p-1)\, 2^{p-2}) \max_{i,k} | a_{ik} | \tag{16}$$

Maksimalna rast elementov je torej neodvisna od $n$.

Če pa je $(2p + 1)$-diagonalna matrika tudi diagonalno dominantna:

$$| a_{kk} | \geqq \sum_{i=k-p}^{k-1} | a_{ik} | + \sum_{i=k+1}^{k+p} | a_{ik} |, \; k = 1, \ldots, n \tag{17}$$

to je, če noben diagonalni element po absolutni vrednosti ne presega vsote absolutnih vrednosti izvendiagonalnih elementov v istem stolpcu, veljajo še ugodnejše ocene:

$$\| \delta A \|_1 \leqq 1{\cdot}14\,(p+1)\,(p^2 + 5p + 1)\, ga \tag{18}$$

$$\| \delta A \|_\infty \leqq 1{\cdot}14\,(p+1)\,(p^2 + 5p + 1)\, ga \tag{19}$$

$$\| \delta A \|_E \leqq 1{\cdot}77\,(p+1)^2\,(n + \sqrt{n} + p)\, ga \tag{20}$$

V tem primeru je znano (Wilkinson (1961)), da velja

$$g \leqq 2 \max_{i,k} | a_{ik} | \tag{21}$$

Iz dobljenih ocen moremo sklepati, da je Gaussova metoda z delnim pivotiranjem za pasovne matrike tudi s stališča analize napak zelo uspešna in posebno priporočljiva, če so te matrike diagonalno dominantne.

## LITERATURA

[1] Wilkinson, J. H., 1961, Error analysis of direct methods of matrix inversion. J. Ass. Comp. Mach. 8, 281—330.

[2] Wilkinson, J. H., 1963, Rounding errors in algebraic processes. Her Majesty's Stationary Office, London.

[3] Wilkinson, J. H., 1965, The algebraic eigenvalue problem. Clarendon Press, Oxford.

[4] Bohte, Z., 1970, Analiza zaokrožitvenih napak pri numeričnih metodah linearne algebre, Elaborat za SBK.

10. **Tomšič Gabrijel** 30. 12. 1971 **Homogeni operatorji in homogene spektralne mere**

V delu je podana neka karakterizacija homogenih, sebi adjungiranih in unitarnih operatorjev v separabilnem Hilbertovem prostoru. Sebi adjungiran operator $A$ je homogen, če je unitarno ekvivalenten operatorju $A - kI$ za vsako realno število $k$. Dokazano je, da je vsak homogen, sebi adjungiran operator v separabilnem Hilbertovem prostoru unitarno ekvivalenten operatorju množenja z neodvisno spremenljivko v prostoru $L_2(-\infty, \infty)$ ali v direktni vsoti takih prostorov. Sumandov v tej vsoti je toliko, kolikor je večkratnost operatorja. Za homogene unitarne operatorje v separabilnem Hilbertovem prostoru dobimo podoben rezultat. Pojem homogenosti se da razširiti tudi na normalne operatorje, vendar podobnega rezultata kakor za sebi adjungirane operatorje ni bilo mogoče dobiti.

Tudi za spektralne mere se da vpeljati pojem homogenosti glede na translacijo in velja, da je vsaka homogena spektralna mera unitarno ekvivalentna operatorju množenja s karakteristično funkcijo v direktni vsoti prostorov $L_2(R^n)$. Število sumandov se ujema s spektralno večkratnostjo spektralne mere. Pokazano je še, da je vsaka spektralna mera, ki je homogena za translacijo v prostoru $R^n$, homogena za poljubno gibanje v tem prostoru.

Doktorsko disertacijo je v lanskem letu obranil tudi član odseka za matematiko Jože Vrabec med dvoletnim študijem na University of Wisconsin v ZDA. V nadaljevanju objavljamo povzetek njegovega dela.

**Jože Vrabec: Inclusion maps of three-manifolds which induce monomorphisms on fundamental groups (Vključitvene preslikave trirazsežnih mnogoterosti, ki inducirajo monomorfizme fundamentalnih grup).**

Osrednji rezultat je naslednji izrek, ki je nekakšen homotopski dualnostni izrek za 3-razsežne mnogoterosti. Naj bo $M$ povezana 3-razsežna kosoma linearna mnogoterost, $P$ kompaktna in povezana 3-razsežna kosoma linearna podmnogoterost v notranjosti $M$ in $X$ kompakten in povezan polieder v notranjosti $P$. Če je naravni homomorfizem fundamentalnih grup $\pi_1(X) \to \pi_1(P)$ surjektiven, potem je $\pi_1(M - P) \to \pi_1(M - X)$ injektiven.

Dokazani so še nekateri sorodni izreki, npr.: mnogoterost $P$ je lahko nekompaktna, če je tudi $X$ »primerno nekompakten«; če leži $M$ v neki 3-razsežni mnogoterosti, ki ima trivialno prvo homološko grupo, potem lahko pogoj, da je $\pi_1(X) \to \pi_1(P)$ epimorfizem, nadomestimo s šibkejšo zahtevo, da je naravni homomorfizem prvih homoloških grup $H_1(X) \to H_1(P)$ surjektiven.

Poleg problemov te vrste so raziskane vložitve sklenjenih ploskev v 3-razsežne mnogoterosti s trivialno prvo homološko grupo. Dokazano je, da ima vsaka taka vložitev enake geometrično homološke lastnosti kot standardna vložitev ploskve v 3-razsežni evklidski prostor. Ta rezultat in njegove posledice so uporabljeni pri dokazih prej navedenih izrekov.

## DODATEK K DODATKU

### Ob gradnji stavbe republiškega računskega centra

V prejšnji številki Obzornika je rektor Univerze prof. dr. Mirjan Gruden objavil »dodatno pojasnilo« v zadevi gradnje novega računskega centra na temeljih Instituta za matematiko, fiziko in mehaniko. Bralec je lahko sam ugotovil, da pojasnilo ni ovrglo niti ene izmed trditev prof. Vidava in prof. Križaniča v lanski 4. številki Obzornika.

Podpis pogodbe dne 22. marca 1971 skuša rektor utemeljiti s sklepi seje, ki je bila 29. junija 1971. Naknadni sklepi ali sprejetje izvršenega dejanja pa ne morejo zbrisati dejstva, da marca ni imel rektor za podpis pogodbe nikakršnega pooblastila, tako da ni ravnal zakonito. Predstavniki prizadetega instituta in samoupravni organi Univerze ne samo, da za podpis pogodbe niso dali pooblastila, ampak o njej tudi potem še skoraj mesec dni sploh niso bili obveščeni. Celo na seji Pedagoško znanstvenega sveta Univerze 12. aprila 1971, potem ko sta bili prebrani protestni pismi IMFM in Matematično-fizikalnega oddelka FNT zaradi nenapovedanega pričetka gradnje, ni rektor pogodbe omenil niti z besedico.

Rektor dalje navaja pooblastilo, ki sem ga 28. junija 1971 dal takratnemu rektorju prof. dr. Romanu Modicu. Pooblastilo pa je bilo dano osebno prof. Modicu za čisto drug namen (rešitev nesoglasij okoli nabave računalnikov in njihovega upravljanja); v pooblastilu sploh ni bilo govora o kasneje spornem zemljišču in temelju.

Res je tudi, da rektorju prof. Grudnu nikoli nisem očital zlonamernosti, in še vedno upam, da imam prav. Vendar nezakonitost ne postane zakonita, četudi je storjena v dobri veri. Tov. rektor bi lahko pomagal tistim, ki zaupamo v njegovo dobronamernost, če bi vendar že odkrito povedal, da ni ravnal prav, namesto da konstruira nova in nova opravičila.

Bralce bo še zanimalo, kako je sedaj s celo rečjo. Možnost izgradnje prostorov za matematiko in mehaniko se je najbrž dokončno zmanjšala za dve etaži, ki ju je na temelju

IMFM sezidal Institut Jožef Stefan za Republiški računski center (ki je poslovna enota tega instituta) in za Republiško raziskovalno skupnost. Tretja etaža se zdaj vendarle gradi za matematiko, toda zaenkrat z lastnimi sredstvi FNT in s krediti, ki jih je najela ta fakulteta. Človek bi mislil, da bi bila to fakulteta zmogla tudi sama brez vse kolobocije in brez izgube dveh etaž. Celo ta gradnja se sedaj zatika zaradi občutnih podražitev. Stanje je tem bolj paradoksno, ker je bil poprej vedno govor o takšni ali drugačni odškodnini za odvzete pravice. Do danes pa na račun teh obljub niti IMFM niti FNT nista dobila čisto nič. Tudi ni videti, da bi rektor kaj ukrepal v tej smeri, čeprav je po vseh dosedanjih dogodkih za to osebno odgovoren.

Še droben podatek. Kot partner v RRC nastopa Univerzni računski center (URC), ki naj bi bil po prvotni zamisli nastal z združitvijo računskih centrov obeh institutov (IMFM in IJS), tako da bi bil s tem rešen spor okrog enakopravnosti. V pravkar izišli prvi številki »Vestnika Univerze v Ljubljani« pa beremo, da sta v URC zastopani *dve* organizaciji, Univerza *in* IJS. Institut za matematiko, fiziko in mehaniko se zdi, kot da je nekako izhlapel...

*Ivan Kuščer*

# POROČILA IZ ŠOL

## POROČILO O DELU FIZIKALNEGA KROŽKA NA VI. GIMNAZIJI V LJUBLJANI

Fizikalni krožek je bil ustanovljen v začetku februarja 1969 leta. V začetku je bil namen krožka predvsem pripravljanje dijakov za republiško tekmovanje mladih fizikov. Kasneje je krožek deloval v okviru praktičnih znanj iz fizike, delno izven njih. Tako smo vsako leto pridobili za delo v fizikalnem krožku in pri praktičnih znanjih iz fizike 20 do 30 dijakov in dijakinj. Imeli smo »teoretične« skupine in eno »praktično«.

Glavni namen »teoretičnih« skupin je bil poglabljanje znanja iz fizike ter matematike in priprava dijakov na republiška tekmovanja mladih matematikov in fizikov. Število skupin se je spreminjalo v odvisnosti od zanimanja dijakov. Prvo leto smo imeli dve skupini, prav tako drugo leto. Tretje leto pa je bila ustanovljena še tretja skupina. V posameznih skupinah, kjer so bili dijaki paralelk, smo predelovali težja poglavja iz fizike in reševali naloge ter probleme v zvezi z obravnavnimi temami. Na skupnih predavanjih, kjer so bile zbrane vse skupine, pa smo ob pomoči profesorjev matematike in fizike na gimnaziji in nekaterih absolventov matematike obravnavali nekaj zanimivih poglavij iz matematike (verjetnostni račun, logika itd.) V okviru akcije povezave srednjih šol in univerze je na našem krožku predaval prof. dr. Janez Strnad temo: »Čas v specialni teoriji relativnosti«. Po predavanju se je razvil razgovor o študiju matematike in fizike na univerzi.

Na republiškem tekmovanju iz fizike leta 1969 je bilo 11 dijakinj in dijakov. En dijak je bil pohvaljen. Naslednje leto se je tekmovanja udeležilo 15 dijakinj in dijakov. Uspeh je bil boljši, dobili smo eno III. nagrado in dva dijaka sta bila pohvaljena. Vsako leto se je večalo tudi število tekmovalcev iz naše gimnazije na tekmovanju iz matematike. Leta 1971 se je tekmovanja mladih matematikov udeležilo 10, tekmovanja mladih fizikov pa 16 dijakinj in dijakov. Uspeh je bil tokrat skromnejši. Na tekmovanju iz fizike je bil en naš dijak pohvaljen.

»Praktična« skupina, v kateri so bili dijaki 3. in 4. razredov, je s pomočjo vodja krožka in laboranta — asistenta pripravljala v okviru praktičnih znanj posamezna učila in elemente za laboratorijske vaje iz fizike.

Vodja krožka
*Tomaž Skulj*

## POROČILO O DELU MATEMATIČNO FIZIKALNIH KROŽKOV V ŠOLSKEM LETU 1970/71 NA GIMNAZIJI V KOPRU

Prvi sestanek smo imeli že oktobra. Upali smo, da bomo imeli dva krožka; ker pa se višješolci niso dovolj potrudili za organizacijo, smo imeli samo eno skupino krožkarjev. Mlajši so pod vodstvom Zlatana Magajne pritegnili h krožku tudi vse višješolce. Od oktobra dalje so se dijaki redno sestajali vsako soboto pod vodstvom mentorja krožkov, ali katerega drugega profesorja matematike in fizike. Obdelali smo sledeče teme:

— Reševanje sistemov linearnih enačb,
— Diofantske enačbe,
— Linearno programiranje,
— Metoda enačenja koeficientov,
— Zlati rez,
— Premica in točka,
— Načrtovalno konstrukcijske naloge,
— Teorija števil,
— Vektorji.

Na krožkih so predavali tudi gosti iz Ljubljane in Novega mesta:

— Logika malo za šalo malo zares, predaval je Tomo Pisansky,
— Interferenca, predaval je Marjan Hribar,
— Entropija, ob filmu je predaval Janez Ferbar.

Republiškega tekmovanja iz matematike se je udeležilo 12 dijakov, tekmovanja iz fizike pa 10. Najuspešnejši je bil Zlatan Magajna, ki je bil na obeh tekmovanjih nagrajen, na zveznem tekmovanju mladih matematikov v Beogradu pa je bil pohvaljen. Pri delu v krožkih sta mi pomagala kolega Memon in Serafimovičeva. Najbolj prizadeven med krožkarji je bil Podreka, ki je organiziral okoli 30 sestankov.

Vodja krožkov
*Bogomila Kolenko*

# KOLEDAR STROKOVNIH KONFERENC IN SESTANKOV

Julija
ZDRAVSTVENA FIZIKA
Gothenburg/S

3.— 6. julija
FONONSKO SIPANJE V TRDINAH
Exeter/GB

3.— 6. julija
PULZIRANE PLAZME Z VELIKIM RAZMERJEM BETA
Garching pri Münchnu/D

10.—13. julija
VAKUUMSKI MERILNIKI IN METODE ZA RAZISKAVO POVRŠIN
Guildford/GB

11.—14. julija
ATOMSKA SPEKTROSKOPIJA
Amsterdam/NL

17.—18. julija
ODPOVEDI Z VLAKNI OJAČENIH MATERIALOV
Guildford/GB

18.—21. julija
EFEKTI JEDRSKEGA IN VESOLJSKEGA SEVANJA
Seattle/USA

18.—21. julija
CIKLOTRONI
Vancouver/CND

19.—21. julija
DEFEKTI
V POLPREVODNIKIH
Reading/GB

25.—28. julija
IZBRANI PROBLEMI
O MAGNETIZMU
Bochum/D

25.—29. julija
FIZIKA POLPREVODNIKOV
Warszawa/PL

7.—11. avgusta
ATOMSKA FIZIKA
Boulder/USA

14.—18. avgusta
FIZIKA IN KEMIJA LEDU
Ottawa/CND

17.—22. avgusta
LUMINESCENCA
Leningrad/USSR

20.—26. avgusta
FIZIKA
NIZKIH TEMPERATUR
Boulder/USA

21.—25. avgusta
VODIKOVA VEZ
Ottawa/CDN

21.—25. avgusta
KONTROLIRANA FUZIJA
IN FIZIKA PLAZME
Grenoble/F

21.—26. avgusta
MAGNETNE RESONANCE
IN SORODNI POJAVI
Turku/SF

21.—31. avgusta
PLANETI
Montreal/CND

27. avgusta — 7. septembra
KRISTALOGRAFIJA
Kyoto/J

28.—31. avgusta
UPORABE
MOESSBAUERJEVEGA
EFEKTA
Ayeleth Hashahar/IL

28. avgusta — 1. septembra
PROBLEMI MALO DELCEV
V JEDRSKI INTERAKCIJI
Los Angeles/USA

29. avgusta — 1. septembra
PRAZNENJA
IN ELEKTRIČNA IZOLACIJA
V VAKUUMU
Poznan/PL

Septembra
STAROST ZVEZD
Paris/F

Septembra
INTERAKCIJA ELEKTRONOV
IN MOČNIH
ELEKTROMAGNETNIH POLJ
Balatonvilagos/H

Septembra
MOLEKULSKA
SPEKTROSKOPIJA
Wroclaw/PL

4.— 8. septembra
REOLOGIJA
Lyon/F

5.—12. septembra
RAZISKAVE
JEDRSKE STRUKTURE
Z NEVTRONI
Balatonfüred/H

5.—12. septembra
ELEKTRONSKA
MIKROSKOPIJA
Manchester/GB

8.—13. septembra
RAMANSKA
SPEKTROSKOPIJA
Rheims/F

11.—15. septembra
KOZMIČNI ŽARKI:
velike energije — veliki snopi
Paris/F

11.—16. septembra
IONSKI IZVORI
Wien/A

12.—14. septembra
FIZIKA
ELEMENTARNIH DELCEV
Southampton/GB

12.—15. septembra
RAZISKAVE PRIPRAV, KI UPORABLJAJO LASTNOSTI TRDNEGA STANJA
Lancaster/GB

18.—20. septembra
TOČKASTI DEFEKTI IN NJIH AGREGATI V KOVINAH
Brighton/GB

25.—26. septembra
ELEKTROOPTIČNI SISTEMI ZA MERJENJE PRETOKA
Southampton/GB

27.—29. septembra
ZUNANJA AKTIVACIJSKA ANALIZA
Glasgow/GB

3.— 6. oktobra
SMERI RAZVOJA FIZIKE
Wiesbaden/D

9.—14. oktobra
MAGNETNA HISTEREZA
Weinheim/D

18.—22. decembra
RELATIVISTIČNA ASTROFIZIKA
New York/USA

### 7. MEDNARODNI KONGRES ZA KIBERNETIKO

Mednarodno združenje za kibernetiko prireja 7. mednarodni kongres za kibernetiko, ki bo v Namuru (Belgija) od 10. do 15. septembra 1973.

Kongres je namenjen vsem, ki se zanimajo za razvoj in uporabo te miselne smeri, ki jo predstavlja kibernetika.

Prosimo vse, ki se želijo udeležiti kongresa, da se javijo na naslov:

Secrétariat de l'Association Internationale de Cybernetique, Palais des Expositions, Place André Rijckmans, Namur (Belgija).

Avtorje sporočil naprošamo, da pošljejo Sekretariatu naslov in izvleček sporočila, ki ga nameravajo imeti, brž ko je to mogoče, vsekakor pa pred 1. januarjem 1973.

Uradna jezika kongresa bosta angleščina in francoščina.

# NOVE KNJIGE

**Učbeniki in priročniki za matematiko in fiziko. Izdala Zavod za šolstvo SRS in Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS. 1971.** Obsega: 2 + 19 strani, nevezana brošura v obliki skript.

Ta brošura je priročnik, ki smo si ga že dolgo želeli. Obsega seznam domačih učbenikov in priročnikov za matematiko in fiziko, ki so v prodaji in evidenci pri Zavodih za izdajanje učbenikov in priročnikov v letu 1970/71 v Ljubljani, Zagrebu, Beogradu in Sarajevu.

Za vse osnovne in srednje šole je seznam vodilo za dopolnjevanje šolskih knjižnic in izhodišče za strokovno razgledovanje učiteljev in učencev.

Medtem ko poteka pouk seveda po učbenikih, ki so predpisani, je prav, da učitelji vemo, po kakšnih knjigah učijo naši stanovski tovariši v ostalih jugoslovanskih republikah; informacijo o tem daje ta seznam.

Dijakom, ki kažejo posebno nagnjenje do matematike in fizike, lahko pomagamo v njihovi rasti bodisi v krožkih bodisi osebno; za poglabljanje šolske snovi ali pa za študij gradiva, ki ni zajeto v učnih programih, potrebujemo literaturo v jugoslovanskih jezikih — in le-ta je zbrana v tem seznamu.

Prav bi bilo, da bi najboljše učence začeli že v rani dobi navajati na samostojen študij po literaturi; tudi za take namene bo ta seznam izredno koristen.

V slovenskem jeziku imamo le malo knjig, po katerih bi mogla mladina med 12 in 18 letom samostojno študirati. Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS bo gotovo prej ali slej še bolj učinkovito kot doslej mašilo to vrzel in bo verjetno moralo najprej pokriti področja, ki so v jugoslovanskem prostoru nepokrita. Tedaj bo ta seznam osnovno vodilo.

Avtor Anica Šoper in sodelavci (Stanko Horvat, Marija Jemec, Aleksander Kregar, Stanko Uršič in Ciril Velkovrh) so opravili koristno delo. Upajmo, da bodo delali na tem dalje in nas seznanjali z novostmi.

Zavod za šolstvo bo, kakor smo obveščeni, začeto delo nadaljeval. Zato bi izrazil le nekaj želja:

V seznamu manjkajo edicije, ki so jih razne ustanove izdale v samozaložbi. Tako je na primer za izobraževanje odraslih izšlo precej slovenskih učbenikov oziroma priročnikov ki jih pa v seznamu ni. Med takimi edicijami so nekatere, ki bi koristile širšemu krogu, pa žal zanje ve le domača ustanova. Popolno evidenco teh tiskov je seveda zelo težko sestaviti. Evidenca bi nastala sama po sebi, če bi vsako delo matematične, fizikalne ali astronomske vsebine našlo pot na polico v Matematični knjižnici v Ljubljani.

Seznam navaja tudi nekatere učbenike višjih in visokih šol. Ker je namenjen — tako sodim — v glavnem osnovnemu in srednjemu šolstvu, nikakor ne moti, če ni popoln.

Morda bi na zadnji strani dodali seznam kratic za založbe.

Upajmo, da bo to tanko, skrbno sestavljeno delo rodilo bogato žetev.

*Jože Lep*

*Še o brošuri*

Čestitkam k nad vse koristnemu delu bi rad dodal tole željo: da bi bil izbor »priporočenih« knjig v bodoče, morda ob kasnejšem ponatisu, premišljen bolj natančno in s polno odgovornostjo. Začudil sem se, da so sedaj med priporočenimi tudi Gailovi »Paberki iz fizike« (Mladinska knjiga, 1950). Če bi to knjigo kdo vestno pregledal, bi moral podvomiti v upravičenost takšne kvalifikacije.

*Ivan Kuščer*

## NAČRTI IN ŽELJE UREDNIŠKEGA ODBORA KNJIŽNICE »SIGMA«

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS izdaja pri založbi Mladinska knjiga strokovno knjižno zbirko SIGMA. Knjige te zbirke podajajo v ne pretežki, pa tudi ne v poljudni obliki snov iz določenih panog matematike, fizike in astronomije. Z zbirko SIGMA želimo pokriti najvažnejša področja, zlasti tista, ki so manj znana in ki jih ne vsebujejo v zadostni meri obstoječi učbeniki. Zaradi take narave zbirke SIGMA radi posegajo po njenih knjigah vsi, ki se želijo bolje seznaniti z določeno panogo. Zelo koristno pa jih je mogoče uporabiti tudi kot pomožne učbenike na višjih in visokih šolah in kot priročnike v matematičnih krožkih na srednjih šolah.

Do danes je izšlo že lepo število knjižic — 22 različnih naslovov. Šest jih je bilo že ponatisnjenih: Funkcije I. (A. Vadnal, že drugič), Uvod v matematično logiko (N. Prijatelj, razprodano), Štirimestni logaritmi in druge tabele (S. Uršič), Rešeni in nerešeni problemi matematike (I. Vidav), Matematične strukture I. (N. Prijatelj), ter Vektorji, matrike, tenzorji (F. Križanič). Večina del je iz matematike. Le tri od njih so fizikalne: Kvantna fizika (J. Strnad, razprodano), Relativnost (J. Strnad) in Rešene naloge iz fizike z republiških tekmovanj (M. Hribar). Iz astronomije še ni nobenega dela. Uredniški odbor želi v zbirki SIGMA zajeti vse tri stroke. Zato smo že večkrat pričeli z akcijami za nove rokopise in nove sodelavce.

Pred časom je bil pripravljen krajši seznam fizikalnih knjig, ki bi jih kazalo objaviti v slovenskem jeziku kot originalna dela ali kot prevode.

V naslednjem objavljamo nekoliko razširjen seznam z željo, da bi bralci Obzornika za matematiko in fiziko lahko zvedeli za načrte uredniškega odbora in jih kritično ocenili ter dopolnili s svojimi predlogi.

A. Širša področja fizike: polja, termodinamika, statistična fizika, merjenje v fiziki, obdelava merskih podatkov, fizika osnovnih delcev, fizika atomskega jedra, fizika trdne snovi, fizika plazme, biofizika.

B. Pomembna ožja in aktualna poglavja, predstavljena z večjim poudarkom na teoriji ali na eksperimentih: feriti, feroelektričnost, kristali, defekti v kristalih, fizika tankih plasti, pridobivanje in merjenje vakuuma, laserji, novi merilni postopki v optiki, naprave za zaznavanje osnovnih delcev, pospeševalniki, nevtronska fizika, uporaba reaktivnih snovi, supraprevodnost, suprafluidnost, polprevodniki.

C. Dela, ki bi za širško javnost posredovala enotnejši pogled na fiziko z določenih stališč: energija, spektroskopija, nihanje, valovanje, resonanca, fizika nizkih temperatur, simetrije, ohranitveni zakoni, fizika za humaniste, astrofizika.

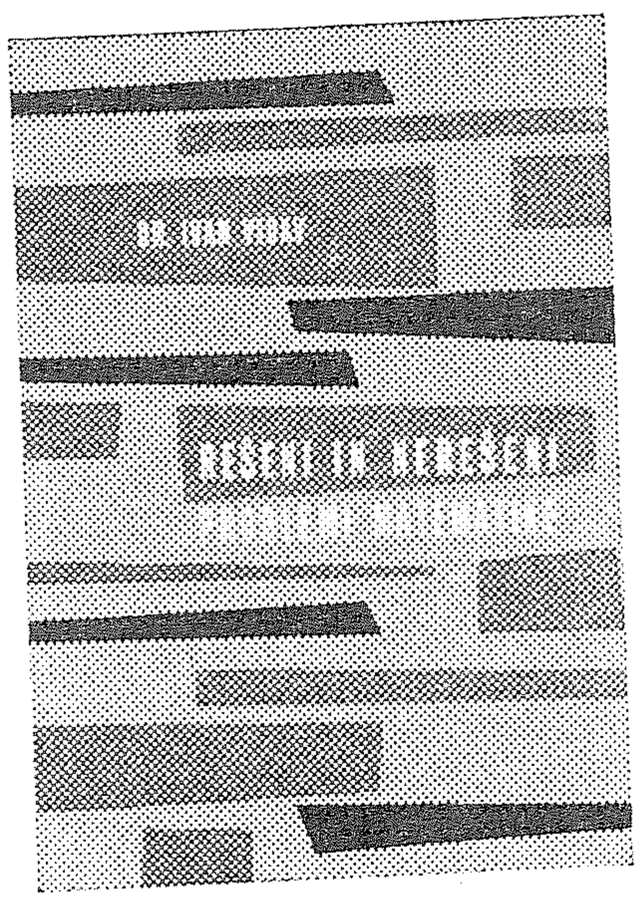
Nadalje priporoča uredniški odbor komisije za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SRS avtorjem obstoječih skript iz fizike, da jih pripravijo za knjigotisk. Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko pa naj bi pričel izdajati poleg zbirke »MATEMATIKA« še zbirko univerzitetnih učbenikov in monografij »FIZIKA«. S tem bi oskrbeli študentom osnovne učbenike v slovenščini in omogočili, da bi bile potrebne knjige interesentom vedno na voljo.

Urednik SIGME
*Ciril Velkovrh*

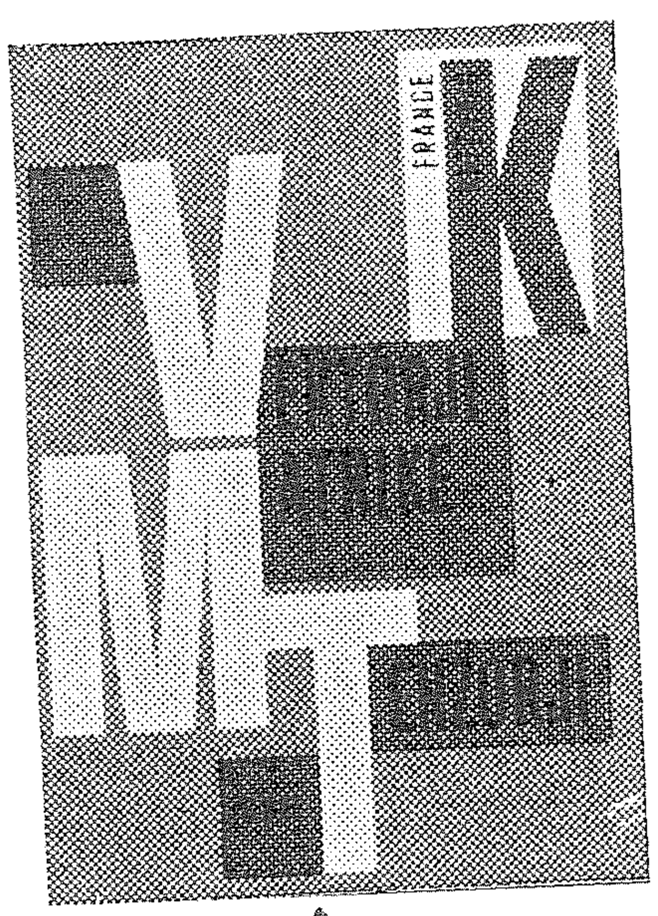
# SIGMA

Izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS
Založnik Založniško-grafično podjetje Mladinska knjiga

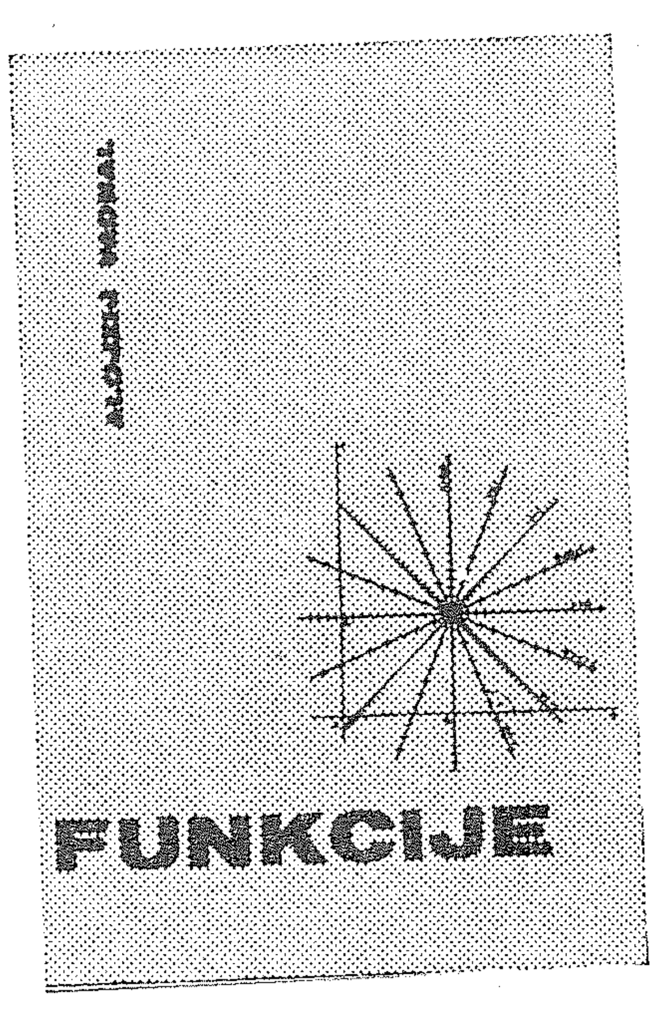
V tej zbirki malih knjižic je izšlo že 22 del iz različnih področij matematike in fizike. Zaradi vse večje popularnosti teh knjižic med člani društva, študenti matematike in fizike ter dijaki srednjih šol je bilo že 14 posameznih naklad razprodanih. Zato smo morali v lanskem in letošnjem letu ponatisniti naslednja dela:



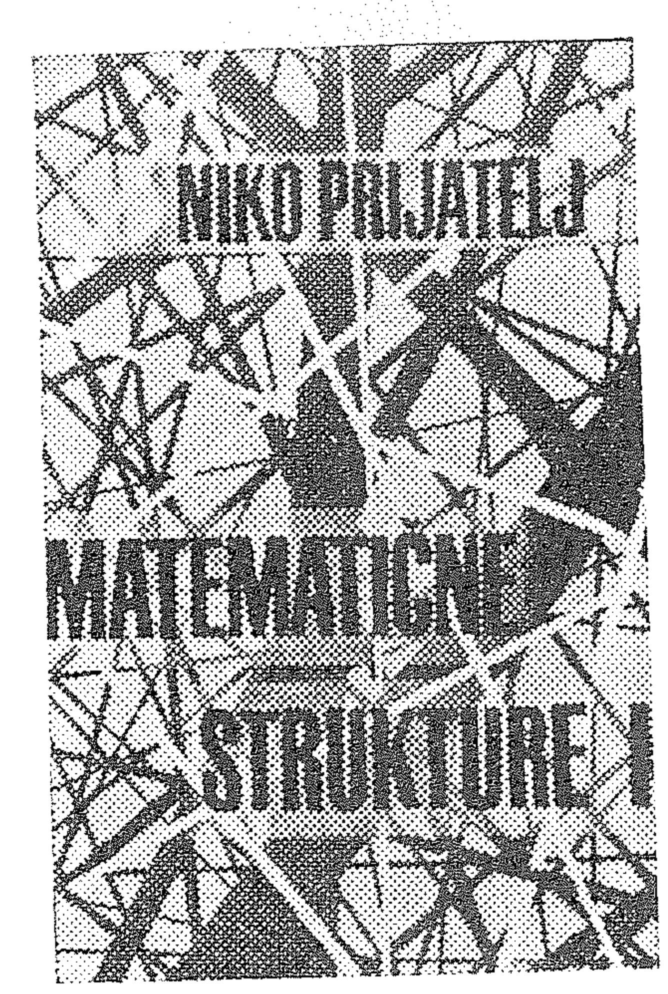

Ivan Vidav:
**Rešeni in nerešeni problemi matematike.**
1972. 136 str.
19 din (15 din)




France Križanič:
**Vektorji, matrike, tenzorji. I. in II. del.**
1972. 212 + 132 str.
32 din + 24 din
(24 din + 18 din)


Alojzij Vadnal:
**Funkcije I.**
1971.
244 str.
27 din (20 din)




Niko Prijatelj:
**Matematične strukture I.**
1971. 220 str.
28 din (22 din)

Te in še nekatere druge knjige iz zbirke SIGMA toplo priporočamo študentom in dijakom srednjih šol v matematičnih in fizikalnih krožkih. Le ti jih lahko dobijo po znižani ceni pri Komisiji za tisk DMFA SRS, Ljubljana, Jadranska c. 19., tel. štev. 61-564. ŽR 501-8-240/1. Kolege na šolah vljudno prosimo, da s tem obvestilom seznanijo vse svoje dijake.

*Ciril Velkovrh*

## NAČRTI IN ŽELJE UREDNIŠKEGA ODBORA KNJIŽNICE »SIGMA«

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS izdaja pri založbi Mladinska knjiga strokovno knjižno zbirko SIGMA. Knjige te zbirke podajajo v ne pretežki, pa tudi ne v poljudni obliki snov iz določenih panog matematike, fizike in astronomije. Z zbirko SIGMA želimo pokriti najvažnejša področja, zlasti tista, ki so manj znana in ki jih ne vsebujejo v zadostni meri obstoječi učbeniki. Zaradi take narave zbirke SIGMA radi posegajo po njenih knjigah vsi, ki se želijo bolje seznaniti z določeno panogo. Zelo koristno pa jih je mogoče uporabiti tudi kot pomožne učbenike na višjih in visokih šolah in kot priročnike v matematičnih krožkih na srednjih šolah.

Do danes je izšlo že lepo število knjižic — 22 različnih naslovov. Šest jih je bilo že ponatisnjenih: Funkcije I. (A. Vadnal, že drugič), Uvod v matematično logiko (N. Prijatelj, razprodano), Štirimestni logaritmi in druge tabele (S. Uršič), Rešeni in nerešeni problemi matematike (I. Vidav), Matematične strukture I. (N. Prijatelj), ter Vektorji, matrike, tenzorji (F. Križanič). Večina del je iz matematike. Le tri od njih so fizikalne: Kvantna fizika (J. Strnad, razprodano), Relativnost (J. Strnad) in Rešene naloge iz fizike z republiških tekmovanj (M. Hribar). Iz astronomije še ni nobenega dela. Uredniški odbor želi v zbirki SIGMA zajeti vse tri stroke. Zato smo že večkrat pričeli z akcijami za nove rokopise in nove sodelavce.

Pred časom je bil pripravljen krajši seznam fizikalnih knjig, ki bi jih kazalo objaviti v slovenskem jeziku kot originalna dela ali kot prevode.

V naslednjem objavljamo nekoliko razširjen seznam z željo, da bi bralci Obzornika za matematiko in fiziko lahko zvedeli za načrte uredniškega odbora in jih kritično ocenili ter dopolnili s svojimi predlogi.

A. Širša področja fizike: polja, termodinamika, statistična fizika, merjenje v fiziki, obdelava merskih podatkov, fizika osnovnih delcev, fizika atomskega jedra, fizika trdne snovi, fizika plazme, biofizika.

B. Pomembna ožja in aktualna poglavja, predstavljena z večjim poudarkom na teoriji ali na eksperimentih: feriti, feroelektričnost, kristali, defekti v kristalih, fizika tankih plasti, pridobivanje in merjenje vakuuma, laserji, novi merilni postopki v optiki, naprave za zaznavanje osnovnih delcev, pospeševalniki, nevtronska fizika, uporaba reaktivnih snovi, supraprevodnost, suprafluidnost, polprevodniki.

C. Dela, ki bi za širško javnost posredovala enotnejši pogled na fiziko z določenih stališč: energija, spektroskopija, nihanje, valovanje, resonanca, fizika nizkih temperatur, simetrije, ohranitveni zakoni, fizika za humaniste, astrofizika.

Nadalje priporoča uredniški odbor komisije za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SRS avtorjem obstoječih skript iz fizike, da jih pripravijo za knjigotisk. Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko pa naj bi pričel izdajati poleg zbirke »MATEMATIKA« še zbirko univerzitetnih učbenikov in monografij »FIZIKA«. S tem bi oskrbeli študentom osnovne učbenike v slovenščini in omogočili, da bi bile potrebne knjige interesentom vedno na voljo.

Urednik SIGME
*Ciril Velkovrh*