

SAVEZ DRUŠTAVA MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ  
UNION DES SOCIÉTÉS DES MATHÉMATIENS ET PHYSIENS DE LA R.P.F.Y.

---

PRVI KONGRES  
MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ

BLED 8—12. XI. 1949

PREMIER CONGRÈS  
DES MATHÉMATIENS  
ET PHYSIENS DE LA R.P.F.Y.

I

REFERATI I DISKUSIJE — RAPPORTS ET DISCUSSIONS

*Naučna Knjiga*

IZDAVAČKO PREDUZEĆE NARODNE REPUBLIKE SRBIJE  
BEOGRAD, 1950

Redaktor:  
TATOMIR ANĐELIĆ

Pomoćni redaktori:  
VOJIN DAJOVIĆ i ERNEST STIPANIĆ

Korektor:  
ZLATKO MAMUZIĆ

# I KONGRES MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ

## RAD INICIJATIVNOG ODBORA ZA PRIPREMU PRVOG KONGRESA MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ

Rad na pripremama Prvog kongresa matematičara i fizičara FNRJ odvijao se preko Inicijativnog odbora imenovanog od strane Ministarstva za nauku i kulturu Vlade FNRJ u martu 1949 godine, i to od predstavnika matematičara i fizičara iz svih narodnih republika.

Na prvom sastanku Inicijativnog odbora održanom 5 i 6 aprila 1949 godine u Beogradu donet je zaključak da Kongres treba da ima karakter radnog sastanka svih matematičara i fizičara naše zemlje, te da stoga treba svojom sadržinom da obuhvati kako problematiku nastave tako i probleme organizacije rada i prikaže obaveštenja i saopštenja naših naučnih radnika. U tome cilju preporučeno je delegatima da se po republikama formiraju pododbori koji bi prikupili i odabrali materijal koji se odnosi na naredne teme: 1) nastavu u srednjim i srednjim stručnim školama; 2) nastavu na univerzitetima i visokim školama; 3) borbu za idejnost u nastavi i borbu protiv formalizma i 4) da angažuju što veći broj naučnih radnika za pripremu naučnih obaveštenja i saopštenja za Kongres. Formiranje ovih pododbora izvršeno je odmah u svim narodnim republikama.

Drugi sastanak Inicijativnog odbora održan je krajem septembra 1949 godine u Beogradu. Na njemu su formirane posebne komisije koje su prodiskutovale celokupan prikupljen materijal za svaki od predviđenih referata. Određene su komisije za definitivnu redakciju referata i ovima je postavljen rok za obradu samih referata koji bi se izneli pred Kongres. Na taj način ostvareno je kolektivno učešće širokog broja matematičara i fizičara u obradi problema nastave i naučnog rada, a u istom mah je obuhvaćen u celini niz pitanja u vezi sa ovim problemima i dati predlozi za njihovo rešenje. Dalje na sastanku je utvrđeno da se Kongres održati na Bledu 8. — 12. novembra 1949 godine, kao i niz ostalih pitanja koja se odnose na tehničke pripreme Kongresa.

U toku priprema Inicijativni odbor je uživao punu moralnu i materijalnu podršku i pomoć Ministarstva za nauku i kulturu Vlade FNRJ, a republički pododbori — punu pomoć ministarstava prosvete i ministarstava za nauku i kulturu, te je zahvaljujući baš ovoj pomoći Kongres i mogao kako u pogledu sadržine svoga rada tako i u pogledu izvršenih priprema uopšte da u potpunosti odgovori zadacima koji su postavljeni pred njega.

Prvi Kongres matematičara i fizičara uspeo je zahvaljujući brizi naše Partije i Vlade, kao i mogućnostima stvorenim u našoj zemlji za široki razmah nauke i kulture u našoj socijalističkoj domovini.

## GOSTI I DELEGATI NA PRVOM KONGRESU MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ

### GOSTI:

1. Rodoljub Čolaković, član CK KPJ i ministar za nauku i kulturu Vlade FNRJ
2. Dr. Jože Potrč, ministar za nauku i kulturu Vlade NR Slovenije — Ljubljana, zastupao CK KP Slovenije i Vladu NR Slovenije
3. Ivan Regent, ministar prosvete Vlade NR Slovenije — Ljubljana
4. Martin Mencej, pomoćnik ministra za nauku i kulturu NR Slovenije — Ljubljana
5. Nikola Rot, načelnik Ministarstva za nauku i kulturu Vlade FNRJ — Beograd
6. Dr. Fran Tučan, akademik, zastupao Akademiju znanosti i umjetnosti — Zagreb
7. Inž. Milan Brelj, direktor Zavoda za unapređenje proizvodnje — Beograd
8. Ciril Trček, zastupao CK NO Slovenije — Ljubljana
9. Rodoljub Jemuović, sekretar Komiteta za naučne ustanove, Univerzitet i velike škole Vlade NR Srbije — Beograd
10. Petar Živojinović, rukovodilac Nastavnog saveta Ministarstva prosvete NR Srbije — Beograd
11. Nikola Dešić, inspektor Ministarstva prosvete NR BiH — Sarajevo
12. Branko Galeb, predavač Tehničkog fakulteta, zastupao Komitet za fakultete, visoke škole i naučne ustanove — Sarajevo
13. Adriana Ulčar, profesor — načelnik odeljenja Ministarstva za nauku i kulturu NR Makedonije — Skoplje
14. Jelica Marković, student, zastupala NO Prirodno - matematičkog fakulteta — Beograd
15. Miroslav Jovanović, student, zastupao NO Tehničke velike škole — Beograd

### DELEGATI:

#### *Iz Narodne Republike Srbije:*

1. Anđelić dr. Tatomir, docent Univerziteta, Beograd
2. Atanasijević Ivan, asistent Univerziteta, Beograd
3. Aljančić Slobodan, profesor STŠ, Beograd
4. Basarić Đorđe, profesor srednje škole na radu na Univerzitetu — Beograd
5. Bulatović Zarija, asistent TVŠ, Beograd
6. Bukalov Ljubica, asistent TVŠ, Beograd
7. Bandić Ivan, profesor VPŠ, Beograd
8. Brčić - Kostić Mato, profesor gimnazije, Subotica
9. Vujaklija Gojko, predavač TVŠ, Beograd
10. Vučić inž. Vlastimir, predavač TVŠ, Beograd
11. Veselinović Vidoje, profesor Ekonomskog fakulteta, Beograd
12. Venečanin Dimitrije, profesor VI muške gimnazije, Beograd
13. Glavički Milorad, profesor II muške gimnazije, Beograd
14. Gajić Slobodanka, instruktor IONO — Povereništvo za prosvetu, Beograd

15. Gabrovšek Ljudevit, profesor gimnazije, Ljubljana
16. German Petar, direktor gimnazije, Šabac
17. Dajović Vojin, predavač Univerziteta, Beograd
18. Dajović - Ilić Milica, asistent TVŠ, Beograd
19. Đerasimović Božidar, profesor gimnazije, Zrenjanin
20. Đurđević Ljubinka, profesor gimnazije, Čačak
21. Đurić Branko, profesor VPS, Novi Sad
22. Đurković Pero, naučni saradnik Astronomske opservatorije, Beograd
23. Erdeljac Vera, profesor gimnazije, Kragujevac
24. Živojinović Petar, rukovodilac Nastavnog saveta Ministarstva prosvete, Beograd
25. Živković Miroslav, profesor gimnazije, Vršac
26. Žižić Milica, profesor gimnazije, Kruševac
27. Zimonja Dragica, profesor gimnazije, Obrenovac
28. Zelenović Dušan, profesor gimnazije, Sremski Karlovci
29. Ivanović inž. Dragiša, docent Univerziteta, Beograd
30. Ilić Persida, profesor II ženske gimnazije, Beograd
31. Jovanović dr. Dragoljub, profesor Univerziteta, Beograd
32. Jovanović Aleksandar, profesor IV muške gimnazije, Beograd
33. Josifović Dragić, profesor gimnazije, Paraćin
34. Jordanović Živko, direktor gimnazije, Caribrod ✓
35. Karamata dr. Jovan, profesor Univerziteta, Beograd ✓
36. Karapandžić Đorđe, predavač Univerziteta, Beograd
37. Komljenović Stevan, profesor gimnazije, Zrenjanin
38. Kostić, Katarina, profesor na radu u Nastavnom savetu Ministarstva prosvete, Beograd
39. Krestić Silvija, profesor na radu u Nastavnom savetu Ministarstva prosvete, Beograd
40. Krasojević Nikola, direktor gimnazije, Rankovićevo
41. Maravić Manojlo, asistent pri SAN, Beograd
42. Mušicki Đorđe, asistent Univerziteta, Beograd
43. Mihailović Dobrivoje, predavač TVŠ, Beograd ✓
44. Marković dr. Dragoljub, docent TVŠ, Beograd
45. Mamuzić Zlatko, asistent TVŠ, Beograd
46. Milosavljević dr. Dragoljub, profesor TVŠ, Beograd
47. Milić Milenko, predavač Veterinarskog fakulteta, Beograd
48. Mihailović Jelenko, upravnik Seizmološkog zavoda, Beograd
49. Mihailović Vojislav, direktor Srednje tehničke škole, Beograd
50. Milutinović Budimka, profesor gimnazije, Svetozarevo
51. Mahnovski Olga, profesor gimnazije, Subotica
52. Mihailović Bora, profesor gimnazije, Pančevo
53. Marošan Emil, profesor gimnazije, Pančevo
54. Nikolić Draga, asistent Univerziteta, Beograd
55. Neverkla Tibor, profesor gimnazije, Subotica
56. Orlov dr. Konstantin, docent Univerziteta, Beograd
57. Pejović dr. Tadija, profesor Univerziteta, Beograd
58. Petrović Emilija, profesor gimnazije, Novi Sad
59. Penavin Velimir, instruktor GIO APV, Novi Sad
60. Popović Božidar, prof. na radu na Astron. opservatoriji, Beograd
61. Prvanović Stanko, profesor VPS, Beograd
62. Pavlović Spomenka, profesor Ženske učiteljske škole, Beograd
63. Pavlović Živka, profesor II ženske gimnazije, Zemun

64. Popović Milorad, direktor gimnazije u Arandelovcu
65. Popović Miodrag, direktor gimnazije, Titovo Užice
66. Pavlov Igor, profesor VPS, Niš
67. Petrović Vladimir, profesor VPS, Niš
68. Pulević Ivan, profesor gimnazije, Vranje
69. Radojčić dr. Miloš, docent Univerziteta, Beograd
70. Rašajski Borivoj, asistent Univerziteta, Beograd
71. Radojčić Vojna, diplomirani student matematike i fizike, Beograd
72. Ristić Slobodan, predavač Univerziteta, Beograd
73. Savić Pavle, akademik, Beograd
74. Saltikov dr. Nikola, profesor Univerziteta, Beograd
75. Stipančić Ernest, asistent TVŠ, Beograd
76. Stojaković Mirko, asistent TVŠ, Beograd
77. Stanković Bogoljub, asistent pri SAN, Beograd
78. Stajić Vlastimir, profesor u penziji, Beograd
79. Stevanović Dragiša, profesor VPS, Niš
80. Selaković Luka, profesor ženske gimnazije, Rankovićevo
81. Stevović Vitomir, profesor VII muške gimnazije, Beograd
82. Slijepević Gligor, profesor I mešovite gimnazije, Beograd
83. Stojadinović Miodrag, profesor gimnazije, Kruševac
84. Stefanović Vitomir, profesor gimnazije, Kosovska Mitrovica
85. Stanojević Dušan, profesor gimnazije, Sombor
86. Suvajdžić Zora, profesor Srednje tehničke škole, Beograd
87. Teleshović Velimir, profesor mešovite učiteljske škole, Beograd
88. Tišma Pavle, direktor gimnazije, Zemun
89. Čulum Živojin, profesor VPS, Novi Sad
90. Fempl Stanimir, profesor VPS, Beograd
91. Hvorostanski Vitomir, profesor gimnazije, Kragujevac
92. Hodžić Sadik, profesor gimnazije, Novi Pazar
93. Hranjec Nikola, profesor gimnazije, Valjevo
94. Hadžić Milija, profesor ekon. tehn., Beograd
95. Hajnrih Jozef, profesor gimnazije, Senta
96. Haki Hasan, profesor gimnazije, Priština
97. Čadež dr. Marijan, na radu u Saveznoj upravi hidrometeorološke službe u Beogradu
98. Šavikin Pavle, profesor gimnazije, Aleksinac
99. Šaponjić Natalija, profesor gimnazije, Leskovac
100. Ševarlić Branislav, predavač TVŠ, Beograd
101. Šugović Matija, asistent Univerziteta, Beograd

*Iz Narodne Republike Hrvatske:*

1. Abakumov Nikola, profesor Tehničkog fakulteta, Zagreb
2. Andrejev Vasilije, docent Tehničkog fakulteta, Zagreb
3. Babić - Đalski Ivo, asistent Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
4. Bakarić Zora, asistent Tehničkog fakulteta, Zagreb
5. Bakarić Stefanija, profesor učiteljske škole, Zagreb
6. Benčač Vladimir, direktor II gimnazije, Zagreb
7. Bilinski dr. Stanko, docent Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
8. Blanuša dr. inž. Daňilo, profesor Tehničkog fakulteta, Zagreb
9. Blazina Jakov, profesor građevinskog tehnikuma, Rijeka
10. Brozović Katarina, profesor I gimnazije, Zagreb

11. Car Josip, Oblasni odbor, Zagreb
12. Cvelić Dragutin, profesor učiteljske škole, Gospić
13. Deduš Vladimir, profesor II gimnazije, Zagreb
14. Diklić Dušan, profesor učiteljske škole, Osijek
15. Đivović Tedi, profesor gimnazije II, Rijeka
16. Dobrenić Dragutin, profesor, Zadar
17. Dočkal Ljerka, asistent Tehničkog fakulteta, Zagreb
18. Drašić Rajko, asistent Prirodosl. - matematičkog fakulteta Zagreb
19. Dravinac Nevenka, profesor I ekon. tehnikuma, Zagreb
20. Feretić Marinka, profesor I gimnazije, Rijeka
21. Fice August, profesor, Varaždin
22. Franjković Stjepan, profesor rudarskog tehnikuma, Varaždin
23. Glazer Vladimir, doktorand, Zagreb
24. Glumac Vladimir, profesor Više pomorske škole, Rijeka
25. Goldberg dr. Josip, profesor Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
26. Gustović Dragutin, profesor V gimnazije, Zagreb
27. Guštak Ivan, načelnik Ministarstva prosvjete, Zagreb
28. Haraminčić Juraj, profesor na radu u Ministarstvu prosvjete, Zagreb
29. Havliček dr. inž. Franjo, profesor Tehničkog fakulteta, Zagreb
30. Hercigonja dr. Mira, profesor, Zagreb
31. Hrabak Franjo, direktor gimnazije, Ogulin
32. Hruš Antun, profesor Više pedagoške škole, Split
33. Jakšić inž. Borivoj, asistent Univerziteta, Zagreb
34. Janković dr. Zlatko, asistent Prirodosl.-matematičkog fakulteta, Zagreb
35. Jirasek Vladimir, referent za stručne škole Min. prosvjete, Zagreb
36. Kasumović Marijan, asistent Geofizičkog zavoda, Zagreb
37. Koletić dr. Marijan, profesor Više pedagoške škole, Zagreb
38. Krajnović Milan, profesor sedmogodišnje škole, Sisak
39. Kranjc Katarina, asistent Veterinarskog fakulteta, Zagreb
40. Kugler Miroslav, profesor učiteljske škole, Petrinja
41. Kurepa dr. Đuro, profesor Prirodosl.-matematičkog fakulteta, Zagreb
42. Lopašić dr. Vatroslav, profesor Više pedagoške škole, Zagreb
43. Lukić Stjepan, direktor gimnazije, Nova Gradiška
44. Lukšić Marija, profesor IV gimnazije, Zagreb
45. Makjanić Berislav, asistent Geofizičkog zavoda, Zagreb
46. Maksić Branko, asistent Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
47. Marković Boris, profesor gimnazije, Zagreb
48. Marković dr. Branimir, docent Prirodosl.-matematičkog fakulteta Zagreb
49. Marković dr. Željko, profesor Tehničkog fakulteta, Zagreb
50. Martinjak Anđo, profesor učiteljske škole, Križevci
51. Matan Ivana, asistent Tehničkog fakulteta, Zagreb
52. Mokrović Josip, predavač Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
53. Majer Dragutin, asistent Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb

54. Mandler Adolf, direktor srednje tehničke škole, Osijek
55. Metzger dr. Božo, docent Veterinarskog fakulteta, Zagreb
56. Mirković inž. Antun, asistent Tehničkog fakulteta, Zagreb
57. Mišić Rudolf, asistent Tehničkog fakulteta, Zagreb
58. Mozer Josip, profesor gimnazije, Osijek
59. Mutobdžija Dragan, iz Ministarstva prosvjete, Zagreb
60. Nedela Franjo, profesor VII gimnazije, Zagreb
61. Niče dr. Vilim, docent Tehničkog fakulteta, Zagreb
62. Paić Mladen, profesor Prirodosl.-matematičkog fakulteta, Zagreb
63. Paić Valerija, asistent Prirodosl.-matematičkog fakulteta, Zagreb
64. Papić Pavle, asistent Prirodosl.-matematičkog fakulteta, Zagreb
65. Pataki dr. Stjepan, profesor Filozofskog fakulteta, Zagreb
66. Pavlović Branko, profesor Više pedagoške škole, Zagreb
67. Peruzović Ante, profesor Više pedagoške škole, Split
68. Pucić Anastasije, na radu u Ministarstvu prosvjete, Zagreb
69. Radoničić Božena, profesor V gimnazije, Zagreb
70. Rajčić Lav, predavač Tehničkog fakulteta, Zagreb
71. Radojević dr. Gvido, profesor, Split
72. Sedmak Viktor, asistent Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
73. Senečić inž. Aurel, profesor ekonomskog tehnikuma, Čakovec
74. Sevdic Milenko, docent Tehničkog fakulteta, Zagreb
75. Šindler Gustav, profesor na radu u Oblasnom odboru, Karlovac
76. Šindler Mira, profesor II gimnazije, Karlovac
77. Škreblin Stjepan, profesor VII gimnazije, Zagreb
78. Švicer Aleksandar, profesor učiteljske škole, Karlovac
79. Varićak Milena, asistent Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
80. Vermić Radovan, upravnik Geološkog zavoda, Zagreb
81. Vidaković Herman, profesor IX gimnazije, Zagreb
82. Vouk dr. Velimir, asistent Medicinskog fakulteta, Zagreb
83. Vranić dr. Vladimir, profesor Ekonomskog fakulteta, Zagreb
84. Vučkić Milenko, asistent Prirodosl. - matematičkog fakulteta, Zagreb
85. Vinterhalter Katarina, asistent Medicinskog fakulteta, Zagreb
86. Živančević Branko, profesor gimnazije, Osijek

*Iz Narodne Republike Slovenije:*

1. Ahlin France, profesor na radu u Ministarstvu prosvete NR Slovenije
2. Andoljšek Danijel, kreditni komercijalist, Ekonomski tehnikum, Ljubljana
3. Antonini Marij, profesor - pripr. I gimnazije, Ljubljana
4. Ažbe Marijan, profesor Više pedagoške škole, Ljubljana
5. Ažman Franc, inž. komercijalist Ekonomskog tehnikuma, Kranj
6. Ažman Jože, inž. komercijalist Ekonomskog tehnikuma, Celje
7. Batestin Jože, Srednja tehnička škola, Ljubljana
8. Benković Niko, profesor na radu u Ministarstvu industrije NR Slovenije, Ljubljana
9. Bezjak France, profesor Ekonomskog tehnikuma, Murska Sobota
10. Bračko Evald, profesor Više pedagoške škole, Ljubljana
11. Branc Emilija, profesor VI gimnazije, Ljubljana



12. Brataševac Slavko, predmetni učitelj niže gimnazije, Tolmin
13. Breskvar Silvo, profesor gimnazije, Jesenice
14. Burgar Ivan, profesor gimnazije, Ptuj
15. Čermelj dr. Lavo, profesor na radu u Institutu za narodnostna prашanja, Ljubljana
16. Dolar dr. Simon, profesor u penziji, honor. nastavnik u VII gimnaziji, Ljubljana
17. Dominko dr. Franjo, vanredni profesor Filozofskog fakulteta Ljubljana
18. Dragan Anton, predmetni učitelj II gimnazije, Ljubljana
19. Fras Dragica, profesor I gimnazije, Maribor
20. Jenček inž. Lado, docent Medicinskog fakulteta, Ljubljana
21. Jeran Fran, profesor I gimnazije, Ljubljana
22. Kastelić Marija, profesor - pripravnik I gimnazije, Ljubljana
23. Kocijan Andrej, profesor I gimnazije, Kranj
24. Kozina Ljubo, profesor učiteljske škole, Ljubljana
25. Kuhelj dr. inž. Anton, red. profesor, Institut za letalstvo, Beograd
26. Kunaver Pavel, predmetni učitelj klasične gimnazije, Ljubljana
27. Kuščer Ivan, asistent Filozofskog fakulteta, Ljubljana
28. Kvaternik Franc, profesor Srednje tehničke škole, Ljubljana
29. Mišič Dana, predmetna učiteljica, OBLO za ljubljansku oblast, Ljubljana
30. Molinaro Ivan, profesor III gimnazije, Ljubljana
31. Moljk Anton, docent Filozofskog fakulteta, Ljubljana
32. Perpar Dragotina, predmetna učitelj. pripravnik gimnazije, Kočevje
33. Peterlin dr. Anton, akademik i red. profesor Filozofskog fakulteta, Ljubljana
34. Plemelj dr. Josip, akademik, Ljubljana, zastupa Akademiju znanosti in umetnosti
35. Plesničar dr. Vidko, profesor gimnazije, Koper
36. Potisek Milica, profesor na radu u MLO, Ljubljana
37. Povšič Jože, profesor Srednje tehničke škole, Ljubljana
38. Rupnik Boris, profesor gimnazije, Kranj
39. Rupnik Jože, predmetni učitelj gimnazije, Litija
40. Sajovic Oton, vanr. profesor Tehničkog fakulteta, Ljubljana
41. Sila Stanko, profesor IV gimnazije, Maribor
42. Simčič Josip, učitelj na sedmoletki, Dornberg
43. Sivec Alojz, profesor gimnazije, Gorica
44. Srpan Rada, predmetna učiteljica IX gimnazije, Ljubljana
45. Stopar Jože, predmetni učitelj, II gimnazije, Maribor
46. Šegula Alojz, profesor Ekonomskog tehnikuma, Ljubljana
47. Šilc Jože, profesor Ekonomskog tehnikuma, Maribor
48. Špendal Jože, profesor klasične gimnazije, Maribor
49. Štalec Ivan, profesor gimnazije, Trbovlje
50. Šušterčič Franc, profesor III gimnazije, Ljubljana
51. Švikaršič Marija, profesor Građevinskog tehnikuma, Ljubljana
52. Tonin Franc, profesor učiteljske škole, Ljubljana
53. Torkar Rado, profesor Građevinskog tehnikuma, Ljubljana
54. Toš Stanko, predmetni učitelj Ekonomskog tehnikuma, Ljubljana
55. Trček Milena, profesor učiteljske škole, Celje
56. Uršič Stanko, profesor Pomorskog tehnikuma, Piran
57. Vadnal dr. Alojz, vanr. profesor Ekonom. fakulteta, Ljubljana
58. Vakselj dr. Anton, red. profesor Tehničkog fakulteta, Ljubljana

59. Vidav dr. Ivan, vanr. profesor Filozofskog fakulteta, Ljubljana
60. Volk Cecilija, predm. učiteljica gimnazije, Črnomelj
61. Vrtačnik Jožica, prof. - pripravnik gimnazije, Guštanj
62. Cigler Milan, profesor klasične gimnazije, Ljubljana
63. Žebkar Albin, profesor II gimnazije, Ljubljana
64. Žebkar Jože, predm. učitelj učiteljske škole, Ljubljana
65. Žmavc Stana, profesor gimnazije, Novo Mesto
66. Žorga Friderik, profesor Ekonomskog tehnikuma, Ljubljana

*Iz Narodne Republike Bosne i Hercegovine:*

1. Alić Husejin, profesor srednje tehničke škole, Banja Luka
2. Arnautović Fadila, profesor učiteljske škole, Sarajevo
3. Arslanagić Mušan, profesor gimnazije, Travnik
4. Bać inž. Stanislav, viši industrijski inženjer, Sarajevo
5. Bajraktarević Mahmud, profesor Više pedagoške škole, Sarajevo
6. Barbalić Ivan, profesor gimnazije, Sarajevo
7. Baščelija Fahrudin, profesor gimnazije, Trebinje
8. Bogoslavski Vladimir, profesor gimnazije, Banja Luka
9. Burina Ragib, profesor Srednje tehničke škole, Sarajevo
10. Cerić Gojko, profesor Srednje tehničke geodetske škole, Sarajevo
11. Dinulović Milena, profesor gimnazije, Bijeljina
12. Drakulić Nikola, direktor gimnazije, Sanski Most
13. Duvnjak Čedo, nastavnik gimnazije, Banja Luka
14. Đukić Sofija, profesor učiteljske škole, Sarajevo
15. Hadžiomerspahić Kemal, profesor VPŠ, Sarajevo
16. Huša Georgina, profesor gimnazije, Sarajevo
17. Ilić Milan, predavač Medicinskog fakulteta, Sarajevo
18. Ivanović Blažo, profesor gimnazije, Sarajevo
19. Karabeg Mustafa, nastavnik gimnazije, Mostar
20. Karović Vejsil, profesor gimnazije, Bijeljina
21. Klašnja Stevan, nastavnik gimnazije, Sarajevo
22. Kulenović Esad, profesor na radu u Oblasnom odboru, Tuzla
23. Kulišić Mirko, profesor gimnazije, Mostar
24. Lošić Mirko, profesor gimnazije, Banja Luka
25. Ludvik Franjo, profesor učiteljske škole, Tuzla
26. Lučić dr. Leonida, vanr. profesor Pravnog fakulteta, Sarajevo
27. Ljamović Saljo, profesor gimnazije, Tuzla
28. Marić Veseljka, profesor gimnazije, Banja Luka
29. Maršenić Dara, nastavnik učiteljske škole, Mostar
30. Mehmedbegović Rifat, profesor gimnazije, Doboj
31. Mihelčić Zvonko, profesor srednje tehničke škole, Banja Luka
32. Mintaković Stjepan, profesor gimnazije, Sarajevo
33. Pavin Tomislav, nastavnik gimnazije, Sanski Most
34. Popić Vasilije, direktor gimnazije, Sarajevo
35. Puzić Mahmud, nastavnik gimnazije, Bileća
36. Raljević Šefkija, direktor gimnazije, Prijedor
37. Sirks inž. Arkadije, profesor srednje tehničke škole, Sarajevo
38. Smajlbegović Fetulah, profesor srednje tehničke škole, Tuzla
39. Starčević Ljubica, profesor gimnazije, Sarajevo
40. Šabanac Mehmed, profesor gimnazije, Bihać
41. Šnajder Vera, profesor VPŠ, Sarajevo
42. Šteković Milenko, asistent Tehničkog fakulteta, Sarajevo

*Iz Narodne Republike Makedonije:*

1. Agovski Aleksandar, direktor gimnazije, Strumica
2. Aceski Rampo, nastavnik gimnazije, Prilep
3. Bitrakov Dimitri, demonstrator na Univerzitetu, Skoplje
4. Včkova Danica, demonstrator na Univerzitetu, Skoplje
5. Debarlijeva Bojka, nastavnica gimnazije, Veles
6. Dimić Platon, predavač Univerziteta, Skoplje
7. Žurovski Tome, profesor
8. Ilijevski Tihomir, demonstrator na Univerzitetu, Skoplje
9. Katalinić dr. Marin, profesor Univerziteta, Skoplje
10. Martinovski Simeon, profesor gimnazije, Skoplje
11. Mitrinović dr. Dragoslav, profesor Univerziteta, Skoplje
12. Mitrinović Olga, profesor VPS, Skoplje
13. Milošević Kovina, demonstrator na Univerzitetu, Skoplje
14. Nikolovski Tome, instruktor Ministarstva prosvete NRM, Skoplje
15. Nikuljski Trajko, profesor VPS, Skoplje
16. Pečijare Ordan, predavač Univerziteta, Skoplje
17. Pljakovska Ljubinka, demonstrator na Univerzitetu, Skoplje
18. Popadić Milan, predavač na Univerzitetu, Skoplje
19. Popov Blagoj, predavač na Univerzitetu, Skoplje
20. Prokopijeva Olivera, demonstrator na Univerzitetu, Skoplje
21. Spasova Nada, asistent Univerziteta, Skoplje
22. Stojkov Gigo, profesor Ekonomskog tehnikuma, Skoplje
23. Tanev Hristo, direktor gimnazije, Bitolj
24. Todorovski Spase, nastavnik gimnazije, Kumanovo
25. Tomovski Dušan, demonstrator na Univerzitetu, Skoplje
26. Ulčar Jože, predavač Univerziteta, Skoplje

*Iz Narodne Republike Crne Gore:*

1. Đuranović Milena, profesor
2. Jakšić Vidak, profesor gimnazije, Nikšić
3. Jovanović Petar, profesor Više pedagoške škole, Cetinje
4. Latković Nikola, profesor gimnazije, Kotor
5. Medenica Radovan, profesor STŠ, Titograd
6. Netović dr. Lav, profesor u penziji, Kotor
7. Fetahović Hazbo, direktor gimnazije, Plevlje

## OTVARANJE I. KONGRESA MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ

8. NOVEMBRA 1949

Akademik Josip Plemelj otvara u ime Inicijativnog odbora Kongres. Pozdravlja Ministra za nauku i kulturu Savezne vlade druga Rodoljuba Čolakovića, Ministra za nauku i kulturu NR Slovenije druga dr. Jože Potrča, Ministra prosvete NR Slovenije druga Ivana Regenta, pretstavnike komiteta, ministarstava prosvete, pretstavnike Narodne omladine Jugoslavije i sve prisutne delegate. Akademik Plemelj smatra za osobitu čast što može Kongres pozdraviti i u ime Akademije znanosti i umetnosti u Ljubljani.

Akademik Plemelj moli zatim prisutne delegate da predlože članove radnog predsedništva Kongresa.

Predloženi su:

Dr. Plemelj Josip, akademik i prof. univerziteta, Ljubljana  
Savić Pavle, akademik i prof. univerziteta, Beograd  
Dr. Marković Željko, akademik i prof. univerziteta, Zagreb  
Dr. Peterlin Anton, akademik i prof. univerziteta, Ljubljana  
Dr. Karamata Jovan, akademik i prof. univerziteta, Beograd  
Dr. Mitrinović Dragoslav, prof. univerziteta, Skoplje  
Šnajder Vera, prof. Više pedagoške škole, Sarajevo  
Škrebliin Stjepan, profesor, Zagreb  
Kostić Katarina, profesor, Beograd  
Jeran Fran, profesor, Ljubljana  
Barbalić Ivan, profesor, Sarajevo  
Tanev Hristo, direktor gimnazije, Bitolj.

Ovaj predlog za radno predsedništvo Kongresa primili su prisutni delegati aklamacijom. Pošto su članovi Radnog predsedništva zauzeli svoja mesta, akademik Plemelj se zahvalio u ime Radnog predsedništva Kongresa na izboru.

### GOVOR AKADEMIKA PLEMELJA

Zbrani cenjeni gostje in tovariši!

V posebno in izredno čast mi je, da Vas morem ob začetku kongresa vseh naših matematikov in fizikov pozdraviti v imenu Slovenske akademije znanosti in umetnosti v Ljubljani, ki me je izabrala za svojega delegata na kongresu. Namen kongresa je dobro premišljen in vsa zahvala gre pripravljalnemu odboru, ki se je zavedal dolžnosti našega časa

in znal dati naši vedi, ne le pravo, marveč posebno važno vlogo, ki jo diktirajo velike naloge naše domovine. Vključena ni le ožja osnov, ki naj določa in usmerja pouk matematikov in fizikov od najnižje do najvišje šole ter zadeva tudi probleme iščočega in originalno tvornega delavca v naši znanosti, ki si prav tako skuša izbrati naraščaj talentiranih sodelavcev, marveč je odbor pravilno mislil in ravnal, ko je poseben delež svojih referatov in diskusij namenil praktični in uporabni matematiki in fiziki. Prav sedanji čas stavi na nas izredne zahteve; gospodarstvo države, tisti osnovni temelj, na katerem sloni in od katerega more družba živeti, ter si učevnati vse svoje življenske odnose, zahteve in tudi donose, to gospodarstvo se pri nas ne le obnavlja in popravlja rane, ki jih mu je zadala narodnooslobodilna borba, marveč se na novo izgrajuje in to z neslutno brzino in tudi z neslutnimi uspehi; pri vsem tem ogromnim industrializacijskem aparatu gre našim vedam, matematiki posebna vloga. Želim Vam zato, da prav pri tem delu svojega programa ugotovite odločilne smernice in dosežete čim večje uspehe, kakor je to tudi želje Slovenske akademije znanosti in umetnosti.

Kongres pa si dovolim pozdraviti in mu želei posebej še kot starosta jugoslovanskih matematikov. Nestorju je pač dovoljno, da sve svoje poglede obrne v preteklost, dočim naj mladina gleda v bodočnost. Današnji dan pretstavlja zame poseben praznik, to zato, kjer se to prvi kongres matematikov vrši na Bledu, mojem rojstnem kraju. Kdo bi se kdaj, tam pred dvema generacijama; utegnil misliti, da bo bosonogi in poredni vaški deček izpod Grada stopil v svojem življenju v mednarodno tekmovanje učenih mož matematikov in da mu do h koncu usojeno pozdraviti vas matematike iz cele naše države, zbrane na ustanovnem kongresu prav v domači bledski vasi. Ali zgodilo se je tako! V teh dveh generacijah se je marsikij dogodilo: zastarela austrougarska monarhija se je raspadla, po začetnih vstajah na Balkanu so si slavenski narodi ustanovili lastne države; turski topovi s Kalemegdana so zginili, spahije so se morale odkuriti in po začetnih težavah, ki so tudi celo pokoljenje trajala so si naši narodi s teškim naporom in veliko požrtvovalnostjo šele o drugi svetovni vojni pridobili, priborili res pravo svobodo. Na teh svobodnih tleh stojimo sedaj, še bolj s delom obremenjeni kot kdaj prej, ali s delom, za katerega vemo, da bo sedaj njegov nam služil, nas drigal in slavil. Takšnega dela se vsak rad loti. Zato se ga bo tudi naš kongres lotil z vso vnemo in s trudno voljo, da s tem doprinaša naši državi, ki si v povojnih lanih skuša dopreti svojo samostojnost, demokratično socialistično društvo.

Naj živi in uspeva prvi kongres matematikov in fizikov!

Naj živi FNRJ, naj živi KPJ, naj živi maršal Tito!

GOVOR MINISTRA ZA NAUKU I KULTURU VLADE FNRJ  
RODOLJUBA ČOLAKOVIČA

Pozdravljajući u ime Savezne vlade vaš Kongres — Prvi kongres matematičara i fizičara Federativne Narodne Republike Jugoslavije, želeo bih da kažem nekoliko riječi o položaju, mogućnostima i zadacima nauke u našoj zemlji.

Neosporna je činjenica da je tek poslije pobjede naše narodne revolucije nauka u našoj zemlji dobila svoje pravo mjesto koje po svome značaju za društveni život i razvitak i zaslužuje. To je sasvim razumljivo, jer je položaj nauke u jednoj zemlji uslovljen društvenim poretom koji

u njoj postoji, a njene mogućnosti određene su ciljevima koje vladajuća društvena klasa postavlja kao svoju istorisku zadaću.

Trudbenici naše zemlje, predvođeni najnaprednijom klasom našeg društva, radničkom klasom, u oružanoj borbi svrgli su s vlasti buržoaziju, uzeli vlast u svoje ruke, stvorili svoju državu — državu radnog naroda i tako izvojevali neophodne uslove za dalji društveni razvitak svih nacija Jugoslavije.

Ta istoriska pobjeda bila je moguća zato što je njihovom borbom rukovodila Komunistička partija Jugoslavije, koja je cjelokupnu svoju politiku, svoju strategiju i taktiku, zasnivala na nauci, na granitnim temeljima marksizma-lenjinizma. Primjenjujući ga majstorski u uslovima naše zemlje, naš Centralni komitet na čelu sa drugom Titom, proveo je kroz sve bure i opasnosti brod naše Revolucije do pobjede nad svim neprijateljima naroda i društvenog progressa.

Trudbenici naše zemlje nisu uzeli vlast u svoje ruke radi vlasti, nisu organizovali svoju državu radi toga da bi pomoću nje ma koga ugnjetavali ili izrabljivali. Dok je buržoaziji potrebna država da drži u potčinjenosti i eksploatiše trudbeničke mase, to jest većinu naroda, radničkoj klasi i ostalim trudbenicima potrebna je država da bi pomoću nje suzbili svaki pokušaj s vlasti zbačenih eksploatora da se opet dočepaju vlasti, da bi izgradili takav društveni poredak u kome neće biti ni eksploatacije ni ugnjetavanja, da bi stvorili uslove za likvidaciju klasa uopšte i izgradili besklasno, komunističko društvo, u kome će najzad iščeznuti i sama država.

To je istoriska misija radničke klase koja ne može osloboditi sebe od eksploatacije i ugnjetavanja, a da istovremeno od toga ne oslobodi i druge neproleterske trudbeničke mase i da pred čovječanstvom ne otvori široke, dosad neslućene mogućnosti razvitka u svim oblastima društvenog života. Drugim riječima, radnička klasa bori se da čovjeka rada učini gospodarem svijeta, da izvojuje za sve ljude život dostojan čovjeka.

Taj veliki društveni ideal nije jalovo sanjarenje blagorodnih „usrećitelja“ čovječanstva. Naprotiv, to je na osnovu nauke o razvitku društva jasno saznat i svjesno postavljen cilj za čije se ostvarenje danas aktivno bore stotine miliona trudbenika širom svijeta.

Srećni smo što se i naša zemlja nalazi aktivno među onima u kojima je prvi, neophodan uslov za izradnju novog svijeta već ostvaren: vlast radnog naroda i društvena svojina nad osnovnim sredstvima za proizvodnju. Pred nama je sada zadatak da na ruševinama starog kapitalističkog društva izgradimo socijalizam, prvu etapu ka besklasnom, komunističkom društvu.

To nije jednostavan zadatak, niti se on može riješiti od danas do sutra. Potrebni su dugotrajni naponi miliona ljudi rada, koji treba da u upornoj borbi savladaju raznovrsne teškoće na svom putu.

Sasvim je razumljivo da u ostvarenju tog grandioznog zadatka posebno i važno mjesto pripada nauci, jer ona pretstavlja ono nepobjeđivo oružje kojima trudbenici krče sebi put naprijed. Naoružani znanjem, svim onim pozitivnim, naprednim, što je stvorila istinska nauka u toku vijekova, prihvatajući njene rezultate kao svoje zakonito nasleđe, oni će brže da mijenjaju i svijet oko sebe i same sebe.

Iz toga značaja nauke za dalji razvitak našeg društva proističe i njen položaj u našoj socijalističkoj domovini i mogućnosti njenog procvata. Nauka u našoj zemlji više ne služi interesima šačice eksploatora, nego čitavom narodu. Tako je vraćeno nauci njeno dostojanstvo, dosto-

janstvo borca za tačno, naučno saznanje, za istinu o prirodi, društvu i čovjeku, a naučnim radnicima oslobođenim od pritiska eksploatacije, otvorene široke mogućnosti slobodnog naučnog rada, čiji će rezultati služiti cvjetanju naše socijalističke zajednice.

Zbog toga nauka uživa kod nas ugled kakav nije uživala niti je mogla da uživa u staroj kapitalističkoj Jugoslaviji. Zbog toga je sveta obaveza nauke i naučnih radnika naše zemlje da sve svoje snage ulože na rješavanje problema socijalističkog preobražaja naše zemlje koji se vrši u svim oblastima društvenog života.

Uzmimo, na primjer, jedno od krupnih pitanja naše borbe za socijalizam: pitanje borbe za visoku produktivnost rada. Istorisko opravdanje socijalizma je, prije svega, u tome što on oslobađa produktivne snage društva, sputavane tijesnim okvirima kapitalizma, i stvara uslove za njihov ničim nesmetan, buran razvitak. To istovremeno znači da on stvara uslove za povećanje količine materijalnih dobara, za sniženje cijene koštanja proizvoda, za povišenje životnog standarda trudbenika. Danas borbu za visoku produktivnost rada vode kod nas trudbenici u rudnicima i fabrikama, na poljima državnih dobara i radnih zadruga itd., svjesni da bez pobjede u toj bitci ne može biti ostvareno materijalno blagostanje trudbenika, niti stvorena solidna osnovica za njihovo kulturno uzdizanje.

Dužnost je naših naučnih radnika da uzmu najaktivnije učešće u toj velikoj borbi i da svojim znanjem pomognu našim radnicima i tehničkoj inteligenciji, jer ta pomoć znači prilog njihov u socijalističkoj izgradnji naše zemlje i razviku naše nauke. Žalosna bi bila naša nauka i jedna bi bila njena perspektiva kad bi htjela da stoji po strani od herojskih napora naših trudbenika na likvidaciji naše ekonomske i kulturne zaostalosti — tog teškog nasleđa prošlosti. To bi značilo da ona nije snaga koja učestvuje u kretanju naprijed društvenog razvitka i koja pomaže ljudima da učine svoj život ljepšim i radosnijim, nego zabava dokonih ljudi kojima je tuđa svaka misao za čovjeka i njegove težnje za boljim i srećnijim životom.

S velikim zadovoljstvom ističem da je ogromna većina naših naučnih radnika i naše inteligencije uopšte iskreno prišla našoj Revoluciji i da se zajedno sa milionima trudbenika naše zemlje časno bori za ostvarenje Petogodišnjeg plana, za izgradnju socijalističke Jugoslavije.

Ono što u radu mnogih naših naučnih radnika, pa i radnika na polju kulture uopšte, još nije dovoljno razvijeno i što čini smetnju za još brži razvitak naše nauke i kulture uopšte jeste:

Prvo, nedovoljna međusobna veza, stvaralačka kritika i diskusija po svim krupnim pitanjima. Nikakvim se administrativnim mjerama ne mogu rješavati krupna pitanja nauke i kulture; nikakav „trust mozgova“ ne može davati svoj aprobatu na ovakvo ili onakvo rješavanje tih pitanja. Naša država hoće i može, i to čini široke ruke, da stvori uslove za naučni rad, da materijalno pomogne njegovu organizaciju, da stvori materijalnu bazu, ali na vama je, drugovi radnici nauke i kulture, da pokrećete diskusiju po nizu pitanja naše nauke i kulture, da slobodno raspravljate o njima i da donosite rješenja kojima će naša društvena praksa biti vrhovni sudija. Zeljeti je što više inicijative i smjelosti u tom smislu, što više stvaralačkih napora vas sviju, jer mi smo uvjereni da ćemo idući tim putem postići najbolje rezultate.

I, drugo, još je naša nauka nedovoljno povezana s praksom, s borbom za socijalističku izgradnju u svim oblastima. U tom pogledu učinjen

je, nesumnjivo, veliki napredak. Malo je naših naučnih radnika koji stoje po strani i kojih se ne tiče ono za što se naša zemlja bori. Ali ta veza ne može i ne smije biti nešto povremeno i nešto vještačko. Ona mora biti stalna i, rekao bih, organska. Sve one mjere koje preduzima naša država u raznim oblastima socijalističke izgradnje moraju da nađu odjeka u našim akademijama nauka, institutima, na katedrama, u naučnim časopisima. To treba da pređe u naviku, u stil rada naših naučnih ustanova.

Kod nas se često govori o potrebi borbe za idejnost u nauci, za idejnost nastave, što znači borbu protiv raznih nazadnih, idealističkih, vulgarizatorskih, objektivističkih, jednom rečju nenaučnih shvatanja. Pojmljivo je što se na prvi plan ističe ta borba, jer kod nas ima još nemali broj ljudi od nauke koji još nisu usvojili dijalektički materijalizam kao filozofiju i metod svog naučnog rada. Mnogi čine iskrene napore da je usvoje, da je primjenjuju u svom radu, shvatajući da im ona stvara nove horizonte i omogućuje plodonosniji naučni rad.

Međutim, boreći se za idejnost u nauci ne smijemo zanemarivati borbu za obim i solidnost znanja. Ima dosta naših mladih naučnih radnika, marksista, koji vladaju dijalektičkim materijalizmom, ali je obim njihovog znanja skučen, njima nedostaje poznavanje konkretnog materijala date nauke, oni ne poznaju najnovije tekovine naročito egzaktnih nauka.

Stvar stoji još gore kod naše srednjoškolske i univerzitetske omladine u čijem znanju ima mnogo rupa i mnogo površnosti. Ovo naročito važi za matematiku i fiziku, ali nije mnogo bolje ni sa ostalim predmetima. Moramo se boriti da znanje koje stiče naša omladina u školama i na univerzitetima bude što solidnije, a to u najvećoj mjeri zavisi od nastavnika i profesora. Njihova je dužnost da našoj zemlji dadu u svojoj struci dobro potkovanu inteligenciju, koja će biti ne samo vaspitana u duhu marksizma - lenjinizma, nego i naoružana solidnim i obimnim znanjem. Za socijalističku izgradnju potrebni su takvi ljudi, a ne poluobražovani, nedoučeni inteligenti.

Nekoliko riječi o materijalnoj bazi naše nauke. Svima vama je dobro poznato da naša država nije žalila sredstva za kulturnu izgradnju i da je — što kroz budžet Savezne vlade, što kroz budžete republikanskih vlada — utrošila milijarde dinara u tu svrhu. Ali ipak sve je to malo prema ogromnim potrebama naše zemlje, za puni razmah naše nauke i kulture uopšte. Neodložan je naš zadatak da proširimo materijalnu bazu naše nauke i kulture građenjem novih zgrada za fakultete, institute, srednje škole itd., a isto tako snabdevanjem naših naučnih ustanova modernim uređajima, stručnom literaturom.

Sve je to skopčano s teškoćama s kojima se mi borimo u našoj socijalističkoj izgradnji. Vi znate da one nisu male. Osim redovnih, tako reći normalnih teškoća socijalističke izgradnje, mi moramo da savladamo i teškoće koje proizilaze iz diskriminatorne politike koju prema socijalističkoj Jugoslaviji vode SSSR i zemlje narodne demokratije. Informbirovski lažovi i klevetnici, koji tobože hoće da usreće našu zemlju po nekakvom svom receptu, pretvorili su se u direktne neprijatelje i naše socijalističke izgradnje.

Ali mi ćemo sve te teškoće savladati našom upornošću, naporima svih trudbenika naše slavne domovine, svih naših naroda koje istorija nije nikada mazila, već ih je napotiv, stavljala na razna iskušenja koja su oni s čašću izdržali. U to možemo danas biti utoliko više uvjereni što



sudbinom naše zemlje upravlja naša junačka radnička klasa predvođena svojom monolitnom, u najtežim borbama prekaljenom Partijom na čelu s drugim Titom.

Naši naučni radnici mogu biti uvjereni da će Savezna vlada i dalje stalno voditi brigu o uslovima u kojima oni rade i da će činiti sve da se ti uslovi neprekidno poboljšavaju. Za 1950 godinu biće predviđena znatna budžetska sredstva za dalji razvitak naše nauke i kulture uopšte.

Savezna vlada prati rad našeg Kongresa s velikom pažnjom. To je razumljivo kad se ima u vidu značaj koji imaju matematika i fizika za obrazovanje naše inteligencije uopšte, naše tehničke inteligencije napose, i kakav značaj imaju te nauke za našu socijalističku izgradnju. Ona vam želi mnogo uspjeha u radu i očekuje da se rezultati tog rada ubrzo osjete u svima našim školama, na univerzitetima, u naučnim institutima i fabričkim laboratorijama.

Uvjeren sam, drugovi delegati, da ćete vi to očekivanje opravdati i tako dati svoj prilog izgradnji socijalističke Jugoslavije.

GOVOR MINISTRA ZA ZNANOST I KULTURO LRS  
Dr. JOŽETA POTRCA

Dovolite, da pozdravim kongres u imenu partije in vlade LRS in mu želim plodno delo.

Prav posebno želim, da bi matematiki in fiziki izvršili svojo nalogo, to je, da približajo ekzaktno vedo našem ljudstvu, mladini.

Prepričan sem, da bo ta kongres prinesel vse najnovejše izsledke na području teh dveh znanosti na vse matematike in fizike cele Jugoslavije. Naj živi I kongres matematikov in fizikov Jugoslavije!

GOVOR AKADEMIKA PAVLA SAVIČA

Mi danas otpočinjemo sa radom prvog Kongresa matematičara i fizičara u našoj zemlji, prvog skupa ljudi koji se bave naučnim i pedagoškim radom u tim disciplinama. Pao mi je u deo zadatak da vam u ime Inicijativnog odbora izložim pobude za ovaj saziv i zadatke koji stoje pred nama. Inicijativa za ovaj Kongres nije nimalo slučajna pojava, — neka improvizacija. Ona je došla kao plod iskustva trogodišnje izgradnje socijalizma u našoj zemlji, iskustva koje postavlja određene zadatke i traži njihovo konkretno rešenje po raznim naučnim disciplinama, na prvom mestu u matematičkim i fizičkim naukama. Kažem fizičkim, podrazumevajući tu i najrodnije fizičari tehničke nauke.

Bez osvajanja i korišćenja najviših tekovina savremene nauke i tehnike, bez ideološki prečišćenih tumačenja tih tekovina, sa nazadnom naukom i tehnikom i ostacima idealističkih shvatanja, ne može biti ni naprednog društvenog uređenja, a socijalizma pogotovu. Izgradnja socijalizma organski je postavljena na temelje najviših tekovina progresivne nauke, s jedne strane, dok je sama nauka stavljena u osnovu društvenog zbivanja, u njegov prvi plan, u prvi plan društvenog interesa za nauku, s druge strane. Otuda i veliki interes i staranje naše državne uprave, Komunističke partije i njenog rukovodećeg organa Centralnog komiteta, na prvom mestu druga Tita lično, za rad i razvitak nauke, naučnih i školskih ljudi i ustanova u našoj zemlji. „Nauka u novoj socijalističkoj Jugoslaviji u pobedonosnoj izgradnji socijalizma u našoj zemlji ima ogromnu ulogu. Zbog toga naučne institucije moraju biti najtešnje povezane sa današnjom stvarnošću u našoj zemlji...” (Tito).

Sazivači ovog Kongresa stavili su u moto saziva reči druga Tita u želji da podvuku inicijativu i potstrek koji one sadrže.

Govoreći o iskustvima trogodišnjeg ostvarenja Petogodišnjeg plana, plana izgradnje socijalizma u našoj zemlji, kao potstrek i razlogu za saziv ovog Kongresa, treba naročito istaći sledeće. Osnovne teškoće sa kojima se borimo u ostvarenju Petogodišnjeg plana nesumnjivo potiču iz nasleđa doratne polukolonijalne Jugoslavije, sa zaostalim i nerazvijenom industrijom, i oskudnim, gotovo ništavnim kadrom ljudi, stručno i naučno nedoraslim savremenom nivou nauke i tehnike. Dovoljno je potsetiti se prilika u predratnoj Jugoslaviji, potsetiti se društvenog položaja i vrednosti intelektualaca u njoj, na stalne žalbe zbog hiperprodukcije inteligencije od strane raznih Uzunovića, Stošovića i sličnih, na to da je intelektualni radnik u toj i takvoj Jugoslaviji predstavljao društveni balast, izlišnog čoveka, pa da se jasno sagleda sva težina bremena nasleđa, u pogledu brojnosti i kvaliteta zatečenog kadra intelektualaca. Nimalo, onda, ne pretstavlja neobičnu pojavu, već sasvim zakonitu i običnu, da se u izgradnji socijalizma u našoj zemlji taj nedostatak ljudi naoružanih potrebnim naučnim i tehničkim znanjem i iskustvom, sposobnih da rešavaju probleme koje ta izgradnja postavlja, mora sve više i teže da oseća, u koliko dalje zalazimo u socijalizam. Nedostatak dovoljnog broja ljudi uzdignutih na nivo savremene nauke i tehnike, naoružanih konkretnim znanjima u najraznovrsnijim naučnim i tehničkim disciplinama, pretstavljaće najveću smetnju daljoj izgradnji i razvitku društvene strukture, ako se na vreme i svom potrebnom snagom ne ukloni. Likvidiranje zaostalosti i neznanja u svim granama savremene nauke i tehnike, stvaranje potrebnog visokokvalifikovanog naučnog i stručnog kadra, osnovni je zadatak, koji treba rešiti da bi se išlo dalje u socijalističku izgradnju, da bi se uspešno razvile potrebne proizvodne snage za tu izgradnju, da bi se ona dovršila, da bi se podigao životni standard radnih masa. To je ujedno i glavni problem, koji će ovaj Kongres proučiti, te bih se još na njemu zadržao, ma da je on u posebnim referatima raščlanjen i bliže obrađen. Za nas je na ovom mestu od važnosti da uočimo bitno izmenjenu društvenu vrednost intelektualnog rada pre i posle socijalističke revolucije, koja se odigrala u toku narodnooslobodilačke borbe i prvim godinama Petogodišnjeg plana. Gore smo konstatovali svu nepotrebnost, izlišnost intelektualnog rada i intelektualnih radnika u predratnoj Jugoslaviji, a svakidašnje iskustvo u borbi za ostvarenje Petogodišnjeg plana ističe kao osnovni nedostatak baš radne snage na svim sektorima, a intelektualne poglavito. U tom izmenjenom odnosu društvene vrednosti radne snage, u ovom slučaju intelektualne, nalazi se i najubedljiviji dokaz da u našoj zemlji izgrađujemo socijalistički, a ne neki drugi sistem, za koji nas klevetnici iz SSSR-a i Informbirovskih zemalja lažno optužuju.

Za nas nastavnike, pedagoge i ljude kojima je naučni rad društvena obaveza, od naročitog je interesa da pravilno uočimo i ocenimo visoku vrednost i ugled, ujedno i visoku odgovornost, koju nastavnik i vaspitač u sadanjim društvenim uslovima kod nas ima. Potrebno je da se kroz ceo sistem nastave provede i usadi mlađim generacijama svrha naučnog i stručnog rada, njegova društvena uloga i svrha, kao i priroda tog rada: da je svaki rad uopšte, pa i intelektualni posebno, ne samo izvor svake vrednosti, već i merilo te vrednosti; da ne postoji, niti može postojati rad radi rada, nauka radi nauke, koja bi sama sebi bila cilj, već da je svrha svakog ljudskog rada, pa i intelektualnog, poboljšanje životnih uslova ljudi, podizanje životnog standarda radnih masa. Iz tog pravilnog

shvatanja društvene uloge rada mora proizaći pravilan odnos mlade generacije intelektualaca prema tekovinama savremene nauke i tehnike, prema dostignućima ljudske radinosti i u onim oblastima koje nas uže stručno interesuju — u matematičkim i fizičkim naukama. Ako mi, vaspitači socijalističke inteligencije, budemo probudili i odnegovali interes mladih za najviša dostignuća u našim naukama, ako učinimo da mladi usvoje, i asimiliraju visoke tekovine savremene nauke i tehnike, posebno fizike, matematike, astronomije, tehnike i dr., koje su dostigle vrlo visok stupanj razvika u ovo vreme, onda smo ujedno izvršili i najvažniji zadatak ne samo prema svojoj užoj struci, već i prema zajednici čiji smo članovi. Neophodno je da naši ljudi, prvenstveno omladina, koja savlađuje veliki deo teškoća stvaranja novog, humanijeg, socijalističkog društva u našoj zemlji, nauči i usvoji ogroman arsenal konkretnih znanja, koja pružaju velika otkrića, pronalasci i tehnička usavršenja u našim strukama, da bi im i napori bili manji i uspeh brži. Na taj ćemo način učiniti da ti vrhovi naučnog i tehničkog stvaranja postanu baza društvenog sistema, koji kod nas izgrađujemo, a time učinimo lakšim i lepšim život radnog čoveka, koji se za njega bori. A to je i svrha svih napora, koje činimo.

Hteo bih na ovom mestu da potsetim, ilustracije radi, na neke od tih velikih tekovina naših nauka, sa kojima moramo odomačiti naše ljude, koje moramo usvojiti i učiniti sastavnim elementima naše stvarnosti. Dovoljno je potsetiti da u naše vreme već, neograničene mogućnosti pruža primena atomske energije u konstruktivne svrhe. Mi smo već svedoci da je neiscrpni rezervoar korisne energije, koji sadrži svako telo u svojoj masi, već u službi čoveka, za sad na žalost u destruktivnoj nameni. Na našim graditeljima besklasnog društva je da osvoje i konstruktivno primene ogromne mogućnosti koje atomska energija pruža. Zakoni oslobođenja i korišćenja, po volji, atomske energije poznati su nam u dovoljnoj meri, da bismo je mogli koristiti u produkcijske svrhe. Novi tipovi motora mašina i drugih proizvodnih sredstava, koja iziskuje i koja će stvoriti atomska energija u proizvodnji, postoje u svom primitivnom obliku već danas. Već su realizovana prevozna i druga sredstva na mlazni i reaktivni pogon i mi smo svedoci neverovatne brzine, kojom se ona usavršavaju. Poznavanje zakona oslobađanja atomske energije i fenomena, koji to oslobađanje prate, omogućava nam već danas, da pređemo uske, zemaljske okvire i da sagledamo postanak i razvitak nebeskih tela, njihovo nastajanje i evoluciju s jedne strane, a s druge nam to saznanje omogućuje da tesne okvire i nedostatke svojih laboratorija zamenimo posmatranjem i proučavanjem zakonitosti pojava u vasioni, toj najsavršenijskoj opremljenoj od svih laboratorija. Zato je nagli razvitak nuklearne fizike i hemije izazvao, pored ostalog, nezapamćeni progres u astronomiji i astrofizici, ističući i tim povodom usku povezanost mikro i makrokosmosa, prirode kao celine, kao sveta u kome je materija objektivna realnost i kretanje način postojanja te realnosti.

Postoji kao tekovina našeg vremena televizija, radar, radio i druge realizacije naših nauka, kojima je namena da olakšaju i unaprede ljudski život. Te su realizacije već ušle u praktičnu primenu (video sam i naše ribare na Jadranu da radarom otkrivaju i prate pokrete riba), ali time ni približno nisu iskorišćene mogućnosti koje ti pronalasci pružaju. Pronalaskom veštačke radioaktivnosti pružene su nepregledne mogućnosti primene radioaktivnih indikatora u medicini, metalurgiji, tehnologiji, biologiji i dr., a time i mnogobrojne nove perspektive za dalja otkrića mogućnosti i sredstava daljeg procesa. Potrebno bi nam bilo mnogo i mno-

go vremena ako bismo nastavili samo nabranje već pronađenih i realizovanih mogućnosti za unapređenje produktivnosti i racionalnijeg iskorišćenja ljudskog rada, koje pruža razvoj samo naših nauka i u ovo vreme. To su sve već ostvarene mogućnosti za lakši i lepši ljudski život i čovečnije odnose među ljudima, mogućnosti koje moramo koristiti u svojoj borbi za izgradnju socijalizma u našoj zemlji i uništenje eksploatacije čoveka čovekom u svetu.

Matematičke nauke, kao jezik kojim se najčešće služimo u interpretaciji prirodnih zakona, dostigle su vrlo veliku izražajnu sposobnost u naše vreme, ali ne i adekvatnost tome. Uzrok je za to neravnomerni razvitak nauke, kao prirodna i zakonita pojava, ali u dovoljnoj meri tu zaostalost za razvojem u fizici treba pripisati osetnim infiltracijama formalizma baš u matematičkom aparatu. O tome će, kao i nužnosti borbe protiv formalizma, kao smetnje za dalji progres u našim naukama, biti reči u posebnom referatu. Ja sam se na ovom mestu dotakao tog predmeta zbog značaja koji ima pravo naučno tumačenje, sa jednom materijalističkom koncepcijom i dijalektičkim metodom ispitivanja, za dalje progresivno razviće svake nauke, pa prema tome i naših posebno. Za nas, pedagoge i metodologe nastave u matematičkim i fizičkim naukama, za pokoljenje koje učimo, to je od isto tolike važnosti, kao sticanje konkretnih znanja neophodnih za uspešno bavljenje njima. Potrebno je da arsenal konkretnih znanja bude moćan, da tumačenje prirodnih zakona bude zaista naučno, napredno, ideološki prečišćeno, da iz njih mlađe pokoljenje koje učimo crpe nesalomljivu energiju i istrajnost u borbi za bolji život ljudi, koje pruža samo pravo saznanje i prava nauka.

Ljudi od nauke poznaju snagu istine. Zato mi u ovoj situaciji besomučne hajke, koju protiv naših naroda vode rukovodioci SSSR-a i njihovi trabanti iz informbirovskih zemalja, mirno i pouzdano gledamo u budućnost, u pobedu naše istinite stvari, jer istorija ne poznaje trajnije tvorevine sazidane na laži.

Na Kongresu mira Žolio-Kiri koji ima neosporne zasluge za progresivnu nauku otstupio je od morala potrebnog naučniku da se bavi svojim poslom, na zahtev režisera tog Kongresa, na zahtev onih iz SSSR-a, koji su inscenirali proces u Budimpešti. I neprijatelji naši osećaju snagu nauke i baš zbog toga gledaju da tu i tamo, gde mogu, uvuku jednu takvu ličnost koja pretstavlja jednu objektivnu vrednost u svoj tabor u hajci protiv nas. Ta je pojava za žaljenje s jedne strane zbog one objektivne vrednosti koju pretstavlja rad profesora Žolio-a a s druge strane što pokazuje i nedovoljnu argumentaciju, i nedovoljno uverenje njih da su u pravu kad koriste jednu takvu vrednost u nauci da provedu svoju lažnu falsifikatorsku argumentaciju protiv nas. S druge strane oni osećaju snagu koju pretstavlja naučni rad i borba za nauku i pokušavaju za svoje ciljeve da koriste ljude od nauke.

Za žaljenje je i osudu da se Žolio odrekao svog stava.

Za sticanje i proširenje konkretnih znanja i njihovo produbljevanje i dalje razvijanje potrebno je učiniti još mnogo napora, investirati mnogo sredstava, mada je već mnogo učinjeno. Potrebno je, pre svega, obezbediti kontinuitet nastave prirodnih nauka od prvih časova u srednjoj školi do završenih studija, a ne deklarativno. Izradi pomoćnih sredstava i učila treba posvetiti najveću brigu, što pretstavlja posao kome treba pristupiti sistematski, organizovano, i znalčki. Nije ni malo zadovoljavajuće za naše mogućnosti da učenici naših škola, od prvih do zadnjih godišta, slušaju samo principijelna tumačenja prirodnih pojava. Njih sva-

kodnevno iskustvo upućuje na upotrebu savremenih tehničkih sredstava (auto, tramvaj, kino, radio i dr.) stavlja ih u dodir sa realnim vidom tih predmeta onakvim, kakav oni imaju u savremenoj tehničkoj realizaciji. To je činjenica sa kojom mi pedagozi i metodolozi prirodnih nauka moramo računati. Ako učenik u školi vidi samo šematizovane predmete o kojima sluša, onda i u pojmovima koje o njima stiže ostaju samo blede predstave, a ne odrazi. Gde je onda tu ona najdublja povezanost teorije i prakse koju je nužno provesti u nastavi? Potrebno bi bilo prodiskutovati i proučiti to pitanje, koje je u jednom od referata i istaknuto.

Za sam naučni istraživački rad učinjeno je u našoj zemlji od oslobođenja do sada vrlo mnogo. Savezna i republičke vlade pružile su akademijama nauka i pojedinim ustanovama vrlo velika sredstva, za stvaranje materijalne osnove za naučna istraživanja. Osnovano je više desetina naučnih ustanova i istraživačkih instituta. Zaposlene su stotine stručnjaka i naučnih radnika u njima. Probudena je velika aktivnost. Potrebno je proširiti mrežu instituta, laboratorija, radionica i drugih institucija, potrebno je organizovati službu informacije i naučne dokumentacije; osigurati uredno snabdevanje stranom tehničkom i naučnom literaturom; pokrenuti i obezbediti uredno izlaženje domaćih publikacija itd. Treba još mnogo toga uraditi i izgraditi, ali je isto tako potrebno i ovo što imamo bolje i racionalnije koristiti. Još se mnogo sredstava za istraživački rad nalazi neupotrebljeno. Još mnoge postojeće mogućnosti nisu iskorišćene. Jedan od osnovnih razloga za to je neukost, nedovoljna osposobljenost naših ljudi da rukuju tehnikom, nemanje onog konkretnog znanja o kome je bilo reči, da bi se njim poslužili, iako postoje nedostaci organizacione prirode, koji čine da ne poznajemo mogućnosti kojima raspolažemo.

Najzad, sama činjenica da smo se u ovolikom broju iskupili ukazuje na realnu snagu kojom raspolažemo, da uz postojeće uslove u našoj zemlji, uspešno odgovorimo postavljenim zadacima.

To su u glavnim crtama bili motivi saziva ovog Kongresa, čiji rezultati treba da posluže kao sugestija za rešenje postavljenih problema. U ime Inicijativnog odbora za saziv Kongresa, izražavam duboko uverenje da će Kongres opravdati nade položene u njega, i želim vam srećan rad.

Da živi i razvija se napredna nauka u našoj zemlji!

Da živi nauka u službi naroda!

Da živi učitelj i organizator naših pobeda, drug Tito!

U toku svog rada Kongres je primio sledeće telegrame:

1. telegram Centralne Uprave Sindikata Prosvetnih radnika Jugoslavije;
2. telegram Ministra prosvete Vlade NR Crne Gore, Živka Žižića;
3. telegram studenata matematike i astronomije Beogradskog univerziteta koji su se nalazili na izgradnji Novog Beograda u radnoj brigadi „Slobodan Princip-Selja”.



## REFERAT

### O NASTAVI MATEMATIKE, FIZIKE I ASTRONOMIJE U SREDNJIM I SREDNJIM STRUČNIM ŠKOLAMA

(Ovaj referat je 8.XI.1949 pročitao Ludvig Gabrovšek, prof. iz Ljubljane, a sastavili su ga na osnovu prikupljenog materijala: L. Gabrovšek — Ljubljana, V. Stajić — Beograd, E. Stipanić — Beograd, Katarina Kostić — Beograd, I. Bandić — Beograd, Đ. Basarić — Beograd, I. Atanasijević — Beograd i B. Ševarlić — Beograd).

#### NASTAVA MATEMATIKE U SREDNJIM ŠKOLAMA

Uspeh nastave u našim srednjim školama zavisi od plana, programa, predavača, od udžbenika, od učenika, od spoljašnjih uslova za rad (školske prostorije, pomoćna sredstva) i, uopšte uzev, od odnosa društva prema nauci, prema školi.

Današnja socijalistička Jugoslavija brižljivo se stara za prosvetavanje naroda, daje punu podršku razvoju nauke. Nikada naučnicima u našoj državi nije bila data veća mogućnost da razviju svoje sposobnosti; nikada se nisu tako brzo stvarale najrazličitije škole; nikada nauka nije tako brzo prodirala u narod kao danas. S druge strane ne možemo reći da se naša omladina i narod ne interesuju za nauku, ne interesuju za sticanje znanja; naprotiv, na svakom koraku svedoci smo neutuljive želje naroda za znanjem. Nikada se nije štampalo više knjiga, udžbenika, časopisa, nego danas, a ipak još uvek osećamo da sve to nije dovoljno. Odnos društva prema nauci i školi, prema tome, svakako je pozitivan. Znači da kod analiziranja srednjoškolske nastave matematike i fizike treba pre svega ispitati faktore: plan i program, kvalifikacije nastavnika i kvalitet nastave, udžbenike, štampu i spoljašnje materijalne uslove.

Plan i program u nastavi svakog predmeta pa i u nastavi matematike i fizike, igraju veoma važnu ulogu, kao što svaki nastavnik zna iz sopstvenog iskustva. Ako hoćemo da se nešto dublje pozabavimo pitanjem plana i programa, treba da se osvrnemo malo unazad. U predaprilskoj Jugoslaviji u gimnazijama se nastava matematike odvijala po planovima i programima koji su istoriski nastali po ugledu na francusku i nemačku školu. Što se samog usko stručnog sadržaja tiče, ne bi se moglo baš mnogo zameriti. Drugo je što se tiče opštih pogleda na predmet i uopšte ulogu škole. Svi mi znamo da su te škole onda bile u rukama buržoaske klase, koja je imala i koja ima računa da omladinu vaspitava u idealističkom duhu. Zato su prirodnim naukama, koje po Lenjinovim rečima, stihijski razvijaju materijalistički pogled na svet, dali tek onoliko

mesta, koliko je potrebno za kapitalističku privredu, koliko je potrebno za obrazovanje neophodno potrebnih stručnih kadrova po fabrikama i po tehničko - prometnim preduzećima. To se naročito osećalo kod fizike i biologije. Osim toga programi su bili osnovani na idealističkom shvatanju sveta, iako ponekad u zavijenom obliku, iako se tvrdilo da su škola i nastava „apolitične”, a mi znamo šta znači „apolitična” škola u rukama buržoaske klase. Sve je ovo važno, razume se, i za programe srednje škole u predaprilskoj Jugoslaviji. Programi su bili manje više dekretirani; sadržaj i raspored gradiva čuvali su se kao svetinja. Iluzoran je bio svaki pokušaj da se unese iole manja izmena u naprednom pravcu. Ako tome dodamo još i činjenicu da se niko nije starao za temeljno povezivanje programa srednje škole sa programom osnovne škole na jednoj strani i programom univerziteta i drugih visokih škola na drugoj strani, razumećemo da se uspeh nastave nije mogao poboljšavati, nego je stajao na istom mestu ili je bivao sve slabiji. Posle Narodnooslobodilačkog rata koji je predstavljao i istovremeno borbu za svrgavanje kapitalizma, škola je dobila u osnovi novi karakter. No i pored toga, neko vreme i nastava matematike izvodila se je uglavnom po starim planovima i programima. Jedinu veću promenu predstavljala je postepena raspodela gradiva za nižu gimnaziju od četiri na tri godine, zbog uvođenja 7-godišnjeg obaveznog školovanja. Prosvetne vlasti su organizovale razne tečajeve za nastavnike, kako bi se omogućilo obrađivanje programa u smislu stvaranja nove socijalističke Jugoslavije. To je trajalo sve do 1948 godine.

Na svojim skupštinama i savetovanjima i sami nastavnici počeli su davati predloge za izmenu programa svih predmeta, pa i matematike i fizike. I stvarno, zar bi bilo moguće da se ostane makar i samo formalno na starim programima onda kad su kod nas izvršene ogromne promene u izgradnji društva, kad se sprovodila agrarna reforma, kad su nacionalizovana velika preduzeća, kad se dosledno sprovodilo razbijanje kulaštva i ostataka reakcije? Ne, to bi bio anahronizam. Zato je tadašnji Komitet za nauku i kulturu pozvao ministarstva prosvete narodnih republika na široku akciju za pripremanje predloga novih programa. Maja meseca 1948 godine u Beogradu se održavala savezna konferencija po pitanjima nastave srednjih škola. Ova konferencija donela je zaključke koji predstavljaju pravu prekretnicu u razvoju naše srednje škole. Navodimo samo nekoliko najvažnijih:

1) Počevši od školske 1948/49 godine potrebno je da se dosadašnji osmogodišnji sistem gimnaziskog školovanja organizuje tako da se obrazuju tri razreda niže gimnazije sa malom maturom i pet viših razreda sa velikom maturom. Tri niža razreda gimnazije ušla bi u okvir obaveznog sedmogodišnjeg školovanja.

2) Savezni komitet za škole i nauku pristupiće izradi jedinstvenog okvirnog nastavnog plana i programa, a ministarstva prosvete narodnih republika izradiće, uz nastavni plan i program, i metodska uputstva za svaki predmet.

3) Pri sastavljanju novog programa naročitu pažnju treba posvetiti prirodnim naukama, u najtešnjoj vezi sa materijalnim, tehničkim podizanjem naše zemlje, sa socijalističkom izgradnjom, a zatim kao moćnom sredstvu za formiranje dijalektičko-materijalističkog pogleda na svet.

4) Potrebno je povesti široku i organizovanu borbu za podizanje kvaliteta nastave i za pravilno idejno-političko vaspitanje omladine u školi. Kao osnova idejno-političkog vaspitanja treba da je jugoslovenski



patriotizam čiji je sadržaj izgradnja socijalizma u našoj zemlji, borba za ostvarenje Petogodišnjeg plana i borba za demokratski mir u svetu.

5) Nastavnici treba da su najaktivniji borci protiv svih predrasuda i naučnog iskrivljavanja, protiv zbudnjivanja i zavođenja omladine ne-naučnim tumačenjem sveta.

6) Nastava treba da je izgrađena na naučnim temeljima marksizma-lenjinizma.

Na osnovu ovih odluka, na osnovu utvrđenog jedinstvenog plana, po kome su zbog kadrovskih potreba bili skraćeni brojevi časova predmetima, u okviru stvaranja mogućnosti jedinstvenog plana za celu državu, i na osnovu predloga svih republika, u junu 1948 godine sastavljeni su bili novi programi, postavljeni čvrsto na temelje materijalističkog pogleda na svet. Da bi se to još čvršće naglasilo, svakom predmetu je određen naučni i vaspitni cilj, tako da se kroz nastavu postigne što harmoničnije obrazovanje naše omladine.

Tako je bio cilj matematike u gimnazijama formulisan u sledećim stavovima. Nastava matematike treba da bude takva

a) da učenici steknu jasne pojmove o količinama i njihovim odnosima;

b) da kod učenika razvije sposobnost prostornog gledanja i jasnu prostornu pretstavu;

c) da kod učenika razvije sposobnost logičnog mišljenja i zaključivanja, a naročito funkcionalnog mišljenja;

d) da kod učenika razvije navike planiranja rada; da kod njih stvori navike za urednost, tačnost, kontrolu, upornost, istrajnost i samostalnost u radu kao i za tačno i savesno izvršavanje postavljenih zadataka;

e) da učenike osposobi da svesno i sigurno primenjuju usvojeno znanje matematike na probleme iz prakse a naročito u vezi sa izgradnjom socijalizma u našoj zemlji, kao i za uspešno savlađivanje gradiva iz drugih nauka;

f) da pravilnim tumačenjem pojma broja, upoznavanjem sa istoriskim razvitkom matematike, ukazivanjem na povezanost matematike sa društvenim razvojem i sa ostalim naukama, ukazivanjem na potrebu povezivanja teorije sa praksom, potpomogne izgradjivanje dijalektičko-materijalističkog pogleda na svet kod učenika;

g) da učenicima nižeg tečaja da osnovna potrebna znanja za dalje učenje i rad u proizvodnji, odnosno u srednjim stručnim školama i višem tečaju gimnazije; da učenicima višeg tečaja da potrebna znanja za uspešne studije na visokim stručnim školama.

Raspored gradiva bio je utvrđen u saveznoj komisiji za redakciju programa, gde su bile zastupljene sve republike, a posle prethodnog konsultovanja posebnih komisija nastavnika univerziteta (mogu uzgred napomenuti da su svi članovi bez razlike bili za izbacivanje infinitezimalnog računa iz programa srednje škole) i konsultovanja najboljih stručnjaka i metodičara naših srednjih škola. Pri sastavljanju programa ispoljile su se jasno dve tendencije: delegati NR Crne Gore, NR Makedonije i NR Bosne i Hercegovine težile su što većem reduciranju gradiva, nemajući dovoljno stručnih kadrova, dok su delegati NR Hrvatske, NR Srbije i Slovenije bili zato da se sem infinitezimalnog računa, zadrži sve bitno u srednjoškolskom programu. Razume se da su kod sastavljanja novog

programa bile uzete u obzir i jedne i druge težnje delegata. U raspodeli gradiva niže gimnazije od četiri na tri i više od četiri na pet bilo je mnogo teškoća.

Novinu u programu pretstavljao je broj časova predviđen za obradu pojedinih poglavlja. Brojevi su prosečni rezultati predloga koje su pojedine republike dale. Novinu pretstavljaju i granični procesi, sistematski pregled pojma broja i raznih funkcija u zaključnom, tj. u osmom razredu.

Iz ovog kratkog pregleda nesumnjivo izlazi da je današnji program odraz istoriskih zbivanja kroz koja smo prošli; da je odraz s jedne strane revolucionarne promene koju je doživelo naše društveno uređenje, a s druge strane naših praktičnih mogućnosti; da je odraz naše stvarnosti i da nije sastavljen za stolom sa makazama u ruci, već na najdemokratskiji način, na osnovu mišljenja svih naših prosvetnih radnika. Treba još naglasiti da je baš ukazivanjem na činjenicu da plan i program zavise od istoriskih i društveno-ekonomskih uslova, podvučeno da plan i program nikako ne možemo smatrati definitivnim, apsolutnim i da će plan i program kao nešto živo što raste, što se razvija, morati doživeti izvesne promene. Sa te strane treba unapred odbaciti sve težnje za definitivnim planom i programom, kakve, na primer, nalazimo u referatu jedne republike: „Svakako to pitanje (misleći na program — napomena referenta) treba bez odlaganja zahvatiti u celokupnoj širini i definitivno riješiti”. Naprotiv, plan i program moramo smatrati kao nešto funkcionalno vezano sa našim opštim društvenim i ekonomskim životom, sa našim praktičnim kadrovskim mogućnostima, sa napretkom pedagogike i didaktike. Pitanje plana i programa nikad se neće definitivno rešiti, biće uvek malih promena, ali na osnovu prakse i u granicama mogućnosti.

Van svake sumnje je da ćemo onda kad se počev od osnovne, pa preko više i niže gimnazije, nastava digne na viši stepen, moći opet govoriti o infinitezimalnom računu u srednjoškolskom kursu, da ćemo moći govoriti o računu verovatnoće, elementima kombinatorike, sfernoj trigonometriji i slično, kao i da ćemo imati više časova za matematiku. A danas, kada treba uzeti u obzir nedovoljan broj stručnih kadrova, naročito u NR Bosni i Hercegovini i NR Makedoniji, kad su svuda baš nastavnici matematike strašno preopterećeni prekobrojnim časovima, kad još uvek ima i viših razreda sa po 70 učenika, ne bi bilo pravo da tražimo ubacivanje mnogo novih stvari u program, ma da bi ih gimnazije po većim gradovima mogle ispuniti. Bolje je da idemo u dubinu nego da znanje ostane na površini. „Non multa sed multum”.

S druge strane treba se odupreti i tendencijama za suviše velikim uprošćavanjem programskog gradiva, pod navodnim razlogom da bi postao lako razumljiv, lako ostvarljiv. To naročito važi za nižu gimnaziju. Ako posmatramo našu školu u celini, program mora pretstavljati jedan cilj, koji se ne može postići bez napora, bez borbe; program mora tražiti izvesne napore za savlađivanje teškoća. Baš to u nama nastavnicima, pa i kod učenika razvija upornost i borbenost bez kojih nigde ne može biti nikakvog napretka. U tom smislu korisno mogu poslužiti reči, koje u svojoj „Metodici geometrije” navodi Beskin: „Imajući u vidu da je razvijanje logičnog mišljenja jedan od glavnih zadataka geometrije u srednjoj školi, nastavnik treba da iskoristi mogućnosti koje mu se za to pružaju na kursu geometrije. Stoga se ne može odobriti praksa onih nastavnika koji svu pažnju koncentrišu na razvijanje navika kod učenika, a zaobilaze sva iole suptilnija principijelna pitanja, pod izgovorom da

nisu dovoljno pristupačna učenicima. Ako je učenik stekao samo veštinu da rešava zadatke i zapamtio dokaze teorema, koje su navedene u udžbeniku geometrije, time cilj nastave geometrije još nije postignut.

Glavno pravilo na svima stepenima nastave geometrije sastoji se u tome da se ne spušta naučni nivo, da se ne zaobilaze principijelna pitanja, nego naprotiv, da se ona podvuku. Pogrešno je misliti imajući pred sobom slabe učenike, da im olakšavamo usvajanje matematike ako zaobilazimo sva suptilnija pitanja. Stvar stoji savsim drukčije. Ako ne postignemo da učenici sasvim jasno shvate sva principijelna pitanja, mi im ne olakšavamo, nego otežavamo učenje geometrije, jer ih ostavljamo bez mnogih asocijacija opšteg prilaženja raznim pitanjima i mnogih unutrašnjih veza. Od harmoničnog sistema mi pretvaramo tada geometriju u skup pojedinih teorema". To sve važi kako za aritmetiku tako i za geometriju i izgleda da bismo mogli takav stav uzeti kao jedan od rukovodećih principa za izvođenje nastave matematike kod nas.

Posle ovih opštih pogleda možemo preći na konkretna mišljenja o sadašnjem programu i o predlozima za izmenu, prvo za niže razrede, a zatim za više razrede gimnazije.

Uopšte uzev, nema ni u jednom republičkom referatu predloga za bitnu izmenu programa i rasporeda za nižu gimnaziju. Tako, na pr. u referatu iz Slovenije kaže se da su izjave nastavnika pozitivne; u referatu NR Makedonije da je program za nižu gimnaziju zadovoljio; u referatu NR Srbije predlaže se pomeranje gradiva u IV, V i VI razredu sedmoletku, tako da se IV razred rastereti od množenja i deljenja decimalnih razlomaka, prostog pravila trojnog i procentnog računa, a da se program V razreda rastereti od izračunavanja kod kvadrata, pravougaonika, kocke i paralelepipeda. Podvlači se potreba isticanja svuda zavisnosti, i bez upotrebe naziva funkcije; potreba povezivanja nastave sa stvarnošću, izvođenja merenja u prirodi; izrada grafikona, objašnjenje kota za koje bi se dao pojam ortogonalne projekcije tačke. Radi olakšanja postavljanja jednačine problema da se uvedu najjednostavniji sistemi sa dve nepoznate, a da se rešava samo metodom zamene i da se, u svrhu uprošćavanja obrazaca u geometriji, proširi deljenje algebarskih izraza na deljenje polinoma monomom. U referatu se dalje postavlja pitanje da li treba prvo obraditi decimalne razlomke pa zatim obične ili obratno. Isto tako otvoreno je pitanje i o redu predavanja opštih i relativnih brojeva. Svakako bi bilo od interesa kada bi se Kongres dotakao i ova dva „većita" pitanja i programa i matematike. Referat se dotiče i pitanja slabog stanja u nastavi matematike i smatra da uzrok ne leži u današnjem programu, već da ga između ostalog treba potražiti i u nedovoljnoj pedagoškoj spremi naših nastavnika, za čije se pripremanje za predavače nije nikad niko dovoljno brinuo. Što se plana tiče, u referatu se traži povećanje broja časova na 4, 5, 4 u nižim razredima, što znači povećanje za jedan čas u II razredu i povećanje za jedan čas u sadašnjem planu.

Kako ovo povećanje broja časova u II razredu nije istakla samo NR Srbija, nego i sve ostale republike, a znamo da su baš u II razredu u programu razmere, relativni brojevi i prvi pojmovi o opštim brojevima, što je prilično apstraktno gradivo, koje zahteva produbljivanje i sa strane nastavnika i sa strane učenika, a kako dosadašnja praksa pokazuje da cela nastava skreće u formalizam, ako se ovi osnovni pojmovi dobro ne obrade, već brzo prelaze bez solidnog utvrđivanja, to moramo smatrati ovu borbu za povećanje jednim časom plana II razreda, za sastavni deo

borbe protiv formalizma. Sa povećanjem broja časova u II razredu mi bismo u nastavi nižeg tečaja otklonili mnoge nedostatke, koji su se pojavili kao posledica prelaženja sistema srednje škole od  $4 + 4$  razreda na  $3 + 5$  razreda. Kao nastavnici matematike, mi ne možemo a da ovo ne podvučemo, ma da smo i sami svesni koliko će opterećenje ovo značiti.

U referatu NR Hrvatske iznosi se kao najveći nedostatak programa zapostavljanje geometrije. Referat traži da se osnovnim pojmovima iz geometrije da veći broj časova iz razloga što u nižoj gimnaziji treba sistematski obraditi ne samo aritmetiku, nego i geometriju, pa je prema tome nužno već u prvom razredu detaljnije i strože prorađiti elemente planimetrije i stereometrije. Za aritmetiku u II razredu naglašeno je da je program preobilan, ali bez predloga kako da se rastereti. Za III razred iznosi kao najbitniji nedostatak slabu koordinaciju između aritmetike i algebre s jedne strane i geometrije s druge strane. Naročito ističe to kod obrade kvadratnog korena i Pitagorine teoreme. Na program aritmetike i algebre u prvom i trećem razredu i geometrije u drugom razredu referat nema primedaba.

U referatu NR Crne Gore saopštavaju se primedbe o programu koje su bile iznesene na sastanku stručnih nastavnika. Posle diskusije bili su doneseni zaključci od kojih su najznačajniji ovi: a) u program uneti kao dodatak dekadne jedinice i množenje i deljenje njima, jer se događa da nastavnici u okviru opšteg poglavlja množenja i deljenja celim brojevima malo pažnje obraćaju na važnost množenja i deljenja dekadnim jedinicama; b) uključiti u program napomenu da zajednički sadržalac treba tražiti rastavljanjem svakog broja ponaosob, a ne po šemi za zajedničko rastavljanje više brojeva; c) treba uvesti dvojne razlomke. Gradivo geometrije III razreda treba proširiti i na obradu pravilne šestostrane piramide, a u algebri da se doda još i množenje polinoma polinomom. Slično iznosi referat NR Bosne i Hercegovine: a) da se predvide u geometriji praktična merenja, tako da se u konstruktivnim zadacima traže i takvi koji će biti u vezi sa merenjem u prirodi; b) da se povisi broj časova predviđen za računsku radnju celim brojevima od 12 na 20 časova; c) da se pojam razmere uvede u I razred; d) poglavlje o relativnim brojevima preteško je za uzrast učenika II razreda, pa ga treba pomaći unapred; e) u III razredu predvideti rešavanje komplikovanijih jednačina; f) Pitagorinu teoremu treba kao što program predviđa, uzeti pre obrade korenova. Uzeti samo primere iz oblasti racionalnih brojeva i to takve koji se mogu izračunavati napamet ili pomoću tablice kvadrata celih brojeva. Navodi se da je taj put uspešan, da deca brzo razumeju suštinu Pitagorine teoreme i osećaju potrebu da nauče izračunavanje strana i onda kada rezultat nije racionalan broj. Dat je i predlog za izmenu formulacije o cilju nastave matematike za niži tečaj. Što se tiče plana, referat traži povišenje broja časova od 4 na 5 u I razredu.

Koje bismo opšte zaključke mogli izvući iz primedaba pojedinih republika? Prvo, da nije bilo predloga za bitne promene programa, naročito ne za izbacivanje nekih poglavlja, što sve znači da se program, ukoliko se minimuma tiče, stabilizovao, a da plan treba izmeniti na 4, 5, 4 časova u nižem tečaju. Nije bilo konkretnih predloga ni za menjanje rasporeda, osim za sedmoletku. Što se tiče predloga za povećanje programa, stvar je debate na Kongresu da se ti predlozi ocene.

Od ovih predloga nesumnjivo treba uzeti u obzir da se u nižem tečaju uvede merenja u prirodi, pošto se nastavnici prethodno osposobe za

to izvođenje. Što se ostalih predloga tiče treba da znamo da je niži tečaj još u sistemu opšte obrazovnog školovanja, da će se absolventi nižeg tečaja razići većinom po različitim stručnim školama, gde svuda u program ulazi i matematika, koja će učenicima dati potrebna dopunska znanja. Treba smatrati kao najvažnije da učenici sa nižeg tečaja ponesu sposobnost samostalnog uočavanja i zaključivanja, pa makar poneli sobom i manje formalnog znanja. U vezi s tim nameće se pitanje neće li učenik koji je stvarno razumeo odnose i izračunavanja kod četvorostrane pravilne piramide, koji ima pravilne prostorne pretstave i koji je sam svesno izradio nekoliko zadataka, doći i sam ako bi bilo potrebno, i do pravilnog postupka za izračunavanje pravilne šestostrane piramide.

Šta da kažemo za proširenje programa sa najjednostavnijim sistemima dveju linearnih jednačina, uz metod zamene? Istina da formalni postupak ne stvara teškoće učenicima, ali pitajmo se koliko je novih pojmova za to potrebno, ako želimo da tu partiju protumačimo tako da je učenici stvarno razumeju, a ne samo da je formalno znaju. Sumnjam da ćemo se opredeliti za proširenje.

Sa većom nužnošću nameće se pitanje razmera gde, uolikoj meri i kako da se unese u program. Do sada se stajalo na gledištu da se za detaljno obrađivanje razmera u nižem tečaju nema vremena, a ukoliko su potrebni ovi elementi da se to može obraditi i u okviru deljenja. Činjenica da se razmere pominju u geografiji već u I razredu nikako ne znači da bi stoga trebalo razmere sistematski obraditi i u matematici. Zar ne bi učenici mogli dobiti makar prve vrlo jednostavne pojmove o najjednostavnijim razmerama baš u geografiji? Slično stoji stvar sa predlogom za uvođenje dvojnih razlomaka. Zašto opteretiti program novim pojmovima kad ih možemo obići i time stvoriti vreme za produbljeno prorađivanje ostalog gradiva? Obilaženjem dvojnih razlomaka upotpunjujemo naviku učenika da se bolje snalaze u izračunavanju složenih brojnih izraza. I konačno, zar nije potrebno da navodimo učenike na to da su razmere i procenti u stvari samo razna tumačenja osnovnog pojma količnika.

Otvara se pitanje da li predlozi NR Crne Gore o množenju i deljenju dekadnim jedinicama i o načinu traženja najmanjeg zajedničkog sadržaoca ne spadaju u methodske napomene, a ne u program, ma da sadašnji njihovi rezultati prakse govore za predloženo proširenje.

Predlog NR Bosne i Hercegovine da se propiše — ukoliko ova reč uopšte odgovara — u I razredu sistematska obrada računskih radnji sa celim brojevima i veći broj časova, kao i predlog NR Srbije da se koordinira program IV, V i VI razreda sedmoletke, najbolje će se rešiti povećanjem nastavnika gimnazije i učitelja osnovnih škola. Tu treba tražiti suštinu predloga NR Srbije. Kada bi se nastavnici gimnazije češće savetovali sa učiteljima osnovne škole, koji im šalju decu, o uspehu učenika otklonili bi se mnogi nedostaci i u osnovnoj i u srednjoj školi. Kada bi se tako radilo ne bi u I razredu gimnazije bilo mnogo posla sa računskim radnjama sa celim brojevima. Znači treba se rukovoditi parolom: poboljšati rad u osnovnoj školi aktivnim savetovanjem učitelja i nastavnika gimnazije. Time bi se dobilo dragoceno vreme u nižoj gimnaziji; tako bi se pomoglo ostvarenje najtešnje veze osnovne škole sa gimnazijom, bez koje ne može biti govora o harmoničnom vaspitanju omladine. Već sada postoje vrlo dobra iskustva u školama gde je ta veza ostvarena. Verovatno bi kod takvog rada prestale žalbe da je program II razreda prenatrpan i da su učenici II razreda nezreli za razumevanje relativnih brojeva.

Vrlo važno pitanje pokrenuo je referat NR Hrvatske kad govori o koordinaciji između aritmetike i geometrije u III razredu. Stvarno program aritmetike i geometrije nije tako podešen da istovremeno dođu na red Pitagorina teorema i kvadratni koren posebnih brojeva, ali taj raskorak nije moguće otkloniti. Aritmetika i algebra sa nužnom vezanošću za izvestan red ne dozvoljavaju uzimanje korena pre nego što je u programu, a geometrija III razreda traži poznavanje Pitagorine teoreme što pre. Dva su izlaza iz toga tesnaca: jedan se sastoji u tome što bi se u početku III razreda radila isključivo aritmetika i algebra, dok se ne dođe do kvadratnog korena, a onda odgovarajući broj časova vratio geometriji, koja je uz primenu Pitagorine teoreme i onako prilično aritmetizirana. Drugi se sastoji u tome da se po predlogu NR Bosne i Hercegovine uzme Pitagorina teorema prvo za slučajeve gde su strane pravouglog trougla izražene celim brojevima. Još bi se moglo govoriti i o takvom rasporedu gradiva da se Pitagorina teorema obradi najpre sintetički, a onda numerički. I time bi se stvorilo vreme za upotrebu korena.

Referat NR Hrvatske dotakao je još jedno principijelno pitanje: sistematsku obradu geometriskog gradiva u I razredu, kako planimetrijskog tako i stereometrijskog. U njemu se navodi da sadašnji program ne traži sistematsku obradu geometrije kao što bi trebalo i kao što je kod aritmetike. Istina je da se kod aritmetike govori o sistematiziranju računskih radnji, ali to još ne znači da će se u I razredu tražiti prava sistematska obrada četiri osnovne računске radnje. To će biti unekoliko moguće tek u III razredu. Ako zastupamo gledište da je cela nastava geometrije u nižim razredima heurističkog, propedeutičnog karaktera, onda ćemo se teško odlučiti za strožu, sistematsku obradu geometrijskih pojmova u I razredu i ostavićemo veći deo toga za III razred. Svakako će biti interesantna mišljenja učesnika ovog Kongresa i po ovom pitanju.

Što se tiče programa viših razreda gimnazije, tu ima mnogo veći broj primedaba i na gradivo i na raspored.

Referat NR Crne Gore predlaže, pored manje važnih promena da se u IV razredu sistemi dveju linearnih jednačina sa dve nepoznate rešavaju i pomoću determinanata drugog reda, kako bi bila uočljiva zavisnost između koeficijenata jednačina i korena sistema. Dalje, predlaže da se program algebre V razreda dopuni poglavljem o razmerama i srazmerama, da se uvede računanje sa kologaritima, da se mesto složenog interesnog računa uvede rešavanje diofantskih jednačina.

Referat NR Makedonije konstatuje da, u suprotnosti sa programom niže gimnazije, program više gimnazije ne zadovoljava. Kad je već izbačen infinitezimalni račun trebalo bi uneti iz oblasti elementarne matematike neke nove stvari kao na pr. diofantske jednačine I stepena, kombinatoriku, račun verovatnoće i binomni obrazac. Trebalo bi više pažnje pokloniti konstruktivnim zadacima u vezi sa prostornim odnosima. Primećuje se uopšte da geometrija zaslužuje više pažnje, naročito u pogledu razvijanja prostornih pretstava.

Referatom NR Slovenije predlaže se da se u VI razred uvede računanje sa približnim vrednostima nepotpunih brojeva i da se obrade zakonitosti kojima ovo računaije podleže. Dalje se referat zauzima zato da se u programu više naglasi grafičko predstavljavanje funkcija u VI, VII i VIII razredu, a ističe da u programu treba naročitu pažnju pokloniti razvijanju prostornog predstavljavanja.

Referat NR Bosne i Hercegovine iznosi teze i protivteze iz kojih se vidi da postoje još jake tendencije za uvođenje infinitezimalnog računa

u program gimnazije. Iznosi i zaključke većine od kojih su najvažniji: granične procese treba uzeti kao jednu celinu, a pri tome uzeti ne samo granice beskonačnih nizova koji se primenjuju u planimetriji, decimalnim razlomcima, gemetriskim progresijama i slično, već uzeti i takve slučajeve graničnih procesa gde se argument funkcije neprekidno menja. Preovladalo je mišljenje većine da se infinitezimalni račun ne unosi u program gimnazije. Referat predlaže da se u program za viši tečaj predvide praktična merenja; da se poglavlje o nejednačinama prenese iz IV u VI razred; da jednostavnije eksponencijalne jednačine treba obraditi u V razredu iza stepenovanja, jer im to mesto više odgovara; da se logaritamske jednačine uzmu odmah posle logaritmovanja; da se sva planimetrija obradi u IV razredu i na taj način omogućiti da se u sledećim razredima bolje obradi stereometrija.

Referat NR Hrvatske ukazuje sa punom argumentovanošću na to kako su planimetrija i stereometrija zanemarene u programu višeg tečaja. Krivicu za to pripisuje samom programu, za koji ističe da već u uvodnom delu, u zadacima i ciljevima višeg tečaja nije dosta pažnje posvetio geometriji; da broj časova, predviđen za pojedine partije geometrije, nije u saglasnosti sa stvarnim mogućnostima za solidno prelaženje tih partija. Konstatuje da nastavnici i sami zanemaruju geometriju, a rezultat svega toga je zaprepašujuće neznanje apsolutenata gimnazije, što se tiče planimetrije i stereometrije. Tako je na prijemnim ispitima na Tehničkom fakultetu u Zagrebu na prijemnom ispitu 1949 godine konstatovan ovakav rezultat, s obzirom na broj slabih, znači potpuno negativnih ili nezadovoljavajućih odgovora:

Algebra i aritmetika	—	—	30%
Trigonometrija	—	—	25%
Analitička geometrija	—	—	32%
Planimetrija	—	—	60%
Stereometrija	—	—	81%

Kako vidimo algebru, trigonometriju i analitičku geometriju odoborili su kandidati sa oko 70% uspešno, dok su u stereometriji i planimetriji strašno podbacivali, tako je uspeh samo 30% a neuspeh 70%.

Stvarno ovi brojevi koji su uzeti sa dovoljno široke baze prstom pokazuju na bolnu tačku naše nastave matematike, utoliko više što su slični rezultati konstatovani i na ostalim tehničkim fakultetima.

Što se algebre tiče, referat nema bitnih primedaba. Predlaže da se partija logaritmovanja pomeri napred. Napominje da se na programu osmog razreda ne vidi da je to zaključni razred srednje škole. Referat se žali da absolventi gimnazije pokazuju slabu sposobnost za geometriske konstrukcije. Na osnovu izloženog možemo reći da je referat upozorio na značajne činjenice koje dobro mogu poslužiti za analizu nastave matematike u srednjim školama, ali ipak sa izvesnom značajnom crtom da je bacio preveliki deo uzroka za neznanje učenika na program i objektivne uslove, a premalo na lični faktor, tj. na nastavnika. Samo se tako može tumačiti zaključna teza: „Na temelju svega što smo izneli možemo zaključiti da sadašnji plan i program ne pomaže, nego čini poteškoće pravilnom razvoju matematike u našoj srednjoj školi; radi preobilnosti građe, nastavnici, ulažući ogroman trud, vode tešku borbu za njegovu realizaciju, ali bez puno uspeha”. Treba svakako priznati da predavači matematike u našim srednjim školama stvarno ulažu ogroman trud da

rade sa skoro duplim brojem časova, tako da neki nemaju dovoljno vremena za dalje usavršavanje, a poneki ni za upotpunjavanje svojih kvalifikacija. Treba priznati da se naši nastavnici žele usavršavati, oni žele da se stručno, metodski i ideološki uzdižu i razumljivo je da se žale, što nema stvarnih mogućnosti da se te želje pretvore u stvarnost, ali ipak bi se dalo učiniti mnogo više u tom pogledu, ipak bi mogli oštrije voditi borbu za poboljšanje nastave.

U referatu NR Srbije što se tiče programa navode se tri zasebna dela: jedan o algebri, drugi o geometriji (planimetriji, stereometriji i trigonometriji), a treći o analitičkoj geometriji. Oni polaze manje od konkretnih iskustava, na osnovu sadašnjeg programa, pa želeći da zadovolje neku opštu ideju, predlažu izmene o kojima bi trebalo čuti više mišljenja na ovom Kongresu. Što se algebre tiče iznose se opšti principi kojima bi se mogla rukovoditi nastava algebre i od tih principa referat se odlučuje za funkcionalnu zavisnost, kao osovину oko koje treba da se grupiše celokupno gradivo algebre. U geometriji se postavlja, u uvodu, da je kao nauka „deduktivna disciplina”, prema tome metod njenog izlaganja u višem tečaju treba da je pretežno deduktivan. Referat navodi da se didaktički princip našeg vremena izražava u zahtevu da se celokupno naučno gradivo koncentriše oko jedne velike misli, kako bi se načinila jedna organska celina. U vezi s takvom idejom govori se o potrebi spajanja trigonometrije i analitičke geometrije. U referatu se ukazuje na potrebu da se u program više gimnazije uvedu paralelne projekcije i projekcije uopšte. Van ove linije pada predlog da rogalj ne treba proučavati zasebno i sistematski nego u vezi sa konstrukcijom slika tela i na modelima i to u najpotrebnijoj meri; da se u stereometriji napusti ideja sistematskog kursa, a da za izbor gradiva i raspodelu odlučuju tri ideje: 1) fuzija sa nacrtom geometrijom; 2) fuzija sa algebrom i 3) praktična primena. Uopšte da se nastava geometrije koncentriše oko pojma srodstva, kao što se nastava algebre koncentriše oko pojma funkcije; da se svaka oblast planimetrije koristi za primenu u praksi. U rasporedu gradiva predlažu se sledeće izmene: 1) da se u IV razredu nejednačine obrade pre problema, 2) da se složeni interes i progresije prenesu u VII razred, 3) cela analitička geometrija da se obrađuje samo u VIII razredu. Referat se zalaže za povećanje broja časova u VIII razredu na 4 časa nedeljno, kako bi se na redovnim časovima omogućilo sistematsko ponavljanje gradiva i popunjavanje praznina u znanju učenika, jer je praksa pokazala da nastavnici do sada nisu uspeli u tome sa 3 redovna časa, već držali vanredne časove ili nisu dovoljno ponovili gradivo.

To bi bili najbitniji predlozi. Koje bi uopšte zaključke mogli povući iz ovog velikog broja predloga i sugestija? Svi referati konstatovali su činjenicu da apsolventi gimnazija nemaju ni izdaleka zadovoljavajuće znanje iz planimetrije i stereometrije. Na osnovu ove analize i na osnovu iskustva izlazi zaključak da u dosadašnjoj nastavi matematike višeg tečaja algebra zauzima dominantnu ulogu, na štetu planimetrije i stereometrije. Kongres nikako ne sme mimoći tu činjenicu. Sposobnost prostorne pretstave veoma je važna u tehnici, medicini, arhitekturi ili drugim naučnim disciplinama. Taj nedostatak moramo otkloniti. On ima svoj uzrok delimično u programu, a delimično u radu nastavnika. Potrebna je jaka kampanja za povišenje kvaliteta nastave planimetrije i stereometrije u koju bi ušla predavanja na stručnim aktivima, članci u pedagoško-didaktičkoj štampi, članci u listu nastave matematike, koji bi obrađivali pojedine teme u vezi sa nastavom planimetrije i stereometrije.



Treba stoga bezuslovno povisiti u ukupnom broju časova za matematiku broj časova za obradu planimetrije i stereometrije. Kako sadašnji brojevi časova predstavljaju prosečne brojeve predloga pojedinih republika, na osnovu dosadašnjeg rada možemo reći da taj nedostatak ima svoje korene još u predaprilskoj Jugoslaviji, samo se onda niko nije brinuo da to otkloni. Treba pooštriti kontrolu nad ispunjavanjem programa i eventualno preći za neko vreme na određivanje maturskih zadataka kako bi se time onemogućilo zapostavljanje planimetrije i stereometrije kod nekih nastavnika. Jedno je jasno da moramo tu bolnu tačku naše nastave lečiti sa svih strana. Drugo što se nameće, kao nesumnjivo pažnje vredno to je da u programu treba predvideti praktična merenja u prirodi, naročito merenje u vezi sa trigonometrijom. Dalje, treba nastojati da se što više sprovede predlog Srbije da se nastava algebre još jače poveže sa pojmom funkcije, da treba, kao što kaže referat Slovenije, predvideti još više grafičkog predstavljanja. Naopako bi bilo, doduše, ako bi se dogmatiski vezali za ovaj princip. Kad uzmemo u obzir sveopštu povezanost pojedinih partija algebre, teško ćemo se odlučiti da zbog jednog principa narušavamo prirodan raspored. Tako na primer, nećemo se odlučiti da zbog principijelnosti postavimo grafičko prikazivanje funkcija u višoj gimnaziji ispred obrade koordinatnog sistema. Može se to uzeti u nižim gimnazijama, a nikako u višim.

Konstatacija da se didaktički princip današnjeg vremena izražava u zahtevu da se celokupno naučno gradivo koncentriše oko jedne velike misli, kako bi se načinila jedna organska celina, može odavati u svojoj suštini idealističke težnje za zaokruženim, završnim sistemom, na osnovu jedne ideje. Ali danas, kada govorimo o sveopštoj povezanosti stvari i pojava u društvu i prirodi, kad govorimo o neprestanom kretanju materije, kad govorimo o neprestanom pojavljivanju novog i izumiranju starog, ne možemo govoriti o tome da se sve naučno gradivo koncentriše oko jedne velike ideje i da se od gradiva načini organski zaključena celina.

Isto tako ne gledamo na geometriju isključivo kao na deduktivnu disciplinu, ako je gledamo u smislu programa, u smislu dijalektičkog materijalizma. Na prvom stupnju našeg saznanja razvoj geometrije išao je induktivnim putem, koji je u svome razvoju bio tu i tamo protkan elementima dedukcije, a tek pošto su iskustva apstrahovana, došlo se do zgrade koja omogućava isključivo deduktivno izvođenje. Geometrija je prema tome nauka koja je i deduktivna i induktivna, a sama je stvar metode kako joj pristupamo vodeći računa naravno o uzrastu učenika. Svakako se tu otkriva staro pitanje o metodici matematičke nastave. Bilo bi korisno kada bi se u debati dotakli i ovog problema. Naročito pisci udžbenika trebalo bi da se interesuju za ovo pitanje. Pošto zadatak matematike nije da zadovolji ideje radi njih samih nego je zadatak nastave matematike u tome da u harmoničnoj saglasnosti sa ostalim predmetima ispuni obrazovne i vaspitne ciljeve programa, teško ćemo se postaviti na gledište da treba koncentrisati nastavu oko jednog ili oko drugog pojma. Te su konstatacije neobično važne, jer se inače svojom organizovanošću i svojom sugestijom, takvi predlozi jako nameću. Tu je otvoreno jedno principijelno pitanje. U referatu NR Bosne i Hercegovine predlaže se da se granični procesi uzmu kao celina. Istina, postoje teškoće za razumevanje graničnih procesa u VI razredu, ali zar nije baš smisao naglašavanja graničnih procesa u tome da se učenici postupno sažive sa tim pojmom? Zar ne traži to od nas da protkamo gradivo više gimnazije sa primerima graničnih procesa? Izgleda da bi grupacijom svih graničnih

procesa načinili istu grešku kao kad bi strpali sve gradivo o funkcijama u isti razred. Što se tiče predloga o determinantima u IV razredu, obrade računskih radnji sa nepotpunim decimalnim brojevima, premeštanja pojedinih poglavlja, uvođenjem novih kao: račun verovatnoće, diofantske jednačine itd., treba ih svakako ispitati, a o njima će se izjasniti Kongres. Postavlja se pitanje ne bi li u VIII razredu kod sistematske obrade brojeva moglo doći i poglavlje o sistemima numeracije. Zaključci bi Ministarstvu za nauku i kulturu mogli poslužiti kao dobre sugestije za promenu programa.

Dosadašnje primedbe na referate odnose se na sadržaj i raspored gradiva, ali ima još nešto što ne smemo nikako odvojiti od programa, a to je ideološko vaspitanje omladine kroz nastavu matematike. Svakako su se referati premalo dotakli pitanja da li se nastava izvodi u smislu dijalektičkog materijalizma i da li nastavnici u poglavljima kao što su množenje, deljenje, u okviru raznih brojeva znaju naći puteve za ideološku izgradnju, a ne da je obrađuju apolitički. Treba imati još nešto na umu, a to je da se baš matematika, kao apstraktna nauka, vrlo često iskorišćava za propagandu idealizma. Prisetimo se Pitagore i njegovog mističkog shvatanja broja, kao i to da je već Platon gledao u brojevima i geometriskim likovima ideje koje postoje oduvek, van našeg sveta, koje su deo duhovnog sveta, koji nema ništa zajedničkog sa ovim svetom. Uzmimo u obzir Kronekerove reči da je prirodne brojeve stvorio bog, a svu ostalu matematiku da je stvorio čovek. Potsetimo se na činjenicu kako se tzv. stabilnost aksioma, kao većitih istina, postavlja često kao argument protiv dijalektičkog materijalizma o većitom kretanju, o neprestanom menjanju svih stvari, pa ćemo odmah uvideti da treba diskutiju o ispunjavanju programa vezati ne samo za pitanje koliko po obimu, kako po rasporedu nego kako i sa ideološke strane. Samo tako daćemo našoj omladini ne samo potrebno znanje nego i u njoj vaspitati i svesno gledanje na razvitak prirode i društva; samo tako ćemo je osposobiti da svesno preuzme na sebe, ne samo borbu za izgradnju socijalizma u našoj zemlji, već i za socijalizam uopšte i da se svesno založi za pobedu istine.

#### NASTAVA MATEMATIKE U SREDNJIM STRUČNIM ŠKOLAMA

Problematika nastave matematike u srednjim stručnim školama uglavnom je ista kao i u gimnazijama, bilo da se radi o kvalitetu nastave, bilo o nedovoljnom broju stručnjaka, nedostatku literature, nastavnih sredstava itd. Ipak, postoje u stručnim školama izvesne specifičnosti u nastavi matematike koje treba uočiti i voditi o njima računa u opštoj borbi za podizanje kvaliteta nastave.

Što se tiče plana i programa za nastavu matematike, do nedavno je u našim stručnim školama vladao pravi haos. Ove školske godine, međutim, situacija se naglo poboljšala. Za opšti tip ovih škola stvoren je jedinstven program za celu državu, a kao osnova uzet je gimnazijski program, naravno dopunjen materijalom neophodnim za stručne škole. Ovakvo sastavljen program još je daleko od toga da bude potpuno zadovoljavajući. Biće potrebno prvo da se vidi sa kakvim se uspehom sprovodi na terenu, pa da se na osnovu iskustva dopunjava, kako bi se donekle stabilizovao, bar koliko i gimnazijski program. Čini se, da treba naročitu pažnju pokloniti programima ekonomskih tehnikuma, u kojima bi se morala odraziti velika društvena i ekonomska promena, koju smo doživeli, a ne da nose tragove predratnih trgovačkih akademija i sličnih škola kapitalističkog društvenog uređenja.

U nastavi matematike u stručnim školama još u jačoj mjeri se oseća nedostatak pravilnog metodskog postupka, tako da se nastava dobrim delom izvodi formalistički. Na ovo pitanje dosada se gledalo prilično bezbrižno. Pred prosvetne i resorne vlasti postavlja se stoga važan zadatak da preko tečajeva pruže nastavnicima potrebna znanja iz metodike nastave. Da takva forma rada može pozitivno da utiče na kvalitet nastave dokaz je rezultat postignut na tečajevima te vrste u prošloj godini, kada su prvi put organizovani. Iluzorno bi bilo odmah tražiti da se ovakav rad odrazi na kvalitetu učeničkog znanja, pošto se stručna škola bori, pored navedenog, još i sa sledećim teškoćama:

1. Veliki nedostatak odgovarajućih udžbenika u nekim republikama, jer udžbenici za gimnazije, koji se upotrebljavaju u stručnim školama, ne odgovaraju potrebama ovih škola ni po sadržaju, ni po načinu obrade gradiva.

2. Nedostatak odgovarajućih zbirki zadataka. U zadacima namenjenim učenicima gimnazija ne obrađuju se teme koje bi bile od interesa za učenike stručnih škola.

Kad već govorimo o udžbenicima i zbirkama za stručne škole ne možemo, da ne spomenemo na ovom mestu pitanje jednog priručnika za osnovno gradivo iz matematike a takođe i iz fizike za naše radnike i racionalizatore. U mislima imamo takav priručnik, koji bi bio pisan na lako razumljiv način, bogat ilustracijama, kako bi se njim mogli koristiti napredni radnici što više moguće bez pomoći. Tog pitanja se nije dotakao nijedan referat, a nesumnjivo stoji u prvom redu važnosti. Koliko puta je drug Kidrič pomenuo, da izgradnja socijalizma u našoj državi traži radnika koji će solidno poznavati osnove matematike i osnovne zakone fizike i hemije.

Ko je, konačno, više pozvan da podigne nivo znanja naših radnika i racionalizatora nego mi. Treba da o tome razmislimo. Time ćemo olakšati i rad stručnim školama, u koje će se upisivati i napredni radnici.

3. Neujednačena predsprema apsolutenata nižih gimnazija ili sedmoletki: u pojedine stručne škole upisuju se ne samo učenici iz nižih srednjih škola iste republike, kao što je slučaj sa gimnazijama, nego i iz raznih republika. To ima za posledicu da se ne može računati na isti stepen znanja, jer i pored istog programa još nisu sve škole dostigle isti kvalitet nastave. Zbog toga pojedine škole moraju da posvete dva ili tri meseca samo obnavljaju niže gimnazisko gradivo, umesto da se prelazi program propisan za stručne škole.

4. Nezelost učenika. Treba imati na umu ove činjenice: u gimnazijama ima u III razreda 30 časova, a u prvom razredu tehničkih škola 40—44 časa. To znači da su učenici srednjih tehničkih škola znatno više opterećeni; drugo, u tehničkim školama treba za 2, a po novom za 3 godine preći skoro svo gradivo gimnazije, gde se ono prorađuje za pet godina. Ukoliko prva činjenica iziskuje čvrstu fizičku kondiciju, traži druga veću intelektualnu zrelost, koja se kod dece, naročito u dobu od 13—15 godina brzo razvija. Dečak od 13—14 godina još je znatno slab, dečak od 15 godina već je znatno sposobniji za apstraktno shvaćanje. Praksa u stručnim školama govori stoga u prilog podele gimnaziske nastave po sistemu 4 + 4, a ne 3 + 5. Istina je da je trenutno potreban veliki broj stručnjaka, ali to ne znači da ne bi već sada trebalo pripremiti teren za ponovno uvođenje gimnaziskog školovanja po sistemu 4 + 4, koje izgleda ima svoju osnovu u fiziološkom uzrastu učenika.

Kao prilog ovom tvrđenju navodimo rezultate postignute u prošloj školskoj godini u prvoj i drugoj srednjoj tehničkoj školi u Beogradu; treba imati na umu da su prošle godine u I razredu bile obe generacije, i one sa 3 i one sa 4 razreda gimnazije. Ti rezultati su sledeći:

I. srednja tehnička škola:

od 154 učenika sa 3 razreda gimnazije — — 72 slaba ili 47%  
od 265 učenika sa 4 razreda gimnazije — — 46 slabih ili 17%

II. srednja tehnička škola:

od 163 učenika sa 3 razreda gimnazije — — 85 slabih ili 52%  
od 234 učenika sa 4 razreda gimnazije — — 73 slaba ili 34%

Ovi brojevi nisu slučajni, slične pojave dogodile su se u svim drugim tehničkim školama. Ovi brojevi svakako nam daju povoda da razmišljamo i oni traže detaljnu studiju toga problema koji bi se možda počeo razmatrati jednom široko zasnovanom anketom učenika, profesora gimnazija, srednjih stručnih škola pa i roditelja samih.

Jedno je činjenica, da Zakon o obaveznom sedmogodišnjem školovanju traži trirazrednu nižu gimnaziju ili sedmoletku, a drugo, da absolventi takvih često zapadaju u velike teškoće u stručnim školama zbog nedovoljnog fizičkog pa i intelektualnog uzrasta. Otvara se pitanje ne bi li mogli u idućem Petogodišnjem planu preći na obavezno 8-godišnje školovanje, čime bi se taj problem u osnovi rešio.

Et o to bi bili uglavnom problemi nastave matematike i fizike na našim srednjim školama. Po neki od njih su samo dodirnuti, ali ipak treba da padne o njima reč na ovom Kongresu, jer su to problemi naše škole, naše stvarnosti, naše borbe za socijalizam. Činjenica da smo se mogli uz potporu narodnih vlasti okupiti, prviput u istoriji Jugoslavije, na ovom Kongresu dokazuje nam, da u našoj borbi za podizanje kvaliteta nastave nećemo biti sami, da ćemo biti potpomognuti od narodnih vlasti i baš zato što su to narodne vlasti.

Brži tempo razvitka naše zemlje u ekonomskom i tehničkom pogledu, nesebično zalaganje radnika i radne inteligencije u koju možemo svakako ubrojati i ogromnu većinu naših učiteljskih i profesorskih kadrova, daje nam dovoljnu garanciju da ćemo u toj borbi kao sastavnom delu borbe za socijalizam, borbi koja se vodi pod vođstvom naše slavne Komunističke partije i pod rukovodstvom druga Tita, nesumnjivo uspeti.

#### KVALITET NASTAVE, STRUČNA I METODSKA SPREMA NASTAVNIKA

Prelazimo na lični faktor od kojeg zavisi uspeh u nastavi, tj., na nastavnika. Kao što je već jednom rečeno, jedan od bitnih uslova za uspešnu nastavu predstavlja dobar program, koji daje pravac i unutrašnju sadržinu nastave. No program sam neće značiti mnogo, on će ostati mrtvo slovo, ako ga ne ostvaruje nastavnik koji je svestan svoje odgovornosti, koji je dovoljno stručno i ideološki osposobljen da savršeno i sam vlada programom i koji, sem toga, poznaje metodiku matematičke nastave u tolikoj meri da je u stanju da učeniku pruži na najcelishodniji način ono što mu je potrebno.

Stoga ćemo se sada pozabaviti pitanjem kvaliteta nastave, kvalifikacijama nastavnika matematike, njihovom stručnom i metodskom spremom kao i njihovim poznavanjem ideoloških osnova. Da bismo na sva ova

pitanja pravilno odgovorili, koristićemo se prikupljenim i proanaliziranim iskustvom i podacima, uzetim neposredno iz naše školske prakse. Tako ćemo konačno moći da zauzmemo jedan određen stav po svim pitanjima i da uočimo šta i kako bi trebalo dalje raditi, pa da se u okviru realnih mogućnosti najbrže i uz najmanji utrošak snage podigne nivo matematičke nastave. Mišljenja, koja će se čuti na ovom Kongresu, poslužiće nadležnim faktorima kao korisna sugestija za daji rad.

Pre svega, potrebno je konstatovati na osnovu referata pojedinih republika i na osnovu iskustava sa pojedinih ispita, da nastava matematike na našim srednjim školama ne zadovoljava. Ne možemo preći preko sledećih reči iz referata Narodne Republike Srbije: „Znanje učenika gimnazija ni iz daleka ne odgovara onim potrebama koje postavlja nivo nastave na visokim školama, ne stvara uslove za podizanje ovog nivoa, nego naprotiv, izaziva sve veće njegovo srozavanje. Razlika između stanja kakvo bi trebalo da bude i kakvo jeste, u pogledu rezultata nastave je tolika, da izaziva zabrinutost”. Preko ove izjave ne možemo preći već i zbog toga što su slične konstatacije iznesene i u ostalim referatima.

Mada se na osnovu najnovijih podataka možemo nadati izvesnom poboljšanju u znanju naših apsolvenata gimnazije, ipak moramo poći od osnovne činjenice da je njihovo znanje u momentu kad završavaju gimnaziju nedovoljno, neprodubljeno, i jako podvrgnuto formalizmu.

Za takvo stanje ima svakako i objektivnih opravdanja: teške godine rata, nestašica školskih prostorija, mali broj stručnih nastavnika, preopterećenje nastavnika zbog otvaranja mnogih novih škola i obrazovnih i stručnih, a povrh svega toga nešto što premalo uočavamo i naglašavamo, to je da patimo od posledica skandalozne prosvetne politike predaprilske Jugoslavije. Niko nije onda vodio brigu kako stoje stvari sa stručnim kadrovima za nastavu matematike u srednjim školama, niko se nije brinuo da na ovaj, ili onaj način poveća upis na prirodno-matematičke grupe filozofskog fakulteta. Proširilo se kao opšte mišljenje da jedino u karakteru predmeta matematike treba tražiti uzroke zašto ne iziđe svake godine više od 4—5 svršenih studenata matematike i možda 1—2 fizičara. Niko se nije brinuo zato da sa bar malo perspektive unapred prekine s tom praksom koja je vodila u sve veći raskorak između potreba za nastavnicima matematike i mogućnosti za podmirivanje tih potreba. No ako stvarima pogledamo pravo u oči, drukčije i nije moglo biti. Škola je bila u rukama kapitalističke klase i tako je onda ispalo da i pored nastojanja mnogih poštenih prosvetnih radnika, cela škola predstavljala instrumenat za održavanje kapitalizma, mesto da predstavlja, kao što u socijalizmu predstavlja, sredstvo za što brže podizanje naroda na viši stepen u ekonomskom i kulturnom pogledu.

Zato danas imamo tako malo kvalifikovanih nastavnika matematike. Ali kao što na području industrijalizacije zemlje naprežemo sve snage da tu zaostavšinu prošlosti ispravimo i nadoknadimo, tako treba da napregnemo sve snage da omogućimo nekvalifikovanim nastavnicima da što pre dobiju mogućnost za sticanje kvalifikacija, a kvalifikovanim nastavnicima da usavrše svoje znanje u stručnom, metodskom i ideološkom pogledu.

Na temelju referata, na temelju dosadašnjeg iskustva o preduzetim merama za podizanje kvaliteta nastave, u čemu se naročito istakla NR Srbija, na temelju zaključaka raznih stručnih savetovanja, dolaze u obzir sledeće forme rada i sledeće mere:

1) Stručni aktivni svih nastavnika matematike srednjih škola u jednom gradu ili obližnjih srednjih škola u raznim mestima. Aktivni se sastaju redovno, mesečno, četrnaestodnevno, nedeljno — već prema mogućnostima. Na njima se daju referati, prave se planovi rada, daju se obaveštenja i prenose uspešni metodski načini izlaganja.

2) 2—3 nedeljni tečajevi jedanput godišnje (najbolje za vreme raspusta) za nastavnike koji već imaju kvalifikacije, ili bar za rukovodioce stručnih aktiva, i koji će na ovim tečajevima popuniti svoje znanje u stručnom, metodskom i ideološkom pogledu.

3) Tečajevi za nastavnike koji nemaju kvalifikacije (učitelji, profesori koji ne predaju matematiku kao svoju struku) i na kojima bi se u toku jednog meseca obradilo gradivo:

a) nižeg tečaja gimnazije, sa stručnog, metodskog i ideološkog gledišta, za one nastavnike koji nekvalifikovano predaju u nižoj gimnaziji u višim razredima sedmoletke;

b) višeg tečaja gimnazije za one nastavnike koji nekvalifikovano predaju u višoj gimnaziji.

4) Godišnja obavezna savetovanja nastavnika stručnjaka matematičara nižih gimnazija i viših razreda sedmoletki sa učiteljima osnovnih škola na kojima bi se saopštavali zapaženi nedostaci nastave i stavljali predlozi za poboljšanje. Ovim savetovanjima prisustvovali bi i sreski instruktori koji bi preko sreskih povereništava za prosvetu ova savetovanja i organizovali.

5) Godišnje savetovanje stručnjaka matematičara viših razreda gimnazije u gradovima gde postoje univerziteti, sa predavačima osnova matematike na višim školama. Na tim savetovanjima saopštavali bi se zapaženi nedostaci i stavljali predlozi za njihovo uklanjanje. Savetovanju bi prisustvovao i inspektor odnosnog republičkog ministarstva prosvete i eventualno Saveznog ministarstva za nauku i kulturu, koja bi ta savetovanja i organizovali. Zaključci i zapažanja sa takvih savetovanja trebalo bi da se objave u štampi, kako bi se njima mogli koristiti i nastavnici ostalih viših gimnazija u zemlji.

6) Reorganizacija nastave na univerzitetima (matematičke grupe prirodno-matematičkih fakulteta) utoliko, što će studenti pored stručne spreme dobiti i solidno poznavanje metodike matematike sa naročitim napomenom da bi za taj posao odgovarao stručnjak matematičar, a ne predavač opšte metodike i pedagogike.

7) Organizovanje gimnazija — vežbaonica kod viših pedagoških škola, gde će se u praksi, u metodskom pogledu, usavršavati slušaoci VPS, prirodno-matematičkog fakulteta i učenici raznih tečajeva za stručno uzdizanje nastavnika.

To bi bile opšte forme rada za stručno, metodsko i ideološko uzdizanje nastavnika. Ali svi ovi metodi mnogo bi izgubili od svog značaja ako nastavnicima ne bi bila data i mogućnost da individualnim radom usvoje gradivo raznih tečajeva i savetovanja, i uopšte da individualno rade na svom usavršavanju. To bi im se omogućilo:

a) objavljivanjem stručnih, metodskih i ideoloških članaka u vezi sa nastavom matematike u srednjim školama. Ti članci objavljivali bi se svuda gde je to, s obzirom na karakter časopisa, moguće, kao i u opštim pedagoškim časopisima koje pojedne republike i izdaju, tako i u stručnom časopisu za srednjoškolsku nastavu matematike, slično onome koje izdaje Ministarstvo prosvete NR Srbije;

b) izdavanjem originalnih metodika koje bi obrađivale gradivo matematike u vezi sa našim programima, sa iskustvima u našim školama i u vezi sa našom stvarnošću;

c) izdavanjem pomoćne literature, raznih monografija i brošura, gde bi svakako u prvi red ušle enciklopedija elementarne matematike i istorija matematike;

d) objavljivanjem zapažanja stručnih inspektora sa dobrim primerima uspešne nastave i sa najčešćim greškama i nedostacima. Ova zapažanja u neku ruku signalizirala bi kojim pitanjima treba posvetiti na tečajevima i u štampi što više pažnje;

e) organizovanjem lako pristupačnih stručnih biblioteka, u kojima bi nastavnici bez velikih formalnosti, povremeno mogli pozajmljivati časopise, brošure i knjige iz područja srednjoškolske nastave matematike, pa i literature koja se bavi pitanjima elementarne matematike, posmatrane sa više tačke gledišta. Ove biblioteke mogle bi se osnivati uz VPŠ, u sreskim centrima, kod prosvetnih povereništava ili, možda još najbolje, u pojedinim jačim gimnazijama.

Ovim merama sigurno bi se doprinelo poboljšanju nastave matematike koju izvodi sadašnji kadar nastavnika, ali kad govorimo o kadrovima moramo pogled uperiti u dalju budućnost. Svedoci smo činjenice da se još uvek na matematičku grupu prirodno-matematičkih fakulteta, kao i na odgovarajuću grupu viših pedagoških škola upisuje premali broj apsolventata gimnazija, odnosno učiteljskih škola. To pitanje će, uglavnom, tretirati referat za nastavu matematike na visokim školama, ali ipak treba i srednja škola da pomogne pri rešavanju toga pitanja, pošto ona daje kadrove visokim školama, a može prilično da utiče i na raspoloženja gimnazijalaca prilikom odlučivanja u kojem će pravcu oni nastaviti svoje studije. Ceo problem se sastoji u tome da pridobijemo već u srednjoj školi što više učenika, koji će sa oduševljenjem raditi matematiku, koji će taj predmet zavoleti, ne samo zbog njegove praktične primene, nego i zbog njegove unutrašnje logike, njegovih naročitih metoda, zbog njegovog teoriskog značaja. Takvi se apsolvenci neće kolebati da li da se upišu na tehničke fakultete kuda teži ogroman broj matematički najdarevitijih učenika, ili da stupe u matematičku grupu prirodno-matematičkih fakulteta. Pitanje je međutim, kako da oduševimo omladinu za upis na matematičku grupu nauka. Toga pitanja dotakao se i referat Narodne Republike Makedonije. U njemu se kaže da se 1947/48 godine upisalo na matematičku grupu Više pedagoške škole svega sedam studenata, a na odgovarajuću grupu fakulteta šest studenata. Zatim se predlaže da se sa Kongresa uputi poziv omladini da se u što većem broju upisuje na matematiku. Ako bi se sve svršilo samo na pozivu, taj korak bi, kao suva administrativna mera, ostao bez uspeha; put je pravilno označen, treba se obratiti omladini, ali ne samo pozivom, nego trajnim radom, trajnim oduševljenjem omladine za matematiku, što se može sprovesti u delo uglavnom pomoću učeničkih naučnih kružoka. Kod organizovanja ovih kružoka mnogo će nam pomoći organizacija Narodne omladine koja u svom programu ima stvaranje takvih kružoka. Na tim kružocima okupljali bi se oni učenici koji pokazuju naročitu ljubav za matematiku; na njima se ne bi toliko prorađivalo gradivo po programu, nego bi se više produbljivali pogledi i proširivala znanja sa interesantnim poglavljima elementarne matematike. Tu bi nastavnici imali prilike da omladinu oduševi lepotom matematike. Za pravilan i uspešan rad takvih kružoka treba dati profesorima i učenicima uputstva, gra-

divo, pomoćnu literaturu. Zato bi bio jedan od važnijih zadataka ovog Kongresa da raščisti pitanje o programu za rad kružoka, o načinu rada, o nabavljanju literature za takve kružoke i sl. To pitanje je za našu praksu uglavnom novo i neobrađeno. Uzmimo u obzir njegov veliki značaj, prisjetimo se da je veliki Abel izišao iz jednog takvog kružoka. Setimo se koliko smo se kao učenici veselili svakoj zbirci zadataka, svakoj knjizi ili brošuri koju smo mogli da razumemo i kako smo se time vezivali za matematiku. Uzmimo u obzir da se zalaganje oko kružoka bogato isplaćuje. Ako pridobijemo godišnje 30—50 oduševljenih matematičara, što izlazi vrlo malo u okviru cele Jugoslavije na svaku potpunu gimnaziju, možemo reći da je naš rad u kružoku bio od velike koristi i da smo na taj način, na proširenoj platformi, znatno doprineli i borbi za kadrove.

PITANJE STRUČNE I METODSKE LITERATURE I ČASOPISA.  
PITANJE UDŽBENIKA

U složenom kompleksu pitanja formiranja nastavnika matematike, pitanje literature igra izvanredno važnu ulogu. Pri postavljanju ovoga pitanja treba bezuslovno uzeti u razmatranje sledeće momente:

- a) kako stoji stvar sa našom dosadašnjom literaturom te vrste;
- b) koji su nedostaci i praznine u njoj;
- c) na koji način mogu se ti nedostaci otkloniti.

Ovde, sasvim prirodno nije reč o tome da se na postavljena pitanja da iscrpan odgovor. Naš je cilj samo da podvučemo principijelno važnije momente i da formulišemo izvestan broj konkretnih predloga.

Osvrnimo se, pre svega, na literaturu koja zasada stoji na raspoloženju nastavniku matematike, ne računajući tu dela visokog naučnog kvaliteta, koja će tek jedan mali broj nastavnika moći da prati. Moramo priznati da u tom pogledu stojimo sasvim slabo. Do rata, takoreći, nije se ništa uradilo. Sem neophodnih udžbenika, često osrednje vrednosti, pa i sasvim slabih, drugih dela skoro i nemamo; ni izvornih, ni prevedenih. Tu bismo mogli da spomenemo jedino poneki članak u nekom časopisu, kao i dve do tri prevedene brošure, ali i to je sve rađeno na dohvat, površno i bez ikakvog plana.

Posle oslobođenja i na ovom polju osetio se značajan zamah. Danas već raspoložemo izvesnim brojem izvornih dela, većinom iz oblasti metodike matematičke nastave kao i sa nekoliko prevoda metodskog sadržaja i brošura popularne i naučne sadržine, Najzad, tu je i časopis „Nastava matematike i fizike u srednjoj školi”, koji izdaje Ministarstvo prosvete NR Srbije.

Sve je to, naravno, još uvek malo, a mora se priznati da je bez dovoljno plana rađeno. Stoga će biti potrebno da se zadržimo na delima neophodno potrebnim svakom nastavniku matematike, upravo, da formulišemo jedan konkretan predlog za dalje plansko izdavanje dela stručne i metodске sadržine.

Poznato je, pre svega, da jedan od osnovnih nedostataka u nastavi matematike u srednjoj školi potiče otuda što nastavnik često pogrešno tretira osnovne pojmove elementarne matematike i što nema jasnú pretstavu o čitavom nizu elementarnih problema, koji, doduše, ne ulaze u okvir školskog kursa, ali koji omogućavaju nastavniku da zauzme kritičan stav prema problematici koju obrađuje i da stekne punu sigurnost u metodskoj obradi gradiva.



To je moguće postići u prvom redu pomoću jedne enciklopedije elementarne matematike. Ne radi se o tome da se jednostavno prevede jedna od renomiranih enciklopedija, poznatih iz matematičke literature. Nama je potrebna enciklopedija koja će potpuno odgovarati potrebama našeg nastavnika, kako po izboru materijala tako i po nivou izlaganja. Izrada takvog jednog obimnog dela svakako zahteva mnogo vremena i puno angažovanje većeg broja stručnjaka. Kako mi imamo dovoljno ljudi, koji bi bili u stanju da ostvare ovu krupnu zamisao, mogle bi se već izvršiti pripreme za izradu pomenute enciklopedije.

Još ponajbolje stojimo sa literaturom pedagoško-metodske sadržine, kojoj je posle oslobođenja posvećena velika pažnja. Da spomenemo samo prevode „Metodika geometrije” od Beskina, „Algebra i nastava algebre” od Bronštajna, kao i originalno delo „Prilozi metodici matematičke nastave” od jednog kolektiva domaćih autora. Tu je i „Matematička čitanka” u redakciji profesora M. Sevdicia, kao i niz članaka iz metodike matematike u Pedagoškom društvu NR Hrvatske.

Sva navedena dela u znatnoj meri utiču na nastavu u našim školama, ali još ni iz daleka ne zadovoljavaju sve njene potrebe. Pitanje je, dakle, kakva dela pedagoško-metodske sadržine treba da se nalaze u biblioteci svakog našeg nastavnika srednje škole. Treba, pre svega, obraditi jednu opštu metodiku matematičke nastave, koja bi obuhvatila sva pitanja matematike u srednjoj školi. Naravno da se opet ne radi o prevodu neke renomirane metodike, nego o originalnom delu, prilagođenom potrebama nastave u našim školama. Metodski deo biblioteke nastavnika srednje škole treba da sadrži i niz specijalnih radova o različitim pitanjima matematike. Dobar deo toga materijala nastavnik će svakako naći i u pomenutom časopisu Ministarstva prosvete NR Srbije, ali ne bi bilo loše kada bi se pristupilo sistematskom izdavanju manjih monografija o posebnim pitanjima metode nastave matematike. Jedan pokušaj u tome pravcu već je učinilo Društvo matematičara i fizičara NR Srbije, koje je izdalo prevod brošure „Osnovni pojmovi matematike i matematičke definicije u srednjoj školi” od A. Hinčina, sovjetskog matematičara koji je stigao i našao vreme i smatrao za potrebno da se udubi i u problematiku srednje škole. Tim monografijama bila bi, naravno, obuhvaćena samo krupnija pitanja nastave matematike i to ona koja su za našu nastavu od interesa.

Iz oblasti istorije matematike kod nas je još ponajmanje urađeno, tako da danas naš nastavnik nije u stanju ni svoja redovna predavanja da ilustruje momentima iz istorije matematike, mada je sad već definitivno utvrđena pedagoška vrednost ovog materijala.

Na jednu obimniju istoriju matematike u kojoj se na napredan način tretira razvoj matematičkih nauka, u okviru opštih istorijskih zbivanja, treba čekati još duže vremena. Za sada bi se jedino moglo otpočeti sa prevodenjem jednog značajnijeg dela iz svetske matematičke literature, naravno, takvog koje nije zastarelo po svojim osnovnim postavkama. Izdavanje jedne opšte istorije matematike, sasvim prirodno, ne isključuje mogućnost rada i na drugim pitanjima istorisko-matematičke sadržine. Tu se, u prvom redu, misli na prevode klasičnih dela iz svih perioda razvoja matematike i na biografije znamenitih matematičara. Od klasičnih matematičkih dela nesumnjivo prvo mesto zaslužuju Euklidovi „Elementi”. Srpska akademija nauka izdala je tu skoro prvu knjigu „Elementa”, što znači ozbiljan doprinos našoj stručnoj literaturi. Neće

biti teško, kad tome dođe vreme, odabrati za prevodenje i ostala klasična dela matematičke literature. Vredi još napomenuti da je Društvo matematičara i fizičara Narodne Republike Srbije pripremlilo za štampu kraće spise koji tangiraju problematiku elementarne matematike našeg velikog naučnika pokojnog Mihaila Petrovića, što će takođe predstavljati ozbiljan doprinos ovoj vrsti literature.

Posebno pitanje predstavlja literatura iz koje bi naučni kružoci učenika crpili materijal za rad. Izdavanje jedne takve biblioteke, uz pretpostavku da će se izbor tema pravilno saobraziti potrebama učenika, mogao bi iz temelja da izmeni karakter nastave matematike u našoj srednjoj školi.

Ovim što je do sada rečeno nisu, sasvim prirodno, ni približno iscrpljene sve mogućnosti i potrebe stručne literature, nego je samo izložen onaj materijal koji je trenutno najvažniji i koji se, uzевši u obzir današnje prilike, može najbrže ostvariti. Da bi se, međutim, rad na izdavanju stručne literature sistematski odvijao, treba pre svega izraditi jedan bliži i perspektivni plan i jednu rang listu, po kojoj bi se izrađivala i štampala ona dela, koja su nam danas najpotrebnija, i to uz saradnju stručnjaka iz svih republika.

Ostaje još pitanje časopisa za metodiku nastave matematike. Da bi časopis u potpunosti odgovarao svrsi kojoj je namenjen, treba da na njemu saraduje što veći broj nastavnika, kako bi se iskustva do kojih se svakodnevno dolazi u školskoj praksi, kao i pozitivna znanja iz problematike elementarne matematike, i ovim putem prenela na nastavnike.

Organizacija časopisa svakako je dobro zamišljena, a osnovne smernice pravilno postavljene, pa se s pravom može očekivati da će posle prvih brojeva, u kojima se postavljeni plan još ne može dovoljno sagledati, u idućim brojevima planski rad u punoj meri doći do izražaja. Uspeh, naravno, zavisi u prvom redu od toga, u kojoj će meri naši stručnjaci i pedagozi biti aktivni kao saradnici lista.

Posebnu pažnju zaslužuje pitanje udžbenika. Neosporna je činjenica da većina dosadašnjih udžbenika ne zadovoljava u potpunosti potrebama nastave, mada ima i takvih, koji predstavljaju rezultat ozbiljnog produbljanja predviđenog gradiva. Daleko bi nas odvelo kada bismo detaljno analizirali sve pozitivne i negativne strane postojećih udžbenika, no osnovne nedostatke mogli bismo da formulišemo ovako:

a) Udžbenici su rađeni na brzinu, zbog čega u njima ima dosta neujednačenosti, kako u izboru materijala, tako i u metodskoj obradi gradiva.

b) Većina udžbenika, a naročito onih prevedenih, ne raspolaže dovoljnim brojem zadataka, i kada ih ima dovoljno, obično nisu raspoređeni po potrebnoj metodskoj postupnosti.

c) Mnogi udžbenici nisu pisani prema postojećem programu.

d) Pisci udžbenika očigledno se kolebaju između dva shvatanja uloge udžbenika u nastavi. Dok jedni smatraju da je udžbenik knjiga iz koje učenik može, eventualno i sam da uči, drugi u svojim udžbenicima iznose samo sažeti program onoga što nastavnik izlaže na času, itd.

Da bi navedena pitanja, kao i čitav niz drugih pitanja u vezi sa udžbenicima, bila pravilno rešena, potrebno bi bilo formirati jednu komisiju od unverzitetских i srednjoškolskih nastavnika, pedagoga i pisaca udžbenika, koji bi razmotrili i pretresli celokupan materijal koji ulazi u okvir srednjoškolskog udžbenika.

Ova komisija bi imala za zadatak i da ispita mogućnost izrade jedinstvenih udžbenika za čitavu zemlju, ali tek na osnovu prakse ne gušeći inicijativu pisaca u pojedinim republikama. Ta komisija bi izvršila i sve organizacione pripreme za rad na izradi udžbenika i pružila piscima udžbenika potrebne sugestije za dalji rad.

Izabrane i odobrene radove trebalo bi prevesti na sve jezike naših naroda, odnosno, jezički doterati prema potrebama pojedinih republika.

## NASTAVA FIZIKE U SREDNJIM ŠKOLAMA

### 1. Cilj i zadatak nastave fizike

Cilj i zadatak nastave fizike u srednjim školama je, da upozna učenike sa fizičkim pojavama i zakonima po kojima se te pojave zbivaju u prirodi i raznim mehanizmima, kao i sa mogućnostima da se tekovine fizike tehnički iskoriste u svakodnevnom životu i praksi. Preko nastave fizike učenici treba da upoznaju i shvate zakonitost i povezanost koja vlada među fizičkim pojavama u prirodi, da uvide ogroman značaj savremene fizike za stvaranje boljeg i srećnijeg života, kao i mogućnosti da se preko nauke, konkretno preko postignuća fizike, utiče na sam tok prirodnih pojava. Izučavanje fizike treba da omogući učenicima da dođu do saznanja, da je krajnji cilj nauke da zagospodari prirodom i da tok prirodnih pojava uputi u pravcu ljudskih potreba, kao i da oslobodi čoveka od raznih praznoverica i straha od prirodnih pojava.

Pravilnim pak tumačenjem istoriskog razvitka fizike i njegove povezanosti sa razvitkom društva, kao i stalnim isticanjem zakona dijalektike kod tumačenja fizičkih pojava, fizika treba znatno da doprinese formiranju dijalektičko-materijalističkog pogleda na svet. Izučavanjem fizike učenici treba da uvide, da su ogromna postignuća savremene nauke, konkretno fizike, rezultati upornog i strpljivog rada, da su kolektivna tvorevina vekovnih ispitivanja prirode i njenih zakona od strane mnogobrojnih naučnih radnika raznih naroda i da zato ona pripada svima.

Preko nastave fizike učenici treba da se upoznaju sa najvažnijim metodama ispitivanja i naviknu na samostalno ispitivanje prirodnih pojava, kako bi mogli, uz primenu stečenog znanja iz fizike da pravilno donose zaključke. Važan zadatak fizike u srednjim školama bi bio, da podigne tehničku kulturu učenika na viši stepen, da im ukaže na ogroman značaj fizike za izgradnju socijalizma uopšte i da doprinese da njihovo znanje iz fizike, stečeno u srednjoj školi, bude iskorišćeno u našoj tehnici, kako bi se ubrzala socijalistička izgradnja zemlje.

Nastava fizike treba da naoruža učenike potrebnim znanjem za dalje studiranje na stručnim, višim i visokim školama, kako bi se mogao dobiti visokokvalifikovani kadar, neophodno potreban našoj mladoj industriji.

### 2. Nastavni plan i program

Dosada se fizika predavala u našim srednjim školama u dva zaokružena kursa: nižem i višem. Smatramo da je ovo dobro i da treba da ostane i dalje tako. Ovakva podjela je potrebna zato, da bi učenici, koji po završetku gimnazije odlaze u privredu, poneli sobom zaokruženo znanje iz fizike, kao osnovu za njihovo dalje tehničko obrazovanje neophodno potrebno za uspešno uključivanje u privredu.

U doratnom planu srednjoškolske (gimnazijske) nastave fizike nije bio određen broj časova koji bi joj pripadao s obzirom na savremeni značaj koji ona ima (11 časova u oba kursa). U nastavnom programu nije bilo najnovijih dostignuća fizike. Građivo nije dozirano po vremenu. Izbor i raspored građiva su dosta dobro odgovarali tadanjim uslovima ali je obim građiva prelazio kapacitet vremena određen za njegovo prelaženje.

Posleratni planovi odmah od početka razlikovali su se po većem broju časova dodeljenih nastavi fizike nego što je to bilo pre rata, iako to nije bilo jednako učinjeno u svima narodnim republikama.

U novom saveznom planu (opštem) nastavi fizike je dato pet časova u nižim razredima (2 časa u drugom i 3 časa u trećem razredu) i 11 časova u višim razredima (2 časa u petom, 3 časa u šestom, 3 časa u sedmom i 3 časa u osmom razredu) što znači, sa 16 časova nedeljno, veliki napredak prema ranijim planovima i programima i saobražavanje novim uslovima. Povećanje prema broju časova pre rata iznosi 144 časa godišnje ili 33%. Ovoliki broj časova s obzirom na to da program nije u znatnijoj meri kvantitativno proširivan prema predratnom, daje mogućnosti da se ostvare laboratorijske vežbe u nastavi fizike. Iako vežbe nisu ušle u sam program, na saveznoj konferenciji za izradu nastavnog plana i programa data je sugestija da sva republikanska ministarstva prosvete unesu ovaj zahtev uz metodske napomene uz program.

Celokupan raspored građiva u programu u glavnim linijama po rasporedima izgleda ovako:

## II razred (2 časa nedeljno)

*Uvod* (4 časa)

*Mehanika* (53 časa)

*Akustika* (3 časa)

## III razred (3 časa nedeljno)

*Toplota* (6 časova)

*Elektricitet* (46 časova)

*Svetlost* (12 časova)

## V razred (2 časa nedeljno)

*Uvod* (2 časa)

*Mehanika* (55 časova): kinematika i dinamika pravoliniskog kretanja, statika (geo-, hidro- i aerostatika).

## VI razred (3 časa nedeljno)

*Mehanika* (40 časova): kinematika i dinamika krivoliniskog kretanja, hidrodinamika i aerodinamika.

*Nauka o toploti i molekularna fizika* (50 časova)

## VII razred (3 časa nedeljno)

*Elektricitet i magnetizam* (bez elektromagnetskih talasa)

## VIII razred (3 časa nedeljno)

*Oscilatorno i talasno kretanje* (8 časova)

*Akustika* (6 časova)

*Nauka o svetlosti (36 časova)*

*Elektromagnetni talasi (12 časova)*

*Priroda svetlosti. Osnovi fizike atomskog jezgra. (8 časova)*

Noviji razvitak teorija o postanku Sunčevog sistema, dvojnih zvezda i drugih sistema. Jedinstvo materije u prirodi (4 časa).

Neki stavljaju novom nastavnom planu fizike za više razrede prigovore da podela po razredima nije celishodna, a ni sistematizacija gradiva u jednom razredu da nije najbolje izvedena. Pored mišljenja da je izbor gradiva dobar naročito se prigovara što su oscilatorno kretanje, talasno kretanje i zvuk prebačeni u VIII razred. Harmonijske oscilacije trebalo bi da dođu u mehaniku i to ispred klatna. U mehanici je mesto i rezonanciji. Nije zgodno što je rezonancija u programu stavljena u akustiku posle svirala i oscilovanja vazдушnih stubova. Primećuje se da bi trebalo prebaciti oscilatorno kretanje, talasno kretanje i zvuk u VI razred i to posle hidrodinamike i aerodinamike. Posle hidrodinamike i aerodinamike, u vezi sa ovom promenom, trebalo bi uzeti i matematičko klatno. U programu VII razreda, u odeljku „Struje u gasovima”, uzeti su Rentgenovi zraci. Njih treba prebaciti u VIII razred i to tamo gde se govori o izvoru Rentgenovih zrakova. Radioaktivnost, raspadanje atoma i Rezerford-Borov model atoma isto tako uzeti su u ovom odeljku. Postoji mišljenje da i njih treba prebaciti u program VIII razreda i to ispred „novije teorije o strukturi atoma”. Odeljak programa VIII razreda „Noviji razvitak teorije o postanku Sunčevog sistema, dvojnih zvezda i drugih zvezdanih sistema” kaže se da treba izostaviti iz programa fizike, jer da to nije predmet proučavanja fizike.

Ni u programu višeg kursa kao ni u programu nižeg kursa nisu predviđene eksperimentalne vežbe koje bi trebalo neizostavno predvideti i odrediti konkretno koje će vežbe učenici raditi. Nemanje aparata i učila ne treba ni u kom slučaju da tome poduhvatu bude prepreka, jer se mogu naći u dovoljnoj meri eksperimenti koji se mogu izvesti sa materijalom kojim raspolaže svako mesto. Ako se tome doda da su neke škole već počele da se snabdevaju aparatima i učilima izrađenim u našim radionicama i da će se sve više snabdevati, onda takav izgovor sasvim otpada.

Zamera se što program nije opširnije obrađen, s obzirom da fizika danas najčešće ne predaju stručnjaci. Međutim, program se može detaljisati u republikanskim programima ili u gradskim stručnim aktivima. Ne treba da se daju methodske jedinice sa opštim nazivom kao što je to slučaj u dosadašnjem nastavnom programu, na primer: galvanski elementi, treba tačno naglasiti na koje galvanske elemente se misli. Ovo je potrebno pored ostalog i zbog toga, što kod nas na višem kursu predaju fiziku mahom nestručnjaci, pa se može desiti da baš najbitnije bude izostavljeno pri obrađivanju programa.

inače postoji mišljenje da celokupan materijal iz fizike predviđen u sadašnjem programu odgovara savremenom stanju fizike i našim društvenim potrebama (slične primedbe mogle bi se staviti i na nastavni plan i program za učiteljske škole).

Na neka mišljenja i prigovore može se dati sledeći odgovor: Ovakav raspored gradiva po razredima i sistematizacija gradiva u jednom razredu diktirani su celokupnim nastavnim planom gimnazije koji je na-

metnuo broj časova u pojedinim razredima i potrebom koordinacije nastave fizike sa nastavom drugih predmeta, prvenstveno sa nastavom matematike.

Što se tiče gradiva iz astronomije unesenog u program fizike ono je moralo biti uneseno prema zaključku savezne konferencije da se astronomija kao poseban predmet ukine a da se priključi odgovarajućim odeljcima fizike i geografije.

Mora se imati u vidu da je raspored i izbor nastavnog gradiva izveden na pedagoškim principima, koji dozvoljavaju odstupanje od reda koji je uobičajen u strogo naučnom izlaganju.

Što se tiče srednjih stručnih škola bilo bi neophodno potrebno da se tamo fizika izučava kao opšteobrazovni predmet i prema tome nastavi fizike u srednjim stručnim školama treba dati potreban broj časova koji odgovara njenom značaju. Mišljenje inženjera koji predaju na pojedinim osecima srednjih stručnih škola da nije potrebno u ovim školama izučavanje celokupne fizike, pošto se na pojedinim osecima uče samo izvesni delovi kao na primer, termodinamika, elektricitet itd., potpuno je pogrešno. A mišljenje da fiziku kao nauku u srednjim stručnim školama treba ukinuti, apsurdno je. Naprimer, znanje termodinamike bez znanja celokupne fizike je nepotpuno i na čisto formalističkoj osnovi. Prema programima za nastavu fizike u srednjim stručnim školama vidi se da se fizika u njima proučava više enciklopediski, a manje na široj naučnoj osnovi.

### 3. Stručni kadrovi za fiziku

Nastavni planovi i programi mogu biti i idealno sastavljeni, ipak to nije garancija da će i uspeh u nastavi fizike biti dobar. Glavni faktor za postignuće uspeha bio je i ostaje nastavnik. Od njegove stručne i methodske spremne, od njegovog zalaganja u radu, od njegove ljubavi prema poslu, od njegovog snalaženja i stremljenja ka pronalaženju sve novih i novih, usavršenijih metoda u radu, od njegovog zalaganja u upotpunjavanju svog stručnog i methodskog znanja kao i od niza drugih faktora, zavisi kakav će se rezultat dobiti.

Što se tiče stručnih kadrova u nepotpunim gimnazijama se jedva može o njima govoriti. Čak ni u potpunim gimnazijama nije redak slučaj da fiziku predaje nestručnjak. U srednjim stručnim školama ovo pitanje ima naročiti vid s obzirom na napred navedeno u drugom odeljku. Naročito je upadljiv slučaj Narodne Republike Makedonije gde je od 67 nastavnika, koji predaju fiziku u srednjim školama, svega jedan fizičar.

Najgore je što u nedostatku stručnih kadrova za nastavu fizike često fiziku predaju ljudi koji nemaju drugu stručnu spremu koja bi bar donekle bila bliska stručnoj spremi fizičara, a isto tako je velika nezgoda što obično nastavu fizike uzimaju u svoje ruke matematičari ali oni predaju fiziku obično u jednom razredu i često padaju u iskušenje da nastavu fizike matematiziraju.

Ministarstva prosvete bi trebalo da se postaraju da organizuju specijalne kurseve na kojima bi se i nestručni nastavnici fizike mogli osposobiti za pravilan rad.

Ali do pozitivnih rezultata će se doći samo ako nastavnici ličnom inicijativom rade na svome stručnom usavršavanju, ako sami potraže što više izvora da prodube i prošire svoje znanje, ako prečiste sva pitanja

koja su im nejasna, ako se vežbaju u eksperimentisanju. Neophodno je potrebno da svi nastavnici koji predaju fiziku dobro prouče metoda uputstva i priručnike kojih danas već ima i koji će im pomoći da lakše savladaju eksperimentalnu nastavu bez koje ne može biti dobre nastave fizike.

#### 4. Udžbenici, pomoćna literatura i učila u nastavi fizike

Značaj fizike nikako ne stoji u srazmeri prema broju i kvalitetu udžbenika, a pogotovu prema pomoćnoj literaturi koju smo dosada imali na raspoloženju za nastavu fizike u srednjim školama. Predratni udžbenici fizike nisu u mnogome odgovarali potrebama nastave. Najveći njihov nedostatak je zastarelost u naučnom i metodskom pogledu. Udžbenici koji su se pojavili posle oslobođenja čine korak napred u mnogom pogledu. Kad ovo tvrdimo mislimo na prevode udžbenika fizike za više razrede profesora I. Sokolova i udžbenike fizike za niže razrede od Faljejev-Periškina. Zatim, na udžbenike fizike od domaćih fizičara Lukatele, Mecgera, Goldberga, Katalinića i Majera.

Udžbenici Faljejev-Periškina za niže razrede dobri su udžbenici ali ne odgovaraju našoj stvarnosti. Udžbenici fizike za više razrede od Sokolova naučno i idejno su dobri, sadrže i eksperimentalne vežbe (laboratoriske), što je za nas novina, ali ne odgovaraju našim potrebama:

- 1) stil je vrlo težak,
- 2) nekada izlaganje zasnivaju na činjenicama koje su našim učenicima nepoznate,
- 3) ne odgovaraju ni našem programu, ni rasporedu gradiva po razredima i nemaju veze sa našom stvarnošću.

Udžbenici Lukatele, Mecgera, Goldberga, Majera i Katalinića nemaju toliko nedostataka koje imaju udžbenici Sokolova i Faljejev-Periškina s obzirom na naše uslove, ali bi izvesna poboljšanja bila potrebna pa da ovi udžbenici budu dobri udžbenici koji bi mogli da potpuno zadovolje našu srednjoškolsku nastavu fizike. Potreba za jedinstvenim a savremenim udžbenikom fizike potpuno je sazrela i krajnje je vreme da se pristupi izradi takvih udžbenika.

Po mogućnosti dobro bi bilo za srpski i hrvatski jezik stvoriti što jedinstveniju terminologiju. Sem toga razumljivo je da jedinstveni udžbenik treba da bude izdat na svim našim narodnim jezicima.

Pomoćnu literaturu iz fizike mogli bismo podeliti na nastavničku i učeničku. Što se tiče nastavničke literature momentano se oseća najveća potreba za jednim stručnim časopisom koji bi tretirao pitanja iz metodike nastave fizike. Saradnji u takvom jednom časopisu trebalo bi da pristupe svi stručni nastavnici fizike. Narodna Republika Srbija je izdala jedan broj ovakvog časopisa, a drugi kao dvobroj baš je izašao. Takav časopis bi trebalo da služi kao direktivan časopis i kao sredstvo za razmenu iskustava u radu. Za idejno uzdizanje nastave fizike takav časopis bio bi od izvanrednog značaja. Pored ovog časopisa potrebno bi bilo prevesti s ruskog jezika bar jednu dobru metodiku nastave fizike. Takođe u cilju idejne obrade fizike neophodno bi bila jedna, bar skromnija, istorija fizike. I ovdje bi se moglo pribeci prevodenju, naročito bi dobro bilo prevesti s ruskog jezika istoriju fizike od P. S. Kudrjavceva. U sadašnjim uslovima nastave fizike, s obzirom na znatnije pomanjkanje stručnih nastavnika, ukazuje se potreba za fizičkim praktikumima za srednjoškolsku nastavu. Isti bi trebalo da obuhvati pored opštih uputstava za ekspe-

rimentalni rad i odabrane demonstracije i oglede za srednju školu. Dobro bi bilo kad bi ovaj praktikum bio saobražen učilima koja već postoje i koja će se ubuduće izrađivati u našoj zemlji.

Kao učenička lektira potreban je veći broj dela koja bi popularizovala fizičke pojave i zakone i osvetljavala primenu nauke u izgradnji socijalizma, zatim biografije fizičara i sličice iz istorije fizike. U tom pogledu naša izdavačka delatnost u novoj Jugoslaviji pošla je dobrim putem i pokazala lepe rezultate i treba želiti da se u tome i dalje nastavi.

Najbolnije pitanje za nastavu fizike u svim srednjim školama je pitanje fizičkih učila i prostorija za izvođenje eksperimentalne nastave. I ono nešto bogatih kabineta koji su postojali u izvesnim gimnazijama u većini su potpuno uništeni ili oštećeni u ratu, te se oseća veliki nedostatak u učilima u skoro svim našim školama. Ovaj nedostatak onemogućuje veće uzdizanje kvaliteta i postizanje uspeha nastave fizike. Iako je do sada u tom pogledu nešto učinjeno, kroz naše dve fabrike za izradu učila, nije se uradilo po ovom pitanju onoliko koliko se moglo uraditi. Pogotovu kad se uzme u obzir da se priličan broj učila može serijski proizvoditi uz srazmerno malu potrošnju materijala i skromnu upotrebu radne snage. Potrebno bi bilo oformiti jednu stalnu komisiju sastavljenu od naših najboljih stručnjaka, koja bi davala nacрте, stručne savete i porudžbine fabrikama i kontrolisala njihov rad. Ta bi komisija prethodno morala izvršiti tipizaciju fizičkih kabineta ne samo u pogledu sprava već i u pogledu nameštaja i instalacija za fizičku laboratoriju. O ovome je već bilo raspravljano na jednoj konferenciji prošle godine u Zagrebu, ali se ovakav posao ne može rešiti jednom konferencijom. Nužno bi bilo temeljnije proučiti s jedne strane potrebe različitih tipova naših škola, a s druge strane mogućnosti naše proizvodnje. Pored aparata mora se podvući korisnost slika, tabela, grafikona i dr. u srednjoškolskoj nastavi fizike. Skice aparata i njihovih preseka mogu u znatnoj meri privremeno nadoknaditi nedostatak samih učila. Važno je da ubuduće sve škole, uz aparate koje dobijaju iz naših fabrika, dobiju opis i uputstva za rukovanje njima, kao i potrebne skice i uputstva za čuvanje istih. Inače se dešava da zbog nestručnosti nastavnog osoblja aparati i po dolasku u školu ostaju neupotrebljeni. Za ovo ima bezbroj primera.

Pitanje od prvostepene važnosti za nastavu fizike je pitanje osiguranja prostorija potrebnih za formiranje fizičkog kabineta. Te su prostorije u većini škola obično male, ne mogu u njima da se drže predavanja i vežbe, a ukoliko i ima većih, nemaju potrebnog uređaja. Obično se smatra da se kabineti i slušaonice za fiziku mogu najlakše žrtvovati za druge potrebe, najčešće se upotrebljavaju kao učionice za pojedina odeljenja. S obzirom na važnost ovog pitanja skrećemo naročitu pažnju Kongresu matematičara i fizičara na ovu činjenicu.

##### 5. Koordinacija nastave fizike, matematike i hemije

Koordinacija nastave fizike i matematike pa fizike i hemije je vrlo krupno pitanje od čijeg pravilnog rešenja u velikoj meri zavisi uspeh nastave.

Što se tiče koordinacije nastave fizike i hemije, može se reći da je to pitanje uglavnom dobro rešeno.

Pitanje koordinacije nastave fizike i matematike je problem čije rešavanje zahteva mnogo napora i veštine, pa je pri svemu tome pri sadanem planu matematike nemoguće uskladiti nastavu ova dva predmeta



tako da se iz te usklađenosti izvuče što više koristi. Moglo bi se reći da je plan nastave matematike u nekoj vrsti zaostajanja prema planu fizike tako da se pojedine, inače važne, methodske jedinice ne mogu da obrade dovoljno temeljito (slaganje sila, kosi i horizontalan hitac itd.). Naročito se oseća nedostatak u tome što se trigonometrija uči dockan, u VII razredu, dok se u nastavi fizike potreba za izvesnim znanjima iz trigonometrije javlja ranije, već u V razredu. Prethodno, kada je bilo govora o planu i programu, rečeno je da je potreba koordinacije nastave fizike i matematike uslovala (uz uslovljenost koju joj je nametnuo brojem časova opšti plan) planiranje gradiva fizike po razredima onako kako je to urađeno.

Zadatak Kongresa bio bi da se pozabavi i ovim pitanjem i da kroz diskusiju iznese mišljenje i predloge koji će pomoći narodnim vlastima da se i to pitanje što bolje i što temeljnije reši.

## 6. Perspektive nastave fizike

Naša socijalistička stvarnost odlikuje se vedrim, svetlim perspektivama za budućnost, ona tom vedrinom savladuje i najveće teškoće. Ako se tome još doda da se naša socijalistička stvarnost u potpunosti solidarisala sa mislima profesora Umova da je cilj prirodnih nauka „da utvrde vlast čoveka nad energijom, vremenom i prostorom”, akademika Vavilova da je „fizika jedna od vodećih nauka u prirodi, koja istražuje osnovna svojstva zajednička za sve ili za mnoge oblasti prirodnih pojava” i Lenjina po čijim rečima „fizika rađa dijalektički materijalizam”, onda perspektive za nastavu fizike i za nas fizicare ne mogu biti manje od opštih perspektiva naše stvarnosti.

Pre rata je izvestan broj naših škola imao dobre kabinete, uglavnom nasleđene i bez izuzetka nabavljene u inostranstvu. Pred rat, u okviru kreditne zadruge Proforskog društva počelo se i kod nas sa proizvodnjom jednostavnijih fizičkih aparata. Međutim, u tadanjim uslovima kapitalističkih odnosa ovaj poduhvat nije dao znatnijih rezultata.

Danas, u okviru našeg Petogodišnjeg plana, izrasle su dve fabrike za izradu učila i Preduzeće za izradu školskog nameštaja. Škole već osećaju rezultate njihovog rada. Ali su to tek počeci praćeni obiljem teškoća koje će se ubuduće sve brže i lakše savladavati.

Ono nekoliko dobrih kabineta što se još održalo, treba da nam posluže kao primer koji treba ne samo dostići nego i prestići i to daleko prestići. Ako su ti kabineti davali mogućnost za dobru demonstracionu nastavu, mi danas tražimo znatno više. Naš cilj je laboratoriska nastava. Takva nastava traži bezuslovno podesne prostorije, snabdevene potrebnim uređajem, gde se uključuju: amfiteatralna predavaonica, prostorije za učeničke vežbe, prostorije za pripremu oglada i prostorije za čuvanje aparata i pribora, a sem toga radionica. Osim aparata za demonstraciju potrebne su serije prostijih aparata za učeničke vežbe (u svakoj seriji 15—20 aparata).

Što se tiče aparata već sada treba voditi računa da oni budu koliko je moguće solidnije i preciznije rađeni, a pri zidanju novih školskih zgrada treba voditi računa o tome da one odgovaraju svima potrebnim uslovima moderne pedagoške nastave.

Ovaj cilj se, samo se po sebi razume, ne može da ostvari za svega 2—3 godine, ali će on delimično biti ostvaren i u tome periodu. Međutim, za to vreme, lično zalaganje nastavnika i njegova ljubav prema predmetu

moгу učiniti da i sada već nastava fizike bude interesantnija, sadržajna, puna života. Od nas nastavnika, realizatora nastave, u krajnjoj liniji zavisi dobra i plodonosna nastava.

#### NASTAVA ASTRONOMIJE U SREDNJOJ ŠKOLI

Pitanje nastave astronomije u srednjoj školi jeste pitanje obnavljanja te nastave i mere koje treba preduzeti da se ona obavlja bolje no ranije. O ideološkom značaju nastave astronomije biće govora na drugom mestu. O potrebi obnavljanja te nastave ne bi trebalo uopšte diskutovati. Prvo pitanje koje se postavlja odnosi se na nastavnički kadar kome bi se poverilo izvođenje nastave. Svojevremeno je astronomija pod nazivom kosmografija činila deo nastave geografije, te je izvođenje te nastave padalo u deo geografima. Po oslobođenju se je težilo da predmet iziđe iz tog sklopa, ali je nastava ipak pretežno ostala u rukama geografa. S tim treba ubuduće odlučno prekinuti, poveravajući nastavu astronomije fizičarima i matematičarima. Broj nastavnika kvalifikovanih da predaju astronomiju zanemaran je, i neće se u neposrednoj budućnosti osetno povećati. Sledeće pitanje jeste prema tome pitanje pomoći koju treba pružiti nastavnicima koji će predavati astronomiju, dok se odgovarajućim merama na prirodno-matematičkim fakultetima ne obezbedi priliv kvalifikovanih nastavnika. U tom pogledu trebalo bi što pre, u toku ove školske godine, zadužiti unapred nastavnike koji će, počev od iduće školske godine predavati astronomiju, da prorade izvestan stručni i metodski materijal po planu koji bi se razradio. U toku letnjeg raspusta, iduće godine, trebalo bi u Beogradu organizovati kratak kurs astronomije na kome bi se prorađeni materijal učvrstio, ilustrovao demonstracijama neba i u diskusiji proventilirala sva važnija pitanja kako samog predmeta tako i nastave. Izgleda nam da je ovo jedini način da se nastava astronomije obnovi. Dok se i ovo teško nasleđe prošlosti ne ukloni i ne izgradi nov nastavnički kadar metodski i stručno spreman da koristi ideološku i vaspitnu ulogu astronomije i predaje ga novim generacijama na savremen način, nedopustivo je nastavu astronomije uprkos njenog velikog značaja u srednjoj školi uterivati u krizu razbijanjem i cepkanjem na fiziku, geografiju i druge predmete, gde će ona izgubiti od svojih specifičnih metoda i jedinstva, i često biti i zanemarena pored „glavnog” predmeta. Nedopustivo je stoga što postoje efikasne palijativne mere (o kojima je gore bilo reči), stoga što su naše radionice nastavnih sredstava već sada u stanju da pruže pribor za astronomska merenja, posmatranja i praktične radove na školskoj osmatračnici, stoga što je za tu svrhu dovoljan broj univerzitetskih nastavnika i astronoma praktičara da prevede pa i napiše dobar priručnik opšte astronomije koji će proširiti stručno znanje postojećeg srednjoškolskog nastavničkog kadra, kao i praktikum sa konkretnim uputstvima za izvođenje školskih vežbi i posmatranja.

Što se priručnika opšte astronomije tiče, a s obzirom da je i za univerzitetsku nastavu takav udžbenik neophodan, smatramo da bi pri njegovoj izradi, odnosno izboru prevoda, trebalo imati u vidu njegovu dvostruku namenu: i kao udžbenik za univerzitet i kao priručnik za nastavnike srednjih škola. Izvesno je da se astronomija ranije predavala samo u učionici, i da najveći broj učenika nije imao nikakvih praktičnih znanja čak ni u pogledu orijentacije na nebu. Ova greška se ubuduće ne sme ponoviti. U tom pogledu treba za svaku školu u kojoj se astronomija

predaje, obezbediti zidnu kartu neba. Preporučili bismo uvećanu kartu koja je izišla kao prilog poznatoj knjizi Otona Kučere „Naše nebo”. Od drugih najneophodnijih sredstava za izvođenje nastave treba na prvom mestu istaći Godišnjak našeg neba. U prvoj posleratnoj svesci ove publikacije (za 1948) učinjen je pokušaj da se ova knjiga prilagodi potrebama nastave u srednjoj školi. Treba obezbediti redovno izlaženje takvog Godišnjaka našeg neba koji će obnovljenoj nastavi astronomije biti neophodan. Od najvećeg je značaja za uzdizanje kvaliteta nastave da se učenicima ne samo pokažu modeli i sa rudimentarnim sredstvima izvrše izvesna osnovna posmatranja, no da se isto tako održavaju i vežbe sa posmatranjima pod vedrim nebom, kao i da im se omogući da bar jednom posmatraju nebeska tela pravim astronomskim instrumentom. Poseta astronomskoj opservatoriji svakako je u tom pogledu potrebna, ali zbog vremenskih uslova — ne mora da osigura i posmatranje. Ona može biti i neizvodljiva zbog udaljenosti i sličnih razloga. Otuda bi bilo neophodno potrebno postaviti u nekoliko većih mesta male gimnazijske opservatorije snabdevene školskim astronomskim durbinom. U tom pogledu imamo nešto materijala i u našoj zemlji, koji treba u tom cilju mobilisati.

Predviđajući broj časova za nastavu astronomije treba imati u vidu i časove za praktične radove. Jedan čas nedeljno, koliko je do sada bilo ostavljeno nastavi astronomije, nije dovoljno. U pogledu programa učinili bismo sugestiju da se u prvi mah zadrži eventualno postojeći skraćeni program, a kasnije, prema potrebama i mogućnostima ili uvede raniji potpuni, ili izradi novi.

U časopisu za nastavu fizike i matematike u srednjoj školi potrebno je obezbediti povremeno članke u kojima će se tretirati i savremeno stanje pojedinih problema astronomije. U planu izdanja Društva obezbediti isto tako potrebne monografije iz astronomije.

## De l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les lycées et les écoles professionnelles

### R É S U M É

Dans l'introduction du rapport, on indique que celui-ci s'appuie sur un très grand nombre de renseignements et sur la communication de très nombreux devoirs pédagogiques et techniques venus de la République Fédérative Populaire de Yougoslavie tout entière, aussi bien que sur la base des rapports faits par certains des républiques populaires.

Le rapport expose en détail la question des plans et programmes, celle des cadres professionnels et en particulier de la formation des cadres techniques, celle de l'enseignement dans les écoles professionnelles, celle des manuels et livres scolaires, et d'une façon générale la question des moyens d'enseignement.

Un exposé bien documenté, au cours du rapport, est consacré aux traits essentiels des plans et programmes de l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les lycées et les écoles professionnelles de la Yougoslavie capitaliste, et ensuite aux buts et aux traits caractéristiques des plans et programmes de ces matières dans la

Yougoslavie socialiste. Après une analyse des plans et programmes actuels de ces matières dans ces mêmes établissements scolaires, le rapport, entre autres choses, s'exprime en ces termes :

„Ce court aperçu montre, sans aucun doute, que le programme actuel est le reflet des événements historiques que nous avons traversés; que c' est le reflet, d' un côté, de nos possibilités pratiques, que c' est le reflet de notre réalité. Il faut encore faire remarquer que, précisément en faisant ressortir ce fait que plans et programmes dépendent des conditions historiques, sociale et politiques, nous voulons souligner que nous ne pouvons en aucune façon considérer ce plan et ce programme comme quelque chose de définitif, d' absolu: mais que, comme quelque chose de vivant, qui grandit, qui se développe, ils auront eux-mêmes à subir certains changements. Dans ce sens, il faut à l' avance rejeter toute tentative de plans et de programmes définitifs. Au contraire, nous devons considérer les plans et programmes comme quelque chose de lié fonctionnellement à l' ensemble de notre vie sociale et économique, aux progrès de la pédagogie et de l' art didactique, à nos possibilités au point de vue des cadres”.

Après avoir analysé la matière prévue pour le programme actuel, le rapport souligne qu'il faut renoncer à tendre vers une simplification excessive du programme sous prétexte d'en faciliter l'assimilation et ainsi de réaliser ce programme. Il est clair que la réalisation du programme ne peut être atteinte sans certains efforts, sans combattre contre des difficultés objectives de tout genre. Cependant, il est hors de doute que ce but lui-même — bien posséder le programme — développe chez les maîtres la persévérance et la combativité sans lesquels on ne peut atteindre nulle part un progrès quelconque.

A propos de la question de l'enseignement de la géométrie, qui d' après les rapport des diverses républiques et les renseignements et communications recueillis, représente le point noir du cours de mathématiques dans les écoles secondaires, le rapport adopte ce point de vue: qu'il ne faut pas abaisser le niveau scientifique de l'enseignement de la géométrie, comme d'ailleurs des mathématiques en général, et que les questions fondamentales ne doivent pas être évitées; au contraire, il faut les approfondir avec beaucoup d'attention, car si le cours de géométrie des écoles secondaires évite les question principales et néglige les problèmes un peu délicats mais accessibles aux élèves de ces écoles, ce cours ne permet pas aux élèves de comprendre les rapports qui relient organiquement la matière du cours; et ainsi la géométrie, au lieu d'être un système harmonieux, devient un ensemble de théorèmes groupés de quelques questions plus ou moins liées entre elles.

Après avoir apporté, pour monter la faiblesse de l'enseignement de la géométrie comparativement à celui de l'algèbre, une série de renseignements et de constatations, le rapport souligne que la Congrès doit consacrer à ce fait une attention particulière. Ensuite, il met en relief cette idée que, pour l'instant, le contenu du programme prévu en mathématiques ne doit pas être élargi, mais approfondi. Dans ce sens, il demande instamment qu'on n'introduise pas le calcul différentiel et intégral dans le programme du cours de mathématiques de l'enseignement secondaire. Il vaut mieux s'efforcer d'approfondir la matière dans le sens d'une mise en valeur de la notion de fonction et d'une compréhension exacte des processus limitatifs dans les mathématiques élémentaires; et à la fin du

cours d'enseignement des mathématiques il faut donner aux élèves une revue systématique de l'arithmétique, de l'algèbre et de la géométrie.

Passant à l'analyse de l'enseignement de la physique dans les lycées et écoles professionnelles, le rapport constate que dans la vieille Yougoslavie capitaliste, cette matière, la physique, était négligée et n'occupait dans l'enseignement secondaire qu'une place de second plan. Dans la nouvelle Yougoslavie socialiste, on a donné à la physique, dans les écoles secondaires, la place qui lui revient. Notre réalité socialiste, dans laquelle les sciences expérimentales ont une place éminente et jouent un rôle important, impose à l'enseignement de la physique une grande tâche.

C'est pourquoi il est bien compréhensible que, si on le compare au programme étriqué de la physique dans l'enseignement secondaire de la Yougoslavie capitaliste, notre nouveau plan de physique s'en distingue d'une façon radicale. C'est ainsi que dans le nouveau plan fédéral, on précise les buts de l'enseignement de la physique. C'est tout d'abord, d'initier l'élève aux phénomènes physiques les plus importants aux rapports de cause à effet qui les relie entre eux et aux lois suivant lesquelles ils se produisent, de même qu'aux méthodes les plus importantes des sciences expérimentales et aux méthodes de recherche accessibles aux élèves; ainsi on rend les élèves capables de profiter de leurs connaissances scolaires en physique comme d'une base leur permettant de continuer leurs études scientifiques et de savoir appliquer ces connaissances plus tard, dans la vie. D'un autre côté, le but de cet enseignement de la physique, c'est, par une interprétation juste du développement de la physique, par son interdépendance avec le développement de la société, par un rappel constant des lois de la dialectique pour interpréter les phénomènes physiques, par une liaison incessante de la théorie et de la pratique, par une exposition scientifique de la matière et de l'énergie, de contribuer à la formation d'une conception matérialiste et dialectique du monde.

Il est clair que la bonne réalisation de ces buts exige: 1. un cadre suffisant de professeurs remplissant aussi bien les conditions professionnelles que les conditions idéologiques — 2. des cabinets possédant les appareils nécessaires aussi bien aux expériences des cours qu'aux exercices libres de laboratoire.

Dans le rapport, on constate que le très petit nombre de professeurs de physique et l'absence de cabinets de physique (conséquence de la scandaleuse politique d'éducation nationale de l'ancienne Yougoslavie capitaliste et du terrible pillage des écoles yougoslaves pendant la guerre) a pour résultat la mauvaise qualité de l'enseignement de la physique dans les écoles secondaires. La physique est souvent enseignée par des hommes incompetents, des mathématiciens le plus souvent. Mais on souligne dans le rapport qu'ils ont fait leur possible et que dans beaucoup de cas ils ont accompli leur tâche avec succès. Afin de permettre aux professeurs peu familiarisés avec la physique de compléter et d'approfondir leurs connaissances, d'acquérir des vues idéologiques exactes sur leur discipline, de se préparer au point de vue didactique et pédagogique, on a organisé des cours de durée variable en différents points de l'Etat. La pratique a montré que c'était une bonne méthode de travail. C'est pourquoi on souligne dans le rapport qu'il faut accorder une attention particulière à la formation des professeurs de physique, et à leur perfectionnement constant tant au point de vue de la méthode que des connaissances propres à leur sujet, au moyen de cours de ce genre.

Renforcer et mieux organiser le travail autour des livres de classe; diriger le cours vers l'activité de plus en plus grande des élèves; voilà ce qui doit entrer dans le programme des forums qui ont pour tâche d'améliorer l'enseignement dans les écoles secondaires.

Dans l'analyse de l'enseignement des mathématiques et de la physique dans les écoles professionnelles secondaires, le rapport s'occupe en premier lieu de la division de la matière d'enseignement. Par exemple dans les écoles polytechniques moyennes, elle est parcourue en deux années en tout, tandis que dans les lycées on y consacre cinq ans. On a souligné que l'inscription dans les écoles techniques moyennes des élèves n'ayant que trois années de lycée a donné de mauvais résultats. Ce problème est étroitement lié avec le succès de l'enseignement des mathématiques et de la physique en rapport avec les matières techniques spéciales. Pour cet enseignement, les élèves entrent à l'école avec une préparation insuffisante. Le rapport pose à ce sujet la question de revenir aux quatre années de lycée, c'est-à-dire à huit années d'instruction scolaire obligatoire, avant l'inscription des élèves dans les écoles professionnelles moyennes; car les élèves n'ayant que trois années de lycée ne sont pas assez mûrs pour suivre avec fruit l'enseignement des matières techniques dans ces écoles.

En outre, le rapport demande un profond remaniement des programmes d'enseignement des mathématiques et de la physique dans les écoles professionnelles moyennes, dans le but d'adapter ces programmes au niveau des élèves et à la nécessité d'enseigner d'autres matières techniques. Les mathématiques dans les écoles professionnelles ne doivent pas être un instrument de compréhension passive des formules, mais un moyen d'arriver à l'analyse personnelle et à la compréhension des rapports quantitatifs.

Le rapport accorde une grande place à la question du renouvellement de l'enseignement de l'astronomie dans l'enseignement secondaire et souligne les raisons pour lesquelles le Congrès des mathématiciens et des physiciens a pour tâche d'élaborer les propositions et suggestions nécessaires en liaison avec le plan et le programme d'astronomie, ainsi que pour rendre les professeurs de mathématiques et de physique capables de pouvoir enseigner ces matières. En son temps, l'astronomie, sous le nom de cosmographie, faisait partie de la géographie, et son enseignement était du ressort des géographes. Bien que, après la libération, on ait essayé d'enseigner séparément l'astronomie, elle est restée entre les mains des géographes. Le rapport fait ressortir qu'à l'avenir, on doit rompre avec cette pratique et confier cet enseignement aux mathématiciens et aux physiciens puisque le nombre des professeurs qualifiés pour l'enseignement de l'astronomie est très faible. Le rapport donne des propositions concrètes au sujet de ce qu'il serait nécessaire de faire pour rendre les professeurs de mathématiques et de physique capables d'enseigner cette matière: un cours élémentaire d'astronomie, afin de fixer le programme déjà vu, suivi de démonstrations et de discussions en liaison avec les questions les plus importantes du sujet et de l'enseignement. La division du programme d'astronomie en parties accolées, les unes à la physiques, les autres à la géographie et à d'autres disciplines, fait perdre toute possibilité d'arriver au but principal de l'enseignement de l'astronomie dans les écoles secondaires, la création de notions scientifiques exactes sur le monde et l'utilisation à cette fin de l'énorme

rôle idéologique et éducatif de l'astronomie. Ainsi dans cet enseignement, en tant que cours unique et bien lié, il faut accorder une attention particulière à son rôle éducatif. Le rapport propose une série de mesures pratiques et réalisables: construction d'observations scolaires, fabrication de moyens d'enseignement pour les mesures astronomiques, observations et travaux pratiques dans les observations scolaires, édition d'un bon livre scolaire d'astronomie, générale à l'usage des professeurs, et d'un manuel pour les travaux pratiques contenant les renseignements concrets sur l'exécution des exercices scolaires et les observations.

A la fin, le rapport analyse les besoins de littérature spéciale en mathématiques, en physique et en astronomie et propose la traduction ou l'élaboration d'une encyclopédie des mathématiques élémentaires. Ensuite, il souligne le besoin d'une revue d'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie, et indique les ouvrages scientifiques et pédagogiques portant sur ces matières, qu'il considère comme de puissants moyens de secours aux professeurs des écoles secondaires pour leur perfectionnement professionnel et idéologique.

## DISKUSIJA

### O REFERATU O NASTAVI MATEMATIKE, FIZIKE I ASTRONOMIJE U SREDNjim I SREDNjim STRUČNIM ŠKOLAMA

*Saltikov Nikola*

Drugovi, referat je tako obilan i opširan i ima toliko lepih stvari da je u kratkom govoru teško sve to obuhvatiti. Neke stvari su toliko očevidne da se mogu prihvatiti bez diskusije, a druge stvari mogu da posluže kao predmet jedne korisne diskusije. Jasno je, na primer, da se nabavka literature iz inostranstva mora planski organizovati. Drugo je pitanje sa ostalim problemima koji su izneti u referatu, kao što je, na primer, predavanje infinitezimalnog računa. Tu postoje dva gledišta, jedno gledište koje kaže da ne treba uvoditi infinitezimalni račun u srednju školu, a drugo, naprotiv, kaže da ga treba uvesti. Mogu reći da nije opravdano da se ukine predavanje infinitezimalnog računa u srednjoj školi zbog nedostataka nastavnika i o tome bih hteo nešto da kažem. Ja zastupam mišljenje da se infinitezimalni račun mora predavati u srednjoj školi. U referatu je navedeno da se mora predavati u srednjoj školi fizika i mehanika i astronomija. A kako možete predavati ozbiljno mehaniku na primer, kako možete lepo objasniti šta je brzina, šta je ubrzanje, ako se ne možete služiti pojmom izvoda. Hoćete li da se vratimo u staro doba grčkih naučnika koji su morali da izmišljaju neke veštačke načine da bi objasnili pojmove koje je sada nauka dala u jasnom i potpunom razrađenom obliku.

Naši programi moraju biti tako uređeni da naučni rezultati budu saopšteni narodu, po sebi se razume u takvoj formi da bi to bilo preko škola prihvatljivo narodu. Pre 200 do 300 godina stvorila se teorija infinitezimalnog računa. U ono vreme, na primer, u Francuskoj narod je tražio da mu se objasne nove ideje koje su uzbudile naučne krugove. I tada se pojavila lepa knjiga Karno-a „Metafizika infinitezimalnog računa”, čija se nova izdanja i sada pojavljuju, gde on objašnjava, počev od Arhimeda, kako se pojavio pojam beskrajno malih veličina. Pozorišta su bila puna komada o infinitezimalnom računu, gde su najbolji glumci glumili beskrajno male i beskrajno velike veličine i u tragičnom i komičnom obliku objašnjavali osobine tih veličina.

Ja imam poverenja u nastavnike srednjih škola da oni mogu predavati infinitezimalni račun, ali mi moramo da im pružimo pomoć. Najprostiji način kako bi mogli da pomognemo da se spremne kadrovi za predavanje infinitezimalnog računa u srednjoj školi mislim da je ovaj. Treba nam, na primer, 500 nastavnika za predavanje infinitezimalnog raču-



na u srednjoj školi. Mi imamo sada 5 gradova sa univerzitetima. Prema tome svaki univerzitetski grad morao bi da spremi sto nastavnika za predavanje infinitezimalnog računa. Koliko vremena treba da se spremi ti nastavnici? Pretpostavimo, da bi trebalo mesec dana za svakog. Organizacija i aktivni matematičara trebali bi da pošlju dva do tri člana u univerzitetski grad gde će posećivati specijalne kurseve, koje bismo obrazovali da bi se oni upoznali sa principima predavanja infinitezimalnog računa.

Veliki pedagog, moj pokojni učitelj Žil Taneri nam je u „École Normale Superieure” u Parizu objašnjavao da se metodika i didaktika ne mogu naučiti iz knjiga. Ta znanja se dobijaju u praksi. „U našoj školi, rekao je Taneri, naši učenici nemaju predavanja iz metodike, pedagogije i didaktike. Ako neko hoće da se snade u pedagogiji, on mora da ide na filozofski fakultet, da posećuje predavanja iz istorije pedagogije, a u našoj školi na vežbama jedino može da nauči metodiku i didaktiku predavanja matematike”.

Koji su to kvaliteti koji odlikuju dobrog nastavnika? To su prvo, znanje, zatim odlučnost i jasno izražavanje. Te se osobine dobijaju u praksi, na vežbama gde svaki mora da podnese referat, da ga objasni, da čuje mišljenje svojih kolega koji će ga zapitati za objašnjenje tamo gde on ne bi bio jasan i precizan. Dalji rad na usavršavanju tih nastavnika ja zamišljam ovako: onih sto nastavnika, koje, na primer, mora da pripremi Beograd do podelimo na grupe, pa ako mi rešimo da je jedan mesec predavanja dovoljan, onda će po deset od njih slušati za to vreme predavanja i učestvovati u vežbama. U određenom roku oni će se vratiti u svoja mesta da se posle nekog vremena vrata i podnesu referat o radu koji im je bio poveren. Na taj način kroz deset meseci mogao bi se spremi kadar od 500 nastavnika za predavanje infinitezimalnog računa u srednjoj školi. Ako bi bio potreban kadar od 1000 nastavnika, onda umesto 100 treba odmah uzeti 200 nastavnika.

Matematika u srednjoj školi mora da nauči učenika da matematički rasuđuje. Juče smo imali lep prikaz profesora Plemelja gde je on pokazao na najjednostavnijem primeru kako matematička analiza mora da se sprovede u srednjoj školi, kako ona razvija um čovečiji. Međutim, mi ih ne možemo naučiti samo načinu rezonovanja i traženja istine. Potrebni su još i konkretni podaci i znanja. Mi moramo saopštiti konkretne podatke koji su dobiveni u nauci. To je težak zadatak. Treba da se to objasni tako, da to bude shvatljivo za učenike. To je naš zadatak, to je program širenja nauke u narodu.

Takve podatke mogli bismo i dalje navesti za druge tačke referata koji nam je bio podnet, ali ja mislim da bih vas suviše dugo zadržao ako bih počeo da diskutujem o raznim tačkama. Ja bih hteo da navedem samo to da je referat rezultat rada ogromnog broja nastavnika koji su podneli svoje referate, a koje je naš referent iskoristio. Sav taj materijal treba da bude sačuvan kao veoma važan i opsežan rezultat velikog rada koji je bio izvršen za pripremu ovog Kongresa.

#### *Martinovski Simeon*

U odličnom referatu druga Gabrovšeka juče čuli smo kako je statistika prijemnih ispita na Tehničkom fakultetu u Zagrebu nedvosmišleno pokazala da uspeh naših svršenih gimnazijalaca iz algebre daleko nadmašuje uspeh iz geometrije, i to iz planimetrije i stereometrije. Odavde može da se izvede zaključak da naša školska omladina mnogo teže sa-

vlađuje geometriju nego algebru. Ja mislim da jedan od uzroka takve razlike u savlađivanju leži u tome da paralelno gradivo geometrije i algebre daleko nije ujednačeno, to jest broj potrebnih časova za savlađivanje programa geometrije je veći od odgovarajućeg broja časova algebre. U stvari mi predajemo dve grane matematike. I ako podelimo broj časova na dva dela to će biti u korist algebre. To je jedan od uzroka zbog čega se geometrija savlađuje teže. Još odavno čuo sam mišljenje profesora Beogradskog univerziteta Bilimovića da je potpuno moguće izostaviti neke teoreme iz planimetrije i stereometrije a da celina potrebnog gradiva ne će pretrpeti nikakve štete. Ja mislim da ovo treba da se uradi. Te stvari koje mogu da se izostave treba u udžbenicima da se štampaju sitno i u slučaju mogućnosti da se pređu, a u slučaju nemogućnosti da se ne pređu. Geometrija može da se tako reducira a da ne pretrpi nikakve štete.

Kao dodatak ovome hteo sam kao predsednik stručnog aktiva srednjoškolskih nastavnika u Skoplju da predam sugestije našeg aktiva koje se tiču nastavnog programa. Mi smatramo za vrlo korisno da programi iz matematike, naročito iz geometrije budu detaljniji i da budu snabdeveni naročitim primedbama ili bolje reći metodskim uputstvima kako bi se vičelo šta treba da se pređe, a šta ne treba. Hoću time da kažem da kod nas naročito u nižim razredima predaju nastavnici često puta neiskusni ili nestručnjaci i ima slučajeva da jedan prelazi jedno, a drugi drugo po istoj partiji programa. Na primer u starom programu bila je i takva fraza „Da se završi stereometrija”. Tako se nastavniku ostavlja na volju dovršavanje onog programa iz stereometrije koga on nalazi potrebnim.

Kao dodatak svome mišljenju o programu, mogu da izjavim da se slažem s drugom referentom s time da je program nešto živo i kao sve živo mora se menjati i razvijati se, ali ipak mislim da se o programu može stalno diskutovati i pripremati njegove izmene tako da novi program bude savršeni od starog.

#### *Jirasek Vladimir*

Ja bih htio da govorim o dve stvari: o planu i programu matematike u ekonomskim tehnikumima, a u vezi s time o učenju matematike u ekonomskim tehnikumima i o dvijema osnovnim griješcima koje zapažamo u nastavi matematike u našim srednjim stručnim školama.

Mislim da se referat druga Gabrovšeka, koji je bio vrlo opširan, ipak premalo dotakao pitanja učenja matematike u srednjim stručnim školama. Važnost matematike u ekonomskim tehnikumima je neosporna. Uputstvo Saveznog ministarstva za nauku i kulturu o ekonomskim tehnikumima da potpadaju pod Ministarstvo prosvjete pokazuje već na to da se ekonomski tehnikumi po svojoj namjeni izdvajaju iz okvira ostalih srednjih stručnih škola. S time u vezi dolazi i do posebnog položaja ekonomskih tehnikuma u sistemu srednjih stručnih škola u svima republikama i to iz dva razloga. Prvi razlog je taj što ekonomski tehnikumi treba da spremaju kadrove za različite struke i različite grane privrede, a usko s time u vezi je pridavanje veće važnosti nastavi općeobrazovnih predmeta u smjeru šireg opsega i većeg produbljivanja gradiva. Matematika je ovde najlošije prošla. Mali broj sati onemogućava savlađivanje propisanog programa.

Dok u drugim stručnim školama matematika ima više sati, bar tamo gdje je ona pomoćni stručni predmet, na pola puta između stručnog i općeobrazovnog predmeta, u I razredu dobila je 2, u II 2, a u III pri-

vredna matematika dobila je 3 sata. Maksimalno imamo ovdje na raspolaganju 60 sati, a u jednoj godini treba da se pređe i privredna i aktuarska matematika. Smatram da bi taj predmet trebalo povisiti na tri sata.

Sada ću govoriti o programu matematike. Za dvije godine, dakle za 120 sati treba da se završi veliki dio matematike i algebre koja se obrađuje od III do VII razreda gimnazije, cijela planimetrija i stereometrija. Ako odbijemo 25% od toga na razne pismene zadatke i uvježbavanje, onda imamo ukupno 90 sati, a ako pogledamo samo koliko ima matematika na raspoloženju u IV razredu gimnazije vidimo da se tu radi o 150 sati. Mi imamo 90 sati samo za to da izlažemo novo gradivo unutar kombinovanog sata. Osim toga postoje slijedeći nedostaci u nastavi aritmetike i algebre.

U aritmetici i algebri postoje jake formalističko-mehanicističke tendencije, mogućnost povezivanja teorije sa praksom svedena je ovde na minimum, slaba povezanost sa srodnim predmetima s privrednom matematikom, političkom računicom i svim ekonomskim predmetima.

Geometrija se ne obrađuje ili se vrlo rijetko obrađuje, u najboljem slučaju u algebri. Ona se obrađuje, ali to zapravo i nije geometrija, u najboljem slučaju to je algebra sa geometriskim činjenicama, površine, oplošja itd.

Šta bi trebalo da se načini da se to otkloni? Ja predlažem na diskusiju slijedeće: 1. Planu matematike za ekonomske tehnikume dati više sati, makar na račun nekih predmeta koji obrađuju iste ili vrlo slične predmete. To je poznato drugovima koji predaju u ekonomskim tehnikumima.

2. Da se daju methodske upute za povezivanje matematike sa srodnim predmetima naročito sa privrednom matematikom i političkom računicom i ostalim ekonomskim predmetima, kao i uopće sa stvarnošću.

3. Iz nastave matematike treba izbaciti sav suvišan balast. Naročito u vezi sa privrednom matematikom da se izbacii suvišan balast ne-realnih zadataka.

4. Da se ustanovi pri Ministarstvu prosvjete komisija za jedinstveni udžbenik matematike za sve ekonomske tehnikume u zemlji i da se nastoje izbjeći dosta opasna tendencija monopolisanja pisanja udžbenika.

Drugo bih htio da spomenem u vezi sa sređujim stručnim školama. Iz iskustva sam vidio da u srednjim stručnim školama slabost matematičkog kadra nije jedini razlog da se tu matematika tako slabo tretira. U vezi sa slabom stručnom spremom nastavnika matematike u srednjim stručnim školama dolazi i vrlo težak zahtjev metodskog izlaganja. Drug Gabrovšek je spomenuo da tu imamo najviše metodskih poteškoća. Ne drugovi, te su poteškoće čisto stručne naravi. Mi imamo nastavnike koji ne poznaju gradivo koje bi trebalo da predaju. Kod stručnog rada opazaju se dvije tendencije koje su prilično divergentne jedna drugoj. Jedna je tendencija formalističkog tretiranja građe često mnogo više nego u općeobrazovnim školama i naročito slaba veza sa strukom i stvarnošću. To nalazimo često puta kod nastavnika koji su predavali na gimnazijama, a zatim po stručnim školama. Suprotno tome je tendencija golog prakticizma. To nalazimo kod stručnjaka koji uz svoju struku predaju i matematiku: ovo treba, ovo ne treba, ovo mu je potrebno za struku, ovo je apsolutno nepotrebno. U svrhu poboljšanja nastave matematike potrebno bi bilo:

1. Čvrsto preciziranje programa matematike za svaku srednju stručnu školu ponaosob, u vezi sa strukom, kojoj je ta škola namjenjena.
2. Stručni sastanci nastavnika matematike sa pojedinih vrsta srednjih stručnih škola s područja cijele FNRJ, u vezi s boljim metodskim radom i povezivanjem teorije i prakse da se riješi pitanje predavanja matematike u srednjim stručnim školama.

*Mitrinović Dragoslav*

Spremio sam detaljnu diskusiju povodom referata druga Gabrovska, ali s obzirom na ograničeno vreme zaustaviću se samo na važnijim tačkama koje bi mogle da uđu eventualno kao zaključci povodom nastave matematike.

1. Uputstva uz savezni program izraditi prema uputstvima uz program NR Srbije koja su uglavnom dobra. Ali bi ih ipak trebalo dopuniti i ispraviti.
2. Dati broj časova za veća poglavlja a ne za detalje.
3. Aritmetiku uvesti u VIII razred.
4. Rešiti krizu nastave planimetrije i stereometrije izostavljanjem svega što nisu bitno i preći na sistem Borelov koji je podesniji za dočnije studije, nego sistematski kurs.
5. Forsirati upotrebu tablica i to sa četiri decimale (prirodne vrednosti trigonometrijskih funkcija, kvadrati i kvadratni koreni, recipročne vrednosti itd.).
6. Izostaviti iz programa simetrične jednačine, binomne, i trinomne. Od transcendentnih grafički rešavati ove

$$a^x = Ax + B, \quad \sin x = Ax + B, \quad \cos x = Ax + B \text{ i slične.}$$

7. Izostaviti kompleksne brojeve.
8. Uvesti pojam oblasti i iskoristiti ga naročito prilikom rešavanja linarnih i kvadratnih jednačina kao i rastavljanja kvadratnih trinoma na činioce.
9. Ne povećavati program, već ga produbiti u nastavi.
10. Kao ilustraciju primene grafika pored transcendentnih jednačina pod 6) rešiti grafički i jednačine:

$$\log x = Ax^2 + Bx + C, \quad a^x = Ax^2 + Bx + C \text{ i slične.}$$

11. Analitička metoda ne treba da se u programu naročito navede kao tačka, ali treba da se stalno ističe prilikom izlaganja. Nikako ta tačka ne može doći na početku programa.
12. Pravilnije raspodeliti materijal na razrede (stepenovanje i korenovanje u dva razreda a ne u jednom).
13. Pravilan izbor zadataka. Nikako veštački zadaci, nikako ne-realni zadaci.
14. Terminologiju treba izdati. Primer pogrešno upotrebljenog termina u mnogim udžbenicima je monom.
15. Ministarstvo za nauku i kulturu FNRJ treba da nabavi inostrane časopise elementarne matematike za sve škole.
16. Metodiku matematičke nastave svakako zavesti na prirodno-matematičkim fakultetima.

O nekim pitanjima govoriću detaljnije.

Jedno od najtežih pitanja u nastavi srednjoškolske matematike u ovom momentu smatram da je pitanje nastave geometrije. Na ovom skupu trebalo bi pokušati na neki način da se nađe izvesno rešenje, da se kriza nastave planimetrije i stereometrije u srednjoj školi reši. To rešenje, smatram, da se može postići izostavljanjem svega onoga što nije bitno u programu i uvođenjem pojma kretanja, odnosno pokušaj da se uvede Borelov pravac. Borelov pravac u geometriji je u mnogim državama pokušao da se ostvari, pa i u našoj, nije doživeo onaj uspeh koji se očekivao, ali ako bi se taj pravac zaveo u nastavi na fakultetima, mislim da bi od toga imali velike koristi, naročito za one koji studiraju matematiku. O krizi nastave geometrije ukazao je u jednom članku o formalizmu u nastavi matematike sovjetski naučnik Hinčin. On naročito naglašava ovo: da je odeljak o pravoj liniji i ravni tako težak, da i danas naučnici matematičari, kada se sete svog ranijeg školovanja, osećaju i sada koliko je to teškoća za malu decu.

Ja predlažem da se odredi jedna komisija koja bi bila sastavljena od univerzitetskih nastavnika. Anđelića, Radojčića, Bilimovića i Ničea i izvesnog broja nastavnika iz srednjih škola koja bi pokušala da na neki način spremi jedan program koji bi bio realan i izvodljiv za srednje škole.

Druga stvar. smatram da bi trebalo u punoj meri forsirati upotrebu tablica i to sa četiri decimale. U našoj školskoj praksi, i uopšte u našem životu vrlo se malo upotrebljavaju tablice. Ljudi vrlo često više vole da računaju nego da iz tablica izvade podatak. U vezi s tim stoji i pitanje dizanja na kvadrat, kvadratnog korena itd., dakle, stvari koje su u mnogim državama izbačene iz školske prakse u pogledu nastave, kao na primer u Danskoj još oko 1900, u drugim državama kasnije ili ranije. U SSSR gde je vađenju kvadratnog i kubnog korena bilo u programu dato mnogo mesta, što se naročito vidi iz udžbenika Kiseljeva, koji je kod nas preveden, Akademija pedagoških nauka RSFSR savetovala je da se u nižem tečaju uopšte odbaci vađenje kvadratnog korena i da se pribegne metodi probanja. Tablice sa četiri decimale s jedne strane doprinose mnogo ekonomiji vremena, a s druge strane one su takve da im je za običnu upotrebu tačnost potpuno dovoljna.

Treća stvar. Iz programa bi trebalo izostaviti one mnogobrojne tipove jednačina koje za srednjoškolsku nastavu nemaju nikakvog značaja ma da su u nauci važne, kao što su binomne i recipročne jednačine. One se u programu NR Srbije uopšte ne pojavljuju. Isto tako bi trebalo izbaciti jednačine koje uopšte nemaju smisla. To bi bile logaritamske i eksponencijalne jednačine. To su jednačine čisto srednjoškolske. Jednačine koje imaju smisla za nauku i koje su od koristi bile bi one koje su napred navedene. Komisije NR Srbije koje su posle oslobođenja često sazivane u vezi sa problemima reforme matematičke nastave neke od ovih stvari su usvojile. Pre 1941 logaritamske i eksponencijalne jednačine bile su često puta na velikoj maturi u 50—60 pitanja i one su u nastavi zauzimale veći deo vremena tako da je geometrija bila potisnuta. To je partija vrlo podesna nastavniku da olako shvati dužnost ako je tom sklon, a s druge strane, u tim partijama se vrlo lako ide ka formalizmu u matematici. Međutim, mnogo korisnije bi bilo rešavati grafički jednačine trećeg i četvrtog stepena. To bi bila jedna ilustracija onih grafika koji se u srednjoj školi uče, dakle, prave linije, kruga, parabole itd.

Dalje, iz programa bi trebalo izostaviti kompleksne brojeve. Kompleksni brojevi apsolutno nisu shvatljivi u nastavi srednje škole. Mislim da se s tim naročito slažu nastavnici univerziteta. Opet ću da pomenem i tu Hinčina. On smatra da kompleksni brojevi ne samo da su vrlo teški nego oni su isto tako jedan od izvora za formalizam. U današnjem programu oni su predviđeni u V razredu, i to u programu NR Srbije, mislim sa 4 časa, da bi se kasnije mogli upotrebiti kada se rešava kvadratna jednačina tj. da bi se mogao rešiti slučaj kad je diskriminanta negativna. Međutim, ako se uvede pojam brojnih oblasti, što je vrlo prost pojam, i vrlo potreban, onda u ovom slučaju problem je vrlo lako rešiti.

Ja sam lično kriv što sam predložio u svoje vreme da se analitička metoda stavi na početku programa. Sad vidim da je to pogrešno. Analitičku metodu po mome mišljenju ne bi trebalo dati na početku, nego ona bi trebala da se ističe u toku celog kursa, a eventualno mogla bi još jednom da se istakne i podvuče na kraju programa. Smatram da bi tu tačku iz programa trebalo izostaviti ili je staviti na kraj.

Dalje bih hteo da ukažem na potrebu pravilnijeg rasporeda materijala. Navešću jedan primer. Stepenovanje i korenovanje u saveznom programu sve je stavljeno u jedan razred. To je jedna greška, naučna ne, ali pedagoška. Stepenovanje i korenovanje je dosta teška stvar. To treba preći najmanje u dva razreda i u etapama. Koliko je stepenovanje i korenovanje važna i teška stvar vidi se po tome što svi kursevi opšte matematike na početku imaju poglavlja iz te oblasti.

Predlažem dalje da se u program VIII razreda uvede bar nešto iz aritmetike, jer aritmetika se obrađuje u nižem tečaju i prema uzrastu učenika, ona mora da bude na niskom nivou. To ne bi bila kod nas novina, već toga ima u inostranstvu.

Vrlo je važna stvar pravilan izbor zadataka. Pre oslobođenja kod nas se otišlo vrlo daleko u izveštačenim i glomaznim zadacima. U NR Srbiji bila je povedena oštra borba protiv izveštačenih zadataka i danas, mislim, da se oni manje javljaju. Što se tiče glomaznih zadataka tu postoje dva shvatanja. Shvatanje, na primer, da će čovek lakše ući u suštinu ako ide preko komplikovanijih stvari, dok je drugo shvatanje da se ide preko prostijih stvari. U SSSR 1947 godine Akademija RSFSR donela je odluku da treba ići preko prostijih stvari dok je 1944 Glagoljev zastupao sasvim suprotno gledište. Posle oslobođenja kod nas prevladuje drugo od navedenih shvatanja na čemu sam i ja uvek insistirao.

Što se tiče prevodne udžbeničke literature, smatram da kod nas stvar nije dobro izvedena. Mi treba da prevodimo literaturu, ali ona treba da posluži za nastavnike a nikako za učenike. Što se tiče stvaranja biblioteka, naročito bi bilo preporučljivo da Ministarstvo za nauku i kulturu Savezne vlade naruči izvestan broj časopisa kao što je švajcarski „Elemente der Mathematik”, francuski „Journal des mathématiques élémentaires” itd. i dostavi svim školama, ili bar pojedinim školama u većim mestima.

Što se tiče programa on se ne može shvatiti kao definitivan, ali se mora stabilizovati.

Još na kraju povodom predloga profesora Saltikova da se infinitezimalni račun uvede u srednju školu. Danas tome predlogu potpuno nije vreme i podaci koje je profesor Saltikov dao donekle su, da ne kažem utopistički, ali su nerealni, jer 500 nastavnika spremi iz matematike to znači jedan rad kroz duži period vremena. Što viša matematika nije

uvedena u srednju školu, što je propalo njeno uvođenje; to treba pripisati u prvom redu tome uzroku da metodika nastave više matematike za srednju školu još nije razrađena u dovoljnoj meri.

### *Pečijare Ordan*

Posle poduzih i ne malobrojnih diskusija, kao i posle čestih promena koje su vršene u nastavnom planu i programu fizike posle rata došlo se do današnjeg nastavnog plana i programa za fiziku.

Nastavnom planu smatram da se ne može prigovoriti, jer broj časova koji je dat za izučavanje fizike u oba kursa nižem i višem, sasvim je dovoljan za uspešno izvođenje nastave fizike. Isto tako smatram da je i izbor materijala za oba kursa dobro rešen. Ali ne može se reći da je sistematizacija materijala za viši kurs uspešno izvršena.

Osnovnim nedostatkom smatram to što su oscilatorna kretanja, talasi i zvuk prebačeni u VIII razred, kad se klatno izučava u VI. Kretanje klatna nije ništa drugo do oscilatorno kretanje i trebalo bi oscilatorna kretanja nadovezati na kretanje klatna. U referatu je izneto da oscilatorna kretanja i zvuk treba da budu u VIII razredu zbog toga što se trigonometrija izučava u VII razredu. Znači, ovde matematika koči prirodni red izlaganja u fizici. Mislim da ne bi to tako trebalo da bude, jer ovde nije potrebna ne znam kakva matematika; ukoliko dolazi matematika — u pitanju su sinus, kosinus i tangens. Na kraju krajeva može se i bez toga izlagati oscilatorno kretanje. Ja smatram kad se govori o matematici u nastavi fizike i hemije, ili o metamatici u tehničkim naukama mislim da tu matematika postoji radi fizike ili hemije, a ne da fizika postoji radi matematike.

Mislim da ne bi bilo ništa prirodnije od toga da posle klatna dođu ove partije iz fizike, tj. da dođu u VI razred. U vezi sa ovim smatram da bi i rezonanciju trebalo proučiti u mehanici, a ne tek u akustici.

U programu VII razreda u odeljku „Struje u gasovima” uzeti su i Rentgenovi zraci. Njih treba prebaciti u VII razred i to tamo gde se govori o izvoru Rentgenovih zraka. U VII razred treba isto tako prebaciti radioaktivnost, raspadanje atoma i Rezford-Borov model atoma. Kako ćemo izučavati Rentgenove znake u VII razredu kada se elektromagnetsko zračenje proučava u VIII razredu. Zato mislim da bi Rentgenove zrake trebalo prebaciti tamo gde se govori o elektromagnetskim talasima u programu VIII razreda. Noviji razvitek teorije o postanku Sunčevog sistema, dvojnih zvezda i drugih zvezdanih sistema treba izostaviti iz programa fizike, jer on smatram nije predmet proučavanja fizike.

U programu nisu uvedene eksperimentalne vežbe i treba ih uvesti. Isto tako treba uvesti i rešavanje numeričkih zadataka što u programu nije predviđeno. Vežbe bi trebalo precizirati i odrediti koje će se eksperimentalne vežbe u kom razredu vršiti. Kod nas se sada proizvode mnogi fizički aparati; treba još predvideti koje će eksperimente učenici sami vežbati. U NR Makedoniji nešto je od toga učinjeno i na kraju prošle godine u martovskim ispitima davano je maturantima u nekim gimnazijama da eksperimentišu. Ti nastavnici koji su to praktikovali pokazali su dobre rezultate. Što se tiče rešavanja numeričkih zadataka smatram da će to doprineti da se izbegne formalno i šablonsko učenje u fizici.

Da bi Kongres mogao da donese konkretne zaključke šta treba učiniti da se nastava fizike poboljša u našim srednjim i stručnim školama, mi moramo znati kakvo je sadašnje stanje nastave fizike u našim

školama. O tome iz referata nismo ništa mogli videti. U referatu je napomenuto da u Makedoniji od 67 nastavnika koji predaju fiziku samo je jedan sa višom spremom. I to je tačno. Nastava fizike u Makedoniji stoji na najlošijem stepenu od svih predmeta. U referatu nije izneto zašto je takva nastava fizike. Vidi se iz cifrenih podataka da je to zbog toga što nemamo stručnih kadrova, ali nije samo to razlog. Drugi razlog je što su naši kabineti za fiziku bedni. Imamo gimnazija gde nema nijednog fizičkog aparata. U tom pogledu mislim da bi se moglo dosta učiniti ako bi ove naše radionice koje postoje mogle da izrađuju aparate za sve gimnazije u našoj zemlji, bez obzira da li je to izvesna republika poručila ili ne. To dosad nije učinjeno. Ukoliko su dolazili aparati u NR Makedoniju, dolazili su rastavljeni na delove bez ikakvog opisa i bez ikakvih uputstava. Zato mislim da radionice koje izrađuju učila treba da daju uputstva o aparatima. Ono što smo mi dobili u Makedoniji stvarno zaslužuje pohvalu.

U cilju poboljšanja nastave fizike mislim da bi trebalo svake godine organizovati kurseve za nastavnike fizike, teoriske i praktične. U Makedoniji je nešto učinjeno u tom pogledu prošle godine. Iako je kurs organizovan na brzinu i trajao 15 dana, mnogi nastavnici su sa njega poneli dosta korisnih znanja. To bi trebalo da se sistematski radi svake godine.

Hteo bih da kažem još nekoliko reči o matematici u nastavi fizike. U tom pogledu mnogo je grešeno. Neki nastavnici suviše mnogo su matematizirali u nastavi fizike dok su drugi sasvim odbacivali matematiku. Nastavnici fizike moraju se služiti matematikom. Matematika nam služi za jasnije i preciznije izlaganje pojedinih zaključaka na osnovu eksperimenata i posmatranja i ona je neophodno potrebna fizici, ali ne sme da se dopusti da izvođenje nastave fizike bude kao izvođenje nastave matematike. To se dešava u našim gimnazijama. Nastavniku je mnogo lakše da matematički izvede zakone teorije nego da ih eksperimentalno ispita i dokazuje. Da učenik od toga nema nikakve koristi pokazuje se kad učenik treba svoja znanja da primeni u praksi. Ovde je potrebno izabrati neku sredinu.

#### *Prvanović Stanko*

Drugovi, ja ću govoriti o jednoj temi koja možda nije tako prijatna za sve nas, a ipak je u okviru referata. Neosporna je činjenica da nastavnik ulaže sve svoje znanje za postignuće uspeha. U tom pogledu i školske vlasti i narodne vlasti priznaju taj trud. Ipak postoji naša težnja da neuspeh prebacimo na sve drugo samo ne na sebe same. Ja sam uvek polazio od toga stava da sav neuspeh koji doživim potražim kod sebe samoga, pa mislim da bi i ovde trebalo razmisliti o tome. Udžbenici, nastavna sredstva, program, sve to igra važnu ulogu, ali to ne igra najvažniju ulogu. Najvažniju ulogu igra nastavnik. On rukovodi, on je duša škole. Ako se postiže slab uspeh onda je to uglavnom neuspeh nastavnika. Ja bih hteo da ukažem ukratko na nekoliko činilaca koji remete i koji slabe uspeh, a koji bi mogli da poboljšaju za nekoliko procenata uspeh.

Prvi takav činilac je, mislim, što se sa malo inercije snalazimo pred učenicima. Kad čovek održi 5—6 časova on omlitavi. Možda je prvog časa žustar, ali posle se zamori. Pred razredom moramo stalno biti energični i žustri, moramo ga stalno držati u šaci. Ja ću navesti jedan pri-



mer. Pre mesec dana predavao sam na nekom tehnikumu. Mesec dana ja nisam mogao da ih naviknem da slušaju, da paze i da rade. Prvog časa bio sam interesantan, posle više ne. To je posledica toga što ih ne držimo u šaci, ne navikavamo ih da budu učenici.

Druga stvar, vrlo je važno drugovi koliko ćemo mi da zainteresujemo učenike tako da to interesovanje bude stalno. Da bi učenici sa interesovanjem pratili naše izlaganje najefikasnije sredstvo je da nastavnik iako po stoti put predaje jedno isto građivo, mora da ga doživi. Taj će doživljaj preći na same učenike, oni će biti naelektrisani pa će i oni to doživeti, a ono što se doživi to ostavlja traga.

Treća stvar koja smeta uspehu to je rasplinjavanje, neobraćanje pažnje na suštinu stvari. Na pojedinim zadacima izgubi se silno vreme. Tako na primer kod kvadratnih jednačina učenik svaki put primenjuje obrazac, ma da je učio Vijetova pravila itd. Mogli bismo da uhvatimo suštinu stvari i da na to obratimo pažnju. Ima nastavnika koji rade geometriju ali se izgube u moru teorema. Po mome mišljenju važno je da on zna manje, ali da to dobro zna i poveže.

Četvrta stvar na koju bih skrenuo pažnju to je vrlo slabo razvijanje samostalnosti kod učenika, inicijative itd. To se traži danas od jednog čoveka. A kako ćemo to kod njega razviti? Mislim da se to može postići ako učenici samostalno izrade nekoliko zadataka. On mora samostalno da se saživi sa predavanjima. Evo kako bi se u geometriji mogla razvijati samostalnost. Ja počnem dokaz jedne teoreme, prestajem i ostavljam njima da dovrše. Uverićete se da oni mogu to da rade. To je u pogledu čisto metodičkih napomena, ali smatram da je to razlog uspeha ili neuspeha.

Ja mislim da mi oskudevamo u teoriskoj aritmetici. Treba pokušati da se dokaže svaki stav aritmetike. Treba tražiti da se dokaže zašto učenik sabira jedinice sa jedinicama, desetice sa deseticama. On treba da zna zašto je to tako i da to dokaže. U tome pogledu trebalo bi svaki da revidira svoje znanje.

### *Slepčević Gligor*

Moje primedbe odnose se na:

1. Uvođenje više matematike u srednju školu.
2. Uvođenje jednačine polare u analitičku geometriju.
3. Prenosenje teorije talasanja u VI razred gimnazije kao baze za sve pojave u prirodi koje su talasne prirode.
4. Uvođenje fizičkog klatna u mehaniku odmah iza matematičkog klatna.

Drugovi, što se tiče uvođenja osnova više matematike u srednju školu ja se slažem sa predlogom profesora Saltikova. Smatram, dalje, da bi u VIII razredu trebalo uvesti polaru, jer se pomoću polare mnogo elegantnije i efikasnije obrađuju tangente krivih linija. Toliko iz matematike.

Smatram da teoriju talasanja treba vratiti na svoje mesto. Mislim da tu teoriju treba preneti u VI razred, jer to predstavlja osnov svih disciplina talasne prirode. U teoriji talasanja se na eklatantan način manifestuje princip dijalektičkog materijalizma prema kome kvantitet prelazi u kvalitet i time se potvrđuje Lenjinova misao da fizika rađa dijalektički materijalizam.

Što se tiče uvođenja fizičkog klatna u mehaniku odmah iza matematičkog klatna smatram da, kad se prouči oscilatorno i obrtno kretanje fizičko klatno postaje vrlo lako i elementarno. Smatram da fizičko klatno treba uvesti u program fizike.

Posle teorije talasanja izučavati akustiku, zatim toplotu, posle toga svetlost a iza toga magnetizam i elektricitet. Ovaj materijal treba da bude ravnomerno raspoređen u višim razredima gimnazije srazmerno broju časova u dotičnom razredu. Svaki drugi raspored bi bio neprirodan i nelogičan.

### *Stevanović Dragiša*

Predlog u referatu NR Makedonije da se uvede sistem jednačina sa dve nepoznate prvog stepena smatram kao opravdan, jer je gradivo iz algebre u III razredu nesrazmerno sa gradivom iz geometrije. Smatram da bi trebalo obraditi obične pa decimalne razlomke, pošto su oni specijalni slučaj običnih. Trebalo bi prvo obraditi opšte brojeve, pa relativne, jer se opšti brojevi primenjuju u obrascima u geometriji.

U referatu NR Hrvatske opravdana je napomena da se geometrija, u prvom redu planimetrije ne obrađuje dovoljno. Ali zato postoje razlozi i to: nedovoljna stručnost i neslaganje u mišljenjima kako da se predaje geometrija.

U referatu NR Crne Gore traži se da se unesu dekadne jedinice i množenje i deljenje sa tim dekadnim jedinicama. Ja smatram da bi tu stvar u program zaista trebalo uneti. Dešavalo se vrlo često da učenici viših razreda ne znaju olakšice prilikom množenja sa dekadnim jedinicama.

Dalje smatram, da je opravdan zahtev u referatu Bosne i Hercegovine da se broj časova od 12 poveća na 20. U vezi sa osnovnim računskim radnjama u I razredu, delenjem, množenjem, sabiranjem i oduzimanjem obično se smatra da je to dovoljno obrađeno u osnovnoj školi i da se sada samo formalistički odnosno tehnički posao obavlja. Međutim, mislim, da je ovo jedno vrlo važno pitanje. Tu treba učenicima dati pojmove o zakonima sabiranja i množenja, naime o komutativnom i asocijativnom i distributivnom zakonu.

Smatram da je potrebno u III razred uneti i nešto komplikovanije jednačine od onih što su dosad upotrebljavane u udžbenicima. Naime, neke jednačine koje se nalaze u III razredu nalaze se čak u aritmetici I razreda.

U vezi primedaba referata NR Hrvatske mišljenja sam da bi trebalo raditi aritmetiku i algebru dok se ne dođe do kvadratnog korena, pa posle raditi geometriju. Ne može se sa uspehom izlagati Pitagorina teorema ako se ne zna izvlačenje korena.

Što se tiče uvođenja razmere i srazmere ja mislim da to ne bi trebalo da uđe u algebru, jer to dolazi kod sličnosti trouglova u geometriji. Uvođenje pojma kologaritma smatram izlišnim, jer se sve računске radnje mogu izvršiti bez toga pojma.

Predlog NR Srbije da se progresije obrade u VII razredu mislim da je opravdan i da bi trebalo u VIII razredu proučavati samo analitičku geometriju a ostalo vreme posvetiti ponavljanju.

Pitanje udžbenika je jedno od bitnih i naročito važnih pitanja. To je pitanje važno ne samo za nestručnjake nego i za stručnjake. Mi danas imamo iz algebre i aritmetike prevedene udžbenike. Ti udžbenici ne

odgovaraju našim prilikama i ne odgovtraju našem programu. Nastavnici se stvarno nalaze pred teškoćama po kome udžbeniku da se upravlja i kako da rade. Ti udžbenici ne sadrže nikakvu zbirku zadataka.

Drugo, definicija jednačine je takođe važno pitanje. Naime, još uvek se kaže da se dva matematička izraza jednaka nazivaju jednačinom. Treba poći od jednakosti kao obuhvatnog pojma i onda izlagati pojmove, identitet i jednačinu. Do danas se progresije obrađuju na jedan način koji izgleda donekle i pogrešan. Naime, ne pravi se nikakva razlika između nizova i redova, već se svuda u našim programima nalaze aritmetički redovi. To su čisto naučna pitanja i o njima treba da se raspravlja. Mišljenja sam da se dosada napisani udžbenici koji su pregledani odmah daju u štampu, a da se obrazuje komisija koja bi pripremila i pregledala materijal i koja bi omogućila piscima udžbenika da izrade nove udžbenike.

### *Orlov Konstantin*

Pošto su kadrovi svuda, a naročito u nastavi od odlučujućeg značaja, to na prvom mestu stavljam priptemu nastavničkog kadra. A ta priprema mora početi vrlo rano. Još u gimnaziji mora budući nastavnik zavoleti matematiku. Stoga je dužnost nastavnika matematike srednje škole da pruža učenicima mogućnost da zavole matematiku i da upute one koji pokazuju volju i sposobnost za matematiku na pravilan razvoj njihovih sposobnosti. Kružoci su najpogodnija forma rada u tom pogledu. U njima se najlakše može produbiti znanje na zadacima, referatima itd., a mogu se čak dati i prve konture naučno-istraživačkog rada. Smatram da kružoke ne treba ograničiti samo na više razrede, već oprezno i postupno kad se steknu veća iskustva proširiti i na treći, pa i drugi razred, naravno sa problematikom prilagođenom dobu učenika. Kružoci će samo onda dovesti do uspeha ako su dobro organizovani i sigurno rukovođeni. U tom cilju treba: 1) smanjiti profesorima koji su zaduženi radom u kružocima broj časova i ceniti njihov uspeh u pedagoškom radu s naročitim obzirom na uspeh u radu sa kružocima; 2) sprovesti česta savetovanja i izmenjivanja iskustava u radu sa kružocima; 3) stvoriti stalnu rubriku o kružocima u časopisu „Nastava matematike i fizike u srednjoj školi” i sličnim časopisima republikanskog i saveznog značaja.

Uvođenje matematičkih olimpijada uzdiglo bi još više takmičarski duh među školskom omladinom, jer je matematika najpogodniji predmet za takmičenje. Olimpijade bi bile republikanske i savezne i predstavljale bi takmičenje u rešavanju zadataka. Najzgodnije vreme održavanja je početak osmog razreda ili kraj sedmog. Značaj olimpijada prevazilazi matematiku i ima opšti vaspitni značaj.

Takmičenje među nastavničkim kolektivima koji će od njih dati procentualno više svršenih maturanata upisanih na matematičku i fizičku grupu prirodno-matematičkih fakulteta može dati vrlo dobre rezultate. Inicijativa je već data od strane kolektiva Valjeva koji je pozvao na takmičenje sve ostale kolektive u NR Srbiji. Savez koji će se obrazovati na ovom Kongresu trebalo bi da populariše, da da pravilan tok i da proširi ovu inicijativu na celu zemlju.

Drugo pitanje koje ću istaći jesu ciljevi matematike u nižem tečaju. Predlažem da se četiri tačke koje već postoje dopune i petom koja glasi: da osposobi učenike za pouzdano i okretno rukovanje najelemen-

tarnijim tablicama. U obzir bi došle tablice kvadrata i kvadratnih korena, kubova i kubnih korena, dužine lukova kruga, izvesne konstante, prosti brojevi.

Rukovanje tablicama razvija pažnju, urednost i sposobnost koncentracije. Osim toga ima i vaspitno dejstvo ukazujući na najočigledniji način na vrednost kolektivnog rada.

Rukovanje tablicama je neophodno osnovno znanje za dalji rad u proizvodnji ili za učenje u stručnim školama. Ono će olakšati rad sa logaritamskim tablicama u višem tečaju. Ne sme se ni u kom slučaju pustiti učenik posle sedmogodišnjeg školovanja iz škole sa uverenjem da je jedina tablica koja postoji u matematici tablica množenja. Verujem da uvođenje tablica u niži tečaj ima u svoje protivnike kao što je nekad bilo protivnika uvođenju funkcije i grafika u niži tečaj.

Smatram da treba brižljivije prići pitanju terminologije i njenom izjednačenju prvo u samom programu koji mora da bude putokaz piscima udžbenika, a zatim i u udžbenicima. Za sada u programu za osnovne škole upotrebljava se termin količine, a u srednjoj školi veličine, zatim u analitici se uporedo govori o kružnoj liniji i o jednačini kruga. Geometrijskom crtanju u nižem i višem tečaju treba pokloniti više pažnje no što je sada slučaj.

#### *Đerasimović Božidar*

Za uvođenje sistema sa dve nepoznate u III razred govori i potreba da učenici što pre uđu u pojam eliminacije i u eliminaciju putem supstitucije.

Uvođenjem rešavanja jednačina pomoću determinanata moglo bi u IV razredu odvesti u formalizam, a zavisnost korena od koeficijenata može se pokazati i na prostiji način u diskusiji jednačina.

Prebacivanje nejednačina iz IV u VI razred oduzelo bi mogućnost za diskusiju jednačina u IV i V razredu, pa bi se rešavanje jednačina svelo na formalizam i mehaničko računanje. Naprotiv, nejednačine prvog stepena sa jednom nepoznatom treba uneti u program IV razreda što pre, odmah posle grafičkog predstavljanja linearne funkcije. Kako učenici IV razreda dosta teško shvataju nejednačine trebalo bi u nižem tečaju izvršiti potrebne pripreme za rešavanje nejednačina, odnosno i za rešavanje zadataka i problema takve vrste koji zahtevaju dublje rezonovanje, dublje zaključivanje. U nižem tečaju učenik mora znati da se orijentiše na brojnoj liniji na pr. šta to znači  $x > 3$ , šta je to itd.

Prelazim na zbirke zadataka. Čini mi se da se referent drug Gabrovšek nije dotakao zbirki zadataka iz matematike. Zbirke zadataka koje mi danas imamo mislim da nisu dovoljno sistematske. Kod nas danas postoji potreba za dobrim metodski središnim zbirkama zadataka. I pisac zbirke kad sastavlja zbirku, i nastavnik na času kad zadaje zadatak mora znati zašto ga zadaje, zašto zadaje baš taj zadatak a ne neki drugi. Svaki izabrani zadatak mora imati svoj cilj — matematički cilj i metodski cilj. Kroz dobre zbirke zadataka mogla bi se izvršiti koordinacija nastave matematike i fizike. Na primer, bio je predlog da se izostavi iz programa složeni interesni račun. Taj predlog je verovatno rezultat toga što je interesni račun u našim zbirkama upućen jedino novčanom i bankarskom poslovanju. Ali ako se složeni interesni račun primeni na mnoge pojave fizike, hemije i biologije, čak i na one u kojima se posma-

traju količine koje opadaju sa stalnim procentom, onda složen interesni račun dobija svoj smisao i velike i korisne primene. U tom slučaju on bi se pravilnije mogao nazvati složeni procentni račun.

Stručni aktivni bi mogli pored svog ostalog rada da vrše izbor i metodske analize zadataka koji će biti upotrebljeni u nastavi. Ovako izabrani i sastavljeni zadaci mogli bi se sakupiti u pojedinim republikama i koristiti kao materijal za izdavanje zbirki.

U pogledu rada naučnih kružoka predložio bih da se kružoci bave produbljanjem i proširivanjem gradiva pređenog u ranijim razredima, na primer dokazivanjem važnijih teorema iz aritmetike.

### *Hadžić Milija*

Želim da se ovog puta osvrnem na plan i program nastave privredne — poslovne računice (matematike) na ekonomskim tehnikumima.

Prema novom planu i programu privredne (poslovne) matematike za četvorogodišnje školovanje u ekon. tehnikumima predviđeno je da se privredna matematika predaje, i to: u I razredu sa 3 časa nedeljno, u II razredu sa 2 časa nedeljno, u III razredu sa 2 časa nedeljno ali u IV razredu da se uopšte ne uči, a isto tako se neće polagati na završnom ispitu.

Došavši u dodir sa delegatima ostalih republika koji predaju privrednu matematiku na ekonomskim tehnikumima video sam da imamo iste teškoće u izvođenju nastave privredne matematike, ali da nam novi plan i program još više otežava, što se privredna matematika ne predaje bar sa 22 časa nedeljno i u IV razredu, i sa ovog mesta plediram da se unese u plan i program i to: da se privredna matematika predaje i u IV razredu sa 2 časa nedeljno, i da ova 2 časa treba da služe za obnavljanje pređenog gradiva u prethodnim razredima (I, II i III), verujem, da ću pogoditi želje svih drugova — delegata po ovom pitanju.

Sve ostale dopune na referat druga Gabrovšeka proradićemo na stručnim aktivima, pretpostavljajući, da će se referat druga Gabrovšeka oštampati i poslati svim ekonomskim tehnikumima na proučavanje radi što potpunijeg uočavanja problema koje nam nameće nastava matematike u vezi sa postavljenim ciljevima i zadacima koje moramo ostvariti u izvođenju nastave sa što većim povezivanjem teorije sa praksom i razvojem socijalističke izgradnje naše zemlje i ostvarenja Petogodišnjeg plana.

U referatu nisu istaknuti ciljevi i zadaci izučavanja privredne matematike u ekonomskim tehnikumima i smatramo da sa ovog mesta ukratko treba i to da naglasimo.

Nastavi privredne matematike u ekonomskim tehnikumima je cilj:

1) da kod učenika utvrdi već stečene pojmove o količinama, izračunavanju količina, brojnim i računskim znacima radi primene pri rešavanju zadataka iz praktičnog života;

2) da ukaže na povezanost privredne matematike sa društvenim razvojem i sa ostalim naukama (matematikom, političkom računicom, knjigovodstvom, statistikom, evidencijom i ekonomijom);

3) da povezivanjem teorije i prakse potpomogne izgrađivanje dijalektičko-materijalističkog pogleda na svet;

4) da učenike nauči da svesno, sigurno i ekonomično izvode numeričke operacije sa olakšicama i da pri primeni svojih znanja umeju da objasne tok računskih operacija;

5) da kod učenika razvije svesno shvatanje potrebe za planiranjem rada; da ih osposobi da uočavaju sve elemente za rešenje postavljenih problema; navikne na urednost i tačnost, istrajnost u radu i izvršenje postavljenih zadataka;

6) da kod učenika razvije navike za samostalan rad i tako ih osposobi za rad u privredi i dalje učenje na višim školama;

7) da kod učenika razvije mišljenje i zaključivanje naročito funkcionalno mišljenje; i

8) da u procesu nastave izbegava formalističko tumačenje zakona i primenu matematičkih pravila.

Uočeno je u prošloj godini da dobar deo učenika upisanih u trgovačke akademije čine oni učenici koji jedva zadovoljavaju, kao i oni koji su imali popravne ispite. Njihovo znanje iz matematike ne zadovoljava zahtev nastave matematike u trgovačkim akademijama. I ove godine, već na početku rada, to isto se konstatovalo. Mnogima nije jasno i razumljivo pisanje i čitanje brojeva u dekadnom sistemu kao ni tablica množenja. Zbog toga će uspešan rad biti otežan u mnogim odeljenjima prvog razreda. — Pored toga veliki broj učenika u odeljenjima, a mali broj časova određen za prelaženje programa iz privredne matematike još više će otežati uspešnu nastavu u ovoj godini. — Nemanje udžbenika dosad je pretstavljalo jednu od teškoća. S obzirom da će ove godine svaki učenik imati udžbenik iz privredne matematike moći će se zalaganjem nastavnika ostvariti približan uspeh.

Praznine u znanju i poluznanju donesene iz niže srednje škole opterećuju nastavu privredne matematike u trgovačkim akademijama.

I pored ovakvog stanja stvari da bi se postigao cilj nastave imperativno se nameću ovi zadaci:

1) da se nastava sprovodi povezana sa praksom i bude što očiglednija na taj način što će se uvek isticati zadaci iz naše socijalističke izgradnje, planske privrede i Petogodišnjeg plana; ići od konkretnog i pojedinačnog ka opštem;

2) da postepeno uvodi i osposobljava učenike na logično mišljenje i zaključivanje naročito pri diskusiji dobivenih rezultata;

3) da razvije sposobnost uopštavanja, kombinovanja i sistematizaciju stečenog znanja;

4) da već pri osnovnom izračunavanju odnosa prikazuje te odnose grafički i da diskusijom grafika što jasnije uoče sam proces odnos njegovih elemenata kako bi na osnovu toga mogli da izvode pravilne zaključke i da što bolje razumeju postavljanje i rešenje problema;

5) da se pri radu stalno ukazuje na vezu sa matematikom i njenim proučavanjem koje će ići naporedo i povezano sa privrednom matematikom;

6) da se sistematski provede rad domaćih zadataka koji će biti usko vezani sa radom u školi i dopuna i kontrola toga rada;

7) da nastavnik pripremi i uskladi rad svih časova u jednu celinu i da za to mora da i zadatke uzete kao primere na času pri obradi novih metodskih jedinica, odabere i obuhvati njima što karakterističnije i opštije probleme, a to isto da sprovede i u domaćim zadacima;

8) da održava diskusiju povodom pismenih zadataka u kojoj će učenicima dati analizu grešaka; da saopšti opšti utisak pismenih zadataka;

taka; da istakne pozitivne i negativne pojave u pogledu rešavanja zadatka. Tom prilikom naročito istaći pozitivne strane da bi se izazvalo takmičenje;

9) na svakom času kontrolisati usvojena znanja propitivanjem slabijih učenika, ali time ne zapostavljati dobre učenike;

10) brižljivo pripremiti pitanja iz pređenog gradiva. Zainteresovati učenike i uputiti ih da sami iz pređenog i usvojenog gradiva sastavljaju zadatke;

11) postepeno ih navikavati da se služe udžbenikom i tražiti od njih da ukažu na teškoće pri tome radu.

Što se tiče plana i programa matematike u ekonomskim tehnikumima, iako je drug Vladimir Jirasek, inspektor Min. prosvete NR Hrvatske već o tome govorio, zadržavamo pravo da o tome još podrobnije kažemo kad bude diskusija o nastavi, programima i planu privredne matematike na ekonomskim fakultetima.

Predlog druga Orlova o uvođenju tabela još u nižim razredima gimnazije možemo da prihvatimo stoga što u našem poslu i izvođenju nastave imamo potrebe za takvom pripremom učenika koji nadolaze iz gimnazija.

U NR Srbiji sprovodi se za učenike ekonomskih tehnikuma za vreme raspusta po planu praktičan rad po državnim preduzećima u kojima se upoznaju sa celokupnim radom tog preduzeća i o tome podnose izveštaje predmetnim nastavnicima. To je jedan od oblika povezivanja teorije sa praksom.

### *Mihailović Vojislav*

Drugovi delegati, ja ću progovoriti nekoliko reči o stanju nastave matematike u srednjim tehničkim školama. Kada ovo govorim ne izražavam samo svoje mišljenje, već i mišljenje desetak nastavnika matematike iz dve srednje tehničke škole u Beogradu koje imaju oko 2 000 učenika.

Dovoljno je reći da se do nedavno u dve godine u srednjim tehničkim školama predavala ona građa iz matematike koja se u gimnazijama predaje u pet viših razreda, pa da vam bude odmah jasno sa kakvim se teškoćama bore nastavnici matematike u srednjim tehničkim školama. Prelaskom na četvorogodišnju nastavu u ovim školama položaj matematike se nije znatno poboljšao. Matematika se predaje i u III godini sa 3 časa nedeljno, a u četvrtoj godini je uopšte nema. Dakle prve dve godine u srednjim tehničkim školama predstavljaju tačke nagomilavanja svakolikog broja apstraktnih matematičkih pojmova, pa samim tim i strahovito težak položaj i učenika i nastavnika matematike.

S druge pak strane u srednje tehničke škole se upisuju učenici sa III razreda gimnazije, dakle, sa sela. Ti učenici su stekli svoje matematičko znanje uglavnom od učitelja osnovnih škola koji tamo većinom predaju matematiku. Njihovo je matematičko znanje toliko slabo da mnogi ne znaju čak ni osnovne računске operacije. A šta njih čeka u našoj školi? Naši nastavnici stručnjaci zahtevaju ili tačnije rečeno pretpostavljaju da oni raspolažu ne samo gradivom koje se uči u gimnazijama do III razreda, već polaze od toga da oni znaju funkcisku zavisnost, trigon. funkcije, stepenovanje čak sa negativnim izloziocem, logaritmovanje itd. Zato su nastavnici matematike prisiljeni da im sve te

stvari nabacaju tako da ih učenici zaista ne mogu ni shvatiti, a kamo li temeljito znati. Otuda demoralisanje učenika i veoma brojno napuštanje škole.

Drug Gabrovšek je juče u svom referatu izneo brojne podatke iz naše škole o poraznom rezultatu učenika koji su došli u srednje tehničke škole sa 3 razreda. Ali ti brojevi ne obuhvataju onaj broj učenika koji u toku godine napuštaju školu baš usled nemogućnosti da savladaju ni matematiku niti da prate nastavu stručnih predmeta koju je apsolutno nemoguće pratiti bez solidnog znanja matematike.

Zbog toga naše srednje tehničke škole daju svake godine veliki broj učenika čiji je kvalitet stručnog znanja vrlo slab. Ali kad se ispita socijalni sastav takvih učenika vidimo da su to uglavnom deca sa sela, koja su završila niži tečajni ispit u progimnazijama. Kad se ovo ima u vidu onda nam to mora naročito teško da pada.

Šta mi mislimo da treba uraditi da se ovo stanje popravi? Mi smatramo da u srednje tehničke škole treba primiti samo učenike koji su svršili IV razred gimnazije, a ne progimnazije. Ali ovo nije potpuno rešenje i ne može biti potpuno rešenje baš zbog programa stručnih predmeta. Kakav je taj program?

Sada je već potpuno jasno da je program stručnih predmeta loš. On sadrži svu onu građu koja se obrađivala pre rata u srednjim tehničkim školama kada se država bojala hiperprodukcije tehničke inteligencije i kada je zbog toga od 100 učenika upisanih u I godinu, diplomiralo jedva 8—10 na kraju četvrte godine.

No da li mi smemo sada dozvoliti takav luksuz u našim školama? Jasno da ne. Pa šta u ovom slučaju uraditi?

Za popravljavanje stanja potpuno mi smatramo da bi ovaj Kongres trebao da učini sugestiju nadležnim faktorima da se smelo pristupi izradi jednog iz korena drugog programa za srednje tehničke škole, koji bi odbacio sve ono što je suvišno i što učenici po svom uzrastu ne bi mogli da shvate baš s obzirom na znanje matematike. Ovaj Kongres nije kompetentan da rešava pitanje programa iz stručnih predmeta u srednje-tehničkoj školi, ali s obzirom na ulogu matematike u shvatanju stručnih predmeta on može i treba da učini jednu takvu preporuku. Uostalom, uzrok za čitav neuspeh u srednjim tehničkim školama pod ovim uslovima, smatra se matematika, pa već zbog toga ovaj Kongres ne sme da ostane ravnodušan, već da otkrije pravi uzrok takvom stanju stvari. Sazrelo je vreme da neko podigne ovakav glas bez obzira na to šta će reći neki stručnjaci. Njima treba reći da nam potreba za tehničkim kadrovima nije oduzela pamet i da mi znamo šta je moguće, a šta je nemoguće. Ovo će biti utoliko lakše, što već imamo stručnjake koji sami priznaju da bi trebalo smanjiti program iz stručnih predmeta spajanjem više predmeta u jedan i izbacivanjem mnogih stvari koje ne odgovaraju uzrastu učenika, a bez kojih se može biti dobar stručnjak tehničar.

Da rezimiramo naše predloge:

- 1) ne primati u srednje tehničke škole učenike sa tri već samo sa četiri razreda gimnazije;
- 2) predložiti korenitu izmenu programa iz stručnih predmeta;
- 3) koordinirati program iz matematike i program iz stručnih predmeta;
- 4) uvesti matematiku i u četvrti razred.



Ovo je naročito potrebno radi održavanja kontinuiteta u cilju nastavljavanja daljeg usavršavanja na Tehničkoj velikoj školi.

### *Rajčić Lav*

U ovom kratkom prikazu hteli bismo se zadržati samo na pitanju da li nastava matematike — kako je ona danas obuhvaćena planom i programom u gimnaziji — odgovara današnjim potrebama. Već četiri godine imamo priliku da pratimo velike napore koje ulažu studenti I godine Tehničkog fakulteta u Zagrebu da bi mogli s uspehom izvršiti sve zadatke koje pred njih postavlja strudij tehnike. Iako iz godine u godinu dolaze novi kandidati sve spremniji u jednom vidu nema nikakvog poboljšanja i napretka, ne popravlja se znanje iz planimetrije i stereometrije niti se popravlja mogućnost prostornog pretstavljanja, što je velika smetnja i poteškoća u radu tih studenata, a naročito bolno se to očituje kod deskriptive i srodnih predmeta.

Pitanje nastave geometrije bolna je tačka unutar nastave cjelokupne matematike u srednjoj školi, zato ćemo se na tome malo zadržati.

Da osvijetlimo radi toga pitanja nastave geometrije i sa istoriske strane. Poznato je, da nastava matematike u XVII pa i u XVIII vijeku, kao i udžbenici iz toga vremena imaju pretežno algebarski karakter. Osnovni pojmovi iz planimetrije i stereometrije obrađuju se unutar nastave algebre. Planimetrija i stereometrija ne obrađuju se kao samostalni predmet. Poznat je veliki napor Amosa Komenskog, koji je svoj detaljno razrađen princip očiglednosti hteo primjeniti i na nastavu geometrije, ali te njegove napredne ideje nisu ni shvatili ni prihvatili njegovi savremenici. Duh u tadanjim školama zadržao je i dalje skolastički karakter. Tek razvitkom kapitalizma i industrije i tehnike koncem XVIII i početkom XIX vijeka dolazi veliki napredak u nastavi matematike. Nastava geometrije se postepeno osamostaljuje, a cijeli kurs matematike dijeli se na viši i niži, prema potrebama razvitka industrije. U niži kurs uvodi se upotreba modela i iskustvo, dok u višem kursu prevladava i dalje dedukcija. Daljim razvitkom industrije i tehnike, zadaci koji se postavljaju pred nastavom matematike u srednjoj školi stalno se povećavaju. Dakako, da u industrijski razvijenijim zemljama nastava se iz geometrije sve više izdiže; zato je u srednjim školama tih zemalja nivo geometrije prilično visok. Kod nas, kako smo vidjeli, nastava iz geometrije ne izvršuje još one zadatke koji se od nje danas s pravom očekuju. Naša zemlja od agrarno zaostale naglo se razvija u naprednu industrijsku zemlju a s time u vezi potreban joj je mnogostruki kadar kvalificiranih stručnjaka na svakom području ljudske djelatnosti. Zato nastava matematike i s tog gledišta ima danas vrlo važnu u odgovornu zadaću.

Pogledajmo da li naš plan i program uzimaju u obzir sve te navedene činjenice (nastavni plan i program za gimnazije, izdanje Min. prosvete NR Hrvatske — Zagreb, 1948). Nastojaćemo ispitati da li možda ima i u tome planu i programu nekih kočnica ili poteškoća za pravilan i uspješan razvoj nastave matematike i razvijanje sposobnosti prostornog predočivanja unutar nje.

Prema tome planu i programu razlikujemo u gimnaziji niži i viši tečaj nastave. Niži tečaj zahvata tri niža razreda gimnazije, viši tečaj daljnjih pet razreda. Cilj i zadatak nižeg tečaja dobro je i potuno formuliran u programu. Na str. 175 precizirani su svi bliži zadaci koje treba

da ostvari nastava matematike na nižem tečaju. Ti su bliži zadaci vrlo potpuni i precizno formulirani. Ne možemo reći da to isto vrijedi i za navedene bliže zadatke višeg tečaja nastave matematike.

Ako detaljno proučimo te bliže zadatke koje treba da ostvari viši tečaj nastave matematike, vidimo da oni nisu potpuni. Navedeni bliži zadaci pretežno se odnose na algebru i infinitezimalni račun. Prvi odjeljak govori općenito o uvođenju učenika u logično mišljenje, drugi odjeljak posvećen je algebri i funkcionalnom mišljenju, treći odjeljak infinitezimalnom računu, a četvrti istoriskom razvitku matematike i zadobivanju pravilnog pogleda na svijet. No tu se ni u jednom odjeljku uopšte ne govori direktno o geometriji, o zadaći planimetrije i stereometrije, nema tu uopšte spomena koju ulogu treba da ima konstrukcija u tome tečaju, niti se igdje spominje da se na tome tečaju mora posvetiti najveća pažnja razvijanju sposobnosti prostornog predočavanja. Time je svakako učinjen veliki propust, jer nastava geometrije na višem tečaju nije radi toga pravilno usmjerena.

Razmotrićemo sada plan i program. Iznijećemo naša opažanja u vezi sa programom geometrije, jer su u toj grani matematike kandidati pokazali najviše slabosti. Prije svega treba ispitati u čemu se sastoji osnovni zadatak nastave geometrije u prvom razredu gimnazije. Kao što u nastavi aritmetike treba utvrditi i produbiti stečeno znanje matematike u osnovnoj školi, to isto treba da se učini i u nastavi geometrije. To je potrebno i nužno, jer je učenik u osnovnoj školi upoznao već mnogo geometrijskih činjenica o kojima treba voditi računa. Dakako, da na tome stupnju treba te pojmove i te geometrijske činjenice malo tačnije zahvatiti i kod učenika srediti i učvrstiti njihovo znanje da bi s uspjehom i interesovanjem mogli nastaviti daljni rad.

Postavlja se pitanje da li program iz geometrije za I razred gimnazije uzima u obzir sve te navedene momente. U I razredu obrađuju se osnovni pojmovi iz planimetrije i stereometrije na koje se onda nadovezuje program iz geometrije za II i III razred. Tako, na primer, program za III razred pretpostavlja da je učenik u I razredu savladao osnovne pojmove iz stereometrije. Ali osnovne pojmove iz stereometrije treba učenik da savlada u I razredu i sigurno ih usvoji ne samo da bi mogao sa uspjehom usvojiti znanje iz matematike, nego i prirodnopisa, fizike i ostalih srodnih predmeta. Osnovni se geografski pojmovi, na primjer, ne mogu savladati bez poznavanja osnovnih pojmova stereometrije. Naglasićemo usput da usvajanje osnovnih pojmova stereometrije zadaje učeniku I razreda mnogo više napora nego usvajanje osnovnih pojmova planimetrije, što je i razumljivo jer su mu osnovni pojmovi iz planimetrije pristupačniji.

Program iz geometrije za III razred pretpostavlja da su učenici savladali osnovne pojmove stereometrije u I razredu i onda direktno nadovezuje novo gradivo. Dakako da su time učenici onemogućeni da s uspjehom savladaju gradivo III razreda, toliko potrebnog za svaki njihov daljni razvoj. Oni su pred zadatakom iz stereometrije potpuno nemoćni, rješavaju samo aritmetiku i algebarsku stranu toga zadatka, dok im je geometrijska strana zadataka potpuno nepristupačna. Time je učinjen vrlo veliki propust.

Program iz geometrije za VI razred nije realan i ne možemo biti s njime zadovoljni. Sa stanovišta metodike postoje velike razlike između

nastave planimetrije i nastave iz stereometrije. Kad u planimetriji istražujemo geometrijsku tvorevinu možemo je i nacrtati. Zato sve što učenici istražuju i dokazuju mogu neposredno pratiti i na crtežu. Zbog toga u planimetriji, naročito na početku, često moramo dokazivati stvari koje su jasne i poznate od ranije. U stereometriji, dok još nije dovoljno razvijena sposobnost prostornog predočavanja, takvih momenata uopće nema. Nije uvek moguće imati model o geometrijskoj tvorevini o kojoj se govori niti bi to uvijek bilo dobro. Tu su učenici prisiljeni da se služe svojim sposobnostima prostornog predočavanja i tome da se te sposobnosti razviju na tome stupnju treba posvetiti vrlo mnogo pažnje. Ali iz programa geometrije za VI razred nigdje se ne vidi da bi se taj važan momenat uzimao u obzir.

Pogledajmo na prvu rečenicu prvog odeljka programa. Tu je predviđeno 4 sata za obradu osnovnih elemenata u prostoru i njihovih međusobnih odnosa. To znači da s 4 časa predavanja treba obraditi okomitost i paralelnost u prostoru, srž geometrije, na temelju čega je jedino moguće pravilno razvijanje prostornog zora. Eto šta o tome kaže poznati metodičar Beskin u svojoj Metodici geometriji (prevod, izdanje Znanja, Beograd, 1948, str. 238):

„Stereometrija počinje odeljkom o normalnim i paralelnim ravnima i pravima. Značaj ovog odeljka za razvoj geometrijskog shvatanja učenika veoma je velik. U njemu se nailazi na vrlo mnogo slučajeva gde treba dokazati da su izvesne prave i ravni raspoređene na posebni način. Ta pitanja, u prvom redu, pomažu razvoju prostornog pretstavljanja (jer treba shvatiti kako leže prave i ravni o kojima je reč) i, u drugom redu, pomaže razvoju logičnog mišljenja kod učenika (jer ono što je zapaženo treba dokazati). Nažalost mnogi nastavnici površno prelaze ovaj odeljak i prenose težište rada na proučavanje obrazaca za izračunavanje površina i zapremina. Samim tim oni iz stereometrije izgone njenu geometrijsku suštinu. Zadatak „Naći poluprečnik lopte kad je poznata njena zapremina” nije geometrijski zadatak. To je prost algebarski zadatak veštački presvučen u geometrijsko ruho. Međutim, zadatak da se konstruiše zajednička normala za dve mimoilazne prave je pravi geometrijski zadatak, koji traži od učenika prostorno pretstavljanje i logičku razvijenost. Postojeća praksa nastave stereometrije često vodi tome da je za učenika koji po svršetku srednje škole dolazi na više tehničke škole, nacrtana geometrija vrlo težak predmet...” I dalje: „Nastavnik koji površno prelazi te odeljke i preteruje sa zadacima iz primene obrazaca, čini učenicima rđavu uslugu.”

Nažalost, sve ove napomene koje Beskin navodi nastavnicima koji nepravilno uvode svoje učenike u stereometriju, zato što površno obrađuju odeljak o paralelnosti i okomitost, sve te napomene, nažalost, važe za naš program, što je svakako mnogo teži i ozbiljniji slučaj. Zato nas nikako ne iznenađuje da je na prijemnom ispitu rezultat stereometrije tako porazan.

Program iz stereometrije uopće ne uzima u obzir važnost razvijanja prostornog predočavanja. Program polaže veliku važnost na proučavanje izvođenja obrazaca, oplošja i volumena, a zanemaruje osnovnu zadaću, razradu geometrijske suštine stereometrije. Bez detaljne razrade paralelnosti i okomitosti u prostoru, nema govora o mogućnosti odgajanja i

razvijanja sposobnosti prostornog predočavanja i na temelju toga stvaranja mogućnosti za logičko zaključivanje. Bez toga je uopće nemoguće svaki daljni uspješan rad.

#### *Niče Vilko*

Želio bih samo sa nekoliko riječi pojačati interesovanje za problem prostornog zora. Pitanje je kako i na koji način ćemo to učiniti. Ja mislim da se to može učiniti na više načina, naročito pomoću osnovnih elemenata nacrtne geometrije. U nastavu matematike treba unijeti nekoliko osnovnih operacija iz nacrtne geometrije koje bi tome problemu i te koliko pomogle. To nije teško, jer se po mome dubokom uvjerenju može s djecom to obraditi gotovo igrajući se. Sposobnost prostornog zora potrebna je ne samo onima koji će studirati matematiku ili tehniku, nego i ostalima. Uzmite na primer rentgenologiju. Rentgenska slika jedne kosti uzete iz dva pravca to je ustvari slika dvije projekcije. Ako operator ne vidi u prostoru šta to znači, to može imati ozbiljnih posljedica. Matematika je pozvana da daje tu sposobnost prostornog zora.

#### *Latković Nikola*

Htio bih da govorim nešto o udžbeniku iz istorije matematike. Drug Gabrovšek je napomenuo da je potrebno da se izradi jedan priručnik koga bi nastavnici mogli koristiti. Mislim da bi bilo zgodnije napisati udžbenik sa istoriskim napomenama. Tako bi mnogo bolje mogli dati uvideti važnost tih istoriskih podataka, nego da se ovi podaci posebno predaju na kraju ili na početku methodske jedinice, što bi ličilo bukvalno na učenje istorije. Time bi se zasada uveliko ispunile praznine u predavanjima koje dolaze zbog toga što se u njima ne unose istoriski elementi.

Drugo pitanje o kome ću govoriti je pitanje o racionalnijem iskorišćavanju matematičara. Mislim da je potrebno da se po mogućnosti svi matematičari vrata školama. Naš kadar matematičara nije racionalno iskorišćen ni onoliko koliko bi mogao da bude iskorišćen. Zatim je česta pojava da matematičar ima honorarne časove na kursovima van škole, a u školi predaje nestručnjak. Kod nas u Kotoru, na primer, jedini nastavnik fizike bio je u pomorskom tehnikumu. On je imao honorarne časove na nekim kursovima i tu je predavao fiziku, a u gimnaziji je niko nije predavao.

Zatim nekoliko reči o logaritamskim tablicama. Mislim da treba uvesti tablice sa 5 decimala. Sa tablicama od 4 decimala nismo imali mnogo uspeha.

Što se tiče infinitezimalnog računa, ja bih se slažio sa mišljenjem uvaženog profesora Saltikova da ga je potrebno uvesti u srednjoškolsku nastavu.

Moje mišljenje je da u nižim razredima gimnazije treba da predaju matematiku stručnjaci. Mi puštamo nestručnjake da predaju u nižim razredima, a fakultetski obrazovane profesore u višim razredima. Tako dolazimo u čor-sokak. U nižim razredima se učenicima matematike ne predaje kako treba, a kad dođu u više, onda je kasno da se to popravi. Tako iz godine u godinu i mi nikad nemamo dobre matematičare. Mislim da u nižim gimnazijama treba da predaju fakultetski obrazovani matematičari.

Što se tiče predavanja običnih i decimalnih razlomaka, mišljenja sam da bi trebalo pre predavati decimalne razlomke kao rezultat dekadnog sistema, pa obične.

*Dominko Fran*

Pozdravljam predlog referenta, naj se v srednji šoli spet uvede pouk astronomije. Astronomija ima svojo metodo in vzgojni cilj, ne more se učiti kot sedaj, ko je podeljena med zemljopisom, fiziko in deloma matematiko. Vzgojni pomen astronomije je zelo velik. Spoznavna pot po kateri učenec prihaja postopoma do astronomskih resnic je le skrajšena pot zgodovinskega razvoja same astronomije. A ta razvoj je tesno povezan s splošnim kulturnim in duhovnim razvojem družbe. Na primeru borbe za heliocentrični sestav bo učenec uvidel, kako je pot do znanstvene resnice dolga in težka. Mnogi jasni primeri potrjujejo, da je razvoj ene stroke vezan na razvoj drugih strok in na razvoj instrumentalne tehnike. Proučevanje metode motenj in pojavov na zemlji, ki so posledica fizikalnih pojavov na soncu, nudita lep primer splošne medsebojne povezave pojavov. Glede kozmogonije, ki se odslej ne bo pač predavala pri pouku fizike, si moramo biti na čistem, da še nimamo teorije, ki bi razlagala postanek osončja. Težišče pouka ni v razlaganju posameznih teorij, temveč v podčrtanju delnih uspehov te vede in v tolmačenju tistih njenih uspehov, ki potrjujejo, da si ta veda z uspehom postavlja lastne raziskovalne metode.

Astronomija se bo verjetno predavala v VII razredu gimnazije. Pouk je treba koordinirati s poukom fizike in matematike.

Želeti je, da se pouk optike in valovanja prenese iz VIII v VI ali VII razred. Fizika sevanja naj se predava v toploti. Doplerjev efekt v akustiki. Jonizacija plinov in spektralna analiza bi se morala vsaj osnovah vzeti v pouku astronomije.

Mišljenja sem, da treba v astronomiji vzeti tudi elemente sferične trigonometrije v obsegu, ki je nujno potreben pri reševanju najenostavnejših nalog. Učenec ne sme dobiti vtisa, da je astronomija opisna veda. Pouk astronomije brez opazovanja neba z instrumenti ne bi bil popoln. V Ljubljani rešujemo problem: izdelati prototip enostavnega cenene teleskopa, ki bi ga lahko nabavila vsaka šola, z navodilom kako si lahko učenec z malo dobre volje sam napravi tak instrument.

Verujem, da bo ta problem v zelo kratkem času rešen.

Vprašanje učnih moči: Predavatelje za astronomijo si bomo vzgajili z letnimi tečaji, kot jih predlaga referent. Izkušnja je pa pokazala, da so ti tečaji uspešni, le če je število udeležencev majhno, posebno kjer so potrebne vaje in obrazovanja. Zato predlagam, naj se organizirajo tečaji tudi v drugih središčih in ne samo v Beogradu.

Da bi v najkrajšem času prišli do zadostnega števila predavateljev, naj ministarstvo za prosveto profesorjem tujih strok, ki se bodo priglasili za predavatelje astronomije v prvem letu prizna po dve uri za vsako efektivno uro astronomije, ker se bodo morali bolj temeljito pripravljati za predavanja.

*Goldberg Josip*

O potrebi uvođenja astronomije u srednju školu ne treba govoriti. Radi se samo o načinu kako će joj se naći mjesto i vrijeme u srednjoj

školi. Kad je astronomija bila ukinuta bila je rastavljena na dva predmeta, na fiziku i geografiju. U geografiji se astronomija predavala u IV razredu. Tu su se učili koordinatni sistemi, geografska dužina, širina itd. i takvi geografski pojmovi koji se takoreći danas bez neba i bez poznavanja astronomije ne mogu obrađivati. U geografiji ove tri godine, IV, V i VI razred, zaprema fizička geografija i uopće ekonomska geografija. Kako sam obaviješten geografi nalaze da je to vrijeme preširoko i da zapravo ne bi trebalo geografsku nastavu produžiti preko VI razreda, jer ona teče neprekidno od I do VI, a u VIII se ponovo uči geografija FNRJ, tako da bi VII razred trebalo osloboditi od geografije i predati ona dva sata astronomiji. Astronomija se iz geografske nastave u IV razredu ima izdvojiti. Iz fizike bi se isto tako izdvojila sva astronomska poglavlja kao na primer prikazivanje Sunčevog sistema, kosmogonija i sl. što bi u fizici oslobodilo prostora. S druge strane fizika atmosfere, fizika hidrosfere, mora, fizika krutog dijela Zemlje, geomagnetizam, seizmologija, sve je to predavano u geografiji i to na jednom stepenu bez znanja fizike. Moje mišljenje je da bi tu fiziku Zemlje iz geografije trebalo prenijeti u fiziku. Danas kad pogledate u udžbenike fizike koja obavještenja učenik prima o fizici atmosfere u vremenu avijacije i vazdušnog prometa, koja obavještenja prima o fizici mora, koja obavještenja prima o raznim metodima fizičkog ispitivanja Zemlje, uvjerićete se da je to nedovoljno. U stvari ne bi nikakve zapreke bilo da se u fizici u onom vremenu koje se dobija prenošenjem astronomskih poglavlja u astronomiju obradi zblivanje u atmosferi koje je đacima tako nepoznato, tako da đaci konačno dobiju jasne pojmove o tome, da se u vezi sa gravitacijom i mjerenjem teže ukaže na važnost takvih mjerenja i anomalija za geologiju i rudarstvo, da se kod nauke o oscilacijama i valovima đaci ne upoznaju samo sa valovima svijetla koje nije nikad vidio, nego da se realni valovi zemljotresa kroz unutrašnjost Zemlje obrađuju, da se koja riječ o valovima mora čuje, itd. Toga svega u fizici danas nema.

Najzad o još jednom pitanju astronomije, o tečajevima za obrazovanje nastavnika astronomije. Obrazovanje nastavnika astronomije je zadaća naših prirodno-matematičkih fakulteta. Ali ako se iduće godišne uvede astronomija hitno su potrebni nastavnici i ukazano je na potrebu ovakvih tečajeva. Ja bih mogao kazati iz svog iskustva da su ovakvi kursevi vrlo uspješno sredstvo za obrazovanje prvih kadrova. 1945 godine kad se u Hrvatskoj nanovo uvela astronomija koja je za vrijeme okupacije bila ukinuta onda su zagrebački astronomi održali jedan tečaj od 60 sati koji se vodio na taj način da se uzeo propisani udžbenik i sve njegove jedinice po jednom sistemu obradile sa zagrebačkim nastavnicima koji su se javili. Bilo ih je oko 25. Ovim korakom bila je podignuta nastava astronomije u Zagrebu. Ja mislim da bi se ovakvi tečajevi s velikim uspjehom mogli provesti u svim republičkim centrima po jednom jedinstvenom planu.

*Popović Božidar*

U referatu druga Gabrovška bilo je dotaknuto pitanje Godišnjaka našeg neba. Pre rata Godišnjak našeg neba je izlazio, ali on je bio određen za vrlo uzani krug čitalaca. On zato nije mogao naći širi krug čitalaca nego je štampan više radi toga da se štampa. Posle oslobođenja on se postavlja na drugu osnovu. Računa se na to da on zadovolji malo širi krug čitalaca. Saradnici astronomske opservatorije su kao prvi cilj Godišnjaka našeg neba postavili to da on služi nastavi astronomije u sred-

njim i velikim školama. Prema tome ovom pitanju koje je istaknuto u referatu Godišnjak će moći da zadovolji. Drugovi će svakako primiti Godišnjak našeg geba za pedesetu godinu i videće koliko je to ostvareno, a saradnjom svih onih koji budu predavali astronomiju mi ćemo moći od tog Godišnjaka da napravimo odlično sredstvo za nastavu astronomije i to za sve naše republike.

Drugo pitanje u vezi sa nastavom astronomije to je pitanje astronomskih instrumenata. Uvek se govori da se nastava astronomije ne može učiniti očiglednom, da se ne mogu praktične vežbe izvoditi zato što su se instrumentarijumi morali nabavljati iz inostranstva. U današnjim prilikama ja smatram da je moguće ostvariti proizvodnju instrumentarijuma u našim preduzećima. Potrebno je samo ukazati da takva potreba zbilja postoji, a mogućnosti sigurno da će se naći. Potreba za izradom takvih instrumentarijuma je velika. Nije to samo za astronomske kabinete i za fizičke kabinete nego i za opšte podizanje kulturnog nivoa naših narodnih masa. Potrebni su amaterski astronomski kružoci kojima će biti potrebni takvi instrumenti.

S druge strane mi se tu možemo potpuno koristiti pomoći od strane Armije, koja je zainteresovana za razvijanje naše optike. Toliko o astronomiji.

Činjenica je, a i u referatu podvučeno, da je nastava matematike u nižim razredima nezadovoljavajuća. Međutim, programu za niže razrede nema bitnih zamerki. Treba potražiti uzrok i tu bolnu tačku otkloniti. Ne može se sva krivica baciti na to što u nižim razredima predaju nestručnjaci, ma da se i protiv toga treba najodlučnije boriti. Ne može se ni od učitelja tražiti da oni dadu osnove na kojima bi se u gimnaziji zidalo. Ne može se tražiti ni da na univerzitet dođu samo probrani pa da se od njih grade pravi stručnjaci. Treba borbu voditi na svim stranama nastave, ali po mome mišljenju glavne snage treba koncentrisati na univerzitetu i kod nastavnika nižih razreda, jer slab uspeh dolazi najviše usled slabe metodičnosti nastavnika i usled nedostatka dobrih udžbenika.

Na univerzitetu treba bar privremeno posvetiti mnogo više pažnje elementarnoj matematici i metodici matematičke nastave, bez zapostavljanja stručne spremljenosti studenata. Nesumnjivo je da će stručna sprema morati malo da trpi, ali to neće biti od značaja u odnosu na dobitak u metodskoj spremi nastavnika, kako onih koji će predavati u gimnaziji, tako i onih koji će predavati u učiteljskoj školi.

Istovremeno treba pomoći postojećim nastavnim kadrom da se što bolje snađe u nižim razredima. Potrebno je pored metodika koje daju opšta uputstva dati konkretnu obradu metodskih jedinica. Udžbenik zbog toga treba da bude ne kao za samouke, već za školski rad, a posebno treba napisati kako da nastavnik obrađuje gradivo po tom udžbeniku. S ovim u vezi stoje dva pitanja:

1) Mogućnost mobilizacije dobrih metodičara za izradu dobrih udžbenika. Smatram da bi pretkonkursom trebalo tražiti da se da opšti nacrt udžbenika sa 2—3 methodske jedinice, pa autorima odabranih nacrta omogućiti smanjenje drugih poslova kako bi mogli napisati dobar udžbenik (kroz uži konkurs ili uz saradnju). Verujem da bi ovaj način dao dobre rezultate, jer dobrih metodičara ima, ali su baš oni pretrpani poslom i ne mogu da izađu na konkurs sa gotovim udžbenikom.

2) Mobilizacija nastavnika za prikupljanje zadataka pogodnih za nastavu, kako pri dobijanju pojmova i pravila, tako i pri njihovom utvrđivanju i primeni. Zbirke dobrih zadataka su nam nužno potrebne. Šta više ja sam nameravao da udžbenik aritmetike za đake napišem u vidu sistematske zbirke zadataka (zadaci za postavljanje cilja, rešavanje pitanja, uvežbavanje u domaći rad, kao i zadaci za rad kružoka). Prikupljanje zadataka bi moglo biti kod republičkih društava matematičara i fizičara, s tim da se uz njih rediguju zbirke.

Po pitanju vrlo važnog korišćenja istoriskog momenta u nastavi, smatram da bi trebalo u posebnim člancima i brošurama obrađivati istoriski razvoj pojedinih pitanja — za vanškolski rad učenika — pored onog redovnog u toku nastave.

### *Netović Leopold*

Ja ću reći nešto o tome kako se može bez naročitih sredstava ipak doći do aparata koji su potrebni za predavanje i astronomije i fizike. U ovoj diskusiji ću samo kratko navesti da sam lično na tom polju radio. Iz govora moga predgovornika čuli ste da će za predavanja astronomije u školama vremenom biti omogućena industrijska izrada optičkih aparata koji su potrebni za predavanje astronomije. Ali iako je u nekim državama vrlo raširena optička industrija, ipak se nalaze astronomi amateri koji sami izrađuju aparate u tu svrhu i to iz ekonomskih razloga. Djelove koje ne može sam izraditi nabavlja, a ostale sam izrađuje. Ja sam baš iz tih razloga, a čitajući odgovarajuću stranu literaturu video koliko se može sa malo sredstava i dobre volje bez naročite sposobnosti uraditi. Ja ću vam navesti nekoliko takvih aparata koje sam sam izradio. Ja sam jedan durbin koji je bio azimutalno namješten pretvorio u ekvatorijal. Na tom ekvatorijalu namjestio sam takođe i krugove deklinacije i rektascenzije. Bavio sam se takođe izradom sočiva. Meni je trebalo jedno plankonveksno sočivo malih dimenzija. Obračao sam se pojedinim optičkim firmama u Njemačkoj i Austriji, ali sam dobijao svuda odgovor da takva pojedinačna sočiva ne mogu da izrade, jer bi to bilo skuplje nego da nabavim novi okular. Tada sam izradio jedno potpuno uspelo sočivo koga sam upotrebio na svome durbinu kao astronomski okular koji ne izvrće slike. Takođe u društvu sa jednim profesorom gimnazije izradio sam jedan reflektor sa parabolničnim ili sferičnim ogledalom, samo što je za taj reflektor ogledalo bilo nabavljeno iz inostranstva. Pokušao sam zatim da sam napravim takvo jedno malo sferično ogledalo male veličine, recimo 10—14 cm. promjera. I to je uspelo, a isto tako i posrebrivanje ogledala. Navešću vam još jedan primjer. Meni je trebao za popularna predavanja iz astronomije po selima projekcioni aparat. Projekcioni aparat koga sam imao bio je podešen za električnu rasvetu i dao sam se na posao da izradim projekcioni aparat sa acetilenskom razvijetom. Sa tim aparatom sam održao nekoliko predavanja iz popularne astronomije. Ovo su sve primjeri kojima sam htio da pokažem koliko se može uraditi vlastitom inicijativom.

### *Peterlin Anton*

Pouk fizike v nižji gimnaziji, v višji gimnaziji in na univerzi je organsko povezan. Vsaka stopnja mora sloneti na uspehih nižje stopnje. Potrebujemo precizno kvantitativno znanje, jasno formuliranje osnovnih zakonov, korektno niti abundantno, niti defektno. Študent mora znati kvantitativno rešavati osnovne probleme fizike.



Tak cilj se da doseći le s temeljito redukcijom programa z obveznim eksperimentiranjem, ker je fizika eksperimentalna veda. Po redukciji glavnega programa mora dati srednja šola čisto jasne pojme. Velik program fizike v srednji šoli je posledica toga, ker vsak misli da je fizika tehnika. Za pouk fizike je nujno potrebno poznavanje resničnega računanja, dijaki neznajo najenostavnejših enačb in procentnega računa. Imajo slabo prostorsko predstavo.

Od matematike zahtevamo večji poudarek na praktičnem računanju. Za prostorsko predstavo pa je potrebno vsaj eno leto opisne geometrije.

### *Škreblin Stjepan*

Ja bih govorio nešto o zadacima nastave matematike u višim razredima srednje škole. U nastavi matematike ne posvećuje se dovoljno pažnje vježbanju mišljenja i zaključivanja, već se više formalno radi. Trebalo bi diskutovati svuda gdje je moguće, u rješavanju linearnih jednadžbi s jednom nepoznatom, s dve nepoznate, u problemima, kod kvadratnih jednadžbi itd. Potrebno je temeljito poznavati kvadratne funkcije i rješavanje kvadratnih nejednadžba. Potrebno je znati dobro diskutirati rješenja kvadratne jednadžbe. Mnogi se problemi ne daju uopće riješiti ako se ne poznaju svojstva kvadratne funkcije i ne znaju rješavati potpune kvadratne nejednadžbe.

Veliku pažnju treba posvetiti iracionalnom broju. Treba početi od dvostrukog niza koji predočuje  $\sqrt{2}$ , pa postaviti definicije jednakosti i nejednakosti iracionalnih brojeva. Treba definisati računске operacije sa iracionalnim brojevima i dokazati da za tako definisane operacije vrijede isti računski zakoni kao i za racionalne brojeve.

Planimetrija i stereometrija rade se odviše formalno. U planimetriji treba obratiti pažnju na konstrukcije, na analizu, na dokazivanje raznih svojstava geometrijskih likova, na istraživanje raznih geometrijskih mjesta.

U stereometriji treba dokazivati razne odnose na geometrijskim tijelima, ispitivati i dokazivati odnose između pravca i ravnine, učiti izvođenje najosnovnijih stereometrijskih konstrukcija, određivanje geometrijskih mjesta u prostoru, a manje trošiti vrijeme na obrađivanje oplošja i volumena.

U trigonometriji posvetiti pažnju trigonometrijskim jednadžbama i naučiti rješavati i takve gde dolazi neki parametar. Rješavati složenije relacije o trokutu, a ne samo najosnovnije. Veću pažnju posvetiti dokazivanju u trigonometriji. Ponova treba uvesti sfernu trigonometriju i to ne samo pravokutni trokut već i nepravokutni. Uvesti primene sferne trigonometrije na astronomiju, geografiju, stereometriju, sunčane ure itd.

U analitičkoj geometriji treba uvesti dokaz da su elipsa, hiperbola i parabola presjeci konusa, učiti konstrukcije tangente i normale tih linija, učiti polaru, konjugovane dijemetre i strožije dokazivanje u izvođenju jednadžbi krivulja.

Infinitezimalni račun treba da se ponovo uvede u srednje škole kako je to bilo zaključeno na međunarodnoj konferenciji matematičara u Parizu 1909 godine, gde je tadašnju Srbiju zastupao profesor Mihailo Petrović. Treba nastojati da nivo matematike u našim školama dostigne nivo drugih naroda.

### Venečanin Dimitrije

Osnovna uloga geometrije, i ja hoću to da podvučem, je osposobljavanje za gledanje prostora i za crtanje prostora. Smatram da je potrebno proširivanje i produbljivanje geometriskog crtanja. Neuspeh u geometriji dolazi uglavnom od ozbiljnosti, težine predmeta, usled poznate egzaktnosti u ovoj nauci. Zato je potrebno u nastavi geometrije skrenuti ka praktičnom. U tom cilju mišljenja sam da je potrebno proširiti i produbiti geometrisko crtanje. Nema dobre nastave geometrije bez dobrog crteža i učenikovog i nastavnikovog. Ovo će dobro doći i fizici i astronomiji i drugim naukama. Dobar crtež često s uspehom može da se takmiči sa najboljim govornikom — nastavnikom. U geometrisko crtanje treba uvesti ozbiljne geometriske konstrukcije, konusne preseke i kosu projekciju, pa čak i pretstavljanje tehničkih objekata metodom preseka i izgleda (u vezi sa čitanjem planova, što je u današnje vreme često potrebno). U geometrisko crtanje treba uvesti boje, zelenu za date elemente, crnu (na tabli belu) za pomoćne, a crvenu (ne onu kojom vršimo popravke) za rezultat.

Dalje smatram da je potrebno uvođenje nacrtne geometrije. U cilju što zdravijeg, što uspešnijeg obrazovanja sposobnosti gledanja i crtanja prostora, što je, kako spomenuh u početku, od prvenstvene važnosti u nastavi geometrije, no i u nastavi mnogih drugih nauka (i ja da spomenem rentgen, s mišljenjem da je slika centralna projekcija), u cilju ublažavanja teškoća prilikom prelaza iz osnovne u srednje i iz ove u visoku, u cilju upotpunjavanja i zaobljavanja geometriskih znanja, smatram da je potrebno u srednju školu uvesti nacrtnu geometriju. Nacrtna geometrija je nauka koja egzaktno crta prostor, odnose u njemu, rešava probleme stereometrije, sferne trigonometrije (dakle i astronomije) na jednostavan i geometriski tačan način. Ona i po težini materije pripada srednjoj školi, barem do lopte, uključiv ovamo i osnove perspektive. Za napredovanje u nacrtnoj geometriji dovoljno je znanje geometrije nižih razreda.

Nastavnike ukoliko ih nemamo, osposobiti na kursevima, a časove uzeti iz grupe narativnih predmeta, eventualno na račun stranih jezika.

Nastavna sredstva. U cilju što lakšeg približavanja apstraktnim pojmovima geometrije, potrebno je u nastavi što više koristiti:

- 1) crtež, na tabli, u svesci, sa pomenute tri boje;
- 2) unapred pripremljene slike na kartonu, ugledno crtane i one sa dve boje koje se gledaju odgovarajućim naočarima, i
- 3) modele od prikladnog materijala i pribor (šestar i lenjir) koji su načinjeni po nacrtima iskusnih geometara.

Potrebno je još i ujednačiti i dopuniti terminologiju, ujednačiti i usavršiti tehniku, postupke kod aritmetičkih, algebarskih i geometriskih operacija, ublažiti teškoće đaka, a i naše, pri prelazu iz osnovne škole u srednju i iz srednje u visoke škole i univerzitete prisnijom vezom nastavnika i navikavanjem srednjoškolaca da se samostalno služe udžbenikom. Pre promene programa i radi đaka i radi nastavnika treba dati udžbenik, makar i privremen.

### Šusterčić France

Fizika je eminentna prirodna nauka, ali se ona još danas, trista godina poslije smrti našeg velikog učitelja i eksperimentatora Galileja, čak i više, u doba socijalističke realnosti, dijalektičkog shvatanja svijeta,

predaje i tumači nažalost prečesto apstraktno i dogmatski, bez ikakvih živih veza sa stvarnošću, sa životom. Tome, drugovi, treba po svaku cijenu učiniti kraj. Mi moramo u svaku školu uvesti eksperimenat, niz najprostojih i najočiglednijih oglada. Tu nema a po gotovo ne smije biti mjesta za neka izvinjavanja i opravdanja za naš nerad. Iako je neka škola mala i siromašna, činjenica stoji da se mogu dobrom voljom i zalaganjem stvoriti ona najprostija, najelementarnija sredstva koja uslovljavaju niz dobrih i cjelishodnijih eksperimenata. Zato postavljam sledeće konkretne prijedloge:

a) naše prosvjetne vlasti neka povjere specijalnoj komisiji stručnjaka zadatak da sastavi: 1) spisak najvažnijih i obaveznih eksperimenata, 2) spisak sprava koje svaka škola mora imati za izvođenje tih eksperimenata;

b) naše prosvjetne vlasti neka obezbjede našim dvjema fabrikama učila potreban materijal i sirovine kako bi mogle odmah pristupiti planskoj i seriskoj izradi propisanih aparata. Svakako treba voditi računa o tome da proizvodi naših fabrika ne budu neka lijepa igračka nego dobri, korisni i moderni aparati;

c) po svaku cijenu mi moramo već jednom prirodi otvoriti vrata naših škola. U tom cilju neka se — kako sam već spomenuo — sastavi spisak obaveznih eksperimenata, ali isto tako i knjiga sa opisom pojedinih eksperimenata čiji stil i sadržina su pristupačni svakom nastavniku;

d) budući da u našim školama, a naročito u nižim razredima, fiziku moraju predavati često nekvalifikovana, nestručna lica, to treba njima odmah priskočiti u pomoć i to na dva načina:

1) na većim školama neka svoje drugove nestručnjake pomažu drugarski nastavnici koji su dobro upućeni u fizički eksperimenat;

2) gde to nije moguće treba za te ljude što prije organizovati naročite kurseve na kojima treba sistematski obraditi, proučiti i izvesti bar sve elementarne pokuse:

e) u višim razredima neka se uvedu laboratoriske vježbe, naročito u VII i VIII razredu, ali te vježbe moraju uvijek biti protkane i prožete računom, jer se samo kvantitativnim radom može postići poželjno shvatanje prirodnih pojava i zakona;

f) već na nižem stupnju neka đaci izvrše godišnje nekih 15 praktičnih zadataka iz oblasti fizike (kretanje, rad, efekat, Omov zakon itd.). Čak u srednjim školama treba pokazati da je fizika baš ona naučna grana koja je postigla najviši stepen aritmetizacije, pa prema tome i naučne preciznosti;

g) činjenica da nama nedostaje stručnih kadrova stavlja nam u dužnost da mi sa ljubavlju i sistematskim radom nastojimo zainteresovati najbolje naše učenike za fiziku i matematiku. Prosvjetna vlast, na predlog nastavnika, treba da nagradi one najbolje đake koji se budu najbolje zalagali i isticali na izvođenju eksperimenata i laboratoriskih vježbi. Ubjeđen sam da se naši profesori fizike na univerzitetima uskoro neće morati tužiti na neznanje i neupućenost naših maturanata ako budu prošli kroz dvogodišnje laboratoriske vježbe;

h) budući da pripremanje i izvođenje eksperimenata i kabinetskih vježbi ne traži od profesora samo veliku mjeru požrtvovanosti i umješnosti, nego i ogromno strpljenje, a naročito vremena — neka po mogućstvu — naši direktori vode računa o tome.

Drugovi, fizika, koja se samo predaje, za mene je skup apstrakcija, ako hoćete neka mistika. Čak slike i skice nikako nas ne mogu zado-

voljiti, jer su mrtva dvodimenzionalna sjenka trodimenzionalnog prostora. Rekao sam da fizika može bez eksperimenata postati teško pristupačna zgrada apstrakcija, neka mistika, protiv koje se moramo boriti stalno i svim sredstvima koja nam stoje na raspoloženju. Mi dakle, nastavu fizike ne smjemo izvoditi šablonski i apstraktno, nego je moramo prikazati kao odraz uspješne borbe čoveka sa prirodom kroz celu istoriju, kao osnovu i uslov čitavog napretka čovečanstva. Nastava fizike u školi prema tome ne smije se ogledati samo u lijepim predavanjima nego takođe i u dobrim eksperimentima, laboratoriskim vježbama, kružocima itd. Samo onaj nastavnik koji radi u tom pravcu osjetiće uskoro velike uspjehe, čak veće nego što ih je očekivao.

### *Ahlin France*

Znanstveno predavana fizika pospešuje stihijski dialektično materialistični svetovni nazor, kakor je rekel Lenin. Vendar se mi zdi, da to ni dovolj. Mi moramo to bogatstvo, ki ga nudi pouk fizike za vzgajanje v naprednem duhu, sistematično in načrtno izkoristiti. Ni dovolj sedanji uvod k programu, ki v nekaj stavkih pove, kakšno ideološko vlogo naj ima pouk fizike. Tudi učitelji, ki imajo prilične pojme o dialektični metodi in znanstvenem materializmu, so v zadregi ko je treba pouk fizike res sistematično izkoristiti za ilustracijo dialektične metode in materialističnega nazora. Tudi literature za to stran fizikalnega pouka manjka, čeprav bi bila ta izredno važna in potrebna.

Zato smatram, da je za uporabo pri pouku potrebna sistematična metodsko ideološka obdelava fizikalnega gradiva, ki naj ob gradivu povsod opozori na njegovo vrednost za ideološko vzgojo in tudi navede kako se ta vrednost izkoristi.

Pri matematiki je velik pomen osnov matematike za ideološko vzgojo. Poudarek, da izhajajo te osnove iz realnega sveta, da so refleksi odnosov med stvarmi je premalo poudarjen pri pouku. Kljub temu, da je pouk na osnovni stopnji tesno naslovljen na empirijo, je vendar kasneje pri nadaljnem pouku navadno opuščeno poudarjanje, da so tudi abstraktno matematična izvajanja končno refleksi odnosov v zunanem svetu. Na višji stopnji srednje šole bi bilo vsekako potrebno poudariti izvor geometrije ter njene metode, ki sloni na logiki in aksiomih, ko se obravnava koto deduktivna veda. Navadno pri pouku manjka poudarek, da so tudi aksiomi tako logike kot geometrije, plod dolgotrajnega empiričnega izkustva in kodifikacija njegovih rezultatov. Dočim daje program v VIII razredu gimnazije priliko za ideološko obravnavo osnov aritmetike, jo za geometrijo ne daje. Zato smatram, da bi se moglo to v program urediti tako, da bi prišla v VIII razred tema: pregled aksiomov geometrije. Ta bi imela nalogo, da da pravilen pogled na geometrijo kot na realnemu svetu slonečo vedo. Saj se prav zato njena enostavna pa tudi visoka izvajanja (po sodbi Engelsa) v mnogem daje uporabiti na prakso.

Poudaril bi še eksperiment v fiziki; to je najmogočnejše sredstvo v borbi zoper formalizem, verbalizem in misticizem. Zato je izredno nujno, da se zagotovijo čimprej učila za naše šole. Zahteva po materijalu za tvornice učil in zahteva po pospešenju fabrikacije učil mora biti nujen predlog kongresa.

Držijo ugotovitve referenta o precej razširjeni tendenci učiteljev matematike, da se izogibajo težjih toda principijelno važnih tem programa. Besede ruskega avtorja Beskina, citirane v referatu, je treba brez-

pogojno upoštevati. Iz šole je treba pregnati skeletni in mehanistični način obdelave gradiva, ki stavlja učence v silno težke pogoje za napredovanje v višjih razredih ali na univerzi, ker jim manjka oni globlji pogled na osnove, ki je pogoj za uspešno nadaljnje delo o predmetu. Vzrok za tak skeletni način obdelave je ali didaktični oportunitizem ali pomanjkljiva strokovna izobrazba.

Borba zoper prvi škodljiv pojav je mogoča z določeno zahtevnostjo, ki naj jo precizirajo metodska navodila k programu, ki jih gotovo vsi učitelji matematike in fizike težko pogrešajo.

Borbo zoper drugo stvar, pomanjkljivo strokovno izobrazbo pa je treba voditi s tečaji, ki naj imajo za svoj program sistematično obdelavo določenih delov gradiva, po drugi strani pa z dobro izčrpnjšo metodsko obdelavo principijelno važnih tem v našem metodskem tisku. Mislim, da bi bila prav važna naloga snujoče se zveze matematikov in fizikov, da se organizirano in načrtno loti tega za dvig kvalitete pouka izredno važnega dela.

Zvezno ministerstvo je poslalo republiškim poziv, naj pošljejo imena najboljših piscev učbenikov zaradi organizacije komisij za pisanje učbenikov v zveznem merilu. Mnogo tovarišev LR Slovenije je mnenja, da bi bil boljši takle način: Najprej naj se stvorijo komisije za recenzije učbenikov iste vrste; to je po ena komisija za učbenike za določeno materijo (planimetrijo, stereometrijo itd.). Taka komisija naj bi te učbenike ocenila, vsak član za se. Če bi te ocene ugotovile, da eden izmed ocenjenih učbenikov znatno presega po kvaliteti ostale učbenike za to materijo, potem naj bo ta učbenik določen kot osnova za učbenik v zveznem merilu. Pisali naj bi ga avtorji tega kvalitetnejšega učbenika in pri tem upoštevali pripombe recenzijske komisije za vse učbenike te materije (pozitivno ali negativno). Tako bi gotovo nastal kvalitetni učbenik. Med sestavljalci republiških učbenikov bi se tako vnela tekma za kvaliteto s perspektivo da pride njih učbenik v poštev za izdajo v zveznem merilu. Ta način bi bil ugoden zato, ker bi se opiral na neko že doseženo kvaliteto in ker bi učbenik pisala komisija, ki je še organizirana in so člani drug na drugega navajeni, obenem pa so v tesnem trajnem kontaktu. Da ne bi bil to monopol, naj bi skrbela kritika. Kritika matematikov je bila doslej skoro opuščena. V bodoče naj bi bila v skupnem merilu za uporabnost in kvaliteto učbenika v potrebnem primeru pa tudi signal za izranžiranje učbenika.

### *Čadež Marijan*

Nauka koja se bavi pojavama u atmosferi, tj. meteorologija jedna je od vrlo važnih nauka, a pogotovu sada u poslednje vreme kada je postigla neverovatne uspehe. Zbog toga mislim da bi ovde trebalo da se program fizike proširi na taj način da se u njega unesu i tekovine ove nauke ili da se zavede u višim razredima gimnazije meteorologija kao zaseban predmet. Ja bih ovde ukratko kazao koji su fenomeni toliko interesantni, koje mora svaki obrazovan čovek sa velikom maturom da poznaje. To su, na primer, adijabatski procesi u atmosferi, to su pojave koje se redovno odigravaju i koje su od osnovnog značaja za razumevanje svih pojava u atmosferi. On treba da poznaje uticaj vode pretvorene iz jednog agregatnog stanja u drugo, da poznaje uticaj energije koje se pritom oslobađaju, treba da zna po kojim zakonima se pretvara jedna vrsta energije u drugu, treba da zna šta je to energija nestabilnosti koja

omogućava da se pretvaraju velike količine unutrašnje energije u kinetičku itd. Dakle, ima masa stvari koje su našim obrazovanim ljudima, takoreći nepoznate, zbog čega se pogrešno gleda na ovu nauku koja je već toliko dala našoj kulturi.

S tim u vezi treba da se ukaže na sinoptičku meteorologiju, kakva mreža meteoroloških stanica postoji na svetu itd. Tu ima masa problema koje bi jedan učenik srednje škole trebao da savlada. U Beogradu je ustanovljena srednja hidro-meteorološka škola gde se vaspitavaju srednji kadrovi. Posle trogodišnje prakse pokazalo se da je neophodno potrebno da njeni učenici savladaju osnovne pojmove infinitezimalnog računa.

*Guštak Ivan*

Drugovi predgovornici su svi izneli da je referat druga Gabrovšeka bio opširan. I doista on je bio opširan i zato što je on bio opširan mi imamo malo vremena za diskusiju. Potrebno je obuhvatiti jednu ogromnu problematiku. Tu ustvari ima više problema i posebno bi trebalo da se govori o nastavi, posebno o udžbenicima, posebno o matematici, posebno o fizici i posebno o astronomiji.

Danas naša srednja škola ima tri niža razreda umjesto četiri koliko je imala ranije. Sastavljači programa su pogriješili što su mislili da program koji se ranije predavao četiri godine treba da bude dat za tri godine. U matematici se najbolje učinilo i matematičari su izbacili određeni dio materije, ali u drugim predmetima to nije učinjeno i to se ogleđa u nastavi matematike. Kad govorimo o nižim razredima onda ne treba samo misliti na program, nego treba misliti i na druge momente koji su odlučili da nastava u nižim razredima nije onakva kakva bi trebala da bude. Danas imamo veliki broj učenika u razredima i osjećamo nedostatak ne samo stručnih nego i nestručnih nastavnika. Ima i takvih slučajeva gdje se u višim razredima gimnazije još uvijek ne predaje matematika. U takvim uslovima mislim da ne možemo ići linijom povišavanja satova, nego da treba tražiti druge mjere. Mislim da je referent u svoje radu dao dobre predloge u tome pravcu.

Ja bih samo spomenuo da se nije dodirnuo učiteljskih škola i nastave matematike u učiteljskim školama. Govoreno je o tome kako u osnovnoj školi nastava ne valja, kako već tamo nastaju stanovite praznine. Zato treba poći od učiteljske škole i tu reformirati nastavu. Nastava u osnovnoj školi nema uspjeha zbog toga što učitelji ne vladaju materijalom, to je zbog toga što ne znaju kako treba raditi sa djecom. Učenik iz osnovne škole morao bi imati pojam o osnovnim računskim operacijama, a mi smo vidjeli da ni u IV razredu gimnazije učenik ne zna osnovne računске operacije, dok bi već u osnovnoj školi trebalo da obuhvati smisao tih operacija. Program učiteljskih škola je vrlo oskudan. U IV razredu učiteljske škole po programu učenici treba da sistematski i metodski savladaju program osnovne škole, ali oni nemaju niti udžbenika, niti metodskih priručnika. Pisci udžbenika bi trebalo da pišu i metodske priručnike.

Istaknuta je i potreba kurseva, ali ja bih u vezi sa time izneo slijedeće: mi smo ove godine htjeli da organizujemo kurs za fizičare, imali smo sve na raspoloženju ali nismo mogli naći predavače, tako da je kurs propao. Mi mislimo da bi univerziteti trebali da nam daju veću pomoć da bi mogli takve kurseve održavati.

*Andelić Tatomir*

Ja ću se osvrnuti na onaj deo referata koji se odnosi na nastavu geometrije.

U referatu se konstatuje da stanje geometrije u srednjoj školi ne zadovoljava i referat u isto vreme predlaže niz mera za rešavanje tih teškoća. No baš u vezi sa tim predloženim merama ja ću izneti jednu svoju primedbu jer se doslovno sa svim predloženim merama ne slažem. Ukratko ću u nekoliko reči navesti i svoje razloge.

Iz referata i diskusije vidi se kakav značaj ima nastava geometrije (planimetrije i stereometrije) u srednjoj školi. U vezi sa tom nastavom postoje svakako tri momenta:

Problem metode, problem kadrova i problem udžbenika i literature.

Problem metode. Prirodno je da se u prvom ciklusu geometrija predaje induktivno, ali sa obraćanjem pažnje na jedan momenat, da u tom nižem tečaju mora da se vodi računa o razvijanju prostornih pretstava i spremanju stvaranja pojmova za apstraktnu geometriju. Zabluda je ako čovek misli da deca u nižem tečaju imaju pravilne pretstave, a da ne govorim o pojmovima u pravom smislu reči. Pored induktivnog metoda učenik treba da se u srednjoj školi upozna i sa deduktivnim metodom. Zbog toga smatram da u višem kursu treba konsekventnije primeniti deduktivnu metodu. Ne treba se plašiti idealizma, jer aksiomatika nije nešto nepromenljivo. Čak ni potpuni sistem aksioma nije nešto što je stalno i nepromenljivo. Nije tačno da se pri pravilnoj primeni deduktivne metode geometrija udaljava od njenih realnih primena. U deduktivnoj geometriji ne treba se plašiti formalizma kao u algebri, jer u pravoj geometriji toga nema. Najzad jedna stvar za one koji se plaše teškoća deduktivne metode. Prirodno je da se deduktivna metoda ne može konsekvetno primeniti. Iz nje treba izdvojiti ono što je najnužnije, ali u izlaganju treba podvlačiti odstupanja jer je potrebno da učenik ipak savlada suštinu metode. Kako bi se te teškoće mogle otkloniti, to se ne bi moglo objasniti u nekoliko reči i mislim da nije nužno da o tome ovde govorimo.

Što se tiče pitanja kadrova, mere koje su predložene u referatu smatram da su dovoljne.

U vezi sa stručnom literaturom i udžbenicima ja bih rekao, zbog ograničenog vremena, samo toliko da smatram da udžbenike treba pisati dvostruko: jedne za nastavnike i druge za učenike. Na taj način pružice se baš prilika za usavršavanje onih danas tako mnogobrojnih polustručnih i nestručnih nastavnika matematike.

*Pataki Stjepan*

Ja ću govoriti o pitanju pedagoške i methodske spremne nastavnika matematike i fizike naših škola. Naša škola je bezuslovno učinila krupan korak napred što se tiče pravilnosti i postavljanja na naučnu osnovu školskih predmeta koji se u njoj predaju. No osnovno pitanje pedagogije, to znači fundamentalno pitanje naše školske nastavne prakse, nigdje nije tako oštro postavljeno kao u nastavi matematike, jer u tom predmetu mi imamo relativno najslabiji uspjeh, a sigurno je, ja to kažem bez detaljnijeg obrazlaganja, da matematika nije tako težak predmet kako se to danas po ocjenama naših učenika vidi. Matematika zbog svoje specifične strukture ima veći indeks težine od ostalih predmeta. Sigurno je međutim da je u nastavi matematike moguć veći stepen proveravanja. Na

svakom koraku mogli bismo se uvjeriti koliko učenik zna i kako zna. Prema tome treba tražiti uzrok tim slabim ocjenama u matematici. Pitanje pedagoške spremne nastavnika matematike je u tom pogledu jedno od osnovnih pitanja.

Ovdje je rečeno da se didaktika i metodika ne mogu učiti. Pedagoško majstorstvo se ne uči iz knjiga, o tome nema sumnje, ono se stiče podužim iskustvom. Međutim reći naprosto i tvrditi da se didaktika i metodika ne mogu učiti to nije sasvim pravilno, to je čak i netačno. Metodika je generalisano iskustvo mnogogodišnjeg rada i u metodici nema ništa drugo i ništa više od generalisanog iskustva dobrog, pozitivnog rada. Zbog toga naši studenti na našim filozofskim i prirodno-matematičkim fakultetima treba da uče didaktiku i metodiku i to ne samo u teoriji nego i u praksi. Stručnjaci kako na visokim školama i univerzitetima, tako i stručnjaci u srednjim školama misle da je dovoljno znati stručni materijal i da to samo po sebi čini predavača dobrim pedagogom. Međutim tu postoji cijela problematika, pitanje je kako treba raditi da bi učenik usvojio znanje, kako treba raditi da se kod njega razvija samostalnost mišljenja, kako treba raditi da bi se kod učenika razvijali pojmovi. Nastavnik je ona centralna poluga koja daje i nastavnom planu i programu i tim metodama život i prema tome to je lični subjektivni faktor. I tom ličnom faktoru pripada ogroman značaj u nastavi.

#### *Barjaktarović Mahmud*

Infinitezimalni račun treba da se uvede u gimnazijama, ali zbog realnih mogućnosti koje danas postoje prinuđeni smo da se toga odrekemo. Rezultati nastave ovog računa su više-manje formalistički, bez dubljeg razumevanja i ulaženja u stvar. Da bi se međutim učenici pripremili za studij, da bi imali čvrste temelje za praćenje infinitezimalnog računa u nastavi matematike na fakultetima, po mome shvatanju potrebno je u nastavi matematike srednje škole obraditi granične procese koji dolaze u okviru srednjoškolskog gradiva. U tome pogledu je Narodna Republika Bosna i Hercegovina dala svoje mišljenje koje je ovde bilo kritikovano. Međutim, to mišljenje mislim da je bilo krivo shvaćeno. Ako bi se granični procesi, obrađivali u okviru onih metodskih jedinica u čiji sastav dolaze, mislim da bi to bilo nedovoljno. Zato smo bili na stanovištu da te granične procese treba skupiti u jednu sistematsku celinu.

#### *Raljević Šefkija*

U predlogu programa naročito je podvučena potreba praktičnih mjerenja i u nižem i u višem tečaju. U vezi s tim predlog Bosne i Hercegovine traži da se u bliže ciljeve koje treba ostvariti u nižem tečaju unese ovo kao četvrta tačka. Zašto upravo mi insistiramo toliko na uvođenje praktičnih mjerenja. Evo nekoliko razloga: 1) učenici lakše shvataju, lakše primaju građu ako pri tome učestvuje više čula, 2) mjerenje je vrlo važno u svakodnevnom životu, a naročito je važno u planskoj privredi socijalističkog tipa; tu se naročito ukazuje potreba za brzim i preciznim mjerenjem, 3) iskustvo koje učenici stiču mjerenjem olakšava im da bolje shvate ulogu i značaj mjerenja o postanku i razvoju geometrije, kako one empiriske u predgrčkom periodu, tako i grčke geometrije koja je osnova onog sistema geometrije što ga učenici izučavaju u srednjoj školi, 4) samostalnim mjerenjem učenici uočavaju sve elemente mjerenja i shvataju da je mjerenje čitav proces u kome je kretanje vrlo va-



žan element. U vezi s time naglašujemo da je upravo uvođenje nekih elemenata kretanja i položaja u vezi sa uvođenjem metoda algebre u geometriju omogućilo da se geometrija obogati novim pojmovima — pojmovima orijentisanih uglova. Doduše ti pojmovi su u elementarni kurs geometrije uvedeni tek toliko, koliko je potrebno da se od manje duži može oduzeti veća duž ili od manjeg ugla veći, da se mogu izraziti dva smisla orijentacije kod orijentisanih duži i orijentisanih uglova. Međutim samo malo pažljivija analiza onih odnosa koji su u vezi sa tim novouvedenim elementima kretanja i položaja daje nam mogućnost da, s jedne strane, jednostavnijim putem dođemo do daljih stavova elementarne geometrije, a s druge strane, da elementarnim putem dođemo do izvjesnih rezultata više matematike i da se bolje upoznamo sa prirodom kompleksnih brojeva. Naime, radi se o mogućnosti da se polazeći od konkretnih geometriskih elemenata može doći do analitičkih na osnovu kojih se mogu vrlo jednostavno izraditi dalji geometrijski odnosi i uspostaviti tješnja veza u nastavi fizike i geometrije. U vezi sa tim mogućnostima došao je prijedlog da se planimetrija i stereometrija u cjelini obrade prije trigonometrije, jer obe ove grane čine jednu nerazdvojivu cjelinu.

#### *Krajnović Milan*

Smatram da je potrebno da se u nižem kursu srednje škole prelaze paralelno obični i decimalni razlomci jer su jedno te isto, jedni nadopunjuju i objašnjavaju druge. U pojedinim fazama prije treba uzeti obične razlomke kao opštije.

U referatu je spomenuta enciklopedija elementarne matematike. Prilikom njene izrade treba da se obrati pažnja na ujednačenje matematičke terminologije.

#### *Car Josip*

Ja bih govorio nešto o problemu koji je bio dotaknut u referatu druga Gabrovšeka, o kome je i danas veći broj diskutanata govorio, govorio bih o najtežem problemu u vezi sa nastavom matematike i fizike u srednjoj školi, a to je problem kadrova. Hoću da istaknem jednu stvar koja mislim da nije bila dovoljno istaknuta dosada, a to je da mi ne samo da smo u oskudici kadrova, nego ovi kadrovi koje imamo nisu dovoljno spremni da bi mogli uspješno predavati matematiku i fiziku. Na nekoliko načina je ustanovljeno dosada, zadnjih godina, na prijemnim ispitima na tehničkim fakultetima, na ispitima zrelosti a i inače, da se nivo znanja fizike i matematike poslije oslobođenja znatno spustio za razliku od ostalih predmeta gdje se taj nivo znatno podigao prema predratnom. Gdje su razlozi tome? Ja mislim da jedan od najvažnijih razloga možemo naći u činjenici koju je često ponavljao profesor Varićak da je sistem proučavanja matematike i fizike nastao dvostrukim zaboravljanjem: na univerzitetu studenti zaboravljaju ono što su učili u srednjim školama, a kad se vrate u srednje škole oni zaboravljaju ono što su učili na univerzitetima. Danas su dva tri diskutanta istakli potrebu da sistem školovanja bude jedinstven. Bojim se da ta misao nije bila izrečena do kraja, da je to bilo smatrano nekako liniski. Na našim univerzitetima svi studenti se suviše mnogo usmeruju na naučni rad, dok se isuviše malo vodi računa da će daleko najveći deo tih studenata morati se vratiti u srednje škole zbog toga što nam nalažu potrebe naše današnje stvarnosti.

Drugo pitanje o kome bih govorio. Bilo je govora o nedostatku dobro snabdjevenih fizikalnih kabineta u našim školama. Međutim, iz vlastitog iskustva znam da imamo i prebogatih kabineta. Hoću time da kažem to da se mnogi nastavnici ne služe onim što se nalazi u njihovim kabinetima. Pored toga nastavnici fizike ne umiju da iskoriste mogućnosti koje u svakom pa i u najmanjem mjestu postoje. U fizikalnim laboratorijumima treba osposobljavati studente da se mogu služiti ne samo onim što imaju, nego i da mogu stvarati i vlastitim sredstvima.

### *Medenica Radovan*

Uspješnu nastave matematike u srednjim tehničkim školama otežava jedan broj specifičnih uzroka. Jedan od takvih je vrlo niska predsprema učenika. Najveći dio stručnih predmeta bazira se na matematici. Mi smo vrlo često izloženi unakrsnoj vatri nastavnika statike, mehanike i drugih. Sa svih strana nas zasipaju time što učenici ne znaju matematiku. Često puta nam stavljaju u dužnost da obradimo poneke jedinice koje su daleko odmakle. Treba, na primjer, da objasnimo goniometrijske funkcije a nikad prije toga o funkcijama nisu čuli.

Naša škola je specifična, svoje vrste, u državi. Svi otsjeci, pet ih ima, koncentrisani su u jednoj jedinoj školi. Udžbenika za tehničke škole nema. Mi se služimo gimnaziskim udžbenicima, a svaki otsjek ima svoje specifične zadatke.

Većina predavača su inženijeri iz privrede koji nemaju dovoljno pedagoških iskustava, pa često puta nisu u stanju da na vješt način u toku predavanja gradiva obnove potrebne im stvari iz matematike.

Mislim da je potrebno da se uvede prijemni ispit iz matematike za učenike koji dolaze u srednje tehničke škole i da se što je moguće preotvore udžbenici sa dovoljnim brojem praktičnih zadataka koji odgovaraju pojedinim smjerovima same škole.

### *Plemelj Josip*

Prvi poizkusi, da se v srednjih šolah upelje infinitezimalni račun, segajo že daleč nazaj. Pri nas se je to že upeljalo leta 1913 in nato kmalu tudi opustilo. Po vojni, ko se je izdeloval program za učno snov v bivši Jugoslaviji, se je na iniciativo iz Beograda spet upeljal infinitezimalni račun v srednje šole. Takrat nisem imel toliko vpliva in nisem dosegel, da se ta misel opusti. Po, mojem mnenju, je grešeno poučevati infinitezimalni račun v srednji šoli, ker je vpliv tega naravnost porazen in kvaren. Po navadi imamo kurs infinitezimalnog računa v Ljubljani na fakulteti za študente filozofije in tehnike. Ko sem jaz v svoji praksi učil na filozofski in tehnični fakulteti, sem prišel do konstatacije, da so se na filozofsko fakulteto upisali povprečno dobri matematiki, pri katerih se je selekcija tudi že v prvem letu izvršila. Na tehnično fakulteto pa je prišel srednji kader. Rezultat pa je bil pri obah isti. Ne eni ne drugi niso prinesli s seboj popolnega znanja infinitezimalnega računa, razen elementarnih rešitev elementarnih integralov. Zato sem mnenja da je škoda trati čas za infinitezimalni račun. V srednji šoli bi se čas raje uporabil za trigonometrijske funkcije. Iz snovi, ki je v srednji šoli upeljana, mora študent prinesiti s seboj temeljito znanje a ne samo polovično. Zato je treba opustiti misel za upeljavo infinitezimalnog računa v srednje šole. Tudi če bi šole imele drugačen značaj, ne kot ga imajo danes pri nas, sem mnenja da se v srednjih šolah ne predava infinitezimalni račun.

Ljudje starega kova, ki ne doživljajo današnje revolucije pri nas, žele infinitezimalni račun upeljati in se jim tudi ne čudim da to žele. (Zato mislim tudi, da je želja dr. Nikole Saltikova, da se upelje spet infinitezimalni račun, izišla iz izkušnje, ki jo je pridobil s študenti na filozofski fakulteti. Mi se pa moramo ozirati na srednje študente).

### *Benčič Vladimir*

Ako se pristupi formiranju tečajeva za fiziku, onda treba bezuvjetno početi s tečajem koji će fizičara uputiti u eksperimentisanje i izradu jednostavnijih učila. Uz tvornice učila ili negdje drugdje morao bi postojati dobro opremljen laboratorijum s radionicom gdje bi nastavnici mogli praktično raditi.

Reći ću nešto povodom prijemnih ispita iz matematike na tehničkim fakultetima. Oni su bez sumnje uvedeni iz potrebe. To su pokazali i rezultati. No, mi srednjoškolski nastavnici pitamo se nema li neki drugi izlaz iz te situacije. Iz diskusije smo čuli, a to zna i svaki nastavnik fizike, da je znanje učenika iz fizike još slabije. Prema tome bi i tu analogno matematici trebalo uvesti prijemni ispit. Nadalje smo čuli da jedan od diskutanata predlaže da se uvede prijemni ispit za srednje tehničke škole. Konzekventno tome neko će predlagati da se uvede prijemni ispiti na svim fakultetima, zatim u prvim razredima gimnazije itd. Da nešto nije u redu jasno je. Mene je lično jako dirnulo kad sam video program za prijemni ispit i zapitao sam se ne bi li se to dalo riješiti na neki drugi način. Ovako više ne bi trebala ni matura, a možda ni neki viši razred. U svemu tome premalo je bilo koordinacije fakulteta sa srednjim školama.

Predlažem, iako su mnogi diskutanti bili protiv toga, da se u osmom razredu ostavi oscilatorno gibanje. Idem još i dalje i tražim da se matematičko i fizičko njihalo obrađuju u osmom razredu. Rentgenske zrake, radio-aktivnost, raspadanje atoma treba iz sedmog razreda prebaciti u osmi, dok bi se geometrijska optika mogla prebaciti u sedmi razred. Ima pojava u prirodi koje se ne daju svrstati ni pod jedan ostsijek stare podjele fizike. Na primjer teško je danas reći da li Borov model atoma spada u optiku ili elektricitet. Nešto ima što povezuje i zvuk i svjetlost i elektromagnetsku zraku, a to je valni karakter. Zašto ne bi mi to svojstvo koje je prirodno i samo se po sebi nameće uzeli i prema njemu nazvali tu granu fizike — Fizika valnih pojava u prirodi. Kako se lijepo na taj način gotovo sve pojave u prirodi povezuju u jedinstvenu cjelinu. To povezivanje može baš uslijediti na sadanjoj stepenici poznavanja prirode to jest u osmom razredu. Tako učenici stvaraju sebi jednu jedinstvenu sliku pojava u prirodi, što je vrlo važno za sticanje naučnog pogleda na svijet. Mislim da je ovaj idejni moment i te kako važan razlog za moj predlog.

### *Sajovic Oton*

Namen srednje škole je, dati dijaku splošno izobrazbo ter toliko predznanja v različnih znanstvenih panogah, da ne bo imel pri nadaljnem študiju na visokih šolah bistvenih težav, s čemer je omogočena planska vzgoja potrebnih kadrov. K splošni izobrazbi doprinaša opisna geometrija vzgojo čuta za kvantitativno prostorsko predstavljanje, logičnost, točnost, skrbnost in doglednost, medtem ko je neznanje osnovnih stvari iz opisne geometrije nekraj, kar dela bistvene težave pouku tega predmeta na visokih šolah. Predavatelj mora pričeti ne samo s najosnovnejšimi

podatki, temveč ga ovira še malo znanje iz elementarne geometrije, ki ga imajo abiturienti. Celi semester se mora baviti z elementi opisne geometrije. Od dveh semestrov ki ju ima na raspolago, mu ostane za to, kar pravzaprav spada na visoko šolo in čemer sta namenjena dva semestra, le en semester. Ispadejo potem tehniku nujno potrebne praktična uporaba ter podrobnejše obravnavanje specijelnih projekcijskih metod.

Z uvedbo opisne geometrije v srednjo šolo bi te težave v veliki meri odpadle. Vsekakor bi prinesel študent na visoko šolo dobro poznanje elementarne geometrije. Pri izvajanju konstrukcij opisne geometrije namreč dijak stalno uporabljaja predvsem snov iz planimetrije in stereometrije ter jo sčasoma popolnoma obvlada. Na visoko šolo prinešeno znanje iz opisne geometrije pa mu prihrani veliko težav, s katerimi se mora sicer boriti, in ki so tako občutne, da velik procent študentov tehnike zaradi njih preneha s študijem ali v študiju zastaja, tako da je tu planiranje kadrov težko izvedljivo.

Prakso v uporabi opisno-geometričnih metod si hitro ni mogoče pridobiti. Da vodi uspeh, mora biti tu delo počasno, vztrajno in sistematično. Glede na naloge, ki naj ih izpolni, opisna geometrija ne mora biti privesek kaki drugi disciplini, temveč jo je treba v srednji šoli obravnavati samostojno. Časovni minimum, ki je za to potreben, sta dve leti in sicer zadnji dve leti srednješolskega študija, ker si je mogel dijak šele do konca 6 razreda nabrati potrebno znanje iz elementarne geometrije in ker je potrebna tudi kontinuiteta z visoko šolo.

Do sedaj, ko bi prišel srednješolec z opisno geometrijo, bi morel imeti tudi že prakso o geometričnim risanju. Potrebno je tedaj, da se v nižjih razredih, kjer je predpisano geometrično risanje, to tudi iz vaja in ne, kakor je sedaj splošno navada, da se to risanje dogledno opuščaja. Učitelji geometričnega risanja bi morali metodo risanja povsem obvladati in biti s svojim risanjem (na tabli in drugod) vzor, ki naj se po njem ravnaajo dijaki.

### *Kvaternik Franc*

1) Pouk fizike na tehniški srednji šoli še do danes nima jasno postavljenega smotra. Odtod izvira dejstvo, da se je ob preureditvi tri-letnega šolanja na 4-letno število učnih ur za fiziko zmanjšalo od 7 ali 6 na 4 nekje celo na 2 uri tedensko. Smoter fizikalnega pouka na tehniških srednjih šolah bi po mojem mnenju moral biti v bistvu isti kakor v višjih razredih gimnazije in kakor ga je navedel tov. referent prof. Gabrovšek, poleg tega pa bi se moralo dati učencem solidno osnovo za pouk strokovnih predmetov.

Toda dočim ima fizika v višjih razredih gimnazije na raspolago 11 ur, pa že učni načrt za tehniške srednje šole, izdelan julija letos v Opatiji, daje komaj 4, na kemiji 6, na gradbenem oddelku pa le 2 uri tedensko. Tako je razumljivo, da se danes na tehniških srednjih šolah — z izjemo kemijskega odseka — predava fizika samo enciklopedistično in površno, kaj šele da bi bilo možno ukvarjati se v večji meri tudi z računskimi primeri, torej kvantitativnimi, odnosi med fizikalnimi količinami, kar je za globlje fizikalno znanje nujno potrebno. Zasluge za tako stanje gre inženirjem tehniških strokovnih šol vseh republik, ki so letos v Opatiji v večini nastopili za znižanje učnih ur fizikalnega pouka do absurdnih 2 ur tedensko hoteč fiziko ponížati od osnovnega do dopolnilnega

predmeta, kjer naj se predava le to, o čemer pri nobenem drugem predmetu ni govora, na pr. poglavlja iz optike, akustike itd.

Toda če naj ima fizika na tehniških srednjih šolah res zgoraj navedene učne smotre, potem sem mnenja, da mora dobiti fizika na tehnični srednji šoli minimalno 7 ur tedensko, v prvem razredu 4, v drugem 3. Električni odsek bi imel tu izjemen položaj in bi tam zadostovalo 5 ur tedensko, spet razdeljeno na dve leti. Predmeti, kakor mehanika, termodinamika, elektrika itd., pa naj se naslonijo na fiziko in začnejo tam, kjer fizika konča, ne pa se spuščajo v popolnoma fizikalna poglavlja, tehnična pa zanemarjajo.

2) Na tehn. strokovnih šolah, kjer poučujejo poleg profesorjev filozofov tudi inženirji različnih strok, ki so študirali na različnih univerzah, čutimo še posebno pomanjāknje enotnosti v simboliki ter merskem sistemu. Učenci, ki poslušajo več profesorjev, končno ne vedo, ali naj označujejo silo s P ali B ali S, z velikim ali malimi črkami, energijo s U, E ali W, mešajo različne merske sisteme, enote, pretvornike itd.

Mnenja sem, da je že skrajni čas, da se podobno kakor v kemiji, tako tudi v fiziki že enkrat ustalijo enotna simbolika za vse fizikalne količine in pojme. Predlagam, da se tu vzeme za podlago osnutek, ki ga je izdelala ljubljanska univerza, tj. prirodno-matematična fakulteta skupno s tehnično.

Dalje sem mnenja, da mora iz naših učnih knjig izginiti zmeda merskih sistemov in enot in da se v fiziki dosledno uporablja le en sistem in to Georgi-Miejev. Ta merski sistem, ki nima za osnovne enote m, kg, sek, za ispeljana pa N (nevton), J (joule), W (vat), je prikladen za to, ker omogoča preko wata direktno navezavo na praktični sistem enot V (volt) in A (amper) in niso potrebni nobeni dodatni faktorji. Ta merski sistem danes vedno bolj prodira v moderno fizikalno literaturo, pri nas ga v večini že davno uporablja prirodno-matematična fakulteta ljubljanske Univerze, ter elektrotehnična fakulteta Tehnične visoke šole, v rabi je pa že tudi na večini srednjih šol.

„Če se bo tu enkrat dosegla popolna enotnost, tedaj bo iz fizikalne in tehnične literature izginila sedanja zmeda, tako bo omogočen enoten pouk, tedaj bodo vsi fiziki i tehniki govorili enoten jezik, ki ga bodo vsi enako razumeli in bo vsem v enako korist.“ (Iz članka univerz. profesorja dr. Ačina v „Elektrotehničnem vestniku“. „Ob uvedbi novih enot v elektrotehniko“).

Končno, omenjam tu še en vzrok, ki preprečuje, da bi se nivo tehničnih i sploh strokovnih šol dvignil, kakor bi odgovarjalo razvoju naše industrije. To je pomanjākljiva predizobrazba, ki jo dijaki prinesejo iz nižje gimnazije, in mladoletnost oz. nezrelost došlih učencev, kar je oboje med seboj ozko povezano. Fizika je v nižji gimnaziji pomaknjena v drugi razred gimnazije, kar v tej dobi veliko pomeni: dijaki so za dojemalnji fizike v 2 razredu premladi in jo le s težavo razumejo. In tako kaže iskušnja zadnjih dveh let, da od nižjega maturanta, ki pride na tehnično srednjo šolo, ne smeš iz fizike sponirati ničesar.

Pa tudi za razumevanje strokovnih predmetov na tehnično srednji šoli so dijaki s 13 ali kvečjemu 14 leti še premalo zreli, da o kakšni resnosti sploh ne govorimo.

Iz tehničnih srednjih šol pa imajo dijaki tudi dostop na univerzo. Toda dočim traja gimnazija 8 let, pa tehnik konča srednjo šolo že po 6 oz. po

novem po 7 letih, kar pomeni s 16 ali 17 let. Tu je krivičnost nasproti gimnazijcem. Res eksistira uredba, da sme tehnik na univerzo šele po enoletni praksi, toda praksa kaže, da se to strogo ne izvaja. Po drugi strani pa je absolvent tehnične srednje šole s 16 oz. 17 leti večinoma še premlad, da bi bil sposoben prevzeti kako samostojno in odgovorno nalogo.

Zato izražam mnenje prof. TSS, da bi bilo nujno potrebno, da se nižja gimnazija čimprej podaljša na 4 leta. Eno leto razvoja v tej dobi namreč veliko pomeni. Saj gre danes na strokovne šole  $\frac{2}{3}$  nižjih maturantov in je zato prav, da se tudi iz tega ozira nižja gimnazija preuredi tako, da bo kader, ki bo prišel na strok. šole, zrel za strok. izobraževanje. Ta želja pa je bila izrečena tudi od vseh profesorjev matematike in fizike LR Slovenije, zbranih v septembru na matematičnem-fizikalnem poglobitvenem tečaju v Ljubljani.

Da glavne misli in predloge tehnične srednje šole v Ljubljani še enkrat pozamem.

1. Nižja gimnazija naj se čimprej podaljša na 4 leta.
2. Fizika na tehn. srednji šoli naj dobi 7 ur tedensko, v prvem letniku 4, v drugem 3 (na elektroodseku je dovolj  $5 = 3 + 2$ ).
3. Poenotenje fizikalne simbolike.
4. Uvedba enotnega merskega sistema, in to Giorgi-Miejevog hg—m—hk—v—A. Tako bo neenotnost, ki sedaj vlada na tehn. srednjih šolah v pogledu fizike in sorodnih predmetov izginila in kvaliteta fizike iz celotnega pouka se bo dvignila, ker bo v korist vse naše industrije.

### *Stefanović Ratomir*

U referatu druga profesora Gabrovška navedena je jedna od formi rada za podizanje kvaliteta nastave matematike i fizike u srednjim školama: aktivniji rad stručnih aktiva. Činjenica da matematiku predaje i dobar broj nestručnjaka, pogotovu u nižim gimnazijama, neodložno postavlja nužan zadatak aktiva; pomoć stručnjaka nestručnjacima. Da bi ova pomoć bila konkretna i efikasna, mišljenja sam da potpune gimnazije treba da postanu u neku ruku nastavni centri i kao takvi pruže punu pomoć nepotpunim gimnazijama. Ta bi se pomoć odvijala:

1. Putem redovnih sastanaka (recimo svakog meseca) stručnog aktiva, kojima bi prisustvovali i predavači matematike teritorije koja pripada dotičnom nastavnom centru i na kojima bi se izvršila kratka analiza nastave u proteklom periodu i detaljna analiza materijala u sledećem periodu. Ako bi se još ovaj sastanak pretvorio u kratak seminar, na kome bi se razmatrali i aktuelni problemi nastave i izvršile posete nastavnika nestručnjaka nastavnicima stručnjacima, onda bi korist od ovih sastanaka bila dvostruka, tj. nastava bi se u svima školama odvijala planski sa jedne strane, i pomoć nestručnim nastavnicima bila bi potpuno efikasna sa druge strane.

2. Nastavni centri (potpune gimnazije) oformiće ekipe (od nastavnika raznih struka), koje bi bar dvomesečno posetile škole svoje teritorije i na terenu pripomogle pravlinom i sistematskom razvoju nastave.

Ove forme rada stručnog aktiva zastupljene su u Kos. Mitrovici i dosada su pokazale izvrsne rezultate. Naime: postignuta je saradnja između potpune gimnazije i nepotpunih sa njene teritorije — a to je jedan od uslova uzdizanja kvaliteta nastave.

*Kozina Ljubo*

Glede na to, da je na učiteljišću učni program 17 matematike in fizike skoraj v istem opsegu kot na gimnazijah, število tedenskih ur pa znatno premajhno (matem. 4 3 2 2, fiziko 2 3 2) predlagam da se število ur matematike in fizike znatno zviša. Dalje predlagam, da se uvede v učni program ročnega dela izdelava primitivnih fizikalnih aparatov in matematičnih učil, ki jih učitelj potrebuje v osnovni šoli.

## REFERAT

### O BORBI PROTIV FORMALIZMA I BORBI ZA IDEJNOST U NASTAVI MATEMATIKE, FIZIKE I ASTRONOMIJE U SREDNJIŠKIM ŠKOLAMA

(Ovaj referat je pročitao 10-XI-49 Milenko Sevdíć, docent Tehn. fakulteta Univerziteta u Zagrebu, a sastavili su ga na osnovu prikupljenog materijala i dopunili: M. Sevdíć — Zagreb, V. Dajović — Beograd, Đ. Basarić — Beograd i I. Atanasijević — Beograd).

Prilikom obilaska inspektora po našim školama, pri stanju kakvo se čuje da vlada među abiturijentima pri odlasku na fakultete, gde se studira matematika ili na kojima se radi o njenoj primjeni, mogao se kod učenika konstatovati nizak nivo kvaliteta znanja matematike. Ovo pitanje slabog kvaliteta ne smije se olako i površno shvatiti nego ga moramo shvatiti i mnogo ozbiljnije i mnogo dublje. Iako za takvo stanje postoje i objektivni razlozi (kao što je istaknuto jučer u diskusiji), možemo takvom stanju tražiti razloga naročito u formalizmu u nastavi matematike. Formalizam je po općem priznanju osnovni nedostatak u znanju učenika. Da bi se otklonio formalizam, potrebno je da se ispravno shvati njegova priroda, njegova pojava. Da bi borba s tim zlom bila uspješna, nužno je, da se jasno predoči u čemu je bit formalizma u učenikovu znanju matematike, koje su konkretne forme u kojima se pojavljuje i zbog kojih uzroka on nastaje, te koji su nedostaci u radu nastavnika, zbog kojih dolazi do mogućnosti tih pojava. Znajući konkretne forme tih pojava neće onda biti teško odrediti puteve i sredstva za uklanjanje toga zla, tog osnovnog nedostatka u nastavi matematike. Da bismo uočili u čemu je bit formalizma, prethodno je potrebno da se istraži u čemu je bit znanja uopće i koje su karakteristične oznake procesa učenja, koje se odvija za vrijeme nastave.

Ovladati iskustvom, koje su stekla prethodna pokoljenja ljudi, a koje je sadržano u nauci, znači ovladati sistemom naučnih pojmova.

Pri tome se formulirani rezultati ne smiju suprotstavljati procesu rasta i razvoja učenikskog znanja. Proučavanje bilo kakve nauke ne smije biti svedeno samo na saopćavanje neophodnih podataka. Stoga je jedna od najvažnijih zadaća predavanja rad na stvaranju pravilnih i jasnih pojmova u svijesti učenika. Budući da se pojmovi u toku nastave razvijaju, neophodno je potrebno poznavati zakone stvaranja i razvijanja naučnih pojmova u toku nastave i đacima dati mogućnost, da u najkraćem vremenu svjesno usvoje takve pojmove, zakone, teorije, za čije je formiranje čovječanstvo trebalo stotine i tisuće godina praktičnog djelovanja u prirodi.



Dok se u nauci pojmovi, zakoni i teorije iznose u svoj svojoj dubini i punoći i dok oni pokazuju najvišu tačku do koje je u tom času dostigla ljudska misao, dotle sistem nastavnog predmeta ne smije biti u protivurečju s psihološkim zakonima obrazovanja i razvitka naučnih pojmova u svijesti učenika.

Kao što su se u istoriji razvoja čovječanstva pojmovi i zakoni izmjenjivali i prošli dugotrajni put razvoja, tako se i u nastavi pojmovi i zakoni ne usvajaju odmah u potpunom opsegu i dubini, nego se razvijaju postupno od pojava i predmeta do bitnosti, od manje duboke suštine do dublje. Ograničenost nastavnog vremena i stupanj razvitka, kao i prethodno obrazovanje učenika ne daju mogućnost, da se u nastavi opsežni materijal ove ili one nauke iznosi u svoj svojoj punoći.

Na taj način i školski sistem matematike kao nastavnog predmeta ne ide istim putem kojim ide nauka, već vraća matematičke i fizičke pojmove predmetima i pojavama realnog života, sa kojima su oni vezani u svom korjenu, iz kojeg su u svoje vrijeme proizašli. U tome se sastoji bit didaktičke preradbe sistema nauke za ciljeve školskog učenja.

Ni u jednom nastavnom predmetu ne igra toliku ulogu sistem kao u matematici. U matematici svaki pa i najmanji propust u osnovima otežava cio dalji rad.

Didaktički sistem odstupa od logike nauke. On se mora u nizu slučajeva odvijati bez strogo logičkih definicija, zamjenjujući ih opisima, koji objašnjavaju pojam i koji se oslanjaju na iskustvo učenika.

Pokušaji da se rezultati uopćenog iskustva, koje je čovječanstvo steklo izravnim putem, preda učenicima putem mehaničkog učenja riječi, formula itd., vodili su bezuvjetno do formalizma u znanju, do bubanja gradiva bez njegova razumijevanja. Predodžbe, pojmovi i pravila ne mogu se mehanički utuviti u glave učenika. Stvaranje predodžbi i pojmova, upoznavanje biti pravila, — to je aktivni proces mišljenja i djelovanja učenika. Primajući izvana predodžbe o predmetima i pojavama učenik ih ne samo pamti, nego ih i upoređuje, razlikuje, otkriva im odnose i nalazi veze. Ali ne valja pokušavati na još nerazvijenom stupnju provoditi ma kakvo logičko generalisanje, jer mišljenje još nije sazrelo za takva uopćavanja. Podagogu mora biti jasno, da je učenički um nesavršen i da logika nije za njega nikakvo uporište.

Savremena pedagogija je dokazala, da percepcija nije mrtvi, zrcalni, mehanički odraz stvarnosti. Zato učenici često nemaju jasne predodžbe ni o najobičnijim stvarima s kojima se danomice u životu susreću. Nije dovoljno gledati, nego treba i vidjeti, nije dovoljno slušati nego treba i čuti.

Istodobno s percepcijom predmeta, koji se proučavaju, učenici usvajaju i riječi, koje označuju navedeni objekt i njegova pojedina svojstva. Riječ se povezuje s likom predmeta, riječ i lik zajedno tvore jednu cjelinu. Ako svaka riječ i definicija, koju učenik izgovara ili čita, u njegovoj svijesti izaziva u obliku predodžbi i pojmova odgovarajući odraz stvarnosti, onda samo u tom slučaju možemo govoriti o svjesnom usvajanju, o shvaćanju i razumijevanju proučavanog materijala. Postići razumijevanje znači nanijeti odlučan udarac formalizmu u znanju.

Pojedinačni procesi matematičke nastave se moraju stapati u jednu smišljenu cjelinu.

Ponajprije se mora nastojati, da se srednjoškolski kurs matematike približi savremenom stanovištu matematičke nauke, a to će se umного-

me postići proučavanjem pojma funkcije, koji provejava kroz sve dije-  
love matematike. Sem toga, jedna od osnovnih potreba je povezivanje  
teorije s praksom. Učenik mora već u školi naučiti primjenjivati stečeno  
znanje na rješavanje praktičnih pitanja, kako iz oblasti drugih nauka, ta-  
ko i u oblast isvog praktičnog rada. Primjenu matematike u praksi tre-  
ba učenicima da uče u školi isto tako kao i samu matematiku, jer matemati-  
ka neće tada biti za učenika apstraktna nauka, koja se može zaboraviti  
odmah poslije izlaska iz škole, nego oruđe koje će se moćno i nužno upo-  
trebljavati stalno u praktičnom životu.

Da bismo ostvarili ciljeve matematičke nastave i da bismo se mogli  
uspješno boriti protiv formalizma, moramo znati u čemu se on ispoljava  
u matematici. Ako znamo da ovladati bilo kojim dijelom matematičke  
nauke znači: steći znanje odgovarajuće terminologije; steći znanje utvr-  
đenih činjenica u tom dijelu nauke; steći, dalje, znanje veza, koje postoje  
među tim odjelitim činjenicama, tj. steći poznavanje tog naučnog siste-  
ma u koji ulaze sve te činjenice; steći, na koncu, navike za praktičnu  
primjenu cijelog tog znanja, — eto nam onda programa za rad i kriterija  
da prosudimo uspjeh nastave matematike.

Po riječima Hinčinovim formalizam se u matematici očituje u to-  
me što u svijesti i pamćenju učenika neravnomjerno dominira onaj vanjski  
naviknuti (jezični, simbolični ili likovni) izraz matematičkog fakta  
nad sadržajem tog fakta, što vodi do mehaničkog učenja formula, dokaza  
i pravila, i što ometa učenika u tome da ih svjesno primjenjuje. Ako re-  
zimirajući kažemo, da formalizam u znanju uopšte možemo skupiti u ove  
četiri točke:

- 1) odvajanje forme od sadržaja;
- 2) odvajanje teorije od prakse;
- 3) prevladavanje pamćenja nad shvaćanjem;
- 4) prevladavanje šablona,

onda možemo pristupiti poslu, da vidimo koje su osnovne karakteristike  
onoga što zovemo formalizmom u nastavi matematike, da vidimo u čemu  
je suština formalizma u učenikovu znanju matematike, kakovo nalazimo  
u praksi škole. Konstatovaćemo ove činjenice:

1) Prije svega se formalizam očituje u tome, što je učeničko zna-  
nje površno, djelimično i neaktivno. Mehanički se usvaja nastavno gra-  
divo, čiji sadržaj učenicima nije jasan. Učenici operiraju terminima i poj-  
movima, čiji smisao i sadržaj ne znaju. Učenici nauče pravila, dokaze i  
dr., ali ih ne shvaćaju, nisu ih svjesni.

Specijalno u matematici termini (riječi) i simboli (slova, znako-  
vi) zasjenjavaju realnu matematičku suštinu.

Ako, pak, postavimo pitanje, da li se može predavati na verbalis-  
tičkoj osnovi, odgovor bi mogao glasiti, da se može. Većina studenata  
usvaja diferencijalni račun verbalistički. Ali to im ne smeta, da u mno-  
gim slučajevima pravilno iskorišćuju stečeno znanje, ukoliko se takvo  
može uopšte usvojiti.

Naprotiv, ako postavimo pitanje da li matematička predavanja tre-  
ba zasnivati na verbalističkoj osnovi, odgovor će biti negativan: znanje  
koje je verbalistički stečeno, nije trajno, ono se ne pamti dugo. Da li iz  
toga slijedi, da je borba protiv verbalizma istovjetna i s borbom protiv  
jezičkog formuliranja matematičkih ideja? To ne slijedi ni u kom slu-  
čaju. Naprotiv se ne smije zauzimati neprijateljski stav prema jezičkom  
principu kao takvom.

2) Učeničko znanje nije konkretno. Naučene formule su lišene konkretnog sadržaja. Treba znati, da u matematici pored apstraktno-logičkog elementa dolazi i konkretno-zorni (očigledni).

3) Nije dovoljno, da odgojimo samo matematičke „tehničare“ koji će znati rukovati matematičkim „mašinama“ (konstrukcije, logaritmiranje, deriviranje itd.), nego moramo odgajiti matematičke „inženjere“. Učenici moraju shvatiti „mašinu“. Nije dovoljno da oni znaju baratati s logaritmima, nego moraju znati i položaj logaritama u matematičkom sistemu.

Učenik ne smije samo rješavati zadatke, on mora biti također u stanju da samostalno stvara matematičke zadatke. Moramo stvarati prilike da učenici sami svojom aktivnošću teku i bogate svoje iskustvo.

4) Učenici ne znaju primjeniti svoje znanje. Primljeno znanje je bez veze s praktičnim životom. Pred novim pitanjima, koja prelaze okvir školskog programa, nalaze se učenici u bezizlaznom položaju, jer im nedostaje sposobnosti logičkog mišljenja i rada na osnovu stečenog znanja.

5) Učeničko znanje nije sistematično, nije povezano.

6) Učenici nemaju mnogih vrijednih navika, koje su trebali steći u procesu nastave matematike.

Nakon ovih konstatacija možemo se sada zapitati: Gdje je korijen zla i gdje treba tražiti uzroke? Da li u sadržaju kursa, programu, organizaciji ili metodici predavanja?

Sadržaj je određen planom i programom, a ponekad i udžbenicima. I tu ima nedostataka, kao što je, prvo, da u planu i programu praksa zauzima malo mjesta, drugo, da postoji obimna građa, a treće, nepovezanost i nekoordinacija programa.

Postoji gledište prema kome je sam program uzrok formalizmu i da ga metodika ne može ukloniti. Obično se navodi razlog da se identičnim transformacijama, toj formalnoj strani algebre, daje preveliko značenje. Učenici se primoravaju, da izvršuju komplicirane i izmišljene transformacije, da se odatle može zaključiti da je taj dio programa i rad besmisleno treniranje u transformacijama rači transformacija. Ne može se negirati činjenica da se formalizam u predavanju matematike najjasnije pojavljuje baš kod izučavanja identičnih transformacija.

Ali je takvo ekstremno gledište pogrešno i njegov osnov leži u nepoznavanju školske prakse. Svakome nastavniku praktičaru je poznato, kako teške posljedice povlače za sobom neutvrđene navike učenika u identičnim transformacijama. Takozvane „tipične pogreške“, neizživljene u mlađim razredima, prelaze zajedno s učenicima u starije razrede i na visoke škole, gdje mogu da postanu pravim bičem. Stoga je potrebno da se izvrši dovoljno velika množina vježbi u cilju sticanja čvrstih navika.

Iz svega, međutim, izlazi da korijen zla treba tražiti u metodici predavanja. Uzroci zbog kojih nastaje formalizam, daju pečat cijelom nastavnom procesu, svakoj njegovoj etapi: i kod nastavnog rada prilikom sticanja znanja; i kod provjeravanja rada i znanja učenika.

I naš je zadatak da promotrimo ulogu svake ove etape u cilju predustranja formalizma ili svladavanja formalizma, ako se već pojavio.

Uspjeh borbe protiv formalizma u znatnoj mjeri zavisi od toga, u kojoj ćemo mjeri i kako ćemo brzo znati razraditi marksističku teoriju obuke i kako ćemo na temelju ove teorije preurediti naše programe,

udžbenike, a naročito metodiku našeg predmeta. Ima interesantnih nekih mjera koje se predlažu u cilju, da se poboljša predavanje matematike, kao što je „računski praktikum“, „izlet u polje“, „ponavljanje“ i dr. Sve su to korisne stvari, ali one ne uništavaju korjen zla, naročito, ako se izvode odvojeno od cjeline. Nastavnik i stupanj njegove naučne, stručne i metodičke spremne su odlučujući faktor u borbi protiv formalizma.

Jedna radikalna mjera, koja se može suprotstaviti verbalističkom i formalističkom sistemu, sastoji se u tome da se učenik pri učenju cijelog programa matematike, gdje god je to moguće, vezuje s okolnim svijetom (praksom, naukom) i da mu se omogući živo promatranje. Upravo najbolji način u borbi s formalizmom leži u zblizenju nauke i života, a sa strane nastavnika u izučavanju psihologije djeteta, u izučavanju didaktike i metodike svoga predmeta.

Prelazimo sada na neke konkretne činjenice, podatke i primjere, koji su u vezi „sa matematičko-didaktičkim trokutom“ (učenik — gradivo — nastavnik) i njih ćemo promatrati u odnosu na formalizam u nastavi matematike. Pokazat ćemo što treba tražiti od učenika, da se izbjegne formalizam u znanju matematike (pažnja, samoradnja), što treba tražiti od nastavnika (metodički organizovano predavanje, tj. kako provesti samo predavanje, gradivo, kako ga ponavljati, kako propitivati, o zadacima).

Formalno znanje matematičke terminologije je jedna od najraširenijih pojava formalizma u radu i učenju matematike.

Učenik koji sigurno upotrebljava termin „geometrijsko mjesto točkaka“ tvrdi da je geometrijsko mjesto točkaka bisektrisa kuta. Ili učenik koji smatra da razumije termine „racionalan broj“, „iracionalan broj“ kaže, da je iracionalan broj korjen. Svima nam je poznat slučaj, da se termini koji se upotrebljavaju i u geografiji „horizontalan“ i „vertikaln“ često ne upotrebljavaju pravilno, već se zamjenjuju okomitošću pravaca.

Da bi nastavnik u pogledu terminologije mogao zauzeti ispravan stav, potrebno je, da je i sam dobro upoznat s formiranjem pojma i s definicijama uopće.

Formiranje naučnih pojmova pokazuje put, kojim nastavnik mora voditi misao učenika: Odatle jasno proizilazi značenje logičkog momenta u nastavi i njegov odnos prema psihološkom momentu; logički moment se odražava u sistematiziranom iskustvu, koje je čovječanstvo skupilo, a psihološki moment je opet lično iskustvo, koje se ispoljava u proživljavanju učenika. Zadatak se nastave sastoji u tome da učenika dovede do sistematskog iskustva čovječanstva oslanjajući se u svakom danom momentu na njihovo lično iskustvo.

Međutim, jednostavno učenje napamet logičke definicije nekoga pojma neće postati svojina učenika, neće razviti njegove sposobnosti za apstrahiranje i generaliziranje. Ono će samo opteretiti njegovo pamćenje i ostati za njega tuđe i daleko.

Da bismo početniku olakšali proučavanje neke nauke, usvajanje naučnog sistema znanja s njegovim apstraktnim definicijama i formulama, jasno je, da je bezuvjetno potrebno, da ga ponajprije upoznamo s onim konkretnim činjenicama iz kojih je nauka izvela svoje osnovne pojmove, definicije, zakone itd.

Na primjerima se jasno vidi dug i to neizbježno dug put razvoja naučnih pojmova kod učenika. Taj se dugi rad ne može ni u kom slučaju

zamjeniti običnim saopćenjima tako da se učeniku samo riječima objašnjava ovaj ili onaj pojam.

Učenik je često prinuđen da upotrebi termin i nerazumijevajući njegov pravi smisao. On ga upotrebljava, jer ga upotrebljavaju njegovi drugovi, nastavnik, udžbenik i dr. On to čini još lakše, jer sam ne opaža svoje nerazumijevanje, a i nije naučen da dublje i detaljnije ponire u smisao onoga što govori. Učenikovo znanje ne postaje na taj način uvjerenije, a predodžbe su blijede i nejasne. Takav put vodi neminovno formalnom znanju učenika.

Dajući definiciju bilo koga pojma moramo u tu definiciju unijeti bitne međusobno nezavisne oznake i to u dovoljnoj količini.

Znamo da jedan te isti pojam može imati mnogo bitnih oznaka. Na primjer, kod paralelograma možemo bitnim oznakama smatrati: paralelnost suprotnih strana, njihovu jednakost, jednakost sume njegovih susjednih kutova dvama pravim kutovima, raspolovljenje njihovih dijagonala u točki, gdje se presjecaju. Ali se sve te oznake ne unose u definiciju. Potrebno je da oznake, koje će ući u definiciju, budu nezavisne. Stoga ćemo kazati, da je paralelogram četverokut, kome su po dvije suprotne strane paralelne. Pri tome ne dodajemo da su „jednake”, i „da se dijagonale uzajamno raspolavljaju”, jer se ova svojstva mogu dokazati pomoću prvoga svojstva.

Bitne oznake, koje karakterišu neki pojam, jesu opet sa svoje strane pojmovi, koje također treba definirati. Prema tome definirajući zadani pojam, mi ga svodimo na skup drugih ranije utvrđenih pojmova. Da bi definicija bila naučna, mora takvo svođenje biti potpuno, tj. u definiciji pojma ne smije dolaziti ni jedan pojam, koji ranije ne bi bio definiran. Svođenjem, jer ono ne može ići u beskonačnost, konačno dospjevamo do jednostavnih pojmova, koje ne možemo svesti na jednostavnije pojmove. Takvi se pojmovi u nauci nazivaju prvobitni ili osnovni.

U svakoj grani matematičke nauke postoje tzv. osnovni pojmovi čiji se sadržaj ne otkriva definicijama, nego aksiomima. Tako bi na primjer u geometriji bilo pogrešno davati definicije takvih pojmova kao što su tačka, pravac, ploha ... Svaki pokušaj da se ti pojmovi definiraju, dovodi do zamjene jednih termina drugima ekvivalentima ili do jednostavnog opisivanja njihovih svojstava ili se ukazuje na proces koji ih daje kao rezultat. U školi su za prvobitne pojmove potpuno umjesna opisna objašnjenja.

Navikavati učenike na točno i svjesno upotrebljavanje termina je bez sumnje jedna od najvažnijih odgojnih zadaća, koju je pozvana da riješi nastava matematike, ali koji ona često ne rješava, jer formalno postavlja njeno proučavanje.

U procesu školske nastave veoma su korisne tzv. genetičke definicije. Tu se opisuje proces, koji čini taj pojam. Kugla je tijelo, koje nastaje rotacijom polukruga oko dijametra, što ga omeđuje.

Na primjer kružnica se može definirati i kao krivulja čije su sve točke jednako udaljene od jedne te iste točke ili kao krivulja, koja nastaje gibanjem krajnje točke segmenta, ako je nepokretna početna njegova točka.

U nastavi se često daje prednost genetičkim definicijama, jer one ocrtavaju odgovarajući lik jasnije, reljefnije i izrazitije.

Postavlja se i pitanje, da li je s pedagoškog gledišta potrebno davati strogo naučnu definiciju, ako je sadržaj formulacije definicije nedostupan poimanju učenika. Ako se prerano daju strogo naučne definicije sigurno će doći do formalizma. U najboljem slučaju, učenici jednostavno nauče napamet riječi, a u najgorem slučaju mogu dobiti promijenjenu predodžbu o stvarima. Došlo se do zaključka da definicije prvenstveno moraju biti naučno formulirane i samo pedagoški razlozi mogu dopustiti nastavniku da izabere definiciju i drugog karaktera.

Takve se definicije mogu nazvati pedagoškim. U takvim se definicijama promatrani pojam svodi na druge pojmove, koji su učenicima dobro poznati iz iskustva.

Na primjer operacija oduzimanja može biti formalno definirana kao operacija inverzna zbrajanju, ali zbog pedagoških razloga možemo je formulirati i ovako: operacija oduzimanja se sastoji u tome, da se od jednog broja odbija toliko jedinica, koliko ih sadrži drugi broj, koji se naziva suptrahend (umanjilac).

Kada nastavnik kaže da je „broj jedinica ili skup jedinica”, onda on ne daje logičku definiciju. To je opis, koji dobro objašnjava i to zato, što se u njemu pojam broja vezuje uz pojam jedinice. Mi govorimo također, da je broj rezultat brojenja a kad to kažemo, mi ni tada ništa ne definiramo, jer se sama riječ „brojenje” pri svojoj definiciji opet svodi na pojam o broju. Ovde samo ukazujemo na proces, koji nam je dobro poznat iz iskustva. I ovo je također opis, koji dobro tumači, iako u njemu nema ni jedne riječi o suštini broja.

Zato ove definicije ne možemo nazvati naučnim. Ali takve vrste opisa, koji objašnjavaju, imaju ipak velik pedagoški učinak. One čine, da novi pojam u svijesti učenika zauzme pravo mjesto u redu drugih pojmova. Oni navikavaju učenika da taj pojam asociira s onim oblicima, predmetima i pojavama realnog života, s kojima je dotični pojam stvarno vezan u svojim osnovama.

Treba međutim, podvući, da ni u kom slučaju škola ne smije zbog pojednostavljivanja iskvariti naučno pretresanje pojma dajući mu osobine protivurječne njegovom naučnom shvaćanju, osobine, koje bi se kasnije morale iskorjenjivati.

Logička, to će reći, naučna definicija, koja je već poznata nastavniku, pokazuje mu konačni cilj, kojemu mora dovesti učenika kao i najkraći put za postignuće toga rezultata. U tome je golemo značenje logičkog momenta u nastavi, kada učenik svjesno usvoji pojam. Kad ga, pak, uključi u svoje iskustvo, dobiva mogućnost, da ga aktivno iskoristi.

Tako se kod učenika razvijaju navike za naučno mišljenje, jer sposobnost da se misli po apstraktno formalnim ali sadržajnim šemama stiže se samo kao rezultat dugotrajne nastave.

Stoga je potrebna stalna kontrola nastavnika, kako učenici razumijevaju ono što govore. Za takve kontrole ne treba žaliti vremena. S druge strane pak veoma šteti stvari nerazumno zahtjevanje da učenici uče formulaciju definicije napamet i da odgovaraju od riječi do riječi po knjizi ili kako je bilo diktirano. To dovodi, kao što je jasno, do formalnog usvajanja materijala. Nastavnik treba da se raduje, ako učenici znaju svojim riječima iskazati bit definicije, makar i u opširnijem obliku. Razumna sloboda u stvaranju definicija čini vjerojatnim, da učenik također vlada i smislom definicije. Na prvom mjestu stoji smisao izrečene fraze, a zatim forma.

Ali, postoje izvjesne pogreške, koje se obično čine kod formiranja definicije, a da ih nastavnik ne primjeti, pa prema tome ostaju neispravljene. Obično to biva kad učenici pojam definiraju svojim riječima, a uz to još na opširniji način. Uzrok je toj činjenici u tome, što pri živahnom tempu u kojem se mora odvijati sat, nastavnik ne dopijeva da se zadubi u opširnu i nepravilno izraženu formulaciju učenika. Nastavnik će moći brzo reagirati na odgovore učenika, ako bude dobro upoznat s onim pogreškama koje najčešće čine učenici.

Učenik mora postati svjestan svake učinjene pogreške i svaka pogreška u definiciji mora biti na licu mjesta zapažena i njen smisao objašnjen.

Korisno je navesti nekoliko varijanti definicije jednog te istog termina i objasniti njihove prednosti i nedostatke. Na primjer, definirajući relativno proste cijele brojeve kao brojeve, koji nemaju zajedničke mjere, dobro je posle promatranja niza primjera i protuprimjera objasniti mogućnost druge definicije, koja je ravnopravna s prvom: dva cijela broja zovemo relativno prostim tada i samo tada, kada je njihova najveća zajednička mjera jednaka 1. — Učenik mora znati pravilno odgovoriti na pitanje, da li su brojevi 0 i 5 relativno prosti (5 je djeljivo samo sa 1 i 5; 0 je djeljivo sa svakim brojem. Najveća zajednička mjera je za 0 i 5 prema tome 5; ta dva broja, dakle, nisu relativno prosta). Na pitanje o visinama pravokutnog trokuta učenik mora znati naći sve tri visine, od kojih su dvije upravo katete. Promatranje takvih posebnih slučajeva svakog termina veoma pomaže jasnom njegovom usvajanju.

U matematičkoj je nauci povezanost u sadržaju svakog njenog dijela naročito istaknuta i jasna i znanje će biti nepotpuno, ako učenik vlada manje ili više odjelitim istinama, koje spadaju u taj dio nauke, a nije usvojio sistem i nije upoznao one veze, koje postoje među njima. Eto i to je jedan od uzroka formalizma u izučavanju matematike. Upoznajući novu teoriju, učenik mora znati jasno odgovoriti, na kojim se ranije utvrđenim aksiomima i teoremima osniva njeno dokazivanje. Treba znati naći sve obratne teoreme i objasniti, koji su od njih istiniti. Na primjer za teorem: „pravac koji prolazi središtem kruga, a stoji okomito na njegovoj tetivi, raspolavlja tu tetivu” — postoje dva obratna teorema i oba su istinita: 1) „pravac koji prolazi kroz središte kruga i kroz sredinu tetive, okomit je na toj tetivi”, 2) „pravac, koji je okomit na tetivi i prolazi kroz njenu sredinu, prolazi i kroz središte kruga”.

Znanje dokaza teorema, često biva isto tako formalno i osnovano isključivo na radu pamćenja, a prema tome vrlo nesigurno i savršeno beskorisno za razvijanje mišljenja. Karakteristika za takvo znanje je da se ono pojavljuje u doslovnom reproduciranju svih detalja crteža i prosuđivanja, navedenih u udžbeniku. Ako se izmjeni samo oznaka ili daju drugi podaci, ili se učini drugi raspored na slici, učenik će se izgubiti. Zašto dolazi do takvih neuspjeha u dokazima teorema geometrije? Razlog je svakako samo u tome, što učenik ne vezuje formuliranje teorema s konkretnim njegovim sadržajem. To je rezultat formalizma u predavanju matematike, to je posledica nedovoljne konkretnosti i nepostojanja veze izučavanog materijala s praksom.

Vrlo je korisno raščlanjivanje svakog dokaza na njegove logičke etape, a takođe isticanje njegove osnovne ideje, njegovog „ključa”. Utvrditi i zapamtiti takav „ključ” dokaza znači stvarno olakšati svjesno i trajno njegovo usvajanje. Ako učenik, na primjer zapamti, da je dokaz

teorema o ortocentru trokuta osnovan na konstrukciji pomoćnog trokuta čije stranice prolaze kroz vrhove zadanog trokuta paralelno s njegovom suprotnom stranicom, tada neće biti teško, da se provede i sav dokaz uz uvjet, naravno, da se učenik uopće umije snalaziti u dokazima, a ne da ih uči formalno.

Formalizam u učeničkom znanju matematike je posljedica formalizma u predavanju matematike, a njegov se korjen krije u nedovoljnoj obrazovnoj i metodičkoj pripravi nastavnika. Formalizam u predavanju matematike je predavanje po liniji najmanjeg otpora. Treba nastaviti s traženjem pravilnog puta za reformu predavanja matematike, jer će se time svakako doprinijeti borbi i uspjehu u savlađivanju formalizma.

Imamo ove tri mogućnosti:

Prvo: teoretski je moguće, da u matematičkom znanju i navikama samoga nastavnika postoje isto takvi uzroci formalizma, kakvi se nalaze u matematičkom znanju i navikama učenika. Ovdje je jedino sredstvo borba, tj. nastavnik mora raditi na povišenju vlastitog kvaliteta znanja.

Drugo: nastavnik sam lično nema tih nedostataka, ali trpeljivo se odnosi prema uzrocima formalizma kod učenika. On tada zapada u formalizam, pa i u većem stupnju, nego nedovoljno kvalificirani nastavnik. Ovaj čini zlo, a da sam toga nije ni svestan, a onaj vidi zlo i ne bori se s njim, a tim samim mu pomaže.

Treće: u samim metodama predavanja, koje primjenjuje nastavnik može biti momenata, koji neposredno vode formalnom usvajanju predavanog gradiva.

Prema tome je potrebno usavršavati predavanja kako u pogledu sadržaja i opsega predmeta koji se uči, tako i s obzirom na metode nastave. Upravo borba protiv elemenata formalizma u predavanju matematike u znatnom se svodi na realizovanju metodičkih pozicija u praksi. Stoga će borba protiv formalizma u učenikovu znanju matematike biti uspješna tek onda, ako nastavnik matematike bude nastojao da neprestano povisuje i produbljuje svoje znanje i da sigurno ovlada onim metodama, koje propisuje moderna pedagogija.

Istina je da mi nemamo još kompletnih methodskih uputstava, što svakako otežava samu stvar. Naše buduće metodike ne treba samo da se ograniče na opisivanje tehnike predavanja (i to je vrlo važno) nego i da nastavniku pokažu metodu stvaranja jasnih predodžbi i točnih pojmova u svijesti učenika.

Već kod tumačenja nastavnog materijala mora nastavnik uklanjati nedostatke zbog kojih može doći do formalizma u učenikovu znanju. Na primjer, nastavnik objašnjava postanak nekog pravila i pokazuje njegove primjene na primjerima, ali se zadovoljava samo time, da učenici steknu odgovarajuću rutinu.

Formalno izučavanje nekog pravila će se sigurno pokazati u grupnim pogreškama kakve čine učenici pri njegovoj primjeni. (Na primjer kod vađenja korjena, učenik podijeli, jer ne shvaća stvar, potkorjeni broj u grupe ne od decimalnog zareza, nego od prve ili posljednje znamenke).

Ili sjetimo se upotrebe logaritamskih tablica pri izučavanju logaritama na pet decimala i mehaničke primene „partes proportionales”, ne dovodeći to u vezu sa interpolacijom aritmetičke progresije.

Boriti se s formalizmom u matematičkom znanju kod učenika, to znači sprovesti predavanja tako, da se od prvih sati izučavanja matema-



tike stekne živi interes, da se učenici na svakome koraku uvjere da se stečeno znanje može primjeniti u praktičnom životu.

Znatan dio onoga što učenik prima prolazi na neki način kroz nastavnikovu ličnost, tako da nastavnik čak upravlja i samostalnim radom učenika.

Što su učenici stariji, što je bogatije i raznovrsnije njihovo životno iskustvo, što im je razvijenija mašta i apstraktno mišljenje, to je u manjoj mjeri potrebno zadržavati se na detaljnom proučavanju pojedinih predmeta i pojava, u toliko se brže može prelaziti na generalizacije i upotrebu pojmova i definicija. Međutim, jasno je da se u ovim uputama ne smiju gledati neki kruti recepti od kojih se ne smije odstupati.

Da bi predavanje bilo uspješno treba se držati ovih principa:

I. Izlaganje se započinje s postavljanjem pitanja. Utvrđuje se veza s prethodnim materijalom, objašnjava se osnovni cilj teme, zadaće, koju treba riješiti. Taj uvod stvara pred auditorijem perspektivu rada, pobuđuje interes za rješenje pitanja, a često nameće i opći put njegova rješavanja. Treba započeti s konkretnom zadaćom, bliskom učenicima i interesantnom za njih. Na primjer pojam o razlomcima se stvara na osnovu osjetne percepcije polovine, četvrtine i osmine realnih predmeta. Konkretno se režu jabuke, papir i dr. Ali kad su učenici već usvojili pojam razlomaka, onda više nije potrebno, da se služimo osjetnom percepcijom, pa primoravati djecu da režu jabuke ili papir na 27 ili 100 jednakih djelova. Kao drugi primjer uzmimo Vijetine formule. Napišu se korjeni specijalnih primjera pa se formulira Vijetin teorem. Preostaje sada da se objasni pitnje, da li tako uvijek biva. Tu se, dakle, radi o pitanju dokaza teorema i u općem slučaju. Da bismo odgovorili na ovo pitanje dokazujemo teorem za korjene opće kvadratne jednadžbe.

Ako cilj nije formalan, nego konkretan i sadržajan, bit će i pažnja odmah privučena i veća, a mi znamo, da je pažnja najvažniji uvjet za uspješan rad učenika na časovima i da se nepažnja često javlja uslijed slabe organizacije predavanja.

Namjerna pažnja vrlo je važna za nastavu. Ako se učenje napamet vrši bez dovoljno naprezanja pažnje, onda nastava nije dovoljno produktivna. Učenik zainteresiran predmetom obraća mu svoju pažnju, koncentriše se na taj predmet i može dugo da radi na tom predmetu.

Svakako da je pažnja važan sudionik u uspjehu predavanja, a pobuđena može poslužiti kao prvi elemenat u borbi protiv formalizma u znanju učenika.

II. Izlaganje teme mora se dati u takvom obliku, da se kod učenika javi buđenje matematičkog mišljenja. To će se postići, ako se budu učenici prisiljavali da slijede izlaganje s aktivnom pažnjom, da napregnuto misle i da uzimaju učešća u postepenom razvijanju teorije. Jednom riječju, da se izazove samostalnost u sticanju znanja.

U školi se međutim malo kultivira samostalno usvajanje znanja, a samostalno se mišljenje često, da ne kažemo obično, zamjenjuje gotovim definicijama, te se u većini slučajeva samo traži, da se ove zapamte. Nabubane riječi su oskudne sadržajem. Praznim govorom neće se u matematičari ništa postići. Bez aktivnog rada misli samih učenika, bez njihovog samostalnog rada za vrijeme dok nastavnik govori, ne može se znanje pretvoriti u njihovo uvjerenje, ne može postati njihova unutrašnja lična svojina, ne možemo govoriti o iskorenjivanju formalizma u uče-

ničkom znanju. Taj samostalni rad treba da dođe do izražaja kod prvog usvajanja znanja na satu, zatim u radu na učvršćivanju toga znanja i konačno kod njegova vježbanja u različitim promjenama.

Kao osobito sredstvo uklanjanja formalizma kod usvajanja novih matematičkih istina, bit će dakle takvo oblikovanje rada, pri kojem će sami učenici otkrivati te istine u procesu rješavanja zgodno odabranih zadataka. Pred satom geometrije na kojem se na primjer misli uzeti promatranje teorema o visinama trokuta, može se učenicima zadati, da kod kuće nacrtaju nekoliko trokuta različitog oblika (šiljasto-, tupo-, i pravokutan), i da u svakome povuku sve tri visine i da promotre kako se one presijecaju. Tako će na satu na kome će se govoriti o ortocentru, postojati konkretne činjenice od kojih će se poći dalje. Takvim će načinom biti veoma olakšan posao realnog, a ne samo formalnog usvajanja teorema.

III. Da bi se sadržaj teme učinio što dublji i širi, a ujedno s tim i što življi, nužno je da se ne ograničimo na izolirano izlaganje činjenice i njene dokaze, nego da razmotrimo činjenicu kao element neke matematičke cjeline, kao kariku nekog matematičkog lanca, i da ustanovimo vezu između pojedinih elemenata. Često tome cilju služi metoda upoređivanja, suprotstavljanja, isticanja sličnosti i razlike.

IV. Kod izlaganja nekog pitanja neophodno je istaći one pojmove, ideje i metode, koje čine osnovni, principijelni sadržaj pitanja. Neisticanje tih osnovnih elemenata znači površnost, znači plitko, formalno izlaganje, koje neće dati nužnih rezultata, neće pridonijeti usvajanju novih znanja.

Jedna od osnovnih zadaća matematike sastoji se baš u tome da učenici nauče logički misliti.

U algebri se često zanosimo rješavanjem primjera i zadataka, a malo pažnje posvećujemo suštini matematičke teorije. Treba ići za tim, da u svijesti učenika suhe formule i simboli ožive, da steknu realnu smisao. Kod izvođenja formule na primjer za opći član aritmetičke i geometriske progresije može se objasniti uloga potpune indukcije u matematici. Malo se pridaje pažnje indukciji, a bez indukcije, tj. bez dobijanja općih zaključaka na osnovu pojedinačnog materijala, ne može biti naučnog stvaralaštva. Nauka započinje tamo, gdje po prvi put susrećemo generaliziranje.

V. Izlaganje mora biti naučno. Nenaučni dokaz, tj. ne strogi dokaz, nedovoljno fundiran, navikava da se učenik odnosi nekritički prema rasuđivanju, da prima za dokaz ono, što nije osnovano, da se lako saglasi i da formalno prima materijal.

VI. Ako se zapitamo, što stvarno treba na satovima matematike suprotstavljati formalnom i verbalističkom principu, moći ćemo odgovoriti: funkcionalno mišljenje.

Prodiranje funkcionalnih principa ili funkcionalnog mišljenja u srednju školu pretstavlja osnovnu jezgru budućeg poboljšanja matematičkog obrazovanja. Ovdje nabačeno pitanje odnosi se samo o kvalitetnom poboljšanju predavanja matematike, a ne o pretrpavanju programa unošenjem novog materijala. Funkcionalna načela moraju prožimati sva predavanja ulazeći u njih nenametljivo i po mogućnosti neprimjetno. Naročita važnost u borbi s formalizmom pripada pitanju, kako učenici usvajaju funkcionalnost. Danas je svakom stručnjaku jasno, da je funk-

cija po svom značenju ekvivalentna svakom drugom osnovnom pojmu algebre i ostalih dijelova elementarne matematike. Da bi rad s funkcijama išao normalno izbjegavajući funkcionalnu terminologiju i simboliku, valja izrađivati grafikone funkcija i tako između ostalog koncentrirati pažnju učenika na opipljive ciljeve u utilitarističkom smislu. Privikavanje grafičkom predočivanju ne traje dugo i nije teško. Izračunavanja niza funkcija koje su zadane u vidu analitičkih izraza, i istovremeno crtanje njihovih grafikona pretstavlja za učenike interesantan i smišljen zadatak, osobito stoga što se u procesu rada upoznaje zakonitost, koja povezuje dvije promjenljive veličine, a ujedno se s time ta zakonitost zaodijeva u veoma izraziti grafički oblik. Sama formula pri tome postaje nešto živo. Krivulja, tj. geometrijski ekvivalent funkcije, mnogo više odgovara fantaziji nego formula, i mnogo je preglednija nego tablice numeričkih vrijednosti.

VII. Ne samo u cilju oživljavanja predavanja, nego i za povišenje njegove odgojne vrijednosti, nužno je uvoditi u predavanja historijski element.

VIII. Da bi se izbjegao formalizam u znanju naročito je potrebno posvetiti posebnu pažnju metodici ponavljanja. Borba za trajno znanje, za uspješnu spremu đaka pred završnim ispitima postavlja pred školu pitanje ponavljanja. Općenito je poznato od kolike je važnosti ponavljanje, i ovdje nije potrebno navoditi argumente. Samo može biti spomenuto, da je ponavljanje najbolje sredstvo ne samo za osvježanje u pameti naučenog materijala, nego i za njegovu sistematizaciju, generaliziranje i produbljenje. Specifičnost matematike je takva, da će ponavljanje biti neizbježno bez obzira na želju predavača. Ponavljanje proističe iz logičke strukture samog programa matematike. Ovdje je materijal raspoređen u skladan logičan sistem, i upravo rad na izučavanju takvog sistema naročito je važno a i korisno provoditi pri ponavljanju te partije. Pri iznošenju novog materijala nastavnik neizbježno mora ponoviti niz pitanja bez kojih neće biti moguće objašnjenje novoga. Vrijednost pak takvog ponavljanja je nesumnjiva. Materijal se cijelo vrijeme osvježava, utvrđuje se međusobna veza različitih pitanja.

Na satu pak posvećenom ponavljanju treba pravilno odrediti ulogu učenika i ulogu nastavnika. Nažalost, često nalazimo metodičku pogrešku, da postoji velika aktivnost nastavnika uz veoma slabu aktivnost učenika.

Ali ponavljanje ima i svojih nedostataka. Kod ponavljanja, kao i inače, najopasniji je šablonski postupak, kako u pogledu na organizaciju, tako i u pogledu na sadržaj ponavljanog materijala. Ako kod ponavljanja ne bude sistema, ako se pitanja za ponavljanje budu definirala ponovo materijalom koji se proučava, ako se bude uzimalo nepovezano iz najrazličitijih dijelova matematike, ako se ne ponavlja cio potreban materijal, lako se može dogoditi da se promaši cilj ponavljanja i da ono bude formalno. Nesistematskim i nepravilnim ponavljanjem ne samo da se ne borimo protiv formalizma, nego mu naprotiv pogodujemo.

Ponavljanje se nadalje mora provoditi u toku cijele godine i vršiti bez prekida. Sistematsko ponavljanje daje mogućnost nastavniku, da konstatira što nije iz pređenog gradiva dovršeno, što je usvojeno čisto formalno bez dovoljnog razumijevanja. Napokon pri takvom ponavljanju postoji mogućnost, da se proširi i produbi taj materijal. Zato kod ponavljanja treba pravilno provesti izbor materijala koji će se ponavljati.

Ponavljajući u sistemu ovaj ili onaj dio matematike, nastavnik se neće naročito zadržavati na onom materijalu, koji su učenici čvrsto usvojili i kojim potpuno svjesno vladaju. Ponavljati u prvom redu treba osnovno, odvajajući oprezno i vješto sve što je drugostepeno i pokazujući kako se sve drugostepeno dobija iz osnovnoga bez naročitog truda. Ali kada nastavnik ponavljajući naiđe na težak nedovršen materijal, velikim dijelom zaboravljen, tada je nužno, da se taj materijal dovrši. Ako neki nastavnik u tom slučaju samo skrušeno konstatira neznanje starog, ali se tješi, da nije taj materijal s učenicima proučavan i ide dalje, tada je to svakako opasan put. To u matematici prije ili kasnije vodi do katastrofe. Pri ponavljanju se može učenicima zadati da ukratko iznesu pregled obrađenog gradiva iz ovoga ili onoga područja. Na primjer da iznesu, što su čuli o zbrajanju ili oduzimanju, o trokutu, krugu itd. Kod ponavljanja matematičkog gradiva, nastavnik može lako postaviti zadatak, da se ranije naučena pravila, formule, teoremi ne smiju samo jednostavno izvesti, nego i međusobno povezati i uporediti. Analognu ulogu mogu imati i zadaće u kojima se radi o klasifikaciji onoga što je ranije naučeno. Na primjer izbor teorema dokazanih izvjesnom metodom (na primjer indirektnom), ili teorema s jednim ili više rješenja ili izbor pravila, koja su međusobno slična.

Da bi se moglo ukloniti omalovažavanje ponavljanja sa strane učenika potrebno ga je organizovati tako, da u sebi sadrži nešto novo i da nije samo puko dozivanje u pamet staroga na isti način i pod istim okolnostima, kako je ono bilo doneseno prvi put. Značajnu ulogu kao i uvijek u tim slučajevima ima postavljanje novih zadataka, za čije rješenje je potrebno korišćenje ranije stečenog znanja, pa prema tome i njegovo ponavljanje. Vraćanje starome se u tom slučaju neće činiti samovoljnim radom, nego se vraćanje starome uključuje u novi rad. Učenik u tom momentu ima i veće mogućnosti za samostalan rad, nego što ih je imao u onom momentu kad je prvi put upoznao materijal. Ponavljajući na primjer geometriske teoreme, lako se mogu dopuniti ranije naučeni dokazi novim načinom dokazivanja istih teorema (na primjer Pitagorin teorem).

Posvema je prirodno da treba naročitu pažnju posvetiti ponavljanju onoga što je slabije prihvaćeno. Bezuvjetno i prijeko je potrebno individualno prilaženje ponavljanju i posve je razumljivo, da će najbolji efekat biti postignut u onom slučaju, kada se pri ponavljanju bude dovoljno povelu računa o nedostacima pojedinaca. Dovršavanje i ponavljanje prije svega mora voditi računa o najslabijim i najzaostalijima. Učenik mora imati sa strane nastavnika određene upute o tome, što kod njega „hramlje“, i što mora naročito pažljivo ponoviti. I učeniku mora biti jasno ne samo koji odjeljak ili koje pitanje nije dovoljno usvojeno, nego i to u čemu upravo leže ti nedostaci.

Formalni odnos nastavnika može da bude i u doziranju zadataka za domaći rad. To postoji nekada naročito kod ponavljanja. Događa se da nastavnik ne nastoji da odvoji osnovno u materijalu, koji treba ponoviti, ograničava se na to, da im jednostavno daje iz udžbenika određeni broj stranica, prevelik za vrijeme koje učenici mogu na to utrošiti. To se isto događa i pri zadavanju po radu nekih desetak zadataka, među kojima je mnogo jednog te istog tipa. Učenik ili uopšte ne izvrši tako prekomjerno velike zadaće, oko koje je mnogo posla, a malo koristi, ili ih izvrši kojekako.

IX. Formalizam može da bude i kod ispitivanja učenika. To će biti onda, ako se nastavnik zadovoljava frazama, koje učenik iznosi više

ili manje spretno reprodukujući udžbenik, ako ne provjerava, da li se iza tih fraza krije nejasno shvaćen sadržaj, ako ne traži, da mu učenik koji odgovara navede samostalne primjere. Ima učenika koji nabubaju teoreme, ne shvaćajući njihova sadržaja, ne razlikujući ono što je zadano od onoga što treba dokazati. Daju se odgovori koji su makar i pravilni po formi, ali po suštini kriju u sebi nerazumijevanje biti stvari. Kod dopunskih se pitanje pokaže, da je učenik naučio pređeni materijal, naučio pravila, definicije, teoreme i njihove dokaze, no ne shvaća njihov smisao i značenje, zašto se nešto definira, a nešto dokazuje. Tako, na primjer, učenik pošlje detaljnog i pravilnog po formi dokaza prvog teorema kongruencije, na pitanje zašto su ti trokuti sukladni odgovara: „Po prvom poučku sukladnosti trokuta”.

Nema sumnje da stoga treba pravilno organizirati provjeravanje znanja. Od učenika treba tražiti stvarno razumijevanje i da znaju svjesno primjeniti stečeno znanje.

Zato se kao jedno od najvažnijih sredstava učvršćivanja i produbljivanja učeničkog znanja iz matematike preporučuju takozvana kvalitetna pitanja ili pitanja provjeravanja, tj. niz zgodno sastavljenih pitanja ili zadataka. Ako učenik na pr. zna odgovoriti na njih, tada u velikoj mjeri možemo biti osvjedočeni o stvarno usvojenom materijalu. Na pr. koji kvocijent i koji ostatak daje broj 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10 — 1 pri dijeljenju sa 5 i sa 7. Takva pitanja valja učenicima davati i kod učvršćivanja novog materijala i kod ispitivanja uzetoga gradiva u kontrolnim radovima.

Ispitivanje koje se provodi na svakom satu ima veliku ulogu u radu na suzbijanju formalizma u učeničkom znanju. Ali u onom obliku kako se ispitivanje ponajčešće provodi, ono ne samo da ne suzbija formalizam, nego ga naprotiv usađuje i kultivira. Takva ispitivanja ne usmjeruju učerika na misao da izdvoji ono što je glavno, da spoji jedno s drugim, da preuredi materijal prema drugom planu. Najrasprostranjeniji oblik, kako se sprovodi ispitivanje je ovaj: prozove se učenik i zadaju mu se sitna pitanja, koja ne zahtijevaju povezano pripovijedanje i rad misli, nego znanje gotovih nabubanih definicija i formulacija. Takva pitanja, ako se ponavljaju iz sata u sat, a to često i biva, neizbježno guraju učenika na put mehaničkog učenja bez razmišljanja i shvaćanja materijala. Ako se i suviše mnogo pita, ali jednoliko, nastava postaje monotona, nestvarna i verbalna. Osim toga kod ispitivanja nastavnik obično radi s jednim učenikom, izolirano od čitavog razreda. Često u takvom razredu vlada neizdrživa dosada, koja je u stanju da uguši svaki interes za učenje matematike. Takvo nepravilno postavljeno ispitivanje često je posljedica toga što nastavnici ne posvećuju dovoljno pažnje ispitivanju učenikova rada i kvaliteta znanja. Treba tražiti da o postavljenom pitanju svi učenici u razredu misle, da poželjivo slijede odgovore prozvanog učenika i da bilo na koji način sudjeluju u rješavanju postavljenoga pitanja. Potrebno je, dakle, da se pripravljeno pitanje ili zadatak zada cijelom razredu da bi svi učenici imali vremena da promisle o tom pitanju ili zadatku, a zatim se prozove jedan učenik. Za vrijeme odgovora ne treba učenika prekidati, ali zato na koncu odgovora nastavnik mora postavljati pitanja, koja će provjeriti stupanj svjesnosti odgovora učenika i dubinu njegova znanja. Poslije odgovora na svako pitanje treba pitati ostale učenike, može li se odgovor upotpuniti, tačnije reći ili ispraviti. Zadaivanjem zadataka i pitanja čitavom razredu i stalno obraćanje razredu

u vezi s odgovorom prozvanog učenika, sve to drži razred u izvjesnoj napetosti i prisiljava ga da pažljivo prati odgovore učenika, koji je prozvan. Moramo težiti za tim, da svoje učenike naučimo razmišljati, upoređivati, izvoditi zaključke iz promatranja. Ako se, pak, takva pitanja ne postavljaju zbog toga, što je učenik „sve kazao sam i nije se zaustavio“, onda to vodi često do visoke ocjene čisto formalnog znanja, koje može postići učenik, ako samo radi redovito ili učenik, koji ima dobro pamćenje.

Da bi se sve to postiglo, mora se nastavnik za ispitivanje pripremiti ništa manje nego što se pripravlja za predavanje novoga materijala.

Obračajući se na praksu ocjenjivanja možemo i ovdje često vidjeti slučaj formalnog odnosa prema stvari.

Nastavnikova se predodžba o radu i stečenom znanju i sud o kvalitetu učenikova rada i znanja stvara na osnovu cjelokupnosti nekih podataka. Te podatke nastavnik crpi: iz učenikovih odgovora pri ispitivanju i iz odgovora na pitanja kojima se kontroliše prvobitno usvajanje nastavnog gradiva poslije nastavnikova predavanja; iz promatranja učenikova rada pri samostalnom rješavanju zadataka u razredu, u kontrolnim radovima; iz niza pismenih dokumenata, gdje dolaze u obzir učeničke bilježnice s rješanim zadacima kod kuće, različite slike, tabele, crteži, koje je učenik izradio prema nastavnikovim zahtjevima.

Samo na osnovu svih tih podataka može nastavnik potpuno i svestrano provjeriti i pravilno ocijeniti učenikov rad i uspjeh toga rada, tj. znanje.

Liberalizam u ocjenama je također naročita i vrlo loša pojava formalizma. Ređe se susreće, ali se ipak susreće i suprotna pogreška nastavnika: formalna strogost uz nedostatak osjećaja za suštinu stvari.

Često se, iz različitih uzroka, primjenjuje:

1) Takozvano letimično provjeravanje rješenja zadataka zadanih za domaću zadaću. Ispravljavanje pogrešaka koje čine učenici možda je najvažnija funkcija nastavnika. Ako nema mogućnosti da se kontroliše rezultat, javlja se kao prirodna posljedica ravnodušnost. Provjeravanje mora biti potpuno po svaku cijenu. Bolje je provjeravati i ređe i ne sve što je urađeno i u nedostatku vremena tek pojedinačno, ali to onda činiti kako treba.

2) Letimično provjeravanje kontrolnih zadaća i kod pismenih školskih zadaća može biti formalno, a nažalost često i biva. Rad je nekako provjeren, stavljen su primjedbe, ocjena, potpis, ali je ostavljen cio niz nezapaženih i neispravljenih pogrešaka.

3) Ista je stvar i sa letimičnim ispitivanjem.

Još par riječi u vezi s ispitivanjem. Treba svakako povesti veliku borbu s ustaljenom predrasudom kod učenika, da nastavnik ima pravo pitati samo tekući materijal i samo za taj materijal dati ocjenu. Naprotiv, u interesu trajnosti znanja učenika, u interesu svakodnevnog utvrđivanja povezanosti i zavisnosti matematičkog materijala potrebno je sistematski kod propitivanja učenika tražiti i staro gradivo, a naročito, ako je u vezi s gradivom koje se obrađuje i propituje.

X. Naročito znatan utjecaj pokazivao je formalizam u području vježbanja, koja su imala za cilj da kod učenika razviju nužne navike, vještinu i rutinu. Ovdje su moguće a i poželjne različite metode, koje najlakše i najbrže vode cilju, potrebno je njihovo variranje i kombiniranje. Sve će se to postići putem stalnog i neprekidnog rada na usavršavanju metoda rješavanja primjera i zadataka, putem izučavanja literature. Da

učenici nailaze na poteškoće kod rješavanja zadataka, dolazi uslijed formalizma u predavanju matematike, uslijed velike apstraktnosti i kao rezultat odvajanja predavanja od prakse. Ako se matematička teorija uči bez prakse u rješavanju zadataka, stečeno znanje neće biti trajno ni aktivno. Paralelno mora s izučavanjem teoretske strane ići i sticanje navika u njegovim praktičnim primjenama u obliku rješavanja različitih primjera i zadataka. Ako to nije slučaj, formalizam će se javiti u dva ekstrema: ili uopće nema prakse ili je ona opet potpuno odvojena od teorije. Ima slučajeva kada nastavnik pokaže gotova rješenja nekih zadataka i učenik jednostavno nauči ta rješenja. Takvi zadaci postaju kao neki dodatak teoriji. Pri tome radi samo pamćenje, a ne razvija se navika kod učenika, da samostalno rješavaju. Neki nastavnici pri rješavanju zadataka uopće ne obraćaju pažnju na teoretsku podlogu i obrazloženje rješenja. Ne usvojivši potpunu teoretsku stranu, nastavnik se žuri da prijeđe zadacima. Ponekad se i postigne sigurno rješavanje primjera i zadataka šamo određenog tipa. U takvim slučajevima nije se čuditi da su učenici potpuno bespomoćni, kada se susretnu s pitanjima, makar i ne bila teška, ako su drugog tipa.

Nastavnik matematike ne smije zaboraviti da sticanje navika u rješavanju matematičkih zadataka pomaže i odgojnom cilju, odgoju dovjetljivosti i dosjetljivosti, vještini da se složeni problem svede na niz jednostavnijih, vještini da se mobiliziraju sve rezerve znanja i iz njih izaberu one, koje su ovdje potrebne. Ograničavanje rada na određene malobrojne šablonske tipove zadataka pretvara nastavu matematike u jedno nagomilavanje, koje ne razvija nego više zatupljuje sposobnosti, pa je bez sumnje jedno od uzroka formalizma u sticanju matematičkog znanja.

Upravo rješavanje zadataka ima za cilj da razvija matematičko mišljenje i to je prvobitni oblik stvaralačkog i istraživačkog matematičkog rada. U tome i jeste značenje zadataka u nastavnom programu matematike.

Preporučuje se da se iskoriste osobitosti svakog pojedinog zadatka, kad ta osobitost pruža mogućnost da se zadatak jednostavnije riješi. Na svakom koraku je potrebno učenicima svraćati pažnju na mogućnost različitih varijanata u rješavanju jednog te istog zadatka. Isto tako treba potsticati učenike, da pokušaju naći rješenje originalnim načinom. Takav se način mora pohvaliti pred razredom i dati da se on izvede pred cijelim razredom. Čak i onda kad od učenika izabrani način i ne daje nikakvih prednosti, potrebno je podržavati inicijativu učenika, koja će kasnije dati pozitivne rezultate. Nikada se ne smiju omalovažavati učenici, koji kažu da su riješili zadatak drugim načinom. Treba po mogućnosti objasniti taj način rješenja, pokazati njegovu točnost ili pogrešku, njegove prednosti ili nedostatke. Nažalost, ima nastavnika koji se nerviraju na takve učenike, koji uvijek „zanovijetaju” svojim načinima. Kod različitih postupaka otkrivaju se i one strane pitanja koje bi inače ostale nezapažene, pa takve metode pomažu jače i dublje provodjenje objašnjenja materijala. Naročito je zgodno na kružocima davati različite postupke za rješavanje.

Razmatranje pitanja o formalizmu u navikama završit ćemo ukazivanjem na precjenjivanje spoljašnje forme, u koje upadaju pojedini nastavnici, kada zahtijevaju, da se pisanje rješenja odmah izvede u potpunom redu i da bi se popratilo pismeno objašnjenjima. Vrlo često pisanje rješenja zadataka biva kod učenika neuredno, bez sistema, a s tim

nedostatkom treba povesti stalnu i odlučnu borbu. Ali bez dugog treniranja u vježbanju i sticanju navika ne može se doći do uspjeha. Nikako se ne smije zahtijevati da rješenja odmah teku u određenoj potpuno urednoj formi, a isto se tako ne smije zahtijevati da odmah budu proučena pismenim objašnjenjima. Prigovor bi mogao biti, da rješavanje zadataka s pismenim objašnjenjem traži veći utrošak vremena. Jasno je da ne treba praktikovati rješavanje ovih primjera s objašnjenjima, jer bi to bilo potpuno nerealno, ali učenik uvijek mora biti spreman da dađe pismeno objašnjenje na zahtjev nastavnika. Detaljno opisivanje je potrebno kad učenici još nisu usvojili novi materijal, jer će tako učenici lakše uočavati počinjene pogreške.

Prema tome kod rješavanja zadataka treba razlikovati početni stadij rješenja, traženje puta i prve pokušaje gibanja po njemu, a zatim posljednji, završni njegov stadij, oformljenje nađenog rješenja, kad se može zahtijevati i potpuni red u pisanju i pismena objašnjenja.

Treba povesti borbu i za uredan koncept, ali se ovdje treba pridržavati moguće i razumne mjere. Potrebno je stalno se boriti da kvalitet koncepta bude takav, da nema suvišnog prepisivanja u čisto. Isto je tako pravilan i točan rukopis jedan od momenata borbe za odgajanje pažnje i odgovornosti za kvalitet izvršenog zadatka.

Uzroci formalizma su beskonačno različiti, ali ovaj referat ne pretenduje na iscrpnu analizu svih mogućih slučajeva. Ograničavajući se na promatranje najvažnijih uzroka formalizma u matematici, naznačiti ćemo da su dva glavna sredstva borbe s formalizmom u znanju učenika iz matematike: prvo, maksimalni interes za svaku vrstu praktičnih primjena stečenog znanja i drugo, neprestano bodrenje djelotvorne učeničke inicijative i njeno razvijanje u borbi protiv bubanja.

U cilju pak da se ne bi stalo na pola puta predlažem teze:

1. Da se pristupi izradi kompletnih metodičkih uputstava koja će biti prožeta principima borbe protiv formalizma.

2. Da se u našim časopisima otvori stalna rubrika u kojoj će saradnici praktičari iznositi konkretne primjere pokušaja provođenja borbe protiv formalizma obradom pojedinih metodskih jedinica. U tom cilju zadužiti pojedince.

3. Radnim aktivima i matematičko-fizičkim društvima staviti u dužnost, i to kao prvi zadatak da na svojim sastancima tretiraju ova pitanja i rezultate dostavljaju redakcijama časopisa.

4. Zbirke zadataka osvježiti primjerima iz prakse i naše stvarnosti.

5. Kako nemamo na našem jeziku nikakve istorije matematike, bilo bi potrebno i u ovome smjeru poduzeti korak, kako je već bilo rečeno i u jučerašnjoj diskusiji.

\* \* \*

Naše oskudno znanje iz istorije razvitka matematike, tj. razvitka matematičkih pojmova, čemu su uzrok društveni odnosi u kojima smo se školovali, u mnogome doprinosi formalističkom i bezidejnom izvođenju nastave, što ogromna većina nastavnika danas osjeća. Zato će u najkraćim potezima ocrtati glavne epohe razvitka matematike i ukazati na to šta je i kako se sprovodi idejnost u nastavi matematike.

„Kada učimo učenike da cio broj shvate kao specijalan slučaj razlomljenog, realan broj kao specijalan slučaj kompleksnog, stalnu veli-



činu — kao specijalan slučaj promjenljive itd., onda su sve to pojave u kojima dolazi do izražaja jedan te isti zakon dijalektičke logike, pojave neobično karakteristične za cio stil razvitka matematičke nauke; pojam koji je prvobitno ponikao kao antiteza izvesnom datom pojmu i koji je prvobitno stajao prema ovome u odnosu otvoreno izraženog antagonizma, docnije, pošto je uzdignut na viši stupanj, sintetizuje se sa ovim u jedan jedinstveni zajednički pojam, pri čemu, naravno, u tome jedinstvu oba pojma u punoj meri zadržavaju suprotna obeležja". (Osnovni pojmovi matematike, Beograd 1948).

Reorganizovanje nastave i metodike matematike u srednjoj školi sastoji se, kako već rekosmo, u prvom redu u tome da se pojam funkcionalne zavisnosti učini jednom od glavnih osovina u srednjoškolskom kursu matematike u cjelini.

Zašto se pojmu funkcionalne zavisnosti daje tako izuzetna uloga u nastavi matematike uopšte?

„Zato, prvo, što nijedan od ostalih pojmova ne odražava pojave realne stvarnosti s takvom neposrednošću i tako konkretno kao pojam funkcionalne zavisnosti, u kome su ostvareni i pokretljivost, i dinamičnost realnog sveta i uzajamna uslovljenost realnih veličina.

Zato, drugo, što taj pojam, kao nijedan drugi, ostvaruje u sebi dijalektičke crte savremenog matematičkog mišljenja, upravo on nas navikava da veličine zamišljamo i njihovoj živoj promenljivosti, a ne u veštački prepariranoj nepokretnosti, u njihovoj međusobnoj vezi i uslovljenosti, a ne u veštačkom jazu jednog i drugog.

Zato, najzad, što je pojam funkcionalne zavisnosti osnovni pojam celokupne više matematike i što se zbog toga kod onih koji završavaju srednju školu u znatnom stepenu meri time koliko su se ovi čvrsto, potpuno srodili sa tim veoma važnim pojmom." (Op. cit.).

Kao što se iz navedena dva primjera vidi, pitanja idejnosti i s tim u vezi pravilne metodike srednjoškolskog kursa matematike mogu se sa uspehom rešavati jedino u svjetlosti dijalektičkog tumačenja matematičkih pojmova. Zato se svima nama nastavnicima postavlja zadatak da duboko ovladamo dijalektičkim metodom tumačenja matematičkih pojmova. Van svake je sumnje da se ovo tvrđenje utoliko prije i utoliko više odnosi i na naučno-istraživački rad u oblasti matematike. Primjera radi, ovdje ćemo konkretno ukazati na dijalektički stil razvitka jednog pojma, između svih ostalih, koji prožima cjelokupni kurs srednjoškolske matematike — to jest pojma broja.

„Matematika je nauka čiji su predmet prostorni oblici i količinski odnosi u svetu uopšte". (Engels). U toku hiljada godina svog razvitka matematika je svojom sopstvenom metodom — metodom apstrakcije tretirala zakona zajedničke prirodi i društvu. Za to vreme ona je prošla tri etape svog razvitka, koje se jedna od druge razlikuju po stupnju matematičke apstrakcije, a ovaj je tesno povezan sa istoriskim razvitkom društva. Savremena matematika može se pravilno shvatiti tek onda kad se upozna evolucionim proces kroz koji je ona morala proći da bi dostigla onaj visoki stupanj apstrakcije na kome se danas nalazi.

Prva etapa razvitka matematike, koja počinje stvaranjem pojma broja, okarakterisana je apstrahovanjem raznovrsnih individualnih

kvaliteta raznih predmeta. Na taj način stvorena je mogućnost da se predmeti identifikuju jedan s drugim, da se odredi jedinica sa kojom se ti predmeti izjednačuju kad se redom prebrojavaju, a potom i da se izjednače s njom i po količini. To dovodi do prirodnog niza brojeva, nastalih prirodnim procesom brojanja. Operacije sabiranja, oduzimanja, množenja i deljenja dovode do saznanja da je prirodni niz brojeva neograničen, kao i do potrebe za proširenjem pojma broja stvaranjem novih vidova brojeva (nula, negativni brojevi). Razume se da ne smemo zaboraviti potrebe prakse odgovarajuće istoriske epohe i zahteve koje je postavljao stupanj istoriskog razvitka društva.

I stvaranje cifara pripada prvoj etapi razvitka matematike u kojoj je izrađena baza aritmetike, od koje je bila potpuno odvojena geometrija. Pojam tačke, pojam linije, pojam površine i pojam geometrijskih tela apstrahovanjem su ponikli od konkretnih materijalnih oblika, pa su se čak i pravila i stavovi geometrije razvili iz materijalne proizvodnje.

Na prvom stupnju apstrakcije svaki simbol — sastavljen od cifara, — označavao je neki konkretan broj, dok na drugom stupnju apstrakcije ti simboli postaju promenljivi, jer se apstrahuje konkretno količinsko značenje simbola brojeva. Dok, na pr., u prvoj etapi razvitka matematike važenje, recimo, zakona komutacije za razne brojeve mora se proveravati za svaki konkretan par brojeva, u drugoj etapi, u kojoj se vrši prelaz na algebru, taj se zakon matematički formuliše pomoću simbola slovima  $a$  i  $b$ , koji predstavljaju ma koje brojeve:  $a + b = b + a$ . Dakle, algebra se od aritmetike razlikuje višim stupnjem apstrakcije. Što se tiče geometrije, od vremena kad je Dekart objavio svoju prvu geometriju (1637 god.) i kad se stvara opšti pojam algebarske veličine, geometrija se sve više povezuje s aritmetikom i algebrom.

Krajem prošlog veka matematika prelazi na nov, viši stupanj apstrakcije. Za razliku od druge etape razvitka matematike, u trećoj etapi apstrahuje se ne samo količinski sadržaj simbola, nego i količinski sadržaj operacija kojima su ti simboli vezani, to jest promjenljivim smatramo ne samo kvalitete objekata, ne samo količine nego i same matematičke operacije.

Razumije se da sve viši stupanj apstrakcije u matematici ne znači odvajanja matematike od stvarnosti, već, nasuprot tome, tek je ta apstrakcija omogućila da matematika obradi veoma komplikovane zadatke prirodnih nauka i savremene tehnike i da te zadatke riješi.

Razumije se, takođe, da je cjelokupan razvitak matematike u tijsnoj vezi sa društvenim razvitkom kao i razvitkom prirodnih nauka i tehnike. Apstrakcija, kako uči dijalektički materijalizam, jeste ta koja omogućuje da se ono što je konkretno sazna na najopštiji i najdublji način, te zato matematika sa svojom strogom apstrakcijom služi kao moćno sredstvo za saznanje u svim prirodnim naukama, a delom i u društvenim naukama.

Ove u najkraćim potezima date karakteristike etapa razvitka matematike navedene su da bi se naznačilo kakav mora biti putokaz u nastavi matematike u srednjoj školi i da se naglasi da generalna linija razvitka matematike mora prožimati svaki solidan program srednjoškolskog kursa matematike. Taj program sastavljen je uglavnom od onih činjenica matematičke nauke koje pripadaju prvim dvema etapama njenog razvitka. Cilj realizovanja ovog programa jeste da se pruži odgovarajući doprinos

opštem obrazovanju učenika davanjem solidnih osnova za primjenjivanje stečenih znanja i stvaranjem orijentacije u shvatanju kvalitetnih odnosa i prostornih oblika realnog sveta u svoj njegovoj opštosti.

\* \* \*

Formalizam i verbalizam u nastavi fizike kod nas i borba protiv toga momentano predstavljaju najaktuelnija pitanja. Treba samo pogledati izveštaje sa terena, pa se uveriti da reči navedene u jednome izveštaju „... učenici su naučili pređeno gradivo, ali ogledi nisu izvođeni; pređeno gradivo nije povezano sa stvarnošću...”, daju karakteristiku stanja u mnogim školama. Jasno je da je takva nastava daleko od toga da učenike osposobi da u okviru svojih mogućnosti posmatraju i sa razumevanjem prate niz prirodnih pojava koje vide u svakodnevnom životu.

Konstatovano je u višim razredima i na višem tečajnom ispitu da učenici savršeno ne razumeju stvari o kojima često veoma tečno govore. Na primer, učenik odrecituje Njutnove zakone kretanja ili Njutnov zakon gravitacije i usto načini grešku koja očito govori da on stvar ne

shvata. On obrasce  $P = ma$  ili  $P = f \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$  napiše lepo na tabli, možda

ih čisto matematički dobro interpretira, ali pokušaj diskusije fizičkog smisla tih obrazaca pokazuje da je to njemu strano. Ovo je samo jedan primer.)

U nižem tečaju kao i na nižem tečajnom ispitu stvari stoje još gore. Na primer, učenik crta šemu nekog aparata na tabli, a ni najmanje ne razume značenje linija na slici (što se vidi po greškama koje pravi), dok stvarne pretstave o aparatu nema, jer ga nije nikada ni video, akamoli da ga je imao u rukama. Još je dobro ako se aparat zatekao u oskudnom kabinetu i nastavnik ga pokazao uz obavezno objašnjenje da je pokvaren. Pojedini nastavnici slabo pokazuju ili nikako ne pokazuju oglede. Međutim, i uz izvođenje oglada može da bude formalizma u nastavi fizike. Tek nastava pri kojoj učenici aktivno učestvuju u izvođenju oglada, tj. izvođe ih sami, dovoljno obezbeđuje nastavu fizike od formalizma.

Ministarstva prosvete pojedinih narodnih republika raspolažu sigurno velikim brojem podataka koji rečito govore o tome koliko još mnogo ima formalizma i verbalizma u nastavi fizike. Zadatak Kongresa bi bio da iznese nove primere i dadne sugestije kako se treba boriti za suzbijanje ovih veoma štetnih nedostataka u nastavi fizike. Kadrovi vaspitavani kroz ovakvu nastavu ne mogu dati ono što se od njih očekuje. Savezno Ministarstvo za nauku i kulturu i ministarstva prosvete narodnih republika očekuju s pravom od ovog Kongresa punu i obilatu pomoć u rešavanju mnogobrojnih pitanja koja treba da doprinesu poboljšanju nastave i čišćenju nastave od ovih primesa formalizma i verbalizma, drugim rečima, u podizanju kvaliteta nastave.

Gde leže uzroci formalizmu i verbalizmu u nastavi fizike?

Po našem mišljenju oni su:

1) U nedovoljnom ili nikakvom poznavanju dijalektičkog metoda u obradi gradiva i dijalektičkog materijalizma kao pogleda na svet i nepoznavanju činjenica iz poslednjih decenija razvoja fizike.

2) U nedovoljnoj i često nikakvoj stručnoj i metodskoj spremi pojedinih nastavnika fizike kao i u činjenici da se eksperimentalnoj nastavi ne posvećuje nikakva pažnja. Krivica za ovakvo stanje mora se prvenstveno pripisati nedostacima nastave na univerzitetu.

3) U nemanju ljubavi i interesa kod izvesnog broja nastavnika za predmet koji predaju.

4) U nemanju prostorijska, kao ni učila, za očigledno izvođenje nastave i za realizaciju učenčkih vežbi. Za ovo snosi krivicu priličan broj direktora i lokalnih prosvetnih činilaca, jer nemaju razumevanja za potrebe eksperimentalne nastave.

5) U neprućenju savremene stručne i naročito popularne naučne literature koja se kod nas sve više publikuje.

6) U negativnim navikama stećenim u prošlosti, kada se nastavi fizike poklanjalo vrlo malo pažnje i kada nije bilo organizovane borbe za uklanjanje formalizma i verbalizma iz nastave fizike.

Da bi se otklonili navedeni uzroci, potrebno bi bilo:

1) da nastavnici fizike ulože što više napora na upoznavanju dijalektičkog materijalizma i uloge fizike u industrijalizaciji naše zemlje i izgradnje socijalizma;

2) da se povisi stručno i metodsko znanje sadašnjih nastavnika fizike, radi čega bi dobro bilo da ministarstva prosvete pojedinih narodnih republika organizuju odgovarajuće kurseve, a da se na univerzitetima omoguću budućim nastavnicima fizike da ponesu potpuniju stručnu spremu ne samo u teoriskom nego i u eksperimentalnom pogledu kao i da steknu potrebnu stručno-metodsku spremu;

3) da se uvedu obavezne laboratoriske vežbe za učenike;

4) da se pri svim školama obezbede potrebne prostorije za fizičke kabinete;

5) da se obezbede dobri udžbenici, praktikumi i pomoćna literatura;

6) da se u okviru društava matematičara i fizičara prorađuju i diskutuju principijelna, opšta i posebna pitanja nastave.

Uza sve to potrebno je da nastavnici, još više nego pre, ulože napora na proširenju i produbljivanju stručnog znanja, na pripremi predavanja, izlaganju materijala i eksperimentalnoj obradi gradiva.

Osnovno u nastavi fizike mora biti ne samo upoznavanje učenika sa činjeničkim materijalom i savremenim dostignućima fizike, nego i uticaj na formiranje dijalektičko-materijalističkog pogleda na svet kod učenika. U tom cilju pored pozitivnih momenata u pogledu idejnog prožimanja nastave fizike, zahvaljujući dobrim delom udžbenicima, još mnogo mora da se učini u borbi za idejnost u nastavi fizike, još mnogo grešaka i zastranjivanja u tom pogledu ima da se ispravi. Još ima nastavnika koji govore o opštim osobinama tijela (deljivost, stišljivost, neprobojnost itd.) navodeći ih kao jedine osobine materije.

Jedan od osnovnih zadataka naše savremene škole jeste da idejno-politički vaspita naše učenike. Bez takvog vaspitanja ne mogu se izgraditi ličnosti koje će imati pravilan pogled na svet, ličnosti koje će sa velikom ljubavlju ostvariti socijalističku izgradnju naše zemlje i biti odane svome narodu i delu socijalizma. Idejno-politički izgrađivati učenike znači izlagati materijal predmeta naučno, argumentovano i ubedljivo, prema onome što se predaje ne odnositi se indiferentno i pasivno, već se unositi u suštinu materije i koristiti sve elemente koje data materija u sebi sadrži da bi se kod učenika prirodnim i logičkim putem formirao materijalistički pogled na svet kao jedino pravilan.

Iako je materija fizike sva prožeta elementima koji se mogu uspešno koristiti za stvaranje pravilnog naučnog pogleda na svet, elementima čijim se pravilnim tumačenjem mogu razbiti mnoga nenaučna i nazadna shvatanja, praznoverice i verske zablude, ipak u tome pogledu na-

stava fizike u našim školama nije učinila mnogo — ona još nije na onoj idejnoj visini na kojoj bi trebalo da bude. Učenici ne dobijaju potrebne pretstave o istoriskom toku razvoja fizike, u njihovu svest ne ulazi materijal potreban za usvajanje shvatanja o uslovljenosti razvoja fizike potrebama razvitka proizvodnih snaga. Na primer, „izučavanje zakona statike (docijnije i dinamike) tečnosti diktirala je potreba uvođenja irigacione zemljoradnje u starom Egiptu, Indiji i Vavilonu. Poznavanje ovih zakona dalo je i više nego što je iziskivala primena u cilju navodnjavanja. Heron je na pr. gradio komplikovane automate koji se stavljaju u pokret kretanjem vode. Arapi su bili pravi majstori za izradu vodenih časovnika. Međutim, tada još nije bilo došlo vreme za tehnički prevrat. Docijnije razvoj hidrodinamike, naročito posle otkrića Bernulijevih zakona, omogućio je znatno veću primenu njezinu. Na temelju zakona hidrodinamike razvila se aerodinamika itd., itd.” Ovo je tek jedan primjer koji ukazuje na to kojim putem treba ići u prožimanju nastave fizike istoriskim elementima sve do najnovijih tekovina savremene fizike u oblasti atomske fizike i teorije elektriciteta, čiji je značaj u istoriskom preseku ogroman.

Neophodno je potrebno u nastavi fizike stalno podvlačiti jedinstvo prirodnih pojava i učenicima skretati pažnju na njih.

Naročito je važno objašnjavati pravilan uzajamni odnos teorije i prakse i ukazivati na ulogu fizike u praksi.

Treba učenicima usaditi u svest da „izvor nauke ima koren u uslovima materijalnog života čovečanstva, a ne u nekom posebnom, čoveku urođenom instinktu za saznanjem, koji su mu pripisivali idealisti”, da se nauka, pa prema tome i fizika, javila kao „nužna posledica ljudske prakse i razvijala se uporedo sa razvojem proizvodnih snaga zajednice”, da se „čovek i razlikuje od životinja po tome što se ne prilagođava pasivno uslovima sredine, nego se bori s njom nastojeći da je potčini sebi menjajući je”.

Gradivo u užbenicima treba da je u skladu sa savremenim razvojem nauke, a danas se može reći da udžbenici brzo zastarevaju.

Najzad, nastavnik treba da ima na umu da učenici donekle „posmatraju očima nastavnikovim”; zato je potrebno da te oči pravilno gledaju. Odatle se nameće zaključak da nastavnik treba bezuslovno i stalno da podiže lični idejni nivo. Samo tada će moći da učenicima da koliko je najviše moguće pravilnih znanja i da sredstvima fizike utiče sa svoje strane da se kod njih formira dijalektičko-materijalistički pogled na svet.

\* \* \*

Veliki značaj astronomije kao nauke u današnjoj ogorčenoj borbi za naučnu sliku sveta, u kojoj se sve jasnije ocrtavaju preimućstva dijalektičko-materijalističkog pogleda, pretvara se u neizmeran ideološko vaspitni značaj astronomije kao nastavnog predmeta u srednjoj školi. Predavana po kriterijumu istoriskog razvoja, ona je neosporno u stanju više no ijedan drugi predmet da učeniku na očigledan način otkrije zakone evolucije u prirodi i da ga poveže sa evolucijom čoveka i društva, sa evolucijom materijalne radinosti s jedne strane i duhovnom njegovom evolucijom s druge strane. Ujedinjujući u sebi matematičke metode sa praktičnim posmatračkim metodama, astronomija je u stanju da snažno istakne sav značaj uzajamnog proveravanja i dopunjavanja teorije i prakse. Osim toga, praćenjem i tumačenjem kretanja onih nebeskih tela koja možemo posmatrati već i na školskoj posmatraonici ona pruža priliku da se kod učenika razvija moć zapažanja i kritičkog odnošenja pre-

ma posmatranim činjenicama i pojavama, moć razlikovanja prividnih pojava od pravih. Astronomija nas tu na primerima uči dijalektici, ona je na taj način u mogućnosti da pruži realnu podlogu za ubedljiv prikaz borbe protiv geocentričnog pogleda na svet, borbe stare i nove filozofije.

Elementi fizičke astronomije koji se mogu isto tako bogato ilustrirati nizom posmatranja sa školske posmatračnice mogu kod učenika na najprikladniji i najočevidniji način probuditi i razviti interes za naučno ispitivanje i upoznavanje prirode i za ulaženje u naučne metode kako astronomije tako i bliskih egzaktnih nauka, te osnove čitave savremene civilizacije. Kroz upoznavanje njenih tesnih veza sa matematikom i svim prirodnim naukama, učenik će steći jasne pojmove ne samo o velikoj naučnoj vrednosti tekovina astronomije, već i o povezanosti svih prirodnih nauka pa preko nje i do jasnih pretpostava o jedinstvu same prirode. Ne treba naročito ni isticati od kolikog je značaja za opšte obrazovanje savremenog kulturnog čoveka upoznavanje sa kosmičkim problemima oko kojih se danas lome koplja saradnika svih prirodnih nauka i na kojima je ljudski genije uspeo da najdublje prodre u oblast nepoznatog.

Svojim kosmogoniskim delom astronomija najzad pruža najbogatiji materijal da se kod nove generacije utru poslednji tragovi predrasuda, praznoverice i misticizma, omogućuje da se učenik naoruža znanjem koje će mu kasnije biti od potrebe i u kulturnom uzdizanju narodnih masa. Tu on dolazi do svesti da „astronomija nije samo prva pokazala da postoje prirodni zakoni i da su nemoguća čuda, već da je i pitanje o postanku nebeskih tela isto tako naučno pitanje kao i druga, i da isto tako može biti rešeno po istim prirodnim zakonima bez ikakvih pretpostavki o natprirodnim silama.”

Naposletku, praktični značaj astronomije bez koje se ne može ni zamisliti savremena geografija, kartografija, geodezija, fizika, geofizika, prekomorska i vazдушna plovidba, služba određivanja i prenošenja tačnog vremena, kalendarsko i hronološko računanje pa čak ni istraživanje rudnog i petrolejskog bogatstva u Zemljinoj kori, neosporno nije poslednje zbog čega se astronomiji kao nastavnom predmetu oduvek poklanjala a osobito danas poklanja velika pažnja.

## Lutte contre le formalisme dans l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les lycées

### R E S U M É

Dans les efforts pour élever qualitativement l'enseignement des mathématiques et de la physique, afin qu'il puisse correspondre aux exigences de notre réalité sociale, il est indispensable de lutter contre le défaut principal de cet enseignement — contre le formalisme qui apparaît non seulement dans les programmes, mais aussi dans l'enseignement et dans les connaissances des élèves.

Après avoir donné d'abondants exemples du formalisme dans l'enseignement et dans les connaissances des élèves, le rapporteur conclut que le formalisme dans les connaissances des élèves est en grande partie une conséquence du formalisme dans l'enseignement, conséquence lui-même d'une tendance des professeurs à suivre dans leurs cours la voie du moindre effort.

On peut dire en résumant que le formalisme consiste dans ce fait :

1. De séparer la forme et le fond.
2. De séparer la théorie et la pratique.
3. De faire prévaloir la mémoire sur la compréhension.
4. De donner la prépondérance au schéma.

Après une analyse détaillée de l'essence du formalisme dans les connaissances des élèves, les rapporteur aborde les causes du formalisme dans l'enseignement des mathématiques et constate ces trois possibilités :

„Premièrement: Il est possible théoriquement qu'on rencontre dans les connaissances du professeur même des causes du formalisme semblables à celles qui existent dans les connaissances et les habitudes de l'élève. La lutte est ici le seul moyen, c'est à dire le professeur doit tâcher d'élever la qualité de ces propres connaissances.

Deuxièmement: Chez le professeur lui-même n' existent pas de tels défauts, mais il tolère les causes du formalisme de l' élève. Il tombe alors dans le même formalisme plus qu'un professeur insuffisamment qualifié. Celui-ci enseigne mal sans s'en rendre compte, tandis que celui-là voit le mal et ne lutte pas contre lui, et par cela même le renforce.

Troisièmement: Dans les méthodes mêmes appliquées par le professeur peuvent se présenter des éléments qui conduisent à une conception formelle de la matière enseignée.”

Dans le compte - rendu sont exposées les propositions concrètes visant à mener avec succès une lutte contre le formalisme dans l' enseignement secondaire des mathématiques.

Le rapporteur a appuyé sur le fait qu'il est nécessaire que dans l'enseignement secondaire, vu l' âge des élèves, on explique les notions mathématiques à la base des conceptions scientifiques d' aujourd'hui. En parlant d' une orientation marxiste dans l' enseignement des mathématiques, il a souligné le rôle des mathématiques dans la formation d' une conception du monde régulière pour acquérir une juste image des rapports qui existent dans le monde en général. Puis il donne des exemples qui montrent comment, à la lumière de la science contemporaine, il faut exposer la notion du nombre qui remplit le cours entier de mathématiques dans l'enseignement secondaire, et la notion de la fonction qui joue un rôle très important dans l'enseignement des mathématiques en général, car elle exprime, plus directement que les autres notions, les phénomènes de la réalité concrète, elle réalise en elle-même les traits dialectiques de l'opinion mathématique contemporaine, elle habitue les élèves à se représenter les quantités dans leur transformation vivante et dans leur action réciproque. Ensuite, M. Sevdic conclut :

„Comme cela ressort de ces deux exemples, la question d'une orientation régulière, et par conséquent la question d' une méthodique régulière dans l' enseignement secondaire des mathématiques ne peuvent être résolues avec succès que par l' explication des notions mathématiques à la lumière de la méthode dialectique. De là découle que notre devoir commun, à nous tous professeurs de mathématiques, est de posséder profondément la méthode dialectique et de nous en servir dans l'explication des notions mathématiques. Il est hors de doute que cette constatation se rapporte plus encore au travail scientifique et à toute recherche dans le domaine des mathématiques.”

En parlant du verbalisme dans l'enseignement de la physique, le rapporteur constate qu'on s' est aperçu dans les classes supérieures et au baccalauréat que les élèves ne comprennent pas les choses dont ils parlent souvent d' une façon très exacte. D' autre part, l' enseignement se-

conculaire de la physique ne rend pas les élèves suffisamment capables pour qu' ils puissent, dans le domaine de leurs possibilités, observer et suivre avec compréhension une quantité de phénomènes, qu' ils voient chaque jour. Sur la base des nombreuses données et de l' expérience de nos professeurs de physique, on constate dans le compte-rendu que „les causes du formalisme et du verbalisme dans l' enseignement de la physique se trouvent:

1) Dans une connaissance insuffisante ou nulle de la méthode dialectique indispensable pour l' élaboration des matériaux d' une part; d' autre part dans une connaissance insuffisante ou nulle du matérialisme dialectique comme conception du monde, et dans la méconnaissance des faits admis par le développement de la physique au cours des dernières dizaines d' années.

2) Dans une compétence insuffisante ou très souvent bien médiocre en ce qui concerne soit la spécialité soit la méthodique des professeurs de physique, et dans le fait qu' on n'attache aucune importance à l' enseignement expérimental. La responsabilité doit en être attribuée en premier lieu à l' enseignement universitaire.

3) Dans l' insuffisance, bien souvent, de la passion et de l' intérêt de la part du professeur pour la matière qu' il enseigne.

4) Dans l' insuffisance des locaux et du matériel nécessaires à l' enseignement direct et expérimental. La responsabilité en revient a un assez grand nombre de directeurs et d' instructeurs locaux, qui ne comprennent pas suffisamment la nécessité de l' enseignement expérimental.

5) Dans le fait qu' on ne lit pas la littérature scientifique moderne, spécialiste ou surtout celle de popularisation, qui augmente chez nous de plus en plus.

6) Dans les habitudes négatives acquises dans le passé ou l' on faisait très peu attention à l' enseignement de la physique et ou il n' y avait pas de lutte organisée pour écarter le formalisme et le verbalisme de l' enseignement de la physique.”

Plus qu' aucune autre matière dans l' enseignement secondaire, l' astronomie possède une grande importance idéologique et pédagogique. Cela vient du rôle spécial de l' astronomie comme science dans la lutte pour obtenir une image scientifique du monde, dans la lutte pour l' idéologie du matérialisme dialectique. La pénétration réciproque des méthodes mathématiques et pratiques dans l' astronomie, et le lien étroit de l' astronomie et des mathématiques avec toutes les sciences de la nature permettent que d' une part l' élève comprenne l' importance de la vérification mutuelle de la théorie et de la pratique qui se complètent, et d' autre part, qu' il obtienne „une notion précise non seulement de la grande valeur scientifique des résultats dans l' astronomie, mais aussi du lien de toutes les sciences de la nature et par la une notion précise de l' unité de la nature même.”

L' enseignement de la cosmogonie dans l' astronomie a une grande importance non seulement parce qu' il donne à l' élève la notion claire que la question des origines des corps cosmographiques est une question de science et qu' elle peut être résolue selon les lois naturelles, sans aucune supposition de puissances surnaturelles, mais aussi par le seul fait qu' elle lui offre un riche matériel pour repousser les préjugés, les superstitions et le mysticisme, de façon à l' armer de connaissances qui lui seront plus tard d' une grande utilité pour élever les masses populaires.”



Oni koji su imali prilike da proveravaju znanje iz geometrije koje su učenici stekli u toku osmogodišnjeg školovanja u srednjoj školi, mogli su se uveriti da je i kod najboljih od njih poznavanje geometrijskih činjenica razbijeno na komplekse više manje nepovezanih pitanja. Osetio se, i ovom prilikom, nedostatak jedne opšte, osnovne, rukovodeće ideje toga kursa, ideje koja bi prožela i povezala svu njegovu problematiku i otkrila jasnu i za učenike lako shvatljivu sliku njegove logičke strukture.

Što se tiče nerazvijenosti prostornih pretstava, koja se kod većine naših svršenih učenika srednjih škola zapaža, tome mnogo pomažu: zapostavljanje čisto geometrijskih problema (dokazi i konstrukcije), zapostavljanje geometrijske suštine ostalih problema, potcjenjivanje geometrijskog crtanja i nedostatak savremenih pomoćnih nastavnih sredstava, između kojih treba naglasiti film i instrumente za merenje.

Iskustvo je pokazalo da srednjoškolski kurs geometrije u nedovoljnoj meri upoznaje učenike sa praktičnom primenom geometrije, ili ih upoznaje jednostrano, preko zadataka s gotovim podacima iz svakodnevnog života. Međutim, treba učenicima omogućiti da merenjem pomoću raznih instrumenata i sam nalazi potrebne podatke za rešavanje određenog praktičnog problema. Pokazalo se da je dosadašnja nastava geometrije daleko od toga da, s jedne strane, pozivajući se na konkretne prostorne oblike i njihove međusobne odnose, razvije kod učenika sposobnost apstraktnog rasuđivanja, a s druge strane, da učenike osposobi za praktičnu primenu stečenog znanja.

Pošto u referatu nije govoreno o idejnosti u nastavi geometrije, ja ću se u kratkim potezima zadržati na tome.

Jasno je da se, kad se govori o reorganizaciji nastave geometrije u smislu uspešnog izvršenja njenih zadataka, pritom misli ne na promenu sadržaja kursa, već na promenu metoda izlaganja i tumačenja tog kursa. Jasno je, takođe, da s jedne strane, uzrast učenika i opseg njihovog iskustva ne dozvoljavaju da se u srednjoj školi kurs geometrije temelji na aksiomatičkoj osnovi, a s druge strane, cilj nastave geometrije bio bi time sužen i jednostran. Takvo izlaganje u srednjoj školi u osnovi je pogrešno i potpomaže razvijanje formalizma u znanju učenika. Činjenica da srednjoškolski kurs elementarne geometrije sadrži materiju koja je skoro celokupna još pre naše ere ušla u riznicu naučnih znanja čovečanstva ne primorava nas da nastavu geometrije ne učinimo savremenijom, da ne podignemo njen idejni nivo, da je ne posmatramo sa stanovišta savremenog stanja nauke. Naprotiv, osećamo da je neophodno oživeti kurs geometrije, a to bi se moglo postići zamenjivanjem sholastičko-recepturne obrade njegove obradom zasnovanom na ideje transformacije<sup>1)</sup>. To bi bio jedini put da se, u skladu sa uzrastom učenika, otkloni bezidejnost i beživotnost srednjoškolskog kursa elementarne geometrije, jedini način da se u taj kurs uvede kretanje. Sem toga, i drugi predmeti u srednjoj školi uvode transformacije (na primer, u biologiji ideja evolucije — transformacija živih organizama, u fizici transformacija energije).

Na taj način kurs elementarne geometrije ne opterećuje se novim proširivanjem programa, već se, nasuprot tome, tako dobija mogućnost

<sup>1)</sup> Iskustva naprednih metodičara potvrđuju da se i srednjoškolski kurs elementarne geometrije može veoma uspešno obraditi na bazi ideje transformacije.

da se odbaci arhaični balast kako u samom programu tako i u obradi njegovoj; naravno, time se ne umanjuju mogućnosti praktične primene geometrijskih znanja.

Jedino tako može se postići da se povezivanjem celokupnog kursa jednom opštom, osnovnom idejom omogući solidno savlađivanje teorijske strane kursa.

Kao što ideja evolucije, sa kojom se učenik upoznaje u srednjoj školi, ostaje u trajnom sećanju i ulazi u čovekov pogled na svet, tako i kurs geometrije treba da ostavi u trajnom sećanju ideju transformacije — osnovnu ideju na kojoj se zasniva savremeno proučavanje geometrije.

Navešću samo neke elementarne transformacije: osna simetrija, centralna simetrija, sličnost, translacija, rotacije. (Na osnovj simetriji, na primer, zasniva se zakon odbijanja svetlosti).

Razume se, predložena preorijentacija idejne strane kursa elementarne geometrije zahteva proučavanje savremenih takvih kurseva u raznim zemljama, pripremanje matematičke javnosti za uvođenje te novine, pripremanje kadrova (putem kurseva i diskusija, upućivanjem na literaturu) i izdavanje udžbeničke i metodičke literature (i to tako da udžbeniku za učenike odgovara paralelan metodski priručnik za nastavnike).

#### *Katalinić Marin*

Drugovi i drugarice, moram da kažem da me obadva referata — i referat druga Gabrovšeka i referat druga Sevdica — nisu nikako zadovoljili. U pogledu fizike bili su previše mršavi. Problemi nastave fizike nisu praktički ni dodirnuti. Pritješnjen vremenom ne mogu u to dublje zalaziti, nego ću, po uzoru na druga Sevdica, o fizici stvar iznijeti u dva recepta.

Prvi recept je ovaj: ukloniti osnove formalizma iz našeg programa. Glavna pogreška našeg programa jeste, naime, to što je naš program, povodeći se za razlozima ekonomičnosti, pokupio zajedno sve one delove fizike koji se osnivaju na oscilatornom i talasnom gibanju i na taj način je raskomadao fiziku. Između ostalog, glavna pogreška našeg školskog programa sastoji se u tome da je zbog toga raskomadavanja najviše stradala nauka o elektricitetu i magnetizmu. Ono što je bitno u spoznaji fizičkog mišljenja, to je da je fizički prostor nešto posve različito od geometrijskog prostora, a to mu pomaže da se spozna da je prostor između ostalog nosilac električnog i magnetnog polja. Na to nas navode Faradejeva ideja i Maksvelove ideje, a to je sve iz našeg školskog programa izbačeno.

U osmom razredu najednom se kao *deus ex machina* pojavljuje Maksvelova teorija svjetlosti. Ako ona nije građena na postepenoj spoznaji koja se treba provoditi kroz cijelu nastavu elektriciteta, učeniku će ona biti sasvim nerazumljiva. Međutim, u tome svemu naš nastavni program učinio je stvarnih naučnih pogrešaka. Ja ću na neke od njih ukazati. U otseku o magnetizmu ispušteno je dejstvo magnetnog polja na vodić kroz koji teče struja, a bez koga se ne mogu objasniti elektromotori. U vezi s tim ispušten je galvanometar sa pokretnim kalemom, koji je najrašireniji tip laboratorijskih instrumenata za istosmjernu i naizmjeničnu struju pomoću ispravljača. Galvanometri su sasvim ispušteni. Kako će

nastavnik pokazati đacima inducirane struje bez galvanometra. Umesto galvanometra uvodi se kao primena elektromagnetizma ampermetar i voltmetar.

Izneo sam dva predloga. Prvi je predlog da se sadašnji program podvrgne temeljnoj reviziji — u stručnoj i pedagoškoj. Drugi je predlog da se od pisca udžbenika, dok se to ne provede, ne traži da se strogo pridržavaju istoga. To je prvi recept.

Drugi je ovaj: uzalud se mi borimo da fiziku u srednjoj školi postavimo na eksperimentalne noge. Nastavnik uvek ima razloga: nema vremena, opterećen je, pa mu tehnički ne ostaje vremena da priprema eksperimente, da izrađuju aparata itd. Predlažem da se nastavnicima fizike koji fiziku predaju eksperimentalno računaju dva sata koje proborave u fizikalnom kabinetu kao njihovo redovno zaduženje predmetom. Nemate, drugovi, razloga da mi plješćete. Ovaj predlog nije moj predlog. On je bio proveden u praksu u Austriji pre trideset godina, a u Austriji se radilo još i to: ta dva časa bila su honorisana. Ja to ne predlažem. S obzirom na naš narodni heroizam u svakom pogledu, držim da će svaki nastavnik raditi ta dva časa besplatno.

#### *Lukić Stjepan*

Drugovi i drugarice, pošto juče nisam mogao doći na red, ja bih se sada osvrnuo na nastavni program. Prema mom mišljenju, a to je i praksa potvrdila, prema današnjem stanju naših kadrova naš program je preopširan. Program je toliko opširan, da ga sa reduciranim brojem sati ne možemo ostvariti tako da bismo dali učenicima jedno produbljeno znanje. Ne mislim kritikovati sadržinu programa, želim kritikovati njegovu opširnost. Moglo bi se nešto izostaviti, naši bi učenici imali manje znanja, ali bi ono bilo solidnije. Postoji 78 do 80% slučajeva da nastavnik završi metodu jedinicu sa udarom zvona. Đaci to uočavaju i oni znaju da nema provjeravanja novouzetog gradiva na satu, i kod njih se ne razvija potrebna pažnja. Učenik koji prazljivo ne prati predavanje ne može sistematski usvojiti gradivo koje nastavnik izlaže i kod njega se na samome satu stvara formalizam.

To su uzroci formalizma. Gdje su dalji korjeni formalizma? Oni su u prevelikom broju naših učenika. Naš nastavnik ne može da radi sa cjelim razredom ako u odjeljenju ima 75 učenika. Učenici tu znaju da ih nastavnik ne može svaki čas dignuti sa mesta i pažnja im otupljuje. Bez budne pažnje ne može biti ni pravilnog razumjevanja i savladavanja ne samo matematike nego nijednog drugog predmeta.

Na kraju bih hteo spomenuti da u našim školama nije dovoljna saradnja onih nastavnika koji su i te kako dobri u izvođenju nastave matematike i fizike, koji znaju da prenose na učenike svoje znanje, i nastavnika početnika ili nestručnih nastavnika.

#### *Šindler Gustav*

Drug referent je spomenuo odnos teorije i prakse i to je naveo kao osnovu iz koje izvire formalizam u nastavi.

Naučnost se sastoji u usvajanju principa marksizma-lenjinizma, a političnost se sastoji u tome da se učenici usmeravaju da postanu stvarni učesnici i saradnici u izgradnji našeg socijalističkog društva.

Gledajući program fizike uočio sam njegovu formalističku stranu u tome što tamo ima veliki broj časova posvećen elektrostatici, dok onim

osnovnim pojmovima, na kojima počiva naša elektrifikacija, nije posvećena dovoljna pažnja. Predavač je dalje napomenuo da se ne osjeća veza ni sa praktičnim problemima u privredi. Ja bih predložio da pojedini nastavnici za vrijeme raspusta posjećuju fabrike, gdje bi se upoznali sa proizvodnjom.

Da bi se nastavnici podigli na viši naučni nivo, potrebno je da se u stručnim aktivima diskutuje o specijalnim problemima. U stručnim aktivima treba da se proradi pojam broja, pojam nominalizma i realizma u nastavi matematike, kako bi nastavnici na konkretnim primjerima mogli pronaći ključ odakle će zračiti dijalektički materijalizam u njihovoj nastavi. Primjetio sam da nastavnici ne koriste Pitagorin poučak kao specijalni slučaj Karnotovog poučka da bi na taj način istakli dinamičnost razvitka ljudskih pojmova, da bi se na taj način podvukla idejnost i postigla prava slika o kulturnom stremljenju.

Na kraju bih samo rekao da treba povezati rad naših univerzitet-skih laboratorija sa radom u tvornicama, kako bi ovdje naši naučni radnici, kojima država omogućuje da slobodno rade, našli nove izvore za naučno produblivanje pojmova.

### *Šindler Mira*

Imala sam namjeru govoriti o više problema, no kako su u ovom iscrpnom referatu gotovo sva ta pitanja detaljno obrađena, odmah ću prijeći na jedno usko područje, na provođenje idejnosti i nastavi matematike. To će se između ostalog omogućiti sastavljanjem zadataka u vezi s našom stvarnošću. Takvi se zadaci mogu sastavljati kao zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja cijelih i razlomljenih brojeva koristeći podatke kako iz našeg Petogodišnjeg plana, tako i iz svakodnevnog štampe koja je puna rezultata takmičenja i udarništva. Ove podatke možemo koristiti kod pravila trojnog, procentnog i kamatnog računa.

Osobito područje za povezivanje s našom stvarnošću jesu problemi u višim razredima. Naši udžbenici tu ne zadovoljavaju. Problemi se odnose na nevažne stvari, često i neukusne, a mogli bi glasiti recimo ovako:

Omladinska brigada iz K obavezala se izraditi svoju dionicu na Autoputu za 21 dan, a brigada iz S za 30 dana. Kad je brigada iz K na vrijeme završila svoj zadatak, prešla je drugovima iz S u pomoć. Za koliko je dana zadatak izvršen prije roka uz pretpostavku da su dionice bile jednake.

Ili: Neka zadruga kupuje traktor za 300 000 dinara. Ako zadrugi pristupi još pet gazdinstava, postaje izdatak za tri hiljade dinara manji po gazdinstvu. Koliko je tih gazdinstava u zadrugi?

Ove zadatke treba sastavljati s konkretnim i istinitim podacima. No takve ne možemo ni tražiti u udžbenicima, pošto je njihova aktuelnost privremena. Zato ima drugi put da do njih dođemo. Naime, kad se u razredu izvede nekoliko takvih zadataka pod rukovodstvom nastavnika, možemo potaknuti učenike da sami sastavljaju slične zadatke tražeći podatke iz okoline u kojoj žive. Tame će se postići korisni rezultati: 1) učenici će se aktivirati i osjetiće funkcionalnost između poznatih i nepoznatih veličina neposrednije i življe nego kad rješavaju zadatak iz knjige; 2) stvorice se koristan kontakt između srednjoškolske omladine i radnih ljudi iz naših tvornica; 3) veza školske nastave sa našom stvarnošću utjecat će na učenike da se ozbiljno i savjesno odnose prema školskom radu, približit će im gradivo koje se u matematici izlaže i razviti u njima veće i dublje interesovanje za matematiku.

*Đerasimović Božidar*

Čini mi se da uloga matematičkih zadataka nije dovoljno podvučena u referatu druga Sevdica, i pošto matematički zadaci zauzimaju znatan deo procesa matematičke nastave, to je njihova važnost neosporna.

Prilikom zadavanja formalnih zadataka, kojih prilikom uvežbavanja pojedinih računskih postupaka mora biti u početku, moramo voditi računa da njihova forma bude što raznovrsnija — iako se svi svode na isti računski postupak. Na primer, prilikom množenja dva broja, razlomka ili izraza, jedan zadatak formalno postavljamo, u drugom kažemo rečima: naći proizvod brojeva . . . , ili proizvod čiji su činioči . . . , ili: naći proizvod čiji su činioči . . . , u trećem zadatku: koji broj treba podeliti brojem tim i tim da bi se dobio broj . . . , ili: koji je broj . . . puta veći od broja . . . itd. Slično kod nejednačina itd. Mislim da bi se tom raznovrsnošću u velikoj meri uklonio formalizam iz zadataka.

Kad je reč o praktičnim zadacima, svi znamo koliko se tu grešaka i neprirrodnosti čini. Analizirajući te greške pokušao sam da postavim uslove koje treba da zadovoljava dobar praktični zadatak. Evo tog pokušaja.

Veza između posmatrane društvene ili prirodne pojave i odeljka matematike koji primenjujemo na njeno tumačenje treba da bude prirodna i neizveštačena, to jest primena treba da bude u saglasnosti sa današnjim shvatanjem društvene prakse i stanjem i gledištem nauke.

Veličine i njihovi odnosi moraju biti realni, uzeti iz stvarnog života i rada naših ljudi ili zapažanja i rezultata prirodnih nauka. Proizvoljne i netačne veličine i odnosi stvaraju kod učenika pogrešan pogled na posmatranu pojavu i njene mogućnosti.

Vaspitna uloga zadataka iz društvene prakse mora biti pozitivna. Zato oni moraju biti uzeti iz pozitivnih delovanja naših ljudi. Izrazi i oznake u zadacima, u koliko to uzrast učenika dozvoljava treba da budu u saglasnosti sa društvenom praksom ili naukom iz koje uzimamo posmatranu pojavu.

*Hrabak Franjo*

U našu nastavu treba da unesemo kako se u našoj zemlji izgrađuje socijalizam, potrebno je da uzmemo kao osnov nauku marksizma-lenjinizma, dijalektički i istoriski materijalizam i da na njima zasnivamo naš rad u razredu. Znači da treba cjelokupni rad da provejava time, specijalno u matematici, koja je jedna od najjačih kula idealizma i metafizike, jer je apstraktna nauka. Mislim da već treba u prvom razredu napomenuti učenicima da je brojanje počelo pomoću prstiju, napose dekadni sistem, naglasiti zatim mjerenje kutova pomoću nadlaktice, mjerenje udaljenosti pomoću stopa itd. To su sve momenti koji učenicima daju do znanja, da je matematika nikla iz svakodnevnog života. U daljem razvoju treba naglasiti u kom se periodu razvio interesni račun, kada se razvio infinitezimalni račun, koliko je to povezano sa ekonomsko-društvenim interesima itd. To je za nas veliki posao, jer mi priručnika za to nemamo, ali tu se baš pruža najveća mogućnost za stvaralački rad.

Što se tiče političkog momenta u nastavi, mislim da smo i tu nezdravi. Mi imamo sada osnovno pitanje borbe za socijalističku izgradnju naše zemlje, pitanje napada Informbira protiv naše zemlje. U našem radu mi treba da koristimo, na primjer, knjigu Melentija Popovića „O eko-

nomskim odnosima između socijalističkih zemalja". Tu on daje izvanredne primjere koje možemo bogato koristiti i idejno i politički delovati na naše učenike.

### *Gajić Slobodanka*

Nastava fizike zauzima u današnjoj stvarnosti među školskim predmetima jedno od najvažnijih mesta. Izgradnja socijalizma zahteva da naši učenici posle svršenih nižih razreda mogu uspešno pratiti nastavu u srednjim stručnim školama, a posle velike mature da budu osposobljeni za studije na fakultetu.

Ali da bi nastava fizike odgovorila svom zadatku, mora da se oslobodi glavnog nedostatka — formalizma u nastavi.

Formalizam u nastavi fizike otkriva se u slabom i površnom znanju naših učenika, u neznanju najosnovnijih pojmova. Tako, na primer, naši učenici ne umeju naučen zakon da primene na pojave oko sebe. Toričelijevo ogled opisaće, ili, bolje reći, izrecitovaće, a zato ipak neće znati šta drži živu u barometru. Iskazaće Bojl-Mariotov zakon, a ipak neće znati kako se menja pritisak sa promenom zapremine. Takvo znanje i nije znanje, jer ne pretstavlja svojinu učenika. Iako se zakon inercije uči u nižem i višem kursu, učenici ne umeju na primerima kretanja da odrede kad se telo kreće po zakonu inercije. U nižem i višem kursu ne znaju se osnovne jedinice i tome slično.

Navešću neke razloge površnog znanja naših učenika:

Još se uvek slabo izvodi eksperimentalna nastava. Nemanje aparatura ne može biti isključivi razlog za neizvođenje eksperimenata. Kroz niži kurs nastavnik ima mogućnosti da izvede eksperiment skoro uz svaku jedinicu.

Još se ne koristi dovoljno izrada numeričkih zadataka. Dobro izabrani zadaci sa malim brojevima i u praktičnom obliku dati u mnogome pomažu produbljanje znanja učenika.

Kao važno očigledno sredstvo u nastavi fizike pomenućemo i solidno crtanje sa upotrebom kreda u boji.

U cilju produbljanja učeničkog znanja neophodno je izvoditi laboratoriske vežbe. Pošto ove vežbe zadaju teškoće nestručnjacima i polustručnjacima, trebalo bi angažovati izvestan broj stručnjaka — dobrih praktičara da izrade jedan praktikum sa vežbama koje se mogu izvesti sredstvima kojima naše škole raspolažu ili do kojih mogu lako doći.

Pojava verbalizma u nastavi fizike najviše se javlja pri ponavljanju gradiva posle jedne ili više pređenih jedinica. Čest je slučaj da je nastavnik izvanredno zadovoljan kada mu učenik ponovi predavanu jedinicu držeći se striktno njegovog reda ili knjige. Takav učenik na pitanje zašto je to tako a ne drukće, i zbog čega je to tako, našao bi se u nepriključnosti i ne bi umeo dati traženo objašnjenje.

Iz svega izloženog jasno se zaključuje da nastava fizike u srednjim školama treba da se izvodi isključivo eksperimentalno uz ostala očigledna sredstva, sa povezivanjem sa primerima u tehnici. Na taj način velikim delom sam nastavnik može da otkloni formalizam u nastavi fizike.

### *Dominko Fran*

Dve misli. Vidim dve teškoće. Ocenite sami, će sta realni. V srednji šoli se predava skoraj izključno klasična fizika. Težim k mnenju, da ta fizike utegne dovesti do pogleda na svet, ki mi pravimo mehanicizem.

Ne vidim mnogo elementov v okviru srednješolske fizike na katerih bi se učencu pojasnjevale osnovne postavke dijalektičnega materijalizma. Nekateri predlagajo naj se pouk fizike zmanjša na tretjino. V referatu se pa zahteva povezava fizike z našo stvarnostjo s tehniko, s Petletnim načrtom. Silno težko je a morda nemogoče ugoditi obema željama. Na vsak način je treba ta problem podrobneje proučiti.

Pouk astronomije v srednji šoli se more z ideološke strani tudi pravilneje razvijati, ker se v astronomiji predava zgodovina razvoja, a njen razvoj je tesno povezan s kulturnim in duhovnim razvojem društva, kot sem že včeraj omenil.

#### *Jovanović Aleksandar*

Izveštaj po pitanju fizičke nastave bio je oskudan, ali je tamo jasno dovoljno rečeno šta se smatra formalizmom i verbalizmom u nastavi fizike. Ja ću u najkraćim crtama skrenuti pažnju na jednu formu rada za koju smatram da bi mogla poslužiti u borbi protiv formalizma i verbalizma. Iz jednog i drugog referata to se pitanje, izgleda nekako izmaklo. Reč je o školskim radionicama i praktičnom radu, koji može mnogo doprineti u borbi protiv formalizma i verbalizma.

Poslednje dve godine mi smo vršili te pokušaje sa radom u radionici. Po mome uverenju, taj rad u radionici nije dao one rezultate koji su se očekivali. Razlog je, s jedne strane, svakako baš u toj novoj formi, a s druge strane, možda u pogrešnom shvatanju većeg broja nastavnika fizike. Neki su smatrali da od učenika treba stvoriti majstore. Drugi su smatrali da taj rad u radionici treba samo da se odvija na dobrovoljnoj osnovi, da se tu angažuju samo učenici koji su već kod svojih kuća stekli izvesnu praksu u tom radu. Po mom ličnom iskustvu, rad u radionici trebalo bi da bude neka dopuna nastave fizike, bar u onim školama koje nemaju takoreći nikakvog kabineta. Da bi bio koristan, taj rad u radionici, treba da bude ograničen na izradu najosnovnijih aparata za nastavu, kako bi učenici mogli i sami doći do pravilnih zaključaka o onome šta se na času radilo.

Da ne bih dalje o toj stvari govorio, molio bih Kongres da u svoje zaključke unese ove predloge:

- 1) Da se rad učenika u školskim radionicama omasovi, da se u svim školama gde ih zasad nema, osnuju takve radionice.
- 2) Da se rad u radionicama shvati kao školski rad, kao dopuna nastave fizike, a ne kao vanškolski rad, pa da se prema tome i rad nastavnika u radionici saobrazi.
- 3) Da se i na fakultetima osnuju radionice za pripremanje nastavničkog kadra i za ovu formu rada.
- 4) da se osnuju kursevi za sadašnje nastavnike fizike na kojima bi se oni upoznali sa radom u radionicama.

#### *Nikuljski Trajko*

Drugari i drugarke, na sekoj od vas mu e poznano mnogo arno imeto na Karl Marks, genialniot sozdatel na vistinskata naučna filozofija poznata pod imeto dijalektički materijalizam, koj što istovremeno e i filozofija na Komunističeskata partija. Vo edna od edinaestih tezi koji što se dađeni kako priloženije na poznatata i mala po brojot na stranite ama mnogo golema po svoeto naučno i metodološko sođržanie kniga na

Fridrih Engels: „Ludvig Fojerbah i kraj na klasičeskata filozofija” se veli: „Do sega filozofite go samo tolkuvaa i objasnuvaa tuku svetot, ama toj ne treba samo da se tolkuva i objasnuva tuku istiot svet treba i da se izmeni.” Parafrazirajki oi zborovite na golemiot osnivač na naučniot socijalizam ke kažeme deka celta i zadačata na matematikata kako i na sekoja vistinska nauka treba da bude ne samo tolkuvanijeto i objasnuvanijeto na realnijot i objektivnijot svet tuku i korenito izmenuvanje na toj isti svet a naročito na ljudsko društvo koe što e samo del na prirodata.

Od ovia nekolku zbora jasno se gledua i opredeluva blagorodnata ama vo isto vreme i revolucionarna cel i zadača na matematikata i fizikata, da go sprovedeme i priložime principot na idejnost vo nastavata tije nauki znači deka sekoj česten prepodavatel na matematika i fizika treba vo sekoj zgoden moment da ukazuje i da ja podvlekuva ovaa revolucionarna uloga na tie egzaktni nauki kato na revolucionarni disciplini koji što treba ne samo da ja proučivaat našata stvarnost tuku treba istata i da ja izmenuvaat.

Drugari i drugarke, ke ja prodolžim svojata diskusija na srpski i hrvatski jezik. Dakle tu svoju ulogu za menjanje stvarnosti moći će matematika i fizika sa uspehom da izvrši samo ako se pođe od jedino ispravnog stava, a to je: da naš svet ili celokupna realnost van i nezavisno od naše svesti i da prema tome istine koje otkrivaju gore spomenute nauke jesu samo odraz tog sveta u našoj svesti, a ne, kako to idealistička nauka smatra, da su spoljni svet, sve pojave i sve stvari u njemu samo objektivizacija naših ideja i naših misli koje nemaju nikakvu vezu sa tom stvarnošću, već su jedini proizvodi ljudskog uma, ili, kako se uobičajilo, produkt ljudskog duha.

Takvi naučnici kojima nedostaje pravilan pristup i dijalektički metod u proučavanju i razrađivanju fizike i matematike smatraju da je naročito matematika, zbog specifičnog karaktera, čist produkt ljudskog duha i da praižvor matematičkog stvaralaštva leži u ljudskom razumu i da ovaj razum ili ljudski duh poseduje sposobnost da stvara van i nezavisno od objektivne stvarnosti, to jest spoljnog sveta. Po mišljenju ovakvih naučnika, podvlačim matematičara idealističkog pravca i shvatanja sveta, matematika je čisto apstraktna nauka sasvim odvojena od objektivnog sveta koja nema ničeg zajedničkog sa stvarima realnim u tom svetu grubè materije, koju materiju proglasiše i da ne postoji. Za takve ljude saznanje kao odraz objektivne stvarnosti u našoj ljudskoj svesti je nešto nepojmljivo, a da to saznanje ima za polaznu tačku ljudski život, ljudsku praksu, da je ta praksa krajnji cilj i vrhovni kriterijum, da je to naše saznanje funkcija ili još bolje rečeno svojstvo ljudskog mozga, to jest jedne na osobiti način organizirane materije — sve ovo što rekoh je samo profanacija ljudskog duha za naučnike ove vrste. Tačno je, i to niko ne poriče, da se neke matematičke istine otkrivaju i razvijaju putem rasuđivanja, naporima naših misli, ali to nikako ne znači da ta naša misao služeći se rasuđivanjem pri izvođenju dokaza stoji otkinuta od realnih odnosa objektivne stvarnosti i lebdi negde u praznom prostoru.

U krajnjoj liniji svi elementa kojima se služi matematika, kao što su brojevi, geometrijski likovi i forme, jesu samo realna svojstva realnih predmeta, od kojih predmeta mi ih samo misaono odvajamo. Fridrih Engels u svojoj „Dijalektici prirode” veli: „Naša geometrija proizilazi iz prostornih odnosa, a naša aritmetika i algebra iz brojnih veličina koje odgovaraju telesnim veličinama koje mehanika naziva masama...” ili,



drugim rečima: matematika je apstraktna nauka koja se bavi umnim konstrukcijama, ali sve te umne konstrukcije jesu u poslednjoj liniji odraz objektivne realnosti.

Malo dalje u istom delu Engels kaže: „Ljudski duh, ljudsko mišljenje i saznanje nisu ni mehanička asocijacija niti mistična intuicija, već su objektivni odraz objektivno postojećih odnosa među realnim stvarima i pojavama u realnom svetu.”

Nema sumnje da su se takozvani ljudski duh uopšte i operacije sa apstraktnim pojmovima kao što su matematički pojmovi pojavili na određenom stepenu istoriskog razvitka u najtešnjoj vezi sa stanjem produktivnih snaga i da su oni proizašli od tih produktivnih snaga, a s druge strane pomažu razvitku tih snaga. Demokrit, Pitagora, Arhimed i Euklid jesu samo odraz jedne epohe stare Grčke kada je stanje produktivnih snaga u toj zemlji beležilo veliki korak napred.

Prema tome, na jednom određenom stepenu u razvitku produktivnih snaga matematika se odvaja od drugih nauka kao samostalna nauka koja se razvija po svojim sopstvenim zakonima idući svojim specifičnim putevima nezavisno od drugih nauka toga vremena. Simboli, kao što su brojevi, znaci raznih operacija u matematici i geometriske figure u geometriji, jesu naime one forme i način izražavanja svojstveni samo matematici.

U onoj meri, pak, ukoliko se matematička znanja uzimaju i tretiraju kao objektivni odraz stvari nezavisno od ljudske svesti, u toj meri i toliko matematika je opšta nauka i ima zajedničkog sa drugim naukama. Između nje i drugih nauka postoji nerazrušivo jedinstvo.

Utoliko, pak, ukoliko se matematika bavi brojevima, simbolima bez kojih se ona ne može ni zamisliti, utoliko je apstraktna nauka, ali ukoliko su ti brojevi, figure i simboli izraz i odraz stvari i njihovih realnih odnosa, ukoliko oni odražavaju količinska stanja i izmene, prostorne odnose i promene realnih stvari, utoliko i baš zato matematika je i realna, i konkretna, i pozitivna i tačna nauka. Prema tome, matematika je i samostalna i opšta apstraktna i konkretna nauka, ili, dijalektički rečeno, matematika je nauka povezana u jednom dijalektičkom jedinstvu suptnosti.

Matematika je apsolutna i realna nauka kao i svaka istina. Sama priroda sa stvarima u sebi nalazi se u velikom neprekidnom kretanju, neprekidnom menjanju i stalnom razvitku. Količinski (kvantitativni) odnosi, u koje ulaze prirodne pojave i tela u svom neprekidnom menjanju, isto se tako neprekidno menjaju. Zbog toga i matematičke istine, koje su njihov subjektivni odraz, isto tako podležu neprekidnom menjanju, pa su u tom pogledu i one relativne. Ali, moramo reći, u toj relativnosti sadrži se i deo apsolutne istine kojoj one teže i približuju se u svom beskonačnom razvitku. Priroda kao celina, stvarnost kao celina, jeste beskrajna raznoobraznost i beskrajni razvitak i to je ono što čini i pretstavlja njenu apsolutnost. Matematičke istine u datom vremenu, na datom mestu i pod datim uslovima jesu samo odraz jednog dela te množine raznovrsnosti koja se beskrajno razvija i kao takve te matematičke istine su relativne istine, ali koje istine sadrže u sebi jedan deo apsolutnoga i samo zbog toga, zbog takvog karaktera, te matematičke istine kao i sama priroda podležu većitom razvitku i kretanju napred.

Karakter matematike i stepen njenog razvitka određuju se kako istoriski tako i ekonomski jedino ljudskom praksom koja se isto tako

neprekidno razvija i menja. Ta ljudska praksa jeste proizvod, krajnji cilj i u isto vreme vrhovni kriterijum za verifikaciju kako matematičke tako i druge delatnosti. Matematika je, drugim rečima, društveno istoriski proizvod kao što su i druge nauke, ona je takođe oruđe i sredstvo za orijentisanje u našoj sredini i uplivanje na tu sredinu. Ona menja tu sredinu, a ta sredina sa svoje strane utiče na matematiku i u tom se ogleda njen dijalektički karakter. Samo onda kad se ovako razume i shvati suština matematike i svih nauka uopšte, samo tada i samo tako će ličnost čoveka odigrati svoju društveno istorisku ulogu kao nosilac progressa u nauci i životu. Prema tome, nema nauke radi nauke, nauke koja će postojati sama za sebe, kao što nema umetnosti radi umetnosti.

Drugim rečima, ne sme i ne može da bude matematika zatvorena u raznim naučnim kabinetima izolovana od stvarnosti i realnog života. Matematika je stvorena u praksi. Ona se kreće svojim sopstvenim putevima i razvija se po svojim specifičnim zakonima, ali se ipak vraća praksi da bi je ispitala, a s druge strane da dobije od nje, to jest od prakse nove snage i novi silni impuls napred. To je neophodan proces: naučni proces i ljudska praksa sjedinjuju se i čine dijalektičko jedinstvo. Ovako shvaćena, matematika, kao i svaka prirodna nauka, doprineće mnogo ne samo objašnjavanju prirode i sveta, nego i njihovom menjanju, što se naročito odnosi na ljudsko društvo u kome još vlada eksploatacija čoveka od čoveka. Uklanjajući osnove starog društva postavimo temelje novoga pravednijega društva u kome će zavladati bolji, lepši i svetliji život za svakoga čoveka kao ravnopravnog člana naše zajednice.

### *Milic Milenko*

U borbi protiv formalizma vrlo važnu ulogu igra ogled, a za izvođenje ogleda potrebna su učila. Pri izradi učila javljaju se novi izvori formalizma, zato se ne smemo ograničiti na prosto podražavanje aparata koji su se dosad nabavljali od inostranih firmi. Ovi aparati između ostalog imaju sledeće nedostatke: 1) ovim aparatima se nastava šablonizira, nastavnik je primoran da izvodi onaj ogled za koji je napravljen aparat, što ga sputava u metodskom postupku; 2) na ovim aparatima se ogled samo prikazuje i njegova didaktička vrednost nije veća od dobre slike ili filma; 3) stativski materijal svojom složenošću zbunjuje učenike, tako da ne mogu da razlikuju važno od sporednog; 4) svojom skupoćom ovi aparati stvaraju kod nastavnika bojazan od materijalne odgovornosti i zato se najčešće i ne upotrebljavaju, već služe kao ukrasni predmet za vitrinu; 5) oni stvaraju uslove za konzervativizam u nastavi — isti ogled ponavlja se stalno; 6) 80% takvih instrumenata zahtevaju mnogo materijala i vremena za izradu.

Zato bi pri izradi učila umesto ovih aparata trebalo pristupiti izradi instrumenata za merenje, dobrih univerzalnih stativa i delova koji pri izvođenju ogleda vrše izvesnu funkciju. Nastavnik bi pri izvođenju ogleda od ovih delova mogao sastaviti pribor koji mu za izvođenje ogleda ustreba. Na taj način bi se postigle sledeće prednosti:

1) Nastavniku bi se dale slobodne ruke u metodskom postupku i mogao bi i pri izvođenju ogleda da ima svoj stil kao i pri usmenom izlaganju.

2) Kad se radi sa ovim aparatima ogled se pred učenicima razvija i dobija karakter prirodnog ogleda.

3) Pri radu sa ovim aparatima učenici će tačno razumovati šta je suštinsko a šta je samo stativ. Iz načina kako se šta podešava učenik će bolje upoznati pojavu i uslove pod kojima se ona odigrava.

4) Ovaj pribor se posle izvedenog oglada rastavlja i pri ponovnom izvođenju oglada nastavnik je prinuđen da ponovo razmišlja i kombinuje i tako će uvek naći nešto novo.

Kod starih aparata 80% delova čine stativski materijal, a 20% su delovi koji vrše izvesnu funkciju. Zato izrada pribora koji se montira pretstavlja uštedu vremena i radne snage. Stoga bi trebalo obrazovati komisiju i izraditi jedan plan za izradu ovakvih aparata. Jedino tako bismo postigli da naše škole što pre dođu do kompletnog pribora i da se nastava fizike što pre normalizuje.

### *Toš Stanko*

Hoću ukratko da se osvrnem na idejnost nastave u predmetu privredne matematike na ekonomskom tehnikumu.

Privredna matematika se predaje po planu koji se vrlo malo razlikuje od planova trgovačke računice koja se predavala na nekadašnjim trgovačkim akademijama i drugim trgovačkim školama.

Kakva ideja vodilja je bila kod trgovačke računice? Njen glavni zadatak sastojao se u tom da napravi iz đaka brzog i mehaničkog računara, da ga naoruža svim mogućim sredstvima koja su potrebna za brzo izvođenje najraznovrsnijih burzних špekulacija i finansiskih transakcija. Taj cilj je uglavnom i postizavala.

A šta je sada sa privrednom matematikom? Već sam naslov se je promenio, te on ne zahvaća samo trgovinu i bankarstvo, već celokupnu privredu. Njen cilj je:

1) da osposobi đaka za razumevanje odnosa i zavisnosti između količina koje igraju u našoj privredi bitnu ulogu;

d) da ga nauči tehnici brzog računanja;

3) da nauči đaka izražavati naše socijalističko takmičenje u numeričkom obliku i

4) da ga osposobi za razumevanje privrednih problema između socijalističkih država, za koje vidimo da se u poslednje vreme ne postavljaju tako kako bi trebalo.

Da li je sa svojim današnjim planom privredna matematika to kadra učiniti? Ja lično tvrdim da nije, jer nije dovoljno da se plan samo malo izmeni i popravi, malo oboji socijalističkim načelima. Ovde treba radikalnih promena u samom nastavnom planu, pa će se sa tim ujedno postići ona idejnost koja treba da provejava iz nastave privredne matematike na ekonomskim školama. Na primer, da li je nužno da apsolutno ekonomskog tehnikuma pozna sve moguće uzance na svim svetskim burzama, a da, na drugoj strani, pozna norme tek po imenu.

Zato predlažem da se obrazuje komisija u koju bi ušli stručnjaci sa ekonomskog fakulteta, stručnjaci iz ekonomskih tehnikuma i stručnjaci iz privrede te da zajednički utvrde nastavni plan po kome treba da se predaje privredna matematika na ekonomskim tehnikumima.

### *Mitrinović Dragoslav*

Uzroke za formalizam u znanju učenika treba tražiti u programu, tumačenju programa, udžbenicima i nastavi. Drug Sevdic se uglavnom zadržao na nastavi. O uzrocima formalizma koje treba tražiti u programu, tumačenju programa i udžbenicima ja nisam ništa čuo.

Koji su to delovi programa koji vode formalizmu? To su, prvo, svi oni koji ne odgovaraju uzrastu učenika, bilo po sadržini (na primer, kompleksni brojevi u petom razredu), bilo po metodi izlaganja (na primer, deduktivna metoda izlaganja planimetrije u petom i četvrtom razredu), drugo, svi oni delovi programa koji nisu tesno povezani sa većim delom programa i sa primenama (na primer, razni tipovi jednačina: simetrične, binomne, razne eksponencijalne i logaritamske jednačine gimnaziskog tipa).

Kad bi se uveo infinitezimalni račun, i on bi došao ovde.

Tumačenje programa takođe može voditi formalizmu. Trebalo bi najozbiljnije i najdetaljnije protumačiti program od strane inspektora. Tako, na primer, kod mnogih nastavnika postoji tendencija da se zapostavi ono što je bitno i sadržajno. Grafičko prikazivanje funkcija svodi se često na crtanje samoga grafika. Međutim, ako bi se grafički rešavale jednačine

$$\begin{array}{ll} a^x = Ax + B, & a^x = Ax^2 + Bx + C, \\ \lg x = Ax + B, & \lg x = Ax^2 + Bx + C, \\ \sin x = Ax + B, & \sin x = Ax^2 + Bx + C, \text{ itd.} \end{array}$$

imala bi se lepa i korisna primena. Isto tako, korisno bi bilo rešavati grafički jednačine:

$$\begin{array}{l} x^3 + px + q = 0, \\ x^4 + px^2 + qx + r = 0. \end{array}$$

### *Latković Nikola*

Mene referat druga Sevdica nije zadovoljio iz razloga što bih ja to smatrao kao vrlo dobro seminarsko naučno predavanje sa diskusijom. Ja sam, međutim, nešto sasvim drugo očekivao. Očekivao sam da će on konstatovati koji su uzroci formalizma i pokazati način kako ga možemo ukloniti. Mi, drugovi, izgleda da svi bježimo od stvarnosti. Stvarnost je to da po konstataciji profesora univerziteta kvaliteta nastave matematike u srednjoj školi nije zadovoljio. To je stvarnost. Sada mislim da se osvrnemo na to do koga je tu grješka, jer smo mi ti koji smo vodili te čak do univerziteta. Ima i drugih razloga, naime da smo mi te čak primili iz drugih ruku i nismo bili u stanju da damo ono što se zahtijeva od nas.

Po mome mišljenju, ima mnogo uzroka pojavljivanju formalizma. Pre svega, jedan od uzroka je taj što mi nedovoljno iskorišćavamo matematičku literaturu, drugi je taj što mi ne dolazimo spremni na čas, a treći je preopterećenost nastavnika. Možda je baš preopterećenost nastavnika uzrok nedovoljnom iskorišćavanju matematičke literature i nepripremanju nastavnika za čas. Ima nastavnika koji drže nedeljno 50 do 60 časova, a to iznosi 9 do 10 sati dnevno. Iz iskustva znam da svaki čas koji se održi preko četiri dnevno kvalitativno opada, dok ne pređe u pravu formalnost. Radi toga sam mišljenja da ne bi trebalo dozvoliti nijednom nastavniku matematike da drži više od 12 časova honorarno pored svog maksimuma po 36 časova nedeljno, a to znači šest sati dnevno. Što se tiče nastavnika sedmogodišnjih škola, potrebno bi bilo imati što bliži kontakt sa njima. Pohoditi jedanput ili dvaput godišnje sedmogo-

dišnju školu i tom prilikom održati jedno ili dva ugledna predavanja u razredu. Pored toga je potrebno organizovati za te nastavnike po jedan desetodnevni saminar sa diskusijom, na kome bi se obradilo 40 do 50 metodskih jedinica.

### *Dimić Platon*

Izvor formalizma može da bude i u nastavnom programu, koji daje nekiput više mesta onim delovima u kojima može da dođe do šablonizacije postupaka, nego onima koji od učenika traže stalno aktivno razmišljanje. U referatu NR Makedonije isticalo se da bi iz programa trebalo brisati ili jako smanjiti sve ono što daje mogućnosti šabloniziranja. To je, međutim, u referatu druga Gabrovšeka slučajno izostalo i to zato ističem. Ističem potrebu: 1) izbacivanja učenja postupka traženja kvadratog i kubnog korena kod posebnih brojeva, a uvođenje upotrebe numeričkih tablica; 2) izbacivanje rešavanja jednačina višeg stepena specijalnog tipa; 3) uvođenje upotrebe logaritamskih tablica sa četiri decimala umesto sa pet. Juče je rečeno da mi moramo logaritme predavati naučno. Upotreba logaritamskih tablica sa četiri decimala nije ništa manje naučna od upotrebe tablica sa pet decimala. I jedna i druga su ograničene tačnosti.

Prilikom uvođenja definicije treba uvek reći i razlog zašto je ta definicija uvedena. Kad proširujemo pojam trigonometrijskih funkcija i na uglove veće od  $90^\circ$ , može se postupiti jednostavno na taj način što bi se reklo „po definiciji te funkcije će biti takve i takve“. Međutim, može se postupiti i na taj način što će se pokazati zašto su te definicije uvedene, a ne druge. To je jedan vrlo važan elemenat kad je u pitanju povezivanje matematike sa stvarnošću.

### *Kostić Katarina*

Iz referata druga Sevdica čuli smo da se koren formalizma nalazi u nedovoljnoj stručnoj i metodičkoj spremi nastavnika. To je tačno. Naši nastavnici radili su u srednjoj školi uglavnom kao samouci, jer na univerzitetu nisu produbljivali gradivo srednje škole, a sami kao učenici srednje škole nisu ga u dovoljnoj meri ni dobili. Na univerzitetima se niko nije dovoljno brinuo za pravilno formiranje nastavnika srednjih škola. Tako su se diplomirani studenti našli pred velikim teškoćama, prepušteni sami sebi, pojedinačno, jer se mora dodati da nije bilo ni dovoljnog uzajamnog pomaganja među nastavnicima u današnjem smislu, a prosvetne vlasti brinule su se samo za ocenjivanje nastavnika na kraju školske godine, preko svoga izaslanika na maturi. Zato je u predaprilskoj Jugoslaviji i bio omrznut inspektor, jer on nije dolazio u smislu pomoći, već je samo ocenjivao odozgo.

Jedni nastavnici išli su linijom najmanjeg otpora, formalističkom obradom gradiva, a drugi, koji su imali više smisla za nauku, svodili su svoj rad u razredu na rad sa nekoliko učenika, dok su većinu zanemariвали i ocenjivali slabim ocenama. Današnji ciljevi nastave matematike bili su sasvim zanemareni. Matematika nije imala svoje mesto u vaspitanju učenika.

I po oslobođenju načinjena je greška što se nije energično prekinulo sa tom praksom, što se, i pored toga što se znalo da u znanju učenika postoje ogromne praznine i da u kvalifikacijama nastavnika ima nedostataka, produžilo po starome prelaženje programa po svaku cenu.

Kvantitet je išao na štetu kvaliteta. Nije onda čudo što danas imamo paradoks: uspeh u matematici na višem tečajnom ispitu u gimnaziji jedan od najboljih, a katastrofalan neuseh na prijemnom ispitu tehničkih fakulteta. Neću da ulazim opširno u to što su prijemni ispiti obavljani bez saradnje sa nastavnicima srednjih škola, što se i pored već ranije konstatovanog slabog znanja naših učenika, na univerzitetu nisu zabrinuli za nastavu matematike u srednjoj školi, već su svoje interesovanje sveli samo na štampanje grešaka učenika i davanje statističkih podataka o neuspehu. Što je u Beogradu štamana naročita knjiga za prijemni ispit „Pregled elementarne matematike” to je dokaz da udžbenici nisu ni dobri ni dovoljni, a na to nam nije ukazivano ranije.

Smatram da treba da pogledamo greškama u oči i da mobilizujemo sve snage u smislu njihovog uklanjanja.

Naši maturski zadaci od ove godine pokazuju da je u nastavi potpuno ovladao formalizam. Broj zadataka sa promenljivim parametrima, sa diskusijama rešenja, sa primenom u stvarnosti, sa graficima tako je minimalan, da bi se gotovo mogao zanemariti. A to nije ni čudo, kada je i u udžbenicima koji treba da daju liniju nastavi stanje isto takvo. Da nastava matematike nije bila dovoljna, dokaz je i to što su mnogi kandidati prijemnog ispita morali privatno da se spremaju, ili su se nastavnici žrtvovali da sa njima rade za vreme raspusta. Znači, kandidati nisu bili osposobljeni za samostalno savlađivanje teškoća. Da se učini korak unapred za uklanjanje formalizma, treba sve usmeriti na to:

- 1) da se ostvari bliža saradnja između nastavnika srednjih i visokih škola;
- 2) da se univerzitet pobrine za pedagošku spremu budućih nastavnika;
- 3) da se organizuju kursevi za osposobljavanje nastavnika u izvođenju merenja u prirodi, za obrađivanje nacrtne geometrije;
- 4) da se putem štampe ili kurseva pruži nastavnicima pomoć u sprovođenju dijalektičkog materijalizma u nastavi matematike;
- 5) da novi udžbenici budu zaista pomoć nastavniku u pravilnom izvođenju nastave;
- 6) da se omogućiti pravilna primena ostvarenjem saradnje između nastavnika srednjih škola i inženjera, onako kako je to sa uspehom učinjeno u AP Vojvodini.

### *Krajnović Milan*

I udžbenici matematike, kao zasada jedini svakodnevni pomoćnici većine nastavnika, ako hoće da uspešno izvrše svoju ulogu u suzbijanju formalizma a da ujedno budu, što je dosad ređi slučaj, knjige kojima će se učenici stvarno služiti — ti udžbenici treba više nego dosad u izlaganju građe da slijede Lenjinove riječi: „Od prakse ka teoriji, a od ove opet ka praksi”. — Ovo se u nastavi matematike, naročito nižeg tečaja, može bez natezanja, češće nego se u prvi mah čini, sprovesti. Malo je ili nikako udžbenika u kojima metoda jedinic „trokutu opisana kružnica” počinje sa izlaganjem gradnje bunara podjednako udaljenog od tri kuće, u kojima se u poglavlju o merama i višekratnicama koriste lonci i prelivanje tekućina, u poglavlju o aksijalnoj simetriji zrcalo, itd. itd. U nabranjanje i detalje nema smisla toliko ulaziti. Mislim da bi naši udžbenici nižeg tečaja, ako bi se donekle poslužili Iljinovim i Pereljanovim stilom, oživjeli i postali učenicima bliži — bez štete po solidnost, odnosno naučnost.

*Gabrovšek Ludvig*

U referatu je bilo naznačeno, ako sam pravilno razumeo, da se borba protiv formalizma sastoji u više tačaka i među njima se nalazi pravilno savlađivanje terminologije na prvom mestu, a suštinsko shvatanje pojmova dolazi tek kasnije. Ja se s takvom raspodelom ne bih mogao složiti. Obično se na prvom mestu stavljaju najvažnije tačke. Prema tome, prvo što treba da radimo u borbi protiv formalizma jeste to da učimo učenike svesnom shvatanju pojmova, svesnom shvatanju veza između stvari i pojmova, svesnom shvatanju odnosa, a tek ga kraju negde da spomenemo i pravilno upotrebljavanje terminologije. Ima učenika koji shvataju Pitagorinu teorem, a ne znaju je rečima iskazati, a ima i takvih koji je znaju rečima iskazati, ali je ne shvataju. Od ova dva nedostatka svakako je gori drugi, jer prvo znanje možemo nazvati delimičnim znanjem, dok drugo uopšte nije znanje.

Primedba na ovakav raspored nije samo formalna primedba. Takav raspored opasan je zbog toga što može voditi pretpostavljanju forme sadržaju, onoga protiv čega se baš borimo. Mi znamo da postoji u filozofiji moderni pravac, naročito raširen u zapadnim zemljama, — semantički pravac. Pristalice ovog pravca tvrde da je izvor borbe između ljudi samo u tome što među njima nema saglasnosti u razumevanju istih reči. Oni sve suprotnosti u filozofiji i gledanju na društveno uređenje svode na to da ne znamo šta je sloboda, šta je korisno, šta je dobro itd. To pretstavlja prikriveni način otupljivanja klasne borbe, pravac ka kompromisu, pravac od revolucije, koji je kapitalistima donekle prihvatljiv u današnjoj bezizlaznoj situaciji. Takav pravac, naravno, prvenstvenu ulogu pridaje terminologiji.

U referatu o matematici premalo je bila podvučena uloga učila — nastavnih sredstava. Nema borbe protiv formalizma, naročito u srednjoj školi, ako nije praćena borbom za što veće služenje učilima kod tumačenja matematike. Od konkretnog ka apstraktnome, to treba da bude prvi korak u našem saznavanju.

Zanemariivanjem uloge učila nesvesno se stavljamo na gledište idealiste Platona, koji je svoje učenike grdio što se bave mehaničkim spravama, tvrdeći da su to samo „igračke” geometrije koje kvare tako visoku i duhovnu nauku kao što je matematika. On je to svesno radio znajući ulogu idealizma. Mi, zastupajući materijalizam, moramo svesno ići u suprotnom pravcu.

Ponegde je u referatu bila spomenuta potreba za vaspitavanje samostalnosti i inicijativnosti. Smatram da bi trebalo vaspitanje samostalnosti i inicijativnosti smatrati rukovodećim principom nastave. Aktivno prilaženje stvarima i pojavama jeste prvi uslov za razvitak, za borbu za napredak, za socijalizam.

*Stipanić Ernest*

Referat je u glavnim linijama istakao pitanja koja stoje u vezi sa idejnošću u nastavi matematike srednjoškolskog kursa.

Nastava mora biti takva da ističe ciljeve matematike kao nauke, da ukazuje na njeno porijeklo u svjetlosti njenog historiskog razvitka podvlačeći njenu materijalističku suštinu. Činjenica je da su njeni osnovni pojmovi — geometrijska figura i broj — proizašli iz neposrednog iskustva, iz svakodnevnih potreba čovjekovih da premjerava zemljište, da određuje zapreminu i oblik sudova, da se orijentiše u prostoru i vremenu. Činjenica je, dalje, da se matematika može tako divno primjeniti

na izučavanje pojava realnog svijeta. To je već dovoljno da potvrdi njeno materijalističko porijeklo i njenu materijalističku suštinu. Kao i u razvitku svake nauke, tako se i u razvitku matematike ispoljavaju dvije tendencije i to: tendencija od konkretnog ka apstraktnom i od apstraktnog ka konkretnom. To je dijalektički put razvitka naučnog mišljenja pa prema tome i matematičkog. Ali, matematika kao posebna nauka ima i vlastite zakone razvitka koji odgovaraju predmetu i metodama njenog izučavanja i koji, potčinjavajući se opštim zakonima materijalističke dijalektike, izražavaju ono što je specifično za nju kao posebnu nauku, ono što je razlikuje od ostalih nauka. Razviše takvih matematičkih pojmova, kao što su pojmovi broja, funkcije, množine i grupe, dovoljno ilustruju specifičnost razvitka matematike kao posebne nauke.

Nastava matematike biće idejna u pozitivnom smislu te riječi ako ona doprinese formiranju dijalektičko-materijalističkog pogleda na svijet kod učenika. Zato nastavnik, s jedne strane, mora poznavati opšte zakone razvitka, zakone marksističke dijalektike, a s druge strane, mora besprijekorno vladati materijalom koji predaje. Na primjer, ne može se u srednjoj školi sa uspjehom izvoditi nastava o funkcijama, a da se istovremeno ne govori o vezama i opštoj uslovljenosti između pojava i stvari u prirodi. U pojmu funkcije preslikava se uzročna povezanost i kvantitativna strana odnosa koji vladaju u pojavama prirode. Pojam funkcije postao je moćno sredstvo u rukama prirodnih nauka. Na mnogim se primjerima srednjoškolskog kursa matematike i fizike može ta činjenica učenicima istaći. Takvi momenti u nastavi zahtijevaju od nastavnika matematike i fizike da u što većoj mjeri koordiniraju nastavu tih predmeta. Koordinacija takve vrste doprinijela bi suzbijanju formalizma u nastavi matematike i vulgarizatorskih tendencija u nastavi fizike, koje se pojavljuju naročito u višim razredima gimnazije kad se potpuno izostavlja matematička aparatura u nastavi fizike.

U svom sinoćnem predavanju „Pojam funkcije u srednjoj školi“ profesor Kurepa nam je pokazao kako se na najelementarnijim primjerima iz okvira srednjoškolske matematike može učenik viših razreda lako dovesti do toga da u osnovi shvati savremeni pojam funkcije u njegovom najopštijem obliku. To predavanje ističemo baš zbog toga što je bilo instruktivno u smislu onoga što se u današnjem referatu postavilo kad je bila riječ o idejnosti u nastavi matematike.

### *Jovanović K. Dragoljub*

Referat koji sam čuo o formalizmu nastave matematike i fizike u srednjim školama dvostruko me je iznenadilo, neprijatno i prijatno. Neprijatno, čujete zbog čega, a prijatno zbog toga što je svakom čoveku milo da ima pravo. Zbog toga ću vam ja nešto saopštiti što će i vas i prijatno i neprijatno iznenaditi, jedne prijatno a druge neprijatno.

Ovaj referat je formalistički, što se vidi odmah iz njega samog jer pretežno stoji na strani matematike, kod koje pokušava da nađe formalizam, ali bez uspeha. Drugo, fizika je, prema referatu, sasvim podređena matematici: na primer, čak treba da tumači formulu fizički, a obrnuto treba da bude slučaj. Treće, formalizam izlazi iz same prirode matematike: stilizovano iskustvo u malo reči, radi ekonomije u mišljenju i racionalnosti. Otuda je nužno povezati fiziku sa matematikom i dati preimućstvo fizici kao disciplinu koja donekle ublažava taj formalizam. Naučiti đaka matematici a ne reći mu da je to stilizovano iskustvo, znači dati mu opasnu dozu apriorističkih shvatanja i predrasuda o prirodi sve-



ta gde postoje živa bića a ne fantomi. Za ovo gledište navodim samo ovaj primer. Jednačina za sočivo, dakle formula, dobijena je ako sočivo smatramo beskrajno tankim, a takvo sočivo je fantom, jer optičaru i ne pada na pamet da zanemari debljinu pri pravljenju objektiva.

Odavde se vidi jasno šta je potrebno da se učini da se ublaži formalizam, jer se on ne može ukloniti, pošto je to jedan od osnova nauke. Ako uzmete alkohol iz vina, jer je štetan, onda nemate vina.

#### *Suvajdžić Zora*

Predavanje fizike putem eksperimenata daje učeniku jasnoću pojma. Produblјivanje fizičkih pojava i prilaženje fizičkim pojavama zavisi od nastavnika i od toga da li poznaje osnove dijalektičkog materijalizma. Međutim, može nastavnik i poznavati, ali ne znati primeniti dijalektički materijalizam. Zato predlažem da se kroz aktive u svim srednjim školama obradi sistematski dijalektički materijalizam i da se putem časopisa obrađuju methodske jedinice sa primenom dijalektike, da nastavnik dobiva uputstvo kako da ih primenjuje. Putem časopisa mislim zato, što je to jedini i najbrži način kako bi nastavnici došli do uputstva dok se ne izrade sistematski udžbenici u tom smislu.

#### *Đurković Pero*

Iz diskusije koju smo pratili meni se čini da ima očevidnog razmišljanja u mišljenjima šta je formalizam, a šta idejnost u nastavi. Izgleda da problem nije dovoljno shvaćen, ili je shvaćen jednostrano: tj. da se protiv formalizma u nastavi matematike može boriti rešavanjem zadataka, a u nastavi fizike izvođenje eksperimenata. Razlog tome je referat, koji nije najsrećnije rešio ovo pitanje. Ja bih rekao — da ponovim samo u najkraćim potezima misli druga Gabrovšeka — da se borba protiv formalizma u nastavi sastoji u tome da se učeniku omogući da svesno prihvati ono gradivo koje mu je nastavnik dao, tako da u slučaju kad se izmeni pitanje ili zadatak u vezi sa gradivom koje je dato, učenik može sam razmišljanjem naći pravilan odgovor. Ovako shvaćena borba protiv formalizma svodi se na opštiji slučaj, koji se ne ograničava samo na rešavanje zadataka koji mogu biti formalistički, ili izvođenje eksperimenata koji ograničeni samo na rad nastavnika, mogu isto tako biti formalistički. U vezi s tim kao primer mogao bih navesti izvođenje nastave astronomije pre rata. Zna se da su astronomiju predavali geografi u većini slučajeva nastava je bila verbalistička — lišena razumevanja pojava i zakona. Takva nastava je formalistička u celini, i zbog toga danas i nepotrebna u našoj nastavi gde iz omladinca izgrađujemo svesnu jedinku. Predavanje astronomije u gimnaziji od strane matematičara i fizičara omogućiće ovima proširivanje kulturnog nivoa, a time i lakše povezivanje svojih predavanja sa primenama iz prirode. Otuda bismo mogli reći da je potrebno da matematičar pored matematike predaje i fiziku ili astronomiju bar u jednom razredu. Smatram da je formalizam u nastavi često posledica kulturne zaostalosti nastavnika i nemanja celokupnog pogleda, tako da u nastavi često dolazi do onoga uskog prakticisma koji je uzrok formalističkom prilaženju obrađivanja pojedinih pitanja.

Osnovno je, dakle:

1) Cela nastava jednog predmeta može biti formalistička, ako se nastavnik i za sebe i za učenike ograniči na učenje i suvo prepričavanje teksta iz udžbenika.

2) Formalizem će se suzbiti što većim povezivanjem problema koji se obrađuje sa pojavama u prirodi i društvu, gde je u krajnjoj liniji i klica problema.

3) Očividno je da ovo povezivanje može dati uspešno samo nastavnik šireg kulturnog pogleda. Otuda i potreba da matematičar prati, bar u glavnim linijama, rezultate fizike i astronomije i obratno. Otuda i prirodni zahtev da astronomiju predaju fizičari i matematičari.

Da napomenem još i to da će nastavnici pri predavanju astronomije naići na posebni interes kod omladine. Naša omladina, vaspitana od naše Komunističke partije u borbenom pregalaštvu, a osećajući da poteškoća mora biti tamo gde se radi o tako velikim telima čija kretanja, sastav i razvoj treba spoznati, prilazi učenju astronomije na svoj specifičan način, način svojstven današnjici. Kod omladine u srednjim školama osnovna je ona težnja za rešenjem nepoznatog, težnja da se hvataju u koštac sa teškoćama. To je plodan teren na kome će se trud nastavnika sigurno isplatiti. Kao dokaz da omladina želi nastavu astronomije možemo navesti i molbe kružoka za astronomiju upućene Astronomskoj opservatoriji u Beogradu za pomoć i uputstva.

Ako matematičari prihvate predavanje astronomije u gimnaziji, imaće mogućnosti da kroz nastavu astronomije najbolje uvide kako treba da unose idejnost u nastavu, kako se dobija povezanost materijala sa istoriskim razvojem discipline i kako treba da se bore protiv formalizma u nastavi.

#### *Kunaver Pavel*

Formalizem pri svakom pouku je relativen pojem; njegova vsebina zavisi predvsem od predmeta in od cilja pouka. Obdelovanje neke snovi pod vidikom določenega cilja je lahko globoko vsebinsko, med tem, ko je enako obdelovanje iste snovi pod vidikom drugega cilja lahko nedopustno formalistično. Posebno se to lahko pojavi pri primerjavi pouka matematike na filozofski ter na drugih fakultetah, ker so cilji matematike na fakultetah bistveno različni.

Borba proti formalizmu na naših šolah je nujno potrebna ter naj postane stalna oblika dela vsakega posameznega predavatelja; ta borba naj se nikdar ne zaključi, ker se bi s tem borba sama sformalizirala. V tej borbi so potrebna sistematična posvetovanja predavateljev, ki naj bi se obveščali na tak način o svojih uspehah v podrobnosti. Borba naj se čim bolj konkretizira, obravnava in opozarja naj na posamezne primere in sicer tiste ki jih je treba grajati, kakor tudi tiste, ki lahko služijo kot primeri pozitivnega dela. Mnogi bi morda koristili diskusijske sestanke s slušatelji na katerih bi se obravnavale posamezne teme ali pa objavljanje raznih primerov v strokovnih revijah.

Računsko tehniko je treba gojiti v primernem obsegu ter v skladu z programom fakultete. Pretirana računsko tehnika je gotovo formalizem, ni pa formalizem v kolikor služi namenom fakultete ter ni sama sebi namen.

V borbi proti formalizmu je dobra povezava s predmeti, ki se tudi predavajo na fakulteti lahko zelo uspešno sredstvo. Tako sodelovanje lahko da matematični snovi globljo vsebino ter obenem realizira vso potrebno koordinacijo matematike z drugimi predmeti. Pri uvajanju novih pojmov, naj se ne ostane le pri abstraktni ter logično strogi opredelitvi pojma, ampak naj se povdarja tudi z vsebino pojma v zvezi s čim številnejšimi primeri iz drugih predmetov. Taki pojmi so predvsem limita, funk-

cija, odvod, integral itd. Globoko vsebinsko razumevanje teh pripomore lahko zelo mnogo k pravilnemu gledanju na najvažnejše kategorije dialektike kot so n. pr. odvisnost ter povezanost stvari, spremenljivost, proces, protislovje itd.

Podajanje snovi je lahko historično, v kolikor je to mogoče. Vsekakor pa je potrebno, da se pri podajanju snovi včasih navaja kake zgodovinske opombe; take opombe lahko zelo koristijo razumevanju snovi in izpopolnjujejo celotni materijalistični nazor gojencev.

Pri pouku fizike in astronomije je nevarnost formalističnega podajanja manj aktualna kakor pri pouku matematike. V teh predmetih je posebno treba paziti na to, da se podaja snov kompleksno in pod perspektivo, ki jo dajejo drugi predmeti fakultete. Pri pouku teh predmetov je pri formalno matematičnem obdelovanju kake snovi treba stalno poudarjati na vsebino simbolov ter relacij, ki so podane v matematični obliki.

### *Klašnja Stevan*

Ja smatram da se formalizam u nastavn matematike sastoji u tome da kod učenika postoji znanje, oni znaju formule, pravila, teoreme itd., ali nemaju u svojoj svesti sadržinu tih teorema, pravila itd., niti ih mogu primeniti. Ako hoćemo nešto da usadimo u svest učenika, mi ga moramo na neki način zainteresovati, moramo da pokrenemo njegovo mišljenje. Prema tome ako hoćemo da učenik usvoji nešto, da bude svestan stvarne sadržine nekog pravila ili neke teoreme, moramo ga zainteresovati za sadržaj te teoreme. To znači da ne treba teoreme davati učenicima u gotovoj formi, servirat ih, nego treba pre svega postaviti problem koji ta torema rešava, a onda treba postepeno učenike dovesti do same teoreme. Mislim da tu leži jedan od glavnih izvora formalizma. Na primer, kad se izvodi sinusna teorema, nacрта se trougao, povuče se visina, dođe se do te teoreme, kaže se kad se upotrebljava i s tim je svršeno. Ne uvode se učenici u to koji se problemi rešavaju tom teoremom. Učenik može rešiti kosougli trougao pomoću te teoreme i slične probleme. Već i u samom referatu istaknuto je da je važno da se uvođenje učenika u novo gradivo izvrši u obliku domaćeg zadatka. Mi govorimo o pripremanju nastavnika za čas, ali isto tako nije manje važna priprema učenika za tu metodsku jedinicu. U nižoj geometriji sva ona merenja koja će nam biti potrebna za izvođenje nekog pravila mogu učenici izvršiti kod kuće. Time se postiglo to da je učenik te odnose u većoj ili manjoj meri usvojio i da će doći spreman za sledeće predavanje. Time smo dobili u vremenu, a i učenici se uče samostalnom radu.

### *Stajić Vlastimir*

Sa odobrenjem Pretsedništva ja ću malo prekoračiti vreme od pet minuta. Dotaći ću se govora druga ministra i druga Pavla Savića.

Pri otvaranju Kongresa čuli smo da su u bivšoj Jugoslaviji školovani ljudi često bili teret i balast društva. Eto, tako se shvatalo kulturno uzdizanje naroda. Mnogi se od nas sećaju odluke jedne vlade da se ukine veliki broj gimnazija, pa istovremeno otpusti iz državne službe i jedna masa profesora, oko četiri stotine njih.

U bivšoj Jugoslaviji mladi ljudi školovali su se ne po intelektualnim sposobnostima, nego po materijalnim mogućnostima. A kako su široke mase naroda bile siromašne, možemo misliti ko se samo mogao školovati. Ako se neki siromašan darovit učenik i školovao, to je činio sa izuzetno ve-

likim teškoćama i naporima. Poznat je veliki broj učenika gimnazija i studenata koji su se školovali i izdržavali davanjem privatnih časova, fizičkim radom pa i posluživanjem u kućama beogradske gospode i bogataša.

Suprotno shvatanju u bivšoj Jugoslaviji da je školovanje svakoga njegova privatna stvar, danas školovanje nije više privatna stvar pojedinca, nego se uzima kao jedan od najvažnijih zadataka društva, države, jedna od najvećih briga narodne vlasti.

Na izložbi privrednog razvoja NR Srbije, koja je priređena u zgradi Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, imao sam prilike da vidim kolike se ogromne sume troše na pomaganje omladine radi školovanja. Kasnije sam doznao da u našoj zemlji ima 22.000 stipendista. Mesečno država daje na stipendije 44.000.000 dinara.

Ja ne znam kako je po drugim republikama i gradovima, Ali znam slučaj Beograda. Na Novom Beogradu, u blizini zemunskog predgrađa Tošin bunar nalazi se jedan kompleks zgrada u kojima vri kao u košnici. Svakog dana boravi tu pet do šest hiljada učenika. Neki stalno posećuju razne tehnikume, a neki povremeno posećuju razne stručne kurseve, razume se, sve o državnom trošku.

Znam za neke slušaoce tehnikuma koji imaju mesečnu stipendiju po 2000 dinara mesečno, pored toga što imaju besplatan stan, ogrev, osvetljenje, odelo, knjige i sav školski pribor. Samo imaju od stipendije da plate menzu 900 dinara.

Drugovi i drugarice, mnogo mi je ležala na srcu želja da istaknem i ovu duboku razliku između bivše nenarodne i sadašnje narodne države.

Povodom borbe protiv formalizma u nastavi matematike reći ću vam jedan moj vrlo čudan doživljaj u školi. Prošle godine u Drugoj muškoj gimnaziji u Beogradu odlazio sam na časove jedne drugarice koja je predavala matematiku u prvom razredu da bih joj malo pomogao. Jednom učenik radeći na tabli treba da skrati razlomak. U brojiocu je bio broj koji se svršavao sa tri. Reče da razlomak može da se skrati sa tri. Nije bilo sipravno. Pitam ga zašto može da skrati sa tri. Odgovorio je ispravno. — „Zašto je brojilac deljiv sa tri?“ — Čutao je. — „Kad je broj deljiv sa tri?“ — Opet ćuti. — „Kad je broj deljiv sa tri?“ — pitam drugoga. Ne zna, i treći ne zna. Pitam ceo razred. Svi ćute. Najzad samo jedan ustade: „Broj je deljiv sa tri kad mu je zbir cifara deljiv sa tri.“ — „Šta to znači?“ — Opet ćuti. — „Šta znači zbir cifara?“ — On opet ćuti. — „Šta znači reč cifra“, — pitam onoga što je znao pravilo deljivosti. — „Šta znači reč cifra“, — pitam ceo razred. Svi ćute. — „Pa zar niko ne zna šta je cifra!“ — Niko.

Ja sam u tom istom razredu bio pre dve nedelje. Drugarica je pitala pravila deljivosti. Svaki učenik koji je pitan znao je pravilo deljivosti sa tri. Razume se, iako su oni formalno bili naučili, ipak su to vrlo brzo zaboravili, totalno zaboravili. Očevidno je ovo došlo otuda što učenici nisu znali značenje reči cifra.

Očevidno je da nastavnik treba da bude veoma oprezan pri upotrebi termina, a naročito kad prelazi na novo gradivo da dobro proveriti da li učenici imaju ispravne pretstave o terminima koji će se upotrebiti. I to čak, kao što je i u ovom slučaju, i o terminima koji na prvi pogled izgledaju da su postali opšta i sigurna svojina svakoga. Eto, ne znam zašto učenici prvog razreda ili nikad nisu dotada čuli reč cifra, ili samo ovlaš, te nije postala njihova sigurna svojina.

O borbi protiv formalizma reći ću sažeto ono što referat iznosi opširno.

Da bi se čuvao od padanja u formalizam, nastavnik treba uvek da ima pred očima one principe u matematici, govorim principe, jer trenutno ne mogu da nađem zgodniju reč, preko kojih priroda govori jezikom matematike, a koji su rezultat pokreta za reformu matematičke nastave u srednjoj školi s kraja 19 i početka 20 veka i daljeg razvoja matematičke nastave, a to su:

1) pojam funkcije; 2) grafičko pretstavljanje; 3) istorija matematike; 4) veza sa stvarnošću.

K tome još treba imati u vidu i sve didaktičke ciljeve nastave matematike, pri tome naročito imati u vidu dijalektičko mišljenje.

Proučavanje funkcija, koje se zasniva na pojmu promenljivosti, povezanosti i zavisnosti veličina, upoznaje učenika sa dijalektičkim mišljenjem. Preko proučavanja funkcija na konkretnim problemima raznih nauka najpouzdanije se dolazi do saznanja da je celokupni prirodni, istorijski i duhovni svet jedan proces, to jest da se stalno kreće, menja, preobražava i razvija. Matematika najbolje pokazuje unutrašnje jedinstvo u tom kretanju i razvoju. Tu se najbolje vidi koliko je matematičko mišljenje dijalektičko mišljenje i koliko matematika pomaže stvaranje modernog naučnog i naprednog dijalektičko-materijalističkog pogleda na svet.

### *Dajović Vojin*

Postavlja se pitanje uolikoj meri i kako naša srednja škola uspeva da realizuje postavljeni joj cilj u nastavi matematike i koji su glavni nedostaci srednjoškolskog kursa matematike.

Dok se u srednjoj školi aritmetika i algebra zadržavaju na materijalu koji pripada stvaranju matematičke nauke do XVII veka (a samo učenje o racionalnim brojevima i učenje o kompleksnim brojevima pripadaju stvaranjima XVIII odnosno XIX veka), dotle je sa geometrijom još gore: ona i po svom opsegu i sadržaju ne premaša ni tekovine poznate u vreme Euklida (oko trista godina pre naše ere), jer ne izlaže ni potpunu teoriju konusnih preseka, o kojima je pisao još Apolonije iz Pergama (265—170 g. pre naše ere).

S jedne strane, sadržaj srednjoškolskog kursa aritmetike i algebre kao i sadržaj kursa geometrije obuhvata prilično zastareli materijal, a s druge strane, taj sadržaj mora se posmatrati i obraditi sa gledišta savremene matematike, tako da se pojmovi, formulacije i metode rasuđivanja izlažu u skladu sa obradom istih u savremenoj nauci. Zato je težnja naprednih metodičara da se, u cilju usklađivanja matematike u srednjoj školi sa stanjem savremene nauke, kao osnovna rukovodeća ideja kursa algebre istakne ideja o funkcionalnoj zavisnosti, i da se za ceo kurs geometrije utvrdi jedna jedinstvena osnovna rukovodeća ideja.

Osnovni nedostatak u nastavi matematike u srednjoj školi jeste formalizam, koji se kako je u referatu rečeno, ispoljava: 1) u *mehaničkom izlaganju materijala*; 2) u *odvajanju teorije od prakse*; 3) u *odvajanju forme od sadržaja* i 4) u *preimućtvu šablona nad logičkim rasuđivanjem*.

Sada ćemo u kratkim potezima analizirati ove forme u kojima se formalizam javlja u srednjoškolskom kursu matematike, kako bismo kasnije mogli iz te analize izvući korisne zaključke o merama koje treba preduzeti da bi se formalizam — to najveće zlo nastave — odstranio iz kurseva matematike.

1) *Mehaničko izlaganje i reprodukcovanje materijala.* Nesumnjivo, mehaničko izlaganje gradiva srednjoškolskog kursa najbolje pokazuje u kolikoj meri je takav kurs hezidejan, bezživotan, statičan. Površno opisivanje pojava bez uočavanja njihove uzajamne veze, razbijenost kursa na pojedine samostalne međusobno nepovezane lekcije, nastojanje da učenici nauče lekcije doslovce kako se predavalo, rutiniranje učenika u jednoj određenoj vrsti zadataka — sve to čini da učenici ne ponesu iz srednje škole duboko usađeno uverenje o izvanrednoj logičnosti materijala matematike koji mu je izlagan, o njegovoj uzročnoj povezanosti, o jedinstvenoj glavnoj ideji koja dominira u pojedinim delovima tog kursa. Time se postiže i to da se učenici ne osposobljavaju da široko primene stečega znanja, i dijapazon njihovih mogućnosti da se snalaze u matematičkoj obradi raznih pojmova iz drugih nauka koje su u srednjoj školi učili (na pr. iz fizike) veoma je uzak. Prirodno, učenici kojima je na takav način izlagan kurs matematike u srednjoj školi ne mogu razumeti matematičke pojmove ni u onom obimu koji je njihovom uzrastu neosporno pristupačan i koji se od njih s pravom zahteva. Zato je pojmljivo da takvi učenici ne mogu dobiti više matematičko obrazovanje bilo na studijama matematičkih nauka, bilo na studijama sličnih i tehničkih nauka sve dok se u njihovoj svesti ne izvrši raščišćavanje pojmova, dok se ogromna balast gradiva ne odbaci u drugi plan, a u prvi plan stave pojmovi i njihovo tumačenje, dok se ne potisnu pojedinosti, a istaknu principi operacija.

2) *Odvajanje teorije od prakse.* Srednjoškolski kurs matematike uvodi učenike u apstraktno mišljenje, ali to ne znači da u načinu tumačenja pojmova i pri izboru primera i zadataka ne treba strogo voditi računa o neraskidivoj povezanosti teorije sa praksom, o stalnom podvlačenju realne podloge matematičkih pojmova, o iskustvu na osnovu koga su formirani principi matematičkih operacija i data pravila i stavovi u geometriji. Naprotiv, izlagati kurs srednjoškolske matematike bez veze sa životom, sa svakodnevnim pojavama koje su učenicima ili poznate iz prakse ili se oko njih događaju te se lako mogu analizirati, to znači stvarati u svesti učenika pretstavu o matematici kao čardaku ni na nebu ni na zemlji, to znači isisati iz matematičkih pojmova sav njihov realni sadržaj, to znači lišiti kurs srednjoškolske matematike onog glavnog sredstva koje omogućuje da se izloženo gradivo pravilno shvati i usvoji, pa se onda ne treba čuditi zašto kod nekih učenika postoji mišljenje da je matematika ustvari nepotrebna srednjoj školi, zašto se kod većine učenika, čak i onih koji imaju dobre ocene iz matematike, ispoljava potpuna skučenost u pogledu primenjivanja stečenog znanja na pojave u prirodi i društvu, dok se oni vrlo dobro snalaze u primeni tog istog znanja na poznate im apstraktne primere i zadatke.

Baš ta povezanost teorije sa praksom najviše će doprineti da učenici shvate da, kao što se, na primer, fizika bavi uglavnom transformacijama energije, hemija transformacijama materije, biologija razvitkom živog sveta uopšte, tako i matematika proučava u krajnjoj liniji specijalne osobine materije i pojava uopšte — količinske odnose i prostorne oblike. Tada ne bi došlo do prigovora od strane učenika da je matematika potrebna samo onima koji misle da se posvete struči u vezi sa matematikom, već bi se kod svih učenika stvaralo uverenje da je u srednjoj školi matematika neophodna i da pomaže učenicima da saznaju stvarnost.

Smatram da nije potrebno naročito naglašavati od kolikog je značaja povezivanje teorije sa praksom u tumačenju pojma funkcije. Pojam

funkcije kao takav uvodi se u docnijim godinama srednjoškolske nastave, kada su učenici u takvom uzrastu da taj pojam mogu shvatiti i usvojiti i kada njihovo iskustvo obuhvata znatan broj pojava realnog sveta. Međutim, na funkcionalnu zavisnost treba ukazivati u svakom konkretnom slučaju još u prvim godinama nastave matematike u srednjoj školi, podvlačiti je u svim slučajevima gde se ona javlja, obavezno je naglašavati pri tumačenju odnosa među geometriskim veličinama i izračunavanju tih veličina, kako bi to funkcionalno gledište svojom živom i konkretnom dinamičnošću razbijalo okamenjene i mrtve sheme i omogućavalo formalizaciju kako nastave tako i znanja učenika. Nema sumnje da se time postiže ne samo veoma važan pedagoški efekat, jer se na taj način svest učenika u toku nekoliko godina priprema da primi i usvoji pojam funkcije, nego se postiže i jedan od glavnih ciljeva nastave matematike u srednjoj školi: učenici se uče da funkcionalno misle.

3) *Odvajanje forme od sadržaja*. Isto tako kao i povezivanje teorije sa praksom i stalno naglašavanje njihove plodotvorne i žive veze, i nerazdvajanje forme od sadržaja jeste veoma važan činilac u mogućnosti obrade realnih zadataka koji se pred učenika mogu postaviti kako još u srednjoj školi tako i u budućoj praksi. Usvajanje samo formalnog izraza matematičkih pojmova a ne i njihove sadržajne suštine, usvajanje formalne koncepcije matematičkih pojmova i matematičkih istina a ne i njihove uzročne povezanosti i njihove rukovodeće jedinstvene ideje, nesumnjivo ne može doprineti tome da učenik shvati živu problematiku promenljivih veličina, ne može uticati na idejno vaspitanje učenika i na formiranje njegovog pravilnog pogleda na svet, što je takođe jedan od zadataka nastave matematike u srednjoj školi.

Da bi se taj nedostatak otklonio iz srednjoškolskog kursa matematike, potrebno je ne samo izvršiti unekoliko redakciju postojećeg programa nego i odbaciti dosad uobičajeno tumačenje programa i njegovo sprovođenje u život, tumačenje koje je u prvi plan isticalo formalne momente na račun sadržajnih.

Jer, kao i za sve vidove formalizma, i kod *odvajanja forme od sadržaja* (te bitne crte formalizma u nastavi matematike) sadržaj matematičke činjenice potisnut je od strane veoma naglašenog spoljašnjeg izraza matematičke činjenice, što nesumnjivo ne može kod učenika pobuditi živo, aktivno interesovanje za gradivo srednjoškolskog kursa matematike. Samo se sobom razume da bez takvog interesovanja ne može biti ni govora o svesnom neformalističnom usvajanju pojmova i činjenica koje se u tom kursu izlažu.

4) *Preimućstvo šablona nad logičkim rasuđivanjem*. Ranije smo bili napomenuli da je jedan od ciljeva kursa matematike da učenike nauči logičkom rasuđivanju. Međutim, preovlađivanje svakovrsnih šablona guši tu tendenciju nastave i potpuno formalistički sputava misao učenika isto onako kako razni kalupi i mrtve sheme okivaju njegovo znanje i ne dozvoljavaju mu da to svoje znanje elastično primeni na niz najraznovrsnijih problema koje mu svakodnevna praksa postavlja. I ne samo to, — nedostatak logičkog rasuđivanja kod učenika negativno se odražava na njihovu sposobnost aktivnog, sadržajnog i svesnog usvajanja naučnih istina drugih disciplina koje se u srednjoj školi predaju.

### *Pečijare Ordan*

Šta treba uraditi da se suzbije izbegavanje od strane nastavnika eksperimentalnog rada u nastavi fizike? Treba u prvom redu uputiti na-

stavnike u rukovanje aparatima, okuražiti, takoreći, nastavnike da aparatima i fizičkim pojavama smelo, ali i dovoljno oprezno prilaze. Ovo se može postići kursevima na kojima će nastavnici aktivno učestvovati u praktičnom radu. Da bi se ovom cilju što bolje prišlo, treba koristiti i pomoćnu literaturu o fizičkoj tehnici, što se, izgleda, skoro nikako ne radi, a za šta kod nas ipak postoje mogućnosti. Nastavnici treba da se koriste postojećom literaturom, upoznajući se činjenicama savremene fizike i njene primene u tehnici — što se zasad ne čini ni iz daleka onoliko koliko bi trebalo. Moram takođe naglasiti da naši nastavnici treba da koriste našu popularnu naučnu literaturu, naše popularne naučne časopise, što se takođe ne čini dovoljno.

Da bi se stvarno nešto više učinilo u cilju unapređenja nastave fizike, da bi se ova nastava odista učinila savremenom i da bi se dovoljno i svestrano obuhvatili svi problemi koji su s ovim u vezi, potrebno je organizovati specijalna savetovanja saveznog značaja i razmera na kojima bi učestvovali stručnjaci - fizičari iz cele naše zemlje, a i drugi stručnjaci čija nam je pomoć za to potrebna.

#### *Jirasek Vladimir*

Govorio bih o trećem zadatku na usmenom ispitu iz matematike na Višem tečajnom ispitu.

Treći zadatak se sastoji u dokazivanju neke teoreme. Formalizam je kod toga u tome što se uče dokazi napamet, a većinom je učenicima dato unaprijed koje će biti teoreme uzete u obzir, kao i tačan određen način dokazivanja. Potrebno je taj dokaz zamijeniti konkretnim zadatkom uz koji će se moći provjeriti na koji način učenik shvaća dotični teorem, koji mu je potreban za izradu tog zadatka.

#### *Saltikov Nikola*

Opšežan referat druga Sevdicia potanko objašnjava sve rđave strane i nedostatke koji remete uspešnu nastavu matematike. Ma da su formule neophodne u matematici, mi moramo da se borimo protiv zloupotrebe formula. Stvarno matematičko obrazovanje uči matematičkom rezonovanju, koje je potrebno za dokazivanje matematičkih stavova i za njihovu primenu. Zato se moramo boriti protiv zamene matematičkog obrazovanja šablonskim učenjem formula napamet bez razumevanja pravog značenja i stvarne vrednosti. Formule moraju služiti samo zato da bi iskazivale u kratkom obliku matematičke rezultate. Zato treba u procesu razvijanja matematičkih znanja izučavati analizu matematičkog ispitiivanja veličina, njihovih osobina i uzajamnih relacija. Naročita pažnja mora da bude poklonjena primenama matematike, prema Galilejevom tvrđenju da je priroda knjiga koja je napisana jezikom matematike.

Neophodno je da učenik u školi stekne matematičku samostalnost u analizi i veštinu primenjivanja matematičke analize u rešavanju problema ne samo radi vežbe već i za matematičko raspravljanje postavljenih pitanja. Treba što više rezonovanja i što manje učenja napamet obrazaca i formula kojima bi se služilo. Tada će učenik prirodnim putem zadržati u svojoj svesti najneophodnije formule i pravila.

Ovakav način predavanja matematike traži naprezanje mentalnih snaga nastavnika. Zato, da bi održao svoje predavanje na potrebnoj visini, nastavnik ne sme da bude opterećen toliko da izgubi sposobnost za



plodan rad. Sve okolnosti moraju biti podređene ostvarenju njegovog važnog zadatka. Prema tome, i nastavni programi i čitav plan nastave u školi moraju da budu dobro smišljeni.

Na primer, svi su nezadovoljni rezultatima predavanja elementarne geometrije u srednjoj školi. Ovaj rezultat mora se smatrati kao neophodna posledica sadašnjeg programa. Na nižem tečaju mnogo je posvećeno pažnje očiglednoj geometriji koja ne odgovara matematičkom razvitku učenika, naprotiv, ometa ovaj razvoj, degradirajući sposobnost učenika zbog gradiva koje bi odgovaralo samo mladim učenicima.

Navedimo takođe program analitičke geometrije za srednje škole, koji bi se mogao pravdati samo ciljem pripreme učenika za prirodno-matematički fakultet i više tehničke škole, a ne u svrhu opšteg obrazovanja. Program hemije je suviše opterećen. Međutim, nažalost, srednja škola nema infinitezimalni račun i zato mora da služi samo za opšte obrazovanje a ne za specijalne pripreme u specijalne više škole. Program fizike nije koordiniran sa predavanjem matematike.

Svi ovi nedostaci moraju biti uklonjeni radi borbe protiv formalizma u predavanju a pod parolom „nauka narodu”. Prema tome, novi program mora upoznati učenike srednje škole sa velikim pronalascima ne samo geometrije Dekarta nego i Lajbnica i Njutna u oblasti infinitezimalnog računa, koji su potpuno promenili oblik ljudske kulture. Prerađujući nastavne programe i oslobađajući ih od navedenih nedostataka i pojava formalizma, naći ćemo mogućnosti i vremena za uvođenje i predavanja astronomije i osnova infinitezimalnog računa, što bi najbolje uticalo na razvitak opšteg obrazovanja naprednog člana modernog društva.

## REFERAT

### O NASTAVI MATEMATIKE, FIZIKE I ASTRONOMIJE NA UNIVERZITETIMA I VISOKIM ŠKOLAMA

(Ovaj referat je pročitao 11.XI.1949 dr. Dragoslav Mitrović, prof. Univerziteta u Skoplju, a sastavili su ga na osnovu prikupljenog materijala: P. Savić — Beograd, M. Radojčić — Beograd, D. Mihailović — Beograd, V. Dajović — Beograd, B. Ševarlić — Beograd, I. Atanasijević — Beograd i I. Bandić — Beograd).

#### NASTAVA MATEMATIKE

Pobedom narodne revolucije u našoj zemlji otvorena je nova epoha u razvitku kulture naših naroda. Ona je korenito i bitno izmenila društvene odnose i uopšte život u našoj zemlji, što je dalo materijalne uslove i potsticaj širokom razmahu na svim poljima kulturnog i naučnog stvaranja. U uslovima socijalističke izgradnje naše zemlje naučni i prosvetni radnici stekli su materijalne mogućnosti daleko veće nego što su kadri da ih iskoriste. Od stare Jugoslavije ostao nam je u nasleđe neplanski rad u nastavi na visokim školama, te je pitanje sređivanja tih naših škola — nastave, udžbenika i metodike rada, izgrađivanje novog nastavnog i naučnog kadra najneposredniji naš zadatak.

Razumljivo je da su novi uslovi društvenog života naših naroda iziskivali preorijentaciju i u organizovanju rada viših škola, kako bi se s jedne strane, u tome radu iskoristile tekovine savremene nauke i metodika nastave, a s druge strane, taj rad doveo u sklad sa potrebama obrazovanja visoko kvalifikovanih stručnjaka kakvi su potrebni za socijalističku izgradnju naše zemlje.

Od oslobođenja do danas u tome cilju su stvarani novi planovi i programi koji su oprobani i razrađivani u praksi. Međutim, možemo odlučno reći da oni još nisu prilagođeni svim zahtevima, koji se pred više škole postavljaju.

Naš kongres je forum stručnjaka, koji je pozvan da pretrese i pitanje organizovanja i uzdizanja nastave matematike, fizike i astronomije na univerzitetima, pedagoškim školama i visokim školama i na taj način, sa svoje strane, pruži svoj doprinos u izgrađivanju socijalističkog stila rada, u poboljšanju kvaliteta i određivanju sadržine ove nastave.

Nije potrebno naročito naglašavati od kolike je važnosti taj zadatak, koji se pred nas sve postavlja.

Preći ćemo najpre na pitanja nastave matematike. Poznato je da matematika obuhvata znatan broj disciplina sa vrlo velikom primenom, a matematički metod obuhvata još širi krug naučnih disciplina među kojima ima i takvih koje nisu objedinjene u matematici.

Predmet matematike su količinski odnosi i prostorni oblici realnog sveta u svojoj njihovoj opštosti. To su uopšte i osnovne kategorije koje odlučno ulaze u sve procese. Zato je i proučavanje ma kog materijalnog procesa u ovoj ili onoj meri neizbežno povezano i sa proučavanjem količinskih odnosa i prostornih oblika, pa prema tome, i sa primenom matematičkog metoda. Čak i najsloženiji oblici kretanja, kao, na primer društvene pojave, ne mogu se proučavati bez iskorišćavanja najprostijih matematičkih pojmova i operacija: apsolutne i relativne količine, sabiranja, i oduzimanja, proporcija itd. I stoga zadatak stvaranja programa i nastave matematike ima dalekosežnu važnost ne samo u obrazovanju stručnjaka čija je struka ili samo matematika ili je na ovaj ili onaj način u vezi sa matematikom, već i o načinu srednjoškolskog vaspitanja.

Mi ćemo ovde pitanje plana i programa nastave matematike razmotriti prvo na prirodno-matematičkim, odnosno filozofskim fakultetima a zatim na pedagoškim školama, tehničkim fakultetima i ostalim fakultetima na kojima se matematika predaje.

Nesumnjivo je, da je stvaranje programa i plana nastave matematike na prirodno-matematičkim, odnosno filozofskim fakultetima, veoma složen posao, jer ti fakulteti treba i da formiraju nastavnike matematike u srednjim školama, i da pripremaju naučni podmladak, i da obrazuju stručnjake za pojedine oblasti praktične matematike kakvi su neophodno potrebni za socijalističku izgradnju naše zemlje.

Kakvi su planovi i programi danas na prirodno-matematičkim, odnosno filozofskim fakultetima u našoj zemlji?

Na primer, na prirodno-matematičkim fakultetima u Beogradu i Zagrebu planovi su u mnogome slični. Kursevi se uglavnom dele na osnovne kurseve, koji se predaju u prvim dvema godinama (algebra, analitička geometrija, osnovi više matematike, diferencijalni i integralni račun, diferencijalne jednačine, nacrtna geometrija), i na više kurseve (teorija funkcija, viša geometrija, diferencijalne jednačine), koji se predaju u I i III godini. Dok je na beogradskom prirodno-matematičkom fakultetu obimniji kurs iz parcijalnih jednačina i teorije funkcija, dotle je na prirodoslovnom fakultetu u Zagrebu kurs iz algebre potpuniji i savremeniji, a teoriji skupova pridaje se osobita važnost. Za razliku od beogradskog prirodno-matematičkog fakulteta, na prirodoslovnom fakultetu u Zagrebu kurs nacrtne geometrije je znatno obimniji i viši, a sem toga predaju se kursevi iz računa verovatnoće i statistike, koji se u Beogradu još ne predaju. Posle rata u Zagrebu se pristupalo i specijalnim predavanjima iz teorije skupova i nastoji se da se tim putem ide i dalje, sa osobitim obzirom na dva aktuelna matematička područja, naime: parcijalno uređene skupove i teoriju operatora u užem smislu. U tradiciji je prirodoslovnog fakulteta zagrebačkog sveučilišta da se nacrtnoj geometriji poklanja dosta poštovanje. Pre je postojala i samostalna matematička grupa studija za nacrtnu geometriju, a ta kombinacija postoji i danas, jer se fakultet deli na otkose, te u II i III godini studija student matematike stoji pred izborom da upisuje bilo nacrtnu geometriju bilo astronomiju bilo teorisku fiziku. Na prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu pre kursa više geometrije (koji se predaje u III godini) postoji u prvim dvema godinama i kurs elementi geometrije, a u četvrtoj godini student može birati ili višu geometriju, ili teoriju funkcija, ili obične i parcijalne diferencijalne jednačine. Što se tiče sadržaja i načina obrade pojedinih kurseva, oni se kako na beogradskom prirodno-matematičkom

fakultetu tako i na zagrebačkom prirodoslovnom fakultetu nisu mnogo izmenili od pre rata, izuzev što su u Beogradu uvedena dva nova kursa: elementi geometrije i viša geometrija.

Koji su glavni nedostaci nastave na našim prirodno-matematičkim odnosno filozofskim fakultetima?

Na fakultetima se težilo i teži da se predaje takozvana visoka nauka bez obzira i na potrebe nastave matematike u srednjoj školi. Nije se praktikovalo, a ni sada se to ne čini da se uspostavi koordinacija nastave na univerzitetu sa nastavom u srednjoj školi kako u cilju da se premesti još između srednje škole i fakulteta, tako isto i u pogledu uticaja fakultetske nastave na sadržaj, oblik i kvalitet srednjoškolske nastave. Ne samo za naše prirodno-matematičke fakultete već i za slične fakultete u drugim zemljama karakteristično je da taj jaz između kursa matematike u srednjoj školi i već prvih osnovnih kurseva na univerzitetu jeste jedan od glavnih uzroka što je broj svršenih studenata matematike u poređenju sa brojem upisanih studenata iste grupe, nesrazmerno mali. Tako, na primer na prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu od oslobođenja do danas otpalo je u prvim dvema godinama studija oko 85% od upisanih studenata, a ista pojava bila je i pre rata. Međutim, ne smemo zaboraviti ni veoma važnu činjenicu da je tendencija nastave na matematičkim grupama da studente upozna sa pojedinim matematičkim disciplinama a da se pritom ne prilagođava i zahtevima profesionalnog obrazovanja nastavnika srednjih škola, ostavila i ostavlja veoma štetne posledice u znanju svršenih učenika srednjih škola. Takav odnos nastave na fakultetima prema nastavi matematike u srednjoj školi onemogućuje da se srednjoškolski kurs daje u svetlosti razvitka savremene matematike, razume se imajući pritom u vidu i opšte methodske i pedagoške principe u vezi sa uzrastom učenika.

Pred nas se postavlja zadatak, da i mi doprinesemo da se izmeni postojeće stanje stvari, tj. veća ili manja izolovanost i nepovezanost srednjoškolskog kursa matematike sa kursevima matematike na višim školama, koja stvara štetan diskontinuitet u nastavi. Prema tome, prvo pitanje je pitanje programa i ono nameće i nastavi na višim školama da i sa svoje strane svoj program naročito u prvim semestrima sadržajno prilagodi tako da omogući kontinuitet nastave. Ovde nećemo nabrajati sve pojedine stavove i pojmove koje u srednjoj školi niko ne tumači a na višim školama se smatra da su slušaocima poznati. Primera radi, pomenućemo samo kombinatoriku, koja se u srednjoj školi ne predaje, a na univerzitetu se nevezano, samo kad se ukaže potreba, eventualno objašnjavaju pojedini pojmovi. Jasno je da se na tome ne sme ostiti i da u univerzitetskom kursu treba uzeti u obzir i kombinatoriku. Pomenućemo još i činjenicu da se terminologija u srednjoškolskom kursu mora dovesti u potpuni sklad sa terminologijom univerzitetskih kurseva.

Drugo pitanje — nepotpuno ostvarenje i postojećeg nominalnog plana srednje škole. Ne ulazeći u razmatranje ovog pitanja u celini, moramo ipak podvući da nastava na našim školama polazi od toga da slušaoci prvog semestra solidno poznaju srednjoškolski program i da su im jasni matematički pojmovi koje su učili u srednjoj školi, što nameće obavezu nastave u srednjoj školi da svoj zadatak izvrši u potpunosti.

Treće pitanje je formalizam nastave srednjoškolske matematike i njena izolovanost od problema u fizici, što umanjuje ulogu matematike i umrtvljuje nastavu.

Najzad, jasno je da se način predavanja na univerzitetu mora razlikovati od načina predavanja u srednjoj školi, ali van svake sumnje je takođe i to da kao na univerzitetu, i metodika nastave u srednjoj školi mora imati cilj da se učenici postepeno navikavaju na samostalan rad, kako bi se, pored drugih koristi, postiglo i to da se ublaži veliki skok u metodskoj obradi kursa pri prelazu na univerzitet. S druge strane i način prilaganja obradi univerzitetskih kurseva koji se predaju u I i II semestru treba sa svoje strane da olakša prelaz slušalaca na nov način rada.

U dosadašnjim programima matematike na prirodno-matematičkim fakultetima malo se vodilo računa o stručnom obrazovanju budućih profesora srednjih škola, tj. diplomirani student matematike malo može da dovede u vezu one kurseve, koje je proučavao na fakultetu sa srednjoškolskim kursom matematike koji treba da predaje. Zbog toga se najčešće dešava da on nastavlja staru tradicionalnu nastavu sa svim njenim nedostacima i bez veze sa savremenim naučnim i pedagoškim shvatanjem. Zato je neophodno na prirodno-matematičke fakultete uvesti za studente III i IV godine kurs takozvane elementarne matematike, ili bolje reći srednjoškolski kurs matematike, sa stanovišta savremenog stanja matematike. Na taj način bi se jedino efektivno mogla koordinirati nastava matematike na višim školama sa nastavom matematike u srednjim školama, jer bi samo tada mogli nastavnici, izvodeći srednjoškolski kurs matematike, imati jasnu perspektivu nastave i samo bi tada mogli koristiti u svom radu kurseve koje su slušali na fakultetu.

Ovaj kurs razume se ne bi bio završna etapa u razvitku profesionalne i stručne spreme budućih nastavnika, već samo solidna baza i putokaz za njegov dalji razvitak. A forme budućeg organizovanog regularnog uzdizanja profesora, tj. teoriska i praktična priprema i uzdizanje profesora je jedan problem koji se ovde danas pred nas postavlja. Ova problem je bio na međunarodnim kongresima matematičara od 1897 god. na dnevnom redu. Tako i na internacionalnom kongresu matematičara i Zürichu dao je matematičar Gino Loria jedan opšti izveštaj kako se pristupa rešavanju toga problema u velikom broju zemalja Evrope i Amerike. Ali ni tada nisu doneseni određeni zaključci, već se samo konstatovalo stanje u pojedinim zemljama u vezi sa rešavanjem toga problema. Planskom prihvatanju rešavanja tog problema može se pristupiti u jednoj socijalističkoj zemlji.

Pored kursa elementarne matematike sa stanovišta savremene matematike jedan od glavnih nedostataka plana matematičke grupe prirodno-matematičkog fakulteta je nepostojanje kursa istorije razvitka matematike, koji bi student matematike trebalo da sluša u III i IV godini, a koji je neophodan za sticanje matematičke kulture. Upoznavanje učenika u srednjoj školi sa karakterističnim razvitkom matematike u različitim epohama — kratka predavanja iz istorije, pojedinih pitanja aritmetike, algebre, geometrije i trigonometrije, — bude interes učenika za matematiku, šire njegov vidik i opštu kulturu i oživljavaju predavanja. Za takav rad u srednjoj školi potrebno je da sam nastavnik poznaje istoriju razvitka matematike, što bi mu u toku studija upotpunilo sliku i pregled matematike uopšte. Ističući rešavanje problema koordinacije srednjoškolske matematike i nastave matematike na prirodno-matematičkim fakultetima, nismo hteli da ostavimo u pozadini izgrađivanje savremenih kurseva pojedinih matematičkih disciplina koje se predaju ili zasada još nisu uvedene.

Iako su u našoj zemlji još od kraja prošlog veka postojali prilično razvijeni kursevi iz pojedinih disciplina, na pr. kursevi naših velikih starijih matematičara Mihaila Petrovića, Vladimira Varićaka, kao i kurs koji još i sada drži prof. Josip Plemelj, ipak je društveni poredak u staroj Jugoslaviji uslovljavao spor razvitak uzdizanja matematičke nastave, kočio i onemogućavao kompletiranje univerzitetskog programa savremenim oblastima matematike (teorije mnoštava (osim u Zagrebu), teoriji grupa, uvoda u topologiju, itd.), i nije davao razmaha stvaranjem novih naučnih kadrova i većeg broja kvalifikovanih nastavnika matematike na univerzitetu i visokim školama. Moramo naglasiti da i danas kad postoje mogućnosti da se u univerzitetskoj nastavi obuhvate savremene oblasti matematike, ipak ima još izvestan broj arhaičnih kurseva, koji su iza savremenog razvitka matematike zaostali po 30 godina, pa i po pola stoleća. Zato se kao neposredan zadatak univerzitetske nastave nameće ujednačavanje nivoa svih kurseva matematičkih disciplina i njihova korodinacija, kao i izbegavanje veštačkog cepkanja pojedinih disciplina u više predmeta.

Od ogromne važnosti je da univerzitetska nastava vodi računa o zadatku stvaranja naučnog podmlatka i stručnjaka za pojedine oblasti matematike. Pitanje formiranja naučnih i predavačkih kadrova postavlja se danas kao državni i politički zadatak, kome se u kapitalističkoj Jugoslaviji, i da se htelo, nije moglo a nije ni želelo pristupiti. Formiranje naučnog podmlatka i dovođenje nastavnika na univerzitet zavisilo je vrlo često samo od naklonjenosti pojedinih profesora i volje da ih prihvati.

U našoj socijalističkoj zemlji danas se vrednost jednog naučnog radnika ceni po kvalitetu njegovog naučnog stvaralaštva u punom smislu te reči: davanje naučnih radova, organizacija naučnog rada, doprinos toga socijalističkoj izgradnji naše zemlje i iskreno prihvatanje podmlatka na putu njegovog naučnog uzdizanja i stvaranja. Zato treba plan univerzitetske nastave izraditi tako, da on obuhvati niz specijalnih kurseva koji bi pomogli studentima da se opredele za jednu oblast matematike, kako bi još u toku studija mogli da steknu poznavanje osnova izabrane matematičke discipline, što bi, nesumnjivo, bilo od veoma velike koristi i doprinelo bržem stvaranju naučnog podmlatka.

Izvršenje prethodnog zadatka vezano je i sa poboljšanjem kvaliteta nastavnog procesa: idejno uzdizanje kurseva, dublje naučne razrade pitanja metodike predavanja matematike na prirodno-matematičkim fakultetima. Ovaj rad na stvaranju naučne metodike katedara matematike ne treba samo da bude lozinka, već stvarni naučni sistem, jer pitanja metodike baziraju se na dubokim naučnim ispitivanjima problematike univerzitetske nastave. Jedino tako neće postojati onako dubok jaz između savremenog stanja nauke i odgovarajućih kurseva na univerzitetu. Do sada na našim prirodno-matematičkim fakultetima uglavnom su predavani kursevi iz algebre, analize i geometrije, tj. teoriske matematike.

Međutim, postavlja se pitanje veze tih kurseva sa praksom, tj. njihovo povezivanje sa tehnikom i prirodnim naukama, jer nerazdvojna veza između matematike s jedne strane i prirodnih nauka, tehnike, celog razvitka proizvodnih snaga s druge strane, jeste pokretač razvitka matematike.

Ali primena teoriske matematike u praksi ne vrši se uvek neposredno, već posredstvom praktične matematike, koja dobija u obliku

konkretnih problema, zadatke od tehnike i prirodnih nauka. Zato praktična matematika ima svoju posebnu metodiku prilagođavajući teorisku matematiku za rešavanje tih problema.

Danas, kad praktična matematika, naročito pojedine njene oblasti, kao na pr. statistika, postaje neophodno oruđe u uzdizanju socijalističke privrede, treba posvetiti pažnju pitanju uvođenja sledećih kurseva: interpolacija, približno računanje; približno rešavanje diferencijalnih jednačina, praktična geometrija, nomografija, matematički metodi u fizici, račun verovatnoće, statistika itd. Za rešavanje svih ovih zadataka pred kojima se nalaze naši prirodno-matematički fakulteti potrebno je:

1) prihvatiti se izgrađivanja i nastavnog i naučnog podmlatka, kako za matematičke discipline koje se predaju tako i za one koje se još nisu predavale, a uvođenje istih se nameće kao neophodna potreba;

2) reorganizovati strukturu programa matematike na prirodno-matematičkim fakultetima u duhu primedaba navedenih u ovom referatu;

3) posvetiti pažnju uzdizanju metodike univerzitetske nastave gledajući u povezivanju učenja i naučnog rada studenata ostvarenje određenog pedagoškog principa, negovanje stvaralačkog odnosa prema radu, što je karakteristično za razvitak socijalističkog čoveka;

4) stvoriti udžbenike i ostalu literaturu visokog kvaliteta, tog važnog uslova za uzdizanje i uspeh univerzitetske nastave.

Prelaz na plansku privredu i izgradnju socijalizma u našoj zemlji postavlja i našim tehničkim velikim školama vrlo velike i ozbiljne zadatke. Ovi se sastoje u prvom redu u pružanju našoj privredi potrebnog broja visokokvalifikovanih stručnih kadrova, drugim rečima u pojačanom nastojanju i radu na podizanju naučnih kvalifikacija naše tehničke inteligencije.

Nastavi matematike pripada izuzetno važno mesto u planu naših velikih tehničkih škola. Ova treba da razvije kod budućeg inženjera matematičko mišljenje i rezonovanje, pruži mu potreban matematički aparat za izučavanje i obradu stručnih — tehničkih predmeta i osposobi ga da se samostalno može služiti specijalnom matematičkom literaturom u cilju proučavanja i teorijske obrade tehničkih problema.

Opšta matematička kultura koju treba da poseduje naš socijalistički inženjer usko je povezana i uslovljena dostignućima savremene tehnike. Stoga se nastava matematike na tehničkim velikim školama mora usmeravati tako da naši kadrovi koje oni izgrađuju budu osposobljeni da ovladaju savremenu tehniku, i ovu stave u službu naše socijalističke izgradnje. S druge strane, na velikim tehničkim školama nastava matematike će našim kadrovima dati solidne osnove i pružiti jako oruđe u struci pod uslovom da nastava stručnih tehničkih predmeta bude na onom nivou, koje postavlja savremena tehnika. Ukoliko nastava iz tehničkih disciplina ide u korak sa savremenom tehnikom, utoliko će i nastava matematike dobijati svoj puni i veći smisao, studenti će shvatiti značaj njenog izučavanja u svojoj struci i ozbiljno se odnositi prema njenom savlađivanju. Vaspitna i praktična vrednost matematike biće znatno smanjena, ako je nastava iz stručnih predmeta ispod nivoa na kome se savremena tehnika nalazi. Uopšte, nivo i kvalitet nastave matematike na tehničkim visokim školama treba da budu takvi da olakšaju i ubrzaju podizanje opšteg nivoa ovih škola.

Nastavni planovi i programi matematike na tehničkim velikim školama, odnosno fakultetima, u pojedinim republikama sastavljeni su

na osnovu okvirnog plana, koji je dao Komitet za škole i nauke Vlade FNRJ 1946 god. No i u tim okvirima planovi pojedinih republika razlikuju se među sobom, i to kako u pogledu broja časova predavanja i vežbi, tako i po broju časova koji se uklapaju u opšti kurs matematike.

Primeru radi načinimo poređenje između plana na Tehničkoj velikoj školi u Beogradu i Tehničkom fakultetu sveučilišta u Zagrebu. Na Tehničkoj velikoj školi u Beogradu predviđena su dva kursa. Prvi se odnosi na arhitektonski fakultet: prelazi se u prva dva semestra i to u prvom sa 3 časa predavanja i 2 časa vežbanja, a u drugom sa 2 časa predavanja i 2 časa vežbanja nedeljno. Svi ostali fakulteti imaju prva dva semestra isti program koji se prelazi u prvom semestru sa 6 časova predavanja i 2 časa vežbanja nedeljno, a drugom sa 4 časa predavanja i 2 časa vežbanja nedeljno. Tehnološki fakultet i Geološki osek Rudarskog fakulteta time završavaju studiranje matematike. Građevinski, Mašinski, Elektrotehnički fakultet i Rudarski osek Rudarskog fakulteta nastavljaju studiranje matematike i u drugoj godini studija sa 4 časa predavanja i 2 časa vežbanja nedeljno — po zajedničkom programu.

Na Tehničkom fakultetu u Zagrebu do početka ove školske godine matematika se predavala u dva kursa: prvi — veliki za slušaoce Građevinskog, Geodetskog, Strojarskog, Elektrotehničkog, Brodograđevnog i Rudarskog oteka (sa 6 — 2 i 4 — 2 u prvoj i 3 — 3 i 3 — 3 u drugoj godini). Drugi — mali kurs, koji traje jednu godinu za hemičare (sa 4 — 4 i 4 — 4 časova) i arhitekta (4 — 2 i 2 — 2). Na početku ove godine izmenjen je plan velikog kursa (3 — 3 i 4 — 4 časova na prvoj i 3 — 3 i 0 — 0 na drugoj godini), uveden je u I godini kurs „Vektorski račun i analitička geometrija” sa 2 — 2 časa u zimskom semestru i nomografija sa 1 — 1 u letnjem. Privremeno ove školske godine matematika se predaje sa 5 — 4 u zimskom i 2 — 2 u letnjem semestru za studente Geodetskog oteka. Sem toga, na ovom oteku je uveden kao obavezni predmet praktična matematika, koja obuhvata numerička računanja, ravnu i sfernu trigonometriju, kao i računanje s tablicama. Ovaj je kurs preporučeni i za ostale oteke i dosad je predavan u prvoj godini sa 2 — 1 i 2 — 3, a u drugoj godini sa 1 — 2 i 1 — 2 časa. Od početka ove školske godine on se predaje u prvoj godini sa 1 — 2 i 1 — 2 časa nedeljno.

Iz učinjenog poređenja može se zaključiti da postoje manja ili veća odstupanja u nastavnim planovima, što je u prvom redu posledica onih specifičnih uslova pod kojima su živele i razvijale se ove škole, pa time i uslova pod kojima su se izgrađivale i razvijale i njihovi nastavni planovi.

U uslovima izgradnje socijalizma tehnički fakulteti su ili već prerasli u tehničke velike škole (na pr. u Beogradu) ili se nalaze pred neposrednim prerastanjem fakulteta u tehničke velike škole (na pr. u Zagrebu, Ljubljani). Sem toga otvaraju se novi tehnički fakulteti (Skoplje, Sarajevo).

S ovim u vezi, i obzirom na profil stručnjaka kakvog treba da izgrade tehničke velike škole za potrebe naše privrede, naš Kongres treba da se pozabavi u prvom redu pitanjem nastavnih planova i programa matematike i pitanjem karaktera kurseva matematike koji na ovim školama dolaze u obzir.

Polazeći od činjenice da nastava matematike na tehničkim velikim školama treba da bude opšte metodična, da njen nivo treba da bude visok i da ga stalno treba podizati, osnovno pitanje koje se odnosi na nastavne planove matematike bilo bi da li ovi planovi treba da budu jedin-



stveni za sve fakultete tehničkih velikih škola ili, možda, treba diferencirati saobrazno izvesnim specifičnim potrebama pojedinih fakulteta, čime bi se kroz odgovarajuće nastavne programe ova specifikacija realizovala kroz samu nastavu. Možda bi s obzirom na potrebu izlaganja savremenih matematičkih metoda i fuzioniranje kursa geometrije i više analize bilo potrebno predvideti jedinstven plan i program za sve fakultete, dajući možda onima sa jednogodišnjim trajanjem nešto povećan broj časova predavanja, ili bi se diferencirali kako planovi tako i nastavni programi za svaki pojedini fakultet odnosno otek. Najzad, ako bi se stalo na stanovište o potrebi stvaranja jedinstvenog plana i programa za sve fakultete jedne škole, treba s ovim u vezi prodiskutovati i pitanje uvođenja fakultativnih i obaveznih kurseva, koji imaju za bazu osnovni kurs više matematike, no čiji bi programi bili izraz onih specijalnih potreba koje mogu imati pojedini fakulteti. Tako na pr. na Tehničkoj velikoj školi u Beogradu radi se po jedinstvenim nastavnim planovima i programima (za svaku godinu) na svim fakultetima izuzev arhitektonskog. Na Tehničkom fakultetu u Zagrebu držali su se specijalni kursevi za naprednije studente iz vektorske analize  $2 - 1$ , konformnog preslikavanja  $2 - 1$  i parcijalnih diferencijalnih jednačina  $2 - 1$  čas. Dalje, potrebno je posebno posmatrati pitanje planiranja broja časova na onim fakultetima na kojima osnovni kurs ima trajanje od jedne godine i dati odgovarajuće predloge za eventualno povećanje broja časova s obzirom na potrebu neophodnih dopuna i zaokrugljivanja kursa (na pr. na Hemiskotehnoškom fakultetu, Geološkom oteku Rudarskog fakulteta ili, perspektivno gledajući dalje razvoj pojedinih fakulteta tehničkih velikih škola i na Arhitektonskom fakultetu.

Posebno mesto zauzima uvođenje praktične matematike, koja postoji na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a na ostalim (na pr. u Beogradu) predviđena je ali se nastava iz nje ne izvodi. Problemi nastave praktične matematike, njeno mesto u nastavnom planu njen sadržaj — treba isto tako uzeti u obzir u diskusiji po pitanjima nastavnih planova i programa na tehničkim visokim školama.

Iskustvo je pokazalo da je predviđeni broj časova vežbi nedovoljan i da bi ga trebalo povećati od 2 na 3 nedeljno i to u oba dela osnovnog kursa. Ovo je neophodno iz razloga: 1) što obiman teoriski materijal sa predavanja treba solidno preraditi na praktičnim primerima i 2) što se naše tehničke velike škole naglo razvijaju, i to kako po broju fakulteta tako i po broju studenata, te raspoloživi pomoćni nastavni kadar — asistenti izvode vežbe sa brojno velikim grupama studenata, čime se efekt ovih vežbi znatno smanjuje.

Sadržina kursa više matematike na tehničkim velikim školama treba da se ogleda u nastavnom programu, a realizuje kroz sam nastavni proces. Kao što je napred naglašeno, nastava osnovnog kursa matematike treba da se bazira na programu fuzionirane materije geometrije i matematičke analize što, naravno ne isključuje mogućnost varijante potpunijeg kraćeg kursa. U svakom slučaju ovladavanje osnovnim pojmovima sadržanim u ovom kursu i metodama ovih disciplina pretstavlja neophodnu osnovu i potrebu inženjera bilo koje specijalnosti.

Pitanje nivoa nastave matematike treba rešavati u vezi sa ulogom koju matematika igra u razvitku savremene tehnike. Važno je da se kroz nastavu kurs predavanja ne orijentiše na pretvaranje ovih u pružanju gotovih recepata za rešenje ovog ili onog tehničkog problema. Pojave i

tendencije u nastavu matematike u TVŠ usmerene na uvlačenje formalnog računa i transformacija, na „uprošćavanje” i nedovoljno strogo izlaganje fundamentalnih pojmova, unose nesklad između idejne sadržine kursa matematike na ovim školama i ideja matematičke analize. Preciznost i tačnost u davanju matematičkih pojmova ne znači da osnovni kurs treba izgrađivati na bazi teorije mnoštava. Ostajući u okvirima materije matematičke analize može se kroz samu nastavu i ne ulaziti u sve detalje, mogu se ispustiti neki dokazi ili se ograničiti na samoj ideji dokaza, može se koristiti geometrijskim interpretacijama itd.; ali pri svemu tom se osnovne ideje matematičke analize, funkcionalnost, neprekidnost, limitativnost, konvergencija redova, najprostiji dokazi egzistencije moraju izlagati potpuno strogo.

Pri ovome se kod formulacije ciljeva matematike na tehničkim velikim školama radi u osnovi na tome da se matematika smatra opšte naučnom, a ne opšte tehničkom disciplinom i da se nastava prema tome ima razvijati na bazi savremenih naučnih rezultata, pri čemu stupanj apstrakcije treba da omogući studentima TVŠ ne samo proučavanje primenjenih nauka, koje koriste matematičari, već da da podlogu za dalje proučavanje strane literature.

Mreža kurseva kroz koju bi se dopunjavao osnovni kurs više matematike i koji bi neposredno koristili studentima jedne grane tehnike usklađivali bi se prema ovom poslednjem, a njihova sadržina bila određena karakterom odgovarajućeg fakulteta odnosno oteka. Na ovim kursovima obrađivali bi se na pr. nomografija, teorija funkcija kompleksne promenljive, vektorska analiza, teorija grešaka itd. Isto tako moglo bi se proučiti i pitanje fakultativnih kurseva (na pr. iz teorije Furijeovih redova, diferencijalnih jednačina matematičke fizike) čiji bi cilj bio privlačenje studenata na samostalno izučavanje konkretnih tehničkih problema.

Pitanje realizacije odabranog stanovišta u pogledu postavljenih ciljeva nastave matematike na TVŠ sadrži jedan niz pitanja kojima se pored fakultetskih saveta i nastavnih komisija moraju u prvom redu baviti katedre matematike. Značaj ovih pitanja je utoliko veći što se na našim TVŠ danas nalazi veliki broj studenata na I i II godini i što od njihovog uspeha u matematici zavisi umnogome da li će naša privreda na vreme i u potpunom broju dobiti visoko kvalifikovane stručnjake.

Prvo od pitanja bilo bi prihvatanje studenata I godine TVŠ posećivanjem pune pažnje njihovom uvođenju u rad. Činjenica je da je dosadašnja praksa na kolokvijumima iz elementarne matematike, kao i na prijemnim ispitima utvrdila nedovoljnu pripremu svršenih srednjoškolaca na studije na TVŠ, tako na pr. na TVŠ u Beogradu je prvi kolokvijum iz elementarne matematike u februaru mesecu ove godine položilo 20 studenata, a u septembru ih je bio priličan broj sa nepoloženim kolokvijom. Na istoj školi početkom ove školske godine prijavila su se 933 studenta. Od njih 100 nije izašlo na prijemni ispit, a od preostalih 850, koji su na ispit došli, palo je preko 50%. Uzme li se u obzir da je planom upisa broj studenata predviđen za prijem na ovu školu iznosio 1400, vidi se da je ovaj plan ispunjen sa nešto preko 30%. Ali taj nedostatak iako je posledica objektivnih činilaca u samoj nastavi srednje škole, ne razrešuje samu TVŠ da se ovim pitanjem ozbiljno pozabavi. Baš na ovome pitanju pojačan rad katedara matematike i svakog pojedinog nastavnika i asistenta treba da bude usmeren na poduhvatanje ovog problema

u celini, na prihvatanje mladih studenata i na paralelno odstranjivanje onih praznina koje su konstatovane, no preko kojih se ne može i ne treba jednostavno preći. S ovim u vezi jedan naučnik i pedagog je rekao:

„Ima dve vrste mišljenja u vezi sa organizacijom pedagoškog procesa:

1) Student I godine — to je, iskreno rečeno učenik 9 razreda, na njega se ne sme odmah poleteti kao na gotovog studenta. On nije navikao da guta velike porcije teorije i ne ume istovremeno da radi na nekoliko novih pojmova; ne ume da čita knjigu ni da radi samostalno, itd. Otuda potiče tendencija da se pedagoški proces na prvoj godini približi onom procesu, koji se sprovodi u srednjoj školi.

2) Student prve godine, to više nije srednjoškolac. On je došao na veliku školu da studira nauke. Ne treba mu stavljati naočnjake. Treba mu dati mogućnost da samostalno radi u pravcu koji je izabrao, ... i dalje:

„Ova gledišta se ne isključuju već dopunjuju stvarno, student raste na visokoj školi postepeno na više stadijume svoje delatnosti”.

Drugo pitanje kojim bi se imale baviti katedre matematike na TVŠ, bilo bi planirano realizovanje nastavnog programa. Ovo bi obuhvatilo sistematizovano raspoređenu materiju na raspoloživi broj časova, dakle vodilo računa o gustini njenog rasporeda; dalje, vodilo bi evidenciju i regulisalo koordiniranje predavanja na paralelnim grupama fakulteta i paralelnim kursevima, određivalo za svaku generaciju stil predavanja i time u celini regulisalo opšti nivo nastave; usklađujući nastavu tako da se prva predavanja izlažu pristupačnije a zatim postepeno pojača unutrašnji sadržaj gradiva koji se izlaže; dalje, radilo bi se na koordinaciji predavanja i vežbanja, na određivanju stila vežbanja i formi za njihovo što efikasnije izvođenje, vodeći računa o broju studenata i raspoloživom kadru pomoćnog nastavnog osoblja. Ovde bi došla i pitanja direktnog koordiniranja nastave matematike sa opštim i tehničkim predmetima. Pitanja saradnje sa studentskom organizacijom po pitanjima pomoći studentima u njihovom radu itd. Katedre matematike kao celine moraju se stalno baviti svim pobrojanim a i ostalim problemima i kontrolisati izvršenje svih postavljenih zadataka, jer — ponovo naglašavamo — proizvodnost TVŠ u celini umnogome zavisi od proizvodnosti koju pruža katedra matematike na ovim školama.

Pitanje literature udžbeničke i priručnika jeste jedan od vrlo značajnih faktora neophodnih za upotpunjavanje nastavnog procesa i uspešan individualan rad studenata. Pored postojećih udžbenika i domaće literature treba razmotriti i raditi na stvaranju i prevođenju matematičke literature visokog kvaliteta namenjene studentima tehnike i inženjerima. Pri ovome valja voditi računa da udžbenička literatura ne pretstavlja konglomerat lekcija, ili zbornik fragmentarno solidno obrađenih poglavlja iz osnovnog kursa, već da ona u celini svojim nivoom i sistematičnošću upotpunjava i rešava i problematiku nastave, čineći s ovom jednu skladnu celinu.

U vezi sa ostvarenim jedinstvom pedagoškog procesa stoji i vaspitna uloga nastave matematike u individualnom radu studenata. Prema rečima jednog matematičara - naučnika i pedagoga: „Dobro postavljena nastava ujedno je škola vaspitanja ako svojim nastavnicima podražavaju njihovi bivši vaspitanici u prvo vreme, dok izrade svoj stil rada. Kada student vidi pred sobom uvek pripremljenog nastavnika, korektnog u ophođenju, uvek gotovog da pomogne svojim objašnjavanjem, oni imaju

pred sobom uzore visokoga odnosa prema svojim obavezama i oni će se na te uzore ugledati. Kontrola nad radom, rad sa najboljim studentima, na individualnim zadacima vaspitavaju potrebni odnos prema radu, potrebu da se radi na sebi, želju da se postane boljim."

Činjenica je da je u našim uslovima regularna kontrola individualnog rada problem koji treba ozbiljno razmotriti s obzirom na veliki broj studenata na TVŠ. No koristeći vežbe, kolokvijume i druge pogodnije forme treba ići ka pojačavanju kontrole individualnog rada idući za tim da ove forme ne postanu kočnica u režimu studija, već sredstva za pravilno usmeravanje nastave i pružanje studentima efikasne pomoći. Pri tome katedri matematike treba i mogu da pruže potrebnu pomoć stručni odbori narodne omladine, a isto tako i demonstratori. Jedna od formi pomoći studentima bile bi i konsultacije, čija će stvarna korist i značaj sve više rasti u vezi sa sistematičnošću u individualnom radu samih studenata.

— — —

Za nastavu matematike na ekonomskim fakultetima karakteristična su znatna odstupanja u planovima i programima na školama pojedinih republika. Tako na pr. plan i program matematike na Ekonomskom fakulteta u Beogradu sastavljen je tako da se nastava sastoji iz elementarnih metoda. Referat o nastavi na ovom fakultetu predlaže produženje nastave još za dva semestra (sada se izvodi u prva 4) čime bi se postojeća materija mogla produbiti i uvesti nova, a daje i predlog za eventualni raspored ovog materijala.

Bitna razlika između plana i programa na Ekonomskom fakultetu u Beogradu i ekonomskim fakultetima u Zagrebu i Ljubljani jeste ta što poslednja dva fakulteta u plan dvogodišnjeg kursa matematike uvode osnove više matematike, račun verovatnoće sa osnovnim pojmovima matematičke statistike i to: fakultet u Zagrebu obe uvodi u trećem i četvrtom semestru, a u Ljubljani paralelno kroz sva 4 prva semestra. Kurs na prvoj godini fakulteta u Zagrebu je na elementarnom nivou s obzirom na to da svršeni gimnazisti ne raspolažu potrebnom predspremom, dok je gradivo II godine izabrano tako da može studentima služiti pri izučavanju ekonomskih nauka. S tim u vezi referat katedre matematike na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu podvlači sledeće:

„Prije rata odgovarajući potrebama tadanjeg društva na ekonomskim komercijalnim visokim školama prevladivao je komercijalni smer, svrha je škole bila da odgoji studente za saradnike u trgovačkim, bankovnim i osiguravajućim poduzećima, dok se manja važnost polagala na to da se dobiju u punom smislu reči ekonomisti. Zbog toga težišta matematske nastave prije rata bilo je u trgovačkoj i bankovnoj aritmetici. Danas, odgovarajući potrebama socijalističke države, naglašen je u nastavama na ekonomskim fakultetima ekonomski smjer i studenti treba, prvenstveno, da se upute u ekonomske zakone koji vladaju u društvu. Kao jedno od značajnih sredstava za shvatanje i proučavanje tih zakonitosti i njihovu kontrolu služi statistika. Studij ekonomskih nauka nije moguć bez poznavanja statističkih metoda", i dalje: „Poradi toga uvršteni su u gradivo II godine i osnovi više matematike, koji su potrebni zbog izučavanja i proširivanja naročito statističkih pojmova". Iz ovih potreba, kao i potreba aktuarske matematike uvedeni su osnovi računa verovatnoće. Referat sem toga podvlači potrebu još većeg produblivanja više mate-

matike perspektivno gledajući na formiranje statističkih oteka na ekonomskim fakultetima. Najzad ističe potrebe prilagođavanja programa matematike na ekonomskim tehnikumima s obzirom na smetnje koje proističu iz nedovoljne predpreme sa kojom svršeni učenici ovih tehnikuma dolaze.

Naš Kongres treba da uzme u analizu pitanje mogućnosti usklađivanja nastavnih planova i programa na svim ekonomskim fakultetima u našoj zemlji da više osvetli sadržinu nastavnih programa i s tim u vezi da se pozabavi i problemom metodike matematike na ovim fakultetima.

— — —

Na šumarskim fakultetima i farmaceutskim fakultetima uneti su u nastavni plan elementi više matematike potrebni za izučavanje stručnih predmeta na ovim fakultetima.

Na šumarskim fakultetima nastavni plan predviđa nastavu u prva dva semestra sa 4 — 2 i 3 — 3 časa nedeljno. Do oslobođenja na njemu nije postojao nastavni program, dok je sadašnji program, na pr. na Šumarskom fakultetu u Beogradu, izrađen prema zahtevima koje nastavi matematike postavlja nastava stručnih predmeta, mehanike, šumskih transportnih sredstava, dendrometrije, geodezije, uređenja bujica, itd.

Na Farmaceutskom fakultetu na pr. u Zagrebu program se posle oslobođenja menjao više puta. Nastavni plan koji je stupio na snagu početkom ove školske godine sadrži osnove više matematike sa po 2 — 2 časa nedeljno u I i II semestru. Kurs obuhvata elemente aritmetike, kao i bitne delove više matematike sa primenama u fizici, hemiji itd.

Diskusija po ovome referatu treba da pred Kongres iznese celokupnu problematiku nastave na poslednja dva fakulteta, ovu osvetli primerima iz iskustva kako ranije postojećih tako i novootvorenih fakulteta, kako bi zaključci Kongresa mogli biti što konkretniji i bliži onim potrebama koje ti fakulteti postavljaju nastavi više matematike.

#### PLAN I PROGRAM NASTAVE MATEMATIKE NA VIŠOJ PEDAGOŠKOJ ŠKOLI

Govoriti o problemima u vezi sa planom i programom za nastavu matematike u Višoj pedagoškoj školi biće moguće samo u tom slučaju, ako se prethodno odgovori na čitav niz pitanja u vezi sa ciljevima ove škole i sa realnim mogućnostima studenata da predloženi program zbilja usvoje.

Pokušaćemo, pre svega, da sa nekoliko reči definišemo *zadatak nastave matematike* na Višoj pedagoškoj školi.

a) Student matematike na Višoj pedagoškoj školi treba da se u toku svojih studija osposobi da s uspehom predaje matematiku i fiziku u progimnaziji i nižim razredima gimnazije.

b) On u toku studija mora proširiti svoj matematički vidokrug, što ustvari znači da se upozna i sa osnovama više matematike, kako bi prema gradivu koje će predavati u školi zauzeo jedan kritički stav, odnosno jedno više stanovište.

c) Uzevši, konačno, u obzir i jasno izraženu tendenciju naše prosvetne politike, da se svakom omogući usavršavanje do najvišeg stepena u struci kojoj se posvetio, zadatak nastave matematike na Višoj pedagoškoj školi sastoji se i u tome, da se studentu omogući da u toku svojih studija stekne solidnu osnovu za dalje usavršavanje u struci.

Da vidimo sada da li je dosadašnji plan i program rada tako sastavljen, da odgovara svim gore navedenim uslovima.

Pre svega moramo razlikovati predratni plan i program rada od privremenog programa po kome se radilo od 1946—1948 god., kao i projekta za najnoviji plan i program, koji je izrađen u Ministarstvu za nauku i kulturu FNRJ u junu 1949 god. Ovaj projekat je sastavila komisija predstavnika viših pedagoških škola u Beogradu, Zagrebu i Ljubljani.

*Predratni program* (reč je o programu po kojem se radilo na Višoj pedagoškoj školi u Beogradu) i način kako se on ostvarivao imao je krupnih nedostataka. To isto bi se moglo reći za nastavni plan po kome se radilo ne samo pre rata, nego i prve dve godine posle oslobođenja. Ovo su negativne strane toga programa:

1) Za prvu godinu studija predviđena je celokupna elementarna matematika. U tekstu programa je ova važna naučna oblast, međutim, praćena svega jednom lakonskom napomenom: „u okviru gradiva srednje škole”.

Ovako usko postavljeno i šturo formulisano uputstvo programa dozvoljavalo je, sasvim prirodno, i proizvoljna tumačenja. Nastavnik koji bi želeo da se striktno pridržava programa, bio bi primoran da se u svojim izlaganjima problema elementarne matematike zaista zadržava u „okviru srednje škole”. Takav rad bi, međutim, značio samo izgubljeno vreme i opadanje interesovanja kod studenata. — Student, koji se već opredelio za matematičke studije, traži da mu se već u prvoj godini pruži ako baš ne sasvim novo gradivo, a cno bar da mu se materijal, koji je upoznao u srednjoj školi, prikaže u novom, svestranijem i naučnijem obliku.

To znači da program prve godine može, istina, da ostane u okviru elementarne matematike, no ne sme da se svede na dosledno reprodukovanje već poznatih fakata, nego treba da predstavlja, s jedne strane reviziju principa elementarne matematike, a s druge strane proširivanje i produbljivanje toga gradiva sa gledišta čiste nauke.

Ova misao, međutim, ma koliko da je opravdana i sa naučnog i sa pedagoškog stanovišta, ne bi smela da ostane kao jedina direktiva za rad sa studentima prve godine. Njeno pravilno sprovođenje biće omogućeno tek jednim do detalja izrađenim programom, što je i urađeno na pomenutim sastancima u Ministarstvu za nauku i kulturu FNRJ.

2) Trebalo bi bezuslovno revidirati i onaj deo predratnog programa koji se odnosi na osnove više matematike i to kako u pogledu na izbor gradiva, tako i u pogledu na način kako je ova partija programa stilizovana.

U tom delu programa, između ostalog, nalazimo tek nabačenu ideju „osnovi diferencijalnog i integralnog računa”. Razumljivo je da i ovaj lakonski „naslov” ne kazuje ništa, upravo pruža široke mogućnosti za proizvoljna tumačenja i nepravilan izbor materijala za nastavu. U programima drugih visokih škola, kao na primer u programu matematike za Tehničku veliku školu, navedene su do detalja sve važnije partije više matematike, koje se bezuslovno moraju obraditi.

Da je potrebno to isto uraditi i u programu za više pedagoške škole, biće jasno svakome, ko je u stanju da sagleda nebrojene mogućnosti koje proističu iz nabačene fraze „diferencijalni i integralni račun”.

3) Naročitu pažnju zaslužuju ova dva stava dosadašnjeg programa: „Osnovi teorije brojeva i teoriska aritmetika”, kao i „naučne osnove geometrije”.

Kad je reč o „teoriji brojeva i teoriskoj aritmetici“, tu se, sasvim prirodno, moramo zapitati u kom cilju je ovo gradivo uneseno u program. Ne može se verovati da je cilj ove partije gradiva bio taj, da se studenti direktno upute u navedene oblasti strogo naučnog ispitivanja, jer se to ne traži ni od studenata na fakultetu, dok, s druge strane, upravo ove oblasti pretstavljaju, može se slobodno reći, jednu od najtežih i najsuvo-  
parnijih grana matematike. Ako je, pak, svrha bila ta, da se studenti upoznaju sa naučnim tretiranjem upravo onog materijala, koji će uglavnom predavati u srednjoj školi, onda su osnove tog naučnog gledišta mogli da upoznaju bilo u metodici matematičke nastave, bilo prilikom revizije principa elementarne aritmetike i algebre u prvoj godini studiranja.

Pod naslovom „naučne osnove geometrije“ predratni program obuhvatio je, uglavnom, razvoj deduktivne geometrije od Euklida do Hilberta, a naročito problem paralela (V postulat) i, s tim u vezi, osnovna pitanja neeuklidske geometrije (Boljai, Lobačevski). Koliko god da studiranje ovih osnovnih pitanja geometrije znače nesumnjivo proširenje matematičkog vidokruga studenata i upotpunjavanje njihovog znanja, isto toliko ne bi bilo potrebno da se ovom materijalu posvećuje nesrazmerno veliki deo vremena (ceo četvrti semestar). Ovo utoliko pre, što se glavni momenti razvoja deduktivne geometrije i pitanja aksomatike mogu vrlo spretno da uključe u program planimetrije i stereometrije.

Toliko o programu po kome se nekada radilo. Međutim, i nekadašnji plan za nastavu matematike na Višoj pedagoškoj školi imao je izvesnih nedostataka. Ovi se nedostaci ogledaju, pre svega, u nepravilnom odnosu broja časova posvećenih stručnim predmetima prema časovima koji su stavljeni na raspoloženje predmetima od opšteg značaja, pedagogiji, psihologiji, logici, metodici, itd. Dok je matematici dodeljen tek neznatan broj časova, apsolutno nedovoljan za temeljno prorađivanje propisanog gradiva, dotle su ostali predmeti obilovali u časovima. Tako se konačno i došlo do toga, da je svršeni student Više pedagoške škole bio odličan metodičar, no naučnu problematiku čak i školskog gradiva iz matematike nije dovoljno poznavao. Svakom školskom čoveku, a pogotovu nastavniku matematike biće, međutim, jasno, šta to znači matematičko obrazovanje učenika kad mu jedan dobar metodičar na vešt način servira pogrešno postavljene činjenice.

No ni sama nastava *metodike* nije se nekada odvijala bez zamerke pa bi i nekadašnji program ovog predmeta trebalo revidirati.

Da bi se student Više pedagoške škole izgradio u solidnog predavača u nižim razredima gimnazije, odnosno u progimnazijama, nesumnjivo jo potrebno da se temeljno upozna s osnovnim principima metodike matematičke nastave.

Metodika kao nastavni predmet i do sada se nalazila u okviru nastavnog plana. Ona, sasvim prirodno, treba i da ostane u tom planu, no bilo pi potrebno da se njen program u izvesnom smislu proširi.

Dosadašnja praksa je na mnogim primerima pokazala da svršeni student Više pedagoške škole, usled nestašice fakultetski obrazovanih nastavniku matematike, predaje i u višim razredima gimnazije, što znači da ga treba još dok je na studijama upoznati s elementima metodike i gradiva višeg tečaja. Ovo bi, uostalom, bilo potrebno i onda kada bi predavao isključivo u nižim razredima, jer bi samo na taj način znao da za-

uzme pravilan kritičan stav prema delikatnim problemima gradiva nižeg tečaja, što znači, drugim rečima, da bi se osposobio da postavi solidne osnove za rad u višem tečaju.

Predlog za reformu programa iz metodike matematičke nastave je, dakle, ovaj.

Da pored opštih principa metodike i specijalne metodike matematičke nastave u nižem tečaju, treba u program uneti i osnove metodike gradiva iz višeg tečaja.

Detalji tog novog programa, kao i eventualne izmene u planu, izlaze iz okvira ovog referata. Konkretno predloge u tom pogledu treba da podnesu stručni nastavnici metodike u saglasnosti sa nastavnicima matematike.

Sve u svemu, predratni plan i program, po kome se radilo i prvih godina posle oslobođenja, mogao bi se okarakterisati na ovaj način.

- a) nepravilan i neracionalan odnos časova kako između opštih i stručnih predmeta, tako i među pojedinim matematičkim disciplinama,
- b) nerealan izbor materijala koji je unesen u nastavni program,
- c) usko i nepotpuno postavljeno pitanje programa za metodiku matematičke nastave.

Pređimo, najzad, na pitanje novog plana i programa. U ovom što je rečeno u kritičnom osvrtu na nedostatke predratnog plana i programa, implicitno je dat odgovor na mnoga pitanja koja bismo sada mogli da postavimo. Držeći se osnovnih konstatacija ove kritike već je u *prelazni program za period od 1946—1948 god.* unesen čitav niz izmena i dopuna. Mora se, međutim, priznati da se prilikom donošenja tih reformi dosta lutalo. Pre svega, u to vreme nije bilo jednoobraznosti u programima viših pedagoških škola u pojedinim narodnim republikama, pa su u izvesnim partijama gradiva zapažena znatna odstupanja. Ovo se naročito odnosi na obim i izbor materijala za nastavu aritmetike, isto tako i kombinatorike, računa verovatnoće i sferne trigonometrije.

Drugo, u želji da se studentima viših pedagoških škola omogući dalje studiranje na prirodno-matematičkim fakultetima, u pojedine programe uneseno je i suviše monogo gradiva, naročito iz teorije vektora, racionalne mehanike i matematičke fizike. Iskustvo je, međutim, pokazalo da se za dve godine i sa materijalom kojim se raspolagalo, ovakav program nije mogao svršiti.

Treće, zbog velikih odstupanja u programima pojedinih viših pedagoških škola onemogućen je studentima prelazak iz jedne škole u drugu; ovo je naročito pogodilo vanredne studente, koji su često zbog službenih potreba menjali mesto službovanja, pa su morali da prelaze i na drugu višu pedagošku školu.

Ta neujednačenost u programima povukla je za sobom još jedan težak problem. Nije se mogla voditi pravilna politika u izdavanju udžbenika (skripta). Tako se dešavalo da se skripta iz jedne matematičke oblasti nisu mogla upotrebiti na nekoj drugoj školi, a isto tako i to, da su za istu matematičku disciplinu istovremeno na dva mesta rađeni udžbenici.

Razumljivo je da je ovaj neplanski rad izazvao neracionalno trošenje snage samih pisaca, a isto tako i neekonomično manipulisanje sa materijalom potrebnim za štampanje tabaka.

Uviđajući sve negativne posledice, koje za sobom povlači neujednačenost, kao i nerealan postavljeni osnovni principi pri izradi plana i programa, Ministarstvo za nauku i kulturu FNRJ sazvalo je predstavničke



viših pedagoških škola Beograda, Zagreba i Ljubljane, koji su, kako je to već rečeno, u julu 1949 godine doneli projekat novog plana i programa.

Da bi što pravilnije rešila povereni joj zadatak, komisija je prvo postavila određene principe, kojih se zatim držala pri detaljnoj razradi plana i programâ.

Ti principi, koje niže navodimo, daće nam istovremeno jasnu sliku o pomenutom projektu, čiji detalji, sasvim prirodno, izlaze iz okvira ovog referata.

a) Količina gradiva, unesenog u program, mora biti u skladu sa brojem časova, predviđenim u nastavnom planu,

b) stručni nivo izabranog materijala ne sme premašiti sposobnost jednog prosečnog studenta više pedagoške škole,

c) pri rasporedu i izboru gradiva voditi računa kako o potrebama drugih matematičkih disciplina, tako i o potrebama fizike,

d) prvenstveno naglasiti i uopštiti one momente gradiva, koji su od značaja za temeljnije i naučnije tretiranje problematike gradiva u srednjoj školi,

e) izabrani materijal iz pojedinih srodnih matematičkih disciplina treba da pretstavlja jedan neprekidan i prirodan sistem.

f) voditi računa o činjenici da će među studentima matematike biti i izvestan broj svršenih učenika učiteljskih škola. Kako se u tim školama, iz razumljivih razloga, nastavi matematike ne poklanja onoliko pažnje kao u gimnazijama, zbog čega tamo i program obuhvata znatno manju količinu gradiva, treba u projektu za izmenu programa predvideti i taj predmet. Da bi se izgladila razlika u stručnim kvalitetima studenata, u projektu obratiti veću pažnju baš onom gradivu, koje se ne obrađuje u učiteljskim školama i koje se, prema tome, tretira kao nov materijal, dok se ostalo gradivo postavlja samo na nove osnove.

Držeći se striktno svih izloženih pedagoških momenata, izrađen je projekat novog plana i programa koji će, kada bude konačno usvojen, najzad doneti toliko potrebnu ujednačenost u programima svih narodnih republika, kao i realnu podlogu za jednu zdraviju i napredniju nastavu.

Na kraju valja izneti još jedan problem koji se u poslednje vreme javlja u vezi sa pitanjem nastavnog programa za matematiku. Kao što je poznato, u školskoj 1948/49 godini formirana je na Višoj pedagoškoj školi još jedna naučna grupa, u kojoj su glavni stručni predmeti fizika i hemija, dok se matematika javlja kao pomoćni predmet.

Kako je u službenom nastavnom planu ova novina notirana samo kratkom napomenom: „elementarna matematika”, to se u prvom redu postavilo pitanje čemu ima da posluži ovaj materijal i u kom obimu ga treba uneti u program.

Postojale su dve mogućnosti: ili je nastava matematike na ovoj grupi uvedena zato, da se nastavnik fizike i hemije osposobi i za predavača matematike u nižim razredima gimnazija, ili je projektovano gradivo iz matematike trebalo da posluži kao pomoćni instrument za temeljnije proučavanje problema fizike.

Komisija koja je sastavljala program, zauzela je najzad jedno kompromisno stanovište, tako da bude zadovoljen i jedan i drugi od navedenih ciljeva.

Projektom programa obuhvaćena je celokupna problematika elementarne matematike, a uneseni su i elementi infinitezimalnog računa, kako bi se studenti njima mogli da služe naročito pri rešavanju pitanja mehanike.

## NASTAVA FIZIKE

Govoreći o problematici nastave fizike na univerzitetima i visokim školama kod nas i u ovom trenutku nije moguće ne poći od činjenice da to pitanje tretiramo kao stručnjaci - fizičari u jednoj zemlji koja punim razmahom izgrađuje socijalistički poredak. Jer, prelaz u socijalizam znači prelaz iz polukolonijalne i zaostale agrarne zemlje u nezavisnu državu sa snažnom industrijom. Otuda pitanje nastave i stručnog rada u fizici u našoj zemlji ima izvesne specifičnosti koje nisu toliko izrazite kada je reč o drugim naučnim disciplinama koje se tretiraju na ovom Kongresu. Stvaranje socijalističke industrije i mreže industriskih laboratorija i naučno-istraživačkih instituta otvara nove mogućnosti razmaha stručnog i naučnog rada o kojima se u uslovima stare Jugoslavije nije moglo ni slutiti. Kada je reč o fizici ne treba misliti da je naš zadatak samo da našu nauku podigemo na nivo koji odgovara savremenom socijalističkom društvu. Potrebno je još i više — treba odgovoriti i neposrednim zadacima koje postavlja socijalistička izgradnja naše zemlje.

Duboke socijalno - ekonomske promene čiji smo svedoci i učesnici odrazile su se i na nastavi fizike na univerzitetima i visokim školama. Nastava fizike otpočela je na nizu novootvorenih visokih škola, na višim pedagoškim školama u Nišu, Novom Sadu, Sarajevu, Cetinju, na potpunom Filozofskom fakultetu u Skoplju i drugim mestima. Ona je znatno proširena na visokim školama gde se i ranije održavala. U Beogradu, na primer, umesto jednog profesora, jednog asistenta i jednog docenta na Prirodno-matematičkom fakultetu pri katedri za fiziku danas rade dva profesora, dva docenta i pet asistenata. Umesto jednog jednogodišnjeg kursa fizike koji se sa malim izmenama iz godine u godinu ponavljao, nastava fizike obuhvata danas dvogodišnji opšti kurs fizike, a počev od treće godine niz kurseva u kojima se detaljnije obrađuju posebna poglavlja fizike (elektronika, elektromagnetne oscilacije i talasi, radioaktivnost i fizika jezgra, specijalan kurs optike). Kurs teoriske fizike je proširen a u njemu naročita pažnja obraćena na kvantnu mehaniku. Pri katedri za fizičku hemiju održava se dvogodišnji kurs atomistike, koji slušaju i studenti fizike. Plan i način izvođenja praktičnih radova studenata pretrpeo je odgovarajuće izmene. — Na sličan način pretrpela je i na drugim mestima nastava fizike veće ili manje izmene.

Iako sve što je dosada učinjeno u pogledu nastave pretstavlja značajan korak unapred, još treba raditi uporno da bi se izvršio glavni zadatak, a to je da se nastava fizike na našim visokim školama i univerzitetima podigne na savremeni nivo — nivo nastave u zemljama kulturno i tehnički najrazvijenijim.

Što se stručnih kadrova tiče, naše potrebe su u ovoj oblasti toliko narasle da nastava ne zadovoljava potpuno ni po svojoj sadržini, jer je često nesavremena, ni po metodu izvođenja, jer je u velikoj meri verbalna. Govoreći o našim potrebama ne mislimo samo na nastavni kadar srednjih i visokih škola i univerziteta i na potrebe naše industrije, nego isto tako i na kadrove potrebne našim naučno-istraživačkim institutima. Formiranjem većeg broja naučno-istraživačkih instituta za fiziku i njene tehničke primene stvorena je po prvi put u našoj zemlji ne samo materijalna baza za razvoj fizike koja odgovara savremenim zahtevima nego i otvorene nove mogućnosti za formiranje naučnog i stručnog kadra. Dok u staroj Jugoslaviji nije bilo nijednog naučno-istraživačkog instituta za fiziku, danas imamo pored niza zavoda i instituta pri univerzitetima, institute pri akademijama od kojih su mnogi po prviput osnovani, a isto

tako i znatan broj instituta pri Pretsedništvu Savezne vlade, ministarstvima i komitetima (Veliki institut za fiziku pri Pretsedništvu vlade FNRJ, Centralni radioinstitut pri Komitetu za radiodifuziju, Otok za naučna istraživanja pri Komitetu za kinematografiju, Institut za elektrovezu pri Pretsedništvu Savezne vlade itd.).

Baš imajući u vidu tu materijalnu bazu treba konstatovati da smo još daleko od toga da raspoložemo kadrom koji može koristiti naše materijalne mogućnosti. Te materijalne mogućnosti prevazišle su kapacitet kadra da ih koristi.

Formiranje tog potrebnog stručnog kadra jeste jedan od osnovnih zadataka o kojima na ovom mestu treba diskutovati.

Da bi se odgovorilo zahtevima koje naše socijalističko društvo postavlja, potrebno je izvršiti reformu nastave koja će učiniti da obuka potrebnog kadra budućih fizičara bude i potpunija i brža, da bi se postigao osnovni zadatak — dostići savremeni nivo ove nauke i njoj potrebne tehnike u svetu.

Prvi korak treba da pretstavlja individualno iskustvo studenata stečeno upornim ličnim i organizovanim kolektivnim radom. Takvo iskustvo ne može se steći nikakvom verbalnom nastavom. Otuda težište nastave treba da bude individualni rad, a on će dati maksimalni efekat ako bude ukllopljen u rad kolektiva, koji će sa svoje strane omogućiti pojedincu najpravilnije korišćenje individualnog napora i pružiti mu mogućnost za sticanje profesionalne kulture.

Uvođenje kurseva po posebnim poglavljima fizike pretstavlja tek prvi korak ka ostvarenju nastave u okviru koje bi se efikasno mogao izraziti taj individualni napor. Da bi formiranje kadra koje smatramo težišnim pitanjem bilo izvršeno što celishodnije, smatramo da je potrebno da ono počne još u srednjoj školi, te da je štetan svaki diskontinuitet u tom pogledu između srednje škole i univerziteta. Da bi nastava tekla sadržajno i metodski potpuno jednoobrazno, potrebno je da se ona izvodi po istim pedagoškim načelima, kako u srednjoj školi tako i na univerzitetu. Primera radi navedimo da sredstva za izvođenje nastave u srednjoj školi (udžbenici, učila, vežbe) moraju odgovarati ovoj pripremi savremenog stručnog kadra.

Glavni cilj koji treba postići pri daljem izgrađivanju nastave fizike i na koji je ovde ukazano ističe tako isto i potrebu za kursovima i praktičnim radovima na kojima studenti stiču opšta znanja iz fizike. No baš individualni rad na konkretnom pitanju omogućio studentima da steknu pravilan odnos prema znanju koje su stekli na tim opštim kursovima.

Kadrovi koji daju univerziteti i visoke škole potrebni su našim srednjim i stručnim školama, industriji i naučno-istraživačkim institutima. Postavlja se pitanje specijalizacije prema vrsti posla koji će diplomirani student imati da obavlja. Reč je o pripremi, u okviru studija, za nastavnika srednje škole odnosno fizičara u industriji ili naučno-istraživačkoj laboratoriji. Metodiku nastave fizike slušaju samo studenti Više pedagoške škole. Na Prirodno-matematičkom fakultetu u Zagrebu rade studenti III godine u radionici za izradu fizičkih učila. Na univerzitetu u Ljubljani postoji bifurkacija u pogledu pripreme za nastavnika srednje škole odnosno fizičara u industriskoj ili istraživačkoj struci. Na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu nema takve bifurkacije. U vezi sa učinjenim sugestijama da se nastava fizike na tehničkim velikim školama i fakultetima u višim semestrima dopuni kursovima iz tehničkih

primena fizike (ispitivanje materijala Rentgenovim zracima, elektroakustika, akustika prostorija i slično), postavlja se pitanje koordinacije te nastave, a još u većoj meri to važi za nastavu na prirodno-matematičkim fakultetima. U ovom pogledu ne postoji jedinstven plan rada. Nigde se tako jasno kao ovde ne ističe potreba za ujednačenjem plana i programa rada. Treba naročito imati u vidu da se savremena nastava fizike ne zadovoljava samo pravilnim izlaganjem principa po kojima se pojave u prirodi odigravaju, no zahteva da se one reprodukuju i u savremenom tehničkom obliku. Ovo prelazi mogućnosti pojedinačnih škola. Izrada učila pretstavlja studiozan i vrlo važan zadatak koji može rešiti samo država osnivanjem posebnog tela za njihov izbor i izradu.

Završni školski oblik formiranja kadrova pretstavlja izrada diplomskog rada. Diplomskim radom student treba na prvom mestu da pruži dokaza da je stekao potrebno iskustvo, dovoljno konkretnog znanja, i da je sposoban da zrelo priđe zadacima koji se pred njega u struci postavljaju, da ume da se služi literaturom i savremenim tehničkim sredstvima.

U pogledu udžbenika naše su potrebe bar donekle formalno zadovoljene. Pre rata imali smo samo jedan, odavno zastareli udžbenik fizike (Lomel — Kenig) i nešto litografskih skripta. Međutim mnogobrojnim univerzitetskim udžbenicima koji su izišli od oslobođenja nalazi se i izvestan broj udžbenika fizike. Tu dolaze Teoriska fizika prof. Supeka, Elementarna prof. Jovanovića, Udžbenik prof. Milosavljevića (u tri dela, izišla dva), prevodi udžbenika Arčibiševa i Vestfala (drugi deo je u štampi). Izašao je iz štampe i prvi deo praktikuma fizike prof. Paića. Osim toga, treba pomenuti veći broj popularnih knjiga koje i studentima mogu biti od koristi (Atomi od Perena, Teorija relativnosti od Borna, Od antičke filozofije do moderne nauke o atomima od Supeka i druge), kao i drugih popularnih knjiga nižeg nivoa. U ovom pogledu potrebno je provesti borbu za ideološku čistotu nastave kao i potpunije i verodostojnije izlaganje materijala, jer se oseća nedozvoljena površnost u izlaganju jedinog materijala.

#### NASTAVA ASTRONOMIJE

Posebna grupa za astronomiju postoji na Beogradskom Prirodno-matematičkom fakultetu. Osim toga se pojedine astronomske discipline predaju na geodetskom oteku Tehničke velike škole u Beogradu i Zagrebu. Na ovu nastavu osvrnućemo se u posebnom delu referata.

Prema nastavnom planu Prirodno - matematičkog fakulteta astronomiju slušaju pored studenata astronomije i studenti matematike. Kurs za studente matematike jednogodišnji je i nosi naziv opšta astronomija.

Kada se želi da da pregled stanja na Prirodno - matematičkom fakultetu, treba na prvom mestu konstatovati slabu produktivnost kadrova na ovoj grupi. Kao zavod nekadašnjeg filozofskog fakuleta osnovana je 1932 godine savremena astronomska opservatorija a instrumentarium kojim još od prvih reparacija raspoložemo dovoljan je skoro za još jednu veliku astronomsku opservatoriju. Materijalni razlozi dakle nisu mogli biti uzrok ovome stanju.

Na drugom mestu, ni broj diplomiranih matematičara i fizičara koji su u toku studija slušali i položili astronomiju nije naročito veliki. Nastava astronomije u srednjoj školi, uvedena pre skoro dvadeset godina,

ostala je u celom tom periodu u rukama nastavnika geografije. Nedostatak nastavničkog kadra kvalifikovanog da predaje astronomiju bio je jedan od razloga što je predmet astronomija u srednoj školi ukinut.

Geodetski premer naše zemlje, važan zadatak koji se ne sme neograničeno odlagati, zahteva brojne kadrove astronoma i visoko kvalifikovanih geodeta. Mi takvih kadrova nemamo.

Smatramo da se otuda vidi važnost pitanja po kome bismo želeli da učinimo izvesne primedbe i predloge.

Izgleda nam neizbežan zaključak da je ovako stanje astronomije kod nas uglavnom posledica necelishodno organizovane grupe za astronomiju na Prirodno-matematičkom fakultetu (pretrpanost pomoćnim predmetima i nepotrebno dat program i izvođenje nastave iz glavnog predmeta).

Teško je složiti se sa usvojenom podelom predmeta. Primitimo, sem toga, da se na pr. gotovo isti materijal nalazi obuhvaćen kursom pod nazivom položajna astronomija I (za studente astronomije) i pod nazivom opšta astronomija (za studente matematike). U kursu položajna astronomija I nalaze se elementi tehnike računanja i teorije instrumenata, kao i fizika nebeskih tela i kosmogoničke hipoteze.

Druga jedna osobenost astronomske grupe Prirodno-matematičkog fakulteta jeste skoro potpuni nedostatak praktičnih vežbi. Ne izgleda moguće da se kursevi iz astronomije održavaju bez dovoljnog broja vežbi. Ovo utoliko pre, što su instrumentalne mogućnosti za razvoj astronomije kod nas znatne, a i da ne govorimo o pitanju geodetskog premera. Postoji dakle potreba za kadrom spremnim da vrši posmatranje.

Smatramo da bi bilo neophodno, da bi se ovo stanje popravilo, izvršiti reorganizaciju astronomske grupe na Prirodno-matematičkom fakultetu. Osnovne smernice kojih bi se pri tom trebalo pridržavati bili bi:

a) prihvatiti, u razgraničavanju predmeta, već klasičnu podelu na sfernu u praktičnu astronomiju, teorisku astronomiju i nebesku mehaniku. Ovome bismo dodali, kao opšte uvod za studente astronomije a pomoćni predmet za studente matematike, kurs opšte astronomije. U program je ovom prilikom ušla i astrofizika kao predmet IV godine. Sadržaj kursa nije dat dok za njega ne bude postavljen nastavnik. Dajemo u prilogu uporedni pregled programa pojedinih kurseva prema postojećem stanju, kao i svoje predloge. Dajemo takode predlog u pogledu kursa astrofizike;

b) ukazati potrebnu pažnju posmatračkim i računskim vežbama. Kandidat treba da iziđe sa studija ne samo sa jasnim pojmovima o tehnicima i metodama posmatranja, no i sa izvesnom, ma i najmanjom kalkulatorskom i posmatračkom praksom.

U pogledu pomoćnih predmeta smatramo da bi i za studente astronomije bio dovoljan dvogodišnji kurs matematike, koji je predviđen za studente fizike, a koji se održava u toku prva 4 semestra. Specifični matematički aparat mogao bi se dati, kao što je uostalom i uobičajeno, u okviru kursa sferne astronomije (sferna astronomija, tehnika računanja, interpolacija i račun izravnjanja). Pomenuti kurs matematike obuhvatiće pored osnova algebre i analitičke geometrije i iscrpno obrađen diferencijalni i integralni račun kao i osnove teorije običnih i parcijalnih diferencijalnih jednačina. Na ovaj način astronomska grupa bila bi uveliko oslobođena tereta pomoćnih predmeta, a da se u potpunosti nastave ne bi ništa izgubilo.

U vezi sa predlogom da se na astronomskoj grupi uvede i astrofizika, učinili bismo još jednu sugestiju. S jedne strane iskustva stečena na nekim stranim univerzitetima pokazuju — kao što se može i očekivati — da je fizička grupa pogodan teren za pripremu astrofizičkih kadrova. S druge strane, nastavu astronomije u srednjoj školi obavljaju bar sa istim uspehom i diplomirani studenti fizike. Stoga nam izgleda celishodno uvesti, kad budemo imali kurs astrofizike, i na fizičkoj grupi predmet opšta astronomija (eventualno po izboru umesto hemije), stim da se u tom slučaju na trećoj ili četvrtoj godini sluša astrofizika (eventualno opet po izboru umesto nekog drugog predmeta).

Dajemo u prilogu uporedni pregled programa pojedinih kurseva (postojeći kursevi na osnovu zvaničnog nastavnog plana). Ukazaćemo na zadatke i okvir pojedinih kurseva.

#### Opšta astronomija.

Kurs opšte astronomije ima dvojak zadatak: 1) da studentima astronomske grupe pruži pregled cele nauke čije će pojedine oblasti u toku studija izučavati detaljnije. Drugo, da studentima kojima astronomija nije glavni predmet pruži osnovna znanja astronomije, i radi proširenja njihove stručne kulture, i da bi u srednjoj školi mogli obavljati nastavu astronomije.

Gornjim zadatkom određeni su nivo kursa i njegov okvir.

U pogledu prethodnog znanja iz matematike treba kod slušalaca računati samo sa znanjem donetim iz srednje škole. Potrebne dopune iz sferne astronomije moguće je i potrebno dati u okviru samog kursa. Znanja potrebna iz više matematike ne prelaze u okviru ovog kursa (ako su uopšte potrebna) ono što će slušaoci steći na uvodnim predavanjima iz matematike.

Prethodna znanja iz fizike upotpuniće se u toku samog kursa. Posebno poglavlje o astronomskim i astrofizičkim instrumentima ostaje potrebno i moguće ga je dati. Nekoliko specijalnih zakona potrebnih u astrofizičkom delu mogu se takođe dati i u samom kursu astronomije, utoliko pre što taj deo dolazi na kraju kursa, pa se održava približno u isto vreme sa predavanjem iz optike u okviru kursa fizike. U ovom pogledu mogu se učiniti i izvesna poboljšanja koordinacijom nastave astronomije i fizike. Primetimo da se potrebne dopune iz fizike daju u svim kursevima astronomije a često i u specijalnim delima.

Nastavu iz opšte astronomije trebalo bi s jedne strane bogato ilustrirati projekcijama u toku predavanja (kao što se to čini na drugim kursevima), kao i dopuniti vežbama i demonstracijama. Pored vežbi koje bi imale da pomognu studentima da konkretizuju stečena znanja, obavljali bi se i praktični radovi sa zadatkom da kandidata osposobe za rad uz pomoć rudimentarnih posmatračkih sretstava kao i za izradu modela za srednjoškolsku nastavu.

Za obavljanje ovih vežbi i praktičnih radova trebalo bi postaviti školsku opservatoriju sa sledećim instrumentima: malim pasažnim, univerzalnim instrumentom i ekvatorijalom, sinhronizovanim časovnikom, dva do tri hronometra, hronografom i malim prijemnim uređajem i ostalim sitnim priborom.

Izgleda nam da je ovo jedini način da se izbegne da astronomija u srednjoj školi ne bude „narativan predmet“.

### Sferna i praktična astronomija.

Prema radovima koji se kod nas sada obavljaju i zadacima koji stoje neposredno pred nama, težište kursa trebalo bi da bude u izlaganju pitanja časovne službe, određivanja geografskih koordinata, određivanju relativnih koordinata nebeskih tela. Pitanje zvezdanih kataloga i određivanja osnovnih astronomskih konstanata bilo bi za sada obrađeno samo da bi se u kursu dala zaokružena celina.

Zadatak vežbi iz sferne astronomije jeste da slušaoca konkretno uvedu u upotrebu računskih metoda za pripremu i prvu obradu posmatranja, da ga srode sa svakidašnjom upotrebom astronomskih tablica i efemerida.

Zadatak vežbi iz praktične astronomije jeste da obuče slušaoca samostalnom rukovanju, rektifikaciji i upotrebi astronomskih instrumenata za one vrste posmatranja koja su pređena na kursu, kao i da im konkretno ukažu na praktične primene astronomije u svakodnevnom životu, službi vremena, moreplovlstvu, geodeziji i geofizici.

### Teorijska astronomija.

Težište ovog kursa bilo bi izlaganje metoda za određivanje prvih putanja i efemerida malih planeta i kometa. Poglavlje o specijalnim poremećajima i određivanje definitivnih putanja pretstavljalo bi samo dopunu potrebnu da slušaoci steknu bolji pregled oblasti koja im se izlaže, ili je predmet specijalizacije.

Kurs bi trebalo propratiti vežbama na kojima bi se slušaocima davala uputstva za praktično numeričko računanje, praćena primerima. Samostalna izračunavanja bila bi obuhvaćena povremenim pismenim radovima koji ne bi imali karakter ispita. U okviru vežbi kandidati bi pored opštih pripremnih svođenja imali da izračunaju jednu ili više približnih efemerida, jednu kružnu putanju i eventualno paraboličnu putanju. I u okviru ispita trebalo bi pored uobičajenog teoriskog dela možda dati i neki zadatak sa efektivnim izračunavanjem.

### Astrofizika.

Po uvođenju kursa astrofizike bila bi astronomska grupa znatno potpunija i savremenija. Kako bi se takav kurs kod nas po prvi put uveo i kako ni u pogledu praktičnih radova nemamo nikakvih tradicija, morali bismo se u toku izvesnog početnog perioda ograničiti na izlaganje osnovnih metoda i rezultata istraživanja. Iz istih razloga iznosimo ovde na diskusiju i neke glavne momente koje pri izradi programa treba imati u vidu.

Materijal koji bi kursom trebalo obuhvatiti mogao bi se, po našem mišljenju, podeliti na sledeći način:

Na prvom mestu imamo pretežno diskriptivni materijal: opis vidljive površine tela Sunčevog sistema i karakterističnih formacija zvezdanog sistema. Naročito što se onog prvog tiče, izgleda nam da se radi o materijalu koji je bez dovoljno opravdanja zapostavljen i u nastavi i u nauci.

Dolazi zatim ono što se obično podrazumeva pod astrofizikom: rezultati do kojih se došlo primenom i razradom metoda i teorija fizike na konkretne kosmičke pojmove. Ovom delu treba posvetiti posebnu pažnju. Kako u tom pogledu astrofizika pretstavlja neobično pogodan teren za saradnju fizičara i astrofizičara, to će i nivo kursa astrofizike i razvojnjen kao i izvesnih poglavlja fizike kod nas zavisiti od koordinacije nastave i saradnje stručnjaka u ovoj oblasti. U vezi s tim ističemo još jednom potrebu da se astrofizika uvede i na grupi za fiziku. I kao teore-

tičaru i kao eksperimentatoru, fizičaru je ovaj deo astrofizike bliži no čistom astronomu sa pretežno matematičkim obrazovanjem. To, naravno, nimalo ne umanjuje važnost ovog predmeta na grupi za astronomiju.

Treća grupa činjenica odnosi se na pojave koje govore o vezi između fizičkog stanja zvezda i njihove raspodele i kretanja u prostoru. Ovaj deo teško je razdvojiti od zvezdane astronomije u užem smislu.

Uz kurs bi obavezno trebalo održavati vežbe, iako bi one u prvi mah mogle imati samo pretežno demonstracioni karakter.

Zadatak nastave astronomije na tehničkim velikim školama je podizanje kadrova geodetskih inženjera sposobnih za samostalan praktičan rad na određivanju vremena, geografskih koordinata i azimuta osnovnih tačaka u trigonometrijskoj mreži iz astronomskih posmatranja i za usklađivanje ovog rada sa gravimetrskim i geodetskim radovima u cilju ispitivanja oblika i dimenzija Zemlje i istraživanja u njenoj kori. S obzirom na ovaj zadatak, nastava položajne astronomije obuhvata poglavlja sferne astronomije potrebna za izračunavanje karakterističnih položaja zvezda koji se koriste u metodama za određivanje vremena i geografskih koordinata, zatim pretvaranje vremena i izračunavanje eferida zvezda, a iz praktične astronomije službu vremena, elemente instrumenata i teorije u praksi astronomskih i geodetskih instrumenata i posmatranja koja se vrše u gornje svrhe.

Težište ovako postavljene nastave pada na vežbe u kojima će doći do izražaja praktičan rad samih slušalaca, i koje se neće ograničiti na demonstracije nastavnikove. Na Tehničkoj velikoj školi u Beogradu ove su se vežbe održavale uglavnom na Astronomskoj opservatoriji, usled nedostataka potrebnog instrumentarijuma i astronomskog paviljona pri samoj Tehničkoj velikoj školi. Da bi se međutim nastava mogla pravilno i uspešno odvijati, *neophodno je potrebno* što pre podići pri Tehničkoj velikoj školi astronomski paviljon snabdeven potrebnim instrumentarijumom. Iskustvo stečeno na Tehničkom fakultetu u Zagrebu pokazuje štaviše da se i sa manjim instrumentarijumom mogu sa uspehom obavljati i istraživački radovi, što se veoma povoljno odražava i na samoj nastavi.

Prvobitni program na Tehničkoj velikoj školi u Beogradu pretrpeo je izvesne izmene koje su u njega unete na osnovu iskustva prve godine predavanja. Za potrebe slušaoca preveden je udžbenik sferne astronomije K. A. Cvetkova i praktične astronomije S. N. Blažka, oba namenjena prvenstveno studentima više geodezije. Kako na našem jeziku nema nijednog udžbenika astronomije za više škole, treba se postarati da ovi udžbenici što pre ugledaju sveta. Potrebno je sem toga izraditi praktikum za položajnu astronomiju koji bi morao obuhvatiti tipične primere i zadatke iz svih poglavlja sferne i praktične astronomije koja se prelaze programom, praktična uputstva za postavljanje, rektifikaciju i upotrebu astronomsko-geodetskih instrumenata, kao i zbirku potrebnih tablica za ovaj rad.

Saradnju svih astronomskih stručnjaka sa prirodno-matematičkih fakulteta, tehničkih velikih škola, Astronomskog instituta SAN, Astronomske opservatorije i Geografskog instituta JA treba ostvariti što pre, kako u interesu unapređivanja nastavnog i naučnog rada, u interesu uzdizanja mladih naučnih kadrova, tako i zbog mogućnosti da ovakav kolektiv poduhvati šire planske zadatke na naučnim, statističkim, bibliografskim istoriskim, udžbeničkim, enciklopedijskim i drugim kolektivnim radovima za koje je on spreman.



Jedan od prvih ovakvih radova kojim bi ovakav kolektiv trebalo da naučno rukovodi u sporazumu sa Glavnom geodetskom upravom pri Prešedništvu vlade FNRJ, jeste revizija trigonometrijske mreže na čitavoj našoj teritoriji za određivanje koordinata osnovnih njenih tačaka astronomskim posmatračkim metodama. Pravilno planiran i stručno rukovođen, uz upotrebu sredstava savremene fizike i tehnike, ovaj bi veliki kolektivni rad obogatio i našu privredu i našu nauku, i bio od koristi našoj armiji. On bi mogao da dovede do niza novih naučno-istraživačkih radova i teoriskog i praktičnog karaktera.

NASTAVA GEOFIZIKE S METEOROLOGIJOM  
NA PRIRODNO-MATEMATIČKOM FAKULTETU U ZAGREBU

Kod struke geofizike potrebno je razjasniti što ona obuhvata, jer kod nas o tom postoje različita shvaćanja. U Zagrebu se kako na Sveučilištu tako i u Akademiji znanosti pod geofizikom podrazumeva cjelovita fizika Zemlje, njezine krute sfere (litosfere i barisfere), hidrosfere i atmosfere. Time ona obuhvata gravimetriju, seizmologiju, geomagnetizam, atmosferski elektricitet, fizičku oceanografiju, meteorologiju s općom klimatologijom i dijelove hidrologije. Takvo shvaćanje odgovora razdiobi internacionalne organizacije geodezije (Union géodesique et géophysique internationale) na asocijacije. Radi primjena geofizike i s time povezanim zvanjima diplomiranih geofizičara potrebno je struku geofizike u zadnjoj godini studija cijepati u dvije uže struke: užu struku meteorologija s klimatologijom i geofiziku u užem smislu, koja obuhvata fiziku krute sfere (terestričnu fiziku, geodinamiku).

Na katedri za geofiziku koja u Zagrebu postoji od 12 godina ovamo (ranije na filozofskom, sada na prirodoslovno-matematičkom fakultetu) predaje se geofizika u gore navedenom opsegu.

Nastavnim planom za Prirodoslovno-matematički fakultet dobila je geofizika mnogo jači položaj nego što ga je ranije imala, ona je posebna struka u okviru matematičko-fizičkog oteka fakulteta. U tom se razvoju odražava činjenica da je potreba geofizičkih stručnih kadrova u planskoj privredi vrlo velika. U planskoj su privredi fizički uslovi što ih Zemlja i njena atmosfera daju pomorstvu i avijaciji, poljoprivredi i šumarstvu i građevinarstvu, operacijama raznih rodova armije, uopće u većoj ili manjoj mjeri svima granama privrede i tehnike od prvenstvene važnosti. Stoga je fizičko istraživanje naše zemlje postalo jednim od najvažnijih istraživačkih radova današnjice, i to tim više, što je ova nauka u predratnoj Jugoslaviji bila veoma zanemarena.

Praktični dio nastave iz geofizičkih predmeta vrši se na Geofizičkom institutu fakulteta (koji još nije dovoljno izgrađen) te na opservatoriju i u laboratoriju Geofizičkog zavoda i Hidrometeorološke službe NR Hrvatske.

Studenti geofizike koji su većinom stipendisti imaju svi jednomjesečnu ferijalnu praksu. Ovu praksu oni vrše u geofizičkim, naročito hidrometeorološkim ustanovama, a djelom na terenu prigodom naučnih ekspedicija, kako je to bilo ove godine kod mikroklimatskih istraživanja u Gorskom Kotaru u vezi s ekspedicijom za istraživanje vegetacionih tipova naših šuma.

Zbog zasada malog broja studenata u višim semestrima seminar se još nije mogao dosljedno sprovoditi, ali studenti učestvuju u naučnom kolokviju koji održavaju geofizičari i meteorolozi Fakulteta, Geofizičkog zavoda i Hidrometeorološke uprave.

Geofizički se predmeti predaju osim na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu još i na Tehničkom fakultetu u rudarskom i u geodetskom otkoku, te meteorologija s klimatologijom na Agronomskom fakultetu.

## De l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les universités et hautes écoles

### R E S U M É

Bien que depuis la libération, comme on le constate dans le rapport, on ait conçu dans ce but différents plans et programmes, qui ont été mis à l'essai, modifiés et développés par la pratique, ils ne sont pas encore adaptés aux besoins acutels des Facultés et des hautes écoles. On souligne dans le rapport que le Congrès des mathématiciens et physiciens de la République fédérative populaire de Yougoslavie constitue le large forum de spécialistes qui est justement appelé à discuter, entre autres questions, celle de l'organisation et du progrès de l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie, dans les Facultés, les hautes écoles et les écoles de pédagogie. Il contribuera de cette façon à l'amélioration de la qualité de cet enseignement et de son contenu. Le rapport indique que, d'après l'analyse du contenu de l'enseignement des mathématiques dans nos Facultés des sciences, on peut conclure que l'élaboration du programme et du plan de cet enseignement est un travail complexe. Car ces Facultés doivent à la fois former les professeurs de mathématiques destinés à nos „cours moyens” (lycées et écoles similaires) et préparer les cadres scientifiques et les spécialistes des différents groupes de mathématiques appliquées, dont notre pays a un besoin urgent en cette époque de construction du socialisme. Après avoir comparé les plans et programmes des différentes Facultés, on souligne les principales insuffisances de l'enseignement des mathématiques :

a) Il n'a pas été d'usage, et cela ne se pratique pas non plus actuellement, de coordonner l'enseignement des mathématiques des Facultés avec celui des écoles et des lycées ou cours moyens. Cette coordination aurait pour but de combler le fossé qui sépare ces deux degrés d'enseignement, aussi bien que d'influencer le contenu, la forme et la qualité de l'enseignement des cours moyens. Il est caractéristique, non seulement pour nos Facultés, mais aussi pour les Facultés similaires à l'étranger, que ce fossé entre l'enseignement donné dans les cours moyens et celui que donnent les premiers cours élémentaires à université, est une des causes principales du nombre relativement petit des étudiants diplômés en mathématiques, par rapport à celui des étudiants inscrits. Ainsi, par exemple, à la Faculté des sciences de Belgrade, depuis la libération jusqu'à aujourd'hui, il y a eu dans les deux premières années 75% de défections par rapport au nombre d'inscrits en première année. Il en était de même avant la guerre.

b) Nous ne devons pas oublier ce fait qu'avant la guerre, et malheureusement aujourd'hui encore, la tendance de l'enseignement dans les groupes des mathématiques est de familiariser les étudiants avec les différentes disciplines mathématiques sans l'adapter aux besoins et aux exigences de l'instruction professionnelle des professeurs destinés aux cours moyens, ce qui s'est répercuté et se répercuté encore de façon très fâcheuse sur le savoir des élèves des écoles moyennes. Une telle situation de l'enseignement universitaire par rapport à celui des cours moyens rend im-

possible à nos professeurs de cours moyens d'enseigner à la lumière du développement des mathématiques contemporaines, en tenant compte bien entendu de l'âge et des principes de pédagogie. Quand on parle de l'espèce et de la qualité des spécialistes qui doivent être formés dans nos Facultés des sciences, on souligne que dans les programmes de nos Facultés, on n'a pas tenu compte jusqu'ici de l'instruction spéciale de nos futurs professeurs d'école moyenne. Un étudiant diplômé en mathématiques peut difficilement relier les cours qu'il a étudiés à la Faculté avec ceux qu'il est appelé à professer. C'est pourquoi il continue le plus souvent l'ancienne méthode, avec toutes ses insuffisances, et sans liaison avec les conceptions scientifiques et pédagogiques modernes. Aussi, il est indispensable que dans les Facultés des sciences soit introduit pour les étudiants des III-ème et IV-ème années un cours de ce qu'on nomme les mathématiques élémentaires, au mieux, un cours de mathématiques pour écoles moyennes se plaçant au point de vue de l'état des mathématiques modernes, de façon que l'enseignement des mathématiques dans les Facultés soit coordonné avec celui des écoles moyennes et que les professeurs de ces écoles puissent se servir dans leur travail des cours qu'ils ont reçus dans les Facultés. Ce cours, naturellement, ne peut être l'étape finale dans le développement professionnel et les connaissances spéciales du futur professeur, mais seulement une base solide et une orientation pour son développement ultérieur. Quant à la façon d'organiser régulièrement l'instruction des professeurs de cours moyen futurs, c'est-à-dire la préparation théorique et pratique et l'élévation du niveau des professeurs c'est un des problèmes que le Congrès doit examiner.

c) L'une des grandes insuffisances de l'enseignement des mathématiques dans les Facultés c'est l'absence d'un cours d'histoire des mathématiques que devraient suivre les étudiants de III-ème et IV-ème années. Ce cours est indispensable pour l'acquisition d'une culture mathématique générale.

Bien que dans notre pays aient existé, dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, des cours assez développés de différentes disciplines, comme par exemple les cours de nos anciens grands mathématiciens Michel Pétrévitch, Vladimir Varitchak, ainsi que le cours professé encore aujourd'hui par le professeur Joseph Plemelj, cependant, l'ordre social de l'ancienne Yougoslavie ralentissait le progrès de l'enseignement des mathématiques, en freinant et en rendant impossible l'élargissement, la mise à jour du programme dans les parties contemporaines des mathématiques (Théorie des ensembles — sauf à Zagreb, théorie des groupes, initiation à la topologie, etc...). Cela ne donnait aucune possibilité de créer de nouveaux cadres scientifiques et d'augmenter le nombre des professeurs de mathématiques qualifiés dans les universités et les hautes écoles. Cependant, aujourd'hui encore, alors qu'existe la possibilité d'introduire, dans l'enseignement, les compléments modernes, on y trouve encore pourtant des cours archaïques et désuets qui retardent sur l'enseignement moderne de plusieurs décades, et même d'un demi-siècle.

C'est pourquoi se pose devant l'enseignement supérieur la tâche urgente d'élever le niveau de tous les cours ressortissant aux disciplines mathématiques et de les coordonner. Nous devons aussi éviter la division artificielle de certaines disciplines en plusieurs cours.

d) L'exécution de cette tâche est liée à l'amélioration de la qualité du processus même de l'enseignement: élévation idéologique des cours,

étude scientifique plus approfondie des questions de méthode et d'enseignement des mathématiques dans les Facultés des sciences. Ce travail de création d'une méthode scientifique dans les chaires de mathématiques exige un réel effort de la part de tous les professeurs d'université. Car les questions de méthode reposent sur les investigations scientifiques approfondies concernant les problèmes de l'enseignement universitaire.

A la fin de cette partie du rapport qui traite de l'enseignement dans les Facultés des Sciences, sont posées les conclusions suivantes:

1) Entreprendre la création et le perfectionnement des cadres scientifiques et enseignants, aussi bien pour les disciplines mathématiques enseignées que pour celles que l'on n'enseigne pas encore, mais dont l'introduction est indispensable.

2) Réorganiser la structure du programme des mathématiques dans les Facultés des sciences dans l'esprit des remarques faites dans ce rapport.

3) Accorder une attention soutenue au progrès de la méthode de l'enseignement universitaire, en considérant que la liaison des études et du travail scientifique de l'étudiant réalise un principe pédagogique bien déterminé: la culture de l'esprit dans le travail, ce qui est la caractéristique de l'homme socialiste.

4) En écrivant des livres classe et toute une littérature de haute qualité, réaliser une des conditions les plus importantes pour le succès et l'élévation du niveau de l'enseignement universitaire.

Comme on le constate dans le rapport, une place exceptionnelle revient à l'enseignement des mathématiques à la Faculté polytechnique. „Cet enseignement doit développer chez le futur ingénieur un raisonnement mathématique plus subtil; lui servir d'instrument puissant dans l'étude des disciplines techniques, en le rendant capable de se servir par ses propres moyens de la littérature mathématique spéciale; car, en général, la haute technique moderne s'exprime par les mathématiques". La culture mathématique générale que doit posséder notre ingénieur socialiste est conditionnée par les acquisitions modernes de la technique, et étroitement liée avec elles. C'est pourquoi l'enseignement des mathématiques dans les hautes écoles techniques doit s'orienter de manière à ce que les cadres qu'elles préparent soient capables de posséder pleinement la technique moderne et de la mettre au service de notre construction socialiste. D'autre part, l'enseignement des mathématiques dans nos hautes écoles techniques donnera des bases solides à nos cadres, et leur mettra en mains un instrument puissant pour exercer leur profession, à condition que l'enseignement des matières techniques spéciales soit au niveau qu'exige la technique moderne. Par contre, la valeur pédagogique et pratique des mathématiques serait grandement abaissée, si l'enseignement de ces matières spéciales était au-dessous du niveau de la technique actuelle. D'une façon générale, la qualité et le niveau de l'enseignement des mathématiques dans les grandes écoles techniques doivent être tels, qu'ils puissent faciliter et accélérer l'élévation du niveau général de ces écoles.

De l'analyse des plans et programmes des Facultés techniques, il ressort que les mathématiques pratiques occupent une place particulière, (elles sont enseignées à l'Université de Zagreb, tandis que dans les autres universités elles sont prévues, mais non encore enseignées). „Le problème de l'enseignement des mathématiques appliquées, sa place dans

le plan d'enseignement, son contenu, doivent aussi être pris en considération dans la discussion sur les questions d'enseignement, sur les plans et les programmes dans les grandes écoles techniques."

Ce succès de l'enseignement des mathématiques dans les Facultés techniques dépend grandement de la qualité des livres d'études. En faisant ces manuels, il faut faire attention qu'ils ne soient pas purement et simplement un conglomérat de leçons, ou le recueil des chapitres partiellement terminés du cours principal. Ces livres dans l'ensemble, par leur niveau et leur structure systématique, doivent compléter et résoudre le problème de l'enseignement, en faisant partie intégrante de celui-ci.

Les plans et programmes des Facultés économiques des différentes républiques diffèrent notablement entre eux. Dans les Facultés économiques de Zagreb et de Lioublana, on introduit dans le plan bisannuel des cours de mathématiques, les éléments des mathématiques supérieures et du calcul des probabilités, ainsi que des notions de mathématiques statistiques. A Belgrade, au contraire, persiste un cours désuet, d'orientation commerciale. Dans le rapport de Zagreb on souligne: „Aujourd'hui, pour répondre aux besoins de l'Etat socialiste, dans l'enseignement des Facultés économiques, l'orientation économique prévaut; les étudiants, avant tout, doivent se familiariser avec les lois économiques qui régissent le mouvement social. Un des moyens importants pour l'étude et la compréhension de ces lois et pour leur contrôle est la statistique. L'étude des sciences économiques est impossible sans la connaissance des méthodes statistiques". Et plus loin: „C'est pourquoi on a introduit dans le programme de la deuxième année les éléments des mathématiques supérieures, qui sont nécessaires pour l'approfondissement et la claire compréhension des notions statistiques".

Le plan et le programme de l'enseignement des mathématiques dans les Facultés des forêts sont élaborés suivant les exigences des matières spéciales qui nécessitent l'étude des mathématiques (physique et chimie, mécanique, moyens de transport forestiers, dendrométrie, géodésie, régulation des torrents, etc...).

A la lumière du développement actuel et du rôle des écoles pédagogiques, on souligne dans le rapport les buts de l'enseignement des mathématiques dans ces écoles:

a) L'étudiant en mathématiques, à l'école supérieure de pédagogie, doit au bout de ses études enseigner avec succès les mathématiques et la physique dans les cours complémentaires et les petites classes de lycée.

b) Il doit élargir ses connaissances mathématiques au cours de ses études, ce qui signifie en réalité prendre connaissance avec les éléments des mathématiques supérieures, pour être en état d'accepter le programme d'études des mathématiques à l'école où il enseigne avec un sens critique.

c) Enfin, prenant en considération la tendance bien marquée de notre politique de l'instruction publique, qui cherche à donner la possibilité à chacun de se perfectionner jusqu'au plus haut degré dans la spécialité qu'il a choisie, la tâche de l'enseignement des mathématiques à l'école supérieure de pédagogie consiste aussi à permettre à l'étudiant d'acquiescer au cours de ses études une base solide pour son perfectionnement ultérieur.

## DISKUSIJA

### O REFERATU O NASTAVI MATEMATIKE, FIZIKE I ASTRONOMIJE NA UNIVERZITETIMA I VELIKIM ŠKOLAMA

*Abakumov Nikolaj*

Hoću da kažem nekoliko reči o predavanju astronomije na tehnici. Svaki je od nas mnogo puta koristio geografsku kartu ali se neću puno prevariti ako ustvrdim da je malo ko pomislio na to na kakav je način kartograf povukao meridijan i paralele na toj karti. Baš u ovu svrhu geodeta koji daje podatke za stvaranje karte mora proučiti astronomiju. Geodet mora znati odrediti geografske koordinate tačaka na Zemljinoj površini. Ovo se određivanje vrši pomoću koordinata zvezda koje velike opservatorije daju u katalozima i astronomskim godišnjacma. Dve su koordinate vezane za Zemljinu osu. Svaka promena položaja ove ose u prostoru izaziva promenu koordinata. Geodeta mora dobro znati kako se ovi katalozi stvaraju. Samo u tom slučaju on može iz njih izvaditi neobično potrebne podatke. Zbog tih razloga geodet mora studirati sfernu astronomiju sa dodatkom poglavlja teoretske astronomije koja objašnjavaju pojave precesije, nutacije i aberacije, a zatim dobro naučiti i teoretski i praktično određivanje geografskih koordinata pomoću malog prenosnog astronomskog instrumenta.

Mislim da za ovu svrhu treba studirati sfernu astronomiju dva semestra i pozicionu astronomiju, ili bolje reći geodetsku astronomiju isto u dva semestra sa praktičnim radom na zvezdari.

*Ulčar Jože*

Ja ću da podnesem nekoliko predloga u ime matematičke grupe u Skoplju. Matematička grupa u Skoplju daje ova tri predloga:

1. Da se nastava običnih diferencijalnih i parcijalnih diferencijalnih jednačina modernizuje u smislu orijentacije ka teoriskoj fizici i drugim primenama s time da se gradivo izlaže aparatom i moderne algebre, i teorije funkcija. S tim u vezi svakako treba držati dva kursa: elementarni i viši.

2. Obratiti najveću pažnju praktičnoj analizi, kao i specijalnim funkcijama.

3. Uvesti obavezan kurs metodike matematičke nastave sa predavačem metodičarom - matematičarom.

Sad ću kazati nekoliko reči o nastavnom planu s obzirom na fakultete u malim republikama. U nastavnom planu je obično za svaki kurs

koji se mora predavati određen i semestar u kome se mora preći i kad se mora polagati. Međutim, taj plan ako bi morali striktno da ga se pridržavamo na svim univerzitetima. Pretstavljao bi za male univerzitete luksuz koji se ne bi smeo dozvoliti. Na univerzitetima u manjim republikama imamo naime mali broj studenata matematike. Na Ljubljanskom ih je bilo oko 5 do 6, sada ih ima možda malo više, na Skopskom univerzitetu je brojno stanje otprilike isto. Ni u bližoj budućnosti ne možemo očekivati uvećanje ovog broja jer s jedne strane pri postojanju više pedagoške škole, prirodno-matematički fakulteti spremaju uglavnom kadrove za više gimnazije i za srednje škole, tako da će se tu praznine relativno brzo popuniti pa zato neće biti potrebno ni da se planiraju veće brojke, a s druge strane zbog sve većeg traženja visokokvalifikovanih kadrova za razne druge grane naše društvene delatnosti.

Održavanje nastave za ovoliko mali broj studenata pretstavljao bi za naš budžet velik i nepotreban teret. Nepotreban zato jer možemo pri zgodnom rasporedu nastavnog gradiva da uštedimo veliki broj potrebnih nastavnika. Pri tome mislim na ciklički raspored kurseva, tako da ciklus traje dve ili tri godine što znači da se svaki kurs predaje svake druge odnosno treće godine, a slušaju ih zajedno dve ili tri generacije. Tu ćemo čuti odmah prigovore da je to nemoguće zbog povezanosti gradiva itd. Svakako je neosporno da je za nastavu zgodnije da se ovaj način izbegne, ali s druge strane praksa nam pokazuje da je moguće rasporediti gradivo tako da ga može slušati i student koji je u prvoj godini ciklusa. Samo po sebi je razumljivo da početni dvogodišnji kurs koji često menja naziv (viša matematika, opšta matematika, uvod u višu analizu itd.) mora da se predaje svake godine i koji baš zbog ovakvog rasporeda gradiva treba naročito temeljno da se obradi.

Na Ljubljanskom predratnom filozofskom fakultetu se ovako radilo, a još se i danas radi i došlo se do toga da je taj fakultet sa vrlo malim brojem nastavnika davao studentima svih generacija završene kurseve celokupne materije koja se predaje na fakultetu, dok na nekim drugim našim fakultetima sa relativno velikim brojem nastavnika to nikako nije bio slučaj. No time neću da kažem da zastupam mišljenje da se ne treba uporno boriti za uveličavanje univerzitetskog kadra.

Predlažem da Kongres usvoji stanovište da se u okvirnom nastavnom planu za sve kurseve, osim za uvodni kurs, ne precizira u kojim se semestrima moraju održavati, nego samo sa koliko semestara, da ne bi došli u položaj da bude u nekim univerzitetima nastavni kadar brojniji od studenata na matematičkoj grupi.

Mašljenje da bi se pitanje malog broja studenata moglo rešiti time što bi se tim fakultetima dodeljivali studenti drugih fakulteta, smatram da je to skroz nepravilno, naročito to važi za neke republike. Setimo se samo pitanja nastavnog jezika, a da ostavimo druga možda još važnija. Time neću da kažem da ne bi smeli doći pojedinci iz drugih republika na takve fakultete. Naprotiv, to bi bilo poželjno za učvršćivanje bratskih veza između naših naroda. Pošto zbog oskudice u kadru neće moći na svim univerzitetima da se predaju svi predmeti koji će biti predviđeni planom, mislim da je neophodno da se za one kurseve koji se na nekom fakultetu još ne predaju, osiguraju redovna gostovanja stručnjaka sa drugih fakulteta s jedne strane, i s druge strane da se produzmu hitne mere za osposobljavanje mladih kadrova za vršenje tih funkcija, njihovim slanjem na specijalizaciju.

Prvi od ovih predloga bi trebalo svakako da se primi i odmah sprovede u delo jer nije pravilno da sprečavamo studente da idu na fakultete gde je nastava potpunija, a na damaćem univerzitetu ne preduzimamo sve mere za uvođenje što potpunije nastave.

*Katalinić Marin*

Mi moramo u prvom redu paziti da slušači fizike ne budu preopterećeni različitim predmetima. Oni sem fizike i matematike imaju da slušaju hemiju, geofiziku, astronomiju, fizičku hemiju, a danas je pao predlog u referatu o astronomiji da se za njih propiše i astrofizika. To pripisivanje astrofizike ne bi donelo poteškoća kad bi se u kursu astronomije posvetila ozbiljna briga astrofizici. Nisam ubrojao teorisku fiziku jer je ona bitni deo fizike, ne možemo je odvojiti od eksperimentalne fizike.

Prelazim zatim na jedno drugo područje. U udžbenicima matematike kod rešavanja problema imate problema iz različitih područja života. Ja bih preporučio da se tu uzmu problemi sa fizičkom podlogom. Specijalno tome razlog je ovaj: u nastavi fizike na univerzitetu, kao priprema za praktiku redovno, se uzimaju numeričke vežbe, izračunavanje pojedinih zadataka i problema iz fizike. Prošle godine sam takve vežbe držao u dva kursa slušačima prve i druge godine. Pokazalo se da su takve vežbe za njih neobično teške. Razlog je taj što u srednjoj školi nisu imali prilike da rade probleme te vrste. Da se u srednjoj školi nešto malo radilo u tome pravcu oni bi bar imali pojma.

Napose pozdravljam uvođenje astrofizike kao bitnog dela astronomije. Ne mislim kod toga da bi se astrofizika dala kao pomoćni kurs. Astrofizika čini danas jedan bitni deo astronomije, čak mogu da kažem na nekim univerzitetima pretežni deo astronomije. Ja bih predložio da se baš s obzirom na astrofiziku kod slušača astronomije uvede slušanje atomske fizike jer oni modernu astrofiziku bez toga ne mogu da razumeju.

Mi se moramo danas konačno pomiriti s time da fizika nije matematička disciplina. Fizika se uveliko služi matematičkim alatom kod procenjanja eksperimentalnih rezultata, kod razrađivanja, kod analiziranja itd. Teoriska fizika služi se gotovo isključivo matematičkim alatom. Međutim, ne smemo zaboraviti da veći teoriski zavodi, kao Borov u Kopenhagenu imaju i eksperimentalnu laboratoriju za ispitivanje svojih teorijskih istraživanja. Na račun izobrazbe u matematici ne smemo zanemariti da naši slušači fizike dobro nauče fizičke metode istraživanja. Nama treba i kadrova za nastavu fizike na univerzitetima, za naučni rad, ali bar zasada mnogo više nam treba dobrih nastavnika fizike za srednje škole. Ne smemo pasti u pogrešku starijih njemačkih i austriskih univerziteta da uzgajaju samo buduće naučne radnike. Izgrađivanje naučnih radnika u pretežnosti biće s obzirom na naše potrebe srednjoškolskih kadrova naš pretežni zadatak za deset godina.

U vezi sa ovim prikazao bih prilike na našem otseku fizike. U Skoplju slušači fizike četvrte godine slušaju metodiku fizičke nastave i vežbe u školskom eksperimentisanju, pa su ti kolegiji pobudili kod slušača poseban interes.

Apeliram na pisce matematičkih udžbenika da u problemima uzmu i takve koji rade o fizičkim pitanjima. Bez toga imamo velikih poteškoća na univerzitetu kod rešavanja numeričkih zadataka kao pretsprema za fizičku matematiku.



*Stojaković Mirko*

Ja bih u vezi sa programom matematike na tehničkim velikim školama hteo da istaknem ogroman progres koji tehničke i fizičke nauke danas uzimaju i raskorak između toga progressa i onoga programa koji se u zadnje vreme a donekle i danas na tehničkim velikim školama zadržava. Smatram da napredak tehnike omogućuje donekle i napredak matematike i obrnuto, da napredak matematike daje potsticaja i potstreka tehničkim naukama za razvoj u svojoj oblasti. Smatram da je ono što tehnika postavlja pred katedru matematike na tehničkoj velikoj školi, ono merilo kojim treba da se rukovode oni koji sastavljaju program matematike na tehničkim velikim školama kod nas. Kod nas dolazi do toga da studenti sami zahtevaju da se održavaju predavanja iz oblasti koje oni nisu učili, predavanja kao što su teorija funkcija, matrica itd. Da se taj raskorak izbegne potrebno je prići sastavljanju programa, imajući u vidu to da se tehnička velika škola približi progressu koji tehnika doživljava u svetu. Ja mislim da je to osnovno merilo koje treba imati u vidu prilikom sastavljanja svih programa uopšte.

Ja bih skrenuo pažnju i na to da su sva pitanja u vezi sa literaturom i formalizmom povezana jedno sa drugim. Pitanja pokrenuta u referatu druga Gabrovšeka i Sevdica usko su povezana među sobom, kao i sa pitanjem kvaliteta učenika koji dolaze na tehničke velike škole. Pođemo li bilo od kojeg od ovih pitanja, doći ćemo do svih ostalih. Uzmite na primer pitanje programa. Ogroman je raskorak koji treba da pređe učenik prilikom prelaska iz srednje škole na fakultet. Tu ima mnogo stvari za koje se pretpostavlja da su učenicima poznate. Toliki raskorak ne postoji između osnovne i srednje škole, u toj meri.

Mi ovde možemo da se, na primer, sporimo oko toga da li da izbacimo iz programa logaritamske jednačine a da ubacimo teoriju skupova, ali upitajmo se kako stojimo mi sa kadrovima sposobnim da jedan unapred dati program sprovedu u delo onako kako je to autor programa zamislio. Eto nas dakle sa pitanja programa na pitanju kadrova. No ovo pitanje kadrova tesno je povezano sa pitanjem režima ideološkog, stručnog i pedagoškog uzdizanja svakog pojedinca. Tu su pak pitanja materijalnih uslova i pitanja literature osnovna pitanja. Prosvetni radnici u staroj kapitalističkoj Jugoslaviji bili su materijalno neobezbeđeni i briga za stručnim uzdizanjem nije im mogla biti na prvom mestu. Danas, narodne vlasti čine sve da prosvetnim radnicima stvore potrebne uslove za rad. Mi ćemo imati literaturu i biblioteke i zavode i laboratorije i zdrave i svetle škole — potrebno je stvoriti samo takav režim rada na uzdizanju novih i postojećih kadrova, — preko stručnih aktiva, kurseva itd. — da se što pre mogu otkloniti posledice teškog nasleđa iz stare Jugoslavije u pogledu stručnih kadrova. Kad to pitanje pozitivno rešimo onda ćemo i o svim ostalim pitanjima moći lakše da diskutujemo pa ćemo i pitanje programa moći sa uspehom da rešimo.

*Mihailović Dobriwoje*

U vezi sa problemima nastave matematike na tehničkim velikim školama, odnosno na fakultetima uopšte, a s obzirom na nezadovoljavajuće rezultate na prijemnim ispitima, kolokvijumima i redovnim ispitima, mišljenja sam da bi Kongres mogao učiniti ove preporuke:

U okviru našeg Saveza društava matematičara i fizičara formirati mešovitu komisiju koja bi bila sastavljena od nastavnika srednjih

škola i nastavnika univerziteta, prodiskutovati sva pitanja u vezi sa poboljšanjem kvaliteta koje daju srednje škole, kao i pitanja stvaranja i obezbeđenja prelaza sa elementarnog kursa matematike na viši kurs i učiniti potrebne preporuke Ministarstvu za nauku i kulturu Vlade FNRJ.

S ovim u vezi u okviru Saveza društava mogla bi se formirati mešovita komisija od nastavnika tehničkih fakulteta i organizacija Narodne omladine u pogledu pitanja usklađivanja i realizovanja svih formi pomoći studentima sa zaostalim ispitima, kao i prihvatanja svršenih učenika srednjih škola, kao i pitanja u vezi sa potrebom pojačanog individualnog rada studenata.

Razmatranje pitanja:

Usklađivanje planova i programa opšteg kursa na svim tehničkim visokim školama.

Uvođenje praktične matematike na tehničkim visokim školama.

Stvaranje sistematskih udžbenika, priručnika i pomoćne literature.

Pojačanog i permanentnog rada katedara matematike na tehničkim velikim školama na svim problemima nastave.

### *Peruzović Ante*

Napomena koju ću učiniti jeste ta da su svi referati bili metodološkog karaktera, ali nismo imali metodskih saopštenja i uputstava. To bi bilo od osobite koristi za nastavnike srednjih škola. Pokazalo se u jednoj diskusiji da bi to bilo od osobite koristi.

Drugo pitanje koje Kongres nije pokrenuo to je pitanje konvencija i dogovora. Ja ću se osvrnuti samo na fiziku. Napredak fizike (narocito elektromagnetne pojave) prisilio nas je da uvedemo četvrtu osnovnu veličinu pored tri moguće. Kad se neko odluči za četvrtu jedinicu, onda treba reći kako treba rasporediti gradivo, kojim redom, kako će se ta nastava odvijati u tome slučaju. Prema tome ja predlažem da se u časopisima ta pitanja rasprave, a eventualno da se jedna komisija sastavi i ta pitanja prouči.

Dotaknuću se pitanja prakse u fizici. To je zapravo tema o kojoj sam hteo da govorim i to sa gledišta pedagoških škola. Viša pedagoška škola u Splitu je prva pedagoška škola osnovana na slobodnoj teritoriji 1945 godine. Čim smo počeli sa radom prva stvar je bila da osnujemo radionicu. Mi smo je odmah i osnovali, ne samo zato da se opravljaju aparati koje smo dobili iz srednje škole, nego zato da učenici rade u toj radionici. Međutim, ni do danas nismo mogli dobiti tokarsku klupu. Zato ja predlažem da svaka pedagoška škola mora imati radionicu i tokarsku klupu.

Predlažem zatim da se obezbede sredstva za laboranta. Taj laborant može da dođe do plate od četiri hiljade dinara, dok radnik koji ima iste kvalitete u industriji ima mnogo više. Mi nemamo stručnjaka takve vrste. Te laborante treba razvrstati tako da budu razvrstani po industrijskoj liniji ili elektrovezu, jer jedino na taj način možemo ih zadržati.

Držao sam praktične vežbe u laboratoriji. Glavno pitanje koje treba naročito istaći kad se radi o merenju jeste određivanje karakteristika pojedinih aparata. Student mora da zna da izvede sve one eksperimente koje nastavnik pokazuje na predavanju. Predavanje treba da se vodi u obliku diskusije. Ja držim da treba uvesti eksperimentatorski dnevnik za svakog nastavnika.

Mislim da studenti treba da idu za vreme raspusta u fabrike da bi se tamo upoznali sa praktičnim problemima.

Mislim pored toga da literatura treba da dođe takođe i do viših, pedagoških škola, a ne da je univerziteti podele između sebe. Dalje, treba da se uspostavi dodir sa univerzitetima i da nastavnik kad ima slobodnog vremena može tamo da dođe i da se upozna sa metodama koje njemu eventualno nisu poznate.

#### *Orlov Konstantin*

Ja ću izneti mišljenje katedre matematike Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu.

Iz činjenice da je matematička grupa dobijena fuzijom ranijih dveju grupa, opteretio se plan u tolikoj meri da se smanjio procent diplomiranih studenata na 25% od upisanih. Na osnovu tog iskustva mi predlažemo naredni raspored u studijama: prve dve godine su godine opštih kurseva, a na trećoj i četvrtoj slušaju se specijalni kursevi koji predstavljaju, naročito u četvrtoj godini ulazak u nauku. U četvrtoj godini postoji izbor specijalnih predmeta iz kojih se polaže diplomski ispit i ti specijalni kursevi ne moraju svake godine da budu potpuno iste sadržine. Što se tiče opštih kurseva, poželjno je da oni budu što bliži i na različitim fakultetima. Prva godina predstavlja specijalni problem koji je naznačen i u referatu. Naime, student prve godine nije ni učenik devetog razreda, a ustvari nije još student. Zato prvoj godini treba pokloniti naročitu pažnju i rukovoditi brižljivo njenim radom. Tako se dobivaju rezultati da se učenik brzo transformiše u studenta. Zato i plan rada ne bi trebalo da bude krut. To se ogleda u broju vežbi i časovima predavanja koji u toku samoga semestra mogu da se kombinuju, tako da u početku bude više vežbe, a posle više predavanja.

#### *Kurepa Đuro*

Drugovi i drugarice,

hteo bih nekoliko reči reći o matematici kao nauci i njenom karakteru, pogotovu što će se tu raditi i o nekim prigovorima koje smo čuli tokom diskusije.

Matematika je vrlo stara nauka i ima jednu čudnu osobinu da one njene tekovine koje su od bitne važnosti prerastaju iz početnih stadija i idu do najviših vrhunaca. Kako se na pojedinu stvar gledalo u pojedino doba, tako se i može okarakterisati dotični period matematike. Na primer, stari su Grci znali za realne brojeve mada mi kažemo da su tek sedamdesetih godina prošlog veka ti brojevi dobiveni. Oni su međutim drugu ulogu davali tim realnim brojevima.

Nastava matematike danas mora da bude takva da svršeni student bude pod dojmom atomističkog karaktera matematike. Odnos elemenata prema celini, odnos delova jedne celine prema delovima druge celine, ispitivanje odnosa celina preko veze respektivnih delova, unošenje direktnih metoda, to mora biti onaj krajnji moment koji student matematike mora da spozna ako hoće da shvati bit današnje matematike. Ne sme on u komplikovanim formulama da vidi cilj matematike. To je sredstvo ili simbol da se time izrazi ono što se iza toga krije. Treba proučavati te simbole, oživeti ih, i onda će se videti da iza onih mrtvih tobožnjih simbola ne ostaje praznina nego ključa život koji će uvek nositi karakter onoga odakle je i pošla matematika, a to je priroda, život i čovek. Jer,

mora se shvatiti da je matematika za opisivanje prirodnih događaja i pravilnosti baš ono što je muzika za simbolično izražavanje osjećaja boli, tuge itd.

Ne sme nastava matematike nositi formalistički karakter i da svršeni matematičar bude samo vješt da dobro računa. Ne, on treba da zna funkcionalno misliti. Osnovna uloga matematike je da nauči čovjeka funkcionalno misliti, znači, da ga nauči da povezuje svaku pojavu sa poznatim pojavama, da je ispita, da vidi da li se nova pojava može izraziti starim pojavama. U tome smislu gdje god taj čovjek dođe, on će se znati snaći. Zbog toga otpada prigovor da su matematičari neracionalno iskorišćeni. Ne smemo mi zadržavati matematičara da većito barata sa formulama.

Kod nas u Zagrebu imamo dve orijentacije u matematici. Jedna je orijentacija više prema umjetničkoj strani matematike. To je ono što kod nas nosi obilježje pravca orijentacije prema nacrtnoj geometriji. Drugi mnogo važniji pravac, to je orijentacija prema prirodnim naukama, specijalno prema fizici. Ne smemo mi poći od toga gledišta da svršeni matematičar mora ostati čitavog života matematičar. Treba studentu dati onaj pravac misli da on svrši matematiku, i posle toga može i mora da se ukopča u istraživanje prirode, specijalno u fizici. I zato ta dva pravca u matematici, umjetničku orijentaciju sa nacrtom geometrijom, i drugi pravac ka fizici, mi u Zagrebu zastupamo. Kako će se to sprovesti, to je druga stvar. Ja vidim da u Beogradu imaju matematičku grupu na prvoj godini. Mi u Zagrebu imamo matematičko-fizički otsjek. U prvoj godini svi studenti matematike, fizike, fizičke hemije, geofizike i drugi čine jednu amorfnu masu i tek posle prve godine odlučuju se za pojedine pravce. Već prema tome stanovištu, beogradskom ili našem treba da se izaberu metodi. Mi imamo dakle praksu da prvu godinu imamo zajedničku. Moram priznati da sam bio neko vreme protiv toga. Najpre sam bio za, onda protiv, a sad mislim da je možda ipak bolje da se pođe zajednički.

Po mome mišljenju matematika i fizika čine jednu celinu. Ne znači to da fizičar mora da gleda uvek u matematiku i da bude preopterećen matematikom, i obrnuto, da matematičar uvek mora da misli na fiziku, ali matematika i fizika kao cjelina moraju imati zajedničkog.

Na kraju bih još jednom istakao ono što se može reći i za osnovnu i za srednju i za višu obuku matematike: ne smije se dogoditi da se proučava jedan matematički predmet a da se ni na jednom mjestu ne spomene poseban broj, kao što se znalo činiti. Ne smije se desiti da neko misli da zna krive linije drugog, trećeg ili četvrtog stepena, a da posle nekoliko dana polaže višu matematiku i da ne zna grafički predstaviti tok kvocijenta bilinearnih funkcija. Mora se povezivati na učenju posebno, konkretno i apstraktno. Ako se ograničimo samo na apstraktno, ne možemo daleko otići. To baš povezivanje moramo na svakom mjestu i svakom prilikom isticati.

*Anđelić Tatomir*

Ja ću govoriti u ime nastavnika mehanike Zagrebačkog sveučilišta (i to Prirodoslovno-matematičkog i Tehničkog fakulteta) i u ime nastavnika mehanike Beogradskog univerziteta, a mogu slobodno reći da govorim i u ime nastavnika mehanike Tehničke velike škole u Beogradu.

Sve nas interesuje da se jednom precizira položaj mehanike u nastavi na velikim školama. Znamo da je pre sastavljanja referata o programu nastave matematike na velikim školama bilo reči i o ovom pitanju, međutim u referatu o tome nema ni pomena, pa izgleda da je to omaškom redaktora ispušteno. Stoga ovde treba podvući da svi mi smatramo da je neophodno da se bar na univerzitetima u Beogradu i Zagrebu osnuju posebne grupe za mehaniku. Takva grupa treba da obuhvati teorijsku mehaniku u potpunosti kao i sve njene primene, na pr. otpornost materijala, kinematiku mehanizma itd. Takva grupa je neophodna i sa gledišta nauke i sa gledišta savremene prakse. Ne može se dopustiti da se mehanika uči, kao što je to danas slučaj ili samo u praktične ciljeve kao na tehničkim fakultetima ili uzgred uz matematiku kao sporedni predmet kao na prirodno-matematičkim fakultetima.

Takva grupa davala bi visoko kvalifikovane kadrove koji će biti u stanju da odgovore raznolikim zadacima koje postavlja naša zajednica. Oni će biti, *prvo*, u stanju da budu pravilno obučeni nastavnici mehanike u industrijskim tehnikumima; *drugo*, moći će kao stručni nastavnici predavati u gimnazijama i matematiku i fiziku; i nazad, *treće*, pretstavljajući novu vrstu kadra koji nam je potreban, a koji će moći u pitanjima mehanike poslužiti kao savetodavni organi u raznim granama naše privrede.

#### *Savić Pavle*

Jedan kolega je pravilno primetio da fizika u ovom referatu nije dobila ni približno mesto koje s pravom mora da zauzme. Iznosim svoje gledište (ne kao predsednik ovog sastanka) već kao direktor jednog fizičkog instituta. Kad govorimo o onome što nas najviše interesuje kako je usmeren ceo taj rad za formiranje visokokvalifikovanih kadrova u fizici, mi ne možemo govoriti apstraktno, nego sa gledišta laboratorija, instituta u kojima se oni usavršavaju. Ja bih se dotakao samo onog što mi se čini bitno za dalji razvoj tih institucija. Jedan razlog što je fizika neproporcijalno zastupljena jeste nasleđe koje smo poneli iz ranije Jugoslavije, gde postojećih uslova za obrazovanje kadrova, naučnih instituta i laboratorija nije bilo. Hteo bih da podvučem ono što je i u uvodnoj reči spomenuto, naime kolike su naše realne mogućnosti. Mi osećamo nedostatak ljudi sposobnih da koriste materijalnu bazu koja je stvorena. Za nas kojima je dodeljena uloga organizatora tih instituta, za nas koji počinjemo da izgrađujemo svoje laboratorije, — za nas je od veće važnosti da čujemo vaše mišljenje kako bi na najracionalniji način koristili naše institucije i materijalne snage u tom pravcu da s jedne strane možemo proširiti materijalnu bazu, osnovati nove laboratorije i institucije i koristiti sve lokalne mogućnosti. Sa svoje strane mogu da kažem da neki centralizam za koji se izvesne sugestije dobivaju ne smatram najefikasnijim načinom korišćenja svih materijalnih snaga, (na pr. ako bismo stvorili u državi jedan ili dva velika moderna instituta a zapostavili osnivanje manjih instituta, laboratorija i radionica na onim mestima gde su za to povoljni uslovi, gde bismo mogli da angažujemo i lokalne snage, gde bi mogli i nastavnici srednjih škola i stručni ljudi po raznim zanatima da obrazuju jednu zajednicu, recimo laboratoriju za optiku ili slično). To centralizovanje, pravljenje gigantskih instituta nameće se tu i tamo po specifičnim problemima iz fizike, dok ono što je opštijeg karaktera može i treba da se proširi u jednu mrežu laboratorija, instituta i radionica. U tu svrhu mislim treba koristiti univer-

ziteteske centre. Vi vidite da mi sa strane dobijamo stručnjake. Mi takve ljude ostavljamo usamljene, ne dajemo im dovoljno mladih ljudi koji će koristiti njihova iskustva. To su ljudi koji su postigli viši stepen obrazovanja u svojoj struci, a mi ih ostavljamo izolovane bez dovoljno podmlatka.

Zatim jedno elementarno pitanje koje nas interesuje. To je upotreba literature i izmena iskustva, neka vrsta korespondenciranja između pojedinih centara i instituta. Kako, bi mogao neko ko hoće da radi koristeći lokalne uslove, da radi doktorsku tezu, kako bi mogao da koristi savremenu literaturu? Očigledno da i veće zemlje ne mogu svaku malu laboratoriju snabdeti kompletnom literaturom. Međutim, literatura kompletna po pitanju fizike postoji u našoj zemlji, samo se njome ljudi ne koriste dovoljno.

To bi bile smernice po mome shvatanju rada na korišćenju materijalne baze i podizanju nivoa našeg kadra. Mi se ne možemo pomiriti s time da smo u stalnom zastoju, da druge zemlje imaju izvesne prednosti.

#### *Đurić Branko*

Ja ću se zadržati na nekim razmatranjima o nastavi fizike za više pedagoške škole i ukazaću samo na nekoliko sugestija koje bi mogle pomoći da podignemo nastavu fizike u našoj zemlji. Već je bilo ovde reči dan ranije, da je na našim univerzitetima fizika slabo stajala. Ja sam bio nezadovoljan i otišao sam sa univerziteta potpuno nezadovoljan. To što smo dobili nije bila sprema. Ja sam u srednjoj školi video više eksperimenata nego na univerzitetu, a što samo postigao, postigao sam sopstvenim radom. Razume se da sa ovim moramo prekinuti. U želji da prekinemo sa takvom praksom ja ću izneti nekoliko takvih sugestija kako bi iznutra ispravili te greške. Razume se, neću govoriti o univerzitetima, jer je to stvar profesora univerziteta. Ja ću govoriti ovde kao profesor više pedagoške škole.

U prvom redu to je program. Mi profesori sami smo sastavljali program. Sad smo tek dobili program koji izgleda da će biti ustaljen, bar za izvesno vreme. Moram naglasiti da je taj program tekstualno onakav kakav sam ga predložio, ali je učinjen drukčiji raspored. Bolje je da sad odmah to ovde ispravimo, nego docnije, da se ne bi dogodilo kao sa srednjim školama da ovde konstatujemo da program nevalja, jer od toga zavisi pravilan tok nastave. Odmah bi naglasio da ne treba opteretiti grupu fizike. I na pedagoškoj školi studenti fizike uče hemiju, fizičku hemiju i matematiku. Po mom mišljenju to je najopterećenija grupa. Pa ipak ove godine imamo 49 slušalaca na Novosadskoj pedagoškoj školi, dok smo ih ranije imali 14. Raspored gradiva nije dobar. Što se tiče vežbi mi smo praktikovali ovo: imamo kabinet koji odgovara srednjoj školi. Studenti vežbaju ne samo merenja fizička nego vrše i sve eksperimente koji su se za srednju školu pokazali u praksi da su vrlo dobri. Ja bih naglasio ovde i zamolio merodavne da nam laboratoriju povećaju sa instrumentima. Mi nemamo radionice jer ne možemo da dobijemo alat. Zatim bezuslovno je potreban jedan laborant. Njegove prinadležnosti nisu u našoj kompetenciji. Za nas je važno da moramo imati toga čoveka uz svaku školu, jer se bez njega ne može raditi.

Molim nadležne da nam omoguće nabavku stranih kako knjiga tako i časopisa i za biblioteke i za slušaoce jer mi zasada nemamo udžbenika za više pedagoške škole. Naši učenici služe se Vestfalom i Arcibi-

biševom. Međutim, nijedan od tih udžbenika ne odgovara višoj pedagoškoj školi. Osim toga kod Arcibiševa ima toliko nejasnih stvari da ih studenti uopšte ne razumeju. Ne znam zašto ne bi profesori univerziteta, srednjoškolski nastavnici ili referenti koji imaju iskustva napisali udžbenik za višu pedagošku školu. Ja mislim da bi tako najpre došli do udžbenika. Jedna odredba o višim pedagoškim školama bila bi isto tako poželjna. U njoj bi bio regulisan broj časova jer neki nastavnici predaju po 14 i 16 sati. Trebalo bi takođe regulisati pitanje asistenata i pomoćnog osoblja jer se ove škole proširuju i prema tome moraju imati i pomoćno osoblje.

Još jedno bih hteo da kažem, da se nepravilno smatra da su fizičke vežbe nekakvi lakši časovi. Međutim, oni su teži nego časovi predavanja i mnogo su zamorniji. Prema tome trebalo bi i o tome da se vodi računa.

Još jedna stvar koju niko nije zasada spomenuo. Kod nas postoje vanredni studenti u velikom obimu. Ja bih molio da se o pitanju vanrednih studenata dobro porazgovara. Na ispit ih dođe svega nekoliko, dok ih kurseve posećuju po 40. Ja mislim da bi o ovom pitanju trebalo povedi računa jer je to vrlo ozbiljno pitanje.

#### *Goldberg Josip*

U pogledu nastave astronomije, pretstavnici astronomije Beograda, Zagreba i Ljubljane održali su posebne konferencije, pa su se složili u izvesnim tačkama. Zadužen sam da ovaj zajednički program ovde iznesem o nastavi astronomije na univerzitetima.

Cijl nastave astronomije na univerzitetima je dvojak:  
obrazovanje nastavnika astronomije na srednjim školama,  
obrazovanje stručnog i naučnog kadra astronoma.

Za obrazovanje nastavnika astronomije na srednjim školama izgradila bi se sa potrebnim kadrovima nastavnika na prirodoslovno-matematičkim, odnosno filozofskim fakultetima astronomska grupa (struka) u vezi sa studijem matematike i fizike. Nastavni plan ove grupe ima kroz svih osam semestara kolegije iz astronomije koji obuhvataju: jedan kurs opće astronomije, građu sferne i praktične astronomije, teoriske astronomije, nebeske mehanike, astrofizike, stelarne astronomije i istoriju astronomije sa potrebnim brojem sati, predavanja i vežbi.

Opseg astronomskih kolegija kao i način povezivanja studije astronomije sa studijem matematike i fizike utvrdiće se u nastavnom planu za svaki fakultet prema njegovim kadrovskim mogućnostima.

Za potrebe nastave astronomije univerzitetu treba da stoji na raspolaganju astronomska opservatorij opremljen odgovarajućim instrumentima, tako da se na njima mogu naučiti osnovne metode astrometrije i astrofizike, a izvršiti i specijalni naučni radovi u vezi sa studijem.

Studij astronomije moći će se u četvrtoj, možda čak i u trećoj godini usmerivati na pojedine grane astronomije (sfernu i praktičnu astronomiju, nebesku mehaniku, astrofiziku), a s tim u vezi pojačati za jedne studente matematički, za druge fizički studij, tako da bi jedni bili osposobljeni u prvom redu za srednjoškolske nastavnike astronomije i matematike, a drugi za nastavnike astronomije i fizike. Prema odabranom pravcu radio bi odnosni student diplomski rad. Studenti astronomske grupe treba da vrše letnju praksu na Astronomskom opservatoriju, zasada u Beogradu. Za tu praksu treba da su osigurani sa stanom i hranom.

Daljnja izgradnja diplomiranog studenta astronomske grupe koji ima uslova za naučni i stručni rad, u astronomu stručnjaka i naučnog radnika, izvršila bi se na jednom astronomskom opservatoriju opremljenom svim savremenim sredstvima za istraživački astronomski rad.

### *Ivanović Dragiša*

Prvo i osnovno pitanje koje mi u socijalističkoj Jugoslaviji u pogledu nastave postavljamo to je pitanje novog stava nastavnika prema nastavi na univerzitetima. Ranije u Jugoslaviji se malo govorilo o pitanju nastave, sad negde više a negde manje. Smatram da pored toga što u pojedinim republikama postoje uredbe o radu katedara, treba postaviti pitanje postojećih naučnih i univerzitetskih kadrova kako se odnose prema pitanju nastave na univerzitetu. Jedno od osnovnih pitanja u vezi s tim jeste pitanje kritike i stava povodom nastave i svega što je u vezi sa nastavom. Sada u socijalističkoj Jugoslaviji je omogućeno da se kritika otvoreno i iskreno sprovede. Mi smo u Beogradu kroz Udruženje beogradskih nastavnika i kroz sekciju matematičara i fizičara počeli sprovoditi tu kritiku. Neosporno u početku ima priličnih grešaka, ali u svakom slučaju konstruktivna kritika omogućuje da se mnoga pitanja principijelno raščiste. Zato bih preporučio da mi na svim univerzitetima malo više ta pitanja nastave pokrenemo.

Još jedno pitanje bih dotakao, a to je idejnost u nastavi. Danas kad pogledamo u čitavom svetu pitanje principijelnog stava u fizici ne samo što nije rešeno, nego se ne rešava kod mnogih koji su pozvani za to.

Dalje u pogledu unapređenja nastave ja bih istakao da treba pomoći srednjoškolskim nastavnicima od strane društava matematičara i fizičara i katedara na prirodno-matematičkim fakultetima.

Predložio bih da društva matematičara i fizičara dođu u dodir sa katedrama i njima daju spisak odnosno obaveštenje o onim nastavnicima matematike i fizike koji nisu završili univerzitet kako bi im se omogućilo preko naših vlasti da završe studije, jer je to vrlo važno za one koji su na pedagoški spremni ali nisu osposobljeni u stručnom pogledu.

### *Peterlin Anton*

Na vseh diskusijah kongresa in tudi v referatih je bil odmerjen fiziki mnogo manjši del kot matematiki, čeprev je fizika za izgradnjo socializma in za izvedbo petletnih planov veliko večje važnosti kot matematika. Ta neenakost v obravnavanju kaže posebno, da razmere v fiziki niso take, kot bi morale biti. Naša dolžnost je, da pomagamo spremeniti sedanje nezadovoljivo stanje in spravimo pouk in znanstveno delo v fiziki na tako stopnjo, kot zahteva današnja družbena stvarnost.

Osrednji problem je pouk fizike na matematično-prirodoslovni fakulteti. Nova, socialistična Jugoslavija se po svojih metodah in ciljih tako bistveno razlikuje od stare, predaprilske Jugoslavije, da ne najdemo skoraj predmeta, na katerem se ne bi jasno videla ta razlika. Z vsemi silami gradimo socializem, s skrajnimi napori hočemo premagati svojo tehniško zaostalost in si zgraditi močno, sposobno indusrio, za katero potrebujemo ogromno strokovnih delavcev, tehnikov in laboratorijskih strokovnjakov. Pričakovali bi, da se bo ta naloga jasno kazala v učnih načrtih za fiziko na matematično-prirodoslovnih fakultetah. Na žalost pa smo tu še prav tam, kjer smo bili v stari Jugoslaviji. Še vedno vzga-



jamo samo profesorje za srednje šole, čeprav stoji v uredbah o namenu teh fakultet jasno napisano, da moramo vzgajati visoko kvalificirane strokovnjake za potrebe našega gospodarstva. Nujno je, da prekinemo s to zastarelo prakso. Poleg potrebe po srednješkolskih profesorjih ne smemo pozabiti potreb industrijskih in drugih raziskovalnih laboratorijev, ki bi danes sprejeli na stotine fizikov, ko bi jih bilo. Poleg pedagoško usmerjene fizikalne skupine moramo uvesti še laboratorijsko usmerjeno fizikalno skupino u učni načrt matematično-prirodoslovne fakultete. Studentje v tej skuini morajo dobiti solidno teoretično in praktično znanje, da bodo mogli s pridom delati v raziskovalnih laboratorijih industrije ter zveznih ustanov, kjer ne gre za reševanje tekočih inženirskih problemov obratovanja, ampak za raziskovanje fizikalnih osnov industrijskega procesa. Naloga fizikov je, da vnesejo v raziskovalne laboratorije najnovejše fizikalne metode, ki se jih morala naša znanost in tehnika posluževati, ako naj dosežeta in po možnosti presežeta znanost in tehniko naprednejših držav. Ne smemo pozabiti, da bo to, kar danes raziskuje fizika, prevzela tehnika in to v tem krajšem času, čim tesnejša je povezava med obema strokoma.

Ko bo tako z ustreznim učnim načrtom določena možnost izobrazbe laboratorijskega fizika, se bo usmeril prav fizikalno orientirani del študentov v ta študij, ki je za izvedbo industrializacije in socializacije bistvenega promena.

Se nekraj pripomb k organizaciji znanstvenega dela na univerzi in na visokih šolah. Danes je vse raziskovalno znanstveno delo v fiziki omejeno v glavnem na fizikalne institute univerze in visokih šol, vendar se že začenjajo uveljavljati tudi fizikalni instituti akademij, ki naj bi se posvetili izključno znanstvenemu delu brez obremenitve s pedagoškim delom. Zaradi velikega pomanjkanja kadrov vodijo v splošnem isti ljudje institute na učnih ustanovah, kot pri akademijah. V interesu čim intenzivnejšega znanstvenega dela je tako povezava celo pozitivna, še več, stremeti moramo za tem, da še mnogo bolj povežemo fizikalne institute istega kraja v en delovni kolektiv, še bolje, v en skupen institut, ki edini ima lahko vse pogoje za uspešno pedagoško in znanstveno delo: to je instrumentarij, knjižnico, delavnice in dovolj kvalificirano pomožno osebje. Samo v takem večjem institutu se da s pametno delitvijo dela, kjer vsak opravlja tiste posle, za katere je specializiran, res organizirati sistematično znanstveno in raziskovalno delo. Administrativci prevzamejo vse upravne posle, fiziki pa morejo opravljati samo svoje strokovno delo in v medsebojnem informiranju z referati in publikacijami napredovati.

Tak institut more ekonomično izrabiti materialna sredstva, ki so po večini vezana na dragocene devize, in se izogniti nabavljanju duplikatov, ki nujno nastopa pri ločenih institutih. Tak fizikalni institut, ki bo združeval večje število sodelavcev, bo lahko res znanstveno delal in bo v veliko pomoč naši rastoči industriji v vseh tistih vprašanjih, ki jih ta ne more rešiti v svojih preveč v potrebe tekoče prakse specializiranih laboratorijih. Saj zahteva raziskovanje katerega koli problema današnje fizike celo ekipo izvežbanih fizikov, enih za eksperimentno in drugih za teorijsko delo.

Poleg tega so fizikalni instituti izven matematično-prirodoslovnih fakultet v nekem smislu nepopolni, kjer jim manjka naraštaj, ne morejo si ga sami vzgojiti, ker nimajo slušateljev fizikov, ki bi jih mogli pritegniti k delu v institutu kot asistente ali znanstvene sodelavce. V po-

vezavi vseh fizikalnih institutov istega kraja se taki kvarni izolaciji izognemo in moremo res v polni meri izkoristiti vse delavne možnosti. Zato je taka povezava naša osnovna naloga.

Velik uspeh kongresa je prav v tem, da smo se na njem spoznali ljudje iz raznih raziskovalnih centrov, da smo navezali stike drug z drugim in da hočemo te stike gojiti tudi v bodoče. Le tako bomo mogli napredovati in doseči to, kar sami želimo in kar pričakuje od nas vsa Jugoslavija, da tudi v fiziki ustvarjalno sodelujemo pri graditvi socializma.

Za svoje delo potrebujejo instituti sredstva (literatura, instrumentarij, delavnice, pomožno osebje), brez katerih jim je delo praktično nemogoče. Vprašanje znanstvenih revij in knjig moramo rešiti takoj. Gotovo ni potrebno, da bi imel vsak fizikalni institut v vsakem kraju vse fizikalne revije in vse fizikalne knjige, ki po svetu izhajajo. Toda vsak center, čisto konkretno Beograd, Zagreb, Skoplje, Sarajevo in Ljubljana, mora imete v enem izvodu vse glavne revije in knjige v svoji centralni fizikalni knjižnici. Materijalna sredstva za doseg tega cilja so taka majhna, da smo prepričani, da jih bomo dobili, če le s primernim poudarkom razložimo svoje potrebe na odločilnem mestu. Tudi kar se tiče ostalih materialnih potreb, instrumentarija, opreme laboratorijev in delavnic, je mogoče doseči pametno ravnovesje med materialnimi možnostmi in našimi potrebami, če na eni strani ravnamo skrajno ekonomično s teso povezavo fizikalnih institutov istega kraja in na drugi strani jasno povemo, da fizika ni neproduktivna veda, ni nikak luksuz naših znanstvenih ustanov, ampak tista osnovna veda, na kateri sloni velik del tehnike in brez katere je nemogoča, dobra rešitev vseh številnih problemov, ki nam jih stavljajo petletni plani v industrializaciji, to je v pretvorbi Jugoslavije iz zaostale v tehnično napredno države. V tem smislu so fizikalni instituti izrazito produktivne institucije in jih je treba temu primerno upoštevati.

Za uspešno delo v institutih je nujno potrebno povečati število asistentov, da se izboljša pouk in se ustvarijo možnosti za znanstveno in praktično raziskovalno delo, ki ga potrebuje naša industrija. V nekajletni praksi kot asistent v velikem fizikalnem institutu bo dobil mladi fizik tisto izvežbanost in sigurnost, ki mu bo potrebna potem v samostojnem delu v raznih raziskovalnih laboratorijih industrije in drugih znanstvenih institucij.

Kar se tiče večkrat izraženih misli, da bi bilo potrebno seznanjati naše znanstvene in praktične delavce z modernimi izsledki fizike preko posebnih biltenov v našem jeziku, se mi zdi ideja zelo težko izvedljiva. Tega posla so se lotile le največje države z ogromnim strokovnim kadrom in izdajajo referatne publikacije, ki so sorazmerno cenene in dostopne. V njih dobi fizik, ki dela bodisi v znanstveni instituciji ali v industrijskem laboratoriju vse informacije o stanju in napretku v posameznem delu fizike, ki jih potrebuje za svoje delo. To je najcenejša metoda informiranja in druge danes ne zmoremo zaradi velkega pomanjkanja strokovnega kadra. Isto velja za matematiko, kot je to poudaril v svojem referatu prof. Mitrinović. Jezik pri tem ni ovira, saj ga ni znanstvenega delavca, ki ne bi poznal vsaj enega svetovnega jezika.

Pač pa nam je nujno potreben časopis, v katerem bi mogli naši fiziki priobčevati svoje znanstvene izledke in ki bi služil za organizirano informacijo inzemstva o našem delu. S hitrim priobčevanjem kratkih sporočil bi obenem varoval prioriteto našim znanstvenikom.

*Jovanović Petar*

Ja ću govoriti o nastavi fizike u višim pedagoškim školama. Predgovornici su već uglavnom kazali ono što sam ja imao da kažem, ali hoću da podvučem još neke stvari. Viša pedagoška škola na Cetinju je najveća. Ona je počela sa radom 1947/48 godine. Borimo se sa velikim teškoćama. Nemamo posebnog nastavnika za metodiku. Predlažem da Kongres postavi i to pitanje, pitanje obezbeđivanje nastavnika metodike u pedagoškim školama. Isto tako predlažem da se na neki način nađe modus kako da se nađu učila za pedagoške škole. Posebno bih hteo da podvučem da program ne odgovara ni po izboru materijala ni po sistematizaciji. To je spisak naslova iz stare fizike Milorada Popovića za srednje škole i to sa vrlo malim izmenama. Ja ne znam ni ko je ni kada je sastavljao taj program. Smatram da bi bilo potrebno izvršiti reviziju programa. Predlažem da se kao program fizike za pedagoške škole usvoji program koji je izradila Pedagoška škola u Sarajevu.

*Stajić Vlastimir*

Molim za izvinjenje ako što zloupotrebljavam, jer može se desiti da to u referatu nisam čuo. Meni se čini da se u ovom celom referatu nigde ne spominje rad na popularizaciji nauke. A evo pred nama su parole iz kojih se vidi šta naš narod želi. „Nauka narodu” mislim ne znači samo nauka u korist i na dobro naroda, nego da narod želi i da upozna nauku. Bojim se da nije učinjen propust još u početku, kad su birane razne komisije, što odmah nije izabrana i specijalna komisija za popularizaciju nauke. Ipak se to još uvek može popraviti. Unećemo u rezoluciju popularisanje nauke i pomoć narodnim univerzitetima.

Dalje u referatu se spominje da postoji jaz između srednjoškolske matematike i matematike na univerzitetu, i da tu nevolju treba lečiti. Ali nije dat nikakav predlog, čak ni sugestija kako i šta da se uradi pa da nastava matematike u srednjoj školi i na univerzitetu čini jednu neprekidnu liniju. Eto tu se ponovo nameće pitanje predavanja infinitezimalnog računa u srednjoj školi. Protiv infinitezimalnog računa u srednjoj školi izjasnili su se neki naši visoki autoriteti ali neki su bili i „za”.

Suprotno mišljenju naših autoriteta, ja mogu istaći pokret za reformu matematičke nastave s kraja 19 i početka 20 stoleća. Taj pokret je bio velikih razmera, zahvatio je sve velike zemlje. Po nekima taj pokret je došao iz Amerike. Glavni cilj tog pokreta bio je baš uvođenje infinitezimalnog računa u srednje škole. I infinitezimalni račun je uveden. Izbacivati ga sada iz škole, značilo bi vraćanje unazad. Ta valjda nisu učenici sada manje sposobni od onih od pre 50 godina!

Usto, radeći neke partije niže matematike, kao što su površina kruga, zapremina piramide, maksimum i minimum, mi smo već u doticaju sa infinitezimalnim računom. Sem toga, predavanje infinitezimalnog računa u srednjim školama ne treba posmatrati samo sa stanovišta proženja učenja matematike na univerzitetu. Biće veliki broj učenika koji kasnije neće učiti matematiku. Sa stanovišta opšte obrazovanosti, treba zadržati infinitezimalni račun u srednjoj školi.

Dalje, pri otvaranju Kongresa, drug Pavle Savić rekao je da nauka neprestano raste, broj činjenica naučnih sve je veći, pa nastaje pitanje kako će to učenici savladivati.

Pitanje se postavlja upravo tako, da se za kratko vreme savlada veći materijal, i to dobro i sigurno. Ja mislim da bi to bilo moguće na ovaj način. Trebalo bi srodne partije po mogućstvu spajati, tako da zalaze jedna u drugu.

Ljudi su u toku ispitivanja prirode napravili izvesne šeme, po kojima se materijal izlaže. Te i takve šeme nisu večite. Sam tok, sam razvoj nauke može nametnuti da se te šeme izmene i da se materijal grupiše. Nije nužno da materijal bude grupisan, tako da se deli, kao što je u nekim zemljama, recimo u planimetriji, u I knjigu, u II knjigu, u III knjigu geometrije, a da se pri tom uvek tačno zna, koji materijal spada u svaku knjigu geometrije.

Treba učiniti ponovne pokušaje, iako se ti pokušaji smatraju kao da nisu uspeli, za fuzionisanje planimetrije i stereometrije. U prirodi ne postoje površine odvojene od tela. Taj put bi bio najprirodniji a i psihološki najviše opravdan.

Postoji težnja za još širom fuzijom. Da se izvrši fuzija računa i geometrije.

Takvih fuzija može biti i u partijama u višoj matematici.

Spajanjem srodnih partija ušteduje se i u naporu, i u prostoru i u vremenu.

Meni se čini da i na univerzitetu neuspeh u velikoj meri potiče i od iscepkanosti gradiva. Student sluša kod raznih nastavnika razni materijal, iscepkán, koji sam ne može da poveže u celinu. Vidi razne nepovezane delove zgrade, ali samu zgradu ne vidi. Ne vidi ni cilj ni smisao nauke koju uči. Odista, učenik uči algebru, analitičku geometriju, dokazuje teoreme, rešava konstruktivne zadatke, a da dublji značaj i smisao toga nikad ne vidi.

Takvi su udžbenici i srednjoškolski i univerzitetski. Obično pisac odmah uđe u stručni materijal. Eto nedavno je izašla knjiga u Beogradu „Pregled elementarne matematike”. Ona ovako počinje:

Brojevi kao što su 1, 2, 3, ... su prirodni brojevi.

Umesto da pisac kaže o čemu će pisati, da istakne opšti značaj, korist, potrebu, istoriski smisao i nužnost postanka algebre, on odmah, pravo u stručni materijal.

U ovom pregledu može se videti i jedna loša raspodela materijala, o kojoj sam maločas govorio. Uzet je raspored: aritmetika, algebra, analiza. I to tako strogo, da se u prvom delu, u aritmetici posebnih brojeva, sve iznosi bez upotrebe slova. Pisac je došao do definicije logaritma, a da nije upotrebio ni jedno slovo. Opšti računski zakoni izneti su posebnim brojevima.

Međutim mi već u prvom razredu gimnazije mnogo upotrebljavamo slova, kao sredstvo za izražavanje.

Danas se u školama funkcije, jednačine i identične transformacije predaju jednovremeno. Materijal koji prirodno čini celinu ne treba razdvajati. Tako se samo materijal veštački povećava.

Još bih nešto rekao o poeziji predmeta. Trebalo bi da svaki nastavnik zna poeziju svoga predmeta. Ova misao se u meni kuva više od dvadeset godina a da još nisam uspeo da je precizno formulišem. Imam samo primere. Ja iznosim tu misao, ne bi li se još ko prihvatio da se njome pozabavi.

Meni je često u pameti primer velikog francuskog matematičara Emila Borela, koji za sebe tvrdi da se odlučio za studije matematike kad je pročitao delo: Jules Tanery, Introduction à la théorie des fonctions d' une variable. J. Tannery je znao poeziju svoga predmeta.

Ima dela koja rado čitamo. Ima dela koja su nam dosadna, iako sadrže istine. Ima nastavnika koje učenici rado slušaju, ima nastavnika koji su im dosadni i monotoni, iako dobro znaju svoj predmet.

Mogao bih da navedem primere iz drugih struka. Čitao sam knjige Frana Tućana. U njima je materija, koja je meni i mojim drugovima kroz školu izgledala najdosadnija na svetu. Čitao sam i druge knjige sa istom materijom. Pisci ovih knjiga ne znaju poeziju predmeta. Fran Tućan zna poeziju svoga predmeta. Njegova dela sam čitao sa uživanjem.

Iznosim i grandioznu figuru Iljina, čija su dela sve sama poezija.

Nastavnik treba da mislim o poeziji svoga predmeta.

### *Venečanin Dimitrije*

Referati o nastavi matematike, fizike i astronomije na univerzitetima i o kadrovima, uistinu su mnogo obuhvatili, a gledišta u njima zastupljena zadovoljavajuća su. Upotrebivši ih sledećim primedbama:

Programi se sastavljaju, podešavaju, oni su i funkcija:

a) jednog dela krajnjih državnih ciljeva, dakle, jednog dela opšteg državnog plana, naročito plana kadrova;

b) jednog dela srednjoškolskog programa (programa prirodnih nauka u srednjim školama).

Postizanje i održavanje nivoa u nastavi matematike na Univerzitetu u odnosu na njen nivo na strani treba staviti u drugi plan, a osposobljavanje odličnog i u dovoljnom broju kadra srednjoškolskih nastavnika, staviti što pre i na najprikladniji način u prvi plan.

Program matematike na TVŠ, držim da može održati svoju obimnost, no potrebno je slušaocima olakšati rad time što se neće ići u sada uobičajenu i nameravanu dubinu. Slušaocima treba uputiti u osnove i osposobiti ih da oni sami mogu iskorsiti, i teže udžbenike (kao što će se u srednjoj školi đaci osposobiti u samostalnom služenju udžbenikom).

Tehnički problemi kod nas koji zahtevaju (i koji će zahtevati) najviše kvalifikacije inženjera manjeg su broja, tako da ih mogu rešiti i predavači u čije struke spadaju.

Napominjem da bi istaknuti inženjeri — praktičari, poznati vredni i sposobni radnici u svojoj struci, mogli reći o programima na VTŠ (pa i na Univerzitetu i srednjim školama) više i kompetentnije nego mnogi od nas.

Još i ovo: U cilju poboljšanja uspeha na prvoj godini TVŠ-e (veliki broj sposobnih đaka prosto pobegne sa ove škole) i umanjivanja teškoća koje se javljaju pri prelazu iz srednje na TVŠ, potrebno je spovesti rastećenje studenata prve godine gde god je to moguće.

I metod nastave mora biti takav da se teškoće prelaza ublaže. U tom cilju predlažem:

Da se u prvoj godini postepeno, pa i bržim tempom izostavi metod rada sa celim razredom, sadašnje prilike to zahtevaju. No u prvoj godini univerzitetska predavanja treba u pogledu metoda približiti metodu rada u srednjoj školi. Hoću ovim da kažem da univerzitetski nastavnik treba

da je u bližoj vezi sa slušaocima za vreme predavanja nego što je to dosada bilo. Neophodno je potrebno da univerzitetski nastavnik bude stalno (pa i u višim godinama) i pouzdano obavešten o uspehu postignutom kod svih slušalaca (veliki broj neuspelih ispita je materijalna i moralna šteta, ne samo pojedinca, nego i celine — države). Univerzitetski nastavnici mogli su se uveriti o čestom neuspehu na kolokvijumima. Zato je naročito potrebno sa slušaocima vežbati mnogo više no dosada, i to u grupama sa najviše 50 njih. Uspeh vežbe kontrolisati na strogim pismenim (jedan mesečno) i kratkim usmenim kako bi se nastavnik uverio da je slušalac sam radio pismeni, a slušalac da bi se postepeno navikao na strožiji ispit (bez treme).

Nastava uopšte, pa i u matematici (naročito geometrijski deo), moglo bi se reći često je primitivna (po udžbenicima izgleda da je slično i na strani). Nastava treba da je sprovedena sa što obimnijim i dobro smišljenim i upotrebljenim nastavnim sredstvima (to su pribor, krede, slike, aparati i sl.), i naročito modeli u geometriji. Ove treba stalno usavršavati i izmišljati nove. I ovo je u vezi sa racionalizacijom u nastavi, o kojoj se čini mi se ne misli dovoljno.

Sposobnost i energiju na koju nailazimo kod đaka, upoređujem sa rudnim blagom koje je pronašao inženjer. Nastavnik je dužan da je otkrije i da poradi na tom da se ova potpuno i na najracionalniji način iskoristi na dobro države i društva uopšte (retko uzvišena dužnost).

Zato, da univerzitetski nastavnik potstiče, pomaže i upućuje istaknute slušaoce u radu na zasluženom sticanju doktorskog stepena, tako da Univerzitet neće trpeti nestašicu u kandidatima za univerzitetske nastavnike. Hiperprodukcija, višak dobro bi došao i srednjoj školi.

#### *Jovanović K. Dragoljub*

Uspeh fizike očigledno zavisi od laboratoriskog rada koji bi bio podeljen na instruktivni i istraživački. Ovo je u referatu potpuno zanemareno iako sam dao odboru za izradu skupnog referata predloge u ovom smislu.

U referatu se govori o nekom uspehu što su predavanja proširena na specijalne odeljke fizike, ali je time samo dat doprinos verbalnoj fizici.

Istraživačka delatnost proizilazi iz laboratorijuma, a u ovom pogledu su bez manjih izuzetaka skoro svi fizički instituti po republikama slični, tj. nedovoljni i po prostoru i po opremi.

Fizika je mnogo zanemarena kod nas. Čuje se sa raznih strana a referati po pitanju napretka fizike doprineli su i nehotice ovoj zanemarnosti time što pridaju veću važnost matematici čime se dobija utisak kako razvoj fizike zavisi od progressa formalne nauke, kao što je matematika, dok fizika, nauka objektivne stvarnosti, samo je podređena njoj.

#### *Metzger Božo*

U svrhu osiguranja nabavke alata i pribora, te materijala za potrebe pojedinih sveučilišnih i sličnih zavoda za fiziku, treba preko Komiteta za sveučilišta i visoke škole postići da takvi zavodi za ove nabavke dođu u istu liniju kao i industrija, a ne da ih se odbija kao „neproduktivne” ustanove.

*Havliček Franjo*

Hoćemo li konkretno aktivirati fizikalno znanje za industijalne svrhe onda moramo organizirati tehničku fiziku na našim visokim školama. Možemo uvesti na tehničkim fakultetima odjele za tehničku fiziku u kojima bi se odgajali fizičari koji su sposobni za direktnu tehničku primjenu prirodnih zakona. Dođe u obzir na pr. optika, elektronska optika i akustika pored drugih grana. Ako se prirodoslovni fakulteti odlučuju za ovu granu nastave što je danas prema postojećim laboratoriskim uređajima lakše i čak preporučljivo onda bi bilo potrebno da se i ovim fizičarima daje odgovarajuće tehničko znanje u pogledu samostalnog konstruiranja i projektiranja. Apsolventi ovog smjera namjestili bi se u institutima za industrijska istraživanja u većim ili specijalnim tvornicama, u biroima za projekte i konstrukcije te u laboratorijama, kao nastavnici na srednjim tehničkim školama, i kod čisto znanstvenih istraživanja.

*Lučić Leonida*

Ako gledište života, praksa, mora biti prvo i osnovno gledište teorije saznanja, a to je sigurno tako, onda i borba za idejnost u nastavi matematike i drugih prirodnih nauka u nižoj i srednjoj školi, kao i na univerzitetima mora istovremno da pretstavlja i borbu za partijnost nauke.

Prema tome nastavnik treba da stvara prilike učeniku da stekne vičnost u primeni matematike na konkretnu stvarnost tesno povezanu sa socijalističkom izgradnjom u našoj zemlji.

Ako je reč o učenicima srednje škole, oni ne idu samo na čistu matematiku, fiziku i astronomiju. Oni su najpotrebniji privredi, i politici, pa je zato neophodno potrebno da svršeni maturanti znaju bar običnu elementarnu matematiku. Međutim, skoro 70% svršenih maturanata upisanih na druge fakultete osim Prirodno-matematičkog fakulteta i viših tehničkih škola, gde je ovaj procenat znatno manji, tj. upisanih na Medicinski, Poljoprivredni, Šumarski, Pravni i Ekonomski fakultet, ne znaju ni osnovne računске operacije sa decimalnim brojevima. Oni ne znaju da primenjuju proporcije, a o značaju relativnih brojeva u planskoj privredi nemaju ni pojma.

Sa ovim u vezi i na univerzitetima gde se predaje matematika, potrebno je na kursevima, kako više tako i elementarne matematike, poučiti studente kako će ove pojmove predavati ili kako će ih primenjivati u konkretnom rešavanju problema planske privrede.

Svakome je poznato da je broj samo kvantitativni izraz određenog kvaliteta. Isto tako zna se da kvantitativna analiza prirodnih i društvenih pojava služi samo zato da bi se pronašla njihova kvalitativna osobenost. Matematika i brojevi uopšte interesantni su samo zahvaljujući kvalitativnim rezultatima koje pretstavljaju. Sami brojni izrazi kao i treniranje u transformacijama radi transformacija, ako u njima nije istaknuto rukovodno gledište, tretiraju se, sasvim ispravno, kao predmet prazne radoznalosti, koja ne može da zadovolji ni teoriski ni praktični interes.

Zato i matematiku, fiziku itd., zatim i matematičku statistiku (koju je po mom mišljenju bolje zvati statističkom matematikom), kao i sve druge prirodne i društvene nauke, mora u svakoj fazi njihovog razvitka prožimati izgradnja socijalizma. Prema tome i matematiku treba sma-

trati kao oruđe ekonomike. Kako je pak politika koncentrisani izraz ekonomike, to i naša matematika, ako želimo da bude naučna, mora biti idejna i partijna.

Imajući u vidu ova osnovna načela, a u vezi sa primenom matematike na društvene pojave, bila ona u vidu statističke matematike ili statističke fizike, ta primena ne sme, kao što je to slučaj u buržoaskim zemljama, bazirati na zakonima pukog slučaja. Naprotiv, statistička matematika i statistička fizika, funkcionalno povezane sa praksom i naprednim individualnim primerima, koji sutra mogu postati masovna pojava, kao i sa teorijom srednjih vrednosti i grupirovkama, na bazi socijalne ekonomike i statistički organizovane svenarodne evidencije, mogu na osnovu teorije dijalektičkog materijalizma da budu jedno od najmoćnijih oruđa socijalnog saznanja i da u smislu što je govorio drug Kurepa, pruže široko polje rada za matematičare.

Stav koji je zauzet u referatu u vezi sa matematičkom statistikom, nije dovoljno prostudirani, a obaveštenje o matematičkoj statistici (D-r V. Vranić), smatram iz osnova nepravilnim, jer odražava ideološki i formalno matematički pravac buržoaskih matematičkih statističara<sup>1)</sup> koji se javljaju kod Čuprova, Čebiševa, K. Pirsona, Hajta i kod nekih autora iz SSSR-a u licu Jastremskog, Bojarskog, a donekle i Njemčinova, kao i kod raznih biometričara i psihometričara<sup>2)</sup>.

Svakako da je matematika oruđe ekonomike koja u konkretnoj stvarnosti ne može bez statistike, pa se za to i matematička statistika samo kao statistička matematika može izučavati na svima fakultetima u zemlji, pod uslovom da se u njoj izučavaju samo ona matematička znanja koja iziskuje statistika kao specijalna nauka u svom razvoju.

Uveren sam da će i zaključci našeg rada voditi računa o naučnom stavu koji treba zauzeti po ovom pitanju i koji je ovde iskazan.

### *Čulum Živojin*

U vezi sa nastavom matematike na višim pedagoškim školama želeo bih da iznesem nekoliko napomena:

1. Potrebna je što uža saradnja između svih pedagoških škola u zemlji, naročito u vezi sa sastavljanjem programa.

2. Program iz elementarne matematike za studente fizike i hemije često se menjao. Najnoviji program je najbolji u odnosu na prethodni, ali i on ima dosta nedostataka: izostavljeni su logaritmi, jednačina prave u normalnom obliku, ugao između dve prave, tangenta teorema, Molvajdove jednačine. Program nije detaljan kao program matematičke grupe.

3. Raspored po semestrima kod elementarne matematike nije najbolji. Teorija izvoda prekida se kod izvoda količnika na kraju drugog semestra, baš u trenutku kad počinje primena izvedenih pravila, a nastavlja se u trećem semestru. Bolje bi bilo da se teorija izvoda završi u drugom semestru a analitička geometrija u prostoru prebaci u treći semestar.

1) Vidi zaključke o teoriskom radu u oblasti statistike. — Razmatranja u ekonomskom institutu Akademije nauka SSSR. — Ekonomist, maja 1948 god.

2) Pošto nisam mogao zbog kratkoće vremena da ovu diskusiju povedem u plenumu, to sam ovo izložio u diskusiji povodom obaveštenja: „O nastavi i izučavanju matematičke statistike“ od D-r V. Vranića u 18 časova na dan 11 novembra 1949 godine, Bled.



4. Treba uvesti determinate II i III reda, kombinatoriku i osnove teorije vektora za fizičare i hemičare.

5. U I, II, III semestru treba da se uvede još jedan čas elementarne matematike tj. četiri časa nedeljno umesto tri.

6. Praksa je pokazala da studenti fizike i hemije vrlo često predaju matematiku čak i u višim razredima, te treba voditi računa o ovim napomenama.

7. Program ne treba često menjati jer to donosi velike štete naročito vanrednim studentima. Vanredni studenti ne slušaju predavanje, nemaju udžbenika, već se drže programa koji dobiju na prvom sastanku sa profesorima. U međuvremenu, program se izmeni i vanredni studenti počinju ponovo.

8. Što pre pristupiti izradi udžbenika i biti u stalnom kontaktu sa univerzitetima.

9. Program izraditi komisijski, detaljno i sa obrazloženjem.

10. Pružiti pomoć u stručnoj literaturi i časopisima.

### *Vranić Vladimir*

Povodom referata o nastavi matematike, fizike i astronomije na univerzitetima i visokim školama, htio sam uzeti riječ u diskusiji, ali zbog prevelikog broja diskutanta nisam više došao na red. Zbog toga vam dostavljam pismeno ono što sam želio reći.

Povodom kongresa matematičara i fizičara, održana je na Bledu zajednička konferencija prisutnih nastavnika matematike na ekonomskim fakultetima Beograda, Zagreba i Ljubljane s nastavnicima matematike na ekonomskim tehnikumima, te po ovlašćenju tih nastavnika imam da saopćim:

Prigodom zajedničke konferencije nastavnika ekonomskih fakulteta s nastavnicima ekonomskih tehnikuma ustanovljeno je, da se na ekonomskim tehnikumima uči matematika samo kroz prve dvije godine i to samo nešto aritmetike i algebre, a minimalno geometrije, a i to samo 2 sata tjedno. Trigonometrija i analitička geometrija uopće se ne uče. Na taj način apsolventima ekonomskih tehnikuma manjka najosnovnije matematičko znanje.

Bez obzira na to, da je znanje matematike potrebno svakom školovanom čovjeku, željeli bismo ukazati na to, da zbog premalog znanja matematike, apsolventi ekonomskih tehnikuma nailaze na nepremostive poteškoće ako studiraju ekonomskih fakultet.

Na Ekonomskom fakultetu pokazala se naime potreba, da se studenti upoznaju s elementima više matematike i to zbog toga, što su im ti elementi potrebni za studij teoretske statistike. Međutim apsolventi ekonomskih tehnikuma ne mogu pratiti predavanja iz više matematike jer ne poznaju ni trigonometriju ni analitičku geometriju, a osim toga su uopće premalo učili matematiku. Konačno je teškoća i u tome, da se apsolventi ekonomskih tehnikuma mogu upisati na ekonomski fakultet tek nakon jedne godine prakse, tako da oni zapravo tri godine prije upisa u ekonomski fakultet nisu više učili matematiku i prema tome zaboravili i ono malo što su znali.

Bilo bi stoga potrebno, da se nadležni faktori tim problemom pozabave i da se nađe rješenje, koje bi moglo sve zadovoljiti.

Po našem mišljenju jedno i to najjednostavnije rješenje bi bilo, da se nastava matematike na ekonomskim tehnikumima prilagodi nastavi matematike na gimnazijama. Znamo, da u tom pogledu postoje teškoće, s obzirom na veliki broj predmeta na ekonomskim tehnikumima, ali moguće bi se to moglo postići da se pojedini predmeti sjedine sa drugima.

Ako to nije moguće moraće se za apsolvente ekonomskih tehnikuma zavesti poseban režim studija na ekonomskim fakultetima i to:

1. Da se na ekonomski fakultet mogu upisati samo oni apsolventi ekonomskih tehnikuma koji polože prijemni ispit iz matematike u okviru gimnaziskog gradiva, ili

2. Da se apsolventima ekonomskih tehnikuma odobri, da ne moraju upisati i polagati ispite iz privredne matematike prve godine, ali da umesto toga moraju upisati posebni kolegij „Repetitorij elementarne matematike“ iz kojega će morati obavezno polagati ispit bez kojega se ne mogu upisati u drugu godinu. Ovo drugo rješenje sugeriramo zbog toga, jer se privredna matematika uči na ekonomskim tehnikumima dosta detaljno, pa bi se apsolventi tih tehnikuma mogli osloboditi toga predmeta. Na drugoj strani privredna matematika koja se uči u prvoj godini potrebna je apsolventima gimnazije, koji pojmove i račune toga dijela privredne matematike nisu u gimnaziji učili.

Primjećujemo međutim da rješenje pod 2. dovodi nužno do kompliciranja nastave na ekonomskim fakultetima, jer traži posebnu evidenciju i nastavu za apsolvente ekonomskih tehnikuma, ali bi se to rješenje moralo sprovesti, ako ne bi bilo moguće tražiti prijemni ispit odnosno povišenje nivoa matematske nastave na ekonomskim tehnikumima.

### *Stipanić Ernest*

Na našim prirodno-matematičkim fakultetima ne postoji nastava iz istorije matematike i fizike. To pretstavlja ozbiljan nedostatak u sistemu nastave tih nauka. Do sad se nije ništa ozbiljno preduzimalo da se taj nedostatak otkloni. Zato bi trebalo na neki način pristupiti osposobljavanju postojećih kadrova i formiranju novih koji bi mogli sa uspjehom obavljati nastavu iz istorije matematike i fizike. Čuli smo iz referata „Borba protiv formalizma a za idejnost u nastavi matematike i fizike“ koji je juče podneo drug Sevdčić, kao i iz diskusije po referatu, da je nastavu iz matematike i fizike u srednjoj školi neophodno dopuniti najvažnijim poglavljima iz istoriskog razvitka matematike odnosno fizike. Za takvu nastavu potrebno je studente matematike i fizike osposobljavati na fakultetu u toku njihovih studija. Osim toga nastava iz istorije matematike mnogo bi doprinela s jedne strane, podizanju kvaliteta stručnog i naučnog znanja studenata iz pomenutih nauka, a s druge strane formiranju njihovog dijalektičko-materijalističkog pogleda na svijet kao budućih pedagoških i naučnih radnika na području tih nauka. Stoga se pred našim narodnim vlastima, Društvima matematičara i fizičara i ostalim odgovarajućim naučnim ustanovama postavlja zadatak da se pozabave pitanjem formiranja naučnog i nastavnog kadra koji bi mogao sa uspjehom obavljati nastavu matematike odnosno fizike na prirodno-matematičkim fakultetima.

## REZOLUCIJA O NASTAVI MATEMATIKE, FIZIKE I ASTRONOMIJE I O BORBI PROTIV FORMALIZMA

Na osnovu referata:

O nastavi matematike, fizike i astronomije u srednjim školama,  
O borbi protiv formalizma i borbi za idejnost u nastavi matematike, fizike i astronomije,

O nastavi matematike, fizike i astronomije na univerzitetima i visokim školama,

i iscrpne i plodne diskusije po njima, Prvi kongres matematičara i fizičara FNRJ donosi sledeću

### REZOLUCIJU

Nastavnici matematičko - fizičkih nauka u srednjim, visokim školama i univerzitetima FNRJ pokazali su svojim požrtvovanim radom da su visoko svesni svoje uloge i odgovornosti u vaspitanju naše narodne omladine i socijalističke inteligencije, a naučni radnici zalagali su se u naučno - istraživačkom radu u naučnim institutima i drugim ustanovama. Odani našoj socijalističkoj domovini, pojačanim radom dali su zajedno sa svim trudbenicima naše zemlje odlučan odgovor na klevete i napade koje rukovodioci SSSR i njihovih satelita sprovode protiv naše Partije i naših naroda.

Nasledivši od stare Jugoslavije veliku zaostalost u kulturnom i naučnom pogledu i boreći se sa teškim posledicama rata, nastavnici matematike i fizike savladali su velike teškoće u cilju sprovođenja što uspešnije nastave i postigli osetan napredak.

Međutim, Kongres konstatuje niz krupnih nedostataka i slabosti u nastavi matematičko - fizičkih nauka, protiv kojih treba na najširoj osnovi voditi upornu i odlučnu borbu, utoliko pre što ove nauke igraju ogromnu ulogu u industrijalizaciji naše zemlje i izgradnji socijalizma uopšte.

Osnovna slabost u nastavi jeste njen pretežno formalistički karakter zbog slabe stručne, metodičke i ideološke spremne velikog broja nastavnika, zatim i nesavesnost, koja se ogleda u nastavi fizike. Uspešan razvoj nastave ometa i slabu koordinaciju rada osnovnih, srednjih i visokih škola.

Zatim treba:

pojačati i bolje organizovati rad na stručnom i idejnom uzdizanju nastavnika;

u srednjim školama gradivo predviđeno postojećim programima produbljivati, a ne proširivati ga novim;

u srednjim stručnim školama srediti planove i programe, poklanjajući potrebnu i veću pažnju nastavi fizike i matematike kao i boljoj koordinaciji nastave svih predmeta koji su u neposrednoj vezi sa matematikom i fizikom;

u nastavi matematike geometriji dati mesto koje joj je predviđeno programima i nastojati da se kod učenika razvije sposobnost prostornog gledanja;

nastavu fizike vršiti eksperimentalno, koristeći sve mogućnosti za taj rad;

obezbediti učila za oglednu nastavu matematike i fizike;

pri sadanjem stanju rasporeda gradiva iz matematike na viši i niži tečaj povisiti broj časova u drugom razredu;

pripremiti kadrove da bi se u gimnazijama obnovila nastava astronomije kao posebnog predmeta;

pokloniti osobitu pažnju učenicima koji pokazuju naročiti interes za matematiku, fiziku i astronomiju organizujući uz saradnju Narodne omladine učeničke naučne kružoke i tako osigurati veći priliv studenata na matematičko - fizičku grupu visokih škola i univerziteta. Obezbediti tim kružocima potreban program i odgovarajuću literaturu.

Nedovoljna pretsprema i nezrelost učenika koji se upisuju u srednje stručne škole sa tri razreda niže srednje škole onemogućavaju uspešno izvođenje nastave matematike i fizike. Treba tražiti rešenje ovog pitanja.

S obzirom na nedovoljan broj kvalifikovanih nastavnika matematike i fizike treba nastojati da se oni koji rade na vanškolskim dužnostima po mogućnosti vrate nastavi.

Treba pristupiti što pre izradi udžbenika koji bi bolje od postojećih odgovarali našim potrebama i prilikama, a isto tako organizovati rad na izradi zbirki zadataka, praktikuma, metodika i pomoćne literature.

Na prirodno - matematičkim fakultetima treba posvetiti pažnju pedagoškom i stručnom obrazovanju budućih nastavnika srednjih škola;

nastaviti rad na reorganizaciji matematike, fizike i astronomije na visokim školama i univerzitetima, tako da kursevi koji se drže budu na savremenom nivou;

katedra će redovno proveravati izvođenje programa, vodeći naročito računa o kvalitetu nastave;

organizovati efikasniju pomoć studentima u savlađivanju programa i redovno vršiti kontrolu njihovog rada služeći se različitim formama prema prilikama na pojedinim katedrama;

pojačati saradnju nastavnika matematičko - fizičkih nauka i Narodne omladine, pri čemu voditi računa da se studenti koji pokazuju osobito interesovanje za produbljivanje ovih nauka organizuju za naučni rad (naučne grupe, naučna društva itd.);

katedre treba da posvete pažnju uzdizanju methodske strane nastave matematike i fizike na visokim školama, gledajući u povezivanju učenja i naučnog rada studenata negovanje stvaralačkog odnosa prema radu;

raditi na izradi stručne literature, originalne i prevodne, boreći se za što bolji kvalitet;

borbu za idejnost i čistoću nauke pojačati pomoću publikacija i javnih diskusija po pojedinim principijelnim opštim i posebnim pitanjima, razvijajući zdravu, i konstruktivnu kritiku,

Savez društava matematičara i fizičara predložiće Ministarstvu za kulturu i nauku Vlade FNRJ komisije za pitanja nastave matematičko-fizičkih nauka u srednjim i visokim školama, višim pedagoškim školama i na univerzitetima.

Polazeći sa činjenice da je nauka osnova društvenog sistema, da razvitak tehnike, industrije i privrede zavisi u znatnoj meri od razvitka matematičko-fizičkih nauka i, obrnuto, da je za brzi razvitak tih nauka potrebna široka materijalna baza, Kongres predlaže da se proširi materijalna baza (literatura, aparatura, prostorije). Što brže raditi na stvaranju visoko kvalifikovanih kadrova pravilnim odabiranjem naučnog podmlatka još za vreme studija, skupljajući ih oko katedre i instituta. Ovo pitanje smatrati najaktuelnijim i akutnim, jer je kod nas kapacitet visoko kvalifikovanih kadrova nedovoljan i za postojeću materijalnu bazu.

Naučno - istraživački i stručni rad u oblasti matematičko-fizičkih nauka treba orijentisati ka socijalističkoj izgradnji, odnosno tim radom neposredno učestvovati u toj izgradnji.

Bled, 12. XI. 1949 godine.

### Résolution sur l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie et sur la lutte contre le formalisme

Considérant les rapports:

— sur l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les établissements d'enseignement secondaire,

— sur la lutte contre le formalisme, et la lutte pour une orientation idéologique de l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie,

— sur l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les universités et hautes écoles,

et comme suite à une discussion approfondie et fructueuse au sujet de ces rapports, le Congrès des mathématiciens et physiciens de la R. P. F. Y. adopte la résolution suivante:

#### R É S O L U T I O N

Les professeurs de mathématiques et de physique des établissements du second degré, des hautes écoles et des universités de R. P. F. Y. ont montré, par leur travail plein d'abnégation, quelle haute conscience ils ont du rôle et de la responsabilité qui leur incombent dans l'éducation de nos Jeunesses Populaires et de nos intellectuels socialistes; les travailleurs scientifiques eux aussi se sont donnés de tout coeur a leur travail de recherche scientifique dans les instituts de sciences et les autres institutions. Dans leur devouement à notre patrie socialiste; ils ont, comme tous:

les travailleurs de notre pays, donné par leur travail redoublé une réponse décisive aux calomnies et aux attaques que les dirigeants de l'U.R.S.S. et leurs satellites lancent contre notre Partie et nos peuples.

Parce qu'ils ont hérité de l'ancienne Yougoslavie un grand retard au point de vue culturel et scientifique, et parce qu'ils ont à lutter contre les dures conséquences de la guerre, les professeurs de mathématiques et de physique ont dû surmonter de grandes difficultés pour donner leur enseignement avec le plus de succès possible, et ils ont réalisé un sensible progrès.

Cependant, le Congrès constate dans l'enseignement des sciences mathématiques et physiques toute une série d'insuffisances et de faiblesses bien marquées, contre lesquelles il faut mener sur la base la plus large une lutte opiniâtre et résolue, d'autant plus que ces sciences jouent un rôle immense dans l'industrialisation de notre pays et en général dans l'édification socialiste.

La déficience fondamentale dans cet enseignement, c'est son caractère trop formaliste, dû à l'insuffisance de la préparation technique, méthodologique et idéologique d'un grand nombre de professeurs, et aussi la façon désuète, retardaire d'enseigner la physique. Le succès du développement de l'enseignement des mathématiques et de la physique est encore entravé par une insuffisante coordination entre le travail à l'école primaire, celui des établissements du second degré et celui des hautes écoles.

Ensuite, il est nécessaire de:

- renforcer et mieux organiser le travail de préparation professionnelle et idéologique des professeurs;
- dans les établissements du second degré, d'approfondir le programme au lieu de l'élargir en y ajoutant plus de matière;
- dans les écoles moyennes professionnelles, d'adapter les plans et programmes en accordant plus d'attention à l'enseignement de la physique et des mathématiques ainsi qu'à une meilleure coordination de l'enseignement de toutes les disciplines ayant une liaison directe avec la physique et les mathématiques;
- dans l'enseignement des mathématiques, donner à la géométrie la place prévue par les programmes en s'efforçant de développer chez les élèves la capacité de concevoir l'espace;
- enseigner la physique expérimentalement, en profitant de toutes les possibilités offertes;
- se procurer les moyens d'enseigner les mathématiques et la physique par l'évidence;
- dans la situation actuelle de division du cours de mathématiques en degré inférieur et degré supérieur, augmenter le nombre d'heures en deuxième classe;
- préparer les cadres afin de renouveler, dans les lycées l'enseignement de l'astronomie comme matière autonome;
- accorder une attention particulière aux élèves qui montrent de l'intérêt pour les mathématiques, la physique et l'astronomie, en organisant, à l'aide des organisations des Jeunesses Populaires, des cercles d'études scientifiques, et de cette façon assurer un plus large recrutement des étudiants au groupe de physique et mathématiques des hautes écoles et des universités. Assurer à ces cercles la littérature et le programme adéquats.

Une préparation et une maturité insuffisantes des élèves qui s'inscrivent dans les écoles professionnelles moyennes après trois années de lycée, rendent impossible le succès de l'enseignement des mathématiques et de la physique. Il faut rechercher une solution à cet état de choses.

Vu le nombre insuffisant de professeurs qualifiés de mathématiques et de physiques, il faut faire le nécessaire pour ramener tous ceux qui sont employés à un autre travail.

Il faut au plus vite faire un manuel scolaire mieux adapté à nos besoins que ceux qui existent. De même, il faut organiser le travail pour la création de recueils d'exercices et de travaux pratiques, de méthodes et de littérature auxiliaire.

Dans les Facultés de sciences physiques et naturelles et de mathématiques, il faut accorder une grande attention à l'éducation pédagogique et professionnelle des futurs professeurs de l'enseignement secondaire;

— continuer le travail sur la réorganisation des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les hautes écoles et les universités de façon à ce que les cours soient au niveau actuel de ces disciplines;

— la chaire devra vérifier constamment l'application du programme, et tenant compte de la qualité de l'enseignement;

— organiser une aide plus efficace aux étudiants en vue de l'assimilation du programme, et faire un contrôle régulier de leur travail en s'adaptant aux circonstances et aux situations des différents chaires quant à la forme;

— renforcer la collaboration des professeurs de sciences physiques et mathématiques avec les Jeunesses Populaires, tout en veillant à ce que les étudiants qui témoignent d'un vif intérêt pour l'étude approfondie de ces sciences, soient organisés en vue d'un vie scientifique (sociétés scientifiques, cercles scientifiques, etc...).

Les chaires doivent veiller à élever du point de vue de la méthode l'enseignement des mathématiques et de la physique dans les hautes écoles, en envisageant la liaison de l'étude et du travail scientifique des étudiants comme un moyen de cultiver l'esprit créateur dans le travail;

— travailler à la création de la littérature professionnelle, originale et traduite, toujours en recherchant une haute qualité;

— renforcer la lutte pour l'orientation idéologique et la rectitude scientifique au moyen des publications et de discussions publiques sur certains sujets de principe, généraux ou particuliers, en développant une critique saine et constructive.

L'union de sociétés des mathématiciens et des physiciens proposera au Ministère pour la Science et la Culture du gouvernement de R. P. F. Y. des commissions pour régler les questions de l'enseignement des sciences physiques et mathématiques dans les établissements du second degré et les hautes écoles, les écoles pédagogiques supérieures et les universités.

Partant de ce fait que la science est à la base du système social, que le développement de l'industrie, de la technique et de l'économie dépend dans une large mesure du développement des sciences physiques et mathématiques; et que, inversement, pour le développement rapide de ces sciences on a besoin d'une large base matérielle, le Congrès propose l'élargissement de cette base matérielle (littérature, appareils et instruments, édifices, . . .). Travailler à élever le plus rapidement possible des cadres hautement qualifiés par une sélection soignée de la jeunesse scientifique au cours des études, en réunissant les meilleurs éléments autour des chaires et des instituts: Cette question doit être considérée comme des plus actuelles et des plus importantes, car chez nous, le nombre des cadres hautement qualifiés est très faible même par rapport à la base matérielle existante.

Le travail de recherche scientifique et professionnel dans le domaine des sciences physiques et mathématiques doit être orienté vers l'édification du socialisme, c'est-à-dire participer par ce travail à cette édification.

Bled, 12.XI. 1949.



REZOLUCIJA I. KONGRESA MATEMATIČARA I FIZIČARA  
POVODOM KLEVETNIČKE KAMPANJE PROTIV NAŠE ZEMLJE  
I NEPRIJATELJSKIH RATNO-HUŠKAČKIH NAPADA NA NAŠE  
NARODE, NAŠU PARTIJU I NJEN C. K. NA ČELU SA DRUGOM  
TITOM

Delegati matematičara i fizičara iz svih krajeva naše domovine okupljeni na svom prvom Kongresu donose povodom klevetničke kampanje i neprijateljskih ratno-huškačkih napada nekih rukovodilaca SSSR-a i njihovih informbirovskih satelita ovu

REZOLUCIJU

Sa najvećim gnušanjem odbijamo sve njihove napade. Odbijamo sve klevete i laži koje se bacaju na našu socijalističku domovinu, na sve naše narode, našu Partiju i njen CK na čelu sa drugim Titom.

Zaslepljeni šovinizmom i hegemonizmom rukovodioci SSSR-a danas sprovode otvorenu kontrarevolucionarnu akciju protiv izgradnje socijalizma u našoj zemlji, koja svim ostalim zemljama služi kao primer doslednog provođenja marksističko-lenjinističkih principa.

U svom neprijateljstvu pribegavaju najnedostojnijim postupcima, koji su svojstveni imperijalističkim izazivačima rata, trguju sa životnim interesima naših naroda, organizuju ekonomsku blokadu, izazivaju granične incidente i ratno-huškačke provokacije, organizuju sramotne procese sa fantastičnim lažima, da bi uplašili naše narode svojom silom. Oni naše naroda pozivaju na izdaju svoje socijalističke domovine, da razore sve što su krvlju i znojem stekli, a sve u cilju zadovoljenja hegemonističkih kontrarevolucionarnih stavova nekih rukovodilaca SSSR-a.

Oni napadaju na suverenitet drugih naroda i zemalja i već im direktno oduzimaju nezavisnost i slobodu, pa im je socijalistička Jugoslavija smetala na takvom njihovom putu izdaje marksizma-lenjinizma.

Smatrali su da će silom i pretnjama brzo uspeti u svom paklenom planu, ali su se ljuto prevarili, jer je zahvaljujući našoj Partiji i drugu Titu, zahvaljujući moralno-političkom jedinstvu naših naroda to pitanje postalo centralno pitanje međunarodnog radničkog pokreta. Naša Partija i naši narodi danas brane savest čovečanstva boreći se za ravnopravne odnose među svim narodima i zemljama, a prvenstveno među socijalističkim zemljama.

Mi nastavnici i naučni radnici matematičko-fizičkih nauka kao istraživači istine i vaspitači socijalističke inteligencije i Narodne omladine

plameno pozdravljamo herojsku borbu, koju u ime naših naroda i svih nas vodi naše partisko i državno rukovodstvo. Mi se ponosimo što smo aktivni učesnici u toj istoriskoj borbi, koja je istodobno borba za mir, borba za slobodan rad i razvoj naroda, borba za istinu. Rukovodioci SSSR-a i informbirovcu čine naučnu diskriminaciju u pogledu naučnih veza, kao i u pogledu pronalazaka i naučnih radova.

Ponosimo se s našim pretstavnicima u organizaciji OUN, koji dostojno i dosledno marksistički i lenjinistički brane istinu i energično se i uspešno bore za našu pravednu stvar.

Uvereni smo u pobeđu naše istine nad lažima i ne bojimo se nikakvih pretnji bez obzira od koga i u kakvim razmerama dolazile. Naša istina već prodire među demokratske mase sveta, a ugled naše zemlje sve više raste.

Naš Kongres rukovođen naučnim moralom i borbom za istinu pokazao je našu čvrstu i nepokolebljivu odanost našoj socijalističkoj domovini, našoj herojskoj Partiji i najvećem sinu naših naroda, maršalu Titu. Kongres je doneo odluke da svestrano pojačamo rad na vaspitanju i stručnom osposobljavanju socijalističke inteligencije, unoseći više socijalističkog stila u poboljšanje kvaliteta nastave fizičko - matematičkih nauka i rada na naučno - istraživačkom polju. Naš pojačan rad biće najbolji odgovor neprijateljima naše socijalističke domovine.

Živela naša slobodna i nezavisna socijalistička domovina!

Bled, 12. XI. 1949 god.

## REFERAT

### O ZNAČAJU OSNIVANJA SAVEZA DRUŠTAVA MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ

ODRŽAN 12-XI-1949 GOD.

*Dobriwoje Mihailović — Beograd*

Uslovi pod kojima se održava naš Prvi kongres i na kome mi danas pristupamo formiranju Saveza društava matematičara i fizičara FNRJ karakteriše se pojačanom borbom naših narodnih masa za izvršenje i premašenje zadatka Petogodišnjeg plana, uspešnom izgradnjom socijalizma u našoj zemlji, kao i borbom naše slavne Partije na čelu sa drugom Titom, za ravnopravne odnose među socijalističkim zemljama i komunističkim partijama, a protiv revizije marksizma - lenjinizma od strane rukovodioca Sovjetskog Saveza i zemalja Informbiro-a.

I kada se danas nad našom zemljom sprovodi ekonomska, politička i kulturna blokada i diskriminacija, kada, s druge strane, naše radne mase daju maksimalni doprinos socijalističkoj izgradnji zemlje — intelektualni radnici Jugoslavije uopšte, a mi matematičari i fizičari posebno ne treba i ne smemo u tom pogledu zaostati.

Naš Savez društava, upravo njegovo osnivanje jeste rezultat one široke inicijative koja se odražava na svim sektorima društveno-političke i kulturne delatnosti, a koja opet rezultira iz pobeđe naše Narodne revolucije i velikih tekovina koje nam je ova pružila.

U staroj kapitalističkoj Jugoslaviji, ne samo što formiranje ovakvog Saveza nije bilo moguće, već i postojeća stručna društva, pa i bivše Jugoslovensko matematičko društvo je samo u ograničenim razmerama moglo da razvija svoju delatnost. Slabo omasovljeno, ovo se društvo faktički svelo na jedan uski krug beogradskih matematičara i fizičara; nije imalo neke određene niti pune sadržine svoga rada; nije planski pristupilo rešavanju odnosno pomagalo rešavanje pitanja školstva, niti je prihvatilo i omogućavalo stručno uzdizanje nastavnog kadra, odnosno organizovalo prikupljanje ljudi koji se bave i koji imaju smisla za naučni rad.

Neposredno posle oslobođenja naše zemlje, tokom 1945 godine, deluje sekcija matematičko-fizička u okviru Hrvatskog prirodoslovnog društva. Ova je od svog osnivanja razvila široku delatnost na polju naučnog, stručnog i pedagoškoga rada, i izdavala svoju publikaciju „Glasnik matematičko - fizički i astronomski”. Narastanjem članstva i potrebom za što širom razradom problematike njene delatnosti, sazreli su uslovi, te

je krajem aprila ove godine formirano Društvo matematičara i fizičara NR Hrvatske koje je otpočelo sa radom 12 oktobra tekuće godine.

Početakom 1948 godine (4. I. 1948 g.) osnovano je Društvo matematičara i fizičara NR Srbije. Ono je široko mobilisalo sve snage na polju naučnog i školskog rada. Obaveštenja i saopštenja naučnog karaktera prikazivana su na sastancima Društva, a organ Društva „Vesnik Društva matematičara i fizičara NR Srbije”, čije su dve sveske izašle iz štampe, obuhvatio je i prihvatio sve matematičare i fizičare koji se bave i imaju interesa za rad na nauci s jedne strane, a s druge — omogućilo da Društvo, razmenom sa inostranstvom dođe do niza vrlo korisnih naučnih časopisa.

Probleme nastave društvo je rešavalo: za Univerzitet i visoke škole — aktiviranjem članstva u Udruženju Univerzitetskih nastavnika i saradnjom na njegovom organu — „Univerzitetski vesnik”; za srednje, srednje stručne škole organizovanjem diskusija po pitanjima nastave matematike, po pitanju pomoći nastavi fizike; osnivanjem područnica društva (kajih sada ima 15), ukazivanjem ovima stručne pomoći (obilaskom i održavanjem predavanja, delimično odašiljanjem stručne literature i časopisa, pružanjem prevodne literature — prevod Hinčinove knjige: „Osnovni pojmovi matematike i matematičke definicije u srednjoj školi” i tako dalje).

Društvo je radilo i na popularizaciji nauke preko republičkih Saveza kulturno - prosvetnih društava i direktno preko narodnih univerziteta.

Tokom jula ove godine formiran je Inicijativni odbor za osnivanje Društva matematičara i fizičara NR Crne Gore.

Nedavno, krajem prošlog meseca — iz postojećih stručnih aktiva po gradovima — osnovano je Društvo matematičara i fizičara NR Slovenije, a u isti mah i Društvo matematičara i fizičara NR Bosne i Hercegovine. Isto tako formiran je Inicijativni odbor za osnivanje Društva u NR Makedoniji.

Znači, dakle, da skoro u svim narodnim republikama imamo već osnovana društva matematičara i fizičara.

Osim toga sva postojeća društva ovih dveju struka, a to će biti i sa onima, do čijeg će osnivanja svakako doći u najskorije vreme, postavljaju kao svoje osnovne zadatke: mobilizaciju svih matematičara, fizičara, astronoma i ljudi iz srodnih struka na pomoći i doprinosu u rešavanju problematike koja se odnosi na naučni rad i organizaciju naučnog rada; dalje na mobilizaciji naših stručnih i naučnih kadrova u rešavanju pitanja nastave u srednjim i srednjim stručnim školama, na univerzitetu i visokim školama; najzad na sistematskom uključivanju i angažovanju članstva na popularizaciji matematičkih, fizičkih, astronomskih i srodnih nauka.

Na taj način mi danas imamo potpuno sazrele uslove za osnivanje jedne takve organizacije svih matematičara i fizičara u našoj zemlji, čiju bi sadržinu rada činila izrada generalnih linija po opštim — gore navedenim zadacima. Takva organizacija treba da bude Savez društava matematičara i fizičara FNRJ.

Republička društva odnosno matematičko-fizičke sekcije prirodoslovnih društava mogu — na dobrovoljnoj osnovi — pristupiti Savezu

odnosno istupiti iz njega i to kao celine. Znači, da redovnim članom Saveza može biti republičko društvo odnosno sekcija.

Projekat pravila Saveza, koja treba da prodiskutuje i primi naš Kongres sadrži osnovne principe delatnosti i organizacije Saveza. Ne upuštajući se u detaljnu analizu ovoga projekta, može se pomenuti da njega karakterišu one osobenosti, koje su opšte za sve ostale masovne organizacije, kao što su: pre svega ciljevi i zadaci Saveza usmereni u krajnjoj liniji za pomoć našim narodnim vlastima i doprinosu socijalističkoj izgradnji zemlje; dalje — kroz njih se odražava puna demokratičnost, fiksiraju prava i dužnosti članova; organi Saveza itd.

Znači da će naš Kongres na završetku svog rada moći da punopravno odluči i o formiranju Saveza društava matematičara i fizičara FNRJ od onih republičkih društava, sekcija, odnosno inicijativnih odbora, koja prijave svoj pristup Savezu.

Ciljevi kojima treba da služi osnivanje Saveza društava matematičara i fizičara treba da budu:

Prvo, pomoć i objedinjavanje rada republičkih društava na razvijanju matematičkih, fizičkih i srodnih nauka;

drugo, pomoć i koordiniranje rada republičkih društava na pitanjima stručnog uzdizanja nastavnika, kao i pitanjima nastave na srednjim i visokim školama;

treće, pomoć i koordinacija u radu republičkih društava i sekcija na popularizaciji matematičkih, fizičkih i srodnih nauka;

četvrto, aktiviziranje članova preko društava i sekcija — redovnih članova Saveza na ostvarenju nabrojanih ciljeva;

peto, uspostavljanje i produblivanje veza Saveza sa inostranstvom i — perspektivno gledajući — uspostavljanje saradnje sa odgovarajućim naučnim i stručnim organizacijama u inostranstvu.

Prvi Kongres matematičara i fizičara FNRJ izneo je problematiku našeg školstva, kao i predloge o organizaciji naučnog rada, prodiskutovao je osnovna pitanja i kroz rezoluciju formulisao konkretne predloge i zaključke.

To znači da u periodu između cvoga Kongresa i prvog narednog kongresa treba ove predloge i zaključke realizovati.

Ovaj zadatak ostaje velikim delom na Savezu društava matematičara i fizičara.

No ovo ne znači — da će sam Savez, odnosno njegova Uprava i Izvršni odbor primiti na sebe da rade na sprovođenju u život zaključaka donetih na našem prvom Kongresu. Savez to može činiti samo kod nekih opštih pitanja koja se postavljaju na ovome Kongresu.

Ali, razrada zaključaka Kongresa u vezi sa specifičnostima uslova i specifičnostima i prirodi svakog pojedinog pitanja, kao i rad na ostvarenju tako nastalih pitanja ulaze u okvir delatnosti svakog redovnog člana Saveza, naime republičkih društava, odnosno matematičko - fizičkih sekcija prirodoslovnih društava. Znači, dakle, da redovni članovi Saveza imaju punu samostalnost u radu, te mogu i treba da imaju punu inicijativu kako po pitanjima metodsko-didaktičke problematike na sred-

njim i visokih školama, tako i po pitanjima naučnog rada i organizacije ovog rada; njihov je zadatak da ovu problematiku široko zahvate i mobilišu svoje članstvo na njenom rešavanju. U ovome smislu treba i shvatiti smisao koordinacije pravila republičkih društava odnosno sekcija sa Pravilima Saveza, na osnovu čega opet sleduje i potreba koordinacije planova rada redovnih članova i njihovo usklađivanje sa okvirnim planom Saveza.

Sve ovo ne isključuje mogućnost da i sam Savez uzme — no nikako isključivo — na sebe ona pitanja koja su od interesa za sve njegove članove.

Važno je još jedanput podvući, da opštim zadacima našeg Saveza neće i ne može doći ni do kakvog paralelizma između rada Saveza i rada pojedinih republičkih društava odnosno sekcija. Isto tako postojanje Saveza ne treba da pasivizira rad republičkih društava i ovaj svede na administrativno prenošenje zadataka od strane Uprave Saveza odnosno njegovog Izvršnog odbora.

Naprotiv puna samostalnost i inicijativa redovnih članova Saveza u razradi i rešavanju problematike prema zaključcima Kongresa, treba da bude polazna tačka i linija rada naših republičkih naučnih društava. Savez društava bi pri ovome igrao koordinirajuću ulogu, ukazujući ovima potrebnu pomoć.

Najzad, u cilju uspešnog rada svih članova našeg Saveza, naš prvi Kongres bi mogao da preporuči:

1.) Da se u narodnim republikama Makedoniji i Crnoj Gori formiraju društva matematičara i fizičara odnosno sekcije prirodoslovnih društava.

2.) Da postojeća i novoosnovana društva razrade zaključke prvog Kongresa i planove svoga rada saobraze potrebama realizovanja istih.

3.) Da ova društva izvrše mobilizaciju svog celokupnog članstva na ostvarenju ovih planova, jer samo na taj način možemo na narednom Kongresu očekivati, da će veliki broj sada diskutovanih problema, moći biti rešen uspešno.

Briga naših prosvetnih vlasti — Ministarstva za nauku i kulturu Vlade FNRJ- kao i ministarstava odnosno komiteta narodnih republika, u pružanju materijalne i moralne pomoći u organizovanju i pripremanju našeg prvog Kongresa postavlja pred svakog pojedinog matematičara i fizičara Jugoslavije obavezu u pogledu aktivizacije i zalaganja na ostvarenju ciljeva Saveza, preko čega će između ostalog — ovi moći dati svoj maksimalni prilog socijalističkoj izgradnji naše zemlje.

Posle referata druga D. Mihailovića Kongres je jednoglasno odlučio da se osnuje Saveza društava matematičara i fizičara, posle kraće diskusije i manjih izmena usvojio predložena Pravila Saveza i izabrao Plenum i Izvršni odbor Uprave Saveza.

**PLENUM I IZVRŠNI ODBOR UPRAVE SAVEZA DRUŠTAVA  
MATEMATIČARA I FIZIČARA FNRJ**

(Izabran 12. XI. 1949)

**I PLENUM UPRAVE SAVEZA**

*NR Srbija*

1. Pavle Savić ✓
2. Dragiša Ivanović ✓
3. Dobrivoje Mihailović ✓
4. Vojin Dajović ✓
5. Borivoje Rašajski ✓
6. Jovan Karamata ✓
7. Katarina Kostić ✓
8. Vojislav Mihailović ✓
9. Živojin Čulum ✓

*NR Hrvatska*

1. Đaniilo Blanuša ✓
2. Milenko Sevdic ✓
3. Đuro Kurepa ✓
4. Franja Hrabak ✓
5. Gustav Sindler ✓
6. Ivan Supek ✓
7. Zlatko Janković ✓

*NR Slovenija*

1. Anton Peterlin ✓
2. Anton Molk ✓
3. Oton Sajovic ✓
4. Ludvig Gabrovšek ✓
5. Franc Ahlin ✓
6. Jože Žabkar ✓

*NR Bosna i Hercegovina*

1. Branko Galeb ✓
2. Vera Šnajder ✓
3. Stjepan Mintaković ✓
4. Mahmud Bajraktarević ✓

*NR Crna Gora*

1. Petar Jovanović ✓
2. Dušan Gvozdenović ✓

*NR Makedonija*

1. Dragoslav Mitrinović ✓
2. Ordan Pečijare ✓
3. Trajko Georgijevski ✓

**II IZVRŠNI ODBOR UPRAVE SAVEZA**

Pretsednik: Pavle Savić ✓

Potpretsednici: NR Srbija: Katarina Kostić ✓  
 NR Hrvatska: Milenko Sevdic ✓  
 NR Slovenija: Oton Sajovic ✓  
 NR Bosna i Hercegovina: Branko Galeb ✓  
 NR Crna Gora: Petar Jovanović ✓  
 NR Makedonija: Dragoslav Mitrinović ✓

Sekretari: Dobrivoje Mihailović i Borivoje Rašajski  
 Blagajnik: Vojislav Mihailović ✓

Članovi:

Dragiša Ivanović  
 Jovan Karamata  
 Vojin Dajović  
 Živojin Čulum

## POZDRAVNI TELEGRAM

# MARŠALU JUGOSLAVIJE JOSIPU BROZU TITU

BEOGRAD

Delegati I. Kongresa matematičara i fizičara FNRJ okupljeni iz svih krajeva svoje socijalističke domovine na svom Prvom kongresu a na završetku rada šalju Vama, družu Tito, svoje plamene pozdrave.

Proanalizirali smo stanje nastave matematike, fizike i astronomije na univerzitetima, visokim i srednjim školama, kao i pitanje naučnog rada.

Kongres održavamo pod parolom: „Nauka narodu”, imajući u vidu da bez matematike i fizike nema industrije, a bez industrije nema socijalizma. Svesni činjenice da nauka i njezine tekovine u socijalističkoj Jugoslaviji služe narodu proanalizirali smo puteve da što više doprinesemo izgradnji socijalizma u zemlji umanjujući razliku između fizičkog i intelektualnog rada. Ponosni smo na radničku klasu Jugoslavije i gorimo od želje da na naučnom i pedagoškom polju pokažemo rezultate poput naših heroja rada u rudnicima, fabrikama i radnim zadrugama. Time želimo da dokažemo ljubav prema našim narodima i zahvalnost našoj Partiji, Centralnom Komitetu i Vama družu Tito za veliku brigu koju pokazujete za brzi razvitak naše mlade nauke i za dobre uslove rada naših školskih i naučnih radnika.

Još jačim povezivanjem nauke sa socijalističkom izgradnjom naše zemlje želimo pridoneti bržem razvitku nauke i uspješnijem ostvarenju Petogodišnjeg plana i tako dati odlučan odgovor svim neprijateljima naše Partije i naše države.

U vreme podlog klevetanja i diskriminatorских napada na našu Partiju i naše narode od strane nekih rukovodilaca SSSR-a i njihovih informbirovskih satelita mi čvrsto stojimo uz našu Partiju koja vodi borbu protiv primena nedostojnih metoda u odnosima među socijalističkim državama, a za principijelnost i ravnopravne odnose među zemljama koje izgrađuju socijalizam.

Mi matematičari i fizičari FNRJ stojimo odlučno uz našu Partiju, uz naš CK, uz Vas, družu Tito u borbi, koju naša Partija vodi za poštovanje suvereniteta i nezavisnost malih naroda, a protiv eksploatacije u međunarodnim razmerama, protiv komandovanja i potcenjivanja malih država i partija velikima.

Pravda i istina su na našoj strani i zato nepokolebljivo uvereni u konačnu pobjedu našeg stava ponosni smo na ulogu koju naša Partija, ima u borbi za pobjedu velikih principa marksizma - lenjinizma, a protiv svih onih koji su sa tih principa skrenuli u blato revizionizma.

Živeo nam, družu Tito, na sreću i bolju budućnost naših naroda!



## ZAKLJUČNI POZDRAVNI GOVOR PROF. FRANA JERANA

Tovariši, prišli ste iz vseh krajev Jugoslavije na Bled, katera naš pesnik veliki Prešern opeva kot zemaljski raj Slovenije. Ko ste dopotovali nas je Neptun malo ozlovoljil, ker je bilo vreme okrajno slabo. A pogledjmo, že drugi dan naj se je sonce pozdravilo in veličanstven Triglav nas je pozdravil s svoje snežnobelo glavo. Ljupko Blejske jezero nas je pozdravljalo vsaki dan s svojim valovljem. Tako smo v najlepšem raspoloženju začeli s stvarnim delom na našem kongresu, ki ga sedaj končujemo. Prijetna dolžnost mi velava, da se kot domačin posebaj še zahvalim vsem delegatom, ki so pokazali toliko interesa in razumevanja, vestnosti in požrtvovalnosti s katero ste sledili diskusijam in predavanjem na kongresu. Tako mi je tudi dolžnost se zahvaliti tovarišam profesorjem za njihova prelepa predavanja in obavestila.

Končno želim srečen povratak vsem z željo, da Vam ostane biser Slovenije v lepem sprominu. Mislím, da se bo vsak z veseljem spominjal ponosnega Triglava, deviško čista Savica, Vrbe, rojstnega kraja našega velikega pesnika Prešerna, ljubkega Blejskega jezera itd. Zato ponavljam še enkrat, želim Vam srečno pot in prijetno potovanje.

---

## S A D R Ź A J

	Strana
Rad Inicijativnog odbora za pripremu Prvog kongresa matematičara i fizičara FNRJ — — — — —	3
Gosti i delegati na Prvom kongresu matematičara i fizičara FNRJ — —	4
Otvaranje I. kongresa matematičara i fizičara FNRJ 8.XI.1949 — — —	12
Referat o nastavi matematike, fizike i astronomije u srednjim i srednjim stručnim školama — — — — —	23
De l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les lycées et les écoles moyennes professionnelles (Resumé) —	51
Diskusija o referatu o nastavi matematike, fizike i astronomije u srednjim i srednjim stručnim školama — — — — —	56
Referat o borbi protiv formalizma i borbi za idejnost u nastavi matematike, fizike i astronomije u srednjim školama — — — — —	97
Lutte contre le formalisme dans l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les lycées (Resumé) — — — — —	119
Diskusija o referatu o borbi protiv formalizma i borbi za idejnost u nastavi matematike, fizike i astronomije u srednjim školama — — — — —	122
Referat o nastavi matematike, fizike i astronomije na univerzitetima i velikim školama — — — — —	149
De l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie dans les universités et hautes écoles (Resumé) — — — — —	173
Diskusija o referatu o nastavi matematike, fizike i astronomije na univerzitetima i velikim školama — — — — —	177
Rezolucija o nastavi matematike, fizike i astronomije i o borbi protiv formalizma — — — — —	198
Résolution sur l'enseignement des mathématiques, de la physique et de l'astronomie et sur la lutte contre le formalisme — — — — —	200
Rezolucija povodom klevetničke kampanje i neprijateljskih ratno-huškačkih napada na naše narode, našu Partiju i njen CK na čelu sa drugom Titom — — — — —	204
Referat Dobrivoja Mihailovića o značaju osnivanja Saveza društava matematičara i fizičara FNRJ — — — — —	206
Pozdravni telegram maršalu Titu — — — — —	211
Zaključni pozdravni govor Frana Jerana — — — — —	212