

P 563

**BIBLIOTECĂ SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE  
MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R.P.R.**

- |                      |                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| M. HEROVANU          | Introducere în fizica atmosferei.                                                           |
| NICOLAE MILEA        | Elemente de geomagnetism.                                                                   |
| N. D. FEODOROV       | Ciclotronul.                                                                                |
| O. SACTER            | Elemente de teoria ecuațiilor algebrice și transcendentale.                                 |
| V. ATANASIU          | Noțiuni de fizică generală. Vol. I.                                                         |
| C. BORŞ și D. BORŞ   | Numere complexe.                                                                            |
| M. BAK și I. ROMANOV | Neutronul.                                                                                  |
| D. RIMER             | Noțiuni de teoria mulțimilor.                                                               |
| ***                  | Probleme actuale de matematică (conferințe ținute la cursurile de vară de la Piatra-Neamț). |
| M. GHERMANESCU       | Aplicații ale trigonometriei.                                                               |
| ***                  | Ipoteze care stau la baza geometriei de B. Riemann (Studii și comentarii de E. Gergely).    |
| ANGELA NEGULESCU     | Demonstrații experimentale pentru lecțiile de fizică (Mecanica, căldura).                   |
| A. HAIMOVICI         | Grupuri de transformări.                                                                    |
| A. TOTH              | Noțiuni de teoria construcțiilor geometrice.                                                |
| H. HESSEL            | Reactori nucleari în centrale atomo-electrice.                                              |
| T. ROMAN             | Simetria.                                                                                   |

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE MATEMATICE DIN R.P.R.

# GAZETA MATEMATICĂ

SERIA A

PUBLICAȚIE PENTRU STUDIUL ȘI RĂSPINDIREA  
ȘTIINȚELOR MATEMATICHE

Vol. LXIX

6

IUNIE 1964

C U P R I N D E :

- |                      |                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. O. Aramă          | : Din activitatea Institutului de calcul al Academiei R.P.R. |
| 2. R. Iordănescu     | : Unghiul a două drepte                                      |
| 3. V. Băghină        | : O problemă de geometrie analitică                          |
| 4. I. Hadără         | : Soluția sintetică a aceleiași probleme                     |
| 5. Gh. D. Simionescu | : Altă soluție a aceleiași probleme                          |
| 6. C. Meghea         | : Despre calculul diferențial și integral în școală medie    |

SPICUIRI — VIAȚA ȘTIINȚIFICĂ — CRONICA — DATE ASTRONOMICE —  
PROBLEME REZOLVATE — PROBLEME DE CONCURS  
— PROBLEME PROPUSE

## REDACȚIA GAZETEI MATEMATICE

STR. ACADEMIEI 14 — TELEFON 14.46.53 — BUCUREȘTI

### S U M A R

Seria A nr. 6, vol. LXIX, iunie 1964

#### STUDII ȘI NOTE

1. O. Aramă : Din activitatea Institutului de calcul al Academiei R.P.R. . . . . 201

#### INVĂȚAMINT

2. R. Jordănescu : Unghiul a două drepte . . . . . 209  
 3. V. Băghină : O problemă de geometrie analitică . . . . . 215  
 4. I. Hadârcă : Soluția sintetică a aceleiași probleme . . . . . 221  
 5. Gh. D. Simionescu : Altă soluție a aceleiași probleme . . . . . 223  
 6. C. Meghea : Despre calculul diferențial și integral în școala medie . . . . . 225

#### SPICUIRI

7. \* \* \* : O observație a lui Dan Barbilian despre spiritul lucrărilor sale . . . . . 229  
 8. \* \* \* : Știri din lumea întreagă . . . . . 230

#### VIATA ȘTIINȚIFICA

9. \* \* \* : Aplicațiile matematice în arheologie . . . . . 231

#### CRONICĂ

10. \* \* \* : Teodor Angheluță . . . . . 231

#### DATE ASTRONOMICE

11. Victor Daimaca : Fenomene planetare în luna iulie 1964 . . . . . 231

#### PROBLEME REZOLVATE

12. Problemele nr. 967/1963 și problema nr. 7/1964 . . . . . 232

#### PROBLEME DE CONCURS

13. Problemele nr. 42—61 . . . . . 234

#### PROBLEME PROPUSE

14. Problemele nr. 62—65 . . . . . 238

15. Rectificare : Consiliul Societății de științe matematice din R.P.R. . . . . 239

#### COMITETUL DE REDACȚIE

Val. Bădin, asist.; Z. Bogdanov, prof.; Gh. Galbură, prof. univ.; E. Georgescu-Buzău, prof.; Șt. Gheorghiuță, conf. univ.; I. Grigore, prof.; A. Hollinger, prof. emerit, conf. univ. (redactor responsabil); I. Ilasievici, prof.; S. Marcus, conf. univ.; Alice Motăș, prof.

## GAZETA MATEMATICĂ

SERIA A

PUBLICAȚIE PENIRU STUDIUL ȘI RASPINDIREA ȘTIINȚELOR MATEMATICE

Volumul LXIX \* Nr. 6

iunie 1964

#### STUDII ȘI NOTE

#### **DIN ACTIVITATEA INSTITUTULUI DE CALCUL AL ACADEMIEI R.P.R.**

O. ARAMĂ

Dezvoltarea cercetărilor de matematică în țara noastră a suferit în ultimii 20 ani adânci modificări în ceea ce privește orientarea și organizarea muncii de cercetare. În locul unor cercetători izolați, au apărut puternice colective de matematicieni, a căror activitate a devenit din ce în ce mai bine organizată. Au luat ființă trei institute de cercetare în domeniul matematicii, printre care și Institutul de calcul din Cluj.

După cum se știe, matematica a înregistrat importante cuceriri, datorită mai cu seamă existenței mașinilor rapide de calcul și totodată datorită rolului crescînd pe care ea îl are în rezolvarea problemelor ce le ridică în prezent dezvoltarea tehnicii, industriei, desfășurarea întregii vieți economice și chiar în studiul multor probleme din diferite alte ramuri ale științei. În acest sens, o deosebită importanță se atribuie astăzi *analizei numerice*, disciplină în plină dezvoltare a matematicii moderne, care include un întreg ansamblu de cercetări în domeniul teoriei, practicii și tehnicii calculului, cu noile aspecte pe care le împrimă utilizarea mașinilor rapide de calcul. Tot aici se includ și cercetările privind fundamentele teoretice ale metodelor de aproximare. În etapa actuală, datorită progresului mare înregistrat în tehnică și în industrie și datorită problemelor complexe pe care le ridică conducerea în economie, sunt necesare uneori cele mai subtile procedee matematice pentru a se putea elabora metodele de calcul adecvate rezolvării unor astfel de probleme. Acest fapt face ca cercetările de analiză numerică să se afle într-un strîns contact cu aproape toate ramurile matematicii moderne. De aceea se poate considera că o trăsătură caracteristică a actualei orientări a cercetărilor de analiză numerică o constituie utilizarea celor mai abstrakte teorii matematice în scopul elaborării unor procedee de calcul care să răspundă mulțimilelor cerințe ale practicii.

Un aport însemnat în dezvoltarea analizei numerice la noi în țară l-a avut școala matematică de la Cluj. Formată în anii regimului de democrație populară, ea a cuprins un mare număr de cadre tinere care, au

contribuit la îmbogățirea cu rezultate noi a patrimoniului matematicii românești.

Un mare volum al cercetărilor de matematică care se fac la Cluj este inclus în cercul de preocupări al Institutului de calcul al Academiei R.P.R. Înființată în anul 1957, prin transformarea în Institut a fostei secții de matematică a filialei din Cluj a Academiei R.P.R., Institutul de calcul, având ca director pe acad. Tiberiu Popoviciu, și-a orientat cercetările spre problemele de importanță teoretică fundamentală pe care le ridică astăzi dezvoltarea analizei numerice și a celorlalte capitole ale matematicii moderne legate de aceasta. Totodată, considerindu-se că un important pas în dezvoltarea cunoașterii științifice este legarea teoriei de practică, Institutul de calcul a acordat o deosebită importanță legăturii dintre cercetarea teoretică și aplicarea în practică a metodelor matematice. O astfel de orientare a impus înscrierea în planul de cercetare al Institutului a următoarei probleme fundamentale: *Aproximarea funcțiilor cu aplicații la calculul numeric și grafic*. Cercetările care s-au făcut la Institut, legate de această problemă, au avut ca scop elaborarea de teorii care să justifice diferențele metode de calcul utilizate și să conducă la noi metode de calcul, corespunzătoare actualelor cerințe ale practicii, acordându-se o deosebită atenție posibilității aplicării lor cu ajutorul mașinilor rapide de calcul. În prezent, activitatea științifică de la Institutul de calcul se desfășoară în cadrul a trei secții, fiecare secție având mai multe secțioare. Secția de teoria constructivă a funcțiilor studiază diverse procedee de aproximare a funcțiilor, probleme de economie și de planificare, precum și metode de reprezentare nomografică a ecuațiilor și sistemelor de ecuații. Secția de transformări în spații metrice și analiză funcțională studiază probleme de transformări univalente în spații metrice și aproximarea polinomială a transformărilor în spații euclidiene. Secția de mașini de calcul se ocupă cu cercetări în domeniul construcției și funcționării mașinilor electronice de calcul. Tot aici se studiază programarea automată la astfel de mașini.

Multe din rezultatele obținute la Cluj se bazează pe teoria funcțiilor convexe de ordin superior, elaborată de acad. T. Popoviciu, precum și pe aplicațiile acestei teorii la studiul restului în procedeele de aproximare ale analizei. Locul important pe care-l ocupă aceste cercetări în teoria constructivă a funcțiilor a condus la diverse generalizări ale noțiunii de funcție convexă și la studiul problemei de aproximare corespunzătoare, insistându-se în ultimul timp, în special, asupra aspectului neînliniar. În cele ce urmează, vom expune pe scurt câteva din rezultatele obținute în această direcție de către colaboratorii Institutului de calcul.

1. Tinându-se seama de importanța pe care o prezintă calculul cu diferențe divizate în interpolare și în diverse aplicații, s-a aprofundat studiul diferențelor divizate, stabilindu-se formulele fundamentale ale acestui calcul. Printre aceste formule, un rol important îl au formulele de medii ale diferențelor divizate. În această direcție, s-a obținut o formulă generală de medie relativă la diferențele divizate suprapuse, care a fost apoi generalizată pentru familiile interpolatoare de funcții. Cu această ocazie, s-au obținut generalizări ale unor formule cunoscute de medie pentru ecuații diferențiale liniare. Aceste formule au pus în evidență inegalități relative la funcțiile convexe față de o mulțime interpolatoare

de funcții și au condus la o extindere a procedeului de integrare numerică a lui S. A. Cialpighin.

2. S-a studiat formula de interpolare a lui Newton din punct de vedere al preciziei calculului numeric la care ea conduce. Cu această ocazie, s-a dat o justificare teoretică a utilizării în practică a diferitelor formule (ale lui Bessel, Stirling, Gauss, etc.), tinându-se seama de poziția punctului unde se interpoază față de nodurile de interpolare. Totodată, s-a studiat evaluarea erorilor care se acumulează în calculul numeric efectuat cu ajutorul formulei de interpolare a lui Newton cu noduri echidistante, calculele făcindu-se după un program dat. Pentru aceeași formulă s-a studiat și influența erorilor care se comit în formarea cu aproximare a tabelului de diferențe divizate corespunzător. Pentru funcții de mai multe variabile, s-au stabilit și s-au studiat diverse formule de interpolare.

3. Noțiunea de funcție convexă de un ordin oarecare cu noțiunea particulară de monotonie prezintă un interes deosebit prin aceea că ea caracterizează cele mai importante clase de funcții de o variabilă reală și intervine în studiul alurii unei astfel de funcții, precizând proprietățile ei diferențiale. Funcțiile convexe de ordin superior au fost definite în mai multe moduri. Prima definiție se bazează pe invariabilitatea semnului diferenței divizate de un ordin dat. A doua definiție se bazează pe comportamentul funcției față de polinoamele sale de interpolare pe un număr dat de noduri, în sensul că o funcție convexă sau concavă (strict) de ordinul  $n$  nu poate coincide cu un polinom de gradul  $n$  în mai mult de  $n+1$  puncte, proprietatea reciprocă fiind de asemenea adevărată dacă funcția este presupusă continuă. Această proprietate a condus la o a treia definiție a convexității, care a permis o generalizare a acestei noțiuni pentru cazul cînd, în locul mulțimii polinoamelor de grad cel mult  $n$ , se consideră o familie de funcții interpolatoare de ordinul  $n+1$ . Recent, noțiunea de convexitate a fost extinsă la spații liniare normate și la distribuții.

4. Aplicarea noțiunii de convexitate în studiul structurii funcționalelor liniare care intervin în diverse procedee de aproximare ale analizei a condus la o teorie unitară a restului unor astfel de formule. În problemele practice de calcul numeric, de multe ori se cere să se calculeze valoarea unei funcționale liniare (aditive și omogene) sau neliniare  $A[f]$ , definită pe un spațiu  $S$  de funcții  $f$ , reale, de variabilă reală  $x$ , definite pe un interval  $I$ . Se mai presupune că spațiu  $S$  conține toate polinoamele. Pentru calculul funcționalei liniare  $A[f]$ , se aplică formula de aproximare  $A[f] \approx B[f]$ , unde  $B$  este tot o funcțională liniară definită pe  $S$ , având însă o formă mai „simplă” decât  $A$ . În aceste condiții, restul  $R[f] = A[f] - B[f]$  apare de asemenea ca o funcțională liniară definită pe  $S$ . Cazuri importante de astfel de formule sunt, de exemplu, formula de interpolare a lui Lagrange-Hermite, formula lui Taylor, diferite formule de derivare și de integrare numerică etc. Utilizându-se teoria funcțiilor convexe de ordin superior, s-a demonstrat că, în ipoteze de continuitate foarte generale, o funcțională liniară  $R[f]$ , definită pe  $S$  și având gradul de exactitate  $n$  (deci care se anulează pentru orice polinom de gradul  $n$ , iar  $R[x^{n+1}] \neq 0$ ), este de forma

$$R[f] = \alpha \cdot [\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_{n+2}; f] - \beta \cdot [\xi'_1, \xi'_2, \dots, \xi'_{n+2}; f],$$

unde  $\alpha$  și  $\beta$  sunt constante nenegative, independente de  $f$ , iar cele două diferențe divizate care figurează în membrul al doilea sunt luate pe noduri distințe (care în general depind de  $f$ ). Un caz particular important este acela cînd  $R[f] \neq 0$  dacă  $f$  este o funcție convexă de ordinul  $n$ . Atunci se arată că în formula precedentă se poate alege întotdeauna unul din coeficienții  $\alpha$  sau  $\beta$  egal cu zero. În acest caz, se spune că restul  $R$  este de „formă simplă”. Toate aceste rezultate au fost aplicate la studiul restului  $R_m[f]$  al formulei de aproximare

$$A[f] = A[L(x_0, x_1, \dots, x_m; f)] + R_m[f],$$

unde  $L(x_0, x_1, \dots, x_m; f)$  reprezintă polinomul de interpolare a lui Lagrange-Hermite relativ la funcția  $f$  și la nodurile  $x_0, x_1, \dots, x_m$ , trăindu-se totodată cazurile importante în care restul acestei formule este de „formă simplă”.

Generalizările care s-au dat pentru noțiunea de convexitate au permis extinderea acestei teorii la studiul restului în cazul cînd în locul polinoamelor  $1, x, \dots, x^{n+1}$  se consideră un sistem de funcții formînd într-un interval dat un sistem Cebîșev de ordinul  $n+2$ .

5. Dintre problemele speciale de aproximarea funcțiilor care au fost studiate în ultimul timp la Institut, amintim acelea referitoare la aproximarea funcțiilor continue prin polinoamele lui L. Fejér. S-a studiat de asemenea convergența anumitor polinoame obținute prin modificări ale polinoamelor lui S. N. Bernstein. Recent, s-a elaborat un studiu sistematic asupra conservării alurii unei funcții prin procedee generale de interpolare, obținându-se clase noi de polinoame de interpolare, s-au obținut rezultate fundamentale relativ la conservarea prin interpolare a monotoniei și a convexității de diferite ordine.

6. S-a făcut un studiu sistematic al formulelor de cuadratură, obținându-se precizări importante din punct de vedere al calculului numeric pentru multe formule fundamentale și, de asemenea, s-au construit noi formule de cuadratură, mai ales acele care sunt utile în integrarea numerică a ecuațiilor diferențiale. În toate aceste formule, restul a fost pus sub formă de integrală definită, ceea ce a permis studierea aprofundată a sa.

7. Cercetările relative la formulele de cuadratură și de cubatură au permis să se facă progrese în integrarea numerică a ecuațiilor diferențiale și a unor clase de ecuații cu derivate parțiale. S-au obținut rezultate importante în extinderea metodei lui Runge-Kutta și în studiul restului formulelor corespunzătoare. S-a făcut un studiu sistematic al formulelor de integrare numerică de tip Adams, obținându-se cu această ocazie formule mai bune decît formula obișnuită a lui Adams. În toate aceste formule, s-a studiat restul, care a fost pus sub formă de integrală definită. Alte rezultate relativ la integrarea numerică a ecuațiilor diferențiale au fost obținute făcîndu-se un studiu aprofundat al formulelor de derivare numerică. Deoarece metoda aproximățiilor successive pentru integrarea ecuațiilor diferențiale și a ecuațiilor cu derivate parțiale de tip hiperbolic nu dă rezultate satisfăcătoare în integrarea numerică, s-au dat noi metode de rezolvare a acestor ecuații, care corectează

neajunsul metodei aproximățiilor succesive și care se bazează pe folosirea unor formule de cuadratură și de cubatură adecvate.

Metodele variaționale, atât de utile în integrarea ecuațiilor cu derivate parțiale, în special a celor care intervin în fizica matematică, au fost de asemenea aprofundate la Institut. O problemă importantă din tehnică, întîlnită la proiectarea cazelor cu aburi, a fost redusă la integrarea unei anumite ecuații cu derivate parțiale, cu condiții la limită. S-a rezolvat această problemă aplicînd metode variaționale.

8. Strîns legată de cercetările care se fac la Institut în direcția teoriei aproximării funcțiilor este problema polilocală relativă la ecuații diferențiale. Această problemă constă în studiul proprietăților de interpolare ale soluțiilor ecuațiilor diferențiale. S-au obținut rezultate fundamentale în cazul ecuațiilor diferențiale liniare, stabilindu-se condiții necesare și suficiente ca diverse tipuri de probleme polilocale să admită soluții. Totodată s-au obținut delimitări ale lungimii intervalelor maxime în care mulțimea soluțiilor unei ecuații diferențiale date admite anumite proprietăți de interpolare. Aici se încadrează unele generalizări ale cunoscutei teoreme a lui De la Vallée Poussin referitoare la problema polilocală, care au permis obținerea unor delimitări a lungimii intervalelor maxime de interpolare mai bune decît cele cunoscute în literatura de specialitate. Studiul problemei polilocale a condus la unele cercetări privind aplicabilitatea teoremei inegalităților diferențiale și totodată a condus la o extindere la integralele ecuațiilor diferențiale a cunoscutei teoreme a lui W. A. Markov, de separare a rădăcinilor polinoamelor.

9. Un succes al școlii matematice din Cluj se datorează atenției acordate cercetărilor de nomografie, atât de importante prin aplicațiile lor. La Cluj s-a elaborat prima carte de cercetare în domeniul nomografiei, în limba română. Pornind de la rezolvarea nomografică a ecuațiilor cu un număr mare de necunoscute, s-au studiat probleme de separare a variabilelor, obținându-se condiții necesare și suficiente ca o funcție să fie reprezentată prin diferite suprapunerile de funcții cu un număr mai mic de variabile. Colectivul de cercetători care se ocupă de calculul grafic a rezolvat și probleme practice puse de unele întreprinderi industriale și de proiectare din Cluj, construind un mare număr de nomograme care au fost utilizate în producție. Aceste preocupări au condus la cercetarea teoretică a unor nomograme de o anumită formă. Au fost studiate probleme privind precizia nomogramelor cu puncte aflate și, în legătură cu aceasta, problema transformărilor proiective „optimale” ale nomogramelor. Tot în legătură cu nomografia, s-au studiat și unele clase de ecuații diferențiale, sub aspect geometric și topologic. Pentru ecuații cu patru sau cinci variabile s-a obținut o clasificare a lor din punct de vedere al posibilității reprezentării lor cu nomograme avînd transparent orientat. S-au dat noi condiții de regularitate pentru țesuturi bidimensionale, care au condus la diverse regularități ale țesuturilor tridimensionale.

10. S-au efectuat cercetări relativ la rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații liniare algebrice cu un număr relativ mare de ecuații și necunoscute. S-a elaborat o teorie generală și unitară asupra metodelor de iterație cunoscute, obținându-se noi categorii de astfel de metode. S-a considerat și cazul sistemelor infinite, obținându-se noi teoreme pri-

vitoare la existența soluțiilor unor astfel de sisteme, precum și noi metode de rezolvare aproximativă a lor. În legătură cu aceste cercetări, la Institut s-a alcătuit monografia *Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații în ţară*. Tot în legătură cu cercetările de mai sus, s-a elaborat o teorie unitară a metodelor de iterație privind rezolvarea ecuațiilor funcționale și operaționale în spații Banach și în spații semi-ordonate.

11. În ultimii ani ca urmare a creșterii importantei utilizării mașinilor electronice de calcul, s-a acordat la Institut o deosebită importanță probemelor legate de construcția și utilizarea unor astfel de mașini, înființându-se o secție de mașini de calcul. Cu patru ani în urmă, s-a construit la Institut o mașină automată cu relee. Folosindu-se experiența cîștigată cu această ocazie, s-a reușit să se construiască pe baza unui proiect întocmit de cercetătorii Institutului o mașină electronică de calcul, cu ferite, care a fost pusă în funcțiune la sfîrșitul anului trecut. În prezent, se lucrează la perfecționarea și la finisarea ei.

12. În ceea ce privește utilizarea mașinilor electronice de calcul, s-au studiat algoritmii care intervin în programarea la mașină a calculelor în cazul diverselor formule de interpolare și de integrare numerică. S-au obținut rezultate în ceea ce privește utilizarea cît mai economică a memoriei mașinii în programarea produsului a două matrici care au numeroase elemente nule. S-a elaborat un algoritm de corectare automată a depășirii unității pentru mașinile cu virgulă fixă. Conform acestui algoritm, corectarea se face în mod automat, fără să se întrerupă lucrul mașinii. Alte rezultate au mai fost obținute în domeniul programării automate, în verificarea automată a programelor și în folosirea mașinilor la rezolvarea altor tipuri de probleme logice.

O idee destul de clară despre realizările de pînă acum ale Institutului de calcul ne putem face din lucrările publicate în volumele VIII—XIV, precum și din cele două volume anexe ale revistei *Studii și cercetări de matematică (Cluj)*. Aceste volume conțin majoritatea rezultatelor teoretice enumerate mai sus și dau totodată o privire de ansamblu asupra orientării pe care le-au avut în ultimii ani cercetările teoretice de la Institut.



Institutul de calcul întreține legături de colaborare cu numeroase întreprinderi și instituții. În cadrul acestor legături, se pun o serie de probleme de matematică pe care le ridică practica și necesitatea introducerii tehnicii noi. Rezolvarea lor și aplicarea rezultatelor obținute au adus pe de o parte foarte economiei ţării noastre, iar pe de altă parte au condus în numeroase cazuri la elaborarea de noi lucrări de importanță teoretică. Acest fapt a dovedit încăodată că legătura dintre teorie și practică trebuie privită sub toată complexitatea ei, avîndu-se în vedere atât aplicarea rezultatelor teoretice în practică, cît și punerea în evidență a unor noi direcții de cercetare teoretică, ce se desprind din problemele concrete pe care le ridică practica. Pentru rezolvarea problemelor ridicate de instituții și întreprinderi, Institutul de calcul are un plan de aplicații, în care se trăg probleme pe măsura clarificării lor și încheierii convențiilor Uzinele „Tehnofrig”, Uzinele de piele și încălăziminte, Uzinele Unirea,

Intreprinderea regională de electricitate, Direcția de sistematizare, arhitectură și proiectare a construcțiilor, toate din orașul Cluj, precum și Uzinele „Steagul roșu”, Direcția regională C.F.R. din orașul Brașov, Uzinele metalurgice din Cugir, Industria sîrimei din Cîmpia Turzii, Institutele de proiectări ale Ministerului Agriculturii și Bunurilor de Larg Consum, Institutul de Cercetări alimentare și altele. Problemele practice propuse de întreprinderi și studiate la Institutul de calcul se împart în două mari categorii: probleme economice, la care s-a aplicat programarea matematică și probleme de construcții de mașini, legate de cinematica și dinamica mecanismelor. Există și alte probleme, mai puține în număr, care nu se încadrează în aceste două categorii. În ceea ce urinează, vom expune cîteva dintre problemele practice rezolvate la Institut.

La cererea Ministerului Industriei Bunurilor de Consum s-a elaborat o metodă de calcul pentru determinarea cantităților de materii prime, de compoziție dată, care trebuie să intre la fabricarea sticlei de o anumită calitate. Avînd în vedere varietatea mare în calitățile de sticlă, aici nu se cerea un anumit calcul, ci un algoritm aplicabil în toate cazurile. S-a reușit să se încadreze această problemă în categoria problemelor de programare liniară, asigurîndu-se în acest fel nu numai o soluție oarecare, ci soluția cea mai economică. Menționăm că problema concretă a condus la o nouă interpretare a metodei „simplex duală” și la o justificare directă a acestei metode într-un caz particular remarcabil.

La cererea Uzinelor „Tehnofrig” din Cluj, s-a elaborat o metodă de calcul pentru șarjele cele mai economice la cupoarele de topit fontă și s-a întocmit în baza acestei metode un tabel numeric conținînd cele 32 cazuri de calități de fontă care intervin în această uzină. Pentru fiecare caz, tabelul trebuie să indice cantitățile de materii prime care urmează să fie topite astfel ca, înainte de a elabora o șarjă, să se facă numai o citire în tabel. S-a cerut determinarea cantităților de diferite materii prime care intră în cuporul de topit fontă, astfel ca să rezulte o fontă de compoziție conform STAS-ului și ca să fie respectate condițiile cu privire la structura cristalină a fontei, condiții care se exprimă sub forma unor inegalități între cantitățile de materii prime. Respectînd aceste restricții, trebuie determinată soluția care corespunde la un produs final cu preț de cost minim. La această problemă, expresia prețului de cost nu este o funcție liniară, din cauza deseurilor proprii și a deseurilor de turnare, care urmează să fie retopite și intră la topirea nouă ca o materie primă fără preț de cost determinat. De aceea, prețul de cost s-a calculat din celealte materii prime, pe cantitatea ce rezultă din acestea și astfel prețul de cost se exprimă sub forma cîstului a două funcții liniare. Pentru rezolvarea acestei probleme s-a extins metoda simplex.

La cererea Institutului de cercetări alimentare, s-a rezolvat o problemă privind determinarea duratei optime a campaniei de fabricare a zahărului în condițiile specifice din R.P.R. În cadrul acestei probleme, se presupun mai multe capacitați de producție. Se determină începerea recoltării sfeclei în fiecare zonă de cultivare, capacitatea de producție a fiecarei fabrici, perioada de fabricare, momentele însilozărilor, precum și cantitatea de zahăr obținută, astfel ca prețul de cost să fie minim. Între diferitele variante concepute, s-au constatat diferențe de sute de milioane

de leि, ceea ce dă o imagine despre eficacitatea tratării matematice a acestei probleme. Programul întocmit de Institutul de calcul pentru calculurile cuprinse în această problemă a avut la bază un model economic întocmit de cercetătorii Institutului de cercetări alimentare din Bucureşti.

O nouă direcție de cercetare la Institutul de calcul în domeniul problemelor economice constă în studiul metodelor matematice de programare în timp a producției. Acest studiu s-a impus ca urmare a problemelor ridicate de mai multe întreprinderi (Uzinele de piele și încălăziminte din Cluj, Industria sărmiei din Cîmpia Turzii, Fabrica de porțelan din Cluj, Fabrica de mobile IPROFIL-Libertatea din Cluj) cu privire la programarea lansării producției. Studiul acestei probleme prezintă o deosebită importanță economică pentru întreprinderile care produc un număr mare de sortimente și are ca scop elaborarea unor metode matematice care să permită obținerea programului optim de trecere a fabricatelor prin agregatele de prelucrare, în vederea reducerii la minimum a staționărilor și deci în vederea folosirii la maximum a capacitatii de producție a agregatelor respective. În lipsa unor metode științifice, întocmirea în cadrul fabricației se face în general pe bază de rutină. Acest neajuns îl sesizează și oamenii muncii din întreprinderile respective. Recentele cercetări efectuate în această direcție la Institutul de calcul din Cluj au condus la o metodă de rezolvare nouă a unor astfel de probleme, metodă care va putea fi adoptată la condițiile complexe impuse de producție și folosită în mod practic.

Relativ la problemele practice legate de construcția de mașini, s-au obținut la Institut rezultate în următoarele două direcții: a) îmbunătățirea parametrilor funcționali, cinematici și dinamici ai mașinilor și b) probleme de profilare a angrenajelor și a sculelor de mare productivitate. În cadrul primei direcții de cercetare, amintim rezultatele obținute la Institut într-o serie de probleme ridicate de Uzinele „Tehnofrig“ referitor la echilibrarea unor compresoare și la îmbunătățirea funcționării lor. În același cadru se plasează cercetările în jurul unor probleme puse de Uzinele „Steagul roșu“ din Brașov cu privire la îmbunătățirea funcționării motoarelor de autocamioane. În ceea ce privește cea de a doua direcție, trebuie să amintim cercetările cu privire la calculul profilelor frezelor-melc, de mare productivitate, utilizate la prelucrarea roților de clichet de diferite profile, pentru mașinile textile fabricate la Uzinele „Unirea“ din Cluj. Din punct de vedere matematic, problema s-a redus la cea mai bună aproximare prin arcă de cerc a unor curbe complicate (o echidistantă la ortocicloidă normală, buclată sau scurtă).

Exemplul pe care le-am prezentat mai sus sănătă de a epuiza numeroasele probleme practice care au fost studiate și rezolvate la Institutul de calcul. Considerăm, totuși, că expunerea de mai sus, cu tot caracterul ei extrem de sumar, furnizează o idee despre natura problemelor practice care se studiază la Institutul de calcul și asupra modului în care este înțeleasă legătura dintre cercetarea teoretică și practică.



Ca urmare a rezultatelor valoroase, multilaterale, obținute de către colaboratorii matematicieni și ingineri ai Institutului de calcul, au fost organizate în cadrul acestui Institut două colocvii, primul de calcul

numeric în anul 1960, iar al doilea de aproximare a funcțiilor cu aplicații la calculul numeric în 1963, ambele cu participare internațională. Scopul acestor coloovii a fost acela de a pune în discuție noile probleme ivite în ultimii ani în teoria aproximării funcțiilor cu diversele ei extinderi. În același timp, cercetătorii din Institut au prezentat rezultate cu privire la teoria constructivă a funcțiilor, analiză numerică, aplicații ale matematicii în economie. Numărul mare de comunicări prezentate de specialiștii din țară și de peste hotare a fost legat în special de această tematică. Ansamblul rezultatelor prezentate a constituit astfel un tot unitar, permitând ca discuțiile să fie unitare și să ducă la concluzii importante. Matematicienii străini care au participat la aceste coloovii au acordat o înaltă prețuire lucrărilor prezentate și au exprimat dorința de a întări legăturile de colaborare cu țara noastră și în special cu cercetătorii Institutului de calcul din Cluj.

Activitatea multilaterală precum și numeroasele rezultate obținute în ultimii ani de colaboratorii Institutului de calcul din Cluj, au condus la îmbogățirea matematicii cu noi și importante cuceriri, punind bazele școlii românești de analiză numerică. Ele au contribuit apoi la dezvoltarea acestei școli, cunoscută astăzi și peste hotarele țării noastre.



Din cele expuse rezultă că orientarea cercetărilor la Institutul de calcul din Cluj s-a plasat pe linia just indicată de conducerea Partidului și Guvernului țării noastre. Sprijinul permanent acordat în țara noastră științei de către partid a făcut posibilă o dezvoltare veriginoasă a științelor matematice. Prin cercetările sale tematice, prin justă interpretare a legăturii dintre teorie și practică, Institutul de calcul din Cluj aduce un valoros apport patrimoniului științei din țara noastră.