

## PREFAȚĂ

Este știută ideea că o carte se scrie folosind alte cărți, dintre care, în general, cea mai mare parte nu este a autorului însuși, dar poate și să fie.

Întotdeauna se pun mai multe întrebări. Când se scrie o carte? Atunci când autorul simte sincer că are ceva nou de spus. Nou ca materie științifică sau măcar nou ca organizare și filtrare pedagogică. Această idee stă sub semnul dictonului latinesc, cu mai multe variante: *Non idem est si duo dicunt idem* (dico, dicere, dixi = a zice, a spune) sau *Non idem est si duo discunt idem* (disco, discere, didici = a învăța, a înțelege).

Ce își propune autorul printr-o carte? Își propune să învețe ceva pe cititor sau să dea răspunsuri la unele din întrebările pe care acesta și le pune.

Având în vedere numai domeniul matematicii, ceea ce apare în fața cititorului este cartea rezultat, cea văzută prin cele  $n$  pagini ale ei. Dar paginile care nu se văd sunt cele foarte multe. Acestea sunt paginile cu idei și calcule intermediare. Numai cititorul care reface calculele din carte va înțelege acest aspect și va fi cu adevărat câștigat. Un câștig real și de durată. Aici apare opțiunea cititorului: studiu profund sau numai de suprafață.

Scrierea acestei cărți a fost guvernată de ideile de mai sus și încă multe altele. Cuprinde șapte capitole care reprezintă esența *algebrei liniare*, cu precădere în spații finite dimensionale.

Spațiile vectoriale au fost studiate mult și felurit în matematică. De ce? Datorită deosebitei lor calități: dacă se cunoaște o bază a unui spațiu vectorial, atunci se cunoaște tot întregul. Acesta este motivul pentru care am inclus în prezenta carte un capitol de spații vectoriale.

Subspațiile vectoriale sunt tratate separat de spațiile vectoriale datorită extraordinarei importanțe pe care acestea o au. În practică se lucrează pe un spațiu vectorial însoțit de condiții, ceea ce generează subspațiul.

O problemă legată de spațiu sau subspațiu se consideră încheiată numai atunci când se află dimensiunea și cel puțin o bază. Această regulă se impune și la spațiul dual, pe care multe lucrări o ignoră.

Problemele rezolvate din carte sunt prezentate în stil algoritmic, adică printr-o succesiune logică de etape. Cititorul își poate însuși metoda de rezolvare, pe care ulterior să o aplice independent.

La unele probleme se dau două sau trei metode de rezolvare. Scopul este acela de a face pe cititor să înțeleagă avantajele și dezavantajele unei metode, așa încât ulterior să fie capabil să aleagă singur cea mai bună cale de rezolvare.

Oricât pare de cunoscut calculul matriceal, totuși acesta trebuie studiat cu atenție. De aceea în carte este prezentat un paragraf cu diferite tipuri de matrice.

Forma canonică Jordan a unei matrice pătrate este un subiect delicat. De aceea sunt prezentate multe probleme rezolvate pe această temă. Sunt ilustrate multe din cazurile care apar în mod frecvent în aplicații. Am renunțat la ideea clasică bazată pe vectorii principali și am lucrat cu incluziunea de subspații nucleu atașate unor endomorfisme liniare, riguros constituite.

Subspațiul ortogonal și proiecția unui vector pe un subspațiu este o altă temă des întâlnită. Tema își găsește rezolvarea în carte.

Capitolul de forme liniare, forme biliniare și forme pătratice încheie prezentul manual și se bazează pe toate capitolele anterioare. Ca și la spațiile vectoriale, aducerea unei forme pătratice la expresia canonică (sumă algebrică de pătrate) se consideră încheiată numai atunci când se cunosc baza și matricea de trecere de la expresia inițială la expresia canonică.

Cartea reprezintă un manual util pentru studenții din anul I, dar oricine citește cu atenție are ceva de învățat.

În final, un gând de aleasă mulțumire din partea autorului se îndreaptă către conducerea Editurii Academiei Tehnice Militare și competentul colectiv feminin de tehnoredactare, care au făcut posibilă apariția acestei cărți.

Iulie 2004

Nicolae Popoviciu