

Tartalom

Bevezetés	9
Állandó jelölések	11
I. A matematika történeti fejlődése	13
1. A matematika elvi kérdései	15
1.1. A matematika, mint tudomány és tantárgy	15
1.2. A matematika sajátosságai	16
1.3. A matematika filozófiája	19
1.4. A matematika fejlődésének szakaszai	25
Gyakorlatok	30
2. Az empirikus matematika	33
2.1. A matematika keletkezése	33
2.2. A számrendszerek kialakulása, a számírás kezdetei	37
2.3. Egyiptom matematikája	41
2.4. A babilóniai matematika	48
Gyakorlatok	56
3. A görög matematika	59
3.1. A görögök számírása	61
3.2. A görög matematika Euklidész előtt	63
3.3. A hellénizmus korának matematikája	78
3.4. Matematika a római korban	97
Gyakorlatok	103
4. A középkor és a reneszánsz matematikája	109
4.1. A hindu matematika	110
4.2. Az arab hegemonia kora	118
4.3. Matematika a középkori Európában	125
4.4. A matematika reneszánsza	132
4.5. Számírásmódok	144
Gyakorlatok	152

5. Az újkori matematika	157
5.1. Az újkori és a modern matematika fő vonásai	157
5.2. A geometria algebrizálása	161
5.3. A matematikai analízis kialakulása és fejlődése	165
5.4. A számelmélet önállósodása	180
5.5. A matematika egyéb ágainak újkori fejlődése	183
Gyakorlatok	188
6. A magyar matematika története	193
6.1. A kezdetektől a XIX. századig	193
6.2. A XIX. századi reformkor és fellendülés	203
6.3. A XX. századi magyar matematika	212
6.4. Főbb kutatási irányok a magyar matematikában	216
Gyakorlatok	221
II. A modern matematika főbb fejezetei	223
7. Halmazelmélet és matematikai logika	225
Gyakorlatok	246
8. Topológia	249
8.1. Leíró topológia	250
8.2. Általános topológia	254
Gyakorlatok	262
9. Absztrakt algebra	265
9.1. Kialakulása és fejlődése	265
9.2. Csoportelmélet	271
9.3. Gyűrű- és testelmélet	281
9.4. Hálóelmélet	290
Gyakorlatok	294
10. Analízis	297
10.1. Valós analízis	297
10.2. Fourier-analízis	320
10.3. Funkcionálanalízis	324
Gyakorlatok	328
11. Geometria	331
11.1. A modern geometria kialakulása	331
11.2. Az euklidészi geometria	334
11.3. Nemeuklidészi geometriák	341
11.4. Projektív geometria	351
Gyakorlatok	356

12. Számelmélet	357
12.1. Algebrai számelmélet	357
12.2. Analitikus számelmélet	362
Gyakorlatok	369
13. Kombinatorika és gráfelmélet	371
13.1. Kombinatorika	372
13.2. Gráfelmélet	381
Gyakorlatok	391
14. Valószínűségszámítás	393
14.1. Valószínűségszámítás	394
14.2. Matematikai statisztika	410
14.3. Játékelmélet	422
Gyakorlatok	434
Életrajzi jegyzetek	437
Függelék	487
1. Staar Gyula interjúja Szénássy Barna professzorral	489
2. Milyen a matematika? (Idézetek)	503

Bevezetés

A tankönyv matematika szakos tanárjelöltek és tanárok számára készült, de haszonnal forgathatják mindazok, akik érdeklődnek a matematika iránt és legalább középfokú végzettséggel rendelkeznek.

Megírásakor a szerző igyekezett hasznosítani *A matematika fejlődése* tárgy oktatása során szerzett tapasztalatait, valamint a tárgyhoz korábban írt két jegyzet (SZÁSZ, SZERÉNYI) erőnyeit.

Ezek közül az utóbbi 1975-ben jelent meg és ez önmagában indokoltá teszi egy új tankönyv írását. Elég csak — a tárgy ideológikus jellegét is tekintve — a rendszerváltásra utalni. Ma már nem kötelező egyetlen filozófia szemléletének és terminológiájának használata sem. E téren igyekeztünk a sokszínűsésre, a tények és filozófiai nézetek szétválasztására, általában a dezideológizálásra törekedni.

Az előző jegyzethez képest jobban igyekszünk szem előtt tartani azt, hogy használói nem csupán matematikusok, hanem leendő matematikatanárok. Tehát a száraz matematikai anyagot a kulturális és történeti háttér felvázolásával mutatjuk be és kitekintünk a módszertani vonatkozásokra is. Ez különösen a könyv első felére jellemző.

Reméljük sikerülni fog meggyőzni az olvasót arról, hogy a tárgy tanulása hasznos számára. A fontosabb matematikai fogalmak, módszerek történeti fejlődésének bemutatásával a tanár látni fogja, hogyan merült fel a fogalom bevezetésének szükségessége, mik okoztak nehézségeket a fejlődés során, milyen módszereket alkalmaztak a nehézségek leküzdésére, melyek az alkalmazási lehetőségek. A tanulságokat hasznosíthatja saját oktató munkájában.

A pusztán logikai tárgyalás, a történeti út tapasztalatainak figyelmen kívül hagyása lerövidítheti ugyan a tanítás idejét, de nem hatékony. Például a függvény tanításakor a legmodernebb „hozzárendelés” függvényfogalmat akarjuk kialakítani a történeti fejlődés lépcsőfokainak kihagyásával. Ez a tisztán deduktív megközelítés sérti azt a genetikai elvet, amely szerint az egyedfejlődés nagy vonalakban követi a fajfejlődést. Vagyis az egyes ember ismereteinek fejlődése lerövidített, letisztított megismérlése az emberiség ismeretfejlődésének.

A történeti út figyelmen kívül hagyásának veszélyeire az új matematikai tantervekben, már 1962-ben memorandumban hívta fel a figyelmet hatvanöt neves amerikai matematikus (köztük PÓLYA GYÖRGY), úgy tűnik hiába. Nevelési szempontból is nagyon fontos lenne a történeti út színes, érdekes bemutatása.

Felhasználható a tárgy megszerettetésére, a motivációs bázis erősítésére, az órák élénkítésére. Így még a humán beállítottságú gyerek is találhat kötődést a matematikához. A nagy matematikusok életének bemutatása is komoly nevelő hatású. Végezetül: minden szaktanárnak illik ismerni szaktárgya történetét. Ez humán tárgyaknál már régen nem vitatott kérdés.

A könyv először történeti korszakokként tárgyalja a matematika fejlődését a modern matematika koráig. Külön fejezet szól a magyar matematikáról. Ebben a részben tárgyaljuk a matematika általános elvi kérdéseit és filozófiáját. A második részben a modern matematika legfontosabb fejezeteinek főbb fogalmait, eredményeit mutatjuk be, a századunk közepéig bezáróan. A kiválasztás szempontjai között a tanárképzés anyagához való kötődés, a magyar vonatkozású eredmények bemutatása és a szerző egyéni érdeklődése is szerepeltek. Az egyes fejezetek után gyakorlatokat, magyar nyelvű irodalmat, a könyv végén pedig életrajzi jegyzeteket és két függelékkel találkozhatunk.

A tárgyalásmód igyekezett a legjobb kompromisszumot megtalálni az érthetőség és a pontosság között. Nem akart a részletekben elmerülni, hanem a meglévő ismeretekre épülő áttekintésre, szintetizálásra törekedett.

A könyv célja nem csupán egy vizsgára való felkészülés segítése. Ez annál is nehezebb, mert a tárgy helyzete változóban volt és van a tanárképzésben. A tárgyat tanító tanár ízlése szerint válogathat a tárgyalt anyagból, amely reményeink szerint tartalmazza egy matematikatanár számára legfontosabb ismeretanyagot, így a tanári továbbképzések kézikönyve is lehet.

A nem matematikus olvasó figyelmét bizonyára jobban lekötik a történeti érdekességek, a korszakok átfogó értékelései, az életrajzok. Nagy matematikusok nagy baklövéseinek és nagy vitáinak bemutatása szolgáljon nemcsak tanulságul, hanem vigasztalásul is számára.

A lektorok átfogó értékeléseikkel, hasznos útmutatásaikkal és a hibák gondos feltárásával nagymértékben hozzájárultak a könyv jobbátételéhez. A tipográfiai munkáért és a szép ábrákért *Kovács Zoltán* kollégámat illeti köszönet. A megmaradt hibákért nem őket, hanem egyedül a szerzőt terheli a felelősség.

Köszönetem fejezem ki a két kiadó munkatársainak, különösen *Votisky Zsuzsának*, a TYPOTEX ügyvezető igazgatójának, akinek bátorítása, szervező munkája nélkül e könyv nem készült volna el.

Nyíregyháza, 1997

Filep László