

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

***A. U. Abduhamidov, H. A. Nasimov,
U. M. Nosirov, J. H. Husanov***

ALGEBRA VA MATEMATIK ANALIZ ASOSLARI

I qism

Akademik litseylar uchun darslik

7- nashri

„O‘QITUVCHI“ NASHRIYOT-MATBAA IJODIY UYI
TOSHKENT—2008

Ushbu darslik 2002- yilda o'tkazilgan „Yilning eng yaxshi darsligi va o'quv adabiyoti“ respublika tanlovida birinchi o'rinni egallagan.

Taqrizchilar: K. Behzod nomidagi Milliy rassomlik va dizayn institutining tayinlangan professori, texnika fanlari nomzodi, dotsent **R. Yargulov**, SamDU qoshidagi gimnaziyaning oliy toifali matematika o'qituvchisi, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent **H. N. Nosirova**, O'MKHT markazi kollejlari boshqarmasining bosh mutaxassisi, fizika-matematika fanlari nomzodi **J. Shasalimov**.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi hamda O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limini rivojlantirish instituti tomonidan akademik litseylar uchun darslik sifatida tavsiya etilgan bo'lib, undan kasb-hunar kollejlari talabalari va o'qituvchilari ham foydalanishlari mumkin.

O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan Xalq ta'limi xodimi **H. A. NASIMOV** ning umumiy tahriri ostida.

SO‘ZBOSHI

„Algebra va matematik analiz asoslari“ darsligi ikki qismdan iborat bo‘lib, akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun mo‘ljallangan hamda shu fan bo‘yicha akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari o‘quv rejasiga asosan, aniq fanlar yo‘nalishi, tabiiy fanlar yo‘nalishi, shuningdek, matematika umumta’lim fani sifatida o‘rganiladigan guruhlarining „Algebra va matematik analiz asoslari“ kursining o‘quv dasturidagi barcha materiallarni o‘z ichiga oladi. Mualliflarning SamDU akademik litseyida to‘plagan ish tajribalari asosida yaratilgan ushbu darslikning I qismi sakkiz bobdan iborat bo‘lib, unda quyidagi mavzular yoritilgan:

- to‘plamlar nazariyasi va matematik mantiq elementlari;
- haqiqiy sonlar;
- kompleks sonlar va ular ustida amallar;
- ko‘phadlar;
- algebraik ifodalar;
- algebraik tenglamalar va tengsizliklar;
- funksiyalar;
- ko‘rsatkichli va logarifmik funksiyalar.

Har bir bob paragraflarga, paragraflar esa bandlarga bo‘lingan.

Materiallar bayonida mualliflar nazarida zarur deb hisoblangan o‘rinlarda to‘plamlar nazariyasi va matematik mantiq elementlari tilidan foydalanilgan.

Darslikning yaratilish jarayonida o‘zlarining qimmatli maslahatlarini ayamagan SamDU akademik litseyining matematika o‘qituvchilari R. Narzullayeva va F. Xo‘jayevaga, Samarqand viloyati Ishtixon tumani 21- o‘rta maktabning oliy toifali matematika o‘qituvchisi, O‘zbekiston Respublikasida xizmat ko‘rsatgan Xalq ta’limi xodimi A. A. Nasimovga hamda uni nashrga tayyorlashda katta yordam bergan I.H. Nasimovga o‘z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

Mualliflar



1- §. To‘plamlar nazariyasining asosiy tushunchalari

1. To‘plam haqida tushuncha. To‘plam tushunchasi matematikaning boshlang‘ich (ta’riflanmaydigan) tushunchalaridan biridir. U chekli yoki cheksiz ko‘p obyektlar (narsalar, buyumlar, shaxslar va h.k.) ni birgalikda bir butun deb qarash natijasida vujudga keladi.

Masalan, O‘zbekistondagi viloyatlar to‘plami; viloyatdagi akademik litseyalar to‘plami; butun sonlar to‘plami; to‘g‘ri chiziq kesmasidagi nuqtalar to‘plami; sinfdagi o‘quvchilar to‘plami va hokazo. To‘plamni tashkil etgan obyektlar uning *elementlari* deyiladi.

To‘plamlar odatda lotin alifbosining bosh harflari bilan, uning elementlari esa shu alifboning kichik harflari bilan belgilanadi. Masalan, $A = \{a, b, c, d\}$ yozuvi A to‘plam a, b, c, d elementlardan tashkil topganligini bildiradi.

x element X to‘plamga *tegishli* ekanligi $x \in X$ ko‘rinishda, *tegishli emasligi* esa $x \notin X$ ko‘rinishda belgilanadi.

Masalan, barcha natural sonlar to‘plami N va $4, 5, \frac{3}{4}, \pi$ sonlari uchun $4 \in N, 5 \in N, \frac{3}{4} \notin N, \pi \notin N$ munosabatlar o‘rinli.

Biz, asosan, yuqorida ko‘rsatilganidek buyumlar, narsalar to‘plamlari bilan emas, balki sonli to‘plamlar bilan shug‘ullanamiz. Sonli to‘plam deyilganda, barcha elementlari sonlardan iborat bo‘lgan har qanday to‘plam tushuniladi. Bunga N – natural sonlar to‘plami, Z – butun sonlar to‘plami, Q – ratsional sonlar to‘plami, R – haqiqiy sonlar to‘plami misol bo‘la oladi.

To‘plam o‘z elementlarining to‘liq ro‘yxatini ko‘rsatish yoki shu to‘plamga tegishli bo‘lgan elementlarga qanoatlantiradigan shartlar sistemasini berish bilan to‘liq aniqlanishi mumkin. To‘plamga tegishli bo‘lgan elementlarga qanoatlantiradigan shartlar sistemi shu to‘plamning *xarakteristik xossasi* deb ataladi.

Barcha x elementlari biror b xossaga ega bo'lgan to'plam $X = \{x | b(x)\}$ kabi yoziladi. Masalan, ratsional sonlar to'plamini

$Q = \{r | r = \frac{p}{q}, p \in Z, q \in N\}$ ko'rinishda, $ax^2 + bx + c = 0$ kvadrat tenglama ildizlari to'plamini esa $X = \{x | ax^2 + bx + c = 0\}$ ko'rinishda yozish mumkin.

Elementlari soniga bog'liq holda to'plamlar chekli va cheksiz to'plamlarga ajratiladi. Elementlari soni chekli bo'lgan to'plam *chekli to'plam*, elementlari soni cheksiz bo'lgan to'plam *cheksiz to'plam* deyiladi.

1- m i s o l. $A = \{x | x \in N, x^2 > 7\}$ to'plam 2 dan katta bo'lgan barcha natural sonlardan tuzilgan, ya'ni $A = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$. Bu to'plam – cheksiz to'plamdir.

Birorta ham elementga ega bo'lmagan to'plam *bo'sh to'plam* deyiladi. Bo'sh to'plam $\emptyset$ orqali belgilanadi. Bo'sh to'plam ham chekli to'plam hisoblanadi.

2- m i s o l. $x^2 + 3x + 2 = 0$ tenglamaning ildizlari $X = \{-2; -1\}$ chekli to'plamni tashkil etadi. $x^2 + 3x + 3 = 0$ tenglama esa haqiqiy ildizlarga ega emas, ya'ni uning haqiqiy yechimlar to'plami $\emptyset$ dir.

Ayni bir xil elementlardan tuzilgan to'plamlar *teng to'plamlar* deyiladi.

3- m i s o l. $X = \{x | x \in N, x \leq 3\}$ va $Y = \{x | (x-1)(x-2)(x-3) = 0\}$ to'plamlarning har biri faqat 1, 2, 3 sonlaridan tuzilgan. Shuning uchun bu to'plamlar tengdir: $X = Y$.

Agar B to'plamning har bir elementi A to'plamning ham elementi bo'lsa, B to'plam A to'plamning *qism-to'plami* deyiladi va $B \subset A$ ko'rinishida belgilanadi. Bunda $\emptyset \subset A$ va $A \subset A$ hisoblanadi. Bu qism-to'plamlar *xosmas qism-to'plamlar* deyiladi. A to'plamning qolgan barcha qism-to'plamlari *xos qism-to'plamlar* deyiladi. Masalan: $N \subset Z \subset Q \subset R$. Agar $A = \{3, 4, 5\}$, $B = \{x | x^2 - 7x + 12 = 0\}$ bo'lsa, $B \subset A$ bo'ladi.

4- m i s o l. A – ikki xonali sonlar to'plami, B – ikki xonali juft sonlar to'plami bo'lsin. Har bir ikki xonali juft son A to'plamda ham mavjud. Demak, $B \subset A$.

$A = B$ bo'lsa, $A \subset B$, $B \subset A$ va aksincha, $A \subset B$, $B \subset A$ bo'lsa, $A = B$ bo'lishini tushunish qiyin emas.