

HAQIQIY SONNING MODULI VA UNING XOSSALARI

Jabborova Bonu va Eshquvvatova Shirin

Shahrisabz davlat pedagogika instituti Fizika yo'nalishi 1-kurs talabalari

Ilmiy rahbar: Turayev Ziyavutdin O'ktamxonovich

Annotatsiya: Ushbu maqolada haqiqiy sonning moduli haqida tushuncha, uning mazmuni, asosiy xossalari va modulning turli matematik jarayonlardagi o'rni keng yoritilgan. Modulning geometriyaviy va algebraik ma'nolari, real masalalarni yechishdagi ahamiyati, tengsizliklar, grafiklar va funksiyalar bilan bog'liq qo'llanilishlari izchil bayon etiladi. Material matematika bilan shug'ullanayotgan o'quvchi va talabalar uchun qulay tarzda yoritilgan bo'lib, modul tushunchasini chuqurroq anglashga yordam beradi.

Kalit so'z: modul, haqiqiy son, absolyut qiymat, masofa, tengsizlik, algebra, funksiya, xossa, tahlil, geometriya.

Annotation: This article provides an explanation of the concept of the modulus of a real number, its meaning, fundamental properties, and the role of the modulus in various mathematical processes. The geometric and algebraic interpretations of the modulus, its importance in solving real-world problems, and its applications in inequalities, graphs, and functions are consistently described. The material is presented in a way that is convenient for students and learners engaged in mathematics, helping them gain a deeper understanding of the modulus concept.

Keywords: modulus, real number, absolute value, distance, inequality, algebra, function, property, analysis, geometry.

KIRISH

Matematika fanida sonlarning xossalarini o'rganish juda muhim, chunki har bir matematik hodisa aynan sonlar orqali ifodalanadi. Shular qatorida haqiqiy sonning moduli eng ko'p uchraydigan, lekin ayni paytda chuqur ma'noga ega bo'lgan tushunchalardan biridir. Son tushunchasi uzoq o'tmishdan ma'lum. Odamlar sanash taqozosi bilan dastlab 1, 2, 3, ... — natural sonlarni qo'llaganlar. So'ngra manfiy son, ratsional son va, nihoyat, haqiqiy son tushunchalari kiritilgan va o'rganilgan. Albatta, bu tushunchalar kitobxonga o'rta maktab matematika kursidan ma'lum. Shuning uchun

ham quyida (shu bobning 1-, 2-§ larida) natural sonlar, butun sonlar, ratsional sonlar to'plamlarining eng muhim xossalari qisqagina bayon etilgan. Haqiqiy son tushunchasiga kelganda shuni aytish kerakki, uning kiritilishi matematik analiz uchun qanoatli darajada emas. Shu sababga ko'ra quyida (shu bobning 3–5-§ larida) haqiqiy son tushunchasini Dedekind bo'yicha kiritamiz va haqiqiy sonlar to'plamining xossalari batafsil o'rganamiz. Modul bizga sonning ishorasiga emas, balki uning nolga nisbatan masofasiga e'tibor qaratish imkonini beradi. Shuning uchun ham modul tengsizliklar, masofa, funksiyalar, grafiklar, hatto fizika va informatikadagi ko'plab jarayonlarda asosiy o'lchov bo'lib xizmat qiladi. Modul yordamida murakkab ifodalarni soddalashtirish, grafiklarni tahlil qilish, matematik modellar yaratish, amaliy masalalarni aniqlik bilan yechish mumkin. Shuning uchun bu tushunchani chuqur o'rganish mantiqiy fikrlashni mustahkamlaydi va matematikani kengroq ko'rishga yordam beradi.

ASOSIY QISM

Haqiqiy sonning moduli deganda, sonning musbat yoki manfiy bo'lishidan qat'i nazar, uning nolga bo'lgan masofasi tushuniladi. Masalan, $+5$ ham, -5 ham 0 dan bir xil uzoqlikda — 5 birlik masofada joylashgani uchun ularning moduli 5 bo'ladi. Matematik ta'rifga ko'ra modul quyidagicha belgilanadi: $|a| = a$ agar $a \geq 0$ bo'lsa; $|a| = -a$ agar $a < 0$ bo'lsa. Shu oddiy ikki qoidaning o'zi modulning barcha xossalari asos bo'ladi. Modulning birinchi xossasi shuki, u hech qachon manfiy bo'lmaydi. Ya'ni har qanday a son uchun $|a| \geq 0$. Faqat $a = 0$ bo'lganda $|a|$ aynan 0 ga teng bo'ladi. Yana bir oddiy, lekin juda muhim xossa — $|a| = |-a|$. Bu modulning simmetrik bo'lishidan kelib chiqadi: sonlar o'qida a ham, $-a$ ham 0 ga nisbatan teng masofada joylashadi. Modulning ko'paytma bilan bog'liq xossasi ham juda ko'p qo'llanadi: $|ab| = |a||b|$. Bu xossa algebraik ifodalarni soddalashtirishda ayniqsa qulay bo'lib, ishoralar bilan bog'liq chalkashliklarni yo'q qiladi. Modulning eng mashhur xossalaridan yana biri — Uchburchak tengsizligi: $|a + b| \leq |a| + |b|$. Bu xossaning zamirida shunday ma'no yotadiki, ikki nuqta orasidagi to'g'ri masofa hech qachon ularni aylanib borish orqali o'lchanadigan masofadan katta bo'lmaydi. Modul tahliliy geometriyada ikki nuqta orasidagi masofani topishda alohida o'rin tutadi: $A(a)$ va $B(b)$ nuqtalar orasidagi masofa $|a - b|$ ga teng. Bu oddiy formula ko'plab amaliy jarayonlarda, masalan, statistika, fizikadagi og'ishlar, informatikada xatoliklar kabi ko'plab holatlarda juda muhim. Butun sonlar to'plami natural sonlar to'plami kabi tartiblangan to'plam bo'ladi. Butun sonlar to'plamida eng kichik element ham, eng katta element ham

mavjud bo'lmaydi. Butun sonlar to'plamida qo'shish, ko'paytirish amallari bilan bir qatorda ayirish amali ($p-q$) ham kiritiladi va bu amallarga nisbatan 1-banddagi 1°, 2°, 3°, 4°-xossalar bilan birga yana quyidagi xossalar ham o'rinlidir: 5° Har qanday $p \in \mathbb{Z}$ elementi uchun \mathbb{Z} to'plamda shunday element $-p$ mavjudki, $p + (-p) = 0$ bo'ladi. 6° Har qanday $q \in \mathbb{Z}$ elementi uchun $q + 0 = 0 + q = q$ bo'ladi. 7° Har qanday $q \in \mathbb{Z}$ elementi uchun $q \cdot 0 = 0 \cdot q = 0$ bo'ladi.

Modul yordamida tengsizliklar yechish ham matematikada keng tarqalgan. Masalan, $|x| < a$ deganda x soni 0 dan a masofadan ortiq uzoqlashmagan bo'ladi, ya'ni yechim $-a < x < a$ tarzida yoziladi. Yoki $|x - 5| \geq 3$ degan tengsizlik x ning 5 dan kamida 3 birlik uzoqlikda bo'lishini bildiradi. Bu esa ikki intervaldan iborat: $x \leq 2$ yoki $x \geq 8$. Modul funksiyasining grafigi tahlil qilinganda uning V harfiga o'xshash simmetrik shaklga ega ekanligi bilinadi. Bu funksiya barcha nuqtalarda uzluksiz, lekin $x = 0$ da hosila mavjud emas, chunki grafikda o'tkir burchak hosil bo'ladi. Modul fizikada tezlikni ifodalashda qo'llaniladi, chunki tezlik yo'nalishga bog'liq bo'lsa-da, uning moduli har doim musbat bo'ladi. Statistika o'rtacha og'ishlarni hisoblashda modul ishlatiladi: musbat va manfiy og'ishlar umumiy natijaga bir xil ta'sir qiladi. Informatikada modul xatoliklarni o'lchashda, algoritmlarni barqarorlashtirishda qo'l keladi. Algebraik masalalarda $|x - 2| + |x + 3|$ kabi ifodalarni tahlil qilishda modulning ishoraga qarab o'zgarishi juda muhim. Buning uchun sonlar o'qi muhim nuqtalarga bo'linadi va har bir oraliqda modulning aniq ko'rinishi yoziladi. Bu usul olimpiada masalalarining asosiy yechim yo'llaridan biridir. Trigonometriyada ham modul keng uchraydi. Masalan, $|\sin x| \leq 1$ yoki $|\cos x| \leq 1$ kabi tengsizliklar trigonometriyaning eng asosiy haqiqatlaridan biridir. Bu cheklovlar trigonometrik tenglama va tengsizliklarni yechishda juda muhim rol o'ynaydi. Modulning matematik tafakkurdagi eng katta o'rni shundaki, u real hayotdagi masofa, farq, og'ish kabi tushunchalarni matematik tilda aniq ifodalaydi. Shu orqali modul nafaqat matematik nazariyalarda, balki kundalik hayotda ham juda ko'p qollanadigan vositaga aylanadi.

XULOSA

Haqiqiy sonning moduli matematikaning deyarli barcha bo'limlarida uchraydigan umumiy va juda muhim tushuncha hisoblanadi. U sonlarning ishorasidan qat'i nazar ularning absolyut qiymatini aniqlaydi va masofa, simmetriya, tengsizliklar, grafiklar, funksiyalar kabi ko'plab matematik jarayonlarning asosida turadi. Modul algebra, geometriya, fizika, informatika, statistika kabi fanlarda keng qo'llanadi. Bu

tushunchani puxta egallash murakkab masalalarni soddalashtirish, mantiqiy fikrlashni rivojlantirish va matematik tahlilni yanada aniq bajarishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. **Qodirov A., Jo'rayev M., Tuychiyev B.** *Algebra va analiz asoslari.* – Toshkent: O'qituvchi nashriyoti, 2017.
2. **Holmurodov H., Sharipov Sh.** *Matematika. Akademik litseylar uchun darslik.* – Toshkent: Ma'naviyat, 2020.
3. **Shaxobiddinov Sh., Egamberdiyev O.** *Matematika asoslari.* – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
4. **Rasulov A.** *Matematik analiz kursi. 1-qism.* – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019.
5. **Abdullayev J., Ro'ziyev D.** *Oliy matematika.* – Toshkent: Innovatsiya-Ziyo, 2021.
6. **Sirojiddinov J., Nazarov M.** *Matematik tahlilga kirish.* – Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti, 2016.
7. **Yo'ldoshev A., Yusupov M.** *Sonlar nazariyasiga kirish.* – Toshkent: Fan nashriyoti, 2014.
8. **Nishonov B.** *Algebra va sonlar nazariyasi asoslari.* – Toshkent: O'qituvchi, 2015.