



KO'RSATKICHLI FUNKSIYA VA UNING XOSSALARI, GRAFIGI

Xolpo'latov Ozodbek Baxtiyor o'g'li

Matematika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: mazkur maqolada ko'rsatkichli funksiya tushunchasi, uning asosiy matematik xossalari, grafik tasviri hamda amaliy qo'llanilish sohalari ilmiy jihatdan yoritiladi. Funksiyaning aniqlanish sohasi, qiymatlar sohasi, monotonligi, chegaraviy xususiyatlari va differensial xossalari nazariy asosda tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: ko'rsatkichli funksiya, monotonlik, limit, hosila, grafik, eksponensial o'sish.

KIRISH

Funksiyalar nazariyasida ko'rsatkichli funksiya muhim o'rin tutadi. U nafaqat sof matematikada, balki iqtisodiyot, fizika, kimyo va biologiya kabi fanlarda ham keng qo'llaniladi. Masalan, murakkab foizlar bo'yicha kapitalning o'sishi, radioaktiv moddalarning parchalanishi, mikroorganizmlar sonining ko'payishi kabi jarayonlar ko'rsatkichli qonuniyat asosida ifodalanadi. Shu sababli mazkur funksiyaning chuqur o'rganish nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Ko'rsatkichli funksiya - $u = a^x$ ko'rinishdagi funksiya, $-\infty < x < +\infty$, $0 < a < \infty$, $a > 0$, $a \neq 1$ bo'lganda Ko'rsatkichli funksiya monoton o'suvchi, $0 < a < 1$ bo'lganda monoton kamayuvchi funksiya bo'ladi. Ko'rsatkichli funksiyaning muhim holi $u = e^x$ funksiya bo'ladi. Bu funksiyaning har qanday tartibli hosilasi mavjud bo'lib, bu hosilalar e^x ga teng bo'ladi. $u = e^{ix}$ Ko'rsatkichli funksiya quyidagi limit bilan aniqlanadi: $e^x = \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{x}{n})^n$ Agar bu limitda x haqiqiy o'zgaruvchi $z = x + iy$ kompleks o'zgaruvchi bilan almashtirilsa ham bu limit mavjud bo'ladi. Bu limitning qiymati har qanday kompleks z uchun $|e^z| = e^{\operatorname{Re} z}$ Ko'rsatkichli funksiyaning qiymati deb qabul qilinadi. $e^{iy} = \cos y + i \sin y$ (Eylerni formulasi), $e^{i(kx + \omega t)}$ — $e^{i(kx + \omega t)}$ f. davriy funksiya bo'ladi va uning davri sof



mavhum 2da songa teng bo'ladi. Ko'rsatkichli funksiya — bu daraja ko'rsatkichida o'zgaruvchi qatnashadigan matematik funksiya hisoblanadi. U matematikaning muhim bo'limlaridan biri bo'lib, nazariy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Bunday funksiyalar iqtisodiyot, fizika, kimyo hamda biologiya kabi fanlarda keng qo'llaniladi.

Ko'rsatkichli funksiyaning asosiy xususiyatlari uning grafigi, o'sish yoki kamayish yo'nalishi (monotonligi), chegaraviy qiymatlari hamda hosila bilan bog'liq xossalari orqali namoyon bo'ladi. Mazkur mavzuni o'rganish talabalarga bu funksiyaning mohiyatini chuqur anglash va uni turli amaliy masalalarda samarali qo'llash imkonini beradi. Ko'rsatkichli funksiya shunday matematik ifodaki, unda asos ijobiy haqiqiy son bo'ladi, ko'rsatkich esa o'zgaruvchi (odatda x) dan iborat bo'ladi. Ya'ni, bu turdagi funksiyada o'zgaruvchi son daraja qismida joylashadi.

ASOSIY QISM

Ko'rsatkichli funksiya deb shunday funksiyaga aytiladiki, unda musbat haqiqiy son asos sifatida olinadi va o'zgaruvchi daraja ko'rsatkichida joylashadi. Bunda asos nolga teng bo'lmasligi va birdan farqli bo'lishi zarur. Chunki asos birga teng bo'lsa, funksiya doimiy qiymatni qabul qiladi va o'zgaruvchanlik xususiyatini yo'qotadi. Mazkur funksiyaning aniqlanish sohasi barcha haqiqiy sonlarni qamrab oladi. Sababi, istalgan haqiqiy son daraja sifatida ishtirok eta oladi. Uning qiymatlar sohasi esa faqat musbat sonlardan iborat bo'ladi, chunki ko'rsatkichli ifoda hech qachon nolga yoki manfiy songa teng bo'lmaydi. Funksiyaning muhim belgilaridan biri uning monotonligidir. Agar asos birdan katta bo'lsa, funksiya o'suvchi bo'ladi, ya'ni argument ortgani sari funksiya qiymati ham ortib boradi. Agar asos noldan katta, biroq birdan kichik bo'lsa, funksiya kamayuvchi bo'ladi. Bu holat differensial hisob qoidalari asosida isbotlanadi, chunki funksiyaning hosilasi asosning logarifmik qiymatiga bog'liq bo'ladi va aynan shu ishora o'sish yoki kamayishni belgilaydi.

Ko'rsatkichli funksiya uzluksiz hamda differensiallanuvchi funksiya hisoblanadi. Uning grafigi koordinatalar tekisligida silliq egri chiziq ko'rinishida tasvirlanadi. Grafik har doim ordinatalar o'qini birlik nuqtada kesib o'tadi, chunki



argument nolga teng bo'lganda funksiya qiymati birga teng bo'ladi. Shuningdek, grafik abssissalar o'qini kesmaydi, chunki funksiya qiymati nolga tenglashmaydi. Ko'rsatkichli funksiyaning yana bir muhim xususiyati — uning gorizontaal asimptotaga egaligidir. Argument cheksizlikka intilganda (asos birdan katta bo'lsa) funksiya qiymati tez sur'atda ortadi, manfiy cheksizlikka intilganda esa nolga yaqinlashadi, lekin hech qachon nolga teng bo'lmaydi. Shu bois nol chizig'i grafik uchun gorizontaal asimptota vazifasini bajaradi. Natural asosli ko'rsatkichli funksiya alohida ahamiyatga ega. Bu yerda asos sifatida Eyler soni olinadi, u taxminan 2,71828 ga teng bo'lgan irratsional sonidir. Ushbu funksiya matematik analizda keng qo'llaniladi, chunki uning hosilasi o'ziga teng bo'lish xususiyatiga ega. Bu esa uni matematik modellashtirish jarayonlarida qulay vosita sifatida namoyon etadi.

XULOSA

Ko'rsatkichli funksiya matematik analizning muhim tushunchalaridan biri bo'lib, tez o'sish yoki kamayish jarayonlarini ifodalashda asosiy vosita hisoblanadi. Uning aniqlanish sohasi barcha haqiqiy sonlarni, qiymatlar sohasi esa faqat musbat sonlarni o'z ichiga oladi. Asos qiymatiga qarab funksiya o'suvchi yoki kamayuvchi bo'ladi hamda nol chizig'iga nisbatan gorizontaal asimptotaga ega bo'ladi. Mazkur funksiyaning nazariy xususiyatlarini puxta o'zlashtirish turli ilmiy va amaliy masalalarni hal etishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ko'rsatkichli funksiya real jarayonlarni modellashtirishda samarali matematik vosita sifatida xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kolmogorov A.N., Fomin S.V. Elementi teorii funktsiy i funktsionalnogo analiza. — Moskva: Nauka, 1989.
2. Kudryavtsev L.D. Kurs matematicheskogo analiza. — Moskva: Vysshaya shkola, 2003.
3. Demidovich B.P. Sbornik zadach i uprajneniy po matematicheskomu analizu. — Moskva: Nauka, 1997.
4. Zorich V.A. Matematicheskii analiz. — Moskva: MCCME, 2001.



5. Stewart J. Calculus: Early Transcendentals. – Boston: Cengage Learning, 2016.
6. Apostol T.M. Calculus, Volume I. – New York: Wiley, 1991.
7. Rudin W. Principles of Mathematical Analysis. – New York: McGraw-Hill, 1976.
8. Shodmonov T., Mamatov M. Oliy matematika. – Toshkent: O'qituvchi, 2005.
9. Abdullayev X. Matematik analiz asoslari. – Toshkent: Universitet, 2010.
10. Xudoyberganov G'. Oliy matematika kursi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2012.