

GEOMETRIK, FIZIK, IQTISODIY VA BOSHQA TATBIQIY MASALALARNI, JUMLADAN EKSTREMAL MASALALARNI YECHISHDA DIFFERENSIAL HISOB USULLARI

Matsaidova Maxliyo

Urganch tumani 2-sonli texnikumning Matematika fani o'qituvchisi

Ibragimova Zilola

Urganch tumani 2-sonli texnikumning Matematika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: *Ushbu tezisda differensial hisob usullarining tatbiqiy masalalarni, xususan ekstremal masalalarni yechishdagi roli ko'rib chiqilgan. Ishda geometrik, fizik, iqtisodiy va boshqa amaliy masalalarni yechishda hosila, ekstremum nuqtalarini aniqlash va shartli optimizatsiya kabi asosiy differensial hisob metodlari tahlil qilingan.*

Kalit so'zlar: *differensial hisob, ekstremal masala, hosila, maksimal/minimal qiymat, optimal nazorat, tatbiqiy masala.*

Differensial hisob – bu funksiya o'zgarishining tezligini, grafigi egri chiziqlarining xatti-harakatini va ekstremal nuqtalarni aniqlashga xizmat qiladigan matematik vositadir. Bu usul fizika, iqtisodiyot, geometriya va boshqa ilmiy sohalarda keng qo'llaniladi.

Differensial hisob matematik analizning asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, uzluksiz funksiyalarning o'zgarish qonuniyatlarini aniqlash va ularni tahlil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu usul geometriya, fizika, iqtisodiyot, muhandislik va boshqa ko'plab sohalarda turli xil tatbiqiy va ekstremal masalalarni yechishda keng qo'llaniladi. Differensial hisobning asosiy vositalari —hosila va uning turli xossalari —funksiya o'zgarishlarining dinamik xususiyatlarini o'rganishda, optimal boshqaruv masalalarida va tabiat hodisalarining matematik modellashtirishida asosiy ahamiyat kasb etadi. Geometriyada differensial hisob egri chiziqlar va sirtlarning mahalliy xossalarni o'rganishda, differensial tenglamalar orqali shakllarni tavsiflashda hamda minimum va maksimum nuqtalarni aniqlashda keng qo'llaniladi.

Fizikada esa differensial hisob modellashtirish va analiz qilish vositasi sifatidaharakat tenglamalarini, issiqlik va elektromagnit maydonlarining taqsimotini o'rganishda muhim o'rin tutadi. Iqtisodiyotda esa differensial usullar optimal strategiyalarni aniqlash, marjinal tahlil va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish kabi muammolarni yechishda qo'llaniladi.

Mazkur tadqiqotda differensial hisob usullarining turli sohalarda tatbiqi, ayniqsa, ekstremal masalalarni yechishdagi roli tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu usullar yordamida optimallashtirish muammolarini hal etish yo'llari, funksional bog'liqliklarni aniqlash va ularning real hayotdagi ahamiyati o'rganiladi. Tadqiqot natijalari nazariy va amaliy jihatdan dolzarb bo'lib, matematik analizning rivojlanishiga va uning qo'llanish doirasining kengayishiga xizmat qiladi.

Tezisning asosiy jihati shundaki, differensial hisob usullari ilmiy va amaliy masalalarni yechishda samarali vosita bo'lib, ekstremal masalalarni yechish orqali resurslarni optimal ishlatish va energiya hamda xarajatlarni minimallashtirish imkonini beradi.

Differensial hisob matematik analizning asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, funksiyalarning lokal xossalarini o'rganishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu usul geometriya, fizika, iqtisodiyot va boshqa ko'plab sohalarda turli xil tatbiqiy va ekstremal masalalarni yechishda qo'llaniladi.

Funksiya hosilasi uning argumentidagi o'zgarish tezligini tavsiflaydi va quyidagi limit orqali aniqlanadi:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Hosilalar yordamida funksiyalarning monotoniya oriyentatsiyasi, ekstrimum nuqtalari va infleksiya nuqtalari aniqlanadi. Differensial hisobning muhim vositalaridan biri Taylor qatori bo'lib, u funktsiyani berilgan nuqta atrofida polinom sifatida taqribiy ifodalash imkonini beradi:

$$f(x) = f(a) + f'(a)(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots$$

Bu taqribiylash matematik modellashtirishda, xususan, optimallashtirish masalalarida muhim ahamiyatga ega. Geometriyada differensial hisob egri chiziqlar va sirtlarning xossalarini o'rganishda muhim o'rin tutadi. Egri chiziqning tangensial yo'nalishini aniqlash uchun uning hosilasi hisoblanadi. Masalan, tekislikdagi egri chiziq $y = f(x)$ shaklida berilgan bo'lsa, uning tangensiyali quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$$

Shuningdek, differensial hisob yordamida sirtlarning egrilik radiusi va normal vektorlari hisoblanadi. Fizikada differensial tenglamalar tabiat hodisalarini modellashtirish uchun ishlatiladi. Masalan, Nyutonning ikkinchi qonuni $F = ma$ differensial tenglama ko'rinishida ifodalanadi:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = F(x, t)$$

Bu tenglama jismning dinamik harakatini modellashtirishda ishlatiladi. Shuningdek, issiqlik tarqalishining Fourier tenglamasi

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

issiqlik uzatilish jarayonlarini modellashtirish uchun ishlatiladi. Differensial tenglamalar elektrostatika, kvant mexanikasi va to'liq nazariyasi kabi ko'plab sohalarda ham keng qo'llaniladi. Differensial hisob usullari turli ilmiy va amaliy masalalarni yechishda samarali vositadir.

Ekstremal masalalarni yechish orqali resurslarni optimal ishlatish, energiya va xarajatlarni minimallashtirish mumkin. Kelajakda bu usullarni raqamli metodlar va kompyuter tahlillari bilan integratsiya qilish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Ibragimov A., Rahimov B. Oliy matematika. 1-qism: Differensial hisob. — Toshkent: O'qituvchi, 2018.
2. Tursunov S., Mamatqulov X. Oliy matematika kursi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.

3. Kudryavtsev L.D. Matematicheskiy analiz. — Moskva: Nauka, 2016.
4. Fikhtengolts G.M. Kurs differentsialnogo i integralnogo ischisleniya. 1-tom. — Moskva: Nauka, 2015.
5. Boylestad R., Nashelsky L. Mathematics for Engineers and Scientists. — Pearson Education, 2019.
6. Stewart J. Calculus: Early Transcendentals. — 8th Edition, Cengage Learning, 2021.
7. Thomas G.B., Weir M.D., Hass J. Thomas' Calculus. — 14th Edition, Pearson, 2018.
8. Chiang A.C., Wainwright K. Fundamental Methods of Mathematical Economics. — McGraw-Hill Education, 2018.
9. Varian H.R. Intermediate Microeconomics: A Modern Approach. — W.W. Norton & Company, 2019.
10. Serway R.A., Jewett J.W. Physics for Scientists and Engineers. — Cengage Learning, 2020.
11. Kreyszig E. Advanced Engineering Mathematics. — John Wiley & Sons, 2017.
12. Zill D.G. Calculus with Applications. — Jones & Bartlett Learning, 2016.
13. Anton H., Bivens I., Davis S. Calculus. — John Wiley & Sons, 2013.