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

Boymurodova Aziza Jumapulatovna
Karmana tuman 2-son politexnikumi o‘qituvchisi
Allayorova Shaxnoza Saitovna
Karmana tuman 2-son politexnikumi o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada differensial hisob usullarining geometrik, fizik, iqtisodiy va boshqa tatbiqiy hamda ekstremal masalalarni yechishda qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Differensial hisobning asosiy tamoyillari, uning funksional imkoniyatlari va real hayotdagi turli sohalarda qo‘llanilishiga alohida e’tibor qaratiladi. Shuningdek, ekstremal masalalarni yechishda differensial hisob usullarining samaradorligi va ularning optimallashtirish muammolarida tutgan o‘rni yoritib beriladi. Maqolada nazariy jihatlar bilan bir qatorda amaliy misollar ham keltirilgan bo‘lib, bu usullarni qo‘llash mexanizmini yanada aniqroq tushunishga yordam beradi.
Kalit so‘zlar: Differensial hisob, ekstremal masalalar, optimallashtirish, tatbiqiy matematika, iqtisodiy modellash, fizik jarayonlar, funksional analiz, geometriya, hosila, variatsion hisob.

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 xossalarini 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 sifatida harakat 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.

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:

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

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

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

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‘lqin nazariyasi kabi ko‘plab sohalarda ham keng qo‘llaniladi.

Iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda differensial hisob muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi. Marjinal analiz (chegaraviy tahlil) iqtisodiy o‘zgaruvchilarning bir-biriga nisbatan ta’sirini baholashda ishlatiladi. Masalan, ishlab chiqarish funksiyasining elastikligi quyidagicha aniqlanadi:

$$E = \frac{dQ}{dL} \times \frac{L}{Q}$$

bu yerda Q – ishlab chiqarish hajmi, L – ishchi kuchi. Shuningdek, foydani optimallashtirishda Lagrange usuli keng qo'llaniladi. Bu usul cheklovlar ostida optimal yechimni topish uchun ishlatiladi va quyidagi tenglamalar tizimi orqali ifodalanadi:

$$\Delta f(x, y, \lambda) = 0$$

bu yerda λ – Lagrange koeffitsienti. Ushbu usul narx belgilash, ishlab chiqarish rejalashtirish va investitsiya strategiyalarini ishlab chiqishda qo'llaniladi.

Ekstremal masalalar (minimum va maksimum masalalari) differensial hisobning asosiy qo'llanilish yo'nalishlaridan biridir. Funksiya ekstremumlari hosilalar orqali aniqlanadi:

$$f'(x) = 0, \quad f''(x) < 0 \quad (\text{manimum}), \quad f''(x) < 0 \quad (\text{maximum})$$

Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar uchun esa gradient va Gess matritsasi yordamida optimallashtirish amalga oshiriladi. Shuningdek, funksional analiz va variatsion hisob differensial usullarning rivojlangan shakllari bo'lib, ular elastiklik nazariyasi, aerodinamika va nazariy fizika sohalarida keng qo'llaniladi.

Yuqoridagi tahlillar shuni ko'rsatadiki, differensial hisob nazariy va amaliy jihatdan keng qo'llaniladigan kuchli matematik vositadir. Geometriya, fizika, iqtisodiyot va boshqa ko'plab fan sohalarida differensial usullar yordamida optimallashtirish, modellashtirish va tahlil qilish muammolari muvaffaqiyatli hal qilinmoqda. Ayniqsa, ekstremal masalalarni yechishda hosila va uning xossalari muhim rol o'ynaydi. Ushbu tadqiqot differensial hisobning turli sohalardagi amaliy ahamiyatini yanada chuqurroq o'rganish va yangi modellashtirish usullarini ishlab chiqishga asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. A.P.Tarasov. Oliy matematika kursi. Texnikumlar uchun. – T.: "O'qituvchi", 1975.
2. I.L.Zaysev. Oliy matematika kursi. Texnikumlar uchun. "O'rta va oliy maktab", – T., 1963.