

DIFFERENSIAL VA INTEGRAL HISOBNING YARATILISH TARIXI

J.I.Ilhomov¹, M.I.Pulatova²¹Talaba: Buxoro Davlat Texnika Universiteti²Professor(ilmiy rahbar): Buxoro
Davlat Texnika Universiteti

Anotatsiya: Bu maqolada differensial va integral hisobning yaratilish tarixi, differensial va integral hisobning asosiy tushunchalari, ularning matematik ifodalanishi hamda amaliy qo'llanilishiga e'tibor qaratiladi. Differensial hisob funksiyalarning o'zgarish tezligini hosila orqali aniqlashga asoslanadi, integral hisob esa funksiyaning umumiy yig'indisini yoki grafigi ostidagi maydonni hisoblash uchun ishlatiladi. Fundamental analiz teoremasi bu ikki tushunchaning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Differensial va integral hisob fizikada, iqtisodiyotda va muhandislikda keng qo'llanilib, harakat tahlili, optimizatsiya va tizim modellash tirish kabi muammolarni hal qilishda muhim ahamiyatga ega. unga asos solgan olimlar xizmati haqida qisqacha ma'lumot berilgan.

Анотация: В данной статье рассматривается история создания дифференциального и интегрального исчисления, основные понятия дифференциального и интегрального исчисления, их математическое представление и практическое применение. Дифференциальное исчисление основано на определении скорости изменения функций через производную, в то время как интегральное исчисление используется для вычисления общей суммы функции или площади под её графиком. Теорема фундаментального анализа показывает взаимосвязь этих двух понятий. Дифференциальное и интегральное исчисление широко используется в физике, экономике и инженерии и играет важную роль в решении таких задач, как анализ движения, оптимизация и моделирование систем.

Annotation: This article focuses on the history of the development of differential and integral calculus, their fundamental concepts, mathematical representations, and practical applications. Differential calculus is based on determining the rate of change of functions through derivatives, while integral calculus is used to calculate the total sum of a function or the area under its graph. The Fundamental Theorem of Calculus demonstrates the interrelationship between these two concepts. Differential and integral calculus are widely applied in physics, economics, and engineering, playing a crucial role in solving problems such as motion analysis, optimization, and system modeling. A brief overview of the contributions of the scientists who laid the foundation for calculus is also provided.

Kalit soʻzlar: *Differensial va integral hisob, geometrik shakllarni yuzi, egri chiziqqa urinma, tajribiy tenglamalar, funksiyalarni integrallash, Tropesiyasimon yuzani hisoblash.*

Ключевые слова: *Дифференциальное и интегральное исчисление, площадь геометрических фигур, касательная к кривой, эмпирические уравнения, интегрирование функций, вычисление площади трапеции.*

Keywords: *Differential and integral calculus, area of geometric figures, tangent to a curve, experimental equations, integration of functions, calculation of the tropesian area.*

Differensial va integral hisob matematikaning hosila va differensiallarni hisoblash, ularning xossalarini oʻrganish va funksiyalarni tahlil qilishda qoʻllash bilan shugʻullanadigan boʻlimi. XVII asrlargacha koʻplab geometrik shakllarni yuzi yoki hajmini cheksiz ingichka qatlamlarga boʻlib yoki boʻlinmas qism prinsipiga asoslangan usullardan foydalangan holda topilgan differensial hisob boʻyicha boshlab bergan olimlardan biri fransuz matematigi Pyer Ferma (1601–1665) boʻlib, u quyidagi ikki masala: eng katta va eng kichik qiymatlarni topish, urinmalar oʻtkazish bilan shugʻullangan.

XVII asrga kelib Yevropada ishlab chiqarish kuchlarining oʻsishi, turli mashina va inshootlarning yaratilishi, kemasozlikning rivojlanishi, ballistika (umuman harbiy ish) talablari aniq fanlar, jumladan, matematika oldiga koʻplab yangi vazifalarni qoʻydi. Bu esa differensial va integral hisobdagi gʻoyalarning paydo boʻlishiga olib keldi. Differensial hisobni rivojlantirish boʻyicha dastlabki ishlarni Ferma, Rene Dekart va boshqa matematiklar egri chiziqqa urinma oʻtkazish masalasini yechishda amalga oshirishgan. Isaak Nyuton va Gotfrid Leybnits bu sohada oʻzlaridan oldin oʻtgan matematiklarning ishlariga tayanib, ularni yakunladilar. XVII asrning oxiri va XVIII asrning boshlarida matematik analiz mustaqil fan sifatida shakllandi.

Ferma $F(A)$ ifodaning eng katta yoki eng kichik qiymatiga erishtiruvchi A miqdorini topish uchun quyidagi tajribiy tenglamalarni koʻrib chiqadi:

$$f(A+E) = f(A) \text{ yoki } f(A+E) - f(A) = 0$$

Buni E ga boʻlib, tenglamadan E ni oʻz ichiga olgan hadni yoʻqotib, yaʼni $E=0$ deb faraz qilib ushbu $E=0$ hosil qilinadiki, hozirgi zamon belgilashlarimizda $f'(A) = 0$ dir. Bundan A ni topgan.

$$\left[\frac{f(A+E) - f(A)}{E} \right] = 0$$

Egri chiziqqa urinmalar oʻtkazish masalasini ham shu usul bilan yechgan. XVII asr mobaynida “cheksiz kichiklar analizi” kvadratlar, kubaturalar, yoylarni toʻgʻrilash,

sirtlar yuzini hisoblash va og'irlik markazini hisoblashda ko'pgina aniq natijalarga erishildiki bu bilan bir qator sodda integrallar hisoblandi. Yangi hisobga zamin tayyorlagan bo'lsada, uning asosiy tushunchalari umumiy ko'rinishini aniqlash, hisoblash uchun algoritm yaratish masalasini ingilis matematigi va fizigi Isak Nyuton (1643-1727) va nemis matematigi Vilgelm Gotfrid Leybnits (1646–1716) har biri o'z yo'li bilan hal qilgan. Nyuton mexanika masalalarini yechishda vaqt o'tishi bilan o'zgaruvchi miqdorlarni lotin alifbosidagi u, y, z, x ; ularning har bir vaqt momentidagi oniy tezligini esa fluksiya deb atab u, y, z, x kabi belgilaydi. Keyinchalik ikkinchi va uchinchi tartibli fluksiyalar tushunchasini kiritdi.

Nyuton fluksiyalar bo'lgan tenglama bo'yicha fluentani topish masalasini qo'ydi. Bu avvalgi masalaga teskari masala edi. Bu oddiy differensial tenglamani integrallashdan, ya'ni boshlang'ich funksiyani topishdan iborat edi. Leybnits ham Nyuton bilan bir vaqtda ishlab, uning asosiy xizmatlaridan biri belgilar va nomer majmuasini ishlab chiqdi. Leybnits differensiallash formulalarini topishda differensialni cheksiz kichik miqdor deb hisoblasada uni izohlamadi, lekin shunday shart asosida $(u+du)(v+dv)-uv=udv+vdu+dudv$ tenglikdan $d(uv)=udv+vdu$ munosabatni keltirib chiqaradi. Tropesiyasimon yuzani hisoblashda $\int f(x)dx$ belgini kiritdi. Leybnitsning differensial va integral hisobdagi belgilashlari hozirda ham muhim o'zgarishlarsiz qo'llanilmoqda.

Fransuz matematigi Jan Loran Dalamber (1717–1783) Nyuton limitlar nazariyasini rivojlantirdi. Leonard Eyler (1707–1783) o'zining ishlarida differensial hisobning asosiy tushunchasi hosila ekanligini aytdi va integral hisobda bazi funksiyalarning integrallash usulini topdi. Eyler ishlarini fransuz matematigi Jozef Lui Lagrans (1736–1818) davom ettirib, variatsion hisobni rivojlantirishda muhim natijalarga erishdi. Fransuz matematigi Ogüsten Lui Koshi (1789–1857) kichikni o'zi nima, kabi savollarga o'zining bir qator asarlarida javoblar keltirdi. Nemis matematigi Karl Georg Veyershrass (1815–1897) matematik analizni mantiqiy asoslashda o'zi yaratgan haqiqiy sonlar nazariyasiga asoslanadi. Shuningdek u limit nuqtalar haqidagi ta'limotni rivojlantirdi.

Koshi, Veyershrass ishlaridan so'ng matematikada differensial tushunchasi o'z o'rnini topdi. Agar $y = f(x)$ funksiyasi hosilaga ega bo'lsa, uning orttirmasini $\Delta y = f'(x)\Delta x + \alpha\Delta x$ shaklida yozish mumkin. $(\Delta x \rightarrow 0, \alpha \rightarrow 0)$ $f'(x)\Delta x$ funksiya differensial deyiladi.

Leybnits davridagi kabi Δx o'rniga dx deb yozib, $dy=f'(x)dx$ tenglik, bundan esa $f'(x) = \frac{dy}{dx}$ ko'rinishidagi tenglik topildi.

Hozirgi paytda differensial va integral hisob matematikaning eng muhim qismidan biri bo'lib, matematikaning turli sohalarini rivojlantirish uchun asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Adabiyotlar

1. A.Abduraxmonov, A.Narmanov, N.Narmuratov “Matematika tarixi” Toshkent, 2016
2. X.Nazarov, K.Ostonov “Matematika tarixi” Toshkent, 2006.
3. И.Я.Депман. “Из истории математики” Москва, 2015.
4. Ibodov, N., & Toyirov, M. (2023). COMPLETE INTEGRABLE VECTOR FIELD GEOMETRY. *Modern Science and Research*, 2(7), 484-486.
5. Колман Э. *История математики в древности*. Москва, изд. Физико-математической литературы, 1961.
6. Ибодов, Н. М. (2025). ОБЩИЕ ФОРМУЛЫ КООРДИНАТ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА. *ИКРО журнал*, 14(02), 924-932.
7. Azlarov T. A., Mansurov X., Matematik analiz, I-qism, T., 1994.