INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

ZAMONAVIY ILM-FAN VA TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLAR

ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA

Google Scholar doi zenodo OpenAIRE

+998335668868

https://innoworld.net

2026

«INNOVATIVE WORLD» ILMIY TADQIQOTLARNI QO'LLAB-QUVVATLASH MARKAZI

«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA YECHIMLAR» NOMLI 2026-YIL № 5-SONLI ILMIY, MASOFAVIY, ONLAYN KONFERENSIYASI

ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION

www.innoworld.net
O'ZBEKISTON-2026

Egri chiziqqa urinma o'tkazish haqidagi masala

Toshpulatov Bobur Rasul o'g'li
Termiz Davlat Pedagogika instituti o'qituvchisi.
To'rayeva Lobar Shuhrat qizi,
Esanova Zilola Ulug'bek qizi.
Termiz Davlat Pedagogika instituti talabalari

Annotatsiya. Mazkur mavzuda egri chiziqqa urinma o'tkazish masalasi matematik analizning muhim qismi sifatida o'rganiladi. Urinma tushunchasi hosila yordamida aniqlanib, funksiyaning ma'lum nuqtadagi o'zgarish tezligini ifodalaydi. Ushbu mavzu orqali urinmaning geometrik va analitik talqini, uning tenglamasini tuzish usullari hamda turli masalalarda qo'llanilishi yoritiladi. Shuningdek, mavzu talabalarning matematik tafakkurini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: Urinma, hosila, funksiya, limit, egri chiziq, tangensiya, grafigi, differensial, o'zgarish tezligi, matematik analiz.

Kirish. Matematik analiz fanida egri chiziqqa urinma o'tkazish masalasi muhim o'rin tutadi. Bu masala orqali funksiyaning berilgan nuqtadagi xatti-harakatini, ya'ni uning qanday tezlikda o'zgarayotganini aniqlash mumkin. Dastlab urinma tushunchasi geometrik nuqtai nazardan qaralgan bo'lsa, keyinchalik u analitik usul — hosila yordamida aniq ifodalanadigan bo'ldi.

Egri chiziqqa urinma o'tkazish masalasi ko'plab amaliy masalalarning yechimida qo'llaniladi. Masalan, fizikada jismlarning harakat tezligini aniqlash, iqtisodiyotda o'sish sur'atlarini tahlil qilish, texnikada esa turli jarayonlarning optimal holatini topishda urinma tushunchasi muhim rol o'ynaydi.

Shu sababli, urinma tenglamasini tuzish va uni tahlil qilish ko'nikmalarini egallash talabalarning matematik bilimlarini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Tahlil va natijalar. Egri chiziq (K) va unda M nuqta berilgan bo'lsin; egri chiziqqa uning shu M nuqtasida o'tkazilgan urinma tushunchasini o'rnatishga murojaat etaylik.

Maktab matematika kursida, aylanaga o'tkazilgan urinmani egri chiziq bilan birgina umumiy nuqtaga ega bo'lgan to'g'ri chiziq sifatida ta'riflaydalar. Lekin bu ta'rif, xususiy xarakterga ega bo'lib, tushunchaning mohiyatini ochmaydi. Agar bu ta'rifni, masalan, y=ax^2 parabolaga tatbiq etsak, koordinatalar boshida ikkala koordinita o'qi ham bu ta'rifni qanoatlantirar edi; biroq Ox o'qning O nuqtada parabolaga urinma bo'lishi, o'quvchiga ham ehtimol ma'lum bo'lsa kerak!

Hozir biz urinmaning umumiy ta'rifini beramiz. Egri chiziq (K) da M nuqtadan boshqa M1 nuqta olib, MM1 kesuvchi o'tkazamiz. M1 nuqta chiziq bo'ylab siljiganda, kesuvchi M nuqta atrofida aylanadi. Egri chiziq (K) ga uning (M) nuqtasida o'tkazilgan urinma deb, M1 nuqta egri chiziq (K) bo'ylab undagi M nuqtaga intilganda, MM1 kesuvchi oladigan MT limit holatiga aytiladi. Bu ta'rifning ma'nosi, MM1 vatar nolga intilishi bilan M1 MT burchak ham nolga intiladi, demakdir.

Misol uchun bu ta'rifni y=ax^2 parabolaga uning ixtiyoriy nuqtasida tatbiq etaylik. Urinma bu nuqtadan o'tgani uchun urinmaning vaziyatini aniqlash uchun uning burchak koeffitsientini bilish yetarlidir. *Biz o'z oldimizga M nuqtaga o'tkazilgan urinmaning burchak koeffitsienti ni topish masalasini qo'yamiz.*

x x abssissaga Δx orttirma berib, egri chiziqning M nuqtasidan $x+\Delta x$ abssissali va

$$y+\Delta y=a(x+\Delta x)^2$$

ordinatali M_1 nuqtasiga o'tamiz. MM1 kesuvchining burchak koeffitsienti tgφ MNM1 to'g'ri burchakli uchburchakdan topiladi. Unda MN katet abssissaning Δx orttirmasiga teng, NM1 katet esa, shubhasiz, ortinataning mos

$$\Delta y=a(2x\cdot\Delta x+\Delta x^2)$$

orttirmasiga tengdir; demak,

$$tg\varphi=\frac{\Delta y}{\Delta x}=2ax+a\Delta x.$$

Urinmaning burchak koeffitsientini topish uchun bu yerda $\Delta x\to 0$ da limitga o'tish kerakligini tushunish yengildir, chunki bu limitga o'tish $MM_1\to 0$ bilan teng kuchlidir. Bunda (funksiyaning uzluksizligi tufayli)

Shunday qilib, biz

$$tg\alpha=\lim_{\Delta x\to 0}(2ax+a\Delta x)=2ax$$

natijaga kelamiz.

y=f(x) tenglama bilan berilgan ixtiyoriy egri chiziq bo'lgan holda ham urinmaning burchak koeffitsienti shunga o'xshash aniqlanadi. Abssissaning Δx orttirmasiga ordinataning Δy orttirmasi mos keladi va

$$\frac{\Delta y}{\Delta x}$$

nisbat kesuvchining $tg\varphi$ burchak koeffitsientini ifodalaydi. Bundan, $\Delta x\to 0$ bo'lganda limitga o'tish bilan, urinmaning burchak koeffitsienti topiladi:

$$tg\alpha=\lim_{\Delta x\to 0}tg\varphi=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}.$$

3. Hosilaning ta'rifi. Yuqorida ko'rilgan fundamental masalalarni yechishda bajarilgan amallarni, o'zgaruvchilarning ma'nosidagi farqqa ahamiyat bermasdan solishtirib qarasak, ikkala masalada ham bir xil amallar bajarilganini ko'rish yengil: funksiya orttirmasini argument orttirmasiga bo'ldik va bu nisbatning limitini hisobladik. Shu yo'sinda, biz differensial hisobning asosiy tushunchasi – hosila tushunchasiga kelamiz.

y=f(x) funksiya X oraliqda aniqlangan bo'lsin. Erkli o'zgaruvchining birorta $x=x_0$ qiymatini olib, x0 ga X oraliqdan chiqarmaydigan Δx≷0 orttirma beramiz; demak, yangi $x_0+\Delta x$ qiymat ham X oraliqda yotadi. U vaqtda funksiyaning $y_0=f(x_0)$ qiymati yangi $y_0+\Delta y=f(x_0+\Delta x)$ qiymat bilan almashadi, ya'ni

$$\Delta y=\Delta f(x_0)=f(x_0+\Delta x)-f(x_0)$$

orttirma oladi.

Agar funksiya orttirmasi Δy ning uni yuzaga keltirgan erkli o'zgaruvchining ΔxΔx *orttirmasiga nisbatining Δx nolga intilgandagi limiti mavjud, ya'ni*

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

bo'lsa, u holda bu limit y=f(x) *funksiyaning berilgan x=x0 qiymatdagi (yoki berilgan nuqtadagi) erkli o'zgaruvchi* x *bo'yicha hosilasi deyiladi.*

Shunday qilib, x=x_0 berilgan qiymatdagi hosila, agar u mavjud bo'lsa, aniq sondir; agar butun xx oraliqda, ya'ni bu oraliqning har bir xx nuqtasida hosila mavjud bo'lsa, u holda hosila xx ning funksiyasi bo'ladi.

Hozirgina kiritilgan tushunchadan foydalanib, 76-n^0 da harakatdagi nuqta tezligi haqida aytilganlarni quyidagicha yakunlash mumkin; vv *tezlik o'tilgan* ss *yo'lning vaqt bo'yicha hosilasidir.*

Agar "tezlik" so'zini umumiyroq ma'noda tushunsak, hosilaga har vaqt qandaydir "tezlik" deb qarash mumkin bo'lar edi.

Masalan, erkli o'zgaruvchi x ning y funksiyasini olib, uning x ga nisbatan (x ning berilgan qiymatida) o'zgarish tezligi haqidagi masalani qo'yish mumkin.

Agar x ga berilgan Δx orttirma y ning Δy orttirmasini hosil qilsa, u holda argument Δx ga o'zgarganda, yy ning xx ga nisbatan o'zgarishining o'rtacha tezligi deb

$$v_{o'r} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

nisbatni hisoblash mumkin.

x ning berilgan qiymatidagi y ning o'zgarish tezligi deb bu nisbatning Δx nolga intilgandagi

$$v = \lim_{\Delta x \to 0} v_{o'r} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

limitni, ya'ni y ning x bo'yicha hosilasini aytish mumkin.

Biz yuqorida $y = f(x)$ tenglama bilan berilgan egri chiziqni tekshirib, unga berilgan nuqtada urinma o'tkazish masalasini yechdik. Endi biz hosil qilingan natijani quyidagicha ifodalashimiz mumkin:

Urinmaning $tg\alpha$ burchak koeffitsienti y ordinataning x abssissa bo'yicha hosilasidir.

Adabiyotlar ro'yxati

1. James Stewart Calculus Early Transcendentals textbook — *Calculus: Early Transcendentals*. Cengage Learning, 2016.
2. Thomas Calculus textbook — *Thomas' Calculus*. Pearson Education, 2018.
3. Kreyszig Advanced Engineering Mathematics textbook — *Advanced Engineering Mathematics*. Wiley, 2011.
4. Fichtenholz Differential and Integral Calculus textbook — *Differensial va integral hisob kursi*. Moskva, 2001.
5. Demidovich Mathematical Analysis problems collection — *Matematik analizdan masalalar to'plami*. Moskva, 2000.
6. Ismoilov D.I. Surxondaryo viloyatida 2010-2024 yillardagi yalpi hududiy mahsulotining statistik tahlili. "Mintaqani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning dolzarb masalalari‖ mavzusida" Respublika ilmiy-amaliy anjumani.2025.-372-377
7. Ismoilov Davronbek Ilxomjon o'g'li, Econometric Modeling of Factors Affecting Regional Gross Product (Based on Data for 2010–2025), American Journal of Economics and Business Management. -297-302, 2026-yil.