



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

ZAMONAVIY ILM-FAN VA TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLAR ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA



Google Scholar  zenodo  Open AIRE



+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**

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026

Elementar funktsiya hosilalarini ta'rifga ko'ra hisoblash**Toshpulatov Bobur Rasul o'g'li**

Termiz Davlat Pedagogika instituti o'qituvchisi.

Abdumo'minova Sarvinoz Saidmurod qizi,**Xo'shvaqtova Dilafruz Torkashovna**

Termiz Davlat Pedagogika instituti talabalari

Annotatsiya. Mazkur mavzuda elementar funksiyalar hosilalarini ta'rif asosida hisoblash usullari yoritiladi. Hosila tushunchasining limit orqali aniqlanishi asosida turli elementar funksiyalarning hosilalari bosqichma-bosqich chiqarib beriladi. Ushbu jarayon orqali hosilaning mohiyati chuqurroq anglanadi hamda formulalarni yod olish emas, balki ularni tushunish asosiy maqsad qilib olinadi. Mavzu talabalarda analitik fikrlashni rivojlantirish va matematik tushunchalarni mantiqan o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Hosila, limit, elementar funktsiya, differensial, uzluksizlik, trigonometrik funksiyalar, eksponensial funktsiya, logarifmik funktsiya, matematik analiz, o'zgarish tezligi.

Kirish qismi. Matematik analiz fanida hosila tushunchasi markaziy o'rin egallaydi va u funktsiyaning o'zgarish tezligini ifodalaydi. Hosila odatda tayyor formulalar orqali hisoblanadi, ammo uning asl mohiyatini tushunish uchun hosilani ta'rifga ko'ra, ya'ni limit yordamida aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Elementar funksiyalar — algebraik, trigonometrik, ko'rsatkichli va logarifmik funksiyalar — matematik analizning asosini tashkil etadi. Ularning hosilalarini ta'rif orqali hisoblash jarayoni talabaga hosila qanday hosil bo'lishini chuqur anglash imkonini beradi. Bu esa murakkab funksiyalar hosilalarini o'rganishda mustahkam poydevor yaratadi.

Shu sababli, elementar funksiyalar hosilalarini ta'rif asosida chiqarish matematik bilimlarni tizimli ravishda o'zlashtirishda muhim bosqich hisoblanadi. Bu jarayon talabalarning mantiqiy fikrlashini rivojlantiradi va matematik tahlil ko'nikmalarini mustahkamlaydi.

1^o. Hammadan ilgari ko'rinib turgan tubandagi natijalarni ta'kidlaylik: agar $u=c$ sonst bo'lsa, u holda Δx har qanday bo'lsa ham, $\Delta u=0$, demak, $u'=0$; agar $u=x$ bo'lsa, u holda $\Delta u=\Delta x$ va $u'=1$.

2^o. Darajali funktsiya: $u=x^\mu$ (bu yerda μ -ixtiyoriy haqiqiy son). Bu yerda x ning o'zgarish sohasi μ ga bog'liqdir bu 22-n^o, 2) da ko'rsatilgan edi. Quyidagiga ($x \neq 0$ holda) egamiz deylik:

$$\frac{\Delta u}{\Delta x} = \frac{(x + \Delta x)^\mu - x^\mu}{\Delta x} = x^{\mu-1} \cdot \frac{\left(1 + \frac{\Delta x}{x}\right)^\mu - 1}{\frac{\Delta x}{x}}$$

Agar 65-n^o, 3) da hisoblangan limitdan foydalansak, u holda

$$u' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta x} = \mu x^{\mu-1*})$$

hosil bo'ladi.

Xususi holda,



agar $u=1/x=x^{-1}$ bo'lsa, u holda $u' = (-1) \cdot x^{-2} = -\frac{1}{x^2}$,

agar $y=\sqrt{x}=x^{(1/2)}$ bo'lsa, u holda $y' = \frac{1}{2} \cdot x^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

3^o. Ko'rsatkichli funkwiya: $y=a^x$ ($a>0$, $-\infty<x<\infty$). Bu yerda

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{a^{x+\Delta x} - a^x}{\Delta x} = a^x \cdot \ln a$$

ni topamiz. Xususiyl holda,

agar $y=ye^x$ bo'lsa, u holda $y' = ye^x$.

Shunday qilib, ko'rsatkichli funkwiyaning o'sish tezligi ($a>0$ bo'lgan holda) shu funkwiyaning qiymatiga proporsional yekan: funkwiya qancha kattaroq qiymatga erishsa, u shu paytda shuncha tezroq o'sadi. Bu ko'rsatkichli funkwiya o'sishining aniq xarakteristikasini beradi.

4^o. Logarifmik funkwiya: $y=\log_a x$ ($0<a$ funkwiya 1, $0<x<+\infty$). Bu holda,

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\log_a(x+\Delta x) - \log_a x}{\Delta x} = \frac{1}{x} \cdot \frac{\log_a(1+\frac{\Delta x}{x})}{\frac{\Delta x}{x}}$$

Yuqorida 65- n^o, 1) da hisoblangan limitdan foydalansak:

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\log_a e}{x}$$

Xususiyl holda, natural logarifm uchun juda sodda natija olinadi:

$y=\ln x$ bo'lganda $y' = \frac{1}{x}$ ga ega bo'lamiz.

Bu esa nazariy tekshirishlarda natural logarifmlarni afzalroq deb hisoblashga (lekin, aslida yangi bo'lmasa ham) asosni beradi.

Logarifmik funkwiyaning o'sish tezligining ($a>1$ bo'lganda) argument qiymatiga teskari proporsional bo'lishi va argument cheksiz kattalashganda musbatligicha qolib nolga intilishi, logarifmik funkwiyaning o'sishini yaxshi xarakterlaydi.

5^o. Trigonometrik funkwiylar: $y = \sin x$ bo'lsin, u vaqtda

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\sin(x + \Delta x) - \sin x}{\Delta x} = \frac{\sin \frac{\Delta x}{2}}{\frac{\Delta x}{2}} \cdot \cos(x + \frac{\Delta x}{2})$$

$\cos x$ funkwiyaning uzluksizligidan va [34-n^o, 5)] dan bizga ma'lum $\lim_{a \rightarrow 0} \frac{\sin a}{a} = 1$ limitdan foydalanib,

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \cos x$$

ni hosil qilamiz.

Shunga o'xshash,

agar $u=\cos x$ bo'lsa, u holda $u'=-\sin x$.

Agar $u=\operatorname{tg} x$ bo'lsa,

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\operatorname{tg}(x + \Delta x) - \operatorname{tg} x}{\Delta x} = \frac{\frac{\sin(x + \Delta x)}{\cos(x + \Delta x)} - \frac{\sin x}{\cos x}}{\Delta x} = \frac{\frac{\sin(x + \Delta x) \cos x - \cos(x + \Delta x) \sin x}{\cos x \cos(x + \Delta x)}}{\Delta x} = \frac{\sin \Delta x}{\Delta x} \cdot \frac{1}{\cos x \cos(x + \Delta x)}$$

ni topamiz.

Bundan yuqoridagidek

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{\cos^2 x} = \sec^2 x.$$

Shunga o'xshash,

$$\text{Agar } u = \operatorname{ctg} x \text{ bo'lsa, u holda } y' = -\frac{1}{\sin^2 x} = -\operatorname{csc}^2 x$$

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, elementar funksiyalar hosilalarini ta'rifga ko'ra hisoblash hosila tushunchasining asl mohiyatini chuqur anglashga yordam beradi. Limit asosida hosilani aniqlash jarayoni orqali hosilaning qanday shakllanishi va uning matematik mazmuni aniq tushuniladi. Bu esa tayyor formulalarni mexanik qo'llashdan ko'ra, ularni ongli ravishda tushunishga xizmat qiladi.

Shuningdek, elementar funksiyalar hosilalarini ta'rif orqali chiqarish talabalarda analitik fikrlashni rivojlantiradi, murakkab masalalarni yechishda mustaqil yondashuvni shakllantiradi va matematik analizning keyingi mavzularini o'zlashtirish uchun mustahkam asos yaratadi.

Demak, ushbu mavzuni chuqur o'rganish nafaqat nazariy bilimlarni boyitadi, balki ularni amaliyotda samarali qo'llash imkonini ham beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. 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.
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. Zorich Mathematical Analysis textbook — *Mathematical Analysis*. Springer, 2004.
7. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. *Matematik analiz fanidan namunaviy dastur*. Toshkent, 2020.

