

## FUNKSIYA HOSILASI GEOMETRIK VA MEXANIK MA'NOLARI

*Abdurahmonov Umidjon Shoqosim o'g'li*

*Qo'qon davlat pedagogika instituti o'qituvchisi*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada differensial hisob, hosila tushunchasiga olib keladigan masalalar, funksiya hosilasi va uning geometrik va mexanik ma'nalari keltirilgan. Harakat tezligi va hosila limitlar orqali tushuntirilgan.

**Kalit so'zlar.** Differensial hisob, hosila, funksiya, tezlik, yo'l, vaqt, limit, argument, orttirma, urinma, burchak koeffitsient.

**Аннотация.** В данной статье представлены дифференциальное исчисление, проблемы, приводящие к понятию производных, свойства функций и их геометрический и механический смыслы. Скорость и производная объясняются через пределы.

**Ключевые слова.** Дифференциальное исчисление, производная, функция, скорость, путь, время, предел, аргумент, сложение, испытание, угловой коэффициент.

**Abstract.** This article presents differential calculus, problems leading to the concept of derivatives, properties of functions and their geometric and mechanical meanings. Speed and derivative are explained through limits.

Differential calculus, derivative, function, rate, path, time, limit, argument, addition, trial, angle coefficient.

**Differensial hisob** – matematikaning hosilalar va differensiallarni hisoblash, ularning xossalari o'rganish hamda funksiyalarni tekshirishga tatbiq qilish bilan shug'ullanadigan bo'limi.

Differensial hisobning vujudga kelishidagi dastlabki ishlar egri chiziqqa urinma o'tkazish masalasini echishda Ferma, Dekart va boshqa matematiklar tomonidan qilingan. I.Nyuton va G.Leybnits o'zlaridan avvalgi matematiklarning bu boradagi ishlarini nihoyasiga yetkazdilar.

**Hosila tushunchasiga olib keladigan masalalar.** Hosila tushunchasiga olib keladigan masalalar jumlasiga qattiq jismni to'g'ri chizikli harakatini, yuqoriga vertikal holda otilgan jismning harakatini yoki dvigatel silindridagi porshen harakatini tekshirish kabi masalalarni kiritish mumkin. Bunday harakatlarni tekshirganda jismning konkret o'lchamlarini va shaklini e'tiborga olmay, uni harakat qiluvchi moddiy nuqta shaklida tasavvur qilamiz. Biz bitta masalani olib qaraymiz.

**Harakat tezligi masalasi.** Aytaylik, M moddiy nuqtaning to'g'ri chizikli harakat qonuniga ko'ra uning  $t=t_0$  paytdagi tezligini (oni tezligini) topish talab qilinsin. Nuqtaning  $t_0 \leq t < t_0 + \Delta t$  ( $\Delta t \neq 0$ ) vaqtlar orasidagi bosib o'tgan yo'li  $\Delta S = f(t_0 + \Delta t) - f(t_0)$  bo'ladi. Uning shu vaqtdagi o'rtacha tezligi  $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{f(t_0 + \Delta t) - f(t_0)}{\Delta t}$  ga teng. Ma'lumki,  $\Delta t$  qanchalik kichik bo'lsa,  $\frac{\Delta S}{\Delta t}$

o'rtacha tezlik nuqtaning  $t_0$  paytdagi tezligiga shunchalik yaqin bo'ladi. Shuning

$$v(t_0) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

uchun nuqtaning  $t_0$  paytdagi tezligi quyidagi limitdan iborat.

**Fuksiya hosilasi.**  $y=f(x)$  funksiya  $(a,b)$  intervalda aniqlangan bo'lsin,  $(a,b)$  intervalga tegishli  $x_0$  va  $x_0 + \Delta x$  nuqtalarni olamiz.

Argument biror (musbat yoki manfiy - bari bir)  $\Delta x$  orttirmasini olsin, u vaqtda  $y$  funksiya biror  $\Delta y$  orttirmani oladi. Shunday qilib argumentning  $x_0$  qiymatida  $y_0=f(x_0)$  ga, argumentning  $x_0 + \Delta x$  qiymatda  $y_0 + \Delta y = f(x_0 + \Delta x)$  ga ega bo'lamiz.

Funksiya orttirmasi  $\Delta y$  ni topamiz

$$\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) \quad (1)$$

Funksiya orttirmasini argument orttirmasiga nisbatini tuzamiz.

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} \quad (2)$$

Bu – nisbatning  $\Delta x \rightarrow 0$  dagi limitini topamiz.

Agar bu limit mavjud bo'lsa, u berilgan  $f(x)$  funksiyaning  $x_0$  nuqtadagi hosilasi deyiladi va  $f'(x_0)$  bilan belgilanadi. Shunday qilib,

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \text{yoki} \quad f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} \quad (3)$$

**Ta'rif.** Berilgan  $y=f(x)$  funksiyaning argument  $x$  bo'yicha hosilasi deb, argument orttirmasi  $\Delta x$  ixtiyoriy ravishda nolga intilganda funksiya orttirmasi  $\Delta y$  ning argument orttirmasi  $\Delta x$  ga nisbatining limitiga aytiladi.

Umumiy holda  $x$  ning har bir qiymati uchun  $f'(x)$  hosila ma'lum qiymatga ega, ya'ni hosila ham  $x$  ning funksiyasi bo'lishini qayd qilamiz. Hosilada  $f'(x)$

belgi bilan birga boshqacha belgilar ham ishlatiladi.  $y'; y'_x, \frac{dy}{dx}$

Hosilaning  $x=a$  dagi konkret qiymati  $f'(a)$  yoki  $y'|_{x=a}$  bilan belgilanadi. Funksiya hosilasini hosila ta'rifiga ko'ra hisoblashni ko'ramiz.

**Misol.**  $y = x^2$  funksiya berilgan, uning:

1) ixtiyoriy  $x$  nuqtadagi va 2)  $x=5$  nuqtadagi hosilasi  $y'$  topilsin.

**Yechish:** 1) argumentning  $x$  ga teng qiymatida  $y = x^2$  ga teng. Argument  $x + \Delta x$  qiymatida  $y + \Delta y = (x + \Delta x)^2$  ga ega bo'lamiz.

$$\Delta y = (x + \Delta x)^2 - x^2 = 2x(\Delta x) + (\Delta x)^2, \quad \frac{\Delta y}{\Delta x} \text{ nisbatni tuzamiz.}$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2x + \Delta x(\Delta x)^2}{\Delta x} = 2x + \Delta x$$

Limitga o'tib, berilgan funksiyadan hosila

topamiz.

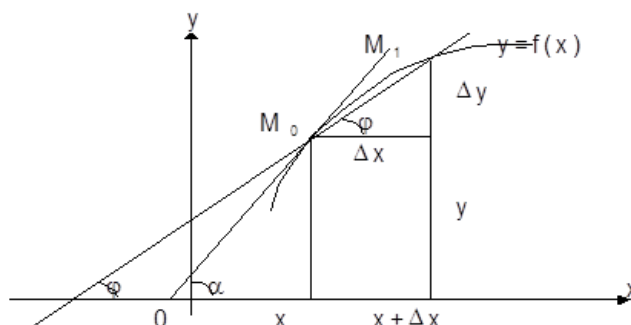
$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} (2x + \Delta x) = 2x$$

Demak,  $y = x^2$  funksiyaning ixtiyoriy nuqtadagi hosilasi  $y' = 2x$   $x=5$

da  $y' \Big|_{x=5} = 2 \cdot 5 = 10$

**Hosilaning geometrik va mexanik ma'nosi.** Harakat qiluvchi jismning tezligini tekshirish natijasida, ya'ni mexanik tasavvurlardan chiqib borib, hosila tushunchasiga keldik. Endi hosilaning *geometrik ma'nosini* beramiz.

Bizga berilgan  $y=f(x)$  funksiya  $x$  nuqta va uning atrofida aniqlangan bo'lsin. Argument  $x$  ning biror qiymatida  $y=f(x)$  funksiya aniq qiymatga ega bo'ladi, biz uni  $M_0(x_0; y_0)$  deb belgilaylik. Argumentga  $\Delta x$  ortirma beramiz va natija funksiyaning  $y_0 + \Delta y = f(x_0 + \Delta x)$  orttirilgan qiymati to'g'ri keladi. Bu nuqtani  $M_1(x+\Delta x, y+\Delta y)$  deb belgilaymiz va  $M_0$  kesuvchi o'tkazib uning  $OX$  o'qining musbat yo'nalishi bilan tashkil etgan burchagini  $\varphi$  bilan belgilaymiz.



$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \text{tg} \varphi$$

Endi  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  nisbatni qaraymiz. Rasmdan ko'rinadiki,  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  ga teng.

$M_0M_1$  kesuvchi esa  $M_0$  nuqtadan o'tuvchi urinma holatiga intiladi. Urinmaning burchak koeffitsienti quyidagicha topiladi

$$\text{tg} \alpha = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \text{tg} \varphi = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x)$$

Demak,  $f'(x) = \text{tg} \alpha$ , ya'ni, argument  $x$  ning berilgan qiymatida  $f'(x)$  hosilaning qiymati  $f(x)$  funksiyaning grafigiga uning  $M_0(x_0; y_0)$  nuqtasidagi urinmaning  $OX$  o'qining musbat yo'nalishi bilan hosil qilgan burchak tangensiga, ya'ni burchak koeffitsiyentiga teng.

Hosilaning *mexanik ma'nosi tezlikni bildiradi*, ya'ni moddiy nuqtaning  $t$  vaqt ichidagi  $S$  masofani bosish uchun harakatdagi tezligini topishdan iborat.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. A. A. Abduhamidov, X. A. Nasomov, U. M. Nosirov, J. H. Husanov "Algebra va matematik analiz asoslari" Akademik litseylar uchun darslik. T/O'qituvchi/ 2011 yil. 1-2 qism
2. T. Azlarov, X. Mansurov. "Математик анализ асослари" 1-қисм 3-нашр Тошкент "Университет" 2005 й.
3. Г. М. Фихтенгольц. "Математик анализ асослари" Т. Ўқитувчи 1972 йил.
4. Т. Тўлаганов. "Элементар математика". Ўқитувчи, 1997, Т
5. М.И.Башмаков, Б.М.Беккер, В.М.Гольховой. Задачи по математике. Алгебра и анализ. Наука. Москва 1882 г
6. Тошметов Ў., Тургунбаев Р. Математик таҳлилдан мисол ва масалалар тўплами. 1-қисм. Т.ТДПУ. 2006 й
7. Sh, Abdurakhmanov U. "The main approaches to the formation of the control action in younger schoolchildren in the process of teaching mathematics." INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429 11.11 (2022): 142-150.
8. Isroilova, Gulnora, and Sh Abdurahimov. "The socio-political activity of the youth of Uzbekistan." International conference on multidisciplinary research and innovative technologies. Vol. 2. 2021.
9. Abdurakhmonovich, Shokosim Abdurahimov. "Informative-Target Analysis." Middle European Scientific Bulletin 22 (2022): 69-71.
10. Abdurakhmonovich, Shokosim Abdurahimov. "Technology of Critical Thinking in Russian Language and Literature Lessons in 5-6 Grades." Middle European Scientific Bulletin 22 (2022): 64-68.
11. Shoqosim o'g'li, Abduraxmonov Umidjon. "The importance of didactic games in teaching mathematics in secondary schools." Web of Scientist: International Scientific Research Journal 3.6 (2022): 1566-1570.
12. Абдурахманов, Умиджон, Ормоной Тошматова, and Хуснида Мелиева. "Umumta'lim maktablarida matematika fanini o'qitishning zamonaviy didaktik vositalari va muammoli ta'lim texnologiyasi." Общество и инновации 3.3/S (2022): 231-238.
13. Shoqosim o'g'li, Abdurahmonov Umidjon, Meliyeva Xusnida Xafizaliyevna, and G'ofurov To'lqinjon. "MODERN DIDACTIC MEANS OF TEACHING MATHEMATICS IN SECONDARY SCHOOLS AND PROBLEM EDUCATIONAL TECHNOLOGY." Galaxy International Interdisciplinary Research Journal 10.4 (2022): 460-467.