

## KO'PHADLARNI HOSILA YORDAMIDA KO'PAYTUVCHILARGA AJRATISH

*Meliyeva Mohira Zafar qizi*  
*O'zMU Jizzax filiali talabasi*  
*Ilmiy rahbar: Noriyeva Aziza*  
*O'zMU Jizzax filiali assistenti*

**Annotatsiya:** Hozirgi kunda, yuqori sinf va oliy ta'lim muassasalarida o'quvchilar uchun mavhum bo'lib, tushunishida muammolarga duch keladigan mavzu "Ko'phadlarni hosila yordamida ko'paytuvchilarga ajratish" ushbu maqolada oson va maqbul usullari misollar yordamida izohlangan

**Kalit so'zlar:** funksiya orttirmasi, argument orttirmasi, hosila, differensiallash, asosiy differensiallash formulalari, yig'indi, ayirma, ko'paytmaning hosilasi, murakkab funksiya hosilasi, hosilaning geometrik va mexanik ma'nosi.

### KIRISH

**Ko'paytirish jarayoni** - bu ikki yoki undan ko'p sonli ko'phadagi sonlar yoki o'zaro tengliklardan foydalanib, yangi bir son yaratish amalidir. Bu jarayon matematikadan, fizikadan, hisob-kitobdan, statistikadan, iqtisodiyotdan, tibbdan va boshqa ko'plab sohalardan foydalaniladi.

**Ko'paytuvchi** - bu sonlarni ko'paytirishga yordam beradigan usullar va ko'paytirishning muhim qoidalari bilan mashg'ul bo'lgan inson yoki dasturchi. Ko'paytuvchilar ko'phadagi sonlar va o'zaro tengliklardan foydalanib matematik va statistika bo'yicha hisob-kitob ishlarni bajarish uchun juda muhimlar.

Ko'paytuvchilar amalda ko'p miqdordagi ma'lumotlarni boshqarish uchun xususiy tili, dasturlash tillari va texnologiyalardan foydalanishadi. Masalan, Microsoft Excel, Matlab, R, Python, SQL va boshqa dasturlash tillari ko'paytuvchilar uchun juda foydali hisoblanadi.

Ko'paytuvchilar ko'phadagi sonlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish, aniqlash va foydali ma'lumotlar olish uchun murojaat qilish mumkin bo'lgan datalarni aniqlash uchun tahlil qilish uchun ma'lumotlarni sinash uchun dasturlar yaratishadi.

Ko'paytuvchilik ko'plab sohalarda foydalaniladi, masalan, sanoat, iqtisodiyot, moliya, tibbiyot va hokazo. Bular o'zlarining statistik ma'lumotlari va ko'phadagi sonlarni tahlil qilish uchun ko'p miqdorda ma'lumotlar to'plab olishlariga muhtoj.

Ishonchli ma'lumotlarni ko'paytirish juda muhim bo'lib, bu ko'rsatkichlar marketing, savdo, axborot texnologiyalari va boshqa sohalarda foydalaniladi. Ko'paytirishning aniq va ishonchli yechimlarni o'rganishning muhim bo'lgan bir qismi,

ko'paytuvchilar uchun ko'p miqdorda ma'lumotlarni boshqarish va ma'lumotlardan aniq va foydali yechimlar olish qobiliyatidir.

**Hosila** — differensial hisobning asosiy tushunchasi. U funksiya o'zgarishi tezligini ifodalaydi.  $x_0$  nuqtaning atrofida berilgan  $f(x)$  nuqta uchun mavjud bo'lsa, u funksiyaning  $x_0$  nuqtadagi hosilasi deyiladi Va  $f(x_0)$  kabi belgilanadi. Ushbu miqdorlar funksiyaning  $x_0$  nuqtadagi o'ng va chap hosilalari deyiladi va  $(x + 0)$ ,  $(x - 0)$  kabi belgilanadi. Masalan,  $f(x) = |x|$  funksiyaning  $x_0 = 0$  nuqtadagi o'ng va chap hosilalari mos ravishda  $f(+x) = 0$  bo'ladi.  $f(x)$  funksiya  $x_0$  nuqtada hosilaga ega bo'lishi uchun  $f(x_0 + 0)$  va  $f(x_0 - 0)$  funksiyalar mavjud bo'lib, ular o'zaro teng bo'lishi zarur va yetarli. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarda ham hosila tushunchasi shunga o'xshash kiritiladi.

Endi ba'zi bir misollarni yechilish usullarini keltiramiz.

### 1-misol.

$x \cdot y(x - y) + y \cdot z(y - z) + x \cdot z(x - z)$  ko'pxadni hosila yordamida ko'paytuvchilarga ajrating.

$$.f(x) = x \cdot y(x - y) + y \cdot z(y - z) + x \cdot z(x - z)$$

Har bir ifodani qavs ichiga ko'paytirib chiqamiz

$$.f(x) = x^2y - xy^2 + y^2z - yz^2 + xz^2 - x^2z$$

Endi bu ifodadan hosila olamiz

$$f'(x) = 2xy - y^2 + z^2 - 2xz = 2x(y - z) - (y - z)(y + z) = (y - z)(2x - y - z)$$

$$f'(x) = (y - z)(2x - y - z)$$

$$f'(x) = (y - z)(x^2 - xy - xz)$$

$$f'(x) = (y - z)(x^2 - xy - xz) + C$$

Ana endi  $x$  ni o'rniga  $0$  qo'yib hisoblaymiz

$$f(0) = C$$

$$f(0) = yz(y - z) \text{ demak, } C = yz(y - z)$$

$$f(x) = (y - z)(x^2 - xy - xz) + yz(y - z) = (y - z)(x^2 - xy - xz + yz)$$

$$= (y - z)(x(x - y) - z(x - y)) = (y - z)(x - y)(x - z)$$

$$x \cdot y(x - y) + y \cdot z(y - z) + x \cdot z(x - z) = (y - z)(x - y)(x - z)$$

Mana ko'pxadni hosila yordamida ko'paytuvchilarga ajratdik.

### 2-misol.

$$(y - z)(y + z)^3 + (z - x)(z + x)^3 + (x - y)(x + y)^3$$

Ko'pxadni hosila yordamida ko'paytuvchilarga ajrating.

$$(y - z)(y + z)^3 + (z - x)(z + x)^3 + (x - y)(x + y)^3$$

$$= (y - z)(y^3 + 3y^2z + 3yz^2 + z^3)$$

$$+ (z - x)(z^3 + 3z^2x + 3zx^2 + x^3)$$

$$+ (x - y)(x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3)$$

Ana endi qavslarni ochib o'xshash hadlarni ixchamlaymiz.

$$y^4 + 3y^3z + 3y^2z^2 + yz^3 - y^3z - 3y^2z^2 - 3yz^3 - z^4 + z^4 + 3z^3x + 3z^2x^2 + zx^3 - xz^3 - 3z^2x^2 - 3zx^3 - x^4 + x^4 + 3x^3 + 3x^2y^2 + xy^3 - x^3y - 3x^2y^2 - 3xy^3 - y^4$$

O`xshash hadlar ixchamlangandan so`ng hosila olamiz.

$$\begin{aligned} f'(x) &= 3z^3 + 6z^3x + 3zx^2 - z^3 - 6z^2x - 9zx^2 + 9x^2y + 6xy^2 + y^3 - 3x^2y \\ &\quad - 6xy^2 - 3y^3 = 2z^3 - 6zx^2 + 6x^2y - 2y^3 \\ &= 2z^3 - 2y^3 - 6x^2(z - y) \end{aligned}$$

Ana endi birinchi ifodadan 2 ni umumiy ko`paytuvchi sifatida qavsdan tashqariga olib chiqib qolgan ifodani kublar bo`yicha yoyamiz.

$$2(z - y)(z^2 + zy + y^2) - 6x^2(z - y) = (z - y)(2z^2 + 2zy + 2y^2 - 6x^2)$$

$$f'(x) = (z - y)(2z^2 + 2zy + 2y^2 - 6x^2)$$

$$f(x) = (z - y)(2z^2x + 2xzy + 2y^2z - 2x^3) + C$$

$$f(0) = C$$

$$f(0) = (z - y)(y + z)^3$$

$$C = (z - y)(y + z)^3$$

$$f(x) = 2(y - z)(-y^2x - xyz - z^2x + x^3 + y^2z + yz^2)$$

$$g(y) = -y^2x - xyz - z^2x + x^3 + y^2z + yz^2$$

Endi  $g(y)$  dan hosila olamiz.

$$g'(y) = -2xy - xz + 2yx + z^2 = 2y(z - x) + z(z - x) = (z - x)(2y + z)$$

$$g(0) = -z^2x + x^3 = x(x^2 - z^2)$$

$$g'(y) = (z - x)(2y + z) = (z - x)(y^2 + zy) + C$$

$$\begin{aligned} g(y) &= (z - x)(2y + z) + x(x^2 - z^2) = (x - z)(-y^2 + yz + x^2 + xz) \\ &= (x - z)(x + y)(x - y + z) \end{aligned}$$

Demak,

$$f(x) = 2(y - z)(x - z)(x + y)(x - y + z)$$

Bundan ,

$$\begin{aligned} &(y - z)(y + z)^3 + (z - x)(z + x)^3 + (x - y)(x + y)^3 \\ &= 2(y - z)(x - z)(x + y)(x - y + z) \end{aligned}$$

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ш.А. Алимов и др. Алгебра и начала математического анализа, учебник для 10–11 класса. Учебник для базового и профильного образования, Москва, “Просвещение”, 2016. 2.
2. Mal Coad and others. Mathematics for the international students. Mathematical Studies SL 2nd edition. Naese and Harris publications. 2010. 3.
3. А.Н. Колмогоров и др. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для 10–11 классов. Москва, “Просвещение”, 2018.

4. Э. Сайдаматов и др. Алгебра и основы математического анализа. часть 2 учебное пособие, Ташкент, “Ilm ziyo”, 2016. 5.
5. A.U. Abduhamidov va boshqalar. Algebra va matematik analiz asoslari, 1- qism, Toshkent, “O‘qituvchi”, 2012.
6. Sharipova S., Sharipov X. Орбиты семейства векторных полей и гиперболический параболоид //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
7. Шарипов Хуршид Фазлиддинович, & Шарипова Садокат Фазлиддиновна. (2022). РЕАЛИЗАЦИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ ТЕОРЕМЫ ЭЙЛЕРА В ПЛАНИМЕТРИИ И ЕЕ АНАЛОГ. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 1(2), 373–377. Retrieved from <https://journal.jbnuu.uz/index.php/ijcstr/article/view/207>
8. Fazliddinovich S. X., Fazliddinova S. S. МАТЕМАТИКА DARSLARIDA VIZUALIZATSIYALASHTIRISH USULLARIDAN FOYDALANISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 289-292.
9. Safarali o‘g‘li X. Y. et al. KONUS KESIMLARNING NOODATIY TA’RIFI. – 2022.