

## MURAKKAB FUNKSIYANING HOSILASI

**D.J.Risbekova.**

**M.M.Miryusupova**

*Chirchiq davlat pedagogika instituti magistrleri*

**M.M.Sayfullayeva**

*Yashnabod tumani 244- maktab matematika o'qituvchisi*

**Annotatsiya:** *Maqolada murakkab funksiyalarni maktab o'quvchilariga soddaroq usulda tushuntirish mohiyati bayon qilingan.*

**Kalit so'zlar:** Hosila, funksiya, murakkab funksiya, daraja, sinus, kosinus, teskari funksiya, trigonometrik funksiya.

### KIRISH:

Mamlakatimizda ta'lim sohalarini takomillashtirish maqsadida zamonaviy bilim va pedagogik texnologiyalarni qo'llash ko'nikmalariga ega, mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishda munosib hissa qo'shuvchi yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash mexanizmini yaratishga katta e'tibor qaratilmoqda. Bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashda ularning yuksak madaniyatli, amaliy kasbiy ko'nikmaga ega, tarbiya, o'qitish metodlari va baholash mezonlarini puxta egallagan zamonaviy kadrlarni shakllantirish jarayonlari samaradorligini oshirish muhim hisoblanadi. Shu sababli, tahsil oluvchilarning ta'lim olishga bo'lgan qiziqishlarini oshirish, ularda o'quv fanlariga motivasiyani kuchaytirish zarur.

Matematika darslarida maqsadga erishishning muhim shartlaridan biri o'quvchilarning aqliy faoliyatini rivojlantirishdir. Albatta, o'quvchilarni faol aqliy faoliyatga jalb etishda o'qituvchining ish usuli katta ahamiyatga ega. O'qituvchi darsga tayyorlanganda darsni rejalashtirishi, fikrlashi va o'quvchilarning bo'lg'usi kasbiy faoliyati bilan bog'liq bo'lgan real masalalar va holatlarning matematik modellarini shakllantirishi lozim. Bu esa o'quvchilarning ijodiy fikrlashlariga ko'maklashadi, individual rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi.

### ASOSIY QISM

Murakkab funksiya yoki funksiyaning funksiyasi tushunchasini qaraymiz.

Agar  $y = f(u)$ ,  $u = \varphi(x)$  lar o'z argumentlarining differensiallanuvchi funksiyalari bo'lsa,  $y = f(\varphi(x))$  murakkab funksiya  $x$  bo'yicha hosilaga ega bo'lib, u

$$y'_x = y'_u \cdot u'_x$$

formula yordamida topiladi. Bu holda  $u$  ni oraliq argument deyiladi.

*Isbot.*  $y = f(u)$ ,  $u = \varphi(x)$  differensiallanuvchi funksiyar bo'lgani uchun

$$y'_u = \lim \frac{\Delta y}{\Delta u}; \quad u'_x = \lim \frac{\Delta u}{\Delta x}$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta y}{\Delta u} \cdot \frac{\Delta u}{\Delta x} \quad \text{bo'lgani uchun}$$

$$\lim \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim \frac{\Delta y}{\Delta u} \cdot \lim \frac{\Delta u}{\Delta x}; \quad y'_x = y'_u \cdot u'_x$$

Demak, murakkab funksiyaning hosilasi funksiyaning oraliq argument bo'yicha olingan hosilasi bilan oraliq argumentdan erkli o'zgaruvchi bo'yicha olingan hosilaning ko'paytmasiga teng.

Ayrim hollarda  $y'_x = y'_u \cdot u'_x$  formula  $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta y}{\Delta u} \cdot \frac{\Delta u}{\Delta x}$  ko'rinishda ham yoziladi.

1-misol. Agar  $g(t) = t^n$ ,  $t = f(x)$  bo'lsa,  $g'(t) = (t^n)' = nt^{n-1} \cdot t' = n(f(x))^{n-1} \cdot f'(x)$  bo'ladi.

2-misol.  $\cos(x^3 - x^2 - 2)$  funksiyaning hosilasini topamiz.

$t = x^3 - x^2 - 2$ ,  $g(t) = \cos t$  bo'lsin. U holda:  $g'(t) = -\sin t$ ,  $f'(x) = 3x^2 - 2x$ .

U holda  $(\cos(x^3 - x^2 - 2))' = -\sin(x^3 - x^2 - 2) \cdot (3x^2 - 2x)$ .

*Murakkab funksiya hosilalar jadvali*

$$[f(\varphi(x))]' = f'(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)$$

1.  $(cu)' = cu'$

2.  $\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{1}{u^2} \cdot u'$

3.  $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2u} \cdot u'$

4.  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

5.  $(\sqrt[n]{u})' = \frac{1}{n\sqrt[n]{u}} \cdot u'$

6.  $(a^n)' = a^n \ln a \cdot u'$

7.  $(e^u)' = e^u \cdot u'$

8.  $(\log_a u)' = \frac{1}{u \ln a} \cdot u'$

9.  $(\ln u)' = \frac{1}{u} u'$

10.  $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$

11.  $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$

12.  $(\operatorname{tg} u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$

13.  $(\operatorname{ctg} u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} u'$

3-misol.  $y = (x-2)' \cdot x^3$   $y' = ?$

$$y' = 2(x-2) \cdot x^3 + (x-2)^2 \cdot 3x^2 = x^2(x-2) \cdot (2x+3x-6) = x^2(x-2) \cdot (5x-6)$$

4-misol.  $\left[\frac{\cos x}{e^x}\right]' = \frac{-\sin x e^x - \cos x e^x}{e^{2x}} = \frac{-e^x(\cos x + \sin x)}{e^{2x}} = \frac{-(\cos x + \sin x)}{e^x}$

*Nazorat savollari Hosilalarni toping*

1.  $y = x^2 + x^3$

2.  $y = \frac{1}{x} + 5x - 2$

3.  $y = x^2 + 3x - 1$

4.  $\sqrt{x}(2x^2 - x)$

5.  $y = \frac{1+2x}{3-5x}$

6.  $y = \frac{x}{3} - \frac{4}{x^2} + \sqrt{x}$

### XULOSA:

Ma'lumki, masala yechish - olingan nazariy bilimni amaliyotga qo'llash hisoblanadi. Bu esa o'quvchi tafakkurini rivojlantirish, jumladan hodisalarni tahlil qilish, ular haqidagi ma'lumotlarni umumlashtirish, o'xshash tomonlarini va farqini aniqlashda katta ahamiyatga egadir. Masala yechish orqali o'quvchilar o'z bilimlarini kengaytiradilar, qonun va formulalarni chuqurroq bilishni o'rganadilar, ularni qo'llanish chegaralarini ko'rib chiqadilar, umumiy qonuniyatlarni aniq bir vaziyatlarga qo'llash malakasini egallaydilar.

### FOYDALANGAN ADABIYOTLAR:

1. M.A.Mirzaahmedov, Sh.N.Ismailov, A.Q.Amanov. "Matematika 10-sinf maktab o'quvchilari uchun darslik" I-qism Toshkent "Extremum press" 2017
2. M.A.Mirzaahmedov, Sh.N.Ismailov, A.Q.Amanov. "Matematika 10-sinf maktab o'quvchilari uchun darslik" II-qism Toshkent "Extremum press" 2017
3. M.A.Mirzaahmedov, Sh.N.Ismailov, A.Q.Amanov. "Matematika 11-sinf maktab o'quvchilari uchun darslik" I-qism Toshkent "Zamin nashr" 2018
4. M.A.Mirzaahmedov, Sh.N.Ismailov, A.Q.Amanov. "Matematika 11-sinf maktab o'quvchilari uchun darslik" II-qism Toshkent "Zamin nashr" 2018
5. A.U.Abduhamidov, H.A.Nasimov, U.M.Nosirov, J.H.Husanov. "Algebra va matematik analiz asoslari akademik litseylar uchun darslik" I-qism Toshkent "O'qituvchi" 2005
6. A.U.Abduhamidov, H.A.Nasimov, U.M.Nosirov, J.H.Husanov. "Algebra va matematik analiz asoslari akademik litseylar uchun darslik" II-qism Toshkent "O'qituvchi" 2005
7. T.Azlarov, H.Mansurov. "Matematik analiz". Toshkent "O'qituvchi" I-qism 1994
8. T.Azlarov, H.Mansurov. "Matematik analiz". Toshkent "O'qituvchi" II-qism 1994
9. T.Azlarov, H.Mansurov. "Matematik analiz asoslari". Toshkent "Universitet" I-qism 2007
10. T.Azlarov, H.Mansurov. "Matematik analiz asoslari". Toshkent "Universitet" II-qism 2007