

## KO`PHADLAR

### Toxirov Abror Axrorovich

*Andijonovdavlat pedagogika inututining Matematika va informatika fan o`qtuvchisi*

### Alijonov Shohruhbek Akramjon o`g`li

*Andijonovdavlat pedagogika inututining Matematika va informatika yo`nalishi 1-bosqich talabasi*

### Sultonova Iroda Shadibek qizi

*Andijonovdavlat pedagogika inututining Matematika va informatika yo`nalishi 1-bosqich talabasi*

### Qaxxorova Nargizaxon Mahmudjon qizi

*Andijonovdavlat pedagogika inututining Matematika va informatika yo`nalishi 1-bosqich talabasi*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada Matematika fanining asosiy yordamchisi hisoblanadi. Bu maqolada ko`pxadlar va Birhadlar keltirib otilgan. Asosan bu sonlarni maktab o`quvchilarga va akademik litsey o`quvchilarga ancha ilm olish uchun kerak bo`ladi.*

**Kalit so`zlar.** *Ko`phadlar algebra, Birhadlar va ko`phadlar, Ko`phadlarni qo`shish,ayrish.*

Ko`phadlar algebra fanining asosiy bo`limlaridan biri bo`lib, u juda ko`p tushunchalarni o`z ichiga oladi. Ko`phadlar ustida amallarni bajara olish, algebra fanini yaxshi o`zlashtirish, unga tegishli bo`lgan tushunchalar va turli masalalarni yechishga: Masalan, algebraik kasrlarni ihchamlash, ifodalarni standart ko`rinishga keltirish, limitlar nazariyasida ayrim aniqmasliklarni ochish kabi masalalarni oson hal qilishga imkon beradi.

$P_n(x)$  ko`rinishdagi  $n$ -darajali ( $n$ -natural son) ko`phadlar ustida bajariladigan amallar va shu yunalishga xos bo`lgan ta`rif va teoremlarni o`rganish hamda ko`phadlarga doir misollar yechish namunalari bayon qilingan.

### Birhadlar va ko`phadlar

Birhad deb, berilgan ratsional ifodada katnashuvchi harf ustida ikki amal, ko`paytirish va darajaga ko`tarish natijasida hosil bo`lgan ifodaga aytiladi.

Masalan:  $2a$ ;  $3abc$ ;  $\frac{13abc}{12}$ ;  $\frac{3}{5}ab$ ;  $a^2b$ ;  $xy^4$  va h.k.

Berilgan birhadga ko`paytirishni daraja bilan almashtirib, dastlab o`zgarmas sonni, sungra unda qatnashgan harflarni tegishli tartibda yozilsa, hosil bo`lgan ifodaga

birhadning standart ko`rinishi deyiladi. Harflar oldidagi sonli ko`paytuvchiga birhadning koeffitsienti deyiladi.

Masalan:  $3abc \cdot 5ac \cdot \frac{2}{13}bc$  birhadning standart shakli  $\frac{30}{13}a^2b^2c^3$  bo`ladi.

Ikki yoki undan ortiq birhadlarning yig`indisiga ko`phad deyiladi. Demak, ko`phad bu birhadlarning algebraik yig`indisidan iborat bo`lar ekan.

Faqat koeffitsientlari bilan farq qiladigan birhadlarga o`hshash birhadlar deyiladi.

Masalan:  $5ab$  va  $-3ab$  yoki  $15x^2y^3$  va  $7x^2y^3$  o`hshash barhadlar, chunki koeffitsientlari har xil bo`lib, harfiy ifodalar bir xildir. Ko`p masalalarni yechishda ikki ko`phad qachon o`zaro teng bo`ladi degan savol tug`iladi. Bu savolga quyidagi teorema javob beradi.

**Teorema 1:** Agar ikki ko`phadda  $x$  ning mos darajalari oldidagi koeffitsientlar teng bo`lsa, bunday ko`phadlar o`zaro teng bo`ladi.

Masalan:  $P_2(x) = 3x^2 - 7x + 4$  va  $Q_2(x) = Ax^2 + Bx + C$  ko`rhadlarda  $P_2(x) = Q_2(x)$  bo`lishi uchun  $A=3$ ;  $B=-7$ ;  $C=4$  bo`lishi kerak. Bu teoremani qo`llanilishiga bitta misol keltiramiz:

$P_3(x) = x^3 + 3x + 4$  uchinchi darajali ko`phadni bitta birinchi va bitta ikkinchi darajali ko`phadlar ko`paytmasi sifatida ifodalash kerak bo`lsin.

Demak, birinchi va ikkinchi darajali ko`phadni quyidagi ko`rinishda ifodalaymiz:  $x + A$  va  $Bx^2 + Cx + D$  masala shartiga ko`ra  $x^3 + 3x + 4 = (x + A)(Bx^2 + Cx + D)$  bo`lib, tenglikning o`ng tomonidagi qavsni ochib chiqamiz va  $x$  ning bir xil darajalari oldidagi koeffitsientlarni tenglashtiramiz.

$$x^3 + 3x + 4 = Bx^3 + Cx^2 + Dx + ABx^2 + ACx + AD \text{ yoki}$$

$$x^3 + 3x + 4 = Bx^3 + (C + AB)x^2 + (D + AC)x + AD \text{ yoki}$$

$$x^3 + 0 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 4 = Bx^3 + (C + AB)x^2 + (D + AC)x + AD \text{ tenglashtirsak:}$$

$B=1$ ,  $A=1$ ,  $C=-1$ ,  $D=4$  ekanligini topamiz.

Demak,  $x^3 + 3x + 4 = (x + 1)(x^2 - x + 4)$  bo`ladi.

**Teorema 2:** Agar ikki ko`phadni ko`paytmasi aynan nolga teng bo`lsa, u holda bu ko`phadlardan hech bo`lmasa bittasi nolga teng bo`ladi.

### KO`PHADLAR USTIDA AMALLAR

Ko`phadlarni qo`shish uchun ularning har bir hadini o`z ishoralari bilan yozib, hosil bo`lgan yig`indida o`hshash hadlarni ichchamlashtirish kerak.

$$P = 5x + 3y^2 - 5, \quad Q = 5y^2 - 4x + 4y,$$

$$P + Q = (5x + 3y^2 - 5) + (5y^2 - 4x + 4y) = 5x + 3y^2 - 5 + 5y^2 - 4x + 4y = \\ = (5x - 4x) + (3y^2 + 5y^2) + 4y - 5 = x + 8y^2 + 4y - 5$$

Ko`phaddan yoki birhaddan ko`phadni ayirish uchun kamayuvchining yoniga ayriluvchining hamma hadlarini qarama-qarshi ishora bilan yozib, o`hshash hadlarni ichchamlashtirish kerak.

Misol:  $P - Q = (5x + 3y^2 - 5) - (5y^2 - 4x + 4y) = 5x + 3y^2 - 5 - 5y^2 + \\ + 4x - 4y = 9x - 2y^2 - 4y - 5$

Birhadni ko`phadga ko`paytirish uchun birhadni ko`phadning har bir hadiga ko`paytirib, hosil bo`lgan ko`paytmani qo`shish kerak.

Misol:  $(3a^2b)(5a^3b - 3abc^2 + \frac{3}{5}ab^3) = 3a^2b \cdot 5a^3b - 3a^2b \cdot 3abc^2 + \\ + 3a^2b \cdot \frac{3}{5}ab^3 = 15a^5b^2 - 9a^3b^2c^2 + \frac{9}{5}a^3b^4$

Ko`phadni ko`phadga ko`paytirish uchun birinchi ko`phadning har bir hadini ikkinchi ko`phadning har bir hadiga ko`paytirib, hosil bo`lgan ko`paytmalarni qo`shish kerak.

Misollar: 1.  $(3a + 3b)(a^2 - 3bc + 2ac^2) = 3a \cdot a^2 - 3a^3bc + 3a \cdot 2ac^2 + 3b \cdot a^2 - \\ - 3b \cdot 3bc + 3b \cdot 2ac^2 = 3a^3 - 9abc + 6a^2c^2 + 3a^2b - 9b^2c + 6abc^2.$

2.  $(2a - 3b + c^2) \cdot (3a^2 + 2bc + 4ac^3) = 6a^3 + 4abc + 8a^2c^3 - 9a^2b - 6b^2c = \\ - 12abc^3 + 3a^2c - 4ac^5$

3.  $(a - b) \cdot (a^2 + ab + c^2) = a^3 + a^2b + ab^2 - a^2b - ab^2 - b^3 = a^3 - b^3$

Birhadni birhadga bo`lish uchun quyidagi ishlar bajariladi:

- Bo`linuvchining koeffitsienti bo`luvchining koeffitsientiga bo`linadi, hosil bo`lgan bo`linma yoniga bo`linuvchidagi har bir harfni bo`linuvchi va bo`luvchidagi shu harflar ko`rsatkichlarining ayirmasiga teng ko`rsatkich bilan yoziladi.

- Bo`linuvchining bo`luvchida qatnashmagan harflarini o`zgartirmasdan, bo`luvchining bo`linmada qatnashmagan harflari daraja ko`rsatkichini teskari ishorasi bilan yoziladi.

Masalan: 1).  $(8a^4b^3c^2) : (3a^2bc) = \frac{8}{3}a^{4-2} \cdot b^{3-1} \cdot c^{2-1} = \frac{8}{3}a^2b^2c.$

2).  $(12a^3b^4x^4c) : (3a^2bc^3) = 4a^{3-2} \cdot b^{4-1} \cdot x^4 c^{1-3} = 4ab^3x^4c^{-2}$

Ko`phadni birhadga bo`lish uchun ko`phadning har bir hadini shu birhadga bo`lib, hosil bo`lgan natijani qo`shish kerak.

Misollar:

1).  $(5a^4b^2 - 7a^5b + 6ab^4) : (4ab) = \frac{5}{3}a^{4-1}b^{2-1} - \frac{7}{3}a^{5-1}b^{1-1} + \frac{6}{3}a^{1-1}b^{4-1} = \frac{5}{3}a^3b - \frac{7}{3}a^4 + 2b^3$

$$2). (2a+3a^3b-7a^2b^3):(5a^3b^2) = \frac{2}{5}a^{1-3}b^{-2} + \frac{3}{5}a^{3-3}b^{1-2} + \frac{7}{5}a^{2-3}b^{3-2} = \frac{2}{5}a^{-2}b^{-2} + \frac{3}{5}b^{-1} - \frac{7}{5}a^{-1}b.$$

### FOYDALANGAN ADABIYOTLAR :

1. Tao T. Analysis 1,2. Hindustan Book Agency, India, 2014.
2. Xudayberganov G., Vorisov A.K., Mansurov X.T., Shoimqulov B.A. Matematik analizdan ma'ruzalar, I-II q. T. "Voris-nashriyot", 2010.
3. Shoimqulov B.A., Tuychiyev T.T., Djumaboyev D.X. Matematik analizdan mustaqil ishlar. T. "O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati", 2008
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления 1,2,3 т. М. "Физматлит", 2007
5. Alimov Sh.O, Ashurov R.R Matematik analiz 1,2,3 q.T. "Mumtoz so'