INNOVATIVE PUBLICATION
Vol.3 №10 (2025). October
Journal of Effective
innovativepublication.uz
Learning and Sustainable Innovation

Ko‘phadni ko‘phadga qoldiqli bo‘lishda Gorner sxemasi

Qurbonaliyeva Shoira Maxmanazarovna
SamDCHTI akademik litseyi matematika fani bosh o‘qituvchisi
shoiraqurbonaliyeva839@gmail.com,

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada akademik litseylarning algebra va analiz asoslari darsida ko‘phadni ko‘phadga qoldiqli bo‘lishda Gorner sxemasidan foydalanish haqida nazariy bilim va bu bilimni mustahkamlashda mustaqil yechish uchun mashqlar berilgan .

Kalit so‘zlar: Gorner sxemasi.

Ushbu maqola yoshlar uchun sifatli ta’limni ta’minlashda, iqtidorli yoshlar qobiliyatini rivojlantirishda, shuningdek, kreativ fikrlaydigan, raqobatbardosh shaxslarni shakllantirishda samarali yordam beradi degan umiddamiz.

Ko‘phadni ko‘phadga qoldiqli bo‘lishda Gorner sxemasi

$$P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \cdots + a_n$$

$P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \cdots + a_n$ ko‘phadni $x - \alpha x - \alpha$ ikkihadga bo‘lishdagi qoldiqni hisoblashning Gorner (Xorner Uilyam(1786-1837) – ingliz matematigi) sxemasi deb ataluvchi usulni o‘rganamiz.

$P(x)P(x)$ ko‘phadni $x - \alpha x - \alpha$ ikkihadga qoldiqli bo‘lish ko‘rinishda yozilishi

$P(x) = Q(x) \cdot (x - \alpha P(x) = Q(x) \cdot (x - \alpha) + r + r$ (1) bo‘lsin.

Bunda Q$(x) = b_0x^{n-1} + b_1x^{n-2} + \cdots + b_{n-1}$

$(x) = b_0x^{n-1} + b_1x^{n-2} + \cdots + b_{n-1}$ bo‘lib,

$$P(x) = (b_0x^{n-1} + b_1x^{n-2} + \cdots + b_{n-1}) \cdot (x - \alpha$$

$P(x) = (b_0x^{n-1} + b_1x^{n-2} + \cdots + b_{n-1}) \cdot (x - \alpha) + r + r$ yoki

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \cdots + a_n = (b_0x^{n-1} + b_1x^{n-2} + \cdots + b_{n-1}) \cdot (x - \alpha$$

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \cdots + a_n = (b_0x^{n-1} + b_1x^{n-2} + \cdots + b_{n-1}) \cdot (x - \alpha) + r + r$$

Bundan xx ning bir xil n-darajalari oldidagi koeffisiyentlarini tenglashtirib, $a_0 = b_0 a_0 = b_0$ ekanini anglaymiz. Va qolganlarini quyidagi jadvalga joylashtiramiz:

Vol.3 №10 (2025). October
Journal of Effective Learning and Sustainable Innovation
innovativepublication.uz

	a_0	a_1	a_2	…	a_{n-1}	a_n
α	$b_0 = a_0$	$b_1 = \alpha \cdot b_0 + a_1$	$b_2 = \alpha \cdot b_1 + a_2$		$b_{n-1} = \alpha \cdot b_{n-2} + a_{n-1}$	$b_n = r$

1-misol. $x^3 - x^2 + 2$ $x^3 - x^2 + 2$ ko‘phadni Gorner sxemasidan foydalanib, $x - 1$ $x - 1$ ga bo‘ling.

Yechish. Bizga ma’lumki, $x^3 - x^2 + 2 = x^3 - x^2 + 0 \cdot x + 2$ $x^3 - x^2 + 2 = x^3 - x^2 + 0 \cdot x + 2$ ga teng. Gorner sxemasiga ko‘ra jadval tuzamiz:

	1	-1	0	2
1	1	0	0	2

Javob: $x^3 - x^2 + 2 = (x - 1) \cdot x^2 + 2$ $x^3 - x^2 + 2 = (x - 1) \cdot x^2 + 2$

2-misol. $x^6 - 7x^3 + 3x^2 - 3$ $x^6 - 7x^3 + 3x^2 - 3$ ko‘phadni Gorner sxemasidan foydalanib, $x - 3$ $x - 3$ ga bo‘lgandagi qoldiqli toping.

Yechish. Berilgan ko‘phadni

$x^6 - 7x^3 + 3x^2 - 3$ $x^6 - 7x^3 + 3x^2 - 3$ =

$x^6 + 0 \cdot x^5 + 0 \cdot x^4 - 7x^3 + 3x^2 - 3$

$x^6 + 0 \cdot x^5 + 0 \cdot x^4 - 7x^3 + 3x^2 - 3$ ko‘rinishda yozib olamiz. Gorner sxemasi jadvalini tuzamiz:

	1	0	0	-7	3	-3
3	1	3	9	20	63	186 = r

Javob: $r = 186$

3-misol. $P(x)$ $P(x)$ ko‘phad $D(x)$ $D(x)$ ko‘phadga bo‘linadimi?

a) $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$,
$D(x) = x - 1$ $D(x) = x - 1$;

b) $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$,
$D(x) = x^2 - 1$ $D(x) = x^2 - 1$;

c) $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$,

$D(x) = 2x^2 - 1$ $D(x) = 2x^2 - 1$;

Yechish. Yuqoridagi sxemada $r = 0$ $r = 0$ bo‘lsa, ko‘phad ko‘phadga qoldiqsiz bo‘linadi. Ammo, bunday yuqori darajali ko‘phadni ko‘phadga bo‘lishda Gorner sxemasidan foydalanish noqulaylikka olib keladi. Bu misolni Bezu teoremasi yordamida yechish qulay:

a) $D(x) = x - 1 = 0$, $D(x) = x - 1 = 0$, bundan $x = 1$ $x = 1$.

$P(1) = 1^{100} - 3 \cdot 1^2 + 2 = 0$ $P(1) = 1^{100} - 3 \cdot 1^2 + 2 = 0$. Demak,

$P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ ko‘phad $D(x) = x - 1$ $D(x) = x - 1$ ikkihadga qoldiqsiz bo‘linadi.

Javob: bo‘linadi.

b) $D(x) = x^2 - 1$ $D(x) = x^2 - 1$ $=0$, bundan $x = 1$, $x = 1$, $x = -1$, $x = -1$.

$P(1) = 1^{100} - 3 \cdot 1^2 + 2 = 0$ $P(1) = 1^{100} - 3 \cdot 1^2 + 2 = 0$ va

$P(-1) = (-)1^{100} - 3 \cdot (-1)^2 + 2 = 0$

$P(-1) = (-)1^{100} - 3 \cdot (-1)^2 + 2 = 0$.

Demak, $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ ko‘phad $D(x) = x^2 - 1$ $D(x) = x^2 - 1$ ko‘phadga qoldiqsiz bo‘linadi.

Javob: bo‘linadi.

c) $D(x) = 2x^2 - 1$ $D(x) = 2x^2 - 1$ $= 0$, bundan $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$,

$x = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ $x = -\frac{1}{\sqrt{2}}$.

$$P\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{100} - 3 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) + 2 \neq 0 \quad \text{va}$$

$$P\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{100} - 3 \cdot \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) + 2 \neq 0$$

Demak, $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ $P(x) = x^{100} - 3x^2 + 2$ ko‘phad

$D(x)=2x^2-1$ $D(x)=2x^2-1$ ko‘phadga qoldiqsiz bo‘linmaydi.

Javob: bo‘linmaydi.

Mustaqil yechish uchun mashqlar

1. Gorner sxemasi yordamida $P(x)=2x^4-3x^2-5x+2$ $P(x)=2x^4-3x^2-5x+2$ ko‘phadni $D(x)=x+1$ $D(x)=x+1$ ikkihadga bo‘ling.

2. Gorner sxemasi yordamida $P(x)=3x^5-4x^3-x+1$ $P(x)=3x^5-4x^3-x+1$ ko‘phadni $D(x)=x+3$ $D(x)=x+3$ ikkihadga bo‘lgandagi qoldiqni toping.

3. Gorner sxemasi yordamida $P(x)=x^4-x^3+2x^2-5x-42$ $P(x)=x^4-x^3+2x^2-5x-42$ ko‘phadni $D(x)=x+2$ $D(x)=x+2$ ikkihadga bo‘ling.

4. Gorner sxemasidan foydalanib, $P(x)=2x^4-3x^2-5x+2$ $P(x)=2x^4-3x^2-5x+2$ ko‘phadni $D(x)=x^2-2x+1$ $D(x)=x^2-2x+1$ ko‘phadga bo‘linishi yoki bo‘linmasligini ko‘rsating.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Abduhamidov A.U., Nasimov X.A., Nosirov U.M.,Husanov, “Algebra va matematik analiz asoslari”. I qism. Akademik litseylar uchun darslik. – T.: 2008y.

2. J.Husanov, X.A.Nasimov, N.B.Shamsiddinov, M.Do’stmurodov . “Algebra” , I qism, Akademik litseylar uchun darslik.- T.2023y