YUQORI DARAJALI TENGLAMALARNI YECHISH

Denov Tadbirkorlik va Pedagogika
insituti "matemarika " yunalishi
4- bosqich 3M-22 guruh talabasi
Qambarov Mansur Urol o'g'li

Annotatsiya

Ushbu maqolada yuqori darajali tenglamalar, ularning turlari va yechish usullari haqida ma'lumot berilgan. Yuqori darajali tenglamalarni yechishda qo'llaniladigan asosiy algebraik usullar, jumladan, ko'paytuvchilarga ajratish, o'rin almashtirish, guruhlash hamda ratsional ildizlarni aniqlash usullari yoritilgan. Shuningdek, mavzuga oid misollar orqali nazariy bilimlarning amaliy qo'llanilishi ko'rsatib berilgan.

Ingiliz tilda

This article provides information about higher-degree equations, their types, and methods of solving them. The main algebraic techniques used for solving higher-degree equations are discussed, including factorization, substitution, grouping, and the determination of rational roots. In addition, the practical application of theoretical knowledge is demonstrated through examples related to the topic.

Kalit so'zlar: yuqori darajali tenglama, algebra, ildiz, ko'paytuvchilarga ajratish, o'rin almashtirish, guruhlash usuli, ratsional ildizlar.

Kirish

Matematikaning muhim bo'limlaridan biri bo'lgan algebra fanida tenglamalarni yechish alohida ahamiyatga ega. Ayniqsa, yuqori darajali tenglamalar ko'plab ilmiy va amaliy masalalarni yechishda keng qo'llaniladi. Fizika, texnika, iqtisodiyot va boshqa fanlarda uchraydigan ko'plab jarayonlar matematik modellar orqali ifodalanadi va bu modellarning aksariyati yuqori darajali tenglamalarga olib keladi. Shu sababli bunday tenglamalarni yechish usullarini o'rganish muhim nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Uchinchi darajali tenglamalarni yechish. Kardano formulasi. Kompleks sonlar maydoni ustidagi ushbu

$$ax^3+bx^2+cx+d=0, \quad (a\neq 0)$$

ko'rinishdagi tenglama **uchinchi darajali bir noma'lumli tenglama** deyiladi. (1)-tenglamaning har ikkala tomonini a ga bo'lib, ushbu tenglamaga ega bo'lamiz:

$$x^3+\frac{b}{a}x^2+\frac{c}{a}x+\frac{d}{a}=0 .$$

(2)da $x=y-\frac{b}{3a}$ almashtirishni kiritib

$$\left(y-\frac{b}{3a}\right)^3+\frac{b}{a}\left(y-\frac{b}{3a}\right)^2+\frac{c}{a}\left(y-\frac{b}{3a}\right)+\frac{d}{a}=0 \qquad (3)$$

tenglamani hosil qilamiz. (3) - tenglamani soddalashtirgandan keyin

$$y^3+py+q=0$$

ko'rinishdagi tenglamaga ega bo'lamiz. (4)- tenglamadagi y o'zgaruvchi o'rniga ikkita u va v o'zgaruvchilarni $y=u+v$ tenglik yordamida kiritamiz. Nati-jada $(u+v)^3+p(u+v)+q=0$ yoki

$$u^3+v^3+q+(3uv+p)(u+v)=0$$

tenglamaga ega bo'lamiz. (5) da u va v larni shunday tanlaymizki, natijada

$$3uv+p=0$$

shart bajarilsin. Bunday talab qo'yishimiz o'rinli, chunki

$$\begin{cases} u+v=y \\ uv=-\frac{p}{3} \end{cases}$$

tenglamalar sistemasi y berilganda yagona yechimga ega.
dan

$$u^3+v^3=-q .$$

(6) dan $u^3v^3=-p^3/27$ bo'lgani uchun u va v lar Viyet teoremasiga asosan biror $z^2+qz-p^3/27=0$ ko'rinishdagi kvadrat tenglamaning ildizlari bo'ladi. Bu tenglamani yechib

$$z_1=u^3=-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}, \qquad z_2=v^3=-\frac{q}{2}-\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}$$

ni hosil qilamiz. (8) dan

$$u=\sqrt[3]{-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}, \qquad v=\sqrt[3]{-\frac{q}{2}-\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}},$$

lar topilib, u va v ning har biriga 3ta qiymat, y o'zgaruvchi uchun esa to'qqizta qiymat topiladi. Ulardan (6)-shartni qanoatlantiruvchilarini olamiz. U holda (4) -tenglamaning barcha yechimlari topiladi.

To'rtinchi darajali tenglamalarni yechish. Ferrari usuli.

To'rtinchi darajali tenglamani yechishning Ferrari usuli bilan tanishib chiqamiz.Bu usul bo'yicha to'rtinchi darajali tenglamani yechish biror yordamchi uchinchi darajali tenglamani yechishga keltiriladi.

Kompleks koeffitsiyentli 4-darajadi tenglama ushbu

$$x^4+ax^3+bx^2+cx+d=0$$

ko'rinishda berilgan bo'lsin. (1) ni $x^4+ax^3= -bx^2- cx- d$ ko'rinishda yozib olib, uning ikkala tomoniga $a^2x^2/4$ hadni ko'shamiz va ushbu ko'rinishdagi tenglamani hosil qilamiz:

$$(x^2+ax/2)^2 =(a^2/4 - b)x^2-cx - d$$

(2)- tenglamaning ikkala tomoniga $(x^2+ax/2)y+y^2/4$ hadni qo'shib ushbu

$$(x^2+ax/2 +y/2)^2 =(a^2/4 - b +y)x^2+(ay/2 - c)x+(y^2/4 - d)$$

tenglamani hosil qilamiz. (3) ning chap tomonida to'la kvadrat hosil bo'ladi. O'ng tomonidagi uchhad esa y parametrga bog'liq. Undagi y parametrni shunday tanlab olamizki, natijada (3) ning o'ng tomoni to'la kvatrat bo'lsin. Ma'lumki $Ax^2+Bx+C=0$ uchhad tula kvadrat bo'lishi uchun $B^2- 4AC=0$ bo'lishi yetarli.

Yuqori darajali tenglamalarning amaliy ahamiyati

Yuqori darajali tenglamalar turli fan va texnika sohalarida keng qo'llaniladi. Fizikada jismlarning harakati, mexanik tebranishlar va optik jarayonlarni tavsiflashda bunday tenglamalardan foydalaniladi. Muhandislik hisob-kitoblarida konstruktsiyalarning mustahkamligini aniqlash, iqtisodiyotda esa foyda va xarajatlarning optimal nisbatlarini topishda yuqori darajali tenglamalar muhim rol o'ynaydi. Kompyuter texnologiyalari va dasturlashda ham murakkab algoritmlarni yaratishda ushbu tenglamalar asosiy matematik vositalardan biri hisoblanadi.

Xulosa

Yuqori darajali tenglamalar algebra fanining muhim bo'limlaridan biri hisoblanadi. Ularni yechishda ko'paytuvchilarga ajratish, guruhlash, o'rin almashtirish va ratsional ildizlarni aniqlash kabi usullardan foydalaniladi. Har bir usul ma'lum turdagi tenglamalar uchun qulay va samarali hisoblanadi. Yuqori darajali tenglamalarni yecha olish nafaqat matematik bilimlarni mustahkamlaydi, balki fizika, texnika va iqtisodiyot kabi ko'plab fanlardagi masalalarni hal etishda ham muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. Sadullaev, G. Xudoyberganov. **Algebra va analiz asoslari**. Toshkent, O'qituvchi.
2. Sh.A. Alimov va boshqalar. **Algebra**. 9-sinf darsligi. Toshkent.
3. N. Vilenkin. **Algebra va matematik analiz elementlari**. Moskva.
4. M. Tohirov. **Oliy matematika kursi**. Toshkent.
5. B. Xolmurodov. **Matematik analiz va algebra masalalari**. Toshkent.