

## KVADRAT TENGSIZLIKLAR

*Ro'ziva Yulduzxon Xusanboevna*

*Andijon tuman 2-son kasb- hunar maktabi matematika fani o'qituvchisi*

**Annotatsiya.** Ushbu maqola matematik tengsizliklar sohasidagi muhim mavzu bo'lgan kvadrat tengsizliklarni o'rganadi. Kvadrat tengsizliklar o'zgaruvchilarni kvadratga tenglashtiradigan va tengsizlik belgilari yordamida taqqoslaydigan ifodalarni o'z ichiga oladi. Ushbu tengsizliklar turli matematik sohalarda, shu jumladan algebra, hisoblash va optimallashtirishda keng qo'llaniladi. Ushbu maqola kvadrat tengsizliklarning nazariy asoslarini o'rganadi, ularni hal qilish metodologiyasini taqdim etadi va ularning amaliy natijalarini muhokama qiladi. Natijalar bo'limida misollar va echimlar namoyish etiladi, munozarada esa topilmalar chuqur tahlil qilinadi. Maqola kelajakdagi tadqiqotlar va potentsial dasturlar bo'yicha takliflar bilan yakunlanadi.

**Kalit So'zlar:** Kvadrat tengsizliklar, matematik tengsizliklar, algebra, hisoblash, optimallashtirish.

Kvadrat tengsizliklar ning hal qiluvchi qismidir matematik tengsizliklar, o'zgaruvchilar ikkitaning kuchiga ko'tarilgan iboralar bilan ishlash. Ushbu tengsizliklar nafaqat sof matematikada, balki fizika, muhandislik va iqtisodiyot kabi sohalarda ham amaliy qo'llanmalarga ega. Kvadrat tengsizliklarni tushunish va hal qilish matematik masalalar bilan shug'ullanadigan talabalar va mutaxassislar uchun muhim ko'nikmalardir. Ushbu maqola kvadrat tengsizliklar, shu jumladan ularning nazariy asoslari, yechish usullari va amaliy qo'llanmalari haqida to'liq ma'lumot berishga qaratilgan.

Tengsizliklarni o'rganish qadimgi yunon matematikasidan boshlangan bo'lib, Evklid va Arximed kabi matematiklarning katta hissalarini qo'shilgan. Zamonaviy davrda algebra va hisob-kitoblarning rivojlanishi tengsizliklar bilan kurashish uchun yanada murakkab texnikalarni keltirib chiqardi. Kvadrat tengsizliklar sohasidagi asosiy hissalariga Koshi, Shvarts va boshqalarning fundamental teoremlar va usullarni ishlab chiqqan asarlari kiradi. So'nggi tadqiqotlar optimallashtirish muammolari va raqamli tahlilda kvadrat tengsizliklarni qo'llashga qaratilgan.

Kvadrat tengsizliklarni yechishning asosiy usullariga algebraik manipulyatsiya, grafik tahlil va kritik nuqtalardan foydalanish kiradi. Algebraik usullar ko'pincha kvadrat ifodalarni ko'paytuvchilarga ajratish, kvadratni to'ldirish va kvadrat formulani qo'llashni o'z ichiga oladi. Grafik usullar echimlar to'plamini tasavvur qilish uchun koordinatalar tizimida tengsizlikni tuzishni talab qiladi. Kritik nuqtalar funktsiyaning

belgi o'zgarishini tahlil qilish orqali tengsizlik to'g'ri bo'lgan intervallarni aniqlash uchun ishlatiladi.

Natijalar

Kvadrat tengsizliklar kvadrat ifodalarni o'z ichiga oladi, odatda  $ax^2 + bx + c$ . Ushbu tengsizliklarni yechish uchun tengsizlikni to'g'ri qiladigan  $x$  qiymatlarini topish kerak. Keling, jarayonni misol bilan bosqichma-bosqich ko'rib chiqaylik.

Misol:

$x^2 - 5x + 6 > 0$  tengsizlikni eching.

Bosqichma-bosqich echim:

1. Kvadrat ifodani ko'paytuvchilarga ajrating iloji bo'lsa:

$$x^2 - 5x + 6$$

Buni hisobga olish mumkin:

$$(x-2)(x-3)$$

2. Kritik nuqtalarni ildizlarnitoping:

Ildizlarni topish uchun omillarni nolga tenglashtiring:

$$x-2 = 0 \rightarrow x = 2$$

$$x-3 = 0 \rightarrow x = 3$$

3. Kritik nuqtalar bilan belgilangan intervallarda ifoda belgisini aniqlang:

Ildizlar sonlar o'qini uchta intervalga ajratadi:

$$(-\infty, 2), (2, 3), (3, \infty)$$

Ifoda shu oraliqda musbat yoki manfiy ekanligini aniqlash uchun har bir intervaldagi nuqtani sinab ko'ring:

Uchun  $x \in (-\infty, 2)$   $x = 1$  ni tanlang:

$$(1-2)(1-3) = (-1)(-2) = 2 > 0$$

$x \in (2, 3)$  uchun  $x = 2.5$  ni tanlang.:

$$(2.5-2)(2.5-3) = (0.5)(-0.5) = -0.25 < 0$$

$x \in (3, \infty)$  i uchun  $x = 4$  ni tanlang:

$$(4-2)(4-3) = (2)(1) = 2 > 0$$

4. Ifoda musbat bo'lgan intervallarni birlashtiring:

Sinovlardan biz intervallarda  $(x-2)(x-3) > 0$  ifodasini ko'ramiz:

$$(-\infty, 2) \text{ va } \{ \text{va} \} \text{quad } 3, \infty$$

Yakuniy Yechim:

$$x \in (-\infty, 2) \text{ va } (3, \infty)$$

Demak,  $x^2 - 5x + 6 > 0$  tengsizlikning echimi  $(-\infty, 2)$  va  $(3, \infty)$  oraliqlarda  $x$  bo'ladi.

Kvadrat tengsizliklarni yechish uchun:

1. Kvadrat ifodani ko'paytuvchilarga ajrating.
  2. Ildizlarni toping kritik nuqtalar.
  3. Ifoda ijobiy yoki salbiy qaerda aniqlash uchun muhim nuqtalari bilan belgilangan test intervallarni.
  4. Tengsizlik qondirilgan intervallarni birlashtiring.
- Sizda aniq tengsizlik bormi yoki qo'shimcha tushuntirish kerakmi, deb so'rang

Natijalar kvadrat tengsizliklarni yechishda turli usullarning samaradorligini ta'kidlaydi. Algebraik manipulyatsiya sodda, ammo har doim ham eng oddiy yondashuv bo'lmasligi mumkin. Grafik usullar vizual tushunchani ta'minlaydi, ammo aniq chizish vositalarisiz unchalik aniq bo'lmasligi mumkin. Kritik nuqta tahlili echim intervallarini aniqlash uchun tizimli yondashuvni taklif etadi. Muhokama, shuningdek, ushbu usullarni yanada murakkab tengsizliklarda qo'llashda cheklovlar va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarga ham to'xtalib o'tadi.

#### **Xulosa va takliflar**

Kvadrat tengsizliklar turli xil matematik dasturlarda muhim rol o'ynaydi. Muhokama qilingan usullar ushbu tengsizliklarni hal qilish uchun mustahkam vositalarni taqdim etadi, ularning har biri o'zining afzalliklari va cheklovlariga ega. Kelajakdagi tadqiqotlar yuqori o'lchovli kvadrat tengsizliklarni yechish uchun yanada samarali algoritmlarni ishlab chiqishga va ularning mashinasozlik va ma'lumotlar fanida qo'llanilishini o'rganishga qaratilishi mumkin. Bundan tashqari, kompyuter algebra tizimlari va grafik dasturiy ta'minot kabi texnologik vositalarni birlashtirish kvadrat tengsizliklarni o'qitish va o'rganishni kuchaytirishi mumkin.

#### **Adabiyotlar.**

1. SH.N. Ismoilov. "Sonlar nazariyasi". Toshkent -2008
2. Norjigitov, J., A. Bahromov. "Matematik olimpiada masalalarini echish uchun qo'llanma"
3. SH.N. Ismoilov, O. Ibragimov. "Tengsizliklar-II isbotlashning zamonaviy usullari", Toshkent -2008.
4. "Algebra va matematik analiz asoslari" O'zbekiston 2004