

KONFERENSIYA

“JIZZAX VILOYATI IJTIMOIIY-IQTISODIY
RIVOJLANISHINING ASOSIY
YO’NALISHLARI: MUAMMO VA YECHIMLAR”



RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI

2025-yil 21 noyabr

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**



**JIZZAX VILOYATI IJTIMOIIY-IQTISODIY
RIVOJLANISHINING ASOSIY YO‘NALISHLARI:
MUAMMO VA YECHIMLAR**
*mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari
to‘plami*
(2025-yil 21-22-noyabr)

JIZZAX-2025

Jizzax viloyati ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari: muammo va yechimlar. Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali Iqtisodiyot va turizm kafedrası, 2025-yil 21-22-noyabr. 557-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur‘atlar bilan rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e‘tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma‘ruza tezislari to‘plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo‘nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o‘qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas‘ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay‘ati a‘zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A., p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O‘ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo‘rayev M.M.

Mazkur to‘plamga kiritilgan ma‘ruza tezislarning mazmuni, undagi statistik ma‘lumotlar va me‘yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o‘zlari mas‘uldirlar.

Iqlim o‘zgarishlari sharoitida dukkakli don ekinlarining strategik ahamiyati yanada ortib boradi. Xalqaro bozordagi eksport imkoniyatlari va innovatsion texnologiyalarni joriy etish istiqbollari sohaning kelajagini belgilovchi muhim omillar hisoblanadi. Biroq, iqlim xavflari, xalqaro raqobat va davlat qo‘llab-quvvatlashining yetishmasligi ehtiyotkorlik bilan yondashishni talab qiladi.

Sohani barqaror rivojlantirish uchun mahalliy iqlim va tuproq sharoitlariga mos navlarni tanlash, almashlab ekish tizimini ilmiy asosda tashkil etish, qayta ishlash sanoatini rivojlantirish va davlat qo‘llab-quvvatlash mexanizmlarini kuchaytirish zarur. Ushbu chora-tadbirlar mamlakatda barqaror oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash va agrosanoat kompleksini modernizatsiya qilishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. FAO. 2023. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2023. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc8166en>
2. OECD/FAO (2023), OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/08801ab7-en>.
3. <https://data.un.org/Data.aspx?d=FAO&f=itemCode%3A1726%3BelementCode%3A31&q=total+area&utm>
4. Vânia C. S. Pankievicz. Are we there yet? The long walk towards the development of efficient symbiotic associations between nitrogen-fixing bacteria and non-leguminous crops. Pankievicz et al. BMC Biology (2019) 17:99 <https://doi.org/10.1186/s12915-019-0710-0>
5. Jennifer MacMillan, Curtis B. Adams. Biological nitrogen fixation of cool-season legumes in agronomic systems of the Southern Great Plains. <https://doi.org/10.1002/agg2.20244>

BA’ZI TENGLAMALARNI FUNKSIYANING SODDA XOSSALARIDAN FOYDALANIB YECHISH

Alimov Salohiddin

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali o‘qituvchisi
alimovsalohiddin97@gmail.com

Yusupaliyev Sardor, Amankulova Istamgul, Yusupova Maftuna

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali talabalari
sardoryusupaliyev01@gmail.com
istamgulamankulova@gmail.com
maftunay126@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada bir qarashda murakkab, qiyin ko‘rinadigan ba’zi tenglama va tengsizliklarni ularda qatnashayotgan funksiyalarning sodda xossalari yordamida yechish usullari qaraladi.

Kalit so‘zlar: Aniqlanish sohasi, to‘plam, Funksiyaning chegaralanganligi.

Bunday usullar tenglama yoki tengsizlikda ikki xil xarakterdagi funksiyalar qatnashganda juda qo‘l keladi.

1. Aniqlanish sohasidan foydalanish. Ba’zi hollarda, tenglama yoki tengsizliklarda qatnashayotgan funksiyalarning aniqlanish sohasini bilish tenglama yoki tengsizlikning yechimi mavjud emasligini bilishga yoki yechimini topishga yordam beradi.

Kelgusida tenglama yoki tengsizlikning aniqlanish sohasi deganda unda qatnashayotgan funksiyalar aniqlanish sohalarining umumiy qismi tushuniladi.

1-misol. $\sqrt{x-3} = \lg(x-3)$ tenglamani yeching.

Yechish. Tenglamaning aniqlanish sohasi $x-3 \geq 0$ va $x-3 > 0$ tengsizliklarni bir vaqtda qanoatlantiruvchi sonlar to‘plamidan iborat. Tenglamaning aniqlanish sohasi bo‘sh to‘plam, demak tenglama yechimga ega emas.

Javob: ildizi yo‘q.

Shunday qilib, tenglamani yechmasdan uning ildizlari yo‘qligini aniqladik.

2-misol. $2 - \sqrt{4-x^2} = \sqrt[4]{x^4-16} + x$ tenglamani yeching.

Yechish. Tenglamaning aniqlanish sohasi $4-x^2 \geq 0$ va $x^4-16 \geq 0$ tengsizliklarni bir vaqtda qanoatlantiruvchi sonlar to‘plamidan iborat. Bundan tenglamaning aniqlanish sohasi faqat -2 va 2 sonlardagina iborat ekanligini ko‘rish qiyin emas. Bu sonlarni tenglamaga qo‘yib tekshiramiz.

$x = -2$ da tenglamaning chap tomoni 2 ga, o‘ng tomoni -2 ga teng, demak $x = -2$ tenglamaning ildizi bo‘la olmaydi.

$x = 2$ da tenglamaning chap va o‘ng tomonlari 2 ga teng, demak $x = 2$ tenglamaning ildizi bo‘ladi. **Javob:** $x = 2$.

2-misol. $\sqrt{1-x} + \sqrt{1+x^2} + \sqrt{x-1} = \sqrt{2}$ tenglamani yeching.

Yechish: Tenglamaning aniqlanish sohasini topaylik.

$$\begin{cases} 1-x \geq 0 \\ x-1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 1 \\ x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow x = 1$$

Tenglamaning aniqlanish sohasi faqat bitta $x = 1$ nuqtadan iborat. $x = 1$ ni Berilgan tenglamani qanoatlantirishini tekshiramiz. $x = 1$ bo‘lsa, $\sqrt{1-1} + \sqrt{1+1^2} + \sqrt{1-1} = \sqrt{2}$, $\sqrt{2} = \sqrt{2}$ tenglik to‘g‘ri. Demak, tenglama faqat $x = 1$ ildizga ega. **Javob:** $x = 1$

2. Funksiyaning chegaralanganligidan foydalanish. Tenglama va tengsizliklarni yechishda biror to‘plamda funksiyaning quyidan yoki yuqoridan chegaralanganligi asosiy rol o‘ynaydi. Masalan, M to‘plamda $f(x) > a$, $g(x) < a$ bo‘lsa, u holda $f(x) = g(x)$ tenglama yoki $f(x) < g(x)$ ($f(x) > g(x)$) tengsizlik yechimga ega bulmaydi. Ko‘p hollarda $a = 0$ bo‘ladi, bunda M to‘plamda $f(x)$ va $g(x)$ funksiyalarning ishoralari haqida gapirish mumkin.

1-teorema. Agar haqiqiy sonlarning biror M to‘plamida $f(x) \leq a$, $g(x) \leq b$ tengsizlik o‘rinli bo‘lsa, u holda $f(x) + g(x) = a + b$ (1) tenglama M to‘plamda $\begin{cases} f(x) = a \\ g(x) = b \end{cases}$ (2) tenglamalar sistemasiga teng kuchli bo‘ladi.

Isbot. (2) ning yechimi (1) ning yechimi bo‘lishi ravshan. (1) ning yechimi (2) ning yechimi ekanligini ko‘rsatamiz. Teskaridan faraz qilamiz. x_0 (1) ning yechimi, lekin (2) ning yechimi bo‘lmasin. U holda $f(x_0) < a$ yoki $g(x_0) < b$ bo‘ladi. Buni hisobga olsak, $f(x_0) + g(x_0) < a + b$ bo‘ladi, ya‘ni x_0 (1) ning yechimi emas. Bu ziddiyat tasdiqning o‘rinli ekanligini isbotlaydi.

2-teorema. Agar haqiqiy sonlarning biror M to‘plamida $f(x) \geq a$, $g(x) \leq a$ tengsizlik o‘rinli bo‘lsa, u holda M to‘plamida $f(x) = g(x)$ tenglama $\begin{cases} f(x) = a \\ g(x) = a \end{cases}$ tenglamalar sistemasiga teng kuchli bo‘ladi.

Isbot. (2) ning yechimi (1) ning yechimi bo‘lishi ravshan. (1) ning yechimi (2) ning yechimi ekanligini ko‘rsatamiz. Teskaridan faraz qilamiz. x_0 (1) ning yechimi, lekin (2) ning yechimi bo‘lmasin. U holda $f(x_0) < a$ yoki $g(x_0) > a$ bo‘ladi. Buni hisobga olsak, $f(x_0) < g(x_0)$ bo‘ladi, ya‘ni x_0 (1) ning yechimi emas. Bu ziddiyat tasdiqning o‘rinli ekanligini isbotlaydi.

3-teorema. Agar haqiqiy sonlarning biror M to‘plamida $|f(x)| \geq a$, $|g(x)| \geq b$ (yoki $|f(x)| \leq a$, $|g(x)| \leq b$) o‘rinli bo‘lsa, u holda M to‘plamida $f(x) \cdot g(x) = a \cdot b$ tenglama tenglamalarning quyidagi sistemasining

birlashmasiga teng kuchli: $\begin{cases} \begin{cases} f(x) = a \\ g(x) = b \end{cases} \\ \begin{cases} f(x) = -a \\ g(x) = -b \end{cases} \end{cases}$

Isbot. (2) ning yechimi (1) ning yechimi bo‘lishi ravshan. (1) ning yechimi (2) ning yechimi ekanligini ko‘rsatamiz. Teskaridan faraz qilamiz. x_0 (1) ning yechimi, lekin (2) ning yechimi bo‘lmasin. U holda $|f(x_0)| < a$ yoki $|g(x_0)| < a$ ($|f(x_0)| > a$ yoki $|g(x_0)| > a$) bo‘ladi. Buni hisobga olsak, $f(x_0)g(x_0) < ab$ ($f(x_0)g(x_0) > ab$) bo‘ladi, ya‘ni x_0 (1) ning yechimi emas. Bu ziddiyat tasdiqning o‘rinli ekanligini isbotlaydi.

1-misol. $\sin(2x+1) = x^2 + 2x + 3$ tenglamani yeching.

Yechish: Ixtiyoriy x son uchun $\sin(2x+1) \leq 1$ va $x^2 + 2x + 3 = (x+1)^2 + 2 \geq 2$ o‘rinli, ya’ni tenglamaning chap tomoni 1 dan katta, o‘ng tomoni 2 dan kichik bo‘la olmaydi. Bundan berilgan tenglamaning ildizi yo‘q ekanligi kelib chiqadi.

Javob: ildizi yo‘q.

2-misol. $x^3 - x - \sin \pi x = 0$ tenglamani yeching.

Yechish: Ravshanki, 0, -1, 1 sonlari tenglamaning ildizlari bo‘ladi. Uning boshqa ildizlari yo‘qligini ko‘rsatamiz. Buning uchun $f(x) = x^3 - x - \sin \pi x$ funksiyaning toqligidan foydalanamiz, ya’ni $x > 0$, $x \neq 1$ sohani tahlil qilish kifoyadir. Bu sohani $(0;1)$ va $(1; \infty)$ oraliqlarga ajratamiz.

Berilgan tenglamani $x^3 - x = \sin \pi x$ ko‘rinishda yozib, uning chap va o‘ng tomonidagi funksiyalarni yuqoridagi oraliqlarda tekshiramiz. $(0;1)$ oraliqda $x^3 < x$ bo‘lganligi sababli $g(x) = x^3 - x$ funksiya faqat manfiy qiymatlar, $h(x) = \sin \pi x$ funksiya esa faqat musbat qiymatlar qabul qiladi. Demak, $(0;1)$ oraliqda berilgan tenglama yechimga ega emas.

$x > 1$ bo‘lganda $g(x)$ funksiya faqat musbat qiymatlar, $h(x) = \sin \pi x$ funksiya har xil ishorali qiymatlar qabul qiladi. Xususan, $(1; 2]$ oraliqda $h(x) \leq 0$, demak $(1; 2]$ oraliqda ham berilgan tenglama ildizi mavjud emas.

Agar $x > 2$ бўлса, u holda $|\sin \pi x| \leq 1$, $x^3 - x = x(x^2 - 1) > 2 \cdot 3 = 6$ bo‘ladi. Bundan berilgan tenglamaning $(2; \infty)$ oraliqda ildizi yo‘q ekanligi kelib chiqadi.

Demak, faqat $x = 0$, $x = -1$, $x = 1$ sonlar tenglamaning yechimi bo‘ladi.

Javob: $x = 0$, $x = -1$, $x = 1$.

3-misol. $\log_3 x + \log_x 3 = 2 \cos(6\pi x^2)$ tenglamaning ildizlarini hisoblang.

Yechish: $0 < x < 1$ va $x > 1$ hollarni alohida qaraymiz.

1-hol. $0 < x < 1$ bo‘lsin. U holda $\log_3 x < 0$ bo‘ladi.

$$\log_3 x + \log_x 3 = \log_3 x + \frac{1}{\log_3 x} \leq -2 \text{ va } 2 \cos(6\pi x^2) \geq -2 \text{ bo‘lganligi}$$

$$\text{sababli berilgan tenglama qo‘yidagi sistemaga teng kuchli: } \begin{cases} \log_3 x + \log_x 3 = -2 \\ 2 \cos(6\pi x^2) = -2 \end{cases}$$

Sistemaning 1- tenglamasini yechamiz, $\log_3 x + \frac{1}{\log_3 x} = -2$,

$\log_3^2 x + 2\log_3 x + 1 = 0$, $\log_3 x = -1$, $x = \frac{1}{3}$. Bu ildiz $0 < x < 1$ shartni

qanoatlantiradi, ammo sistemaning 2-tenglamasini qanoatlantirmaganligi

$\cos\left(6\pi \cdot \frac{1}{9}\right) = \cos \frac{2\pi}{3} \neq -1$ sababli bu holda tenglama yechimga ega emas.

2-hol. $x > 1$ bo'lsa, $\log_3 x + \log_x 3 = \log_3 x + \frac{1}{\log_3 x} \geq 2$,

$2\cos(6\pi x^2) \leq 2$ bo'lganligi sababli berilgan tenglama qo'yidagi sistemaga teng kuchli:

$$\begin{cases} \log_3 x + \log_x 3 = 2 \\ 2\cos(6\pi x^2) = 2 \end{cases}$$

Sistemaning 1- tenglamasidan $x = 3$ ildizni topamiz. Bu ildiz sistemaning 2-tenglamasini qanoatlantiradi. Chunki

$$\cos(6\pi \cdot 3) = \cos(0 + 27 \cdot 2\pi) = 2\cos 0 = 2$$

Javob: $x = 3$

4-misol. Tenglamani nechta ildizi bor.

$$\sqrt{3x^2 + 6x + 7} + \sqrt{5x^2 + 10x + 14} = 4 - 2x - x^2$$

Yechish. Tenglamani chap qismini shakl almashtirib, $y = \sqrt{x}$ funksiyani

$$\begin{aligned} \text{o'suvchiligidan foydalanamiz. } & \sqrt{3x^2 + 6x + 7} + \sqrt{5x^2 + 10x + 14} = \\ & = \sqrt{3(x+1)^2 + 4} + \sqrt{5(x+1)^2 + 9} \geq \sqrt{4} + \sqrt{9} = 2 + 3 = 5 \end{aligned}$$

Tenglamani o'ng qismini shakl almashtirib, $4 - 2x - x^2 = 5 - (x+1)^2 \leq 5$

U holda berilgan tenglama quyidagi tenglamalar sistemasiga teng kuchli

$$\begin{cases} \sqrt{3(x+1)^2 + 4} + \sqrt{5(x+1)^2 + 9} = 5 \\ 5 - (x+1)^2 = 5 \end{cases}$$

2-tenglamadan $x = -1$ ildizni topamiz. Bu ildiz sistemaning 1- tenglamasini qanoatlantiradi.

Javob: $x = -1$

5-misol. Tenglamani ildizlari yig'indisini toping.

$$3 - 4x - 4x^2 = 2^{4x^2 + 4x + 3}$$

Yechish. Tenglamani chap va o'ng qismini shakl almashtiraylik.

$2^{4x^2+4x+3} = 2^{(2x+1)^2+2} \geq 2^2 = 4, 3 - 4x - 4x^2 = 4 - (2x+1)^2 \leq 4$. U holda 2-teoremaga asosan berilgan tenglama quyidagi tenglamalar sistemasiga teng kuchli:

$$\begin{cases} 4 - (2x+1)^2 = 4 \\ 2^{(2x+1)^2+2} = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \text{ ildizni topamiz.}$$

Javob: $x = -\frac{1}{2}$

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Xoljigitov D. et al. DIOFONT TENGLAMALARINI YECHISHDA ZANJIRLI KASRLAR XOSSALARIDAN FOYDALANIB YECHISH USULLARI //International Journal of scientific and Applied Research. – 2024. – T. 1. – №. 3. – C. 282-287.
2. Mamanov S. K. va boshq. biz yashayotgan jamiyatimizda trigonometrik funktsiyalarning amaliy ahamiyati // eng yaxshi ilmiy tadqiqotlar. – 2023. - T. 2023 yil. 13-17 betlar.
3. Dilmurod X., Jo'raboyevich R. N., AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING M. V. M. F. O'QITISH JARAYONIDA FOYDALANISHNING AHAMIYATI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. 708711-sahifa.
4. Qahhorov M., Xoljigitov D. Tenglamalar sistemasiga doir misollarni grafik usulda yechish //matematika va informatika jurnali. – 2022. - Jild 2. – №. 1.
5. Xoljigitov D., Prnazarov S. H. Tenglamalar sistemasiga doir misollarni grafik usulda yechish // matematika va informatika jurnali. – 2022. - Jild 2. – №. 1.
6. Xoljigitov D., MANTIQUIY I. I. G. N. Y. MASALALARNI YECHISH // matematika va informatika jurnali. – 2022. - Jild 2. – №. 2.
7. Xoljigitov D., Isroilov I. GRAFLAR NAZARIYASI YORDAMIDA MANTIQUIY masalalarini YECHISH // matematika va informatika jurnali. – 2022. - Jild 2. – №. 2.
8. Xoljigitov D. GEOMETRIYANING ALGEBRAIK TENGLAMALARNIGAE YECHISHGA bazi TATBIQLARI // matematika va informatika jurnali. – 2021. - Jild 1. – №. 3.