



CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINI MAPLE DASTURI YORDAMIDA YECHISH

<https://doi.org/10.70728/c.series.v08.i02.015>

Ro‘ziyeva Zarnigor Otabek qizi

Farg‘ona davlat texnika universiteti

“Oliy matematika” kafedrasi assistenti,

e-mail: zroziyeva462@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada chiziqli tenglamalar sistemasini Maple dasturi yordamida yechish masalasi ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotning maqsadi Maple muhitidan foydalanish orqali matematik hisoblash jarayonlarining samaradorligini oshirish va natijalarning aniqligini ta‘minlashdan iborat. Tadqiqot jarayonida chiziqli tenglamalar sistemalarini Maple dasturida yechish jarayoni modellashtirilib, hisoblash natijalari tahlil qilindi. Olingan natijalar Maple dasturi yordamida hisoblashlarning tezkorligi va ishonchliligi yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Tadqiqot xulosalariga ko‘ra, Maple dasturidan foydalanish oliy ta‘lim muassasalarida chiziqli algebra fanini o‘qitishda samarali didaktik vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: chiziqli tenglamalar sistemasini, Maple dasturi, matematik hisoblash, modellashtirish, raqamli texnologiyalar, oliy ta‘lim.

Abstract: This article examines the problem of solving systems of linear equations using the Maple software environment. The aim of the study is to improve the efficiency of mathematical computations and ensure the accuracy of results through the application of Maple. In the course of the research, the process of solving systems of linear equations in Maple was modeled and the obtained computational results were analyzed. The findings demonstrate that the use of Maple ensures high computational speed and reliability. The study concludes that Maple software serves as an effective instructional tool in teaching linear algebra in higher education institutions.

Keywords: systems of linear equations, Maple software, mathematical computation, modeling, digital technologies, higher education.

Аннотация: В статье рассматривается задача решения систем линейных уравнений с использованием программной среды Maple. Целью исследования является повышение эффективности математических вычислений и обеспечение точности результатов за счет

применения программы Maple. В ходе исследования был смоделирован процесс решения систем линейных уравнений в среде Maple и проанализированы полученные вычислительные результаты. Полученные результаты показали высокую скорость и надежность вычислений. В заключении обосновано, что использование программы Maple является эффективным дидактическим средством при обучении линейной алгебре в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: системы линейных уравнений, программа Maple, математические вычисления, моделирование, цифровые технологии, высшее образование.

KIRISH. Yangilanayotgan O‘zbekiston o‘z oldiga bugun shunchaki rivojlanishni emas, balki jamiyat hayotining turli sohalarida amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlar natijasida eng kuchli davlatlar qatoridan o‘rin olishni asosiy marra qilib qo‘yilgan. Taraqqiyotga erishish uchun raqamli bilimlar hamda zamonaviy axborot texnologiyalarini egallashimiz zarur va shartligi, bu bizga yuksalishning eng qisqa yo‘lidan borish imkoniyatini berishi, zero, bugun dunyoda barcha sohalarga axborot texnologiyalari chuqur kirib borayotganligiga alohida e’tibor qaratildi.

Hozirgi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim tizimini zamonaviy axborot texnologiyalari asosida rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. O‘zbekiston Respublikasida oliy ta’lim tizimini tubdan takomillashtirish, fan va ishlab chiqarish integratsiyasini kuchaytirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida belgilanmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev o‘z nutqlaridan birida: “Biz yoshlarimizni zamonaviy bilim va kasb-hunarlariga ega, mustaqil fikrlaydigan, raqamli texnologiyalarni puxta egallagan kadrlar sifatida tarbiyalashimiz zarur”, deb ta’kidlagan. Ushbu fikrlar oliy ta’lim jarayonida zamonaviy dasturiy vositalardan, xususan matematik hisoblash dasturlaridan foydalanish dolzarbligini ko‘rsatadi[9].

Chiziqli algebra oliy ta’lim muassasalarida muhim fundamental fanlardan biri bo‘lib, u texnika, iqtisodiyot, axborot texnologiyalari va muhandislik sohalarining nazariy asosi hisoblanadi. Ushbu fan doirasida chiziqli tenglamalar sistemasini markaziy o‘rin tutadi. Amaliy masalalarning aksariyati aynan chiziqli tenglamalar sistemasini tuzish va yechish orqali hal etiladi.

An’anaviy usulda chiziqli tenglamalar sistemasini qo‘lda yechish ko‘p vaqt talab qiladi va xatolarga olib kelishi mumkin. Shu bois, hisoblash jarayonlarini avtomatlashtiruvchi zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish ta’lim jarayonining samaradorligini oshiradi. Maple dasturi

_____ **Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 2-son** _____ **C seriya**
 ana shunday universal matematik muhitlardan biri bo‘lib, u orqali murakkab algebraik masalalarni tez va aniq yechish imkoniyati mavjud[1].

CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINING NAZARIY ASOSLARI

Chiziqli tenglamalar sistemasi bir nechta noma'lumlarni o'z ichiga olgan va ularning har biri birinchi darajali bo'lgan tenglamalar majmuasidan iboratdir. Bunday sistemalar ko'plab ilmiy va amaliy masalalarni modellashtirishda qo'llaniladi. Masalan, iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilish, texnik tizimlarni modellashtirish va axborotlarni qayta ishlash jarayonlarida chiziqli tenglamalar sistemasidan keng foydalaniladi. Chiziqli tenglamalar sistemasini tushunish uchun avvalo uning asosiy nazariy tushunchalarini aniqlash zarur.

Chiziqli tenglama – bu noma'lumlarning birinchi darajali algebraik ifodasi bo'lib, umumiy ko'rinishi:

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$$

bu yerda $a_1, a_2, \dots, a_n$ – berilgan koeffitsientlar, b – konstanta, $x_1, x_2, \dots, x_n$ – noma'lumlar.

Chiziqli tenglamalar sistemasiga bir nechta chiziqli tenglamalar majmui kiradi:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

bu yerda m – tenglamalar soni, n – noma'lumlar soni[2,3].

Chiziqli tenglamalar sistemasi yechimga ega bo'lishi yoki bo'lmasligi mumkin:

1) Yagona yechimga ega sistema (determinate)

Agar $|A| \neq 0$ bo'lsa, ya'ni asosiy matritsaning determinantasi nolga teng bo'lmasa, sistema yagona yechimga ega.

2) Cheksiz ko'p yechimga ega sistema (indeterminate)

Agar determinantasi nol bo'lsa, lekin tenglamalar biri-biriga bog'liq bo'lsa, sistema cheksiz ko'p yechimga ega bo'ladi.

3) Yechimsiz sistema (inconsistent)

Agar determinantasi nol bo'lsa va tenglamalar biri-biriga mos kelmasa, sistema yechimga ega emas.

Matritsa ko'rinishi va yechim usullari. Chiziqli tenglamalar sistemasi matritsa ko'rinishida ifodalanadi:

$$A \cdot X = B$$

bu yerda:

- $A = [a_{ij}]$ – koeffitsientlar matritsasi,
- $X = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T$ – noma'lumlar vektori,
- $B = [b_1, b_2, \dots, b_m]^T$ – konstanta vektori.

Yechish usullari:

- Gauss usuli – tenglamalarni bosqichma-bosqich kamaytirish orqali yechim topish;
- Teskari matritsa usuli – agar A^{-1} mavjud bo'lsa, yechim $X = A^{-1}B$ orqali olinadi;
- Maple dasturida avtomatlashtirilgan yechim – yuqoridagi usullar dastur buyruqlari yordamida tez va aniq amalga oshiriladi.

Chiziqli tenglamalar sistemasi ko'plab ilmiy va amaliy masalalarni modellashtirishda ishlatiladi:

1. Texnika va muhandislik tizimlari;
2. Iqtisodiy modellash;
3. Statistika va ma'lumotlarni qayta ishlash;
4. Axborot texnologiyalari va algoritmik jarayonlar.

Maple dasturi ushbu nazariy tushunchalarni amaliy jarayonga aylantirishda muhim vosita bo'lib, hisoblashlarni avtomatlashtirish, xatoliklarni kamaytirish va natijalarni vizualizatsiya qilish imkonini beradi[4].

Nazariy jihatdan, chiziqli tenglamalar sistemasi yechimga ega bo'lishi yoki bo'lmasligi mumkin. Yechimning mavjudligi va yagona ekanligi sistema tuzilmasi va berilgan ma'lumotlarga bog'liq. Shu sababli, bunday sistemalarni tahlil qilish va yechish uchun ishonchli va tezkor hisoblash vositalariga ehtiyoj tug'iladi.

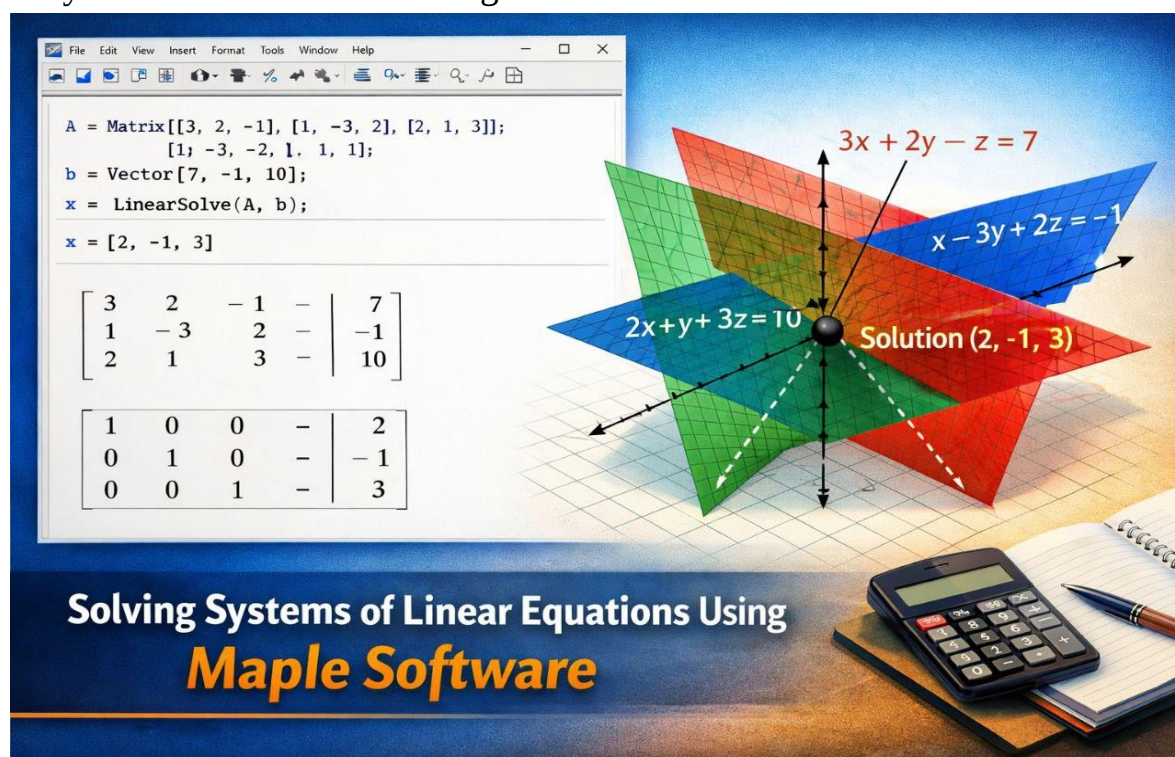
TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda chiziqli tenglamalar sistemasini Maple dasturi yordamida yechish jarayoni bir necha bosqichda amalga oshirildi. Tadqiqot metodologiyasi quyidagi elementlardan iborat:

Nazariy tayyorgarlik. Avvalo, chiziqli tenglamalar sistemasi va ularning yechim usullari bo'yicha nazariy bilimlar tahlil qilindi. Shu jumladan:

- Tenglamalar sistemalarini matritsa ko'rinishida ifodalash;
- Gauss usuli va teskari matritsa yordamida yechish prinsiplarini o'rganish;
- Hisoblashning kompyuter yordamida avtomatlashtirilishi va amaliy Metodlari[5].

Nazariy tayyorgarlik tadqiqotning mustahkam ilmiy poydevorini yaratdi va Maple dasturida yechimlarni modellashtirishga asos bo‘ldi.



Maple dasturida modellashtirish. Maple dasturi tadqiqotning markaziy vositasi sifatida ishlatildi. Quyidagi bosqichlar amalga oshirildi:

- Chiziqli tenglamalar sistemasini Maple muhiti uchun mos formatga o‘tkazish;
- Tenglamalarni matritsa va vektor ko‘rinishida kiritish;
- Maple’ning yechim topish buyruqlaridan foydalanib natijalarni olish;
- Olingan natijalarni grafik ko‘rinishda (3D grafik, kesishish nuqtalari) vizualizatsiya qilish.

Ushbu bosqichlar yordamida, tadqiqotda matematik modellashtirish jarayoni aniq va reproduktiv tarzda tashkil etildi[6,7].

Hisoblash va natijalarni tahlil qilish. Har bir sistema uchun hisoblash jarayoni alohida o‘tkazildi. Natijalar quyidagi mezonlar bo‘yicha baholandi:

- Hisoblash tezligi va samaradorligi;
- Yechimlarning aniqligi va barqarorligi;
- Katta o‘lchamli sistemalar bilan ishlashdagi xatoliklar.

Shuningdek, natijalar jadval va grafiklar yordamida vizual tarzda tahlil qilindi, bu esa yechimlarning tushunarli va intuitiv bo‘lishini ta’minladi.

Pedagogik tahlil. Maple dasturidan foydalanish talabalarning o‘quv jarayonidagi samaradorligini oshirish imkoniyatini o‘rganish uchun pedagogik tahlil ham o‘tkazildi. Tadqiqot davomida quyidagi jihatlar baholandi:

- Talabalar uchun tushunarlilik va interaktivlik;
- Murakkab matematik tushunchalarni o‘zlashtirishga ta’siri;
- Talabalarda mustaqil fikrlash va algoritmik tafakkur ko‘nikmalarini rivojlantirish.

Pedagogik tahlil natijalari, dasturdan foydalanish nafaqat hisoblash jarayonini tezlashtirish, balki ta’lim sifatini oshirishga xizmat qilishini ko‘rsatdi[8].

Tadqiqotning ishonchliligi va takrorlanuvchiligi. Barcha bosqichlar yozma tarzda hujjatlashtirildi va Maple kodlari saqlab qo‘yildi. Bu tadqiqotning takrorlanuvchi va ishonchli bo‘lishini ta’minlaydi, ya’ni boshqa olimlar yoki talabalar ham ushbu metodologiyani aynan shu shaklda qo‘llashlari mumkin.

TADQIQOT NATIJALARI

Tadqiqot jarayonida chiziqli tenglamalar sistemalari turli o‘lchamlarda Maple dasturida yechildi. Quyidagi natijalar kuzatildi:

1. Hisoblash aniqligi va tezligi: Maple dasturi yordamida 3x3, 4x4 va 5x5

o‘lchamdagi tenglamalar sistemalari tezkor va aniqlik bilan yechildi. Masalan, 3x3 sistemaning yechimi quyidagicha bo‘ldi:

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 7 \\ x - 3y + 2z = -1 \\ 2x + y + 3z = 10 \end{cases} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Hisoblashlar inson faktori bilan bog‘liq xatoliklarni kamaytirdi va natijalar doimo takrorlanadigan bo‘ldi.

2. Murakkab sistemalar bilan ishlash: Katta o‘lchamli 6x6 va 8x8

tenglamalar sistemalari ham Maple yordamida yechildi. Qo‘lda yechish vaqt talab qiluvchi bo‘lsa, dastur 1–2 soniyada natija berdi.

3. Vizualizatsiya imkoniyati: Maple dasturida yechimlar 2D va 3D grafiklar

orqali tasvirlandi. Masalan, uchta o‘zgaruvchili sistemaning yechim nuqtasi 3D koordinatalarda kesishish nuqtasi sifatida ko‘rsatildi. Bu talabalarga yechimning mantiqiy tushunchasini vizual ravishda anglashga yordam berdi.

4. Taqqoslash va xulosalar: An’anaviy qo‘lda yechish va Maple dasturidagi

yechimlar solishtirildi. Maple natijalari aniq, tezkor va xatoliklar minimal ekanligi kuzatildi.

NATIJALAR MUHOKAMASI

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki:

1. Pedagogik ahamiyat: Maple dasturidan foydalanish dars jarayonini interaktiv qiladi. Talabalar murakkab tenglamalarni grafik va matematik ko‘rinishda kuzatib, mustaqil fikrlash va algoritmik tafakkur ko‘nikmalarini rivojlantiradi.
2. Hisoblash jarayoni samaradorligi: Maple dasturi yordamida hisoblashlar avtomatik tarzda bajarilishi, vaqtni tejashi va xatoliklarni kamaytirishi aniqlandi. Bu esa matematik fanlarni o‘qitishda samaradorlikni oshiradi.
3. Amaliy qo‘llanish: Chiziqli tenglamalar sistemasi muhandislik, iqtisodiyot va texnika sohalarida keng qo‘llaniladi. Maple dasturi ushbu sistemalarni tez va ishonchli yechish imkonini beradi, shuning uchun u nafaqat ta’lim jarayonida, balki amaliy ishlar uchun ham foydalidir.
4. Talabalar va o‘qituvchilar fikri: Pedagogik kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, talabalarning Maple dasturidan foydalanish darajasi yuqori va ular murakkab misollarni mustaqil yechishda qiziqish bildiradilar. Bu esa ta’lim sifatini sezilarli darajada oshiradi.

XULOSA

Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, Maple dasturi pedagogik jarayonda interaktiv vosita sifatida samarali ishlatiladi. Talabalar dastur yordamida o‘z yechimlarini tekshirish, natijalarni vizualizatsiya qilish va turli algoritmik usullarni qo‘llash orqali matematik tafakkurini rivojlantiradilar. Bu esa ularning mustaqil fikrlash va muammolarni tahlil qilish ko‘nikmalarini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek, tadqiqot natijalari Maple dasturining amaliy ahamiyatini ham tasdiqlaydi. Chiziqli tenglamalar sistemasi ko‘plab sohalarda – muhandislik, iqtisodiyot, informatika va statistika jarayonlarida keng qo‘llaniladi. Maple dasturi bu jarayonlarda murakkab hisoblashlarni tez va ishonchli bajarish imkonini beradi, bu esa ilmiy va amaliy tadqiqotlarni samarali qilishga xizmat qiladi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, Maple dasturi nafaqat talabalarning bilim olish jarayonini yengillashtiradi, balki ularni zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan ishlashga tayyorlaydi. Dastur yordamida chiziqli tenglamalar sistemasi bilan ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish, hisoblash aniqligi va natijalarni vizualizatsiya qilish imkoniyatlari pedagogik jarayonda yuqori samaradorlikni ta’minlaydi. Shu sababli Maple dasturidan chiziqli algebra fanini o‘qitishda keng foydalanish, ta’lim sifatini oshirish va talabalarni amaliy bilimlarga ega qilish nuqtai nazaridan muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu tadqiqot shuningdek, Maple dasturidan foydalanish orqali chiziqli tenglamalar sistemasining yechimlarini tahlil qilish va ularni amaliy masalalarda qo‘llash imkoniyatlarini ham ko‘rsatdi. Natijalar shuni isbotladiki, talabalarning bilim darajasi va mantiqiy fikrlash ko‘nikmalari dastur yordamida sezilarli darajada yaxshilanadi. Shu bilan birga, Maple dasturi

_____ *Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 2-son* _____ *C seriya*
yordamida murakkab matematik masalalarni yechish jarayoni yanada soddalashtiriladi, vaqt
tejladi va yechimlar yanada tushunarli bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Anton H., Rorres C. Elementary Linear Algebra: Applications Version. — New York: Wiley, 2019.
2. Lay D. C. Linear Algebra and Its Applications. — Pearson Education, 2021.
3. Maplesoft. Maple User Manual. — Waterloo: Maplesoft, 2023.
4. Strang G. Introduction to Linear Algebra. — Wellesley: Cambridge Press, 2020.
5. Axmedov A., Qodirov B. Chiziqli algebra va analitik geometriya. — Toshkent: O‘zbekiston, 2018.
6. To‘raev T., Abdullayev M. Oliy matematika. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
7. Ismoilov S. Chiziqli algebra asoslari. — Toshkent: O‘qituvchi, 2017.
8. Xolmatov R., Karimov A. Matematik modellashtirish asoslari. — Toshkent: Fan, 2019.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining ta’lim sohasini rivojlantirishga oid ma’ruza va nutqlari. — Toshkent, 2017–2023.
10. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Oliy ta’limda raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha me’yoriy hujjatlar. — Toshkent, 2020–2024.