



CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINING YECHIMI MAVJUD EKANLIGINI TEKSHIRISH

Abdullayev Sherali Abduqodir o'g'li

ChDPU Algebra va matematik
analiz kafedrası katta o'qituvchisi

Annotatsiya: Mazkur tezisda chiziqli tenglamalar sistemasi haqida tushunchalar, yechimga ega ekanligi, Kroniker-kapelli teoremasining qo'llanilishi, algebraik usullar yordamida yechish masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda chiziqli tenglamalar tizimining matematik model sifatida real hayotdagi muammolarni yechishda tutgan o'rni ham ko'rsatib beriladi. Ishning asosiy maqsadi – o'quvchilarda hamda talabalarda chiziqli tenglamalar tizimiga nisbatan chuqur tushuncha hosil qilish va ularda matematik fikrlash qobiliyatini rivojlantirishdir.

Kalit so'zlar:chiziqli tenglamalar tizimi, algebraik yondashuv, Kroniker-kapelli, qo'shib yuborish usuli, matritsa, yechim mavjudligi, yagona yechim, matematik model.

Аннотация: В данной диссертации рассмотрены понятия о системе линейных уравнений, о наличии решения, о применении теоремы Кроникера-Капелли, о решении алгебраическими методами. Исследование также показывает роль системы линейных уравнений как математической модели в решении реальных задач. Основная цель работы-формирование у учащихся, а также у учащихся глубокого понимания систем линейных уравнений и развитие у них навыков математического мышления.



Ключевые слова: система линейных уравнений, алгебраический подход, метод Кроникера-Капелли, метод сложения, матрица, наличие решения, единственное решение, математическая модель.

Annotation: in this thesis, concepts about the system of linear equations, the fact that it has a solution, the application of the Kroniker-Capelli theorem, the problems of solving using algebraic methods are considered. The study also outlines the role of the system of linear equations as a mathematical model in solving real-life problems. The main goal of the work is to create a deep understanding of the system of linear equations in students and students, and to develop the ability to think mathematically in them.

Keywords: system of linear equations, algebraic approach, Kroniker-Capelli, addition method, matrix, solution availability, single solution, mathematical model.

Kirish

Zamonaviy matematikada chiziqli tenglamalar tizimi muhim o‘rin tutadi. Ular nafaqat sof matematikada, balki fizika, iqtisodiyot, muhandislik, informatika kabi ko‘plab fanlarda real muammolarni ifodalashda va ularni yechishda keng qo‘llaniladi. Har qanday ko‘p noma’lumli masalani matematik modellashtirishda chiziqli tenglamalardan foydalanish mumkin. Shu sababli, ushbu tizimlarni yechishning samarali va tushunarli usullarini bilish har bir o‘quvchi va talabadan chuqur matematik tayyorgarlikni talab etadi.

Chiziqli tenglamalar tizimini yechishning turli usullari mavjud bo‘lib, ular orasida algebraik yondashuvlar eng an’anaviy va keng tarqalgan hisoblanadi.

Ushbu tezis ishida chiziqli tenglamalar sistemasini algebraik usullar bilan yechish masalasi atroflicha ko‘rib chiqiladi, bir jinsli tushunchasi kiritiladi.

Bizga quyidagi tenglamalar sistemasi berilgan bo‘lsin.



Learning and Sustainable Innovation

[illegible]

Kroneker-Kapelli teoremasi berilgan chiziqli tenglamalar sistemasining birgalikda yoki birgalikda emasligini aniqlaydi.

Bunda chiziqli tenglamalar sistemasining asosiy va ozod hadlar hisobiga kengaytirilgan matritsasini tuzamiz:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix} \quad \text{va} \quad B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} & b_n \end{pmatrix}.$$

Teorema. Agar A matritsa rangi B matritsa rangiga teng bo‘lib, noma’lumlar soniga ham teng bo‘lsa, ya’ni $r(A) = r(B) = m$ bo‘lsa, tenglamalar sistemasi aniqlangan bo‘ladi, sistema esa birgalikda bo‘lib yagona yechimga ega bo‘ladi.

Agar $r(A)=r(B)<m$ bo'lsa, sistema birgalikda bo'lib, cheksiz ko'p yechimga ega bo'ladi.

Agar $r(A) < r(B)$ bo'lsa, sistema birgalikda bo'lmaydi, sistema yechimga ega bo'lmaydi.

Misol.
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + 11x_2 + 12x_3 + 25x_4 + 22x_5 = 4 \end{cases}$$
 sistemani birgalikda yoki birgalikda

emasligini tekshiring.

Yechish: Buning uchun asosiy va kengaytirilgan matritsalarining ranglarini hisoblaymiz:



$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 1 & -2 & 3 & -4 & 5 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 3 & 9 & 15 & 21 & 27 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 \end{pmatrix}$$

2-satr elementlaridan 1-satr elementlarini ayiramiz:

$$A \sim \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 \end{pmatrix}. \text{ Demak, } r(A) = 2.$$

$$B = \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 & 1 \\ 1 & -2 & 3 & -4 & 5 & 2 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 & 4 \end{array} \right).$$

Ushbu matritsa rangini topish uchun yana yuqoridagi ishni takrorlaymiz, natijada B matritsa quyidagi ko'rinishni oladi.

$$B \sim \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 & 1 \\ 1 & -2 & 3 & -4 & 5 & 2 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 & 4 \end{array} \right),, B_1 = \begin{pmatrix} 7 & 9 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 25 & 22 & 4 \end{pmatrix}$$

matritsa rangini topamiz:

$$M = |B_1| = \begin{vmatrix} 7 & 9 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 25 & 22 & 4 \end{vmatrix} = 225 - 154 = 71, \text{ bundan } r(B) = 3.$$

Demak, $r(B) = 3$. bo'lib, $r(A) \neq r(B)$ va sistema birgalikda emas.

Chiziqli tenglamalar tizimi nafaqat nazariy matematikaning asosiy bo'g'ini, balki real hayotdagi ko'plab sohalarda qo'llaniladigan muhim vositadir. Quyidagicha misollar keltirish mumkin:

- **Muhandislikda** – kuchlanma va oqimlar muvozanatini ifodalovchi sistemalarda;
- **Iqtisodiyotda** – turli mahsulotlar qiymati va miqdori o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalovchi modellar;



- **Fizikada** – harakat, tezlik, tezlanish yoki kuchlarning tenglamalar orqali ifodalanishi;
- **Informatikada** – kodlash, siqish va shifrlash algoritmlarida;
- **Geografik axborot tizimlarida** – tarmoqlarda optimallashtirish va tahliliy hisob-kitoblar.

Chiziqli tenglamalar real voqelikni matematik tilda ifodalashning soddalashtirilgan, ammo juda kuchli vositasidir.

Algebraik yondashuvlarning algoritmik mohiyati

Xulosa. Yuqoridagi tahlillar asosida xulosa qilish mumkinki, chiziqli tenglamalar tizimini algebraik usullar bilan yechish – bu o‘zida nazariy chuqurlik, amaliy ahamiyat, algoritmik mantiq va pedagogik potensialni birlashtirgan murakkab, lekin o‘ta foydali jarayondir.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Karimov T. M., Rahmatova D. A. Oliy matematika. 1-kitob. Algebra va analitik geometriya. – Toshkent: «Fan», 2018. – 320 b.
2. Abduazizov M. M., To‘rayev A. A. Algebra va sonlar nazariyasidan masalalar to‘plami. – Toshkent: O‘qituvchi, 2015. – 268 b.
3. Xudoyberganov U. Algebra va matematik analiz asoslari. – Toshkent: «Yangi asr avlodi», 2020. – 408 b.
4. Nishonov R. N., Karimov O. M. Oliy matematika. 2-qism: Chiziqli algebra va analitik geometriya. – Toshkent: Innovatsiya, 2021. – 296 b.
5. Juraev M. Matematik analiz va chiziqli algebra asoslari. – Qarshi: Nasaf, 2017. – 230 b.
6. Inoyatov A. Sh., Qayumov B. R. O‘rta maxsus ta’lim muassasalari uchun algebra kursi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2016. – 212 b.
7. Xasanov M. M. Matematikadan masalalar to‘plami (chiziqli tenglamalar tizimi va determinantlar). – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2019. – 154 b.