Chiziqli tenglamalar sistemasi. Teng kuchli CHTS. CHTSning natijasi haqidagi teoremalar

Reja:

- n ta noma'lumli m ta chiziqli tenglamalar sistemasi (CHTS).
- CHTSning yechimi.
- Hamjoyli, hamjoyli bo'lmagan CHTS.
- CHTSning natijasi.
- CHTSning chiziqli kombinatsiyasi.
- Teng kuchli CHTSlari.
- CHTSni elementar almashtirishlar.

$F = < F; +, \cdot, -, ^{-1}, 0, 1 >$ maydon berilgan bo'lsin.

15.1-ta'rif. Barcha noma'lumlarining darajasi birdan katta bo'lmagan tenglamaga chiziqli tenglama deyiladi.

15.2-ta'rif. $a_1x_1 + \ldots + a_nx_n = b$ tenglamani to'g'ri sonli tenglikka aylantiruvchi $\vec{\xi} = (\xi_1, \ldots, \xi_n), \xi_i \in F, i = \overline{1, n}$ vektorga berilgan tenglamaning yechimi deyiladi.

15.3-ta'rif. Ushbu $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$ (1) sistemaga F maydon ustida berilgan n ta noma'lumli m ta chiziqli tenglamalar sistemasi deyiladi, bunda

$a_{ij}, b_i \in F \quad (i=\overline{1,m};\ j=\overline{1,n})$ sistemaning koeffitsientlari, a_{ij} no'malumlar koeffitsientlari, b_j ozod hadlar bo'lib, x_i lar esa no'malumlardan iborat.

15.4-ta'rif. n ta noma'lumli m ta chiziqli tenglamalar sistemasining yechimi deb shunday $\vec{\xi}=(\xi_1,\ldots,\xi_n), \xi_i \in F, i=\overline{1,n}$ vektorga aytiladiki, u sistemaning barcha tenglamalarini to'g'ri tenglikka aylantiradi.

15.5-ta'rif. CHTS kamida bitta yechimga ega bo'lsa, u hamjoyli, yechimga ega bo'lmasa, hamjoyli bo'lmagan CHTS deyiladi.

15.6-ta'rif. Yagona yechimga ega bo'lgan sistema aniq sistema, cheksiz ko'p yechimga ega bo'lgan sistema aniqmas sistema deyiladi.

15.1-misol. $\begin{cases} 5x-y-z=0 \\ x+2y+3z=14 \\ 4x+3y+2z=16 \end{cases}$ tenglamalar sistemasi yagona x =1; y = 2; z = 3, ya'ni (1,2,3) yechimga ega bo'lganligi uchun aniq sistemaga misol bo'ladi.

$\begin{cases} x_1+3x_2+5x_3+7x_4+9x_5=1 \\ x_1-2x_2+3x_3-4x_4+5x_5=2 \\ 2x_1+11x_2+12x_3+25x_4+22x_5=4 \end{cases}$ sistema yechimlar to'plami bo'sh to'plam bo'lganligi uchun u hamjoysiz tenglamalar sistemasiga misol bo'ladi.

$\begin{cases} 2x_1+x_2-x_3=5 \\ x_1-2x_2+3x_3=-3 \\ 4x_1+2x_2-2x_3=10 \end{cases}$ tenglamalar sistemasi cheksiz ko'p yechimga ega.

Demak, berilgan sistema aniqmas.

15.7-ta'rif. Berilgan ikkita CHTS uchun birinchisining har bir yechimi ikkinchisi uchun ham yechim bo'lsa, ikkinchi CHTS birinchi CHTSning natijasi deyiladi.

Ta'rifga ko'ra birinchi chiziqli tenglamalar sistemasining yechimlar

to'plami, natija sistema yechimlar to'plamiga qism to'plam bo'ladi.

15.2-misol. Har qanday n noma'lumli CHTSga n noma'lumli hamjoyli bo'lmagan CHTS natija bo'ladi. CHunki, bo'sh to'plam har qanday to'plamga qism to'plam bo'ladi.

15.7-ta'rif. $\lambda_1,\ldots,\lambda_m \in F$ skalyarlar yordamida hosil qilingan

$(\lambda_1 a_{11} + \ldots + \lambda_m a_{m1})x_1 + \ldots + (\lambda_1 a_{1n} + \ldots + \lambda_m a_{mn})x_n = \lambda_1 b_1 + \ldots + \lambda_m b_m$ chiziqli tenglama (1) sistemaning chiziqli kombinatsiyasi deyiladi.

15.1-teorema. CHTSning har qanday chiziqli kombinatsiyasi berilgan sistemaning natijasi bo'ladi.

15.8-ta'rif. Ikkita CHTS teng kuchli deyiladi, agar birinchisining har bir yechimi ikkinchisiga yechim bo'lsa va aksincha.

15.3-misol. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3 \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$ tenglamalar sistemasi

$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3 \\ 5x_2 - 7x_3 = 11 \\ -x_3 = -2 \end{cases}$ tenglamalar sistemasiga teng kuchli.

15.2-teorema. Ikkita CHTS teng kuchli bo'lishi uchun, har bir sistema ikkinchisining natijasi bo'lishi zarur va yetarli.

15.3-teorema. Ikkita CHTS teng kuchli bo'lishi uchun, ularning yechimlar to'plamlari teng bo'lishi zarur va yetarli.

15.9-ta'rif. Quyidagilar CHTSni elementar almashtirishlar deyiladi:

1) sistemani qandaydir tenglamasining ikkala qismini noldan farqli skalyarga ko'paytirish:

2) bir tenglamaning ikkala qismiga skalyarga ko'paytirilgan boshqa tenglamaning mos qismlarini qo'shish yoki ayirish:

3) sistemaga nol tenglamani kiritish yoki uni sistemadan chiqarish.

15.4-teorema. CHTSni elementar almashtirishlar natijasida unga ekvivalent bo'lgan CHTS hosil bo'ladi.

15.4-misol. $$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 = 1, \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2, \\ -2x_1 + 8x_2 - 2x_3 = -2, \\ -x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 5. \end{cases}$$

Takrorlash uchun savollar:

1. Chiziqli tenglama deb nimaga aytiladi?

2. Tenglamaning yechimiga ta’rif bering.
3. n ta noma’lumli m ta chiziqli tenglamalar sistemasi nima?
4. CHTSning yechimi deb nimaga aytiladi?
5. Hamjoyli, hamjoyli bo’lmagan CHTSga ta’rif bering.
6. CHTSni qachon aniq, aniqmas deyiladi?
7. CHTSning natijasiga ta’rif bering.
8. CHTSning chiziqli kombinatsiyasi nima?
9. Teng kuchli CHTSlariga ta’rif bering.

Foydalaniladigan adabiyotlar ro’yxati

Asosiy adabiyotlar:

1. Malik D.S., Mordeson J.N., Sen M.K. Fundamental of abstract algebra. WCB McGrew-Hill, 1997.
2. Martyn R. Dixon, Leonid A. Kurdachenko, Igor Ya. Subbotin, “ALGEBRA AND NUMBER THEORY” 2010.
3. Кострикин А.М. Введение в алгебру.- М.- «Мир».- 1977.
4. Под ред. Кострикина, Сборник задач по алгебре, М.Наука, 1986.
5. Хожиев Ж.Х. Файнлейб А.С. Алгебра ва сонлар назарияси курси, Тошкент, «Ўзбекистон», 2001 й.
6. Курош А.Г. Олий алгебра курси, Тошкент, «Ўқитувчи». 1975й.
7. Гельфанд И.М. Чизиқли алгебрадан лекциялар. «Олий ва ўрта мактаб». 1964.
8. Р.Н.Назаров, Б.Т. Тошпўлатов, А.Д.Дусумбетов, Алгебра ва сонлар назарияси 1 қисм, 2 қисм, 1993й., 1995й.

9. A.Yunusov , D.Yunusova , Algebra va sonlar nazariyasi. Modul texnologiyasi asosida tuzilgan musol va mashqlar to’plami. O’quv qo’llanma. 2009.

Qo’shimcha adabiyotlar:

1. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре, М., “Наука”1984г.
2. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре, М.: Наука, 1977 г.
3. Поскуряков И.Л. Сборник задач по линейной алгебре. «Наука», 1978г.
4. Ламбек И. Кольца и модули.- М.- «Мир».- 1971.
5. Херстейн. Некоммутативные кольца. М.- «Мир».- 1967.
6. Vilnis Detlovs, Karlis Podnieks, Introduction to Mathematical Logic. University of Latvia. Version released: August 25, 2014.
7. А.Юнусов , Д.Юнусова, М.Маматқулова, Г.Артикова, Модул технологияси асосида тайёрланган мустақил ишлар тўплами. 1−3−қисмлар, 2010.
8. Скорняков Л.Ф. Элементи обшей алгебри. М., 1983 г.
9. Петрова В.Т. лексия по алгебре и геометрии. Ч.1,2. Москва,1999г.
10. Yunusov A.S. Matematik mantiq va algoritmlar nazariyasi elementlari. T., “Yangi asr avlodi”. 2006.
11. Yunusov A., Yunusova D. Sonli sistemalar. T., «Moliya−iqtisod», 2008.
12. Мазуров В.Д. и др. Краткий конспект курса висшей алгебри.

Elektron ta’lim resurslari

1. www.Ziyo.Net

2. http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/

3. http://www.allmath.ru/

4. http://www.pedagog.uz/

5. http://www.ziyonet.uz/

6. http://window.edu.ru/window/

7. http://lib.mexmat.ru;

8. http://www.mcce.ru,

9. http://lib.mexmat.ru

10. http://techlibrary.ru;