

@buxdu_uz



@buxdu1



@buxdu1



www.buxdu.uz

5/2023

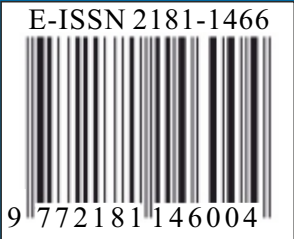
Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



5/2023



@buxdu_uz



@buxdu1



@buxdu1



www.buxdu.uz

5/2023

Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



5/2023

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI
SCIENTIFIC REPORTS OF BUKHARA STATE UNIVERSITY
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК БУХАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ilmiy-nazariy jurnal

2023, № 5, iyun

Jurnal 2003-yildan boshlab **filologiya** fanlari bo'yicha, 2015-yildan boshlab **fizika-matematika** fanlari bo'yicha, 2018-yildan boshlab **siyosiy** fanlar bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zaruriy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2000-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 12 marta chiqadi.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2020-yil 24-avgust № 1103-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: 200117, O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.

Elektron manzil: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

TAHRIR HAY'ATI:

Bosh muharrir: Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bosh muharrir o'rinbosari: Rasulov To'liq Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor

Mas'ul kotib: Shirinova Mexrigiyo Shokirovna, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Kuzmichev Nikolay Dmitriyevich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor (N.P. Ogaryov nomidagi Mordova milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya)

Danova M., filologiya fanlari doktori, professor (Bolgariya)

Margianti S.E., iqtisodiyot fanlari doktori, professor (Indoneziya)

Minin V.V., kimyo fanlari doktori (Rossiya)

Tashqarayev R.A., texnika fanlari doktori (Qozog'iston)

Mo'minov M.E., fizika-matematika fanlari nomzodi (Malayziya)

Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor

Adizov Baxtiyor Rahmonovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Abuzalova Mexriniso Kadirovna, filologiya fanlari doktori, professor

Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor

Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor, xalqaro psixologiya fanlari akademiyasining haqiqiy a'zosi (akademigi)

Baqoyeva Muhabbat Qayumovna, filologiya fanlari doktori, professor

Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich, biologiya fanlari doktori, professor

Jumayev Rustam G'aniyevich, siyosiy fanlar nomzodi, dotsent

Djurayev Davron Raxmonovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Umarov Baqo Bafoyevich, kimyo fanlari doktori, professor

Murodov G'ayrat Nekovich, filologiya fanlari doktori, professor

O'rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor

Navro'z-zoda Baxtiyor Nigmatovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Hayitov Shodmon Ahmadovich, tarix fanlari doktori, professor

To'rayev Halim Hojiyevich, tarix fanlari doktori, professor

Rasulov Baxtiyor Mamajonovich, tarix fanlari doktori, professor

Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Quvvatova Dilrabo Habibovna, filologiya fanlari doktori, professor

Axmedova Shoir Nematovna, filologiya fanlari doktori, professor

Amonova Zilola Qodirovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Hamroyeva Shahlo Mirjonovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Nigmatova Lola Xamidovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Boboyev Feruz Sayfullayevich, tarix fanlari doktori

Jo'rayev Narzulla Qosimovich, siyosiy fanlar doktori, professor

Rasulov Zubaydullo Izomovich, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Qurbonova Gulnoz Negmatovna, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Zaripov Gulmurot Toxirovich, texnika fanlari nomzodi, dotsent

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS		
ANIQ VA TABIIY FANLAR *** EXACT AND NATURAL SCIENCES *** ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ		
Akramova D.I.	Estimates for convolution operators related to A_∞ type singularities	4
Hamroyev Y.Y., Bahronova D. B.	M Shturm-Liuvill masalasini yuqori aniqlikdagi variatsion ayirmali sxemalar yordamida yechish	14
Elmuradova H.B.	A direct problem of 1D pseudoparabolic integro-differential equation	19
Ishmamatov M.R., Esanov N.Q., Xalilov Sh.F., Jo'rayev O'.Sh.	Ichida suyuqlik bo'lgan ikki ipli quvurda seysmik to'liqlar difraksiyasi	24
Imomova Sh.M., Islomova D.X. Mirzoyeva G.T.	Mathcadda algebraik masalalarni yechish	29
Jumayev J.	Simulation of a free jet using Sekundov's one-parameter turbulence model	36
Esanov N.Q. Xalilov Sh.F. Jo'rayev O'.Sh. Rahmonova G.X.	Silindrik tayanchli tunnelda harakatlanuvchi normal va burama yuklarning birgalikdagi harakati	42
Shodiyeva E'.B. Kengboyev S.A. Dusanova G.M.	Sovun ishlab chiqarish texnologiyasi	48
Sharipova M.Sh.	Uchinchi tartibli operatorli matritsaning muhim spektr tarmoqlari: 1 o'lchamli hol	52
Toshturdiyev A.M.	Eigenvalues of the two-particle Schrödinger operator with a cylindrical potential	60
Esanov N.Q.	Yupqa devorli sterjenda burama to'liq dispersiyasi	69
Турдиев Х.Х., Умарова Ш.Х.	Линейные краевые задачи для уравнений эллиптического типа	75
Yashiyeva F.Y.	MathCAD redaktori yordamida umumlashgan Fridriks modeli xos qiymatlarini tadqiq qilish	82
Eshankulov H.I., Xayitova D.I.	Sog'liqni saqlash tizimida axborot texnologiyalaridan foydalangan holda raqamlashtirishni joriy etish	87
Пардабаев М.А., Мажидова М.Г.	Асимптотика собственных значений билапласиана с возмущением ранга один на одномерной решётке	92
Содилов М.К., Бобокулова Ф. Ш., Киямова М. И.	Ацетилен эфирларни галогенли ҳосилалари синтези натижаларини математик қайта ишлаш	101
Назаров М. Р., Назарова Н. М., Нарзуллоев У.А.	Физика таълим тизимида радиотехника элементларидан фойдаланиш	106

Amrilloeva K.S., Umarova Sh.H.	Kasr tartibli diffuziya tenglamasi uchun nolokal chegaraviy shartli masalada manba funksiyasini aniqlash	112
Хамраев Ю.Ю., Норова М.О.	Об однородных разностных схемах высокого порядка точности для краевой задачи с особенностью	120
TILSHUNOSLIK *** LINGUISTICS *** ЯЗЫКОЗНАНИЕ		
Asadov T.H.	Predmet-belgi ma'noli yasama so'zlar va ularning lug'atlardagi ifodasi	126
Rakhmatova M.M.	Pragmatic analyses of implicature in the novel "The fault in our stars" by John Green	132
Adizova N.I.	Badiiy matnning lingvostilistik tadqiqi va ijodkor uslubi	136
Alisoy H.H.	A comparative study of Lithuanian and old Prussian	143
Boltayeva N.R.	Siyosiy tilshunoslik fan sifatida	149
Axmedov A.R., Hamroyeva M.R.	Badiiy asarlardagi antroponimlarning lug'aviy qatlam masalasiga doir lingvistik tahlil va xulosalar	154
Mamaraximov S.	Leksemalarning barqarorlashishi hamda nutqiy ma'noning lisoniylashuvi	159
Mamatqulov A.	O'zbek tilida so'z yasalishi Azim Hojiyev nazdida	163
Mardonova S.O.	Muallif nutqi metaforalarining struktur-semantik tabiati xususida (U.Azim she'riyati misolida)	167
O'razov A.D.	Tog'ay Murod asarlarida evfemizmlar va disfemizmlardan foydalanish mahorati	171
Исакова З.З.	Тилшуносликдаги баҳо семантик категорияси ва ёндош семантик ходисалар	175
Шарипов Ж.	Сўз яшада лисоний ва нолисоний омиллар	180
Шарипов Ф.Г.	Морфологик луғатларнинг яратилиши – янги амалий босқич калити	185
Saidov S.S.	An overview of corpus linguistics and its benefits in language teaching	190
Babayev M.T.	Nemis va o'zbek tillarida evfemizmlarni qiyosiy o'rganish	195
Niyozova Sh.T.	The contrastive analysis and research of national specificity of phraseological semantics	203
Seyidov R.R.	Effective approaches for teaching arabic: a comprehensive guide to enhancing language instruction	207
Abatov D.R.	Antroponimik indikatorlar va ularning xalq dostonlari matnida qo'llanishi (Qashqadaryo xalq baxshilari dostonlari misolida)	219
ADABIYOTSHUNOSLIK *** LITERARY CRITICISM *** ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ		
Annaxasanova I.B.	Analysis of scientific works on studies of Alisher Navoi in Russian orientalism in the XX century	223
Fozilova O'F.	Firdavsiyning "Shohnoma" asarida navro'z va unga doir tushunchalarning yoritilishi	227
Jabbarova M.X.	Gi de Mopassan va Abdulla Qahhor asarlarida ayol obrazidagi ruhiyat tipologiyasi	233

Khabibova M.N.	Jeyms Joysning adabiy uslubi va asarlaridagi epistolyar texnika	239
Mashrapova G.A.	Hayotiy-maishiy ertaklarda safar motivi: semantikasi va poetik vazifalari	245
Muxidillayev F.F.	Erkin Vohidov she'rlarida ritorik so'roq gaplarning lingvopoetik talqini	250
Qudratova M. Sh.	Асқар Маҳкам шеърлятида мавзу ранг-баранглиги	254
Saidova N.A.	Joan Rouling ijodida ingliz bolalar fentezi janri taraqqiyoti	259
Shamsiddinova S.B.	Ajdaho kultining genezisi va uning "Gilgamish" eposida tutgan o'rni	263
Saidova N.M.	Rahim Vohidovning "Navoiy va ilohiyot" tadqiqotida germeneytik yondashuvning ustuvorligi	268
MATNSHUNOSLIK VA ADABIY MANBASHUNOSLIK *** TEXTOLGY AND LITERARY SOURCE STUDY *** ТЕКСТОЛОГИЯ И ЛИТЕРАТУРНОЕ ИСТОЧНИКОВЕДЕНИЕ		
Eshonqulov H.P., Hamidov A.H.	Muallif tahririda ayrim baytlarning tushirilishi	276
"NAVOIY GULSHANI"		
Bekova N.J., Saidova M.Y.	"Qoshi mehrobida vaslin istab aylarmen duo..."	280
FALSAFA, HUQUQ VA SIYOSATSHUNOSLIK *** PHILOSOPHY, LAW AND POLITICAL SCIENCES *** ФИЛОСОФИЯ, ПРАВО И ПОЛИТОЛОГИЯ		
Кахарова М.	Analysis of social and spiritual research conducted on middle ages in Kazakhstan	283
PEDAGOGICS		
Bakhromova A.A.	Methods of teaching physics using various pedagogical technologies	288
Nurolliyev N.Sh.	Using modern methods in teaching physics in technical fields	297
Salixova N.N.	Madaniyatlararo muloqotda ingliz tilini o'qitishning kommunikativ kompetensiyalari	302
TARIX *** ИСТОРИЯ *** HISTORY		
Ergashov Z.B.	Qoraxoniylar davlatining davlat boshqaruv tizimi va madaniyati	308
Pulatova M.T.	"Buyuk Temurlang" asarining yozilishiga asos bo'lgan buyuk sarkarda Amir Temur shaxsi XVI asr tarixchilari talqinida	312
CONGRATULATION *** QUTLOV *** ПОЗДРАВЛЕНИЕ		
Хамидов Обиджон Хафизович	Бухоро замонавий иқтисодиёт илмий мактабининг асосчиси Наврўз-Зода Бахтиёр Негматович 70 ёшда	321

MATHCADDA ALGEBRAIK MASALALARNI YECHISH

Imomova Shafolat Mahmudovna,

Buxoro davlat universiteti Amaliy matematika va
dasturlash texnologiyalari kafedrasida dotsenti

shafoti@mail.ru

Islomova Dildora Xolmat qizi,

Buxoro davlat universiteti
Differensial tenglamalar kafedrasida magistranti

dildoraislomova01101995@gmail.com

Mirzoyeva Gulzira To'raqul qizi,

Buxoro davlat universiteti
Differensial tenglamalar kafedrasida magistranti

gulimirzoyeva1992@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada chiziqli tenglama, chiziqli algebraik tenglamalar sistemasi, matritsa va vektorlar ustida amallar, matritsa xos son va xos vektorlarini aniqlash metodikasi ko'rsatilgan. Mathcad muhitida chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini turli usullarda hisoblash metodikasi taklif etilgan. Mathcadda matritsa xos son va xos vektorlari hisoblangan. Olingan natijalar taqqoslangan.

Kalit so'zlar: chiziqli tenglama, chiziqli tenglamalar sistemasi, xos son, xos vektor, Given, Find, matritsa, Minerr, determinant, vektor, transponirlash, ustun, satr, indeks, diag(d), identity.

РЕШЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СРЕДЕ MATHCAD

Аннотация: В статье показано линейное уравнение, система линейных алгебраических уравнений, операции над матрицами и векторами, методика определения собственных чисел и собственных векторов матрицы. В среде Mathcad предложена методика вычисления системы линейных алгебраических уравнений различными способами. В Mathcad матрица вычисляет собственное число и собственные векторы. Полученные результаты сравнивались друг с другом.

Ключевые слова: линейное уравнение, система линейных уравнений, собственное число, собственный вектор, Given, Find, матрица, Minerr, определитель, вektor, транспонирование, столбец, строка, индекс, diag(d), identity.

SOLVING ALGEBRAIC PROBLEMS IN MATHCAD

Annotation: The article shows a linear equation, a system of linear algebraic equations, operations on matrices and vectors, a technique for determining eigenvalues and eigenvectors of a matrix. In the Mathcad environment, a method for calculating a system of linear algebraic equations in various ways is proposed. In Mathcad, a matrix computes an eigenvalue and eigenvectors. The results were compared.

Keywords: linear equation, system of linear equations, eigenvalue, eigenvector, Given, find, matrix, Minerr, determinant, vector, transpose, column, row, index, diag(D), identity.

Kirish. Mathcad matematikaning turli sohalaridagi masalalarni yechishga mo'ljallangan ajoyib tizimdir. Dasturning nomlanishi ikkita so'zdan iborat bo'lib – MATHematika (matematika) va CAD (avtomatik loyihalash sistemasi). Mathcad interfeysi foydalanuvchilarga turli xil elementlarni (matematika, tavsiflovchi matn, grafik va tasvirlarni) ishchi varag'ida birlashtirish imkonini beradi, shuningdek o'zgaruvchilar o'zgartirilganda hisoblar dinamik ravishda qayta hisoblab chiqiladi. Bu o'zgaruvchilar, taxminlar va ifodalarni oddiy manipulyatsiya qilishga yordam beradi. Mathcadda algebraik masalalarni yechish juda qulaydir.

Asosiy qism.

Chiziqli tenglama - bu ikkala tomoni ham birinchi darajali ko'phadlardan iborat tenglamadir. Chiziqli

tenglamalarda noma'lumlarning faqat birinchi darajalari qatnashadi. Chiziqli tenglamalar sistemasi deb esa bir nechta chiziqli tenglamalarning birgalikda qaralganiga aytiladi. Tenglamalar sistemasining barcha tenglamalari chiziqli (1- darajali) bo'lsa bunday tenglamalar sistemasi chiziqli tenglamalar sistemasi deyiladi. Tenglamalar sistemasining no'malumlarini o'rniga ma'lum sonlarni qo'ygan paytda sistemaning barcha tenglamalarini qanoatlantirsa, bunday sonlar berilgan tenglamalar sistemasining yechimi deyiladi. Tenglamalar sistemasi yagona yechimga ega bo'lishi mumkin, cheksiz ko'p yechimga ega bo'lishi mumkin va umuman yechimga ega bo'lmasligi mumkin.

Mathcad amaliy paketida ham tenglamalar sistemasini yechish imkoniyati mavjud. Tenglamalar sistemasini Kramer qoidasi, determinant, teskari matritsa usuli, Gauss usullari yordamida yechish mumkin.

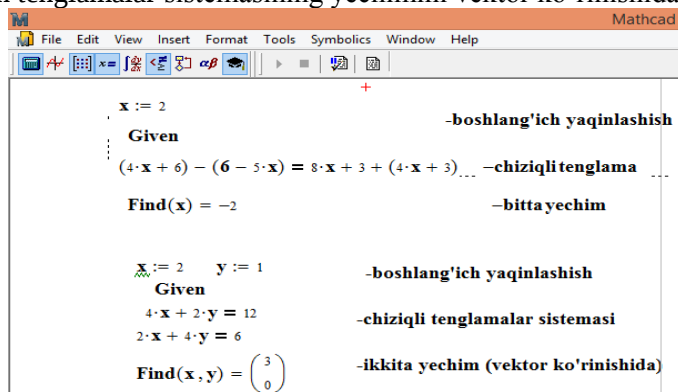
Tenglamalar sistemasini yechish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak.

- Dastlab tenglamalar sistemasini tashkil qilayotgan barcha o'zgaruvchilar uchun boshlang'ich yaqinlashishlari kiritiladi.

- "Given" funksiyasi yoziladi.
- Yechilishi kerak bo'lgan sistema kiritiladi.
- Oxirgi qadamimizda "Find" funksiyasi yoziladi va qavsda noma'lum o'zgaruvchilar ko'rsatiladi.

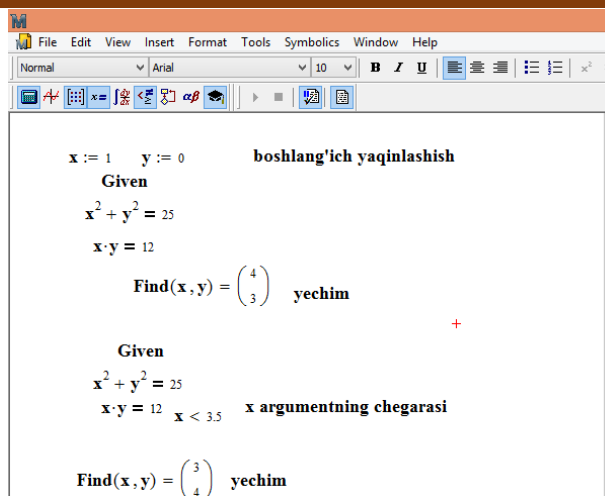
Mathcad tenglamalarni iteratsion usulda yechadi. Tenglama yoki tenglamalar sistemasini tashkil

qiluvchilarining o'ng va chap qismlari orasida **View**→**Toolbars**→**Boolean**→  yoki [ctrl]+[=] qo'yiladi. Shu bilan birga sistemaga kiradigan barcha o'zgaruvchilarning boshlang'ich yaqinlashishlarini kiritish zarur. Chunki Mathcad dasturi boshlang'ich kiritilgan yaqinlashishlar asosida qidirilayotgan yechimga yaqinlashadigan ketma-ketlikni tashkil qiladi. Find funksiyasi yechimlarni quyidagicha aniqlaydi va chiqaradi. Agar Find funksiyasi bitta argumentga ega bo'lsa, u Given va Find funksiyalari orasida joylashgan tenglamaning yechimini chiqaradi. Agar Find funksiyasi bittadan ko'p argumentga ega bo'lsa, u holda Find va Given funksiyalari orasida joylashgan tenglamalar sistemasining yechimini vektor ko'rinishida chiqarib beradi.



1-rasm. Mathcadda chiziqli tenglama va tenglamalar sistemasini yechishga doir misollar

Tenglamalar sistemasining yechimlari bir nechta bo'lsa-da Mathcad dasturi o'zgaruvchilar soniga qarab yechimni chiqaradi. Agar noma'lumlarni qiymatini chegaralab ko'rsatsangiz shu chegaraga mos yechimni ko'rsatishi mumkin.



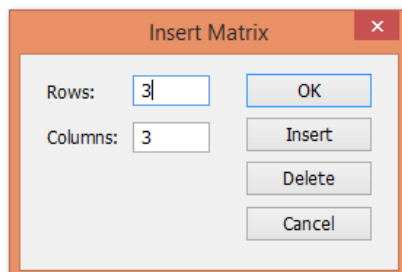
2-rasm. Noma'lumni chegarasini ko'rsatib boshqa yechimni olish

Find funksiyasi parametrik ko'rinishda berilgan tenglama yoki tenglamalar sistemaning yechimini analitik ko'rinishda tasvirlab beradi. Buning uchun natija  [ctrl]+[.] operatori yordamida chaqiriladi. Agar Find funksiyasida biror bir funksiya parametrik ko'rinishda berilgan bo'lsa, parametrlarning o'zgarishi natijasida tenglamalar sistemasining yechimi ham o'zgarib boradi. Buning uchun parametrlarni qiymatini har safar boshlang'ich qiymat sifatida kiritib o'tirish shart emas.

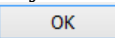
Matritsa ustida amallar. Matritsani xos son va xos vektorlarini topish.

$\begin{pmatrix} \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \end{pmatrix}$ Biror tartibda joylashtirilgan sonlarning to'g'ri to'rtburchak ko'rinishidagi jadvaliga **matritsa** deb aytiladi. Berilgan sonlar matritsaning elementlari deyiladi. Odatda matritsalarining elementlari qavs ichida yoziladi. $n \times n$ ko'rinishidagi matritsaga kvadrat matritsa, $n \times m$ o'lchamli matritsaga n satrli va m ustunli matritsa deyiladi. Bir satrdan yoki bir ustundan iborat matritsalar ham mavjud bo'lib, ular satr matritsalar yoki ustun matritsalar deb nomlanadi. Mathcad matematik paketida ham matritsalar ustida amallar bajarish imkoniyati mavjud. Buning uchun

View→**Toolbars**→**Math**→**Matrix**  ga murojaat qilamiz. Murojaatimiz natijasida **Insert Matrix** oynasi hosil bo'ladi.



3-rasm. Matritsa yaratish oynasi

Rows-satr va Columns - ustun kataklarini to'ldirib,  tugmasini tanlaymiz, ishchi oynaga kerakli matritsa hosil bo'ladi. [ctrl]+[M] qaynoq klavishlar orqali ham matritsani hosil qilish mumkin.



4-rasm. Matrix oynasi

Shu bilan birga matritsalar ustida arifmetik amallar bajarish imkoniyati ham mavjud. Quyida tanishib chiqamiz.

1. Matritsalarini qo'shish.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 3 & -5 \end{pmatrix} \quad A + B = \begin{pmatrix} -2 & 13 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

2. Matritsalarini ayirish.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 3 & -5 \end{pmatrix} \quad A - B = \begin{pmatrix} 6 & -3 \\ -5 & 8 \end{pmatrix}$$

3. Matritsani songa ko'paytirish.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} -1 & 4 & -3 \\ -4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad 3 \cdot A = \begin{pmatrix} -3 & 12 & -9 \\ -12 & 9 & 6 \end{pmatrix}$$

4. Matritsalarini ko'paytirish.

$$A \cdot B = 34 \quad \underline{A} := \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

5. Matritsani darajaga oshirish.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \quad A^2 = \begin{pmatrix} 16 & 32 \\ 24 & 48 \end{pmatrix}$$

6. Matritsani transponirlash.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} -1 & 3 & -6 \\ 4 & -5 & -2 \end{pmatrix} \quad A^T = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 3 & -5 \\ -6 & -2 \end{pmatrix}$$

Matritsa operatori vektor va matritsalar ustida turli xil amallarni bajarish imkoniyatini yaratadi. Mathcad

dasturida matritsaning standart funksiyalari ham bo'lib, bu funksiyalar matritsa ustida bajarilayotgan amallarni yechishni osonlashtirishga xizmat qiladi.

Natijalar.**Matritsani xos son va xos vektorlarini topish.**

Berilgan A matritsa va E birlik matritsadan foydalanib, $\det(A - \lambda * E) = 0$ shartni qanoatlantiruvchi xarakteristik tenglama berilgan bo'lsin.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \quad E := \text{identity}(2)$$

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Berilgan matritsalaridan foydalanib, $A - \lambda * E$ matritsasini hosil qilamiz.

$$A - \lambda * E \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 - \lambda & -2 \\ 2 & -3 - \lambda \end{pmatrix} \rightarrow \lambda^2 - 2\lambda + 1 = 0$$

Determinatdan foydalanib, λ ni topib olamiz.

$$\lambda^2 + 2 * \lambda + 1 = (\lambda + 1)^2 \quad \text{bundan yechim yagonaligi kelib chiqadi.}$$

$$\lambda_1 := -1 \quad \lambda_2 := -1$$

λ son berilgan matritsaning xos soni hisoblanadi. Matritsaning xos sonini hisoblash uchun Mathcad matematik paketining maxsus standart funksiyasi ham mavjud.

eigenvals(A)- A kvadrat matritsaning xos qiymatini aniqlaydi.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \quad B := \text{eigenvals}(A) \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Berilgan matritsaning xos vektorini ham standart funksiyalar yordamida aniqlash mumkin. Shu bilan birga matritsaning xos sonidan foydalanib, xos vektorni hosil qilish imkoniyati mavjud. Buning uchun quyidagi funksiyalarga diqqatimizni qaratamiz.

eigenvecs(A)- A kvadrat matritsaning xos vektorini aniqlaydi.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \quad \underline{L} := \text{eigenvecs}(A) \quad L = \begin{pmatrix} 0.707 & 0.707 \\ 0.707 & 0.707 \end{pmatrix}$$

eigenvec(A, λ)- A kvadrat matritsaning xos vektorini λ xos son yordamida aniqlaydi.

$$\underline{A} := \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \quad \underline{K} := \text{eigenvec}(A, \lambda_1) = \begin{pmatrix} -0.707 \\ -0.707 \end{pmatrix}$$

$$D := \text{eigenvec}(A, \lambda_2) = \begin{pmatrix} -0.707 \\ -0.707 \end{pmatrix}$$

Chiziqli tenglamalar sistemasini **Kramer usuli** yordamida yechish.

Agar tenglamalar sistemasini $A \cdot X = B$ va $\Delta = \det A \neq 0$ shartni qanoatlantirsa, u holda tenglamalar sistemasini yagona $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ yechimini $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$ Kramer usuli orqali topish mumkin.

Masalan:

$$\begin{cases} 3x - 4y + 5z = 17 \\ 2x + 4y - 3z = -8 \\ x - 6y + 8z = 23 \end{cases}$$

Dastlab sistemani matritsa ko'rinishida yozib olamiz.

$$A := \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & 4 & -3 \\ 1 & -6 & 8 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 17 \\ -8 \\ 23 \end{pmatrix}$$

$$\Delta := |A| \quad \Delta = 38$$

Bosh determinanti noldan farqli ekanligi yechimning mavjud va yagonaligini anglatadi.

Noma'lumlar oldidagi koeffitsiyentlarni o'ng tomondagi ustun elementlari bilan ketma-ket almashtirib, matritsalarini tuziladi va har bir xususiy matritsalar uchun determinantlar aniqlaniladi. Yuqoridagi shartga asosan Kramer formulasi yordamida yechimlarni aniqlaymiz.

$$A := \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & 4 & -3 \\ 1 & -6 & 8 \end{pmatrix}$$

$$A1 := \begin{pmatrix} 17 & -4 & 5 \\ -8 & 4 & -3 \\ 23 & -6 & 8 \end{pmatrix} \quad \Delta1 := |A1| \quad x := \frac{\Delta1}{\Delta} \quad x = 1$$

$$A2 := \begin{pmatrix} 3 & 17 & 5 \\ 2 & -8 & -3 \\ 1 & 23 & 8 \end{pmatrix} \quad \Delta2 := |A2| \quad y := \frac{\Delta2}{\Delta} \quad y = -1$$

$$A3 := \begin{pmatrix} 3 & -4 & 17 \\ 2 & 4 & -8 \\ 1 & -6 & 23 \end{pmatrix} \quad \Delta3 := |A3| \quad z := \frac{\Delta3}{\Delta} \quad z = 2$$

Gauss usuli. Bu usulda ham tenglamalar sistemasi matritsa holatiga keltiriladi.

ORIGIN:= 1

$$\begin{cases} 3x - 4y + 5z = 17 \\ 2x + 4y - 3z = -8 \\ x - 6y + 8z = 23 \end{cases}$$

$$A := \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & 4 & -3 \\ 1 & -6 & 8 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 17 \\ -8 \\ 23 \end{pmatrix}$$

Augment (A,B) funksiyasi yordamida matritsaning kengaytirilgan holatdgisini tuzib olamiz. Ya'ni

Augment (A,B) funksiyasining vazifasi A va B matritsani ustun bo'yicha birlashtirib, yangi matritsa hosil qilishdan iborat.

$D := \text{augment}(A, B)$

Rref (D) funksiyasi yordamida hosil qilingan matritsaning oxirgi ustuni, berilgan tenglamalar sistemasining yechimi bo'ladi.

$$D = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 & 17 \\ 2 & 4 & -3 & -8 \\ 1 & -6 & 8 & 23 \end{pmatrix} \quad \text{K} := \text{rref}(D) \quad \text{K} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

K matritsaning oxirgi ustunini cols(K) funksiyasi yordamida ajratib olamiz.

$n := \text{cols}(K)$

$$x := K^{\langle n \rangle} \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Yechim: $x=1, y=-1, z=2$;

Xulosa.

Ushbu maqolada Mathcadda algebraik masalalarni yechish masalasi o'rganildi. Dastlab Mathcadda chiziqli tenglamalar sistemasini yechish usullari va matritsa ustida amallar haqida ma'lumot berildi. So'ngra Mathcad muhitida matritsani xos son va xos vektorlarini topish usullari ko'rsatildi. Nazariy ma'lumotlar qator misollar orqali asoslandi. Misollar turli usullarda yechilib chiqqan natijalar taqqoslandi.

ADABIYOTLAR:

1. Дмитрий Кирьянов. Самоучитель Mathcad II. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 560 с.
2. Аладьев В.З. Системы компьютерной алгебры: Maple: Искусство программирования.-М.: Лаборатория базовых знаний, 2006, 792 с.
3. Imomova Shafoat Mahmudovna. Matematikani o'qitishda matematik tizimlardan foydalanish//Pedagogik mahorat. Maxsus son(2022 yil, derkabr),2022, C.77-80.
4. Imomova Shafoat Mahmudovna, Norova Fazilat Fayzulloyevna. Ta'lim jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish// Miasto Przyszłości, Vol. 32 (2023), C.47-49.
5. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Роль кейс-метода на уроках математического моделирования // Вестник науки и образования, 2022. № 4 (129). Часть 2. С.76.
6. Имомова Ш.М., Улузова О.В. Математическая система Matlab// Polish Science Journal. 2021. ISSUE 2(35) Part 3. C.263.