UOT 372.851

Xumar Tofiq qızı Novruzova
Bakı Slavyan Universitetinin dosenti,
pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru
https://orcid.org/0009-0007-1415-8457
https://doi.org/10.69682/arti.2024.91(5).145-151

MATRİSLƏR VƏ ONLAR ÜZƏRİNDƏ ƏMƏLLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN PRAKTİK MƏZMUNLU MƏSƏLƏLƏR SİSTEMİNDƏ İKT-NİN TƏTBİQİ

Хумар Тофиг гызы Новрузова
доцент
Бакинского Славянского Университета,
доктор философии по педагогике

ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ В СИСТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТРИЦАХ И ОПЕРАЦИЯХ НАД НИМИ

Khumar Tofig Novruzova
associate professor of the
Baku Slavic University,
doctor of philosophy in pedagogy

APPLICATION OF ICT IN THE SYSTEM OF PRACTICAL CONTENT PROBLEMS USED IN TEACHING MATRICES AND OPERATIONS ON THEM

Xülasə. Məqalə riyaziyyatın praktik tətbiqlərinə həsr olunmuşdur. Matrislərdən iqtisadiyyat, tibb, proqramlaşdırma, psixologiya və digər elm sahələrində istifadə edilməsi onun təkcə riyazi elmlərdə deyil, həyatımızın bütün sahələrində vacib rol oynadığını göstərir. Məqalədə matrislər üzərində əməllərin yerinə yetirilməsində hazır riyazi paketlərdən və MS Excel proqramından istifadə yolları göstərilir. Bu isə, bir tərəfdən tələbələrin diqqətini məsələnin mahiyyətinə yönəldərək, əlavə hesablamaların qısaldılmasına, digər tərəfdən isə onların İKT bacarıqlarının inkişaf etdirilməsinə səbəb olur.
Açar sözlər: *riyaziyyat, matris, IKT, sehrli kvadrat, MS Excel*

Аннотация. Статья посвящена практическим приложениям математики. Использование матриц в сферах экономики, медицины, программирования, психологии и других наук показывает, что они играют важную роль не только в математике, но и во всех сферах нашей жизни. В статье показаны способы использования готовых математических пакетов и программы MS Excel для выполнения операций над матрицами. Это, с одной стороны, направляет внимание студентов на суть вопроса, сокращает дополнительные расчеты, а с другой стороны, приводит к развитию их навыков работы с ИКТ.
Ключевые слова: *математика, матрица, ИКТ, магический квадрат, MS Excel*

Abstract. The article is devoted to practical applications of mathematics. The use of matrices in the spheres of economics, medicine, programming, psychology and other sciences shows that they play an important role not only in mathematics, but also in all spheres of our life. The article shows ways to use mathematical packages and MS Excel to perform operations on matrices. This, on the one hand, directs students' attention to the essence of the issue, reduces additional calculations, and on the other hand, leads to the development of their skills in working with ICT.
***Keywords**: mathematics, matrix, ICT, magic square, MS Excel*

Cəbrin əsas mövzularından biri olan matrislər həyatımızın bütün sahələrində - iqtisadi və sosial-məişət xarakterli məsələlərin həllində, psixologiyada, mikrobiologiyada, rəssamlıqda, tele-radio verilişlərinin hazırlanmasında, fizikada, kimyada, marketinq sahəsində, maliyyə və iqtisadiyyatda, ümumiyyətlə, elm və texnikanın bir çox digər sahələrində tətbiq edilir. O cümlədən, matrislərin proqramlaşdırma sahəsində də geniş tətbiq edilməsi riyaziyyat elmində onun rolu və əhəmiyyətini artırmışdır. Gündəlik həyatımızda tez-tez matrislərlə qarşılaşırıq – statistik verilənlər toplusu, ilin təqvimi, tələbə və ya şagirdlərin müvəffəqiyyət cədvəli və s. Matrislər riyazi məsələlərin proqramlaşdırma ilə həlli üçün çox əlverişlidir. Obrazlı desək, matrislər obyektin riyazi modelləri və müxtəlif xarakterli məsələlərin alqoritmlərinin qurulması üçün istifadə olunan təməl daşlarıdır.

Qədim dövrlərdən insanlar matrislərdən sehrli və ya latın kvadratları şəklində istifadə edirdilər. Misir papirusları üzərində həkk edilmiş ilk sehrli kvadrat buna sübut ola bilər. Cəbrdə öyrəndiyimiz matrislərin ilk nümunəsi kimi qədim Misir kvadratları da insanların o dövrlərdə böyük heyrətinə səbəb olmuş, ona görə də həmin dövrün insanları onları sehrli kvadratlar adlandırmışdılar. Hətta sehrli kvadratlara bir çox ədəbiyyat və incəsənət nümunələrində də rast gəlmək olar. B.e. əvvəl II əsrdə qədim əlyazmalarda ilk sehrli kvadrat təsvir olunmuşdur.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Bu kvadratda cəm 15-ə bərabərdir. Başqa bir qədim kvadratda isə cəm 34-dür. Qədim dövrlərdə insanlar ədədlərin bu cür yerləşməsini sehr adlandırırdılar. Belə kvadratlar Çində, Hindistanda yaradılmış və ərəblərin vasitəsilə XV əsrdə Avropaya gətirilmişdir. Belə ki, "Faust"-da cadugərin hazırladığı məlhəmin hazırlanma qaydası məhz sehrli kvadratda olan ədədləri göstərir, Dürerin "Melanxoliya" əsərində sehrli kvadrat təsvir edilmişdir. Bu kvadratlar elə hazırda cəbr elminin öyrəndiyi matrislərin ilk nümunəsi idi.

Ədədlərin müəyyən qayda ilə düzülüşü riyaziyyatda həmişə ən maraqlı və heyrət doğuran məsələlərdən biri olmuşdur. Hələ qədim dövrlərdən n-tərtibli sehrli kvadratların qurulması ideyaları insanların diqqətini cəlb etmişdir. İnsanlar sadə ədədlərdən ibarət sehrli kvadratların qurulması, onun vasitəsilə sadə ədədlərin tapılması və s. bu kimi məsələləri həll etməyə çalışmışlar. 1, 7, 13, 31, 37, 43, 61, 67, 73 sadə ədədlərindən düzəldilmiş 3 tərtibli sehrli kvadrat cəmi ən minimal ədədə - 111-ə bərabər olan kvadratdır. Belə kvadratların varlığını ilk dəfə 1907-ci ildə Genri Dyüdeni isbat etmişdir. Bu kvadrata Dyüdeni kvadratı adı verilib (1, s. 419).

67 1 43
13 37 61
31 73 7

Dyüdeni kvadratındakı sadə ədədlər ardıcıl ədədlər deyildi. 1913-cü ildə C.N. Mansi isbat etdi ki, ən kiçik ardıcıl sadə ədədlərdən düzəldilmiş sehrli kvadrat 12 tərtiblidir. Bu kvadratda yerləşən ədədlər ilk ardıcıl 144 sadə ədəddən ibarətdir. Kvadratda sətir, sütun və diaqonallar üzrə alınan cəmlər isə 4514-ə bərabərdir (1, s.420).

L. Eyler sehrli kvadratların qurulması ilə uzun müddət məşğul olmuşdur. 1969-cu ildə Amerika riyaziyyatçıları cəmiyyətinin illik qurultayında iki əsas məsələyə baxılmışdı: bunlardan biri qruplar nəzəriyyəsinə aid idi, digərində isə Eylerin yunan-latın kvadratları ilə bağlı fərziyyəsinin doğru olmadığı bəyan edildi. Eyler göstərmişdi ki, 4-ə bölünməyən tərtibə malik olan (məsələn, tərtibi 10 olan) yunan-latın kvadratlarının qurulması qeyri-mümkündür. 177 il Eylerin bu fikri doğru sayılırdı. Lakin E. Parker, R. Bous və S. Şrikxend 10 tərtibli kvadratı quraraq bu fərziyyəni təkzib etmişdi. Qeyd edək ki, L. Eyler (1707-1783) sehrli kvadratlara həsr olunmuş "Yeni növ sehrli kvadratların tədqiqi" adlı geniş məzmunlu memuarında bu kvadratları latın hərfləri ilə düzəltdiyi üçün onları latın kvadratları da adlandırırlar. Kvadratların birində latın, digərində isə yunan hərflərini yazdıqda, onların superpozisiyasından yunan-latın kvadratı alınır (1, s.7-8). (şək. 1)

a	b	c	d
b	a	d	c
c	d	a	b
d	c	b	a

α	β	γ	δ
γ	δ	α	β
δ	γ	β	α
β	α	δ	γ

aα	bβ	cγ	dδ
bγ	aδ	dα	cβ
cδ	dγ	aβ	bα
dβ	cα	bδ	aγ

Şək. 1

Beləliklə, 16 xana a, b, c, d və α, β, γ, δ hərfləri ilə elə doldurulub ki, heç bir sətir, sütun və diaqonallardakı hərflər təkrarlanmır. Superpozisiyadan alınan sonuncu kvadratda olan latın və yunan hərflərinin kombinasiyaları da təkrar edilmir.

Sehrli kvadratların riyaziyyatçıların bu qədər böyük marağına səbəb olmaları onların çox geniş spektrdə tətbiq sahələrinin olması ilə əlaqədardır. Bir neçə məsələdə fikrimizi aydınlaşdıraq. Martin Qardnerin əyləncəli riyaziyyata həsr olunmuş kitabında bu məsələlərdən biri aşağıdakı kimi nəzərdən keçirilir (1, s.11-12):

Kembric universitetinin professoru, məşhur genetik Ronald Fişer 20-ci əsrin əvvəllərində ilk dəfə olaraq latın kvadratlarının kənd təsərrüfatında tətbiqi məsələlərini araşdırmışdır. Alim tərəfindən təklif edilən belə bir məsələyə baxaq:

7 növ müxtəlif gübrədən buğda əkimində ən az məsrəf və vaxt sərfi ilə necə istifadə oluna bilər? Daha doğrusu, elə bir eksperiment qoyulmalıdır ki, həm 7 növ gübrənin keyfiyyəti yoxlanılsın, həm də torpağın tərkibindəki dəyişikliklər eksperimentə təsir etməsin. Bunun üçün buğda əkilən sahəni 7×7 sayda xanalara ayırmalıyıq. Bu məsələdə əsas çətinlik onudan ibarətdir ki, torpaq sahəsinin ayrı-ayrı hissələri eyni məhsuldarlığa malik deyildir və bu dəyişiklik heç bir qanunauyğunluğa tabe olmur. Buna görə sahəni 49 kvadrata ayıraraq, gübrəni ixtiyarı qayda üzrə bu hissələrə səpməklə statistik nəticələr əsasında qoyulan məsələnin həllini tapmaq olar.

Fərz edək ki, bir deyil, 7 növ buğda var. Deməli, artıq 4-cü dəyişən kəmiyyəti daxil etməliyik – burada torpaq sahəsinin ayrıldığı kvadratların koordinatları - sətir və sütun nömrələri və gübrənin növü ilk üç dəyişən olaraq götürülür. Bu məsələ yunan-latın kvadratı ilə həll olunur. Buğdanın 7 növü yunan hərfləri ilə, gübrənin növləri isə latın hərfləri ilə işarə edilməlidir. Bu halda da sadə statistik hesablamalarla məsələni həll etmək olar.

Qeyd edək ki, L. Eylerin özü yunan-latın kvadratlarının qurulması məsələləri ilə uzun müddət məşğul olmuş və sonda bu qənaətə gəlmişdir ki, yalnız tək və cüt-cüt (4-ə bölünən) tərtibli kvadratların qurulması mümkündür. Bu mülahizə Eylerin yunan-latın kvadratları hipotezi kimi məşhurdur.

1901-ci ildə fransız riyaziyyatçısı Qaston Tarri 6-cı tərtib kvadratların qurulması üçün bütün variantları nəzərdən keçirərək, Eylerin hipotezinin doğru olduğunu göstərmişdi. Lakin sonralar İKT-nın sürətli inkişafı, elektron hesablamaların aparılması 10 tərtibli, daha sonralar isə 14, 18, 22 və s. tərtibli kvadratları qurmağa imkan yaratdı (1, s.12).

Beləliklə, yunan-latın kvadratları ilə kənd təsərrüfatı, iqtisadiyyat, biologiya, tibb, sosiologiya və s. sahələrdə eksperimentlərin qoyulması və nəticələrin alınması üçün əlverişli həll üsulları verir. Aydındır ki, yuxarıdakı misalda qurulan xana torpaq sahəsi deyil, həkim nəzarətinə gəlmiş xəstə, ağacın yarpağı, zaman, vaxt intervalı, insanlar qrupu və ümumiyyətlə, müxtəlif sahələrə və kateqoriyalara aid olan obyektlər ola bilər. Bu müxtəlifliyin özü ədədlərdən sehrli kvadratların qurulmasının həyatımızın bütün sahələrinə aid məsələlərin həlli üçün əlverişli bir vasitə olduğunu göstərir. Kvadratlardakı ədədlərin matrisin elementləri olduğunu nəzərə alsaq, matrislərin praktik həyatımızdakı rolu və əhəmiyyətini düzgün qiymətləndirə bilərik.

Matris sözünü elmə ilk dəfə 1850-ci ildə ingilis alimi Ceyms Cozef Silvestr gətirmişdir. Matris – latınca ilk mənbə, başlanğıc mənasını verir. Lakin XVII əsrdə isveçrəli riyaziyyatçı

Qabriel Kramer 1751-ci ildə xətti tənliklər sisteminin həlli üçün Kramer qaydası adlanan üsulu şərh etmişdir. Təxminən həmin dövrlərdə Qauss metodu da yaradıldı. Lakin bu sahədə XIX əsr riyaziyyatçıları U. Hamilton və A. Keli daha böyük işlər görmüşdü. 1859-cu ildə Artur Keli matrislər nəzəriyyəsini yaratmış, bu nəzəriyyə U. Hamilton, F. Frobenius, K. Veyerştrass, M. Jordan tərəfindən inkişaf etdirilmişdir. 1920-ci ildə Qeyzenberq kvant mexanikasında matrislərin tətbiqi nəzəriyyəsini, 1940-cı ildə isə Olqa Tauski Toqq təyyarələrin vibrasiyasının analizi üçün matrislərin tətbiqi nəzəriyyəsini hazırlamışdır. Kompüter ekranındakı təsvirlərin özü də matrislərdən ibarətdir, belə ki, hər bir nöqtə rəqəmsal formada bir ədədlə göstərildiyi üçün istənilən təsviri ədədlərdən təşkil olunmuş matris formasında göstərə bilərik.

Matrislərin aşağıdakı növlərini qeyd etmək olar (2):

1) Sətirlərinin sayı sütunlarının sayına bərabər olan kvadrat matris (m=n);

2) Vektor matris (yalnız sütun və ya yalnız sətirlərdən ibarət olan matris);

3) Kvadrat matrisin baş diaqonal üzərində olmayan elementlərinin hamısı 0-a bərabərdirsə, belə matris diaqonal matris adlanır ($a_{ij}=0$, $i\neq j$);

4) Diaqonal matrisin bütün elementləri 1-ə bərabərdirsə, belə matris vahid matris adlanır ($i=j$, $a_{ij}=1$) və ($i\neq j$, $a_{ij}=0$);

5) Diaqonal matrisdə baş diaqonal elementləri eyni bir ədədə bərabər olduqda, bu matris skalyar matris adlanır;

6) Sıfır matris ($a_{ij}=0$);

7) Üçbucaq matris – baş diaqonaldan bir tərəfdə yerləşən bütün elementlər 0-a bərabər olarsa;

8) Simmetrik matris ($i\neq j$, $a_{ij}=a_{ji}$);

9) Çəpsimmetrik matris ($i\neq j$, $a_{ij}=-a_{ji}$).

Matrislər praktik məsələ həllərində çox geniş tətbiq edilir: n sayda müəssisənin m sayda müxtəlif növ məhsul istehsalı, bu məhsullara sərf edilən k sayda xammalın qiyməti, müəssisənin gəlirinin hesablanması və s. kimi iqtisadi məsələlərin həllində matrislərdən istifadə əlverişlidir.

Matris mövzusunu praktik məsələlərlə bağlı olaraq öyrədilməsini aşağıdakı məsələlərdə nəzərdən keçirək:

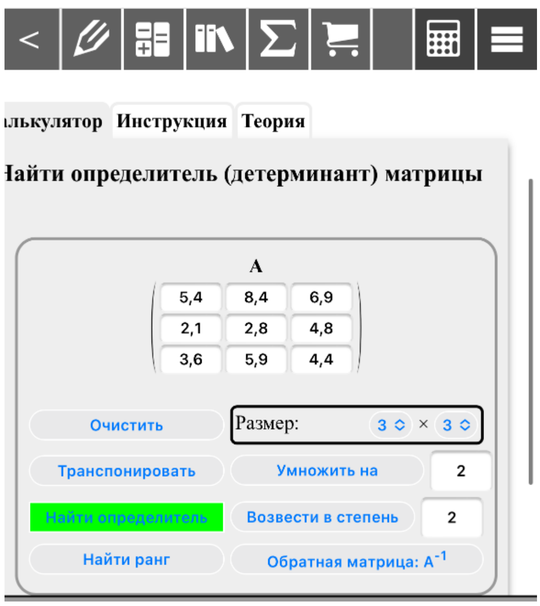
Tutaq ki, sənaye, kənd təsərrüfatı və ticarət sahələrində resursların bölüşdürülməsi aşağıdakı cədvəllə verilmişdir (3):

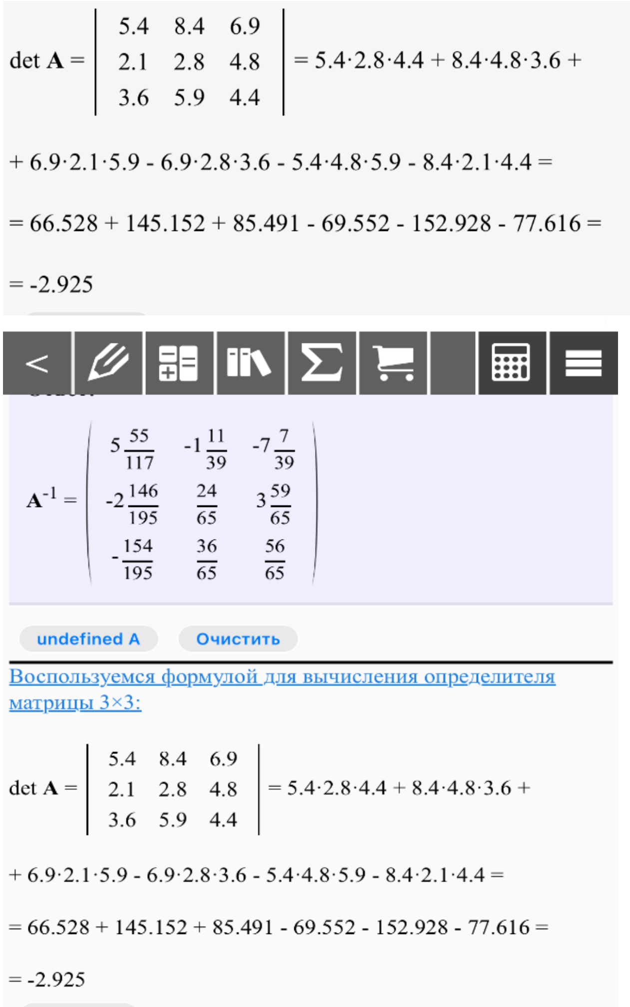
Resurslar	Sənaye	Kənd təsərrüfatı	Ticarət
İstilik	5,4	8,4	6,9
Su	2,1	2,8	4,8
Elektrik enerjisi	3,6	5,9	4,4

Bu cədvəli aşağıdakı matrislə göstərə bilərik:

$$A=\begin{pmatrix}5{,}4 & 8{,}4 & 6{,}9\\ 2{,}1 & 2{,}8 & 4{,}8\\ 3{,}6 & 5{,}9 & 4{,}4\end{pmatrix}$$

Bu matrisdəki a_{23}=4,8 elementi göstərir ki, ticarətdə nə qədər su sərfiyyatı, a_{13}=6,9 elementi isə göstərir ki, ticarət obyektlərində 6,9 v. istilik sərfi olub. İlin müxtəlif aylarında və ya müxtəlif illərdə bu ədədlərin cəmini tapıb matrislər vasitəsilə göstərmək, onların fərqini tapmaqla müqayisə etmək üçün verilənləri kompüterdə təsvir etmək, hazır riyazi paketlərdən istifadə etmək olar. Məsələn, matrisin elementlərini daxil etməklə, toplama, çıxma, ədədə vurma, matrisə tərs matrisin qurulması və s. əməliyyatları icra etmək mümkündür. *Onlinemschool* tətbiqi ilə bu məsələlər əlverişli şəkildə həll edilir (şək. 2):





Şək. 2

Beləliklə, matrislər mövzusunu praktik məzmunlu məsələlər sistemi ilə daxil etməklə daha səmərəli həll üsulları tapmaq və tədris metodikasını təkmilləşdirmək olar. Ədədlərin matris formasında yazılışı onlar üzərində müxtəlif əməllərin yerinə yetirilməsi və beləliklə, matrislər cəbrinin köməyilə kompüterdə təsvir edilməsi üçün tədris prosesində səmərəli nəticə verir.

Determinantın xassələri mövzusunda tələbələrin ən çətin qavradıqları məsələ determinantın hər hansı bir sətir və ya sütun elementlərini hər hansı bir ədədə vurub onun başqa bir sətrin və ya sütunun uyğun elementləri ilə toplanması nəticəsində qiymətinin sabit qalmasıdır. Bu xassənin praktik tətbiqinə aid müxtəlif misal və məsələ həlləri nəzərdən keçirmək olar.

Tutaq ki, belə bir isbat məsələsi verilmişdir: 942, 471, 785 ədədləri 157 ədədinə qalıqsız bölünür. İsbat edin ki, bu ədədlərin rəqəmlərindən düzəldilmiş determinant da 157 ədədinə qalıqsız bölünür.

Tələbələri bir neçə qrupa bölüb, hər birinə bu tapşırığı müxtəlif yollarla həll etməyi təklif etmək olar. Belə ki, I qrup aşağıdakı üsulla məsələni həll edə bilər:

Məsələni həll etmək üçün belə bir matris qururuq:

$$A=\begin{matrix} 9 & 4 & 2 \\ 4 & 7 & 1 \\ 7 & 8 & 5 \end{matrix}$$

Aydındır ki, hər bir ədədi mərtəbə toplananlarının cəmi şəklində göstərmək olar:

$942=9\cdot 100+4\cdot 10+2$

$471=4\cdot 100+7\cdot 10+1$

$785=7\cdot 100+8\cdot 10+5$

Bu yazılış onu göstərir ki, hər bir ədədi almaq üçün onun birinci rəqəmini 100-ə, ikinci rəqəmini 10-a vurub üçüncü rəqəmin üzərinə əlavə edirik. Burada determinantın aşağıdakı xassəsindən istifadə edək: bir sətrin (sütunun) elementlərinin üzərinə digər sətrin (sütunun) elementlərinin hər hansı bir ədədə hasilini əlavə etsək, determinant dəyişməz. Axırıncı sütunun elementləri üzərinə 1-ci sütunun 100-ə, 2-ci sütunun 10-a hasilinin əlavə edək. Məlum xassəyə görə determinant dəyişməz, yəni axırıncı sütunu dəyişib, matrisi aşağıdakı kimi yaza bilərik:

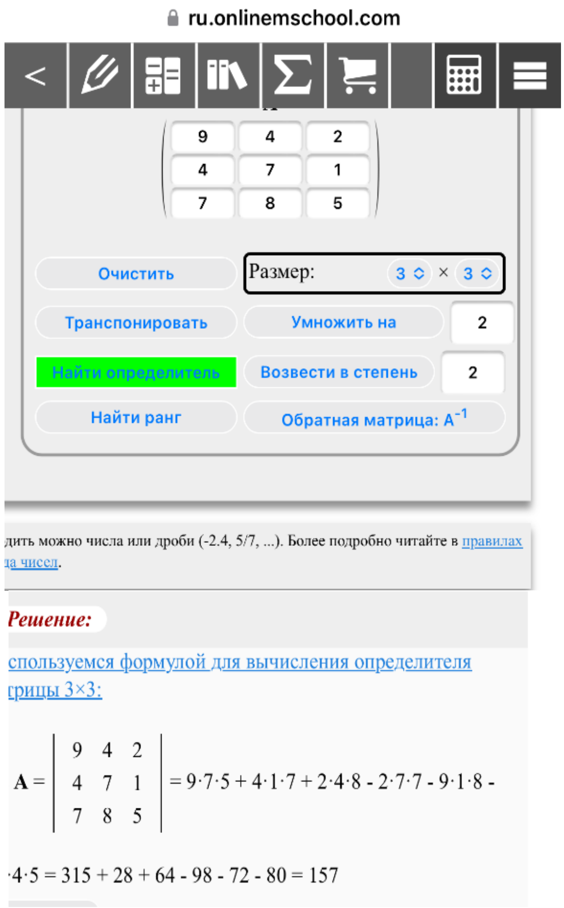
$$\begin{matrix} 9 & 4 & 942 \\ 4 & 7 & 471 \\ 7 & 8 & 785 \end{matrix}$$

Üçüncü sütun elementlərinin hər biri şərtə görə 157 ədədinə qalıqsız bölündüyündən, 157-ni determinant xaricinə çıxartsaq, determinantın da bu ədədə qalıqsız bölündüyü aşkar olar.

II qrup yuxarıda alınan matrisin determinantını hesablayır:

$$det=9\cdot 7\cdot 785+4\cdot 8\cdot 942+7\cdot 4\cdot 471-7\cdot 7\cdot 942-4\cdot 4\cdot 785-9\cdot 8\cdot 471 = 49455+30144+13188-46158-12560-33912=157$$

III qrup məsələni kompüter tətbiqi ilə həll edə bilər (şək. 3):



Şək. 3

Alınan nəticələrin müqayisəsi isbat prosesinin əyaniliyini təmin edir. Aydındır ki, bu isbat məsələsini üçtər tibli determinantı məlum üsullardan biri ilə tapıb (det(A)=157), asanlıqla isbat etmək olardı. Lakin bu məsələni belə tipdə isbat məsələləri üçün model kimi göstərib, dörd və daha çox tərtibli determinantlara tətbiq etmək olar.

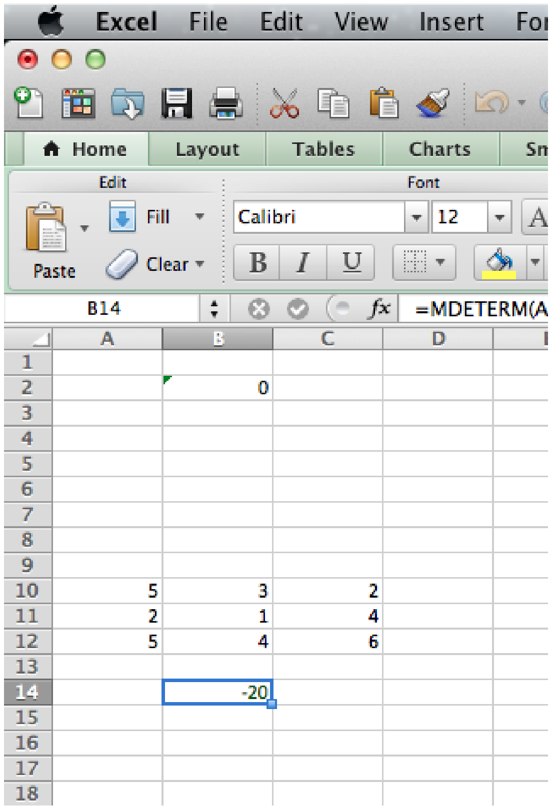
Matrisin determinantının hesablanmasını Excel proqramının MDETERM funksiyası ilə də yerinə yetirmək olar. Bunun üçün müvafiq xanalara matrisin elementləri daxil edilir və MDETERM funksiyası seçilir. Funksiyanın arqumenti olaraq A10:C12 diapazonu seçilir və Enter düyməsi sıxılır. Əvvəlcədən kursorun yerləşdirildiyi boş xanalardan birində (B14) determinantın qiyməti əks olunur. Əməliyyatların sadəliyi baxımından MS Excel-də istənilən tərtibdə determinantın hesablanması səmərəlidir.

A matrisi aşağıdakı kimi verilibsə, onun determinantı belə tapılır:

det(A)=30+60+16-10-36-80= -20

$$\begin{matrix}5&3&2\\2&1&4\\5&4&6\end{matrix}$$

Excel-də bu determinantın qiyməti daha səmərəli yolla hesablana bilər. Bunun üçün proqramın riyazi funksiyalar bölməsinə aid olan MDETERM() funksiyasından istifadə etmək olar (şək. 4).



Şək. 4

Qeyd edək ki, Excel tətbiqi proqramının tərkibində riyazi funksiyalar bölümündə cəbrin bəzi mövzularında istifadə edə biləcəyimiz funksiyalar yerləşir. Proqramın tələbə və müəllimlər üçün əlyetərliliyini nəzərə alaraq, bunlardan bir neçəsini göstərək:

МОБР() –Tərs matrisi tapır;

MULTİNOM(число1;число2) - qiymətlər cəminə bərabər olan ədədin faktorialının qiymətlərin faktorialları hasilinə nisbətini tapır;

МУМНОЖ(массив1;массив2) – iki matrisin hasilini tapır;

МЕДИН(размер) – göstərilən ölçüdə vahid matrisi tapır və s.

n məchullu tənliklər sisteminin həlli matris tənliklərə gətirilərək, kompüter proqramlarının köməyilə həll edilə bilər. Lakin sistemin həllinin araşdırılması, bircins sistemin həllinin varlığı, Kramer üsulu, Qauss üsulu və s. kimi mövzular praktik cəhətdən geniş tətbiq sahəsinə malik olduğundan, müxtəlif müasir pedaqoji texnologiyaların tətbiqi ilə nəzərdən keçirilməli və izah edilməlidir.

Ümumiyyətlə, matrislər cəbri, n məchullu tənliklər sisteminin həlli mövzuları tələbələrə praktika ilə, həyatla bağlı olan məsələlər sistemi ilə izah edilərsə, daha yaxşı nəticələr əldə etmək olar.

Cəbrin yaranması və inkişafı tarixinin tədqiqi göstərir ki, bu elm məsələlərin kütləvi şəkildə həlli, digər elm sahələrinə aid olan məsələlər üçün ümumi həll metodlarının işlənib hazırlanmasına imkan verir. Bu isə öz növbəsində həmin məsələlərin İKT vasitəsilə reallaşdırılmasına gətirib çıxarır.

Problemin nəzəri və praktik əhəmiyyəti ali məktəblərdə cəbrin tədrisi prosesində İKT-nin tətbiqini reallaşdırmaqla ali və orta məktəb riyaziyyatı arasındakı fərqlərin aradan qaldırılması, tədrisin daha müasir üsullarla, yeni pedaqoji texnologiyalar əsasında qurulması ilə bağlı metodikanın hazırlanmasıdır.

Problemin aktuallığı. Cəmiyyət inkişaf etdikcə İKT sahəsinə tələbatın sürətlə artması, lakin pedaqoji universitetlərdə cəbrin tədrisində İKT təminatının zəif olması kimi ziddiyyətlərin həlli cəbrin tədrisi prosesinin səmərəli təşkili, İKT imkanlarından, riyazi paketlərdən, kompüter proqramlarından istifadəni nəzərdə tutan yeni tədris texnologiyalarına əsaslanan metodik sistemin yaradılmasını şərtləndirir. Bu isə tədqiqatı aktual edən səbəblərdən biridir.

Ədəbiyyat:

1. Гарднер, М. Математические досуги. / М. Гарднер. - Москва: Мир, - 1972. - 495 с.
2. Cabbarov, I.Ş. Ali cəbr kursu. Dərs vəsaiti. / İ.Ş. Cabbarov, M.M. Hümmətov. – Bakı: Mütərcim, - 2018. - 384 s.
3. Ахмедханова, А.И. Применение матриц в экономике: [Электронный ресурс] / А.И. Ахмедханова, В.А. Кожемякина, В.А. Мамаев. // Международный студенческий научный вестник. Ставропольский государственный Аграрный Университет, Физико-математические науки, - 2015. ч.4, №3, - с. 454-456.
   URL: https://eduherald.ru/ru/article/view?id=14118

E-mail: novruzovaxumar@gmail.com
Redaksiyaya daxil olub: 12.09.2024.