



BAIPURSYNULY  
UNIVERSITY

АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ АТЫНДАҒЫ  
ҚОСТАНАЙ Өңірлік университеті

КОСТАНАЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АХМЕТА БАЙТҰРСЫНҰЛЫ

## СҰЛТАНҒАЗИН ОҚУЛАРЫ

«БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕР:  
ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА, НӘТИЖЕЛЕР»  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯ

## СУЛТАНГАЗИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В ОБРАЗОВАНИИ: ТЕОРИЯ,  
ПРАКТИКА, РЕЗУЛЬТАТЫ»



Костанай 2024



УДК 37  
ББК 74  
С

**РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ / РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

- **Куанышбаев Сеитбек Бекенович**, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің Басқарма Төрағасы-Ректоры, география ғылымдарының докторы, Қазақстан Педагогикалық Ғылымдар Академиясының мүшесі / Председатель Правления-Ректор Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, доктор географических наук, член Академии Педагогических Наук Казахстана
- **Жарлыгасов Женис Бахытбекович**, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің Зерттеулер, инновация және цифрландыру жөніндегі проректоры, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор / Проректор по исследованиям, инновациям и цифровизации Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
- **Радченко Татьяна Александровна**, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Физика, математика және цифрлық технологиялар» кафедрасының меңгерушісі / магистр естественных наук, заведующий кафедрой физики, математики и цифровых технологий Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы
- **Алимбаев Алибек Алпысбаевич**, PhD докторы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Физика, математика және цифрлық технологиялар» кафедрасының қауымдастырылған профессорының м.а. / доктор PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры физики, математики и цифровых технологий Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы
- **Телегина Оксана Станиславовна**, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Физика, математика және цифрлық технологиялар» кафедрасының аға оқытушысы / старший преподаватель кафедры физики, математики и цифровых технологий Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы
- **Шумейко Татьяна Степановна**, педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Физика, математика және цифрлық технологиялар» кафедра профессорының м.а. / кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, и.о. профессора кафедры физики, математики и цифровых технологий Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы

**СҰЛТАНҒАЗИН ОҚУЛАРЫ:** халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары, 2024 жылдың 15 қараша.- Қостанай: Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, 2024. – 374 б.

**СУЛТАНҒАЗИНСКИЕ ЧТЕНИЯ:** материалы международной научно-практической конференции, 15 ноября 2024 года. - Костанай: Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, 2024. – 374с.

**ISBN 978-601-356-413-5**

«Сұлтанғазин оқулары» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары жинағында қазіргі білім берудің өзекті мәселелеріне арналған ғылыми мақалалар ұсынылған: физиканы оқытудағы жаңа әдістер мен технологиялардың тәжірибесі мен болашағы, математиканы зерттеу мен оқыту мәселелері қарастырылған; информатиканың ғылым ретіндегі тарихы, қазіргі жағдайы және даму болашағы, кәсіби білім берудің мәселелері мен келешегі ашылды. Жинақтағы материалдар ғалымдардың, оқытушылардың, магистранттар мен студенттердің қызығушылығын тудыру мүмкін.

В сборнике материалов Международной научно-практической конференции «Султангазинские чтения» представлены научные статьи по актуальным вопросам современного образования: рассмотрены опыт и перспективы новых методов и технологий в преподавании физики, проблемы исследования и преподавания в математике; раскрыты история, современное состояние и перспективы развития информатики как науки, проблемы и перспективы профессионального образования. Материалы сборника могут быть интересны ученым, преподавателям, магистрантам и студентам.



УДК 37  
ББК 74

*Рекомендовано к изданию Ученым советом НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы» от 27.11.2024 года, протокол № 17*

© Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, 2024  
© Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, 2024

$AND$  теңбүйірлі үшбұрыш  $AN = ND = a$

Онда  $DC = AB$

$ABC$  үшбұрышында  $AM$  және  $CN$  қабырғалары  $D$  нүктесінде қиылысады.

$$\frac{AD}{DM} = \frac{AN}{NB} \left(1 + \frac{BM}{MC}\right) \quad \frac{AD}{DM} = 1, \quad \frac{BM}{MC} = 1$$

$$1 = \frac{AN}{NB} \cdot 2,$$

$$NB = 2AN = 2a$$

$$DC = AB = ND + NB = a + 2a = 3a, \quad CN = a + 3a = 4a$$

Жауабы:  $CN = 4a$

Геометрияны оқытудың басты мақсаттарының бірі — оның теориялық негіздерін білу және оларды практикада қолдану дағдыларын меңгеру. Сонымен қатар оқушының логикалық ойлауын, дәлелдеу қабілетін талқылауларды себептеу, ойды дәл және анық тұжырымдай білу мәселелері де маңызды міндеттер болып табылады.

Геометрия курсының көкейкесті мәселелері ол - бұл курстың мазмұнының ғылыми құндылығын, оқу материалдарының түсініктілігін арттыру, мазмұнды геометриялық есептердің ролін күшейту. Оқушылардың ғылым жолына бағытталуына тікелей себепші болатын да осы олимпиада есептері. Олардың күнделікті шығарып жүрген есептерге қарағанда өзіндік бір ерекшелігі болады. Бұлар көбінесе стандартты емес есептердің тобына жатады, яғни бұл есептердің шығарылу әдістері күнделікті біз басшылыққа алып жүрген әдістерден өзгеше болады.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Готман. Э. Г. Задачи по планиметрии и методы их решения: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение: АО «Учеб. Лит» - 1996 – 240 стр.
2. Тердібай Күшай. Геометриялық есептерді шешудің таңдаулы әдіс тәсілдері. VIII – XI. Оқу құралы. – Астана, 2012, 96 б
3. Шыныбеков Ә.Н. Геометрия 9 сынып. Алматы: Атамұра. 2005 ж, 222б.
4. В. В. Просолов. Задачи по планиметрии. М: МЦНМО, 2003, – 551 с.
5. В.А. Гусев, В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович. Практикум по решению математических задач: Геометрия. Учеб. Пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1985, – 223 с.
6. Аргунов Б.И., Демидова И.Н., Литвиненко В.Н. Задачник-практикум по геометрии. - Ч. I. - М.: Изд-во МГЗПИ - 1979, - 127 с.: ил.
7. Шарыгин И.Ф. Теоремы Чевы и Менелая // Квант. — 1976. — № 11. — 22 – 30с.

УДК 512.643

### ІЗІ 0-ГЕ ТЕҢ МАТРИЦАЛЫҚ ЖИЫНДАРДАҒЫ $X^2 = A$ ТҮРІНДЕГІ ТЕҢДЕУДІ ШЕШУ

Құрманбек Тыныбек Алмасұлы  
математика пәні мұғалімі,  
Қостанай облысы, Лисаковск қаласы  
Абай атындағы ЖББМ  
E-mail: [3tynybek@gmail.com](mailto:3tynybek@gmail.com)  
Асканбаева Галия Баймухаметовна  
аға оқытушы  
Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ,  
Қостанай, Қазақстан  
E-mail: [galya\\_agb@mail.ru](mailto:galya_agb@mail.ru)  
Алимбаев Алибек Алпысбаевич  
профессордың ассистенті м.а.,  
Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ,  
Қостанай, Қазақстан  
E-mail: [alibek.alimbaev@bk.ru](mailto:alibek.alimbaev@bk.ru)

#### Аңдатпа

Мақалада ізі нөлге тең матрицалар жиынында  $X^2 = A$  түріндегі матрицалық теңдеулерді шешу қарастырылады. Мұндай теңдеулерді шешу — сызықтық алгебра мен матрицалық анализ саласындағы маңызды есептердің бірі, себебі олардың шешімдері матрицалық квадрат түбірлердің болу шарттары мен қасиеттерін зерттеуге мүмкіндік береді. Мақалада алдымен матрицаның ізінің қасиеттері және оның квадрат түбірлерінің ерекшеліктері талданады. Кейіннен  $A$  матрицасының

квадрат түбірін табу жолдары ұсынылады. Сонымен қатар, шешімнің болуы немесе болмауы жағдайлары, сондай-ақ ерекше және жекелеген жағдайлардағы шешімдер талқыланады. Зерттеу нәтижелері матрицалардың квадрат түбірін есептеу алгоритмдерін жетілдіру және оларды түрлі қолданбалы есептерде пайдалану мүмкіндіктерін қарастырады.

**Түйінді сөздер:** Матрицалық теңдеу, мізі нөлге тең матрицалар, матрицаның түбірі, матрицаның қасиеттері

#### Аннотация

В статье рассматривается решение матричного уравнения вида  $X^2 = A$  в классе матриц с нулевым следом. Такие уравнения играют важную роль в линейной алгебре и теории матриц, так как их решения позволяют исследовать существование и свойства квадратных корней матриц. Вначале приводятся основные свойства следа матрицы и особенности матриц с нулевым следом. Затем, предлагаются способы нахождения матриц  $X$  удовлетворяющих уравнению  $X^2 = A$ . Обсуждаются условия существования решений, а также особые случаи, когда решение может быть единственным или отсутствовать вовсе. Результаты исследования имеют приложения в задачах численного анализа и оптимизации вычислений в линейной алгебре.

**Ключевые слова:** Матричное уравнение, матрицы с нулевым следом, корень матрицы, свойства матриц.

#### Abstract

The article addresses the solution of the matrix equation  $X^2 = A$  within the set of matrices with zero trace. Such equations are significant in linear algebra and matrix theory, as their solutions enable the study of existence and properties of matrix square roots. Initially, the article outlines the main properties of matrix trace and the specifics of zero-trace matrices. Subsequently, methods such as spectral decomposition and other approaches are employed to find matrices  $X$  that satisfy the equation  $X^2 = A$ . The conditions for the existence of solutions are discussed, along with special cases where solutions may be unique or non-existent. The findings have applications in numerical analysis and the optimization of linear algebra computations.

**Keywords:** Matrix equation, zero-trace matrices, matrix root, matrix properties

Матрицаның ізі – матрицаның диагональдық элементтерінің қосындысы, ол квадрат матрицалар үшін ғана анықталады. Егер  $A$  матрицасы  $n \times n$  өлшемді болса, онда оның ізі мына формула бойынша есептеледі:

$$\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii} = a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn}$$

Мұндағы  $a_{ii}$  – матрицаның диагональдық элементтері (сол жақ жоғарғыдан оң жақ төменгіге қарай орналасқан элементтер).

#### Іздің негізгі қасиеттері

Қосынды қасиеті: Егер  $A$  және  $B$  квадрат матрицаларының өлшемдері бірдей болса, онда олардың қосындысының ізі жеке іздерінің қосындысына тең:

$$\text{tr}(A + B) = \text{tr}(A) + \text{tr}(B)$$

Скалярмен көбейту қасиеті: Егер  $c$  – скаляр сан болса, онда  $A$  матрицасын  $c$  санымен көбейткендегі нәтиженің ізі мына формуламен анықталады:

$$\text{tr}(cA) = c \cdot \text{tr}(A)$$

Көбейту қасиеті: Егер  $A$  және  $B$  квадрат матрицалары көбейтуге сәйкес келетіндей өлшемде болса, онда олардың көбейтіндісінің ізі кезекпен ауыстыруға болады:

$$\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$$

Іздің инварианттығы: Із матрицаны айналдырғаннан немесе базисті өзгерткеннен өзгермейді. Яғни, егер  $A$  және  $B$  матрицалары бір-біріне ұқсас болса (бір-біріне қандай да бір айналдыру матрицасы арқылы түрлене алатын болса), онда олардың іздері бірдей:

#### Мысал

Берілген  $A$  матрицасы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Бұл матрицаның ізін табу үшін диагональдық элементтерді қосамыз:

$$\text{tr}(A) = 2 + 4 + 5 = 11$$

#### Негізгі есептеу

$F$  өріс болсын.  $A$  матрицасы Ізі 0-ге тең  $F$  өрісіндегі  $2 \times 2$  өлшемді матрицалар жиынындағы  $X^2 = A$  түріндегі теңдеудің шешімін зерттеу.

Жалпы жағдайда  $X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \end{pmatrix}$ ,  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{pmatrix}$  болсын. Онда бізде теңдеу:

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \end{pmatrix}^2 = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{pmatrix};$$

Матрицаларды көбейтеміз:

$$\begin{pmatrix} x_{11}^2 + x_{12}x_{21} & x_{11}x_{12} + x_{12}x_{22} \\ x_{21}x_{11} + x_{22}x_{21} & x_{21}x_{12} + x_{22}^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{pmatrix}.$$

Бізде теңдеулердің келесі жүйесі болады:

$$\begin{cases} x_{11}^2 + x_{12}x_{21} = a_{11}, \\ x_{11}x_{12} + x_{12}x_{22} = a_{12}, \\ x_{21}x_{11} + x_{22}x_{21} = a_{21}, \\ x_{21}x_{12} + x_{22}^2 = -a_{11}. \end{cases} \quad (1)$$

Осы жүйеден екінші теңдеуден  $x_{12}$  және үшінші теңдеуден  $x_{21}$  жақша сыртына шығарайық:

$$\begin{cases} x_{11}^2 + x_{12}x_{21} = a_{11}, \\ x_{12}(x_{11} + x_{22}) = a_{12}, \\ x_{21}(x_{11} + x_{22}) = a_{21}, \\ x_{21}x_{12} + x_{22}^2 = -a_{11}. \end{cases} \quad (2)$$

Екінші теңдеуді  $x_{12}$  бөлеміз, сонда  $x_{11} + x_{22} = \frac{a_{12}}{x_{12}}$  шығады. Осы өрнекті үшінші теңдеуге қоямыз.

Сонда  $\frac{x_{21} \cdot a_{12}}{x_{12}} = a_{21}$  болады. Бұны былай жазуға болады:

$$x_{21} \cdot a_{12} = x_{12} \cdot a_{21}$$

Бұл теңдеуден  $x_{21}$  табайық:

$$x_{21} = \frac{x_{12} \cdot a_{21}}{a_{12}}$$

Жүйдегі бірінші теңдеудегі  $x_{21}$ -дің орнына қойсақ осылай шығады:

$$x_{11}^2 + x_{12} \frac{x_{12} \cdot a_{21}}{a_{12}} = a_{11},$$

$$x_{11}^2 + \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}} = a_{11}.$$

Осы теңдеуден  $x_{11}$ -ді табайық:

$$x_{11} = \pm \sqrt{a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}}$$

Дәл осы жолмен (1) жүйенің төртінші теңдеуінен  $x_{22}$ -ді табайық:

$$x_{22} = \pm \sqrt{-a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}}$$

$x_{11}$  және  $x_{22}$  оң мәндерін (2) жүйенің екінші теңдеуіне қояйық:

$$x_{12} \left( \sqrt{a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} + \sqrt{-a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} \right) = a_{12}$$

Теңдеудің екі жағын  $x_{12}$ -ге бөлейік:

$$\sqrt{a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} + \sqrt{-a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} = \frac{a_{12}}{x_{12}}$$

Теңдеудің екі жағын квадраттайық:

$$\begin{aligned} \left( \sqrt{a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} + \sqrt{-a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} \right)^2 &= \frac{a_{12}^2}{x_{12}^2}; \\ a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}} + 2 \sqrt{a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} \sqrt{-a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} - a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}} &= \\ &= \frac{a_{12}^2}{x_{12}^2}; \\ -\frac{2x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}} + 2 \sqrt{\frac{a_{11}a_{12} - x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}} \cdot \frac{-a_{11}a_{12} - x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}} &= \frac{a_{12}^2}{x_{12}^2}; \\ -\frac{2x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}} + 2 \sqrt{\frac{-a_{11}^2 a_{12}^2 + x_{12}^4 \cdot a_{21}^2}{a_{12}^2}} &= \frac{a_{12}^2}{x_{12}^2}; \\ -\frac{2x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}} + 2 \frac{\sqrt{-a_{11}^2 a_{12}^2 + x_{12}^4 \cdot a_{21}^2}}{a_{12}} &= \frac{a_{12}^2}{x_{12}^2}; \\ 2 \frac{\sqrt{-a_{11}^2 a_{12}^2 + x_{12}^4 \cdot a_{21}^2}}{a_{12}} &= \frac{a_{12}^2}{x_{12}^2} + \frac{2x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}; \\ 2 \frac{\sqrt{-a_{11}^2 a_{12}^2 + x_{12}^4 \cdot a_{21}^2}}{a_{12}} &= \frac{a_{12}^3 + 2x_{12}^4 \cdot a_{21}}{x_{12}^2 a_{12}}. \end{aligned}$$

Теңдеудің екі жағын  $a_{12}$  көбейтеміз:

$$2\sqrt{-a_{11}^2 a_{12}^2 + x_{12}^4 \cdot a_{21}^2} = \frac{a_{12}^3 + 2x_{12}^4 \cdot a_{21}}{x_{12}^2}.$$

Теңдеудің екі жағын тағыда квадраттайық:

$$\begin{aligned} \left( 2\sqrt{-a_{11}^2 a_{12}^2 + x_{12}^4 \cdot a_{21}^2} \right)^2 &= \left( \frac{a_{12}^3 + 2x_{12}^4 \cdot a_{21}}{x_{12}^2} \right)^2; \\ 4(-a_{11}^2 a_{12}^2 + x_{12}^4 \cdot a_{21}^2) &= \frac{(a_{12}^3 + 2x_{12}^4 \cdot a_{21})^2}{x_{12}^4}; \\ 4x_{12}^4 \cdot a_{21}^2 - 4a_{11}^2 a_{12}^2 &= \frac{a_{12}^6 + 4a_{12}^3 x_{12}^4 a_{21} + 4x_{12}^8 \cdot a_{21}^2}{x_{12}^4}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
4x_{12}^8 \cdot a_{21}^2 - 4x_{12}^4 a_{11}^2 a_{12}^2 &= a_{12}^6 + 4a_{12}^3 x_{12}^4 a_{21} + 4x_{12}^8 \cdot a_{21}^2; \\
4a_{12}^3 x_{12}^4 a_{21} + 4x_{12}^4 a_{11}^2 a_{12}^2 + a_{12}^6 &= 0; \\
a_{12}^2 (4a_{12} x_{12}^4 a_{21} + 4x_{12}^4 a_{11}^2 + a_{12}^4) &= 0; \\
4a_{12} x_{12}^4 a_{21} + 4x_{12}^4 a_{11}^2 + a_{12}^4 &= 0; \\
x_{12}^4 (4a_{12} a_{21} + 4a_{11}^2) &= -a_{12}^4;
\end{aligned}$$

Осы теңдеуден  $x_{12}$ -ді табайық:

$$x_{12} = \frac{a_{12}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}$$

Енді қалған  $x_{11}$ ,  $x_{21}$ ,  $x_{22}$  табайық:

$$x_{11} = \pm \sqrt{a_{11} - \frac{\frac{a_{12}^2 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}}{a_{12}}} = \pm \sqrt{a_{11} - \frac{a_{12}^3 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}}$$

$$x_{22} = \pm \sqrt{-a_{11} - \frac{a_{12}^3 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}}$$

$$x_{21} = \frac{\frac{a_{12}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}} \cdot a_{21}}{a_{12}} = \frac{a_{12}^2 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}$$

Онда бізде келесі теңдеулер жүйесі пайда болады:

$$\left\{ \begin{array}{l}
x_{11} = \pm \sqrt{a_{11} - \frac{a_{12}^3 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}}, \\
x_{12} = \frac{a_{12}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}, \\
x_{21} = \frac{a_{12}^2 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}, \\
x_{22} = \pm \sqrt{-a_{11} - \frac{a_{12}^3 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}}.
\end{array} \right. \quad (3)$$

(3) жүйеден ізделінген матрицаны құрайық:

$$X = \begin{pmatrix} \pm \sqrt{a_{11} - \frac{a_{12}^3 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}} & \frac{a_{12}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}} \\ x_{21} = \frac{a_{12}^2 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}} & \pm \sqrt{-a_{11} - \frac{a_{12}^3 a_{21}}{\pm \sqrt[4]{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}} \end{pmatrix}.$$

(3) жүйені  $x_{12}$ - мен өрнектеген оңайырақ болады, яғни:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} = \pm \sqrt{a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}}, \\ x_{12} = \frac{a_{12}}{\pm \sqrt{-4a_{12}a_{21} - 4a_{11}^2}}, \\ x_{21} = \mp \frac{x_{12} \cdot a_{21}}{a_{12}}, \\ x_{22} = \pm \sqrt{-a_{11} - \frac{x_{12}^2 \cdot a_{21}}{a_{12}}}. \end{array} \right. \quad (4)$$

Мысал.  $X^2 = A$  матрицалық теңдеуін шешейік, мұндағы

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 16 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}.$$

(4) жүйені пайдаланып  $x_{12}$ ,  $x_{21}$ ,  $x_{11}$ ,  $x_{22}$  табайық.

$$x_{12} = \frac{16}{\sqrt[4]{-4 \cdot 16 \cdot (-5) - 4 \cdot 4^2}} = \frac{16}{\sqrt[4]{256}} = \pm 4,$$

$$x_{21} = \frac{\pm 4 \cdot (-5)}{16} = \mp \frac{5}{4},$$

$$x_{11} = \pm \sqrt{4 - \frac{16 \cdot (-5)}{16}} = \pm \sqrt{9} = \pm 3,$$

$$x_{22} = \pm \sqrt{-4 - \frac{16 \cdot (-5)}{16}} = \pm \sqrt{1} = \pm 1.$$

Онда ізделінген матрицалар:

$$X_1 = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -\frac{5}{4} & 1 \end{pmatrix} \text{ және } X_2 = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ \frac{5}{4} & -1 \end{pmatrix}.$$

**Қорытынды.** Ізі 0-ге тең матрицалар жиындардың  $X^2 = A$  түріндегі теңдеудің шешімі осы жиында анықталмайды. Жалпы айтқанда  $X^2 = A$  түріндегі теңдеу ізі 0-ге тең матрицалар жиында шешімді емес болып келеді. Бұл өрістердің кеңеюі туралы теорияға ұқсас болып келеді және қосымша зерттеулерді талап етеді.

Ізі 0-ге тең матрицалар жиыны қосу амалы бойынша тұйықталған ал көбейту амалы бойынша тұйықталған емес. Бірақ, бұл жиында  $[A, B] = AB - BA$  түріндегі көбейту амалын анықтасақ (Ли жақшасы), онда ол Ли алгебрасы болады және  $X^2 = 0 = [X, X]$  барлық  $X$  үшін.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Ф. Р. Гантмахер, Теория матриц. Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», М., 1966.
2. К. Л. Якуто, О целом положительном решении матричного уравнения  $X^n = A$  для матриц второго порядка в случае натуральных  $n$ . Витебский государственный университет имени П.М. Машерова. 2017.
3. Синько О. В., Костанайский государственный педагогический институт. Об извлечении квадратного корня из матриц второго порядка. 2009.



## МАЗМҰНЫ

### СОДЕРЖАНИЕ

#### ПЛЕНАРЛЫҚ ОТЫРЫС

#### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<i>Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің Әлеуметтік-тәрбие жұмыстары жөніндегі проректоры, техника ғылымдарының кандидаты Темирбеков Нұрлыхан Мұқанұлы</i> <b>Алғы сөз / Проректор по социально-воспитательной работе Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, кандидат технических наук Темирбеков Нұрлыхан Мұқанұлы. Приветственное слово</b>	3
<i>Жампеисова Корлан Кабыкеновна, д.п.н., профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан.</i> <b>Инновационные методологии в высшем образовании</b>	4
<i>Усольцев Александр Петрович, д.п.н., профессор, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия.</i> <b>Реализация принципа наглядности при обучении физике в современных условиях</b>	7
<i>Эндерс Петер, д.ф.-м.н., заочный доцент, Университет прикладных наук, г. Вильдау, Германия.</i> <b>Использование оригинальных текстов ведущих мастеров, чтобы очевиднее выявить связи между областями физики</b>	10

#### СЕКЦИЯ 1

#### ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ЖАҢА ӘДІСТЕР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР: ТӘЖІРИБЕ, ПРАКТИКА ЖӘНЕ ПЕРСПЕКТИВАЛАР

#### НОВЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ: ОПЫТ ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

<i>Акмагамбетова Г.К.</i> Физика пәніне арналған жиынтық бағалау тапсырмаларын сабақ уақытында пайдаланудың тиімді әдістері	13
<i>Белгибаева А.Ж., Кульгускина Е.О.</i> Преимущества и трудности в проведении лабораторных работ по физике	18
<i>Гаппаров Ж.А.</i> Жобалау негіздері мен жасанды интеллект және SMART-технологияларының физика пәнін оқытудағы үйлесімді көрінісі	20
<i>Жусупов К.С.</i> Роль физики в подготовке специалистов новых профессий nanoиндустрии	25
<i>Касымова А.Г., Туктубаева С.А., Курмангалиева А.А.</i> Внедрение проблемного обучения и CLIL на уроках физики как средство развития исследовательских навыков учащихся	28
<i>Коновалюк А.Ю., Дёмина Д.С., Касымова А.Г.</i> Исследование опыта использования современных технологий обучения учителями физики в Костанайской области	35
<i>Курмангалиева А.А., Туктубаева С.А.</i> Анализ уровня подготовки учащихся 12-х классов к работе с экспериментальными данными и графиками на уроках физики: оценка навыков расчета погрешностей и построения графиков	38
<i>Омарова А.К., Калакова Г.К.</i> Как оценивать знания и навыки учеников на уроках физики: современные стратегии и практические советы	43
<i>Омыралаи А.К., Телегина О.С.</i> Физический эксперимент в школе: этапы развития и его роль в учебном процессе	47

<i>Пепке В.С., Телегина О.С.</i> Особенности преподавания физики для одаренных детей	50
<i>Телягисова М.Т., Калакова Г.К.</i> Проблемное обучение на уроках физики в современной школе	52
<i>Фазылахметова А.Б., Нупирова А.М.</i> Физиканы оқытуда эксперименттік тапсырмаларды зерттеу әдісін қолдана отырып білім алушылардың функционалды сауаттылығын дамыту	56
<i>Ховалкина А., Телегина О.С.</i> Методические особенности и реализации коллаборативного подхода в процессе обучения физике	58
<i>Шмулова А.В., Калакова Г.К.</i> Цифровые образовательные ресурсы на уроках физики	63
<i>Шолпанбаева Г.А.</i> Физикалық ұғымды қалыптастыру ерекшеліктері	67

## СЕКЦИЯ 2

### МАТЕМАТИКА: ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОҚЫТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ



#### МАТЕМАТИКА: ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРЕПОДАВАНИЯ

<i>Тохметова М.Б., Орумбаева Н.Т.</i> Влияние системы динамической геометрии Geogebra на понимание геометрического смысла определенного интеграла	70
<i>Москаленко А.Т.</i> Применение $W$ -функции Ламберта в решении физических задач	73
<i>Пономаренко Б.М.</i> Расширение полей	79
<i>Муратбек Р., Сәтбаева А.Ф.</i> Цифрлық ресурстарды қолдану арқылы оқушы деңгейін қалай көтеруге болады?	82
<i>Хасенова Г.Б.</i> Математиканы оқытудағы сараланған тәсілді зерттеу	85
<i>Рихтер Т.В., Ломова Л.А.</i> Электронные образовательные ресурсы как средство формирования профессиональных компетенций студентов, обучающихся по профессии «Мастер по лесному хозяйству» (на примере математики)	89
<i>Мирланұлы А.</i> Мектеп математика курсына тригонометриялық теңдеулер жүйесін шешу әдістерін қолдану	93
<i>Тапал У.Б., Бисебаева А.К.</i> Современные методы преподавания математики: от традиционного к интерактивному обучению	98
<i>Каиржанова А.К., Асканбаева Г.Б.</i> Математикалық сауаттылықта стереометрия бөлімін оқыту ерекшеліктері	104
<i>Асканбаева Г.Б., Алимбаев А.А.</i> Геометрияның кейбір теоремаларын олимпиадалық есептерді шығаруда қолдану	109
<i>Құрманбек Т.А., Асканбаева Г.Б., Алимбаев А.А.</i> Ізі 0-ге тең матрицалық жиындардағы $X^2 = A$ түріндегі теңдеуді шешу.	114
<i>Раисова Г.Т., Абилова К.А.</i> Планиметрические задачи на построение в курсе геометрии 7 класса	120
<i>Демисенова Ж.С., Жақсыбай Н.Ж.</i> Бесінші сынып оқушыларына бөлшектерді оқытуда функционалды сауаттылықты өмірлік мысалдармен қалыптастыру	124
<i>Абилова К.А., Захаров С.З.</i> Проблемы преподавания алгебры и начала анализа в школе: пути решения	127
<i>Демисенова Ж.С., Амирова Н.К.</i> Использование современных технологий для развития критического мышления на уроках алгебры в 8 классе как способ повышения мотивации к обучению	130
<i>Шулғауова С.Ж., Нурмагамбетова Б.С.</i> Бағдарланған есептерді оқыту арқылы оқушылардың сыни ойлау қабілетін дамыту	133
<i>Фазылова А.А., Алдамбергенова К.Т.</i> Командное обучение и применение коллаборативных технологий в алгебре 8 класса	136

<i>Фазылова А.А., Ибрагимова Н.Е.</i> Электрондық білім беру ресурстарын оқушылардың математикалық ойлауындамыту үшін пайдалану	139
<i>Альмухамбетова А.А., Туматаев Д.Ж., Демисенов Б.Н.</i> Об изоморфизме классических алгебр Ли $B_2$ и $C_2$	142
<i>Байзахова Г.Р., Шунгулова З.И.</i> Негізгі мектепте геометрияны оқыту процесінде оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастырудың педагогикалық шарттары	146

### СЕКЦИЯ 3

#### ИНФОРМАТИКА ҒЫЛЫМ РЕТІНДЕ: ТАРИХ, ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙ ЖӘНЕ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ



#### ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

<i>Акжигитов Е.М., Ерсұлтанова З.С.</i> Влияние нейросетей на музыку: новые возможности и вызовы	150
<i>Асембекова А.К.</i> Информатика ғылым ретінде: тарих, қазіргі жағдай және даму перспективалары	153
<i>Байғужина М.С.</i> Информатика как наука: история, современное состояние и перспективы развития	157
<i>Даулетбаева Г.Б., Қостанай Е., Даулетбаева А.</i> Роботтың сызық бойымен қозғалысының «Толқын» алгоритмі	161
<i>Даулетбаева Г.Б., Келебаева А., Ошанова К.</i> LEGO роботының сызық бойымен қозғалуға арналған «Зигзаг» алгоритмін іске асыру	164
<i>Ерсұлтанова З.С., Келебаева А.М., Ошанова К.Қ.</i> Веб сайттарды жасау технологияларын дамыту	168
<i>Занегина С.И.</i> Интернет-торговля в Казахстане: как защитить свои права	171
<i>Иксанова Н.Т., Радченко Т.А.</i> «Основы машинного обучения» в образовании	174
<i>Исабаев А. Б., Жарлыкасов Б.Ж., Абдуллина Д.М.</i> Иммерсивные технологии в образовании как новые возможности для преподавания естественных наук	177
<i>Куракина Е.В., Герасёва И.М.,</i> Использование технологий в обучении: как цифровые инструменты способствуют развитию интеллектуальных способностей	181
<i>Қазбекқызы Қ., Даулетбаева Г.Б.</i> Жасанды интеллект: тарихы, мүмкіндіктері және болашағы	184
<i>Молдабекова А. Ж.</i> Влияние искусственного интеллекта на будущее образования Республики Казахстан	187
<i>Мякушева Д.П., Архипова Г.Ю., Нуркенова Н. А.</i> Интерактивный рабочий лист как средство организации формативного оценивания на уроках информатики	190
<i>Орлов М.В., Радченко П.Н.</i> Адаптивная технология Scrum как инструмент достижения образовательных целей	194
<i>Оспанова Ш.Б.</i> Развитие навыков создания алгоритмов для решения практических задач у учащихся с использованием метода проблемного обучения	196
<i>Радченко Т.А., Калинин А.Е., Халезина К.Д.</i> Подход к обучению информатике через геймификацию процесса	199
<i>Радченко Т.А., Радченко П.Н.</i> Искусственный интеллект в образовании: трансформация учебного процесса через инновационные технологии и онлайн-форматы	202
<i>Сафронов А.В.</i> Об использовании искусственного интеллекта (ИИ) в образовательном процессе и о возможной замене традиционной подачи материала	205
<i>Серикбаев Б.Б., Ерсұлтанова З.С.</i> Особенности разработки мобильных приложений в обучении программированию	209
<i>Серикбаева А.Б., Даулетбаев Т.Н.</i> Кохоненнің өзін-өзі ұйымдастыратын карталары	213

<i>Соловьева С.В.</i> Совершенствование средств обучения информатике в школе через разработку мобильных приложений	217
<i>Удербаетова Н.К., Жарлыкасов Б.Ж.</i> Использование иммерсивных технологий для обучения цифровой грамотности младших школьников	222
<i>Хакимова Т., Слабекова Ж., Закарянна Н.</i> Биткойн криптовалюта және блокчейн технологиясы: олардың ерекшеліктері	225
<i>Шәкімов А.М.</i> Внедрение искусственного интеллекта в школьную образовательную программу	229

## СЕКЦИЯ 4

### КӘСІПТІК БІЛІМ БЕРУДІҢ МӘСЕЛЕСЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ



#### ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Абатов Н.Т.</i> Білім беру жүйесіне реформа жасау – уақыт талабы	232
<i>Абдигәпарова Г.М.</i> Ахмет Байтұрсынұлының ағартушылық мұрасы	235
<i>Андрюенко О.А.</i> О необходимости подготовки студентов к организации методической работы в условиях комплексного центра социального обслуживания населения	238
<i>Архипова К.Г., Колисниченко Ю.Г.</i> Проблемы и перспективы профессионального образования Казахстана в сфере искусства	242
<i>Архипова К.Г., Нарбек М.Б.</i> Развитие творческого воображения с использованием нетрадиционных техник рисования	246
<i>Ахметжанова Б.Ж., Жаксыбаев Е.Е., Майленова А.А.</i> Командообразование в современной школе в контексте повышения эффективности образовательной деятельности	248
<i>Бабич С.С.</i> Проблемы и перспективы подготовки руководителей хореографических коллективов в высших учебных заведениях	253
<i>Белогурова Н.С., Власова Е.В.</i> Lesson Study как ресурс для решения проблемы функциональной грамотности у учащихся на уроках математики, информатики и физики	256
<i>Буркулова М.С.</i> Формирование математических знаний у детей дошкольного возраста посредством метода сторителлинг	259
<i>Валиуллина А., Телегина О.С., Касымова А.Г.</i> Педагогическая поддержка учеников с интеллектуальными нарушениями в процессе обучения	262
<i>Дементей А.Г., Ли Е.Д., Байжанова С.</i> Мнемотаблицы как средство развития связной речи у детей дошкольного возраста	266
<i>Емельянова Л.А.</i> К проблеме профессиональной социализации студентов на этапе вузовского образования	269
<i>Ерденова Н.Б., Федулова Т.Б.</i> Организация внутришкольного контроля	272
<i>Есионова А.Н.</i> STEM-компетенции как первый этап профессионального образования школьников	277
<i>Жусупова Д.Ж., Лапилова М.С.</i> Занятия керамикой как способ развития творческих способностей у учащихся в учреждениях дополнительного образования	281
<i>Жусупова Д.Ж., Луковенко О.С.</i> Интеграция искусства в профессиональном обучении: новые горизонты для будущих учителей художественного труда	284
<i>Задорожная С.Н.</i> Профессиональная подготовка будущих учителей музыки в вузе на основе преподавания музыкально-теоретических дисциплин	288
<i>Қайпбаева А., Нурсейтова А.А.</i> Әбіш Кекілбаев шығармаларының ерекшеліктері	293
<i>Калиева С.А., Загородняя О.Ф.</i> Особенности билингвального обучения в контексте применения игровых модулей обучения русскому языку и литературе в общеобразовательных школах	296
<i>Калиниченко О.В., Назмутдинов Р.А., Ахметбекова З.Д.</i> Application of Distanced Education Technologies	301

<i>Касымова С.И.</i> Исследование договорного права в республике Казахстан. Актуальное состояние и перспективы на 2024 год	304
<i>Койшыгулова Д.Ж.</i> Ыбырай Алтынсариннің халық ағарту саласындағы қызметі	307
<i>Кулмагамбетова Б.Ж.</i> Ыбырай Алтынсаринның эпистолярлық мұрасы	310
<i>Куракина Е.В., Герасёва И.М.</i> Использование технологий в обучении: как цифровые инструменты способствуют развитию интеллектуальных способностей	314
<i>Логвиненко П.А.</i> Внедрение технологии прототипирования на базе научно-производственной лаборатории университета	318
<i>Луковенко Т.Г.</i> Экологическое воспитание детей: основы формирования ответственного отношения к природе с дошкольного возраста	321
<i>Нарумова М.В., Руш Т.А.</i> Современные практические приемы моделирования казахской национальной одежды	324
<i>Наумова Л.В., Ли Е.Д., Байжанова С.А.</i> Формирование национальных ценностей у дошкольников на основе реализации программы «Біртұтас тәрбие»	328
<i>Оканова А.Т.</i> Саморазвитие личности через проблемы образования в Казахстане на современном этапе и пути их решения	331
<i>Оспанова Ш.Ж., Шарипов А.С.</i> Қазақстан республикасы мен оңтүстік корей арасындағы өзара қатынастарының дамуы	333
<i>Сералиев А.Б., Алиаскаров Д.Т., Бактыбеков М.Б.</i> Преподавание региональной географии: развитие глобальной компетенции учащегося	335
<i>Тимофеева Н.С.</i> Рефлексивная компетентность будущих педагогов-психологов	339
<i>Турлубаева Д.К.</i> Перспективы и проблемы музыкального образования в условиях современного общества	344
<i>Тупиков И.Ю.</i> Исследование причин иммиграции тюрок на территорию Ближнего Востока	347
<i>Чикова И.В.</i> Полисубъектный подход в образовании: развитие и проявление субъектности в условиях высшей школы	350
<i>Чикова И.В.</i> К проблеме сближения ценностей субъектов образовательного пространства высшей школы	354
<i>Швацкий А.Ю.</i> Формирование профессионального сознания в структуре вузовской подготовки педагогических кадров	358
<i>Шумейко Т.С., Зубко Н.Н.</i> Реализация STEM-подхода в дополнительном техническом образовании детей	362

**«ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУДІ ДАМУДАҒЫ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» АТТЫ  
СҰЛТАНҒАЗИН ОҚУЛАРЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ–ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО–ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
СУЛТАНГАЗИНСКИЕ ЧТЕНИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»**

---

**Материалдар жинағын  
Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай  
өңірлік университеті  
Ө.Сұлтанғазин атындағы  
Педагогикалық институтының  
физика, математика және цифрлық  
технологиялар кафедрасында  
теріліп, беттелді**

**Сборник материалов набран и сверстан  
кафедрой физики, математики и цифровых  
технологий  
Педагогического института  
им. У.Султангазина  
Костанайского регионального университета  
имени Ахмет Байтұрсынұлы**

**Компьютерлік беттеу:  
Шумейко Т.С., Радченко Т.А.**

**Компьютерная верстка:  
Шумейко Т.С., Радченко Т.А.**

**Мекенжай:  
110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш. 47  
(Педагогикалық институт ғимараты, Тәуелсіздік к-сі  
118, 419 каб.).  
Тел.: 8 (7142) 54-83-44 (ішкі 115)**

**Адрес:  
110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47  
(корпус Педагогического института, ул.Тәуелсіздік  
118, каб. 419).  
Тел.: 8 (7142) 54-83-44 (вн.115)**

**Пішімі 60\*84/18.  
Көлемі 23,2 б.т.  
Электронды нұсқасы университеттің  
ksu.edu.kz сайтында орналастырылған  
желтоқсан, 2024 жыл**

**Формат 60\*84/18.  
Объем 23,2 п.л.  
Электронный вариант размещен на сайте  
университета ksu.edu.kz  
декабрь 2024 года**