

publisher.agency
Italy

February, 2023

No 2



Rome, Italy

16-17.02.2023

International
Scientific
Conference

**Scientific
results**

UDC 001.1

P 97

Publisher.agency (2): Proceedings of the 2nd International Scientific Conference «Scientific Results» (February 16-17, 2023). Rome, Italy, 2023. 226p

ISBN 978-94-421-7478-4



9 789442 174784

ISBN 978-9-4421-7478-4

DOI 10.5281/zenodo.7654983

Editor: Luca Lombardo, Professor, Tor Vergata University of Rome

International Editorial Board:

Aurora Riva

Professor, University of Bologna

Kevin Moretti

Professor, Sapienza University of Rome

Valentina Silvestri

Professor, University of Padua

Aurora Valentini

Professor, Vita-Salute San Raffaele University

Noemi Lombardi

Professor, The University of Milan

Desiree Rizzi

Professor, Tor Vergata University of Rome

Raffaele Sala

Professor, University of Brescia

Bianca Amato

Professor, University of Pavia

Serena Bianco

Professor, University of Trento

Maya, Milani

Professor, Free University of Bozen-Bolzano

Alessandro Pellegrino

Professor, University of Insubria

Beatrice Fiore

Professor, Polytechnic University of Bari

Alessia Marino

Professor, University of Bari Aldo Moro

Noemi Orlando

Professor, University of L'Aquila

editor@publisher.agency

<https://publisher.agency/>

Table of Contents

Philological Sciences

ҚАЗАҚ ФОЛЬКЛОРЫНДАҒЫ АУЫЗША ӘҢГІМЕ ЖАНРЫ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ ҚАЗАҚ АҚЫН-ЖАЗУШЫЛАРНЫҢ АУЫЗША ТАРАЛҒАН ӘҢГІМЕЛЕРІ	6
<i>TAYBAEVA ASELY GAYNULLAEVNA</i>	
АКБУЛТОВ АЙДАРБЕК АХМЕТУЛЫ	
BASIC PRINCIPLES OF LANGUAGE POLICY AND LANGUAGE PLANNING	11
<i>ELCHIN IBRAHIMOV</i>	
SOCIAL FOUNDATIONS OF BUSINESS COMMUNICATION	17
<i>PH.D. SVETLANA MAMMADOVA</i>	
А.БАЙТҰРСЫНҰЛЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ СТИЛЬДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ РӨЛІ	19
<i>МУСАЕВ Ә.</i>	
АБАЙ ӨЛЕҢІНДЕГІ ТЕРІСТЕУ	22
<i>А.Б. САЛҚЫНБАЙ</i>	
MEDIA OF ARTISTIC DESCRIPTION AND EXPRESSION (BASED ON THE POETICS OF ASHIQ MIKAYIL AZAFI)	27
<i>RAHILA HUMMATOVA</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРЕЙМ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКИ РУССКОГО ЯЗЫКА В РЕЧИ СТУДЕНТОВ	42
<i>СЕРАЛИЕВА НАИЛЯ ЖУМАГАЛИЕВНА</i>	

Technical Sciences

ВЫБОР СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАГЕНТОВ	46
<i>БАЙБОТАЕВА САЛТАНАТ ЕЛИКБАЕВНА</i>	
ОТЕМИСОВ ДУМАН ГАБИТУЛЫ	
САДЫРБАЕВА АЙНУР СЛАМЕКОВНА К.Т.Н.	
ОХАПОВА КАМИЛЯ ТЕМИРХАНОВНА	
APPLICATION OF THE PLAXIS SOFTWARE COMPLEX FOR DETERMINATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF THE PIL BASE	50
<i>S. NYAMDORJ</i>	
<i>H. BAYANMUNKH</i>	
THE MECHANISM FOR CARRYING OUT THE PROCESS OF RATING EVALUATION OF TEACHING STAFF IN AZERBAIJAN STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY	56
<i>GALIB SHARIFOV MOVSUM</i>	
<i>GARANFIL MAMMAZADEH MURAD</i>	

Economic Sciences

LOCAL SELF-GOVERNMENT IN RURAL DISTRICTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN: ISSUES OF COMPLEX RESEARCH	60
<i>TATYANA PUPYSHEVA</i>	
АЙМАҚТЫҢ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ӘЛЕУЕТІН ТАЛДАУ	66
<i>АБДИКАРИМОВА АЙМАН МЕЙРАМКАЛИЕНА</i>	
ОРАЗБАЙ ДАРА АСҚАРҚЫЗЫ	
THE MAIN DIRECTIONS OF ENSURING THE EFFECTIVENESS OF FINANCIAL ENGINEERING IN THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE ENTERPRISE	76
<i>SADIGOVA SARAH</i>	
<i>GULIYEVA AYGUN</i>	
<i>GULIYEVA GUDRATHANUM</i>	
<i>IBRAHIMOV VUSAL</i>	
ANALYSIS OF REGULATION OF LABOR MARKET GENDER INEQUALITY IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN	82
<i>ABDURAKHMANOV KAMRAN VAHID</i>	
Роль рынка ценных бумаг в финансовой системе Грузии	84
<i>ГОГОХИЯ МАЙЯ РЕВАЗОВНА</i>	
ВЛИЯНИЕ ИНФЛЯЦИИ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ ЕНПФ РК	88
<i>ЖАНТАЕВА А. А.</i>	
<i>АЗАМАТОВА А. Б.</i>	
BUSINESS SUCCESS IN GLOBAL MARKETS AND GENDER ASPECTS OF FACTOR PRODUCTIVITY	94
<i>EKA SEPASHVILI</i>	

Pedagogical Sciences

INNOVATIVE TEACHING METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY	100
<i>ISMAILOVA ROZA BAYZHUMANOVNA</i>	
<i>DAUKENOVA AIDANA BULATOVNA</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ СПОСОБНОСТИ К САМОРАЗВИТИЮ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ШКОЛЕ	104
<i>ШЕРТАЕВА НАЙЛЯ ТУРДЫГАЛИЕВНА</i>	
<i>КЫБРАЕВА НАГИМА СЕЙДУЛЛАЕВНА</i>	
<i>ШАГРАЕВА БИБИГУЛЬ БЕКЕНОВНА</i>	
МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ МЕТОДІВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ, ВЕКТОРНОГО МЕТОДУ ТА МЕТОДУ КООРДИНАТ ЯК МЕТОДІВ ДОВЕДЕННЯ	111
<i>СКАСКІВ ЛІЛІЯ ВАСИЛІВНА</i>	

БАСТАУЫШ СЫНЫПТА ҮЛГЕРІМІ ТӨМЕН ОҚУШЫЛАРМЕН ЖҰМЫС ЖҮРГІЗУДІҢ МАЗМҰНЫ	117
<i>ТОПАНОВА ГҮЛЬНАР</i>	
МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒЫТТАҒЫ ЕСЕПТЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ ҚАЖЕТТІЛІГІ	120
<i>КОКАЖАЕВА АМАНГҮЛЬ БАЗАРБЕКОВНА</i>	
<i>БЕРГЕНЖАНОВА ГҮЛИМ РЫСКАЗИЕВНА</i>	
<i>САГИНБАЙ ЖАДРА ТЕМИРГАЛИЕВНА</i>	
<i>СЕЙСЕНБАЕВА АЙЗАДА МУРАТОВНА</i>	

Agricultural Sciences

INFLUENCE OF PHYSICAL AND MECHANICAL INDICATORS OF SOIL ON PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT	124
<i>SHAMATAVA SH. K.</i>	
<i>EDUARD KUKHALASHVILI</i>	
<i>OLGA KHARAISHVILI</i>	
<i>KETINO BAGARI</i>	
AGROZOOTHENIC REGULATIONS, BIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL INDICATORS OF NEWLY CREATED MULBERRY SILKWORM BREEDS	131
<i>RASIMA RASIM GIZI HUSEYNOVA</i>	
<i>SAFA RZA GIZI MUSAYEVA</i>	
<i>ANFURA TELMAN GIZI MAMMADOVA</i>	

Psychological Sciences

ИНКЛЮЗИВНОЕ И ИНТЕГРИРОВАННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КАЗАХСТАНЕ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	140
<i>ЖАТУРБЕВА АЙҮЛЬ АБАЕВНА</i>	

Medical Sciences

CERVICAL CANCER: EPIDEMIOLOGICAL INDICATORS AND BASICS OF SCREENING IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....	146
<i>KHOZHAYEV ARMAN</i>	
<i>AKZHOLLOVA NAILYAM</i>	
<i>MUKADIYEVA BEKZAT</i>	
<i>MECHSHANINOVA IRINA</i>	
<i>KAIDAROVA GULZHANAT</i>	
<i>TOLEUOVA GAUKHAR</i>	
<i>KRYKPAYEVA MAKHABBAT</i>	
<i>ARKEYEVA ADIYA</i>	
<i>SEKSENBAY BOTAKOZ</i>	
<i>TYULENEVA ALIYA</i>	
<i>NAKYSBEK GULBANU</i>	
ЖОҒАРҒЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ ОҚУ ОРЫНДАРЫНЫҢ СТУДЕНТТЕРІН ЗАМАНАУИ ЭЛЕКТРОНДЫҚ МЕДИЦИНАЛЫҚ ҚҰЖАТТАРДЫ ЖҮРГІЗУ КӘСІБИ ҚЫЗМЕТІНЕ ДАЯРЛАУ	151
<i>ОҚАС АҚБОТА ЖАНЕНҚЫЗЫ</i>	
<i>БЕРДЕШЕВА ГҮЛЫШАРА АЙТКАЛИЕВНА</i>	
THE FACTORS RESPONSIBLE FOR RABIES SPREAD IN AZERBAIJAN	154
<i>CHICHAK ALIYEVA</i>	
<i>NIL UNAL</i>	
<i>SHALALA ZEYNALOVA</i>	
THE COMPETENT APPROACH IS THE MOST IMPORTANT GUIDELINE FOR THE DEVELOPMENT OF MODERN MEDICAL EDUCATION	155
<i>MERHEL TETIANA</i>	
<i>NALUZHINA TETIANA</i>	
<i>KULBABA NATALIA</i>	
ТЕМЕКІ ШЕГУДІҢ ЗИЯНДЫ ЖАҚТАРЫ ЖӘНЕ ПРОФИЛАКТИКАСЫ	159
<i>НУРЛАНОВ ОМАРҒАЗЫ</i>	
<i>БЕРДЕШЕВА ГҮЛЫШАРА АЙТКАЛИЕВНА</i>	

Biological Sciences

МОНО И АССОЦИАТИВНОЕ ЗАРАЖЕНИЕ ЯГНЯТ ЭЙМЕРИОЗОМ И КРИПТОСПОРИДИОЗАМИ	162
<i>АРЗУ ИНШАЛЛА КЫЗЫ БАДИРОВА</i>	
КҮҢГІРТ ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДАҒЫ ТОПЫРАҚ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫНЫҢ РӨЛІ	168
<i>БЕЙСЕЕВА ГҮЛЖАН БЕЙСЕЕВНА</i>	
<i>ЖУМАШЕВА ГАЗИЗА ҚАРАГҮЛОВНА</i>	
<i>МАДИЕВА ГҮЛЫМИРА АМИРТАЕВНА</i>	

Literature

AZERBAIJAN FLORA FOLKLORE IN SHAKI-BALAKAN REGION: MYTHS, BELIEFS AND SYMBOLS.....	178
<i>MURSHUDOVA ULDUZ BASHIR</i>	

Chemical Sciences

ENVIRONMENTAL PROBLEMS CAUSED BY PESTICIDES.....	186
<i>ALMAMMADOVA AYGUN ERSHAD</i>	
<i>MAMMADOVA PARVIN SHAMXAL</i>	
<i>KAKHRAMANOVA KONUL RAMIZ</i>	
СУСЫНДАРДЫҢ СУТЕГІ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ	187
<i>БЕЙСЕЕВА ГҮЛЖАН БЕЙСЕЕВНА</i>	
<i>МУХАТАЕВА НАЗИКЕН НУРЛАНОВНА</i>	
<i>НҮРАСЫЛ ТОҒЖАН ЕРЖАНҚЫЗЫ</i>	

Sociological Sciences

ტრანსკლანტაციის აქტუალური საკითხები	196
თამარ ტუხაშვილი	
ლია მუტრეველი	

Geological and Mineralogical Sciences

DIRECT-PROSPECTING METHODS USING FOR RECONNAISSANCE SURVEY WITHIN LOCAL AREA OF PREDICTED METEORITE FALL IN THE TALL EL-HAMMAM REGION (MIDDLE EAST).....	201
MYKOLA YAKYMCHUK	
IGNAT KORCHAGIN	

Political Studies

ТЕОРИЯ И ПРИНЦИПЫ ПОЛИТИЧЕСКОГО МИФОДИЗАЙНА	212
НУКЕЖАНОВА САМАЛ САМАТОВНА	
МАЙОРОВА БИБИГУЛЬ МУРАТОВНА	

Architecture

ВЛИЯНИЕ ПАРКОВ И ПРИРОДЫ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЮДЕЙ	218
КОНАРБАЕВА НАЗГУЛЬ КАЙРАТКЫЗЫ	
МАМЕДОВ СЕЙМУР ЭТИБАР ОГЛЫ	

Legal Sciences

HUMAN RESOURCES MANAGEMENT AS ONE OF THE IMPORTANT FACTORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE PUBLIC ADMINISTRATION OF AZERBAIJAN.....	224
ISA-ZADE E.A.	

Методика вивчення методів геометричних перетворень, векторного методу та методу координат як методів доведення

Скасків Лілія Василівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри кібернетики та прикладної математики, Державний податковий університет, м.Ірпінь

Анотація. У статті розглядаються особливості методики застосування методів геометричних перетворень для розв'язування задач на доведення у шкільному курсі математики, також розглядаються особливості методики вивчення векторного методу та методу координат у шкільному курсі математики.

Ключові слова: метод геометричних перетворень, гомотетія, симетрія, векторний метод, метод координат, задачі на доведення.

Основна мета вивчення геометричних перетворень - ознайомити учнів з різними видами рухів (осьова і центральна симетрія, поворот, паралельне перенесення) та подібністю і гомотетією, їх властивостями, ввести загальне поняття про рівність і подібність фігур, показати застосування окремих видів перетворень, ознак подібності трикутників до розв'язування задач.

Учні повинні розуміти суть кожного із зазначених у програмі видів геометричних перетворень, знати їх властивості, ознаки подібності трикутників і вміти застосовувати їх до розв'язання найпростіших задач.

У міру вивчення геометрії учні впевнюються, що не завжди можна отримати відповідь на поставлене запитання внаслідок безпосереднього аналізу заданої фігури або конфігурації. Часто доводиться виконувати деякі перетворення фігури. Це дає змогу зблизити окремі елементи, отримати відрізки або кути, які відповідають даним умови (наприклад, різницю двох сторін, периметр трикутника тощо).

Такі перетворення фігур не випадкові. Це окремі випадки застосування геометричних перетворень.

За новою програмою з математики весь курс геометрії розгортається на основі ідей геометричних перетворень. [5]

Геометричні перетворення використовуються і для доведення теорем, і для розв'язування різноманітних задач. При цьому основною формою роботи є розв'язування задач на побудову.

Вивчивши центральну та осьову симетрії вже можна скласти правило – орієнтир методу руху, яке в подальшому вивченні навчального матеріалу повністю підтвердить себе як правило – орієнтир методу геометричних перетворень. [2]

1. Провести синтетичний аналіз доведення теореми (задачі).
2. Визначити, які об'єкти чи частини об'єктів, що розглядаються в доведенні, могли утворитися методом геометричних перетворень.
3. Застосувати основні властивості геометричних перетворень.
4. Зробити висновок.

Цікаво, що давньогрецький математик Фалес Мілецький для доведення геометричних теорем застосовував рухи. Наприклад, щоб довести рівність вертикальних кутів, він повертав площину креслення на 180° навколо деякої точки. Застосовував Фалес і ще один рух – паралельне перенесення. Саме за допомогою такого руху він довів теорему, яка сьогодні називається Теоремою Фалеса.

Фундаментальну роль рухів (і взагалі геометричних перетворень) у розумінні сучасної геометрії, відкрив німецький математик XIX ст. Фелікс Клейн і описав це у своїй статті «Геометрія групи перетворень». [7]

Якщо ідеї Фалеса близькі до сучасного розуміння в дусі Клейна, то Евклід в своїх «Началах» дотримується іншої точки зору щодо методів доведення теорем і розв'язування задач. Підхід Евкліда ґрунтувався на рівності трикутників: для встановлення якогось геометричного факту слід розглянути одну пару трикутників і довести, що вони рівні, потім іншу пару трикутників, якщо потрібно то й третю, доки не буде отримано результат. Однак ті самі результати можна отримати і за допомогою геометричних перетворень. [1]

Центральна симетрія в житті людини відіграла важливу роль. Це пов'язано з появою сучасних уявлень про будову атомів і молекул. Адже, щоб показати розподіл електронів в атомі, користуються моделлю електронної хмарки, густину якої допомагає з'ясувати аналіз симетрії молекул.

Об'єкти, які мають центр симетрії, часто мають й інші види симетрії. Об'єкти, симетрія яких вичерпується наявністю тільки центральної симетрії трапляються досить рідко. Такими є, наприклад, косокутний паралелепіпед і кристал мідного купоросу. [6]

Серед того, що нас оточує скрізь можемо помітити симетрію відносно площини. Це не тільки будинки, деталі машин і люди. Це ще й кристали, будова молекул, атомів. Так, кристал гіпсу має тільки одну площину симетрії, а кристал кам'яної солі – дев'ять, тобто стільки, скільки й куб.

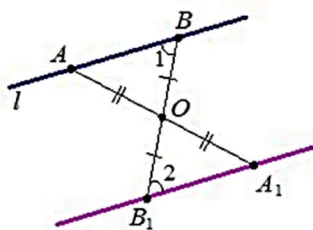
Суть методу центральної симетрії - дану в умові задачі фігуру (або її елементи) замінюємо фігурою, симетричною даній відносно деякої точки або прямої.

Симетрією відносно точки O (центральною симетрією) простору називається перетворення простору, яке точку O відображає на себе, а будь-яку іншу точку M відображає на таку точку M_1 так, що точка O є серединою відрізка MM_1 .

Якщо перетворення симетрії відносно точки O переводить фігуру F у себе, то вона називається центрально-симетричною, а точка O – центром симетрії. Наприклад, паралелограм є центрально-симетричною фігурою. Центром симетрії його є точка перетину діагоналей.

Даний метод можна застосовувати до тих завдань, в умові яких в тій чи іншій формі вказана точка, яка є центром симетрії шуканої або допоміжної фігури. [3]

Приклад 1. Доведіть, що образом даної прямої l при симетрії відносно точки O , яка не належить прямій l , є пряма, паралельна даній.



Доведення. Оскільки центральна симетрія — це рух, то образом прямої l буде пряма. Для побудови прямої достатньо знати дві будь-які її точки. Оберемо на прямій l довільні точки A і B . Нехай точки A_1 і B_1 — їх образи при центральній симетрії відносно точки O . Тоді пряма A_1B_1 — образ прямої l . Оскільки $AO = OA_1$, $BO = OB_1$, $\angle AOB$ і $\angle A_1OB_1$ рівні як вертикальні, то трикутники AOB і A_1OB_1 рівні за першою ознакою рівності трикутників. Звідси $\angle 1 = \angle 2$. Отже, $l \parallel A_1B_1$.

Симетрією простору щодо даної прямої l (осьовою симетрією) називається перетворення, яке кожную точку прямої l відображає на себе, а будь-яку іншу точку M простору відображає на таку точку M_1 , що пряма l служить серединним перпендикуляром

до відрізка MM_1 . Пряма l називається віссю симетрії. Наприклад, прямі, що проходять через точку перетину діагоналей прямокутника паралельно його сторонам, є осями симетрії прямокутника.

Важко вказати загальні ознаки завдань, що вирішуються методом осьової симетрії. У більш складних завданнях метод осьової симетрії може бути застосований, якщо в умовах утримується сума або різниця частин деякої ламаної лінії. Можна обмежитися зазначенням, що метод осьової симетрії застосуємо для задач, в умові яких зазначена пряма, яка є віссю симетрії частини елементів фігури. Таку пряму легко встановити за властивостями фігур. Застосування осьової симетрії доцільно для завдань, які легко вирішуються, якщо частина даних розташована по один бік деякої прямої, а решта - по другий.

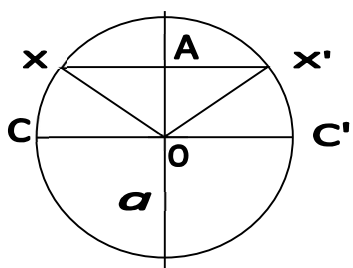
Для методу осьової симетрії це правило може бути таким. [4]

1. Припустити, що задачу розв'язано. Обрати певну симетрію відносно даної прямої або прямої, яку легко побудувати. Замінити один з даних елементів симетричним відносно обраної осі симетрії.

2. Розв'язати задачу стосовно побудованого симетричного елемента та інших даних. Цим самим задача зведеться до відомої чи до простішої.

3. Від допоміжної задачі перейти до шуканої, застосувавши обернене перетворення симетрії.

Приклад 2. Доведіть, що пряма, яка проходить через центр кола, є його віссю симетрії.



Доведення. Нехай O – центр кола й a – пряма, що проходить через точку O . Очевидно, перетворення симетрії відносно прямої a переводить точку C кола в точку C' , а точку O лишає на місці. Візьмемо довільну точку X при симетрії відносно прямої a .

Трикутники OAX і OAX' рівні за першою ознакою. У них кути при вершині A прямі, сторона OA спільна, а сторони AX і AX' рівні за означенням симетрії. З рівності трикутників випливає рівність сторін OX і OX' , тобто точка X' лежить на колі. А це означає, що коло при симетрії відносно прямої a переходить у себе, тобто пряма a є його віссю симетрії.

У класах з поглибленим вивченням математики, на заняттях математичного гуртка в звичайних класах доцільно ознайомити учнів з методом координат і його застосуванням до розв'язування геометричних задач (доведення теорем). У зв'язку з цим варто на прикладах розв'язання принаймні двох задач виділити правило – орієнтир методу координат:

1. Виділити умови і вимоги задачі (теореми). Обрати систему координат, відносно якої перевести вимоги на мову координат і скласти рівності зі змінними.

2. Використовуючи умови задачі (теореми), перетворити рівності зі змінними і прийти до результату на мові координат.

3. Здобутий результат перевести на мову геометрії. [8]

Координати дозволяють визначати за допомогою чисел положення будь-якої точки простору або площини. Це дає можливість «шифрувати» різного роду фігури, записуючи їх за допомогою чисел. Співвідношення між координатами найчастіше визначає не одну точку, а декілька або безліч (сукупність) точок.

Встановлення зв'язків між алгеброю, з одного боку, і геометрією - з іншого, було по суті революцією в математиці. Воно відновило математику як єдину науку, в якій немає «китайської стіни» між окремими її частинами.

Суть методу координат як методу доведення та розв'язання завдань полягає в тому, що, задаючи фігури рівняннями і висловлюючи в координатах різні геометричні співвідношення, ми можемо вирішувати геометричну задачу засобами алгебри. Зворотно, користуючись координатами, можна тлумачити алгебраїчні та аналітичні співвідношення і

факти геометрично і таким чином застосовувати геометрію до вирішення алгебраїчних задач [3].

Метод координат - це універсальний метод. Він забезпечує тісний зв'язок між алгеброю і геометрією, які, з'єднуючись, дають «багаті плоди», які вони не могли б дати, залишаючись розділеними.

Щоб вирішувати завдання як алгебраїчні, так і геометричні методом координат, необхідне виконання 3 етапів:

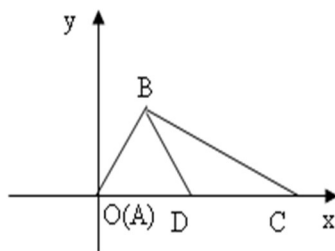
1) переклад завдання на координатну (аналітичну) мову;

2) перетворення аналітичного вираження;

3) зворотний переклад, тобто переклад з координатної мови на мову, в термінах якої сформульовано задачу.

Для розробки методики формування вміння застосовувати координатний метод важливо виявити вимоги, які пред'являє логічна структура вирішення завдань мисленнєвого характеру. Координатний метод передбачає наявність в учнів умінь і навичок, що сприяють застосуванню цього методу на практиці. Проаналізуємо вирішення декількох завдань. У процесі цього аналізу виділимо вміння, які є компонентами вміння використовувати координатний метод при вирішенні завдань [2].

Приклад 3. У трикутнику ABC: AC = b, AB = c, BC = a, BD - медіана. Доведіть, що $BD^2 = \frac{a^2+c^2}{2} - \frac{b^2}{4}$.



Доведення. Виберемо систему координат так, щоб точка A служила початком координат, а вісь Ox була прямою AC.

У вибраній системі координат точки A, C і D мають наступні координати: A(0,0), C(b,0), D($\frac{b}{2}$,0). Позначимо координати точки B через x і y. Тоді використовуючи формулу для знаходження відстаней між двома точками, заданими своїми координатами, отримуємо:

$$x^2 + y^2 = c^2, (x-b)^2 + y^2 = a^2 \quad (1)$$

$$\text{За тією ж формулою } BD^2 = (x - \frac{b}{2})^2 + y^2 \quad (2)$$

Використовуючи формули (1) знаходимо x та y.

$$\text{Вони рівні: } x = \frac{c^2 - a^2 + b^2}{2b}; y = \sqrt{c^2 - \frac{(c^2 - a^2 + b^2)^2}{4b^2}}.$$

Далі, підставляючи x та y формулу (2), знаходимо:

$$BD^2 = (\frac{c^2 - a^2 + b^2}{2b})^2 + c^2 - \frac{(c^2 - a^2 + b^2)^2}{4b^2};$$

$$BD^2 = \frac{a^2 + c^2}{2} - \frac{b^2}{4}$$

Приклад 4. Доведіть, що рівняння площини, яка симетрична даній відносно початку координат, відрізняється від неї тільки знаком вільного члена.

Доведення. Нехай рівняння площини-прообразу має вигляд $ax + by + cz + d = 0$.

Довільна точка цієї площини M(x, y, z) переходить у точку M₁(x₁, y₁, z₁), де $\begin{cases} x_1 = -x, \\ y_1 = -y, \\ z_1 = -z. \end{cases}$

Звідси маємо: x₁ = -x, y₁ = -y, z₁ = -z. Підставимо ці координати точки M у рівняння площини-прообразу і отримаємо рівняння для x₁, y₁, z₁: -ax₁ - by₁ - cz₁ + d ↔ ax₁ + by₁ + cz₁ - d = 0.

Або у звичному позначенні змінних маємо рівняння площини-образу: $ax + by + cz - d = 0$, що і потрібно було довести [9].

Приклад 5. Якби не були точки A, B, C , справджується векторна рівність $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$.

Доведення. Нехай $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ – дані точки. Координати вектора $\overrightarrow{AB}$: $x_2 - x_1, y_2 - y_1$; координати вектора $\overrightarrow{BC}$: $x_3 - x_2, y_3 - y_2$. Отже, координати вектора $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$: $x_3 - x_1, y_3 - y_1$. А це і є координати вектора $\overrightarrow{AC}$. За теоремою (рівні вектори мають рівні координати, і навпаки, якщо у векторів відповідні координати рівні, то вектори рівні) вектори $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$ і $\overrightarrow{AC}$ рівні. Теорему доведено.

За чинною програмою з математики вектори передбачено вивчати в два етапи: спочатку вивчаються вектори на площині, а потім – у просторі. У підручнику О. В. Погорелова у 8 класі крім основних понять, що стосуються векторів, вивчаються всі операції над векторами (додавання, віднімання, множення вектора на число і скалярний добуток двох векторів, розкладання векторів по координатних осях).

Базова програма вимагає в 8-9 класах мати уявлення про вектор, рівні вектори, вміти виконувати операції над векторами, передбачені програмою, і використовувати вектори до розв'язування нескладних стандартних задач (обчислення довжин відрізків і міри кутів, додавання і віднімання векторів, множення вектора на число, скалярний добуток векторів).

З векторним методом доведення геометричних тверджень і відповідним правилом – орієнтиром доцільно ознайомити учнів на прикладах доведення двох тверджень, перше з яких учні вміють доводити і без застосування векторів. Внаслідок виділення суттєвого спільного в обох доведеннях учні колективно під керівництвом учителя можуть прийти до правила-орієнтира векторного методу доведення тверджень.

1. Виділити в формулюванні теореми (задачі) умову і вимоги, виконати рисунок. Сформулювати вимоги мовою векторів і, враховуючи їх, позначити вектори на рисунку.

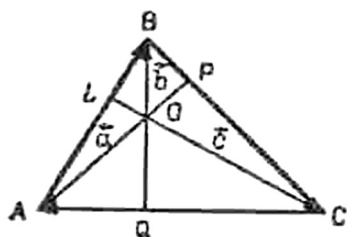
2. Враховуючи умови і вимоги, скласти допоміжні векторні рівності. Для цього виразити, якщо це потрібно, вектори у вигляді суми чи різниці інших векторів, або у вигляді добутку вектора на число. Перетворити одержані рівності й прийти до потрібної.

3. Перекласти одержану рівність на мову геометрії.

Приклад 6. Довести, що висоти довільного трикутника перетинаються в одній точці.

Дано: $\triangle ABC$, $AP \perp BC$, $BQ \perp AC$, O – точка перетину AP і BQ належить CL .

Довести: $CL \perp AB$



Доведення.

Введемо вектори $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}$ і $\overrightarrow{CA}$. $\overrightarrow{OA} = \vec{a}, \overrightarrow{OB} = \vec{b}, \overrightarrow{OC} = \vec{c}$.

Треба довести, що $\vec{c} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$.

$\overrightarrow{AB} = \vec{b} - \vec{a}, \overrightarrow{BC} = \vec{c} - \vec{b}, \overrightarrow{CA} = \vec{a} - \vec{c}$.

За умовою $\vec{a}(\vec{c} - \vec{b}) = 0, \vec{b}(\vec{a} - \vec{c}) = 0$, тоді ми можемо,

зробивши перетворення, скласти наступні вирази:

$$\vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{b}, \vec{b} \cdot \vec{a} = \vec{b} \cdot \vec{c}; \vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{b} \cdot \vec{c}, \vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a};$$

$$\vec{a} \cdot \vec{c} - \vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{c} \cdot (\vec{a} - \vec{b}) = 0,$$

$$\vec{a} - \vec{b} = \overrightarrow{BA}, \vec{c} \cdot \overrightarrow{BA} = 0,$$

так як $\overrightarrow{BA}$ і $\overrightarrow{AB}$ – протилежні вектори, тому $\vec{c} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$, а це означає, що $CL \perp AB$, тобто відрізок CL – висота $\triangle ABC$.

Найважчим для учнів є позначення векторів на рисунку. Досвід раціонального позначення векторів набувається на практиці, однак певні орієнтири в цьому дає аналіз формулювання теореми (задачі). Для формування навичок використання правила-орієнтира варто запропонувати учням розв'язати векторним методом відомі з планіметрії твердження

про властивість середньої лінії трикутника, про суму квадратів діагоналей паралелограма, про властивість діагоналей ромба, прямокутника.

Слід звернути увагу школярів на те, що векторний метод доведення теорем не універсальний, його зручно застосовувати для доведення паралельності і перпендикулярності прямих і відрізків, належності трьох точок одній прямій, подільності відрізка в даному відношенні, для доведення співвідношень між довжинами відрізків і величинами кутів.

Список джерел

1. Апостолова Г. В. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. ака-дем. рівень, профіл. рівень. — К.: Генеза, 2011. — 304 с.
2. Скасків Л.В., Мартиненко В.В. Деякі особливості методики вивчення векторного методу та методу координат. *Znanstvena misel journal* №60/2021 — Р. 19–22.
3. Скасків Л. В., Мартиненко В. В. Можливості використання програми GRAN-2D при розв’язуванні задач на доведення //The 6 th International scientific and practical conference “Modern directions of scientific research development” (November 24-26, 2021) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2021. — Р. 602–608.
4. Скасків Л. В., Мартиненко В. В. Особливості застосування методу координат до розв’язування задач на доведення //The 4th International scientific and practical conference “Science, innovations and education: problems and prospects” (November 10-12, 2021) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2021. — Р. 424–428.
5. Скасків Л. В. ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ДО РОЗВ’ЯЗУВАННЯ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ. 6th International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development” (February 20-22, 2021) Kyiv, Ukraine. 2021. — С.551-554.
6. Скасків Л.В., Руденко В.В. Застосування графічного методу до розв’язання алгебраїчних задач //Міжнародний податковий конгрес. — Ірпінь, 2020. — С.1300-1302.
7. Скасків Л.В. АЛГОРИТМІЧНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ. - Міжнародний податковий конгрес "Управління публічними фінансами та проблеми забезпечення національної економічної безпеки", Ірпінь, 2020. — С.221-223.
8. Skaskiv L., Rudenko V. APPLICATION OF GRAPHIC METHOD TO SOLVE SOME ALGEBRAIC PROBLEMS. //Österreichisches Multiscience Journal №44/2021. — Р.43-50.
9. Основні поняття сучасної алгебри /М.М.Семко, О.А.Ярова, Л.В.Скасків. — Ірпінь: Університет ДФС України, 2020. — 128 с.