

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 літератури

1. Богданович М.В., Козак М.В., Король Я.А.

Методика викладання математики: Навч. пос. – 3-є вид., перероб. і доп. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 336 с.

2. Друшляк М.Г., Лукашова Т.Д., Скасків Л.В. Навчання майбутніх вчителів математики розв'язувати задачі теорії графів із використанням GEOGEBRA. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 1(19). С. 35-40.

3. Скасків Л. В. Застосування графічного методу до розв'язування квадратних рівнянь //Л.В. Скасків //Priority directions of science and technology development: Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference, 20-22 February, 2021. – Kyiv, Ukraine, 2021. – P. 551–554.

4. Скасків Л.В., Руденко В.В. Застосування графічного методу до розв'язання алгебраїчних задач //Міжнародний податковий конгрес. – Ірпін, 2020. – С.1300-1302.

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КОМБІНАТОРИКИ ТА ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Ярова О.А.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Університет державної фіскальної служби України
місто Ірпін

Шапівалюк Л.О.

здобувач вищої освіти
Університет державної фіскальної служби України
місто Ірпін

METHODS OF STUDYING COMBINATORICS AND PROBABILITY THEORY IN THE SCHOOL COURSE OF MATHEMATICS

Yarova O.,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor
University of the State Fiscal Service of Ukraine, Irpin

Shapovalyuk L.

master's student
University of the State Fiscal Service of Ukraine, Irpin

Анотація

У роботі проведено аналіз науково-методичної літератури і розглянуто основні задачі комбінаторного змісту, проведено аналіз та опис основних методів розв'язування комбінаторних задач, теорії ймовірностей та математичної статистики. Важливим елементом роботи є наведені приклади задач і розв'язки з детальним поясненням.

Abstract

The paper analyzes the scientific and methodological literature and considers the main problems of combinatorial content, analysis and description of the main methods of solving combinatorial problems, probability theory and mathematical statistics. An important element of the work is the examples of problems and solutions with a detailed explanation.

Ключові слова: комбінаторика, комбінаторне мислення, комбінаторні задачі, перестановки, розміщення, комбінації, ймовірність, математична статистика.

Keywords: combinatorics, combinatorial thinking, combinatorial problems, permutations, placement, combinations, probability, mathematical statistics.

У науці і практиці часто зустрічаються задачі, вирішувати які потрібно складаючи різні комбінації з кінцевого числа елементів і підраховувати кількість комбінацій. Такі завдання отримали назву комбінаторних задач, а розділ математики, в якому

розглядаються подібні завдання, називають комбінаторикою. Слово «комбінаторика» походить від латинського слова *combinare*, яке означає «з'єднувати, поєднувати». Методи комбінаторики знаходять широке застосування у фізиці, хімії, біології,

економіці, теорії ймовірностей і інших областях науки.

«Комбінаторними задачами, називаються завдання, в яких йдеться про ті чи інші комбінації об'єктів» [1]. «Комбінаторика – важливий розділ математики, знання якого необхідні представникам різних спеціальностей. З комбінаторними завданнями доводиться мати справу фізикам, хімікам, біологам, лінгвістам, економістам, програмістам і т. д. Комбінаторні методи лежать в основі рішення багатьох задач теорії ймовірностей, математичної статистики та їх додатків».

З завданнями, які отримали назву комбінаторних, виявляється, люди стикалися ще давно. Уже кілька тисячоліть тому в Стародавньому Китаї захоплювались складанням магічних квадратів, у яких задані числа розташовувалися так, що їхня сума за всіма горизонталями, вертикалями і головною діагоналлю була однією і тою ж. У Стародавній Греції підраховували число різних комбінацій довгих і коротких слів у віршованих розмірах, займалися теорією фігурних чисел, вивчали фігури, які можна скласти з частин особливим чином розрізаного квадрата. Комбінаторні задачі виникли і в зв'язку з такими іграми, як шашки, шахи, доміно, карти, кістки.

У XVIII столітті до рішення комбінаторних завдань зверталися видатні математики. Чудові досягнення в області комбінаторики належать Леонарду Ейлеру. Він розглядав завдання про розбиття чисел, про циклічні розстановки, про побудову магічних квадратів, латинських квадратів. У 1713 році була публікація твору Я. Бернуллі, в якому з достатньою повнотою були викладені відомі на той час комбінаторні факти. Комбінаторними завданнями були зацікавлені і математики, які займалися складанням і розгадуванням шифрів, вивченням древніх писемностей. Тепер комбінаторика застосовується в багатьох галузях науки: в біології, де вона використовується для вивчення складу білків і ДНК, в хімії, механіці складних споруд.

Наразі комбінаторика – це розділ дискретної математики, який оперує скінченими множинами. Тому перші десять уроків в 6 класі присвячено формуванню поняття множини та операціям над множинами. Уроки в 7 класі присвячені розв'язання найпростіших задач комбінаторики. В 9 класі розглядаються задачі на обчислення ймовірності події, а в 11 класі початки статистики [2].

Нерозривно з комбінаторикою пов'язана і система комбінаторних задач – це сукупність видів і способів вирішення комбінаторних завдань, а також певний порядок їх реалізації як засобу засвоєння програмного змісту початкового курсу математики.

У системі комбінаторних задач виділено взаємопов'язані підсистеми: види комбінаторних задач, способи вирішення комбінаторних завдань, етапи реалізації видів і способів вирішення комбінаторних завдань.

Перша підсистема включає три види завдань: завдання на перестановки, завдання на розміщення, завдання на сполучення (комбінації).

Друга підсистема (способи вирішення комбінаторних завдань) містить два способи: хаотичний перебір, системний перебір.

Третя підсистема (етапи реалізації видів і способів вирішення комбінаторних завдань) складається з підготовчого і основного етапів. Взаємозв'язок першої і другої підсистем полягає в наступному: способи вирішення для всіх видів комбінаторних задач однакові. Реалізація взаємозв'язку здійснюється спочатку за допомогою пропедевтичних завдань (підготовчий етап), а потім – розв'язання комбінаторних завдань усіх видів і різними способами (основний етап).

Зазначена система комбінаторних задач, розроблена в руслі методичної концепції розвиваючого навчання математики стала теоретичною основою для розробки методики навчання школярів розв'язання комбінаторних задач.

Засобами реалізації розробленої методики є: логіка побудови початкового курсу математики, зорієнтована на формування прийомів розумової діяльності: аналізу, синтезу, порівняння, аналогії, класифікації, узагальнення; нові методичні підходи до засвоєння учнями теоретичних понять і загальних способів дій; методика навчання розв'язання текстових завдань, зорієнтована на формування узагальнених умінь: навичок читання, засвоєння конкретного сенсу арифметичних дій, набуття досвіду в співвідношенні предметних, вербальних і схематичних моделей, знайомство зі схемою як способом моделювання.

Ефективність підготовки вчителів математики в області формування в школярів стохастичних уявлень, буде досягнута, якщо підготовка побудована на загальних теоретичних підставах як система неперервної педагогічної освіти, однією з цілей якої є формування професійної компетентності вчителя [3].

В результаті вивчення елементів логіки, комбінаторики, статистики та теорії ймовірностей учень повинен вміти:

- Читати інформацію, представлену в таблицях, на діаграмах, графіках; складати таблиці, будувати графіки і діаграми.
- Вирішувати задачі по комбінаториці шляхом систематичного перебору можливих варіантів, а також з використанням правила добутку.
- Обчислювати середнє значення результатів вимірювань.
- Знаходити частоту події, використовуючи власні спостереження і готові статистичні дані.
- Знаходити ймовірність випадкових подій у найпростіших ситуаціях.
- Використовувати набуті знання і вміння в практичній діяльності та повсякденному житті.

У навчальній програмі загальноосвітньої школи з алгебри тему «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики» вивчають в 9 та 11 класі (таблиця 1).

Зміст навчальної програми

Клас	Зміст навчального матеріалу	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів
9 клас (8 год)	Основи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики: Основні правила комбінаторики. Частота та ймовірність випадкової події. Початкові відомості про статистику. Способи подання даних та їх обробки	Учень (учениця): наводить приклади: випадкових подій, подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків, застосування правил комбінаторики пояснює, що таке: частота випадкової події, ймовірність випадкової події знаходить, відбирає і впорядковує інформацію з доступних джерел розв'язує задачі, що передбачають: використання комбінаторних правил суми та добутку; знаходження ймовірності випадкової події; обчислення частоти випадкової події; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків
11 клас (базовий рівень – 12 год, профільний рівень – 18 год.)	Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики: Випадкова подія. Відносна частота події. Ймовірність події. Елементи комбінаторики. Комбінаторні правила суми та добутку. Вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення. Графічне подання інформації про вибірку.	Учень (учениця): обчислює відносну частоту події; обчислює ймовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами; пояснює зміст середніх показників та характеристик вибірки; знаходить числові характеристики вибірки даних.

Теорія ймовірностей та математична статистика – навчальний предмет, який має застосування у будь-якій сфері життєдіяльності. Тому має місце методика вивчення стохастичної лінії не лише для учнів, що вивчають в більшій мірі науки природничого профілю, а й для учнів інших напрямків.

Спираючись на методику навчання теорії ймовірностей та математичної статистики взагалі, вирішили зупинитись на основах навчання для різних профілів, провести порівняльну характеристику у методах навчання.

Дисципліни математичного циклу слід розглядати, як фундаментальні дисципліни у формуванні практично будь-якого фахівця. Профіль навчання визначається з урахуванням інтересів та можливостей учнів, перспектив здобуття подальшої освіти і професійних перспектив учнівської молоді. Пізнавальна діяльність націлена на перетворення образів (понять, теорій, законів) об'єктів реального світу, що раніше склалися у свідомості учня, що досягається в процесі засвоєння нових знань і способів їх отримання.

Основною метою вивчення теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики» є ознайомити учнів з: випадковими подіями; відносною частотою подій; елементами комбінаторики; комбінаторними правилами суми та добутку; вибірковими характеристиками розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення.

Також необхідно навчати учнів обчислювати: відносну частоту подій; ймовірність події, користуючись її означенням і комбінаторними схемами та знаходити числові характеристики вибірки даних; пояснювати зміст середніх показників та характеристик вибірки.

Одним із завдань шкільної математики є формування в учнів свідомих та стійких обчислювальних навичок. Оскільки обчислювальна культура є тим необхідним запасом знань та вмінь, без якого неможливо розв'язати жодної математичної задачі, то вміння і навички швидко й точно виконувати обчислення є фундаментом вивчення математики та інших навчальних предметів.

Список літератури

1. Бродський Я. Ймовірно-статистична змістова лінія в старшій школі /Я. Бродський, О. Павлов //Математика в школах України. – 2008. – №4. – С. 2-9.
2. Бродський Я. Вивчення елементів комбінаторики, теорії ймовірностей, статистики /Я. Бродський //Математика. – 2006. – №16. – С. 8-18.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів математичних спеціальностей педагогічних навчальних закладів – К.: «Зодіак-ЕКО», 2006.



№60/2021

Znanstvena misel journal

The journal is registered and published in Slovenia.

ISSN 3124-1123

VOL.2

The frequency of publication – 12 times per year.

Journal is published in Slovenian, English, Polish, Russian, Ukrainian.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

All articles are reviewed

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Free access to the electronic version of journal

Chief Editor – Christoph Machek

The executive secretary - Damian Gerbec

Dragan Tsallaev — PhD, senior researcher, professor

Dorothea Sabash — PhD, senior researcher

Vatsdav Blažek — candidate of philological sciences

Philip Matoušek — doctor of pedagogical sciences, professor

Alicja Antczak — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Katarzyna Brzozowski — PhD, associate professor

Roman Guryev — MD, Professor

Stepan Filippov — Doctor of Social Sciences, Associate Professor

Dmytro Teliga — Senior Lecturer, Department of Humanitarian and Economic Sciences

Anastasia Plahtiy — Doctor of Economics, professor

Znanstvena misel journal

Slovenska cesta 8, 1000 Ljubljana, Slovenia

Email: info@znanstvena-journal.com

Website: www.znanstvena-journal.com

CONTENT

ARTS

Nikoltsev I.

RUSSIAN AND EUROPEAN IN SERGEY TANEYEV'S
WORK 3

CULTURAL SCIENCES

Kashey A., Dosumova A., Zakiryanova Zh.

MUSICAL ART OF THE KAZAKH PEOPLE 5

HISTORICAL SCIENCES

Stvolyn K.

HISTORIOGRAPHY OF THE PROBLEMS OF PACIFIST
VIEWS AND CONSCIENTIOUS OBJECTION TO
MILITARY SERVICE IN THE RUSSIAN EMPIRE 7

JURISPRUDENCE

Seitova A., Tlepina Sh.

IMPLEMENTATION OF THE NORMS OF
INTERNATIONAL LAW INTO NATIONAL LEGISLATION
IN KAZAKHSTAN: HISTORY OF THE ISSUE 11

Duravkin P.

MECHANISM OF COMPENSATION FOR DAMAGE
CAUSED BY ILLEGAL DECISIONS, ACTIONS OR
INACTION OF UKRAINIAN TAX AUTHORITIES 14

PEDAGOGICAL SCIENCE

Zaskaleta S., Buglay N.

IMPLEMENTATION OF INTERDISCIPLINARY
CONNECTIONS IN THE PROCESS OF STUDYING SOCIAL
AND HUMANITARIAN DISCIPLINES 17

Yarova O., Shapovalyuk L.

METHODS OF STUDYING COMBINATORICS AND
PROBABILITY THEORY IN THE SCHOOL COURSE OF
MATHEMATICS 22

Skaskiv L., Martynenko V.

SOME FEATURES OF THE STUDY METHODOLOGY
VECTOR METHOD AND COORDINATE METHOD 19

PHILOLOGY

Baryshevskaya A.

TOPONYMS AND THEIR FUNCTIONS IN THE
ONOMASTIC SYSTEM 25

Rogozhnikova T.

GRAMMATIC STANDARD AS A STABILIZING FACTOR
OF REGIONAL DOCUMENT CIRCULATION AT THE
BORDER OF THE XVII-XVIII CENTURIES 31

Moroz A.

THE FRENCH LANGUAGE AND CULTURE FROM THE
VIEWPOINT OF RUSSIANS DURING THE CRIMEAN
WAR (1853-1856) (LINGUOIMAGOLOGICAL
ASPECT) 27

PHILOSOPHICAL SCIENCES

Yarmolitska N., Gan K.

RESEARCH OF RECEPTIONS OF KEY IDEAS OF ANCIENT
CHINESE PHILOSOPHY IN UKRAINIAN PHILOSOPHY OF
THE LATE 19th CENTURY (BASED ON SCIENTIFIC
HERITAGE OF O. NOVITSKY) 35

SOCIAL SCIENCES

Yarovaya M.

EMPLOYEE ENGAGEMENT AS A TOOL FOR
MOTIVATING EMPLOYEES IN AN ORGANIZATION 41