

Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича

## МАТЕРІАЛИ

студентської наукової конференції  
Чернівецького національного університету  
імені Юрія Федьковича

### ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

12-14 квітня 2022 року



Чернівці  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича  
2022

<i>Дімнич Я.</i> Про застосування арифметичної та геометричної прогресій.....	27
<i>Димашок В.</i> Ділова графіка у табличному процесорі Microsoft Excel.....	29
<i>Диренко В.</i> Побудова різницевої схеми Гіра та дослідження їх стійкості.....	31
<i>Добжинецький М.</i> Веб-сайт “My favorite movie”.....	33
<i>Думітрик Ю.</i> Створення інтерактивної веб-сторінки “Допомога туристу” з використанням фреймворка React.....	35
<i>Жижжиян І.</i> Веб-додаток для завідувача кафедри.....	37
<i>Загуд Н.</i> Латинський квадрат та його застосування.....	39
<i>Згурча А.</i> Баричентричні координати на факультативних заняттях в ЗЗСО.....	41
<i>Зозуляк І.</i> Застосування геометричних методів до розв’язування алгебраїчних задач.....	43
<i>Івасюк Р.</i> Розробка бізнес-логіки та збереження даних у проєкті “Реабілітаційний центр “Особлива дитина”.....	45
<i>Каб’юк І.</i> Нестандартні задачі з алгебри на факультативних заняттях в ЗЗСО.....	47
<i>Кадук А.</i> Використання інструментів запису “PowerPoint 2019” для створення перевернутих уроків.....	49
<i>Карлюк А.</i> Проектна діяльність на уроках математики.....	51
<i>Керунець Т.</i> Моделювання сингулярно збурених крайових задач із запізненням.....	53
<i>Кушнір О.</i> Використання пакета програм дистанційного інструктажу та контролю NetSupport School для ефективного управління комп’ютерним класом.....	55
<i>Мартинюк І.</i> Вивчення електронних таблиць та їх функцій у шкільному курсі інформатики.....	57
<i>Мар’яничук О.</i> Telegram-бот для оформлення замовлень товарів.....	59
<i>Мацьюпа О.</i> Елементи цікавої математики в позакласній роботі основній школі.....	61

### Латинський квадрат та його застосування

Історія латинського квадрату розпочалась ще в древньому Єгипті. Вперше про нього було опубліковано приблизно в 1200 р. в книзі “Шамс аль-маариф”. У 1782р. швейцарський математик Л. Ейлер поставив задачу побудови ортогональних латинських квадратів. Важливі дослідження латинських квадратів описано в роботі А. Келі [1]. Завдяки Леонарду Ейлеру, який використовував латинські літери, квадрат і отримав свою назву.

Метою роботи є визначення сфери застосувань латинських квадратів та їх використання в шкільному курсі математики.

Латинський квадрат – це таблиця складена з  $n$  рядків та  $n$  стовпців, яка заповнена так, що кожен символ в рядку та стовпці зустрічаються лише один раз [2]. Число  $n$  – порядок латинського квадрату. Наведемо приклади латинських квадратів.

$$\begin{bmatrix} A & B & C \\ B & C & A \\ C & A & B \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}.$$

Ортогональними є такі два квадрати, у яких при накладанні один на одного утворюються впорядковні пари символів  $(i, j)$ , де  $i$  – це символ в клітинці першого латинського квадрата, а  $j$  – це символ в тій же клітинці другого квадрата, причому всі вони різні. Об'єднавши перші два ортогональні квадрати отримуємо квадрат, який задовільняє вищезазначені умови.

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} a & b & c \\ c & a & b \\ b & c & a \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} aa & bb & cc \\ bc & ca & ab \\ cb & ac & ba \end{bmatrix}.$$

Вперше пари ортогональних латинських квадратів були опубліковані в 1725 році [3]. Зазначимо, що ортогональних квадратів не існує для другого та шостого порядків. Діагональним називається квадрат, у якого в обох діагоналях всі елементи різні.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{bmatrix}.$$

Пари діагональних ортогональних квадратів існують для всіх порядків крім другого, третього і шостого. Циклічний зсув працює для латинських квадратів будь-якого порядку. Це схема, коли кожен наступний рядок (стовпець) квадрата отримується із попереднього рядочка (стовпця) зсувом з постійним кроком. Наведемо приклад циклічного зсуву, коли зсуваються блоки.

0	1	2	3	4	5
1	0	3	2	5	4
2	3	4	5	0	1
3	2	5	4	1	0
4	5	0	1	2	3
5	4	1	0	3	2

В сучасному світі латинські квадрати використовують в статистиці, для кодування інформації, в плануванні експериментів, в іграх (зокрема “Судоку”), складанні розкладів, і т. д. Латинські квадрати можуть знайти застосування і в шкільному курсі математики. Складання магічних квадратів формує здатність розуміти ідеї розміщення, поєднання, симетрії. Розглянемо наступну задачу, як приклад застосування латинських квадратів в житті.

*Задача* Учні з 8-ми різних класів везуть на екскурсію до Києва. Школярі повинні відвідати 7 пам’яток культури, біля кожної мають зустрітись 2 класи. Потрібно скласти карту маршруту екскурсії таким чином, щоб кожен клас відвідав пам’ятки без повторень і по одному разу зустрівся зі всіма іншими класами.

Розв’язати цю задачу можна за допомогою латинського квадрата  $7 \times 7$ , рядки і стовпці якого заповнені парами цифр. Для успішного вирішення завдань, пов’язаних з магічними квадратами потрібні кмітливість і уміння бачити закономірності, це послужить хорошою “гімнастикою для розуму”.

### Список літератури

1. Cayley A. On Latin Square // Messenger of mathematics. 1890. V.XIX. P.135-137
2. Тульський державний педагогічний університет імені Л. Н. Толстого// Рекурсія в інформатиці,[Електронний ресурс] - Режим доступу:[http://study.sfukras.ru/DATA/docs/ProgramTheory/recurs/lat\\_sqr.htm](http://study.sfukras.ru/DATA/docs/ProgramTheory/recurs/lat_sqr.htm).
3. Ozanam J. R'ecr'eations math'ematiques et physiques. Paris, 1725.