

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ОБЛАСНИЙ КОМУНАЛЬНИЙ ПОЗАШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«РІВНЕНСЬКА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ»
РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ

МАТЕРІАЛИ

наукової конференції переможців конкурсу-захисту
науково-дослідницьких робіт
учнів-членів МАН України
в Рівненській області

Рівненська Мала академія наук учнівської молоді, 2023: Матеріали наукової конференції переможців II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України в Рівненській області / Департамент освіти і науки Рівненської обласної державної адміністрації; упоряд.: Андрєєв О.А. та ін. Рівне, 2023. 185 с.

У збірці подано анотації наукових робіт переможців II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Рівненської Малої академії наук України, що проводився департаментом освіти і науки Рівненської обласної державної адміністрації та Рівненською Малою академією наук учнівської молоді в 2023 році у м. Рівне.

Учасники конкурсу представляли свої проєкти у 64 секціях 12 наукових відділень, захищаючи постер та беручи участь у науковій онлайн-конференції.

Видання має на меті привернути увагу учнів, студентів, аспірантів, педагогічних працівників загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів, викладацько-професорського складу ЗВО, широких кіл громадськості до науково-дослідницької діяльності учнівської молоді в межах Малої академії наук України.

РЕДАКЦІЙНА РАДА:

КОРЖЕВСЬКИЙ Петро Миколайович,

директор департаменту освіти і науки Рівненської обласної державної адміністрації

ПОСТОЛОВСЬКИЙ Руслан Михайлович,

президент Рівненської Малої академії наук учнівської молоді, голова Вченої ради Рівненського державного гуманітарного університету, кандидат історичних наук, професор,

АНДРЕЄВ Олександр Анатолійович,

директор Рівненської Малої академії наук учнівської молоді

ДЕМ'ЯНЧУК Анатолій Степанович,

ректор Міжнародного економіко-гуманітарного університету імені академіка С. Дем'янчука, доктор педагогічних наук, професор

ДЖУНЬ Йосип Володимирович,

завідуючий кафедри математичного моделювання Міжнародного економіко-гуманітарного університету імені академіка С. Дем'янчука, доктор фізико-математичних наук, професор

ЛЕВИЦЬКА Світлана Олексіївна,

професор кафедри обліку і аудиту навчально-наукового інституту економіки і менеджменту Національного університету водного господарства та природокористування, доктор економічних наук, професор

ПАСІЧНИК Ігор Демидович,

ректор Національного університету «Острозька академія», доктор психологічних наук, професор

ПРИЩЕПА Алла Миколаївна,

директор навчально-наукового інституту агроєкології та землеустрою Національного університету водного господарства та природокористування, кандидат сільськогосподарських наук, професор

СТОКОЛОС Надія Григорівна,

професор кафедри культурології та філософії Національного університету «Острозька академія», доктор історичних наук, професор

СЯСЬКИЙ Андрій Олексійович,

професор кафедри інформатики та прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету, доктор технічних наук, професор

ШУЛЬЖУК Наталія Василівна,

завідувач кафедри методики викладання та культури української мови Рівненського державного гуманітарного університету, кандидат філологічних наук, доцент

УПОРЯДНИКИ:

Андрєєв О.А., Лівандовська Л.М., Мазур О.О., Малиновський Є.В., Малиновський В.Ф., Данчук А.С., Новік О.В., Шокало Ю.М., Тимошук А.І., Хомеча Н.А., Юркевич І.Т.

ВЕРСТКА ТА ДИЗАЙН:

Ружинська М.В.

© ОБЛАСНИЙ КОМУНАЛЬНИЙ ПОЗАШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«РІВНЕНСЬКА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ»
РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ, 2023

мим як трикутник Серпінського.

Трикутник Паскаля, килими Серпінського та групи кіс – тема, яку досліджувало багато математиків, але вона досі залишається актуальною. Тому метою дослідження є побудова килимів Серпінського за різними модулями та встановлення справедливості косового співвідношення для елементів килимів Серпінського.

Ключові слова: трикутник Паскаля, трикутники Серпінського, групи кіс, косове співвідношення.

Грицак Тетяна Сергіївна, учениця 10 класу Рівненського ліцею «Елітар» Рівненської міської ради.

Наукові керівники: Турбал Юрій Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доктор технічних наук, професор кафедри інформатики та прикладної математики НУВГП; Тимощук Валентина Миколаївна, учитель математики Рівненського ліцею «Елітар» Рівненської міської ради.



ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ НА ОБЛАСТЯХ ІЗ ОБМЕЖЕННЯМИ

Сьогодні українська економіка стає одним із пріоритетних фронтів, що визначає і подальший перебіг військових дій, і спроможність нашої держави успішно відбудуватись після їх закінчення. Успіхи на економічному фронті значною мірою залежать від спроможності управлінців різних рівнів сформувати адекватні стратегічні плани та забезпечити ефективність їх практичної реалізації, включно зі своєчасним виконанням окреслених прикладних завдань. Одним із потужних інструментів для стратегічного планування, досягнення максимально ефективного розвитку окремих ланок економіки чи рентабельності певного виробництва, оптимізації логістики є методи оптимізації функцій багатьох змінних на областях з обмеженнями.

Об'єктом дослідження є оптимізаційні методи та моделі, що застосовуються в математичному програмуванні.

Предмет дослідження – оптимізація цільових функцій кількох змінних, що мають певні, визначені умовою, обмеження області.

Мета – дослідити процеси оптимізації функції багатьох змінних на областях з обмеженнями та продемонструвати практичне застосування окремих методів та моделей оптимізації функцій кількох змінних шляхом розв'язування прикладних задач із використанням загальнонаукових методів аналізу, абстрагування, моделювання тощо.

Завдання: дослідити роль математичного програмування в оптимізації функцій; навести приклади класифікації задач математичного програмування; визначити загальні вимоги до побудови економіко-математичної моделі для пошуку оптимального плану (розв'язку задачі), спираючись на класичне формулювання задачі математичного програмування; продемонструвати практичне застосування окремих методів та моделей оптимізації функцій кількох змінних шляхом розв'язування прикладних задач; розв'язати задачу лінійного програмування графічним методом.

Ключові слова: математичне програмування, математичне моделювання, задача оптимізації, оптимізація, цільова функція, транспортна задача, графічна інтерпретація, оптимальний розв'язок.

Олексійчук Станіслав Юрійович, учень 10 класу Обласного наукового ліцею в м. Рівне Рівненської обласної ради.

Наукові керівники: Сапіліді Тамара Михайлівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики РДГУ; Остапчук Лілія Степанівна, учитель математики Обласного наукового ліцею в м. Рівне Рівненської обласної ради.



НАБЛИЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛАНЦЮГОВИХ ДРОБІВ

У дослідницькій роботі використано ланцюгові дроби під час наближення елементарних функцій.

Виконано такі завдання: вивчено значення та використання підхідних та ланцюгових дробів; проведено аналіз використання ланцюгових дробів за наближеного представлення елементарних функцій; оцінено похибку наближення підхідними дробами, утвореними під час розкладу тригонометричних та інших елементарних функцій; досліджено використання аналога формули Тейлора для представлення елементарних функцій за допомогою ланцюгових дробів.

Наведено приклади сучасного використання ланцюгових дробів: знаходження певних найбільш

точних наближених значень елементарних функцій простішим способом, представлення гіперболічних функцій, побудова аналітичного продовження функції, заданих у вигляді ряду [56, 75, 85, 86, 114], розв'язування задач про квадратичну ірраціональність тощо.

У роботі описано значення ланцюгових дробів, використано ланцюгові дроби для представлення елементарних функцій із використанням різних способів та формул (наприклад, аналога формули Тейлора); оцінено похибку наближення функції підхідними дробами тощо.

Ключові слова: ланцюгові дроби, підхідні дроби, наближення елементарних функцій, аналог формули Тейлора, тригонометричні тотожності.



Буткевич Богдан Олександрович, учень 11 класу Дубровицького ліцею Дубровицької міської ради.

Наукові керівники: Коломієць Ольга Василівна, керівник гуртка математики РМАНУМ; Островець Ірина Миколаївна, учитель математики Дубровицького ліцею Дубровицької міської ради.

УЗАГАЛЬНЕННЯ РОЗВ'ЯЗКІВ ТУРНІРНОГО ЗАВДАННЯ

Більшість математичних задач можна розв'язати на множині дійсних чисел. Проте в деяких задачах виникає потреба перейти від дійсних чисел до цілих. Такий перехід виникає в програмуванні, де дійсні та цілі числа відрізняються збереженням їхніх значень.

Робота присвячена ознайомленню з поняттям цілої й дробової частини та їх властивостей. Представлено методи розв'язку рівнянь у цілих числах, а також авторське дослідження задачі XIX Всеукраїнського ТЮМ, 2016р., автор – М. Мороз, і запропоновано її розв'язок залежно від дійсного параметра.

Мета роботи – узагальнити розв'язки конкретної турнірної задачі залежно від дійсного параметра.

Об'єктом дослідження є діофантові рівняння. Відповідно до теми визначено завдання роботи: опрацювати літературу з теми дослідження; узагальнити розв'язки турнірної задачі залежно від дійсного параметра a .

Методи дослідження: метод аналізу й синтезу, узагальнення, опрацювання літературних джерел.

Отримані під час проведеної роботи результати відкривають нові можливості для розв'язку рівнянь у цілих числах та можуть бути використані під час розв'язування задач на різних математичних змаганнях.

Ключові слова: дійсні числа, ціла й дробова частина, параметр.



Гарбарчук Назар Олександрович, учень 10 класу Обласного наукового ліцею в м. Рівне Рівненської обласної ради.

Наукові керівники: Сапіліді Тамара Михайлівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики РДГУ; Лесько Тетяна Василівна, методист кафедри математики Обласного наукового ліцею в м. Рівне Рівненської Обласної ради.

ВУЗЛИ ТА ЇХ ІНВАРІАНТИ

У дослідницькій роботі розглянуто математичні вузли. Вузол – це гладке вкладення кола в тривимірний простір, тобто нескінченно диференційоване відображення, що переводить різні точки кола в різні точки простору.

За даними археології, вузли почали в'язати ще в доісторичні часи. Окрім практичного використання, такого, як зв'язування предметів або запис інформації, вузли цікавили людей як естетичні об'єкти та релігійні символи.

Вузли задають діаграмами. У різних авторів є різні підходи до побудови діаграм. Діаграми вузлів містять подвійні точки. Це місця на діаграмі, де накладаються дві частини вузла. Також прикладом діаграми є гауссові діаграми. Гауссова діаграма порядку n – це орієнтоване коло, де відмічено $2n$ різних точок, розбитих на пари (з'єднаних хордами), і на кожній з n хорд указано напрямок. У роботі побудовано гауссові діаграми для вузлів 41, 52, 63, 77, 84.

Інваріант – це величина, що не змінюється в результаті деякої операції. Інваріантами вузла називаються величини, що є однаковими для будь-яких еквівалентних вузлів. Якщо два вузли мають різні значення інваріантів, то ці вузли нееквівалентні. У роботі запропоновано як інваріант розглядати матриці й досліджено певний клас вузлів, породжених матрицями. Уведено поняття тривіальної матриці й встановлено справедливості теореми про те, в якому випадку вузлова матриця буде мати блочно-діагональну форму.

Ключові слова: вузол, діаграма вузла, подвійні точки, гауссова діаграма, інваріант.

ЗМІСТ

ВІДДІЛЕННЯ НАУК ПРО ЗЕМЛЮ.....	4
СЕКЦІЯ «ГЕОГРАФІЯ».....	4
СЕКЦІЯ «ГЕОЛОГІЯ, ГІДРОГЕОЛОГІЯ ТА ГЕОФІЗИКА»	6
СЕКЦІЯ «МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ»	8
СЕКЦІЯ «ГІДРОЛОГІЯ».....	10
СЕКЦІЯ «ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ»	11
ВІДДІЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	13
СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ».....	13
СЕКЦІЯ «ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВЕБДИЗАЙН».....	15
СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ»	16
СЕКЦІЯ «СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»	18
СЕКЦІЯ «НАВЧАЛЬНІ, ІГРОВІ ПРОГРАМИ ТА ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ»	19
ВІДДІЛЕННЯ ІСТОРІЇ	21
СЕКЦІЯ «ІСТОРІЯ УКРАЇНИ»	21
СЕКЦІЯ «ВСЕСВІТНЯ ІСТОРІЯ»	25
СЕКЦІЯ «ІСТОРИЧНЕ КРАЄЗНАВСТВО»	28
СЕКЦІЯ «ЕТНОЛОГІЯ»	33
СЕКЦІЯ «АРХЕОЛОГІЯ».....	36
ВІДДІЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ	38
СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ТА ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА»	38
СЕКЦІЯ «ПРИКЛАДНА МАКРОЕКОНОМІКА ТА МІКРОЕКОНОМІКА».....	40
СЕКЦІЯ «ФІНАНСИ, ГРОШОВИЙ ОБІГ ТА КРЕДИТ»	43
СЕКЦІЯ «МЕНЕДЖМЕНТ ТА МАРКЕТИНГ»	45
ВІДДІЛЕННЯ МАТЕМАТИКИ.....	46
СЕКЦІЯ «МАТЕМАТИКА».....	46
СЕКЦІЯ «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА».....	50
СЕКЦІЯ «СТАТИСТИКА»	53
ВІДДІЛЕННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ	55
СЕКЦІЯ «ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА»	55
СЕКЦІЯ «ПРИКЛАДНА ФІЗИКА»	57
СЕКЦІЯ «АСТРОНОМІЯ».....	60
СЕКЦІЯ «АЕРОФІЗИКА ТА КОСМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ»	63
ВІДДІЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ НАУК	68
СЕКЦІЯ «АВІА- ТА РАКЕТОБУДУВАННЯ, МАШИНОБУДУВАННЯ І РОБОТОТЕХНІКА».....	68
СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ».....	70
СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОНІКА ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ»	72
СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»	74
СЕКЦІЯ «МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»	76
СЕКЦІЯ «НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ ТА ВИНАХІДНИЦТВО».....	78
СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ».....	81
ВІДДІЛЕННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА АГРАРНИХ НАУК.....	83
СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ»	83
СЕКЦІЯ «ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»	86
СЕКЦІЯ «АГРОНОМІЯ».....	89
СЕКЦІЯ «ЛІСОЗНАВСТВО»	91
СЕКЦІЯ «СЕЛЕКЦІЯ ТА ГЕНЕТИКА»	94
СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА»	95

ВІДДІЛЕННЯ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ	97
СЕКЦІЯ «БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ»	97
СЕКЦІЯ «ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ».....	101
СЕКЦІЯ «МЕДИЦИНА».....	103
СЕКЦІЯ «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я».....	106
СЕКЦІЯ «ХІМІЯ»	110
СЕКЦІЯ «ЗООЛОГІЯ».....	115
СЕКЦІЯ «БОТАНІКА».....	118
ВІДДІЛЕННЯ ФІЛОСОФІЇ ТА СУСПІЛЬСТВОЗНАВСТВА	120
СЕКЦІЯ «ФІЛОСОФІЯ».....	120
СЕКЦІЯ «СОЦІОЛОГІЯ».....	122
СЕКЦІЯ «ПРАВОВИЗНАВСТВО»	125
СЕКЦІЯ «ТЕОЛОГІЯ, РЕЛІГІЄЗНАВСТВО ТА ІСТОРІЯ РЕЛІГІЇ»	129
СЕКЦІЯ «ПЕДАГОГІКА»	132
СЕКЦІЯ «ЖУРНАЛІСТИКА»	136
СЕКЦІЯ «ПСИХОЛОГІЯ».....	138
ВІДДІЛЕННЯ ЛІТЕРАТУРОЗНАВСТВА, ФОЛЬКЛОРИСТИКИ ТА МИСТЕЦТВОЗНАВСТВА	145
СЕКЦІЯ «УКРАЇНСЬКА ЛІТЕРАТУРА»	145
СЕКЦІЯ «ЗАРУБІЖНА ЛІТЕРАТУРА».....	150
СЕКЦІЯ «ФОЛЬКЛОРИСТИКА».....	153
СЕКЦІЯ «МИСТЕЦТВОЗНАВСТВО»	156
СЕКЦІЯ «ЛІТЕРАТУРНА ТВОРЧІСТЬ»	160
СЕКЦІЯ «КРИМСЬКОТАТАРСЬКА ГУМАНІТАРИСТИКА»	162
ВІДДІЛЕННЯ МОВОЗНАВСТВА	164
СЕКЦІЯ «УКРАЇНСЬКА МОВА»	164
СЕКЦІЯ «АНГЛІЙСЬКА МОВА».....	171
СЕКЦІЯ «НІМЕЦЬКА МОВА»	177
СЕКЦІЯ «ФРАНЦУЗЬКА МОВА».....	179
СЕКЦІЯ «ПОЛЬСЬКА МОВА».....	180

Обласний комунальний позашкільний навчальний заклад
«Рівненська мала академія наук учнівської молоді» Рівненської обласної ради.
33028, м. Рівне, вул. С.Петлюри, 17.

тел. (0362) 43 17 08, факс (0362) 26 57 70.

e-mail: man.rivne@ukr.net

<http://man.rv.ua>

Здано до набору 18.08.2023.

Підписано до друку 25.08.2023. Замовлення № __ від _____
Формат 60x84/8 Папір офсетний. Тираж 50. Друк офсетний.

Друк - ФОП Брегін Андрій Романович. тел. (0362) 43 00 97.