

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ  
ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ  
МИКОЛАЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАЛОЇ  
АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ  
ТВОРЧОСТІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

II етап Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт  
Миколаївського т/в МАН України  
13-14 лютого 2020 року  
**ВІДДІЛЕННЯ МАТЕМАТИКИ**

**Тези науково-дослідницької роботи**

**«ГЕОМЕТРІЯ ПОКРАЩИЛА СМАК КАРТОПЛІ, А «ЕЛІПСОЇД»  
ЗБІЛЬШИТЬ ОБСЯГ ВИРОБНИЦТВА»**



**Андрусенко Ілона** Учениця 10 кл. Первомайської  
ЗОШ № 2 м. Южноукраїнська, СЮТ м.

Южноукраїнська .

Науковий керівник: Деменко Алла Василівна, керівник  
секції МАН “Математика” наукового товариства  
“Пошук” Станції юних техніків міста

Южноукраїнська.

Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна,  
доцент ЧНУ ім. Петра Могили, кандидат фіз.-мат  
наук.

**Темою** даної науково-дослідницької роботи є математичний спосіб розрізання картоплі і використання його на практиці, що використовується у розв’язанні найрізноманітніших задач харчової промисловості. Причиною вибору теми стала її новизна, наявність області для власного дослідження, а саме, перевірка з урахуванням форми картоплі, а також ефективність масового застосування.

**Метою роботи** є дослідити та вдосконалити теоретичну та практичну базу з цієї теми, показати, що даний метод розрізання картоплі є інструментом для вирішення практичних задач. Основним методом дослідження стало проведення аналогій з дослідженням британських студентів. Дослідити метод максимізації площі поверхні перерізу еліпсоїду, перевірити ефективність методу edge cut, на прикладі виготовлення чіпсів.

**Актуальність роботи:**

Вивчення прикладних можливостей математики залишається актуальним в наші часи. Широке використання сучасних електронних систем в побуті людини, типу «розумний дім», цифрові пристрої для кухні потребують в першу чергу оптимальних та ефективних алгоритмів. Отже аналіз результатів дослідження студентів Ессекського університету (University of Essex) дає можливість побудови оптимального алгоритму нарізання картоплі для потреб галузі харчової промисловості.

**Для досягнення поставленої мети було визначено наступні завдання:**

- Опрацювати теоретичний матеріал, необхідний для ознайомлення з темою роботи.
- Вивчити ефективність методу edge cut.
- Провести наукове дослідження щодо досягнення максимально можливої площі відкритої поверхні, сформувані практичні навички збирання фактичного матеріалу, його систематизації, критичного осмислення.
- Показати ефективність застосування методу на практиці.

**Результати роботи:**

- Досліджено метод досягнення максимально можливої площі відкритої поверхні для прожарювання картоплі.
- Вивчено ефективність методу edge cut, на прикладі виготовлення чіпсів показано, показано що практика без теорії неможлива.
- Розроблено теорію досягнення максимально можливої площі відкритої поверхні для застосування на практиці.
- Отримані результати свідчать, що метод досягнення максимально можливої площі відкритої поверхні для прожарювання картоплі є потужним інструментом використання його в харчовій промисловості.
- Визначено підхід до оригінального розв'язання приготування страв з картоплі.

Особистий внесок: обравши за основу досвід британських студентів, було проведено дослідження умов при яких досягається максимізації площі обжарюваної поверхні, враховуючи форму картоплі. А саме, було з'ясовано, що для картоплі овальної форми площа буде найбільшою.

З метою популяризації цієї теми, було проведено анкетування пересічних громадян міста Южноукраїнська та за допомогою стовпчастої діаграми зроблено аналіз опитування.

Також в процесі дослідження було встановлено що якщо картоплю взяти овальної форми і нарізати її під кутом 30 градусів – це впливає на ефективність оптимізації виробництва при виготовленні чіпсів на конвеєрі, на відмінну хаотичному нарізанню картоплі слайсером.

Проведена робота та отримані результати відкривають можливості для створення нових підходів, що можуть бути використані при приготуванні різних страв з картоплі та виготовленні чіпсів.

## «ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ СКЛАДОВИХ КОНКУРСНОГО БАЛУ АБІТУРІЄНТА НА БАЗІ РЕЗУЛЬТАТІВ СЕСІЇ СТУДЕНТІВ ЗВО»



**Дворецька Марія** –. Слухач МАН. Учениця 9 кл. Миколаївського муніципального колегіуму ім. В. Д. Чайки Миколаївської міської ради

Науковий керівник: Співаченко Надія Франківна, вчитель математики ММК.

Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна, доцент ЧНУ ім. Петра Могили, кандидат фіз.-мат наук.

Основне завдання системи ЗНО в Україні – забезпечити кожному громадянину рівні умови доступу до вищої освіти. Позитивними наслідками впровадження ЗНО стало також наближення української освіти до міжнародних стандартів, зменшення корупційної складової, можливість вступу до університету незалежно від матеріальних статків.

Конкурсний бал абітурієнта складається із результатів ЗНО по декільком дисциплінам та середнього балу атестату. Кожна з цих складових має свій ваговий коефіцієнт. Але дані коефіцієнти визначаються на розсуд ЗВО, та не завжди мають коректне значення відповідно до обраної спеціальності.

**Мета роботи** - виявлення ступеня впливу результатів кожного з предметів ЗНО на подальшу загальну успішність студентів та визначення на його основі вагових коефіцієнтів складових конкурсного балу абітурієнтів.

У **першому розділі** автором розглянуто ЗНО, як засіб оцінювання рівня знань учнів, проаналізовано дані щодо результатів ЗНО, вплив коефіцієнтів складових при формуванні конкурсного балу абітурієнта.

У **другому розділі** створено математичну модель представлення вхідних даних результатів ЗНО та сесії студентів, а також визначено цільову функцію при оцінюванні ступеня оптимальності вагових коефіцієнтів.

У **третьому розділі** наведено результати розрахунку оптимальних вагових коефіцієнтів на різних підмножинах вхідних даних та наведено порівняння отриманих результатів.

У **висновках** наведено результати, отримані в ході виконання роботи та перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.

## ТЕОРЕМА ВИКОРИСТАННЯ КРУГІВ ЕЙДЕРА-ВЕННА ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ .



**Капраренко Дмитро** –Слухач МАН. Учень 11 кл. Первомайської гімназії Науковий керівник: Рябикін Антон Павлович, учитель інформатики Первомайської гімназії.  
Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна, доцент ЧНУ ім. Петра Могили

«Істинна творчість притаманна для математики»  
(А. Ейнштейн)

Усю сучасну математику можна вивести з єдиного джерела – теорії множин. Ця теорія великою мірою обумовлює сучасну структуру математичних вчень, аксіоматичних систем, які є фундаментом сучасної теорії множин і водночас всієї класичної математики.

**Актуальність** теми дослідження обумовлено потребою у формуванні логічного компонента діяльності сучасної людини.

В теорії множин відношення між обсягами понять зображають за допомогою колових схем-діаграм Ейлера-Венна, що покращує розуміння змісту і полегшує розв'язування задач. Круги Ейлера – геометричні конструкції, які застосовують для спрощення логічних зв'язків між предметами, поняттями, явищами. Застосування простих фігур дозволяє звести розв'язання будь-якої складної задачі до символічної логіки.

**Новизна** роботи полягає в тому, що існує безліч прийомів і способів розв'язування нестандартних логічних задач з використанням малюнків, креслень, схем. Одним із таких наочних і зручних способів є використання кругів Ейлера. Розроблена комп'ютерна програма дозволяє розв'язувати задачі з громіздкою умовою і великою кількістю даних.

**Об'єктом дослідження** є круги Ейлера-Венна.

**Предметом дослідження** є множини, основні дії над ними, необхідні для розв'язування задач на кругах Ейлера-Венна.

## ТЕОРЕМА ВІЄТА ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ РІВНЯНЬ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ



**Макаренко Владислав** – . Слухач МАН Учень 11 кл. Казанківського закладу ЗСО I-III ступенів № 1 Казанківської селищної ради

Науковий керівник: Білецька Інна Сергіївна, вчитель математики.

Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна, доцент ЧНУ ім. Петра Могили, кандидат фіз.-мат наук.

В наш час кожний, хто займався математикою як професіонал чи як любитель знає про формули Вієта для квадратного рівняння. Враховуючи те, що рівняння в шкільному курсі математики займають провідне місце і на їх вивчення відводиться дуже велика кількість годин актуальним є питання вивчення роботи великого математика Франсуа Вієта.

Метою даної наукової роботи є дослідження методів розв'язання рівнянь вищих степенів з використанням формул Вієта.

Особистий внесок: на спеціально відібраних прикладах автором проаналізовано можливості та переваги застосування формул Вієта для розв'язання рівнянь вищих степенів. Наведено низку авторських розв'язків завдань, що містять рівняння третього степеня, при розв'язанні яких було застосовано формули Вієта.

## ЧИСЕЛЬНИЙ РОЗРАХУНОК ЧАСТОТ ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ КВАДРАТНОЇ ПЛАСТИНИ З ВІЛЬНИМИ КРАЯМИ



**Новицький Володимир** – дійсний член МАН. Учень 11 кл. Миколаївського муніципального колегіуму ім. В. Д. Чайки Миколаївської міської ради.

Науковий керівник: Борисенко Максим Юрійович, к ф-м наук, вчитель-методист Миколаївського муніципального колегіуму імені В.Д. Чайки Миколаївської міської ради Миколаївської області.

При проектуванні і будівництві різних інженерних споруд, які часто представляють собою комбінацію тонких пластин, доцільно і актуально проводити дослідження їх динамічної поведінки. У зв'язку з цим є необхідним поширити чисельні підходи визначення частот і форм вільних коливань квадратної пластини з вільними краями.

Робота складається зі вступу, двох розділів основної частини, висновків та списку використаних джерел. В першому розділі зроблено огляд публікацій з даного питання, описані чисельні методи визначення частот і форм власних коливань. В другому розділі зведено формулу з виведенням коефіцієнтів та чисельно визначені частоти і форми власних коливань квадратних пластин різних розмірів з різних матеріалів на основі створеної програми та методу скінченних елементів, який реалізовано на ліцензійному програмному засобі FEMAP. Встановлено залежність частоти від геометрії пластини і фізико-механічних характеристик матеріалу.

Чисельно отримані результати двома різними програмами добре узгоджуються, що дає змогу зробити висновок про ефективність запропонованих підходів.

## ФРАКТАЛИ В МИСТЕЦТВІ



**Марциук Олена та Казимір Дарина** – Слухачі МАН.  
Учениці 9 кл.. МСШ «АДТ», МОЦ НТТУМ .

Наукові керівники: Гозян Наталя Іванівна методист  
МОЦНТТУМ,

Левченко Олена Євгенівна учитель математики МСШ  
"АДТ", спеціаліст вищої категорії, учитель-методист.



Математика, як наука сформувалася в Стародавній Греції в VII-III ст. до нашої ери, коли Фалес, Піфагор, Евклід та інші вчені систематизували відомі на той час математичні знання і виклали їх з точним обґрунтуванням. Тоді ж виникло і слово “математика”, яке в перекладі з грецької означає “знання ” , “наука ”. Ми ознайомились з самоподібними об'єктами – фракталами.

**Актуальність** нашої роботи полягає в тому, що завдяки такому дослідженню можна зацікавити учнів, студентів до вивчення науки – математики; використовувати знання на різних уроках у навчальному процесі; матеріали можуть бути корисними для класних робіт, позакласних заходів, творчих конкурсів та математичних вечорів, на заняттях гуртка.

**Мета роботи:** проаналізувати внесок науки математики у світовий розвиток та відкрити(донести до учнів) нові сторони цієї науки - фрактали; розкрити пізнавальні скарбниці предмету, завдяки яким можна привернути увагу учнів до вивчення математики, стимулювавши це тим, що математичні знання є актуальними на ринку праці. Фрактали використовують у таких галузях, як: природознавство, радіотехніка, інформатика, біологія. За свою красу фрактали подобаються людям, що займаються мистецтвом.

**Завдання роботи:**

- Визначити яку роль відіграють фрактали у мистецтві.
- Проаналізувати статистичні дані, що до актуальності знань про фрактали.
- Зібрати матеріали, які допоможуть розкрити сутність фракталів.
- Зробити опитування учнів на тему: «Фрактали».
- Спростувати міф про «нудну математику», показавши її з іншого боку.

В нас час математика фактично охопила весь світ. Без неї не можливо обійтись майже не в одній сфері життя. Математика – відображення навколишнього світу, середовища. Ми проаналізували внесок науки математики у світовий розвиток та відкрити нові сторони цієї науки, розкрили пізнавальні скарбниці предмету. Ми сподіваємося, що наша робота допомогла зацікавити вас такою наукою, як математика.



## ОСНОВНІ ТИПИ РІВНЯНЬ З ПАРАМЕТРАМИ ТА АЛГОРИТМИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ



**Феньків Вікторія** – Слухач МАН. Учениця 10 класу Кривоозерської ЗОШ І-ІІІ ст. №1 Кривоозерської районної ради.

Науковий керівник: Шарандак Галина Іванівна  
вчитель математики Кривоозерської ЗОШ І-ІІІ ступенів №1

1. Кожне рівняння з параметром представляє собою цілий клас звичайних рівнянь, для кожного з яких має бути отримано рішення .

2 . Параметром називають незалежну змінну, значення якої в задачі вважається заданим фіксованим або довільним дійсним числом, або числом, що належить заздалегідь обумовленій множині. Параметр – це стала величина, але на даний момент невідома.

3.Рівняння виду  $f(x, a_1, a_2, \dots, a_n) = 0$  , де  $x$  – шукане невідоме, а  $a_1, a_2, \dots, a_n$  - параметри, називається рівнянням з параметрами.

4.Основою розв'язування рівнянь з параметрами є правильне розбиття області зміни параметра на окремі частини.

5.Розв'язати рівняння з параметром означає, що для кожного значення параметра треба встановити, чи має рівняння розв'язки, і якщо має, то знайти ці розв'язки, що, як правило, залежать від параметра. Істотним етапом розв'язання завдань з параметрами є запис відповіді.

6. Основними методами розв'язування рівнянь є аналітичний – метод прямого розв'язування та графічний – за допомогою графіка в координатній площині  $(x; y)$  або  $(x; a)$ .

7.Аналітичний метод – це метод так званого прямого розв'язування, що повторює стандартні процедури знаходження відповіді в завданнях без параметра.

8. Графічний метод полягає в тому, що задачу зводять до з'ясування взаємного розташування графіків рівнянь що містять параметри по відношенню до графіків рівнянь які у своєму складі не містять параметрів.

9. Методи і способи розв'язування рівнянь з параметрами різноманітні, пов'язані із видами самих рівнянь.

10. До задач з параметрами, можна віднести, пошук розв'язків лінійних і квадратних рівнянь в загальному вигляді, дослідження кількості їх коренів в залежності від значення параметрів.

11. Розв'язання багатьох задач з параметрами вимагає вміння правильно формулювати необхідні і достатні умови, які відповідають різним умовам розташування коренів квадратного тричлена на числовій осі.

12. Вивчення різних способів розв'язування рівнянь має важливе значення не тільки для математики, але і для розв'язування багатьох фізичних, хімічних, задач із прикладної математики, економіки, застосування вивчених формул до розв'язування практичних задач.

13. Наукова новизна і практичне значення дослідження полягає в тому, що в роботі показано розв'язування різних типів рівнянь різними способами; також показано розв'язування олімпіадних задач, що можуть бути використані для підготовки учнів до математичних змагань та ЗНО .

При вивченні теми я проявила великий інтерес до дослідження .

## РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ З ПАРАМЕТРАМИ



**Устичук Марія** – кандидат в дійсні члени МАН. Учениця 10 кл. Центральної ЗОШ I-III ступенів Снігурівської районної ради

Науковий керівник: Труш Галина Антонівна, вчитель математики.

Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна, доцент ЧНУ ім. Петра Могили, кандидат фіз.-мат наук.

Математична компетентність серед школярів України дуже низька, що впливає на результати ЗНО. Одним з найскладніших завдань ЗНО випускники вважають задачу з параметром.

Параметр будучи фіксованим, але невідомим числом має, ніби подвійну природу. Це дуже ускладнює розв'язок задач такого роду. У школі розглядаються лише лінійні та квадратні рівняння з параметром, що не дає учням змоги повністю з ними ознайомитися.

У роботі представлені теоретичні відомості про основні типи рівнянь та нерівностей з параметрами, розв'язки рівнянь з параметрами вищих порядків; власні розв'язання окремих задач з параметрами курсу алгебри і початків аналізу 10 класу рівня стандарт. Також проілюстровано графічну інтерпретацію розв'язків деяких задач з параметрами з використанням програми динамічної математики GeoGebra Classic.

Отримані результати свідчать, що основне, що потрібно засвоїти при розв'язуванні задач з параметрами – це необхідність обережно, навіть делікатно працювати з фіксованим, але невідомим числом. Зрозуміти це допоможе представлений у роботі матеріал.

## НОВІ ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЕЛ ФІБОНАЧЧІ N-ГО ПОРЯДКУ



**Шпилька Владислав** – дійсний член МАН.. Учень 11 кл. Миколаївського муніципального колегіуму ім. В. Д. Чайки Миколаївської міської ради.

Науковий керівник: Крисинська Ірина Володимирівна Заслужений вчитель України, вчитель-методист Миколаївського муніципального колегіуму імені В.Д. Чайки Миколаївської міської ради Миколаївської області.

Вперше послідовність чисел відомих тепер, як числа Фібоначчі зустрічаються у книзі Леонардо із Пізу (Л. Фібоначчі) «Liberabacci», яка була написана у 1202р. На винятковість цієї послідовності математики звернули увагу відразу. Протягом століть вчені знаходили різноманітні властивості цієї послідовності.

Задачі з числами Фібоначчі систематично пропонують на різноманітних олімпіадах та турнірах юних математиків. І не випадково з 1963 року результати таких досліджень публікуються в журналі The Fibonacci Quarterly.

Сама така задача XX Всеукраїнського турніру юних математиків ім. Ядренка М.Й. спонукала нас зайнятися пошуком нових властивостей цих чисел.

У минулі роки в роботі були сформульовані і довені низка властивостей пов'язаних зі спеціальним впорядкуванням чисел Фібоначчі та Трібоначчі.

У даній роботі розглянуто числа Фібоначчі n-го порядку й узагальнені декілька властивостей чисел Фібоначчі.

Метою нашої роботи є побудова нової послідовності точок виду  $A_m(F_m^n; F_{m+1}^n; \dots; F_{m+p-1}^n)$  та доведення властивостей, які з нею пов'язані.

В подальшому планується продовжити дослідження гіпотези, яка пов'язана з розрахунком міри фігур в n-мірному просторі, координати вершин яких є числа Фібоначчі n-го порядку зі спеціальним впорядкуванням