



*Наука вибудовується з фактів,  
як дім з каменів, але зібрання  
фактів - ще не наука, так само  
як грудя каменів - ще не дім  
Жюль Анрі Пуанкаре*

Миколаївське територіальне  
відділення  
Малої академії наук України  
(відділення математики)



осіння сесія  
9 листопада 2023



Миколаївське територіальне відділення МАН (т/в МАН)

Миколаївський обласний центр науково-технічної творчості  
учнівської молоді (МОЦНТТУМ )

<https://center-of-tc.pp.ua/pro-nas>



осіння сесія

9 листопада 2023



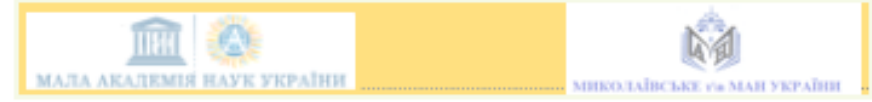
[https://t.me/joinchat/80oK1i7\\_5SlhZjA6](https://t.me/joinchat/80oK1i7_5SlhZjA6)

Дата	Місце проведення	Час	Тема
9.11.23	Онлайн		
	Тема конференції: Осіння сесія Миколаївського т/в МАН України. Відділення математики	14 <sup>30</sup> – 15 <sup>30</sup>	Презентація загальнодержавного науково-громадського проекту Мала академія наук України. Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України умови проведення II, III етапи
	9 листопада 2023 14:30 PM Київ	15 <sup>30</sup> – 16 <sup>30</sup>	Форми наукових досліджень в системі Малої академії наук. Методи та етапи наукових досліджень.
	Підключення до конференції MEET.GOOGLE <a href="https://meet.google.com/eyk-dbsp-bsh">https://meet.google.com/eyk-dbsp-bsh</a>	16 <sup>30</sup> – 17 <sup>30</sup>	Приклади робіт Миколаївського т/в Специфіка науково-дослідницької діяльності юних дослідників слухачів МАН відділення математики. Орієнтовні напрями і теми науково-дослідницьких робіт учнів МАН України, відділення математики.
		17 <sup>30</sup> – 18 <sup>30</sup>	Вимоги щодо написання, оформлення та представлення учнівських науково-дослідницьких робіт.

Відділення математики Миколаївського територіального відділення МАН України

Сайт МАН. Миколаїв. Математика <https://manmathmk.wordpress.com/>

Telegram канал: <https://t.me/joinchat/pf0lsQz9Q8hmZDEy>



Вітаємо-слухачів!

Миколаївського територіального відділення Малої академії наук України!

9 листопада 2023 року для слухачів МАН (набір 2023-2024нр)!

буде проведено **установчу сесію!**

Миколаївського т/в МАН України (відділення математики) у форматі **онлайн!**

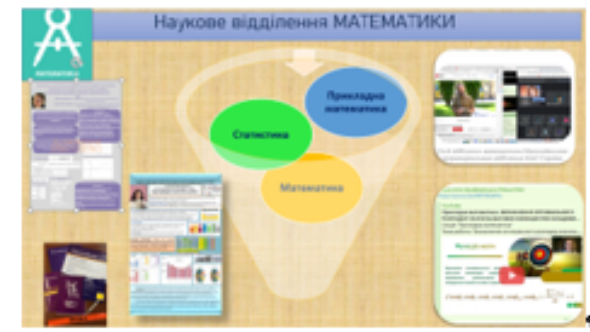
Спікер: Воробйова Алла Іванівна, керівник відділення математики Миколаївського територіального відділення Малої академії наук України, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних інтелектуальних систем Черноморського національного університету імені Петра Могили, **Київ**

Центр Математичної Школи Миколаїв

Анотація	Місце проведення Онлайн	Час	Тема
9.11.23	Тема конференції: Осіння сесія Миколаївського т/в МАН України. Відділення математики! 9 листопада 2023 14:30 PM Київ! Підключення до конференції MEET.GOOGLE! <a href="https://meet.google.com/eyk-dbsp-bsh">https://meet.google.com/eyk-dbsp-bsh</a>	14 <sup>30</sup> – 15 <sup>30</sup>	Презентація загальнодержавного науково-громадського проекту Мала академія наук України! Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України умови проведення II, III етапи!
		15 <sup>30</sup> – 16 <sup>30</sup>	Форми наукових досліджень в системі Малої академії наук. Методи та етапи наукових досліджень! Приклади робіт Миколаївського т/в!
		16 <sup>30</sup> – 17 <sup>30</sup>	Специфіка науково-дослідницької діяльності юних дослідників слухачів МАН відділення математики. Орієнтовні напрями і теми науково-дослідницьких робіт учнів МАН України, відділення математики.
		17 <sup>30</sup> – 18 <sup>30</sup>	Вимоги щодо написання, оформлення та представлення учнівських науково-дослідницьких робіт.

Відділення математики Миколаївського територіального відділення МАН України!  
Сайт МАН. Миколаїв. Математика <https://manmathmk.wordpress.com/>

Telegram канал: <https://t.me/joinchat/pf0lsQz9Q8hmZDEy>



Установча (осіння) сесія Миколаївського т/в МАН України (відділення математики) 9.11.2023

# Наукове відділення МАТЕМАТИКИ



МАТЕМАТИКА

Максимальна територіальна відділення МАН України

Математичне відділення при різних вищих навчальних закладах у Києві та в інших містах України.

Робота відділення: науково-педагогічна, методична, організаційно-методична, інформаційно-методична.

Методичні напрямки: Алгебра, Геометрія, Аналіз, Фізико-математичні науки, Інформатика, Математична лінгвістика.

**Аналіз**

У процесі роботи відділення здійснюється науково-педагогічна, методична, організаційно-методична, інформаційно-методична робота з метою підвищення якості освіти та наукових досліджень у галузі математики.

Відділення здійснює науково-педагогічну, методичну, організаційно-методичну, інформаційно-методичну роботу з метою підвищення якості освіти та наукових досліджень у галузі математики.

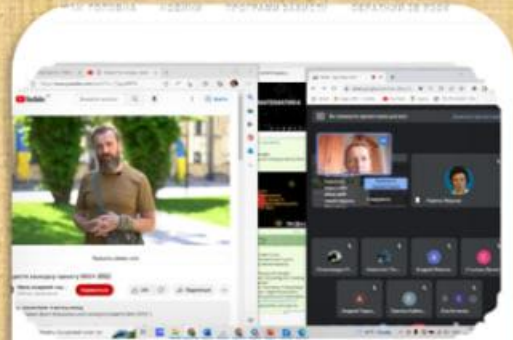
Відділення здійснює науково-педагогічну, методичну, організаційно-методичну, інформаційно-методичну роботу з метою підвищення якості освіти та наукових досліджень у галузі математики.

QUESTION

Статистика

Прикладна математика

Математика



Сесія відділення математики Миколаївського територіального відділення МАН України

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАТЕМАТИКИ

СЕРТИФІКАТ

Відділення математики МАН України

У процесі роботи відділення здійснюється науково-педагогічна, методична, організаційно-методична, інформаційно-методична робота з метою підвищення якості освіти та наукових досліджень у галузі математики.

Відділення здійснює науково-педагогічну, методичну, організаційно-методичну, інформаційно-методичну роботу з метою підвищення якості освіти та наукових досліджень у галузі математики.

Відділення здійснює науково-педагогічну, методичну, організаційно-методичну, інформаційно-методичну роботу з метою підвищення якості освіти та наукових досліджень у галузі математики.



Складено від Дворецька Маша Ман <https://youtu.be/kfETS8UEPio>

YouTube

Прикладна математика. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ЗНАЧЕНЬ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ СКЛАДОВИ... Секція "Прикладна математика"

Тема роботи: "Визначення оптимального розподілу значень ..."

**Функція мети**

Критерієм оптимальності рішення виступає мінімізація середньозваженого рейтингового конкурсного балів по всіх студентах.

$$f(\text{коэф}_1, \text{коэф}_2, \text{коэф}_3, \text{коэф}_4, \text{коэф}_{21}, \text{коэф}_{22}) = \sum_{i=1}^n |\Delta_i| \rightarrow 0$$

## Частина 1

Презентація загальнодержавного науково-громадського проекту Мала академія наук України.

Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України умови проведення II, III етапи

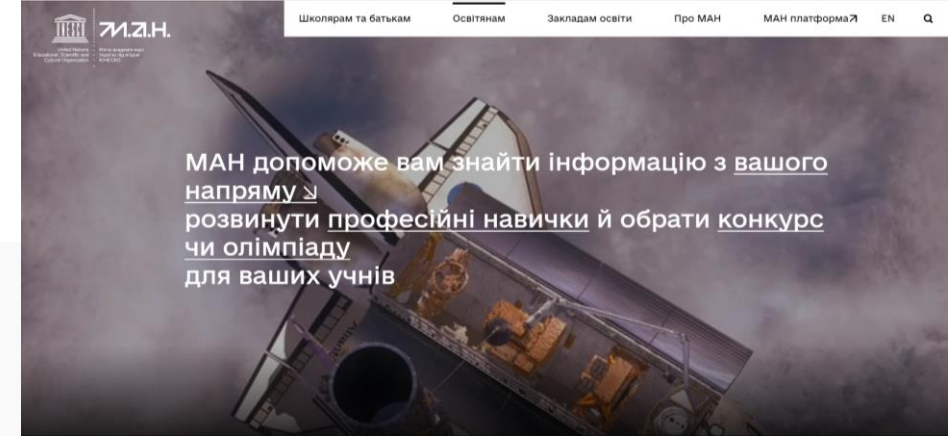
осіння сесія т\в МАН  
9 листопада 2023



[Офіційний сайт  
https://man.gov.ua/](https://man.gov.ua/)

# ПРО МАН

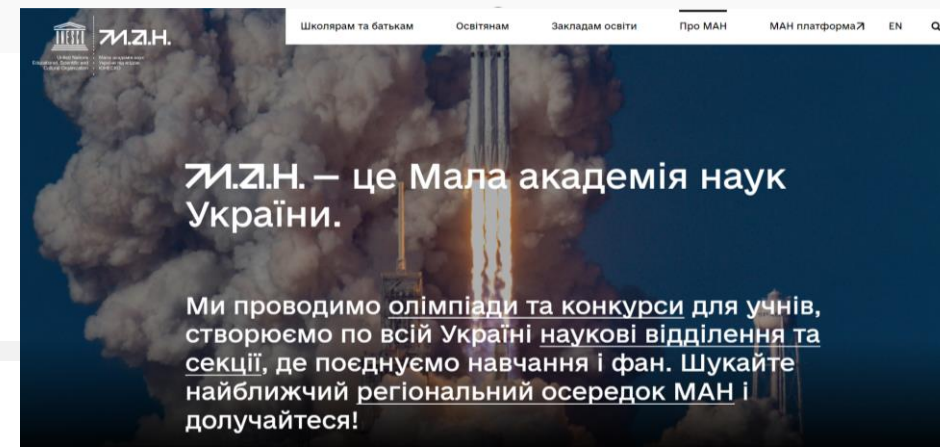
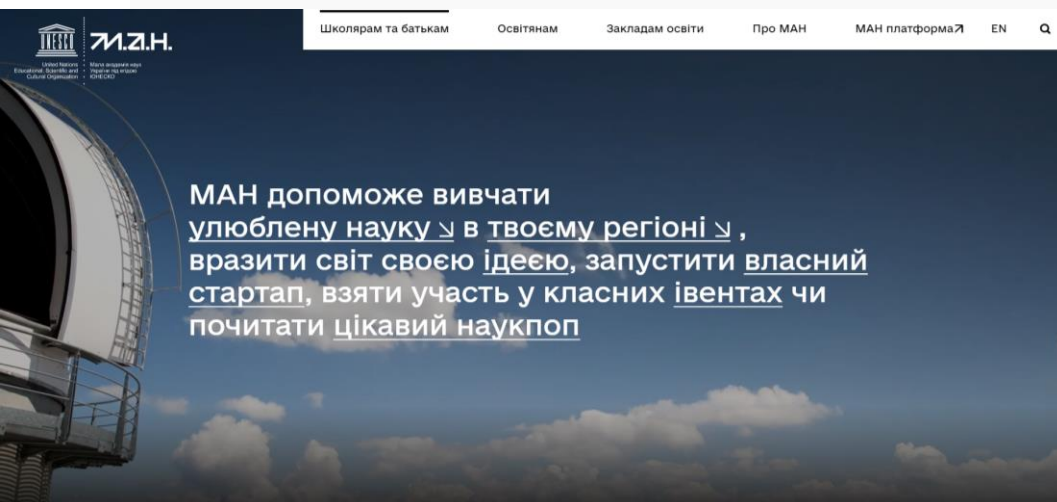
Мала академія наук України – це багаторівнева система пошуку, розвитку і підтримки обдарованих, схильних до науково-дослідницької діяльності дітей і молоді, що працює під егідою ЮНЕСКО та опікується впровадженням наукової освіти в Україні та світі.



ОРГАНІЗАЦІЯ ОБ'ЄДНАНИХ  
НАЦІЙ З ПИТАНЬ ОСВІТИ,  
НАУКИ І КУЛЬТУРИ



МАЛА АКАДЕМІЯ  
НАУК УКРАЇНИ  
ПІД ЕГІДОЮ ЮНЕСКО



Частина 2  
Форми наукових досліджень в системі  
Малої академії наук.  
Приклади робіт Миколаївського т\в  
Методи та етапи наукових досліджень.

осіння сесія т\в МАН

9 листопада 2023

Частина 3  
Специфіка науково-дослідницької діяльності  
юних дослідників слухачів МАН відділення  
математики.

Орієнтовні напрями і теми науково-  
дослідницьких робіт учнів МАН України,  
відділення математики.

Презентація роботи :

Визначення оптимальних значень  
вагових коефіцієнтів складових конкурсного  
балу абітурієнту на базі результатів сесії  
студентів ЗВО

доповідає слухач МАН Дворецька Марія



осіння сесія т\в МАН

9 листопада 2023



Частина 4  
Вимоги щодо написання,  
оформлення та представлення  
учнівських науково-дослідницьких  
робіт.

сайт [МАН. Миколаїв. Математика](https://manmathmk.wordpress.com/)  
Відділення математики  
Миколаївського територіального  
відділення МАН України  
<https://manmathmk.wordpress.com/>

осіння сесія т\в МАН

4 листопада 2023



# Мала академія наук України Minor Academy of Sciences of Ukraine



[Про МАН](#)

| [Структура МАН](#)

[Президія МАН України](#)

| [Адміністрація МАН](#)

[http://man.gov.ua/ua/about\\_the\\_academy/jasu](http://man.gov.ua/ua/about_the_academy/jasu)



[Онлайн-навчання](#)

[Літні школи](#)

[Конкурс-захист](#)

[Виставка-конкурс Майбутнє України](#)

[Міжнародні заходи](#)

[Конференції](#)

[IJSO](#)

[http://man.gov.ua/ua/activities/competition\\_protection/next-year/instruction](http://man.gov.ua/ua/activities/competition_protection/next-year/instruction)



## Етапи конкурсу-захисту

I етап районний (міський, об'єднаної територіальної громади); проводиться на початку лютого 2023 року;

II етап обласний (проводиться наприкінці лютого 2023 року;

III етап Всеукраїнський (фінальний) проводиться в березні – травні 2023 року у м. Києві



Вхідне тестування  
вступ до МАН  
(Google Форма  
онлайн)



Слухач МАН  
готує  
дослідницьку  
роботу



Захист науково-  
дослідницької  
роботи  
Дійсний член МАН.



# Конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України



- [Умови проведення](#)
  - [Система оцінювання](#)
  - [Основні вимоги до учнівських робіт](#)
  - [Підсумки](#)
- 



- Дослідницька робота (заочне оцінювання ) (20 балів)
- Постерний захист (45 балів)
- Наукова конференція (35 балів)

# Основні вимоги до учнівських робіт

[http://man.gov.ua/ua/activities/competition\\_protection/next-year/basic\\_requirements\\_for\\_student\\_work\\_2023](http://man.gov.ua/ua/activities/competition_protection/next-year/basic_requirements_for_student_work_2023)



## Структура роботи

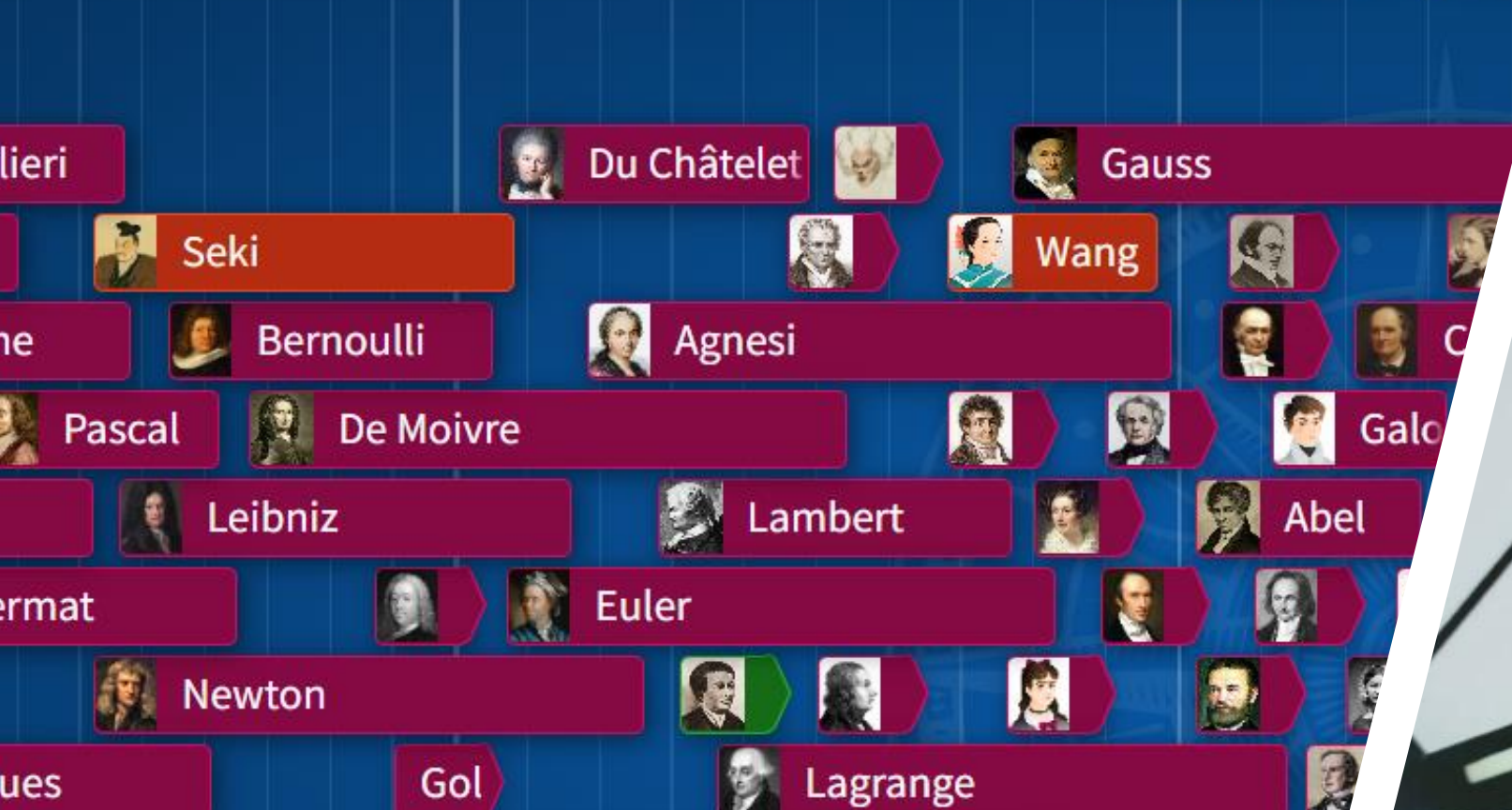
- Робота має бути побудована за певною структурою.
- Основними складовими структури роботи є такі:
  - титульний аркуш;
  - анотація;
  - зміст;
  - перелік умовних позначень, символів, скорочень, термінів (за необхідності);
  - вступ;
  - основна частина;
  - висновки;
  - список використаних джерел;
  - додатки (за необхідності).



- 1 Аргументованість вибору теми дослідження, наукове/прикладне значення роботи 0,15
- 2 Системність і повнота розкриття теми 0,2
- 3 Вміння чітко та ясно викладати свої думки, критично осмислювати використані джерела 0,25
- 4 Рівень виконання завдань, їх відповідність меті дослідження 0,2
- 5 Відповідність вимогам оформлення дослідницьких робіт (науковий стиль мовлення, наявність усіх структурних елементів, коректність оформлення джерел та цитування, грамотність) 0,2

# Вибір теми дослідження

Математика	Прикладная математика	Статистика
Нові властивості чисел Фібоначчі $n$ -го порядку .	Чисельний розрахунок частот вільних коливань квадратної пластини з вільними краями .	Альтернативні джерела електроенергії як ефективна заміна централізованого електропостачання в умовах воєнного стану (статистичний аспект)
Рівняння та нерівності вищих порядків з параметрами	Теорема Використання кругів Ейдера-Венна для розв'язування задач логічного характеру .	Застосування методів багатовимірної класифікації для оцінки ризиків в автострахованні
Теорема Вієта та розв'язання рівнянь вищих порядків .	Опис поворотів у тривимірному просторі за допомогою кватерніонів	Статистичний та регресійний аналіз успішності випускників міста N...за результатами НМТ 2022
Основні типи рівнянь з параметрами та деякі алгоритми їх розв'язання у .	Застосування конгруенцій до розв'язування задач з програмування	Розробка імітаційної моделі пошуку субоптимальних рішень задачі оптимального розкрою у виробництві тари з гофрокартону
Нерівності в тетраедрі	Формування оптимального інвестиційного портфеля фізичних осіб	Застосування технологій кореляційного та регресійного аналізу при здійсненні системного аналізу в політології
Використання векторного аналізу до розв'язування олімпіадних задач з математики	Застосування напівігрових задач до розв'язання ігрових задач	Застосування методів багатовимірної класифікації для оцінки ризиків в автострахованні
Комбінаторні ігри на графах	Деякі методи інтерполювання функції	Математичні методи статистичних досліджень
Вкладені правильні многогранники і екстремуми	Екстремальні властивості оберненого трикутника Наполеона	Управління інвестиційним криптовалютним портфелем



## ДЕКЛАРАЦІЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

В роботі немає запозичення текстів, ідей чи розробок, результатів досліджень інших авторів без посилань на них, у тому числі буквального перекладу з іноземних мов чи перефразування, що видаються за свій текст, вирваних із контексту тверджень, «розлапкованих» цитат, фабрикації (вигаданих) даних чи фальсифікації (вигаданих модифікованих на догоду бажаному висновку результатів досліджень).

**TOP-DOWN MODULATIONS OF SIMULTANEITY**  
 Maria Sinitayna, Ekaterina Pechenkova  
 <msinita.evpech@gmail.com>

**Introduction**  
 Perception of temporal order is sensitive to top-down influences. Temporal dependencies can be modeled by...

**Question 1**  
 Are synchronous parts of a whole perceived as simultaneous more often than asynchronous sequential segments?

**Experiment 1: contour**  
 Experiment 2: illusory contour

**Method**  
 We used a 2x2 grid of stimuli. The same procedure was used in all experiments. Task: were left and right images simultaneous or successive?

**Question 2**  
 We put top-down methods of grouping produce the same effects, i.e. were they perceived as simultaneous?

**Experiment 3: bisecting bistable figure**  
 Experiment 5: distance

**Question 3**  
 Does perception of simultaneity come in pairs (SOA as distance between stimuli increased) (see Miller & Chouhripour, 1992)?

**Experiment 4a: words vs. nonword anagrams**  
 Experiment 4b: using lexical decision

**BI-CONED GRAPHS AND STANLEY'S H-VECTOR CONJECTURE**  
 Priston Clifford, University of Waterloo, Ontario, Canada, DOCTORAL THESIS, June 2004. Evan Holtkamp, Ontario College of Art & Design, York University, Toronto, Ontario, Canada, M.Sc. Thesis, 2003. Evan Holtkamp, Ontario College of Art & Design, York University, Toronto, Ontario, Canada, M.Sc. Thesis, 2003.

**Introduction**  
 In 1977, R. P. Stanley proved that h-vectors of CM complexes are O-sequences [1]. The results he conjectured that such O-sequences are pure. Though small cases have been proved, this deeply remains unproved despite decades of attention.

**Monomials of Spanning Trees**  
 Each spanning tree has a unique 2-edge-rooted forest. To get the monomial of a spanning tree, assign variables to each edge of its 2-edge-rooted forest. The degree of a monomial counts the number of internally passive edges in the spanning tree.

**Important Bi-Coned Graphs**  
 - **Fermat diagrams and Fermat graphs** represent partitions of positive integers. The Fermat diagram and Fermat graph of (3,2,2). Complete multipartite graphs are of great interest in combinatorics.

**Pure Multicomplexes of 3-Edge-Rooted Forests**  
 A multicomplex F is a set of monomials containing all possible divisors. The Cheung sequence  $(c_0, \dots, c_d)$  of F counts its monomials by degree. An O-sequence is pure if the maximal monomial of F has the same degree.

**Future Directions**  
 - The Möbius invariant  $\mu^*(G)$  of a graph G is the rank of the reduced homology of  $\Delta(G)$  and is given by the last entry of the h-vector of  $\Delta(G)$ . - **Internal and radial 2-graphs** may be required by a similar construction.

**References**  
 [1] R. P. Stanley, Combinatorics and Algebra, vol. 42 of Applied and Numerical Harmonic Analysis, Springer, New York, 1997. [2] A. Björner, Homology and Shellability, Lecture Notes in Mathematics, vol. 1824, Springer-Verlag, Berlin, 2004. [3] M. Sinitayna and E. Pechenkova, Simultaneity and Top-Down Modulations of Simultaneity, arXiv:1908.08881, 2019.

**Acknowledgements**  
 Research supported by NSERC grant 4853-20-0001.

**References**  
 [1] R. P. Stanley, Combinatorics and Algebra, vol. 42 of Applied and Numerical Harmonic Analysis, Springer, New York, 1997. [2] A. Björner, Homology and Shellability, Lecture Notes in Mathematics, vol. 1824, Springer-Verlag, Berlin, 2004. [3] M. Sinitayna and E. Pechenkova, Simultaneity and Top-Down Modulations of Simultaneity, arXiv:1908.08881, 2019.

its faces in a nice way similar to peeling an orange. Over 25 years ago R.S. Simon conjectured that a large class of pure simplicial complexes is 'extendably shellable', meaning that one can perform the shelling in a greedy way. To this day, only a few special cases have been proved. Here, we add to that list and describe some of the approaches developed to attack the problem. There are many applications to combinatorics, algebraic topology, and commutative algebra.

**Definitions**

**Simplicial Complex:** A simplicial complex  $\Delta$  on a set  $V$  is a collection of subsets of  $V$  that is closed under taking subsets, that is if  $\sigma \in \Delta$  and  $\tau \subset \sigma$  then  $\tau \in \Delta$ .

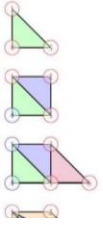


Figure 1: A 3-dimensional simplicial complex which is not pure.

**Shellability:** A pure  $d$ -dimensional simplicial complex  $\Delta$  is said to be shellable if there exists an ordering of the faces  $F_1, F_2, \dots, F_n$  such that for all  $k = 2, 3, \dots, n$  the simplicial complex induced by

$$\{F_1 \cup F_k, F_2 \cup F_k, \dots, F_{k-1} \cup F_k\}$$

is pure of dimension  $d - 1$ .



**Simon's Conjecture**

The  $d$ -skeleton of a simplex (say on vertex set  $[n]$ ) is extendably shellable [2].

Known Cases Simon's Conjecture has been established for  $d = 0, 1, 2, n - 1, n - 2$ , and most recently,  $n - 3$ .

**Fragile Exchange Property**

**Definition:** A pair of  $k$ -subsets  $C$  and  $D$  satisfy the fragile exchange property (FEP) if there exists a sequence of adjacent  $k$ -subsets

$$C = A_1, A_2, \dots, A_n = D$$

such that  $C \cup D \subset A_i$ . Two  $k$ -subsets are adjacent if they differ by one element.

An ordering of subsets  $\{A_1, \dots, A_n\}$  which satisfies FEP for each  $1 \leq i \leq n$  is called an FEP ordering.

**Proposition:** An FEP ordering is equivalent to a shelling order.

**Example:** Given the FEP ordering 1245, 1256, 1568, 5678, we observe that 2568 is a valid shelling step, but 2578 is not. Try it! Verify that the order 145, 125, 256, 216 satisfies FEP.

- Applications**
- We used FEP to establish Simon's Conjecture for various cases of  $d = 3$  (so far  $n = 7, 8, 9$ )
  - Can use FEP to construct shellable but not extendably shellable simplicial complexes.
  - Connection to simplicial ridges of 'chordal complexes'.
  - Shellings cannot get 'stuck' at matroids.

**Quotient Clutters**

- We can restate Simon's Conjecture using the language of  $d$ -clutters, also known as  $d$ -regular hypergraphs.
- A quotient clutter  $C$  is a  $d$ -clutter obtained from the complete  $d$ -clutter  $K_n^d$  by a sequence of

Simon's Conjecture, Version 2: Suppose  $C$  is a quotient  $d$ -clutter. Then  $C$  contains an exposed circuit.

A shellable complex  $\Delta$  is said to be extendably shellable if any partial shelling of  $\Delta$  can be extended to a shelling of  $\Delta$ .

**Topology of the Clique Complex**

- The clique complex of a  $d$ -clutter is constructed by adding a simplex when its  $(d - 1)$ -skeleton is contained in the clutter.
- The clique complex of a quotient  $d$ -clutter cannot have homology (holes) in  $\geq d - 1$  [1].

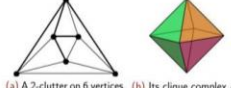


Figure 4: (a) A 2-clutter on 6 vertices. (b) Its clique complex.

Figure 4: Since  $H_2(\Delta) \neq 0$ , this is not a quotient  $d$ -clutter.

**Applications**

- A  $d$ -clutter where each circuit is contained in an even number of  $(d + 1)$ -cliques is not a quotient  $d$ -clutter.
- Large class of examples: pseudomanifolds.
- Can show that a shellable  $d$ -dim complex whose vertices is vertex decomposable.

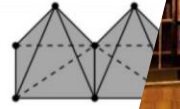


Figure 5: A 2-clutter that is not a quotient  $d$ -clutter. Above result.

- Since the clique complex  $\Delta$  of a quotient  $d$ -clutter can be assumed to be acyclic, it follows that
- If we assume there are no  $(d + 1)$ -cliques, we get a lower bound on the number of  $d$ -cliques in a quotient  $d$ -clutter.
- For example, a stuck 3-clutter on 6 vertices must have at least 30 circuits.

**Future**

- Can the DFEP be used to establish Simon's Conjecture?



**Постерний захист.**

- 1 Дослідницький характер проекту 0,2
- 2 Доцільність та коректність використаних методів дослідження, відповідність висновків (результатів) поставленим завданням 0,25
- 3 Ступінь самостійності і особистий внесок автора в дослідження 0,2
- 4 Презентаційні навички: культура мовлення, вільне володіння матеріалом, вичерпність, змістовність та наукова коректність відповідей 0,2
- 5 Відповідність постера вимогам 0,15



# Measurement of Math Anxiety with the Rasch Rating Scale Model

## Background

- Math anxiety is feelings of tension and anxiety about the manipulation of numbers and the solving of mathematical problems (Richardson & Suinn, 1972).
- Math anxiety has been shown to affect students' math performance (Ashcraft, 2002), and cause reduced cognitive processing (Young, Wu, & Menon, 2012).
- In response to identify math anxiety levels, researchers have developed self-report scales such as the Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS; Richardson & Suinn, 1972), the Mathematics Anxiety Scale (MAS; Finneane & Sherman, 1976), and the Mathematics Anxiety Questionnaire (MAQ; Wigfield & Newok, 1988).
- Other than Turkish versions of these scales, there also exists few scales originally developed in Turkish. One of them is the Math Anxiety Scale (MANX; Erol, 1989).
- Several studies have administered the MANX to measure math anxiety levels of middle grades students (e.g., Erden & Akgül, 2010).

## Importance of the Study

- Regarding the negative long-term impacts of math anxiety, it is important to have scales that fully capture math anxiety levels of students for early diagnosis.
- Past research, however, has not fully investigated the psychometric characteristics of the math anxiety scales. In addition, the studies which have done so heavily rely on factor analysis (e.g., Erişin, Dönmez, & Özet, 2009).
- Hence, the purpose of this study was to examine the psychometric characteristics of the MANX at the item level. The following research questions were addressed.
- 1- Does the internal structure of the MANX represent gradations of item difficulty?
- 2- Do the MANX items demonstrate acceptable model-data fit supporting the validity of inferences in terms of students' math anxiety levels?

- The present study is one of the few studies (e.g., Prieto & Deigado, 2007) that examines the validation of a math anxiety scale at the item level with Rasch measurement model. Specifically, this study is the first attempt to evaluate the item-level quality of the MANX using the Rasch Rating Scale model.

## Method

- The sample consisted of 952 Turkish 8th grade students from nine schools in two cities located in different regions of Turkey. The MANX has 45 items, and an internal consistency reliability was .95.
- Because the data were polytomous (more than two response categories) and all the MANX items have fixed number of response categories, we analyzed the data using the Rasch Rating Scale model (Andrich, 1978) with the following equation:

$$P_{i,jk} = \frac{\exp(\sum_{c=1}^k (\theta_i - (\lambda_c - \delta_{ic})))}{\sum_{c=1}^k \exp(\sum_{c=1}^k (\theta_i - (\lambda_c - \delta_{ic})))}$$

## Results

- The unidimensionality of the MANX was confirmed with an exploratory factor analysis.

Table 1. Summary Statistics for Students and Items

	Students	Items
Minimum		
SP	-0.78	0.99
SD	0.74	0.97
N	952	45
Mean		
SP	1.00	1.00
SD	0.00	0.00
Max		
SP	1.00	1.00
SD	0.00	0.00
Reliability of responses	0.95	0.99
$\chi^2$ statistic	1286.07	6482.47
Degrees of freedom	951	44

$\chi^2$  = 1



Figure 1. Variable map of students' math anxiety levels and item locations.

- According to Figure 1, the majority of the items were appropriate for the sample. While person trait measures range from 2.13 logits to -5.41 logits, the item difficulties range from 1.14 logits to -1.08 logits.
- However, the MANX has lack of items that provide information about students who are located at the very high end of the continuum, above 1.14 logits, and those who are placed on the very low end of the continuum, particularly below -0.85 logits.

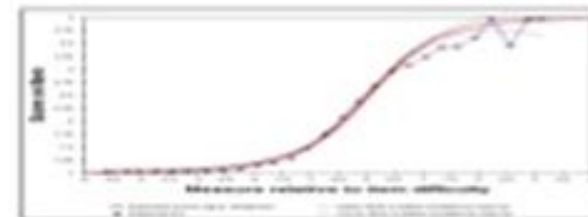


Figure 2. Model-data fit for the Rasch Rating Scale model.

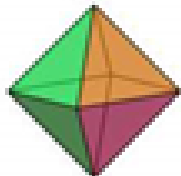
- Based on Figure 2, model-data fit is reasonable through close alignment between the expected and observed values despite outliers on the high end of the continuum.
- In terms of the analysis of item quality indices for each item, most of the items (i.e., 37 of the 45 items) have a good fit regarding the range of the MS error statistic between 0.60 and 1.40 (Linacre & Wright, 1994). Eight of the 45 items, however, demonstrate misfit including items 5, 9, 10, 13, 20, 34, 35, and 43.

## Conclusions

- The results reveal that although the MANX is able to capture students with moderate levels of math anxiety, but are not sensitive enough to discriminate among students with very high and low levels of math anxiety. It has high reliability and validity.
- In terms of item quality, 37 of the 45 items exhibited good psychometric quality, whereas eight items had misfit. In addition, three items were found to be redundant because of providing exact same information.
- Hence, the results of this study provide strong evidence for the validation of the MANX despite the need for deletion of eight misfit and three redundant items.
- Considering the fact that factor analysis results are sample dependent and might cause misleading conclusions about the validity of the scales (Bond & Fox, 2015), the present study contributes to our understanding about the psychometric characteristics of the MANX using the Rasch Rating Scale model.

# ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ

Фото автора	<b>Назва проєкту</b>	
	Прізвище, ім'я, по батькові автора, клас, заклад освіти, населений пункт Науковий керівник: ПІП, посада, місце роботи	
Мета, завдання дослідження		Рисунок 1
Об'єкт, предмет дослідження		Підпис рисунка
Діаграма Підпис діаграми	<b>Матеріали, хід та методи дослідження</b>	
Рисунок 2	<b>Результати та висновки</b>	ФОТО Підпис фото



## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОСТЕРА

### TOP-DOWN MODULATIONS IN PERCEPTION OF SIMULTANEITY

Marla Sinitsyna, Ekaterina Pechenkova  
<msinits, evpech> at gmail.com

**Introduction**  
Perception of temporal order is sensitive to top-down influences. Temporal displacements can be modulated by attention (Titchener, 1905).  
Schemata obtained from experience (Pechenkova, 2008; Caldwell-Harris & Moris, 2005).  
What about perception of simultaneity and succession?

**Question 2**  
Will pure top-down methods of grouping produce the same effect, i.e. more frequent perception of simultaneity?

**Question 3**  
Does perception of simultaneity cover longer SOAs as distance between stimuli increases? (cmp. Mironi & Shekardjicki, 1987).

**Method**  
The same procedure was used in all experiments.  
Task: were left and right images simultaneous or successive?

**Experiment 3: biasing bistable figure**  
Look at the vase OR look at faces.  
near vs. bias,  $p = 0.17$  (n.s.)  
at SOA = 0 ms,  $p = 0.008$   
N = 12

**Experiment 5: distance**  
1 to 5 deg.  
N = 8  
distance,  $p = 0.005$

**Experiment 1: contour**  
whole vs. parts,  $p = 0.008$   
N = 20

**Experiment 2: illusory contour**  
whole vs. parts,  $p = 0.002$   
N = 12

**Experiment 4a: words vs. nonword anagrams**  
6-letter pseudo-word OR increased anagram captured from letters of the whole word.  
DL for words vs. nonwords,  $p < 0.05$   
N = 10  
words vs. nonwords,  $p = 0.005$

**Experiment 4b: using lexical decision**  
words vs. nonwords,  $p = 0.005$   
N = 8

**Discussion**  
More simultaneity for wholes than for unorganized parts shown in this study is well predicted by Gestalt theory of perceptual organization in space and time (e.g. Koffka, 1935). However, it's hard to say what makes people perceive an alligator as a whole – is it schemas of an alligator or mere contour processing? Contrasting words and nonword anagrams shows that changes in perception of simultaneity can be produced by top-down modulations. We suggest attentional focusing to be a candidate mechanism that mediates perception of simultaneity for different types of stimuli.

**Conclusions**  
Two asynchronously presented images are perceived as simultaneous more often if they compose a whole object.  
This effect can be evoked by purely top-down grouping. Thus, top-down modulations can change perception of simultaneity vs. succession.  
Perceived simultaneity increases with distance between asynchronous visual stimuli.

**Acknowledgements**  
Research supported by RFRF # 24-08-00111

**References**  
Caldwell-Harris, T.L., & Moris, C. (2005). How does a word shape influence perception? Attentional effects and implications for the visual system. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11(1), 1-10.  
Koffka, E. (1935). *Principles of Gestalt Psychology*. London: Routledge and Kegan Paul.  
Mironi, M., & Shekardjicki, J. (1987). The effect of distance on the perception of simultaneity. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 3(1), 1-10.

18



# Extendable Shellability and Simon's Conjecture

Michaela Coleman, Anton Dochtermann, Nathan Geist, and Suho Oh

Texas State REU 2020



## Introduction

A simplicial complex is 'shellable' if one can glue together its faces in a nice way, similar to peeling an orange. Over 25 years ago R.S. Simon conjectured that a large class of pure simplicial complexes is 'extendably shellable', meaning that one can perform the shelling in a greedy way. To this day, only a few special cases have been proved. Here, we add to that list and describe some of the approaches developed to attack the problem. There are many applications to combinatorics, algebraic topology, and commutative algebra.

## Definitions

**Simplicial Complex:** A simplicial complex  $\Delta$  on a set  $V$  is a collection of subsets of  $V$  that is closed under taking subsets, that is if  $\sigma \in \Delta$  and  $\tau \subset \sigma$  then  $\tau \in \Delta$ .

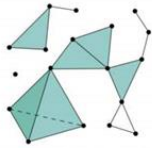


Figure 1: A 3-dimensional simplicial complex which is not pure.

**Shellability:** A pure  $d$ -dimensional simplicial complex  $\Delta$  is said to be **shellable** if there exists an ordering of the facets  $F_1, F_2, \dots, F_k$  such that for all  $k = 2, 3, \dots, n$  the simplicial complex induced by

$$\bigcup_{i=1}^{k-1} F_i \cap F_k$$

is pure of dimension  $d - 1$ .

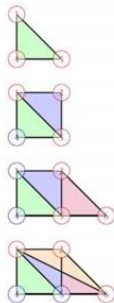


Figure 2: A shellable complex. Using the vertex labels, we can describe this shelling order as 145 -> 125 -> 256 -> 216

### Motivations:

- Gives an inductive and intuitive way to build a complex.

- Implies the space is homotopy equivalent to a wedge of spheres.
- Implies that the Stanley-Reisner ring of the complex is Cohen-Macaulay.

A shellable complex  $\Delta$  is said to be **extendably shellable** if any partial shelling of  $\Delta$  can be extended to a shelling of  $\Delta$ .

## Simon's Conjecture

The  $d$ -skeleton of a simplex (say on vertex set  $[n]$ ) is extendably shellable [2].

**Known Cases** Simon's Conjecture has been established for  $d = 0, 1, 2, n - 1, n - 2$ , and most recently,  $n - 3$ .

## Fragile Exchange Property

**Definition:** A pair of  $k$ -subsets  $C$  and  $D$  satisfy the **fragile exchange property (FEP)** if there exists a sequence of adjacent  $k$ -subsets

$$C = A_1, A_2, \dots, A_n = D$$

such that  $C \cup D \subset A_i$ .

Two  $k$ -subsets are **adjacent** if they differ by one element.

An ordering of subsets  $\{A_1, \dots, A_n\}$  which satisfies FEP for each  $1 \leq i \leq n$  is called an **FEP ordering**.

**Proposition:** An FEP ordering is equivalent to a shelling order.

### Example

Given the FEP ordering 1245, 1256, 1568, 5678, we observe that 2568 is a valid shelling step, but 2578 is not. Try it! Verify that the order 145, 125, 256, 216 satisfies FEP.

### Applications

- We used FEP to establish Simon's Conjecture for various cases of  $d = 3$  (so far  $n = 7, 8, 9$ )
- Can use FEP to construct shellable but not extendably shellable simplicial complexes.
- Connection to **simplicial ridges** of 'chordal complexes'.
- Shellings cannot get 'stuck' at **matroids**.

## Quotient Clutters

- We can restate Simon's Conjecture using the language of  $d$ -clutters, also known as  $d$ -regular hypergraphs.
- A **quotient clutter**  $C$  is a  $d$ -clutter obtained from the complete  $d$ -clutter  $K_n^d$  by a sequence of removing exposed circuits.
- An exposed circuit is contained in a unique maximal clique.
- Special case,  $d = 2$ : **chordal graph**. A chordal graph has no induced cycles of length 4 or more.

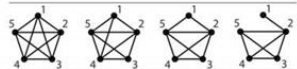


Figure 3: A 2-clutter obtained from removing exposed edges from  $K_5$ . Note after each step we get a chordal graph.

**Simon's Conjecture, Version 2:** Suppose  $C$  is a quotient  $d$ -clutter. Then  $C$  contains an exposed circuit.

## Topology of the Clique Complex

- The **clique complex** of a  $d$ -clutter is constructed by adding a simplex when its  $(d - 1)$ -skeleton is contained in the clutter.
- The clique complex of a quotient  $d$ -clutter cannot have homology (holes) in  $\geq d - 1$  [1].



(a) A 2-clutter on 6 vertices. (b) Its clique complex  $\Delta$ .

Figure 4: Since  $H_2(\Delta) \neq 0$ , this is not a quotient clutter.

### Applications

- A  $d$ -clutter where each circuit is contained in an even number of  $(d + 1)$ -cliques is not a quotient clutter.
- Large class of examples: pseudomanifolds.
- Can show that a shellable  $d$ -dim complex on  $d + 3$  vertices is **vertex decomposable**.

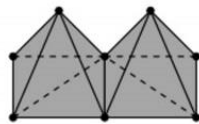


Figure 5: A 2-clutter that is not a quotient clutter by the above result.

- Since the clique complex  $\Delta$  of a quotient clutter can be assumed to be acyclic, it must have  $\chi(\Delta) = 1$ .
- If we assume there are no  $d + 2$  cliques, this gives a lower bound on the number of circuits in a stuck clutter.
- For example, a stuck 3-clutter on 7 vertices must have at least 30 circuits.

## Future Directions

- Can the DFEF be used to prove Simon's Conjecture for  $d = 3$  and arbitrary  $n$ ?
- Does the clique complex of a stuck  $d$ -clutter with no  $d + 2$  cliques always have nontrivial homology?
- Applications to shellings of matroids.

## References

[1] A. Dochtermann, *Exposed circuits, linear quotients, and chordal clutters*, preprint, arXiv.org:1812.08128 (2018).  
[2] R. S. Simon, *Combinatorial properties of cleanliness*, J. Algebra **167** (1994), pp. 361-388.



# BI-CONED GRAPHS AND STANLEY'S H-VECTOR CONJECTURE

Preston Cranford *Massachusetts Institute of Technology*, Anton Dochtermann *Texas State University*, Evan Haitchcock *Clemson University*, Joshua Marsh *The University of Texas at Dallas*, Suho Oh *Texas State University*, Anna Truman *Grove City College*

This research was funded under NSF-REU grant DMS-1757233



## Introduction

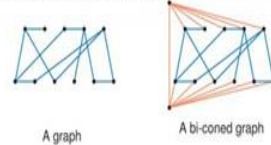
In 1977, R. P. Stanley proved that  $h$ -vectors of CM complexes are  $\mathcal{O}$ -sequences [1]. For matroids, he conjectured that such  $\mathcal{O}$ -sequences are pure. Though small cases have been proven, this largely remains unsolved despite decades of attention.

## Abstract

We prove Stanley's  $h$ -vector conjecture in the case of graphic matroids of bi-coned graphs by constructively producing monomials from spanning trees.

## Bi-Coned Graphs

- A **bi-coned graph** is a graph that becomes coned after contracting some edge.



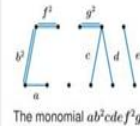
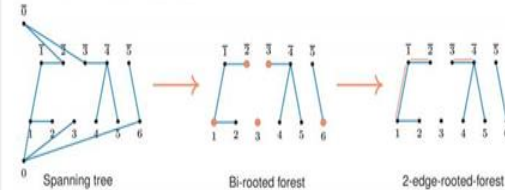
## h-vectors of Graphic Matroids

- A **spanning tree** of a graph is a set of edges that connects every vertex and has no cycles.
- **Matroids** are structures that generalize linear independence. The matroid  $\mathcal{M}(G)$  of a graph  $G$  is the set of spanning trees of  $G$ .



- Under some ordering, an edge in a spanning tree is **internally passive** if replaceable by a "smaller edge."
- The **h-vector** of  $\mathcal{M}(G)$ ,  $(h_0, h_1, \dots, h_n)$ , counts the spanning trees of  $G$  by internal passivity [2].

## Monomials of Spanning Trees

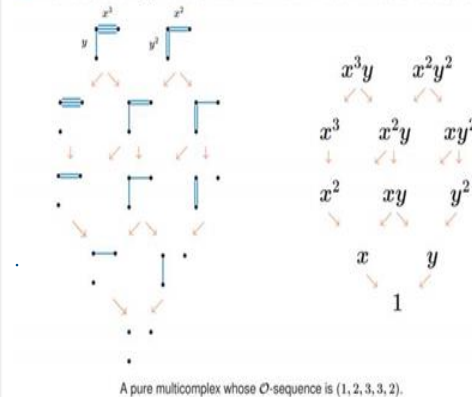


The monomial  $ab^2cde^2f^2g^2$

- Each spanning tree has a unique **2-edge-rooted forest**.
- To get the **monomial** of a spanning tree, assign variables to each edge of its 2-edge-rooted forest.
- The **degree** of a monomial counts the number of internally passive edges in the spanning tree.

## Pure Multicomplex of 2-Edge-Rooted Forests

- A **multicomplex**  $F$  is a set of monomials containing all possible divisors.
- The  **$\mathcal{O}$ -sequence**  $(f_0, f_1, \dots, f_n)$  of  $F$  counts its monomials by degree.
- An  $\mathcal{O}$ -sequence is **pure** if the **maximal monomials** of  $F$  have the same degree.



A pure multicomplex whose  $\mathcal{O}$ -sequence is  $(1, 2, 3, 3, 2)$ .

## Important Bi-Coned Graphs

- **Ferrers diagrams and Ferrers graphs** represent partitions of positive integers.



The Ferrers diagram and Ferrers graph of  $(4, 3, 2)$

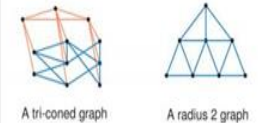
- **Complete multipartite graphs** are of great interest in combinatorics.



The graph  $K_{3,3,3}$

## Future Directions

- The **Möbius coinvariant**  $\mu^{-1}(G)$  of a graph  $G$  is the rank of the reduced homology of  $\mathcal{M}(G)$  and is given by the last entry of the  $h$ -vector of  $\mathcal{M}(G)$ .
- **$n$ -coned and radius 2 graphs** graphs may be resolved by a similar construction.



A tri-coned graph A radius 2 graph

## References

[1] R. Stanley, *Cohen-Macaulay Complexes*, vol. 31 of *Higher Combinatorics*, D. Reidel Publishing Company, 1977.  
[2] A. Björner, *Homology and Shellability of Matroids and Geometric Lattices*, p. 226-263. *Encyclopedia of Mathematics and Its Applications*, Cambridge University Press, 1992.

## ДИОФАНТОВІ РІВНЯННЯ $x^2 - ay^2 = c$

### ТА РІВНЯННЯ ПЕЛЛЯ ЯК ОКРЕМИЙ ЙОГО ВИД

**Роботу виконав:** Соколов Олександр Олексійович, учень 10-М класу Вознесенської гімназії імені Тараса Шевченка  
**Науковий керівник:** Романенко Світлана Віталіївна, вчитель вищої категорії, вчитель методист Вознесенської гімназії імені Тараса Шевченка  
**Науковий консультант:** Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ІПС, Чорноморського національного університету ім. Петра Могили



**Об'єкт дослідження:** діофантові рівняння  $x^2 - ay^2 = c$  та рівняння Пелля.  
**Предмет дослідження:** методи розв'язування діофантового рівняння  $x^2 - ay^2 = c$ .  
**Мета дослідження:** аналіз відомих методів розв'язування рівнянь  $x^2 - ay^2 = c$ .  
**Завдання:**

- Проаналізувати приклади та методи розв'язування діофантових рівнянь виду  $x^2 - ay^2 = c$ , в залежності від значень параметрів  $a$  і  $c$ .
- Розглянути найбільш ефективні підходи до розв'язання рівняння Пелля.
- Порівняти окремі методи знаходження найменшого цілочисельного додатного розв'язку рівняння Пелля.



$(3;1) \rightarrow 3^2 - 11 \cdot 1^2 = -2 \xrightarrow{\max} 1$  **Індійський та англійський методи  $x^2 - 11y^2 = 1$**

$(r;1) \rightarrow r^2 - 11 \cdot 1^2 = s$   $\times$   $(3r+11 \cdot 1)^2 - 11(r+3)^2 = -2s$ , **підбір  $r$**

**Індійський метод:**  
 $r+3$  - кратне  $-2$   
 $2s$  - найменше за модулем  
 $r=3, -2s=4; 10^2 - 11 \cdot 3^2 = 1$

**найменший нетривіальний розв'язок**  
 $(10;3)$

**Англійський метод:**  
 $r^2 \leq 11; r \rightarrow \max;$   
 $(r+3)$  - кратне  $2$   
 $r=3, 3^2 \leq 11; -2s=4; 10^2 - 11 \cdot 3^2 = 1$

Якщо права частина останньої рівності не дорівнює 1, то необхідно поділити обидві частини рівності на НСД для чисел лівої та правої частин та повторити алгоритм

Використання ланцюгових дробів Метод Вайлдбергера  $x^2 - 8y^2 = 1$

$x^2 - ay^2 = c$   
 $\sqrt{a} = [a_0; (a_1, a_2, a_3, \dots, a_s)]$   
 $\frac{a_0}{1}, a_0 + \frac{1}{a_1}, a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2}}, \dots$   
**S-парне** **S-непарне**  
 $\frac{P_{S-1}}{Q_{S-1}}$   $\frac{P_{2S-1}}{Q_{2S-1}}$   
 $(P_{S-1}, Q_{S-1})$   $(P_{2S-1}, Q_{2S-1})$

$x^2 - 8y^2 = 1$   
 $\sqrt{8} = [2; (1, 4)]$   
 $\sqrt{8} = 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{4 + \dots}}$   
**S=2 - парне**  
 $\frac{P_{S-1}}{Q_{S-1}} = \frac{P_1}{Q_1} = \frac{3}{1}$   
 $(3;1)$

$ax^2 + bxy + cy^2$   
 $(x+y; y) \xrightarrow{L} (x; y) \xrightarrow{R} (x; x+y)$   
 $a+b+c < 0$   $a+b+c > 0$

Операція	Перетворення квадратичної форми $x^2 - 8y^2$	Результат перетворення	Знак виразу $a+b+c$	Наступна операція
L	$(x+y)^2 - 8y^2$	$x^2 + 2xy - 7y^2$	$1+2-7 < 0$	L
L	$(x+2y)^2 - 8y^2$	$x^2 + 4xy - 4y^2$	$1+4-4 = 0$	R
R	$(3x+2y)^2 - 8(x+y)^2$	$x^2 - 4xy - 4y^2$	$1-4-4 < 0$	L
L	$(3x+5y)^2 - 8(x+2y)^2$	$x^2 - 2xy - 7y^2$	$1-2-7 < 0$	L
L	$(5x+8y)^2 - 8(x+3y)^2$	$x^2 - 8y^2$		

$X=3x+8y$   $(3;1), (17;6), (99;35)$  **LLRLL LLRLL LLRLL...**  $[2; (1,4)]$   
 $Y=x+3y$  **2 1 4 1 4 1...**

## ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ЗНАЧЕНЬ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ СКЛАДОВИХ КОНКУРСНОГО БАЛУ АБИТУРІЄНТА



**Роботу виконала:** Дворецька Марія Михайлівна, учениця 11-Б класу Миколаївського муніципального коледжу ім. В. Д. Чайки

**Науковий керівник:** Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ЧНУ ім. Петра Могили

**Метою дослідження** є виявлення залежності успішного навчання студентів від отриманих результатів з окремих предметів зовнішнього незалежного оцінювання у вигляді оптимальних значень вагових коефіцієнтів складових конкурсного балу.

**Об'єкт дослідження:** зв'язок результатів зовнішнього незалежного оцінювання абітурієнтів та сесії студентів закладу вищої освіти.

**Предмет дослідження:** визначення ступеню впливу на загальний конкурсний бал абітурієнта окремих його складових.

**Для досягнення мети** були вирішені наступні задачі:

- Розглянути вплив вагових коефіцієнтів складових конкурсного балу абітурієнта при розрахунку його значення;
- Виконати аналіз методів пошуку їх оптимальних значень, визначити переваги використання генетичного алгоритму у порівнянні із використанням точних методів на базі повного перебору;
- Створити математичну модель представлення даних сесії студентів та результатів ЗНО із приведенням до однієї шкали, визначити цільову функцію при оцінюванні ступеня оптимальності обраного розподілу вагових коефіцієнтів;
- Вирішення завдання пошуку оптимального розподілу вагових коефіцієнтів за допомогою генетичного алгоритму, виконати модифікацію алгоритму для отримання більш швидкого рішення в рамках поточної предметної області.

$$PB_{i, \text{сесія}} + 1 \cdot \left( \sum_{j=1}^n \text{коэф}_j \times P_{ij} + \text{коэф}_a \times A_{2001} + \text{коэф}_{\text{ма}} \times ML_i + \text{коэф}_{\text{оу}} \times OY_i \right) / 100 = \Delta_i$$

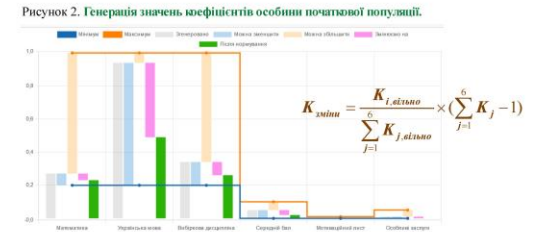
$$PB_{m, \text{сесія}} + 1 \cdot \left( \sum_{j=1}^n \text{коэф}_j \times P_{jm} + \text{коэф}_a \times A_{200m} + \text{коэф}_{\text{ма}} \times ML_m + \text{коэф}_{\text{оу}} \times OY_m \right) / 100 = \Delta_m$$

$$\sum_{i=1}^n \text{коэф}_i + \text{коэф}_a + \text{коэф}_{\text{ма}} + \text{коэф}_{\text{оу}} = 1$$

$$0,2 \leq \text{коэф}_a < 1, 0,2 \leq \text{коэф}_{\text{ма}} < 1, 0,2 \leq \text{коэф}_{\text{оу}} < 1$$

$$0 \leq \text{коэф}_i \leq 0,1, 0 \leq \text{коэф}_{\text{ма}} \leq 0,05, 0 \leq \text{коэф}_{\text{оу}} \leq 0,01$$

$$f(\text{коэф}_1, \text{коэф}_2, \dots, \text{коэф}_n, \text{коэф}_a, \text{коэф}_{\text{ма}}, \text{коэф}_{\text{оу}}) = \sum_{i=1}^m |\Delta_i| \rightarrow 0$$



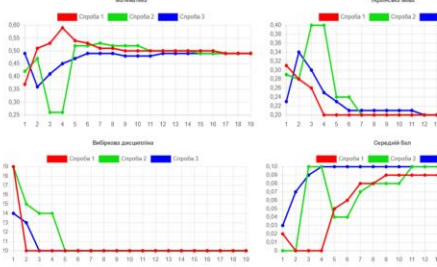
Рисунки 1. Блок-схема роботи модифікованого генетичного алгоритму



Таблиця 1. Отримання нової особини популяції в результаті розмноження

	Математика	Українська мова	Вибіркова дисципліна	Середній бал	Мотиваційний лист	Особливі заслуги
Батько 1	0,40	0,27	0,29	0,02	0,01	0,01
Батько 2	0,22	0,49	0,25	0,02	0,00	0,00
Нащадок	0,40	0,49	0,26	0,02	0,00	0,00
Мутація	0,40	0,59	0,26	0,02	0,00	0,00
Коротається	0,32	0,43	0,24	0,01	0,00	0,00

Рисунки 3. Покрокова зміна значень коефіцієнтів складових конкурсного балу абітурієнта для трьох різних спроб розрахунку



$$K_i = \begin{cases} K_{i, \text{best}} + \Delta K_i, \text{ якщо } K_{i, \text{best}} + \Delta K_i < K_{\text{max}} \text{ та } K_{i, \text{best}} + \Delta K_i > K_{\text{min}} \\ K_{\text{max}} \cdot \text{якщо } K_{i, \text{best}} + \Delta K_i \geq K_{\text{max}} \\ K_{\text{min}} \cdot \text{якщо } K_{i, \text{best}} + \Delta K_i \leq K_{\text{min}} \end{cases}$$

$$\Delta K_i = K_{i, \text{best}} - \frac{\sum_{j=1}^{10} K_{ij}}{10}$$

### ВИСНОВКИ

- Задачу вирішено із використанням модифікованого генетичного алгоритму, що відноситься до групи наближених методів рішення;
- Внутрішньо запропоновано додати до складу генетичного алгоритму додатковий етап на основі елементів градієнтного методу;
- Дістав подальшого розвитку етап генерації початкової популяції, зокрема запропоновано нормалізацію значень коефіцієнтів із урахуванням області їх допустимих значень;

• Робота пройшла апробацію у рамках Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Інтелектуальні інформаційні системи» 2022 та 2021 років та отримане свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір - комп'ютерну програму для розрахунку оптимальних значень вагових коефіцієнтів складових конкурсного балу №110195 від 9 грудня 2021 р.

## Математична модель гри: Березневий Заєць та Капелюшник



**Роботу виконав:** Алексеев-Тасник Микита, учень 9-бета класу Миколаївського ліцею №38 ім. В. Д. Чайки

**Науковий керівник:** Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ЧНУ ім. Петра Могили

**Мета дослідження:** проаналізувати та сформулювати динамічну математичну модель гри Березневий Заєць та Капелюшник на основі класичної задачі про банкруство використовуючи класичні поняття теорії ймовірності

**Об'єкт дослідження:** теорія ймовірності та гри. **Предмет дослідження:** аналіз задач про банкруство. Дослідження засноване на прочитаних, аналізованих та систематизованих матеріалах наукових статей та підручників

Уявімо ситуацію, у країні Чудес Березневий Заєць та Капелюшник грають у гру: між ними сидить Сонька та довільно дригає ніжкою. Коли у Соньки дригається права нога – Капелюшник відає Зайцю монетку, коли ліва – навпаки. Кількість монет у друзів обмежена, у Зайця А монет, у Капелюшника В монет. Вони дуже азартні та будуть грати доки, доки монет у когось із них не залишиться зовсім.

**Виграш Зайця:** 
$$\xi_n = \begin{cases} -1 & \text{з імовірністю } q \\ 1 & \text{з імовірністю } p \end{cases}$$

$\{\xi_n, n \geq 0\}$  – послідовність незалежних однаково розподілених випадкових величин.

$\alpha(x) = P(W_1 \leq x)$  — імовірність того, що випадок, створюючи з точки  $x$ , досягне границі В, не потрапивши на рівень -А.

$\beta(x) = P(W_2 \leq x)$  — імовірність того, що випадок, створюючи з точки  $x$ , досягне границі В, не потрапивши на рівень В.

$$P_1(x) = \frac{1 - \theta^{-x}}{\theta - \theta^{-1}} \cdot p \neq \frac{1}{2}$$

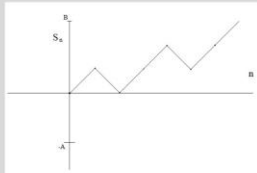
$$P_2(x) = \frac{1 - \theta^{-x}}{\theta - \theta^{-1}} \cdot p \neq \frac{1}{2}$$

За допомогою методу невідомих коефіцієнтів

$$\begin{cases} \alpha(B) = c_1 \alpha(B) + c_2 \alpha(B) = c_1 + c_2 \theta^B \\ \alpha(-A) = c_1 \alpha(-A) + c_2 \alpha(-A) = c_1 + c_2 \theta^{-A} \\ \alpha(x) = c_1 \alpha(x) + c_2 \alpha(x) = c_1 + c_2 \theta^x \\ \alpha(B) = c_1 + c_2 \theta^B = 1 \\ \alpha(-A) = c_1 - c_2 \theta^{-A} = 0 \\ c_2(\theta^B - \theta^{-A}) = 1 \\ c_2 = \frac{1}{\theta^B - \theta^{-A}} \\ c_1 = -c_2 \theta^{-A} \end{cases}$$

$$\alpha(x) = \frac{\theta^{-x} - \theta^{-A}}{\theta^B - \theta^{-A}} \cdot \frac{1 - \theta^{-2x}}{1 - \theta^{-2A}} = \frac{\theta^{-x} - \theta^{-A}}{\theta^B - \theta^{-A}}$$

**Завдання:** розглянути основні поняття теорії ймовірності та теорії гри; змодельовати динамічну математичну модель березневий заєць та капелюшник; провести аналіз різних випадків початкових співвідношень кількості монет у гравців, надати відповідну геометричну інтерпретацію; розглянути різні випадки розподілу капіталу гравців, в залежності від часу; розглянути різні граничні умови побудованої моделі гри; зробити аналіз отриманих розв'язків.



**Висновки**  
 змодельована математична модель гри березневий заєць та капелюшник;  
 проведений аналіз різних випадків початкових співвідношень кількості монет у гравців, надана відповідна геометрична інтерпретація;  
 розглянуті різні випадки розподілу капіталу гравців.  
 розглянуті різні граничні умови побудованої моделі гри;

## МИКОЛАЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАМ УКРАЇНИ

### АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ ЯК ЕФЕКТИВНА ЗАМІНА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ВОСННОГО СТАНУ (статистичний аспект)



**Автор:** Михалко Марія, 10 клас, Мостівський ліцей Мостівської сільської ради Вознесенського району Миколаївської області

**Науковий керівник:** Ошищак Вікторія Семенівна, вчитель математики Мостівського ліцею

**Науковий консультант:** Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ЧНУ імені Петра Могили

**Мета роботи:** аналіз перспектив розвитку сонячної енергетики, дослідження статистичних даних про спожиту електричну енергію побутовими споживачами с. Мостове Вознесенського району за період 2019-2022 роки, аналіз впливу воєнних дій на результати статистики у 2022 році, обґрунтування ефективності альтернативних джерел енергії як раціонального шляху вирішення енергетичних, екологічних та соціальних проблем на

- Завдання роботи:**
- 1) проаналізувати світові тенденції розвитку альтернативних джерел енергії;
  - 2) опрацювати наукову літературу, зробити висновки щодо прогнозу розвитку АДЕ в Україні до 2050 р.;
  - 3) зробити статистичний аналіз споживчих витрат електроенергії за період 2019-2022 років;
  - 4) зробити аналіз впливу воєнних дій на результати статистики у 2022 році.

**Практичне значення:** Війна має суттєвий негативний вплив на роботу української енергетичної галузі: 4% генеруючої потужності зруйновано під час бойових дій, ще 35% потужності знаходиться на окупованих територіях. А дане дослідження дасть змогу обґрунтувати необхідність розвитку АДЕ.



**Висновки:** Проаналізувавши тенденції розвитку альтернативних джерел енергії у світі, в Україні, опрацювавши прогнозований план розвитку сонячної енергетики та екологічну безпеку, ми вважаємо: війна згубно впливає на енергосистему, але сонячна енергія – енергія майбутнього, яка може вирішити ряд енергетичних проблем. Ми збираємося продовжувати вивчення ефективності сонячної енергетики, більш детально вивчити енергоспоживання і вплив на екологію нашого села.

Сьогодні ми маємо бути свідомими та слідкувати за світовими тенденціями розвитку АДЕ, намагатися збільшити їх частку хоча б на рівні невеличких підприємств (таких як навчальний заклад, пекарня, ферма) та на рівні побутових споживачів (ми побачили як це працює на прикладі родини Горбаненко). Зараз ми повинні думати, яку планету ми залишимо своїм нащадкам.

## Група лінійних функцій відносно операції суперпозиції



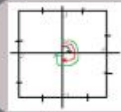
**Роботу виконав:** Гаврилюк Андрій Павлович, учень 9 класу 22 групи Миколаївського ліцею імені професора М.Александрова.

**Науковий керівник:** Шафоростова Олена Володимирівна, вчитель вищої категорії.

**Науковий консультант:** Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ІІС, Чорноморського національного університету ім. Петра Могили.

**Мета дослідження:** вивчення основних понять теорії груп та доведення критеріїв групи для суперпозиції лінійних функцій.  
**Об'єкт дослідження:** групи та їх властивості  
**Предмет дослідження:** група суперпозиції лінійних функцій.

**Завдання:**  
 — Розглянути означення групи;  
 — Дослідити основні властивості груп, напівгрупи, моноїдів та підгрупи на прикладі числових та дискретних груп;  
 — Провести аналіз групи для суперпозиції лінійних функцій.



a	a	b	c	
e	e	b	c	
a	a	b	c	
b	b	c	e	a
c	c	c	a	b

### Суперпозиція

$$f(x) = ax + b, g(x) = cx + d, h(x) = f(g(x))$$

### Група лінійних функцій відносно операції суперпозиції

1.  $f^n(g^m h) = (f^n g)^m h$ .
2.  $e(x) = ax$ .
3.  $f^{-1}(x) = (x/a) - b/a$ .
4.  $f(g(x)) = acx + ad + b$ .

Порядок елемента:

$$f^n(x) = a^n x + a^{n-1}b + \dots + ab + b$$

Група є неабелевою



- Розглянемо найпростіші підгрупи:
1. Група E з одним елементом:  $e(x) = ax$ .
  2. Група M з елементами:  $e(x) = ax, f(x) = x + b$ .
  3. Група J з елементами виду  $f(x) = ax$ .

### Висновки

У першому розділі було розглянуто основні поняття теорії груп та наведено до них деякі приклади.  
 У другому розділі було доведено критерії групи для множини лінійних функцій відносно суперпозиції. Було проведено взаємозв'язок до обернених елементів для її елементів та взаємозв'язок до некомутативності групи. Було розглянуто найпростіші її підгрупи, знайдено порядки її елементів та порядки самих груп, наведено ізоморфіє до них групи.



## Квадрат – відрізка брат: Класичні задачі на розфарбування

Роботу виконала: Кравченко Дарина Денисівна, учениця 10 класу Миколаївського морського ліцею імені проф. М.Александрова  
 Науковий керівник: Самоїленко Євген Євгенович, вчитель з фаху "Математика"  
 Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ЧНУ ім. Петра Могили

**Мета дослідження:** дослідити задачі на розфарбування та проаналізувати їх розв'язки на наглядному прикладі кожної задачі.

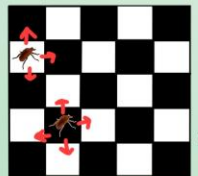
**Об'єкт дослідження:** задачі на розфарбування.  
**Предмет дослідження:** шахова дошка, дошка у клітинку різного розміру.

У кожній клітинці дошки 5 x 5 сидить жук. У деякий момент часу всі жуки переповзають у сусідні по горизонталі чи по вертикалі клітинки. Треба довести, що хоч одна клітинка залишиться порожньою.



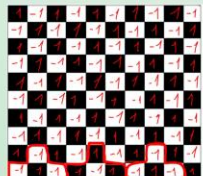
- Для досягнення мети, було поставлено наступні задачі:
1. Дослідити кількість квадратів (зокрема похилих) на клітинці дошки розміру  $n \times n$ .
  2. Проаналізувати різні варіанти розфарбування вузлів нескінченної сітки.
  3. Розглянути декілька видів задач на розфарбування за наглядними прикладами.
  4. Визначити, який спосіб розв'язку є найефективнішим.

Довести, що дошку 10 x 10 не можна покрити 25-ма фігурами виду



12 білих клітинок та 13 чорних.

Немає можливості 12 "білих" жуків зайняти 13 чорних клітинок.



Добуток -1 у одній фігурі та усій таблиці

Неможливість покрити дошку 25-ми фігурами

В таблиці 4 x 4 розставлені плюси і мінуси так, як показано у таблиці. Дозволяється змінити знак на протилежний одночасно у всіх клітинках, розташованих в одному рядку, в одному стовпчику або вздовж прямої, паралельної одній з діагоналей. Чи можна отримати таблицю, що не має жодного мінуса?

+	+	-	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+

Інверсія задачі: добуток всіх чисел на зафарбованій частині таблиці.

Плюси під номером 1, а мінуси під номером -1.

Отримати таблицю без мінусів неможливо

Чи можна розрізати квадрат 10 x 10 на 25 прямокутників розміром 1 x 4?



1-25, 2-26, 3-25, 4-24

1\*25+2\*26+3\*25+4\*24=248

25\*(1+2+3+4)=250

Висновок: Було наведено лише малу частину видів задач на розфарбування. Існує ще розфарбування у просторі, смугасте розфарбування, геометричні методи у розфарбуванні, хаотичне розфарбування та багато інших. Кожен з видів ефективний по своєму. Вони розв'язуються за логікою, і чудово підходять для завдань математичних олімпіад, тема велика, обширна, кольорова, яскрава. Слів не вистачить щоб її описати. Це чудовий спосіб з'єднати творчість та математику.

## МИКОЛАЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ

### Теорема Безу. Схема Горнера



**Автор:** Шуляченко Олександра, 10 клас, Мостіський ліцей Мостіської сільської ради Вознесенського району Миколаївської області  
**Науковий керівник:** Омишак Вікторія Семенівна, вчитель математики Мостіського ліцею  
**Науковий консультант:** Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної та вищої математики ЧНУ імені Петра Могили

**Мета роботи:** розглянути теоретичні основи понять, визначення, теорем і схем розв'язків алгебраїчних рівнянь високого порядку, вичити метод розв'язування одночленних рівнянь вишого степеня на основі теореми Безу та її виведення та схеми Горнера та можливості застосування нецілих коренів.

- Завдання роботи:**
- ✓ аналіз наукових ресурсів за темами науково-дослідної роботи;
  - ✓ розглянути загальні відомості про поліном;
  - ✓ знайомство з теоремою Безу та її виведенням, схемою Горнера;
  - ✓ проаналізувати типи характеристичних рівнянь та методи їх розв'язування;
  - ✓ використовувати конкретні приклади, щоб продемонструвати методи розв'язування рівнянь вищого степеня.

**Приклад 1.** Многочлен рівняння  $x^3 - 2x^2 - 11x + 12 = 0$   
 $x^3 - 2x^2 - 11x + 12 = (x - 1)(x^2 - x - 12) = (x - 1)(x - 4)(x + 3) = 0$   
 $x_1 = 1, x_2 = 4, x_3 = -3$

**Приклад 2.** Про якісь цілі числа  $a$  і  $b$  відома умова  $a^2 + b^2 = 72$ . Із цього випливає наприклад  $5a + 6b$  без остачі?  
 Розв'язок:  $x^2 - 5a - 6b = 0$   
 $D = 25a^2 + 36b^2 = 25a^2 + 36(72 - a^2) = 25a^2 + 2592 - 36a^2 = 2592 - 11a^2$   
 $2592 - 11a^2 = 36k^2$   
 $162 - 11a^2 = 6k^2$   
 $162 - 6k^2 = 11a^2$   
 $27 - k^2 = 11a^2/6$   
 $27 - k^2$  ділиться на 11  
 $27 \equiv 5 \pmod{11}, k^2 \equiv 5 \pmod{11}$   
 Відповідь: ні,  $5a + 6b \neq 0$

Моя дослідження побудовані на основі:

### Теорема Безу



### Схеми Горнера

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

**Приклад 3.** Розв'язати систему  $\begin{cases} 2x + 14y + 11z = 11 \\ 3x + 13y + 11z = 11 \end{cases}$   
 За допомогою Горнера знайти:  

2	14	11	11
3	13	11	11
1	1	0	0
1	1	0	0
1	1	0	0

  
 Відповідь:  $x = 2, y = 7, z = 1$

**Приклад 4.** Розв'язати систему  $\begin{cases} 2x + 14y + 11z = 11 \\ 3x + 13y + 11z = 11 \end{cases}$   
 За допомогою Горнера знайти:  

2	14	11	11
3	13	11	11
1	1	0	0
1	1	0	0
1	1	0	0

  
 Відповідь:  $x = 2, y = 7, z = 1$

### Апробація роботи на засіданні математичного гуртка «Еврика» у Мостіському ліцеї



**Висновки:** Під час виконання дослідницької роботи отримали більш глибоке уявлення про алгебраїчні рівняння вищих порядків та засвоїли їх розв'язки.

Теорема Безу і схема Горнера використовуються для вирішення задач пов'язаних з діленням многочлена, таких як знаходження остачі від ділення многочлена, розкладання многочлена на множники, визначення кратності коренів і т.д.

Робота є актуальною та цікавою для всіх, хто бажає поглибити свої математичні знання, а також може бути використана на факультативах, самостійних роботах, під час підготовки до ЗНО.

<https://www.facebook.com/groups/2440890312847544/posts/34386328>



## Миколаївське територіальне відділення Малої академії наук України Застосування математичної логіки для побудови правильних міркувань

Роботу виконав: Кудин Гліб Миколайович, учень 11-М класу Вознесенської гімназії імені Тараса Шевченка  
 Науковий керівник: Романенко Світлана Віталівна, вчитель вищої категорії, вчитель методист Вознесенської гімназії імені Тараса Шевченка  
 Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної та вищої математики ЧНУ імені Петра Могили

**Об'єкт дослідження:** ланцюжок логічних міркувань  
**Предмет дослідження:** закони та правила математичної логіки.  
**Мета дослідження:** проаналізувати як за допомогою правил та законів математичної логіки можна сформулювати логічно обґрунтований ланцюжок міркувань, або визначити правильність побудови заданого умовиводу.

**Завдання:**  
 -Проаналізувати способи визначення логічно правильних міркувань.  
 -Визначити чи можливо з неправильних міркувань одержати правильні висновки та з правильних міркувань одержати неправильні висновки.  
 -Проілюструвати застосування апарату математичної логіки до розв'язування логічних задач.



Якщо капіталовкладення залишаться сталими, то зростуть урядові витрати або виникне безробіття. Якщо урядові витрати не зростуть, то податки будуть знижені. Якщо податки будуть знижені і капіталовкладення залишаться сталими, то безробіття не виникне. Отже, урядові витрати зростуть.  
**A = «Капіталовкладення залишаться сталими»;**  
**B = «Зростуть урядові витрати»;**  
**C = «Виникне безробіття»;**  
**D = «Податки знижені».**  
 $(A \rightarrow B) \wedge (C \wedge D) \wedge (A \rightarrow \neg C) \rightarrow B$

$(A \rightarrow B) \wedge (C \wedge D) \wedge (A \rightarrow \neg C) = 1$	<b>B=0</b>
$A \rightarrow B \vee C = 1$	
$\neg B \rightarrow D = 1$	
$D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$	
$\neg B \rightarrow D = 1$	<b>D=1</b>
$A \rightarrow B \vee C = 1, B \vee C = 1$	$D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$
$C = 1$	$C = 0$
$A \rightarrow B \vee C = 1, D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$	<b>A=1</b>
$B \vee C = 1, \text{ або } B \vee \neg C = 0$	$D \wedge A = 0$
	<b>A=0</b>
	<b>C=0</b>
	<b>C=1</b>

- Логічно неправильні міркування**
- Визначення істинності висловлення;
  - Спрощення складного висловлення;
  - Аналіз логічних помилок;
  - Побудови доведення математичних тверджень;
  - Розв'язування деяких видів логічних задач.

постер.pdf

Мета дослідження: дослідити задачі на розфарбування та проаналізувати їх розв'язки на наглядному прикладі кожної задачі.

Об'єкт дослідження: задачі на розфарбування.

Предмет дослідження: шахова дошка, дошка у клітинку різного розміру.

У кожній клітинці дошки 5 x 5 сидить жук. У деякий момент часу всі жуки переповзають у сусідні по горизонталі чи по вертикалі клітинки. Треба довести, що хоч одна клітинка залишиться порожньою.

12 білих клітинок та 13 чорних.

Довести, що дошку покрити 25-ма фігурами.

МАН секція математики.rtf - рапідплет версія 3.0.

2023-02-08 10:39:44 МАН 2023. Постерний захист науково-дослідницьких робіт Миколаївського тв

Якщо вечір нудний, то Аліса починає плакати, або Анатоль розповідає смішні історії. Якщо Сильвестр приходить на вечерку, то або вечір нудний, або Аліса починає плакати. Якщо Анатоль розповідає смішні історії, то Аліса не починає плакати. Сильвестр приходить на вечерку тоді й тільки тоді, коли Анатоль не розповідає смішні історії. Якщо Аліса починає плакати, то Анатоль розповідає смішні історії.

**A** = «Вечір нудний»,  
**B** = «Аліса починає плакати»,  
**C** = «Анатоль розповідає смішні історії»,  
**D** = «Сильвестр приходить на вечерку».

$(A \rightarrow B) \vee (C \wedge (D \rightarrow A) \vee B) \wedge (C \rightarrow B) \wedge (D \rightarrow C) \wedge (C \rightarrow D) \wedge (B \rightarrow C) =$   
 $= (\neg A \vee B) \vee (D \vee \neg A \vee B) \wedge (\neg C \vee B) \wedge (\neg D \vee C) \wedge (C \vee \neg D) \wedge (\neg B \vee C)$   
 $\dots \neg D \wedge C \wedge \neg B$

**D=0, C=1, B=0** |  $A \rightarrow B \vee C=1$   
 $D \rightarrow A \vee B=1 \rightarrow A=0$  або  $A=1$

**A** = «Капіталовкладення залишаться сталими»  
**B** = «Зростуть урядові виплати»;  
**C** = «Виникне безробіття»;  
**D** = «Податки знижені».

$(A \rightarrow B \vee C) \wedge (\neg B \rightarrow D) \wedge (D \wedge A \rightarrow \neg C) \rightarrow B$

$(A \rightarrow B \vee C) \wedge (\neg B \rightarrow D) \wedge (D \wedge A \rightarrow \neg C) = 1$	<b>B=0</b>
$A \rightarrow B \vee C = 1$	
$\neg B \rightarrow D = 1$	
$D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$	
$\neg B \rightarrow D = 1$	<b>D=1</b>
$A \rightarrow B \vee C = 1, B \vee C = 1$	<b>A=1</b>
$C = 1$	
$D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$	
$A \rightarrow B \vee C = 1, D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$	<b>A=0</b>
$B \vee \neg C = 1, \text{ або } B \vee \neg C = 0$	<b>C=0</b>
$D \wedge A = 0$	<b>C=1</b>

Логічно неправильні міркування

- Визначення істинності висловлення;
- Спрощення складного висловлення;
- Аналіз логічних помилок;

постер.pdf

порівняння результатів отаманих створеними моделями.

Об'єктом дослідження є динамічна поведінка п'ятикутної пластини правильної форми.

Предметом дослідження є різні моделі частот і форм вільних коливань п'ятикутних пластин правильної форми різної товщини з вільними краями.

**Математична модель**

$$f_{1-5} = \frac{h}{a^2} \sqrt{\frac{E}{\rho(1-\nu^2)}} \cdot F_i \quad (4)$$

$$F_i = \frac{h}{a} \sqrt{\frac{E}{\rho(1-\nu^2)}} \cdot \sqrt{1-\nu^2} \quad (5)$$

**Табл. 3**  
Перші десять частот вільних коливань розраховані двома моделями

Form	1/240			1/120			1/60		
	MM	KM	ε, %	MM	KM	ε, %	MM	KM	ε, %
1	40.05	40.28	0.57	80.1	80.28	0.22	160.19	160.19	0
10	220.85	222.62	0.8	441.7	443.94	0.5	883.4	883.4	0
Max	0.81			0.5			0		

**Табл. 2**  
Частоти вільних коливань пластини h/a = 1/10

Form	Plate					Back					Test
	A	A/2	A/4	A/8	A	A/2	A/4	A/8	A	A/2	
1	644.65	655.98	655.99	656.44	624.88	635.54	637.08	Error	637.86	637	
10	3797.36	3923.55	3923.69	3960.45	3769.9	3794.61	Error	3819.71	3799		
Time	1	1	1	1	1	1	1	15	230	5	
Elements	231	861	3321	13941	462	2193	16605	117269	3635	372	
Nodes	200	800	3200	12800	200	1600	12800	102400	1770	165	

**Рис. 1** Порівняння 5-ти форм коливань отаманими KM та чисельно [25]

**Рис. 2** Порівняння частотів форми коливань отаманими KM та чисельно [25]

**Експериментальний метод**

**Рис. 3**

постер.pdf

земельну ділянку для спорудження СЕС та визначити можливості використання електроенергії для потреб лісоохорони, громади, створити власний варіант СЕС.

**Об'єкт дослідження:** традиційні та альтернативні джерела енергії в Україні.

**Предмет дослідження:** інтеграція електроенергії в умовах високої частоти її використання (село Мисюкове).

**Планована діяльність:** Війна має суттєвий негативний вплив на роботу української енергетичної галузі. 4% А генераторної потужності зруйновано під час боїввих дій, ще 35% потужності знаходиться на окупованих територіях. А дане дослідження дасть змогу владаритись новий СЕС, суттєво економити витрати на електроенергію, задовольнити енергетичні потреби громади та водночас піклуватися про екологію довкілля.

**Гібридна сонячно-вітрова електростанція**

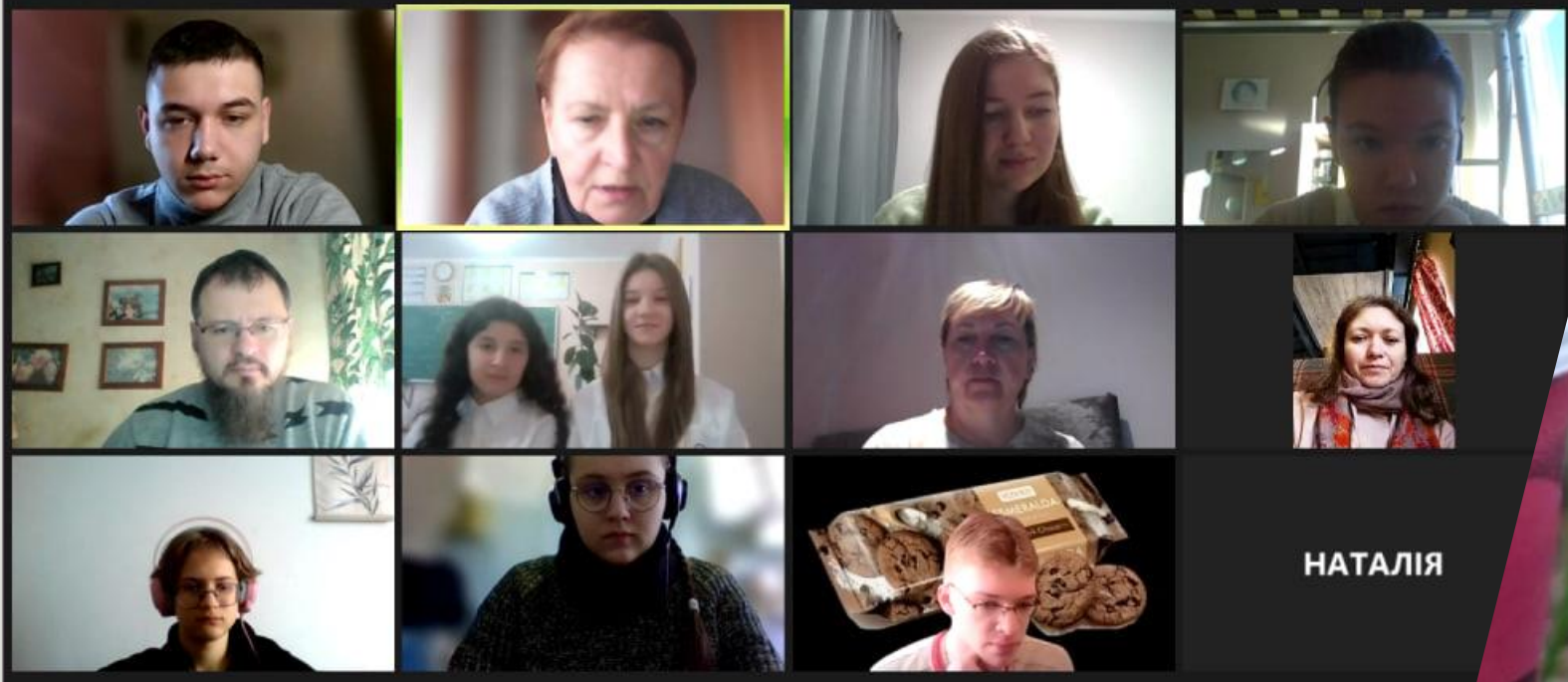
**Виробництво електроенергії, млн кВт год**

Сонячна	591 тис. кВт год
Вітрова	768 тис. кВт год
Всього	1359 тис. кВт год

**Витрати на електроенергію, грн**

Сонячна	1 847 тис. грн
Вітрова	332 тис. грн
Всього	2 179 тис. грн

2023-02-08 09:59:11 МАН 2023. Постерний захист науково-дослідницьких робіт Миколаївського тв



# НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

- 1 Актуальність теми дослідження 0,15 ●
- 2 Чіткість, логічність і послідовність викладення матеріалу 0,2 ●
- 3 Критичний аналіз досліджуваної проблеми із зазначенням особистого внеску учасника в її розв'язання 0,25 ●
- 4 Самостійність, оригінальність і доказовість суджень 0,25 ●
- 5 Культура мовлення, вільне володіння матеріалом, доступність та оригінальність подання інформації, кваліфіковане ведення дискусії (вичерпність відповідей і змістовність, наукова коректність поставлених запитань) 0,15 ●



Розділи анотації: актуальність ;  
проблематика рішення; результати;  
висновки



Математична модель гри при різних випадках початкового розподілу капіталу в залежності від часу.



Алексеев-Таскін Микита

учень 9-β класу Миколаївського ліцею №38 ім. В.  
Д. Чайки

Науковий керівник: Воробйова Алла Іванівна,  
кандидат фізико-математичних  
наук, доцент кафедри інтелектуальних  
інформаційних систем ЧНУ ім. Петра Могили

### Анотація

В роботі розглянута гра аналогічна до класичної задачі про банкрутство. Використовуючи основні поняття теорії ймовірностей, зокрема формулу повної ймовірностей складено математичну модель ігри розорення одного з гравців. Розглянуті початкові та крайові умови гри.

Для часткових випадків надана геометрична інтерпретації ходу гри при певних значеннях початкового капіталу гравців. Проведено аналіз різних випадків розподілу загальної кількості монет у гравців. Для визначення розв'язку отриманих різницевих рівняння, використані властивості лінійних рекурентних співвідношень.

В роботі знайдено імовірності виграшу для обох гравців. Зроблена перевірка отриманих результатів. Розглянуто розв'язок задачі при різних імовірностях настання виграшу та невдачі.

**Ключові слова:** теорія ймовірностей, теорія гри, задача про банкрутство схема Бернуллі, умовна імовірність, повна імовірність, різницеві рівняння, лінійне однорідне рекурентне співвідношення.

## Як написати мотиваційний лист правильно?



# Мотиваційний лист

## Вимоги до оформлення мотиваційного листа

Мотиваційний лист – короткий (одна-дві сторінки) прозовий текст, який супроводжує дослідницький проект і відображає таке:

- причини, що спонукали автора до виконання дослідницького проекту;

- особисті цінності;
- пояснення, що дослідник хоче змінити своїм проектом;
- ким автор бачить себе в майбутньому.

### *Мотиваційний лист має розкрити таке:*

- як виникла ідея дослідження, що наштовхнуло на неї;
- які були етапи реалізації, перебіг дослідження (наприклад: спеціалізовані курси, прослухані за напрямом дослідження (у тому числі онлайн), літні школи, інші освітні/наукові заходи, листування з експертами, публічні заходи з відповідної тематики, які відвідував автор, поїздки, експедиції тощо);
- які труднощі постали перед дослідником у процесі роботи над проектом.

## Мотиваційний лист

Доброго дня, шановні члени журі! Я – учень 9 класу Миколаївського .

Мені з дитинства була цікава математика. Для мене вона – один з методів описати наш світ. З першого дня людської цивілізації найбільші розуми світу намагалися зробити наш світ краще за допомогою математики. Тому ми й маємо усі блага нашого світу. Мене зацікавила тема теорії ігор та теорії імовірності, тому що вона може бути дуже корисною для використання, навіть у побуті.

Бажаю набратися досвіду для більш наукового підходу вирішення та оформлення задач. Я беру цю тему, тому що маю деяке представлення про неї. Читав літературу, дивився відео на ютуб з цієї теми. Своєю роботою, я хочу змінити уявлення про теорію імовірності, як дещо дуже специфічне на прикладі класичної задачі про банкрутство.

Я бажаю стати науковцем для того щоб приєднатись до списку людей, що своїми винаходами покращили світ.

Алексєєв-Гаскін Микита , учень 9 класу Миколаївського ліцею №38 ім. В. Д. Чайки .

Шановні Члени журі,

тема мого науково-дослідницького проєкту "Задачі з декількома параметрами".

Перше рівняння з параметром я розв'язала у 5 класі з підручника А. Г. Мерзляка, але вважаю, що знайомство з параметром розпочалося на уроках алгебри у 7 класі під час розв'язування лінійних рівнянь. І на перший погляд мені здалося, що все дуже просто і ясно. Але, порівнявши задачі з параметрами з іншими задачами, виявилось, що вони набагато складніші, бо для їх розв'язування необхідні ґрунтовні знання властивостей елементарних функцій, рівносильних перетворень рівнянь, нерівностей та їх систем.

Своєю роботою я б хотіла поглибити знання школярів про задачі з параметром, адже на уроках математики зазвичай розглядається лише невелика частина всієї їх різноманітності, що не дозволяє засвоїти головне - по перше, передбачувані знання дозволяють «спілкуватися» з параметром як з числом, а по-друге, рівень свободи спілкування обмежується його невідомістю.

Деякі результати своїх напрацювань стосовно задач з параметрами я представляла на засіданні гуртка МАН Миколаївського територіального відділення МАН України. Участь в зустрічі "Жінки в математиці: історія та перспективи", що відбулася 20 квітня 2019 року в [Інституті математики НАН України](#), допомогла усвідомити актуальність мого дослідження: я зрозуміла, як багато молодих дівчат стали успішними математиками завдяки тому, що вірили в себе та свою роботу. Особливо мене надихнув виступ Марини Саприкіної - засновниці ініціативи "[Дівчата STEM](#)" в Україні.

Пристаючи до дослідження, найбільшою проблемою при розв'язуванні задач з параметрами стало знаходження всіх можливих випадків значення параметра. Адже важко сказати наперед, які випадки виявляться в процесі розв'язування. Це, з одного боку, ускладнює процес розв'язування, а з іншого робить роботу більш цікавою, додаючи їй дослідницький характер.

Вагомою допомогою в процесі роботи вважаю постійні онлайн-консультації із Воробійовою Аллою Іванівною, кандидатом фізико-математичних наук, доцентом кафедри прикладної та вищої математики ЧНУ імені Петра Могили та моїм учителем Труш Галиною Антонівною, учителем математики Центрального ЗЗСО I-III ступенів Шевченківської сільської ради Миколаївської області. Робота з ними допомогла мені усвідомити, що наші знання постійно треба піддавати критичному аналізу і сумніву.

Задачі з параметрами сприяють розвитку творчих здібностей та логічного мислення, культури математичного мовлення, формуванню інтелектуальних умінь, навичок дослідження. Все це допоможе мені опанувати професію моєї мрії і стати дипломованим програмістом. Я обрала гарну професію, на яку завжди буде великий попит. У ній мене приваблює можливість перебувати на гребені сучасних цифрових технологій, а також необхідність мислити нестандартним способом.

З повагою Марія Устичук



Миколаївське відділення МАН України

### МАТРИЧНІ ІГРИ. ДОМІНУВАННЯ СТРАТЕГІЙ

Роботу виконав: Платоненко Артем Максимович, учень 10 класу  
Каланцізьського закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів №1  
Каланцізьської селищної ради Каланцізького району Миколаївської області  
Керівник: Білоприход Ірина Сергіївна, вчитель математики ІІ категорії.

Метою даної наукової роботи є дослідження теми матричні ігри, а саме домінування стратегій.

Об'єктом дослідження є теорія ігор, предметом дослідження, зокремово використання.

Предметом дослідження є математична модела домінування стратегій для прийняття вірного рішення.

Особливий акцент: наведено авторської розв'язок завдань з теорії ігор, а саме матричні ігри, домінування стратегій.

Теорія ігор – це математичний апарат для моделювання узгодження інтересів сторін [5]. Така визначення показує, що метою використання теорії ігор є визначення інтересів сторін, можливих варіантів узгодження таких інтересів, та прогнозу розвитку подій у відповідності до зробленого сторонами вибору. У цьому виключенні підкреслено прикладну сторону теорії ігор, яка має потужний апарат для того, щоб для однієї й тієї ж самої задачі розглядати багато різних моделей, підходів та концепцій для її вирішення.

Першим і основним методом, який використовується для зменшення розмірності матриці, заснований на одному з найважливіших понять в теорії ігор – понятті домінування стратегій.

Приклад: Знайти оптимальні стратегії в грі з матрицею виграшів

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \\ 2 & 7 & -2 \end{pmatrix}$$

У даній матриці очевидно, що перший рядок домінується третім, тому його необхідно виключити. У результаті отримано матрицю

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 2 & 7 & -2 \end{pmatrix}$$

Далі видно, що другий стовбець домінується третім, тому його необхідно виключити. У результаті отримано матрицю та виключено аналогічні порівняння.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \rightarrow (3 \ 5) \rightarrow (5)$$

Результати ми висновок. Процес відкидання домінованих стратегій має назву ітераційності. Відкидання домінованих стратегій завжди зменшує обсяг інформації, яку нам потрібно аналізувати для прийняття рішення. Це можливо внаслідок того, що ми відкидаємо деякі стратегії для гравців та зосереджуємо його. У своїй роботі я дослідив тему матричні ігри, домінування стратегій, також авторської приклад завдання вирішеного за допомогою методу домінування стратегій.

## МОТИВАЦІЙНИЙ ЛИСТ

Доброго дня, Вельмишановне журі!

Скажу відверто, що навіть не замислювався над вибором секції, оскільки математика завжди мене цікавила. Ще будучи маленьким хлопчиком, який йде вулицею поряд з батьками, я рахував і класифікував все навкруги.

Я зупинив свій вибір на матричних іграх, оскільки саме ці слова кинулася мені в очі під час читання журналу. Я вже навіть не пам'ятаю його назви, пам'ятаю лише бажання дізнатися, що це таке.

Все зазначене вище і визначило вибір сфери мого наукового інтересу. В моєму житті розпочався складний, але захоплюючий процес.

Перший крок – це робота з поняттями «теорія ігор», «гравець», «матричні ігри» та «домінування». Прочитано багато літератури та за допомогою свого наукового керівника розібралась з даним питанням, мені стало зрозуміло, куди рухатись далі.

Наукову роботу я планую поділити на два роки. У 10 та 11-му класах досліджувати особливості матричних ігор.

Завдяки науково-дослідній роботі я переконався, що захоплюватись, досліджувати і відкривати – це саме мій шлях. А теорія ігор – це напрям, який надає безліч можливостей. Дякую Малій Академії Наук України за те, що вона спрямовує звичайних школярів на серйозний науковий шлях.

З вдячністю і повагою  
майбутній науковець  
Платоненко Артем



# ВІДДІЛЕННЯ МАТЕМАТИКИ МИКОЛАЇВСЬКОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ МАН



Секції

Математики

Прикладної математики

- Статистика ●

<https://manmathmk.wordpress.com/>



Науковий керівник відділення  
математики Миколаївського  
територіального відділення МАН  
**Воробйова Алла Іванівна**  
*кандидат фізико-  
математичних наук, доцент  
кафедри інформаційних  
інтелектуальних систем  
Чорноморського національного  
університету ім. П. Могили*

[manvorobyova@gmail.com](mailto:manvorobyova@gmail.com)





# МАН. Миколаїв. Математика

INTERNATIONAL COMPETITIONS FOR YOUNG RESEARCHERS

III ЕТАП ВСЕУКРАЇНСЬКОГО КОНКУРСУ-ЗАХИСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ УЧНІВ-ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ (М.КИЇВ).

ВХІДНЕ ТЕСТУВАННЯ

КОНКУРСНІ РОБОТИ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ

КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ З ОЦІНЮВАННЯ ЗНАЬ

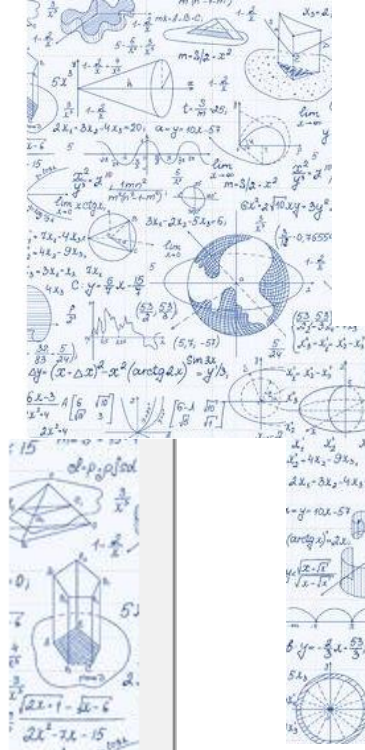
МАН. ГОЛОВНА • МАТЕМАТИЧНІ ОЛІМПІАДИ

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ II ЕТАПУ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО КОНКУРСУ-ЗАХИСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ УЧНІВ-ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ФОТО-ЗВІТ МАН 2020 • ЧЛЕНИ ЖУРІ

ШКОЛА ПРОФЕСОРА В. М. ЛЕЙФУРИ

ПРОГРАМИ ЗАХИСТУ • ОБРАТНИЙ ЗВ'ЯЗОК



МАН. Миколаїв. Математика –  
Відділення математики ...

<https://manmathmk.wordpress.com/>

[man-program-2020](#)

ЗАВАНТАЖИТИ

[program-2019-man](#)

ЗАВАНТАЖИТИ



## Програма конкурсу-захисту відділення математики учнів-членів МАН Миколаївського територіального відділення



## Склад журі

### Голова журі:

**Воробйова Алла Іванівна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем, керівник секції прикладної та вищої математики Чорноморського національного університету імені Петра Могили.

### Члени журі:

#### Дармосюк

**Миколаївна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та математики Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

**Майборода Олександр Валерійович**, кандидат економічних наук, доцент кафедри вищої математики Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

**Петков Ігор Васильович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

**Брагінець Оксана Вікторівна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем Чорноморського національного університету імені Петра Могили.

**Устичук Марія Віталіївна**, студентка II курсу факультету комп'ютерних наук Чорноморського національного університету імені Петра Могили, спеціальність «комп'ютерні науки», студентка за обміном Swansea University, Computer Science Department, переможець МАН 2021 III етап, II етап 2019, 2020, 2021

**Дворецька Марія Михайлівна**, студентка I курсу факультету комп'ютерних наук Чорноморського національного університету імені Петра Могили, спеціальність «інженерія програмного забезпечення», переможець МАН 2021, 2022 III етап, II етап 2020, 2021, 2022.

*Зичу всім – учням, студентам, учителям, науковцям, аматорам розв'язування вишуканих математичних задач – усіляких успіхів, творчого задоволення, натхненних злетів на тернистому, але захоплюючому шляху вивчення нашої улюбленої науки – величної та вічно молодой Математики.*



Професор В.М. Лейфура  
(09.08.1947-21.02.2011)

### Організаційний комітет :

#### Директор МОЦНТТУМ:

*Юрченко Любов Григорівна* 47-99-91

Заступник директора з навчально-методичної роботи:

*Боровська Лідія Андріївна* 47-96-88

#### Методист обласного центру науково-технічної творчості учнівської молоді:

*Іванова Оксана Анатоліївна*

#### Керівник відділення математики територіального відділення МАН:

*Воробйова Алла Іванівна*

<https://t.me/joinchat/pf0lsQz9Q8hmZDEy>  
manvorobyova@gmail.com

<http://man.gov.ua/ua>  
Мала академія наук України



<https://manmathmk.wordpress.com>  
<https://t.me/c/1233018682/116>

Відділення математики  
Миколаївського територіального  
відділення МАН України



<https://center-of-tc.pp.ua>  
Миколаївський обласний  
Центр науково-технічної  
творчості учнівської молоді



Дизайн програми виконали  
студентки факультету комп'ютерних наук  
ЧНУ ім. П. Могили

**Устичук Марія**  
(спеціальність 122 "Комп'ютерні науки", II курс)  
**Дворецька Марія**  
(спеціальність 121 "Інженерія програмного забезпечення", I курс)



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАН УКРАЇНИ»

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ  
ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

МИКОЛАЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ

МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ



МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## Програма

II етапу Всеукраїнського

конкурсу-захисту

науково-дослідницьких робіт

учнів - членів МАН України

**8-10 лютого 2023 року**  
Відділення "Математики"

Секції:

- Математика

- Прикладна математика

- Статистика



Миколаїв 2023



**8 лютого 2023**



**10:00 Відкриття**

Всім учасникам необхідно підключитися о 10:00 для привітання з журі та обговорення проведення постерного захисту. Постерний захист науково-дослідницьких робіт МАН.

Запрошуємо Вас на заплановану конференцію: Zoom.

Вхід до zoom конференцій "Постерний захист" здійснюється за розкладом відповідно програми. **Тема:** МАН 2023. Постерний захист науково-дослідницьких робіт Миколаївського тв МАН України. Відділення математики

**Час:** 8 лютого 2023 10:00 АМ Київ

<https://us05web.zoom.us/j/85445955770?pwd=cTZER0MwRFZCTmFPYnhwSFFva1FHZz09>



Ідентифікатор конференції: 854 4595 5770

Код доступу: zCeу8W

Підключитися до конференції Zoom



**10:15-10:30**

**Шуляченко Олександра Олександрівна**

*«Теорема Безу. Схема Горнера»*

10 клас, Мостівський ліцей Мостівської сільської ради Вознесенського району Миколаївської області

**Науковий керівник:** **Онищак Вікторія Семенівна**, вчителька математики Мостівського ліцею



**10:30-10:45**

**Михалко Марія Миколаївна**

*«Використання альтернативних*

*джерел електроенергії як ефективна заміна централізованого електропостачання в умовах воєнного стану»*

10 клас, Мостівський ліцей Мостівської сільської ради Вознесенського району Миколаївської області

**Науковий керівник:** **Онищак Вікторія Семенівна**, вчителька математики Мостівського ліцею



**10:45-11:00**

**Кравченко Дарина Денисівна**  
*«Квадрат – відрізка брат: Класичні задачі на розфарбування»*

10 клас, Миколаївський морський ліцей імені професора Александра

**Науковий керівник:** **Самойленко Євген Євгенович**, вчитель математики Миколаївського ліцею імені професора М. Александра



**11:00-12:15**

**Гаврилюк Андрій Павлович**  
*«Група лінійних функцій відносно суперпозиції»*

9 клас, Миколаївський морський ліцей імені професора Александра

**Науковий керівник:** **Шафоростова Олена Володимирівна**, вчитель математики Миколаївського ліцею імені професора М. Александра



**11:15-11:30**

**Лобов Владислав Романович**  
*«Математична, комп'ютерна та експериментальна моделі вільних коливань п'ятикутних пластин»*

11 клас, Миколаївський ліцей номер 38 Миколаївської міської ради Миколаївської області

**Науковий керівник:** **Борисенко Максим Юрійович**, кандидат фізико-математичних наук, вчитель-методист, вчитель Миколаївського ліцею номер 38 Миколаївської міської ради Миколаївської області



**11:30-11:45**

**Кудін Гліб Миколайович**

*«Застосування математичної логіки для побудови правильних міркувань»*

11 клас, Вознесенська гімназія імені Тараса Шевченка

**Науковий керівник:** **Романенко Світлана Віталіївна** - вчитель математики Вознесенської гімназії



**11:45-12:00**

**Алексєєв-Таскін Микита Андрійович**

*«Теорія імовірності та теорія гри. Класична задача про банкрутство»*

9 клас, Миколаївський ліцей №38 ім. В.Д. Чайки

**Науковий керівник:** **Воробйова Алла Іванівна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри ІС ЧНУ імені Петра Могили



**12:00-12:15**

**Токарева Софія Русланівна**

*«Геометричні прогресії у реальному житті»*

7(11)-Б клас, Южноукраїнський ліцей №5  
**Науковий керівник:** **Горокольцева Тетяна Яківна**, керівник гурта математики



**12:15-12:30**

**Добронос Анастасія Володимирівна**

*«Знайомі незнайомці(Практичне застосування арифметичної та геометричної прогресій)»*

11 клас, Южноукраїнський ліцей №3  
7(11)-Б клас, Южноукраїнський ліцей №5  
**Науковий керівник:** **Горокольцева Тетяна Яківна**, керівник гурта математики





8 лютого 2023



14:00 конференція

Всім учасникам необхідно підключитися о 14:00 та бути присутніми на конференції до її завершення

Запрошуємо Вас на заплановану конференцію: Zo-Zoom.

Тема: МАН 2023 Наукова конференція Відділення математики Миколаївського тв МАН України

Час: 8 лютого. 2023 02:00 PM Київ

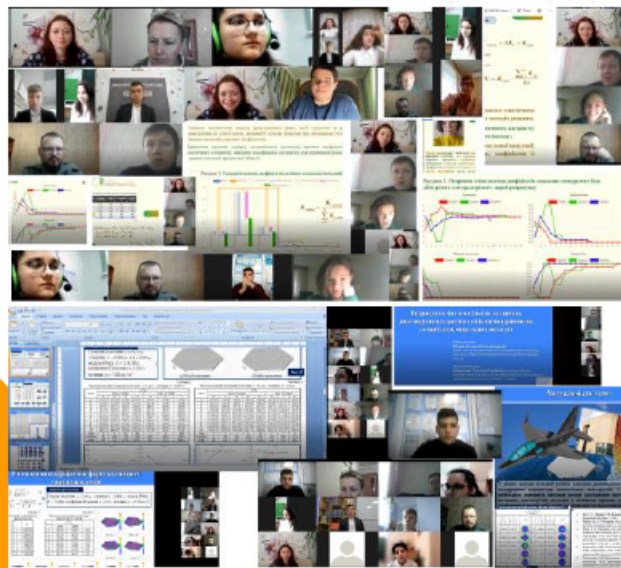
[https://us05web.zoom.us/j/81412912493?](https://us05web.zoom.us/j/81412912493?pwd=cTV3a1BuyVpWdTVtTkrbejBpS0Zpdz09)

[pwd=cTV3a1BuyVpWdTVtTkrbejBpS0Zpdz09](https://us05web.zoom.us/j/81412912493?pwd=cTV3a1BuyVpWdTVtTkrbejBpS0Zpdz09)

Ідентифікатор конференції: 814 1291 2493

Код доступу: 6cyWQL

Підключитися до конференції Zoom



Наукова конференція (II етап) Відділення математики Миколаївського тв МАН України: 9 лютого 2022 р.



10 лютого 2023



10:00 Оголошення результатів: підсумки II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів

Посилання на результати конкурсу будуть розміщені 10 лютого о 10.00 на диску за посиланням:

<https://drive.google.com/drive/folders/120ZSLuB7zRGZcwXTrn-DluNQbh-trRDP?usp=sharing>



ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ  
МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ  
АДМІНІСТРАЦІЇ МИКОЛАЇВСЬКОЇ  
ОБЛАСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

Наказ про проведення обласного етапу щорічного Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України в 2023 році №09 від 09.01.2023

Вагомості критеріїв фактора «Заочне оцінювання дослідницьких робіт»

№ з/п	Критерій	Вагомість критерію
1	Аргументованість вибору теми дослідження, наукове/прикладне значення роботи	0,15
2	Системність і повнота розкриття теми	0,2
3	Вміння чітко та ясно викладати свої думки, критично осмислювати використані джерела	0,25
4	Рівень виконання завдань, їх відповідність меті дослідження	0,2
5	Відповідність вимогам оформлення дослідницьких робіт (науковий стиль мовлення, наявність всіх структурних елементів, коректність оформлення джерел та цитування, грамотність)	0,2

Вагомості критеріїв фактора «Постерний захист»

№ з/п	Критерій	Вагомість критерію
1	Актуальність теми дослідження	0,15
2	Чіткість, логічність і послідовність викладення матеріалу	0,2
3	Критичний аналіз досліджуваної проблеми з зазначенням особистого внеску учасника в її вирішенні	0,25
4	Самостійність, оригінальність і доказовість суджень	0,25
5	Культура мовлення, вільне володіння матеріалом, доступність та оригінальність подання інформації кваліфіковане ведення дискусії (вичерпність відповідей і змістовність, наукова коректність заданих запитань)	0,15

Вагомості критеріїв фактора «Наукова конференція»

№ з/п	Критерій	Вагомість критерію
1	Дослідницький характер проєкту	0,2
2	Доцільність та коректність використаних методів дослідження, відповідність висновків (результатів) поставленим завданням	0,25
3	Ступінь самостійності і особистий внесок автора в дослідження	0,2
4	Презентаційні навички: культура мовлення, вільне володіння матеріалом, вичерпність, змістовність та наукова коректність відповідей	0,2
5	Відповідність постера вимогам	0,15

Вагомості факторів моделі визначення результатів щорічного обласного етапу Конкурсу

№ з/п	Фактор	Вагомість фактора	Максимальна сума балів
1	Заочне оцінювання дослідницьких робіт	2	20
2	Постерний захист	4,5	45
3	Наукова конференція	3,5	35
Усього		-	100

Визначення переможців конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України

№ з/п	Місце	Мінімальна кількість балів
1	I місце	0,15 <b>85</b>
2	II місце	0,2 <b>80</b>
3	III місце	0,25 <b>75</b>

$$\begin{array}{r}
 15 - 3 + 2 \\
 30 - \checkmark + 5 \\
 30 \\
 \hline
 75 - \text{III}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 80 - \text{II} \\
 85 - \text{I}
 \end{array}$$



## Дворецька Марія

“Поводячись  
впевнено ти завжди  
матимеш перевагу  
над іншими”

Коли я вперше почула про МАН я була ученицею 8 класу. Не надавши особливої уваги цьому конкурсу в мене не було особливого бажання брати в ньому участь. Здебільшого мене лякав саме той факт, що потрібно буде захищати свій проект.

Зрозуміло, що написати потрібної якості роботи теж складно, однак виступ був найслабших моїм місцем не лише як учениці, а й як людини взагалі. Для мене неможливим було уявити доповідь перед членами журі. Це викликало невимовний жах.

Озираючись назад я розумію, що нічого б не змінювала. Так як, не зважаючи на страшний перший досвід, який звісно закінчився слізьми, я ні про що не шкодую. Навичка презентувати себе й свої досягнення виявилася просто незамінною в подальшому моєму житті.

Зараз мені лише 18, однак я вже двічі отримувала призові місця на Всеукраїнському етапі, а на тепер навчаюсь за кордоном. Навчання не в Україні не було моєю метою, однак маємо, що маємо. В навчальному закладі, мови навчання якою ти не володієш, доволі важко. У становленні на новому місці навчання ключову роль відіграли отримані на МАН навички публічних виступів та уміння презентувати себе.

Поводячись впевнено ти завжди матимеш перевагу над іншими. Адже людей, які в правильний спосіб презентують себе та свою мотивованість завжди помічає та підтримує спільнота.



## Устичук Марія

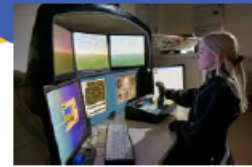
“Якість викладання у  
Великобританії —  
це те, чого я ніколи  
раніше в житті не  
мала — не коштувало  
мені жодного пенні”

Мої перші кроки в МАН були сповнені очікувань чогось особливого, такого, чого зі мною ще не траплялося. Моя перша робота, та й виступ також, були далеко не кращими, але з кожним роком я відчувала, що стаю кращою велетенськими кроками. Я стала впевненішою, мій досвід збагачувався, я почала брати участь у різних подіях.

Однією з таких стала зустріч Жінок в математиці в Інституті математики Національної академії наук України. Тут я зустріла дивовижних людей, які стали моїм ідеалом жінок-науковиць.

За час навчання в МАН мною було написано 4 роботи на тему розв'язування задач з параметрами. Написання роботи — це довгий процес, потребуючих неабияких зусиль, але вони варті того, що я отримала в кінці.

Завдяки набутому досвіду мені вдалося переїхати в Великобританію для навчання за програмою обміну ЧНУ ім. П. Могили та Університету Свонсі. Якість викладання у Великобританії — це те, чого я ніколи раніше в житті не мала — не коштувало мені жодного пенні. МАН дав мені сміливість подати заявку на програму обміну і багаж знань та досвіду для проходження конкурсного відбору до бажаного університету.



Swansea  
University  
Prifysgol  
Abertawe



**Входить в 20 кращих університетів  
Великобританії**

*(StudentCrowd University Awards 2022)*



**Найкраща співпраця між універси-  
тетами та роботодавцями**

*(National Undergraduate Employability Awards 2022)*



Університет Свонсі — це науково-дослідницький університет, який працює над змінами з 1920 року. Він розташований в Свонсі — другому за величиною місті Уельсу після Кардіффа.

Університетська спільнота процвітає завдяки дослідженням і пропонує правильний баланс відмінного викладання та дослідження, що поєднується із завидною якістю життя.

Приголомшливі кампуси на набережній роблять університет бажаним місцем для студентів і співробітників з усього світу, а мультикультурне співтовариство забезпечує глобальну перспективу, що дозволяє тим, хто приєднується до університету, розвивати навички та знання, які створюють успішну та збагачувальну кар'єру.



Сайт університету

<https://www.swansea.ac.uk/>

Віртуальний тур університетом

<https://www.swansea.ac.uk/virtual-tour-stand-alone/?s=campus>

2023

2023-02-08 10:39:44 MAN 2023. Постерний захист науково-дослідницьких робіт Миколаївського тв

Мета дослідження: дослідити задачі на розфарбування та проаналізувати їх розв'язки на наглядному прикладі кожної задачі.  
 Об'єкт дослідження: задача на розфарбування.  
 Предмет дослідження: шахова дошка, дошка у клітинку різного розміру.

У кожній клітинці дошки 5 x 5 сидить жуук. У деякий момент часу всі жуки переповзають у сусідній по горизонталі чи по вертикалі клітинки. Треба довести, що хоч одна клітинка залишиться порожньою.

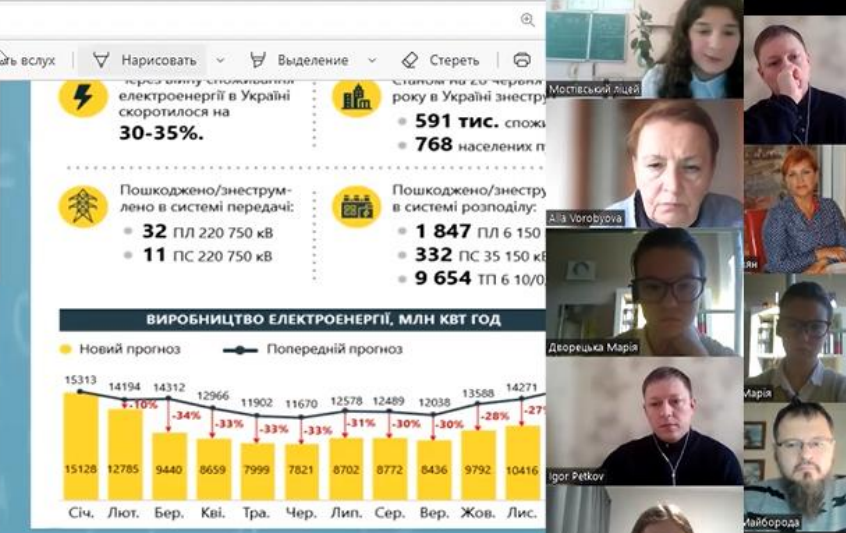
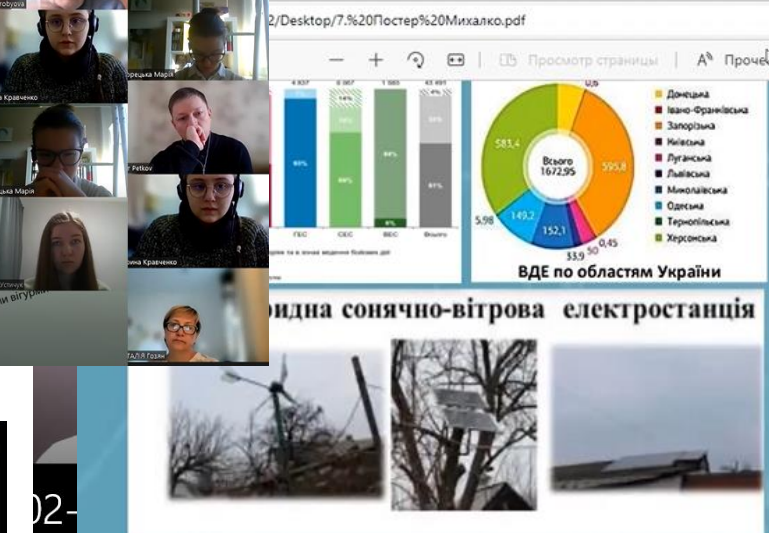
12 білих клітинок та 13 чорних.

Довести, що дошку покрити 25-ма фуґу...

7. Постер Михалко.pdf

Для спорудження СЕС та визначити можливості використання електроенергії для громади; створити власний варіант СЕС.

**Висновки:** традиційні та альтернативні джерела енергії.  
**Застосування:** видобування електроенергії в умовах Миколаївщини (село Мостове).  
**Актуальність:** Війна має суттєвий негативний вплив на українську енергетичну галузь: 4% потужності зруйновано під час бойових дій, ще знаходиться на окупованих територіях. А



2023-02-08 09:59:11 MAN 2023. Постерний захист науково-дослідницьких робіт Миколаївського тв

НАТАЛІЯ

енергетичні потреби громади та водочас п'якуватися про екологію довкілля.

Повшкоджені об'єкти енергосистем

30-35% скоротилося на електроенергії в Україні

591 тис. спожито електроенергії в Україні

768 населених пунктів пошкоджено/зеструмлено в системі розподілу

32 ПЛ 220 750 кВ пошкоджено/зеструмлено в системі розподілу

11 ПС 220 750 кВ пошкоджено/зеструмлено в системі розподілу

1 847 ПЛ 6 150 кВ пошкоджено/зеструмлено в системі розподілу

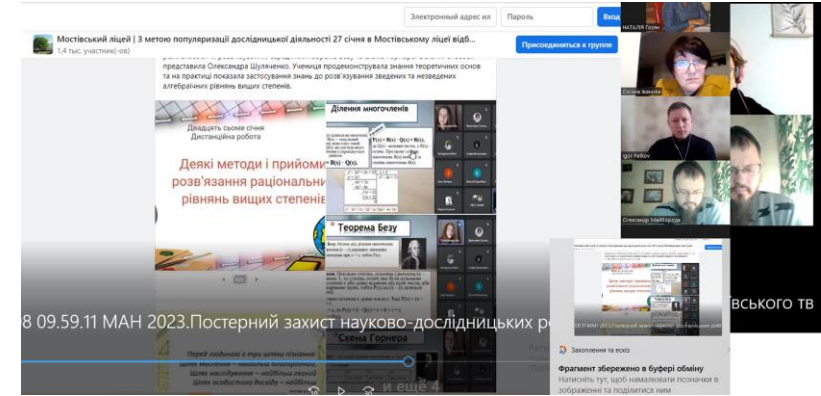
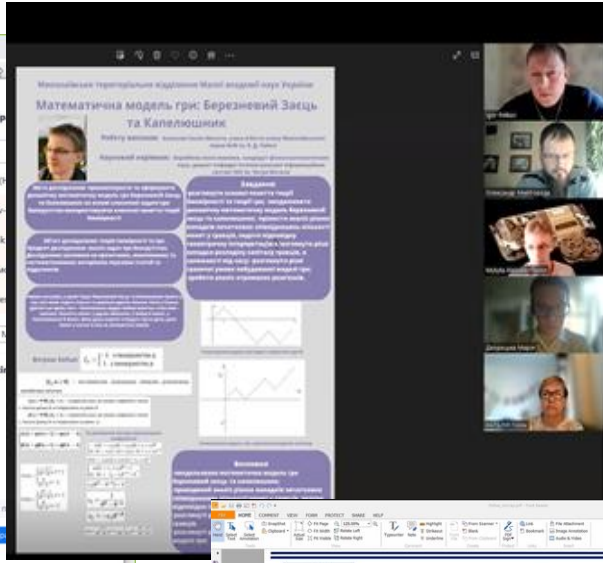
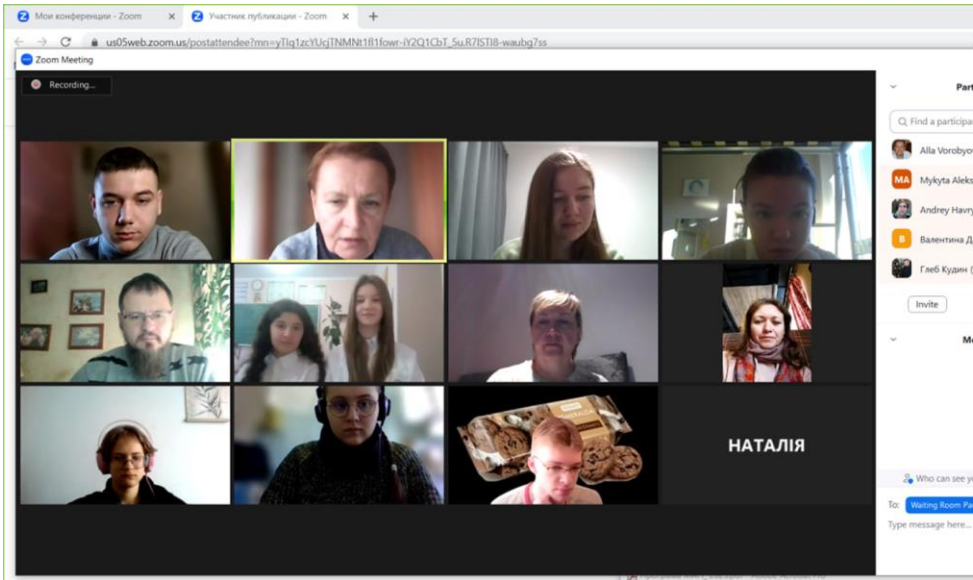
332 ПС 35 150 кВ пошкоджено/зеструмлено в системі розподілу

9 654 ТП 6 10/0,4 кВ пошкоджено/зеструмлено в системі розподілу

Виробництво електроенергії, млн кВт год

2023-02-08 09:59:11 MAN 2023. Постерний захист науково-дослідницьких робіт Миколаївського тв

Нам в будівлях, у школах, у вузах, у країні. Світом у нас завжди були і будуть люди, які не односторонньо мріють про відродження та процвітання нашого ліцею, парку, села, країни...



Якщо вечір нудний, то Аліса починає плакати, або Анатоль розповідає смішні історії. Якщо Сильвестр приходить на вечірку, то або вечір нудний, або Аліса починає плакати. Якщо Анатоль розповідає смішні історії, то Аліса не починає плакати. Сильвестр приходить на вечірку тоді й тільки тоді, коли Анатоль не розповідає смішні історії. Якщо Аліса починає плакати, то Анатоль розповідає смішні історії.

**A** = «Вечір нудний»,  
**B** = «Аліса починає плакати»,  
**C** = «Анатоль розповідає смішні історії»,  
**D** = «Сильвестр приходить на вечірку».

$$(A \rightarrow B) \wedge (A \rightarrow \neg B) \wedge (C \rightarrow B) \wedge (C \rightarrow \neg B) \wedge (D \rightarrow A) \wedge (D \rightarrow \neg A) \wedge (B \rightarrow C) = \\ = (\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B) \wedge (\neg C \vee B) \wedge (\neg C \vee \neg B) \wedge (D \vee \neg A) \wedge (D \vee A) \wedge (B \vee \neg C)$$

$D=0, C=1, B=0 \quad \left| \begin{array}{l} A \rightarrow B \vee C=1 \\ D \rightarrow A \vee B=1 \end{array} \right. \rightarrow \quad A=0 \text{ або } A=1$

**A** = «Капіталовкладення залишається сталим»,  
**B** = «Зростають урядові виплати»,  
**C** = «Виникне безробіття»,  
**D** = «Податки знижені»,  
**(A → B) ∨ (C → D) ∨ (D ∧ A → ¬C) → B**

$(A \rightarrow B) \vee (C \rightarrow D) \vee (D \wedge A \rightarrow \neg C) = 1$	$B = 0$
$A \rightarrow B \vee C = 1$	$B = 0$
$\neg B \rightarrow D = 1$	$D = 1$
$D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$	$A = 1$
$\neg B \rightarrow D = 1$	$D = 1$
$A \rightarrow B \vee C = 1, \quad B \vee C = 1$	$D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$
$C = 1$	$C = 0$
$A \rightarrow B \vee C = 1, \quad D \wedge A \rightarrow \neg C = 1$	$A = 0$
$B \vee C = 1, \text{ або } B \vee \neg C = 0$	$C = 0$
	$C = 1$

**Логічно неправильні міркування**

1)  $(A \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow C) = 1$     3)  $A \rightarrow C = 1, B \rightarrow C = 1, C = 1$   
**A → C, B → C**    **B → A = 0**    **Логічно неправильні міркування**  
**B → A**

- Визначення істинності висловлення;
- Спрощення складного висловлення;
- Аналіз логічних помилок;

**Математична, комп'ютерна та експериментальна моделі вілних коливальн і'зних пластин**

Робота виконав: Лобня Валентина Романівна, учень, 11-А класу Миколаївської ліцею №35 Миколаївської міської ради Миколаївської області

Науковий керівник: Борисенко Максим Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, вчитель-методист, вчитель Миколаївської ліцею №35 Миколаївської міської ради Миколаївської області

**Мета та завдання роботи:**  
 • Спростити складні математичні моделі частоти вілних коливальн і'зних пластин у вигляді матриць, використовуючи методи лінійної алгебри.  
 • Визначити частоти вілних коливальн і'зних пластин у вигляді матриць, використовуючи методи лінійної алгебри.  
 • Спростити складні математичні моделі частоти вілних коливальн і'зних пластин у вигляді матриць, використовуючи методи лінійної алгебри.

**Методи дослідження:**  
 Дослідження проводились на базі лабораторії інформаційних технологій Миколаївської національної академії аграрних наук, а також у спеціалізованій лабораторії фізики Миколаївської національної академії аграрних наук. Використовувались методи лінійної алгебри, методи чисельного розв'язання матричних рівнянь, методи лінійної алгебри.

**Комп'ютерна модель:**  
 Частоти вілних коливальн і'зних пластин  $\lambda_{1,2} = \dots$

Частоти	$\lambda_1$	$\lambda_2$
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000

**Математична модель:**

Частоти	$\lambda_1$	$\lambda_2$
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000

**Частоти вілних коливальн і'зних пластин  $\lambda_{1,2} = \dots$**

Частоти	$\lambda_1$	$\lambda_2$
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000

**Експериментальний метод:**

**Математична модель**

$$L \frac{d^2 x}{dt^2} + R \frac{dx}{dt} + Kx = F \cos(\omega t)$$

**Таблиця 3:** Порівняння частот вілних коливальн і'зних пластин розв'язаною моделлю

Частоти	$\lambda_1$	$\lambda_2$
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000

**Таблиця 2:** Частоти вілних коливальн і'зних пластин  $\lambda_{1,2} = \dots$

Частоти	$\lambda_1$	$\lambda_2$
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000
Частоти	0.0000	0.0000

**Експериментальний метод:**

# АЛЕКСЄЄВ-ТАСКІН МИКИТА АНДРІЙОВИЧ

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ГРИ ПРИ РІЗНИХ ВИПАДКАХ ПОЧАТКОВОГО КАПІТАЛУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЧАСУ

### Конкурс-захист 2023

Миколаївське територіальне відділення Малої академії наук України

**Математична модель гри при різних випадках початкового розподілу капіталу в залежності від часу.**

Роботу виконав: **Александр Таскін Микита**, учень 9-класу Миколаївського ліцею №33 ім. В. Д. Чайковського

Науковий керівник: **Журбілова Алла Іванівна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри Інформаційних Інформаційних Систем МДГУ ім. Петра Могили


**Мета дослідження:** проаналізувати та сформувати динамічну математичну модель гри Бернштейн-Зандта в залежності від початкового розподілу капіталу при використанні класичної теорії ймовірності.

**Об'єкт дослідження:** теорія ймовірності та гри.


**Предмет дослідження:** аналіз задач про банкрутство, дослідження засновані на розподілі, моделювання та систематизація матеріалів наукової статті та підручників.

**Завдання:** розглянути основні поняття теорії ймовірності та теорії гри; змодельувати динамічну математичну модель Бернштейн-Зандта та класифікувати; провести аналіз різних випадків початкових співвідношень кількості грошей у гравців, надати відповідну розмовну інтерпретацію; розглянути різні випадки розподілу капіталу гравців, в залежності від часу; розглянути різні граничні умови побудованої моделі гри; зробити аналіз отриманих результатів.

**Висновки:** змодельована математична модель гри Бернштейн-Зандта та класифікувати; проведено аналіз різних випадків початкових співвідношень кількості грошей у гравців, надана відповідна розмовна інтерпретація; розглянуто різні випадки розподілу капіталу.



Натисніть, щоб побачити відео



## Математична модель гри при різних випадках початкового розподілу капіталу в залежності від часу.



**Роботу виконав:** Алексеев-Таскін Микита, учень 9-бетта класу Миколаївського ліцею №38 ім. В. Д. Чайки

**Науковий керівник:** Воробйова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ЧНУ ім. Петра Могили

**Мета дослідження:** проаналізувати та сформулювати динамічну математичну модель гри Березневий Заєць та Капелюшник на основі класичної задачі про банкрутство використовуючи класичні поняття теорії ймовірності

**Об'єкт дослідження:** теорія ймовірності та гри.  
**Предмет дослідження:** аналіз задач про банкрутство. Дослідження засноване на прочитаних, аналізованих та систематизованих матеріалах наукових статей та підручників

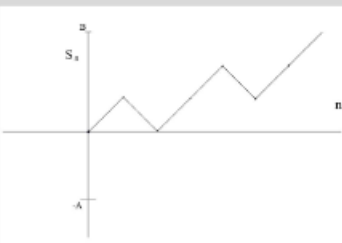
Уявімо ситуацію, у країні Чудес Березневий Заєць та Капелюшник грають у гру: між ними сидить Сонько та довільно дригає ніжкою. Коли у Сонька дригається права нога - Капелюшник віддає Зайцю монетку, коли ліва - навпаки. Кількість монет у друї обмежені, у Зайця А монет, у Капелюшника В монет. Вони дуже швидко будуть грати доти, доки монет у когось з них не залишиться жодної.

# АНОТ

**Завдання:**  
розглянути основні поняття теорії ймовірності та теорії гри; змодельовати динамічну математичну модель березневий заєць та капелюшник; провести аналіз різних випадків початкових співвідношень кількості монет у гравців, надати відповідну геометричну інтерпретацію; розглянути різні випадки розподілу капіталу гравців, в залежності від часу; розглянути різні граничні умови побудованої моделі гри; зробити аналіз отриманих розв'язків.



Геометрична модель гри (один з варіантів партії)



Геометрична модель гри з різним розподілом капіталу

**Виграш Зайця:**  $\xi_n = \begin{cases} -1 & \text{з імовірністю } q \\ 1 & \text{з імовірністю } p \end{cases}$

$\{\xi_n, n \geq 0\}$  - послідовність незалежних однаково розподілених випадкових величин.

$\alpha(x) = P(W_1 | S_0 = x)$  - імовірність того, що з'явиться стартуючи з монет  $x$ , досягне зрешті  $B$ , не погравшись на рівно  $-A$ .

$\beta(x) = P(W_2 | S_0 = x)$  - імовірність того, що з'явиться стартуючи з монет  $x$ , досягне зрешті  $B$ , не погравшись на рівно  $B$ .

$\begin{cases} \alpha(x) = p\alpha(x+1) + q\alpha(x-1) \\ \beta(x) = p\beta(x+1) + q\beta(x-1) \end{cases}$  За допомогою методу невизначених коефіцієнтів

Отже, в результаті маємо такі імовірності

$$P(\text{ІІЗ}) = \begin{cases} \frac{1-\theta^{-A}}{\theta^B-\theta^{-A}}, p \neq \frac{1}{2} \\ \frac{A}{B+A}, p = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$P(\text{ІІК}) = \begin{cases} \frac{\theta^B-1}{\theta^B-\theta^{-A}}, p \neq \frac{1}{2} \\ \frac{B}{B+A}, p = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha(B) = c_1 + c_2\theta^B = 1 \\ \alpha(-A) = -c_1 - c_2\theta^{-A} = 0 \end{cases}$$

$$c_2(\theta^B - \theta^{-A}) = 1$$

$$c_2 = \frac{1}{\theta^B - \theta^{-A}}$$

$$c_1 = -c_2\theta^{-A}$$

**Висновки**  
змодельована математична модель гри березневий заєць та капелюшник;  
проведений аналіз різних випадків початкових співвідношень кількості монет у гравців, надана відповідна геометрична інтерпретація;  
розглянуті різні випадки розподілу капіталу

# Математична модель гри при різних випадках початкового капіталу в залежності від часу

Навчальний заклад: Миколаївський ліцей №38 імені Володимира Дмитровича Чайки Миколаївської міської ради Миколаївської області

Автор: Алексеев-Таскін Микита Андрійович

Відділення: Математика

Секція: Математика

Область: Миколаївська

## Опис:

В роботі розглянута гра аналогічна до ічної задачі про банкрутство. Складено математичну модель ігри розорення одного з гравців. Розглянуті початкові та крайові умови гри. Для часткових випадків надана геометрична інтерпретації ходу гри, при певних значеннях початкового капіталу гравців. Для визначення розв'язку отриманих різницевих рівнянь, використані властивості лінійних рекурентних співвідношень. Розглянуто розв'язок задачі при різних імовірностях настання виграшу та невдачі. В роботі знайдено імовірності виграшу для обох гравців.

НАПИСАТИ АВТОРУ

ВІРТУАЛЬНИЙ ПОСТЕР

# МИХАЛКО МАРІЯ МИКОЛАІВНА

## АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНА ЗАМІНА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ (СТАТИСТИЧНИЙ АСПЕКТ)

### Конкурс-захист 2023

#### МИКОЛАЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ



#### АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНА ЗАМІНА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ (СТАТИСТИЧНИЙ АСПЕКТ)

Автор: Михалко Марія, 19 клас, Миколаївської гімназії Миколаївської сільської ради Великомихайлівського району Миколаївської області  
Науковий керівник: Олександр Валерійович Савченко, заступник директора Миколаївської гімназії  
Переможці конкурсу «Віртуальний Атом» в Україні, спеціальна фізико-математична клас, школа №100 м. Миколаїв

Мета роботи: аналіз перспектив розвитку альтернативних джерел енергії, дослідження статистичних даних про споживання електроенергії та виробництва альтернативної енергії в Україні за період 2015-2022 роки, аналіз впливу воєнного стану на результати споживання електроенергії в Україні у 2022 році, обґрунтування ефективності використання альтернативних джерел енергії як альтернативи централізованому електропостачанню, висновки та пропозиції з питань розвитку АДЕ.

- Відомі результати:**
- 1) проаналізувати стан розвитку альтернативних джерел енергії;
  - 2) обґрунтувати вплив воєнного стану на споживання електроенергії в Україні за період 2015-2022 роки;
  - 3) проаналізувати вплив воєнного стану на споживання електроенергії в Україні за період 2015-2022 роки;
  - 4) обґрунтувати ефективність використання АДЕ як альтернативи централізованому електропостачанню в Україні.

**Практична значимість:** Мета цієї статистичної роботи – аналіз впливу воєнного стану на споживання електроенергії в Україні за період 2015-2022 роки, аналіз впливу воєнного стану на результати споживання електроенергії в Україні у 2022 році, обґрунтування ефективності використання альтернативних джерел енергії як альтернативи централізованому електропостачанню, висновки та пропозиції з питань розвитку АДЕ.



**Висновки.** Прогнозується тенденція розвитку альтернативних джерел енергії в Україні, зокрема в умовах воєнного стану. Розвиток альтернативних джерел енергії в Україні в умовах воєнного стану є актуальним завданням, яке потребує державної підтримки та інвестицій.

Сторонами нашої роботи використано статистичні дані з офіційних сайтів Міністерства енергетики України, Національного агентства з питань регулювання енергетики та захисту конкуренції, а також дані з міжнародних організацій, таких як Міжнародний банк реконструкції та розвитку, Європейський банк реконструкції та розвитку, ФАО тощо.

Натисніть, щоб  
побачити відео



## МИКОЛАЇВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ



### АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЯК ЕФЕКТИВНА ЗАМІНА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ (статистичний аспект)

**Автор:** Михалко Марія, 10 клас, Мостівський ліцей Мостівської сільської ради Вознесенського району Миколаївської області  
**Науковий керівник:** Онишак Вікторія Семенівна, вчитель математики Мостівського ліцею  
**Науковий консультант:** Норовілова Алла Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інтелектуальних інформаційних систем ЧНУ імені Петра Могили

**Мета роботи:** аналіз перспектив розвитку сонячної енергетики, дослідження статистичних даних про спожиту електричну енергію побутовими споживачами с. Мостове Вознесенського району за період 2019-2022 роки, аналіз впливу воєнних дій на результати статистики у 2022 році, обґрунтування ефективності альтернативних джерел енергії як раціонального шляху вирішення енергетичних, екологічних та соціальних проблем на

#### Завдання роботи:

- 1) проаналізувати світові тенденції розвитку альтернативних джерел енергії;
- 2) опрацювати наукову літературу, зробити висновки щодо прогнозів розвитку АДЕ в Україні до 2050 р.;
- 3) зробити статистичний аналіз споживчих витрат електроенергії за період 2019-2022 років;
- 4) зробити аналіз впливу воєнних дій на результати статистики у 2022 році.

**Практична значущість:** Війна має суттєвий негативний вплив на роботу української енергетичної галузі: 4% генеруючої потужності зруйновано під час бойових дій, ще 35% потужності знаходиться на окупованих територіях. А дане дослідження дає змогу обґрунтувати необхідність розвитку АДЕ.



**Висновки:** Проаналізувавши тенденції розвитку альтернативних джерел енергії у світі, в Україні, опрацювавши прогнозований план розвитку сонячної енергетики та екологічну безпеку, ми вважаємо: війна глибоко впливає на енергосистему, але сонячна енергія – енергія майбутнього, яка може вирішити ряд енергетичних проблем. Ми збираємося продовжувати вивчення ефективності сонячної енергетики, більш детально вивчити енергоспоживання і вплив на екологію нашого села.

# Альтернативні джерела електроенергії як ефективна заміна централізованого електропостачання в умовах воєнного стану (статистичний аспект)

Навчальний заклад: Мостівський ліцей Мостівської сільської ради  
Вознесенського району Миколаївської області

Автор: Михалко Марія Миколаївна

Відділення: Математика

Секція: Статистика

Область: Миколаївська

#### Опис:

Дослідницьку роботу присвячено дослідженню доцільності впровадження альтернативних джерел енергії в якості ефективної заміни централізованого електропостачання в умовах воєнного стану на основі статистичних даних про використану побутовими споживачами кількість електроенергії за період 2019-2022 років (с. Мостове). Однією з причин вибору теми ро-

лектроенергії за 2019-2022 роки, підвищення цін на електроенергію станом на 01.01.2022 року, але в першу чергу – це реалії сьогодення. Під час виконання науково – дослідницької роботи було досліджено низку актуальних питань, пов'язаних з розвитком альтернативних джерел, аналізом кількості шкідливого для атмосфери палива, необхідного для традиційного вироблення електроенергії, доведено ефективність сонячної електроенергетики як раціонального шляху вирішення енергетичних, екологічних і соціально – економічних проблем на прикладі села Мостове.



## Розподіл учнів МАН за науковими відділеннями



## Розподіл учнів МАН за місцем проживання





НАГОРОДИ ІІІ ЕТАПУ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОГО КОНКУРСУ-  
ЗАХИСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ  
РОБІТ УЧНІВ-ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ  
НАУК УКРАЇНИ У 2021 РОЦІ

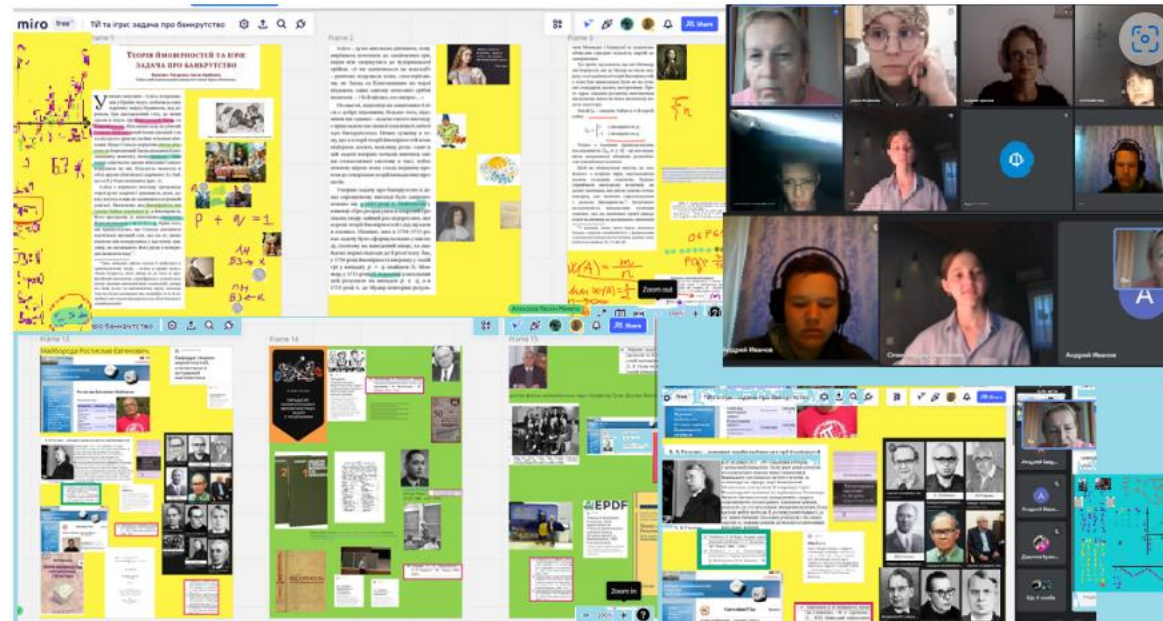
# НАГОРОДИ



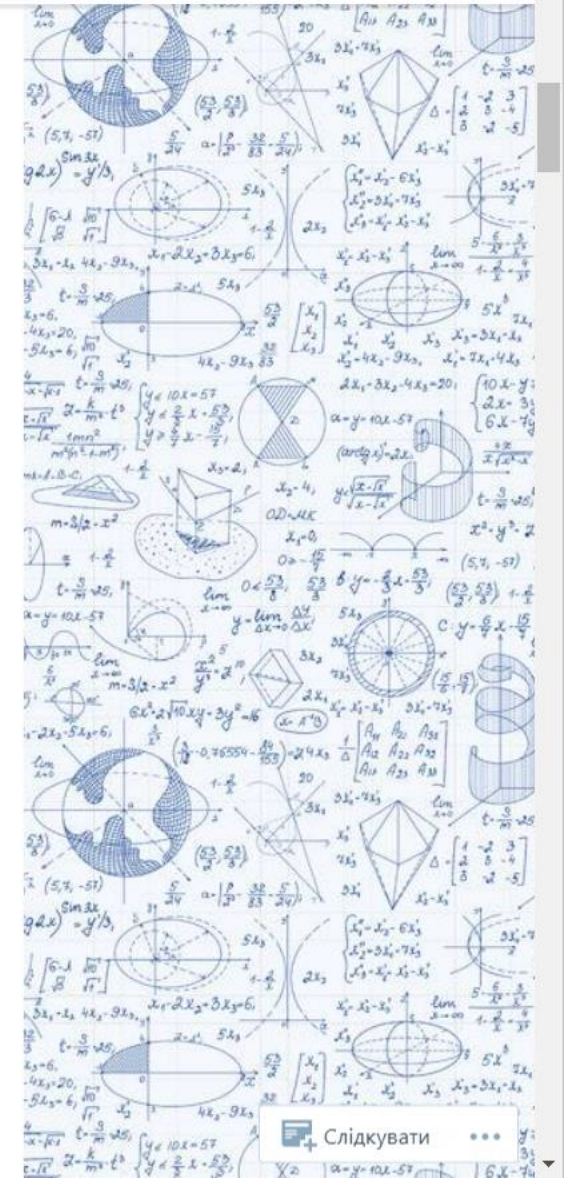
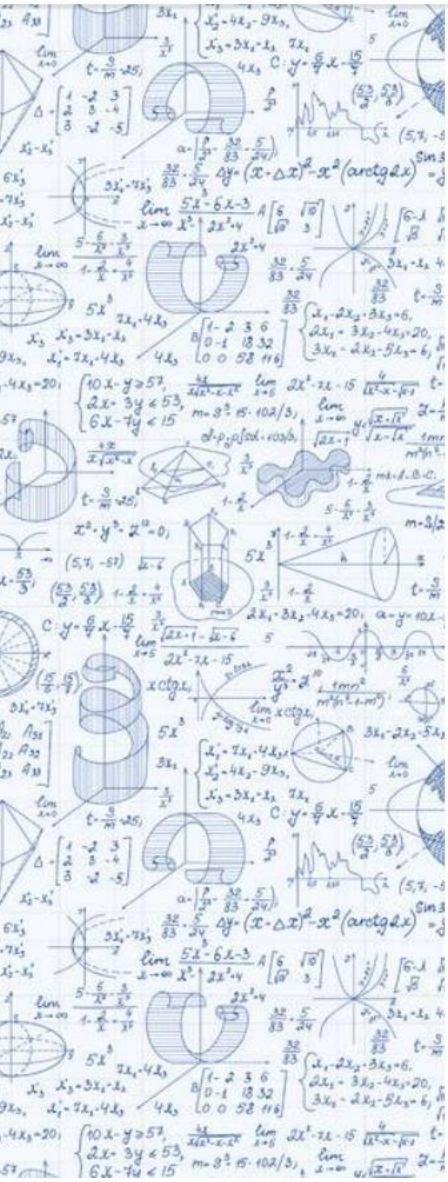
# Математичний гурток

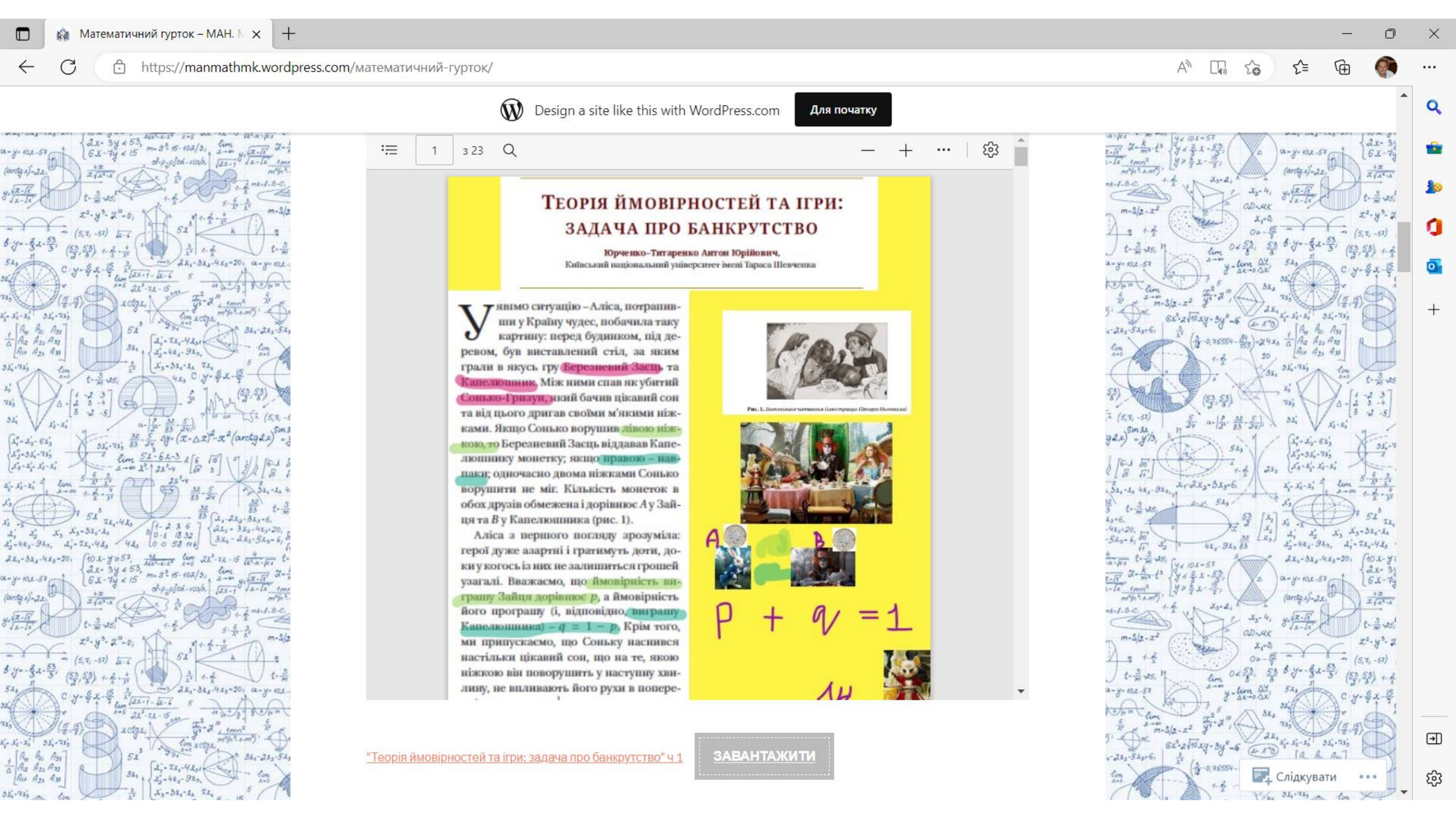
Гурток МАН 2022-23

<https://meet.google.com/eyk-dbsp-bsh> покликання на засідання гуртка що п'ятниці початок о 17:00"



Тема: "Теорія ймовірностей та ігри: задача про банкрутство" (частина 1)





# ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ІГРИ: ЗАДАЧА ПРО БАНКУРТСТВО

Юрченко-Тигаренко Антон Юрійович,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Уявімо ситуацію – Аліса, потрапивши у Країну чудес, побачила таку картину: перед будинком, під деревом, був виставлений стіл, за яким грали в якусь гру **Березневий Засць**, та **Капелюшник**. Між ними спав як убитий **Сонько-Гризу**, який бачив цікавий сон та від цього дригав своїми м'якими ніжками. Якщо Сонько ворухив **лівою ніжкою**, то Березневий Засць віддавав Капелюшнику монетку; якщо **правою – навпаки**; одночасно двома ніжками Сонько ворухити не міг. Кількість монеток в обох друзів обмежена і дорівнює  $A$  у Зайця та  $B$  у Капелюшника (рис. 1).

Аліса з першого погляду зрозуміла: герої дуже азартні і гралимуть доги, доки у когось із них не залишиться грошей узагалі. Вважаємо, що **ймовірність виграшу Зайця дорівнює  $p$** , а **ймовірність його програшу (і, відповідно, виграшу Капелюшника) –  $q = 1 - p$** . Крім того, ми припускаємо, що Соньку наснився настільки цікавий сон, що на те, якою ніжкою він поворухить у наступну хвилину, не впливають його рухи в поперед-



Рис. 1. Демонстрація чашечки (ілюстрація П'єрра Понсієта)



$A$   $B$   
 $p + q = 1$   
 $14$

Р. Смальціан

М. Гарднер

Л. Керолл

miro Untitled

2.1. Множення на число

2.2. Множення матриць

Корчагова Єлизавета

1. Корб Діа

2. Жулай Микола

3. Марцін Олена

4. Корчагова Єлизавета

5. Антоненко Тимофій

6. Антоненко Т.

7. Періжок Дар'я

8. Тимошенко Анастасія

9. Анна Александровна

Марія Дворецька

мат гурток ман 8.01.2021

miro Untitled

2.1. Множення на число

Приклад:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} p = \frac{1}{2}$   $pA = \begin{pmatrix} 1 & 1.5 \\ -0.5 & 0 \end{pmatrix}$

Приклад:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$   $A+B = \begin{pmatrix} 1+7 & 2+4 \\ 3+6 & 4+5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 9 & 9 \end{pmatrix}$

2.3. Множення матриць.  $A \cdot B \neq B \cdot A$ ; - не комутативність множення.

Приклад:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$   $AB = \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 & 2 \cdot (-3) + 3 \cdot 4 \\ -1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 & -1 \cdot (-3) + 0 \cdot 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

1-рядок матриці A

$s_p = a_{11}b_{1j} + a_{12}b_{2j} + \dots + a_{1n}b_{nj}$

2-стовпчик матриці B

$2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 8$

$2 \cdot (-3) + 3 \cdot 4 = 6$

$1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 = -1$

$1 \cdot (-3) + 0 \cdot 4 = -3$

$A \cdot B = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

$B \cdot A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$

$\square AB \neq BA$

говорит: Alla Vorobyova

Л. Керолл

ман



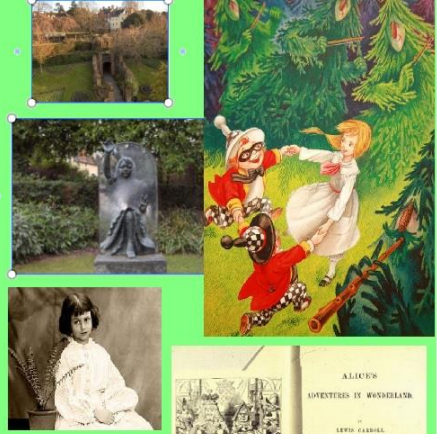
Вот так выглядит удивительный мир, созданный Льюисом Кэрролом. Он настолько реалистичен, насколько это возможно. И именно поэтому он так привлекает читателей. Ведь именно в этом мире можно увидеть все, что угодно. И именно поэтому он так привлекает читателей. Ведь именно в этом мире можно увидеть все, что угодно. И именно поэтому он так привлекает читателей.



WIJ KOMEN ER UIT!



Туля по улице Пилорода (Шиборо), помнящи, почему именно этот город удостоились известия английского писателя Льюиса Кэрролла на создание второй книги о приключениях девочки Алисы — Алисы в Зазеркалье. Льюис Кэрролл приехал в Тулу в 1869 году и с первого же посещения он был очарован его живописными улочками, уютными двориками и тенистыми парками. Этот живописный город возник на великой долине Вилчестера в Кентербери, который проходил через Брод-реки Вэй. Много поколений людей приходили и оставались тут жить. Прекрасный математик и логик Льюис Кэрролл написал роман «Алиса в Зазеркалье» под Рождество 1871 года, где автор описывает приключения девочки Алисы, которая проваливается сквозь часы в совершенно удивительный и парадоксальный мир. Роман мгновенно стал популярным, и в его автор провалился город Тулу, и затем несколько лет спустя, благодарные жители поставили памятник героине романа — Алисе, прошедшей через зеркало.



2021 - 1871 = 150

...иногда бывает так, что в мире не существует ничего, что не существовало бы прежде. И именно поэтому он так привлекает читателей. Ведь именно в этом мире можно увидеть все, что угодно. И именно поэтому он так привлекает читателей.

1.  $A = \begin{pmatrix} 9 & 2 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$   
 $B = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$   
 $C = A - B = \begin{pmatrix} 6 & -7 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$   
 $D = B - A = \begin{pmatrix} -6 & 7 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

2.  $A_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$      $E = A_1 \cdot B_1 = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$   
 $A_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$      $F = A_2 \cdot B_2 = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$   
 $B_1 = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$      $K = A_1 \cdot B_1 = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$   
 $A_4 = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$      $M = A_4 \cdot B_4 = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$   
 $B_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$



Из треугольника Паскаля в треугольнике Серпинского

Треугольник Паскаля, полученный из треугольника Серпинского, является самоподобным. Он имеет бесконечную глубину и бесконечную сложность. Он является одним из самых красивых и удивительных объектов математики.

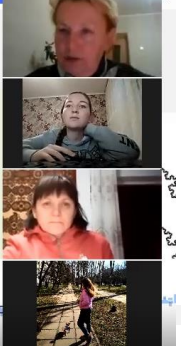
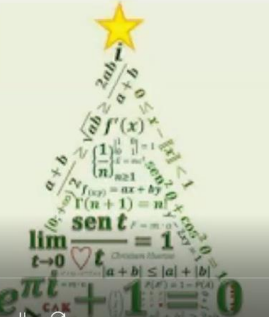
Из треугольника Паскаля в треугольнике Серпинского

Треугольник Паскаля, полученный из треугольника Серпинского, является самоподобным. Он имеет бесконечную глубину и бесконечную сложность. Он является одним из самых красивых и удивительных объектов математики.

### Число 2021

Свойства числа 2021

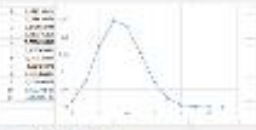
Множители	43 * 47
Делители	1, 43, 47, 2021
Количество делителей	4
Сумма делителей	2112
Предыдущее целое	2020
Следующее целое	2022
Простое число?	NO
Предыдущее простое	2017
Следующее простое	2027
2021st простое число	17579
Является числом Фибоначчи?	NO
Число Белла?	NO
Число Каталана?	NO
Факториал?	NO
Регулярное число?	NO
Совершенное число?	NO
ПолYGONALное число (s < 11)?	NO
Примечание	11111100101





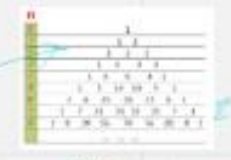
Трикутник Паскаля - це ряди чисел, які називаються числами біноміальними. Вони використовуються в комбінаторці та алгебрі.

Трикутник Паскаля



$$P_n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

Handwritten notes on Pascal's triangle with mathematical formulas and diagrams.



Handwritten notes on Pascal's triangle with mathematical formulas and diagrams.

Handwritten notes on Pascal's triangle with mathematical formulas and diagrams.

Table with 4 columns and 4 rows of numerical data.

Handwritten mathematical formulas and diagrams, including a binomial expansion.

Handwritten mathematical formulas and diagrams.

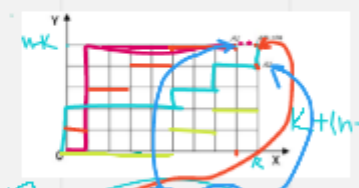
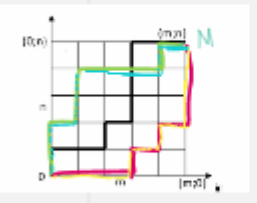
Handwritten text explaining mathematical concepts.

Handwritten mathematical formulas and diagrams.

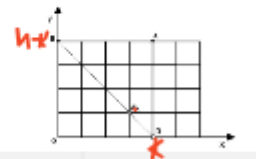


$$C_{n+k}^k = C_{n+k}^n$$

Довісти:  $C_{n+k}^k = C_{n+k}^n$



Довісти:  $C_{n+k}^k = C_{n+k}^n + C_{n+k-1}^k + \dots + C_{n+1}^k$




Число шляхів з точки O в точку A дорівнює  $C_{n+k}^k$ , а з точки A в точку B дорівнює  $C_{n+k-1}^k$ ...

Handwritten notes and diagrams on combinatorics.

Handwritten notes and diagrams on combinatorics.

Handwritten notes and diagrams on combinatorics.

ман Тимошків



**Kateryna Terletska**  
Підписалося 767 користувачів

ГОЛОВНА    ВІДЕО    СПИСКИ ВІДТВОРЕННЯ    СПІЛЬНОТА

### Приклад

Чвм  $(X, R)$  задана діаграмою Хассе.



Чи є вона решіткою?

**Ні, бо:**

- наприклад, у пари  $\{3, 4\}$  немає супремума;
- у пари  $\{7, x\}$ , де  $x$  не порівнюваний із 7 (це 2, 5, 6, 8, 9), немає супремума.

Бінарні відношення. Заняття 6. Решітки  
Ganna Veklych  
Підписалося 132 користувачі

Принцип крайнього

Мала академія наук України

2

**ПЕРЕГЛЯ 2:11:16**

Лицарі і брехуни

Мала академія наук України

3

**ПЕРЕГЛЯ 1:24:34**

Підрахунок двом

Мала академія наук України

4

**36:16**

Парність

Мала академія наук України

5

**1:33:39**

Створені списки відтворення

Математичне літо


Геометрія від Григорія Борисовича Філіпповського

Математика як інструмент мислення

Переглянути весь список

### Навчання математики на основі головоломок

Катерина Терлецька та Катерина Антошина



Курс "Математичні головоломки" В...  
Ganna Veklych · 1/10

- Заняття 1. Курс "Математичні головоломки"
- Заняття 2. Курс "Математичні головоломки"
- Заняття 3. Курс "Математичні головоломки"
- Заняття 4. Курс "Математичні головоломки"
- Заняття 5. Курс "Математичні головоломки"
- Заняття 6. Курс "Математичні головоломки"

Заняття 1. Курс "Математичні головоломки"  
Ganna Veklych

Онлайн ресурси МАН

[http://man.gov.ua/ua/activities/online\\_navchannya](http://man.gov.ua/ua/activities/online_navchannya)

<https://www.youtube.com/user/MaCSUkraine> Мала академія наук України на каналі [YouTube](https://www.youtube.com/)

<https://www.youtube.com/watch?v=xFVdfk7KzB0&list=PLyrciL6QJjsirMEHnZOOHwqcYmrZlO> Онлайн-проєкт «Математика як інструмент мислення» для учнів 7–9 класів.

Онлайн-проєкт

## МАТЕМАТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ МИСЛЕННЯ

### ПРИНЦИП «ВУЗЬКИХ МІСЦЬ»



Тарас Тимошків,  
кандидат фізико-математичних наук

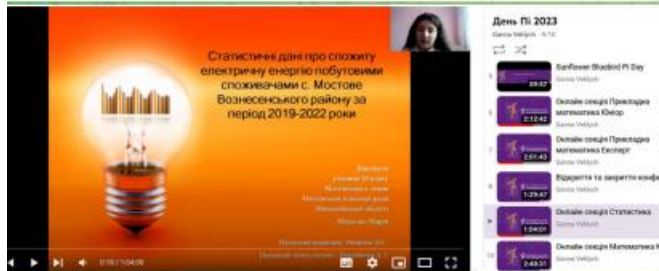
Перша лекція



Перша всеукраїнська наукова Пі-конференція в рамках святкування міжнародного дня числа Пі.



ЗМІНЕНО 12:46 ✓

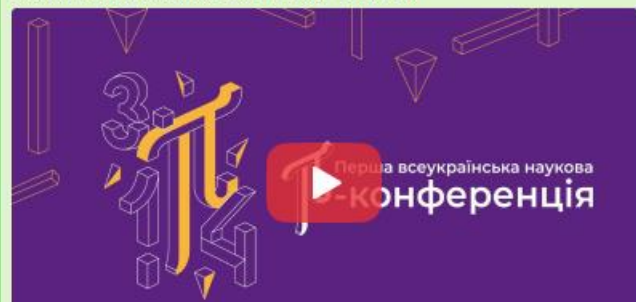


[https://www.youtube.com/watch?v=iPtpUAopYLE&list=PLHtgJ9d8TDJS8xtzkSXwF42MtoLi\\_QWo5&index=10](https://www.youtube.com/watch?v=iPtpUAopYLE&list=PLHtgJ9d8TDJS8xtzkSXwF42MtoLi_QWo5&index=10)

YouTube

Онлайн секція Математика Юніор

Перша всеукраїнська наукова Пі-конференція в рамках святкування міжнародного дня числа Пі.



# Дякую за увагу.

....



Ім'я Воробйова Алла Іванівна



<https://t.me/joinchat/pf0lsQz9Q8hmZDEy>



Ел. Пошта [manvorobyova@gmail.com](mailto:manvorobyova@gmail.com)  
[leifuravn@gmail.com](mailto:leifuravn@gmail.com)



Веб-сайт <https://manmathmk.wordpress.com/>