



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

Миколаївське територіальне
відділення
Малої академії наук України
(відділення математики)



осіння сесія
4 листопада 2020



Миколаївське територіальне відділення МАН (т/в МАН)

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

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

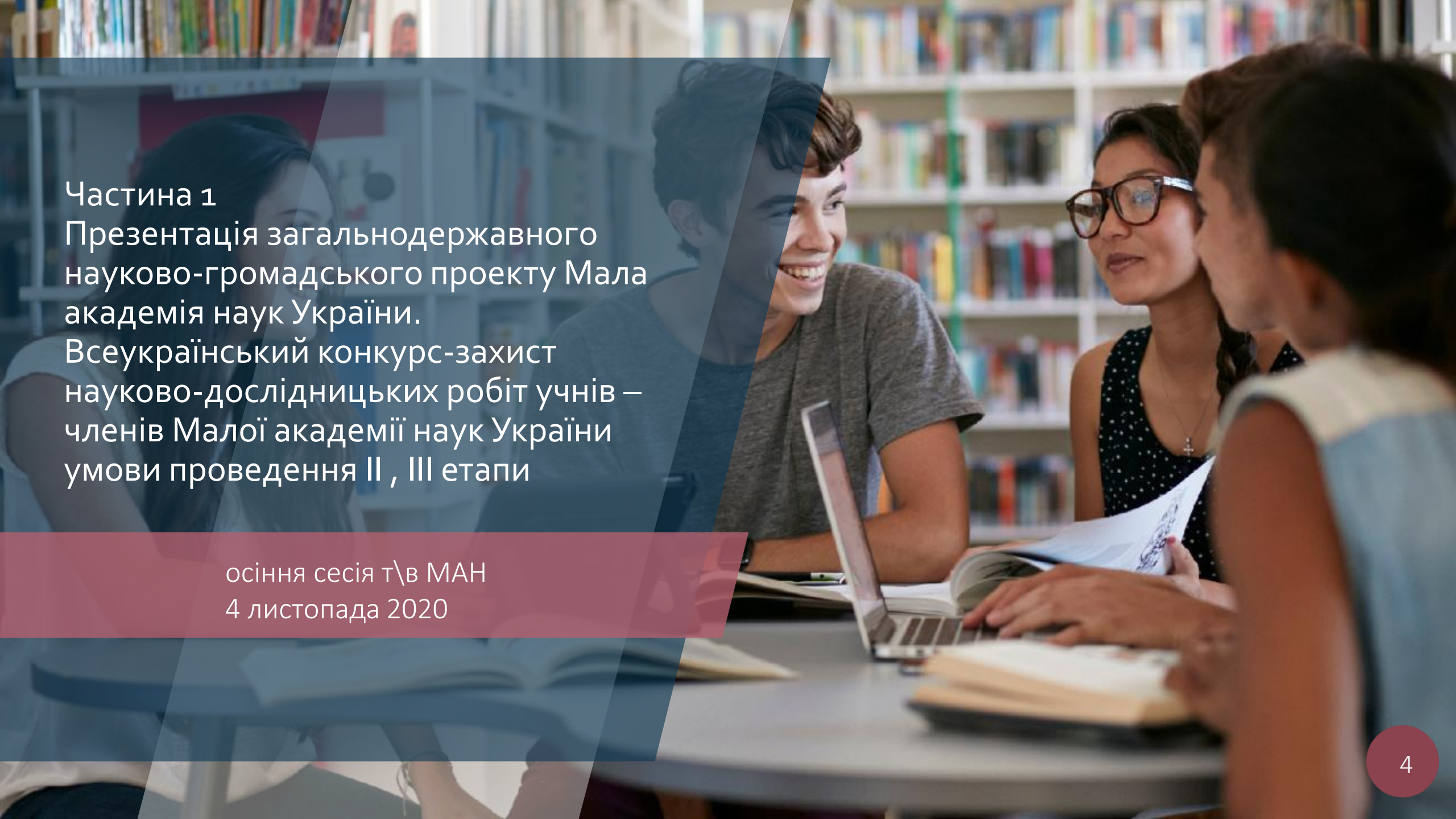


осіння сесія т\в МАН

4 листопада 2020

План роботи осінньої сесії Миколаївського т\в відділення математики 2020

<p>Тема конференції: Осіння сесія Миколаївського т/в МАН України. 4 листопада 2020 12:00 РМ Київ Підключення до конференції Zoom https://zoom.us/j/97264271986?pwd=MmRpRFVaR2lOeG1xMXZENHJPSUdMdz09 Ідентифікатор конференції: 972 6427 1986 Код доступу: 028Vfp</p>	<p>12⁰⁰ – 12⁴⁰</p>	<p>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</p>
<p>Тема конференції: Осіння сесія Мт/в МАН України, ч_2 відділення математики 4 листопада 2020 01:00 РМ Київ Підключення до конференції Zoom https://zoom.us/j/92859425903?pwd=NEVDUl dneXR0aWVxcTBIMmdBejZvdz0 Ідентифікатор конференції: 928 5942 5903 Код доступу: 6pVX9z</p>	<p>13⁰⁰ – 13⁴⁰</p>	<p>Форми наукових досліджень в системі Малої академії наук. Приклади робіт Миколаївського т\в Методи та етапи наукових досліджень.</p>
<p>Тема конференції: Осіння сесія Мт/в МАН України, В. Математика ч_3 4 листопада 2020 02:00 РМ Київ Підключення до конференції Zoom https://zoom.us/j/94572280294?pwd=a0xjR3plMHZmWFp2clRmay9nZzAwZz09 Ідентифікатор конференції: 945 7228 0294 Код доступу: S4BKay</p>	<p>14⁰⁰ – 14⁴⁰</p>	<p>Специфіка науково-дослідницької діяльності юних дослідників слухачів МАН відділення математики. Орієнтовні напрями і теми науково-дослідницьких робіт учнів МАН України, відділення математики.</p>
<p>Тема конференції: Осіння сесія Мт/в МАН України, В. Математика ч_4 4 листопада 2020 03:00 РМ Київ Підключення до конференції Zoom https://zoom.us/j/96128545934?pwd=eldmUnZlQzNmMDdrbU9ZaWg5V2c3dz09 Ідентифікатор конференції: 961 2854 5934 од доступу: qf64h</p>	<p>15⁰⁰ – 15⁴⁰</p>	<p>Вимоги щодо написання, оформлення та представлення учнівських науково-дослідницьких робіт. Сайт МАН. Миколаїв. Математика Відділення математики Миколаївського територіального відділення МАН України https://manmathmk.wordpress.com/</p>

A photograph of four students sitting around a table in a library, looking at a laptop and papers. The background shows bookshelves filled with books. The image is overlaid with semi-transparent geometric shapes in shades of blue and purple.

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
4 листопада 2020

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

4 листопада 2020

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

4 листопада 2020

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 2020



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



[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



Етапи конкурсу-захисту

I етап районний (міський, об'єднаної територіальної громади); проводиться на початку лютого 2021 року;

II етап обласний (проводиться наприкінці лютого 2021 року);

III етап Всеукраїнський (фінальний) проводиться в березні – травні 2021 року у м. Києві



Вхідне
тестування
вступ до МАН



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_2020



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	<u>МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ</u>
Нові властивості чисел Фібоначчі n -го порядку .	Чисельний розрахунок частот вільних коливань квадратної пластини з вільними краями .	Визначення оптимальних значень вагових коефіцієнтів складових конкурсного балу абітурієнту на базі результатів сесії студентів ЗВО
Рівняння та нерівності вищих порядків з параметрами	Теорема Використання кругів Ейдера-Венна для розв'язування задач логічного характеру .	Фрактали в мистецтві .
Теорема Вієта та розв'язання рівнянь вищих порядків .	Опис поворотів у тривимірному просторі за допомогою кватерніонів	Геометрія покращила смак картоплі, а «елінсоїд» збільшить обсяг виробництва .
Основні типи рівнянь з параметрами та деякі алгоритми їх розв'язання у .	Застосування конгруенцій до розв'язування задач з програмування	Статистичний аналіз закономірностей у творах Шопена
Нерівності в тетраедрі	Формування оптимального інвестиційного портфеля фізичних осіб	Модель системи управління транспортним потоком в системі регульованих перехресть та залізничним переїздом
Використання векторного аналізу до розв'язування олімпіадних задач з математики	Застосування напівігрових задач до розв'язання ігрових задач	Узагальнення деяких теорем з геометрії для еліпсу
Комбінаторні ігри на графах	Деякі методи інтерполювання функції	Формула Коші і оцінка периметрів систем відрізків
Вкладені правильні многогранники і екстремуми	Екстремальні властивості оберненого трикутника Наполеона	Аналіз задач на сортування



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 SIMPLICITY
 Maria Sinitayna, Ekaterina Pechenkova
 <msinita.evpech@gmail.com>

Introduction
 The process of top-down order is essential to top-down influences. Top-down influences can be modeled by...
 What about simulation of complexity and accuracy?

Question 1
 Are approximate parts of a whole perceived as simultaneous more often than approximate separate segments?

Experiment 1: contour
 Experiment 2: illusory contour

Method
 The same procedure was used in all experiments.
 Task: view left and right images simultaneously or successively?

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

Experiment 3: bisecting bistable figure
 Experiment 5: distance

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

BI-CONED GRAPHS AND STANLEY'S H-VECTOR CONJECTURE
 Priston Clifford, Department of Mathematics, Amherst College
 John T. Madden, The University of Iowa, SAPO 279, Iowa State University, Ames, IA 50011
 Richard P. Stanley, MIT, 687 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139

Introduction
 In 1977, R. P. Stanley proved that h-vectors of CM complexes are h-vectors [1]. For simplicial complexes, it is conjectured that such h-vectors are pure. Though small cases have been proven, this deeply remains unsolved 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. The monomial is $x^i y^j$.

Important Bi-Coned Graphs
 Ferrers diagrams and Ferrers graphs represent partitions of positive integers. The Ferrers diagram and Ferrers graph of $(3,2,1)$. Complete multipartite graphs are of great interest in combinatorics. The graph $K_{2,2,2}$.

Future Directions
 The Möbius invariant $\mu(C)$ 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 modeled by a similar construction.

References
 [1] R. P. Stanley, Combinatorics and Commutative Algebra, vol. 1, 2, 3, Birkhäuser, Boston, MA, 1996.
 [2] J. T. Madden, Topology and Combinatorics of Simplicial Complexes, Ph.D. thesis, Iowa State University, Ames, IA, 2008.
 [3] R. P. Stanley, Combinatorics and Commutative Algebra, vol. 1, 2, 3, Birkhäuser, Boston, MA, 1996.

Acknowledgements
 Research supported by NSF grant DMS-08-05471.

References
 [1] R. P. Stanley, Combinatorics and Commutative Algebra, vol. 1, 2, 3, Birkhäuser, Boston, MA, 1996.
 [2] J. T. Madden, Topology and Combinatorics of Simplicial Complexes, Ph.D. thesis, Iowa State University, Ames, IA, 2008.
 [3] R. P. Stanley, Combinatorics and Commutative Algebra, vol. 1, 2, 3, Birkhäuser, Boston, MA, 1996.

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 Δ 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 $\tau \in \Delta$.

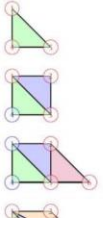


Figure 1: A 3-dimensional simplicial complex which is not pure.

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

$$\{F_1 \cup F_2 \cup \dots \cup F_k\} \cap F_k$$

is pure of dimension $d - 1$.



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

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 of the complete d -clutter K_n^d by a sequence of

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].

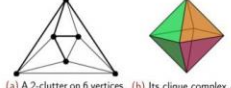


Figure 4: (a) A 2-clutter on 6 vertices. (b) Its clique complex.

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 clutter.
- Large class of examples: pseudomanifolds.
- Can show that a shellable d -dim complex whose vertices is **vertex decomposable**.

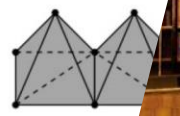


Figure 5: A 2-clutter that is not a quotient clutter. Above result.

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

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

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



The University of Georgia

Department of Mathematics and
Science Education

Ibrahim Burak Ölmez, M.A.

iburak@uga.edu



The University of Georgia

Department of Educational Psychology

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; Finneaux & Sherman, 1976), and the Mathematics Anxiety Questionnaire (MAQ; Wigfield & Meece, 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., Erdem & 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, & Özel, 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 3. Summary Statistics for Students and Items

	Students	Items
Measure		
SP	0.78	0.99
SD	0.74	0.07
N	952	45
Info		
SP	1.00	1.00
SD	0.00	0.00
Overall		
SP	1.00	1.00
SD	0.00	0.00
Reliability of equating	0.99	0.99
χ^2 statistic	13966.0*	6462.4*
Degrees of freedom	951	44

*p < .001.

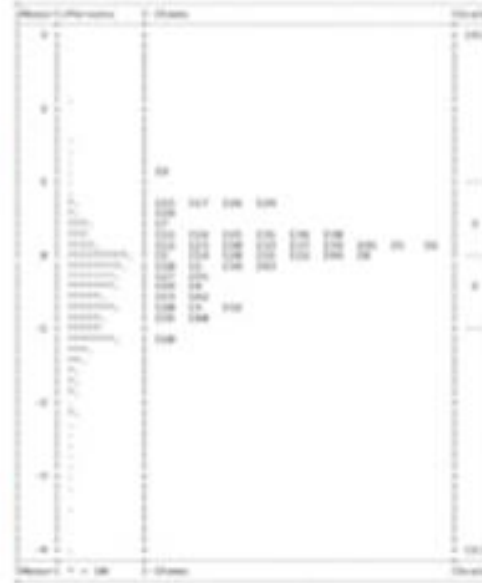


Figure 1. Variable map of students' math anxiety levels and item locations.

- 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.

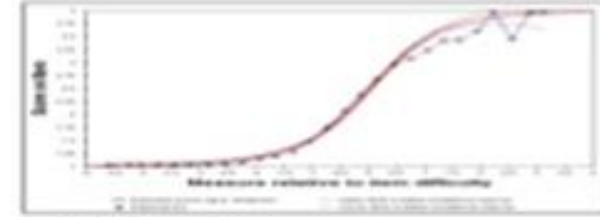


Figure 2. Model-data fit for the Rasch Rating Scale model.

- 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 6, 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.

Здесь должен быть Ваш Заголовок

Иванов, А.В.¹; Петров, Д.С.²; Сидоров, А.К., PhD^{1,2}
¹Аффилированный Университет, ²Медицинский центр

Аннотация

Здесь должна быть аннотация вашей работы.

Аннотация включает характеристику основной темы, проблемы объекта, цели работы и ее результаты. В аннотации указывают, что нового несет в себе данный документ в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению.

Введение

Введение состоит из подразделов:

1. Описание проблемы, с которой связано исследование или установление научного контекста (establishing a context).
2. Обзор литературы, связанной с исследованием (reviewing the literature).
3. Описание белых пятен в проблеме или того, что еще не сделано (establishing a research gap).
4. Формулировка цели исследования (и, возможно, задач – stating the purpose).
5. Оценка важности исследования (evaluating the study).

Методы и материалы

Примерная структура раздела:

1. Общая схема эксперимента (overview of the experiment).
2. Популяции/образцы (population/sample).
3. Расположение района исследования (location of sample plot).
4. Ограничения (restriction/limiting conditions).
5. Методика отбора образцов (sampling technique).
6. Обработка/подготовка образцов (procedures).
7. Материалы (materials).
8. Переменные и измерения (variables and measurements).
9. Статистическая обработка (statistical treatment).

Результаты и обсуждение

Результаты даются в обработанном варианте: в виде таблиц, графиков, организационных или структурных диаграмм, уравнений, фотографий, рисунков.

Обсуждение – это идеи, предположения о полученных фактах, сравнение полученных собственных результатов с результатами других авторов.

Таблица 1. Название таблицы

	Heading	Heading	Heading
Item	800	790	4001
Item	356	856	290
Item	954	875	976
Item	324	325	301
Item	199	137	186

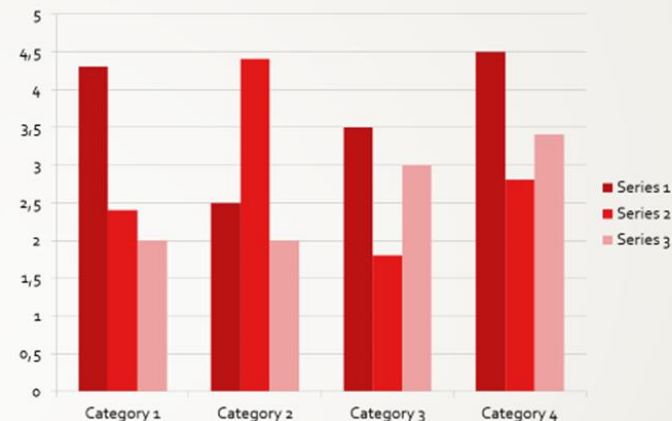


Диаграмма 1. Название диаграммы

Заключение

В заключении можно:

- обобщить результаты;
- предложить практическое применение;
- предложить направление для будущих исследований.

Библиографический список

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

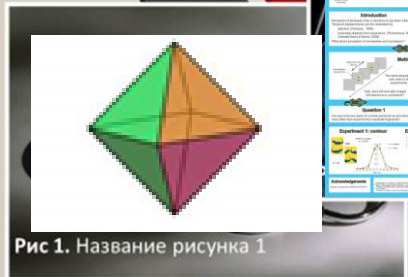
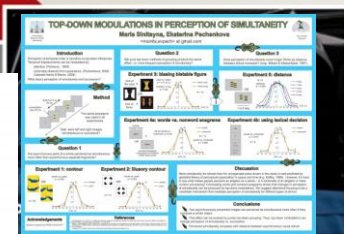


Рис 1. Название рисунка 1





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 Δ 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 $\tau \in \Delta$.

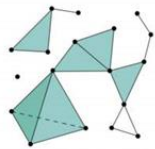


Figure 1: A 3-dimensional simplicial complex which is not pure.

Shellability: A pure d -dimensional simplicial complex Δ is said to be **shellable** if there exists an ordering of the facets F_1, F_2, \dots, F_n 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 $d-1$.

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

is pure of dimension $d-1$.

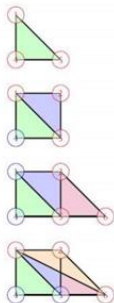


Figure 2: A shellable complex. Using the vertex labels, we can describe this shelling order as 145 -> 125 -> 256 -> 216

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 Δ is said to be **extendably shellable** if any partial shelling of Δ can be extended to a shelling of Δ .

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 $1 \leq j \leq n$ 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_d^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.

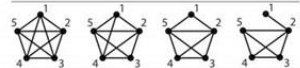


Figure 3: A 2-clutter obtained from removing exposed edges from K_5 . Note after each step we get a chordal graph.

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 Δ .

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**.

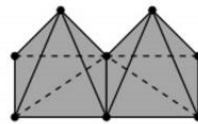


Figure 5: A 2-clutter that is not a quotient clutter by the above result.

- Since the clique complex Δ 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 DFEP 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 Granford Massachusetts Institute of Technology, Anton Dochtermann Texas State University, Evan Haultsook 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

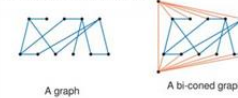
In 1977, R. P. Stanley proved that h -vectors of CM complexes are \mathcal{O} -sequences [1]. For matroids, he conjectured that such \mathcal{O} -sequences are pure. Though small cases have been proven, this largely remains unsolved despite decades of attention.

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.

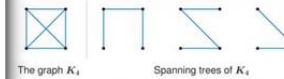
Bi-Coned Graphs

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



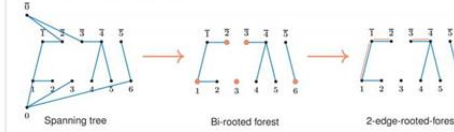
h-vectors of Graphic Matroids

- 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].

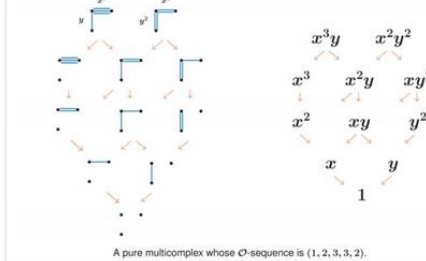
Monomials of Spanning Trees



- 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.



Important Bi-Coned Graphs

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



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

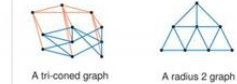
- **Complete multipartite graphs** are of great interest in combinatorics.



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.



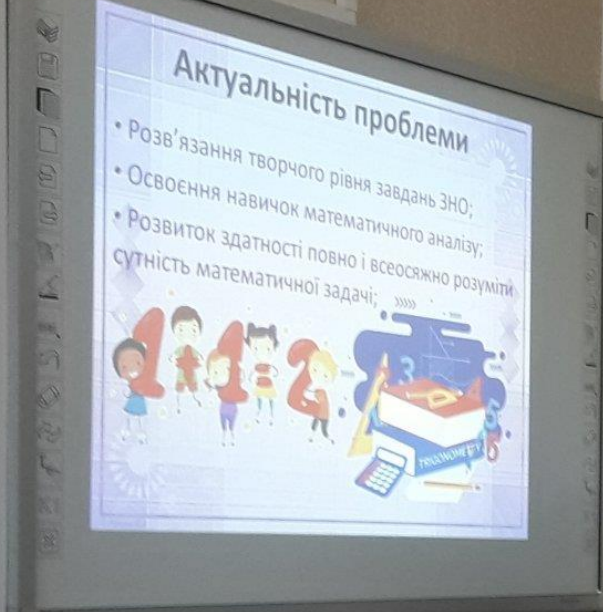
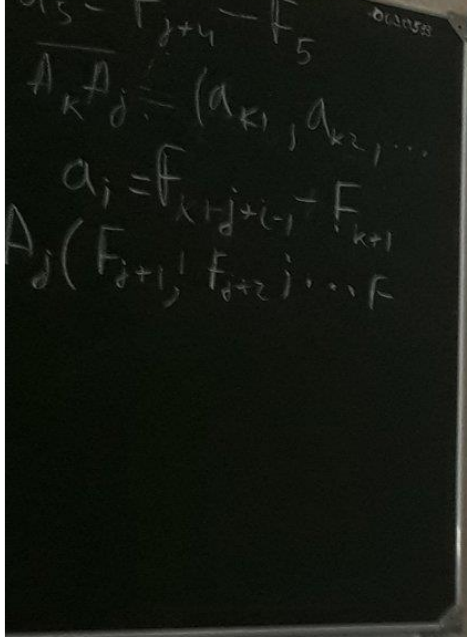
References

[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. 226-283, *Encyclopedia of Mathematics and its Applications*, Cambridge University Press, 1992.

ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ

Фото автора	Назва проєкту	
	Прізвище, ім'я, по батькові автора, клас, заклад освіти, населений пункт	
Мета, завдання дослідження		Рисунок 1
Об'єкт, предмет дослідження		Підпис рисунка
Діаграма	Матеріали, хід та методи дослідження	
Підпис діаграми		
Рисунок 2	Результати та висновки	ФОТО
Підпис рисунка		Підпис ФОТО

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОСТЕРА



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

ЯК ПІДГОТУВАТИ АНОТАЦІЮ?

АКТУАЛЬНІСТЬ

НА САМОМУ ПОЧАТКУ
ЗАЗНАЧТЕ, ЧОМУ ЦЯ ТЕМА
БУДЕ КОРИСНОЮ ТА
АКТУАЛЬНОЮ ЧИТАЧУ

ПРОБЛЕМАТИКА

РОЗКАЖІТЬ ПРО
ПРОБЛЕМУ, ЯКУ ВИ
ДОСЛІДЖУЄТЕ

РІШЕННЯ

НАПИШІТЬ СПОСОБИ
ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ,
ПІДХОДИ, МЕТОДИ,
ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ, ЯКІ
ВИ ВИКОРИСТОВУВАЛИ ПІД
ЧАС РОБОТИ

РЕЗУЛЬТАТИ

ВИЗНАЧТЕ, ДО ЧОГО ВИ
ПРИЙШЛИ У СВОЇХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ

ВИСНОВКИ

РОЗКАЖІТЬ, НАСКІЛЬКИ
ВИКОНАНА РОБОТА
РОЗШИРИЛА УЯВЛЕННЯ
ПРО ЦЮ ТЕМУ, ДОПОМОГЛА
ЗНАЙТИ НОВІ ПІДХОДИ ТА
РІШЕННЯ

ПРАВИЛА НАПИСАННЯ

ОБСЯГ - НЕ БІЛЬШЕ 500 ЗНАКІВ З
ПРОБІЛАМИ (БЛИЗЬКО 70 СЛІВ).
РЕЧЕННЯ НЕВЕЛИКІ, БЕЗ ЗАНАДТО
СКЛАДНИХ КОНСТРУКЦІЙ І З
МІНІМАЛЬНИМ ВЖИВАННЯМ
ТЕРМІНІВ

ОБИРАЙТЕ ПОНЯТТЯ, ЯКІ ТОЧНО
ПЕРЕДАДУТЬ ЗМІСТ

ТЕКСТ ЗРУЗУМІЛИЙ, ОСОБЛИВО
КОЛЕГАМ У ВАШІЙ ДИСЦИПЛІНІ

АНОТАЦІЯ МАЄ БУТИ СТРОГОЮ ТА
ЛАКОНІЧНОЮ, УНИКАЙТЕ ВОДИ,
СПИСКІВ, ЦИТУВАННЯ

СКЛАДІТЬ ПРАВИЛЬНИЙ СПИСОК
КЛЮЧОВИХ СЛІВ

ПИШІТЬ СТАНДАРТНІ ФРАЗИ: «У
РОБОТІ БУЛИ РОЗГЛЯНУТІ /
ПРЕДСТАВЛЕНІ / ПРОАНАЛІЗОВАНІ ...»,
«ОСОБЛИВУ УВАГУ БУЛО
НАПРАВЛЕНО / ПРИДІЛЕНО ..», «В
РЕЗУЛЬТАТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ..» ТОЩО

Миколаївське територіальне відділення МАН України

Анотація



Шпилька Владислав Сергійович,

учень 11 класу Миколаївського муніципального
колегіуму імені Володимира Дмитровича Чайки.

Науковий керівник: Крисинська Ірина Володимирівна,
вчитель Миколаївського муніципального колеґіуму імені В. Д. Чайки

Науковий консультант: Воробйова Алла Іванівна,
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної та
вищої математики Чорноморського національного університету ім. П.
Могили

Властивості чисел Фібоначчі вищого порядку

Дослідницьку роботу присвячено аналізу властивостей чисел Фібоначчі
вищого порядку.

Сформульовано і доведено низка властивостей пов'язаних зі
спеціальним впорядкуванням чисел Фібоначчі, Трібоначчі та чисел
Фібоначчі n-го порядку.

Побудовано нову послідовності точок виду
 $A_m(F_m^n; F_{(m+1)}^n; \dots; F_{(m+p-1)}^n)$ та доведено властивості, які з нею
пов'язані.

Запропоновано альтернативне доведення властивості б чисел
Фібоначчі, а саме те, що будь-які чотири точки послідовності (B_n) є
компланарними.

Досліджено геометричні інтерпретації цих чисел та запропоновано
векторний підхід до досліджень властивостей послідовності (F_n) .

Ключові слова: числа Фібоначчі, до порядку, матриця, вектор, матриця

Як написати мотиваційний лист правильно?



Мотиваційний лист

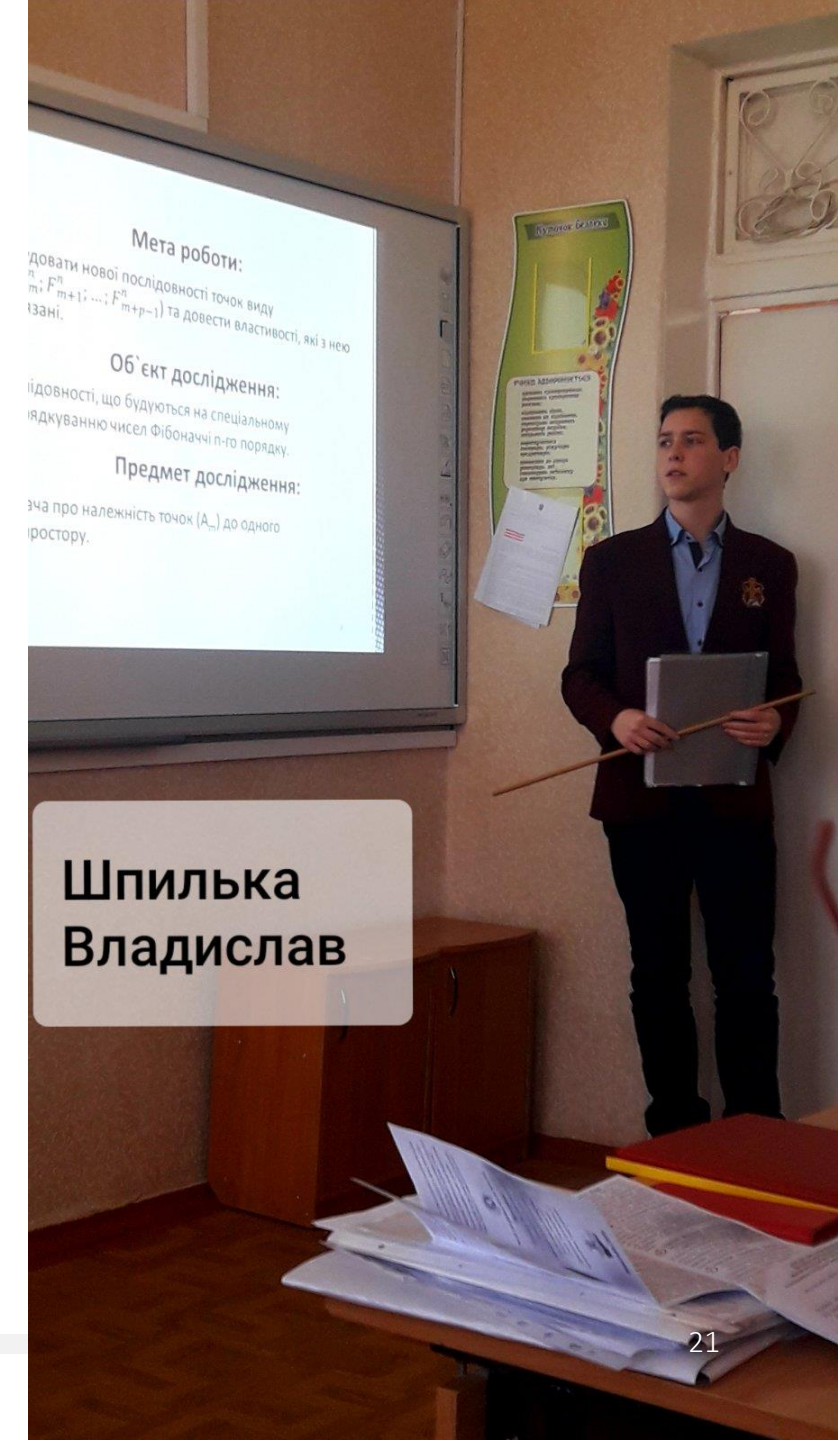
Вимоги до оформлення мотиваційного листа

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.



**Шпилька
Владислав**



ВІДДІЛЕННЯ МАТЕМАТИКИ МИКОЛАЇВСЬКОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ МАН



Секції

Математики

Прикладної математики

Математичного
моделювання



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

[https://manmathmk.wordpress
.com/](https://manmathmk.wordpress.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

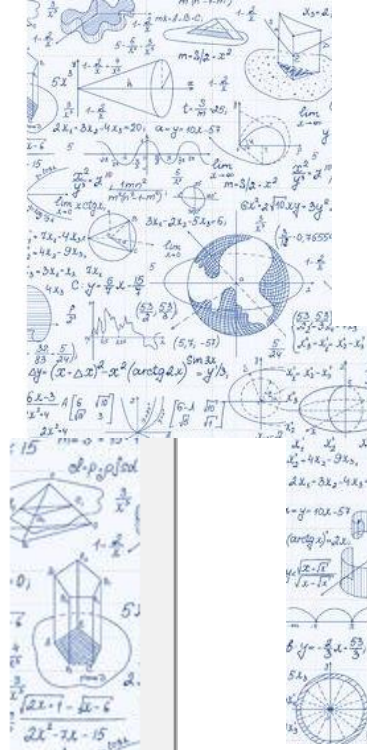
МАН. ГОЛОВНА • МАТЕМАТИЧНІ ОЛІМПІАДИ

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



#зМАНукапцях

Онлайн-
навчання від
НЦ «МАНУ»



Онлайн-
навчання
від НЦ «МАНУ»



2 Принцип крайнього
Мала академія наук України
ПЕРЕГЛЯ 2:11:16

3 Лицарі і брехуни
Мала академія наук України
ПЕРЕГЛЯ 1:24:34

4 Підрахунок двом
Мала академія наук України
36:16

5 Парність
Мала академія наук України
1:33:39

Онлайн ресурси МАН

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-проект «Математика як інструмент мислення» для учнів 7–9 класів.



Онлайн-проект
**МАТЕМАТИКА ЯК
ІНСТРУМЕНТ МИСЛЕННЯ**

ПРИНЦИП «ВУЗЬКИХ МІСЦЬ»



Перша лекція

Тарас Тиношкевич,
кандидат фізико-математичних наук

Графи (Степень в
Мала академія наук України

Дякую за увагу.

....



Ім'я Воробйова Алла Іванівна



Телефон +(308) 0934936217



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



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