



**Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди**

**Фізико-математичний факультет**



**Збірник тез доповідей учасників  
XX Всеукраїнської науково-методичної конференції  
здобувачів вищої освіти та молодих вчених  
«НАУМОВСЬКІ ЧИТАННЯ», присвяченої  
300-річчю з дня народження Григорія Сковороди**

**3-4 листопада 2022 року**

**Харків – 2022**

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**Бойчук Юрій** доктор педагогічних наук, професор, завідувач ректор ХНПУ імені Г. С. Сковороди (Голова оргкомітету);

**Бережна Світлана** доктор філософських наук, професор, проректор з наукової, інноваційної і міжнародної діяльності ХНПУ імені Г. С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

**Пономарьова Наталія** доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики, декан фізико-математичного факультету ХНПУ імені Г.С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

**Жерновникова Оксана** доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри освітології та інноваційної педагогіки ХНПУ імені Г. С. Сковороди; кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

**Сіра Ірина** доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди, (секретар оргкомітету);

**Боярська-Хоменко Анна** доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри освітології та інноваційної педагогіки ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

**Олефіренко Надія** доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

**Масич Віталій** доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

**Басенко Ольга** здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, в. о. голови студентської ради фізико-математичного факультету;

**Худас Анна** здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, голова волонтерського комітету студентської ради фізико-математичного факультету.

Рекомендовано вченою радою фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди  
протокол № 7 від 31 січня 2023 р.

Затверджено редакційно-видавничою радою  
Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди  
Протокол № 2 від 15 лютого 2023 р.

**Матеріали XX науково-методичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Наумовські читання», присвяченої 300-річчю з дня народження Григорія Сковороди [Електронний ресурс] (3-4 листопада 2022 р., м. Харків) / за заг. ред. Жерновникової О.А. / ХНПУ ім. Г. С. Сковороди. Харків : ХНПУ, 2022. – 436 с.**

©Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

**Ефективність використання статистичної обробки даних у науково-дослідних роботах учнів (МАН)**

**Олексій Проскурня**, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Микола Мартинюк**, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди .....**127**

## **МАТЕМАТИЧНІ СТУДІЇ (ІСТОРІЯ ТА КОМПАРАТИВІСТИКА)**

**«Начала» Евкліда – видатний твір грецької математики**

**Ірина Сіра**, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Маргарита Волкодав**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Таїсія Лисогор**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Анна Худас**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди..... **129**

**Д.Гільберт – видатний математик-енциклопедист**

**Ірина Сіра**, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Ірина Пащенко**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди..... **132**

**Омар Хаям – поет і математик**

**Ірина Сіра**, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Марина Лук'янець**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**135**

**Зародження алгебраїчних методів у стародавніх цивілізаціях**

**Ірина Сіра**, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Юлія Аннас**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Діана Толок**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**138**

**Аль-Хорезмі і виділення алгебри в самостійну науку**

**Ірина Сіра**, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Євгенія Антоненко**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди..... **140**

**Перші обчислювальні машини (від абака до арифмометра)**

**Ірина Сіра**, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Наталія Цяцька**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**142**

для опису кола із даної точки, а не для переносу ідеальної довжини. Постулати «Начал» - постулати ідеального циркуля та лінійки, хоча прямої згадки циркуля та лінійки не містять. Обмеження у використанні лінійки та циркуля, вочевидь, були пов'язані з тим, що раніше із інструментів побудови була лише мотузка, яка не могла гарантувати точність, але слугувала і для побудови прямих, і для опису кіл. Ці обмеження призвели до того, що в «Началі» не було тих геометричних теорій, які б потребували «вставок» або інших ліній окрім прямої та кола. [1]

Отже, «Начала» Евкліда відіграли величезну роль в історії математики і всієї світової культури та дали великий поштовх для подальшого розвитку математики та її викладання. До початку XIX ст. «Начала» Евкліда були основною працею для вивчення геометрії, що є свідченням геніальності Евкліда.

#### Список використаних джерел.

1. Кольман Е. Історія математики давнини. – 1961. – гл. IV, С. 124-148.
2. Бахвалов С.В., Іваницька В. П. Основи геометрії. – 1972. – гл. I, С.16-28.
3. Боровик В. Н., Яковець В. П. Курс вищої геометрії: навч. посіб. - Суми: ВТД «Унів. кн.», 2004 р. I, §§3-4, С. 18-21.

*Syra I. T., Volkodav M. D., Lysohor T. O., Khudas A. K.*

### EUCLID'S «BEGINNINGS» IS AN OUTSTANDING WORK OF GREEK MATHEMATICS

**Abstract.** The content of Euclid's «Principles», their role in mathematics, advantages and disadvantages were considered in the research paper.

**Keywords:** Axiom, postulate, theorem, «Beginnings»

---

УДК 373.5.016:51

*Пащенко І.С., Сіра І.Т.*

#### Д. ГІЛЬБЕРТ – ВИДАТНИЙ МАТЕМАТИК-ЕНЦИКЛОПЕДИСТ

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

**Анотація.** У тезах розглянуто основні факти з життя Давида Гільберта. Його основні періоди наукових відкриттів, відомі праці, підручники, поява та розвиток аксіоматичного методу й зміст аксіоматики, теорія алгебраїчних інваріантів, невирішені проблеми математики.

**Ключові слова:** Давид Гільберт, періоди, праці, підручники, аксіоматичний метод, аксіоматика, проблеми математики.

*Ріхард Курант: «Д. Гільберт був одним з воістину великих математиків свого часу. Його праці та натхнена особистість, як ученого, справили глибокий вплив на розвиток математичних наук аж дотепер».*

Давид Гільберт народився 23 січня 1862 року в Кенігсберзі, Пруссія. У 1880 р. закінчив гімназію Вільгельма. Далі, у тому ж році, Гільберт вступив до Кенігсберзького університету, де почав товаришувати з Германом Мінковським і Адольфом Гурвіцем. У 1885 році Гільберт захистив дисертацію з теорії інваріантів. Вже в наступному році став професором математики в Кенігсберзі. Завдяки фундаментальним відкриттям Гільберта у теорії інваріантів, його висунули у перші ряди європейських математиків.

У 1892 році одружився на Кеті Ерш. У 1895 році Гільберт починає керувати славнозвісною кафедрою Геттінгенського університету, на якій раніше працювали Гаусс і Ріман. У 1897 році виходить фундаментальна монографія «Zahlbericht» («Звіт про числа») про теорію чисел алгебри. У 1900 році Гільберт формулює свій видатний список 23 невирішених проблем математики на Другому Міжнародному математичному конгресі. З 1902 року Гільберт – редактор найпопулярнішого математичного журналу «Mathematische Annalen». У 1910-х роках Гільберт створює в сучасному вигляді функціональний аналіз, ввівши поняття, яке отримало назву гільбертовий простір. Одночасно він консультує Ейнштейна і допомагає йому в розробці чотиривимірного тензорного аналізу, який є основою «Загальної теорії відносності». У 1920-х роках Гільберт і його школа зосередили зусилля на побудові аксіоматичного обґрунтування математики. 14 лютого 1943 року Гільберт помер від фрустрації і інших проблем зі здоров'ям. І лише через півроку світ дізнався про його смерть.

Можна побачити, що роботи Гільберта діляться на різні періоди, і в кожному з них він був повністю поглинений проблемами з одної конкретної тематики. Наприклад, якщо математик займався інтегральними рівняннями, то вони для нього означали все. Саме таким своєрідним способом він досягав універсальності. Тобто можна виділити такі п'ять періодів:

1. Теорія інваріантів (1885-1893).
2. Теорія алгебраїчних числових полей (1893-1898).
3. Основа: а) геометрії (1898-1902); б) математики в цілому (1922-1930).
4. Інтегральні рівняння (1902-1912).
5. Фізика (1910-1922).

Назви цих періодів, можливо, дещо більш конкретні, ніж їм слід би бути. Не всі алгебраїчні досягнення Гільберта пов'язані з інваріантами. Його роботи з варіаційного обчислення віднесені до інтегральним рівнянням. Є, звичайно, і деякі часткові зміщення періодів, які порушують закони часу, найвражаючий – це доведення теореми Варінга у 1909 році.

## **Поява та розвиток аксіоматичного методу й зміст аксіоматики**

Велика прірва розділяла останню роботу Гільберта з теорії числових полів від його класичної книги «Основи геометрії», опублікованої у 1899 році. Єдиним передвісником останньої слугувала одна нотатка 1895 р. про пряму як найкоротшу лінію. Однак О. Блюменталь повідомляє, що вже у 1891 р. Гільбер, обговорюючи роботу Г. Вінера про роль теорем Дезарга та Паппа, про яку той доповідав на одному з математичних зібрань, зробив зауваження, яке коротко визначало суть аксіоматичного методу: «Слід досягти того, щоб у всіх геометричних твердженнях слова *точка, пряма, площина* можна було замінити словами *стіл, стілець, кружка*».

**Аксіоматичний метод** — спосіб побудови наукової теорії, в якому основою теорії слугують деякі вихідні положення, які називають аксіомами теорії, а всі інші положення теорії впливають як логічні наслідки аксіом. Більшість напрямків сучасної математики, теоретична механіка, низка розділів фізики, побудовані з використанням аксіоматичного методу. В математиці аксіоматичний метод дає можливість створення логічно завершених наукових теорій. Не менше значення має й те, що математичну теорію, побудовану аксіоматично, часто застосовують у інших науках.

У книзі «Основи геометрії» Гільберт привів повну систему аксіом евклідової геометрії, тобто такий набір основних позицій, з яких всі інші твердження геометрії можуть бути доведені логічним шляхом, довів суперечність цієї системи і незалежність деяких аксіом від інших аксіом системи. З появою у світ цієї книги питання про логічне обґрунтування геометрії фактично було закрито. Більш того, були остаточно усвідомлені ті ідеї і принципи, які характеризують суть аксіоматичного підходу до обґрунтування геометрії, а також суть аксіоматичного методу взагалі. Було прийнято, що значить побудувати аксіоматичну теорію і на які питання при цьому необхідно дати відповіді. Ці питання, пов'язані з несуперечністю, повнотою і категоричністю цієї теорії і незалежністю її системи аксіом. Різні системи аксіом, які виходять з різних первинних понять, будувалися як до виходу книги Гільберта (М. Пашем в 1882 році), так і після її виходу, аж до початку 20-х років (Г. Вейлем в 1916 році).

### **«Проблеми Гільберта»**

У 1900 році в Парижі відбувся II Міжнародний Конгрес математиків, де виступив Давид Гільберт зі своєю доповіддю, в якій поставив 23 найголовніші на той момент, суттєві проблеми, які стосуються математики, геометрії, алгебри, топології, теорії чисел та теорії ймовірностей.

На цей час вирішені 16 проблем з 23. Ще 2 не визнали не коректними математичними проблемами (одна сформульована дуже розпливчато, щоб зрозуміти, вирішена вона чи ні; друга є далекою від рішення – фізична, а не математична). Тобто залишилося п'ять, з них дві невирішені ніяк, а три вирішені тільки для деяких випадків.

Наведемо приклад декілька проблем Давида Гільберта.

1. Континуум-гіпотеза. Будь-яка нескінченна підмножина континууму

є або зліченою, або континуальною. Вирішена Полом Коеном у 1931р.

2. Несуперечливість аксіом арифметики. Курт Гедель довів, що несуперечність аксіом арифметики не можна довести, виходячи із самих аксіом арифметики.

#### Список використаних джерел

1. Констанс Рид. Гільберт / Перев. с англ. - Наука, 1977. - 368 с.
2. Гільберт Д. Основи геометрії. – 1948.

*Pashchenko I.C., Syra I.T.*

### D. HILBERT – OUTSTANDING MATHEMATICIAN- ENCYCLOPEDIA

**Abstract.** The theses consider the main facts from the life of David Hilbert. His main periods of scientific discoveries, famous works, textbooks, the emergence and development of the axiomatic method and the content of axiomatics, the theory of algebraic invariants, unsolved problems of mathematics.

**Key words:** David Hilbert, periods, works, textbooks, axiomatic method, axiomatics, problems of mathematics.



*Лук'янець М., Сіра І.*

### ОМАР ХАЯМ — ПОЕТ І МАТЕМАТИК

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

**Анотація:** у роботі були розглянуто науковий вклад Омара Хаяма у математику.

**Ключові слова:** математик, трактат, календар

Омар Хаям — відомий перський філософ, математик і поет, що жив і творив в XI столітті. Автор зробив неоціненний внесок у розвиток алгебри, прославився своїми віршами і афоризмами, а також створив Сонячну хиджру - астрономічний календар, який все ще використовується в Ірані та Афганістані.

Молодий Омар отримав освіту як філософ і знавець мусульманського права, досконало знав арабську мову і літературу. Він оволодів широким колом точних та природничих наук, розвинених у його час: математикою, геометрією, фізикою, астрономією. Він ознайомився з досягненнями античної науки — працями Архімеда, Евкліда, Аристотеля, перекладеними арабською мовою.

У 1074 році, у віці 25 років, Омара Хаяма запросили до двору могутнього султана Малік-шаха (1072–1092), у місто Ісфаган. Того року почався 20-літній період його особливо плідної наукової діяльності. Омар Хаям був запрошений султаном аби очолити палацову обсерваторію. Султан наказав Омару Хаяму розробити новий календар.