

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра алгебри, геометрії та математичного аналізу
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
Львівський національний університет імені Івана Франка
Інститут математики НАН України
Комунальний вищий навчальний заклад "Херсонська академія
неперервної освіти" Херсонської обласної ради
ДНУ "Інститут модернізації змісту освіти" МОН України



МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-
математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти"

17-18 жовтня 2024 року
м. Івано-Франківськ

УДК [378.015.311+37.011.3-051-047.22:5]:004.5/8
М32

*Затверджено відповідно до рішення вченої ради
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонського державного університету
(протокол від 18.11.2024 р. № 4)*

Головний редактор:

Таточенко В.І. – кандидат педагогічних наук, доцент

Члени редакційної колегії:

Савченко О.Г. – доктор фізико-математичних наук, професор;
Котова О.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент;
Григор'єва В.Б. – кандидат педагогічних наук, старший викладач;
Кузьмич В.І. – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти : Зб. наук. праць за матеріалами всеукраїнської науково-практичної конференції "Формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти" м. Івано-Франківськ, 17-18 жовтня 2024 року.) [Електронний ресурс] / ред. колегія: О.Г. Савченко, О.В. Котова, В.Б. Григор'єва, В.І. Кузьмич, В.І. Таточенко (відп. за випуск) : Херсон – Івано-Франківськ, ХДУ, 2024. 75 с.

ISBN 978-617-7090-55-6

Матеріали конференції висвітлюють основні напрями сучасного реформування системи математичної освіти в Україні.

Розглядаються питання пов'язані з проблемами формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти.

Редакційна колегія вважає за необхідне повідомити, що не всі положення і висновки окремих авторів є безперечними. Проте вважаємо за можливе їх опублікувати з метою подальшого обговорення

ISBN 978-617-7090-55-6

© ХДУ, 2024

© Колектив авторів, 2024

ЗМІСТ

НАПРЯМ Сучасний стан та тенденції формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	5
Григор'єва В.Б., Котова О.В. Питання залучення навчальної програми MOZABOOK до викладання дисциплін методичного змісту при підготовці майбутніх вчителів математики	6
Нігальчук Є.Р. Використання цифрових технологій при розв'язуванні конструктивних задач	9
Шевченко І.К. Використання цифрового інструменту GeoGebra для візуалізації та моделювання перерізів многогранників.....	11
НАПРЯМ Тенденції цифровізації вищої освіти в контексті формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	14
Зіновська В.О. Методика використання штучного інтелекту у процесі розвитку критичного мислення учнів під час навчання фізики.....	15
Єрмакова-Черченко Н.О. Використання інтерактивної дошки Padlet як засобу мотивації навчальної діяльності учнів на уроках фізики	18
НАПРЯМ Компетентнісний підхід у навчанні майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін: фундаментальність і практикоорієнтованість	21
Зіновська В.О. Методика використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти.....	22
НАПРЯМ Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах упровадження концепції нової української школи.....	24
Ясінська М.В. Методичні підходи та ефективні стратегії для формування ключових компетентностей здобувачів загальної середньої освіти при розв'язуванні текстових задач.....	25
НАПРЯМ Управління процесами створення, функціонування та реформування освітнього середовища формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	29
Алісова В.Г. Вивчення теорії ймовірностей на основі відеоігор.....	30
Таточенко В.І. Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики в сучасних умовах	33

НАПРЯМ Особливості дослідницької діяльності в процесі формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	38
Землякова К.В.	
Ознайомлення здобувачів освіти з діагональним процесом кантора.....	39
Клименко І.О.	
Задача кеплера про найщільніше пакування куль.....	43
Соломатіна Я.Б.	
Знайомство здобувачів освіти з побудовою неперервного відображення досконалої канторової множини на відрізок.....	46
НАПРЯМ Методична система формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	50
Савченко О.Г., Кузьмич В.І., Кузьмич Л.В., Валько К.В.	
Візуалізація окремих геометричних понять при вивченні метричних просторів.....	51
Наконечна Л.Й., Наконечний Я.В.	
Використання онлайн тренажерів для формування професійної компетентності майбутніх учителів математики	54
Кудінов М.В., Нетикша К.В.	
Активізація навчальної діяльності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти.....	57
НАПРЯМ Психолого-педагогічні основи формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	60
Смик В.М.	
Психолого-педагогічні основи розвитку логічного мислення старшокласників на уроках математики	61
НАПРЯМ Stem-освіта як основний орієнтир в оновленні інноваційних технологій навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	64
Кобилянський С.С.	
STEM-освіта як основний орієнтир в оновленні інноваційних технологій навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	65
НАПРЯМ Практична підготовка як домінуючий фактор компетентнісної самореалізації майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін.....	68
Антипенко Л.М., Антипенко О.М., Британова Т.С.	
Практична підготовка викладача хімії: баланс між традиційними методами та цифровізацією.....	69
Максимик К.М. Воробій А.В.	
Практична підготовка майбутніх вчителів математики: шляхи інтеграції теорії та практики.....	72

НАПРЯМ
ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ЗАДАЧА КЕПЛЕРА ПРО НАЙЩІЛЬНІШЕ ПАКУВАННЯ КУЛЬ

Клименко І.О.

Студентка 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ. Гіпотеза Кеплера про найщільніше пакування куль, може здаватись далеким від повсякденного життя. Але на наш погляд вивчення цієї теми має багато переваг у розвитку здобувачів освіти та їх підготовки до майбутніх академічних викликів.

Однією з важливих переваг вивчення цієї теми — є розвиток просторового мислення. У світі, де 3D-моделювання й віртуальна реальність стають все більш поширеними, здатність візуалізувати та маніпулювати складними геометричними фігурами в своїй уяві — є цінною навичкою.

Гіпотеза Кеплера також має практичне застосування, зокрема в логістиці, де оптимізація зберігання та транспортування товару є важливою складовою усієї роботи. Знайомство з цією задачею допомагає здобувачам зрозуміти зв'язок між абстрактною математикою та реальним світом.

Аналіз та доведення гіпотез вимагають логічного та аналітичного мислення. Це розвиває в здобувачів освіти навички критичного мислення, необхідні не лише в математиці, а й у повсякденному житті.

Вивчення складних математичних концепцій, допомагає підготувати здобувачів до більш складної математики у закладах вищої освіти. Це може зробити перехід від шкільної математики до математики у вищому навчальному закладі більш плавним.

Вивчення гіпотези Кеплера може значно покращити математичну освіту здобувачів. Вони не тільки розширюють свої знання, але й розвивають основні навички, необхідні для досягнення успіху в світі. Від просторового мислення до критичного аналізу, від розуміння міждисциплінарних зв'язків до вивчення історії науки, усі ці аспекти роблять гіпотезу Кеплера цінним доповненням до шкільної програми, підтримуючи збалансований розвиток здобувачів освіти.

Результати обговорення. Гіпотеза Кеплера — «задача комбінаторики про розміщення однакових куль в евклідовому просторі без їхнього взаємного перетину» [2]

Наприкінці 1500-х років англійським математикам поставили питання: як найбільш ефективно укласти гарматні ядра на кораблях? Коли задача дійшла до Кеплера, то він припустив, що метод найефективнішої упаковки сфер вже застосовується — «при укладанні гарматних ядер і фруктів: перший шар викладається кулями поруч одна з одною у вигляді шестикутника, другий в заглиблення на стиках куль нижнього шару і т. д.» [1]

Хоча Кеплер і запропонував вказаний варіант пакування куль, проте не зміг довести, що він є найефективніший. У 1900 році ця задача потрапила до «23 невирішених задач Гільберта». У 1940-му було доведено гіпотезу для двовимірного простору. У 1998-му запропоновано доказ, що базувався на переборі варіантів за допомогою комп'ютера.

У 2016 році українська математичка Марина Вязовська знайшла розв'язок задачі для простору розмірності вісім — «усього 23 сторінки в порівнянні з 300-ми сторінками тексту та 50 000 рядків програмного коду під час доведення гіпотези Кеплера для тривимірного простору» [4] У 2017-му було опубліковано розв'язок для розмірності 24.

Самою простою задачею, що можна запропонувати здобувачам освіти є: «На прямокутному полі 5x8, обмеженому невисокою рамкою, розташовані впритул один до одного 40 однакових шайб (діаметр яких дорівнює 1), їх центри утворюють квадратну решітку. Як можна перекласти шайби так, щоб усередині рамки вмістився 41 кружечок?» (рис.1 (а))



Рис 1. а) 40 шайб; б) розв'язок із 41 шайбою

Найоптимальнішим розміщенням є розміщення на подібні сотів бджіл (рис.1. (б)). На уроці можна використовувати замість дерев'яно конструкції, що на зображенні: гудзики, монети тощо.

Задачу можна перефразувати на життєві ситуації. Простим прикладом може бути приготування вареників, де на розкоченому тісті треба стаканом виділити кружечки тіста так, щоб залишилось мінімум обрізок.

Із цієї задачі випливає наступна: наскільки можна здвинути рамку, щоб шайби стояли щільно у конструкції?

Якщо узяти центр шайб та з'єднати їх, то можна отримати рівносторонні трикутники (чорна лінія Рис.2). Висота кожного з трикутників буде дорівнювати: $h = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{1\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. В сумі (зелена лінія на Рис.2): $H = 8 * \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$. По краям (червона лінія Рис.2) залишається ще місце, яке займають шайби, що дорівнює радіусу: $R = \frac{1}{2}$, а сума двох червоних ліній дорівнює 1. Простір, що займають шайби: $1 + 4\sqrt{3}$. Нижня рамка — 8 см, а тому простір на який можна зсунути рамку: $8 - 1 - 4\sqrt{3} = 7 - 4\sqrt{3} = \sqrt{49} - \sqrt{48} \approx 0,072$.

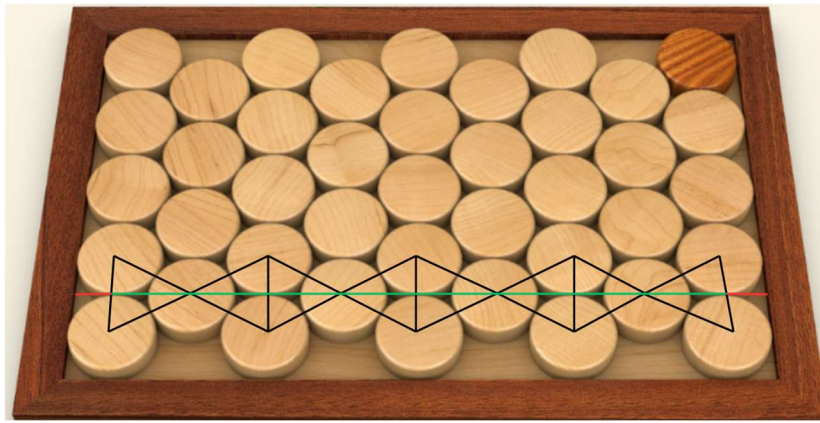


Рис.2

Висновки. Гіпотеза Кеплера — це важливий, наполегливий труд багатьох науковців, результат довготривалих зусиль у пошуку вірного рішення. Само вивчення цієї гіпотези та пов'язаних з нею задач дає здобувачам освіти навички для критичного та аналітичного мислення.

Література:

1. Ian Stewart "The Greatest Mathematical Problems". - М.: "Alpina non-fiction", 2016. - 460 p.
2. Kleiner, Israel. Excursions in the History of Mathematics. — Birkhäuser / Springer, 2012.
3. Maryna Viazovska. The sphere packing problem in dimension 8. – 2016.
4. Рибченко, О. А. Задача Кеплера про найщільніше пакування куль : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / О. А. Рибченко ; наук. керівник доктор фізико-математичних наук, проф. О. Г. Савченко ; Міністерство освіти і науки України ; Херсонський держ. ун-т, Ф-т комп'ютерних наук, фізики та математики, Кафедра алгебри, геометрії та математичного аналізу. – Херсон : ХДУ, 2022. – 38 с.
5. Хейлз Т. К. Доказ гіпотези Кеплера // *Annals of Mathematics, Second Series.* - 2005. - 162 (3) - С. 1065-1185.

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Формування професійної компетентності
майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін
в умовах цифровізації вищої освіти"

Головний редактор – Таточенко В.І.

Умовн. друк. арк. 8,71. Видавець і виготовлювач
Херсонський державний університет.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
73003, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27.