

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

**АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ  
МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ В СУЧАСНИХ ВИЩИХ  
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ:  
ПОГЛЯД СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної  
конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених  
12–13 квітня 2018 року**

Харків  
ХНАДУ  
2018

# НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИДАТНИХ ВЧЕНИХ В ГАЛУЗІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Асєєва І.В. (студ., 2 курс)  
Науковий керівник – доц. Сіра І.Т.,  
*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди*

## ЖИТТЯ ЧИСЛА $\pi$

Число  $\pi$  ніколи не залишалося без уваги: з моменту його першої появи і до нашого часу, ніхто точно не знає чи є кінець цього, воістину, прекрасного числа.

Число  $\pi$  зародилося ще в Давньому Єгипті і йде паралельно з розвитком всієї математики.

Число  $\pi$  – це математична константа, яка дорівнює відношенню довжини кола до довжини його діаметру.

Всім відомо, що число  $\pi$  є ірраціональним це означає, що його не можна подати у вигляді звичайного дроби  $a/b$ , де  $a, b$  – цілі числа, це вперше довів Йоганн Ламберт в 1761 році.

Існує думка що дріб  $22/7$  і  $\pi$  тотожно рівні, що є не вірним, оскільки  $22/7 \approx 3,14286$ , а  $\pi \approx 3,14159$  З цього можна сказати, що  $22/7$  це наближення числа  $\pi$ . Першим це визначив Архімед, число  $22/7$  часто називають «Архімедовим» числом.

Це таємниче число не залишало байдужим нікого. Великі уми всіх країн і народів намагалися розгадати його таємницю. ЧжанХен запропонував два значення числа  $\pi$ :  $\approx 3,1724$  і  $\approx 3,1622$ . Аріабхата і Бхаскара –  $3,1416$ .

Більш точним значенням числа  $\pi$  впродовж 900 років було  $\pi \approx 355/113$ , його запропонував китайський математик ЦзуЧунчжі. В 1400-х роках

Мадхава –  $\pi=3,14159265359$ . Аль-Каші в 1424 році в праці «Трактат про колу» привів 17 цифр цього числа.

Спочатку Число  $\pi$  називали лудольфове число. Це наближене значення числа  $\pi$  з 32-я вірними знаками після коми (3,14159265358979323846264338327950288), знайдене голландським математиком Лудольфом ван Цейлоном.

Вільям Джонс в 1706 році вперше використовував позначення числа  $\pi$  буквою грецького алфавіту  $\pi$  у своїй роботі «SynopsisPalmariorumPalmariorum» («Огляд досягнень математики»).

Леонард Ейлер використовував позначення « $\pi$ » у багатьох відомих своїх роботах. Після цього позначення числа  $\pi$  символом « $\pi$ » стали використовувати все частіше і частіше.

З появою ЕОМ можливість знайти більш точні значення стає можливою.

- 1949 рік – [Джон фон Нейман](#), ENIAC2037 –десяткових знаків.
- 1958 рік–Ф. Женю, IBM-704–10000 десятичних знаків.
- 1961 рік–Д. Шенкс, IBM-7090–100000 десятичних знаків.
- 1973 рік–Ж. Гійу, М. Буйе, CDC-7600–10000000 десятичних знаків.
- 1986 рік–Д. Бейлі, Cray-2–29360000 десятичних знаків.
- 1987 рік–Я. Канада, NEC SX2–134 217 000 десятичних знаків.
- 1989 рік–Д. Гудновскі і Г. Гудновскі, Cray-2 + IBM-3040–1011196691 десятичних знаків.
- У–2010 році американський студент Олександр Йі і японський дослідник СігеруКондо вирахували 5 трильйонів знаків після коми.
- Також вони у 2011 році зуміли вирахувати 10 трильйонів знаків після коми.
- У– 2014 році комп'ютери розрахували 13,3 трильйонів знаків після коми.

При обчисленні вірних десяткових знаків числа Пі ( $\pi$ ) використовували різні методи, дехто обчислював периметр вписаних и описаних n-кутників, дехто використовував ряди.

Лейбніц обчислював за допомогою ряду:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + (-1)^n \frac{1}{2n+1} + \dots$$

Шарп застосував:

$$\frac{\pi}{6} = \sqrt{\frac{1}{3} \left( 1 - \frac{1}{3 \cdot 3} + \frac{1}{3^2 \cdot 5} - \frac{1}{3^3 \cdot 7} + \dots \right)}$$

За допомогою ряду Л. Ейлер:

$$\frac{\pi}{4} = \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \frac{1}{5 \cdot 2^5} - \frac{1}{7 \cdot 2^7} + \dots \right) + \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{3 \cdot 3^3} + \frac{1}{5 \cdot 3^5} - \frac{1}{7 \cdot 3^7} + \dots \right)$$

Джон Валліс:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \dots}{1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots}$$

Якщо відійти від наукових фактів, то можна побачити як число Пі вплинуло на твори мистецтва. Наприклад, в романі Карла Сагана «Зв'язок» інопланетяни повідомляють героїні, що серед знаків Пі міститься таємне послання від Бога. З деякої позиції цифри в числі перестають бути випадковими і уявляють код, в якому записані всі секрети Світобудови. У цьому ж романі вченими робиться спроба визначити більш точно значення числа Пі, щоб знайти приховані повідомлення від творців людської раси і відкрити світу доступ до більш глибоких рівнів вселенських знань».

Цікавим фактом є ще те, що сума перших двадцяти цифр Пі дорівнює 20, а сума перших 144 цифр дорівнює «числу звіра» 666. Чи є число Пі нормальним числом, у якому цифри розкидані з однаковою частотою, чи з цим числом щось не так?

Професор Фінч із серіалу «Підозрюваний» розповідав студентам, що в силу нескінченності числа Пі в ньому можуть зустрітися будь-які комбінації цифр, починаючи від цифр дати вашого народження до більш складних чисел. Наприклад, на 762-ій позиції знаходиться послідовність з шести дев'яток. Ця позиція називається точкою Фейнмана в честь відомого фізика, який помітив це цікаве поєднання.

Ще однією цікавинкою є те, що число  $\Pi$  містить послідовність 0123456789, але знаходиться вона на 17 387 594 880-й позиції.

Відомий музикант Девід Макдональд вирішив «озвучити» число  $\pi$  і «зв'язав» кожну цифру з відповідною нотою в ля-мінорному акорді. При цьому він зміг витримати точність до 122 знаків після коми.

Дизайнери Крістіан Василе і Мартін Кшивинський займаються тим, що перетворюють математичні поняття, теорії і знаки у твори мистецтва. Один з їхніх проектів – візуалізація числа  $\Pi$ , приблизно рівного 3.14159.

Кожне з зображень було створено в результаті певних математичних операцій з числом: наприклад, знаходження арифметичної прогресії для перших 10 тисяч цифр.

#### Деякі цікаві факти

Однак обчислення значення  $\pi$  є лише малою частиною його історії. Це число має властивості, завдяки яким ця константа настільки цікава.

Можливо, найбільшою проблемою, пов'язаною з  $\pi$ , є відома задача про квадратуру кола, завдання про побудову за допомогою циркуля і лінійки квадрата, площа якого дорівнює площі даного круга. Квадратура кола мучила покоління математиків протягом двадцяти чотирьох століть, поки фон Ліндеман не довів, що  $\pi$ - трансцендентне число (воно не є рішенням ніякого поліноміальною рівняння з раціональними коефіцієнтами) і, отже, неможливо досягнути неосяжне. До 1761 р не було доведено, що число  $\pi$  ірраціональне, тобто що не існує двох натуральних чисел  $a$  і  $b$  таких, що  $a/b = \pi$ . Трансцендентність  $\pi$  була доведена до 1882 року, проте поки невідомо, чи є числа  $\pi + e$ ,  $\pi / e$  або  $\ln \pi$  ( $e$  – це ще одне ірраціональне трансцендентне число) ірраціональними. З'являється багато співвідношень, які не пов'язані з колами. Це частина коефіцієнта нормалізації нормальної функції, мабуть, найбільш широко використовуваної в статистиці. Як уже згадувалося раніше, число  $\pi$  з'являється як сума багатьох рядів і так само нескінченним творів, воно важливе і при вивченні комплексних чисел. У фізиці його можна знайти (в

залежності від застосовуваної системи одиниць) в космологічній постійної (найбільша помилка Альберта Ейнштейна) або константі постійного магнітного поля. В системі числення з будь-якою основою (в десятковій, двійковій ...), цифри  $\pi$  проходять всі тести на випадковість, не спостерігається ніякого порядку або послідовності. Дзета-функція Рімана тісно пов'язує число  $\pi$  з простими числами. Це число має довгу історію і напевно до сих пір зберігає безліч сюрпризів.

Водолазська К.С. (студ., 2 курс)  
Науковий керівник – доц. Сіра І.Т.,  
*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

## **ІСТОРІЯ ЗАРОДЖЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ**

Поняття інтеграла пронизує всю сучасну математику. Як відомо, одне з великих математичних відкриттів всіх часів мало своїм джерелом фізичну інтуїцію. Мається на увазі відкриття Архімеда тієї гілки науки, яку зараз називають інтегральним численням. Архімед знайшов площу параболічного сегменту, об'єм кулі і ще багато подібних результатів з допомогою єдиного методу, в якому важливу роль грає ідея рівноваги. Як говорив він сам, він «досліджував декілька математичних задач засобами механіки».

Вдосконалення методів Архімеда і створення інтегрального числення, його розвиток, здійснювалися в роботах Кеплера, Кавальєрі, Торрічеллі, Паскаля, Ферма, Валліса, Роберваля, Барроу, Ньютона, Лейбніца, братів Якоба і Йоганна Бернуллі, Ейлера, Коші, Рімана. Розвиток ідеї інтеграла потім йшло в напрямку надання поняттю інтеграла все більшої спільності, розширення його застосовності до вирішення нових класів задач математики і фізики, побудови багатовимірних, поверхневих і криволінійних інтегралів.

Інтегрування простежується ще в давньому Єгипті, приблизно в 1800 році до н. е., Московський математичний папірус демонструє знання формули об'єму зрізаної піраміди.