Математика

УДК І.1 01.01.06

Ткаченко Іван Семенович
доктор економічних наук, професор
Хмельницький національний університет
Tkachenko Ivan
Doctor of Economic Sciences, Professor
Khmelnytskyi National University

ПОБУДОВА ДВОВИМІРНОЇ ТАБЛИЦІ ПРОСТИХ ЧИСЕЛ ЗА ЗНАЧЕННЯМ ЇХ ОСТАННЬОЇ ЦИФРИ
CONSTRUCTION TWO-WORLD TABLE OF SIMPLE NUMBERS BEYOND THE VALUES OF THE REMAINING NUMBERS

Анотація. *Здійснено побудову двовимірної таблиці простих чисел за ознакою значення їх останніх цифр (1,3,7,9). Для цього запроваджено алгоритм формування відповідних арифметичних прогресій з виключенням із них добутків двох чисел що дають ідентичну останню цифру до даної прогресії, а також уточнено поняття про прості числа близнюки.*

Ключові слова: *Прості числа, остання цифра простого числа, двовимірна таблиця, послідовність, близнюк , двойнюк, двойняшка, тройняшка, четверняшка.*

Summary. *A two-dimensional table of prime numbers has been created by sign of the value of their remaining digits (1,3,7,9). For this purpose, an algorithm has been proposed for the formation of similar arithmetic progressions by excluding from them the additions of two numbers so that the remaining digit is identical to*

the given progression, and also the concept of prime twin numbers has been clarified.

Key words: *Prime numbers, remaining digit of a prime number, two-dimensional table, sequence, twin, twin, twin, triplet, quadruplet.*

Вступ та постановка проблеми. Прості числа. Начебто все вичерпано з точки зору формування так званої таблиці їх значень [1; 2] , але ж фактично це є проста послідовність, з якої видно що всі вони мають конкретну останню цифру, а саме: 1, 3, 7, або 9. Це може бути підставою для побудови дійсно таблиці *упорядкованих* простих чисел за ознакою значення останньої цифри. Числа з такими цифрами утворюють нескінченні арифметичні прогресії $\div a_0 + nd$ з початковими членами відповідно $a_0 = 1,3,7,9$ та різницею $d = 10$, а також задамо обмежуючу кількість їх елементів n щоби засвідчити результативність алгоритму для побудови двовимірної таблиці.

Нехай $n = 12, таким\ чином$ маємо чотири арифметичні прогресії:

$\div 1,11,21,31,41,51,61,71,81,91,101,111$; $\div 3,13,23,33,43,53,63,73,83,93,103,113$;

$\div 7,17,27,37,47,57,67,77,87,97,107,117$; $\div 9,19,29,39,49,59,69,79,89,99,109,119$.

Елементами цих прогресій є як прості числа так і добутки найменше двох чисел, які закінчуються відповідно цифрами 1,3,7 та 9, а це можуть бути зрозуміло такі варіанти;

для одиниці будуть добутки чисел що закінчуються обоє цифрами 1 і 1 (11*11=121), або 9 і 9 (19*9=171) та 3 і 7 (13*7=91), чи 7 і 3 (17*3=51);

для трійки це будуть фактично дві пари чисел що закінчуються цифрами 1 і 3 (11*3=33) чи 3 і 1 (13*11=143) та 7 і 9 (7*9=63) чи 9 і 7 (19*7=133);

для сімки це також фактично будуть дві пари чисел що закінчуються цифрами 1 і 7 (11*7=77) чи 7 і 1 (17*11=187) та 3 і 9 (3*19=57) чи 9 і 3 (9*13=117);

для дев'ятки відповідно будуть такі пари чисел що закінчуються цифрами 1 і 9 (11*9=99) чи 9 і 1 (19*21=399), 3 і 3 (23*3=69), або 7 і 7 (17*7=119);

у всіх арифметичних прогресій присутні також числа що діляться на три та на дев'ять, а це може бути додатковим критерієм для перевірки чисел чи є воно складеним чи простим. В прогресіях, що закінчуються на 1 і 9, маємо по три пари відповідних добутків, а ті що на 3 і 7 по дві, а це означає що при однаковій чисельності членів відповідних арифметичних прогресій n, кількість простих чисел більше буде саме у другої пари, тобто у тих які закінчуються на 3 і 7.

Зазначені умови є правилами алгоритму визначення чи є відповідний член арифметичної прогресії складеним числом, а якщо ні, тоді стає зрозумілим що він є дійсно просте число.

Таким чином, склалися передумови побудови двовимірної таблиці (4 х n), де рядками є члени відповідних арифмеличих прогресій, а стовпчики визначаються їх останніми цифрами (1, 3, 7, 9). Винятком є тільки прості числа нульового десятка 2, 3, 5, 7. Складені числа в таблиці для кожної прогресії записані як добутки червоним кольором.

Таблиця 1

Побудова двовимірної таблиці простих чисел сформованої за значенням останньої цифри (фрагмент)

1	3	7	9=3*3
11	13	17	19

21=3*7	23	27=3*9	29
31	33=3*11	37	39=3*13
41	43	47	49=7*7
51=3*17	53	57=19*3	59
61	63=7*9	67	69=23*3
71	73	77=7*11	79
81=9*9	83	87=29*3	89
91=13*7	93=3*31	97	99=11*9
101	103	107	109
111=3*37	113	117=13*9	119=17*7
121=11*11	123=3*41	127	129=43*3

З таблиці видно присутність певних груп чисел, які прийнято називати *близнюки*, *двойнюки*, *двойняшки*, *тройняшки* (3,5,7; 41,43,47; 223,227,229; 311,313,317) і *четверняшки* (11,13,17,19; 101,103,107,109; 191,193,197,199) [3]. Чисті (справжні) *близнюки* визначаються двома парами чисел, що закінчуються на 1 і 3 та 7 і 9 й належать до різних п'ятірок, а числа між ними завжди ділиться на 6, а відповідні пари простих чисел що закінчуються на 9 і 1 назвемо *двойнюки*, тому що відповідні числа хоч мають різницю між собою 2, але належать сусіднім десяткам, так для пари простих чисел 29 і 31, 59 і 61 між ними 30 та 60, які діляться 2,3, 5,6 і 10, а іншу пару простих чисел, які закінчуються на 3 і 7, назвемо *двойняшками* тому, що для пар 13 і 17, 43 і 47 різниця між подібними числами дорівнює 4, а також знаходяться ще й числа що діляться окремо на 2, 3 та 5 (14, 15, 16; 44, 45, 46).

Ці властивості також дійсні й для всіх подальших значень простих чисел при збільшенні значення n.

Висновки.

1. У певної кількості публікацій [1; 2; 3] прості числа представляють як начебто таблиці, а фактично вони не є двовимірними таблицями, а є переліком дійсно простих чисел у вигляді числової послідовності.

2. Всі прості числа закінчуються цифрами 1, 3, 7 та 9, що є ознакою для їх систематизації у вигляді двовимірної таблиці, як такої, а це свідчить про те, що таким чином відбувається виокремлення чотирьох самостійних послідовностей та відкриває простір для пошуку їх нових властивостей .

3. Таблиця дає також можливість спостерігати наявність чи відсутність простих чисел, або навіть їх скупченості, в кожному окремому десятку, а якщо почати послідовність з 2,3,5,7 та надалі до неї послідовно додавати з кожного наступного десятку їх прості числа отримаємо всім відому нескінченну послідовність.

4. Скупченість простих чисел в кожній десятці виявляється у вигляді уточненого поняття близнюк: справжні близнюки, двойняки, двойняшки; тройняшек і четверняшек, а це є фактично для кожної з чотирьох послідовностей відповідними вузлами їх єдності. З таблиці видно що за рахунок появи двойняків з'являється гіпотетична можливість виникнення пятерняшек або навіть і шестерняшек, але теоретично це не є можливо.

5. З збільшенням значення n щільність простих чисел для кожної з чотирьох визначених послідовностей зменьшується, тобто кількість складених чисел зростає для кожної з них, а прості числа через це самовіддаляються.

Література

1. Бородін О.І. Теорія чисел. Радянська школа. К., 1965, 262 с.

2. *OEIS підтримується численними щедрими донорами Фонду OEIS.* URL: https://oeis.org/search?q=13%2C23%2C43%2C73%2C....&go=%D0%9F%D0%BE%D1%88%D1%83%D0%BA (дата звернення: 01.04.2026).

3. Прості числа-близнюки. *Вікіпедія.* URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0-%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D1%8E%D0%BA%D0%B8 (дата звернення: 01.04.2026).