УДК 574.76

В. С. Малаховский
Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград
nikolaymal@mail.ru

Удивительные свойства двух первых простых чисел

С использованием простых чисел 2 и 3 доказано, что подмножества простых чисел p таких, что $m_i \leq p \leq M_i$, где $5 \leq m_i \leq 11$; $103 \leq M_i \leq 337$, разбивается на пары подклассов и порождают новые простые числа.

Ключевые слова:простое число, подмножество, подкласс.

С использованием простых чисел 2 и 3 докажем, что подмножества простых чисел p таких, что

$$m_i \leq p \leq M_i, \tag{1}$$

где

$$5 \leq m_i \leq 11; \quad 103 \leq M_i \leq 337, \tag{2}$$

разбивается на пары подклассов и порождают новые простые числа.

Теорема 1. *Простые числа p, удовлетворяющие неравенствам (1), обладают следующими свойствами.*

1. Если простое число p не оканчивается на единицу и удовлетворяет условиям

$$5 \leq p \leq 103 \ \wedge \ p \notin \{47, 53, 67, 73\}, \tag{3}$$

то число

$$3p + 2 \tag{4}$$

— простое.

Если

$$p \in \{47, 53, 67, 73\}, \tag{5}$$

то число

$$2p + 3 \tag{6}$$

— простое.

2. Если простое число p оканчивается на семь и удовлетворяет условиям

$$7 \le p \le 337 \quad \wedge \quad p \notin \{37, 107, 257, 317\}, \tag{7}$$

то число (6) — простое.

Если же

$$p \in \{37, 107, 257, 317\}, \tag{8}$$

то число

$$2p + 3^2 \tag{9}$$

— простое.

3. Если простое число p оканчивается на единицу и удовлетворяет условиям

$$11 \le p \le 151 \;\wedge\; p \ne 41, \tag{10}$$

то число (9) — простое.

Если же

$$p = 41, \tag{11}$$

то числа

$$3p + 2^2,\; p + 6 \tag{12}$$

— простые.

4. Если простое число p оканчивается на единицу и удовлетворяет условиям

$$11 \le p \le 191 \;\wedge\; p \notin \{61, 71\}, \tag{13}$$

то число

$$3p+2^2 \tag{14}$$

— простое.

Если

$$p \in \{61, 71\}, \tag{15}$$

то число (9) — простое.

5. Если простое число p не оканчивается на девять и удовлетворяет условиям

$$5 \le p \le 107 \ \wedge \ p \notin \{43, 71\}, \tag{16}$$

то число

$$p+2\cdot 3 \tag{17}$$

— простое.

Если

$$p = 43, \tag{18}$$

то числа (4) и (6) — простые.

Если

$$p = 71, \tag{19}$$

то число (9) — простое.

Доказательство.

1. 3 · 5 + 2 = 17; 3 · 7 + 2 = 23; 3 · 13 + 2 = 41; 3 · 17 + 2 = 53;
3 · 19 + 2 = 59; 3 · 23 + 2 = 71; 3 · 29 + 2 = 89;
3 · 37 + 2 = 113; 3 · 43 + 2 =131; 3 · 59 + 2 = 179;
3 · 79 + 2 = 239; 3 · 83 + 2 = 251; 3 · 89 + 2 = 269;
3 · 97 + 2 = 293; 3 · 103 + 2 = 311.

С другой стороны,
2 · 47 + 3 = 97; 2 · 53 + 3 = 109; 2 · 67 + 3 = 137;
2 · 73 + 3 = 149.

2. $2 \cdot 7 + 3 = 17$; $2 \cdot 17 + 3 = 37$; $2 \cdot 47 + 3 = 97$;
$2 \cdot 97 + 3 = 197$; $2 \cdot 127 + 3 = 257$; $2 \cdot 137 + 3 = 277$;
$2 \cdot 157 + 3 = 257$; $2 \cdot 167 + 3 = 337$; $2 \cdot 197 + 3 = 397$;
$2 \cdot 277 + 3 = 557$;$2 \cdot 307 + 3 = 617$; $2 \cdot 337 + 3 = 677$.
С другой стороны,
$2 \cdot 37 + 9 = 83$; $2 \cdot 107 + 9 = 223$; $2 \cdot 257 + 9 = 523$;
$2 \cdot 317 + 9 = 643$.

3. $2 \cdot 11 + 9 = 31$; $2 \cdot 31 + 9 = 71$; $2 \cdot 61 + 9 = 131$;
$2 \cdot 71 + 9 = 151$; $2 \cdot 101 + 9 = 211$; $2 \cdot 131 + 9 = 271$;
$2 \cdot 151 + 9 = 311$.
С другой стороны, $3 \cdot 41 + 4 = 127$; $41 + 6 = 47$.

4. $3 \cdot 11 + 4 = 37$; $3 \cdot 31 + 4 = 97$; $3 \cdot 101 + 4 = 307$;
$3 \cdot 131 + 4 = 397$; $3 \cdot 151 + 4 = 457$; $3 \cdot 191 + 4 = 577$.
С другой стороны, $2 \cdot 61 + 9 = 131$; $2 \cdot 71 + 9 = 151$.

5. $5 + 6 = 11$; $7 + 6 = 13$; $11 + 6 = 17$; $13 + 6 = 19$;
$17 + 6 = 23$; $23 + 6 = 29$; $31 + 6 = 37$; $37 + 6 = 43$;
$41 + 6 = 47$; $47 + 6 = 53$; $53 + 6 = 59$; $61 + 6 = 67$;
$67 + 6 = 73$; $73 + 6 = 79$; $83 + 6 = 89$; $97 + 6 = 103$;
$103 + 6 = 109$; $107 + 6 = 113$.
С другой стороны, $2 \cdot 43 + 3 = 89$; $3 \cdot 43 + 2 = 131$;
$2 \cdot 71 + 9 = 151$.
Что и требовалось доказать.

Теорема 2. *Числа*

$$2^n + 3,\ 3^n + 2,\ 2^n + 3^n + 2 \cdot 3 \quad (n = \overline{1,4})$$

— *простые.*

Доказательство. $2 + 3 = 5$; $4 + 3 = 7$; $8 + 3 = 11$; $16 + 3 = 19$; $3 + 2 = 5$; $9 + 2 = 11$; $27 + 2 = 29$; $81 + 2 = 83$; $2 + 3 + 6 = 11$; $4 + 9 + 6 = 19$; $8 + 27 + 6 = 41$; $16 + 81 + 6 = 103$.

Что и требовалось доказать.

Список литературы

1. *Боро В., Цагир Д., Рольфс Ю. и др.* Живые числа. М., 1985.
2. *Малаховский В. С.* Числа знакомые и незнакомые. Калининград, 2004.
3. *Малаховский В. С.* Удивительные свойства некоторых подмножеств простых чисел и их особая роль во множестве натуральных чисел // Диф. геом. многообр. фигур. Калининград, 2016. Вып. 47. С. 89—97.

V. Malakhovsky

Wonderful properties of two first prime numbers

By using prime numbers 2 and 3 it is shown that subsets of prime numbers p where $m_i \le p \le M_i$, $5 \le m_i \le 11$; $103 \le M_i \le 337$, decomposes upon pairs of subsets producing new prime numbers.

Key words: prime number, subset, subclass.

УДК 514.76

К. В. Полякова
Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград
polyakova_@mail.ru

О действии структурной группы главного расслоения в его касательном пространстве

Показано, что применение дифференцирования по групповым параметрам к векторам приводит к уравнениям инфинитезимального действия группы, а в случае классического тензора — к тензорному закону Лаптева при фиксации точки базы.