Małgorzata Mróz

Liczby czworacze

Są to pary liczb bliźniaczych w najbliższym sąsiedztwie, czyli czwórki najbliższych liczb pierwszych. Zauważmy przy tym, że określenie *liczby czworacze* w odniesieniu do liczb postaci p, p+2, p+4, p+6 nie miałoby sensu, bowiem z trzech (a więc tym bardziej czterech) kolejnych liczb nieparzystych co najmniej jedna jest podzielna przez 3.
Mają więc one postać:

p, p+2, p+6, p+8, gdzie p jest liczbą pierwszą.

Wszystkie liczby czworacze, poza (5,7,11,13) można przedstawić w postaci:

$$30n + 11,\ 30n + 13,\ 30n + 17,\ 30n + 19$$

Przykłady liczb czworaczych:
- 5,7,11,13
- 11,13,17,19
- 101,103,107,109
- 191,193,197,199
- 821,823,827,829
- 1481,1483,1487,1489
- 1871,1873,1877,1879
- 2081, 2083, 208 7, 2089
- 3251, 3253, 3257, 3259
- 3461, 3463, 3467, 3469
- 5651, 5653, 5657, 5659
- 9431, 9433, 9437, 9439
- 13001, 13003, 13007, 13009

W roku 2007 za największe liczby czworacze uważane były liczby zaczynające się od:

$$p = 4104082046 \times 4799\# + 5651,$$

gdzie 4799# odpowiednikiem 4799! dla liczb pierwszych.
Liczba p ma 2058 cyfr w rozwinięciu dziesiętnym. Odkrył ją Norman Luhn w 2005 roku.

Podobnie do liczb bliźniaczych, liczby czworacze charakteryzuje stała Bruna, będąca sumą odwrotności liczb c zworaczych:

$$B_4 = \left(\frac{1}{5}+\frac{1}{7}+\frac{1}{11}+\frac{1}{13}\right)+\left(\frac{1}{11}+\frac{1}{13}+\frac{1}{17}+\frac{1}{19}\right)+\left(\frac{1}{101}+\frac{1}{103}+\frac{1}{107}+\frac{1}{109}\right)+\cdots$$

Jej wartość obliczono na 0.87058 83800 ± 0.00000 00005.

Cousin Primes

Są to pary liczb pierwszych oddalonych od siebie o 4.
Mają postać:

p, p+4,

gdzie p jest liczbą pierwszą.

Początkowe liczby „stryjeczne” to:

- (3, 7)
- (7, 11)
- (13, 17)
- (19, 23)
- (37, 41)
- (43, 47)
- (67, 71)

Jedna z największych par liczb „stryjecznych” (co zostało wykazane) zaczyna się od

$$p = \{9\,771\,919\,142 \cdot [(53\,238 \cdot 7879\#)^2 - 1] + 2310\} \cdot 53\,238 \cdot 7879\# / 385 + 1,$$

gdzie $7879\#$ jest odpowiednikiem 7879! dla liczb pierwszych.

W roku 2006 największymi liczbami „stryjecznymi” (jeszcze nie zostało to udowodnione) uznano liczby

$$630\,062 \cdot 2^{37\,555} + 3,\ 7,$$

mające 11311 cyfr w rozwinięciu dziesiętnym , znalezione przez D. Johnson'a w maju 2004 roku.

Liczby „stryjeczne” mają analogiczną częstość występowania, jak liczby bliźniacze. Podobnie do nich, liczby „stryjeczne” charakteryzuje pewna stała Bruna, która jest sumą odwrotności tych liczb,
mianowicie:

$$B_4 = \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{11}\right) + \left(\frac{1}{13} + \frac{1}{17}\right) + \left(\frac{1}{19} + \frac{1}{23}\right) + \cdots$$

Używając liczb aż do 2^{42} Marek Wolf w 1996 roku wyznaczył B_4 jako przybliżenie liczby 1.1970449.

Bibliografia:

- http://mathworld.wolfram.com/CousinPrimes.html
- http://mathworld.wolfram.com/PrimeQuadruplet.html
- http://pl.wikipedia.org/wiki/Sta%C5%82e_Bruna