Wiele ekscytujących rezultatów nastąpiło po przełomie Zhanga; obecnie wiemy, dzięki wynikom[2] Jamesa Maynarda i innych, że istnieje nieskończenie wiele par liczb pierwszych, które różnią się o nie więcej niż 246.

Czy *każda liczba parzysta większa od 2 jest sumą dwóch liczb pierwszych?* Odpowiedź: Nieznana. *Czy istnieje nieskończenie wiele liczb pierwszych o 1 mniejszych od pełnego kwadratu*? Odpowiedź: Nieznana.

Rysunek 5.1. Yitang Zhang (en.wikipedia.org)

Pamiętamy liczbę pierwszą Mersenne'a $p = 2^{43\,112\,609} - 1$ z rozdziału 3. Wykazaliśmy wówczas, poprzez czysto rozumową argumentację, że musi istnieć liczba pierwsza P większa od p. A gdyby ktoś zapytał nas, czy istnieje *liczba pierwsza Mersenne'a* większa od tego p. To znaczy, *czy istnieje liczba pierwsza postaci*

$$2^{\text{pewna liczba pierwsza}} - 1$$

większa od $2^{43\,112\,609} - 1$? Odpowiedź: Przez wiele lat odpowiedź nie była znana, jednakże w 2013 roku Curtis Cooper odkrył liczbę pierwszą

[2] Zobacz https://www.simonsfoundation.org/quanta/20131119-together-and-alone-closing-the-prime-gap/, a następnie http://michaelnielsen.org/polymath1/index.php?title=Bounded_gaps_between_primes.

Mersenne’a, mianowicie $2^{57\,885\,161} - 1$ z ogromem 17 425 170 cyfr! Czy istnieją liczby pierwsze Mersenne’a większe od tej odkrytej przez Coopera w 2013 roku? Odpowiedź: Nie wiemy.[3] Możliwe, *że* istnieje nieskończenie wiele liczb pierwszych Mersenne’a, ale odpowiedź na to pytanie jest dzisiaj jeszcze zbyt odległa.

Rysunek 5.2. Marin Mersenne (1588–1648) (Wellcome)

[3] Od tłumacza: Znamy obecnie już trzy takie liczby: Pierwsza z nich okryta przez Coopera w 2016 roku. Jest to $2^{74\,207\,281} - 1$ (przeszło 22 miliony cyfr), następnie w 2017 roku odkryto $2^{77\,232\,917} - 1$ (przeszło 23 miliony cyfr) i ostatnia znana odkryta w 2018 roku to $2^{82\,589\,933} - 1$ mająca prawie 25 milionów cyfr.