

# AtCoder Beginner Contest 096

Problema D: *Five, Five Everywhere*

---

Prof. Edson Alves - UnB/FGA

# Problema

Print a sequence  $a_1, a_2, \dots, a_N$  whose length is  $N$  that satisfies the following conditions:

- $a_i (1 \leq a_i \leq N)$  is a prime number at most 55555.
- The values of  $a_1, a_2, \dots, a_N$  are all different.
- In every choice of five different integers from  $a_1, a_2, \dots, a_N$ , the sum of those integers is a composite number.

If there are multiple such sequences, printing any of them is accepted.

## Notes

An integer  $N$  not less than 2 is called a prime number if it cannot be divided evenly by any integers except 1 and  $N$ , and called a composite number otherwise.

## Constraints

- $N$  is an integer between 5 and 55 (inclusive).

## Input

Input is given from Standard Input in the following format:

$N$

## Output

Print  $N$  numbers  $a_1, a_2, \dots, a_N$  in a line, with spaces in between.

## Exemplos de entradas e saídas

**Entrada**

5

**Saída**

3 5 7 11 31

6

2 3 5 7 11 13

8

2 5 7 13 19 37 67 79

## Solução com complexidade $O(M \log \log M)$

- A solução consiste em identificar um subconjuntos de primos que atendam a primeira e a terceira condições
- Os  $\pi(55555) = 5637$  primos podem se gerados pelo crivo de Erastótenes
- Devem ser selecionados dentre os primos aqueles cujo resto da divisão por 5 seja  $k$ , com  $k > 0$
- Qualquer  $k$  no intervalo  $[1, 4]$  gera uma lista de mais de 1.400 primos
- Assim, após o filtro todos os elementos selecionados serão da forma  $5m + k$ , e daí

$$(5m_1 + k) + (5m_2 + k) + \dots + (5m_5 + k) = 5(m_1 + m_2 + \dots + m_5 + k)$$

- Ou seja, a soma de quaisquer  $N$  elementos dentre os filtrados é divisível por 5, e portanto é um número composto
- A complexidade será igual a complexidade do crivo usado para gerar os primos até  $M$ , onde  $M = 55555$

## Solução com complexidade $O(M \log \log M)$

```
1 vector<int> solve(int N)
2 {
3     auto ps = sieve(55555);    // sieve() retorna os primos menores que 55555 identificados
4                                // por meio do Crivo de Erastótenes
5
6     vector<int> qs;
7     int k = 2;                 // Escolha arbitrária: qualquer valor em [1, 4] é válido
8
9     for (auto p : ps)
10         if (p % k == 0)
11             qs.push_back(p);
12
13     vector<int> ans(qs.begin(), qs.begin() + N);
14
15     return ans;
16 }
```