

**Câu 1a.** Viết chương trình tính tổng

$$S = \frac{1}{1.3} + \frac{1}{3.5} + \frac{1}{5.7} + \dots + \frac{1}{(2n+1).(2n+3)} \text{ với } 0 \leq n \leq 10^9$$

Hãy tính kết quả tổng S với độ chính xác 6 chữ số sau dấu phẩy.

Ví dụ:

| Cau1a.inp | Cau1a.out |
|-----------|-----------|
| 0         | 0.333333  |
| 100       | 0.497537  |

**Câu 1b.** Viết chương trình tính tổng

$$S = \frac{1}{1.2.3} + \frac{1}{2.3.4} + \dots + \frac{1}{(n+1).(n+2).(n+3)} \text{ với } 0 \leq n \leq 10^9$$

Hãy tính kết quả tổng S với độ chính xác 6 chữ số sau dấu phẩy.

Ví dụ:

| Cau1b.inp | Cau1b.out |
|-----------|-----------|
| 0         | 0.166667  |
| 100       | 0.249952  |

**Câu 1c.** Viết chương trình tính tổng

$$S = 1.2.3 + 2.3.4 + \dots + (n+1).(n+2).(n+3) \text{ với } 0 \leq n \leq 10^{10}$$

Do kết quả có thể quá lớn, nên em hãy in kết quả nhận được sau khi lấy S chia dư cho 1000000007.

Ví dụ:

| Cau1c.inp | Cau1c.out |
|-----------|-----------|
| 0         | 6         |
| 12345678  | 283311639 |
| 123456789 | 406926700 |

Subtask 1: 50% test có  $n \leq 10^7$ ;Subtask 2: 50% test có  $10^8 \leq n \leq 10^{10}$ .

**Câu 2a.** Sau khi học xong các dạng bài tập về số nguyên tố, thầy giáo giao cho Tí bài tập sau: Em hãy trả lời Q ( $1 \leq Q \leq 5.10^5$ ) câu hỏi, mỗi câu hỏi yêu cầu đếm xem có bao nhiêu số nguyên tố bậc 2 trong đoạn  $[A, B]$  với  $1 \leq A \leq B \leq 10^7$ , số nguyên tố bậc 2 là số nguyên tố mà có tổng các chữ số của nó cũng là số nguyên tố. Kết quả ghi ra tương ứng với mỗi câu trả lời trên 1 dòng.

| Cau2a.inp | Cau2a.out |
|-----------|-----------|
| 3         | 14        |
| 1 100     | 79        |
| 50 1000   | 67        |
| 1000 2000 |           |

**Câu 2b.** Viết thuật toán nén xâu như sau: Cho một xâu S có độ dài không quá  $10^5$  chỉ gồm các kí tự in thường. Hãy nén xâu theo quy tắc, các kí tự gần nhau liên tiếp mà từ 2 kí tự giống nhau trở lên thì ghi kí tự đó và số lần xuất hiện liên tiếp ngay sau nó.

Ví dụ: aaaabccccc thì xâu nén là: a4bc5

| Cau2b.inp  | Cau2b.out |
|------------|-----------|
| aaaabccccc | a4bc5     |

**Câu 3a.** Tí có  $N$  tấm bìa, mỗi tấm bìa ghi một số tự nhiên. Hỏi rằng Tí có thể sắp xếp các tấm bìa như thế nào để nhận được số nguyên dương lớn nhất.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp cau3a.inp

Dòng đầu tiên ghi số  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ )

Dòng tiếp theo ghi các số  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

**Kết quả ra:** Ghi ra số lớn nhất thu được

**Ví dụ:**

| Cau3a.inp | Cau3a.inp |
|-----------|-----------|
| 3         | 3211      |
| 11 2 3    |           |

**Câu 3b.** Một số được gọi là **số gần nguyên tố** nếu nó chỉ có đúng 2 ước nguyên tố phân biệt. Ví dụ 6, 18, 24 là các số gần nguyên tố vì chúng chỉ có 2 ước nguyên tố là 2,3. Trong khi các số 4, 8, 9, 42 thì không.

Hãy đếm số gần nguyên tố nhỏ hơn hoặc bằng  $N$ ?

**Dữ liệu vào:** Từ tệp Cau3b.inp gồm một số duy nhất  $N$  ( $1 \leq N \leq 5 \cdot 10^6$ ).

**Kết quả ra:** Ghi ra tệp Cau3b.out

Số lượng số gần nguyên tố nằm trong đoạn từ 1 đến  $N$ .

**Ví dụ:**

| Cau3b.inp | Cau3b.out |
|-----------|-----------|
| 10        | 2         |
| 21        | 8         |
| 5000000   | 1315333   |

Subtask 1: 60% test có  $N \leq 10^5$

Subtask 2: 40% test có  $N > 5 \cdot 10^5$ .

**Câu 4a.** Cho bảng số gồm  $N$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $1 \leq N \leq 10^5, a_i \leq 10$ ) mỗi số viết trong 1 ô. Hãy cắt bảng số này thành nhiều đoạn nhất sao cho tổng các số trên từng đoạn được cắt ra là bằng nhau.

**Ví dụ:**

| Cau4a.inp             | Cau4b.out | Giải thích   |
|-----------------------|-----------|--|
| 8<br>10 2 6 2 5 2 1 2 | 3         | Cắt thành các đoạn như sau<br>Đoạn 1: 10<br>Đoạn 2: 2 6 2<br>Đoạn 3: 5 2 1 2 |

**Câu 4b.** Cho  $N$  tấm bìa, mỗi tấm ghi một số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $|a_i| \leq 5 \cdot 10^5$ ). Hỏi rằng có thể ghép được bao nhiêu cặp tấm bìa mà tổng của nó chia hết cho số  $K$  ( $1 \leq K \leq 5 \cdot 10^5$ ).

**Dữ liệu vào:** Từ tệp cau4b.inp

Dòng đầu tiên ghi số  $N, K$  ( $1 \leq N, K \leq 5 \cdot 10^5$ )

Dòng tiếp theo ghi  $N$  số  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $|a_i| \leq 5 \cdot 10^5$ )

**Kết quả ra:** Ghi ra tệp cau4b.out số cặp mà có tổng chia hết cho  $K$ .

**Ví dụ:**

| Cau4b.inp                        | Cau4b.inp |
|----------------------------------|-----------|
| 10 5<br>-5 -4 -3 -2 -1 1 2 3 4 5 | 5         |

Subtask 1: 30% test có  $a_i \geq 0$  (dãy số cho toàn số không âm);

Subtask 2: 30% test có  $a_i \leq 0$  (dãy số cho toàn số không dương);

Subtask 3: 40% test còn lại không có thêm ràng buộc gì.

**Câu 5.** Trong đợt bình xét thi đua cuối năm của một lớp học có  $N$  học sinh. Để chọn ra những học sinh tiêu biểu nhất, thầy giáo phát ra  $N$  phiếu bầu, mỗi bạn có thể bầu cho một hoặc nhiều bạn, thậm chí không bầu chọn cho bạn nào. Ban kiểm phiếu là các bạn giỏi về Tin học nên đã mã hóa việc bầu chọn theo thứ tự các bạn trong danh sách lớp, với mỗi phiếu được mã hóa thành  $N$  kí tự, kí tự X là bầu, còn O là không bầu.

Sau khi mã hóa xong, ban kiểm phiếu cần xác định xem bao nhiêu bạn được bầu nhiều phiếu nhất, và được bao nhiêu phiếu.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp CAU5.INP

- Dòng đầu ghi số  $N$  ( $1 \leq N \leq 5000$ ).
- $N$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi  $N$  kí tự liên tiếp tương ứng với phiếu bầu của từng bạn.

**Kết quả ra:** Ghi ra tệp CAU5.OUT

- Bao nhiêu bạn có số phiếu bầu nhiều nhất và số phiếu đó.

**Ví dụ:**

| CAU5.INP                                       | CAU5.OUT | Giải thích   |
|--|----------|--|
| 5<br>XOXOX<br>XOOXX<br>OOXOO<br>OXOXO<br>OOXXO | 2 3      | Có 2 bạn được bầu nhiều nhất, và mỗi bạn được 3 bạn khác bầu chọn. |

Subtask 1: 70% số test có  $1 \leq N \leq 1000$ ;

Subtask 2: 30% số test có  $1 \leq N \leq 5000$ ;

-----**HẾT**-----