

Bài 1. Trong lý thuyết số, hai số nguyên tố p và q được gọi là cặp số nguyên tố sinh đôi nếu $q-p=2$. Ví dụ: các cặp số $(3, 5)$, $(5, 7)$, $(11, 13)$, $(17, 19)$ là các cặp sinh đôi. Trong trường hợp tổng quát, với số nguyên dương k cho trước, cặp số nguyên tố p và q được gọi là sinh đôi nếu $q-p=k$. Ví dụ: với $k=4$ cặp số nguyên tố $(3, 7)$ được gọi là sinh đôi.

Yêu cầu: Cho n và k ($1 \leq k \leq n \leq 10^6$). Hãy xác định số cặp sinh đôi trong phạm vi từ 1 đến n (thỏa mãn $q-p=k$).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TWINS.INP gồm:

- Một dòng duy nhất chứa hai số nguyên n và k .

Kết quả: Đưa ra file văn bản TWINS.OUT gồm:

Một số nguyên là số lượng cặp sinh đôi tìm được.

Ví dụ:

TWINS.INP	TWINS.OUT
17 2	3

Giải thích: Ta có các cặp thỏa mãn là $(3, 5)$, $(5, 7)$, $(11, 13)$.

Giới hạn:

- Subtask 1: 80% số điểm có $n \leq 10^4$;
- Subtask 2: 20% số điểm còn lại có $10^4 < n \leq 10^6$.

Bài 2. Số DMT

Giáo sư Thuận mới tìm ra loại số rất đặc biệt và đặt tên là số DMT. Một số nguyên dương n được gọi là số DMT nếu n thỏa mãn hai tính chất sau:

- n chia hết cho 3;
- n có đúng 9 ước số.

Giáo sư muốn khảo sát mật độ các số DMT nên nhờ các bạn tham gia thi chọn học sinh giỏi lập trình giải quyết bài toán sau: “Cho hai số nguyên không âm a, b , hãy đếm số lượng số DMT trong đoạn $[a, b]$.”

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DMT.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên T là số bộ dữ liệu;
- T dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương a, b .

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản DMT.OUT gồm T dòng, mỗi dòng là số lượng số DMT trong đoạn $[a, b]$ tương ứng với bộ dữ liệu vào.

Ví dụ:

DMT.INP	DMT.OUT
2	0
1 10	1
220 230	

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $a, b \leq 10^3$; $T = 1$;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $a, b \leq 10^3$; $T \leq 1000$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài $a, b \leq 10^6$; $T = 1$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm còn lại của bài có $a, b \leq 10^{12}$; $T \leq 10^6$.

Bài 3. Xét biểu diễn thập phân của phân số $\frac{a}{b}$. Biểu diễn này có thể là một số thập phân hữu hạn hoặc một số thập phân vô hạn tuần hoàn. Nếu phân số có thể biểu diễn bởi một số thập phân hữu hạn, ta có thể viết thêm một dãy vô hạn các chữ số 0 vào sau chữ số cuối cùng sau dấu chấm thập phân và coi đó cũng là một số thập phân vô hạn tuần hoàn. Ví dụ:

$$\frac{100}{8} = 12,500...0...$$

$$\frac{17}{3} = 5,66...6...$$

$$\frac{99}{140} = 0,70714285714285...714285...$$

Yêu cầu: Sau khi đánh số từ 1 trở đi, từ trái qua phải các chữ số đứng sau dấu “,” trong biểu diễn thập phân của $\frac{a}{b}$, hãy xác định chữ số thứ k.

Ví dụ:

- Với $a = 100$, $b = 8$, $k = 2$, chữ số đứng thứ 2 sau dấu chấm thập phân của giá trị $\frac{100}{8}$ là chữ số 0.
- Với $a = 99$, $b = 140$, $k = 12$, chữ số đứng thứ 12 sau dấu chấm thập phân của giá trị $\frac{99}{140}$ là chữ số 2.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DIGIT.INP

- Gồm một dòng chứa ba số nguyên dương a , b , $k < 10^{18}$ cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản DIGIT.OUT

- Ghi ra một số nguyên duy nhất là giá trị chữ số tìm được.

Ví dụ:

DIGIT.INP	DIGIT.OUT
100 8 1	5
17 3 10	6
99 140 12	2

Bài 4. Giai thừa của một số tự nhiên là tích của tất cả các số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng nó. Ví dụ, giai thừa của 4 là $1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$. Giả giai thừa của n giống với giai thừa của n , nhưng có một điểm khác là có đúng một thừa số bị thay thế bởi một số nguyên dương nhỏ hơn nó. Ví dụ: $1 \times 2 \times 2 \times 4 = 16$ là một giả giai thừa của 4.

Cho số tự nhiên n , một môđun nguyên tố p và một số dư r , hãy tìm giả giai thừa của n sao cho nó có số dư r khi chia cho p .

Dữ liệu: Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên n , p và r ($2 \leq n \leq 10^{18}$, $2 \leq p < 10^7$, $0 \leq r < p$) như mô tả ở trên.

Kết quả: Nếu không có giả giai thừa nào thỏa mãn thì ghi ra “-1 -1”. Ngược lại ghi ra hai số nguyên tương ứng là thừa số k ($2 \leq k \leq n$) và giá trị v của số thay thế thừa số ($1 \leq v < k$). Nếu có nhiều cặp (k, v) thỏa mãn thì đưa ra cặp (k, v) nhỏ nhất theo thứ tự từ điển.

Ví dụ:

factorial.inp	factorial.out
4 5 1	3 2
4 127 24	-1 -1

Với ví dụ đầu tiên, dữ liệu ra mô tả giả giai thừa là $1 \times 2 \times 2 \times 4 = 16 \equiv 1 \pmod{5}$.

Subtasks:

- Subtask 1 (41%): $n \leq 14$.
- Subtask 2 (21%): $r = 0$.
- Subtask 3 (38%): Như ràng buộc gốc.