

BÀI KIỂM TRA SỐ 1 – THỜI GIAN 150 PHÚT

BÀI 1. ĐỔI TIỀN	1
BÀI 2. TÌM SỐ	1
BÀI 3. ĐẾM HÌNH CHỮ NHẬT	2
BÀI 4. ĐẾM DÃY SEQK	2
BÀI 5. TẬP HỢP	2

BÀI 1. ĐỔI TIỀN

Tại vương quốc HT có n đồng xu mệnh giá $a_1, a_2, \dots, a_n$, trong đó có đồng xu mệnh giá 1 đồng. Bờm và Cuội đều có số lượng vô hạn các đồng xu với đủ các mệnh giá. Cuội cần đưa cho Bờm một khoản tiền là s đồng để mua kem, Cuội sẽ đưa cho Bờm một số đồng xu và Bờm sẽ phải trả lại cho Cuội một số đồng xu nếu số tiền Cuội đưa lớn hơn s .

Hãy tính tổng số đồng xu tối thiểu mà Bờm và Cuội phải trao đổi để Bờm nhận được đúng s đồng.

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

- Dòng 1: Hai số nguyên dương s, n ($1 < s < 10\,000; 2 < n < 100$)
- Dòng 2: n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($a_i \leq 3\,000, i = 1..n$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản CHANGE.OUT gồm một số nguyên duy nhất là đáp án.

Ví dụ:

CHANGE.INP	CHANGE.OUT	Giải thích
50 6 1 2 3 7 27 33	4	$50 = 27 + 27 - 1 - 3$ HD đưa cho em 2 đồng xu mệnh giá 27, HP trả lại anh 2 đồng mệnh giá 1 và 3

BÀI 2. TÌM SỐ

Cho n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ và số nguyên dương k .

Hãy tìm số nguyên dương B sao cho

- B nhỏ nhất
- $B = c^k$ ($c > 0$)
- $B : a_i$ ($\forall i = 1..n$)

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

- Dòng 1: Số nguyên dương n và k ($0 < n < 10\,000; 0 < k < 1\,000$)
- Dòng 2: n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 < a_i < 43, i = 1..n$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản POWER.OUT gồm một số nguyên duy nhất là số nguyên dương c .

Ví dụ:

POWER.INP	POWER.OUT
4 3 3 4 5 6	30

BÀI 3. ĐẾM HÌNH CHỮ NHẬT

Cho một hình chữ nhật A gồm m dòng, n cột được chia thành các ô vuông đơn vị. Ô thứ j ở hàng i được gọi là ô (i, j) , trên mỗi ô này người ta ghi số 0 hoặc số 1.

Ta gọi một hình chữ nhật B là hình chữ nhật con của A nếu B là một vùng các ô liên tiếp thuộc A .

Ví dụ: Cho hình chữ nhật A kích thước 5×5 như hình vẽ, khi đó vùng bôi xám là 1 hình chữ nhật con của A có kích thước 3×3 .

1	0	0	0	1
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
1	1	0	0	1
0	0	0	0	0

Yêu cầu: Với mọi (a, b) $1 \leq a \leq m, 1 \leq b \leq n$, hãy đếm số lượng hình chữ nhật con có kích thước $a \times b$ (a hàng và b cột) chỉ gồm toàn số 0.

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

- Dòng đầu gồm hai số m, n ($m, n \leq 300$).
- m dòng sau, mỗi dòng n số nguyên có giá trị thuộc đoạn $[0, 1]$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản RECT.OUT In ra m dòng, mỗi dòng n số, số ở hàng i , cột j là số lượng hình chữ nhật con có kích thước $i \times j$ chỉ chứa toàn số 0 theo yêu cầu đề bài.

Ví dụ:

RECT.INP	RECT.OUT
2 2	3 1
0 0	1 0
0 1	

Chú ý: 30% số test có $n, m \leq 50$

BÀI 4. ĐẾM DÃY

Cho số nguyên dương k và m .

Yêu cầu: Bạn hãy đếm số lượng dãy nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ thỏa mãn

$$\begin{cases} a_i < m \quad \forall i = 1..n \\ \begin{cases} a_{i+1} = a_i + k \\ a_{i+1} = a_i - k \end{cases} \quad \forall i = 1..n-1 \end{cases}$$

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SEQK.INP gồm Một dòng gồm 3 số nguyên dương k, m và n ($0 < k \leq 5\,000, 0 < m \leq 5\,000, 0 < n \leq 5\,000$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản SEQK.OUT Một số nguyên duy nhất là số dãy thỏa mãn tìm được theo modul $10^9 + 7$.

Ví dụ:

SEQK.INP	SEQK.OUT
2 6 4	10

Giải thích : 1,3,5,3; 1,3,1,3; 2,4,2,4; 3,5,3,5; 3,5,3,1; 3,1,3,5; 3,1,3,1; 4,2,4,2; 5,3,5,3; 5,3,1,3.

BÀI 5. TẬP HỢP

Cho tập S các điểm trên mặt phẳng với tọa độ nguyên dương. Tập này được mở rộng nhiều lần bằng cách bổ sung các điểm mới theo các quy tắc sau:

- Nếu điểm tọa độ $(x, y) \in S$ thì điểm $(x+1, y+1)$ cũng thuộc S ,
- Nếu điểm tọa độ $(x, y) \in S$ và x, y cùng chia hết cho k thì điểm $(\frac{x}{k}, \frac{y}{k})$ cũng thuộc S ,
- Nếu 2 điểm (x, y) và (y, z) thuộc S thì điểm (x, z) cũng thuộc S .

Ví dụ, cho $k = 2$, với tập S ban đầu chứa điểm $\{(3, 5)\}$, ta có các mở rộng: $(3, 5); (4, 6); (5, 7); (2, 3); (3, 7); \dots$

Yêu cầu: Cho biết k và ban đầu tập S chứa điểm (a, b) . Hãy xác định xem điểm (p, q) có thuộc tập S mở rộng hay không.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SET.INP

- Dòng đầu chứa số nguyên dương T ($T \leq 100$) – số lượng bộ dữ liệu trong file input. T nhóm dòng tiếp theo, mỗi nhóm dòng bao gồm:
- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên k, a, b ($a < b$)
- Dòng thứ 2 chứa số nguyên dương m ($m \leq 100$) là số lượng truy vấn.
- m dòng tiếp theo – mỗi dòng chứa 2 số nguyên dương p và q .

Kết quả: Ghi ra file văn bản SET.OUT Với mỗi cặp giá trị (p, q) đưa ra trên một dòng câu trả lời YES hoặc NO theo thứ tự câu truy vấn trong input.

Ví dụ:

SET . INP	SET . OUT
1	YES
2 3 5	YES
5	NO
4 6	YES
2 3	YES
1 1	
2 5	
4 7	

GIỚI HẠN

- 30% số test có $T = 1; k = 2; a, b, p, q \leq 10$;
- 30% số test khác có $T \leq 5; k, a, b \leq 10; p, q \leq 50$
- 40% số test còn lại có $T \leq 100; k, a, b, p, q \leq 10^9$;