

**Tổng quan đề thi**

| Tên bài   | Tên file  | Tên file INP | Tên file OUT | Thời gian | Điểm |
|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|------|
| XÁCH NƯỚC | WATER.*   | WATER.INP    | WATER.OUT    | 1s/test   | 7    |
| CHIA NHÓM | GROUPS.*  | GROUPS.INP   | GROUPS.OUT   | 1s/test   | 7    |
| LẮT ĐƯỜNG | PROJECT.* | PROJECT.INP  | PROJECT.OUT  | 1s/test   | 6    |

**Ghi chú:** Dấu \* tương ứng với đuôi .PAS hoặc .CPP khi học sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình PASCAL hoặc C++

**Bài 1. XÁCH NƯỚC**

Thầy Hòa muốn quét dọn lau chùi sạch sẽ phòng Tin học của nhà trường để chuẩn bị cho kỳ thi Olympic Trại hè Hùng Vương.

Thầy Hòa giao nhiệm vụ cho bạn Nam xách một lượng chính xác  $M$  đơn vị nước ( $1 \leq M \leq 200$ ) để lau nền nhà và máy tính (vì máy tính sau hè rất bụi bặm). Thật không may, bạn Nam chỉ mượn được 2 thùng nước có kích cỡ nguyên  $X$  và  $Y$  ( $1 \leq X, Y \leq 100$ ) mà bạn ấy có thể dùng để xách nước. Cả hai thùng ban đầu đều rỗng. Bạn Nam còn  $K$  ( $1 \leq K \leq 100$ ) phút nữa là đến giờ hẹn đi đá bóng; vì vậy sử dụng hai thùng này, mỗi phút bạn ấy có thể thực hiện những thao tác sau:

- Múc nước đầy hoàn toàn một trong hai thùng.
- Có thể để hai thùng trống
- Có thể đổ nước từ một thùng này sang thùng kia, và dừng lại khi thùng đầu cạn nước hoặc thùng thứ hai đầy nước (cái nào cũng có thể xảy ra trước)
- Xách nước lên phòng Tin học

Mặc dù, bạn Nam nhận ra rằng bạn ấy sẽ không có khả năng kết thúc với chính xác  $M$  đơn vị nước tổng cộng trong hai thùng, vì vậy hãy giúp bạn ấy tính toán sai số nhỏ nhất giữa  $M$  và tổng lượng nước trong hai bình. Đó là, hãy tính toán giá trị nhỏ nhất của giá trị tuyệt đối hiệu giữa  $M$  và  $M'$  ( $|M - M'|$ ) sao cho bạn Nam có thể đổ đầy được tổng cộng  $M'$  đơn vị nước trong cả hai thùng.

**INPUT:**

- Dòng đầu tiên và duy nhất chứa  $X, Y, K$  và  $M$ .

### OUTPUT:

- Đưa ra sai lệch nhỏ nhất giữa  $M$  với lượng nước mà bạn Nam có thể đổ được trong cả hai thùng.

Ví dụ:

| INPUT      | OUTPUT |
|------------|--------|
| 14 50 2 32 | 18     |

- Giải thích ví dụ

Trong hai phút, có thể có những trường hợp sau xảy ra:

$(0, 0) = 0$  đơn vị

$(14, 0) = 14$  đơn vị

$(0, 50) = 50$  đơn vị

$(0, 14) = 14$  đơn vị

$(14, 36) = 50$  đơn vị

$(14, 50) = 64$  đơn vị

Giá trị gần nhất với 32 là 14 với chênh lệch là 18. Lưu ý rằng cần thêm một phút nữa để đổ hết nước ra khỏi thùng đầu tiên và kết thúc với  $(0, 36)$ .

### Bài 2. CHIA NHÓM

Có  $N$  đứa trẻ đang chơi đùa dưới sân trường hai chiều ở các vị trí riêng biệt có tọa độ lần lượt là  $(x_1, y_1) \dots (x_n, y_n)$ , ( $1 \leq N \leq 1000$ ,  $x_i$  và  $y_i$  đều là các số nguyên dương lẻ có giá trị lớn nhất là 1,000,000).

Cô giáo muốn chia những đứa trẻ này thành 4 nhóm để tổ chức trò chơi, cô dùng phấn vẽ lên trên nền gạch của sân trường bằng 2 đường thẳng có độ dài vô hạn song song với các trục tọa độ, hai đường thẳng này có phương trình là  $x = a$  và  $y = b$  ( $a, b$  là những số nguyên chẵn, do đó đảm bảo rằng cô không vẽ đường nào đi qua vị trí của bất kì của những đứa trẻ). Hai đường thẳng giao nhau tại điểm có tọa độ  $(a, b)$  và cùng chia sân trường thành 4 miền.

Cô giáo muốn chọn  $a$  và  $b$  sao cho số lượng những đứa trẻ xuất hiện ở 4 miền là “cân bằng”, mà không có miền nào có quá nhiều đứa trẻ. Cho  $M$  là số lượng đứa trẻ lớn nhất có ở một trong 4 miền, cô muốn  $M$  nhỏ nhất có thể.

Bạn hãy giúp cô ấy xác định giá trị nhỏ nhất của  $M$ .

### INPUT:

- Dòng đầu tiên của INPUT chứa số nguyên duy nhất  $N$ .

- $N$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa tọa độ  $x$  và  $y$ , xác định vị trí của từng đũa tre.

### OUTPUT:

- Đưa ra giá trị nhỏ nhất của  $M$  mà cô giáo có thể đạt được khi xác định vị trí các đường vẽ một cách tối ưu nhất.

Ví dụ

| INPUT | OUTPUT |
|-------|--------|
| 7     | 2      |
| 7 3   |        |
| 5 5   |        |
| 7 13  |        |
| 3 1   |        |
| 11 7  |        |
| 5 3   |        |
| 9 1   |        |

### Bài 3. LÁT ĐƯỜNG

Ở đất nước nọ có  $n$  thành phố đánh số từ 1 tới  $n$  và  $m$  con đường đất nối chúng với nhau đánh số từ 1 tới  $m$ . Con đường thứ  $i$  từ thành phố  $u_i$  tới thành phố  $v_i$  và cho phép đi lại giữa hai thành phố đó theo cả hai chiều. Hạ tầng giao thông cần được nâng cấp nhưng do ngân sách nhà nước còn eo hẹp, nhà vua muốn chọn ra  $n - 1$  con đường để lát đá sao cho với hai thành phố bất kỳ luôn tồn tại một tuyến đường qua các con đường lát đá nối chúng với nhau và giá trung bình 1 km đường là rẻ nhất. Biết rằng con đường thứ  $i$  có độ dài  $l_i$  km và để lát đá con đường đó tốn chi phí là  $c_i$ . Hệ thống các con đường đảm bảo sự đi lại giữa hai thành phố bất kỳ. Giá trung bình của 1 km đường trong một phương án lát đá được tính bằng:

$$\frac{\text{Tổng chi phí lát đá các con đường trong phương án}}{\text{Tổng độ dài các con đường được lát đá trong phương án}}$$

**Yêu cầu:** Hãy xác định phương án tối ưu để lát đá các con đường theo yêu cầu của nhà vua.

### INPUT

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương  $n, m \leq 10^4$
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  chứa 4 số nguyên dương  $u_i, v_i, l_i, c_i$  ( $1 \leq l_i, c_i \leq 10^5$ )

## OUTPUT

- $n-1$  số nguyên trên một dòng là số hiệu các con đường trong phương án tối ưu tìm được.

Ví dụ:

| INPUT     | OUTPUT |
|-----------|--------|
| 4 4       | 1 2 3  |
| 1 2 12 1  |        |
| 4 3 12 1  |        |
| 2 3 3 2   |        |
| 2 4 24 14 |        |

.....HẾT.....

**Người thẩm định**

**Người ra đề**

**Nguyễn Tiên Đức – 0912 452 577**

**Vương Thành Trung – 0916819984**