**CHỦ ĐỀ TOÁN HỌC**

**Bài 1. Thay chữ số**

Hãy lập trình nhập vào số nguyên n, thực hiện thay thế các chữ số 0 trong biểu diễn `thập phân của n thành các chứ số 5 và in ra kết quả

Ví dụ: với n=1005 thì kết quả: 1555, n=1234 thì kết quả là 1234

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n

Output: Ứng với mỗi số nguyên n, đưa ra số sau khi thay thế theo yêu cầu đề bài.

Ràng buộc: 1<=T<=105; 0<=n<=1012

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  1005  1234 | 1555  1234 |

**Bài 2. Xúc xắc**

Bạn được tặng 1 con xúc xắc hình lập phương với 6 mặt. Mỗi mặt của con xúc xắc in một số chấm, số lượng chấm từ 1 đến 6. Cho biết số chấm trên 1 mặt của xúc xắc, nhiệm vụ đặt ra phải đoán được số chấm của mặt đối diện.

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n là số chấm trên 1 mặt của xúc xắc

Output: Ứng với mỗi số nguyên n, đưa ra số chấm trên mặt đối diện của xúc xắc.

Ràng buộc: 1<=T<=500; 1<=n<=6

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  6  2 | 1 5 |

**Bài 3. Lịch khám bệnh**

Có n bệnh nhân đến khám bệnh tại phòng khám. Giả sử rằng cứ sau x (phút) thì lại có 1 bệnh nhân mới đến phòng khám. Ngoài ra, bác sĩ sẽ chỉ dành 10 phút để khám cho mỗi bệnh nhân. Hãy tính toán thời gian (bằng phút) mà bệnh nhân cuối cùng cần phải chờ đến lượt mình được bác sĩ khám bệnh.

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 2 số nguyên n và x

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số phút mà bệnh nhân cuối cùng cần chờ đến lượt bác sĩ khám.

Ràng buộc: 1<=T<=500; 1<=n<=100; 0<=x<=30

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 5  4 5  5 3  6 5  7 6  8 2 | 15 28  25  24  56 |

**Bài 4. Tính chẵn lẻ**

Cho số nguyên không dấu n. Hãy kiểm tra tính chẵn lẻ của n. Trong bài toán này tính chẵn lẻ của n là số bit 1 trong biểu diễn nhị phân của n. Nghĩa là nếu trong biểu diễn nhị phân của n có chứa 1 số chẵn các bit 1 thì n được coi là có tính chẵn và ngược lại thì n có tính lẻ.

Ví dụ: n=1310 = 11012 nên n có tính lẻ, còn n = 910 = 10012 thì n có tính chẵn

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra thông báo “Chan” nếu n có tính chẵn, và “Le” nếu n có tính lẻ.

Ràng buộc: 1<=T<=500; 1<=n<=1012

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  13  9 | Le  Chan |

**Bài 5. Nhắn tin**

Có n học sinh trong 1 lớp học, mỗi người nghĩ ra 1 câu chuyện hài hước khác nhau. Trong một giờ vắng giáo viên, họ quyết định nghĩ ra một trò chơi để giết thời gian. Học muốn chia sẻ những câu chuyện hài hước với nhau bằng cách gửi tin nhắn điện tử. Giả sử rằng 1 người luôn gửi tất cả những câu chuyện hài mà anh ấy (hoặc cô ấy) biết tại thời điểm tin nhắn được gửi và 1 tin nhắn chỉ có thể gửi đến 1 người nhận. Số lượng tin nhắn tối thiểu họ cần gửi là bao nhiêu để đảm bảo rằng tất cả n người đều nhận được tất cả các câu chuyện?

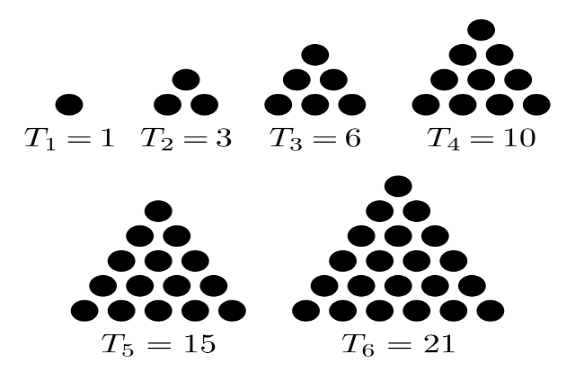
Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số lượng tin nhắn tối thiểu cần gửi để n học sinh đều nhận được tất cả n câu chuyện hài.

Ràng buộc: 1<=T<=500; 1<=n<=105

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 1  2 | 2 |

**Bài 6. Số tam giác**

Một số được gọi là “số tam giác” nếu ta có thể biểu diễn nó dưới dạng lưới hình tam giác bao gồm các điểm sao cho các điểm tạo thành 1 tam giác đều, tức là hàng đầu tiên có 1 điểm, hàng thứ hai có hai điểm, hàng thứ 3 có 3 điểm… Các số tam giác bắt đầu là 1, 3, 6, 10,… (xem hình).

Cho số nguyên dương n, hãy cho biết n có phải số tam giác hay không?

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số 1 nếu n là số tam giác, ngược lại đưa ra 0

Ràng buộc: 1<=T<=500; 1<=n<=107

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 5  3  4  6  55  345 | 1  0  1  1  0 |

**Bài 7. Những con chuột**

Có n con chuột ở trong 1 đường hầm thẳng hẹp, chỉ cho phép 1 con chuột ở 1 chỗ tại 1 thời điểm, có n cái tổ chuột nằm dọc theo đường hầm, mỗi cái tổ chỉ chứa vừa 1 con chuột. Một con chuột có thể ở nguyên vị trí của nó, hoặc di chuyển 1 bước sang phải từ vị trí x sang x+1 hoặc di chuyển 1 bước sang trái từ x đến x-1. Mỗi bước di chuyển tốn 1 phút. Giả sử đường hầm là trục số nguyên 0x, biết vị trí của n con chuột và n tổ chuột, hãy tính số phút tối thiểu để con chuột cuối cùng chui được vào tổ.

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra). Mỗi bộ dữ liệu gồm:

- Dòng đầu 1 số nguyên n.

- Dòng 2: n số nguyên khác nhau cho biết vị trí của n con chuột

- Dòng 3: n số nguyên khác nhau cho biết vị trí của n tổ chuột

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số phút tối thiểu để con chuột cuối cùng chui được vào tổ.

Ràng buộc: 1<=T<=100; 1<=n<=104; vị trí của chuột và tổ chuột là số nguyên có giá trị tuyệt đối không quá 107.

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 1  3  4 -4 2  4 0 5 | 4 |

**Bài 8. Tom và Jerry**

Mèo Tom và chuột Jerry đang chơi 1 trò chơi để phân định, ai thắng sẽ được lấy miếng phô mai cuối cùng trong tủ lạnh. Trò chơi như sau: cho 1 số nguyên dương n, 2 người chơi luân phiên. Tom chơi trước. Ai tới lần chơi, sẽ phải tìm một số nguyên a (a<n) là ước của n, sau đó n sẽ bị trừ đi a. Ai không tìm được số a nữa sẽ là người thua cuộc. Cho biết số n, hãy xác định Tom hay Jerry thắng.

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số 1 nếu Tom thắng, ngược lại đưa ra 0

Ràng buộc: 1<=T<=100; 1<=n<=106

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  2  4 | 1  1 |

**Bài 9. Tổng các chữ số**

Cho số nguyên n, hãy thực hiện lặp lại 1 số lần thao tác sau cho đến khi được số n có 1 chữ số. Cụ thể thao tác là: thay n bằng tổng các chữ số của n.

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số n cuối cùng

Ràng buộc: 1<=T<=100; 1<=n<=109

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  1  98 | 1  8 |

**Bài 10. Tìm ước**

Cho số nguyên n và 1 số nguyên tố p, tìm lũy thừa lớn nhất của p mà là ước của n!

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

Mỗi bộ dữ liệu 1 dòng chứa 2 số nguyên n và p

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số mũ lớn nhất của lũy thừa cơ số p là ước của n!

Ràng buộc: 1<=T<=100; 1<=n<=105; 2<=p<=105

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 3  62 7  76 2  3 5 | 9  73  0 |

**Bài 11. Ai sút phạt tốt hơn**

Hôm nay trên sân tập có 2 tiền đạo Văn Toàn, Văn Quyết và thủ môn Văn Lâm. Với tư cách là HLV, bạn tổ chức 1 buổi tập sút luân lưu để luyện tập. Nhiệm vụ của bạn là tìm ra được tiền đạo ghi bàn nhiều hơn giữa Văn Toàn và Văn Quyết. Giả sử năng lượng ban đầu của Toàn, Quyết và Lâm kí hiệu là T, Q và L. Với mỗi bàn thắng năng lượng của người sút sẽ giảm đi 1, và sau mỗi lần bắt được bóng, năng lượng của thủ môn sẽ giảm đi 1. Tiền đạo ghi bàn nếu năng lượng của thủ môn là ước của năng lượng của anh ta. Buổi tập kết thúc khi năng lượng của thủ môn bằng 1. Giả sử cùng 1 người chơi có thể cố gắng ghi bàn nhiều lần và cả hai đều cố gắng tăng số lượng bàn thắng. Văn Toàn được ưu tiên đá trước.

Input: Dòng đầu: số nguyên TC (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

TC dòng tiếp theo: mỗi dòng 3 số nguyên T, Q, L.

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số bàn thắng tương ứng của Toàn, Quyết

Ràng buộc: 1<=TC<=50; 1<=T, Q, L<=105

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  4 9 5  13 10 7 | 3 2  0 3 |

**Bài 12. Đếm các cặp số**

Cho 1 số nguyên dương k. Tìm số lượng các cặp số nguyên dương (a,b) trong đó 1<=a<b<k và a+b<=k

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên k

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số lượng cặp số tìm được

Ràng buộc: 1<=T<=100; 1<=k<=105

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 3  2  4  5 | 0  2  4 |

**Bài 13. Tìm số thứ n**

Cho một dãy vô hạn các số nguyên được sắp xếp tăng dần, mỗi số chỉ chứa các chữ số 4 và 7. Hãy tìm số thứ n trong dãy. Sáu số đầu tiên trong dãy gồm: 4, 7, 44, 47, 74, 77. Dãy được đánh số thứ tự từ 1.

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 1 số nguyên n

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra số thứ n trong dãy

Ràng buộc: 1<=T<=105; 1<=n<=1000

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 5  2  3  5  6  11 | 7  44  74  77  744 |

**Bài 14. Trò chơi với các con số**

Trò chơi được mô tả như sau: 2 người chơi luân phiên, mỗi người được nhận 1 con số tương ứng là X và Y. Có N vòng chơi. Người có số X chơi trước. Tại mỗi vòng chơi, người chơi nhân gấp đôi con số của mình lên. Kết thúc vòng chơi, giả sử người có số X bây giờ có số W, người có số Y bây giờ có số Z. Hãy cho biết thương nguyên của phép chia giữa max(W,Z) và min(W,Z).

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 3 số nguyên x, y, n.

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra 1 số nguyên là kết quả tương ứng.

Ràng buộc: 1<=T<=100; 1<=x, y, n<=109

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  1 2 1  3 2 3 | 1  3 |

**Bài 15. Đếm bội số**

Cho 4 số nguyên L, R, a, b. Hãy đếm số lượng các bội số của a hoặc b có giá trị thuộc đoạn [L,R].

Input: Dòng đầu: số nguyên T (bộ số dữ liệu cần kiểm tra)

T dòng tiếp theo: mỗi dòng 4 số nguyên L, R, a, b.

Output: Ứng với mỗi bộ dữ liệu, đưa ra 1 số nguyên là kết quả tương ứng.

Ràng buộc: 1<=T<=100; 1<=L, R<=109; 1<=a, b<=104

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 2  5 11 4 6  3 1000 5 9 | 2  289 |

**Bài 16. Căn phòng kỳ diệu**

Vào đầu năm học mới tại trường học Hogwarts, các học sinh được trọ trong ký túc xá. Một trong những ký túc xá như vậy có 1 phòng kỳ diệu có kích thước a x b (m2). Người quản lý muốn cho chính xác n học sinh ở phòng này. Nhưng quy định của trường yêu cầu phải đảm bảo diện tích tối thiếu 6 m2 cho 1 học sinh trong 1 phòng (tức là phòng này phải có diện tích ít nhất là 6\*n m2). Người quản lý có thể phóng to bất kỳ chiều dài hoặc chiều rộng (hoặc có thể cả 2) của căn phòng lên 1 số nguyên dương tùy ý.

Hãy giúp người quản lý thay đổi kích thước căn phòng để tất cả n sinh viên có ở trong đó và tổng diện tích của căn phòng là nhỏ nhất có thể.

Input: 1 dòng 3 số nguyên n, a, b (số lượng học sinh và kích thước phòng).

Output: đưa ra 3 số nguyên s, a1, b1 (a<=a1; b<=b1) là diện tích cuối cùng của căn phòng và kích thước của nó. Nếu có nhiều đáp án, đưa ra 1 đáp án bất kỳ trong số đó.

Ràng buộc: 1<=n, a, b<=109

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 3 3 5 | 18  3 6 |
| 2 4 4 | 16  4 4 |

**Bài 17. Tháp may mắn**

Tháp Giga là tòa nhà cao nhất và sâu nhất ở Cyberland. Tháp có 17.777.777.777 tầng, và được đánh số từ tầng -8.888.888.888 đến tầng +8.888.888.888 (các tầng đánh số âm là các tầng nằm sâu dưới mặt đất), đặc biệt có tầng 0 ở giữa tầng -1 và 1. Mỗi ngày có hàng ngàn khách du lịch đến tham quan tháp.

Ở Cyberland người ta tin rằng số “8” là số may mắn (đó là lý do tại sao tháp Giga có 8.888.888.888 nổi trên mặt đất), như vậy 1 số nguyên được coi là số may mắn, khi và chỉ khi biểu diễn thập phân của nó có chứa ít nhất 1 chữ số “8”. Ví dụ: 8, -180, 808

Vova là khách du lịch đến thăm tháp để tìm sự may mắn. Bây giờ anh ta đang ở tầng A. Anh muốn tìm 1 số nguyên dương nhỏ nhất B để nếu anh ta đi lên phía trên B tầng anh ta sẽ đến tầng có số may mắn.

Input: 1 dòng chứa số nguyên A (|A|<=109).

Output: đưa ra số nguyên B nhỏ nhất thỏa mãn yêu cầu của Vova

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 179 | 1 |
| -1 | 9 |
| 18 | 10 |

**Bài 18. Số bước đi của Rùa**

Trên mặt phẳng tọa độ Oxy, Rùa sống tại điểm có tọa độ (0,0). Thỏ sống tại điểm có tọa độ (a,b). Hôm nay, Rùa nhận lời đến dự sinh nhật Thỏ. Rùa đi khá chậm, trong mỗi bước, Rùa chỉ có thể di chuyển 1 đơn vị độ dài theo một trong các hướng ngang hoặc dọc. Nói cách khác, từ vị trí (x, y) trong 1 bước đi, Rùa chỉ có thể đi đến 1 trong các vị trí (x+1,y), (x-1,y), (x,y+1), hoặc (x,y-1).

Rùa khá kém trong việc xác định hướng. Vì vậy, cậu ta chọn ngẫu nhiên hướng đi trong mỗi bước. Cậu ta có thể vô tình quay về nhà trong chuyến đi của mình, thậm chí có thể không biết rằng đã đến nhà Thỏ tại điểm (a, b) mà tiếp tục đi.

May mắn là, cuối cùng Rùa đã đến nhà Thỏ. Rùa nói với Thỏ: tớ đã phải mất đúng s bước để đi từ nhà tớ đến nhà bạn. Thỏ thì không chắc chắn về số bước đi mà Rùa đã nói. Hãy giúp Thỏ kiểm tra câu nói của Rùa là đúng hay sai?

Input: 1 dòng 3 số nguyên a, b, s.

Output: Đưa ra “No” nếu Rùa nhầm, không thể thực hiện chính xác s bước đi để đến nhà Thỏ, ngược lại đưa ra “Yes”.

Ràng buộc: -109<= a, b<=109; 1<=s<=2\*109

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 5 5 11 | No |
| 10 15 25 | Yes |
| 0 5 1 | No |
| 0 0 2 | Yes |

**Bài 19. Đi bộ**

Trên một đoạn vỉa hè đường phố, người ta lát n viên gạch, An có thể bước mỗi bước với khoảng cách 1 viên gạch hoặc 2 viên gạch. An muốn đi hết đoạn đường n viên gạch với số bước là bội của m cho trước. Liệu An có thực hiện được điều đó không? Hãy giúp An trả lười câu hỏi trên với số bước ít nhất hoặc là thông báo không thực hiện được.

Input: 1 dòng 2 số nguyên n, m.

Output: đưa ra 1 số nguyên là bội số của m và là số bước tối thiểu mà An có thể thực hiện để đi hết đoạn đường lát N viên gạch. Nếu không có giá trị thỏa mãn thì in ra số -1

Ràng buộc: 0<=n<=10000; 1<m<=10.

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 10 2 | 6 |
| 3 5 | -1 |

Test 1, An có thể đi trong 6 bước như sau: {2, 2, 2, 2, 1, 1}; Test 2: không đi được

**Bài 20. Robot di chuyển**

Giáo sư Vova chế tạo 1 robot mới. Trên mặt phẳng tọa độ Đề-các Oxy, robot đang ở điểm xuất phát có tọa độ (x1,y1) và nó cần đi đến điểm đích có tọa độ (x2,y2). Trong mỗi bước đi, nếu robot đang ở điểm (x,y) thì nó có thể đến một trong các vị trí (x-1, y-1), (x-1, y), (x-1,y+1), (x,y-1), (x,y+1), (x+1,y-1), (x+1,y), (x+1,y+1). Tìm số bước tối thiểu mà robot nên thực hiện để đến được vị trí đích.

Input:

- Dòng 1 chứa 2 số nguyên x1, y1 là vị trí xuất phát của robot.

- Dòng 2 chứa 2 số nguyên x2, y2 là vị trí đích của robot

Output: đưa ra số nguyên d lầ số bước tối thiểu để robot đến được vị trí đích

Ràng buộc: -109<=x1, y1, x2, y2<=109.

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 0 0  4 5 | 5 |
| 3 4  6 1 | 3 |

**Bài 21. Số hoàn hảo thứ k**

**CHỦ ĐỀ MẢNG**