

Đề thi cuối kì K62 (2022-2023)

Bài 1: Cho 3 số nguyên dương **A**, **B** và **M**. Hãy tính giá trị của biểu thức G:

$$G = A^B \bmod M$$

- Nhập dữ liệu từ bàn phím
 - o Số A, B và M ($0 < A, B, M < 10^6$)
- In kết quả ra màn hình
 - o Giá trị của G
- Tham khảo các VD dưới đây để biết cách vào ra dữ liệu:

VD1:

```
A = 2
B = 5
M = 1000
G = 32
```

VD2:

```
A = 11
B = 22
M = 555
G = 211
```

Note: chia để trị

- nếu mũ b là chẵn thì thực hiện chia đôi mũ ra rồi tính lũy thừa sau đó chia lấy dư với M:

$$a^b \% m = a^{b/2} * a^{b/2} \% m$$

$$\text{vd: } 3^8 = 3^4 * 3^4 \% M$$

- nếu mũ b là lẻ thì đưa b về mũ chẵn để tính:

$$a^b \% m = a^{b-1} * a^1 \% m$$

$$\text{vd: } 3^9 = 3^8 * 3^1 \% M$$

Bài 2: Tổ hợp chập k của n phần tử có công thức:

$$C_n^0 = C_n^n = 1 \quad \forall n > 0$$

$$C_n^k = 0 \quad \forall k > n$$

$$C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1} \quad \forall 2 \leq k \leq n-1$$

- Yêu cầu: nhập 2 số k và n, tính giá trị tổ hợp chập k của n ($k, n \leq 50$). Thời gian chạy không quá 1s.
- VD:

nhap n: 30

nhap k: 15

155117520

Bài 3:

Big Power

Cho 4 số nguyên dương A, B, C và D. Hãy so sánh giá trị của A^B và C^D .

Input

Các giá trị nguyên dương A, B, C và D. Điều kiện: $\max(A, B, C, D) < 10^7$.

Output

In ra "lon hon" nếu $A^B > C^D$.

In ra "bang nhau" nếu $A^B = C^D$.

In ra "nho hon" nếu $A^B < C^D$.

Giới hạn

Thời gian: 1s

Bộ nhớ: 100 MB

Mã nguồn: 50 KB

Ví dụ

Input	Output
1 1 2 2	nho hon
3 2 2 3	lon hon
4 5 2 10	bang nhau

Bai 4:

Max Product

Cho ba dãy số A, B và C đều là hoán vị của dãy $(1, 2, \dots, N)$, như vậy cả 3 dãy đều có đúng N phần tử. Ta lần lượt lấy các phần tử tương ứng theo thứ tự trong A, B và C nhân với nhau để được dãy D cũng gồm N phần tử. Nói cách khác dãy D gồm N phần tử $D_k = A_k \times B_k \times C_k$. Gọi P là tổng các phần tử của D.

Chẳng hạn với $N = 4$ và $A = (1, 2, 3, 4)$, $B = (2, 4, 3, 1)$, $C = (4, 3, 2, 1)$ thì:

- $D = (8, 24, 18, 4)$
- $P = 54 (8 + 24 + 18 + 4)$

Tất nhiên nếu A, B, C nhận các hoán vị khác, giá trị của P có thể thay đổi.

Nhiệm vụ của bạn là nhận số N và tìm giá trị lớn nhất của P.

Input

Số N. Điều kiện: $N < 10^9$.

Output

In ra kết quả $P \% 1\,000\,000\,001$ (vì giá trị của P có thể khá lớn).

Giới hạn

Thời gian: 1s

Bộ nhớ: 100 MB

Mã nguồn: 50 KB

Ví dụ

Input	Output
1	1
123	58155876

Bai 5:

Cho số nguyên dương N, đếm xem có bao nhiêu dãy số chỉ gồm các số 2, 3 hoặc 4 có tổng đúng bằng N.

Input

Số N.

Output

Số lượng dãy số.

Giới hạn

Thời gian: 1s

Bộ nhớ: 100 MB

Mã nguồn: 50 KB

Ví dụ

Input	Output
1	0
2	1
3	1
5	2 (dãy 2+3 và dãy 3+2)

Bai 6:

```
      1
     1 1
    1 2 1
   1 3 3 1
  1 4 6 4 1
 1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
```

Các dòng của tam giác đánh số bắt đầu từ 0 và tăng dần, dòng thứ k cho ta biết thứ tự của hệ số khi khai triển nhị thức $(a+b)^k$.

Chẳng hạn: Ta cần khai triển $(a+b)^3$, tra cứu tam giác ta có dòng 3 là 1 3 3 1, vậy ta biết công thức khai triển như sau $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$.

Có nhiều phương pháp để tính giá trị các số trong tam giác pascal, cách tính đơn giản nhất là dựa trên hàng trước để tính giá trị hàng sau, trong đó một số trong tam giác pascal tuân theo quy tắc sau:

- Luôn nhận giá trị là 1 nếu ở đầu hoặc cuối dòng.
- Nếu ở giữa dòng thì sẽ bằng tổng 2 ô nằm trên nó (chẳng hạn như phần tử 4 dòng 7 giá trị 35 thực chất bằng tổng của 2 ô phía trên 15 + 20).

Nhiệm vụ của bạn là hãy tính tổng mọi số trong tam giác pascal có từ dòng 0 đến hết dòng N .

Input

Số N , điều kiện: $N < 2000$.

Output

Tổng các số trong tam giác pascal, nếu tổng quá lớn (lớn hơn 1 tỉ), hãy in ra phần dư của phép chia tổng đó cho 1 tỉ.

Giới hạn

Bộ nhớ: 1GB

Mã nguồn: 50 KB

Ví dụ

Input	Output
5	63

Bài 7:

Chuỗi W khác rỗng gọi là chuỗi con của chuỗi S nếu ta có thể nhận được W bằng cách xóa đi một số kí tự trong S và giữ nguyên thứ tự các kí tự còn lại.

Với một chuỗi S có N kí tự, ta có thể có đến $2^N - 1$ chuỗi con, nhưng có thể có những chuỗi con có nội dung giống hệt nhau. Nhiệm vụ của bài này là hãy đếm xem S có bao nhiêu chuỗi con khác nhau.

Nhập dữ liệu từ bàn phím

Đầu vào chỉ có 1 dòng, ghi nội dung của chuỗi S , độ dài chuỗi không quá 1000 kí tự.

In kết quả ra màn hình

Số lượng các chuỗi con khác nhau của S . Trường hợp số chuỗi con quá nhiều, hãy in ra số chuỗi con % 1.000.000.000.

Giới hạn

- Thời gian chạy chương trình tối đa: 2 giây

Ví dụ

Input	Output
aaaa	4
abc	7
aabb	8
ababa	19
abacbabc	156

Bài 8:

Cho số nguyên dương N , đếm xem có bao nhiêu dãy số chỉ gồm các số 2 và 3 có tổng đúng bằng N .

Input

Số N .

Output

Số lượng dãy số.

Giới hạn

Thời gian: 1s

Bộ nhớ: 100 MB

Mã nguồn: 50 KB

Ví dụ

Input	Output
	0
1	1
2	1
3	2
5	(dãy 2+3 và dãy 3+2)

Bài 9:

Số tốt hơn

Khi so sánh 2 số nguyên dương A và B, ta thường so sánh giá trị giữa chúng, đó là so sánh lớn hơn hay nhỏ hơn. Tuy nhiên, khi xét độ "tốt" của một số, người ta cho rằng số nào có tỉ suất tạo ra tổng các ước số càng cao thì càng tốt.

Ví dụ:

- Số 6 tạo ra các ước số 1, 2, 3, 6; tổng các ước số là 12, vậy số 6 có độ "tốt" = $12/6 = 2.0$
- Số 9 tạo ra các ước số 1, 3, 9; tổng các ước số là 13, vậy số 9 có độ "tốt" = $13/9 = 1.4444$
- Như vậy ta kết luận số 6 "tốt hơn" số 9

Nhiệm vụ của bạn là đánh giá độ tốt của hai số nguyên dương A và B.

Input

Hai số nguyên A và B. Điều kiện: $\max(A, B) < 10^9$.

Output

In ra "tot hơn" nếu A tốt hơn B.

In ra "bang nhau" nếu A tốt ngang bằng B.

In ra "xau hơn" nếu B tốt hơn A.

Giới hạn

Bộ nhớ: 1GB

Mã nguồn: 50 KB

Ví dụ

Input	Output
6 9	tot hơn
20 40	xau hơn
100 100	bang nhau

Bài 10:

PIE

Hai bạn Việt và Nam được gửi tặng một cái bánh đã được chia sẵn làm N phần. Việt chỉ thấy vui vẻ khi được chia số phần bánh chia hết cho A , vì mỗi lần ăn Việt sẽ ăn đúng A phần. Tương tự, Nam chỉ thấy vui vẻ khi được chia số phần bánh chia hết cho B , vì mỗi lần ăn Nam sẽ ăn đúng B phần. Hai bạn không quan tâm đến chuyện ai được nhiều bánh hơn, miễn là sau khi chia hết bánh thì ai cũng được ăn và ai cũng vui vẻ.

Hãy tính xem có bao nhiêu phương án chia như vậy.

Input

Các giá trị nguyên dương A, B, N . Điều kiện: $\max(A, B, N) < 10^9$.

Output

Số cách chia.

Giới hạn

Thời gian: 1s

Bộ nhớ: 100 MB

Mã nguồn: 50 KB

Ví dụ

Input	Output
2 4 20	4

Giải thích ví dụ: Có 4 phương án chia như dưới đây

1. Việt 4 cái, Nam 16 cái
2. Việt 8 cái, Nam 12 cái
3. Việt 12 cái, Nam 8 cái
4. Việt 16 cái, Nam 4 cái