

## BÀI TẬP VỀ HÀNG ĐỢI

1. **Minimum String Value (Amazon).** Cho xâu ký tự  $S[]$  bao gồm các ký tự in hoa  $[A, B, \dots, Z]$ . Ta định nghĩa giá trị của xâu  $S[]$  là tổng bình phương số lần xuất hiện mỗi ký tự trong xâu. Ví dụ với xâu  $S[] = \text{"AAABBCD"}$  ta có  $F(S) = 3^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 = 15$ . Hãy tìm giá trị nhỏ nhất của xâu  $S[]$  sau khi loại bỏ  $K$  ký tự trong xâu.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test  $T$  ( $T \leq 100$ ).
- Mỗi test được tổ chức thành 2 dòng. Dòng thứ nhất ghi lại số  $K$ . Dòng thứ 2 ghi lại xâu ký tự  $S[]$ .

Output:

- Đưa ra giá trị nhỏ nhất của mỗi test theo từng dòng.

Input	Output
2	6
2	3
ABCC	
1	
ABCC	

2. **Binary Number (Amazon).** Cho số tự nhiên  $n$ . Hãy in ra tất cả các số nhị phân từ 1 đến  $n$ .

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số lượng test  $T$  ( $T \leq 100$ ).
- Mỗi test là một số tự nhiên  $n$  được ghi trên một dòng ( $n \leq 500$ ).

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test trên một dòng.

Input	Output
2	1 10
2	1 10 11 100 101 110
5	

3. Cho số tự nhiên  $N$ . Hãy tìm số nguyên dương  $X$  nhỏ nhất được tạo bởi số 9 và số 0 chia hết cho  $N$ . Ví dụ với  $N = 5$  ta sẽ tìm ra  $X = 90$ .

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số lượng test  $T$  ( $T \leq 100$ ).
- Những dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một test. Mỗi test là một số tự nhiên  $N$  được ghi trên một dòng ( $N \leq 100$ ).

Output:

- Đưa ra theo từng dòng số  $X$  nhỏ nhất chia hết cho  $N$  tìm được.

Input	Output
2	90
5	9009
7	

4. **Binary Digit Numbers (BDN).** Ta gọi số nguyên dương  $K$  là một số BDN nếu các chữ số trong  $K$  chỉ bao gồm các 0 hoặc 1 có nghĩa. Ví dụ số  $K = 1, 10, 101$ . Cho số tự nhiên  $N$  ( $N < 2^{63}$ ). Hãy cho biết có bao nhiêu số BDN nhỏ hơn  $N$ . Ví dụ  $N=100$  ta có 4 số BDN bao gồm các số: 1, 10, 11, 100.

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên  $T$  là số lượng Test;

- T dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một số tự nhiên N.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input	Output
3	2
10	4
100	7
200	

5. **Số BDN của N.** Ta gọi số nguyên dương K là một số BDN nếu các chữ số trong K chỉ bao gồm các 0 hoặc 1 có nghĩa. Ví dụ số K = 101 là số BDN, k=102 không phải là số BDN. Số BDN của N là số P = M×N sao cho P là số BDN. Cho số tự nhiên N (N<1000), hãy tìm số BDN nhỏ nhất của N.

**Ví dụ.** Với N=2, ta tìm được số BDN của N là P = 5×2=10. N = 17 ta tìm được số BDN của 17 là P = 653×17=11101.

Dữ liệu vào cho bởi file data.in theo khuôn dạng:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên T là số lượng Test;
- T dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một số tự nhiên N.

Kết quả thực hiện của mỗi test được ghi lại trong file ketqua.out theo từng dòng. Mỗi dòng ghi lại số các số BDN của mỗi test. Ví dụ dưới đây sẽ minh họa cho file data.in và ketqua.out của bài toán.

Input	Output
3	10
2	11100
12	11101
17	

6. **Minimum Operation.** Cho hai số nguyên dương S và T (S, T<10000) và hai thao tác (a), (b) dưới đây:

**Thao tác (a):** Trừ S đi 1 ( $S = S-1$ );

**Thao tác (b):** Nhân S với 2 ( $S = S*2$ );

Hãy dịch chuyển S thành T sao cho số lần thực hiện các thao tác (a), (b) là ít nhất. Ví dụ với S = 2, T=5 thì số các bước ít nhất để dịch chuyển S thành T thông qua 4 thao tác sau:

**Thao tác (a):**  $2*2 = 4$ ;

**Thao tác (b):**  $4-1 = 3$ ;

**Thao tác (a):**  $3*2 = 6$ ;

**Thao tác (b):**  $6-1 = 5$ ;

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên T là số lượng Test;
- T dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một bộ đôi S và T.

Output: Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input	Output
3	4
2 5	4

3 7 7 4	3
------------	---

7. **Minimum Step to reach 1.** Cho số tự nhiên  $N$  ( $N < 2^{63}$ ) và hai phép biến đổi (a), (b) dưới đây.

**Thao tác (a):** Trừ  $N$  đi 1 ( $N = N - 1$ ). Ví dụ  $N = 17$ , thao tác (a) biến đổi  $N = N - 1 = 16$ .

**Thao tác (b):**  $N = \max(u, v)$  nếu  $u * v = N$  ( $u > 1, v > 1$ ). Ví dụ  $N = 16$ , thao tác (b) có thể biến đổi  $N = \max(2, 8) = 8$  hoặc  $N = \max(4, 4) = 4$ .

Chỉ được phép sử dụng hai thao tác (a) hoặc (b), hãy biến đổi  $N$  thành 1 sao số các thao tác (a), (b) được thực hiện ít nhất. Ví dụ với  $N = 17$ , số các phép (a), (b) nhỏ nhất biến đổi  $N$  thành 1 là 4 bước như sau:

**Thao tác (a):**  $N = N - 1 = 17 - 1 = 16$

**Thao tác (b):**  $16 = \max(4, 4) = 4$

**Thao tác (b):**  $4 = \max(2, 2) = 2$

**Thao tác (a):**  $2 = 2 - 1 = 1$

Input:

- Dòng đầu tiên ghi lại số tự nhiên  $T$  là số lượng Test;
- $T$  dòng kế tiếp mỗi dòng ghi lại một bộ Test. Mỗi test là một số  $N$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input	Output
3	4
17	5
50	5
100	

8. Cho cặp số  $S$  và  $T$  là các số nguyên tố có 4 chữ số (Ví dụ  $S = 1033$ ,  $T = 8197$  là các số nguyên tố có 4 chữ số). Hãy viết chương trình tìm cách dịch chuyển  $S$  thành  $T$  thỏa mãn đồng thời những điều kiện dưới đây:

- Mỗi phép dịch chuyển chỉ được phép thay đổi một chữ số của số ở bước trước đó (ví dụ nếu  $S = 1033$  thì phép dịch chuyển  $S$  thành 1733 là hợp lệ);
- Số nhận được cũng là một số nguyên tố có 4 chữ số (ví dụ nếu  $S = 1033$  thì phép dịch chuyển  $S$  thành 1833 là không hợp lệ, và  $S$  dịch chuyển thành 1733 là hợp lệ);
- Số các bước dịch chuyển là ít nhất.

Ví dụ số các phép dịch chuyển ít nhất để  $S = 1033$  thành  $T = 8179$  là 6 bao gồm các phép dịch chuyển như sau:  $8179 < 8779 < 3779 < 3739 < 3733 < 1733 < 1033$ .

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test  $T$  ( $T \leq 100$ )
- Những dòng kế tiếp mỗi dòng đưa vào một test. Mỗi test là một bộ đôi  $S, T$ .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input	Output
2	6
1033 8179	5
1033 8779	