

SEARCHING PROBLEMS

1. **Linear Search.** Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử. Hãy tìm vị trí của phần tử có giá trị X trong mảng $A[]$. Nếu không tìm thấy X hãy đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n , X là số các phần tử của mảng $A[]$ và số X cần tìm; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$ ($1 \leq i \leq n$) các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A, X thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, X, A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4
5 16	-1
9 7 2 16 4	
7 98	
1 22 57 47 34 18 66	

2. **Binary Search.** Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử đã được sắp xếp. Hãy đưa ra 1 nếu X có mặt trong mảng $A[]$, ngược lại đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n , X là số các phần tử của mảng $A[]$ và số X cần tìm; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$ ($1 \leq i \leq n$) các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A, X thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, X, A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1
5 16	-1
2 4 7 9 16	
7 98	
1 18 22 34 47 57 66	

3. **Missing Number.** Cho mảng $A[]$ gồm $n-1$ phần tử bao gồm các khác nhau từ 1, 2, ..., n . Không có phần tử nào của mảng trùng nhau. Hãy tìm số không có mặt trong mảng $A[]$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n ; dòng tiếp theo đưa vào $n-1$ số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, n, A thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, A[i] \leq 10^7$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4
5	9
1 2 3 5	
10	
1 2 3 4 5 6 7 8 10	

4. **Search in Sorted & Rotated Array.** Một mảng được sắp được chia thành hai đoạn tăng dần được gọi là mảng sắp xếp vòng. Ví dụ mảng $A[] = \{ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 2, 3, 4 \}$ là mảng sắp xếp vòng. Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử, hãy tìm vị trí của phần tử x trong mảng $A[]$ với thời gian $\log(n)$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n và x ; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i], x$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N, x, A[i] \leq 10^7$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	8
10 3	2
5 6 7 8 9 10 1 2 3 4	
10 3	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

5. **First & Second Smallest.** Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử, hãy đưa ra số nhỏ nhất và số nhỏ thứ hai của mảng. Nếu không có số nhỏ thứ hai, hãy đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n là số phần tử của mảng $A[]$; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 1 \leq N, A[i] \leq 10^7$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1 2
10	-1
5 6 7 8 9 10 1 2 3 4	
5	
1 1 1 1 1	

6. **Sum Closest Zezo.** Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử, hãy tìm cặp phần tử có tổng gần nhất so với 0.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào n là số phần tử của mảng $A[]$; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, n, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100; 2 \leq N \leq 10^3, -10^6 \leq A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra tổng gần nhất với 0 của cặp phần tử.

Input:	Output:
2	-68
3	-14
-8 -66 -60	
6	
-21 -67 -37 -18 4 -65	

7. **K Largest Element.** Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử, hãy tìm k phần tử lớn nhất của mảng. Các phần tử được đưa ra theo thứ tự giảm dần.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N và K ; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, N, K, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq K < N \leq 10^3$, $1 \leq A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra tổng gần nhất với 0 của cặp phần tử.

Input:	Output:
2	12 10 8
5 3	12 9
10 7 9 12 6	
6 2	
9 7 12 8 6 5	

8. **Count number of occurrences.** Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử đã được sắp xếp. Hãy tìm số lần xuất hiện số X trong mảng. Nếu số lần xuất hiện số x trong mảng là 0 hãy đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N và X ; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, N, X, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$, $1 \leq A[i]$, $X \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4
7 2	-1
1 1 2 2 2 2 3	
7 4	
1 1 2 2 2 2 3	

9. **K Largest Element.** Cho mảng $A[]$ gồm n phần tử đã được sắp xếp. Hãy tìm số lần xuất hiện số X trong mảng. Nếu số lần xuất hiện số x trong mảng là 0 hãy đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N và X ; dòng tiếp theo đưa vào n số $A[i]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- $T, N, X, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^3$, $1 \leq A[i]$, $X \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	4
7 2	-1
1 1 2 2 2 2 3	
7 4	
1 1 2 2 2 2 3	

10. **Sum of Primes.** Số tự nhiên N . Hãy tìm cặp số nguyên tố đầu tiên có tổng là N . Nếu không tồn tại cặp số nguyên tố có tổng bằng N , hãy đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm là một số N được ghi trên một dòng.
- T, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	2 2
4	3 5
8	

11. **Tìm X trong A[].** Cho mảng $A[]$ gồm N phần tử được chia thành hai phần: phần thứ nhất bao gồm các số được sắp theo thứ tự tăng dần; phần còn lại được sắp theo thứ tự giảm dần. Nhiệm vụ của bạn là tìm số X có thuộc mảng $A[]$ hay không với thời gian $O(\log(n))$. Nếu tìm thấy X trong mảng $A[]$ hãy đưa ra vị trí của X trong mảng A , ngược lại đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất là cặp số N, X ; dòng tiếp theo là N số $A[i]$ là các phần tử của mảng $A[]$.
- $T, N, X, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^7$, $-10^7 \leq X, A[i] \leq 10^7$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	9
10 4	-1
1 2 3 5 10 9 8 7 6 4	
10 4	
1 2 3 5 10 9 8 7 6 -1	

12. **Cặp có hiệu là X.** Cho mảng $A[]$ gồm N phần tử và số X . Nhiệm vụ của bạn là tìm cặp phần tử $A[i] - A[j] = X$. Nếu tồn tại $A[i] - A[j] = X$ đưa ra 1, ngược lại đưa ra -1.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất là cặp số N, X ; dòng tiếp theo là N số $A[i]$ là các phần tử của mảng $A[]$.
- $T, N, X, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq X, A[i] \leq 10^5$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1
6 78	-1
5 20 3 2 5 80	
5 45	
90 70 20 80 50	

13. **Min Rotated Array.** Mảng $A[]$ được gọi là mảng sắp xếp vòng nếu $A[]$ được chia thành hai đoạn đã được sắp xếp. Đọc từ phần tử nhỏ nhất đến phần tử cuối cùng và vòng lại các phần tử ở phần còn

lại ta sẽ được một dãy đã được sắp xếp. Ví dụ dãy $A[] = \{5, 6, 1, 2, 3, 4\}$ là mảng sắp xếp vòng. Nhiệm vụ của bạn là tìm phần tử nhỏ nhất của mảng sắp xếp vòng với thời gian $O(\log(n))$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N ; dòng tiếp theo là N số $A[i]$ là các phần tử của mảng $A[]$.
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq A[i] \leq 10^5$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1
5	5
4 5 1 2 3	
6	
10 20 30 40 50 5 7	

14. **First Element Repeating.** Cho mảng $A[]$ gồm N phần tử. Hãy tìm phần tử lặp lại đầu tiên của mảng. Ví dụ với mảng $A[] = \{5, 6, 1, 2, 1, 4\}$ thì ta có 1 là phần tử đầu tiên lặp lại trong mảng.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N ; dòng tiếp theo là N số $A[i]$ là các phần tử của mảng $A[]$.
- $T, N, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10^6$, $1 \leq A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
2	1
5	20
4 5 1 2 1	
6	
10 20 30 30 20 5 7	

15. **K Closest to X.** Cho mảng $A[]$ gồm N phần tử đã được sắp xếp. Hãy tìm K phần tử gần nhất của X . Ví dụ với mảng $A[] = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$, $X = 7$, $K=2$ thì ta có 2 phần tử gần nhất của 7 là 5 và 9. Chú ý: X có thể có mặt hoặc không có mặt trong mảng $A[]$.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào số phần tử của mảng N , K , X ; dòng tiếp theo là N số $A[i]$ là các phần tử của mảng $A[]$.
- $T, N, K, X, A[i]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, K, X \leq 10^6$, $1 \leq A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
1	23 75
5	
11 23 24 75 89	
2 24	

16. **Common Elements.** Cho mảng $A[], B[], C[]$ gồm N_1, N_2, N_3 phần tử đã được sắp xếp. Hãy đưa ra các phần tử có mặt trong cả ba mảng theo thứ tự tăng dần.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm bốn dòng: dòng thứ nhất đưa vào N1, N2, N3 là số phần tử của mảng A[], B[], C[]; các dòng tiếp theo đưa vào N1 số A[i], N2 số B[j], N3 số C[k].
- T, N1, N2, N3, A[i], B[j], C[k] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N1, N2, N3 \leq 10^6$, $0 \leq A[i], B[j], C[k] \leq 10^{18}$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
1 6 5 8 1 5 10 20 40 80 6 7 20 80 100 3 4 15 20 30 70 80 120	20 80

17. **Kth Smallest Element.** Cho mảng A[] gồm N phần tử. Hãy đưa ra các phần tử nhỏ nhất thứ k của mảng.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng thứ nhất đưa vào N, k là số phần tử của mảng A[] và số k; các dòng tiếp theo đưa vào N số A[i].
- T, N, A[i], k thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq k < N \leq 10^6$, $0 \leq A[i] \leq 10^6$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Input:	Output:
1 6 3 10 5 15 50 40 80	15