

Bear and Bribing Tree

Limak là một chú gấu xám Bắc Mỹ yêu thích đấu vật. Cậu ta sẽ tham dự vào giải đấu sắp tới.

Sẽ có $N = 2^H$ chú gấu tham gia vào giải đấu này. Các chú gấu được đánh số từ 1 đến N và Limak có chỉ số là 1. Mỗi chú có sức mạnh là x_i và không có 2 chú gấu nào mạnh ngang nhau. Giải đấu được chia thành H vòng. Trong mỗi vòng, các thí sinh được ghép cặp đấu với nhau (chi tiết sẽ được đề cập sau). Trong mỗi cặp, 2 chú gấu sẽ tranh tài và có một chú dành chiến thắng (không có hoà). Kẻ thua cuộc bị loại trong khi người thắng sẽ được tham gia thi đấu tiếp ở vòng tiếp theo.

Trong mỗi vòng đấu, các chú gấu được sắp xếp theo chỉ số ban đầu của chúng. Tiếp đó, 2 chú gấu đầu tiên ghép thành một cặp đấu, 2 chú gấu tiếp theo vào cặp thứ 2 và cứ tiếp tục như thế. Do đó vòng 1 sẽ có $N/2$ trận đấu: một trận giữa gấu 1 và gấu 2, một giữa gấu 3 và 4, cứ như vậy đến trận cuối là giữa gấu $N - 1$ và gấu N . Ở vòng 2, người thắng cuộc giữa gấu 1 và gấu 2 sẽ đấu với người thắng trong trận gấu 3 và gấu 4, và tiếp tục tương tự.

Thường thì gấu nào có sức mạnh lớn hơn sẽ giành chiến thắng. Nhưng gấu xám Bắc Mỹ thì không phải lúc nào cũng thật thà và chơi fair play. Trong mỗi trận (dù chú ta có tham gia hay không), Limak có thể mua chuộc trọng tài để thay đổi kết quả của trận đấu. Để tránh nghi ngờ, Limak chỉ có thể làm điều này với 2 gấu có sức mạnh chênh lệch không quá K .

Ví dụ $K = 10$, nếu 2 gấu có sức mạnh 70 và 85 đấu với nhau, chú gấu có sức mạnh 85 sẽ giành chiến thắng. Nhưng nếu sức mạnh của chúng là 70 và 78, Limak có thể mua chuộc trọng tài và chú gấu có sức mạnh 70 sẽ thắng — nhưng dĩ nhiên là Limak không cần lúc nào cũng phải mua chuộc và cứ để cho chú gấu có sức mạnh lớn hơn giành chiến thắng.

Số lần tối thiểu mà Limak phải mua chuộc trọng tài là bao nhiêu nếu chú muốn vô địch giải đấu? In ra -1 nếu chú không thể.

Dữ liệu vào

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên T - số test case.
- Dòng đầu mỗi test case chứa 2 số nguyên H và K biểu thị số vòng và chênh lệch sức mạnh lớn nhất mà Limak có thể mua chuộc trọng tài. Chú ý rằng $N = 2^H$.
- Dòng thứ 2 mỗi test case chứa N số nguyên: x_1, x_2, \dots, x_N , trong đó x_i là sức mạnh của gấu i . Limak có chỉ số là 1 nên sức mạnh của chú là x_1 .

Dữ liệu ra

- Với mỗi test case in ra 1 dòng có 1 số nguyên — số lần tối thiểu mà Limak phải mua chuộc trọng tài. Nếu chú không thể vô địch, in -1.

Ràng buộc

- $1 \leq T \leq 3$
- $2 \leq H \leq 17$
- $1 \leq K \leq 10^9$
- $1 \leq x_i \leq 10^9$
- $x_i \neq x_j$ với $i \neq j$

Subtasks

- Subtask #1 (25 điểm) $2 \leq H \leq 10$
- Subtask #2 (20 điểm) $K = 10^9$
- Subtask #3 (55 điểm) ràng buộc gốc

Ví dụ

Input:

```
3
2 10
70 78 67 75
3 10
18 2 19 21 33 40 26 25
2 7
4 9 8 16
```

Output:

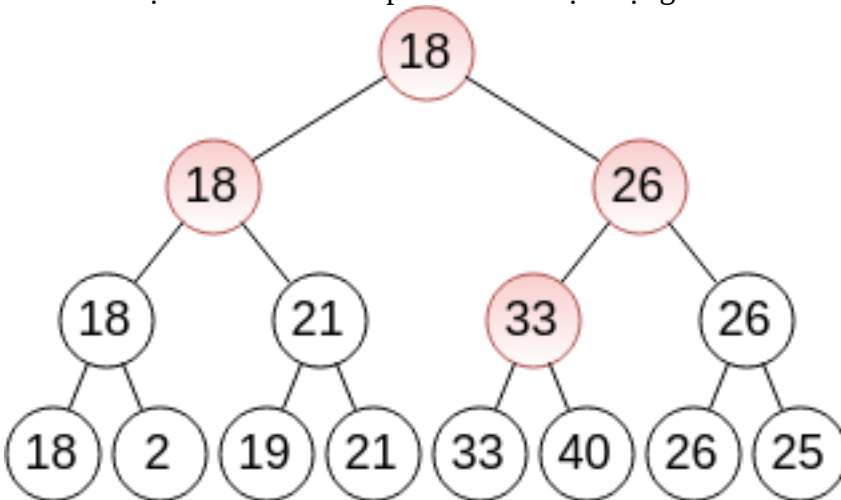
```
2
4
-1
```

Giải thích

Test case 1. Ta có $H = 2$ nên có tất cả $N = 4$ gấu tham gia giải đấu. Limak có sức mạnh 70 và chú sẽ đấu với gấu có sức mạnh 78. Limak phải mua chuộc trọng tài vì nếu không chú sẽ thua. Ở trận đấu khác, gấu có sức mạnh 67 và 75 sẽ đấu với nhau. Limak có thể mua chuộc trọng tài của trận đấu này, do đó gấu có sức mạnh 67 vào vòng tiếp theo, tại vòng này Limak sẽ đánh bại chú gấu này mà không cần phải mua chuộc trọng tài (vì Limak mạnh hơn). Kết quả là 2 vì Limak phải mua chuộc trọng tài ở 2 trận đấu, bạn có thể tự kiểm chứng đây là giá trị tối thiểu.

Một chiến thuật tối ưu khác là để cho chú gấu 75 dành chiến thắng. Tại trận đấu cuối Limak sẽ giành chiến thắng bằng cách mua chuộc trọng tài.

Test case 2. Limak phải mua chuộc tối thiểu 4 trọng tài. Cây nhị phân dưới chỉ ra cấu trúc giải đấu. Mỗi đỉnh đại diện cho 1 trận đấu, người thắng cuộc tiếp tục chuyển lên nút cha. Nút màu đỏ là trận đấu mà Limak phải mua chuộc trọng tài.



Test case 3. Limak có thể mua chuộc trọng tài để thắng trận đầu (đấu với gấu có sức mạnh 9) nhưng cậu sẽ thua trận tiếp với gấu có sức mạnh 16 (gấu đã thắng trận đầu của mình) vì khác biệt về sức mạnh là $16 - 4 = 12$ lớn hơn K .