

# ROUND 6D - Đường kính của cây

Cho 1 cây ban đầu gồm 4 đỉnh 1, 2, 3 và 4, trong đó đỉnh 1 là gốc và các nút lá lần lượt là 2, 3 và 4. Đường kính của cây là độ dài đường đi đơn dài nhất trong cây.

Gọi  $n$  là số đỉnh của cây tại mỗi thời điểm. Có  $Q$  truy vấn như sau:

Mỗi truy vấn thực hiện chọn nút lá  $v$  ( $1 \leq v \leq n$ ). Sau đó sẽ thêm 2 đỉnh  $n+1$  và  $n+2$  vào cây, đồng thời nối hai cạnh  $(v, n+1)$  và  $(v, n+2)$ . Bài toán yêu cầu bạn tính đường kính của cây sau mỗi truy vấn này.

## Input

Dòng đầu tiên là số nguyên  $Q$  – số lượng truy vấn ( $1 \leq Q \leq 5 \cdot 10^5$ ).

$Q$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 1 số  $v$ .

## Output

Với mỗi truy vấn, bạn hãy in ra đường kính của cây.

## Example

Input:

5  
2  
3  
4  
8  
5

Output:

3  
4  
4  
5  
6