

문제 16, 17

문제16

콜라츠 추측

문제 설명

1937년 Collatz란 사람에 의해 제기된 이 추측은, 주어진 수가 1이 될 때까지 다음 작업을 반복하면, 모든 수를 1로 만들 수 있다는 추측입니다. 작업은 다음과 같습니다.

- 1-1. 입력된 수가 짝수라면 2로 나눕니다.
- 1-2. 입력된 수가 홀수라면 3을 곱하고 1을 더합니다.
2. 결과로 나온 수에 같은 작업을 1이 될 때까지 반복합니다.

예를 들어, 주어진 수가 6이라면 $6 \rightarrow 3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ 이 되어 총 8번 만에 1이 됩니다. 위 작업을 몇 번이나 반복해야 하는지 반환하는 함수, solution을 완성해 주세요. 단, 주어진 수가 1인 경우에는 0을, 작업을 500번 반복할 때까지 1이 되지 않는다면 -1을 반환해 주세요.

제한 사항

- 입력된 수, `num` 은 1 이상 8,000,000 미만인 정수입니다.

입출력 예

n	result
6	8
16	4
626331	-1

문제16

접근방법

콜라츠의 방법을 순서대로 따라하고 재귀로 반복해주기

- 1-1. 입력된 수가 짝수라면 2로 나눕니다.
- 1-2. 입력된 수가 홀수라면 3을 곱하고 1을 더합니다.
- 2. 결과로 나온 수에 같은 작업을 1이 될 때까지 반복합니다.

입력된 수가 짝수라면 2로 나누기

```
if num%2==0:  
    return collatz(num //2,answer+1)
```

입력된 수가 홀수라면 3을 곱하고 1을 더하기

```
if num%2==1:  
    return collatz(num *3 +1 ,answer+1)
```

결과로 나온 수에 같은 작업을 1이 될 때까지 반복하기

```
if num==1: return answer
```

문제16

전체코드

```
def collatz(num, answer):  
    if num==1: return answer  
    if answer==500: return -1  
    if num%2==0:  
        return collatz(num//2,answer+1)  
    elif num%2==1:  
        return collatz(num*3+1, answer+1)
```

```
def solution(num):  
    return collatz(num,0)
```

문제17

하노이의 탑

문제 설명

하노이 탑(Tower of Hanoi)은 퍼즐의 일종입니다. 세 개의 기둥과 이 기둥에 꽂을 수 있는 크기가 다양한 원판들이 있고, 퍼즐을 시작하기 전에는 한 기둥에 원판들이 작은 것이 위에 있도록 순서대로 쌓여 있습니다. 게임의 목적은 다음 두 가지 조건을 만족시키면서, 한 기둥에 꽂힌 원판들을 그 순서 그대로 다른 기둥으로 옮겨서 다시 쌓는 것입니다.

하노이 탑의 세 개의 기둥을 왼쪽 부터 1번, 2번, 3번이라고 하겠습니다. 1번에는 n 개의 원판이 있고 이 n 개의 원판을 3번 원판으로 최소 횟수로 옮기려고 합니다.

1번 기둥에 있는 원판의 개수 n 이 매개변수로 주어질 때, n 개의 원판을 3번 원판으로 최소로 옮기는 방법을 return하는 solution를 완성해주세요.

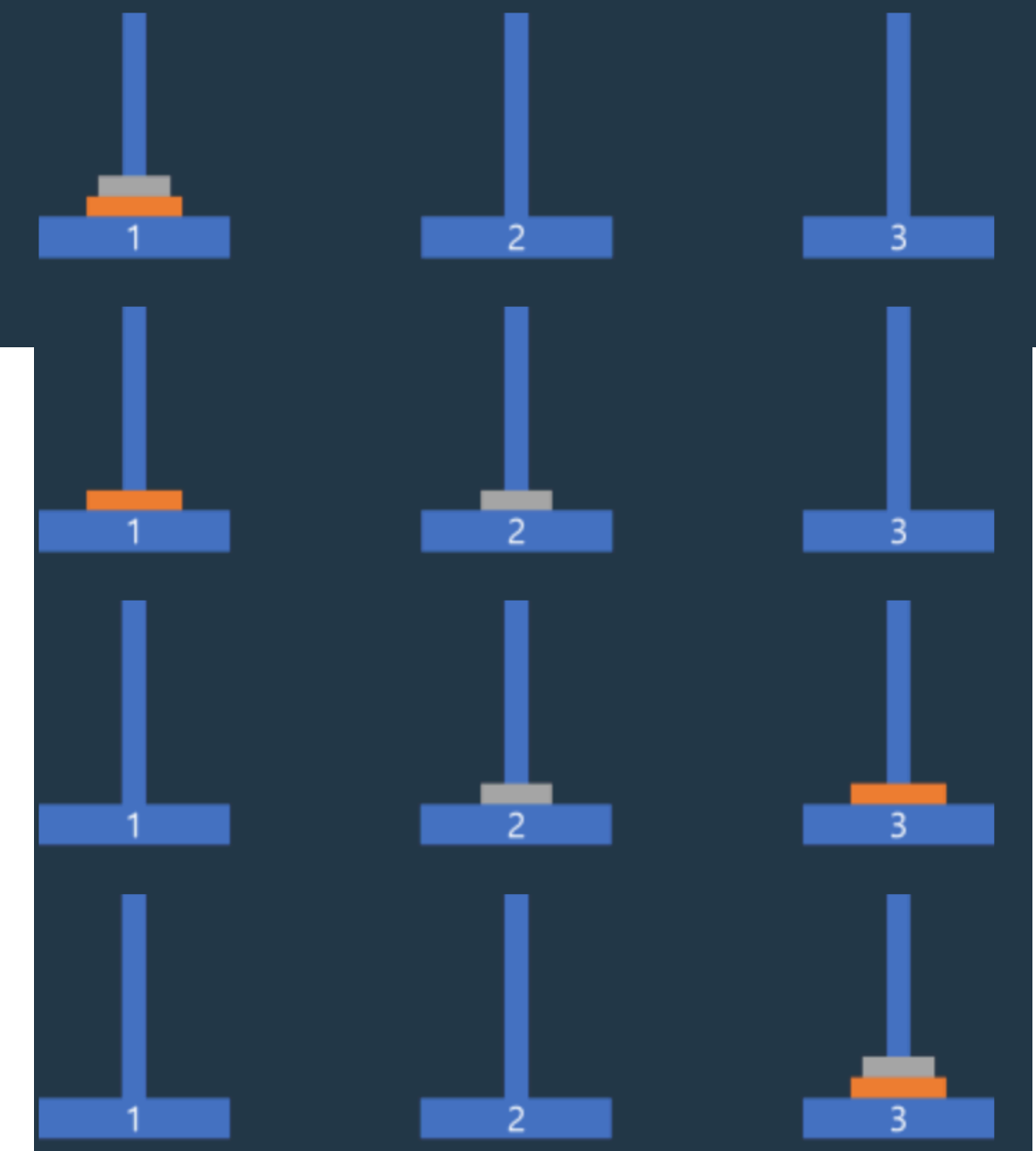
제한사항

- n 은 15이하의 자연수 입니다.

- 한 번에 하나의 원판만 옮길 수 있습니다.
- 큰 원판이 작은 원판 위에 있어서는 안됩니다.

입출력 예

n	result
2	[[1,2], [1,3], [2,3]]



문제17

접근방식

원반이 2개 있다고 가정하고 이동시켜보자.

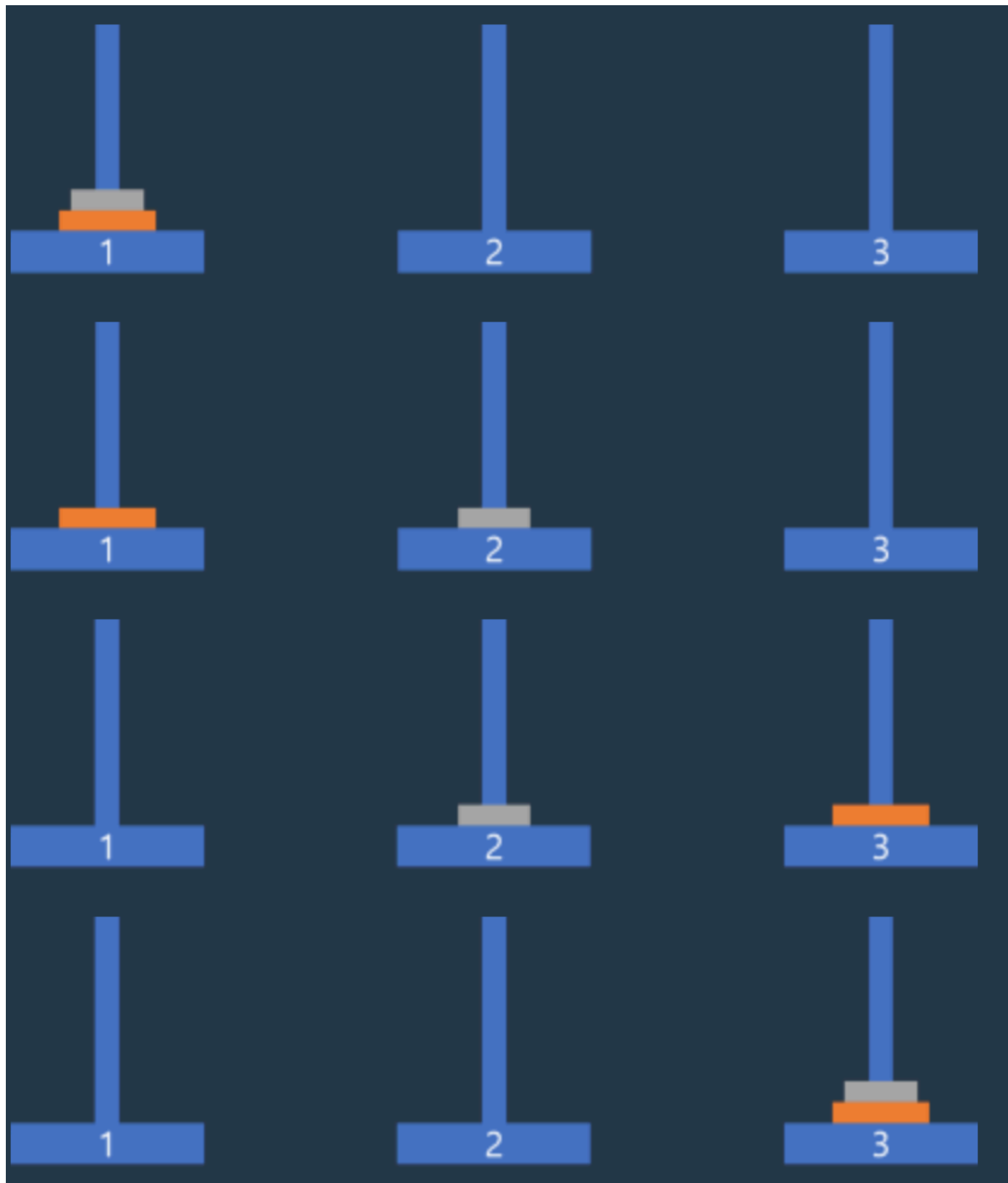
원반이 3개 있다고 가정하고 이동시켜보자.

원반이 n 개 있다고 가정하고 이동시켜보자.

→ 규칙 발견 → 코드로 옮기기

문제17

원판이 2개 있을 경우



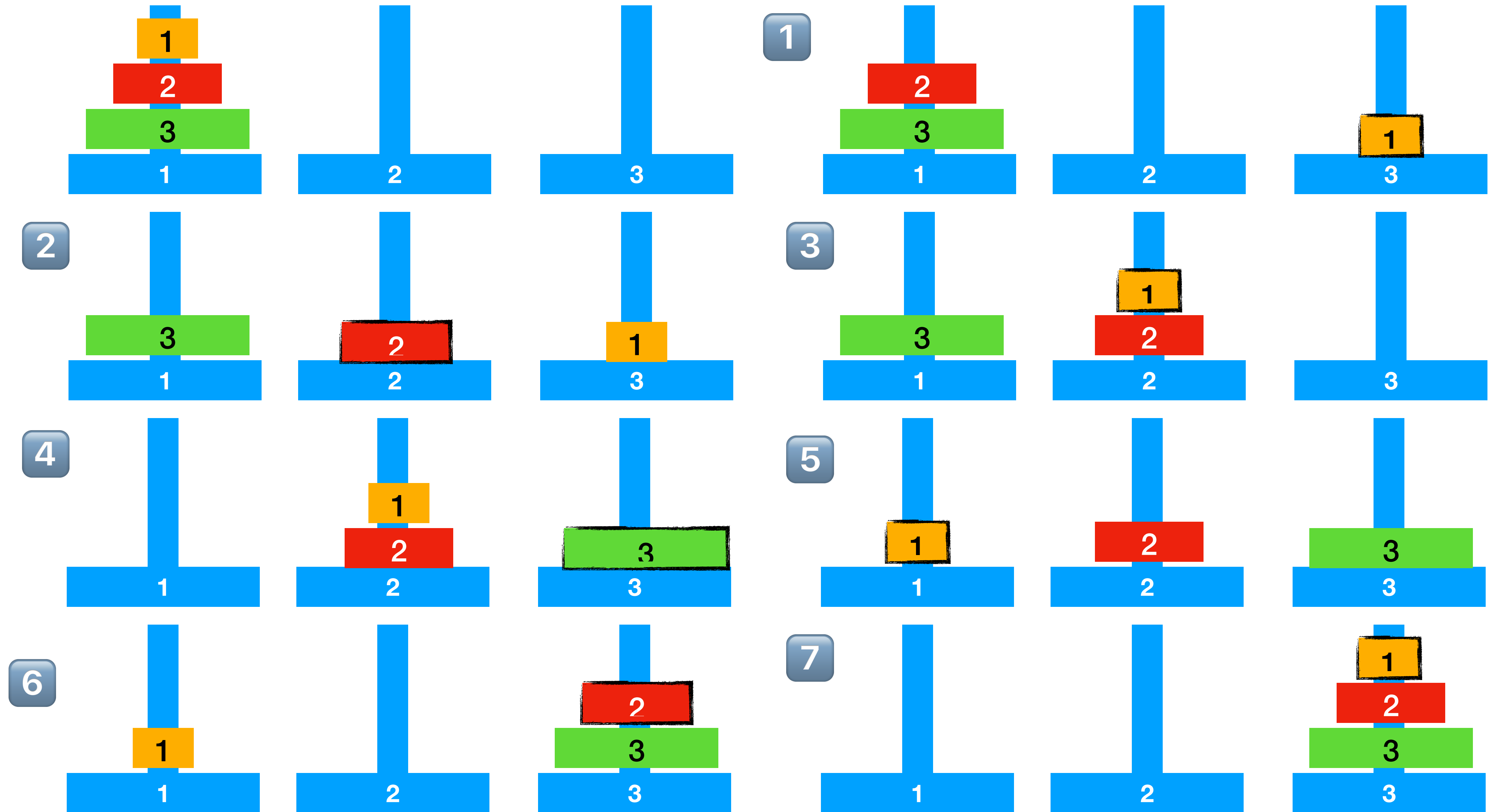
1번 원판 -> 2번 탑으로

2번 원판 -> 3번 탑으로

1번 원판 -> 3번 탑으로

문제17

공통점



문제17

공통점

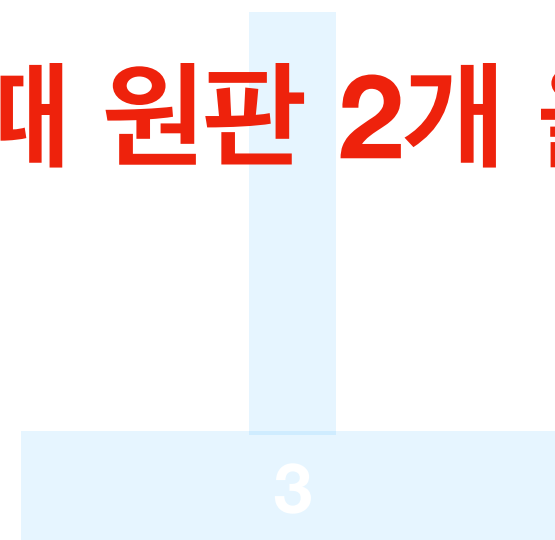
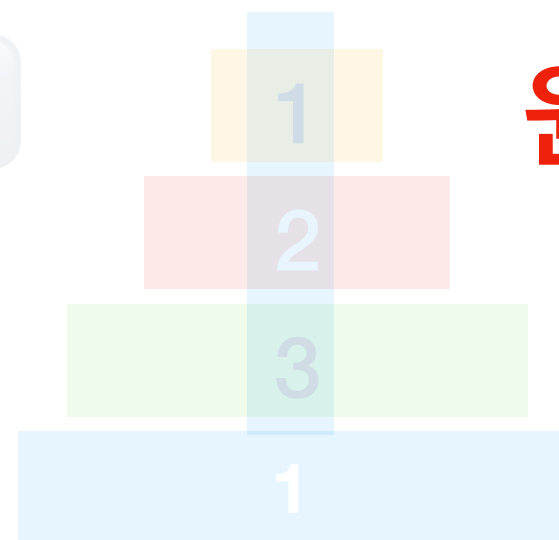
원판 3개를 옮길 때 원판 2개 옮기는 과정을 포함하고 있다.

1번 원판 -> 2번 탑으로

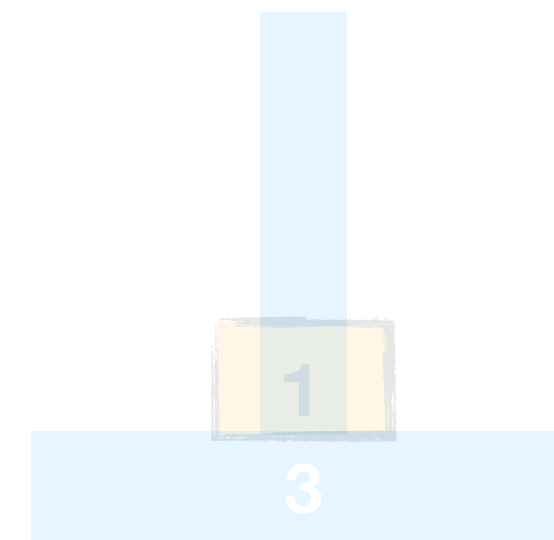
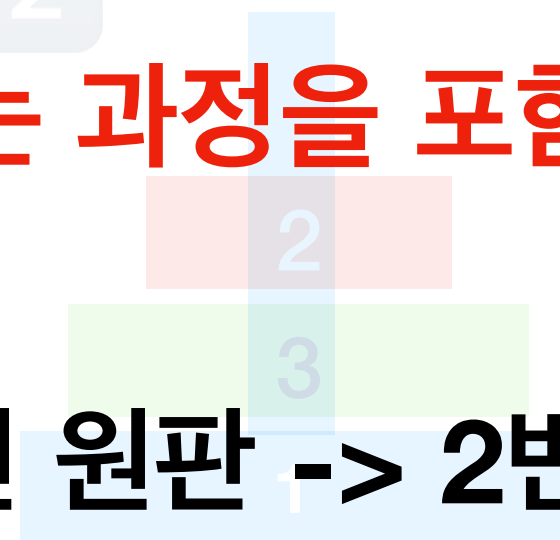
2번 원판 -> 3번 탑으로

1번 원판 -> 3번 탑으로

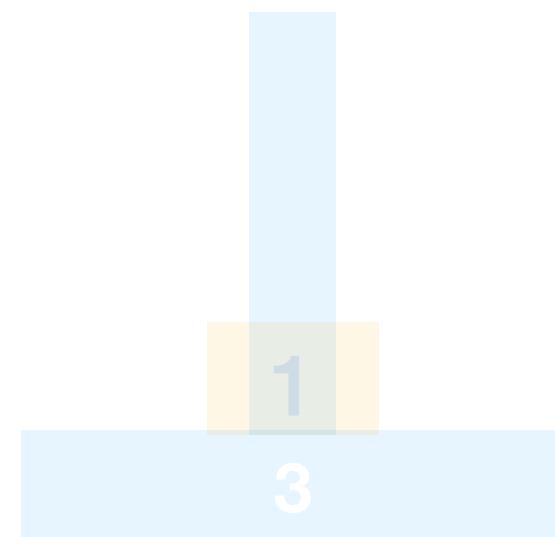
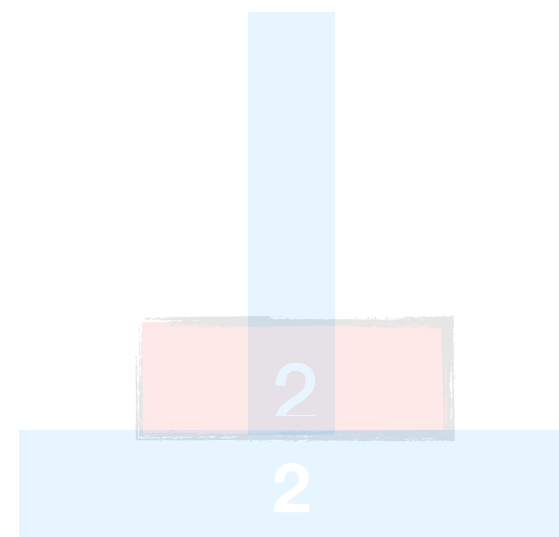
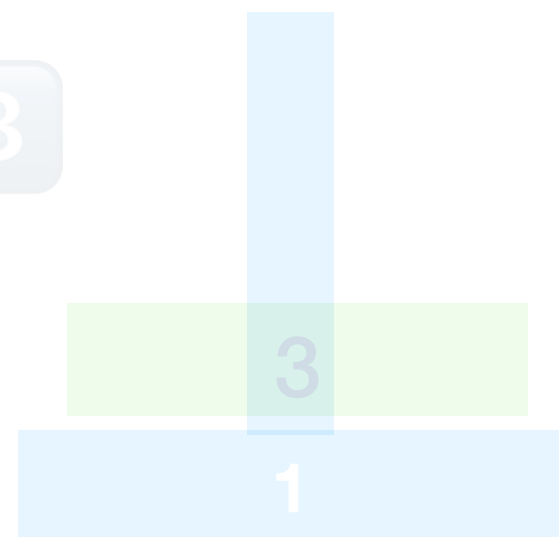
1



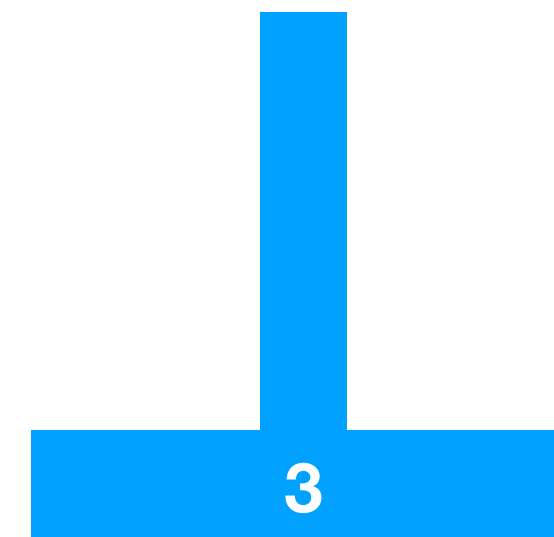
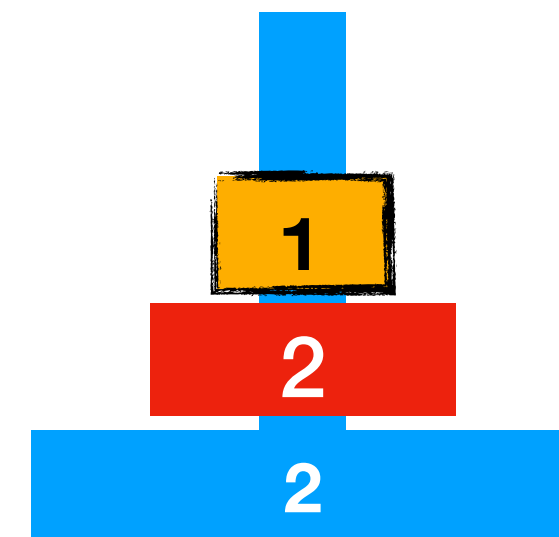
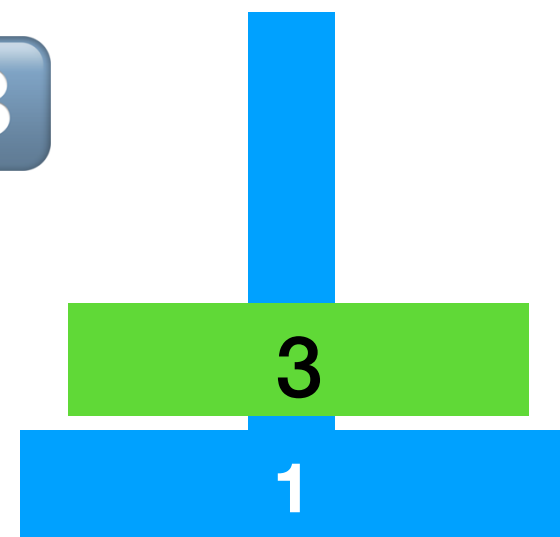
2



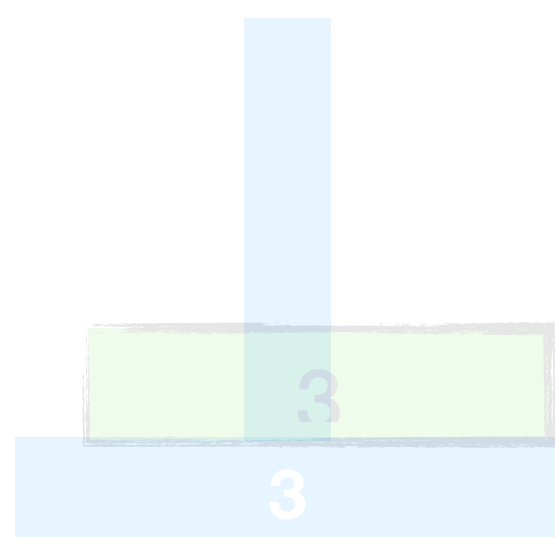
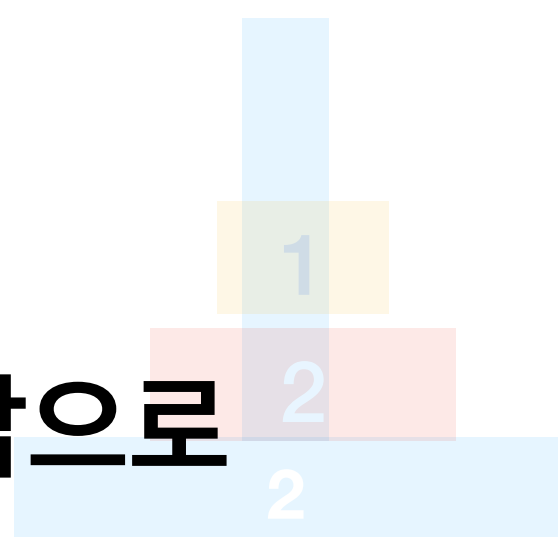
3



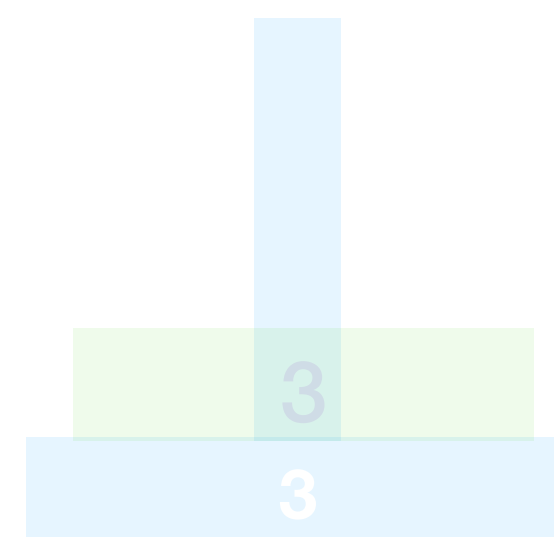
3



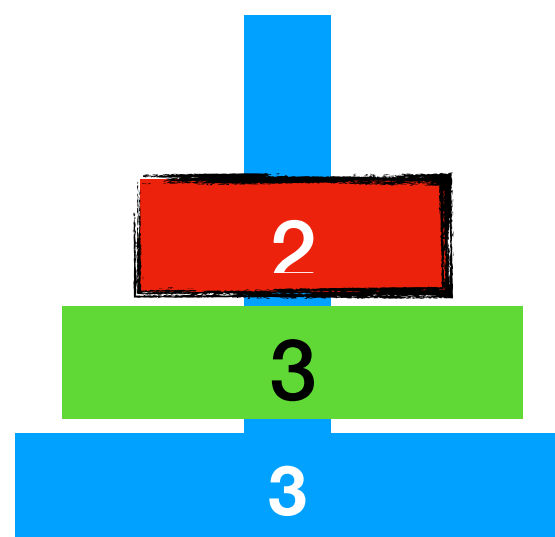
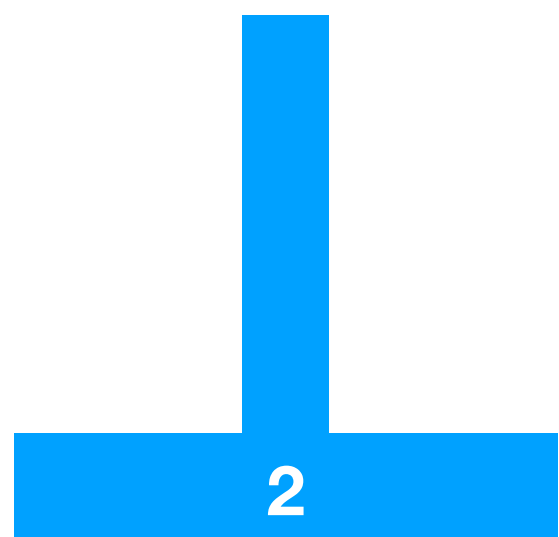
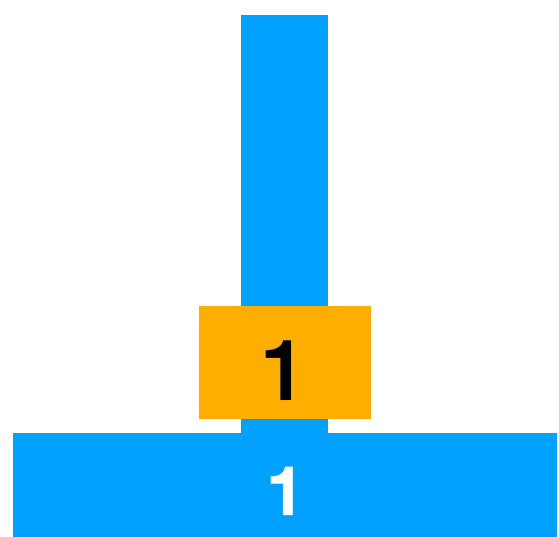
5



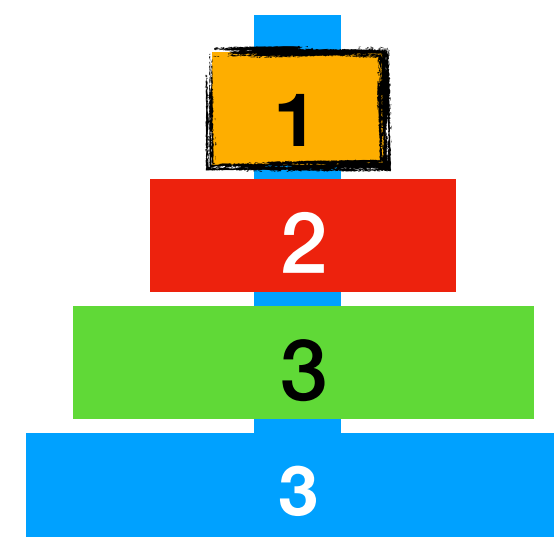
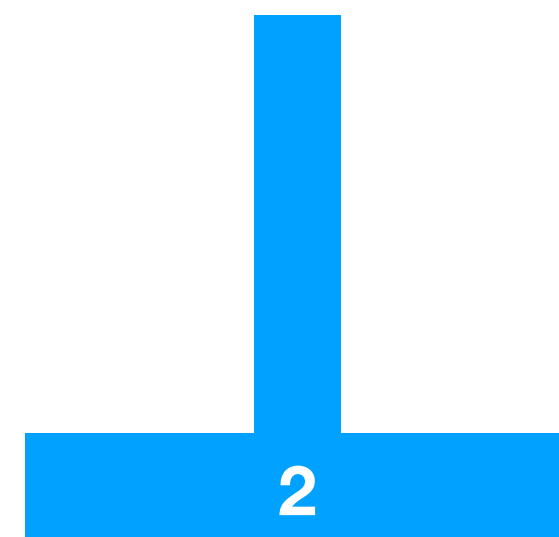
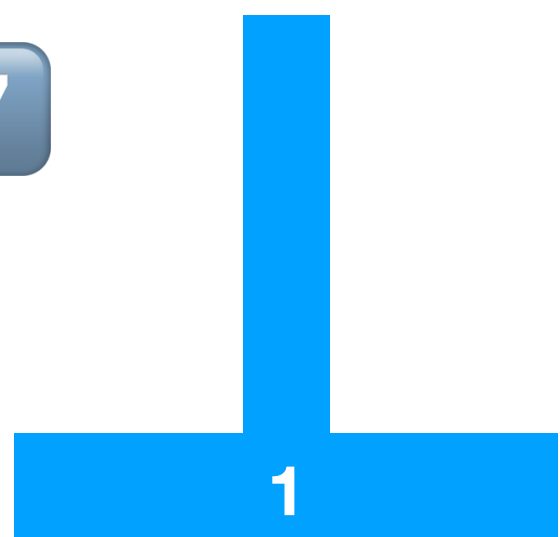
6



6



7



문제17

공통점

원판 3개를 옮길 때 원판 2개 옮기는 과정을 포함하고 있다.

$n-1$ 개 원판을 옮기는 것

n 개의 원판을 옮기는 것으로 나누어서 생각하기

1번 탑에 있는 $n-1$ 개 원반을 3번
경유하여
2번 탑으로 이동

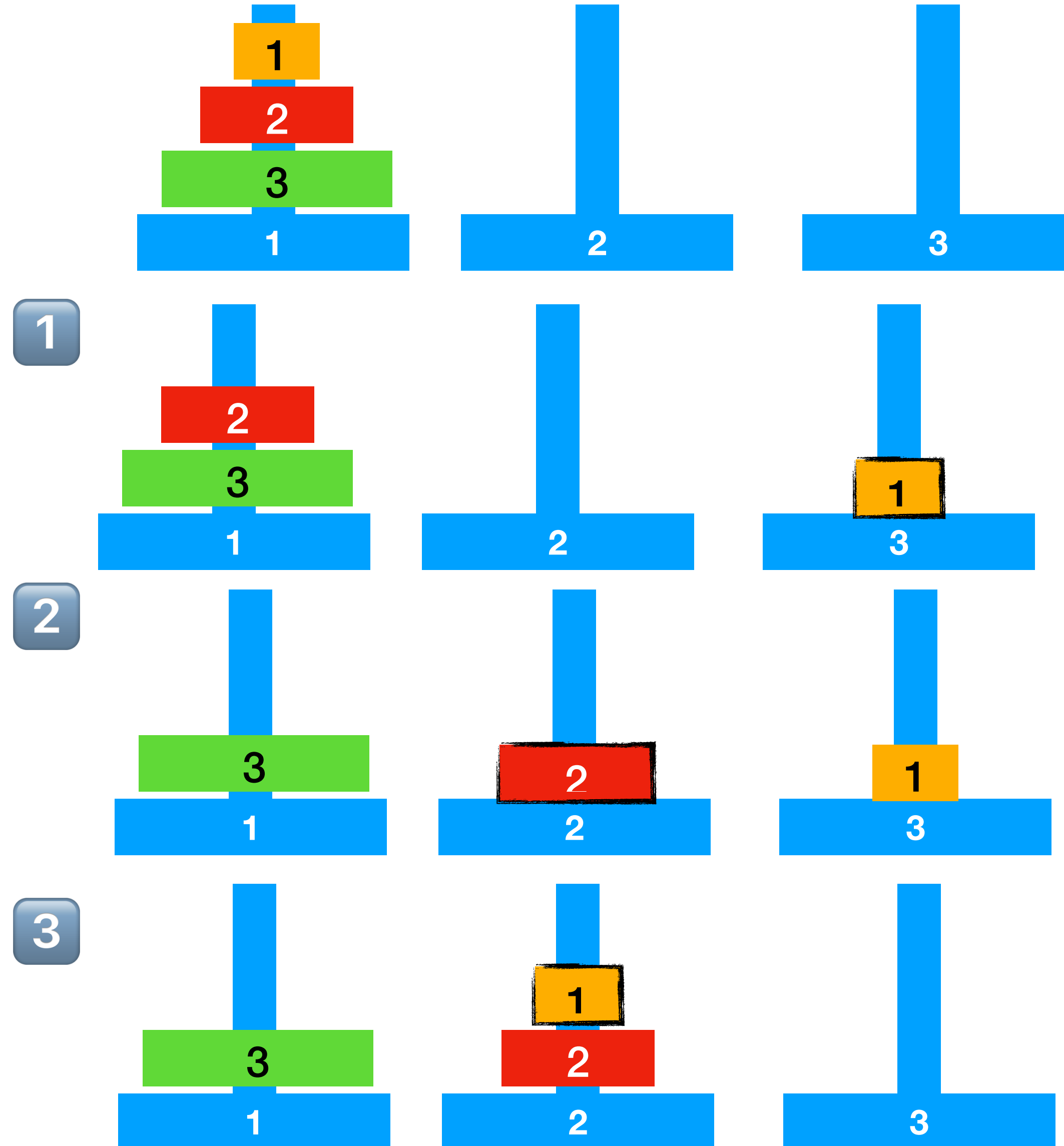
n 원반을 3번 탑으로 이동

2번 탑에 있던 $n-1$ 개 원반을
1번 탑을 경유하여 3번
탑으로 이동

문제17

공통점

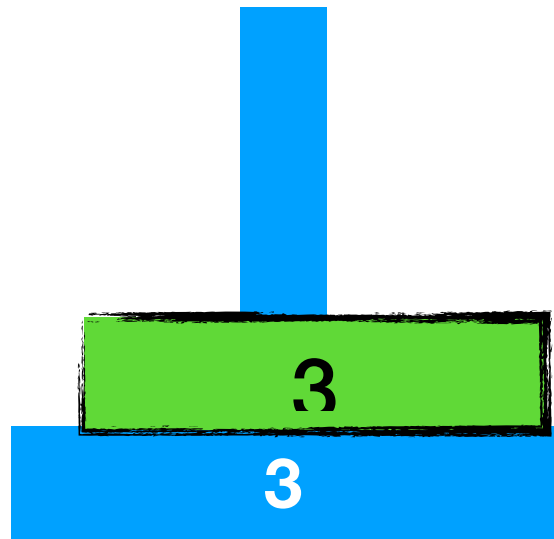
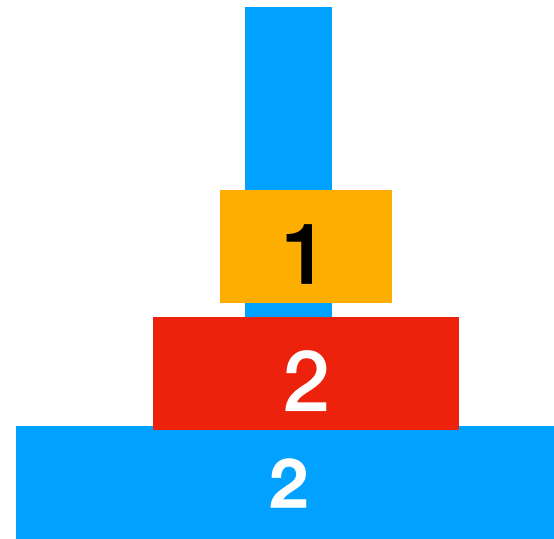
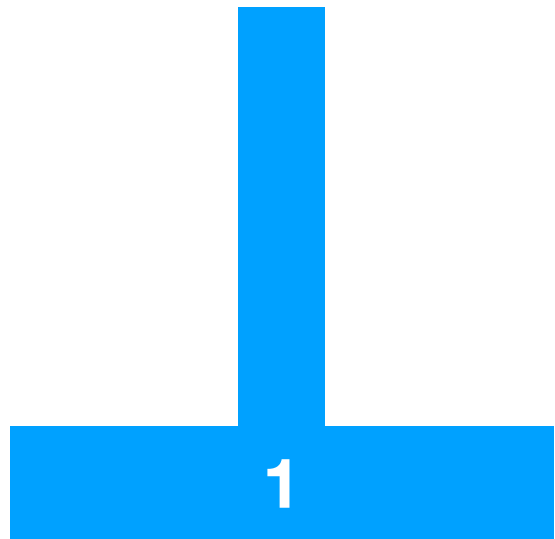
1번 탑에 있는 1,2번 원반을 3번을 경유하여
2번 탑으로 이동



문제17

공통점

4

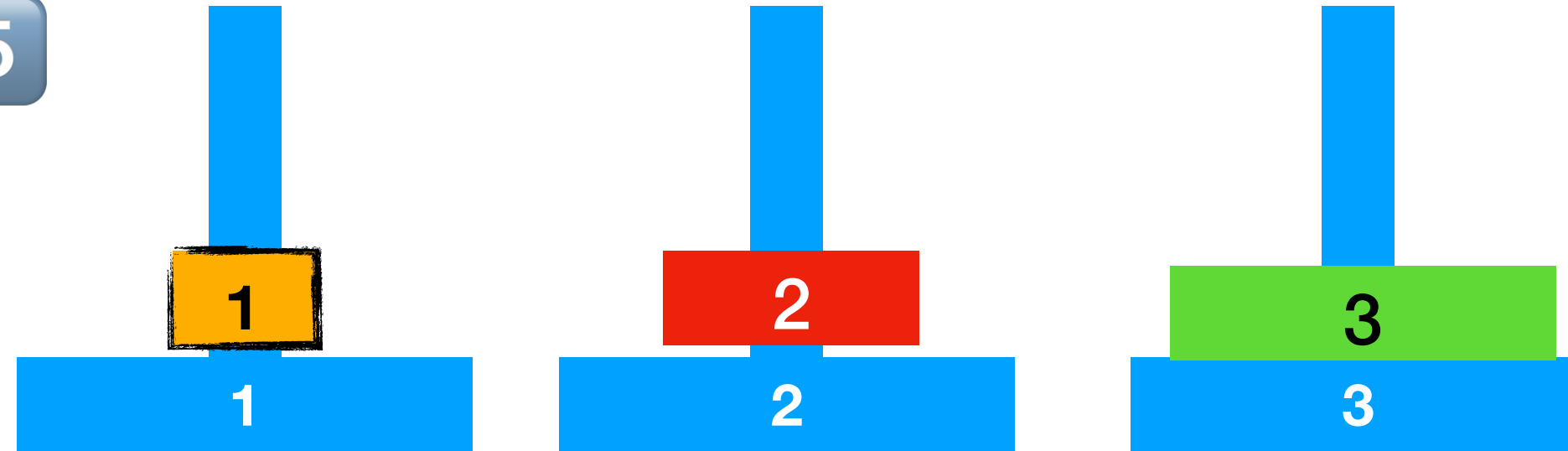


1번 탑에 있는 가장 큰 원반을 3번 탑으로 이동

문제17

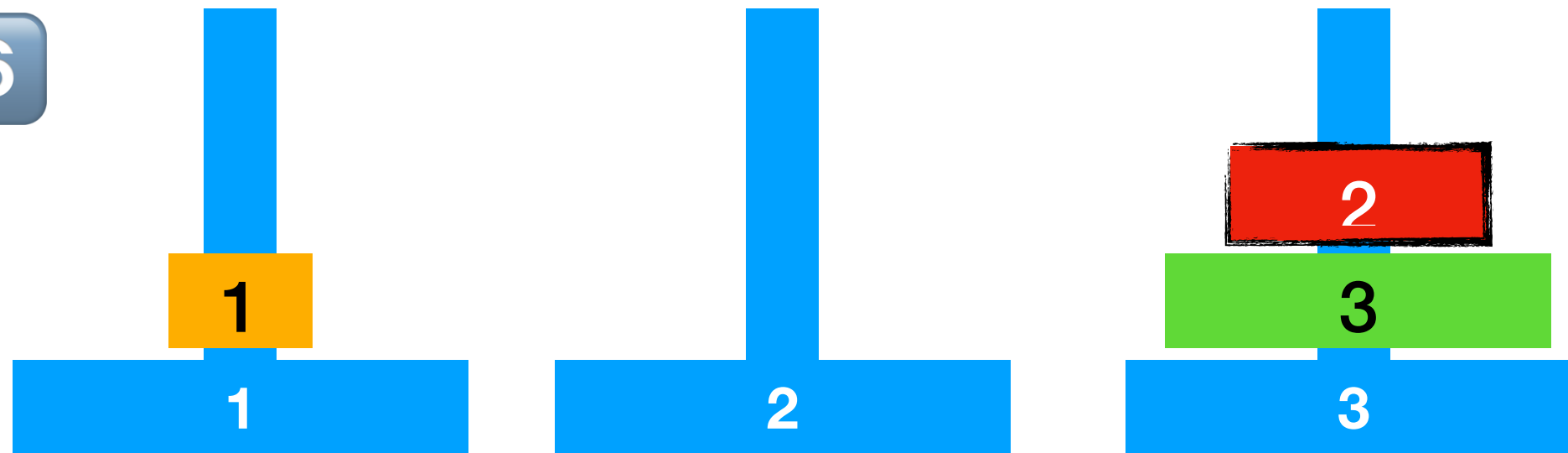
공통점

5

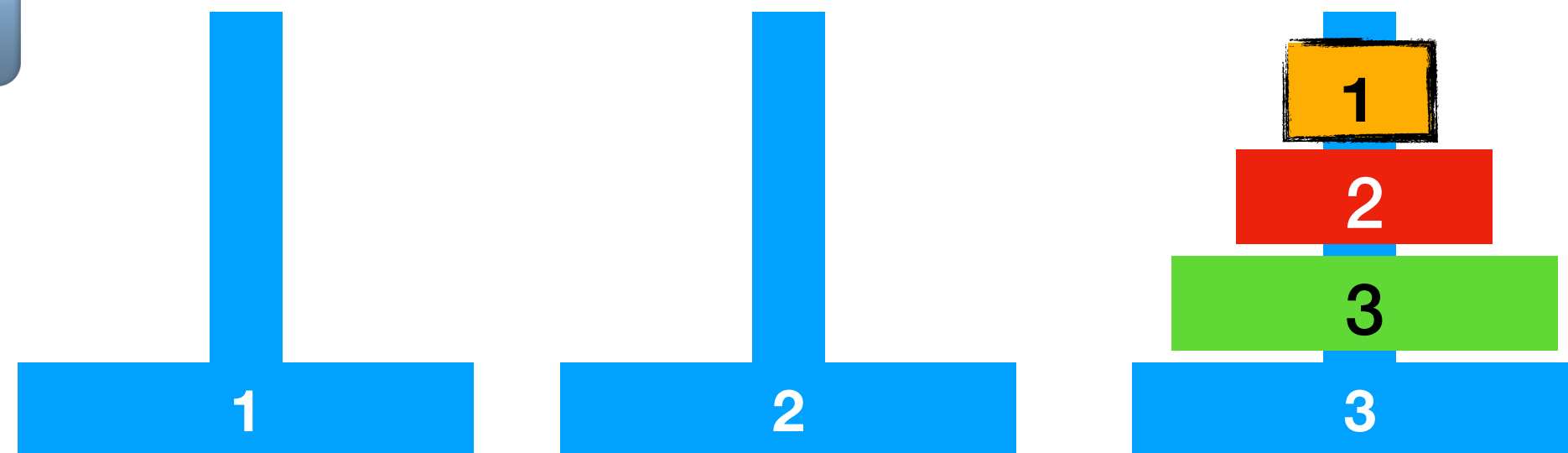


2번 탑에 남아있는 1,2번 원반을 1번 탑을
경유하여 3번 탑으로 이동

6



7



문제17

코드로 작성하기

1번탑 2번탑 3번탑

start mid to

1번 탑에 있는 1,2번 원반을 3번을 경유하여
2번 탑으로 이동

시작 도착 경유
hanoi(n-1, start, mid, to)

1번 탑에 있는 가장 큰 원반을 3번 탑으로 이동

[start,to]

2번 탑에 남아있는 1,2번 원반을 1번 탑을
경유하여 3번 탑으로 이동

시작 도착 경유
hanoi(n-1, mid , to , start)

문제17

전체 코드

```
def hanoi(start, to, mid, answer):  
    if n==1:  
        return answer.append([start,to])  
    hanoi(n-1,start,mid,to,answer)  
    answer.append([start,to])  
    hanoi(n-1,mid,to,start,answer)
```

```
def solution(n):  
    answer = []  
    hanoi(3,1,3,2,answer)  
    return answer
```

문제17

재귀 호출

hanoi(3,1,3,2)

