

1. 달리기 (5점)

A, B, C, D, E 다섯 명이 100m 달리를 하여 1등부터 5등까지의 순위가 결정되었다.

다음과 같은 조건이 모두 성립할 때, 3등은 누구인가?

- A는 C보다 순위가 낮다.
- E의 순위는 B와 A 사이이다.
- B보다 순위가 낮은 사람은 없다.
- D는 A보다 순위가 높다.

ⓧ A (정답)

ⓧ B

ⓧ C

ⓧ D

ⓧ E

2. 거스름돈 (5점)

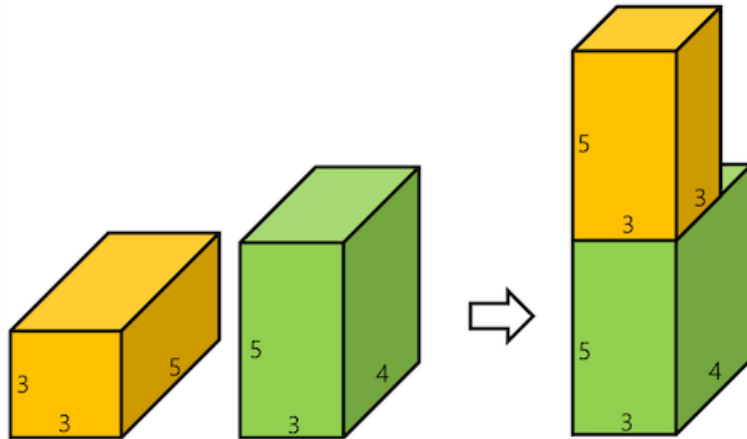
7원, 9원, 11원 세 가지 종류의 동전으로 x 원 이상인 정수인 금액은 모두 정확하게 만들 수 있다고 할 때, x 의 최솟값은?

정답: 27

3. 블록 쌓기 (6점)

직육면체 모양의 나무 블록의 크기는 (L(길이), W(너비), H(높이))로 결정된다. 주어진 블록을 가능한 높이 쌓으려고 한다. 단, 안정성을 고려해서 아래에 놓이는 블록의 길이와 너비는 위에 놓인 블록의 길이와 너비보다 각각 같거나 커야 한다. 모든 블록은 회전이 가능하다.

예를 들어, 아래 그림 좌측에서 보인 것처럼 두 블록의 크기가 각각 (3,5,3)과 (3,4,5)일 때, 그림 우측에 보인 것처럼 쌓으면 높이가 10이 되고, 이는 가장 높게 쌓은 모양이다.



주어진 3개의 블록 크기가 각각 (2,5,8), (4,4,9), (3,2,4)일 때, 이들을 가능한 높게 쌓는다면 그 높이는 얼마가 되는가?

정답: 16

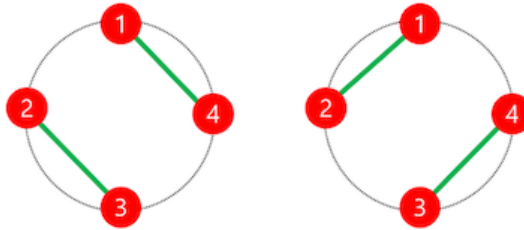
4. 점 잇기 (6점)

원주 상에 $2k$ 개의 점이 서로 다른 위치에 놓여 있다.

원주 상에 있는 점들을 k 개의 쌍으로 묶은 후, 각 쌍에 속한 두 점을 하나의 선분으로 연결하려고 한다. 단, 아래의 조건이 만족되어야 한다.

1. 어떤 한 점도 두 쌍에 속할 수 없다.
2. 동일한 쌍에 속한 두 점을 연결하는 선분끼리 서로 교차하지 않아야 한다.

예를 들어, 원주 상에 점이 4개 놓여 있는 경우 위 조건을 만족하도록 쌍을 짓는 방법은 아래 그림에서 보인 것처럼 두 가지가 있다.



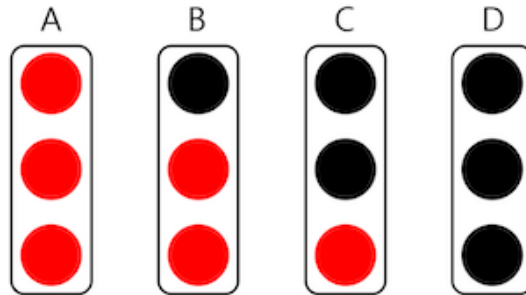
만약 원주 상에 놓인 점의 개수가 8이라면 위의 조건에 맞게 4쌍을 구성하여 점들을 연결하는 서로 다른 방법은 몇 가지인가?

- Ⓐ 5
- Ⓑ 8
- Ⓒ 12
- Ⓓ 14 (정답)

5. 구슬 뽑기 (7점)

속이 보이지 않는 상자가 4개 있고, 각 상자에는 구슬이 3개씩 들어 있다. 구슬의 색은 빨강 또는 검정 둘 중의 하나이며, 4개의 상자에 들어 있는 구슬의 색은 아래 그림과 같다.

영희는 속이 보이지 않는 4개의 상자 중 한 곳에서 구슬을 무작위로 하나 꺼냈다. 꺼낸 구슬의 색이 검정일 때, 영희가 동일한 상자에서 구슬을 하나 더 꺼낸다면, 그 구슬의 색이 검정일 확률은 얼마인가? 꺼낸 구슬은 다시 상자에 넣지 않는다.

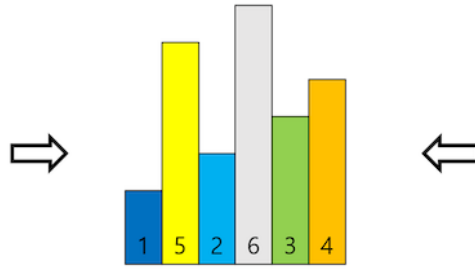


- Ⓐ $\frac{1}{2}$
- Ⓑ $\frac{1}{3}$
- Ⓒ $\frac{2}{3}$ (정답)
- Ⓓ $\frac{1}{4}$

6. 막대기 세우기 (7점)

너비가 일정하며, 높이와 색이 서로 다른 막대기를 일렬로 세운다. 일렬로 세워진 막대기들을 왼쪽 먼 지점에서 볼 때, 큰 막대기에 가려 보이지 않는 막대기가 있다. 마찬가지로 세워진 막대기들을 오른쪽 먼 지점에서 볼 때, 큰 막대기에 가려 보이지 않는 막대기가 있다.

예를 들어, 아래 그림에서 보인 예에선 6개의 막대기가 세워져 있다. 각 막대기에 적힌 수는 막대기의 높이를 나타낸다. 이 막대기를 왼쪽 먼 지점에서 보면 높이가 각각 1,5,6인 세 개의 막대기가 보이고, 오른쪽 먼 지점에서 보면 높이가 4,6인 두 개의 막대기가 보인다.



여섯 개의 막대기를 일렬로 세운 후, 왼쪽에서 보았을 때 3개의 막대기가 보이고, 오른쪽에서 보았을 때 2개의 막대기가 보이도록 세우는 서로 다른 방법의 수를 구하시오.

- Ⓜ 85
- Ⓜ 95
- Ⓜ 105 (정답)
- Ⓜ 115

7. 세 수의 곱 (9점)

길이가 12인 수열 $A = [3, 2, 4, -6, 2, 6, 5, -3, -2, 1, -7, 1]$ 가 있다.

$A[i]$ 를 수열 A 의 i 번째 원소라고 하자. 예를 들어 $A[3] = 4$, $A[11] = -7$ 이다.

서로 다른 세 정수 i, j, k ($1 \leq i < j < k \leq 12$)에 대해, $A[i] \times A[j] \times A[k]$ 의 최댓값은?

정답: 252

8. 2310 (9점)

세 양의 정수 a, b, c ($1 \leq a < b < c$) 에 대해서, $a \times b \times c = 2310$ 을 만족하는 순서쌍 (a, b, c) 는 모두 몇 개인가?

정답: 40

9. 초콜릿 (10점)

초콜릿 공장의 컨베이어 벨트에서 아래와 같이 한 칸 단위의 초콜릿 14개가 한 줄로 나왔다. 공정 중에 문제가 생겨서, 어떤 단위 초콜릿은 흠이 있는 불량품(아래 그림에서 F로 표시)이다. F 표시가 없는 단위 초콜릿은 정상적인 단위 초콜릿이다.



우리는 이것을 적당한 길이의 묶음으로 잘라 포장하여 판매하려고 한다.

각각의 묶음은 연속적으로 붙어 있는 2개 또는 3개의 단위 초콜릿들로 구성된다. 각각의 묶음에는 불량품이 최대 한 개만 포함될 수 있다. 초콜릿을 버릴 수는 없으며, 초콜릿을 잘랐다가 다시 붙일 수는 없다.

묶음 종류별 가격은 다음과 같다. 묶음 내에서 불량품인 단위 초콜릿의 위치는 어디에 있든지 상관없다.

종류	가격
단위 초콜릿 2개, 모두 정상	4달러
단위 초콜릿 3개, 모두 정상	7달러
단위 초콜릿 2개, 불량 1개	3달러
단위 초콜릿 3개, 불량 1개	5달러

위의 그림과 같이 주어진 초콜릿을 정해진 묶음으로 나누었을 때, 팔아서 얻을 수 있는 금액의 최댓값(달러 단위)은?

정답: 25

10. 순열 거듭제곱 (10점)

길이가 n 인 순열이란, 1 이상 n 이하의 모든 자연수를 임의의 순서로 나열한 수열을 의미한다. 예를 들어 $[2, 5, 4, 3, 1]$, $[1, 2, 3, 5, 4]$ 는 길이가 5인 순열이다. 하지만 $[1, 2, 3, 4, 3]$ 이나 $[10, 8, 6, 4, 2]$ 는 순열이 아니다.

길이가 n 인 두 순열 p_1, p_2, \dots, p_n 과 q_1, q_2, \dots, q_n 이 있을 때, 두 순열의 **합성** $p \star q$ 는 길이 n 인 순열로, 다음과 같이 정의된다: $(p \star q)_i = p_{q_i}$

예를 들어 $[1, 4, 2, 3, 5] \star [3, 2, 5, 1, 4] = [2, 4, 5, 1, 3]$ 이다.

길이가 15인 순열 $a = [10, 1, 15, 2, 9, 6, 13, 14, 5, 4, 8, 7, 3, 11, 12]$ 가 있다.

$a^1 = a$ 로 정의하고, 모든 2 이상의 자연수 k 에 대해 $a^k = a^{k-1} \star a$ 라고 정의하자.

$a^m = [2, 4, 15, 10, 9, 6, 13, 8, 5, 1, 11, 7, 3, 14, 12]$ 을 만족시키는 가장 작은 자연수 m 의 값은?

정답: 51

11. 동전 게임 (15점)

영희와 철수는 번갈아 가면서 동전을 이동하는 게임을 한다.

게임 시작 시 동전은 일렬로 된 빈칸의 0번 칸에 놓여 있다. 동전 이동 규칙은 아래와 같다.

- 두 사람은 번갈아 가면서 동전을 이동한다.
- 각 사람은 자기 차례가 되면 동전을 한 칸, 또는 두 칸, 또는 세 칸 오른쪽으로 옮길 수 있다.
- 칸의 번호가 7의 배수인 곳에는 동전을 놓을 수 없다.
- 게임 시작 시 주어진 목적지 번호 k 에 대해, 번호가 k 이상인 칸에 동전을 처음 옮기는 사람이 게임에서 이긴다.
- 영희가 먼저 게임을 시작한다.

두 사람 모두 게임의 승리 전략에 대해 잘 이해하고 있어 자기가 이기려는 전략을 따라 동전을 이동한다.

예를 들어, $k = 9$ 인 경우, 아래 그림에서 보인 것처럼 동전을 옮기면 영희가 9번 칸에 동전을 놓을 수 있어서 게임에서 이긴다. 참고로, $k = 9$ 인 경우엔 영희가 무조건 이길 수 있다.



$k = 22, 24, 32$ 일 때, 각 게임의 승자를 구하면?

- Ⓐ 영희, 영희, 영희
- Ⓑ 영희, 영희, 철수
- Ⓒ 영희, 철수, 영희 (정답)
- Ⓓ 영희, 철수, 철수
- Ⓔ 철수, 영희, 영희
- Ⓕ 철수, 영희, 철수
- Ⓖ 철수, 철수, 영희
- Ⓗ 철수, 철수, 철수

12. 아이템 배치 (15점)

아래와 같은 7×8 크기의 격자판이 있다. i 행 j 열에 있는 칸을 (i, j) 라고 표기하자. 예를 들어 “시작” 칸은 $(1, 1)$, “끝” 칸은 $(7, 8)$ 이다.

	1열	2열	3열	4열	5열	6열	7열	8열
1행	시작							
2행					X	X		
3행						X	X	
4행								
5행			X	X				
6행		X	X					
7행								끝

철수는 현재 $(1, 1)$ 칸에 있으며, $(7, 8)$ 칸에 도착하려고 한다. 철수는 아래 세 가지 규칙을 모두 지키면서 이동해야 한다.

- 철수가 현재 (r, c) 칸에 있다면, $(r + 1, c)$ 또는 $(r, c + 1)$ 로만 이동할 수 있다.
- 철수는 위의 그림에서 X 표시된 칸 $(2, 5)$, $(2, 6)$, $(3, 6)$, $(3, 7)$, $(5, 3)$, $(5, 4)$, $(6, 2)$, $(6, 3)$ 으로는 이동할 수 없다.
- 철수는 격자판 바깥으로 이동할 수 없다.

가능한 이동 방법 중 하나는 아래와 같다.

	1열	2열	3열	4열	5열	6열	7열	8열
1행	시작							
2행					X	X		
3행						X	X	
4행								
5행			X	X				
6행		X	X					
7행								끝

격자판에서 “시작”, “끝”, “X” 칸을 제외한 빈 칸은 총 46개 있다.

당신은 각각의 빈 칸에 아이템을 넣거나, 아이템을 넣지 않을 수 있다. 따라서, 아이템을 배치하는 모든 경우의 수는 2^{46} 가지이다.

철수가 이동하다가 아이템이 있는 칸에 도착하면, 해당 칸에 있는 아이템을 수령한다. 당신은 철수가 규칙을 지키면서 이동하면 **항상 정확히 한 개의 아이템만 수령하도록** 아이템들을 배치하고자 한다.

예를 들어, 아래 그림의 “ITEM” 표시된 칸에 아이템을 배치하면 철수가 어떤 경로로 이동하는지와 관계 없이 반드시 한 개의 아이템을 수령한다.

	1열	2열	3열	4열	5열	6열	7열	8열
1행	시작				ITEM			
2행					X	X		
3행					ITEM	X	X	
4행				ITEM				
5행			X	X				
6행	ITEM	X	X					
7행								끝

아이템을 배치하는 2^{46} 가지의 방법 가운데, 철수가 규칙을 지키면서 어떻게 이동하더라도 정확히 한 개의 아이템을 수령하도록 하는 방법의 수를 구하라.

정답: 888

13. 한붓 그리기 (8점)

그래프의 한붓 그리기란, 그래프의 모든 간선을 정확히 한 번씩 통과하는 경로를 말한다.

우리는 아래 그래프에서, 한 정점에서 출발해서 한붓 그리기를 하고 **출발한 정점으로 돌아오도록** 하고 싶다.

하지만 안타깝게도 아래 그래프는 한붓 그리기를 할 수 없는 그래프로 알려져 있다.

대신, 이 그래프에 간선 3개를 적절히 추가로 그으면 한붓 그리기를 하고 출발한 정점으로 다시 돌아올 수 있다.

그래프에 추가 간선을 3개 그은 다음, 한붓 그리기를 하고 출발한 정점으로 돌아와 보자.

아래 [1번째 선 긋기], [2번째 선 긋기] 또는 [3번째 선 긋기] 버튼을 누른 다음 두 정점을 클릭하면 그래프에 추가 간선을 그을 수 있다. 세 개의 추가 간선을 그은 다음, [한붓 그리기 시작하기] 버튼을 누르면 한붓 그리기를 시작할 수 있다. 한붓 그리기를 시작할 정점을 클릭한 다음, 이후 방문할 정점을 순서대로 클릭하면 된다.

채점 방식

- 한붓 그리기를 하고 출발한 정점으로 돌아오는 데에 성공했으면 전체 점수의 100%를 받는다.

1번째 선 긋기

2번째 선 긋기

3번째 선 긋기

한붓 그리기 시작하기

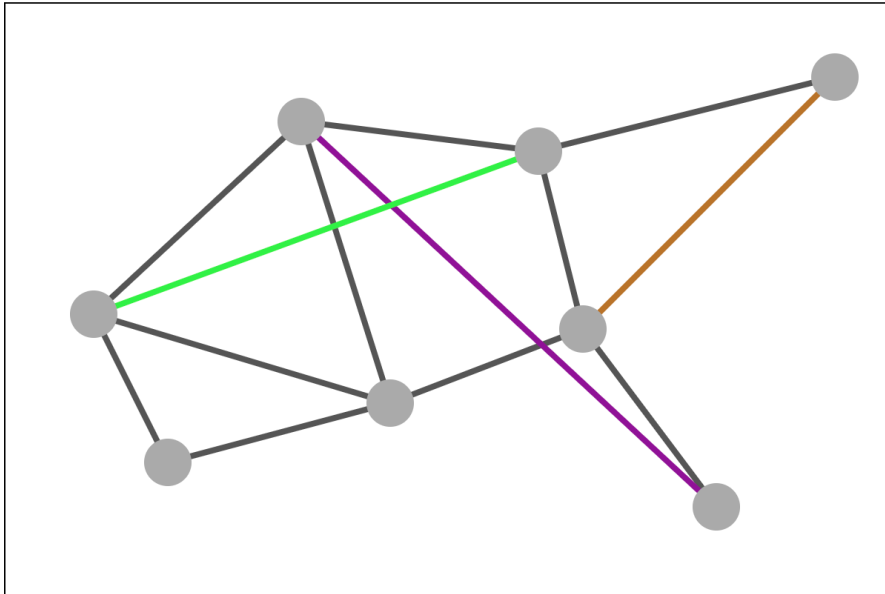
다음 그림과 같이 세 개의 선을 긋는다.

1번째 선 지우기

한붓 그리기 시작하기

2번째 선 지우기

3번째 선 지우기



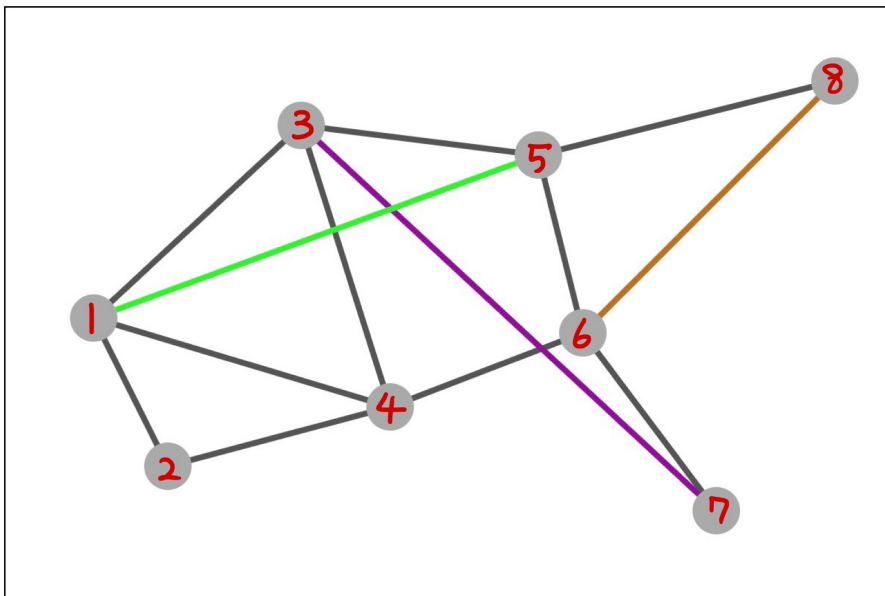
이 때 점들의 번호를 아래 그림과 같이 매기자.

1번째 선 지우기

한붓 그리기 시작하기

2번째 선 지우기

3번째 선 지우기

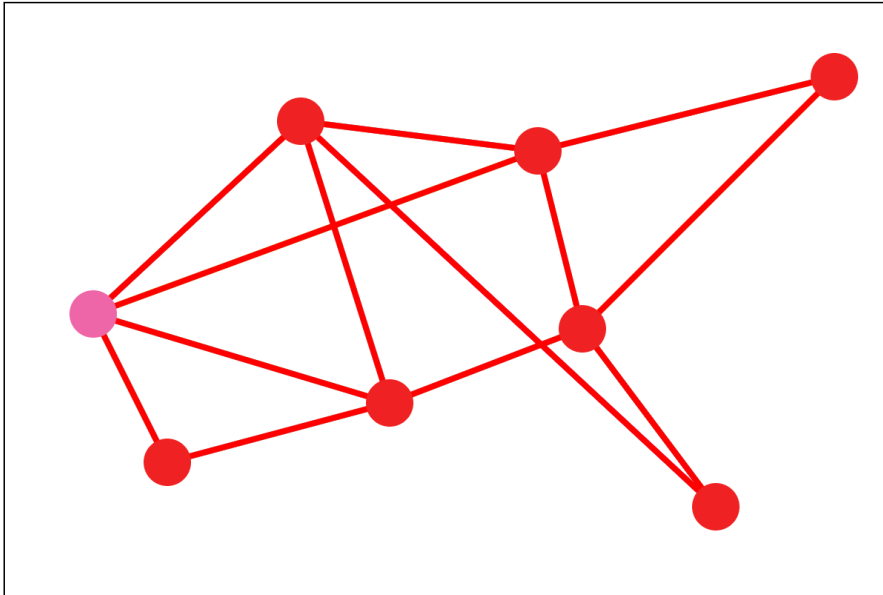


이 때, $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 8 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ 순서대로 방문하면 아래 그림과 같이 한붓그리기를 할 수 있다.

되돌리기

돌아가기

축하합니다! 한붓 그리기에 성공했습니다!



이 밖에 다양한 방법으로 한붓그리기를 할 수 있으며, 문제의 조건을 충족했으면 정답으로 인정된다.

14. 수열 만들기 (8점)

아래와 같이 12개의 자연수로 구성된 수열 A 가 있다. 왼쪽에서 부터 순서대로 $A[1], A[2], \dots, A[12]$ 라고 하자.

그리고 12개의 0으로 구성된 수열 B 가 있다.

당신은 다음과 같은 작업을 통해 수열 B 를 A 와 같게 만들고 싶다.

- 어떤 $i, j (1 \leq i \leq j \leq 12)$ 에 대해, 양의 정수 x 를 $B[i], B[i + 1], \dots, B[j]$ 에 더한다. 즉 작업 후 $B[i], B[i + 1], \dots, B[j]$ 의 값은 $B[i] + x, B[i + 1] + x, \dots, B[j] + x$ 가 된다.

당신의 목표는 위의 작업을 통해 수열 B 를 A 와 같게 만들되, 최대한 적은 수의 작업을 통해서 만드는 것이다.

당신은 더하고 싶은 구간의 왼쪽 점, 오른쪽 점을 클릭하여 선택할 수 있다. 왼쪽 점과 오른쪽 점은 같을 수 있다. 구간 선택을 완료하면, 더할 수를 선택할 수 있다. 더할 수는 버튼을 통하여 변경가능하나, 더할 수를 음수로 만들거나, 어떤 B 의 원소가 A 의 원소를 초과하도록 선택할 수는 없다. 더할 수를 선택하면 '더하기' 버튼을 통해서 더할 수 있다.

“초기화” 버튼을 누르면 작업을 취소하고 처음 상태로 돌아간다. “되돌리기” 버튼을 누르면 가장 최근에만 작업 및 선택을 취소한다.

문제를 해결하는 도중에 제출하면 현재까지의 B 의 상태가 저장된다.

현재까지 사용한 연산 횟수: **0 회**

A:	5	3	6	1	3	6	1	15	8	10	12	10
B:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

초기화

선택할 구간의 왼쪽 점을 선택해주세요.

되돌리기

왼쪽에서부터 a 번째 수부터 b 번째 수까지를 가리키는 구간을 $[a, b]$ 로 표현합니다. 다음과 같은 순서대로 구간에 수를 더합니다.

$[1, 12]$ 에 1, $[1, 3]$ 에 2, $[8, 12]$ 에 7, $[10, 12]$ 에 2, $[5, 6]$ 에 2, $[1, 1]$ 에 2, $[3, 3]$ 에 3, $[6, 6]$ 에 3, $[8, 8]$ 에 7, $[11, 11]$ 에 2를 더합니다.

위와 같이 더하면, 10번만에 A 와 B 를 같게 만들 수 있습니다.

현재까지 사용한 연산 횟수: **10 회**

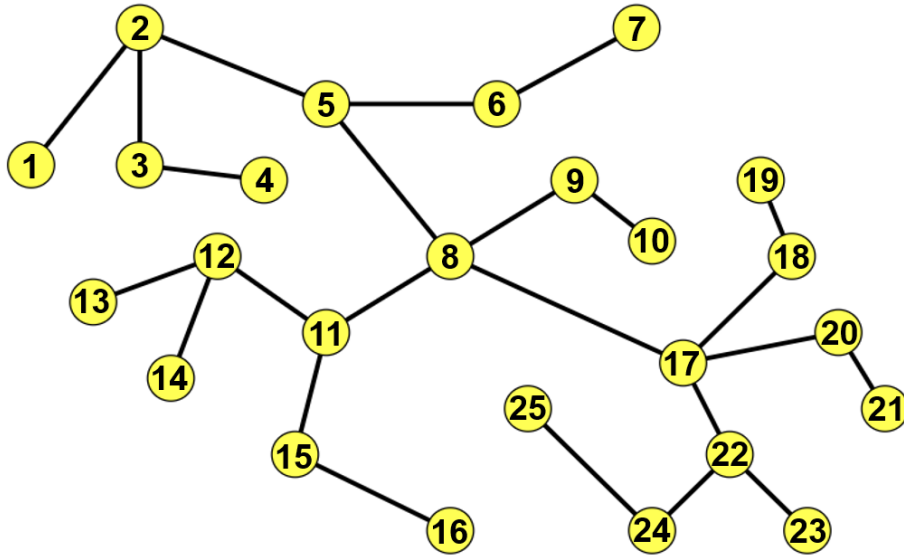
A:	5	3	6	1	3	6	1	15	8	10	12	10
B:	5	3	6	1	3	6	1	15	8	10	12	10

초기화

수고하셨습니다. 제출해주세요.

되돌리기

위의 방식 이외에도 10번의 작업을 진행하여 두 수열을 같게 만들면 정답 처리됩니다.

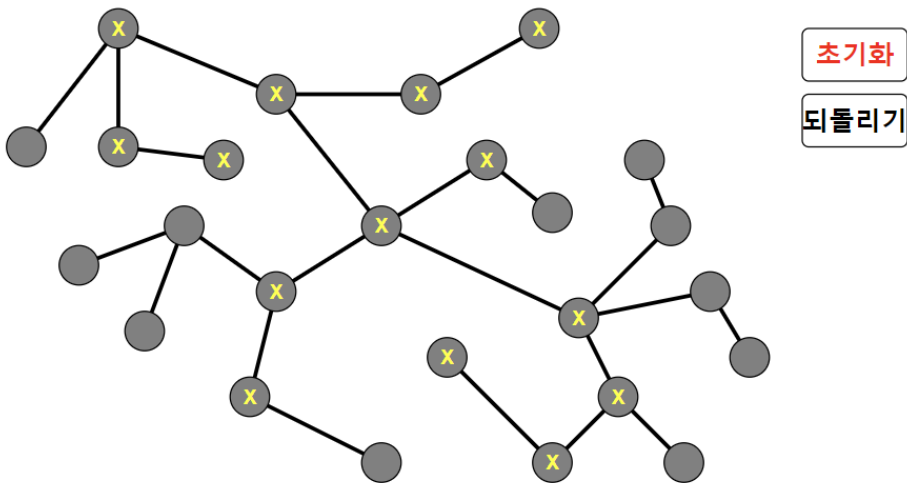


4 → 3 → 2 → 5 → 6 → 7 → 6 → 5 → 8 → 9 → 8 → 11 → 15 → 11 → 8 → 17 → 22 → 24 → 25
 순으로 방문하면 아래 그림에서 'X' 표시가 되어 있는 정점 14개를 방문할 수 있습니다.

현재까지 방문한 정점 개수: **14 개**

앞으로 가능한 이동 횟수: **0 회**

제출해주세요.



초기화

되돌리기

위의 방법 이외에도 14개의 정점을 방문하면 정답 처리됩니다.

16. 돌무더기 (12점)

아래와 같이 두 개의 바구니 A, B가 있고, 각 바구니에 32개, 33개의 돌이 들어 있다.

당신은 컴퓨터를 상대로 다음 규칙에 따라 게임을 한다.

1. 당신은 바구니 A에서 1개 또는 2개의 돌을 가져오거나, 바구니 B에서 1개의 돌을 가져올 수 있다.
2. 컴퓨터는 바구니 A에서 1개의 돌을 가져오거나, 바구니 B에서 1개 또는 2개의 돌을 가져올 수 있다.
3. 당신부터 시작해서 서로 번갈아가면서 돌을 가져오며, 자신의 차례에서 돌을 안 가져올 수는 없다.
4. 마지막 돌을 가져와서 두 바구니가 모두 비게 만들면 이긴다.

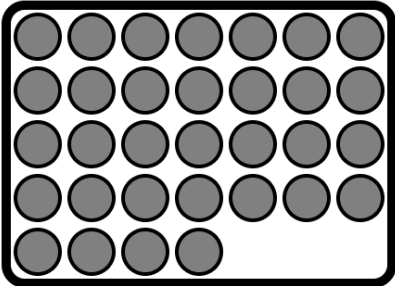
컴퓨터를 이겨 보자!

아래에서 직접 게임을 진행할 수 있다. 당신이 어느 바구니에서 몇 개의 돌을 가져갈 지 하단의 버튼을 이용하여 선택하면, 잠시 후 컴퓨터가 돌을 몇 개 가져간다.

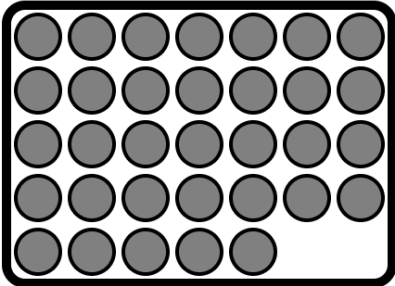
당신의 목표는, 컴퓨터와 번갈아가면서 게임을 진행하여 컴퓨터를 이기는 것이다.

“다시하기” 버튼을 누르면 지금까지 한 게임을 취소하고 초기 상태로 돌아간다. 게임에서 이겼더라도, 그 상태로 제출 버튼을 누르지 않으면 무효화됨에 유의하라.

수행할 작업을 선택하세요.



A



B

A에서 1개

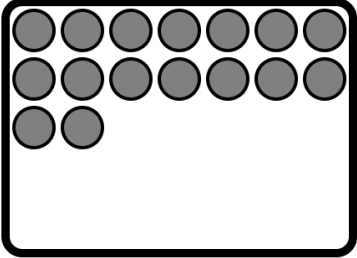
A에서 2개

B에서 1개


다시하기

“B에서 1개” 작업만 수행하여 바구니 B에 더이상 돌이 남아있지 않도록 만듭니다.

A에서 1개의 돌을 가져갔습니다.
수행할 작업을 선택하세요.



A

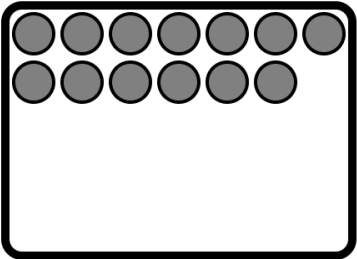


B


A에서 1개
A에서 2개
B에서 1개
다시하기

바구니 A에 남아있는 돌의 개수가 짝수면 “A에서 2개”, 홀수면 “A에서 1개” 작업을 수행합니다.

A에서 1개의 돌을 가져갔습니다.
수행할 작업을 선택하세요.



A



B

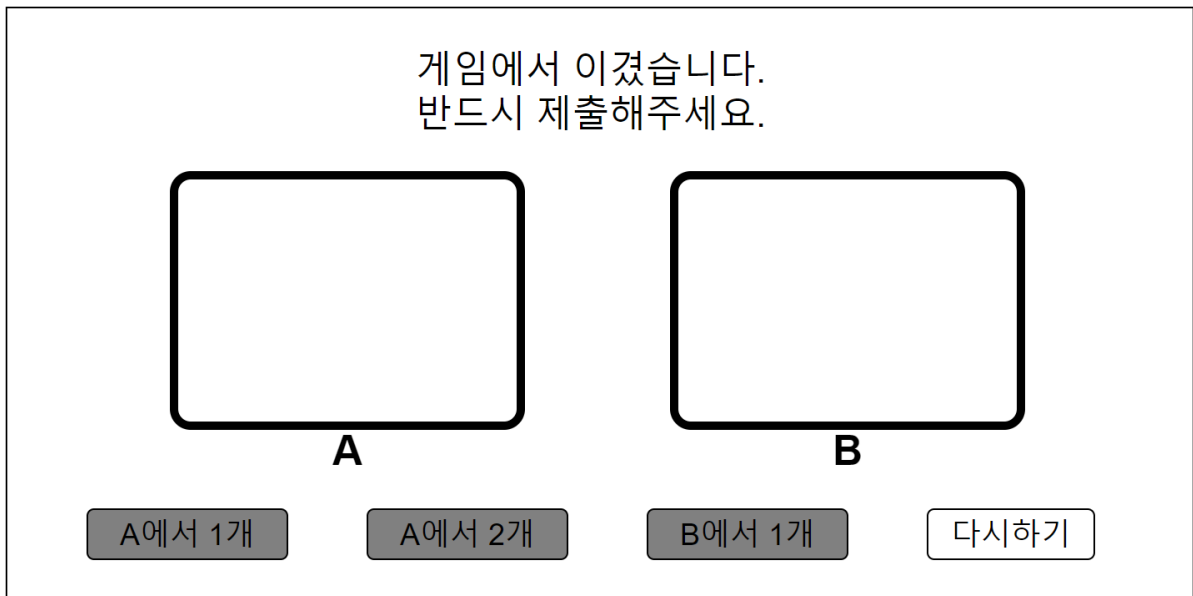
A에서 1개
A에서 2개
B에서 1개
다시하기

마지막 돌을 가져갈 때까지 “A에서 1개” 작업을 반복합니다.

게임에서 이겼습니다.
반드시 제출해주세요.

A **B**

A에서 1개 A에서 2개 B에서 1개 다시하기



위의 방식이 아니더라도 게임에서 이겼다면 정답 처리됩니다.

17. 최대공약수 (12점)

아래와 같이 두 정수 A 와 B 가 있다.

초기 상태의 A, B 에 대하여, 그 둘의 최대공약수를 G 라고 하자.

당신의 목표는, $A = G, B = 0$ 또는 $A = 0, B = G$ 인 상태를 만드는 것이다.

이를 위해 당신은 다음과 같은 여섯 종류의 작업을 **최대 300번** 실행할 수 있다.

- “ $A *= 2$ ” : A 의 값을 두 배로 만든다.
- ” $B *= 2$ ” : B 의 값을 두 배로 만든다.
- “ $A /= 2$ ” : A 가 짝수일 때, A 의 값을 절반으로 만든다.
- “ $B /= 2$ ” : B 가 짝수일 때, B 의 값을 절반으로 만든다.
- “ $A -= B$ ” : $A \geq B$ 일 때, A 에서 B 를 뺀다.
- “ $B -= A$ ” : $B \geq A$ 일 때, B 에서 A 를 뺀다.

“RESET” 버튼을 누르면 모든 작업을 취소하고 초기 상태로 돌아간다. “UNDO” 버튼을 누르면 가장 최근에 한 교환을 취소한다.

실행할 수 없는 작업인 경우, 버튼은 자동으로 비활성화된다.

문제를 해결하는 도중에 제출하면 현재까지 한 작업이 저장된다.

A =

B =

RESET

A *= 2

A /= 2

A -= B

UNDO

B *= 2

B /= 2

B -= A

최근에 한 연산

남은 연산 횟수
300 번

“A /= 2” 연산과 “B /= 2” 연산을 각각 일곱 번씩 실행합니다.

A =	245672125630513761151263993526887959011878	최근에 한 연산	B /= 2
B =	6486828014185319567670302689173144109149		A /= 2
			B /= 2
			A /= 2
			⋮
RESET	A *= 2	A /= 2	A -= B
UNDO	B *= 2	B /= 2	B -= A
			남은 연산 횟수 286 번

A와 B의 값이 서로 같아질 때까지 다음과 같은 과정을 반복합니다.

1. A가 짝수라면, “A /= 2” 연산을 실행합니다.
2. B가 짝수라면, “B /= 2” 연산을 실행합니다.
3. A와 B가 모두 홀수라면, “A -= B” 또는 “B -= A” 연산을 실행하여 큰 수에서 작은 수를 뺍니다.

A =	2317413	최근에 한 연산	B /= 2
B =	2317413		B -= A
			B /= 2
			B -= A
			⋮
RESET	A *= 2	A /= 2	A -= B
UNDO	B *= 2	B /= 2	B -= A
			남은 연산 횟수 48 번

“B -= A” 연산을 실행하고, “A *= 2” 연산을 일곱 번 실행합니다.

A =

B =

최근에 한 연산

A *= 2
A *= 2
A *= 2
A *= 2
⋮

남은 연산 횟수
40 번

RESET

A *= 2

A /= 2

A -= B

UNDO

B *= 2

B /= 2

B -= A

위의 방식이 아니더라도 올바르게 목표 상태를 달성했다면 정답 처리됩니다.

18. 거짓말 (13점)

1부터 9까지의 번호가 붙은 9개의 게임 캐릭터가 있다.

각각의 캐릭터는 “참” 또는 “거짓”의 두 속성 중 하나를 가진다. “참” 속성을 가진 캐릭터에게 질문을 하면 항상 정확한 대답을 하고, “거짓” 속성을 가진 캐릭터에게 질문을 하면 항상 거짓된 대답을 한다.

캐릭터끼리는 서로의 속성을 모두 알고 있으나, 당신에게는 캐릭터의 속성에 대한 정보가 전혀 없다.

당신은 각 캐릭터에게 정해진 형태의 질문을 한 번씩만 할 수 있다. i 번 캐릭터에게 할 수 있는 질문은 “ a_i 번 캐릭터와 b_i 번 캐릭터의 속성이 서로 다른가요?”이다. 이 때, i, a_i, b_i 는 서로 달라야 한다.

이러한 형태의 질문을 통해 캐릭터의 속성을 정확히 추론할 수 있음을 증명할 수 있다.

당신은 각각의 캐릭터에게 어떤 질문을 할 지 정한 뒤에, **한꺼번에** 전달할 수 있다. **질문을 캐릭터들에게 전달한 이후에는 절대로 다시 수정할 수 없음에 유의하라.**

질문을 전달하고 나면, 각 캐릭터가 질문에 대해 한 대답을 한꺼번에 받을 수 있다. 질문에 대한 대답은 아래 그림의 각 캐릭터 위에 말풍선으로 나타난다. i 번 캐릭터 위의 말풍선 속에 “ $a_i = b_i$ ”가 있는 경우 a_i 번 캐릭터와 b_i 번 캐릭터의 속성이 같다고 대답한 것이고, “ $a_i \neq b_i$ ”가 있는 경우 a_i 번 캐릭터와 b_i 번 캐릭터의 속성이 다르다고 대답한 것이다.

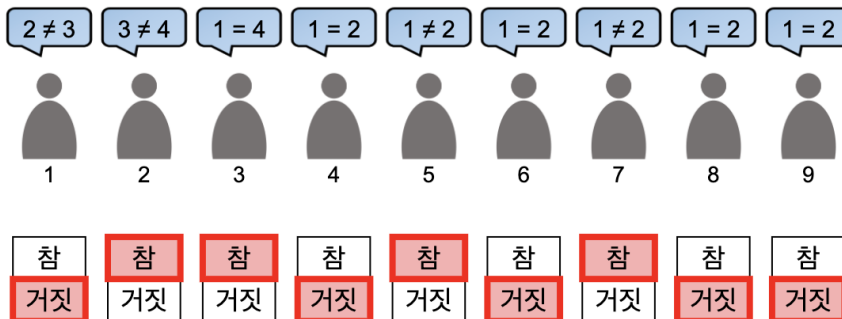
캐릭터들의 대답을 통해 각 캐릭터의 속성을 추론하여 제출하여야.

채점 기준

- 캐릭터의 속성이 정확하고, 당신이 한 질문에 대한 캐릭터들의 대답을 통해 캐릭터의 속성을 정확히 추론할 수 있으면, 전체 점수의 100%를 받는다.

아래 그림과 같이 질문하면 각 캐릭터의 속성을 유일하게 추론할 수 있음을 증명할 수 있습니다.

아래의 방식 이외에도 캐릭터의 속성을 정확히 추론할 수 있도록 질문을 하고, 캐릭터의 속성을 정확하게 선택했다면 정답 처리됩니다.



모든 캐릭터의 속성을 선택한 뒤 제출해 주세요.
제출을 하면 현재까지의 선택이 저장됩니다.

19. 격자판 장식하기 (15점)

아래와 같이 격자판이 있다. 격자판의 일부 칸에는 대각선이 그어져 있다.

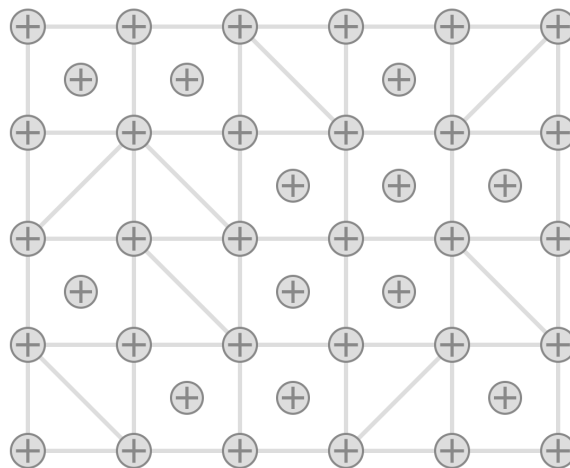
당신은, 격자판의 각 꼭짓점에 동그라미, 네모, 다이아몬드 세 가지 문양 중 하나를 놓아야 한다. 또한, 아직 대각선이 그어져 있지 않은 칸에 대각선(왼쪽 위에서 오른쪽 아래로 가는 대각선 또는 오른쪽 위에서 왼쪽 아래로 가는 대각선)을 놓아야 한다.

이 때, 선(가로선, 세로선, 이미 그어진 대각선, 새로 긋는 대각선 모두)으로 이어진 두 꼭짓점에는 다른 문양이 놓여야 한다.

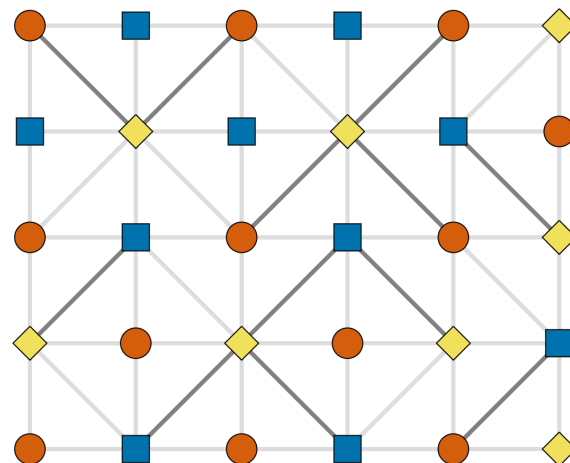
이러한 제약 조건을 지키며, 모든 대각선을 채우고, 모든 꼭짓점에 문양을 놓자. 꼭짓점을 클릭하면 동그라미, 네모, 다이아몬드 순서로 바뀌며, 대각선을 클릭하면 대각선의 방향이 바뀐다. 단, 처음부터 그어져 있었던 대각선의 방향은 바꿀 수 없다. 목표를 달성했다면 반드시 제출을 해야 득점할 수 있다.

채점 방식

- 문제의 조건을 만족하면서 꼭짓점의 문양과 대각선을 모두 놓으면, 전체 점수의 100%를 받는다.



아래의 방법으로 조건을 만족하도록 할 수 있습니다. 아래의 방법 외에도 조건을 만족하면 정답 처리됩니다.



20. 괄호 문자열 (20점)

(와)로만 이루어져 있는 문자열을 “괄호 문자열”이라고 한다.

다음 규칙으로 만들 수 있는 괄호 문자열을 “올바른 괄호 문자열”이라고 하자. 1. 빈 문자열은 올바른 괄호 문자열이다. 2. “A”가 올바른 괄호 문자열이면, “(A)”도 올바른 괄호 문자열이다. 3. “A”와 “B”가 올바른 괄호 문자열이면, “AB”도 올바른 괄호 문자열이다.

예를 들어, (), (()), (()), ((()()))은 모두 올바른 괄호 문자열이다. 그러나, (,))((, ()())((())은 모두 올바른 괄호 문자열이 아니다.

괄호 문자열 S 과 여러 개의 구간 $[s_1, e_1], \dots, [s_K, e_K]$ 가 주어진다.

당신의 목표는, 모든 구간 $[s_i, e_i]$ 에 대하여 연속 부분 문자열 $S[s_i \dots e_i]$ 가 올바른 괄호 문자열이 되도록 만드는 것이다.

이를 위하여 당신은 S 에서 두 문자를 선택하여 서로의 위치를 교환하는 작업을 할 수 있다. 단, **작업의 수행 횟수를 최소화**하여야 한다.

이러한 제약 조건을 지키며 목표를 달성해보자. 목표를 달성했다면 반드시 제출을 해야 득점할 수 있다.

총 다섯 개의 부분 문제를 해결해야 한다. 부분 문제는 상단의 “문제 x ” 버튼을 눌러서 선택할 수 있다.

문제 버튼을 누르면 괄호 문자열 S 와 구간 $[s_i, e_i]$ 가 나타난다. 하나의 회색 가로 막대는 하나의 구간을 나타낸다. 그 구간에 대응하는 부분 문자열이 올바른 괄호 문자열이 되면 오른쪽의 X 가 0로 바뀐다.

하단의 “현재 문제 초기화” 버튼을 누르면 해당 문제에 대해서만, 수행한 모든 작업을 취소하고 초기 상태로 돌아간다.

채점 방식

다섯 문제를 모두 해결하지 않아도 부분 점수를 받을 수 있다. 각 문제를 최소 횟수의 작업으로 해결하면, 각각 전체 점수의 20%를 받는다.

(!) 문제 1 (!) 문제 2 (!) 문제 3 (!) 문제 4 (!) 문제 5

풀 문제를 선택하세요.

(!) 문제 1 (b) 문제 2 (c) 문제 3 (d) 문제 4 (e) 문제 5

교환을 할 괄호를 선택하세요.
다른 문제를 풀거나 바로 제출할 수 있습니다.

) ((()) ((((()))))

현재 문제 초기화 총 교환 횟수 :0 번

(!) 문제 1 (b) 문제 2 (c) 문제 3 (d) 문제 4 (e) 문제 5

교환을 할 괄호를 선택하세요.
다른 문제를 풀거나 바로 제출할 수 있습니다.

)))) ((())) (((((()) (((())

현재 문제 초기화 총 교환 횟수 :0 번

(!) 문제 1 (b) 문제 2 (c) 문제 3 (d) 문제 4 (e) 문제 5

교환을 할 괄호를 선택하세요.
다른 문제를 풀거나 바로 제출할 수 있습니다.

((() () ())) () (()) (

현재 문제 초기화 총 교환 횟수 :0 번

(!) 문제 1 (!) 문제 2 (!) 문제 3 (!) 문제 4 (!) 문제 5

교환을 할 괄호를 선택하세요.
다른 문제를 풀거나 바로 제출할 수 있습니다.

)))))))))((((((((((((((((((((((((((((

현재 문제 초기화 총 교환 횟수 :0 번

(!) 문제 1 (!) 문제 2 (!) 문제 3 (!) 문제 4 (!) 문제 5

교환을 할 괄호를 선택하세요.
다른 문제를 풀거나 바로 제출할 수 있습니다.

)((()()))))))((()((()((()((()((

현재 문제 초기화 총 교환 횟수 :0 번

문제 1 문제 2 문제 3 문제 4 문제 5

모든 문제에 대한 답을 완성했습니다.
답을 수정하거나 바로 제출할 수 있습니다.

((()())()()((()((

현재 문제 초기화 총 교환 횟수 :3 번

