

1. 자율주행 (5점)

9차선 도로가 있고, 9대의 자율주행 자동차가 왼쪽부터 차례로 한 차선에 한 대씩 달리고 있다. 각각의 자동차의 처음 속도는 차선 순서대로 아래와 같다. (단위 생략)

- 18, 15, 18, 13, 12, 13, 6, 15, 1

각각의 자동차는 자신의 바로 왼쪽 자동차의 속도를 감지해서, 만약 자신이 더 빠른 속도로 달리고 있다면 바로 왼쪽 자동차와 같은 속도가 되도록 속도를 낮춘다. 모든 자동차가 이 규칙대로 속도를 맞추었다면, 최종적으로 자동차들의 속도는 모두 몇 가지인가?

Ⓐ 4

Ⓑ 5

Ⓒ 6

Ⓓ 7

2. 양팔 저울 (5점)

양팔저울과 각각 무게가 2kg, 5kg, 8kg인 추 3개와 빈 물통이 있다. 빈 물통의 무게는 0kg이며, 물을 담을 수 있는 용량 제한은 없다.

양팔저울을 한 번만 이용하여 15kg 이하의 각 정수 무게에 해당하는 물을 물통에 담으려고 한다. 다음 중 담을 수 없는 무게는 무엇인가? 각 무게에 해당하는 추는 1개밖에 없고, 추를 양팔저울의 어느 쪽에도 놓을 수 있다는 것에 유의하라.

- Ⓐ 1kg
- Ⓑ 6kg
- Ⓒ 11kg
- Ⓓ 12kg

3. 거짓말 (5점)

네 명의 학생 A, B, C, D가 선생님 집 근처에서 축구를 하다가 한 명이 창문을 깨뜨렸다. 선생님은 누가 창문을 깬는지 알고 싶어한다. 네 명의 학생 중 세 명은 항상 진실을 말하지만, 한 명은 거짓말을 할 수도 있다.

학생들은 다음과 같이 말했다.

- A: 저는 창문을 안 깬어요.
- B: A 또는 D가 창문을 깬어요.
- C: D가 창문을 깬어요.
- D: C는 거짓말을 하고 있어요.

창문을 깬 사람은 누구일까?

- Ⓐ A
- Ⓑ B
- Ⓒ C
- Ⓓ D

4. 봉투 (5점)

5개의 봉투에 천 원짜리 지폐가 각각 9, 3, 4, 5, 8장씩 들어있다. 빈 봉투는 충분히 많이 있고, 한 봉투에 있는 지폐를 마음대로 꺼내서 빈 봉투에 담을 수 있다.

어떤 봉투에 있는 금액도 다른 봉투에 들어있는 금액의 2배 이상이 되지 않게 위의 규칙을 따라서 돈을 봉투에 나누고 싶다. 예를 들어, 천 원짜리 4장이 들어있는 봉투가 있다면 천 원짜리 8장 이상이 들어있는 다른 봉투가 있으면 안 된다. 몇 개의 봉투로 나누는 것이 최소일까?

Ⓐ 5

Ⓑ 6

Ⓒ 7

Ⓓ 8

5. 시험 채점 (8점)

두 명 이상의 학생이 시험을 보고 있다. 각 학생에 1, 2, ... 번호를 매겨서 표현하자. 시험이 끝나면 학생들은 서로 시험지를 바꾸어 채점한다. 이 과정에서 절대로 자신의 시험지를 채점하는 학생이 나오면 안된다.

학생 1, 2가 있고, 이 둘이 서로 시험지를 바꾼다면 이를 (2, 1)로 표현하자. 이는 학생 1이 학생 2의 시험지를 채점하고, 학생 2는 학생 1의 시험지를 채점한다는 뜻이다. 만약 세 명의 학생 1, 2, 3이 있다면, 조건에 맞게 시험지를 바꾸어서 채점하는 방법은 (2, 3, 1)과 (3, 1, 2) 두 가지가 있다.

만약 네 명의 학생 1, 2, 3, 4가 있다면, 조건에 맞게 시험지를 바꾸어 채점하는 방법은 모두 몇 가지가 있겠는가?

Ⓐ 6

Ⓑ 7

Ⓒ 8

Ⓓ 9

6. ABAB (8점)

영어 소문자 a와 b로 구성된 문자열 bababbaaba 가 있다. 이 문자열을 여러 개의 부분으로 나누는데, 나누어진 각 부분은 서로 겹치지 않으면서 이으면 원래 문자열이 되어야 한다. 또한 각 부분은 a, b, ab, ba 중 하나여야 한다. 여러 방법으로 주어진 문자열을 조건에 맞게 나눌 수 있는데, 그 중 가장 부분의 개수가 적은 것은 몇 개의 부분으로 이루어져 있는가?

Ⓐ 6

Ⓑ 7

Ⓒ 8

Ⓓ 9

7. 이진 문자열 (9점)

0과 1로 이루어진 문자열 0001011과 1010010이 있다. 0001011를 1010010로 바꾸려고 하는데, 우리가 할 수 있는 일은 문자열에서 인접한 두 글자의 위치를 서로 바꾸는 것만 할 수 있다. 예를 들면, 0001011에서 세번째 글자 0과 네번째 글자 1을 서로 바꾸어서 0010011 을 만들 수 있다.

최소 몇 번 교환하면 0001011를 1010010로 바꿀 수 있는가?

Ⓐ 6

Ⓑ 7

Ⓒ 8

Ⓓ 9

8. 양말 (9점)

양말 한 켤레는 같은 색의 양말 두 짝으로 이루어져 있고, 짝은 왼쪽 오른쪽 구별이 없다.

어두운 방에 큰 주머니가 있고, 이 주머니에는 100짝의 붉은 양말, 80짝의 녹색 양말, 60짝의 파란 양말, 40짝의 검은 양말이 들어 있다. 이제 이 주머니에서 양말을 꺼내서 10켤레의 양말을 얻으려고 한다. 몇 짝의 양말을 꺼내야 최악의 경우에도 10켤레의 양말을 얻을 수 있겠는가?

Ⓐ 21

Ⓑ 22

Ⓒ 23

Ⓓ 24

9. 가전 제품 교체 (9점)

다음과 같이 최대 4개의 가전제품을 동시에 사용할 수 있는 콘센트가 있다.



총 8가지의 가전제품이 있고, 각 제품을 1, 2, 3, ..., 8로 표현하자.

동시에 최대 4개의 가전제품을 사용할 수 있기 때문에, 이미 4개의 가전제품이 콘센트에 꽂힌 상태에서 새로운 가전제품을 써야 한다면, 이미 꽂힌 것 중 하나를 뽑아내고 새로운 가전제품을 꽂아야 한다. 이를 가전제품 교체라고 하자.

다음 순서로 가전제품을 사용해야 한다.

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 1, 6, 3, 8, 5, 6, 7, 2, 1, 3

처음에는 가전제품 (1, 2, 3, 4)가 꽂혀 있고, 5를 쓰려면 이미 꽂힌 것 중 하나를 뽑아내야 한다. 어느 것을 뽑는가에 따라 필요한 가전제품 교체의 수가 달라질 수 있다.

필요한 가전제품 교체 횟수의 최솟값은?

- Ⓐ 5
- Ⓑ 6
- Ⓒ 7
- Ⓓ 8

10. 근무 계획 (14점)

어느 공장에서 근무 계획을 세우려고 한다. 아래 표에서 p_i 는 작업 i 를 마쳤을 때 얻을 수 있는 이득이며 d_i 는 작업 i 의 마감 일자(deadline)를 나타낸다. 모든 작업은 마치는데 1일이 걸린다. 작업을 수행할 수 있는 기계가 2대가 있다면, 4일동안 얻을 수 있는 이익의 최대값을 구하시오.

작업	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
p_i	40	35	30	29	25	24	20	18	16	16	15	12	10	8	7
d_i	2	2	1	3	2	1	4	2	3	4	3	2	3	2	2

11. 비트 카운터 (14점)

10개의 비트로 이루어진 비트 카운터(bit counter)의 초기 상태는 0000000000이고, 최종 상태는 1111111111이다.

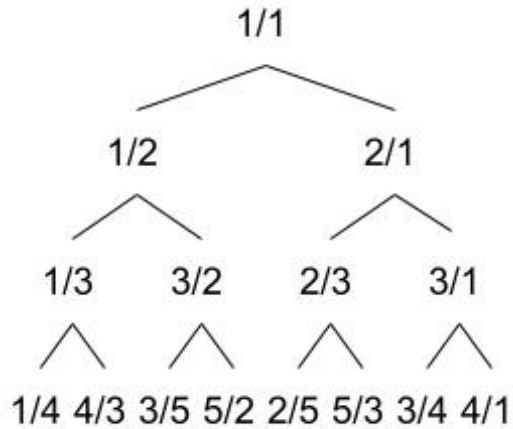
매번 신호가 들어올때마다 1씩 증가한다. 즉 0000000000 → 0000000001 → 0000000010 → ... 로 상태가 바뀐다.

초기 상태에서 최종 상태에 이르기까지, 비트가 바뀐 횟수의 합계를 구하시오.

예를 들어 0000000000 → 0000000001 → 0000000010 과정에서는 0000000000 → 0000000001 로 바뀌는데 비트 1개, 0000000001 → 0000000010 로 바뀌는데 비트 2개가 바뀌어, 비트가 총 3번 바뀌었다는 것을 참고하라.

12. 분수 트리 (14점)

다음 규칙에 따라서 이진 트리를 만들자. 트리의 루트에는 $1/1$ 를 적고, p/q 가 적힌 노드의 왼쪽 자식에는 $p/(p+q)$, 오른쪽 자식에는 $(p+q)/q$ 를 적는다. 아래 그림은 이러한 이진 트리의 일부를 보여준다.



한 노드에서 시작해서 다른 노드로 가는 경로를 다음과 같이 표현하자. 어떤 노드에서 이 노드의 왼쪽 자식으로 가는 것을 L, 오른쪽 자식으로 가는 것을 R 이라고 표현하자. 예를 들어, 루트에서 시작하는 경로 중 RLR 로 표현되는 경로는 $1/1 \rightarrow 2/1 \rightarrow 2/3 \rightarrow 5/3$ 으로, 최종적으로 $5/3$ 에 도착한다.

루트에서부터 $29/67$ 까지 가는 경로를 L 과 R 을 이용하여 표현하시오.

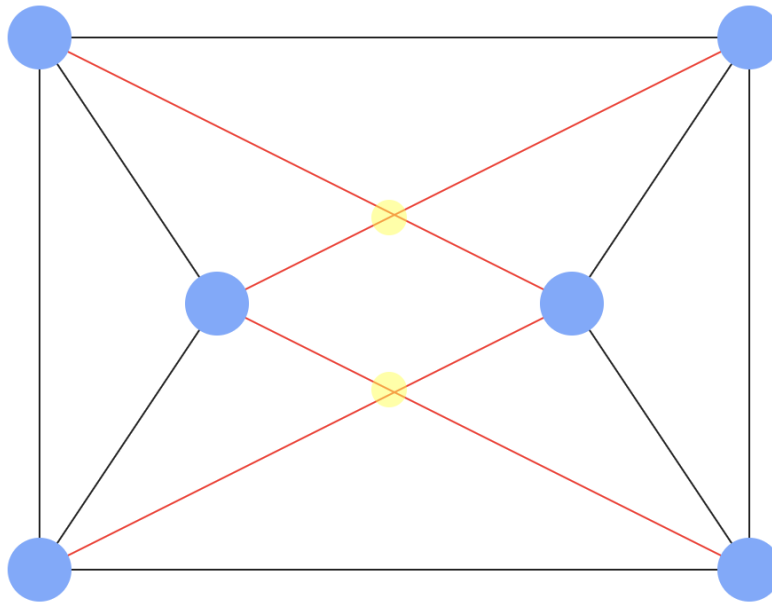
13. 얹힌 그래프 (9점)

그래프란, 아래 그림과 같이 정점들과 간선들로 이루어져 있는 구조이다. 아래 그림에서 정점은 파란 색 원으로 표시되어 있다. 두 정점 사이를 잇고 있는 선을 간선이라고 한다.

평면 그래프란, 서로 교차하는 간선이 없는 그래프, 또는 정점을 적절히 옮겨서 그렇게 만들 수 있는 그래프를 뜻한다. 아래 그림의 그래프는 평면 그래프이지만, 현재 일부 간선이 교차하고 있다. 그림에서 교차하는 간선은 붉은색으로 표시되어 있고, 교차하는 간선들의 교차점에 노란색 원으로 표시되어 있다.

정점을 드래그해서 옮길 수 있다. 정점을 적절히 옮겨서 서로 교차하는 간선이 없도록 만들자.

제출 버튼을 눌렀을 때, 서로 교차하는 (붉은색으로 표시된) 간선이 존재하면 전체 점수의 0%를, 존재하지 않는다면 전체 점수의 100%를 받을 수 있다.

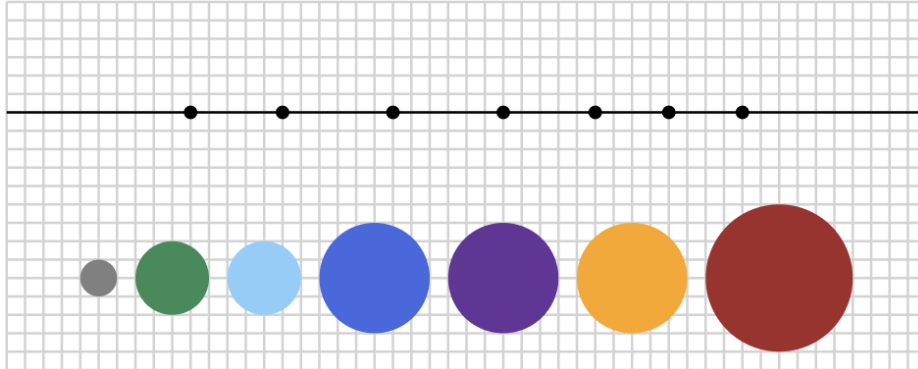


14. 원판 배치하기 (9점)

다음과 같이 수직선에 7개의 점이 있고, 7개의 원판이 주어져 있다. 여러분은 원판의 중심을 각 점 위에 하나씩 위치시켜야 한다. 단, 이웃한 두 원판은 서로 외접해야 한다. (두 원판이 서로 외접한다는 것은 두 원판의 반지름의 합이 중심 사이의 거리와 같음을 의미한다.)

원판을 드래그하여 원하는 점으로 옮길 수 있다. 모든 원판을 조건에 맞게 배치하는 데 성공했다면 반드시 ‘제출’ 버튼을 눌러 답안을 제출해야 한다.

조건에 맞게 원판을 배치하는 방법이 여러 가지라면, 그중 어떠한 것을 선택해도 좋다.



15. 감마선 (9점)

12개의 보물 단지가 좌우로 놓여 있다. 각 보물 단지는 양의 정수의 가치를 가진다. 또, 몇몇의 보물 단지 위에는 감마선을 막아주는 뚜껑이 있다.

보물을 감마선으로부터 보호하기 위하여 여러분은 뚜껑을 옮길 수 있다. 이때,

1. 뚜껑은 **왼쪽으로만** 한 칸씩 옮길 수 있고,
2. 하나의 보물 단지 위에는 **많아야 한 개**의 뚜껑만 있을 수 있다.

보물 단지를 열게 되면 하늘에서 감마선이 내리찍기 때문에, 이때 위에 뚜껑이 없는 보물 단지는 가치가 없어져버린다.

여러분의 목표는 **보호되는 보물 단지의 가치의 합이 가장 크도록** 뚜껑을 0번 이상 옮기는 것이다.

각 정사각형은 하나의 보물 단지를 나타내며, 안에 적힌 수는 그 가치를 뜻한다. 사다리꼴 모양의 도형은 뚜껑을 의미한다. 여러분은 이 도형을 클릭해서 뚜껑을 왼쪽으로 한 칸 옮길 수 있다.

하단에 있는 초기화 버튼을 클릭하면 모든 뚜껑이 초기 위치로 돌아간다.

목표를 달성했다면 **반드시 제출**을 해야 득점할 수 있다.



16. 집 위치 (12점)

20개의 집이 동서로 똑바른 길 위에 있다. 길의 각 위치는 왼쪽 끝을 -100, 오른쪽 끝을 100으로 하여, 각 정수 좌표 위치에 집이 위치할 수 있다.

길에는 두 개의 카메라가 있다. 하나는 위치 0에 있고, 다른 하나는 정확한 위치는 알 수 없지만 단지 정수 좌표 위치에 있다는 것만 알려져 있다.

두 카메라에서 각각 모든 집까지의 거리를 측정한 결과가 주어져 있다. 이 때, 표에서 같은 열에 주어진 두 거리는 같은 집에 대한 측정 결과이다.

주어진 거리들을 가지고 각 집의 위치를 알아내어라.

각 열마다 첫 번째 행의 집 번호 버튼으로 집의 위치를 지정할 수 있다. 처음에는 모든 집은 위치가 지정되지 않은 상태이다. 이 때 첫 번째 행의 집 번호 버튼을 한 번 누르면 해당 집은 위치 0에 있는 첫 카메라의 왼쪽에 배치된다. 첫 카메라로부터의 거리를 정확히 알고 있으므로 집의 위치도 정확히 고정된다. 첫 번째 행을 한 번 더 누르면 이번에는 첫 카메라의 오른쪽에 배치되고, 이 때도 역시 집의 위치는 정확히 고정된다. 만약 이 상태에서 첫 번째 행을 한 번 더 누르면 집은 사라진다. 두 번째 행에는 현재 집이 어떤 방향에 배치되어 있는지가 왼쪽에 있는 경우 연두색, 오른쪽에 있는 경우 노란색 연한 화살표로 표시된다.

두 번째 카메라는 똑바른 길 위의 정수 좌표 위치를 클릭하여 배치할 수 있다. 초기 위치는 첫 번째 카메라와 같은 0이다. 각 열의 세 번째 행에는 이것으로부터의 거리가 조건을 만족하는지 여부가 만족한다면 하늘색, 만족하지 않는다면 분홍색 배경으로 칠해진다. 단, 두 번째 카메라의 배치는 문제에서 요구하는 정답이 아니므로 이는 오직 여러분의 문제 해결 보조 도구일 뿐, 채점 요소가 아니다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
52	53	79	10	87	20	44	75	54	1	60	20	66	5	50	46	96	31	16	100
14	91	41	28	49	58	6	113	92	39	98	18	28	43	12	84	58	7	54	138

C1
(0)

C2
(0)

17. 2층 (13점)

2개의 행과 15개의 열로 이루어진 표가 있다.

첫 번째 행의 칸들에는 1부터 15까지의 정수가 한 칸에 하나씩 들어있다. 두 번째 행의 칸들도 마찬가지로이다.

주어지는 표에서 같은 열의 두 칸에 있는 값을 교환하는 작업을 수행할 수 있다.

여러분의 목표는 최소 횟수의 작업으로 원래 표와 다르면서 각 행에 중복되는 값이 없는 표를 만드는 것이다.

표의 칸을 클릭하여 같은 열 다른 행의 칸과 값을 교환할 수 있다. “다시 하기” 버튼을 눌러 언제든지 초기 상태에서 문제를 다시 해결할 수 있다.

목표를 달성했다면 반드시 제출을 해야 득점할 수 있다.

다시 하기

15	14	8	1	9	7	12	4	13	3	2	11	10	6	5
7	3	15	10	8	6	14	11	12	2	9	5	4	13	1

각 행에 중복되는 수가 없으면 성공!

18. 합이 0 (14점)

N 개의 정수를 가진 수열 $A[1], A[2], \dots, A[N]$ 이 주어진다.

수열을 여러 개의 부분으로 분할하려 한다. 제일 앞의 부분과 제일 뒤의 부분을 제외하고, 각각의 부분에 있는 수들의 합은 0이어야 한다. 물론, 가장 앞 부분 또는 가장 뒤 부분의 수들의 합이 0인 경우도 가능하다.

합이 0인 부분의 개수 (부분에 속한 인덱스의 개수가 아니라, 나누어진 부분의 개수를 뜻함)에 유의하라)가 가장 많도록 수열을 분할하라.

아래 그림에서 + 버튼을 누르면 수열의 해당 부분을 나눌 수 있고, - 버튼을 누르면 수열의 해당 부분을 합칠 수 있다. 수열의 각 부분이,

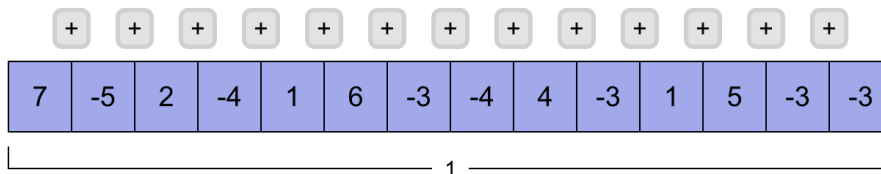
- 수들의 합이 0이면 하얀색
- 수들의 합이 0이 아니지만, 가장 앞 부분이거나 가장 뒤 부분이면 파란색
- 수들의 합이 0이 아니고, 가장 앞 부분 또는 가장 뒤 부분이 아니면 빨간색

의 배경으로 표시된다.

빨간색 배경의 부분이 없을 경우, 제출할 수 있다.

이 때, 하얀색 배경의 부분의 개수(부분에 속한 칸의 개수가 아님에 유의하라)가 가능한 가장 많다면, 점수의 100%를 받을 수 있다. 그렇지 않다면, 점수의 0%를 받는다.

수열을 분할하세요.
[+] 버튼으로 나누고 [-] 버튼으로 합칠 수 있습니다.



20. 벌집 채우기 (15점)

아래와 같이 벌집 모양의 육각형 판이 있다.

먼저, 당신이 육각형 판에서 몇 개의 칸을 색칠해야 한다.

다음으로, “시뮬레이션 시작하기” 버튼을 누르면, 컴퓨터는 다음과 같은 과정을 계속해서 수행할 것이다.

- 각각의 칸에 대해, “인접한 여섯 개의 칸들 중 세 개 이상이 색칠되어 있으면, 자신을 색칠한다” 를 시행한다.

당신이 색칠한 육각형 판에서 시작해서, 위 과정을 충분히 반복해서 수행한 뒤에는, 육각형 판에 있는 모든 칸을 색칠하는 데 성공해야 한다. 그리고 시뮬레이션을 시작하기 전 당신이 직접 색칠한 칸의 개수를 최소화해야 한다. 어떻게 해야 하는가?

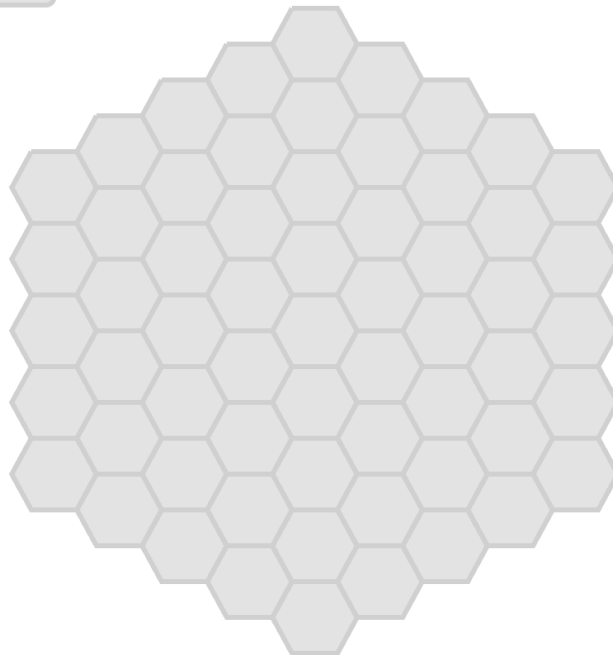
모든 칸을 색칠하는 데 성공한 뒤 제출 버튼을 누르면, 다음과 같은 방법으로 계산된 점수를 받는다.

시뮬레이션을 시작하기 전 색칠한 칸의 개수를 x , x 의 가능한 최솟값을 m 이라고 하자.

- $x = m$ 이라면, 전체 점수의 100%를 받는다.
- $x = m + 1$ 이라면, 전체 점수의 $1/2$ 을 받는다.
- $x = m + 2$ 이라면, 전체 점수의 $1/5$ 를 받는다.
- $x > m + 2$ 이라면, 전체 점수의 0%를 받는다.

제출하지 않으면 득점할 수 없음에 유의하라.

초기화



시뮬레이션 시작하기