

## 1. 사칙연산 프로그램 (8점)

두 개의 자연수  $a$ 와  $b$ 를 입력받아 두 가지 결과를 출력하는 프로그램이 있다.

첫 번째 결과는 입력받은 두 자연수에 덧셈과 뺄셈 연산 중 한 가지를 적용한 결과이다. 즉, 첫 번째 결과는  $a + b$  또는  $a - b$ 의 값 중 하나이다.

두 번째 결과는 곱셈, 나눗셈, 나머지 연산 중 한 가지를 적용한 결과이다. 즉, 두 번째 결과는  $a \times b$ ,  $a \div b$ , 또는  $a \bmod b$  (C/C++/Python/Java의 표현으로는  $a \% b$ )의 값 중 하나이다.

$a = 4$ 와  $b = 2$ 를 입력으로 받았을 때 나올 수 있는 이 프로그램의 출력은 모두 몇 가지인가?

- 2
- 4
- 5
- 6
- 8

## 2. 쿠키 나눠주기 (8점)

퀴즈 대회의 수상자에게 나눠줄 쿠키를 준비하려 한다. 1등부터 10등까지 열 명의 수상자가 있고, 각 수상자는 자신보다 등수가 낮은 수상자보다 더 많은 개수의 쿠키를 받기를 원한다. 쿠키는 한 개 단위로 나눠줘야 하며, 하나의 쿠키를 여러 개로 쪼갤 수 없다.

10등 수상자에게 2개의 쿠키를 나눠주려면 최소 몇 개의 쿠키를 준비해야 하는가?

- 20
- 21
- 55
- 65
- 110

### 3. 다른 모자 쓰기 (8점)

$N$ 명의 사람이 있다.

이 사람들은 모두 서로 다른 모자를 쓰고 있는데, 이 모자를 벗어서 모아두었다가 다시 모자를 쓴다. 모자를 쓰는 방법의 수는 총  $N! = N \times (N - 1) \times \dots \times 1$ 가지이다.

이 중, 어떤 사람도 자신이 처음 썼던 모자를 다시 쓰지 않는 방법의 수는  $N = 2$ 이면 1가지,  $N = 3$ 이면 2가지이다.  $N = 4$ 이면 몇 가지가 있는가?

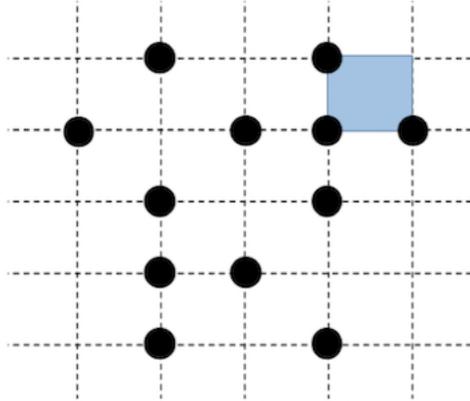
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

## 4. 네 자리 수 (8점)

주어진 네 자리 수를 9배 하였더니 주어진 수에서 각 자리의 숫자가 거꾸로 바뀐 네 자리의 수(원래 천의 자리 수가 일의 자리로, 백의 자리 수가 십의 자리로....) 가 되었다고 한다. 주어진 네 자리의 숫자를 구하시오.

## 5. 울타리 (9점)

아래 그림은 숲의 나무를 위에서 내려다 본 모습을 간략하게 나타낸 것으로 각 점이 나무를 나타낸다. 모든 나무는 점선의 교점에 존재하며, 점선의 간격은 1이고, 나무의 굵기는 무시한다.



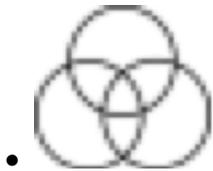
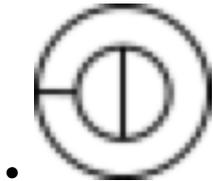
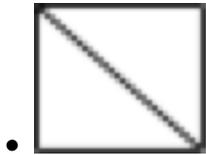
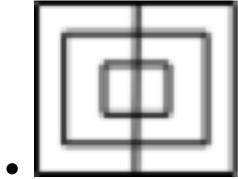
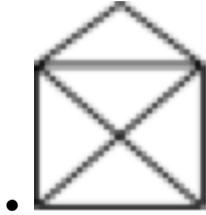
직사각형 모양의 울타리로 나무를 감싼다면, 둘레의 길이가 4인 경우 그림의 파란색처럼 최대 세 그루를 감쌀 수 있다.

점선을 따라 울타리를 설치했을 때, 둘레의 길이가 12인 직사각형 모양의 울타리로 감쌀 수 있는 나무는 최대 몇 그루인가?

- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

## 6. 한붓그리기 (9점)

다음 중 연필을 종이에서 떼지 않고 그릴 수 없는 그림은? 단, 한번 그린 선을 중복해서 그릴 수는 없다.



## 7. 물통 (9점)

3L 들이 물통 하나, 7L 들이 물통 하나가 있다. 두 물통은 눈금이 없다.

물통을 가지고 할 수 있는 일은 다음과 같다. 물의 가격은 없다고 가정하자. 즉 물을 받고 비우는 것에 제약은 없다.

- 수도에서 물을 받아서 물통을 물로 가득 채운다.
- 물통에 든 물을 모두 비운다.
- 한 물통에 있는 물을 다른 물통으로 옮긴다. 이 때, 원래 물통이 텅 비거나 다른 물통이 가득 찰 때까지 물을 옮겨야 한다.

이 때 두 물통을 이용하여 만들 수 없는 물의 양은? 두 물통 중 하나에 해당하는 양이 남아 있으면 된다.

- 2L
- 4L
- 5L
- 6L
- 1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L, 7L 모두 만들 수 있다.

## 8. 발표 순서 (9점)

조별 발표를 위해 A부터 F까지 6개 조에 대한 발표 순서를 정하려고 한다.

모든 가능한 발표 순서를 알파벳 순서로 나열해보면 ABCDEF부터 FEDCBA까지 720가지가 있는데, 그 중 CBADEF는 몇 번째인가?

- 241
- 253
- 265
- 385
- 409

## 9. 2의 100제곱 (10점)

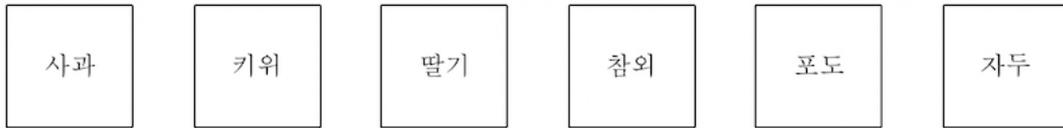
$2^{100}$  (2의 100제곱,  $2 \times 2 \times 2 \cdots \times 2$  와 같이 2를 100번 곱한 수)을 10진법으로 표현했을 때, 이 수의 10의 자리 수는?

- 8
- 7
- 6
- 5
- 4

## 10. 과일 박스 찾기 (10점)

6개의 과일 박스가 있고, 각 박스에는 한 종류의 과일만 들어 있다.

박스에 들어 있는 6종류의 과일은 사과, 키위, 딸기, 참외, 포도, 자두이다. 각 박스엔 아래 그림에서 보인 것처럼 과일의 이름이 적혀 있다.



그런데 작업자의 실수로 박스에 적힌 과일 이름이 한 군데만 정확하고 나머진 실제로 들어 있는 과일과 다르다.

참고로, 박스만 보아서는 실제로 그 박스에 어떤 과일이 들어 있는지를 알 수 없다. 박스를 열면 박스 안에 어떤 과일이 들어 있는지 알 수 있다.

이름이 정확하게 적힌 박스를 알기 위해 최악의 경우 열어야 하는 박스의 최소 개수는 몇 개인가?

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

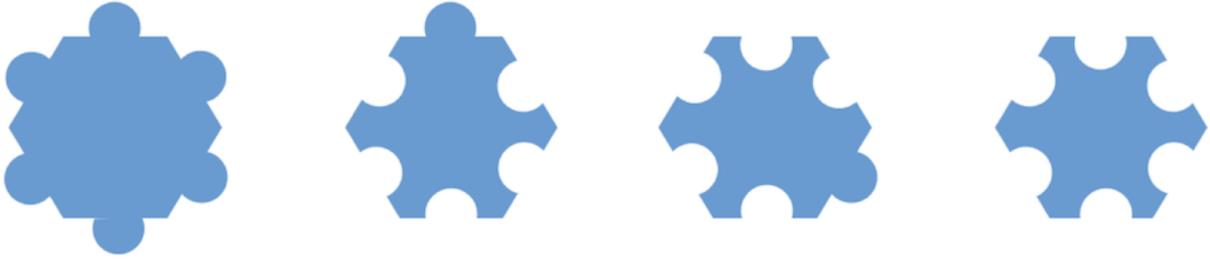
## 11. 직소 퍼즐 (10점)

직소 퍼즐의 각 조각은 변마다 홈이 있거나 튀어나온 부분을 갖는다. (단, 완성된 퍼즐의 테두리를 구성하는 조각은 고려하지 않는다.)

모든 홈은 동일한 형태이고, 모든 튀어나온 부분도 동일한 형태로 가정한다.

각 조각이 육각형 모양인 경우 서로 다른 형태의 조각은 최대 몇 가지인가? 단, 조각을 회전하여 겹치는 경우는 같은 형태이나, 조각을 뒤집을 수는 없다.

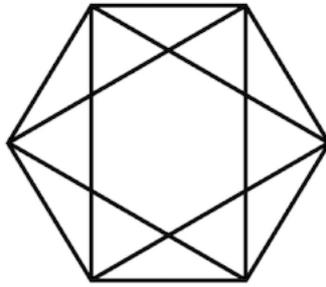
아래 그림에서 서로 다른 형태의 조각은 세 가지이다.



- 7
- 14
- 28
- 32
- 64

## 12. 사각형 세기 (10점)

아래 그림에서 발견할 수 있는 사각형은 모두 몇 개인가?



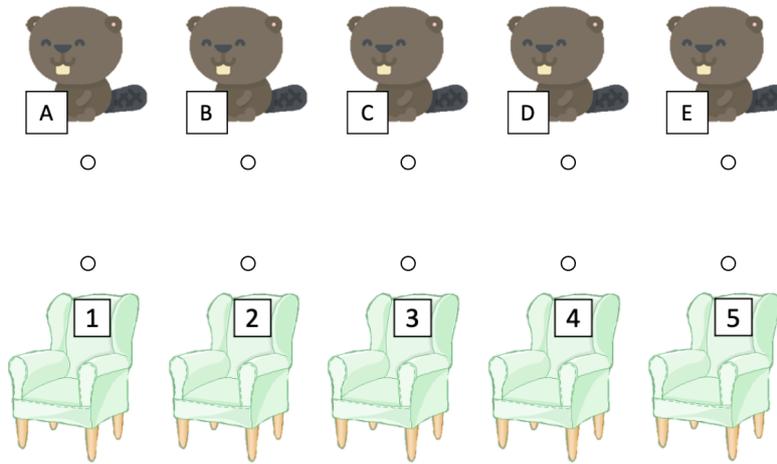
- 3
- 24
- 27
- 30
- 42

### 13. 자리 배치하기 (9점)

아빠 비버는 다섯 아이 비버 A, B, C, D, E를 다음 규칙에 따라 아래 그림과 같은 다섯 자리에 앉도록 하고자 한다.

- 규칙 1: A나 B는 C 바로 옆에 앉을 수 없다.
- 규칙 2: A나 B는 D 바로 옆에 앉을 수 없다.
- 규칙 3: B나 C는 E 바로 옆에 앉을 수 없다.
- 규칙 4: D는 E 바로 오른쪽에 앉는다.

아빠 비버가 규칙에 따라 아이 비버를 앉게 하도록 다섯 자리에 표시하시오.



## 14. 2단계 암호 (9점)

아빠 비버는 아이 비버들과 비밀통신을 하기 위하여 다음과 같은 문자열 암호화 체계를 만들었다.

### 1단계 변환

*	G	Y	K	L	N
G	W	M	Q	Y	H
Y	7	R	G	L	E
K	X	F	J	T	6
L	4	N	3	A	K
N	C	U	P	D	V

먼저 암호화하려는 문자열의 각 글자  $\alpha$ 를 표에서 찾자.  $\alpha$ 가 문자  $\beta$ 에 해당하는 행(가로줄)에 있고, 문자  $\gamma$ 에 해당하는 열(세로줄)에 있다면,  $\alpha$ 를  $\beta\gamma$ 로 대체한다.

예를 들어 'T'는, 'K'에 해당하는 가로줄과 'L'에 해당하는 세로 줄에 있으므로 'KL'로 대체한다.

### 2단계 변환

2	4	1	3	5
---	---	---	---	---

1단계 변환 이후 나온 문자열의 각 글자를 한 줄에 5글자씩 순서대로 작성한다. 이후 위의 표에 있는 번호 순서대로 세로줄을 읽어 나간다. 세로줄 사이에는 편의상 공백을 넣는다.

### 예시

'WALKAWAY'라는 문자열을 암호화하는 과정을 살펴보자.

1단계 변환을 거치면 'GGLLYLLNLLGGLLGL'가 된다.

2단계 변환을 해 보자. 우선 1단계 변환으로 나타난 문자열을 한 줄에 5개씩 순서대로 작성하면 아래 표와 같다.

2	4	1	3	5
G	G	L	L	Y
L	L	N	L	L
G	G	L	L	G
L				

세로줄을 번호 순서대로 읽어 나가면 'LNL GLGL LLL GLG YLG'가 되며, 이것이 암호화된 문자열이다.

### 문제

위 규칙에 의해 표현된 암호가 'GLNY YLLNKY YLYYN KKGKN LGNY'로 표현된다면 원래 보내려는 문장은 무엇일까?

## 15. 스택 정렬 (9점)

아래와 같이 배열 A에 10개의 수가 들어있다. 초기에 스택과 배열 B는 비어있는 상태이다.  
당신에게 아래의 세 가지 연산이 주어진다.

- 넣기 : 배열 A에서 가장 왼쪽에 위치한 수를 꺼내어 스택에 넣는다.
- 뽑기 : 스택에서 수를 뽑아서 배열 B의 가장 왼쪽에 위치한 빈 칸에 넣는다.
- 제거하기 : 배열 A에서 가장 왼쪽에 위치한 수를 제거한다. 이 연산은 많아야 한 번만 수행할 수 있다.

당신은 주어진 세 가지 연산을 적절히 수행하여 정렬된 상태를 만들고자 한다. 다시 말하면, 최종 상태는  
1. 배열 A와 스택은 비어있는 상태이고 2. 배열 B의 수는 오름차순으로 정렬된 상태라야 한다.  
정렬된 상태를 만들었더라도, 그 상태로 제출 버튼을 누르지 않으면 무효화됨에 유의하라.

연산을 선택해주세요.

The diagram illustrates the stack sorting process. At the top, an array A contains the numbers 8, 5, 6, 1, 4, 2, 3, 7, 10, 9. An upward arrow labeled '제거하기' (Remove) points to the first element (8). Below array A is a stack, represented by a horizontal row of 10 empty boxes. A blue arrow labeled '넣기' (Push) points from the left into the first box, and another blue arrow labeled '뽑기' (Pop) points from the first box to the left. Below the stack is array B, also a horizontal row of 10 empty boxes. At the bottom, there are four buttons: '넣기' (Push), '뽑기' (Pop), '제거하기' (Remove), and '다시하기' (Reset).

## 16. 깃발 모으기 (12점)

다섯 종류(종류 A, B, C, D, E)의 깃발 30개가 아래와 같이 일렬로 서 있다. 각 깃발에는 해당 깃발의 종류를 나타내는 문자가 써있다.

여러분에게 총 5개의 부분 문제가 주어질 것이다. 각 부분 문제는 다음과 같다:

- 주어지는 지정된 깃발에 대해 그 깃발의 위치를 포함하고, 모든 종류의 깃발을 다 모을 수 있는 최소 개수의 연속된 깃발을 선택해야 한다.

깃발의 선택은 시작점과 끝점을 차례로 클릭하여 할 수 있다. 예를 들어, 3, 4, 5, 6, 7번째 깃발을 선택하기 위해서는 3번째 깃발과 7번째 깃발을 차례로 클릭하면 된다.

제출을 하지 않으면 무효화됨에 유의하라. "전체 다시 하기" 버튼을 누르면 어떤 순간이라도 모든 부분 문제들을 처음 부터 다시 해결할 수 있다.

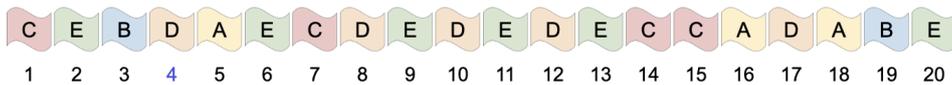
어떤 부분 문제에 대해 선택한 답안을 초기화 하고자 한다면, "이 문제 다시 하기" 버튼을 누르면 된다.

### 채점 방식

제출한 답안의 점수는 (최소 개수의 연속된 깃발을 선택하여 해결한 문제의 수)와 (전체 배점의 20%)의 곱으로 계산된다.

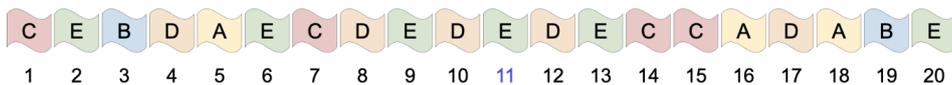
1번 문제 V 2번 문제 (!) 3번 문제 (!) 4번 문제 (!) 5번 문제 (!) 이 문제 다시 하기 전체 다시 하기

문제 1. 4번째 깃발을 포함하는 구간의 시작을 선택하십시오.  
시작점과 끝점 모두 선택하지 않으셨습니다.



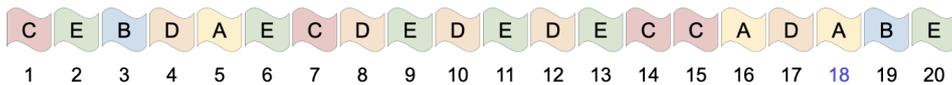
1번 문제 (!) 2번 문제 V 3번 문제 (!) 4번 문제 (!) 5번 문제 (!) 이 문제 다시 하기 전체 다시 하기

문제 2. 11번째 깃발을 포함하는 구간의 시작을 선택하십시오.  
시작점과 끝점 모두 선택하지 않으셨습니다.



1번 문제 (!) 2번 문제 (!) 3번 문제 V 4번 문제 (!) 5번 문제 (!) 이 문제 다시 하기 전체 다시 하기

문제 3. 18번째 깃발을 포함하는 구간의 시작을 선택하십시오.  
시작점과 끝점 모두 선택하지 않으셨습니다.



1번 문제 (!)

2번 문제 (!)

3번 문제 (!)

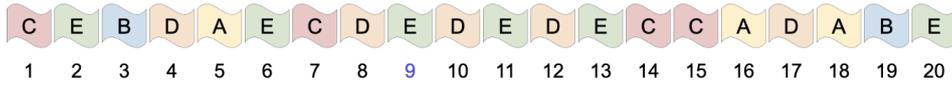
4번 문제 V

5번 문제 (!)

이 문제 다시 하기

전체 다시 하기

문제 4. 9번째 깃발을 포함하는 구간의 시작을 선택하십시오.  
시작점과 끝점 모두 선택하지 않으셨습니다.



1번 문제 (!)

2번 문제 (!)

3번 문제 (!)

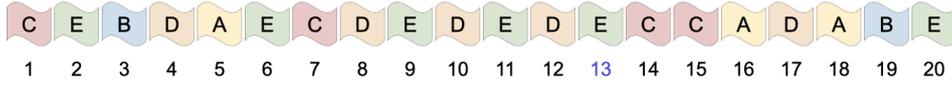
4번 문제 (!)

5번 문제 V

이 문제 다시 하기

전체 다시 하기

문제 5. 13번째 깃발을 포함하는 구간의 시작을 선택하십시오.  
시작점과 끝점 모두 선택하지 않으셨습니다.



## 17. 강 건너기 (12점)

동길이와 친구 5명, 총 6명의 일행이 자연 체험 여행을 떠났다. 어떤 지역에 이르러 강을 건너야 할 상황이 되었는데, 그 곳에는 보트가 한 척 있으며, 그 보트에는 최대 두 명이 탈 수 있다. 6명이 모두 강을 건너기 위해선 우측 그림에서 보듯이 강 이편과 저편 사이로 보트를 여러 번 왔다갔다 해야 한다.

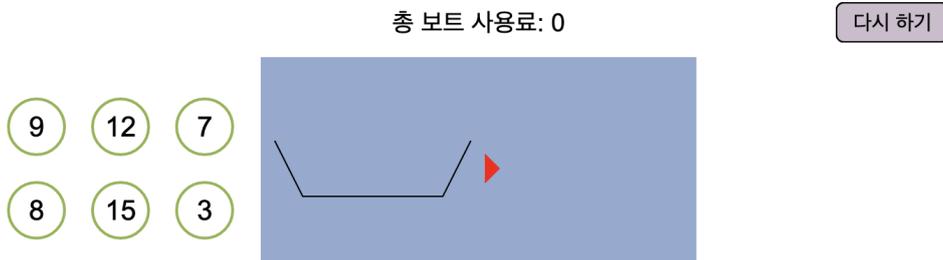
이들이 모두 강을 건넌 후, 보트는 강 반대편에 두어도 된다.

보트 사용료는 특이하게도 보트를 사용하는 사람의 몸무게에 비례하여 지불해야 한다. 단, 두 사람이 탈 경우 몸무게가 무거운 사람의 비용을 지불하면 다른 사람은 공짜로 탈 수 있다.

6명 몸무게가 각각 (9,12,7,8,15,3)라고 할 때, 최소 비용으로 모두 강을 건널 경우 그 비용은 얼마인가?

### 사용법

- 사람은 각 몸무게가 적힌 동그라미로 표현되어 있다.
- 보트가 위치하는 쪽 강가와 보트 위의 사람을 클릭하여 보트에 타거나 내리게 할 수 있다.
- 보트에 사람이 1명 이상 있을 때 빨간 색 화살표를 눌러 위에서 언급된 보트 사용료를 지불하고 보트를 반대 방향으로 이동시킬 수 있다.
- 모든 사람이 강을 건너고 보트에서 내리면 '완료!' 문구가 나타나고, 제출할 수 있는 상태가 된다.



## 18. 2등을 찾아라! (13점)

KOI학교에 다니는 8명의 학생들은 4일 동안 팔씨름 경기를 치렀다. 각 학생들의 팔씨름 실력은 서로 다른 고정되어 있는 값이며, 두 학생간의 팔씨름 경기에서는 반드시 실력이 더 높은 학생이 승리했다. 유감스럽게도, 우리는 각 학생의 팔씨름 실력이 정확히 얼마인지는 모른다.

여러분에게는

- 1일차까지 있었던 경기들의 결과
- 2일차까지 있었던 경기들의 결과
- 3일차까지 있었던 경기들의 결과
- 4일차까지 있었던 경기들의 결과

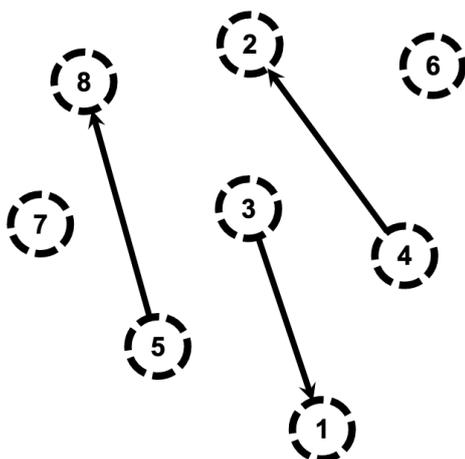
가 차례로 주어진다. 여러분은 4가지 시점(1, 2, 3, 4일차가 종료된 시점) 각각에 대해 해당 시점까지의 정보를 바탕으로 실력이 두 번째로 높은 학생이 될 수 있는 사람을 전부 구해야 한다. (즉, 여러분은 4개의 부분문제를 해결하는 것이라 볼 수 있다.)

입력은 방향 그래프의 형태로 주어지며, 실제로 발생 가능한 경우만 주어진다. (예를 들어, 1번 학생이 2번 학생을 이기고, 2번 학생이 1번 학생이 이긴 경우는 주어지지 않는다.) 정점에는 1부터 8까지의 번호가 붙어 있으며, 정점  $x$ 에서  $y$ 로의 간선이 있음은 학생  $x$ 가 학생  $y$ 를 이겼음을 의미한다.

어떤 학생을 선택하기 위해서는 해당되는 번호의 정점을 클릭하면 된다. 이미 선택된 학생과 대응되는 정점을 다시 클릭하면 선택이 해제된다. 선택이 되었으면 정점이 실선으로, 선택이 되지 않았으면 정점이 점선으로 표시됨을 참고하라. 제출을 하지 않으면 무효화됨에 유의하라. "다시 하기" 버튼을 누르면 어떤 순간이라도 문제들을 처음 부터 다시 해결할 수 있다.

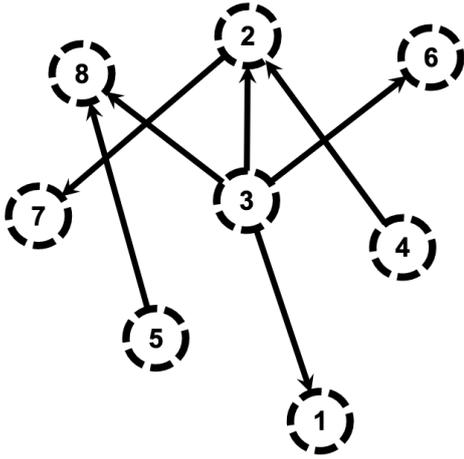
### 채점 방식

각 부분문제는 모두 (문제의 전체 배점의 25%)를 지낸다. 즉, 1, 2, 3, 4일차가 종료된 시점 각각에 대해 실력이 두 번째로 높은 학생이 될 수 있는 사람을 올바르게 전부 구할 때 마다 (문제 배점의 25%)를 획득하게 된다.



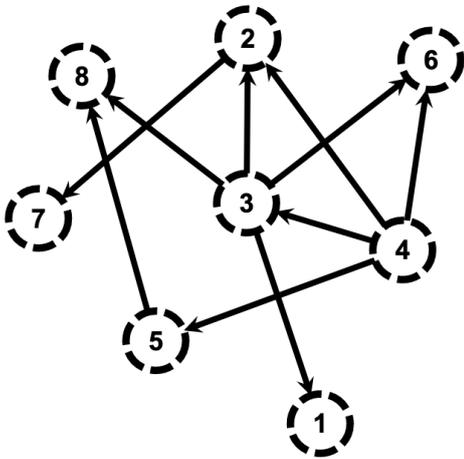
아직 답을 입력하지 않은 문제가 있습니다.

- 1일차 V
- 2일차 (!)
- 3일차 (!)
- 4일차 (!)
- 다시 하기



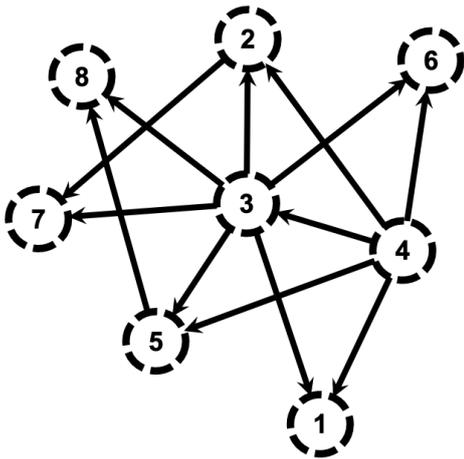
아직 답을 입력하지 않은 문제가 있습니다.

- 1일차 (!)
- 2일차 V
- 3일차 (!)
- 4일차 (!)
- 



아직 답을 입력하지 않은 문제가 있습니다.

- 1일차 (!)
- 2일차 (!)
- 3일차 V
- 4일차 (!)
- 



아직 답을 입력하지 않은 문제가 있습니다.

- 1일차 (!)
- 2일차 (!)
- 3일차 (!)
- 4일차 V
-

## 19. 바둑돌 게임 (14점)

아래와 같이 항아리 안에 바둑돌이 38개가 있다.

당신 (A)과 컴퓨터 플레이어 (B)는 다음과 같은 게임을 할 것이다.

- A가 먼저 게임을 시작한다.
- A와 B는 번갈아서, 한 번에 2개, 3개, 또는 4개의 바둑돌을 가져간다.
- 단, 직전에 앞 사람이 가져간 만큼 다음 사람이 같은 수의 바둑돌을 가져가면 안된다. 예를 들어, 앞 사람이 3개를 가져가면, 직후에 그 다음 사람은 2개 혹은 4개만 가져갈 수 있다.
- 자신의 차례가 왔을 때 바둑돌을 가져갈 수 없는 사람이 지고 상대방이 이긴다.

컴퓨터를 이겨 보자!

아래에서 직접 게임을 진행할 수 있다. 당신이 몇 개의 바둑돌을 가져갈 지 하단의 버튼을 이용하여 선택하면, 잠시 후 컴퓨터가 바둑돌 몇 개를 가져간다. 당신은 컴퓨터와 턴을 번갈아서 진행하며, 컴퓨터를 이기는 것이 목표이다.

게임에서 이겼더라도, 그 상태로 제출 버튼을 누르지 않으면 무효화됨에 유의하라.

가져갈 돌 개수를 선택해주세요.

The image shows a game interface for a stone-taking game. At the top, there are 38 black circular stones arranged in a grid of 5 rows and 8 columns. Below the stones, there are four buttons for selecting the number of stones to take: '2개', '3개', '4개', and '다시하기' (Restart). The buttons are light blue with rounded corners and black text.

## 20. 가위바위보 (14점)

철수와 영희가 가위바위보 게임을 12번 한다. 각 차수에 대한 승패의 여부는 전통을 따른다.

이 게임엔 특이한 룰이 있는데, 각 참가자는 가위, 바위, 보 각 모양에 대해 내어야 하는 횟수가 정해져 있고, 그 정해진 횟수만큼 각 모양을 내어야 한다. 단, 어떤 모양을 언제 내어야 하는지에 대한 제약은 없다.

철수에게 정해진 횟수는 (가위, 바위, 보) 순서대로 (7번, 3번, 2번), 영희에게 정해진 횟수는 (가위, 바위, 보) 순서대로 (2번, 3번, 7번)이다.

예를 보자. 철수와 영희가 아래 표에서 보인 것 같은 순서대로 손 모양을 내었을 때, 철수 기준으로 이기는지 (W), 지는지(L) 또는 비기는지(D)를 나타내고 있다.

순서	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
철수												
영희												
승리여부 (철수 기준)	W	L	D	L	L	W	L	W	L	W	W	L

이 게임에서

1. 철수가 **최대**로 이길 수 있는 횟수는 몇 번이 되는가?
2. 철수가 **최소**로 이길 수 있는 횟수는 몇 번이 되는가?

### 사용법

- 각 칸을 클릭하여 없음, 가위, 바위, 보 순서로 선택을 바꿀 수 있다.
- 표의 '정보' 열에서 각 대결의 승수와, 해당 대결 내에 사용한 가위, 바위, 보의 각 횟수를 확인할 수 있고, 정해진 횟수와 일치해야 한다.
- 첫 번째 대결은 철수가 최대로 이기도록, 두 번째 대결은 철수가 최소로 이기도록 배치해보자.

### 채점 방식

- 첫 번째 대결에서 철수가 최대 횟수로 이겼다면 전체 배점의 30%를 획득한다.
- 두 번째 대결에서 철수가 최소 횟수로 이겼다면 전체 배점의 70%를 획득한다.

순서	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	정보
영희													가위: 2 바위: 3 보: 7
첫 번째 대결													승수: 0 가위: 0/7 바위: 0/3 보: 0/2
두 번째 대결													승수: 0 가위: 0/7 바위: 0/3 보: 0/2