

2022학년도 광주과학고등학교 입학전형 2단계 영재기초소양평가

1교시

수학 영역 문제지

성명		수험번호							
----	--	------	--	--	--	--	--	--	--

※ 다음 <유의 사항>을 반드시 숙지하기 바랍니다.

<유의 사항>

1. 문제지와 답안지에 성명과 수험번호를 쓰시오.
2. 문제지와 답안지의 총 쪽(면)수와 인쇄 상태를 확인하시오.
3. 답은 답안지의 답란 안에 바르게 쓰시오.
4. **제공된 검정색 볼펜**으로만 답안을 작성하시오.
5. 답을 수정할 때 수정테이프나 수정액은 사용할 수 없으며, 두 줄(=)을 긋고 다시 작성하시오.
6. **답안지는 교체할 수 없습니다.**

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

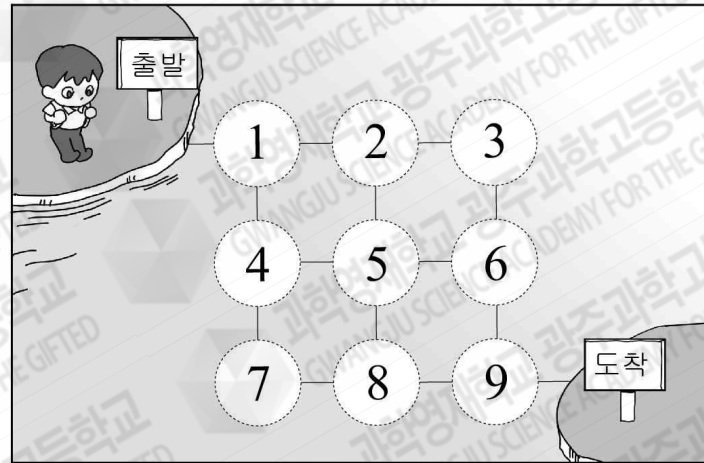


과학영재학교 광주과학고등학교
GWANGJU SCIENCE ACADEMY FOR THE GIFTED

- 시험 시간은 13:30 ~ 15:10으로 100분입니다.
- 문제지는 총 9쪽(면)입니다.
- 문항은 서술형 문항으로 총 8문항입니다.

※ 다음 물음을 읽고 답안지에 답을 작성하시오. (1~8번)

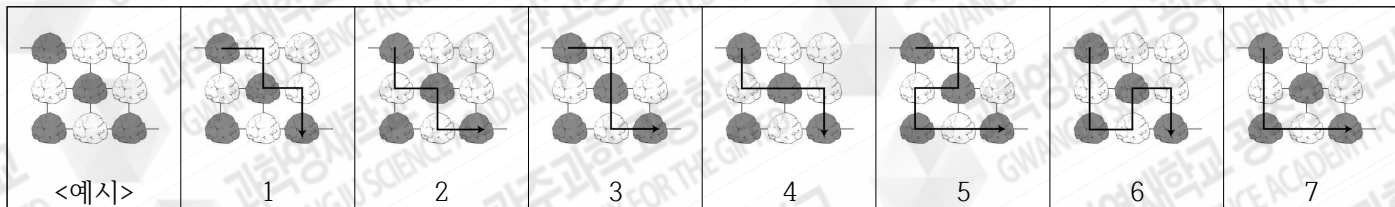
1. 그림과 같이 출발 지점과 도착 지점 사이에 시냇물이 흐른다. 1부터 9까지 숫자가 표시된 9개의 칸마다 흰 돌 또는 검은 돌을 하나씩 놓아 9개의 돌로 이루어진 징검다리를 만든다.



만들어진 징검다리에서 출발 지점에서 도착 지점까지 갈 수 있는 경로는 다음 규칙을 따른다.

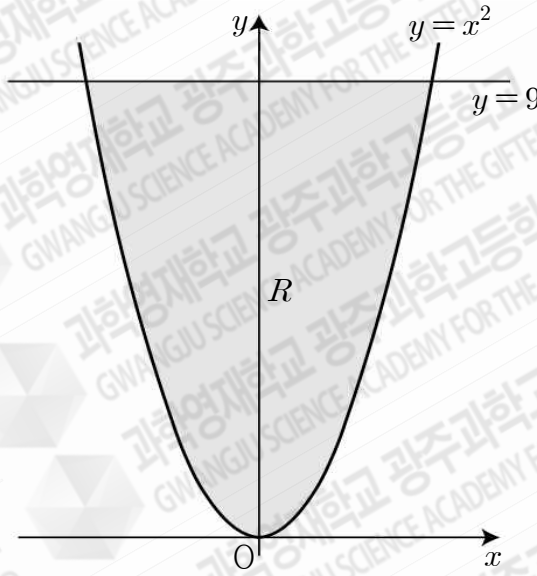
- (가) 선을 따라 한 번에 한 칸씩 지나갈 수 있으며 대각선으로는 지나갈 수 없다.
- (나) 흰 돌과 검은 돌을 번갈아 지나가고 같은 색의 돌은 연속해서 지나갈 수 없다.
- (다) 한 번 지나간 돌은 다시 지나갈 수 없다.

예를 들어, 다음과 같은 <예시>에서 출발 지점에서 도착 지점까지 갈 수 있는 모든 경로는 7가지다.



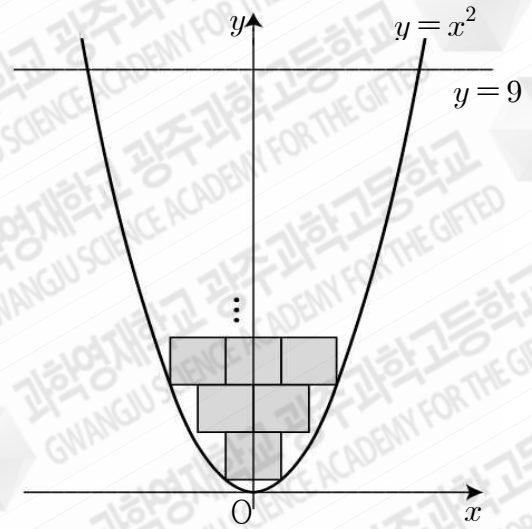
출발 지점에서 도착 지점까지 갈 수 있는 경로가 오직 1가지가 되도록 만들 수 있는 징검다리의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [10점]

2. 좌표평면 위에 $y = x^2$ 과 $y = 9$ 의 그래프로 둘러싸인 영역을 R 라 하자. R 의 내부에 한 변의 길이가 1인 정사각형을 서로 겹치지 않게 가능한 많이 배치하려고 한다. 다음 물음에 답하시오. [총 10점]



- (1) 그림과 같이 다음 방법으로 R 의 내부에 배치된 정사각형의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [5점]

- (가) 정사각형의 각 변은 x 축, y 축과 평행하게 배치한다.
 (나) 먼저 1개의 정사각형을 x 축과 가장 가깝게 R 의 내부에 배치하고, 이를 1번째 줄이라고 하자.
 (다) 가능한 많은 정사각형을 1번째 줄의 정사각형과 만나도록 R 의 내부에 배치하고, 이를 2번째 줄이라고 하자.
 (라) 가능한 많은 정사각형을 2번째 줄의 정사각형과 만나도록 R 의 내부에 배치하고, 이를 3번째 줄이라고 하자.
 (마) 위와 같은 방법으로 R 의 내부에 더 이상 정사각형을 배치할 수 없을 때까지 반복한다.



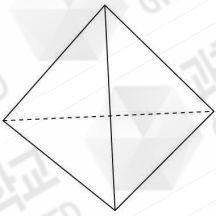
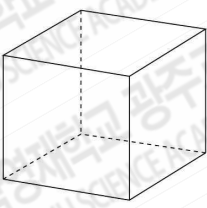
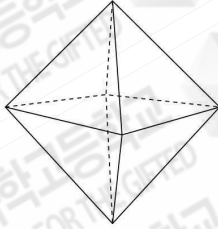
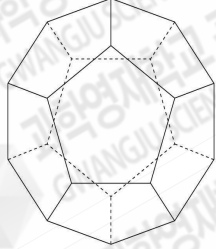
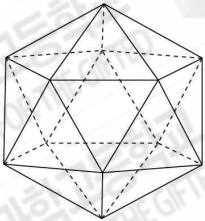
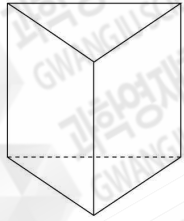
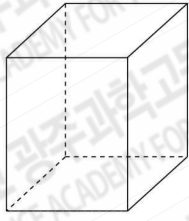
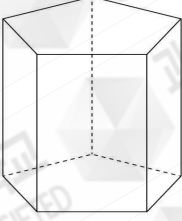
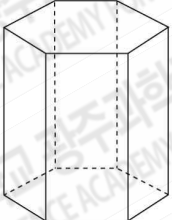
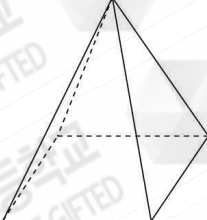
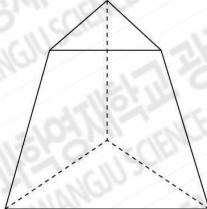
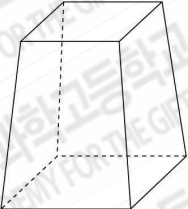
- (2) R 의 내부에 (1)의 방법으로 배치된 정사각형의 개수보다 더 많은 정사각형을 배치하는 방법을 찾아서 그 방법으로 배치된 정사각형의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [5점]

3. 조건을 만족시키는 가장 작은 자연수 n 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. [10점]

(가) n 의 소인수의 개수는 4이다.

(나) $n = (6k+1)(6k+5)$ 인 자연수 k 가 있다.

4. 그림과 같이 ①부터 ⑫까지 12개의 입체도형이 있다. 다음 물음에 답하시오. [총 10점]

			
① 정사면체	② 정육면체	③ 정팔면체	④ 정십이면체
			
⑤ 정이십면체	⑥ 삼각기둥	⑦ 정육면체가 아닌 직육면체	⑧ 오각기둥
			
⑨ 육각기둥	⑩ 사각뿔	⑪ 삼각뿔대	⑫ 사각뿔대

(1) 다음 조건을 만족시키는 자신만의 수학적 기준을 만들어 위의 입체도형을 3개의 그룹 A, B, C로 분류하고 그 기준을 작성하시오. [3점]

- (가) ①, ③, ⑤는 각각 다른 그룹에 속해야 한다.
 (나) 모든 입체도형은 분류한 그룹 중 하나에만 포함되어야 한다.

	분류 기준	분류 결과
A그룹		
B그룹		
C그룹		

(2) (1)에서의 조건 (가), (나)와 ‘②, ⑦은 각각 다른 그룹에 속해야 한다’라는 조건을 모두 만족시키도록 위의 입체도형을 3개의 그룹 A, B, C로 분류하려고 한다. 자신만의 수학적 기준을 만들어 3개의 그룹 A, B, C로 분류하고 그 기준을 작성하시오. [7점]

	분류 기준	분류 결과
A그룹		
B그룹		
C그룹		

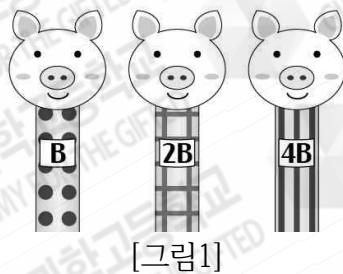
5. A회사에서는 표에 있는 서로 다른 3가지 캐릭터 중 1가지, 서로 다른 3가지 무늬 중 1가지, 서로 다른 3가지 진한 정도 중 1가지를 선택하여 연필을 만든다.

캐릭터	무늬	진한 정도
돼지, 토끼, 판다	점, 줄, 격자	B, 2B, 4B

다음 조건을 만족시키는 3자루의 연필을 ‘연필 삼총사’라 하자.

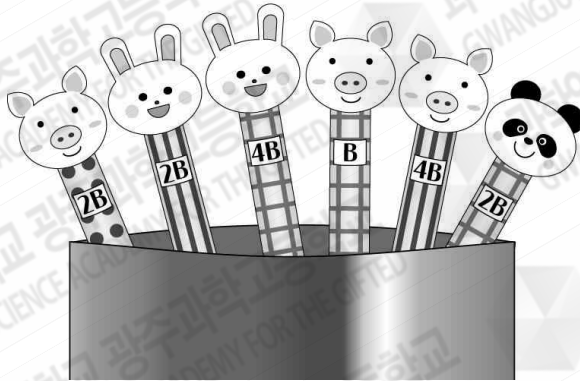
- (가) 연필의 캐릭터는 모두 같거나 모두 다르다.
 (나) 연필의 무늬는 모두 같거나 모두 다르다.
 (다) 연필의 진한 정도는 모두 같거나 모두 다르다.

예를 들어 [그림1]은 ‘연필 삼총사’인 경우, [그림2]는 ‘연필 삼총사’가 아닌 경우이다.



다음 물음에 답하시오. [총 15점]

- (1) A회사의 연필 6자루가 그림과 같이 연필꽃이에 꽂혀 있다.



이 연필꽃이에서 연필 3자루를 선택하였을 때 ‘연필 삼총사’가 되는 경우를 모두 구하시오. [5점]

- (2) 그림과 같이 무늬가 점인 A회사의 연필 9자루가 있다.

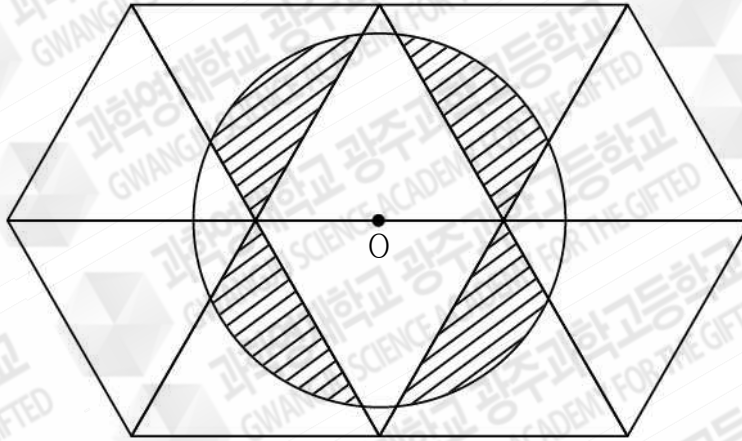


이 연필 9자루 중 몇 자루를 다음 조건에 맞게 연필꽃이에 꽂으려 한다.

연필꽃이에서 어떤 연필 3자루를 선택해도 ‘연필 삼총사’가 되지 않는다.

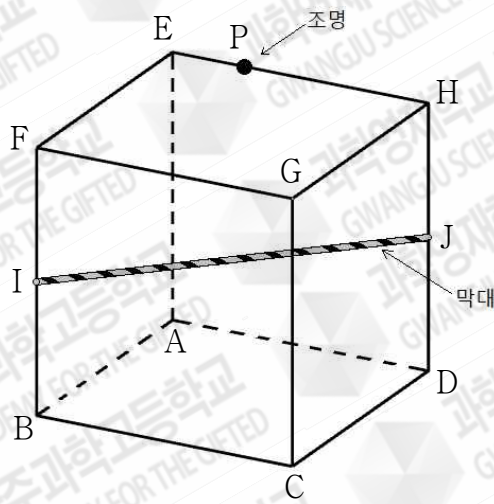
연필꽃이에 꽂을 수 있는 연필의 최대 개수를 구하고 그 이유를 설명하시오. [10점]

6. 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정삼각형을 이어 붙여 만든 도형과 정삼각형 한 변의 중점 O 를 중심으로 하고 반지름의 길이가 3인 원이 있다. 빗금 친 부분의 넓이를 구하고 그 과정을 서술하시오. [15점]

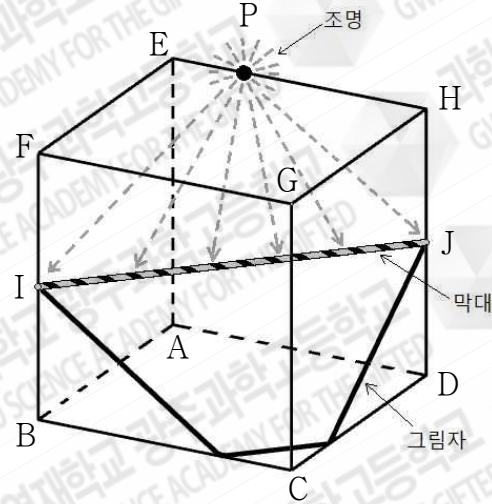


7. [그림 1]과 같이 한 모서리의 길이가 4m인 정육면체 모양의 스튜디오가 있다. 스튜디오 천장의 모서리 EH 위의 점 P에 조명이 있다. 점 I는 모서리 BF의 중점이고, 점 J는 모서리 DH의 중점이다. 선분 IJ는 무대를 꾸미기 위해 설치된 막대이다.

[그림 2]와 같이 조명에서 나오는 빛에 의해 생기는 선분 IJ의 그림자는 점 P와 선분 IJ를 포함하는 평면과 정육면체의 각 면이 만나서 생기는 교선의 일부이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 막대와 막대에 의해 생기는 그림자는 선분으로 간주하며 두께는 고려하지 않는다.) [총 15점]

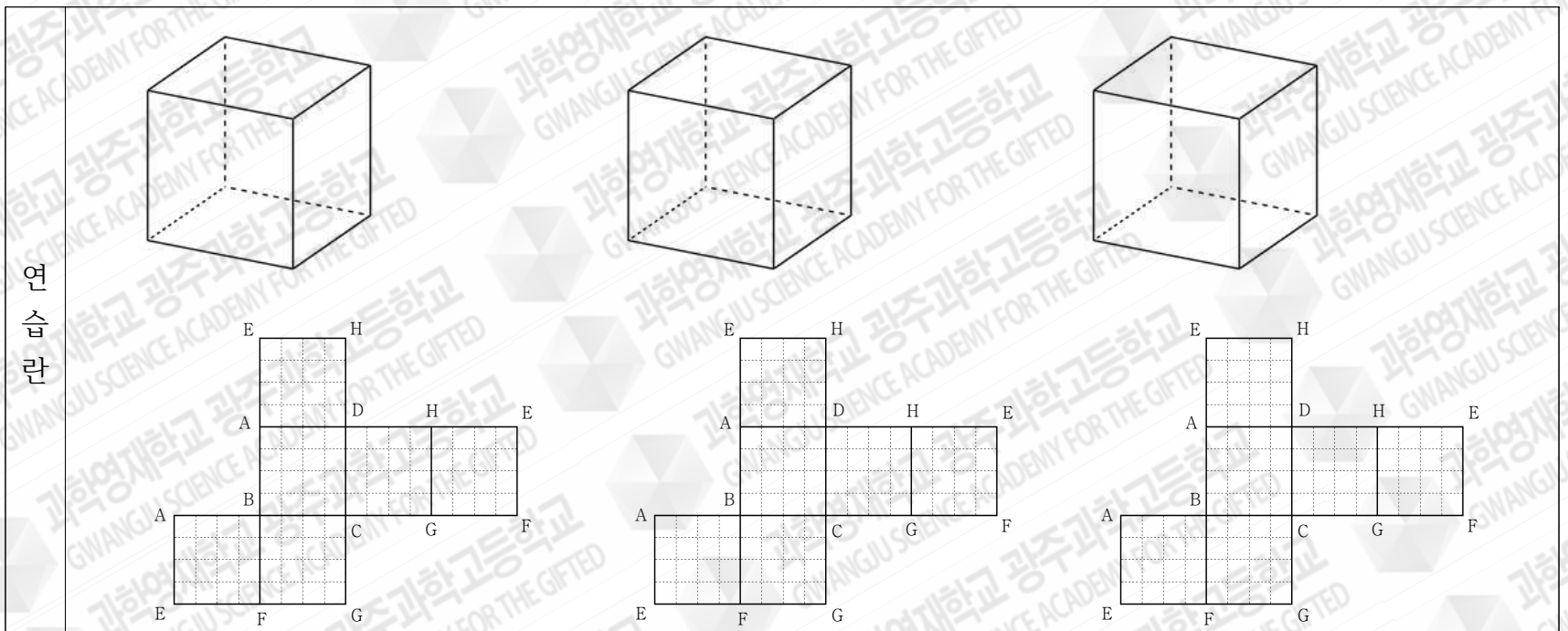
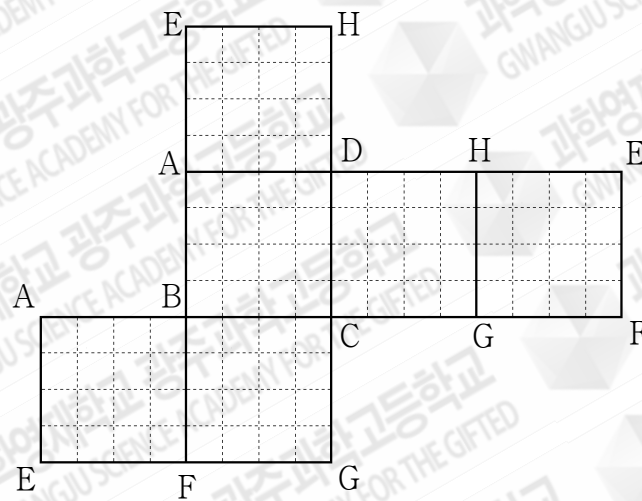


[그림1]

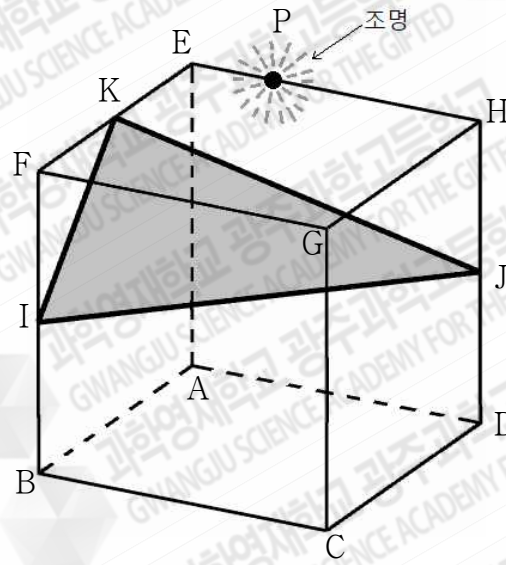


[그림2]

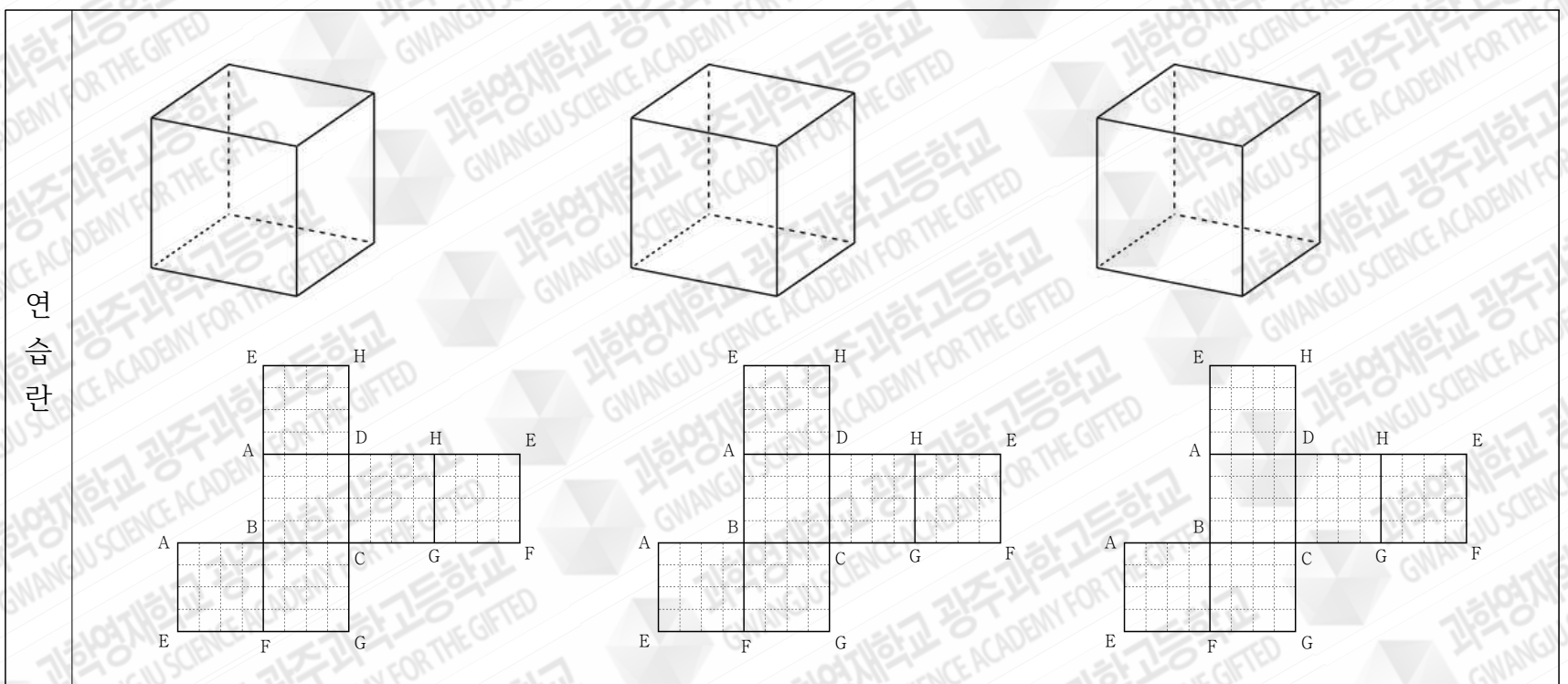
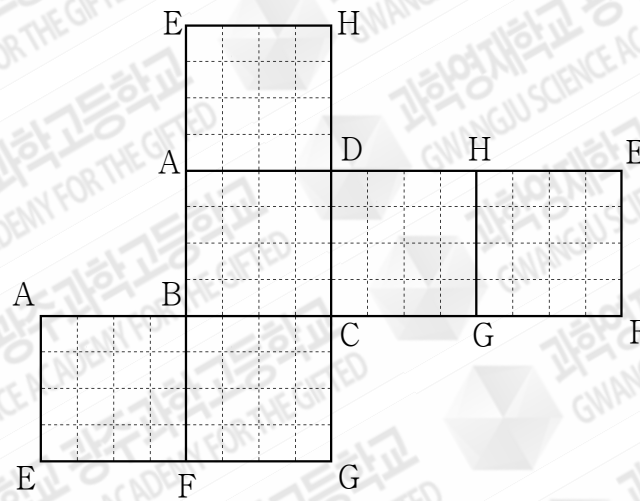
- (1) 조명 P가 모서리 EH 위를 움직일 때, 선분 IJ의 그림자가 생길 수 있는 모든 영역을 찾아 아래 전개도에 표시하고 그 이유를 설명하시오. [5점]



- (2) 그림과 같이 삼각형 IJK 모양의 무대장치를 설치했다. 이때, 점 K는 모서리 EF의 중점이다. 삼각형 IJK의 내부는 불투명하여 빛이 통과하지 못한다.



- 조명 P가 모서리 EH 위를 움직일 때, 삼각형 IJK의 그림자가 생길 수 있는 모든 영역을 찾아 아래 전개도에 표시하고 그 이유를 설명하시오. [10점]



8. 한 변의 길이가 1인 정사각형 모양의 타일을 이용하여 빈 영역이 없는 직사각형 모양의 판을 만든 후, 각각의 타일마다 <방법>에 따라 수를 하나씩 적는다.

<방법>

- (가) 가장 위쪽 가로줄에는 왼쪽 첫 번째 타일부터 자연수를 1부터 차례대로 적는다.
 (나) 가장 왼쪽 세로줄에는 위쪽 두 번째 타일부터 자연수를 2부터 차례대로 적는다.
 (다) 나머지 타일에 대하여, 그 타일이 속한 가로줄의 왼쪽 방향과 세로줄의 위쪽 방향의 모든 타일에 수가 적혀 있으면, 그 타일이 속한 가로줄과 세로줄에 적혀 있지 않은 자연수 중 가장 작은 자연수를 그 타일에 적는다.
 (라) 위와 같은 방법으로 모든 타일에 수가 적힐 때까지 (다)를 반복한다.

다음 물음에 답하시오. [총 15점]

- (1) 그림과 같이 한 변의 길이가 8인 정사각형 모양의 판을 만들어 모든 타일에 <방법>에 따라 수를 적을 때 ㉠, ㉡, ㉢로 표시된 타일에 적힐 수를 구하시오. [3점]

1	2	3	4	5	6	7	8
2	1	4	3	6	5		
3	4	1	2	7	8		
4	3	2	1	8	㉠	㉡	㉢
5	6	7	8	1			
6							
7							
8							

- (2) <방법>에 따라 (1)의 판의 모든 타일에 수를 적었을 때 다음과 같은 규칙을 찾을 수 있다.

- 주어진 <방법>을 따르고 있다.
- 하나의 가로줄(또는 하나의 세로줄)에는 같은 수가 두 번 이상 적히지 않는다.
- 빗금 친 모든 타일에는 1이 적혀 있다.
- 빗금 친 타일들을 이은 대각선을 기준으로 대칭이다.

위에 제시되지 않은 규칙을 3가지 더 찾으시오. [3점]

- (3) 가로 길이가 165, 세로 길이가 55인 직사각형 모양의 판을 만들어 모든 타일에 <방법>에 따라 수를 적을 때, 가장 아랫줄의 가장 오른쪽 타일에 적힐 수가 무엇인지 추측하고 그 과정을 서술하시오. [9점]