

제 1 교시

2022학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

성명		수험번호	S	A	2	2	1	0			
----	--	------	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 본 문제지 표지 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기재하십시오.
- 답안지 각 장 해당란에 성명, 생년월일, 수험번호를 정확히 기재하고, 수험번호를 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하십시오.
- 시험시간은 100분이며, 문항은 총 6문항입니다.
- 답안지의 지정된 답안 공간을 벗어난 작성내용은 평가되지 않음에 유의하십시오.
- 각 문항의 답은 답안지의 답란에 정자로 작성하십시오. 답란이 아닌 곳에 답을 작성한 경우, 밑줄 등을 활용하여 답임을 명확히 표시하십시오.
- 답안지의 답안 공간이 부족한 경우 답안지의 뒷면을 활용하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 문항에 표시된 배점을 참고하십시오.

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

2022학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

1. 2 이상의 자연수 N 의 모든 소인수가 자연수 k 보다 작으면 N 을 ' k -작은 수' 라 하고, 모든 소인수가 자연수 k 보다 크면 N 을 ' k -큰 수' 라 하자. 다음 물음에 답하시오. [총 12점]

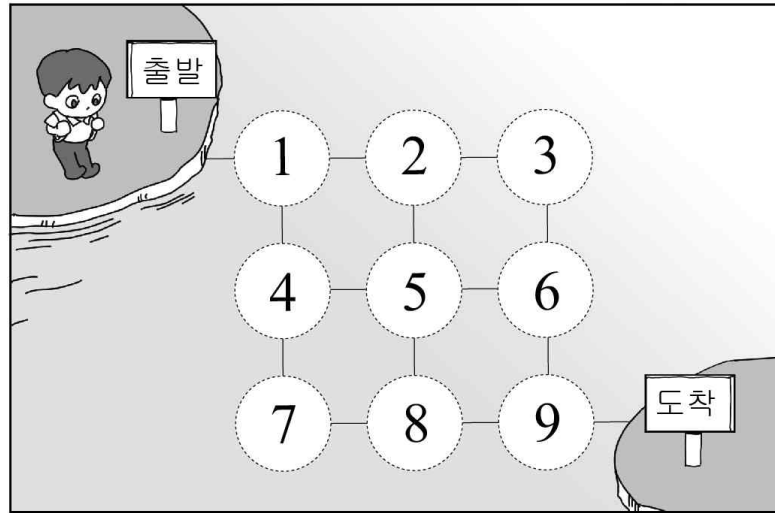
(1) 6-작은 수인 두 자리 자연수의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [6점]

(2) 6-큰 수인 두 자리 자연수의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [6점]

2022학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

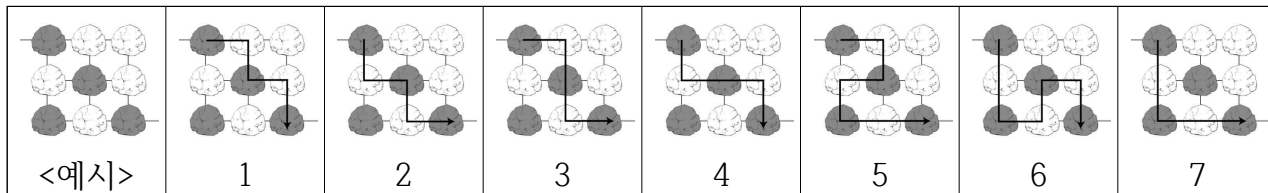
2. 그림과 같이 출발 지점과 도착 지점 사이에 시냇물이 흐른다. 1부터 9까지 숫자가 표시된 9개의 칸마다 흰 돌 또는 검은 돌을 하나씩 놓아 9개의 돌로 이루어진 징검다리를 만든다.



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

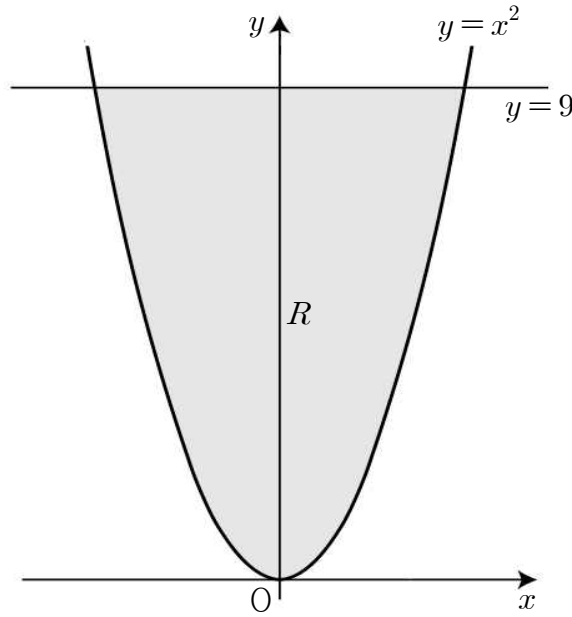
- (가) 선을 따라 한 번에 한 칸씩 지나갈 수 있으며 대각선으로는 지나갈 수 없다.
- (나) 흰 돌과 검은 돌을 번갈아 지나가고 같은 색의 돌은 연속해서 지나갈 수 없다.
- (다) 한 번 지나간 돌은 다시 지나갈 수 없다.

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



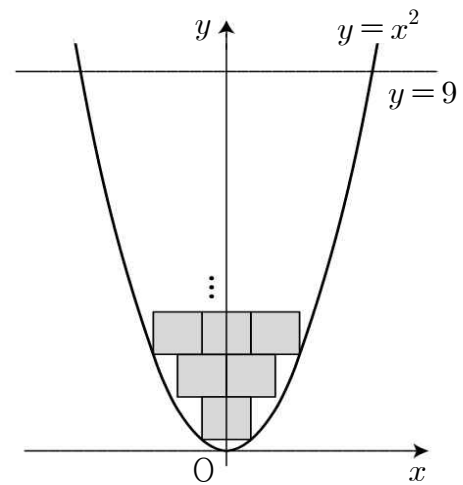
출발 지점에서 도착 지점까지 갈 수 있는 경로가 오직 1가지가 되도록 만들 수 있는 징검다리의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [15점]

3. 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 16점]



- (1) 그림과 같이 다음 방법으로 R 의 내부에 배치된 정사각형의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [8점]

- (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.

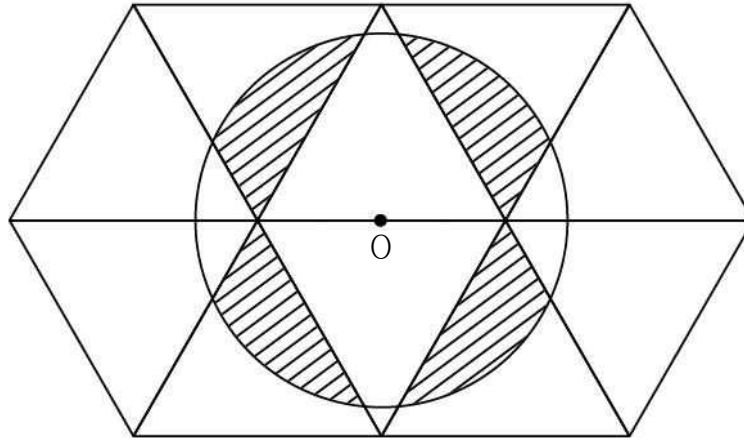


- (2) R 의 내부에 (1)의 방법으로 배치된 정사각형의 개수보다 더 많은 정사각형을 배치하는 방법을 찾아서 그 방법으로 배치된 정사각형의 개수를 구하고 그 과정을 서술하시오. [8점]

2022학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

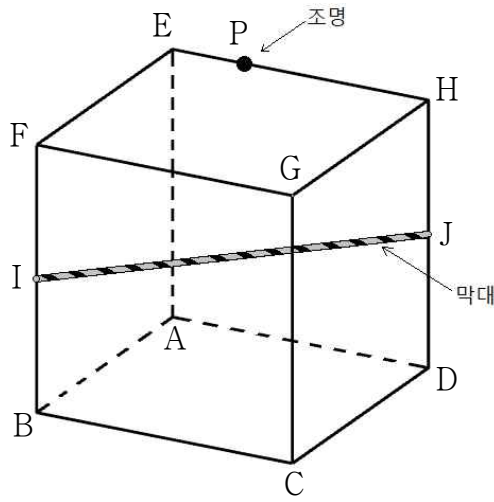
4. 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정삼각형을 이어 붙여 만든 도형과 정삼각형 한 변의 중점 O 를 중심으로 하고 반지름의 길이가 3인 원이 있다. 빗금 친 부분의 넓이를 구하고 그 과정을 서술하시오. [18점]



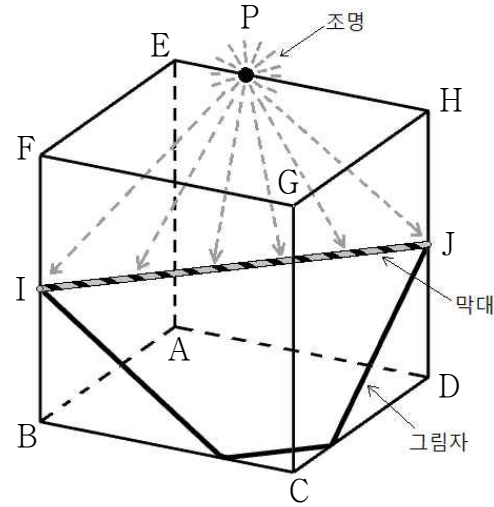
2022학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

5. [그림1]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. [그림2]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 18점]

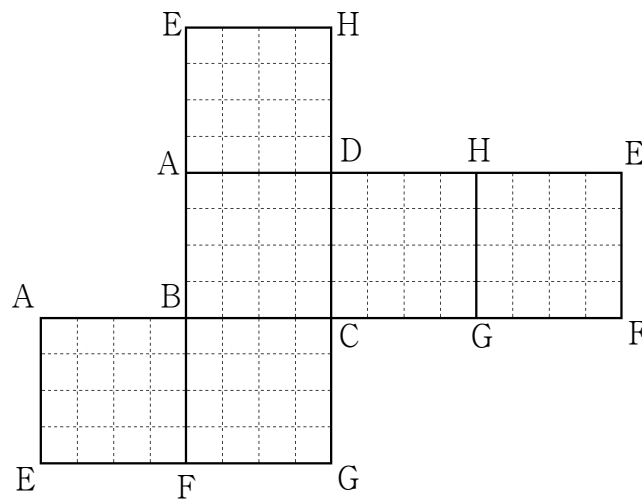


[그림1]

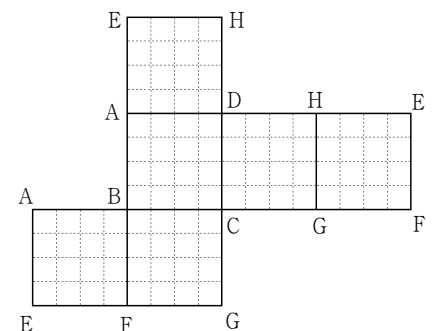
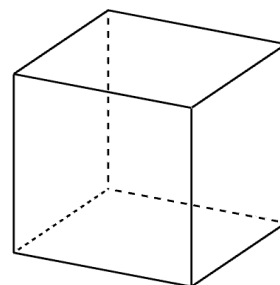
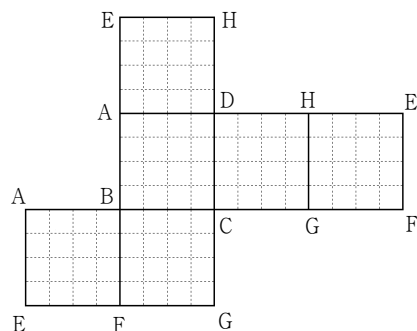
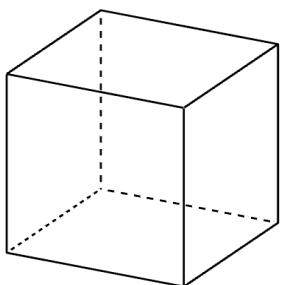


[그림2]

- (1) 조명 P가 모서리 EH 위를 움직일 때, 선분 IJ의 그림자가 생길 수 있는 모든 영역을 찾아 아래 전개도에 표시하고 그 이유를 설명하시오. [6점]



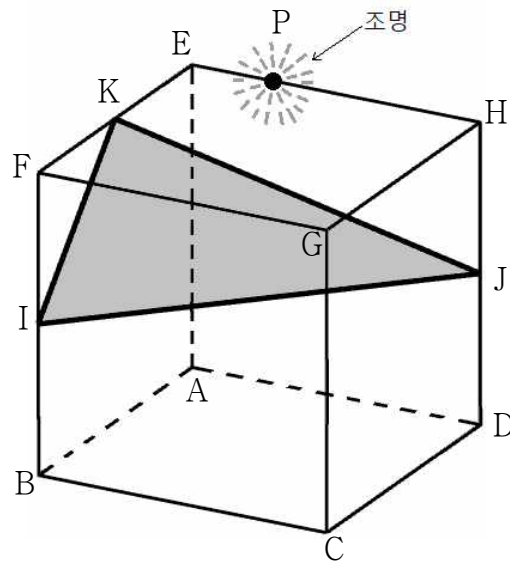
(연습용 그림)



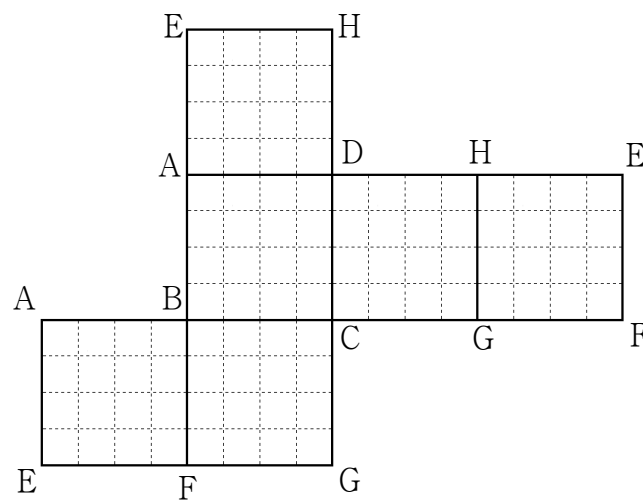
2022학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

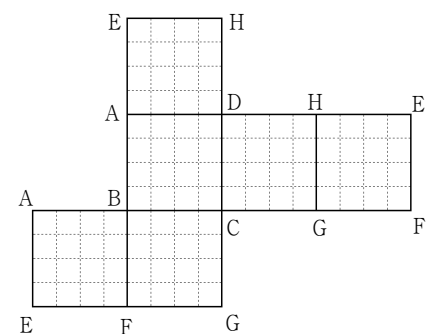
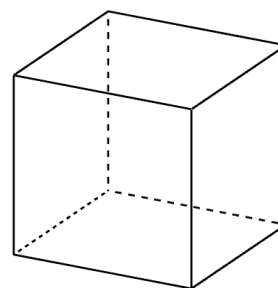
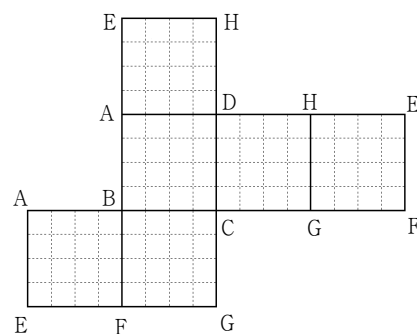
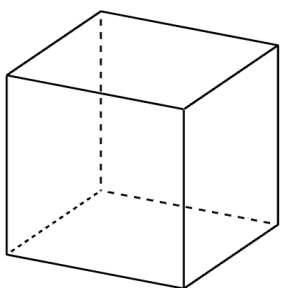
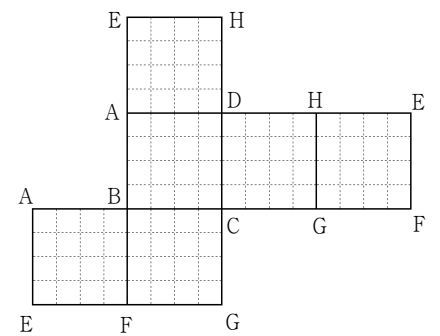
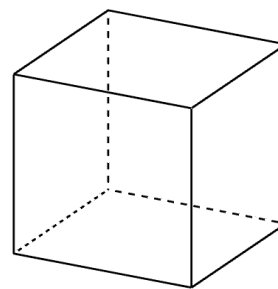
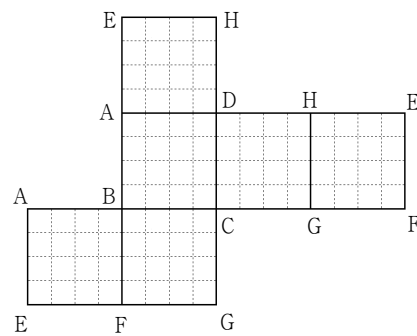
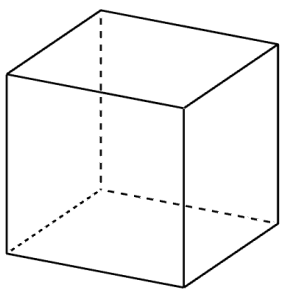
- (2) 그림과 같이 삼각형 IJK 모양의 무대장치를 설치했다. 이때, 점 K는 모서리 EF의 중점이다. 삼각형 IJK의 내부는 불투명하여 빛이 통과하지 못한다.



조명 P가 모서리 EH 위를 움직일 때, 삼각형 IJK의 그림자가 생길 수 있는 모든 영역을 찾아 아래 전개도에 표시하고 그 이유를 설명하시오. [12점]



(연습용 그림)



2022학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

6. 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 21점]

- (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. [15점]