

2023학년도 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 확인하십시오.
3. 답은 답안지의 답란 안에 바르게 쓰시오.
4. 제공된 검정색 볼펜으로만 답안을 작성하십시오.
5. 답을 수정할 때 수정테이프나 수정액은 사용할 수 없으며, 두 줄(=)을 긋고 다시 작성하십시오.
6. 답안지는 교체할 수 없습니다.

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.



과학영재학교 광주과학고등학교
GWANGJU SCIENCE ACADEMY FOR THE GIFTED

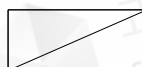
- 시험 시간은 13:30 ~ 15:10으로 100분입니다.
- 문제지는 총 7쪽(면)입니다.
- 문항은 서술형 문항으로 총 7문항입니다.

* 다음 물음을 읽고 답안지에 답을 작성하시오. (1~7번)

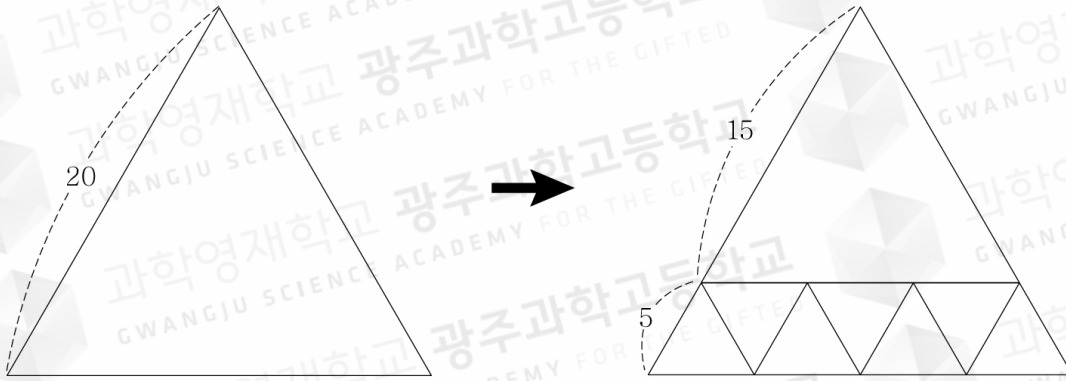
1. 가로 길이가 m , 세로 길이가 n 인 직사각형을 $m \times n$ 사각형이라 하자. 반지름의 길이가 $\sqrt{3}$ 인 원판 여러 개로 다음의 도형을 완전히 덮으려면 최소 몇 개의 원판이 필요한지 구하고, 그 이유를 설명하시오. [총 12점]

(1) 7×4 사각형 [6점]

(2) 6×4 사각형 [6점]

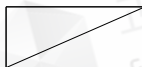


2. 한 변의 길이가 20인 정삼각형 한 개를 남는 부분 없이 여러 개의 정삼각형으로 나누려고 한다. 예를 들어, 그림과 같이 한 변의 길이가 20인 정삼각형 한 개를 한 변의 길이가 15인 정삼각형 1개와 한 변의 길이가 5인 정삼각형 7개로 나눌 수 있다.

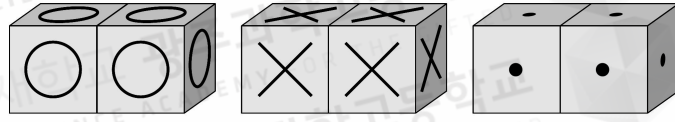


다음 물음에 답하시오. [총 14점]

- (1) 한 변의 길이가 5인 정삼각형으로만 나누려고 할 때, 나누어진 정삼각형의 개수를 구하시오. [2점]
- (2) 한 변의 길이가 1, 4, 15인 정삼각형으로 나누려고 한다. 나누어진 정삼각형의 최소 개수를 구하고, 그 이유를 설명하시오. (단, 제시된 세 가지 종류의 정삼각형을 모두 사용하지 않아도 된다.) [6점]
- (3) 한 변의 길이가 자연수인 5개 이상의 정삼각형으로 나누려고 할 때, 가장 적은 개수의 정삼각형으로 나눌 수 있는 방법을 설명하시오. (단, 여러 종류의 정삼각형을 사용할 수 있다.) [6점]



3. ○, ×, • 중 한 개의 무늬만 모든 면에 표시된 크기가 같은 정육면체가 있다. 무늬가 같은 정육면체 2개를 붙여 그림과 같이 직육면체 블록 3개를 만들었다.

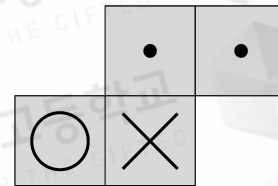
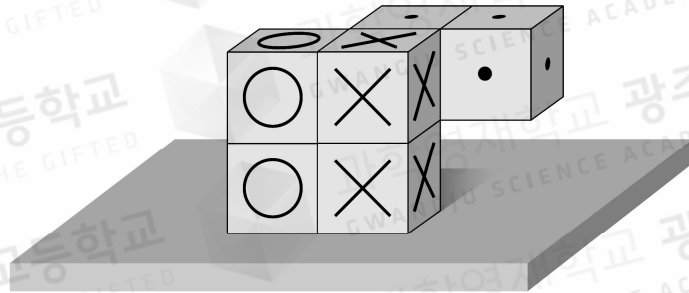
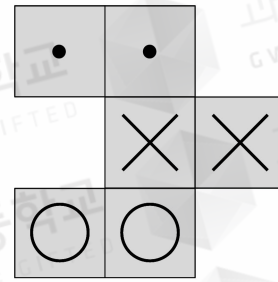
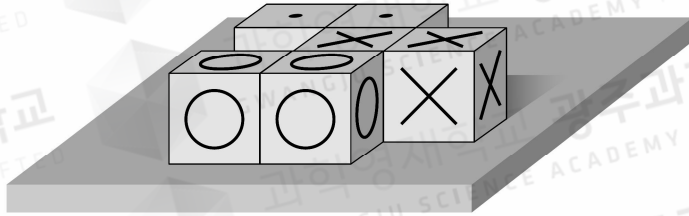


이 블록 3개를 정사각형 면이 일치하도록 붙여 새로운 입체도형을 만들려고 한다. 이렇게 만든 입체도형을 [예시]와 같이 한쪽 면이 바닥에 닿도록 고정한 뒤, 다음 조건을 만족하는 '위에서 본 모양'의 경우의 수를 구해보자.

- (가) 블록이 서로 다르게 배치되어 있어도 위에서 본 모양이 같으면 같은 경우이다.
(나) 회전하여 보았을 때 위에서 본 모양이 같으면 같은 경우이다.

만든 입체도형

위에서 본 모양



[예시]

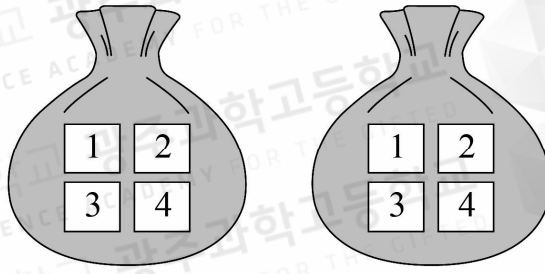
다음 물음에 답하시오. [총 14점]

- (1) ○, ×, • 중 한 가지의 무늬만 보이는 경우는 모두 몇 가지인지 구하고, 그 이유를 설명하시오. [4점]

- (2) ○, ×, • 중 두 가지의 무늬만 보이는 경우는 모두 몇 가지인지 구하고, 그 이유를 설명하시오. [10점]



4. 그림과 같이 두 주머니에는 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀있는 네 장의 카드가 각각 들어있다.

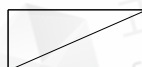


두 주머니에서 카드를 각각 하나씩 꺼냈을 때, 두 카드에 적힌 숫자의 합이 나올 확률은 다음과 같다.

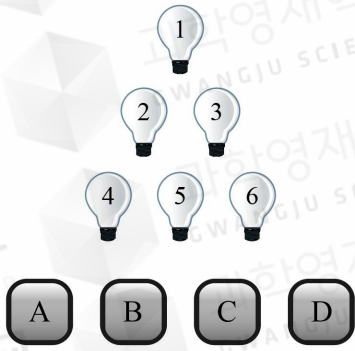
숫자의 합	2	3	4	5	6	7	8
확률	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$

두 주머니를 모두 비우고 새로운 카드를 넣으려고 한다. 새로운 카드에 적힌 숫자는 0에서 8까지의 정수이고 같은 숫자 카드가 여러 장 있다. 두 주머니에 새로운 카드를 각각 네 장씩 넣었다. 두 주머니에서 카드를 각각 하나씩 꺼냈을 때, 두 카드에 적힌 숫자의 합이 나올 확률이 위의 표와 같게 되었다. 두 주머니에 들어있는 카드에 적힌 숫자로 가능한 경우를 [예]와 같이 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [12점]

[예] (1, 2, 3, 4), (1, 2, 3, 4)



5. [그림]과 같이 1에서 6까지의 숫자가 적힌 6개의 전구와 A, B, C, D 4개의 버튼이 있는 장치가 있다. 다음 [표]는 버튼과 전구의 연결 관계를 나타낸 것이다. 버튼을 누르면 연결된 전구 중 켜진 전구는 꺼지고, 꺼진 전구는 켜진다.



[그림]

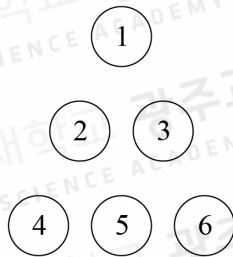
	전구 1	전구 2	전구 3	전구 4	전구 5	전구 6
버튼 A	○	○	○			
버튼 B		○		○	○	
버튼 C			○		○	○
버튼 D		○	○		○	

[표]

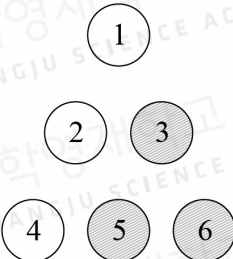
예를 들어, 버튼 A를 누르면 전구 1, 전구 2, 전구 3 중 켜진 전구는 꺼지고, 꺼진 전구는 켜지며 전구 4, 전구 5, 전구 6은 변화가 없다.

다음 물음에 답하시오. (단, 2개 이상의 버튼을 동시에 누르지 않는다.) [총 16점]

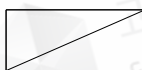
- (1) 모든 전구가 꺼진 상태에서 버튼 A, B, C, D를 한 번씩 눌렀을 때, 켜져 있는 전구를 빗금으로 색칠하시오. [2점]



- (2) 그림과 같이 전구 3, 전구 5, 전구 6이 켜져 있을 때 모든 전구를 켜고자 한다. 버튼을 누르는 최소 횟수를 구하고, 그 이유를 설명하시오. [4점]

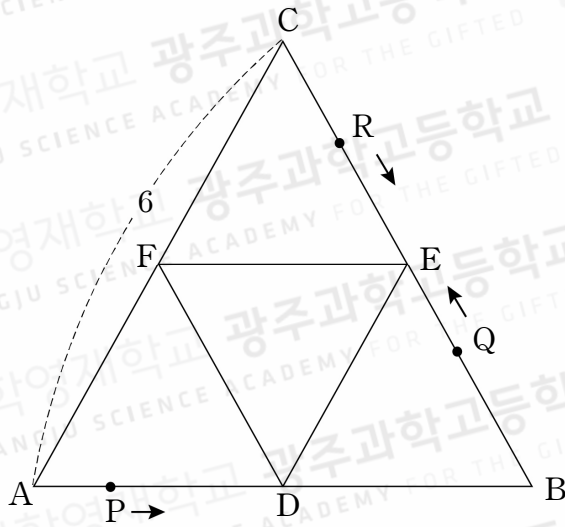


- (3) 이 장치에 전원을 연결하면 각 전구가 임의로 켜지거나 꺼져있는 상태인 ‘처음 상태’가 주어진다. ‘처음 상태’에서 버튼을 눌러 모든 전구를 켜려고 한다. 장치에 전원을 연결했을 때, 모든 전구를 켜는 것이 가능한 ‘처음 상태’가 주어질 확률을 구하고, 그 이유를 설명하시오. (단, 버튼은 여러 번 누를 수 있다.) [10점]



6. 그림과 같이 한 변의 길이가 6인 정삼각형 ABC의 세 변 AB, BC, CA의 중점을 각각 D, E, F라 하자. 세 점 P, Q, R는 다음 규칙에 따라 동시에 출발하여 계속해서 움직인다.

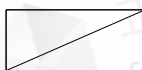
- (가) 점 P는 꼭짓점 A를 출발하여 $\triangle ADF$ 의 둘레를 매초 1의 속력으로 시계반대방향으로 움직인다.
 (나) 점 Q는 꼭짓점 B를 출발하여 $\triangle BED$ 의 둘레를 매초 2의 속력으로 시계반대방향으로 움직인다.
 (다) 점 R는 꼭짓점 C를 출발하여 $\triangle CEF$ 의 둘레를 매초 $\frac{3}{2}$ 의 속력으로 시계방향으로 움직인다.



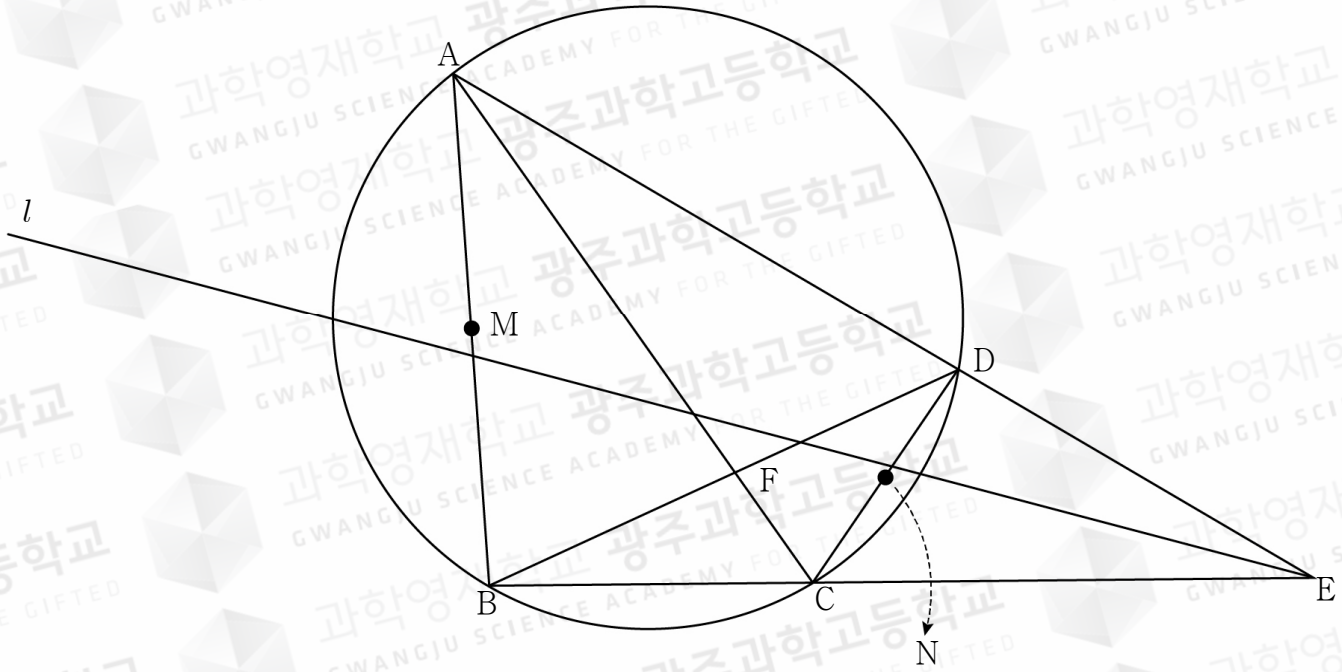
다음 물음에 답하시오. [총 16점]

(1) 세 점 P, Q, R가 40초 동안 움직일 때, 출발한 지 t 초 후 점 P는 $\overline{AF}$ 위에, 점 Q는 $\overline{BD}$ 위에, 점 R는 $\overline{CE}$ 위에 있었다. 이때 t 의 값의 범위를 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [6점]

(2) (1)에서 구한 t 의 범위에서 $\triangle PQR$ 의 넓이가 $\frac{7}{2}\sqrt{3}$ 이 되는 t 의 값을 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [10점]



7. 그림과 같이 $\overline{AB}=2$, $\overline{CD}=1$ 이고, 변 AB와 변 CD가 평행하지 않은 사각형 ABCD가 원에 내접한다. 선분 AB, CD의 중점을 각각 M, N이라 하고, 사각형 ABCD의 두 대각선의 교점을 F, 반직선 AD, BC의 교점을 E, $\angle AEB$ 의 이등분선을 l 이라 할 때, 다음 물음에 답하시오. [총 16점]



- (1) 점 A', B', C', D' 은 각각 직선 l 에 대하여 점 A, B, C, D와 대칭인 점이다. $\triangle ABF \equiv \triangle B'A'G$, $\triangle CDF \equiv \triangle D'C'H$ 를 만족하는 반직선 EF 위의 점 G와 점 H에 대하여 $\frac{\overline{EG}}{\overline{EF}}$ 와 $\frac{\overline{EH}}{\overline{EF}}$ 의 값을 구하고, 그 과정을 설명하시오. [6점]

- (2) 직선 l 에 대하여 점 G, H와 대칭인 점을 각각 G', H' 이라 할 때, $\frac{\overline{G'H'}}{\overline{MN}}$ 의 값을 구하고, 그 과정을 설명하시오. [6점]

- (3) $\frac{\overline{EF}}{\overline{MN}}$ 의 값을 구하고, 그 과정을 설명하시오. [4점]

