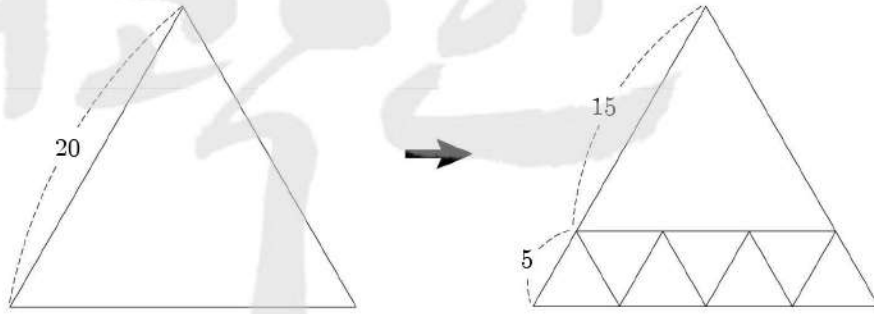


1. 한 변의 길이가 20인 정삼각형 한 개를 남는 부분 없이 여러 개의 정삼각형으로 나누려고 한다. 예를 들어, 그림과 같이 한 변의 길이가 20인 정삼각형 한 개를 한 변의 길이가 15인 정삼각형 1개와 한 변의 길이가 5인 정삼각형 7개로 나눌 수 있다.



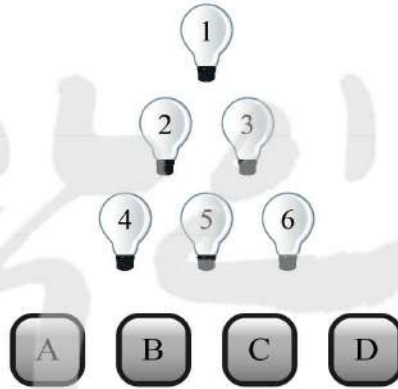
다음 물음에 답하시오. [총 15점]

- (1) 한 변의 길이가 5인 정삼각형으로만 나누려고 할 때, 나누어진 정삼각형의 개수를 구하시오. [3점]

- (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]

2. 그림과 같이 1에서 6까지의 숫자가 적힌 6개의 전구와 A, B, C, D 4개의 버튼이 있는 장치가 있다.



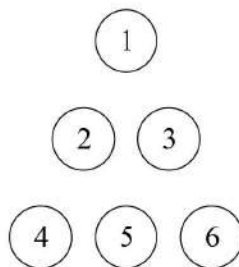
다음은 버튼과 전구의 연결 관계를 나타낸 표이다. 버튼을 누르면 연결된 전구 중 켜진 전구는 꺼지고, 꺼진 전구는 켜진다.

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

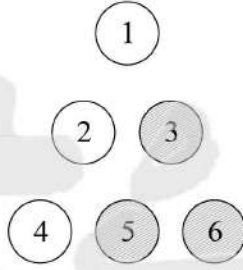
예를 들어, 버튼 A를 누르면 전구 1, 전구 2, 전구 3 중 켜진 전구는 꺼지고, 꺼진 전구는 켜지며 전구 4, 전구 5, 전구 6은 변화가 없다.

다음 물음에 답하시오. (단, 2개 이상의 버튼을 동시에 누르지 않는다.) [총 15점]

(1) 모든 전구가 꺼진 상태에서 버튼 A, B, C, D를 한 번씩 눌렀을 때, 켜져 있는 전구를 빗금으로 색칠하시오. [3점]



- (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]

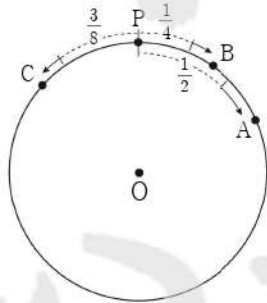


- (3) 이 장치에 전원을 연결하면 각 전구가 임의로 켜지거나 꺼져있는 상태인 '처음 상태'가 주어진다. '처음 상태'에서 버튼을 눌러 모든 전구를 켜려고 한다. 장치에 전원을 연결했을 때, 모든 전구를 켜는 것이 가능한 '처음 상태'가 주어질 확률을 구하고, 그 이유를 설명하시오. (단, 버튼은 여러 번 누를 수 있다.) [8점]

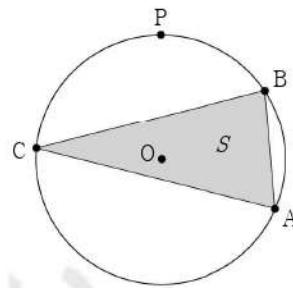
3. 원주가 4인 원 위에 고정된 한 점 P 가 있고, 원 위의 세 점 A, B, C 는 [그림 1]과 같이 다음과 같은 규칙에 따라 6초 동안 원 위를 움직인다.

- (가) A : 점 P 로부터 시계방향으로 원의 둘레를 따라 $\frac{1}{2}$ 만큼 떨어진 점에서 출발하여, 매초 $\frac{1}{2}$ 의 속력으로 시계방향으로 움직인다.
 (나) B : 점 P 로부터 시계방향으로 원의 둘레를 따라 $\frac{1}{4}$ 만큼 떨어진 점에서 출발하여, 매초 $\frac{1}{4}$ 의 속력으로 시계방향으로 움직인다.
 (다) C : 점 P 로부터 시계반대방향으로 원의 둘레를 따라 $\frac{3}{8}$ 만큼 떨어진 점에서 출발하여, 매초 $\frac{3}{8}$ 의 속력으로 시계반대방향으로 움직인다.

[그림 2]와 같이 세 점 A, B, C 를 선분으로 연결한 도형을 S 라 할 때, 다음 물음에 답하시오. [총 15점]



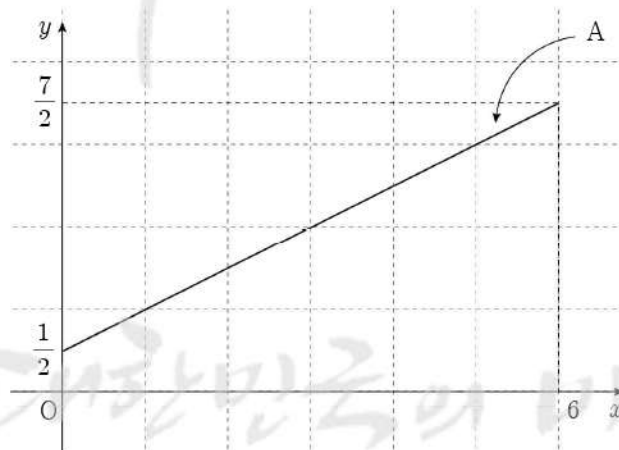
[그림 1]



[그림 2]

- (1) 시간을 x (초)라 하고 한 점이 점 P 로부터 시계방향으로 원의 둘레를 따라 떨어진 거리를 y 라 할 때, x 와 y 사이에는 어떤 관계가 성립한다. 다음 그래프는 점 A 에 대한 x 와 y 의 관계를 나타낸 것이다. 이와 마찬가지로 점 B 와 점 C 에 대한 x 와 y 의 관계를 나타내는 그래프를 아래 좌표평면에 그리시오. 이때, 각 그래프에 $x=0$, $x=6$ 일 때 y 의 값을 함께 표시하시오.

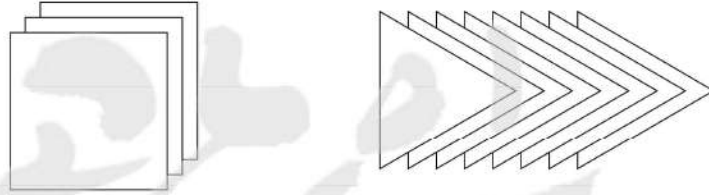
[4점]



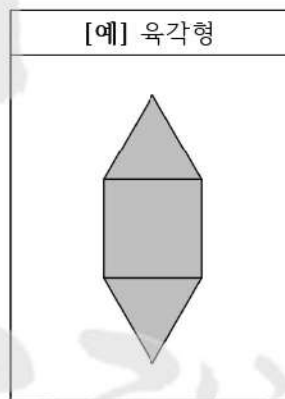
(2) 위 그래프를 활용하여, 도형 S 가 직각삼각형이 되는 x 의 값을 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [4점]

(3) 원의 중심 O 가 도형 S 의 내부에 있게 하는 x 의 값의 범위를 구하고, 그 이유를 설명하시오. [7점]

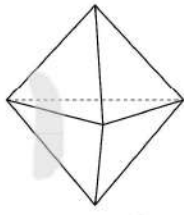
4. 그림과 같이 정사각형 블록 3개와 정삼각형 블록 8개가 있다. 모든 블록의 변의 길이가 같을 때, 블록의 변과 변이 일치하도록 이어 붙여 다각형과 다면체를 만들려고 한다. 다음 물음에 답하시오. [총 16점]



- (1) 블록을 일부 또는 전부 사용하여 변끼리 이어 붙여 모든 내각의 크기가 180° 보다 작은 칠각형과 구각형을 만들려면 블록을 어떻게 이어 붙여야 하는지 다음 표의 [예]를 참고하여 각각 하나씩 그리시오. [6점]



(2) 블록을 일부 또는 전부 사용하여 만들 수 있는 오면체와 구면체를 모두 구하시오. (단, [예]와 같이 입체도형을 그림으로 그리거나 글로 설명하시오.) [10점]

[예] 육면체	그림으로 설명할 경우 →  또는 글로 설명할 경우 → 정사면체 2개의 면을 이어 붙여 만든 도형
--------------------	--

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



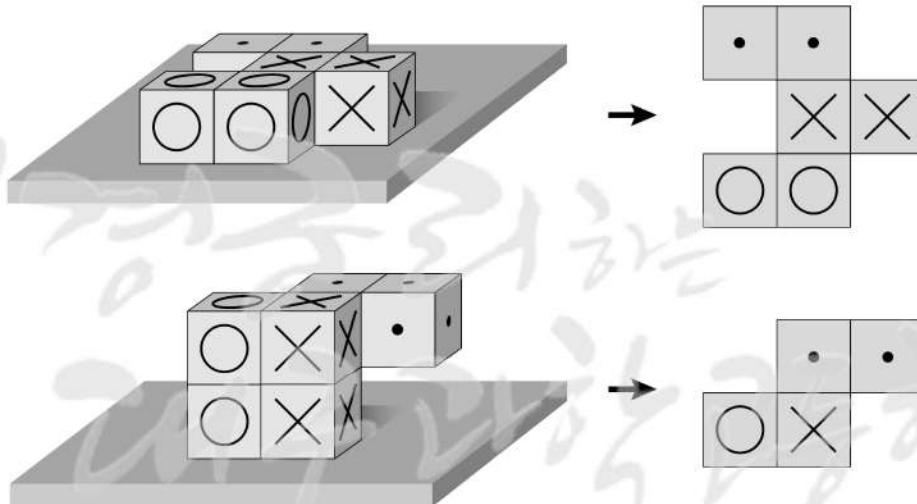
이 블록 3개를 정사각형 면이 일치하도록 붙여 새로운 입체도형을 만들려고 한다. 이렇게 만든 입체도형을 [예시]와 같이 한쪽 면이 바닥에 닿도록 고정한 뒤, 다음 조건을 만족하는 '위에서 본 모양'의 경우의 수를 구해보자.

(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]

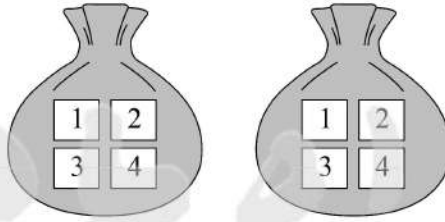
대교학원

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

거점중리하는
대구과학고등학교

우리는 대한민국의 미래입니다

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



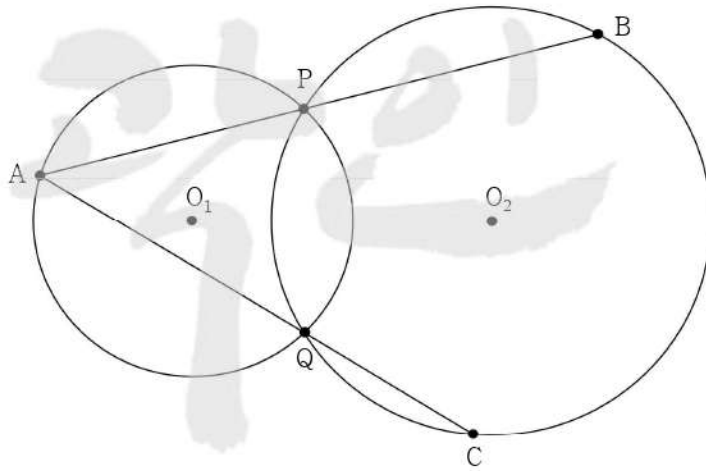
두 주머니에서 카드를 각각 하나씩 꺼냈을 때, 두 카드에 적힌 숫자의 합이 나올 확률은 다음과 같다.

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. [10점]

[예] (1, 2, 3, 4), (1, 2, 3, 4)

7. 반지름의 길이가 다른 두 원 O_1 과 O_2 가 서로 다른 두 점 P, Q 에서 만난다. 그림과 같이 원 O_1 위의 한 점 A 에 대하여 직선 AP, AQ 가 원 O_2 와 만나는 점 중에서 P, Q 가 아닌 점을 각각 B, C 라 하자. 삼각형 ABC 의 외심을 X 라고 했을 때, 다음 물음에 답하시오. [총 15점]



- (1) $\angle PO_1O_2 = \angle O_2XC$ 임을 설명하시오. [6점]

- (2) 삼각형 AO_1P 와 삼각형 PO_2C 가 서로 닮음임을 설명하시오. [3점]

- (3) $\overline{O_1P} = \overline{XO_2}$ 임을 설명하시오. [6점]