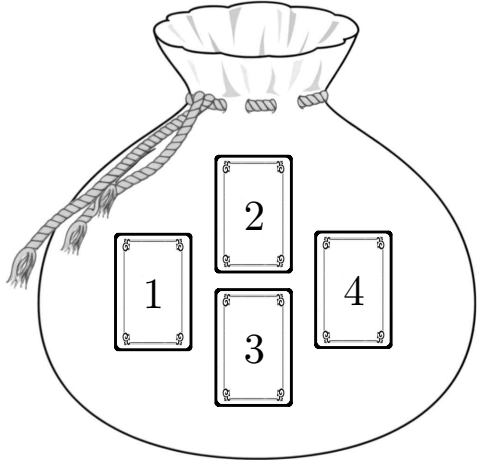


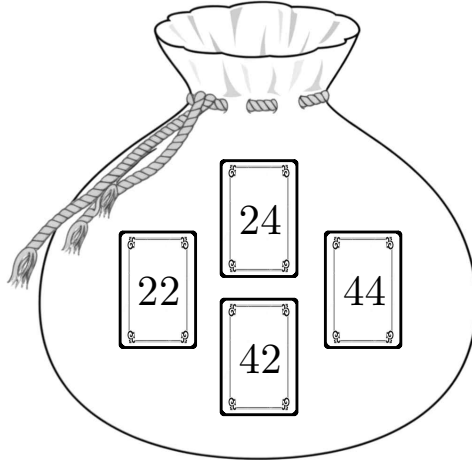
2027학년도 한국융합과학기술인재원 신입생 선발 문제지

수학 역량 평가	수험 번호		성명		전체 8쪽 중 2쪽	
-----------------	-------	--	----	--	-------------------	--

(2) 주머니 1과 주머니 2가 있다. 주머니 1에는 1부터 4까지의 자연수가 적힌 카드가 각각 한 개씩 있고, 주머니 2에는 22, 24, 42, 44가 적힌 카드가 각각 한 개씩 있다. 시행 B는 다음과 같다.



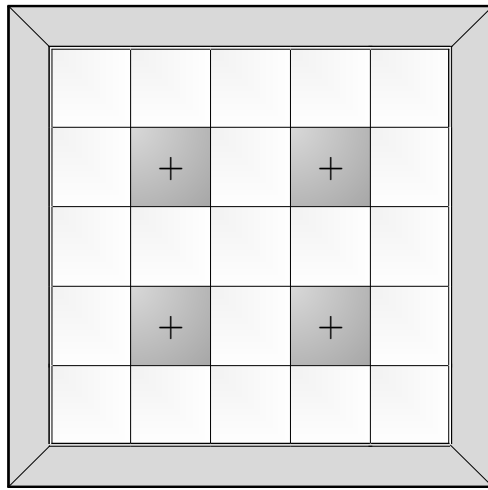
〈주머니 1〉



〈주머니 2〉

- (가) 주머니 1에서 카드를 먼저 뽑고, 주머니 2에서 카드를 뽑는다.
- (나) 주머니 1에서 뽑은 카드에 적혀 있는 수가 a 일 때, 주머니 2에서 한꺼번에 카드를 a 개 뽑는다.
- (다) 주머니 2에서 뽑은 카드에 적혀 있는 수가 $10b+c$ 일 때, (b, c) 의 $+$ 칸을 누른다.
(단, b, c 는 2 또는 4이다.)
- (라) 뽑은 카드는 원래 주머니에 다시 넣는다.

처음 상태의 스크린에서 시행 B를 몇 번 반복하였을 때, $f(3, 3)=5$ 이고 $f(1, 3)+f(3, 1)+f(5, 1)=k$ 인 경우의 수를 $g(k)$ 라 하자. $\sum_{k=4}^{10} g(k)$ 의 값을 구하시오. [12점]



〈연습용 그림〉

2027학년도 한국융합과학기술인재원 신입생 선발 문제지

수학 역량 평가

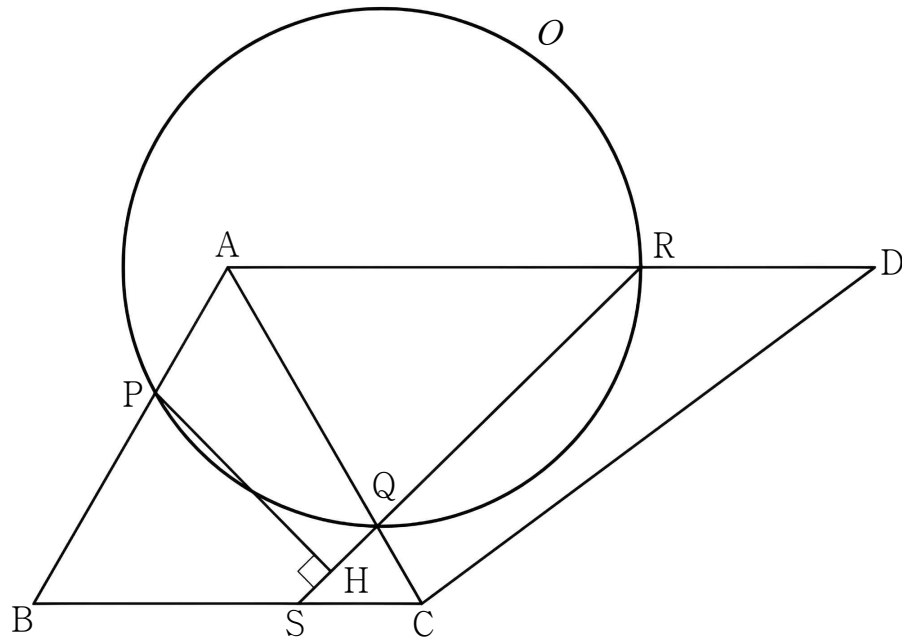
수험 번호

성명

전체 8쪽 중 3쪽




2. 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{BC} = 6$, $\overline{AD} > 8$, $\angle ABC = \angle CAD = \frac{\pi}{3}$ 인 사각형 ABCD가 있다. 중심이 선분 AD 위에 있고 반지름의 길이가 4인 원을 O 라 하자. 원 O 가 선분 AB와 만나는 점을 P, 선분 AC와 만나는 점을 Q, 선분 AD와 만나는 점을 R라 하고, 직선 QR이 선분 BC와 만나는 점을 S라 하자. 점 P에서 선분 RS에 내린 수선의 발을 H라 할 때, $\overline{PH} = \sqrt{15}$ 이다. 다음 물음에 답하시오. [총 15점]



(1) 선분 PR의 길이를 구하시오. [9점]

(2) 선분 AR의 길이를 구하시오. [6점]

수학 역량 평가	수험 번호	성명	전체 8쪽 중 4쪽	
----------	-------	----	------------	-------------------------------------------------------------------------------------

3. 다음은 뽑기 기계를 이용한 어느 활동에 대한 설명이다.

뽑기 기계

- 뽑기 기계에는 공들이 들어있다.
- 공 안에는 하나의 자연수가 적힌 종이가 들어있다.
- 서로 다른 공이라도 안에 들어있는 종이에 적힌 수는 서로 같을 수도 있다.
- 각각의 공 안에 들어있는 종이에 적힌 수에는 1 이상의 모든 자연수 중 하나가 적혀 있다.

활동 설명

(1) 기계에서 공을 뽑아서 들어있는 종이에 적힌 자연수를 확인한다.
이때, 뽑은 공은 뽑기가 끝날 때까지 기계에 다시 넣지 않는다.

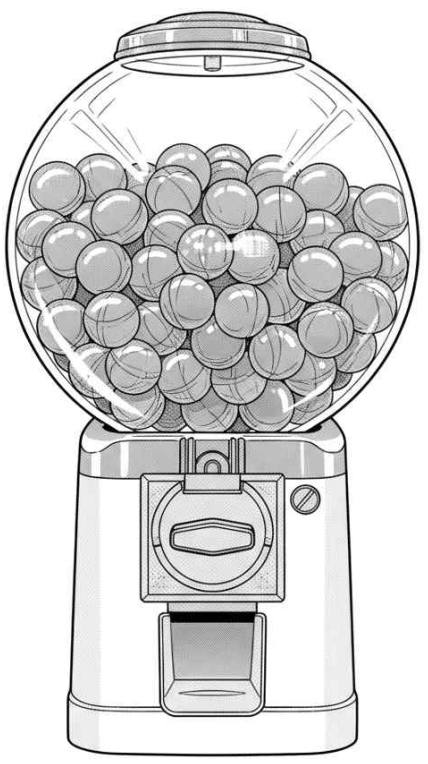
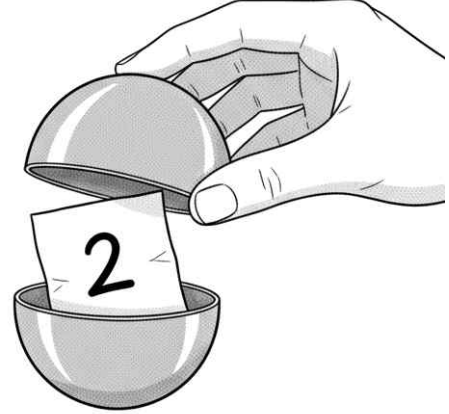
(2) (1)에서 n 번째로 뽑은 공에 들어있는 종이에 적힌 자연수를 a_n 이라 하자.

(3) (1)을 세 번 반복한 후에 뽑기를 끝내고, 뽑은 공을 다시 기계에 넣는다.

(4) (2)를 바탕으로 $\sum_{n=1}^3 na_n$ 의 값을 구한다.

(5) (1)~(4)를 여러 번 반복하여 $\sum_{n=1}^3 na_n$ 의 값이 3의 배수일 때만
세 자연수 a_1, a_2, a_3 의 순서쌍 (a_1, a_2, a_3) 과 $\sum_{n=1}^3 na_n$ 의 값을 기록한다.

(6) (5)에서 기록한 서로 다른 순서쌍 (a_1, a_2, a_3) 을 원소로 갖는 집합을 S ,
(5)에서 기록한 서로 다른 $\sum_{n=1}^3 na_n$ 의 값을 원소로 갖는 집합을 T 라 한다.
이때, T 에 속한 원소 중 가장 큰 수를 M 이라 한다.
(단, T 에 속한 원소가 하나뿐이라면 그 원소를 M 이라 한다.)

3 이상의 자연수 n 에 대하여 $n(S) \geq 2$ 이고 $M = 3n$ 이 되도록 하는 서로 다른 집합 S 의 개수를 구하시오. [총 23점]

2027학년도 한국융합과학기술인재원 신입생 선발 문제지

수학 역량 평가

수험 번호

성명

전체 8쪽 중 5쪽



4. 다음 물음에 답하시오. [총 22점]

(1) 다음은 어느 도형을 작도하는 과정을 나타낸 것이다.

작도 과정

(1) 세 지점 $(3, 0)$, $(-3, 0)$, $(0, 4)$ 에 못을 박는다.
 (2) 길이가 19인 고리 안에 세 못이 들어오도록 고리를 놓는다.
 (3) 고리 안에 연필을 넣고 고리를 팽팽하게 유지한 채 연필을 못 바깥쪽을 따라 움직인다.

작도한 도형을 C 라 하고 집합 $\{(x, y) | (x, y) \in C, y > k\}$ 에 속한 점들이 이루는 도형을 C_k 라 하자. 곡선 $y = f(x)$ 가 도형 C_k 의 전체와 동일한 개형을 가지도록 하는 함수 $f(x)$ 가 존재하도록 하는 실수 k 의 최솟값을 구하시오. [10점]

2027학년도 한국융합과학기술인재원 신입생 선발 문제지

수학 역량 평가	수험 번호		성명		전체 8쪽 중 6쪽	
-----------------	--------------	--	-----------	--	-------------------	--

(2) 다음은 프로그램을 이용하여 진행한 활동을 나타낸 것이다.

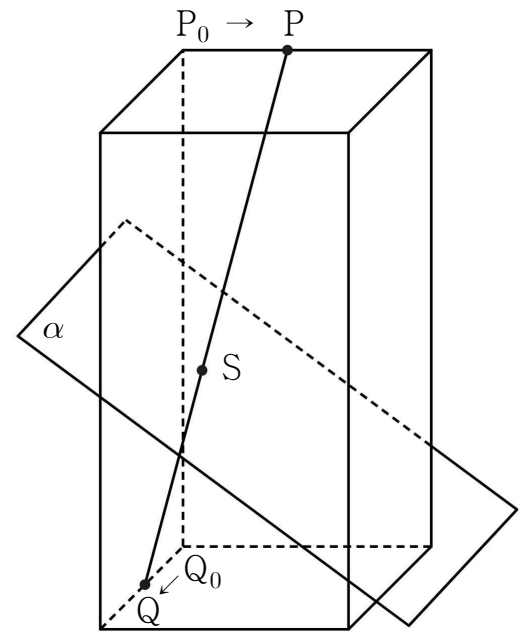
활동 준비

- (1) 밑면이 한 변의 길이가 1인 정사각형이고 높이가 2인 사각기둥을 준비한다.
(단, 사각기둥의 밑면은 지면과 붙어있다.)
- (2) 사각기둥의 윗면에 위치한 사각형의 꼭짓점에 점 P_0 , 아랫면에 위치한 사각형의 꼭짓점에 점 Q_0 를 배치한다.
- (3) $\cos\theta = \frac{4}{5}$ 인 θ 에 대하여 사각기둥을 관통하고 지면과 이루는 예각이 θ 인 평면 α 를 준비한다. (이때, 선분 P_0Q_0 는 지면과 수직이며, 평면 α 와 사각기둥이 만나면서 생기는 단면은 직사각형이고, 단면의 각 변 중 지면과의 거리가 가장 먼 변의 끝에 점 P_0 가 위치한다.)

활동 시작

프로그램을 실행하면

- (1) 두 점 P, Q 가 각각 P_0, Q_0 에서 출발해 초당 1의 속력으로 각각 시계 방향, 시계 반대 방향으로 사각기둥의 밑면의 둘레를 움직인다.
- (2) 평면 α 는 회전을 하지 않고 오직 아래로 초당 2의 속력으로 움직인다.
- (3) 평면 α 와 선분 PQ 의 교점을 S 라 하고, 평면 α 에 남은 점 S 의 자취를 도형 D 라 하자.



도형 D 의 사각기둥의 밑면 위로의 정사영을 D_1 이라 하자. 프로그램을 실행하고 a 초가 지났을 때 점 S 에서 사각기둥의 밑면에 내린 수선의 발을 H 라 하자. 점 H 를 지나고 도형 D_1 에 접하는 직선이 사각기둥의 밑면을 두 개의 직사각형으로 나눌 때, a 의 값을 구하시오. (단, $0 < a < 1$) [12점]

2027학년도 한국융합과학기술인재원 신입생 선발 문제지

수학 역량 평가

수험 번호

--	--	--	--	--	--	--	--

성명

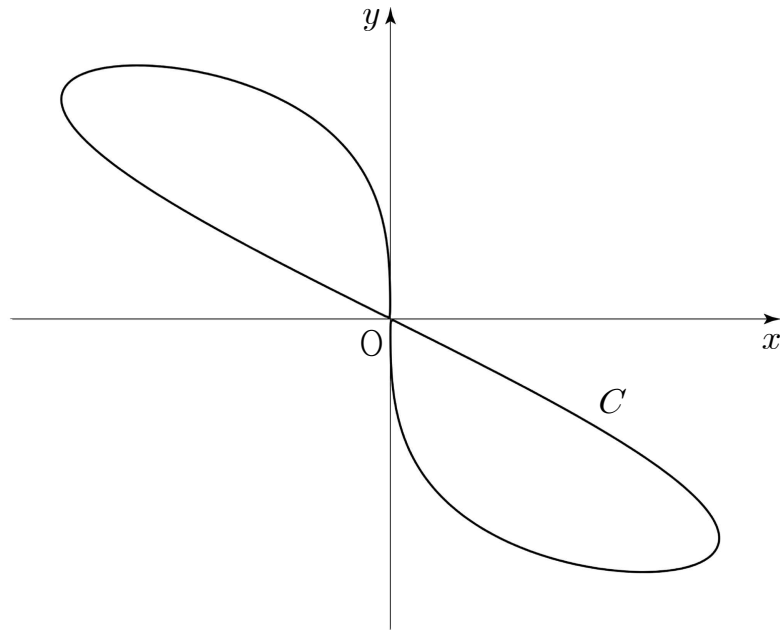
--	--	--	--	--	--

전체 8쪽 중 7쪽



5. 다음 물음에 답하시오. [총 20점]

(1) 곡선 $C: x^2 + 2xy + y^4 = 0$ 의 그래프는 그림과 같다. 곡선 C 가 형성하는 닫힌 도형의 넓이를 구하시오. [8점]



2027학년도 한국융합과학기술인재원 신입생 선발 문제지

수학 역량 평가

수험 번호

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

성명

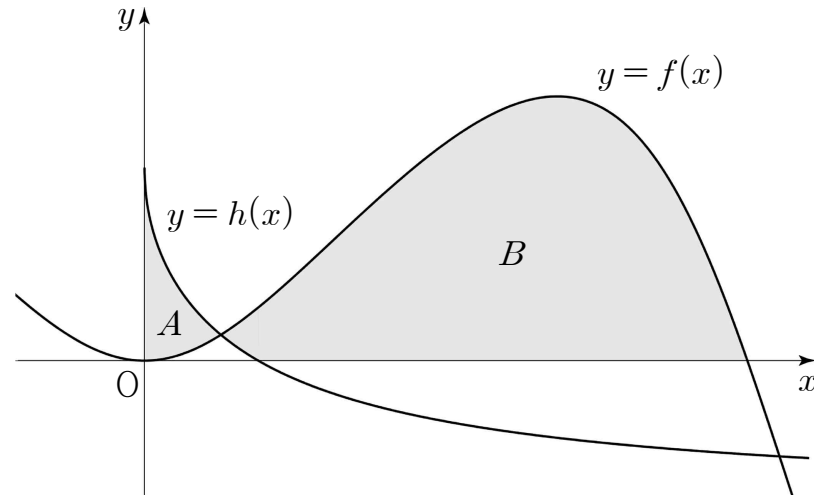
--

전체 8쪽 중 8쪽



(2) 두 함수 $f(x) = \frac{x \sin x}{\ln(3 + \sin^2 x)}$, $g(x) = \frac{2\pi \ln 2}{2x \ln 2 + \pi}$ 가 있다. 함수 $h(x)$ 를 $h(x) = 1 - \sqrt{4 - e^{g(x)}}$ 라 하자.

그림과 같이 두 곡선 $y = f(x)$, $y = h(x)$ 및 y 축으로 둘러싸인 영역의 넓이를 A , 두 곡선 $y = f(x)$, $y = h(x)$ 및 x 축으로 둘러싸인 영역 중 y 좌표가 0 이상인 영역의 넓이를 B 라 할 때, $B - A$ 의 값을 구하시오. [12점]



※ 확인 사항

문제지와 답안지의 모든 해당란에 필요한 내용을 정확히 기재하였는지 확인하세요.