

## 제 1 교시

# 2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

## 수학 역량 평가

|    |  |      |   |   |   |   |  |  |  |  |
|----|--|------|---|---|---|---|--|--|--|--|
| 성명 |  | 수험번호 | S | A | 2 | 3 |  |  |  |  |
|----|--|------|---|---|---|---|--|--|--|--|

- 본 문제지 표지 및 모든 페이지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기재하십시오.
- 시험시간은 100분이며, 문항은 총 7문항입니다.
- 시험지의 각 문항 아래의 답란에 답을 작성하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 문항에 표시된 배점을 참고하십시오.

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

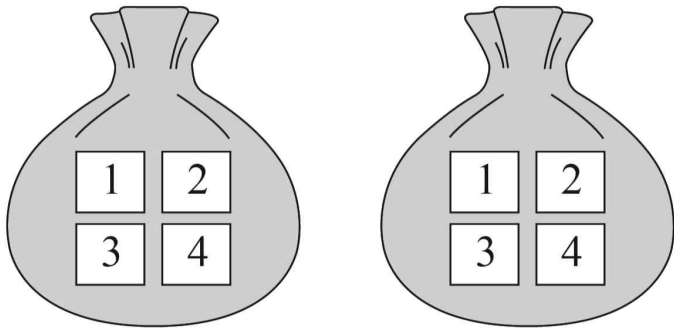
2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

|      |   |   |   |   |  |  |  |  |  |    |  |        |  |
|------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|----|--|--------|--|
| 수험번호 | S | A | 2 | 3 |  |  |  |  |  | 성명 |  | 감독관 확인 |  |
|------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|----|--|--------|--|



1. 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]

| 답란                                    | 초검 | 재검 |
|---------------------------------------|----|----|
| <p>[예] (1, 2, 3, 4), (1, 2, 3, 4)</p> |    |    |
| <div>(뒷장에 이어서 쓰시오.)</div>             |    |    |

# 2023학년도 세종과학예술평재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

## 수학 역량 평가

수험번호

S

**A**

2

3

•  
•  
•  
•  
•

•  
•  
•  
•  
•

•  
•  
•  
•  
•

성명

**감독관 확인**



| 답란                    | 초검 | 재검 |
|-----------------------|----|----|
| (1번의 풀이와 답을 이어서 쓰시오.) |    |    |

# 2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

수험번호

S A 2 3

성명

감독관 확인



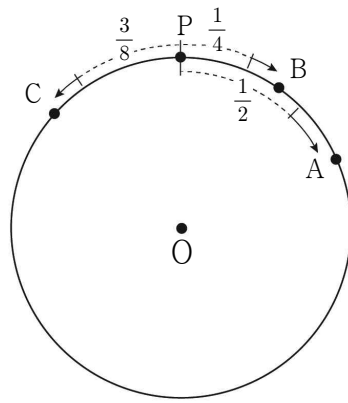
2. 원주가 4인 원 위에 고정된 한 점 P가 있고, 원 위의 세 점 A, B, C는 [그림 1]과 같이 다음과 같은 규칙에 따라 6초 동안 원 위를 움직인다.

(가) A : 점 P로부터 시계방향으로 원의 둘레를 따라  $\frac{1}{2}$ 만큼 떨어진 점에서 출발하여, 매초  $\frac{1}{2}$ 의 속력으로 시계방향으로 움직인다.

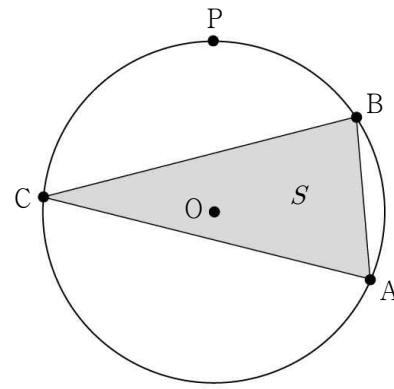
(나) B : 점 P로부터 시계방향으로 원의 둘레를 따라  $\frac{1}{4}$ 만큼 떨어진 점에서 출발하여, 매초  $\frac{1}{4}$ 의 속력으로 시계방향으로 움직인다.

(다) C : 점 P로부터 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, C를 선분으로 연결한 도형을 S라 할 때, 다음 물음에 답하시오. [총 12 점]



[그림 1]



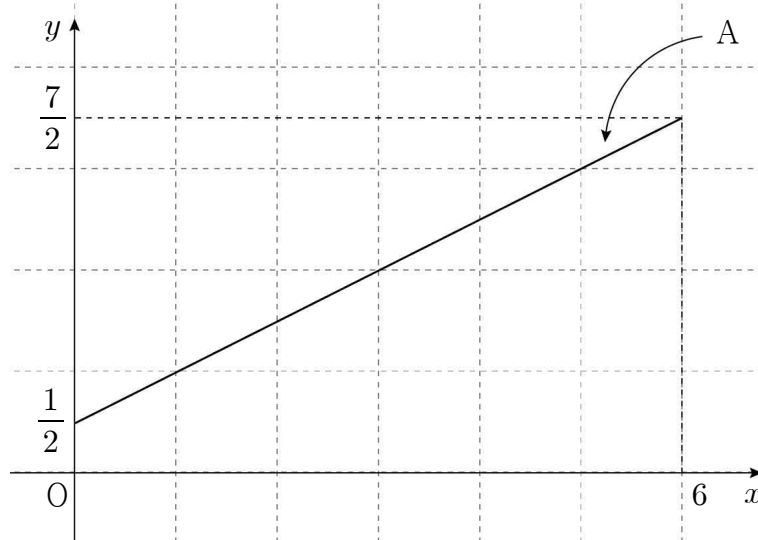
[그림 2]

(1) 시간을  $x$ (초)라 하고 한 점이 점 P로부터 시계방향으로 원의 둘레를 따라 떨어진 거리를  $y$ 라 할 때,  $x$ 와  $y$  사이에는 어떤 관계가 성립한다. 다음 그래프는 점 A에 대한  $x$ 와  $y$ 의 관계를 나타낸 것이다. 이와 마찬가지로 점 B와 점 C에 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. [4 점]

답란

초검

재검



2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

|          |                                   |   |   |   |   |  |  |  |  |    |  |        |  |
|----------|-----------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|----|--|--------|--|
| 수학 역량 평가 | 수험번호                              | S | A | 2 | 3 |  |  |  |  | 성명 |  | 감독관 확인 |  |
|          | <div><div></div><div></div></div> |   |   |   |   |  |  |  |  |    |  |        |  |

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

| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |

(3) 원의 중심  $O$ 가 도형  $S$ 의 내부에 있게 하는  $x$ 의 값의 범위를 구하고, 그 이유를 설명하시오. [4 점]

| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |

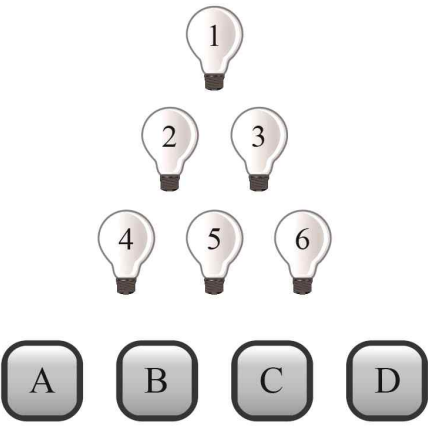
2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

|      |   |   |   |   |  |  |  |  |    |  |        |  |
|------|---|---|---|---|--|--|--|--|----|--|--------|--|
| 수험번호 | S | A | 2 | 3 |  |  |  |  | 성명 |  | 감독관 확인 |  |
|------|---|---|---|---|--|--|--|--|----|--|--------|--|



3. 왼쪽 그림과 같이 1에서 6까지의 숫자가 적힌 6개의 전구와 A, B, C, D 4개의 버튼이 있는 장치가 있다. 오른쪽 표는 버튼과 전구의 연결 관계를 나타낸 표이다. 버튼을 누르면 연결된 전구 중 켜진 전구는 꺼지고, 꺼진 전구는 켜진다.



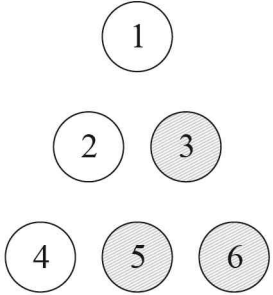
|      | 전구 1 | 전구 2 | 전구 3 | 전구 4 | 전구 5 | 전구 6 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 버튼 A | ○    | ○    | ○    |      |      |      |
| 버튼 B |      | ○    |      | ○    | ○    |      |
| 버튼 C |      |      | ○    |      | ○    | ○    |
| 버튼 D |      | ○    | ○    |      | ○    |  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

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 14 점]

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

| 답란                                              | 초검 | 재검 |
|-------------------------------------------------|----|----|
| <div>○1</div> <div>○2○3</div> <div>○4○5○6</div> |    |    |

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



| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

|          |                                   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |        |  |
|----------|-----------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--------|--|
| 수학 역량 평가 | 수험번호                              | S | A | 2 | 3 |  |  |  |  |  |  | 성명 |  |  |  | 감독관 확인 |  |
|          | <div><div></div><div></div></div> |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |        |  |

(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.) [8 점]

| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |

# 2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

수험번호

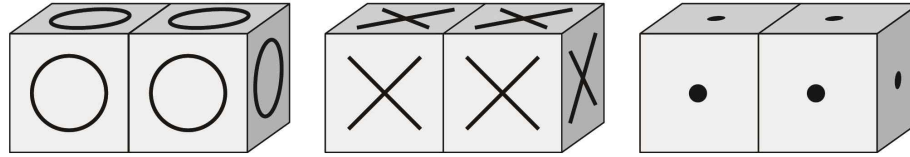
S A 2 3

성명

감독관 확인



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

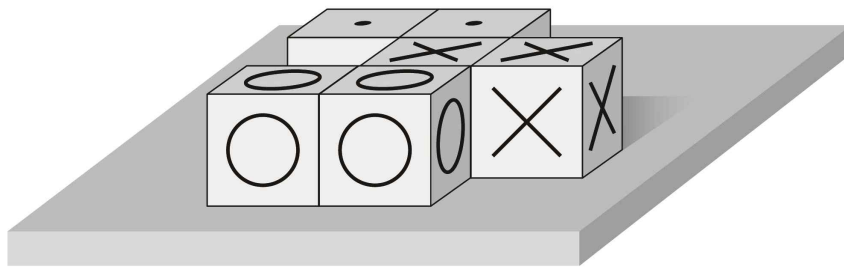


이 블록 3개를 정사각형 면이 일치하도록 붙여 새로운 입체도형을 만들려고 한다. 이렇게 만든 입체도형을 [예시]와 같이 한쪽 면이 바닥에 닿도록 고정한 뒤, 다음 조건을 만족하는 '위에서 본 모양'의 경우의 수를 구해보자.

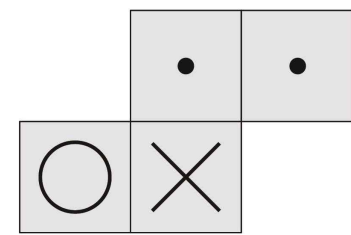
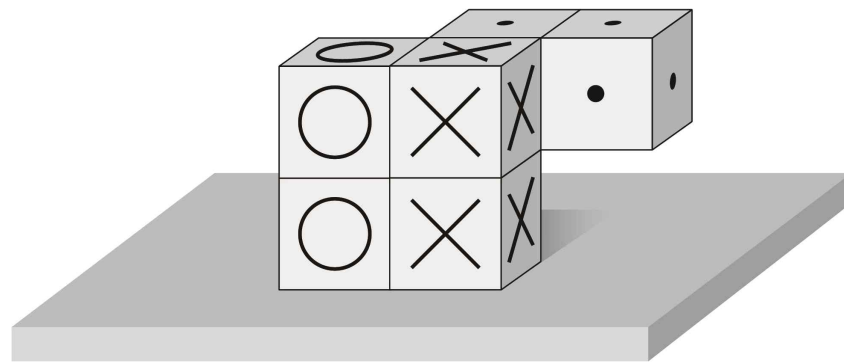
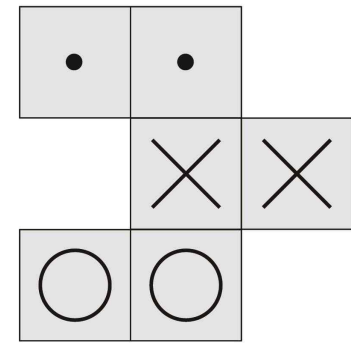
(가) 블록이 서로 다르게 배치되어 있어도 위에서 본 모양이 같으면 같은 경우이다.

(나) 회전하여 보았을 때 위에서 본 모양이 같으면 같은 경우이다.

만든 입체도형



위에서 본 모양



[예시]

다음 물음에 답하시오. [총 14 점]

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

답란

초검

재검



# 2023학년도 세종과학예술평재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

수험번호

S

**A**

2

3

•  
•  
•  
•  
•

•  
•  
•  
•  
•

•

•

•

•

•



성명

**감독관 확인**



(2)  $\bigcirc$ ,  $\times$ ,  $\cdot$  중 두 가지의 무늬만 보이는 경우는 모두 몇 가지인지 구하고, 그 이유를 설명하시오. [10 점]

[illegible]

(쓰다가 틀리면 지워도 되고, 두 줄 긋고 다른 칸을 이용할 수 있음.)

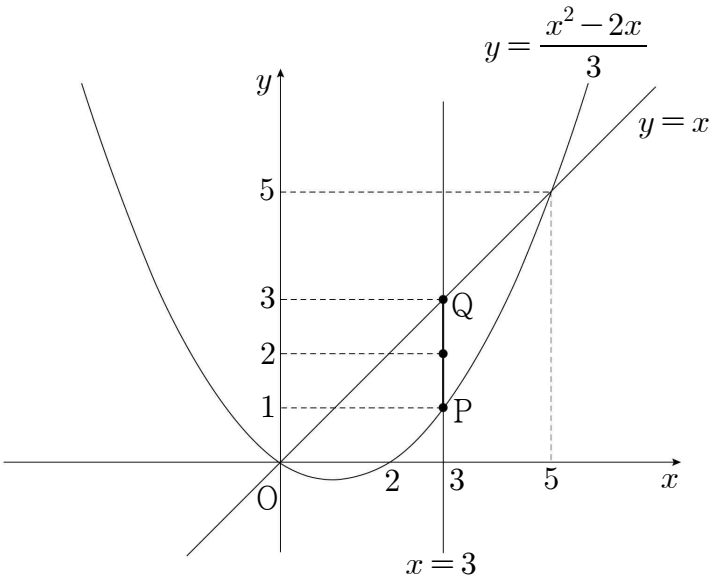
2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

|          |      |   |   |   |   |  |  |  |    |  |        |  |
|----------|------|---|---|---|---|--|--|--|----|--|--------|--|
| 수학 역량 평가 | 수험번호 | S | A | 2 | 3 |  |  |  | 성명 |  | 감독관 확인 |  |
|----------|------|---|---|---|---|--|--|--|----|--|--------|--|



-----

5. 이차함수  $y = \frac{4}{n}(x^2 - 2x)$ 와 일차함수  $y = \frac{12}{n}x$ 의 그래프는 원점 O와 점  $(5, \frac{60}{n})$ 에서 서로 만난다.  $y$ 축에 평행하고 점  $(k, 0)$ 을 지나는 직선이 이차함수  $y = \frac{4}{n}(x^2 - 2x)$ 의 그래프와 만나는 점을 P, 일차함수  $y = \frac{12}{n}x$ 의 그래프와 만나는 점을 Q라 하자. 이때,  $\overline{PQ}$  위의 점 중에서  $y$ 좌표가 정수인 점의 개수를 생각하자. (단,  $n$ 은 자연수이고,  $k$ 는 실수이다.) 예를 들어,  $n = 12$ ,  $k = 3$ 이면 그림과 같이  $P(3, 1)$ ,  $Q(3, 3)$ 이므로  $\overline{PQ}$  위의 점 중에서  $y$ 좌표가 정수인 점은  $(3, 1)$ ,  $(3, 2)$ ,  $(3, 3)$ 으로 3개이다.



다음 물음에 답하시오. [총 16 점]

(1)  $n = 4$ 일 때,  $\overline{PQ}$ 의 길이가 4가 되는 실수  $k$ 의 값을 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [4 점]

| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

|      |   |   |   |   |  |  |  |  |    |  |        |  |
|------|---|---|---|---|--|--|--|--|----|--|--------|--|
| 수험번호 | S | A | 2 | 3 |  |  |  |  | 성명 |  | 감독관 확인 |  |
|------|---|---|---|---|--|--|--|--|----|--|--------|--|



(2)  $k=4$  일 때,  $\overline{PQ}$  위의 점 중에서  $y$ 좌표가 정수인 점이 3개가 되는 자연수  $n$ 의 값을 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [4 점]

| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |

(3)  $n=8$  일 때, 다음 조건을 만족하는 실수  $k$ 의 값을 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [8 점]

(가) 두 점 P, Q의  $y$ 좌표는 모두 정수이다.

(나)  $\overline{PQ}$  위의 점 중에서  $y$ 좌표가 정수인 점은 4개이다.

| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |

# 2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

수험번호

S A 2 3

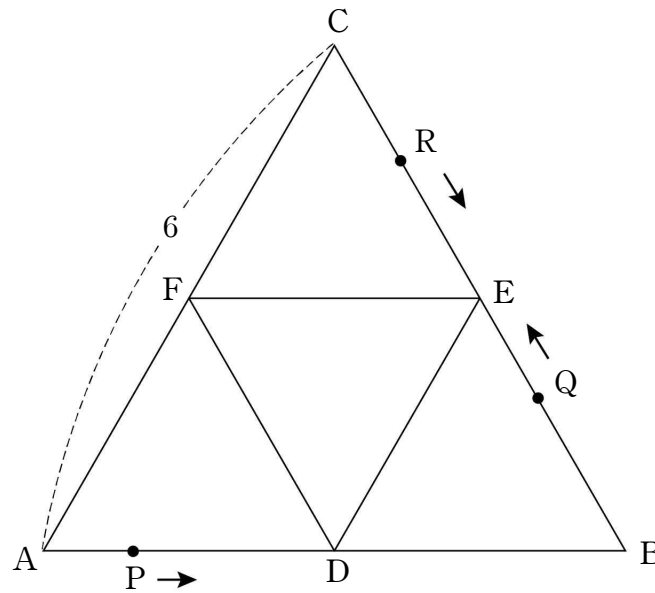
성명

감독관 확인



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  $\overline{CF}$  위에 있었다. 이때,  $t$ 의 값의 범위를 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [7점]

답란

초검

재검

# 2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

## 수학 역량 평가

수험번호

S

**A**

2

3

•  
•  
•  
•  
•

•  
•  
•  
•  
•

•  
•  
•  
•  
•

성명

**감독관 확인**



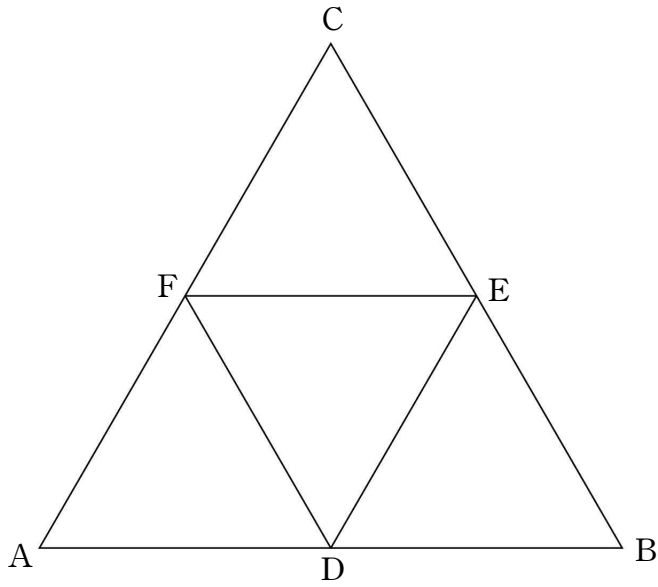
(2) (1)에서 구한  $t$ 의 범위에서  $\triangle PQR$ 의 넓이가  $\frac{7}{2}\sqrt{3}$ 이 되는  $t$ 의 값을 모두 구하고, 그 이유를 설명하시오. [9점]

답란

## 초검

재검

(필요한 경우 아래 그림을 사용할 수 있음.)



# 2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

수학 역량 평가

수험번호

S

A

2

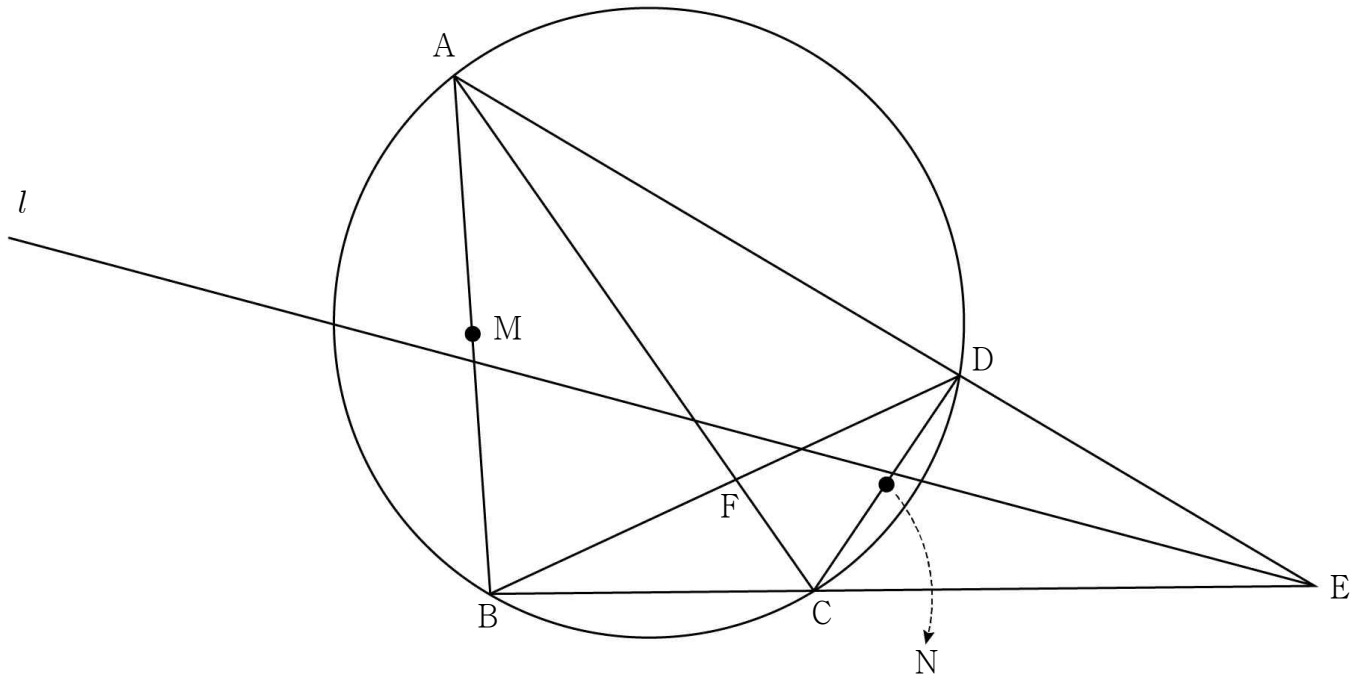
3

성명

감독관 확인



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 16 점]



- (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. [8 점]

답란

초검

재검

# 2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

|          |      |   |   |   |   |    |  |        |  |
|----------|------|---|---|---|---|----|--|--------|--|
| 수학 역량 평가 | 수험번호 | S | A | 2 | 3 | 성명 |  | 감독관 확인 |  |
|----------|------|---|---|---|---|----|--|--------|--|



(2) 직선  $l$ 에 대하여 점  $G, H$ 와 대칭인 점을 각각  $G', H'$ 이라 할 때,  $\frac{\overline{G'H'}}{\overline{MN}}$ 의 값을 구하고, 그 과정을 설명하시오. [5 점]

| 답란                               | 초검 | 재검 |
|----------------------------------|----|----|
| <p>(필요한 경우 아래 그림을 사용할 수 있음.)</p> |    |    |

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

| 답란 | 초검 | 재검 |
|----|----|----|
|    |    |    |