

제 2 교시

## 수학 영역(나형)

## 5지선다형

1.  $2^2 \times 8^{\frac{1}{3}}$  의 값은? [2점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + n + 1}{2n^2 + 1}$  의 값은? [2점]

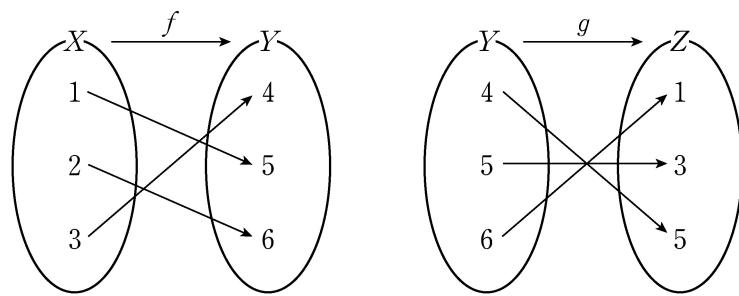
- ①  $\frac{1}{2}$       ② 1      ③  $\frac{3}{2}$       ④ 2      ⑤  $\frac{5}{2}$

3. 두 집합

$$A = \{1, 7\}, B = \{1, 2, a\}$$

에 대하여  $A \subset B$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

4. 그림은 두 함수  $f: X \rightarrow Y$ ,  $g: Y \rightarrow Z$ 를 나타낸 것이다. $(g \circ f)(3)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

## 2

## 수학 영역(나형)

5. 실수  $x$ 에 대한 두 조건  $p, q$ 가 다음과 같다.

$$p: x = a,$$

$$q: x^2 - 3x - 4 \leq 0$$

명제  $p \rightarrow q$ 가 참이 되도록 하는 실수  $a$ 의 최댓값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

7. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

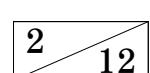
$$\sum_{k=1}^{10} a_k = 3, \quad \sum_{k=1}^{10} a_k^2 = 7$$

일 때,  $\sum_{k=1}^{10} (2a_k^2 - a_k)$ 의 값은? [3점]

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

6. 함수  $f(x) = x^3 - ax + 6$ 에서  $x = 1$ 에서 극소일 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 3      ③ 5      ④ 7      ⑤ 9



## 수학 영역(나형)

3

8. 함수  $y = \sqrt{2(x+3)}$ 의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $m$  만큼  
평행이동하였더니 함수  $y = \sqrt{2x}$ 의 그래프와 일치하였다.  
상수  $m$ 의 값을? [3점]

① 1      ② 3      ③ 5      ④ 7      ⑤ 9

9. 함수  $y = \frac{3x+1}{x-1}$ 의 그래프의 점근선은 두 직선  $x=a$ ,  $y=b$   
이다.  $a+b$ 의 값을? (단,  $a$ ,  $b$ 는 상수이다.) [3점]

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

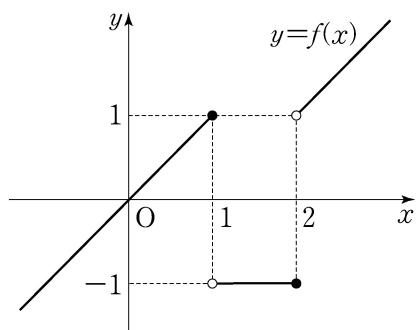
3  
12

가

## 4

## 수학 영역(나형)

10. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

12. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

$$P(A) = \frac{2}{3}, \quad P(A \cap B) = \frac{1}{4}$$

일 때,  $P(A \cap B^C)$ 의 값은? (단,  $B^C$ 은  $B$ 의 여사건이다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3}$     ②  $\frac{5}{12}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④  $\frac{7}{12}$     ⑤  $\frac{2}{3}$

11. 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{x}{5}\right)^n$ 이 수렴하도록 하는 모든 정수  $x$ 의 개수는?

[3점]

- ① 1    ② 3    ③ 5    ④ 7    ⑤ 9

## 수학 영역(나형)

5

13. 좌표평면 위의 두 점  $(1, \log_2 5)$ ,  $(2, \log_2 10)$ 을 지나는 직선의 기울기는? [3점]

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

14. 어느 인공지능 시스템에 고양이 사진 40장과 강아지 사진 40장을 입력한 후, 이 인공지능 시스템이 각각의 사진을 인식하는 실험을 실시하여 다음 결과를 얻었다.

(단위: 장)

입력 \ 인식	고양이 사진	강아지 사진	합계
고양이 사진	32	8	40
강아지 사진	4	36	40
합계	36	44	80

이 실험에서 입력된 80장의 사진 중에서 임의로 선택한 1장이 인공지능 시스템에 의해 고양이 사진으로 인식된 사진일 때, 이 사진이 고양이 사진일 확률은? [4점]

①  $\frac{4}{9}$       ②  $\frac{5}{9}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{7}{9}$       ⑤  $\frac{8}{9}$

## 6

## 수학 영역(나형)

15. 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_3 = 4(a_2 - a_1), \quad \sum_{k=1}^6 a_k = 15$$

일 때,  $a_1 + a_3 + a_5$ 의 값은? [4점]

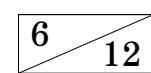
- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

16. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시작  $t$  ( $t \geq 0$ )에서의 위치  $x$ 가

$$x = t^3 + at^2 + bt \quad (a, b \text{는 상수})$$

이다. 시작  $t = 1$ 에서 점 P가 운동 방향을 바꾸고,  
시작  $t = 2$ 에서 점 P의 가속도는 0이다.  $a+b$ 의 값은? [4점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7



# 수학 영역(나형)

7

17. 함수  $f(x) = ax^2 + b$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$4f(x) = \{f'(x)\}^2 + x^2 + 4$$

를 만족시킨다.  $f(2)$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

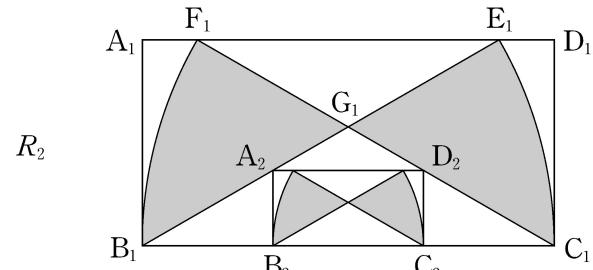
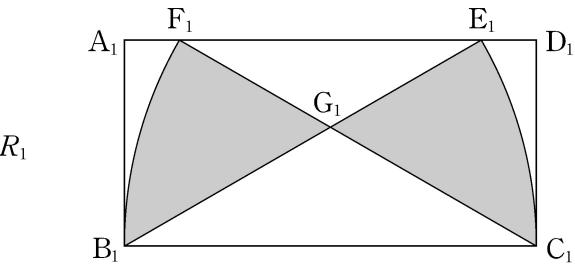
18. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1} = 1, \overline{A_1D_1} = 2$ 인 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$ 이

있다. 선분  $A_1D_1$  위의  $\overline{B_1C_1} = \overline{B_1E_1}, \overline{C_1B_1} = \overline{C_1F_1}$ 인 두 점  $E_1, F_1$ 에 대하여 중심이  $B_1$ 인 부채꼴  $B_1E_1C_1$ 과 중심이  $C_1$ 인 부채꼴  $C_1F_1B_1$ 을 각각 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$  내부에 그리고, 선분  $B_1E_1$ 과 선분  $C_1F_1$ 의 교점을  $G_1$ 이라 하자.

두 선분  $G_1F_1, G_1B_1$ 과 호  $F_1B_1$ 로 둘러싸인 부분과 두 선분  $G_1E_1, G_1C_1$ 과 호  $E_1C_1$ 로 둘러싸인 부분인  $\triangle$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자. 그림  $R_1$ 에서 선분  $B_1G_1$  위의 점  $A_2$ , 선분  $C_1G_1$  위의 점  $D_2$ 와 선분  $B_1C_1$  위의 두 점  $B_2, C_2$ 를 꼭짓점으로 하고  $\overline{A_2B_2} : \overline{A_2D_2} = 1 : 2$ 인 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 를 그리고,

그림  $R_1$ 을 얻는 것과 같은 방법으로 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$  내부에  $\triangle$  모양의 도형을 그리고 색칠하여 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 그림  $R_n$ 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



⋮                    ⋮

- |                                 |                                 |                                |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| ① $\frac{3\sqrt{3}\pi - 7}{9}$  | ② $\frac{4\sqrt{3}\pi - 12}{9}$ | ③ $\frac{3\sqrt{3}\pi - 5}{9}$ |
| ④ $\frac{4\sqrt{3}\pi - 10}{9}$ | ⑤ $\frac{4\sqrt{3}\pi - 8}{9}$  |                                |

## 8

## 수학 영역(나형)

19. 한 개의 주사위를 세 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로  $a, b, c$ 라 하자. 세 수  $a, b, c$ 가  $a < b - 2 \leq c$ 를 만족시킬 확률은? [4점]

①  $\frac{2}{27}$     ②  $\frac{1}{12}$     ③  $\frac{5}{54}$     ④  $\frac{11}{108}$     ⑤  $\frac{1}{9}$

20. 자연수  $n$ 에 대하여  $2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수  $a, b, c, d$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수를  $a_n$ 이라 하자. 다음은  $\sum_{n=1}^8 a_n$ 의 값을 구하는 과정이다.

음이 아닌 정수  $a, b, c, d$ 가  $2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키려면 음이 아닌 정수  $k$ 에 대하여  $c+d=2k$ 이어야 한다.

$c+d=2k$ 인 경우는 (1) 음이 아닌 정수  $k_1, k_2$ 에 대하여  $c=2k_1, d=2k_2$ 인 경우거나 (2) 음이 아닌 정수  $k_3, k_4$ 에 대하여  $c=2k_3+1, d=2k_4+1$ 인 경우이다.

(1)  $c=2k_1, d=2k_2$ 인 경우:

$2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수  $a, b, c, d$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수는 (가)이다.

(2)  $c=2k_3+1, d=2k_4+1$ 인 경우:

$2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수  $a, b, c, d$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수는 (나)이다.

(1), (2)에 의하여  $2a+2b+c+d=2n$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수  $a, b, c, d$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수  $a_n$ 은

$$a_n = \boxed{(가)} + \boxed{(나)}$$

이다. 자연수  $m$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^m \boxed{(나)} = {}_{m+3}C_4$$

이므로

$$\sum_{n=1}^8 a_n = \boxed{(다)}$$

이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(n), g(n)$ 이라 하고, (다)에 알맞은 수를  $r$ 라 할 때,  $f(6)+g(5)+r$ 의 값은? [4점]

① 893    ② 918    ③ 943    ④ 968    ⑤ 993

# 수학 영역(나형)

9

21. 상수  $a, b$ 에 대하여 삼차함수  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(-1) > -1$   
(나)  $f(1) - f(-1) > 8$

단답형

22.  ${}_8P_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보기>

- ㄱ. 방정식  $f'(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.  
ㄴ.  $-1 < x < 1$  일 때,  $f'(x) \geq 0$ 이다.  
ㄷ. 방정식  $f(x) - f'(k)x = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 모든 실수  $k$ 의 개수는 4이다.

- ① ㄱ                  ② ㄱ, ㄴ                  ③ ㄱ, ㄷ  
④ ㄴ, ㄷ                  ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 함수  $f(x) = x^3 - 2x^2 + 4$ 에 대하여  $f'(3)$ 의 값을 구하시오.  
[3점]

9 12

가

# 10

## 수학 영역(나형)

24. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_5 = 5, \quad a_{15} = 25$$

일 때,  $a_{20}$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 다항식  $(1+2x)(1+x)^5$ 의 전개식에서  $x^4$ 의 계수를 구하시오. [4점]

25. 자연수 11을 홀수인 자연수로 분할할 때, 자연수 3의

두 개 이상 포함되도록 분할하는 방법의 수를 구하시오. [3점]

# 수학 영역(나형)

11

27. 다음 조건을 만족시키는 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(B - A)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

- (가)  $n(U) = 25$
- (나)  $A \cap (A^C \cup B) \neq \emptyset$
- (다)  $n(A - B) = 11$

28. 이차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $\frac{x}{f(x)}$ 는  $x = 1, x = 2$ 에서 불연속이다.
- (나)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2} = 4$

$f(4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

# 12

# 수학 영역(나형)

29. 함수

$$f(x) = \begin{cases} ax + b & (x < 1) \\ cx^2 + \frac{5}{2}x & (x \geq 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속이고 역함수를 갖는다. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프와 역함수  $y = f^{-1}(x)$ 의 그래프의 교점의 개수가 3이고, 그 교점의  $x$  좌표가 각각  $-1, 1, 2$ 일 때,  $2a + 4b - 10c$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b, c$ 는 상수이다.) [4점]

30. 사차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 5 이하의 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n f(k) = f(n)f(n+1) \text{ 이다.}$$

(나)  $n=3, 4$  일 때, 함수  $f(x)$ 에서  $x$ 의 값이  $n$ 에서  $n+2$  까지 변할 때의 평균변화율은 양수가 아니다.

$$128 \times f\left(\frac{5}{2}\right) \text{의 값을 구하시오. [4점]}$$

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.