

5지선다형

1. 집합  $A = \{-1, 0, 1, 2\}$ 에 대하여  $n(A)$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\sqrt{4} \times \sqrt[3]{8}$ 의 값은? [2점]

- ① 4      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 12

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

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

4. 세 수 3, -6,  $a$ 가 이 순서대로 등비수열을 이룰 때,  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

5. 두 함수  $f(x) = \sqrt{x+1} - 3$ ,  $g(x) = x+1$ 에 대하여  $(g \circ f)(3)$ 의 값은? [3점]

- ① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 2

6. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{ 는 } 6 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$$A = \{x \mid x \text{ 는 } 5 \text{ 이하의 자연수}\},$$

$$B = \{x \mid x \text{ 는 홀수}\}$$

일 때, 집합  $A \cap B^C$ 의 모든 원소의 합은? [3점]

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

7. 함수  $y = \frac{1}{x+3} + 8$ 의 그래프의 점근선은 두 직선  $x = a$ ,  $y = b$ 이다.  $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

8. 모든 항이 양수인 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{a_n} = 0$ 일 때,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-2a_n + 1}{a_n + 3} \text{의 값은? [3점]}$$

- ① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 2

# 수학 영역(나형)

3

9. 등식  $\sum_{k=1}^5 \frac{1}{k} = a + \sum_{k=1}^5 \frac{1}{k+1}$  을 만족시키는  $a$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{6}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{1}{2}$       ④  $\frac{2}{3}$       ⑤  $\frac{5}{6}$

10. 다음은 상용로그표의 일부이다.

수	...	7	8	9
...	...	...	...	...
4.0	...	0.6096	0.6107	0.6117
4.1	...	0.6201	0.6212	0.6222
4.2	...	0.6304	0.6314	0.6325
...	...	...	...	...

위의 표를 이용하여 구한  $\log \sqrt{419}$ 의 값은? [3점]

- ① 1.3106      ② 1.3111      ③ 2.3106  
④ 2.3111      ⑤ 3.3111

11. 등비급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2x-3}{7}\right)^n$  이 수렴하도록 하는 정수  $x$ 의 개수는?  
[3점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

12.  $\frac{1}{\log_4 18} + \frac{2}{\log_9 18}$  의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

# 수학 영역(나형)

5

13. 두 조건  $p, q$ 의 진리집합이 각각

$$P = \{2, 3, a^2\}, Q = \{4, a+1\}$$

이다. 명제  $p \rightarrow q$ 의 역이 참일 때, 실수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 2

14.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - \sqrt[3]{81}x + a = 0$ 의 두 근이  $\sqrt[3]{3}$  과  $b$ 일 때,  $ab$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

- ① 6                      ②  $3\sqrt[3]{9}$                       ③  $6\sqrt[3]{3}$   
④ 12                      ⑤  $6\sqrt[3]{9}$

15.  $a$ 가 자연수일 때, 실수  $x$ 에 대한 두 조건

$$p: |x| \geq a,$$

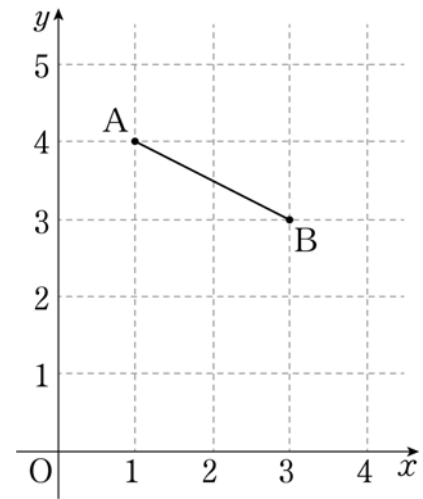
$$q: x(x-3) \leq 0$$

이 있다.  $p$ 가  $\sim q$ 이기 위한 충분조건이 되도록 하는  $a$ 의 최솟값은? [4점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

16. 좌표평면에서 두 점  $A(1, 4)$ ,  $B(3, 3)$ 을 이은 선분  $AB$ 와 함수  $y = a\sqrt{x} + b$ 의 그래프가 만나도록 하는 두 자연수  $a, b$ 의 모든 순서쌍  $(a, b)$ 의 개수는? [4점]

- ① 3      ② 5      ③ 7      ④ 9      ⑤ 11



# 수학 영역(나형)

7

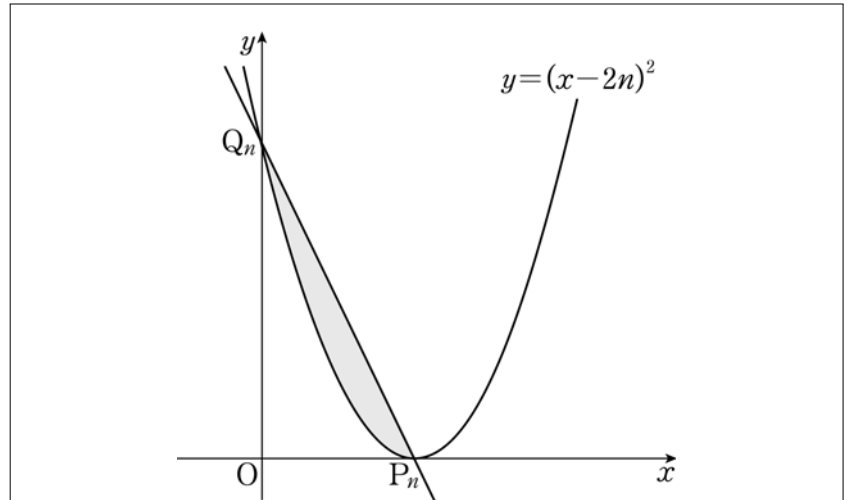
17. 무리함수  $f(x) = \sqrt{ax+b}+1$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 하자. 곡선  $y=f(x)$ 와 곡선  $y=g(x)$ 가 점  $(1, 3)$ 에서 만날 때,  $g(5)$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

- ① -5      ② -4      ③ -3      ④ -2      ⑤ -1

18. 좌표평면에서 자연수  $n$ 에 대하여 곡선  $y=(x-2n)^2$ 이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점을 각각  $P_n, Q_n$ 이라 하자.

두 점  $P_n, Q_n$ 을 지나는 직선과 곡선  $y=(x-2n)^2$ 으로 둘러싸인 영역(경계선 포함)에 속하고  $x$ 좌표와  $y$ 좌표가 모두 자연수인

점의 개수를  $a_n$ 이라 하자. 다음은  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n^3}$ 의 값을 구하는 과정이다.



두 점  $P_n, Q_n$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y = \boxed{\text{가}} \times x + 4n^2$$

이다.

주어진 영역에 속하는 점 중에서  $x$ 좌표가  $k$  ( $k$ 는  $2n-1$  이하의 자연수)이고  $y$ 좌표가 자연수인 점의 개수는

$$\boxed{\text{나}} + 2nk \text{ 이므로}$$

$$a_n = \sum_{k=1}^{2n-1} (\boxed{\text{나}} + 2nk)$$

이다.

따라서  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n^3} = \boxed{\text{다}}$  이다.

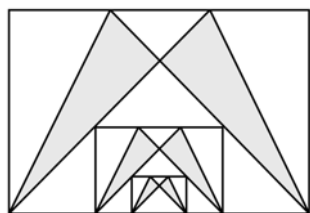
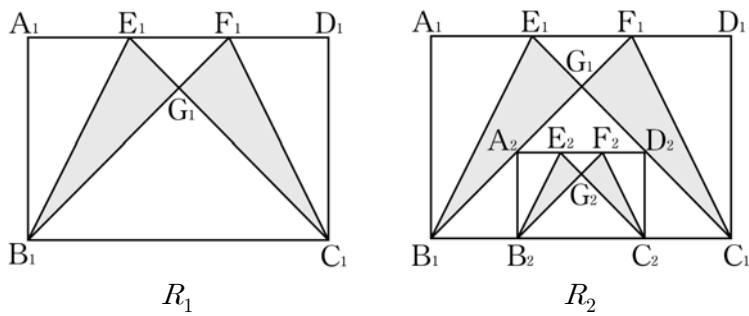
위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(n), g(k)$ 라 하고, (다)에 알맞은 수를  $p$ 라 할 때,  $p \times f(3) \times g(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 100      ② 105      ③ 110      ④ 115      ⑤ 120

19. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1}=2$ ,  $\overline{B_1C_1}=3$ 인 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 선분  $A_1D_1$ 을 삼등분하는 점 중에서  $A_1$ 에 가까운 점부터 차례대로  $E_1$ ,  $F_1$ 이라 하고, 선분  $B_1F_1$ 과 선분  $C_1E_1$ 의 교점을  $G_1$ 이라 하자. 삼각형  $B_1G_1E_1$ 과 삼각형  $C_1F_1G_1$ 의 내부에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 선분  $B_1C_1$  위에 두 꼭짓점  $B_2$ ,  $C_2$ 가 있고, 선분  $B_1G_1$  위에 꼭짓점  $A_2$ , 선분  $C_1G_1$  위에 꼭짓점  $D_2$ 가 있으며  $\overline{A_2B_2}:\overline{B_2C_2}=2:3$ 인 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다. 선분  $A_2D_2$ 를 삼등분하는 점 중에서  $A_2$ 에 가까운 점부터 차례대로  $E_2$ ,  $F_2$ 라 하고, 선분  $B_2F_2$ 와 선분  $C_2E_2$ 의 교점을  $G_2$ 라 하자. 삼각형  $B_2G_2E_2$ 와 삼각형  $C_2F_2G_2$ 의 내부에 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  $\frac{141}{80}$     ②  $\frac{143}{80}$     ③  $\frac{29}{16}$     ④  $\frac{147}{80}$     ⑤  $\frac{149}{80}$

20. 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ 의 일반항이

$$a_n = \frac{(-1)^n + 3}{2}, \quad b_n = p \times (-1)^{n+1} + q$$

일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단,  $p, q$ 는 실수이다.) [4점]

— < 보 기 > —

ㄱ. 수열  $\{a_n\}$ 은 발산한다.  
 ㄴ. 수열  $\{b_n\}$ 이 수렴하도록 하는 실수  $p$ 가 존재한다.  
 ㄷ. 두 수열  $\{a_n + b_n\}$ ,  $\{a_n b_n\}$ 이 모두 수렴하면  $\lim_{n \rightarrow \infty} \{(a_n)^2 + (b_n)^2\} = 6$ 이다.

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



21. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ 에 대하여 두 함수  $f: X \rightarrow X$ ,  $g: X \rightarrow X$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(1) = 8, f(3) \neq 6$
- (나) 함수  $(g \circ f)(x)$ 는 항등함수이다.
- (다) 집합  $X$ 의 모든 원소  $x$ 에 대하여  $f(x) + g(x)$ 의 값은 일정하다.

$(f \circ f \circ f)(7)$ 의 값은? [4점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

단답형

22. 첫째항이 10이고 공차가 5인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

23.  $\log_2(2^2 \times 2^3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = 7$ 일 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} (2a_n + 3S_n)$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 두 실수  $a, b$ 에 대하여

$$2^a + 2^b = 2, \quad 2^{-a} + 2^{-b} = \frac{9}{4}$$

일 때,  $2^{a+b}$ 의 값은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

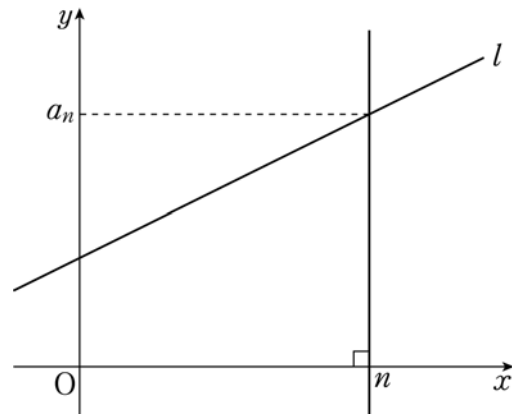
26. 첫째항이 6인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} 2 - a_n & (a_n \geq 0) \\ a_n + p & (a_n < 0) \end{cases}$$

을 만족시킨다.  $a_4 = 0$ 이 되도록 하는 모든 실수  $p$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

27. 어느 학급에서 진로 체험 활동으로 직업 체험과 대학 탐방을 실시하기로 하였다. 이 학급 학생 31명을 대상으로 신청을 받은 결과 직업 체험과 대학 탐방을 모두 신청한 학생은 5명, 직업 체험과 대학 탐방 중 어느 것도 신청하지 않은 학생은 3명이다. 또, 직업 체험을 신청한 학생 수는 대학 탐방을 신청한 학생 수의 2배이다. 직업 체험을 신청한 학생 수를 구하시오. [4점]

28. 좌표평면에 그림과 같이 직선  $l$ 이 있다. 자연수  $n$ 에 대하여 점  $(n, 0)$ 을 지나고  $x$ 축에 수직인 직선이 직선  $l$ 과 만나는 점의  $y$ 좌표를  $a_n$ 이라 하자.  $a_4 = \frac{7}{2}$ ,  $a_7 = 5$ 일 때,  $\sum_{k=1}^{25} a_k$ 의 값을 구하시오. [4점]



29. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4\}$  의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 두 명제

‘집합  $A$ 의 모든 원소  $x$ 에 대하여  $x^2 - 3x < 0$ 이다.’,

‘집합  $B$ 의 어떤 원소  $x$ 에 대하여  $x \in A$ 이다.’

가 있다. 두 명제가 모두 참이 되도록 하는 두 집합  $A, B$ 의 모든 순서쌍  $(A, B)$ 의 개수를 구하시오. [4점]

30.  $n$ 이 자연수일 때, 함수  $f(x) = \frac{x+2n}{2x-p}$ 이

$$f(1) < f(5) < f(3)$$

을 만족시키도록 하는 자연수  $p$ 의 최솟값을  $m$ 이라 하자.

자연수  $n$ 에 대하여  $p = m$ 일 때의 함수  $f(x)$ 와 함수

$$g(x) = \frac{2x+n}{x+q}$$

$$g(f(5)) < g(f(3)) < g(f(1))$$

을 만족시키도록 하는 자연수  $q$ 의 개수를  $a_n$ 이라 하자.

$\sum_{k=1}^{20} a_k$ 의 값을 구하시오. [4점]

※ 확인 사항

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