

~~킬러는 이제 안나오고 어쩌고 저쩌고~~  
**모르겠고 일단 기출풀자**

(23년6월28일ver)



노가다작업자  
ORBI ID. 17학번머스크

## 모의고사 LIST

시험지목록	페이지
2022년 03월	3p - 22p
2022년 04월	23p - 42p
2022년 06월	43p - 62p
2022년 07월	63p - 82p
2022년 09월	83p - 102p
2022년 10월	103p - 122p
2022년 11월	123p - 142p
2023년 03월	143p - 162p
2023년 04월	163p - 182p
2023년 06월	183p - 202p
빠른정답	203p -

### 기출을 강조하는 강한 근거

킬러를 내든 안내든 어렵게 내든 뿔내든  
결국 최근 기출문제들을 살펴볼 것이고 **제거 문항을 추출 할 것이다.**  
그리고 제거 문항이 추출된 후 남은 문항들은 심리적으로 고스란히

**출제자의 두뇌에 남아서 출제기본소스가 된다.**  
(아님말고)

**최근 기출은 그래서 일단 다 풀고 보자.**

제 2 교시

수학 영역

5 지선 다형

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

- ① 1      ②  $\sqrt{3}$       ③ 3      ④  $3\sqrt{3}$       ⑤ 9

2. 함수  $f(x) = x^3 + 2x^2 + 3x + 4$ 에 대하여  $f'(-1)$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

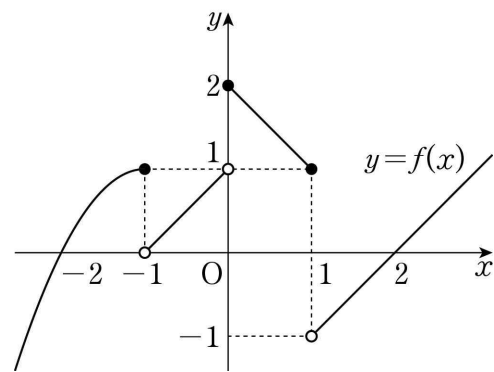
3. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_4 = 6, \quad 2a_7 = a_{19}$$

일 때,  $a_1$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

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

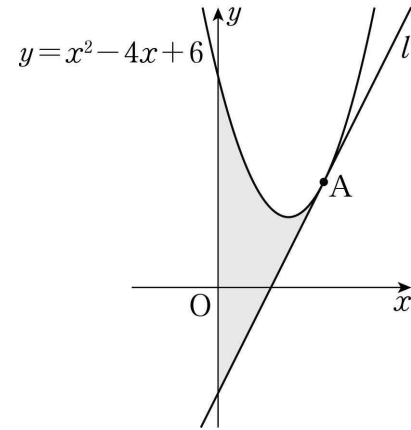
5.  $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\cos\theta \tan\theta = \frac{1}{2}$  일 때,  $\cos\theta + \tan\theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 함수  $f(x) = 2x^2 - 3x + 5$ 에서  $x$ 의 값이  $a$ 에서  $a+1$ 까지 변할 때의 평균변화율이 7이다.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+2h) - f(a)}{h}$ 의 값은?  
(단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]

- ① 6      ② 8      ③ 10      ④ 12      ⑤ 14

7. 그림과 같이 곡선  $y = x^2 - 4x + 6$  위의 점  $A(3, 3)$ 에서의 접선을  $l$ 이라 할 때, 곡선  $y = x^2 - 4x + 6$ 과 직선  $l$  및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

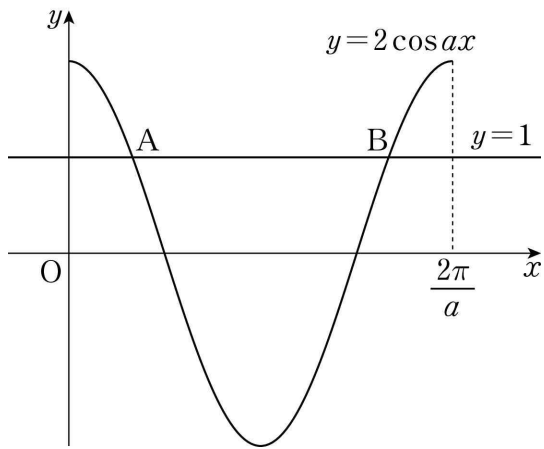


- ①  $\frac{26}{3}$       ② 9      ③  $\frac{28}{3}$       ④  $\frac{29}{3}$       ⑤ 10

8. 그림과 같이 양의 상수  $a$ 에 대하여 곡선

$$y = 2\cos ax \left(0 \leq x \leq \frac{2\pi}{a}\right) \text{와 직선 } y = 1 \text{이 만나는 두 점을 각각}$$

A, B라 하자.  $\overline{AB} = \frac{8}{3}$  일 때,  $a$ 의 값은? [3점]



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

9. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도  $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t^2 + at$$

이다. 시각  $t=0$ 에서의 점 P의 위치와 시각  $t=6$ 에서의 점 P의 위치가 서로 같을 때, 점 P가 시각  $t=0$ 에서  $t=6$ 까지 움직인 거리는? (단,  $a$ 는 상수이다.) [4점]

- ① 64    ② 66    ③ 68    ④ 70    ⑤ 72

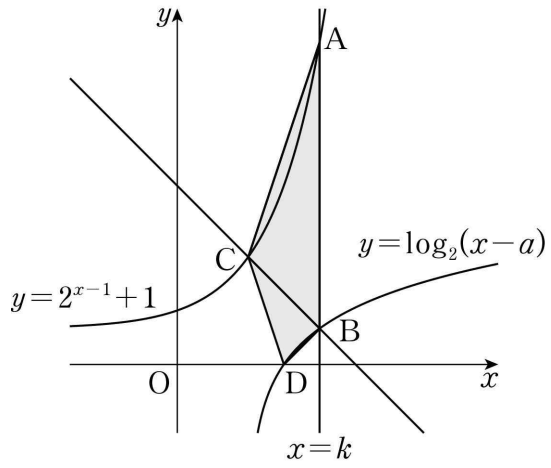
10. 두 함수

$$f(x) = x^2 + 2x + k, \quad g(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2$$

에 대하여 함수  $(g \circ f)(x)$ 의 최솟값이 2가 되도록 하는 실수  $k$ 의 최솟값은? [4점]

- ① 1    ②  $\frac{9}{8}$     ③  $\frac{5}{4}$     ④  $\frac{11}{8}$     ⑤  $\frac{3}{2}$

11. 그림과 같이 두 상수  $a, k$ 에 대하여 직선  $x=k$ 가 두 곡선  $y=2^{x-1}+1, y=\log_2(x-a)$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 점 B를 지나고 기울기가  $-1$ 인 직선이 곡선  $y=2^{x-1}+1$ 과 만나는 점을 C라 하자.  $\overline{AB}=8, \overline{BC}=2\sqrt{2}$ 일 때, 곡선  $y=\log_2(x-a)$ 가  $x$ 축과 만나는 점 D에 대하여 사각형 ACDB의 넓이는? (단,  $0 < a < k$ ) [4점]



- ① 14
- ② 13
- ③ 12
- ④ 11
- ⑤ 10

12.  $a > 2$ 인 상수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 3 & (x \leq 2) \\ -x^2 + ax & (x > 2) \end{cases}$$

라 하자. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $g(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $h(1)+h(3)$ 의 값은? [4점]

(가)  $x \neq 1, x \neq a$ 일 때,  $h(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$ 이다.  
 (나)  $h(1) = h(a)$

- ①  $-\frac{15}{6}$
- ②  $-\frac{7}{3}$
- ③  $-\frac{13}{6}$
- ④  $-2$
- ⑤  $-\frac{11}{6}$

13. 첫째항이 양수인 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$  항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$$|S_3| = |S_6| = |S_{11}| - 3$$

을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항의 합은? [4점]

- ①  $\frac{31}{5}$
- ②  $\frac{33}{5}$
- ③ 7
- ④  $\frac{37}{5}$
- ⑤  $\frac{39}{5}$

14. 두 함수

$$f(x) = x^3 - kx + 6, \quad g(x) = 2x^2 - 2$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점]

— < 보 기 > —

ㄱ.  $k=0$ 일 때, 방정식  $f(x)+g(x)=0$ 은 오직 하나의 실근을 갖는다.

ㄴ. 방정식  $f(x)-g(x)=0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 실수  $k$ 의 값은 4뿐이다.

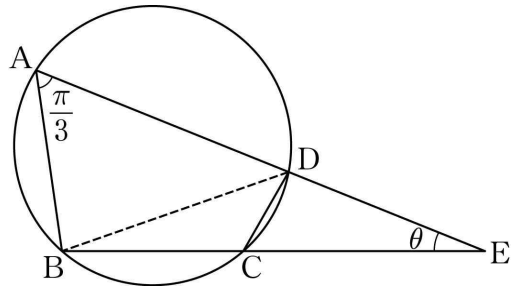
ㄷ. 방정식  $|f(x)|=g(x)$ 의 서로 다른 실근의 개수가 5가 되도록 하는 실수  $k$ 가 존재한다.

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

15. 그림과 같이 원에 내접하는 사각형 ABCD에 대하여

$$\overline{AB} = \overline{BC} = 2, \quad \overline{AD} = 3, \quad \angle BAD = \frac{\pi}{3}$$

이다. 두 직선 AD, BC의 교점을 E라 하자.



다음은  $\angle AEB = \theta$ 일 때,  $\sin \theta$ 의 값을 구하는 과정이다.

삼각형 ABD와 삼각형 BCD에서 코사인법칙을 이용하면  
 $\overline{CD} = \text{ (가)}$   
 이다. 삼각형 EAB와 삼각형 ECD에서  
 $\angle AEB$ 는 공통,  $\angle EAB = \angle ECD$   
 이므로 삼각형 EAB와 삼각형 ECD는 닮음이다.  
 이를 이용하면  
 $\overline{ED} = \text{ (나)}$   
 이다. 삼각형 ECD에서 사인법칙을 이용하면  
 $\sin \theta = \text{ (다)}$   
 이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q, r$ 라 할 때,  $(p+q) \times r$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     ②  $\frac{4\sqrt{3}}{7}$     ③  $\frac{9\sqrt{3}}{14}$     ④  $\frac{5\sqrt{3}}{7}$     ⑤  $\frac{11\sqrt{3}}{14}$

단 답 형

16.  $\frac{\log_5 72}{\log_5 2} - 4 \log_2 \frac{\sqrt{6}}{2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17.  $\int_{-3}^2 (2x^3 + 6|x|) dx - \int_{-3}^{-2} (2x^3 - 6x) dx$ 의 값을 구하시오.

[3점]



18. 부등식  $\sum_{k=1}^5 2^{k-1} < \sum_{k=1}^n (2k-1) < \sum_{k=1}^5 (2 \times 3^{k-1})$  을 만족시키는 모든 자연수  $n$  의 값의 합을 구하시오. [3점]

19. 모든 실수  $x$  에 대하여 부등식

$$3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + k \geq 0$$

이 항상 성립하도록 하는 실수  $k$  의 최솟값을 구하시오. [3점]

20. 수열  $\{a_n\}$  은  $1 < a_1 < 2$  이고, 모든 자연수  $n$  에 대하여

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

을 만족시킨다.  $a_7 = -1$  일 때,  $40 \times a_1$  의 값을 구하시오. [4점]

21. 상수  $k$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 좌표평면의 점  $A(a, b)$ 가 오직 하나 존재한다.

- (가) 점  $A$ 는 곡선  $y = \log_2(x+2) + k$  위의 점이다.  
 (나) 점  $A$ 를 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 점은 곡선  $y = 4^{x+k} + 2$  위에 있다.

$a \times b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a \neq b$ ) [4점]

22. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 1이고 상수항이 0인 삼차함수  $g(x)$ 가 있다. 양의 상수  $a$ 에 대하여 두 함수  $f(x), g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $x|g(x)| = \int_{2a}^x (a-t)f(t)dt$ 이다.  
 (나) 방정식  $g(f(x)) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 4이다.

$\int_{-2a}^{2a} f(x)dx$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5 지선 다형

23.  ${}_3P_4$ 의 값은? [2점]

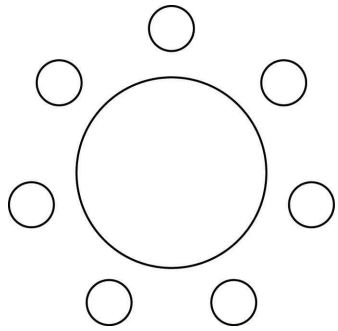
- ① 63
- ② 69
- ③ 75
- ④ 81
- ⑤ 87

24. 6개의 숫자 1, 1, 2, 2, 2, 3을 일렬로 나열하여 만들 수 있는 여섯 자리의 자연수 중 홀수의 개수는? [3점]

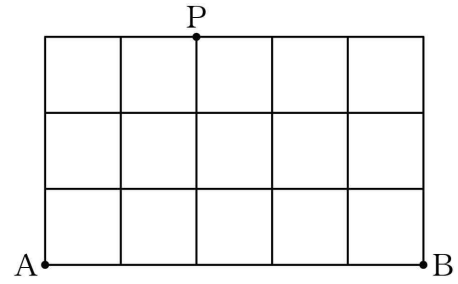
- ① 20
- ② 30
- ③ 40
- ④ 50
- ⑤ 60

25. A 학교 학생 5명, B 학교 학생 2명이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉을 때, B 학교 학생끼리는 이웃하지 않도록 앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- ① 320    ② 360    ③ 400    ④ 440    ⑤ 480

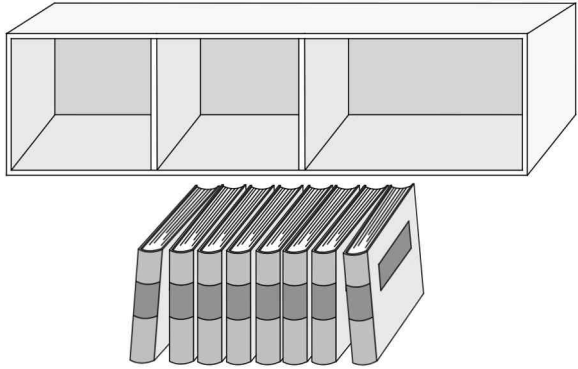


26. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는? (단, 한 번 지난 도로를 다시 지날 수 있다.) [3점]



- ① 200    ② 210    ③ 220    ④ 230    ⑤ 240

27. 그림과 같이 같은 종류의 책 8권과 이 책을 각 칸에 최대 5권, 5권, 8권을 꽂을 수 있는 3개의 칸으로 이루어진 책장이 있다. 이 책 8권을 책장에 남김없이 나누어 꽂는 경우의 수는? (단, 비어 있는 칸이 있을 수 있다.) [3점]



- ① 31
- ② 32
- ③ 33
- ④ 34
- ⑤ 35

28. 세 명의 학생 A, B, C에게 서로 다른 종류의 사탕 5개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? (단, 사탕을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [4점]

- (가) 학생 A는 적어도 하나의 사탕을 받는다.
- (나) 학생 B가 받는 사탕의 개수는 2 이하이다.

- ① 167
- ② 170
- ③ 173
- ④ 176
- ⑤ 179

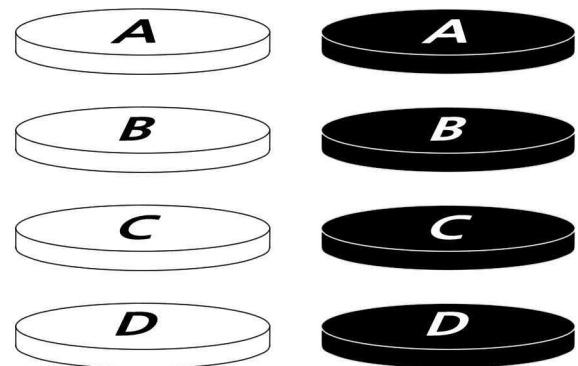
단답형

29. 두 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $Y = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow Y$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가)  $f(1) \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq f(5)$
- (나)  $f(a) + f(b) = 0$ 을 만족시키는 집합  $X$ 의 서로 다른 두 원소  $a, b$ 가 존재한다.

30. 흰색 원판 4개와 검은색 원판 4개에 각각 A, B, C, D의 문자가 하나씩 적혀 있다. 이 8개의 원판 중에서 4개를 택하여 다음 규칙에 따라 원기둥 모양으로 쌓는 경우의 수를 구하시오. (단, 원판의 크기는 모두 같고, 원판의 두 밑면은 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- (가) 선택된 4개의 원판 중 같은 문자가 적힌 원판이 있으면 같은 문자가 적힌 원판끼리는 검은색 원판이 흰색 원판보다 아래쪽에 놓이도록 쌓는다.
- (나) 선택된 4개의 원판 중 같은 문자가 적힌 원판이 없으면 D가 적힌 원판이 맨 아래에 놓이도록 쌓는다.



- \* 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
  - 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

5 지선 다형

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

- ①  $\frac{1}{9}$     ②  $\frac{1}{3}$     ③ 1    ④ 3    ⑤ 9

24. 수열  $\{a_n\}$  이  $\lim_{n \rightarrow \infty} (3a_n - 5n) = 2$  를 만족시킬 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)a_n}{4n^2}$  의 값은? [3점]

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

25.  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{an^2+n} - \sqrt{an^2-an}) = \frac{5}{4}$  를 만족시키는 모든 양수

$a$ 의 값의 합은? [3점]

- ①  $\frac{7}{2}$       ②  $\frac{15}{4}$       ③ 4      ④  $\frac{17}{4}$       ⑤  $\frac{9}{2}$

26. 첫째항이 1인 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} - a_n = 3, \quad \sum_{k=1}^n \frac{1}{b_k} = n^2$$

을 만족시킬 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{7}{6}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{5}{3}$       ⑤  $\frac{11}{6}$



27. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_n^2 < 4na_n + n - 4n^2$$

을 만족시킬 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 3n}{2n + 4}$ 의 값은? [3점]

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

28. 자연수  $n$ 에 대하여 좌표평면 위의 점  $A_n$ 을 다음 규칙에 따라 정한다.

- (가)  $A_1$ 은 원점이다.
- (나)  $n$ 이 홀수이면  $A_{n+1}$ 은 점  $A_n$ 을  $x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동한 점이다.
- (다)  $n$ 이 짝수이면  $A_{n+1}$ 은 점  $A_n$ 을  $y$ 축의 방향으로  $a+1$ 만큼 평행이동한 점이다.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\overline{A_1 A_{2n}}}{n} = \frac{\sqrt{34}}{2}$ 일 때, 양수  $a$ 의 값은? [4점]

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

단답형

29. 실수  $t$ 에 대하여 직선  $y=tx-2$ 가 함수

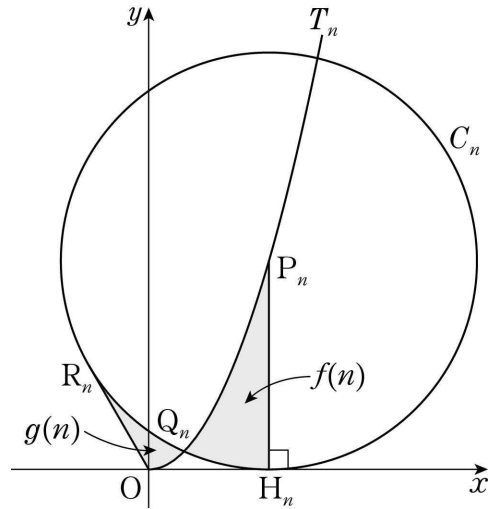
$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2x^{2n+1} - 1}{x^{2n} + 1}$$

의 그래프와 만나는 점의 개수를  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 가  $t=a$ 에서 불연속인 모든  $a$ 의 값을 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을  $a_1, a_2, \dots, a_m$  ( $m$ 은 자연수)라 할 때,  $m \times a_m$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 그림과 같이 자연수  $n$ 에 대하여 곡선

$$T_n : y = \frac{\sqrt{3}}{n+1}x^2 \quad (x \geq 0)$$

위에 있고 원점  $O$ 와의 거리가  $2n+2$ 인 점을  $P_n$ 이라 하고, 점  $P_n$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $H_n$ 이라 하자. 중심이  $P_n$ 이고 점  $H_n$ 을 지나는 원을  $C_n$ 이라 할 때, 곡선  $T_n$ 과 원  $C_n$ 의 교점 중 원점에 가까운 점을  $Q_n$ , 원점에서 원  $C_n$ 에 그은 두 접선의 접점 중  $H_n$ 이 아닌 점을  $R_n$ 이라 하자. 점  $R_n$ 을 포함하지 않는 호  $Q_nH_n$ 과 선분  $P_nH_n$ , 곡선  $T_n$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $f(n)$ , 점  $H_n$ 을 포함하지 않는 호  $R_nQ_n$ 과 선분  $OR_n$ , 곡선  $T_n$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $g(n)$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n) - g(n)}{n^2} = \frac{\pi}{2} + k$ 이다.  $60k^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $k$ 는 상수이다.) [4점]



\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(기하)

5 지선 다형

23. 초점이 F인 포물선  $y^2 = 8x$  위의 점 P와 y축 사이의 거리가 3일 때, 선분 PF의 길이는? [2점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

24. 두 초점의 좌표가 (0, 3), (0, -3)인 타원이 y축과 점 (0, 7)에서 만날 때, 이 타원의 단축의 길이는? [3점]

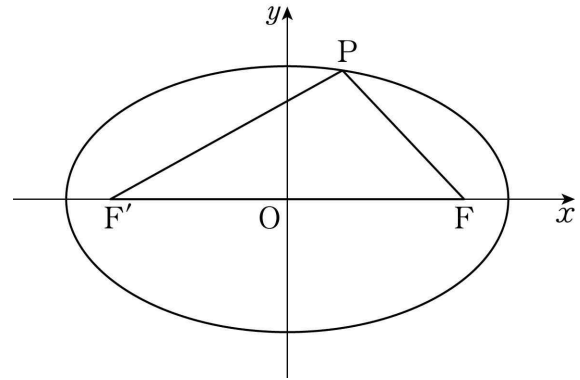
- ①  $4\sqrt{6}$       ②  $4\sqrt{7}$       ③  $8\sqrt{2}$       ④ 12      ⑤  $4\sqrt{10}$

25. 쌍곡선  $4x^2 - 8x - y^2 - 6y - 9 = 0$ 의 점근선 중 기울기가 양수인 직선과  $x$ 축,  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ①  $\frac{19}{4}$     ②  $\frac{21}{4}$     ③  $\frac{23}{4}$     ④  $\frac{25}{4}$     ⑤  $\frac{27}{4}$

26. 그림과 같이 두 초점이  $F, F'$ 인 타원  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  위의 점 중

제1사분면에 있는 점  $P$ 에 대하여 세 선분  $PF, PF', FF'$ 의 길이가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, 점  $P$ 의  $x$ 좌표는?  
(단, 점  $F$ 의  $x$ 좌표는 양수이다.) [3점]



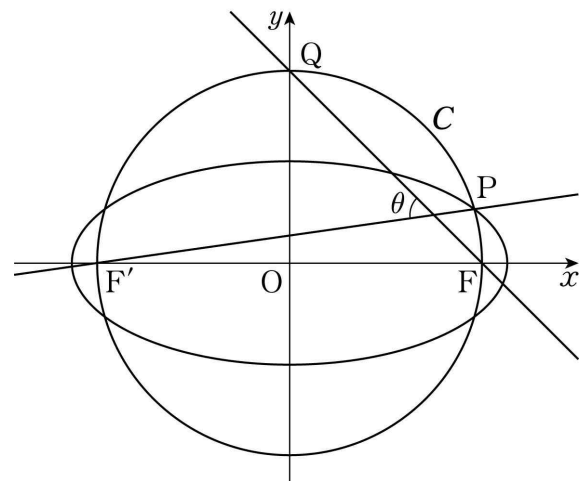
- ① 1    ②  $\frac{9}{8}$     ③  $\frac{5}{4}$     ④  $\frac{11}{8}$     ⑤  $\frac{3}{2}$

27. 초점이 F인 포물선  $y^2 = 4px$  ( $p > 0$ ) 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에서 준선에 내린 수선의 발 H에 대하여 선분 FH가 포물선과 만나는 점을 Q라 하자. 점 Q가 다음 조건을 만족시킬 때, 상수  $p$ 의 값은? [3점]

- (가) 점 Q는 선분 FH를 1:2로 내분한다.
- (나) 삼각형 PQF의 넓이는  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ 이다.

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

28. 그림과 같이 타원  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 두 초점 F, F'에 대하여 선분 FF'을 지름으로 하는 원을 C라 하자. 원 C가 타원과 제1사분면에서 만나는 점을 P라 하고, 원 C가 y축과 만나는 점 중 y좌표가 양수인 점을 Q라 하자. 두 직선 F'P, QF가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 하자.  $\cos\theta = \frac{3}{5}$ 일 때,  $\frac{b^2}{a^2}$ 의 값은?  
(단,  $a, b$ 는  $a > b > 0$ 인 상수이고, 점 F의 x좌표는 양수이다.) [4점]



- ①  $\frac{11}{64}$     ②  $\frac{3}{16}$     ③  $\frac{13}{64}$     ④  $\frac{7}{32}$     ⑤  $\frac{15}{64}$

단답형

29. 두 점 F, F'을 초점으로 하는 쌍곡선  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{32} = 1$  위의 점 A가 다음 조건을 만족시킨다.

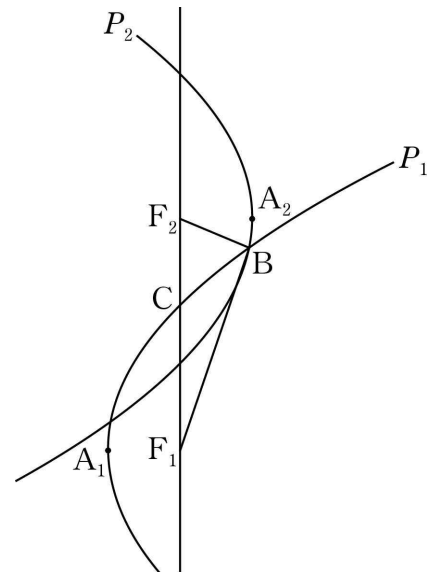
- (가)  $\overline{AF} < \overline{AF'}$
- (나) 선분 AF의 수직이등분선은 점 F'을 지난다.

선분 AF의 중점 M에 대하여 직선 MF'과 쌍곡선의 교점 중 점 A에 가까운 점을 B라 할 때, 삼각형 BFM의 둘레의 길이는 k이다. k<sup>2</sup>의 값을 구하시오. [4점]

30. 그림과 같이 꼭짓점이 A<sub>1</sub>이고 초점이 F<sub>1</sub>인 포물선 P<sub>1</sub>과 꼭짓점이 A<sub>2</sub>이고 초점이 F<sub>2</sub>인 포물선 P<sub>2</sub>가 있다. 두 포물선의 준선은 모두 직선 F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>와 평행하고, 두 선분 A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>의 중점은 서로 일치한다. 두 포물선 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>가 서로 다른 두 점에서 만날 때 두 점 중에서 점 A<sub>2</sub>에 가까운 점을 B라 하자. 포물선 P<sub>1</sub>이 선분 F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>와 만나는 점을 C라 할 때, 두 점 B, C가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\overline{A_1C} = 5\sqrt{5}$
- (나)  $\overline{F_1B} - \overline{F_2B} = \frac{48}{5}$

삼각형 BF<sub>2</sub>F<sub>1</sub>의 넓이가 S일 때, 10S의 값을 구하시오. (단, ∠F<sub>1</sub>F<sub>2</sub>B < 90°) [4점]



\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

# 수학 영역

## 제 2 교시

1

5지선다형

1.  $(27 \times \sqrt{8})^{\frac{2}{3}}$ 의 값은? [2점]

- ① 9      ② 12      ③ 15      ④ 18      ⑤ 21

2. 함수  $f(x) = x^3 + 7x - 4$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값은? [2점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-5}-1}{x-3}$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_2 = 1$ ,  $a_5 = 2(a_3)^2$ 일 때,  $a_6$ 의 값은?

[3점]

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

5. 부등식  $\log_2 x \leq 4 - \log_2(x-6)$ 을 만족시키는 모든 정수  $x$ 의 값의 합은? [3점]

- ① 15      ② 19      ③ 23      ④ 27      ⑤ 31

6.  $\sin\theta + \cos\theta = \frac{1}{2}$ 일 때,  $(2\sin\theta + \cos\theta)(\sin\theta + 2\cos\theta)$ 의 값은?

[3점]

- ①  $\frac{1}{8}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③  $\frac{3}{8}$       ④  $\frac{1}{2}$       ⑤  $\frac{5}{8}$

7.  $f(3) = 2$ ,  $f'(3) = 1$ 인 다항함수  $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $g(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - g(x)}{x - 3} = 1$$

을 만족시킬 때,  $g(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7



8. 공비가  $\sqrt{3}$ 인 등비수열  $\{a_n\}$ 과 공비가  $-\sqrt{3}$ 인 등비수열  $\{b_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = b_1, \quad \sum_{n=1}^8 a_n + \sum_{n=1}^8 b_n = 160$$

일 때,  $a_3 + b_3$ 의 값은? [3점]

- ① 9      ② 12      ③ 15      ④ 18      ⑤ 21

10. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도  $v(t)$ 가

$$v(t) = 3(t-2)(t-a) \quad (a > 2 \text{인 상수})$$

이다. 점 P의 시각  $t=0$ 에서의 위치는 0이고,  $t > 0$ 에서 점 P의 위치가 0이 되는 순간은 한 번뿐이다.  $v(8)$ 의 값은? [4점]

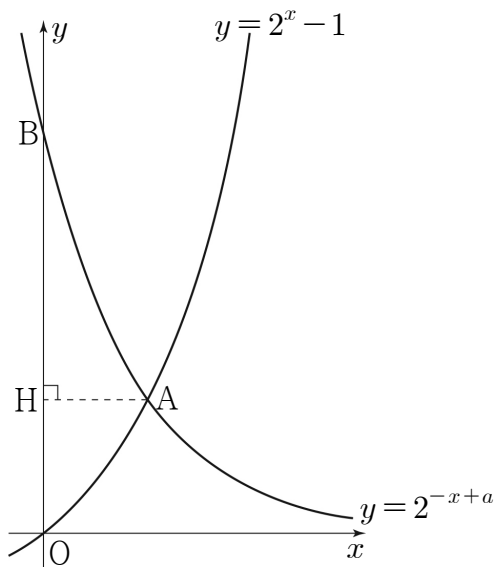
- ① 27      ② 36      ③ 45      ④ 54      ⑤ 63

9. 그림과 같이 두 곡선  $y = 2^{-x+a}$ ,  $y = 2^x - 1$ 이 만나는 점을 A,

곡선  $y = 2^{-x+a}$ 이  $y$ 축과 만나는 점을 B라 하자.

점 A에서  $y$ 축에 내린 수선의 발을 H라 할 때,  $\overline{OB} = 3 \times \overline{OH}$ 이다.

상수  $a$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ① 2      ②  $\log_2 5$       ③  $\log_2 6$       ④  $\log_2 7$       ⑤ 3

11. 자연수  $k$ 에 대하여  $0 \leq x < 2\pi$ 일 때,  $x$ 에 대한 방정식

$$\sin kx = \frac{1}{3}$$

의 서로 다른 실근의 개수가 8이다.

$0 \leq x < 2\pi$ 일 때,  $x$ 에 대한 방정식  $\sin kx = \frac{1}{3}$ 의 모든 해의 합은? [4점]

- ①  $5\pi$       ②  $6\pi$       ③  $7\pi$       ④  $8\pi$       ⑤  $9\pi$

12. 수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $1 \leq n \leq 4$ 인 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_n + a_{n+4} = 15$$

이다.

(나)  $n \geq 5$ 인 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $a_{n+1} - a_n = n$ 이다.

$\sum_{n=1}^4 a_n = 6$ 일 때,  $a_5$ 의 값은? [4점]

- ① 1      ② 3      ③ 5      ④ 7      ⑤ 9

13. 다항함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x-2} \int_1^x (x-t)f(t)dt = 3$$

을 만족시킬 때,  $\int_1^2 (4x+1)f(x)dx$ 의 값은? [4점]

- ① 15      ② 18      ③ 21      ④ 24      ⑤ 27

14. 정수  $k$ 와 함수

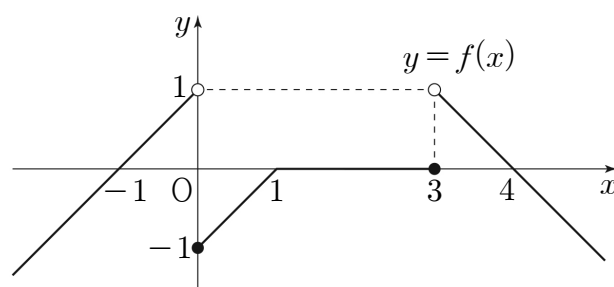
$$f(x) = \begin{cases} x+1 & (x < 0) \\ x-1 & (0 \leq x < 1) \\ 0 & (1 \leq x \leq 3) \\ -x+4 & (x > 3) \end{cases}$$

에 대하여 함수  $g(x)$ 를  $g(x) = |f(x-k)|$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보 기 〉

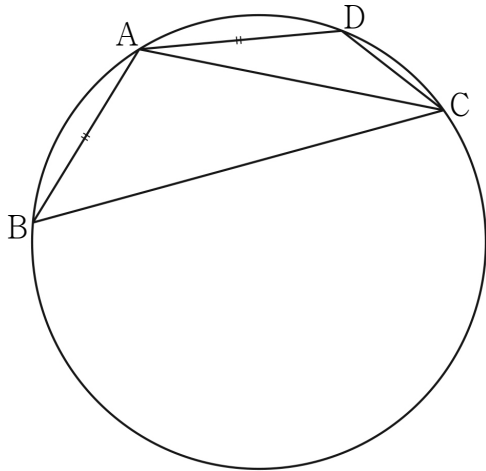
- ㄱ.  $k = -3$ 일 때,  $\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = g(0)$ 이다.
- ㄴ. 함수  $f(x) + g(x)$ 가  $x = 0$ 에서 연속이 되도록 하는 정수  $k$ 가 존재한다.
- ㄷ. 함수  $f(x)g(x)$ 가  $x = 0$ 에서 미분가능하도록 하는 모든 정수  $k$ 의 값의 합은  $-5$ 이다.

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



15. 그림과 같이 반지름의 길이가  $R$  ( $5 < R < 5\sqrt{5}$ )인 원에 내접하는 사각형 ABCD가 다음 조건을 만족시킨다.

- $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이고  $\overline{AC} = 10$ 이다.
- 사각형 ABCD의 넓이는 40이다.



다음은 선분 BD의 길이와  $R$ 의 비를 구하는 과정이다.

$\overline{AB} = \overline{AD} = k$ 라 할 때  
 두 삼각형 ABC, ACD에서 각각 코사인법칙에 의하여

$$\cos(\angle ACB) = \frac{1}{20} \left( \overline{BC} + \frac{\boxed{\text{(가)}}}{\overline{BC}} \right),$$

$$\cos(\angle DCA) = \frac{1}{20} \left( \overline{CD} + \frac{\boxed{\text{(가)}}}{\overline{CD}} \right)$$

이다.  
 이때 두 호 AB, AD에 대한 원주각의 크기가 같으므로  
 $\cos(\angle ACB) = \cos(\angle DCA)$ 이다.  
 사각형 ABCD의 넓이는  
 두 삼각형 ABD, BCD의 넓이의 합과 같으므로

$$\frac{1}{2} k^2 \sin(\angle BAD) + \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{CD} \times \sin(\pi - \angle BAD) = 40$$

에서  $\sin(\angle BAD) = \boxed{\text{(나)}}$ 이다.  
 따라서 삼각형 ABD에서 사인법칙에 의하여  
 $\overline{BD} : R = \boxed{\text{(다)}} : 1$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을  $f(k)$ 라 하고, (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q$ 라 할 때,  $\frac{f(10p)}{q}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{25}{2}$     ② 15    ③  $\frac{35}{2}$     ④ 20    ⑤  $\frac{45}{2}$

단답형

16.  $\log_2 9 \times \log_3 16$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 곡선  $y = -x^2 + 4x - 4$ 와  $x$ 축 및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $12S$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 다항함수  $f(x)$ 의 한 부정적분  $F(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$F(x) = (x+2)f(x) - x^3 + 12x$$

를 만족시킨다.  $F(0) = 30$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식

$$x^4 - 4x^3 + 16x + a \geq 0$$

이 항상 성립하도록 하는 실수  $a$ 의 최솟값을 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가

모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(-x) = -f(x)$ 를 만족시킨다.

양수  $t$ 에 대하여 좌표평면 위의 네 점  $(t, 0)$ ,  $(0, 2t)$ ,

$(-t, 0)$ ,  $(0, -2t)$ 를 꼭짓점으로 하는 마름모가

곡선  $y = f(x)$ 와 만나는 점의 개수를  $g(t)$ 라 할 때, 함수  $g(t)$ 는

$t = \alpha$ ,  $t = 8$ 에서 불연속이다.  $\alpha^2 \times f(4)$ 의 값을 구하시오.

(단,  $\alpha$ 는  $0 < \alpha < 8$ 인 상수이다.) [4점]

21. 공차가 자연수  $d$ 이고 모든 항이 정수인 등차수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든  $d$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

(가) 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $a_n \neq 0$ 이다.

(나)  $a_{2m} = -a_m$  이고  $\sum_{k=m}^{2m} |a_k| = 128$ 인 자연수  $m$ 이 존재한다.

22. 양수  $a$ 와 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \int_0^x \{f'(t+a) \times f'(t-a)\} dt$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

함수  $g(x)$ 는  $x = \frac{1}{2}$  과  $x = \frac{13}{2}$  에서만 극값을 갖는다.

$f(0) = -\frac{1}{2}$  일 때,  $a \times f(1)$ 의 값을 구하시오. [4점]

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

# 수학 영역(확률과 통계)

## 제 2 교시

1

5지선다형

23.  ${}_n\text{H}_2 = {}_9\text{C}_2$ 일 때, 자연수  $n$ 의 값은? [2점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

24. 3 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 다항식  $(x+2)^n$ 의 전개식에서  $x^2$ 의 계수와  $x^3$ 의 계수가 같을 때,  $n$ 의 값은? [3점]

- ① 7      ② 8      ③ 9      ④ 10      ⑤ 11

# 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 두 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3\}$ 에 대하여  
다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow Y$ 의 개수는? [3점]

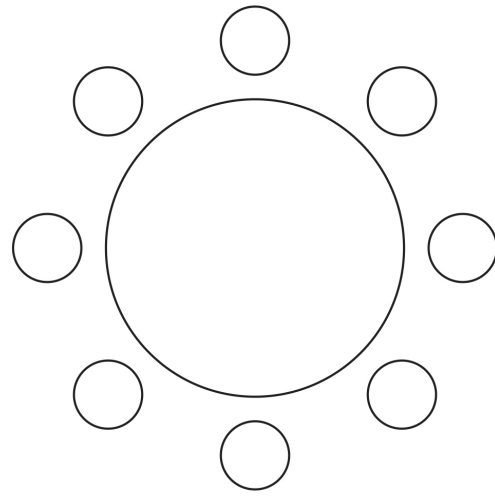
집합  $X$ 의 모든 원소  $x$ 에 대하여  $x \times f(x) \leq 10$ 이다.

- ① 102    ② 105    ③ 108    ④ 111    ⑤ 114

26. 학생 A를 포함한 4명의 1학년 학생과 학생 B를 포함한 4명의  
2학년 학생이 있다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고  
원 모양의 탁자에 다음 조건을 만족시키도록 모두 둘러앉는  
경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)  
[3점]

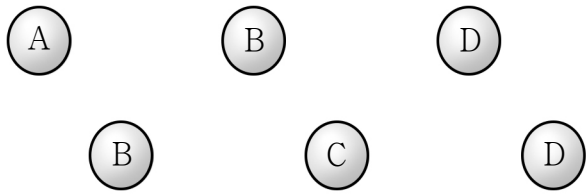
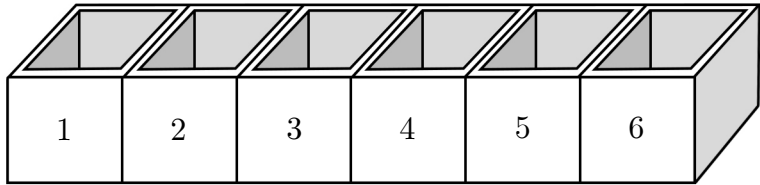
(가) 1학년 학생끼리는 이웃하지 않는다.  
(나) A와 B는 이웃한다.

- ① 48    ② 54    ③ 60    ④ 66    ⑤ 72





27. 그림과 같이 A, B, B, C, D, D의 문자가 각각 하나씩 적힌 6개의 공과 1, 2, 3, 4, 5, 6의 숫자가 각각 하나씩 적힌 6개의 빈 상자가 있다.



각 상자에 한 개의 공만 들어가도록 6개의 공을 나누어 넣을 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적힌 공끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

(가) 숫자 1이 적힌 상자에 넣는 공은 문자 A 또는 문자 B가 적힌 공이다.  
 (나) 문자 B가 적힌 공을 넣는 상자에 적힌 수 중 적어도 하나는 문자 C가 적힌 공을 넣는 상자에 적힌 수보다 작다.

- ① 80    ② 85    ③ 90    ④ 95    ⑤ 100

28. 다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수  $a, b, c, d, e$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d, e)$ 의 개수는? [4점]

(가)  $a+b+c+d+e=10$   
 (나)  $|a-b+c-d+e| \leq 2$

- ① 359    ② 363    ③ 367    ④ 371    ⑤ 375

# 4

## 수학 영역(확률과 통계)

단답형

29. 숫자 0, 1, 2 중에서 중복을 허락하여 5개를 선택한 후 일렬로 나열하여 다섯 자리의 자연수를 만들려고 한다. 숫자 0과 1을 각각 1개 이상씩 선택하여 만들 수 있는 모든 자연수의 개수를 구하시오. [4점]

30. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가)  $f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + f(5)$ 는 짝수이다.
- (나) 함수  $f$ 의 치역의 원소의 개수는 3이다.

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

# 수학 영역(미적분)

## 제 2 교시

1

5지선다형

23. 함수  $f(x) = (x+a)e^x$ 에 대하여  $f'(2) = 8e^2$ 일 때,  
상수  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24.  $\sec\theta = \frac{\sqrt{10}}{3}$ 일 때,  $\sin^2\theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{10}$       ②  $\frac{3}{20}$       ③  $\frac{1}{5}$       ④  $\frac{1}{4}$       ⑤  $\frac{3}{10}$

25.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\ln(2x^2 + 3x) - \ln 3x}{x}$  의 값은? [3점]

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

26. 함수

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 \times \left(\frac{x}{2}\right)^{2n+1} - 1}{\left(\frac{x}{2}\right)^{2n} + 1}$$

에 대하여  $f(k) = k$ 를 만족시키는 모든 실수  $k$ 의 값의 합은?

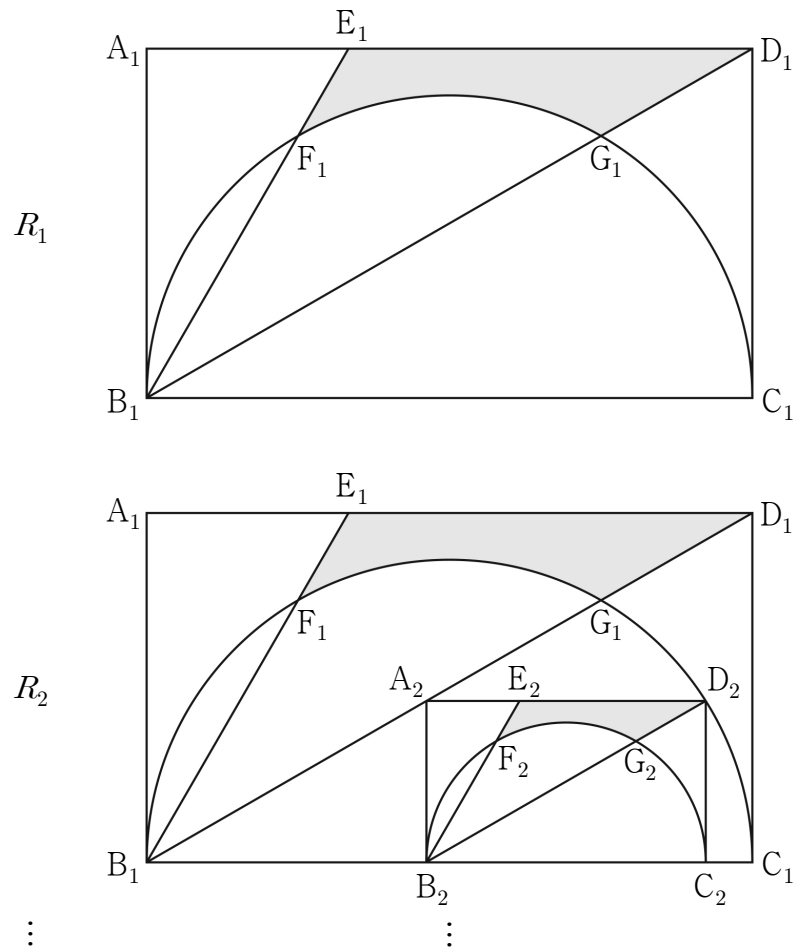
[3점]

- ① -6      ② -5      ③ -4      ④ -3      ⑤ -2

27. 자연수  $n$ 에 대하여 곡선  $y = x^2 - 2nx - 2n$ 이 직선  $y = x + 1$ 과 만나는 두 점을 각각  $P_n, Q_n$ 이라 하자. 선분  $P_nQ_n$ 을 대각선으로 하는 정사각형의 넓이를  $a_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{10}$     ②  $\frac{2}{15}$     ③  $\frac{1}{6}$     ④  $\frac{1}{5}$     ⑤  $\frac{7}{30}$

28. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1} = 2, \overline{B_1C_1} = 2\sqrt{3}$ 인 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 선분  $A_1D_1$ 을 1:2로 내분하는 점을  $E_1$ 이라 하고 선분  $B_1C_1$ 을 지름으로 하는 반원의 호  $B_1C_1$ 이 두 선분  $B_1E_1, B_1D_1$ 과 만나는 점 중 점  $B_1$ 이 아닌 점을 각각  $F_1, G_1$ 이라 하자. 세 선분  $F_1E_1, E_1D_1, D_1G_1$ 과 호  $F_1G_1$ 로 둘러싸인  $\curvearrowright$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자. 그림  $R_1$ 에 선분  $B_1G_1$  위의 점  $A_2$ , 호  $G_1C_1$  위의 점  $D_2$ 와 선분  $B_1C_1$  위의 두 점  $B_2, C_2$ 를 꼭짓점으로 하고  $\overline{A_2B_2} : \overline{B_2C_2} = 1 : \sqrt{3}$ 인 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다. 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 에 그림  $R_1$ 을 얻은 것과 같은 방법으로  $\curvearrowright$  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  $\frac{169}{864}(8\sqrt{3} - 3\pi)$     ②  $\frac{169}{798}(8\sqrt{3} - 3\pi)$   
 ③  $\frac{169}{720}(8\sqrt{3} - 3\pi)$     ④  $\frac{169}{864}(16\sqrt{3} - 3\pi)$   
 ⑤  $\frac{169}{798}(16\sqrt{3} - 3\pi)$

# 4

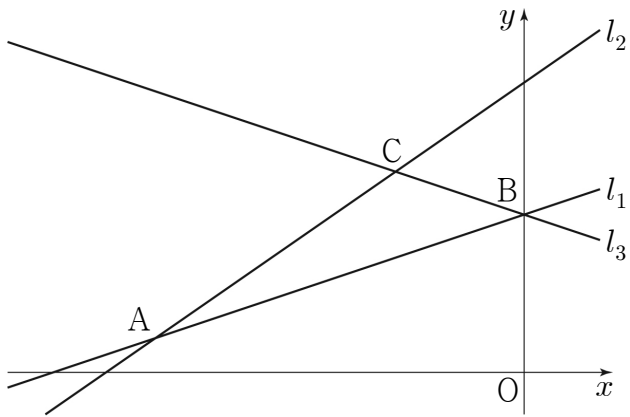
## 수학 영역(미적분)

단답형

29. 그림과 같이 좌표평면 위의 제2사분면에 있는 점 A를 지나고 기울기가 각각  $m_1, m_2 (0 < m_1 < m_2 < 1)$ 인 두 직선을  $l_1, l_2$ 라 하고, 직선  $l_1$ 을  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 직선을  $l_3$ 이라 하자. 직선  $l_3$ 이 두 직선  $l_1, l_2$ 와 만나는 점을 각각 B, C라 하면 삼각형 ABC가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\overline{AB} = 12, \overline{AC} = 9$
- (나) 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이는  $\frac{15}{2}$ 이다.

$78 \times m_1 \times m_2$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 함수  $f(x) = a \cos x + x \sin x + b$ 와  $-\pi < \alpha < 0 < \beta < \pi$ 인 두 실수  $\alpha, \beta$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f'(\alpha) = f'(\beta) = 0$
- (나)  $\frac{\tan \beta - \tan \alpha}{\beta - \alpha} + \frac{1}{\beta} = 0$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2} = c$ 일 때,  $f\left(\frac{\beta - \alpha}{3}\right) + c = p + q\pi$ 이다.

두 유리수  $p, q$ 에 대하여  $120 \times (p + q)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b, c$ 는 상수이고,  $a < 1$ 이다.) [4점]

- ※ 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
  - 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

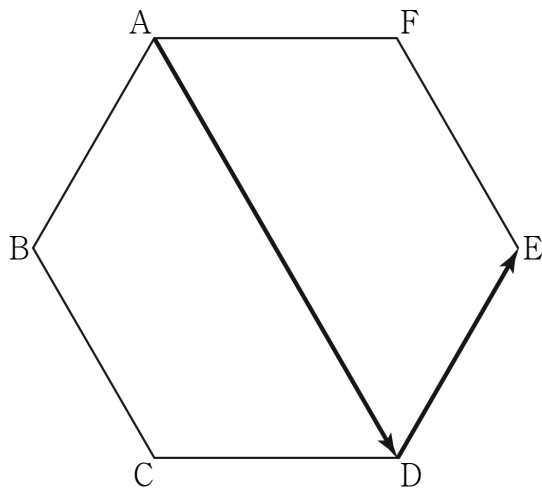
# 수학 영역(기하)

## 제 2 교시

1

5지선다형

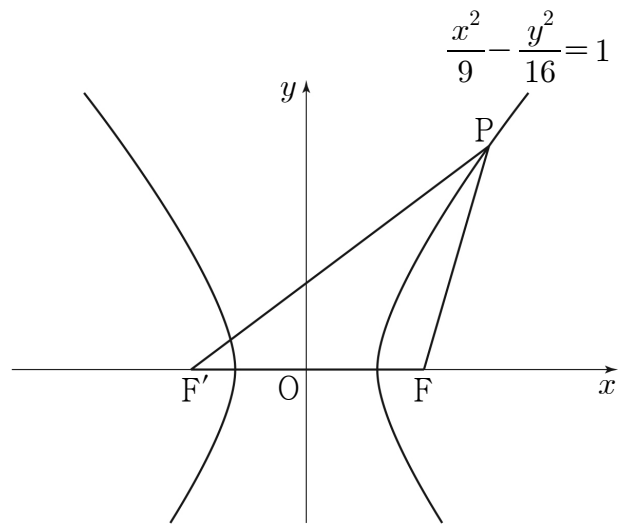
23. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정육각형 ABCDEF에서  $|\overrightarrow{AD} + 2\overrightarrow{DE}|$ 의 값은? [2점]



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

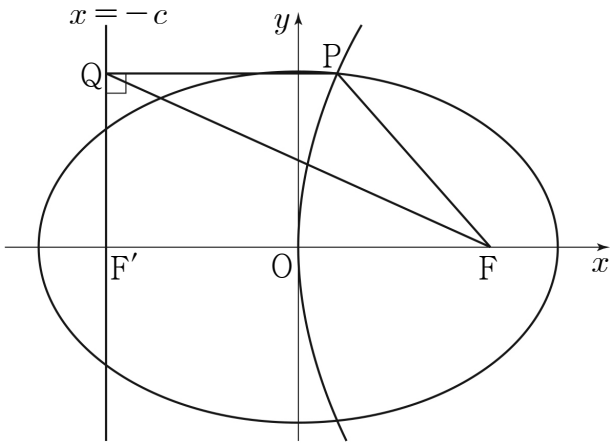
24. 그림과 같이 두 초점이  $F(c, 0), F'(-c, 0)(c > 0)$ 인

쌍곡선  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ 이 있다. 쌍곡선 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여  $\overline{FP} = \overline{FF'}$ 일 때, 삼각형 PF'F의 둘레의 길이는? [3점]



- ① 35      ② 36      ③ 37      ④ 38      ⑤ 39

25. 그림과 같이 두 점  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )을 초점으로 하는 타원과 꼭짓점이 원점  $O$ 이고 점  $F$ 를 초점으로 하는 포물선이 있다. 타원과 포물선이 만나는 점 중 제1사분면 위의 점을  $P$ 라 하고, 점  $P$ 에서 직선  $x = -c$ 에 내린 수선의 발을  $Q$ 라 하자.  $\overline{FP} = 8$ 이고 삼각형  $FPQ$ 의 넓이가 24일 때, 타원의 장축의 길이는? [3점]



- ① 18      ② 19      ③ 20      ④ 21      ⑤ 22

26.  $y$ 축 위의 점  $A$ 에서 타원  $C: \frac{x^2}{8} + y^2 = 1$ 에 그은 두 접선을  $l_1, l_2$ 라 하고, 두 직선  $l_1, l_2$ 가 타원  $C$ 와 만나는 점을 각각  $P, Q$ 라 하자. 두 직선  $l_1, l_2$ 가 서로 수직일 때, 선분  $PQ$ 의 길이는? (단, 점  $A$ 의  $y$ 좌표는 1보다 크다.) [3점]

- ① 4      ②  $\frac{13}{3}$       ③  $\frac{14}{3}$       ④ 5      ⑤  $\frac{16}{3}$

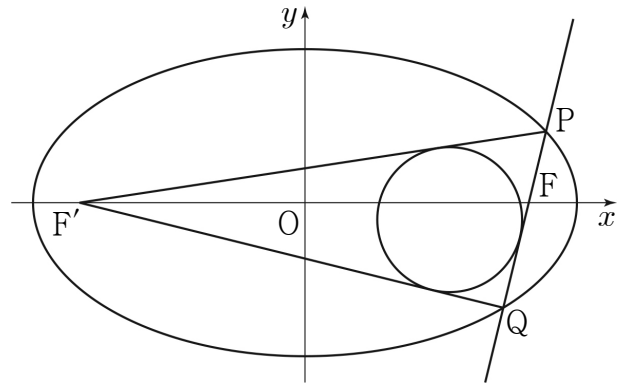


27. 쌍곡선  $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{2} = 1$ 의 꼭짓점 중  $x$ 좌표가 양수인 점을 A라

하자. 이 쌍곡선 위의 점 P에 대하여  $|\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OP}| = k$ 를 만족시키는 점 P의 개수가 3일 때, 상수  $k$ 의 값은?  
(단, O는 원점이다.) [3점]

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

28. 그림과 같이 두 점  $F(c, 0), F'(-c, 0)$ 을 초점으로 하는 타원이 있다. 타원 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여 직선 PF가 타원과 만나는 점 중 점 P가 아닌 점을 Q라 하자.  $\overline{OQ} = \overline{OF}$ ,  $\overline{FQ} : \overline{F'Q} = 1 : 4$ 이고 삼각형 PF'Q의 내접원의 반지름의 길이가 2일 때, 양수  $c$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ①  $\frac{17}{3}$       ②  $\frac{7\sqrt{17}}{5}$       ③  $\frac{3\sqrt{17}}{2}$   
 ④  $\frac{51}{8}$       ⑤  $\frac{8\sqrt{17}}{5}$

단답형

29. 초점이 F인 포물선  $y^2 = 4px (p > 0)$ 에 대하여 이 포물선 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에서의 접선이 직선  $x = -p$ 와 만나는 점을 Q라 하고, 점 Q를 지나고 직선  $x = -p$ 에 수직인 직선이 포물선과 만나는 점을 R라 하자.

$\angle PRQ = \frac{\pi}{2}$ 일 때, 사각형 PQRF의 둘레의 길이가 140이 되도록 하는 상수  $p$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 그림과 같이 두 점  $F(c, 0), F'(-c, 0) (c > 0)$ 을 초점으로

하는 쌍곡선  $\frac{x^2}{10} - \frac{y^2}{a^2} = 1$ 이 있다. 쌍곡선 위의 점 중

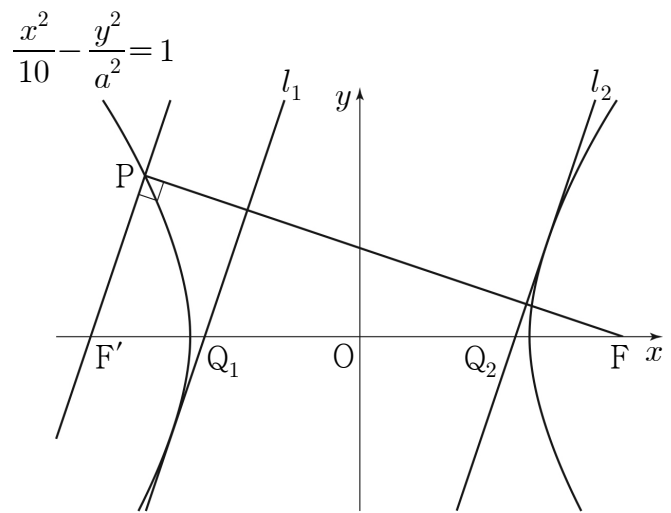
제2사분면에 있는 점 P에 대하여 삼각형  $F'FP$ 는 넓이가 15이고

$\angle F'PF = \frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형이다. 직선  $PF'$ 과 평행하고 쌍곡선에

접하는 두 직선을 각각  $l_1, l_2$ 라 하자. 두 직선  $l_1, l_2$ 가  $x$ 축과

만나는 점을 각각  $Q_1, Q_2$ 라 할 때,  $\overline{Q_1Q_2} = \frac{q}{p}\sqrt{3}$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이고,  $a$ 는 양수이다.) [4점]



※ 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1.  $(-\sqrt{2})^4 \times 8^{-\frac{2}{3}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

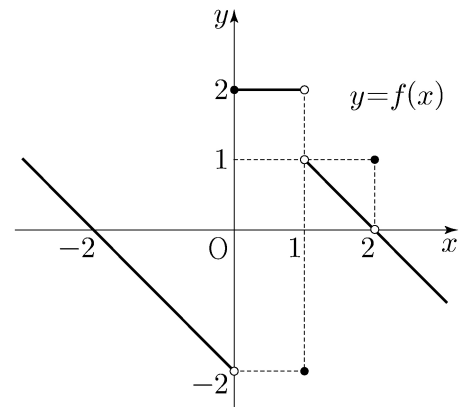
2. 함수  $f(x) = x^3 + 9$ 에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

3.  $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\cos^2 \theta = \frac{4}{9}$ 일 때,  $\sin^2 \theta + \cos \theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{4}{9}$       ②  $-\frac{1}{3}$       ③  $-\frac{2}{9}$       ④  $-\frac{1}{9}$       ⑤ 0

4. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

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

5. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = \frac{1}{4}, \quad a_2 + a_3 = \frac{3}{2}$$

일 때,  $a_6 + a_7$ 의 값은? [3점]

- ① 16      ② 20      ③ 24      ④ 28      ⑤ 32

6. 두 양수  $a, b$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} x+a & (x < -1) \\ x & (-1 \leq x < 3) \\ bx-2 & (x \geq 3) \end{cases}$$

이다. 함수  $|f(x)|$ 가 실수 전체의 집합에서 연속일 때,  $a+b$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{7}{3}$       ②  $\frac{8}{3}$       ③ 3      ④  $\frac{10}{3}$       ⑤  $\frac{11}{3}$

7. 닫힌구간  $[0, \pi]$ 에서 정의된 함수  $f(x) = -\sin 2x$ 가  $x=a$ 에서 최댓값을 갖고  $x=b$ 에서 최솟값을 갖는다. 곡선  $y=f(x)$  위의 두 점  $(a, f(a)), (b, f(b))$ 를 지나는 직선의 기울기는? [3점]

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

8. 실수 전체의 집합에서 미분가능하고 다음 조건을 만족시키는 모든 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f(5)$ 의 최솟값은? [3점]

(가)  $f(1) = 3$   
 (나)  $1 < x < 5$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x) \geq 5$ 이다.

- ① 21      ② 22      ③ 23      ④ 24      ⑤ 25

9. 두 함수

$$f(x) = x^3 - x + 6, \quad g(x) = x^2 + a$$

가 있다.  $x \geq 0$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식

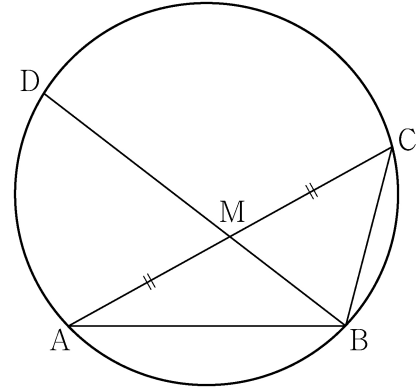
$$f(x) \geq g(x)$$

가 성립할 때, 실수  $a$ 의 최댓값은? [4점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

10. 그림과 같이  $\overline{AB} = 3$ ,  $\overline{BC} = 2$ ,  $\overline{AC} > 3$ 이고

$\cos(\angle BAC) = \frac{7}{8}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 선분 AC의 중점을 M, 삼각형 ABC의 외접원이 직선 BM과 만나는 점 중 B가 아닌 점을 D라 할 때, 선분 MD의 길이는? [4점]



- ①  $\frac{3\sqrt{10}}{5}$       ②  $\frac{7\sqrt{10}}{10}$       ③  $\frac{4\sqrt{10}}{5}$   
 ④  $\frac{9\sqrt{10}}{10}$       ⑤  $\sqrt{10}$

11. 시각  $t=0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도가 각각

$$v_1(t) = 2 - t, \quad v_2(t) = 3t$$

이다. 출발한 시각부터 점 P가 원점으로 돌아올 때까지 점 Q가 움직인 거리는? [4점]

- ① 16      ② 18      ③ 20      ④ 22      ⑤ 24

12. 공차가 3인 등차수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,  $a_{10}$ 의 값은? [4점]

$$(가) \quad a_5 \times a_7 < 0$$

$$(나) \quad \sum_{k=1}^6 |a_{k+6}| = 6 + \sum_{k=1}^6 |a_{2k}|$$

- ①  $\frac{21}{2}$       ② 11      ③  $\frac{23}{2}$       ④ 12      ⑤  $\frac{25}{2}$

13. 두 곡선  $y=16^x$ ,  $y=2^x$  과 한 점  $A(64, 2^{64})$  이 있다.

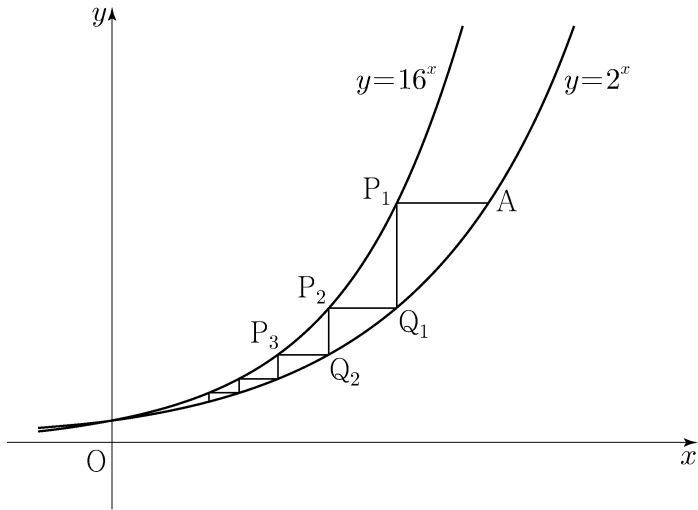
점  $A$  를 지나며  $x$  축과 평행한 직선이 곡선  $y=16^x$  과 만나는 점을  $P_1$  이라 하고, 점  $P_1$  을 지나며  $y$  축과 평행한 직선이 곡선  $y=2^x$  과 만나는 점을  $Q_1$  이라 하자.

점  $Q_1$  을 지나며  $x$  축과 평행한 직선이 곡선  $y=16^x$  과 만나는 점을  $P_2$  라 하고, 점  $P_2$  를 지나며  $y$  축과 평행한 직선이 곡선  $y=2^x$  과 만나는 점을  $Q_2$  라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여  $n$  번째 얻은 두 점을 각각  $P_n, Q_n$  이라 하고 점  $Q_n$  의  $x$  좌표를  $x_n$  이라 할 때,

$x_n < \frac{1}{k}$  을 만족시키는  $n$  의 최솟값이 6이 되도록 하는 자연수  $k$  의 개수는? [4점]

- ① 48      ② 51      ③ 54      ④ 57      ⑤ 60



14. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$  와 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $g(x)$  가

$$g(x) = \begin{cases} -\int_0^x f(t) dt & (x < 0) \\ \int_0^x f(t) dt & (x \geq 0) \end{cases}$$

을 만족시킬 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ.  $f(0) = 0$

ㄴ. 함수  $f(x)$  는 극댓값을 갖는다.

ㄷ.  $2 < f(1) < 4$  일 때, 방정식  $f(x) = x$  의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

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

15. 자연수  $k$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 수열  $\{a_n\}$ 이 있다.

$a_1 = 0$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + \frac{1}{k+1} & (a_n \leq 0) \\ a_n - \frac{1}{k} & (a_n > 0) \end{cases}$$

이다.

$a_{22} = 0$ 이 되도록 하는 모든  $k$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

단답형

16. 방정식  $\log_2(x+2) + \log_2(x-2) = 5$ 를 만족시키는 실수  $x$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 8x^3 + 6x^2$ 이고  $f(0) = -1$ 일 때,  $f(-2)$ 의 값을 구하시오. [3점]



18.  $\sum_{k=1}^{10} (4k+a) = 250$  일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 2인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여

함수  $g(x) = \int_x^{x+1} |f(t)| dt$ 는  $x=1$ 과  $x=4$ 에서 극소이다.

$f(0)$ 의 값을 구하시오. [4점]

19. 함수  $f(x) = x^4 + ax^2 + b$ 는  $x=1$ 에서 극소이다.

함수  $f(x)$ 의 극댓값이 4일 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오.

(단,  $a$ 와  $b$ 는 상수이다.) [3점]

21. 자연수  $n$ 에 대하여  $4\log_{64}\left(\frac{3}{4n+16}\right)$ 의 값이 정수가 되도록 하는 1000 이하의 모든  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

22. 두 양수  $a, b (b > 3)$ 과 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} (x+3)f(x) & (x < 0) \\ (x+a)f(x-b) & (x \geq 0) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속이고 다음 조건을 만족시킬 때,  $g(4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{|g(x)| + \{g(t)\}^2} - |g(t)|}{(x+3)^2} \text{의 값이 존재하지 않는}$$

실수  $t$ 의 값은  $-3$ 과  $6$ 뿐이다.

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5지선다형

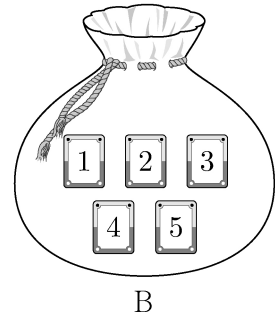
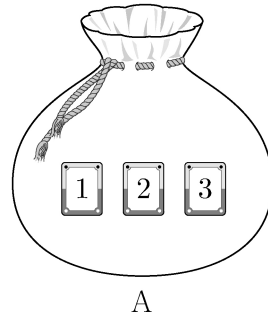
23. 5개의 문자  $a, a, a, b, c$ 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 16      ② 20      ③ 24      ④ 28      ⑤ 32

24. 주머니 A에는 1부터 3까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 3장의 카드가 들어 있고, 주머니 B에는 1부터 5까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 5장의 카드가 들어 있다.

두 주머니 A, B에서 각각 카드를 임의로 한 장씩 꺼낼 때, 꺼낸 두 장의 카드에 적힌 수의 차가 1일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{2}{5}$       ③  $\frac{7}{15}$       ④  $\frac{8}{15}$       ⑤  $\frac{3}{5}$



## 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 수직선의 원점에 점 P가 있다. 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가  
6의 약수이면 점 P를 양의 방향으로 1만큼 이동시키고,  
6의 약수가 아니면 점 P를 이동시키지 않는다.

이 시행을 4번 반복할 때, 4번째 시행 후 점 P의 좌표가  
2 이상일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{13}{18}$     ②  $\frac{7}{9}$     ③  $\frac{5}{6}$     ④  $\frac{8}{9}$     ⑤  $\frac{17}{18}$

26. 다항식  $(x^2+1)^4(x^3+1)^n$ 의 전개식에서  $x^5$ 의 계수가 12일 때,  
 $x^6$ 의 계수는? (단,  $n$ 은 자연수이다.) [3점]

- ① 6    ② 7    ③ 8    ④ 9    ⑤ 10

27. 네 문자  $a, b, X, Y$  중에서 중복을 허락하여 6개를 택해 일렬로 나열하려고 한다. 다음 조건이 성립하도록 나열하는 경우의 수는? [3점]

(가) 양 끝 모두에 대문자가 나온다.  
 (나)  $a$ 는 한 번만 나온다.

- ① 384    ② 408    ③ 432    ④ 456    ⑤ 480

28. 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 서로 다른 4개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 모든 네 자리의 자연수 중에서 임의로 하나의 수를 택할 때, 택한 수가 5의 배수 또는 3500 이상일 확률은? [4점]

- ①  $\frac{9}{20}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{11}{20}$     ④  $\frac{3}{5}$     ⑤  $\frac{13}{20}$

## 단답형

29. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

(가)  $f(f(1)) = 4$

(나)  $f(1) \leq f(3) \leq f(5)$

30. 주머니에 1부터 12까지의 자연수가 각각 하나씩 적혀 있는 12개의 공이 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼내어 공에 적혀 있는 수를 작은 수부터 크기 순서대로  $a, b, c$ 라 하자.  $b - a \geq 5$ 일 때,  $c - a \geq 10$ 일 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

## \* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(미적분)

5지선다형

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

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

24. 곡선  $x^2 - y \ln x + x = e$  위의 점  $(e, e^2)$ 에서의 접선의 기울기는? [3점]

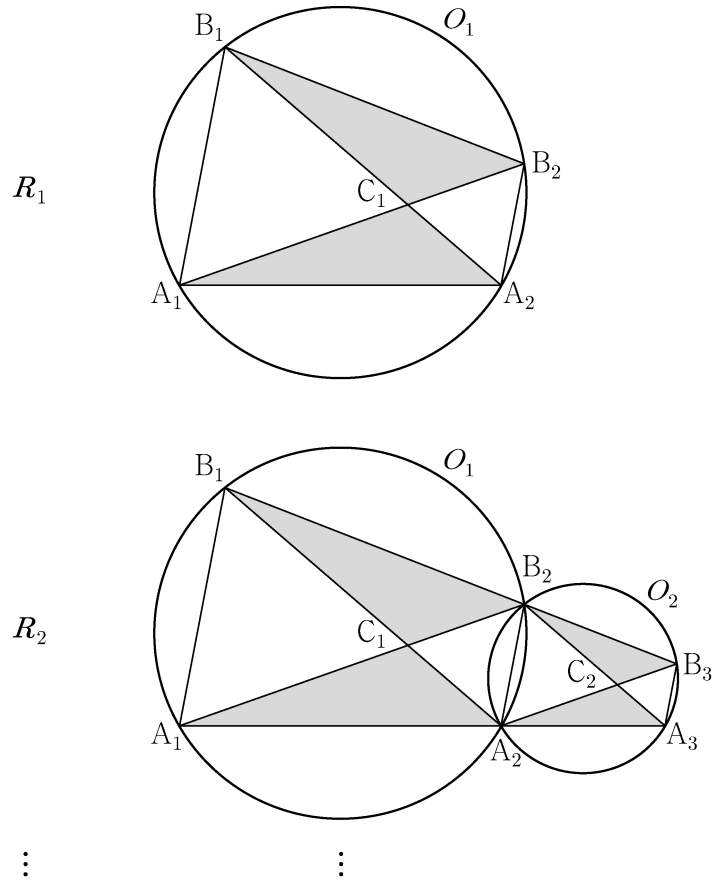
- ①  $e+1$     ②  $e+2$     ③  $e+3$     ④  $2e+1$     ⑤  $2e+2$

25. 함수  $f(x) = x^3 + 2x + 3$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  $g'(3)$ 의 값은? [3점]

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

26. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1} = 2$ ,  $\overline{B_1A_2} = 3$ 이고  $\angle A_1B_1A_2 = \frac{\pi}{3}$ 인

삼각형  $A_1A_2B_1$ 과 이 삼각형의 외접원  $O_1$ 이 있다.  
 점  $A_2$ 를 지나고 직선  $A_1B_1$ 에 평행한 직선이 원  $O_1$ 과 만나는 점 중  $A_2$ 가 아닌 점을  $B_2$ 라 하자. 두 선분  $A_1B_2$ ,  $B_1A_2$ 가 만나는 점을  $C_1$ 이라 할 때, 두 삼각형  $A_1A_2C_1$ ,  $B_1C_1B_2$ 로 만들어진  $\bowtie$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.  
 그림  $R_1$ 에서 점  $B_2$ 를 지나고 직선  $B_1A_2$ 에 평행한 직선이 직선  $A_1A_2$ 와 만나는 점을  $A_3$ 이라 할 때, 삼각형  $A_2A_3B_2$ 의 외접원을  $O_2$ 라 하자. 그림  $R_1$ 을 얻은 것과 같은 방법으로 두 점  $B_3$ ,  $C_2$ 를 잡아 원  $O_2$ 에  $\bowtie$  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? [3점]



- ①  $\frac{11\sqrt{3}}{9}$       ②  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$       ③  $\frac{13\sqrt{3}}{9}$   
 ④  $\frac{14\sqrt{3}}{9}$       ⑤  $\frac{5\sqrt{3}}{3}$



27. 첫째항이 4인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여 급수

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{a_n}{n} - \frac{3n+7}{n+2} \right)$$

이 실수  $S$ 에 수렴할 때,  $S$ 의 값은? [3점]

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

28. 최고차항의 계수가  $\frac{1}{2}$ 인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여

함수  $g(x)$ 가

$$g(x) = \begin{cases} \ln|f(x)| & (f(x) \neq 0) \\ 1 & (f(x) = 0) \end{cases}$$

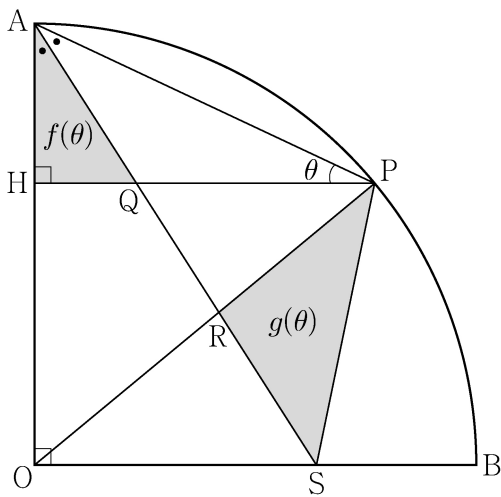
이고 다음 조건을 만족시킬 때, 함수  $g(x)$ 의 극솟값은? [4점]

- (가) 함수  $g(x)$ 는  $x \neq 1$ 인 모든 실수  $x$ 에서 연속이다.  
 (나) 함수  $g(x)$ 는  $x=2$ 에서 극대이고,  
 함수  $|g(x)|$ 는  $x=2$ 에서 극소이다.  
 (다) 방정식  $g(x)=0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

- ①  $\ln \frac{13}{27}$     ②  $\ln \frac{16}{27}$     ③  $\ln \frac{19}{27}$     ④  $\ln \frac{22}{27}$     ⑤  $\ln \frac{25}{27}$

단답형

29. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$  인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 P에서 선분 OA에 내린 수선의 발을 H라 하고,  $\angle OAP$ 를 이등분하는 직선과 세 선분 HP, OP, OB의 교점을 각각 Q, R, S라 하자.  $\angle APH = \theta$ 일 때, 삼각형 AQH의 넓이를  $f(\theta)$ , 삼각형 PSR의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.  
 $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\theta^3 \times g(\theta)}{f(\theta)} = k$ 일 때,  $100k$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ )  
 [4점]



30. 양수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 는

$$f(x) = \frac{x^2 - ax}{e^x}$$

이다. 실수  $t$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

$$f(x) = f'(t)(x-t) + f(t)$$

의 서로 다른 실근의 개수를  $g(t)$ 라 하자.

$g(5) + \lim_{t \rightarrow 5} g(t) = 5$ 일 때,  $\lim_{t \rightarrow k^-} g(t) \neq \lim_{t \rightarrow k^+} g(t)$ 를 만족시키는

모든 실수  $k$ 의 값의 합은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(기하)

5지선다형

23. 서로 평행하지 않은 두 벡터  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ 에 대하여 두 벡터  $\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $3\vec{a} + k\vec{b}$ 가 서로 평행하도록 하는 실수  $k$ 의 값은? (단,  $\vec{a} \neq \vec{0}$ ,  $\vec{b} \neq \vec{0}$ ) [2점]

① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

24. 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 주축의 길이가 6이고 한 점근선의 방정식이  $y = 2x$ 일 때, 두 초점 사이의 거리는? (단,  $a$ 와  $b$ 는 양수이다.) [3점]

①  $4\sqrt{5}$     ②  $6\sqrt{5}$     ③  $8\sqrt{5}$     ④  $10\sqrt{5}$     ⑤  $12\sqrt{5}$

25. 좌표평면에서 두 직선

$$\frac{x-3}{4} = \frac{y-5}{3}, \quad x-1 = \frac{2-y}{3}$$

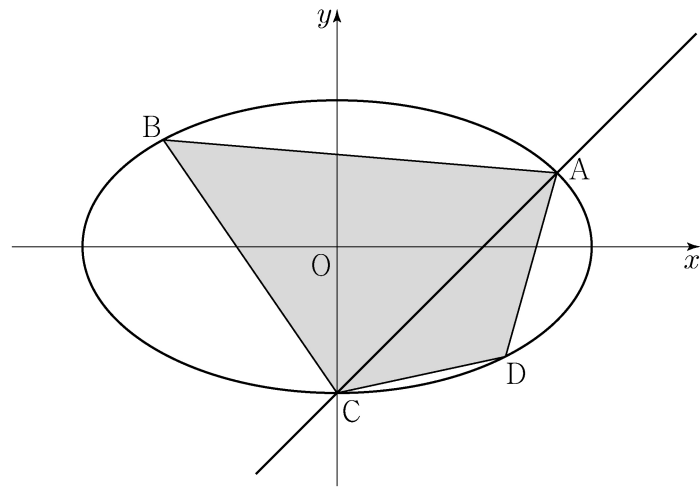
가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{\sqrt{11}}{11}$     ②  $\frac{\sqrt{10}}{10}$     ③  $\frac{1}{3}$     ④  $\frac{\sqrt{2}}{4}$     ⑤  $\frac{\sqrt{7}}{7}$

26. 좌표평면에서 타원  $\frac{x^2}{3} + y^2 = 1$ 과 직선  $y = x - 1$ 이 만나는

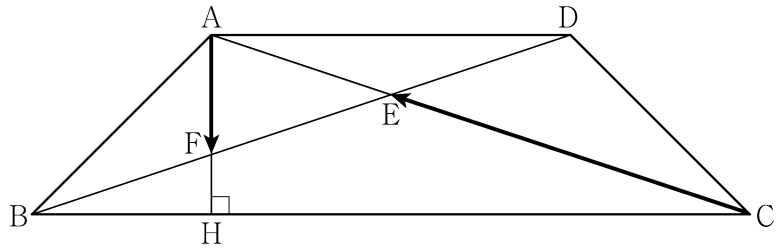
두 점을 A, C라 하자. 선분 AC가 사각형 ABCD의 대각선이 되도록 타원 위에 두 점 B, D를 잡을 때, 사각형 ABCD의 넓이의 최댓값은? [3점]

- ① 2    ②  $\frac{9}{4}$     ③  $\frac{5}{2}$     ④  $\frac{11}{4}$     ⑤ 3



27.  $\overline{AD} = 2$ ,  $\overline{AB} = \overline{CD} = \sqrt{2}$ ,  $\angle ABC = \angle BCD = 45^\circ$  인 사다리꼴 ABCD가 있다. 두 대각선 AC와 BD의 교점을 E, 점 A에서 선분 BC에 내린 수선의 발을 H, 선분 AH와 선분 BD의 교점을 F라 할 때,  $\overrightarrow{AF} \cdot \overrightarrow{CE}$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{1}{9}$     ②  $-\frac{2}{9}$     ③  $-\frac{1}{3}$     ④  $-\frac{4}{9}$     ⑤  $-\frac{5}{9}$

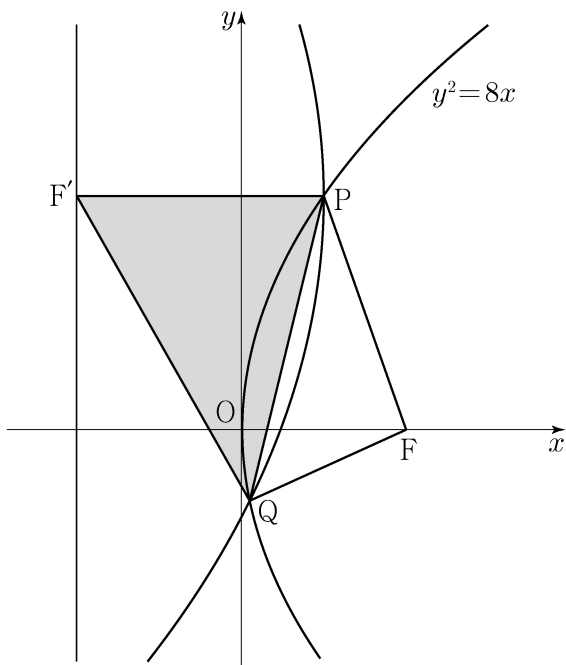


28. 좌표평면에서 직선  $y = 2x - 3$  위를 움직이는 점 P가 있다. 두 점  $A(c, 0)$ ,  $B(-c, 0)$  ( $c > 0$ )에 대하여  $\overline{PB} - \overline{PA}$ 의 값이 최대가 되도록 하는 점 P의 좌표가 (3, 3)일 때, 상수 c의 값은? [4점]

- ①  $\frac{3\sqrt{6}}{2}$     ②  $\frac{3\sqrt{7}}{2}$     ③  $3\sqrt{2}$   
 ④  $\frac{9}{2}$     ⑤  $\frac{3\sqrt{10}}{2}$

단답형

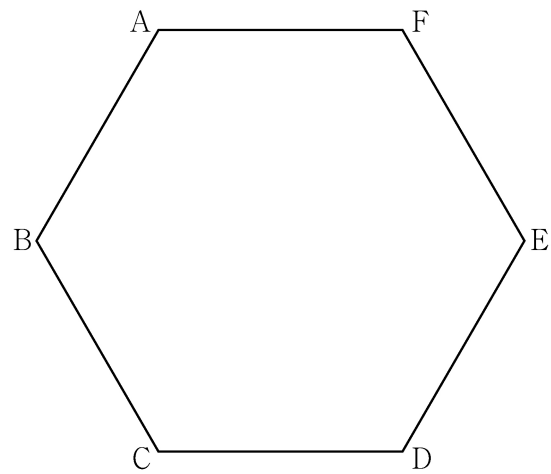
29. 초점이 F인 포물선  $y^2=8x$  위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P를 지나고 x축과 평행한 직선이 포물선  $y^2=8x$ 의 준선과 만나는 점을 F'이라 하자. 점 F'을 초점, 점 P를 꼭짓점으로 하는 포물선이 포물선  $y^2=8x$ 와 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q라 하자. 사각형 PF'QF의 둘레의 길이가 12일 때, 삼각형 PF'Q의 넓이는  $\frac{q}{p}\sqrt{2}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, 점 P의 x좌표는 2보다 작고, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 좌표평면에서 한 변의 길이가 4인 정육각형 ABCDEF의 변 위를 움직이는 점 P가 있고, 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원 위를 움직이는 점 Q가 있다. 두 점 P, Q와 실수 k에 대하여 점 X가 다음 조건을 만족시킬 때,  $|\overrightarrow{CX}|$ 의 값이 최소가 되도록 하는 k의 값을  $\alpha$ ,  $|\overrightarrow{CX}|$ 의 값이 최대가 되도록 하는 k의 값을  $\beta$ 라 하자.

(가)  $\overrightarrow{CX} = \frac{1}{2}\overrightarrow{CP} + \overrightarrow{CQ}$   
 (나)  $\overrightarrow{XA} + \overrightarrow{XC} + 2\overrightarrow{XD} = k\overrightarrow{CD}$

$\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오. [4점]



\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1.  $3^{2\sqrt{2}} \times 9^{1-\sqrt{2}}$ 의 값은? [2점]

- ①  $\frac{1}{9}$     ②  $\frac{1}{3}$     ③ 1    ④ 3    ⑤ 9

2. 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_2 = \frac{1}{2}$ ,  $a_3 = 1$ 일 때,  $a_5$ 의 값은?

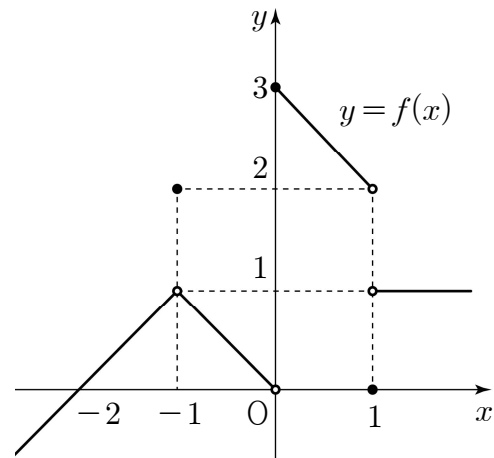
[2점]

- ① 2    ② 4    ③ 6    ④ 8    ⑤ 10

3. 함수  $f(x) = x^3 + 2x + 7$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 5    ② 6    ③ 7    ④ 8    ⑤ 9

4. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

5. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x-1 & (x < 2) \\ x^2 - ax + 3 & (x \geq 2) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6.  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\sin\theta = \frac{4}{5}$ 일 때,
 $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) - \cos(\pi + \theta)$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{9}{10}$       ② 1      ③  $\frac{11}{10}$       ④  $\frac{6}{5}$       ⑤  $\frac{13}{10}$

7. 첫째항이  $\frac{1}{2}$ 인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

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

일 때,  $a_{10} + a_{20}$ 의 값은? [3점]

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



8. 다항함수  $f(x)$  가

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2} = 2, \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = 3$$

을 만족시킬 때,  $f(3)$  의 값은? [3점]

- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

9. 최고차항의 계수가 1 인 삼차함수  $f(x)$  가

$$\int_0^1 f'(x) dx = \int_0^2 f'(x) dx = 0$$

을 만족시킬 때,  $f'(1)$  의 값은? [4점]

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

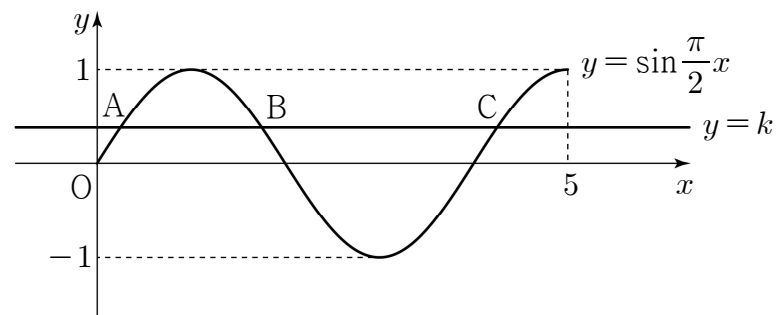
10. 곡선  $y = \sin \frac{\pi}{2} x$  ( $0 \leq x \leq 5$ ) 가 직선  $y = k$  ( $0 < k < 1$ ) 과

만나는 서로 다른 세 점을  $y$  축에서 가까운 순서대로

A, B, C 라 하자. 세 점 A, B, C 의  $x$  좌표의 합이  $\frac{25}{4}$  일 때,

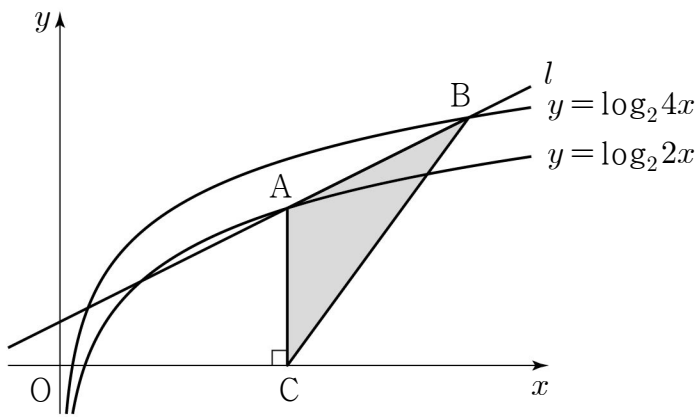
선분 AB 의 길이는? [4점]

- ①  $\frac{5}{4}$       ②  $\frac{11}{8}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{13}{8}$       ⑤  $\frac{7}{4}$



11. 기울기가  $\frac{1}{2}$ 인 직선  $l$ 이 곡선  $y = \log_2 2x$ 와 서로 다른 두 점에서 만날 때, 만나는 두 점 중  $x$ 좌표가 큰 점을 A라 하고, 직선  $l$ 이 곡선  $y = \log_2 4x$ 와 만나는 두 점 중  $x$ 좌표가 큰 점을 B라 하자.  $\overline{AB} = 2\sqrt{5}$ 일 때, 점 A에서  $x$ 축에 내린 수선의 발 C에 대하여 삼각형 ACB의 넓이는? [4점]

- ① 5      ②  $\frac{21}{4}$       ③  $\frac{11}{2}$       ④  $\frac{23}{4}$       ⑤ 6



12. 첫째항이 2인 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자. 다음은 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{3S_k}{k+2} = S_n$$

이 성립할 때,  $a_{10}$ 의 값을 구하는 과정이다.

$n \geq 2$ 인 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_n = S_n - S_{n-1}$$

$$= \sum_{k=1}^n \frac{3S_k}{k+2} - \sum_{k=1}^{n-1} \frac{3S_k}{k+2} = \frac{3S_n}{n+2}$$

이므로  $3S_n = (n+2) \times a_n$  ( $n \geq 2$ )이다.

$S_1 = a_1$ 에서  $3S_1 = 3a_1$ 이므로  $3S_n = (n+2) \times a_n$  ( $n \geq 1$ )이다.

$$3a_n = 3(S_n - S_{n-1})$$

$$= (n+2) \times a_n - \boxed{(가)} \times a_{n-1} \quad (n \geq 2)$$

$$\frac{a_n}{a_{n-1}} = \boxed{(나)} \quad (n \geq 2)$$

따라서

$$a_{10} = a_1 \times \frac{a_2}{a_1} \times \frac{a_3}{a_2} \times \frac{a_4}{a_3} \times \dots \times \frac{a_9}{a_8} \times \frac{a_{10}}{a_9}$$

$$= \boxed{(다)}$$

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

- ① 109      ② 112      ③ 115      ④ 118      ⑤ 121

13. 최고차항의 계수가 1 이고  $f(0)=\frac{1}{2}$  인 삼차함수  $f(x)$  에 대하여 함수  $g(x)$  를

$$g(x)=\begin{cases} f(x) & (x < -2) \\ f(x)+8 & (x \geq -2) \end{cases}$$

라 하자. 방정식  $g(x)=f(-2)$  의 실근이 2 뿐일 때, 함수  $f(x)$  의 극댓값은? [4점]

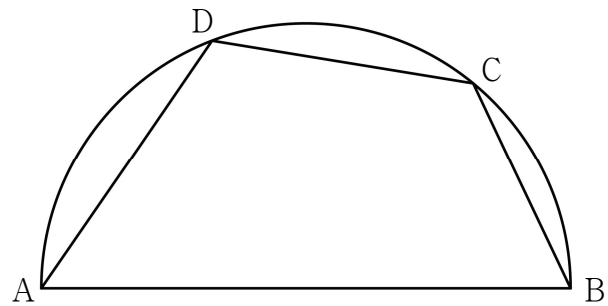
- ① 3      ②  $\frac{7}{2}$       ③ 4      ④  $\frac{9}{2}$       ⑤ 5

14. 길이가 14인 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 호 AB 위에 점 C를  $\overline{BC}=6$ 이 되도록 잡는다. 점 D가 호 AC 위의 점일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, 점 D는 점 A와 점 C가 아닌 점이다.) [4점]

<보 기>

ㄱ.  $\sin(\angle CBA)=\frac{2\sqrt{10}}{7}$   
 ㄴ.  $\overline{CD}=7$  일 때,  $\overline{AD}=-3+2\sqrt{30}$   
 ㄷ. 사각형 ABCD의 넓이의 최댓값은  $20\sqrt{10}$  이다.

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



15. 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} f(x+2) & (x < 0) \\ \int_0^x tf(t)dt & (x \geq 0) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 미분가능하다. 실수  $a$ 에 대하여 함수  $h(x)$ 를

$$h(x) = |g(x) - g(a)|$$

라 할 때, 함수  $h(x)$ 가  $x=k$ 에서 미분가능하지 않은 실수  $k$ 의 개수가 1이 되도록 하는 모든  $a$ 의 값의 곱은? [4점]

- ①  $-\frac{4\sqrt{3}}{3}$       ②  $-\frac{7\sqrt{3}}{6}$       ③  $-\sqrt{3}$   
 ④  $-\frac{5\sqrt{3}}{6}$       ⑤  $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$

단답형

16.  $\log_3 7 \times \log_7 9$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 6x^2 - 2x - 1$ 이고  $f(1) = 3$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 시각  $t=0$  일 때 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도  $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t^2 + 6t - a$$

이다. 시각  $t=3$ 에서의 점 P의 위치가 6일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오. [3점]

19.  $n \geq 2$ 인 자연수  $n$ 에 대하여  $2n^2 - 9n$ 의  $n$  제곱근 중에서 실수인 것의 개수를  $f(n)$ 이라 할 때,  $f(3) + f(4) + f(5) + f(6)$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 3인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = x^2 \int_0^x f(t) dt - \int_0^x t^2 f(t) dt$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $g(x)$ 는 극값을 갖지 않는다.
- (나) 방정식  $g'(x) = 0$ 의 모든 실근은 0, 3이다.

$\int_0^3 |f(x)| dx$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 수열  $\{a_n\}$  이 모든 자연수  $n$  에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \sum_{k=1}^{2n} a_k = 17n$$

$$(나) |a_{n+1} - a_n| = 2n - 1$$

$a_2 = 9$  일 때,  $\sum_{n=1}^{10} a_{2n}$  의 값을 구하시오. [4점]

22. 삼차함수  $f(x)$  에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(0, 0)$  에서의 접선의 방정식을  $y = g(x)$  라 할 때, 함수  $h(x)$  를

$$h(x) = |f(x)| + g(x)$$

라 하자. 함수  $h(x)$  가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 곡선  $y = h(x)$  위의 점  $(k, 0)$  ( $k \neq 0$ ) 에서의 접선의 방정식은  $y = 0$  이다.

(나) 방정식  $h(x) = 0$  의 실근 중에서 가장 큰 값은 12 이다.

$h(3) = -\frac{9}{2}$  일 때,  $k \times \{h(6) - h(11)\}$  의 값을 구하시오.

(단,  $k$  는 상수이다.) [4점]

\* 확인 사항

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

○ 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5지선다형

23. 다항식  $(4x+1)^6$ 의 전개식에서  $x$ 의 계수는? [2점]

- ① 20      ② 24      ③ 28      ④ 32      ⑤ 36

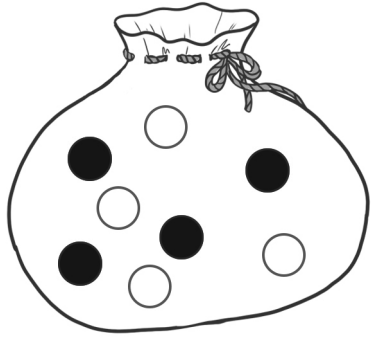
24. 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B\left(n, \frac{1}{3}\right)$ 을 따르고

$E(3X-1)=17$ 일 때,  $V(X)$ 의 값은? [3점]

- ① 2      ②  $\frac{8}{3}$       ③  $\frac{10}{3}$       ④ 4      ⑤  $\frac{14}{3}$

25. 흰 공 4개, 검은 공 4개가 들어 있는 주머니가 있다.  
이 주머니에서 임의로 4개의 공을 동시에 꺼낼 때,  
꺼낸 공 중 검은 공이 2개 이상일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{7}{10}$     ②  $\frac{51}{70}$     ③  $\frac{53}{70}$     ④  $\frac{11}{14}$     ⑤  $\frac{57}{70}$



26. 세 문자  $a, b, c$  중에서 모든 문자가 한 개 이상씩  
포함되도록 중복을 허락하여 5개를 택해 일렬로 나열하는  
경우의 수는? [3점]

- ① 135    ② 140    ③ 145    ④ 150    ⑤ 155

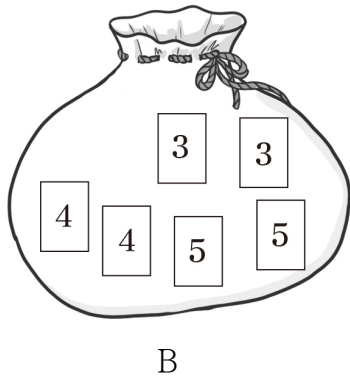
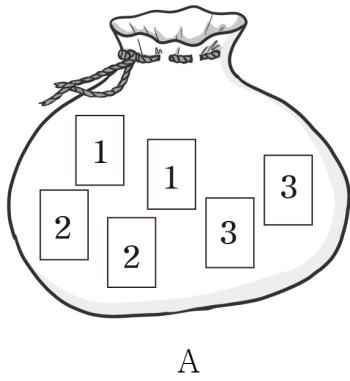


27. 주머니 A에는 숫자 1, 1, 2, 2, 3, 3이 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 들어 있고, 주머니 B에는 3, 3, 4, 4, 5, 5가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 들어 있다. 두 주머니 A, B와 3개의 동전을 사용하여 다음 시행을 한다.

3개의 동전을 동시에 던져  
 앞면이 나오는 동전의 개수가 3이면  
 주머니 A에서 임의로 2장의 카드를 동시에 꺼내고,  
 앞면이 나오는 동전의 개수가 2 이하이면  
 주머니 B에서 임의로 2장의 카드를 동시에 꺼낸다.

이 시행을 한 번 하여 주머니에서 꺼낸 2장의 카드에 적혀 있는 두 수의 합이 소수일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{5}{24}$     ②  $\frac{7}{30}$     ③  $\frac{31}{120}$     ④  $\frac{17}{60}$     ⑤  $\frac{37}{120}$



28. 두 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수  $f$ 의 개수는? [4점]

(가)  $\sqrt{f(1) \times f(2) \times f(3)}$ 의 값은 자연수이다.  
 (나) 집합  $X$ 의 임의의 두 원소  $x_1, x_2$ 에 대하여  $x_1 < x_2$ 이면  $f(x_1) \leq f(x_2)$ 이다.

- ① 84    ② 87    ③ 90    ④ 93    ⑤ 96

## 단답형

29. 두 연속확률변수  $X$ 와  $Y$ 가 갖는 값의 범위는 각각  $0 \leq X \leq a$ ,  $0 \leq Y \leq a$ 이고,  $X$ 와  $Y$ 의 확률밀도함수를 각각  $f(x)$ ,  $g(x)$ 라 하자.  $0 \leq x \leq a$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 는

$$f(x) = b, g(x) = P(0 \leq X \leq x)$$

- 이다.  $P(0 \leq Y \leq c) = \frac{1}{2}$  일 때,  $(a+b) \times c^2$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $a$ ,  $b$ ,  $c$ 는 상수이다.) [4점]

30. 각 면에 숫자 1, 1, 2, 2, 2가 하나씩 적혀 있는 정육면체 모양의 상자가 있다. 이 상자를 6번 던질 때,  $n$  ( $1 \leq n \leq 6$ )번째에 바닥에 닿은 면에 적혀 있는 수를  $a_n$ 이라 하자.  $a_1 + a_2 + a_3 > a_4 + a_5 + a_6$ 일 때,  $a_1 = a_4 = 1$ 일 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

## \* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

5지선다형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^4 + 5n^2 + 5} - n^2)$ 의 값은? [2점]

- ①  $\frac{7}{4}$     ② 2    ③  $\frac{9}{4}$     ④  $\frac{5}{2}$     ⑤  $\frac{11}{4}$

24.  $\int_1^e \left( \frac{3}{x} + \frac{2}{x^2} \right) \ln x \, dx - \int_1^e \frac{2}{x^2} \ln x \, dx$ 의 값은? [3점]

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

25. 매개변수  $t (t > 0)$  으로 나타내어진 곡선

$$x = t^2 \ln t + 3t, \quad y = 6te^{t-1}$$

에서  $t = 1$  일 때,  $\frac{dy}{dx}$  의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

26. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 미분가능한 두 함수

$f(x), g(x)$  에 대하여  $f(x)$  가 함수  $g(x)$  의 역함수이고,

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 2}{x - 2} = \frac{1}{3} \text{ 이다. 함수 } h(x) = \frac{g(x)}{f(x)} \text{ 라 할 때,}$$

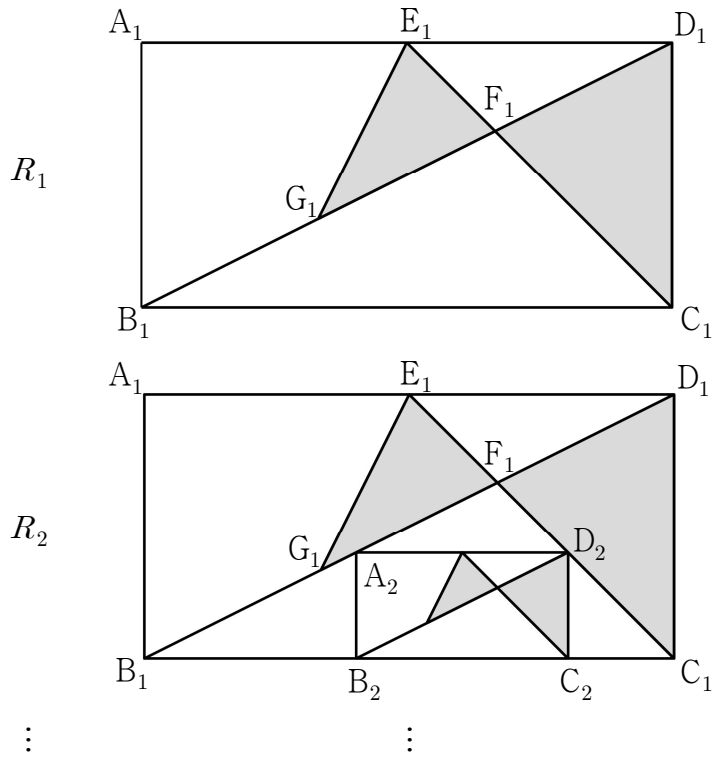
$h'(2)$  의 값은? [3점]

- ①  $\frac{7}{6}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{5}{3}$       ⑤  $\frac{11}{6}$

27. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1}=1$ ,  $\overline{B_1C_1}=2$ 인 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 선분  $A_1D_1$ 의 중점  $E_1$ 에 대하여 두 선분  $B_1D_1$ ,  $C_1E_1$ 이 만나는 점을  $F_1$ 이라 하자.  $\overline{G_1E_1}=\overline{G_1F_1}$ 이 되도록 선분  $B_1D_1$  위에 점  $G_1$ 을 잡아 삼각형  $G_1F_1E_1$ 을 그린다. 두 삼각형  $C_1D_1F_1$ ,  $G_1F_1E_1$ 로 만들어진  $\sphericalangle$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 선분  $B_1F_1$  위의 점  $A_2$ , 선분  $B_1C_1$  위의 두 점  $B_2$ ,  $C_2$ , 선분  $C_1F_1$  위의 점  $D_2$ 를 꼭짓점으로 하고  $\overline{A_2B_2}:\overline{B_2C_2}=1:2$ 인 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다. 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 에 그림  $R_1$ 을 얻은 것과 같은 방법으로  $\sphericalangle$  모양의 도형에 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? [3점]



- ①  $\frac{23}{42}$     ②  $\frac{25}{42}$     ③  $\frac{9}{14}$     ④  $\frac{29}{42}$     ⑤  $\frac{31}{42}$

28. 실수 전체의 집합에서 도함수가 연속인 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(-x)=f(x)$
- (나)  $f(x+2)=f(x)$

$\int_{-1}^5 f(x)(x + \cos 2\pi x) dx = \frac{47}{2}$ ,  $\int_0^1 f(x) dx = 2$  일 때,

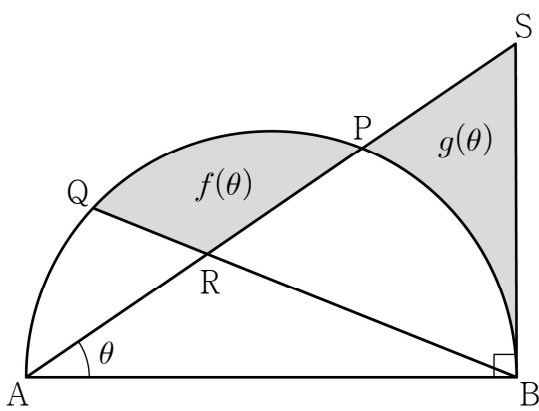
$\int_0^1 f'(x) \sin 2\pi x dx$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{\pi}{6}$     ②  $\frac{\pi}{4}$     ③  $\frac{\pi}{3}$     ④  $\frac{5}{12}\pi$     ⑤  $\frac{\pi}{2}$

단답형

29. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 호 AB 위에 점 P가 있다. 호 AP 위에 점 Q를 호 PB와 호 PQ의 길이가 같도록 잡을 때, 두 선분 AP, BQ가 만나는 점을 R라 하고 점 B를 지나고 선분 AB에 수직인 직선이 직선 AP와 만나는 점을 S라 하자.  $\angle BAP = \theta$ 라 할 때, 두 선분 PR, QR와 호 PQ로 둘러싸인 부분의 넓이를  $f(\theta)$ , 두 선분 PS, BS와 호 BP로 둘러싸인 부분의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta) + g(\theta)}{\theta^3}$ 의 값을 구하시오.

(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ) [4점]



30. 최고차항의 계수가 3보다 크고 실수 전체의 집합에서 최솟값이 양수인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가

$$g(x) = e^x f(x)$$

이다. 양수  $k$ 에 대하여 집합  $\{x \mid g(x) = k, x \text{는 실수}\}$ 의 모든 원소의 합을  $h(k)$ 라 할 때, 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $h(k)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $h(k)$ 가  $k=t$ 에서 불연속인  $t$ 의 개수는 1이다.
- (나)  $\lim_{k \rightarrow 3e^+} h(k) - \lim_{k \rightarrow 3e^-} h(k) = 2$

$g(-6) \times g(2)$ 의 값을 구하시오. (단,  $\lim_{x \rightarrow -\infty} x^2 e^x = 0$ ) [4점]

- \* 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
  - 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(기하)

5지선다형

23. 두 벡터  $\vec{a} = (2m-1, 3m+1)$ ,  $\vec{b} = (3, 12)$  가 서로  
평행할 때, 실수  $m$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 포물선  $y^2 = 4x$  위의 점  $(9, 6)$  에서의 접선과 포물선의  
준선이 만나는 점이  $(a, b)$  일 때,  $a+b$  의 값은? [3점]

- ①  $\frac{7}{6}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{5}{3}$       ⑤  $\frac{11}{6}$

25. 좌표평면에서 두 점  $A(-2, 0)$ ,  $B(3, 3)$ 에 대하여

$$(\overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OA}) \cdot (\overrightarrow{OP} - 2\overrightarrow{OB}) = 0$$

을 만족시키는 점  $P$ 가 나타내는 도형의 길이는?  
(단,  $O$ 는 원점이다.) [3점]

- ①  $6\pi$     ②  $7\pi$     ③  $8\pi$     ④  $9\pi$     ⑤  $10\pi$

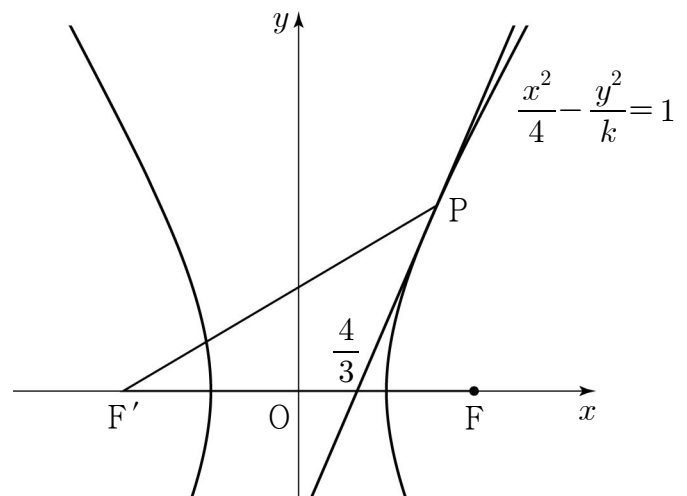
26. 두 초점이  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )인 쌍곡선

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{k} = 1$$

위의 제1사분면에 있는 점  $P$ 에서의 접선이

$x$  축과 만나는 점의  $x$  좌표가  $\frac{4}{3}$ 이다.  $\overline{PF'} = \overline{FF'}$  일 때,  
양수  $k$ 의 값은? [3점]

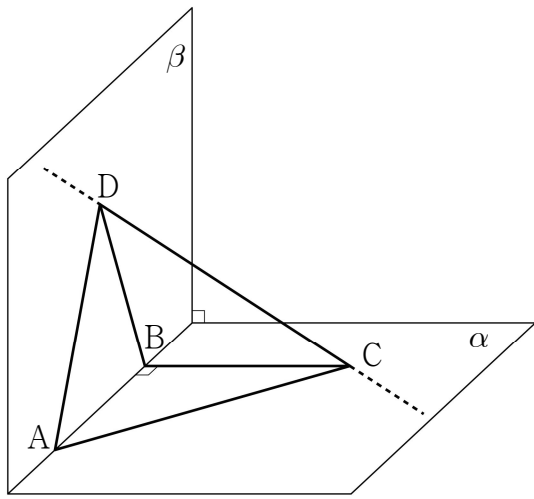
- ① 9    ② 10    ③ 11    ④ 12    ⑤ 13



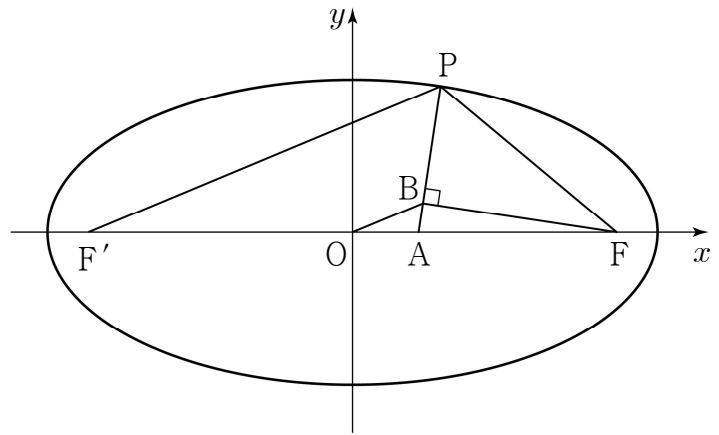


27. 공간에서 수직으로 만나는 두 평면  $\alpha, \beta$ 의 교선 위에 두 점 A, B가 있다. 평면  $\alpha$  위에  $\overline{AC}=2\sqrt{29}, \overline{BC}=6$ 인 점 C와 평면  $\beta$  위에  $\overline{AD}=\overline{BD}=6$ 인 점 D가 있다.  $\angle ABC = \frac{\pi}{2}$ 일 때, 직선 CD와 평면  $\alpha$ 가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 하자.  $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     ②  $\frac{\sqrt{7}}{3}$     ③  $\frac{\sqrt{29}}{6}$     ④  $\frac{\sqrt{30}}{6}$     ⑤  $\frac{\sqrt{31}}{6}$



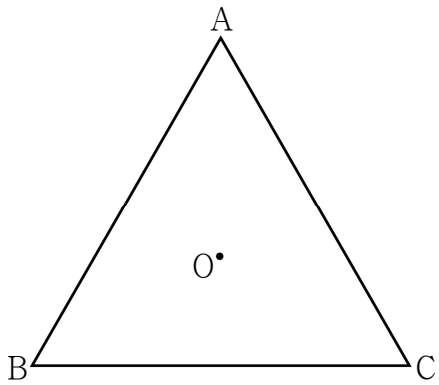
28. 그림과 같이  $F(6, 0), F'(-6, 0)$ 을 두 초점으로 하는 타원  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 이 있다. 점  $A(\frac{3}{2}, 0)$ 에 대하여  $\angle FPA = \angle F'PA$ 를 만족시키는 타원의 제1사분면 위의 점을 P라 할 때, 점 F에서 직선 AP에 내린 수선의 발을 B라 하자.  $\overline{OB} = \sqrt{3}$ 일 때,  $a \times b$ 의 값은? (단,  $a > 0, b > 0$ 이고 O는 원점이다.) [4점]



- ① 16    ② 20    ③ 24    ④ 28    ⑤ 32

단답형

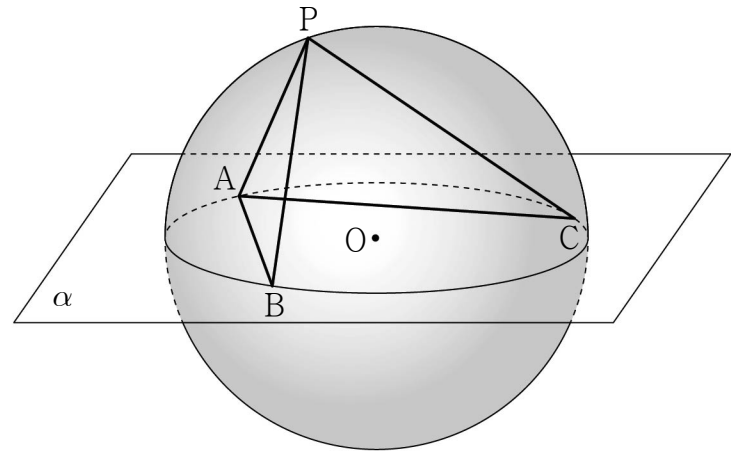
29. 평면 위에 한 변의 길이가 6인 정삼각형 ABC의 무게중심 O에 대하여  $\vec{OD} = \frac{3}{2}\vec{OB} - \frac{1}{2}\vec{OC}$ 를 만족시키는 점을 D라 하자. 선분 CD 위의 점 P에 대하여  $|2\vec{PA} + \vec{PD}|$ 의 값이 최소가 되도록 하는 점 P를 Q라 하자.  $|\vec{OR}| = |\vec{OA}|$ 를 만족시키는 점 R에 대하여  $\vec{QA} \cdot \vec{QR}$ 의 최댓값이  $p + q\sqrt{93}$ 일 때,  $p + q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p, q$ 는 유리수이다.) [4점]



30. 공간에서 중심이 O이고 반지름의 길이가 4인 구와 점 O를 지나는 평면  $\alpha$ 가 있다. 평면  $\alpha$ 와 구가 만나서 생기는 원 위의 서로 다른 세 점 A, B, C에 대하여 두 직선 OA, BC가 서로 수직일 때, 구 위의 점 P가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\angle PAO = \frac{\pi}{3}$
- (나) 점 P의 평면  $\alpha$  위로의 정사영은 선분 OA 위에 있다.

$\cos(\angle PAB) = \frac{\sqrt{10}}{8}$ 일 때, 삼각형 PAB의 평면 PAC 위로의 정사영의 넓이를  $S$ 라 하자.  $30 \times S^2$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $0 < \angle BAC < \frac{\pi}{2}$ ) [4점]



\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1.  $\left(\frac{2\sqrt{3}}{2}\right)^{\sqrt{3}+1}$  의 값은? [2점]

- ①  $\frac{1}{16}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③ 1    ④ 4    ⑤ 16

2. 함수  $f(x) = 2x^2 + 5$  에 대하여  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$  의 값은? [2점]

- ① 8    ② 9    ③ 10    ④ 11    ⑤ 12

3.  $\sin(\pi - \theta) = \frac{5}{13}$  이고  $\cos \theta < 0$  일 때,  $\tan \theta$  의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{12}{13}$     ②  $-\frac{5}{12}$     ③ 0    ④  $\frac{5}{12}$     ⑤  $\frac{12}{13}$

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} -2x + a & (x \leq a) \\ ax - 6 & (x > a) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수  $a$  의 값의 합은? [3점]

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

5. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = 2a_5, \quad a_8 + a_{12} = -6$$

일 때,  $a_2$ 의 값은? [3점]

- ① 17      ② 19      ③ 21      ④ 23      ⑤ 25

6. 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 + k$ 의 극댓값이 9일 때,  
함수  $f(x)$ 의 극솟값은? (단,  $k$ 는 상수이다.) [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

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

$$S_n = \frac{1}{n(n+1)} \text{ 일 때, } \sum_{k=1}^{10} (S_k - a_k) \text{의 값은? [3점]}$$

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{3}{5}$       ③  $\frac{7}{10}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{9}{10}$

8. 곡선  $y = x^3 - 4x + 5$  위의 점  $(1, 2)$ 에서의 접선이  
곡선  $y = x^4 + 3x + a$ 에 접할 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

9. 닫힌구간  $[0, 12]$ 에서 정의된 두 함수

$$f(x) = \cos \frac{\pi x}{6}, \quad g(x) = -3 \cos \frac{\pi x}{6} - 1$$

이 있다. 곡선  $y = f(x)$ 와 직선  $y = k$ 가 만나는 두 점의  
 $x$ 좌표를  $\alpha_1, \alpha_2$ 라 할 때,  $|\alpha_1 - \alpha_2| = 8$ 이다. 곡선  $y = g(x)$ 와  
직선  $y = k$ 가 만나는 두 점의  $x$ 좌표를  $\beta_1, \beta_2$ 라 할 때,  
 $|\beta_1 - \beta_2|$ 의 값은? (단,  $k$ 는  $-1 < k < 1$ 인 상수이다.) [4점]

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

10. 수직선 위의 점  $A(6)$ 과 시각  $t=0$ 일 때 원점을 출발하여  
이 수직선 위를 움직이는 점  $P$ 가 있다. 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의  
점  $P$ 의 속도  $v(t)$ 를

$$v(t) = 3t^2 + at \quad (a > 0)$$

이라 하자. 시각  $t=2$ 에서 점  $P$ 와 점  $A$  사이의 거리가 10일 때,  
상수  $a$ 의 값은? [4점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

11. 함수  $f(x) = -(x-2)^2 + k$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 자연수  $n$ 의 개수가 2일 때, 상수  $k$ 의 값은? [4점]

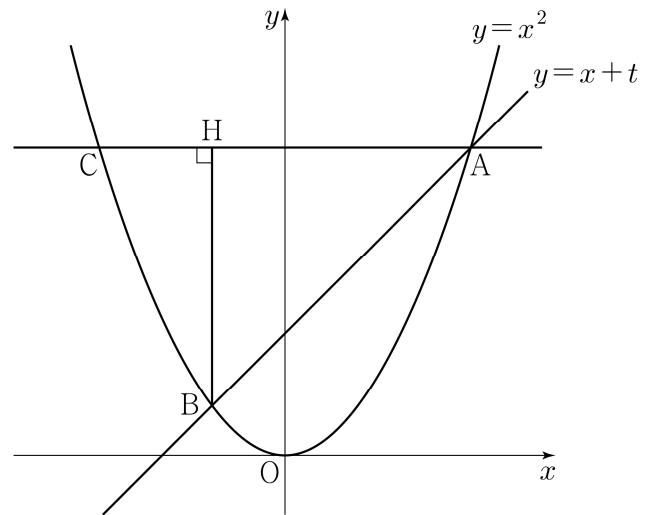
$\sqrt{3}^{f(n)}$ 의 네제곱근 중 실수인 것을 모두 곱한 값이  $-9$ 이다.

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

12. 실수  $t(t > 0)$ 에 대하여 직선  $y = x + t$ 와 곡선  $y = x^2$ 이 만나는 두 점을 A, B라 하자. 점 A를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = x^2$ 과 만나는 점 중 A가 아닌 점을 C, 점 B에서 선분 AC에 내린 수선의 발을 H라 하자.

$\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\overline{AH} - \overline{CH}}{t}$ 의 값은? (단, 점 A의  $x$ 좌표는 양수이다.) [4점]

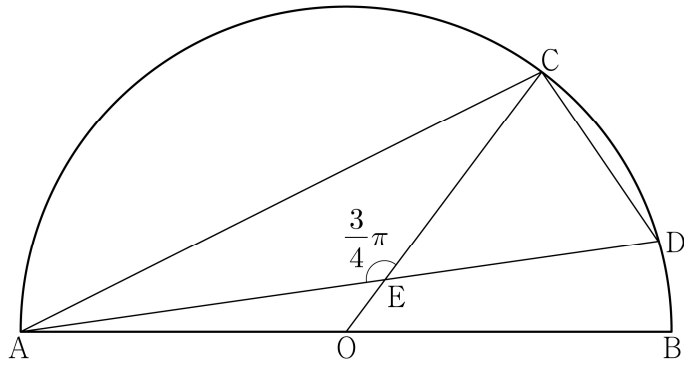
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5



13. 그림과 같이 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 호 AB 위에 두 점 C, D가 있다. 선분 AB의 중점 O에 대하여 두 선분 AD, CO가 점 E에서 만나고,

$$\overline{CE} = 4, \quad \overline{ED} = 3\sqrt{2}, \quad \angle CEA = \frac{3}{4}\pi$$

이다.  $\overline{AC} \times \overline{CD}$ 의 값은? [4점]



- ①  $6\sqrt{10}$                       ②  $10\sqrt{5}$                       ③  $16\sqrt{2}$
- ④  $12\sqrt{5}$                       ⑤  $20\sqrt{2}$

14. 최고차항의 계수가 1이고  $f(0)=0, f(1)=0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(t)$ 를

$$g(t) = \int_t^{t+1} f(x) dx - \int_0^1 |f(x)| dx$$

라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ.  $g(0)=0$ 이면  $g(-1) < 0$ 이다.

ㄴ.  $g(-1) > 0$ 이면  $f(k)=0$ 을 만족시키는  $k < -1$ 인 실수  $k$ 가 존재한다.

ㄷ.  $g(-1) > 1$ 이면  $g(0) < -1$ 이다.

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

15. 수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 자연수  $k$ 에 대하여  $a_{4k} = r^k$ 이다.

(단,  $r$ 는  $0 < |r| < 1$ 인 상수이다.)

(나)  $a_1 < 0$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + 3 & (|a_n| < 5) \\ -\frac{1}{2}a_n & (|a_n| \geq 5) \end{cases}$$

이다.

$|a_m| \geq 5$ 를 만족시키는 100 이하의 자연수  $m$ 의 개수를  $p$ 라 할 때,  $p + a_1$ 의 값은? [4점]

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

단답형

16. 방정식  $\log_3(x-4) = \log_9(x+2)$ 를 만족시키는 실수  $x$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 6x^2 - 4x + 3$ 이고  $f(1) = 5$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]



18. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\sum_{k=1}^5 a_k = 10$  일 때,

$$\sum_{k=1}^5 ca_k = 65 + \sum_{k=1}^5 c$$

를 만족시키는 상수  $c$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 방정식  $3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + k = 0$ 이 서로 다른 4개의 실근을 갖도록 하는 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오. [3점]

20. 상수  $k(k < 0)$ 에 대하여 두 함수

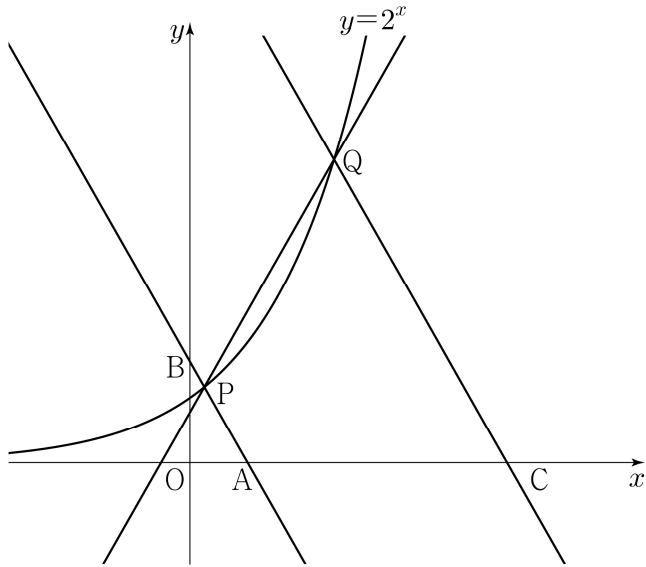
$$f(x) = x^3 + x^2 - x, \quad g(x) = 4|x| + k$$

의 그래프가 만나는 점의 개수가 2일 때,  
두 함수의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S$ 라 하자.  
 $30 \times S$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 그림과 같이 곡선  $y=2^x$  위에 두 점  $P(a, 2^a)$ ,  $Q(b, 2^b)$ 이 있다. 직선 PQ의 기울기를  $m$ 이라 할 때, 점 P를 지나며 기울기가  $-m$ 인 직선이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 점 Q를 지나며 기울기가  $-m$ 인 직선이  $x$ 축과 만나는 점을 C라 하자.

$$\overline{AB} = 4\overline{PB}, \quad \overline{CQ} = 3\overline{AQ}$$

일 때,  $90 \times (a+b)$ 의 값을 구하시오. (단,  $0 < a < b$ ) [4점]



22. 최고차항의 계수가 1이고  $x=3$ 에서 극댓값 8을 갖는 삼차함수  $f(x)$ 가 있다. 실수  $t$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x \geq t) \\ -f(x) + 2f(t) & (x < t) \end{cases}$$

라 할 때, 방정식  $g(x)=0$ 의 서로 다른 실근의 개수를  $h(t)$ 라 하자. 함수  $h(t)$ 가  $t=a$ 에서 불연속인  $a$ 의 값이 두 개일 때,  $f(8)$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

## 수학 영역(확률과 통계)

5지선다형

23. 다항식  $(x^2+2)^6$ 의 전개식에서  $x^4$ 의 계수는? [2점]

- ① 240    ② 270    ③ 300    ④ 330    ⑤ 360

24. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

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

일 때,  $P(A)$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{9}{16}$     ③  $\frac{5}{8}$     ④  $\frac{11}{16}$     ⑤  $\frac{3}{4}$

# 2

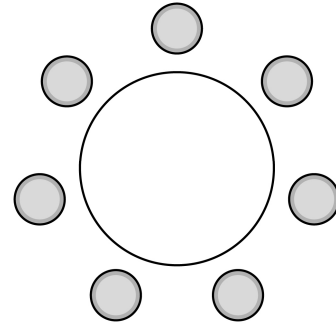
## 수학 영역(확률과 통계)

25. 어느 인스턴트 커피 제조 회사에서 생산하는 A 제품 1개의 중량은 평균이 9, 표준편차가 0.4인 정규분포를 따르고, B 제품 1개의 중량은 평균이 20, 표준편차가 1인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 생산한 A 제품 중에서 임의로 선택한 1개의 중량이 8.9 이상 9.4 이하일 확률과 B 제품 중에서 임의로 선택한 1개의 중량이 19 이상  $k$  이하일 확률이 서로 같다. 상수  $k$ 의 값은? (단, 중량의 단위는 g이다.) [3점]

- ① 19.5    ② 19.75    ③ 20    ④ 20.25    ⑤ 20.5

26. 세 학생 A, B, C를 포함한 7명의 학생이 원 모양의 탁자에 일정한 간격을 두고 임의로 모두 둘러앉을 때, A가 B 또는 C와 이웃하게 될 확률은? [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{3}{5}$     ③  $\frac{7}{10}$     ④  $\frac{4}{5}$     ⑤  $\frac{9}{10}$



27. 이산확률변수  $X$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$X$	0	1	$a$	합계
$P(X=x)$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$	1

$\sigma(X) = E(X)$ 일 때,  $E(X^2) + E(X)$ 의 값은? (단,  $a > 1$ ) [3점]

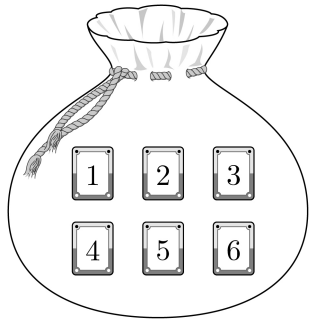
- ① 29      ② 33      ③ 37      ④ 41      ⑤ 45

28. 1부터 10까지의 자연수 중에서 임의로 서로 다른 3개의 수를 선택한다. 선택된 세 개의 수의 곱이 5의 배수이고 합은 3의 배수일 확률은? [4점]

- ①  $\frac{3}{20}$       ②  $\frac{1}{6}$       ③  $\frac{11}{60}$       ④  $\frac{1}{5}$       ⑤  $\frac{13}{60}$

단답형

29. 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적힌 6장의 카드가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 한 장의 카드를 꺼내어 카드에 적힌 수를 확인한 후 다시 넣는 시행을 한다. 이 시행을 4번 반복하여 확인한 네 개의 수의 평균을  $\bar{X}$  라 할 때,  $P\left(\bar{X} = \frac{11}{4}\right) = \frac{q}{p}$  이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 와 함수  $f: X \rightarrow X$ 에 대하여 함수  $f$ 의 치역을  $A$ , 합성함수  $f \circ f$ 의 치역을  $B$ 라 할 때, 다음 조건을 만족시키는 함수  $f$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가)  $n(A) \leq 3$
- (나)  $n(A) = n(B)$
- (다) 집합  $X$ 의 모든 원소  $x$ 에 대하여  $f(x) \neq x$ 이다.

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(미적분)

5지선다형

23.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^x}{x}$  의 값은? [2점]

- ①  $\ln 2$       ② 1      ③  $2\ln 2$       ④ 2      ⑤  $3\ln 2$

24.  $\int_0^\pi x \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) dx$  의 값은? [3점]

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

# 2

## 수학 영역(미적분)

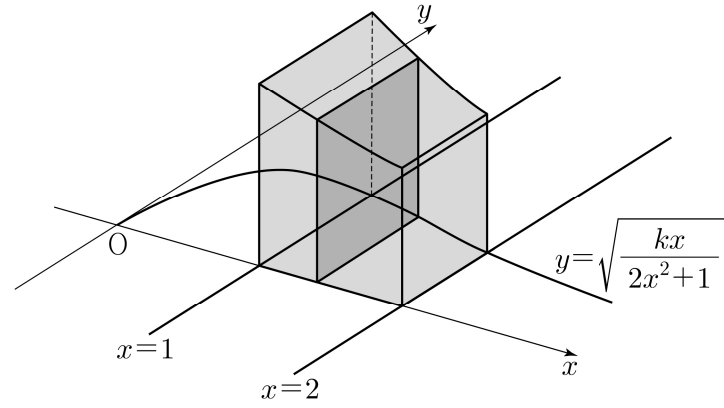
25. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n+2}{2} = 6$ 일 때,

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

26. 그림과 같이 양수  $k$ 에 대하여 곡선  $y = \sqrt{\frac{kx}{2x^2+1}}$ 와

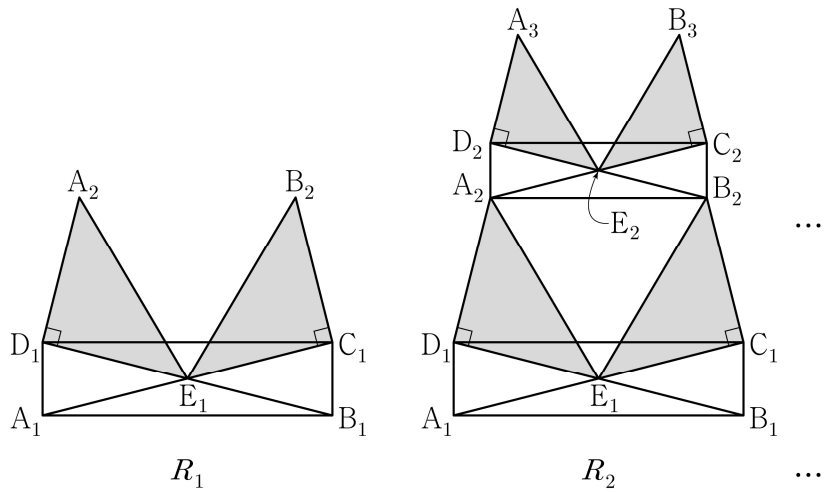
$x$ 축 및 두 직선  $x=1, x=2$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하고  $x$ 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형인 입체도형의 부피가  $2\ln 3$ 일 때,  $k$ 의 값은? [3점]



- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10



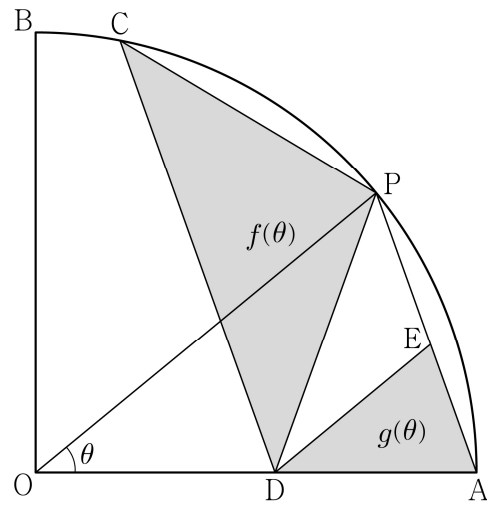
27. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1}=4$ ,  $\overline{A_1D_1}=1$ 인 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$ 에서 두 대각선의 교점을  $E_1$ 이라 하자.  
 $\overline{A_2D_1}=\overline{D_1E_1}$ ,  $\angle A_2D_1E_1=\frac{\pi}{2}$ 이고 선분  $D_1C_1$ 과 선분  $A_2E_1$ 이 만나도록 점  $A_2$ 를 잡고,  $\overline{B_2C_1}=\overline{C_1E_1}$ ,  $\angle B_2C_1E_1=\frac{\pi}{2}$ 이고 선분  $D_1C_1$ 과 선분  $B_2E_1$ 이 만나도록 점  $B_2$ 를 잡는다.  
 두 삼각형  $A_2D_1E_1$ ,  $B_2C_1E_1$ 을 그린 후  $\Delta$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.  
 그림  $R_1$ 에서  $\overline{A_2B_2}:\overline{A_2D_2}=4:1$ 이고 선분  $D_2C_2$ 가 두 선분  $A_2E_1$ ,  $B_2E_1$ 과 만나지 않도록 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다.  
 그림  $R_1$ 을 얻은 것과 같은 방법으로 세 점  $E_2$ ,  $A_3$ ,  $B_3$ 을 잡고 두 삼각형  $A_3D_2E_2$ ,  $B_3C_2E_2$ 를 그린 후  $\Delta$  모양의 도형에 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? [3점]



- ①  $\frac{68}{5}$
- ②  $\frac{34}{3}$
- ③  $\frac{68}{7}$
- ④  $\frac{17}{2}$
- ⑤  $\frac{68}{9}$

28. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴  $OAB$ 가 있다. 호  $AB$  위의 점  $P$ 에 대하여  $\overline{PA}=\overline{PC}=\overline{PD}$ 가 되도록 호  $PB$  위에 점  $C$ 와 선분  $OA$  위에 점  $D$ 를 잡는다. 점  $D$ 를 지나고 선분  $OP$ 와 평행한 직선이 선분  $PA$ 와 만나는 점을  $E$ 라 하자.  $\angle POA=\theta$ 일 때, 삼각형  $CDP$ 의 넓이를  $f(\theta)$ , 삼각형  $EDA$ 의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.

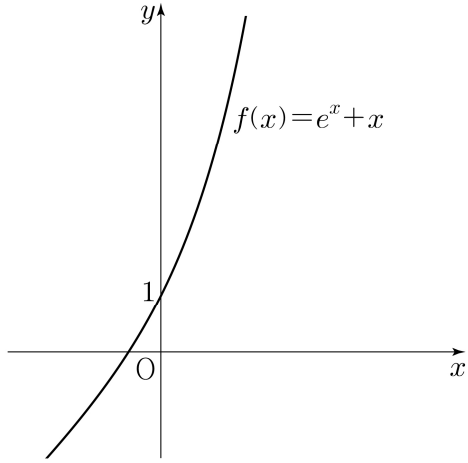
$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{g(\theta)}{\theta^2 \times f(\theta)}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ) [4점]



- ①  $\frac{1}{8}$
- ②  $\frac{1}{4}$
- ③  $\frac{3}{8}$
- ④  $\frac{1}{2}$
- ⑤  $\frac{5}{8}$

## 단답형

29. 함수  $f(x) = e^x + x$ 가 있다. 양수  $t$ 에 대하여 점  $(t, 0)$ 과 점  $(x, f(x))$  사이의 거리가  $x = s$ 에서 최소일 때, 실수  $f(s)$ 의 값을  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 의 역함수를  $h(t)$ 라 할 때,  $h'(1)$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 와 구간  $(0, \infty)$ 에서  $g(x) \geq 0$ 인 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $x \leq -3$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq f(-3)$ 이다.  
 (나)  $x > -3$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+3)\{f(x) - f(0)\}^2 = f'(x)$ 이다.

$$\int_4^5 g(x) dx = \frac{q}{p} \text{ 일 때, } p+q \text{의 값을 구하시오.}$$

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

## \* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(기하)

5지선다형

23. 좌표공간의 두 점  $A(a, 1, -1)$ ,  $B(-5, b, 3)$ 에 대하여  
 선분  $AB$ 의 중점의 좌표가  $(8, 3, 1)$ 일 때,  $a+b$ 의 값은? [2점]

① 20      ② 22      ③ 24      ④ 26      ⑤ 28

24. 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - y^2 = 1$  위의 점  $(2a, \sqrt{3})$ 에서의 접선이  
 직선  $y = -\sqrt{3}x + 1$ 과 수직일 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

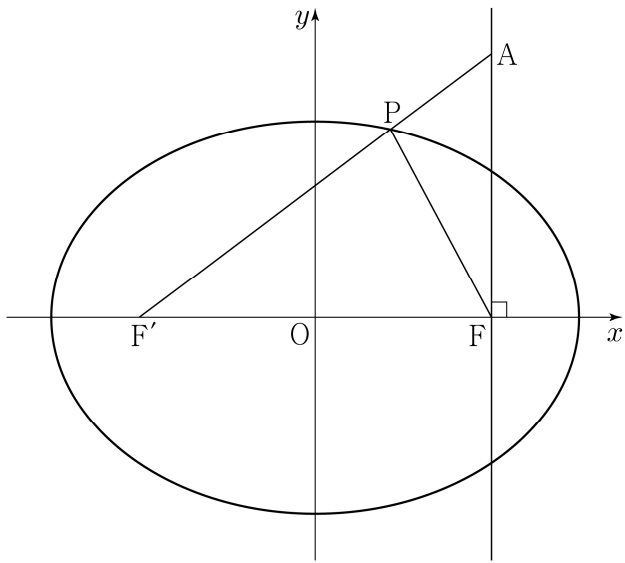
① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

# 2

# 수학 영역(기하)

25. 타원  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{5} = 1$ 의 두 초점을 F, F'이라 하자. 점 F를 지나고 x축에 수직인 직선 위의 점 A가  $\overline{AF'} = 5$ ,  $\overline{AF} = 3$ 을 만족시킨다. 선분 AF'과 타원이 만나는 점을 P라 할 때, 삼각형 PF'F의 둘레의 길이는? (단, a는  $a > \sqrt{5}$ 인 상수이다.) [3점]

- ① 8      ②  $\frac{17}{2}$       ③ 9      ④  $\frac{19}{2}$       ⑤ 10



26. 좌표평면 위의 점 A(3, 0)에 대하여

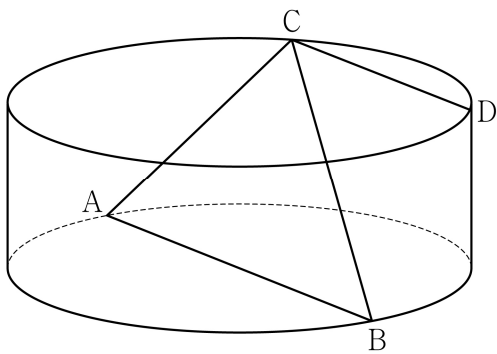
$$(\overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OA}) \cdot (\overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OA}) = 5$$

를 만족시키는 점 P가 나타내는 도형과 직선  $y = \frac{1}{2}x + k$ 가 오직 한 점에서 만날 때, 양수 k의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{5}$       ②  $\frac{4}{5}$       ③ 1      ④  $\frac{6}{5}$       ⑤  $\frac{7}{5}$

27. 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 4, 높이가 3인 원기둥이 있다. 선분 AB는 이 원기둥의 한 밑면의 지름이고 C, D는 다른 밑면의 둘레 위의 서로 다른 두 점이다. 네 점 A, B, C, D가 다음 조건을 만족시킬 때, 선분 CD의 길이는? [3점]

- (가) 삼각형 ABC의 넓이는 16이다.  
 (나) 두 직선 AB, CD는 서로 평행하다.



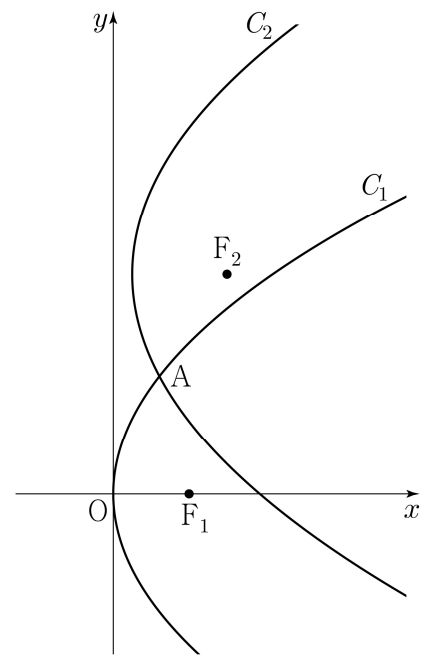
- ① 5      ②  $\frac{11}{2}$       ③ 6      ④  $\frac{13}{2}$       ⑤ 7

28. 실수  $p(p \geq 1)$ 과 함수  $f(x) = (x+a)^2$ 에 대하여 두 포물선

$$C_1: y^2 = 4x, \quad C_2: (y-3)^2 = 4p\{x-f(p)\}$$

가 제1사분면에서 만나는 점을 A라 하자. 두 포물선  $C_1, C_2$ 의 초점을 각각  $F_1, F_2$ 라 할 때,  $\overline{AF_1} = \overline{AF_2}$ 를 만족시키는  $p$ 가 오직 하나가 되도록 하는 상수  $a$ 의 값은? [4점]

- ①  $-\frac{3}{4}$       ②  $-\frac{5}{8}$       ③  $-\frac{1}{2}$       ④  $-\frac{3}{8}$       ⑤  $-\frac{1}{4}$



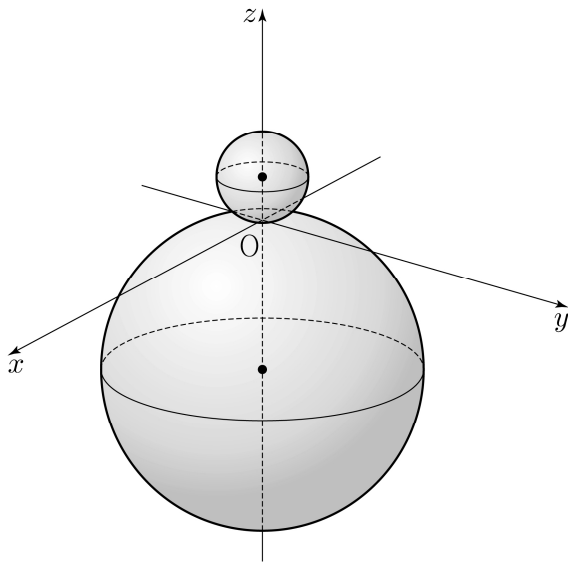
단답형

29. 좌표공간에 두 개의 구

$$S_1 : x^2 + y^2 + (z-2)^2 = 4, \quad S_2 : x^2 + y^2 + (z+7)^2 = 49$$

가 있다. 점  $A(\sqrt{5}, 0, 0)$ 을 지나고  $zx$  평면에 수직이며, 구  $S_1$ 과  $z$ 좌표가 양수인 한 점에서 접하는 평면을  $\alpha$ 라 하자. 구  $S_2$ 가 평면  $\alpha$ 와 만나서 생기는 원을  $C$ 라 할 때, 원  $C$  위의 점 중  $z$ 좌표가 최소인 점을  $B$ 라 하고 구  $S_2$ 와 점  $B$ 에서 접하는 평면을  $\beta$ 라 하자.

원  $C$ 의 평면  $\beta$  위로의 정사영의 넓이가  $\frac{q}{p}\pi$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 좌표평면 위에 두 점  $A(-2, 2), B(2, 2)$ 가 있다.

$$(|\vec{AX}| - 2)(|\vec{BX}| - 2) = 0, \quad |\vec{OX}| \geq 2$$

를 만족시키는 점  $X$ 가 나타내는 도형 위를 움직이는 두 점  $P, Q$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\vec{u} = (1, 0)$ 에 대하여  $(\vec{OP} \cdot \vec{u})(\vec{OQ} \cdot \vec{u}) \geq 0$ 이다.
- (나)  $|\vec{PQ}| = 2$

$\vec{OY} = \vec{OP} + \vec{OQ}$ 를 만족시키는 점  $Y$ 의 집합이 나타내는 도형의 길이가  $\frac{q}{p}\sqrt{3}\pi$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $O$ 는 원점이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

\* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역

5 지선 다형

1.  $\sqrt{8} \times 4^{\frac{1}{4}}$ 의 값은? [2점]

- ① 2      ②  $2\sqrt{2}$       ③ 4      ④  $4\sqrt{2}$       ⑤ 8

2.  $\int_0^2 (2x^3 + 3x^2) dx$ 의 값은? [2점]

- ① 14      ② 16      ③ 18      ④ 20      ⑤ 22

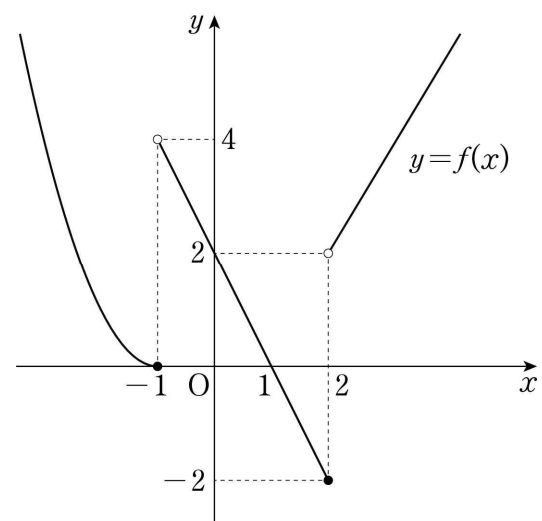
3. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 a_3 = 4, \quad a_3 a_5 = 64$$

일 때,  $a_6$ 의 값은? [3점]

- ① 16      ②  $16\sqrt{2}$       ③ 32      ④  $32\sqrt{2}$       ⑤ 64

4. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

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

5.  $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\sin\theta = 2\cos(\pi - \theta)$ 일 때,  
 $\cos\theta \tan\theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 함수  $f(x) = x^3 - 2x^2 + 2x + a$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의  
 점  $(1, f(1))$ 에서의 접선이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점을 각각  
 P, Q라 하자.  $\overline{PQ} = 6$ 일 때, 양수  $a$ 의 값은? [3점]

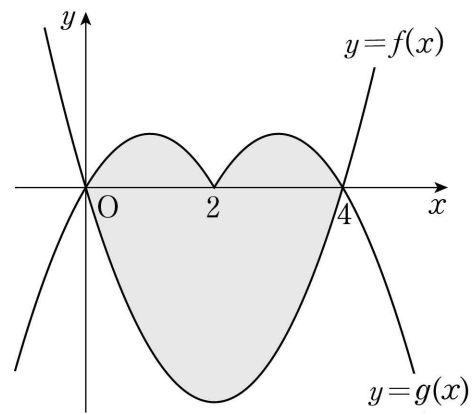
- ①  $2\sqrt{2}$       ②  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$       ③  $3\sqrt{2}$       ④  $\frac{7\sqrt{2}}{2}$       ⑤  $4\sqrt{2}$

7. 두 함수

$$f(x) = x^2 - 4x, \quad g(x) = \begin{cases} -x^2 + 2x & (x < 2) \\ -x^2 + 6x - 8 & (x \geq 2) \end{cases}$$

의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ①  $\frac{40}{3}$       ② 14      ③  $\frac{44}{3}$       ④  $\frac{46}{3}$       ⑤ 16





8. 첫째항이 20인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = |a_n| - 2$$

를 만족시킬 때,  $\sum_{n=1}^{30} a_n$ 의 값은? [3점]

- ① 88
- ② 90
- ③ 92
- ④ 94
- ⑤ 96

9. 최고차항의 계수가 1인 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$xf'(x) - 3f(x) = 2x^2 - 8x$$

를 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 값은? [4점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

10.  $a > 1$ 인 실수  $a$ 에 대하여 두 곡선

$$y = -\log_2(-x), y = \log_2(x+2a)$$

가 만나는 두 점을 A, B라 하자. 선분 AB의 중점이 직선  $4x+3y+5=0$  위에 있을 때, 선분 AB의 길이는? [4점]

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

11. 두 정수  $a, b$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $0 \leq x < 4$ 에서  $f(x) = ax^2 + bx - 24$ 이다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+4) = f(x)$ 이다.

$1 < x < 10$ 일 때, 방정식  $f(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 5이다.  $a+b$ 의 값은? [4점]

- ① 18      ② 19      ③ 20      ④ 21      ⑤ 22

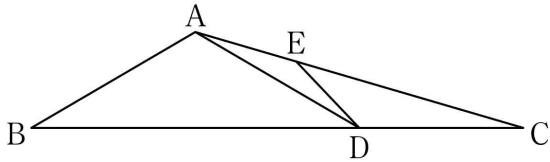
12. 양수  $a$ 에 대하여 함수

$$f(x) = \left| 4\sin\left(ax - \frac{\pi}{3}\right) + 2 \right| \quad \left(0 \leq x < \frac{4\pi}{a}\right)$$

의 그래프가 직선  $y=2$ 와 만나는 서로 다른 점의 개수는  $n$ 이다. 이  $n$ 개의 점의  $x$ 좌표의 합이 39일 때,  $n \times a$ 의 값은? [4점]

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

13. 그림과 같이  $\overline{AB}=2$ ,  $\overline{BC}=3\sqrt{3}$ ,  $\overline{CA}=\sqrt{13}$  인 삼각형 ABC가 있다. 선분 BC 위에 점 B가 아닌 점 D를  $\overline{AD}=2$ 가 되도록 잡고, 선분 AC 위에 양 끝점 A, C가 아닌 점 E를 사각형 ABDE가 원에 내접하도록 잡는다.



다음은 선분 DE의 길이를 구하는 과정이다.

삼각형 ABC에서 코사인법칙에 의하여  
 $\cos(\angle ABC) = \text{[가]}$   
 이다. 삼각형 ABD에서  $\sin(\angle ABD) = \sqrt{1 - (\text{[가]})^2}$   
 이므로 사인법칙에 의하여 삼각형 ABD의 외접원의  
 반지름의 길이는  $\text{[나]}$  이다.  
 삼각형 ADC에서 사인법칙에 의하여  

$$\frac{\overline{CD}}{\sin(\angle CAD)} = \frac{\overline{AD}}{\sin(\angle ACD)}$$
 이므로  $\sin(\angle CAD) = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}} \times \sin(\angle ACD)$  이다.  
 삼각형 ADE에서 사인법칙에 의하여  
 $\overline{DE} = \text{[다]}$   
 이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p$ ,  $q$ ,  $r$ 라 할 때,  $p \times q \times r$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{6\sqrt{13}}{13}$    ②  $\frac{7\sqrt{13}}{13}$    ③  $\frac{8\sqrt{13}}{13}$    ④  $\frac{9\sqrt{13}}{13}$    ⑤  $\frac{10\sqrt{13}}{13}$

14. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 와 실수  $t$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

$$\int_t^x f(s)ds = 0$$

의 서로 다른 실근의 개수를  $g(t)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

— < 보 기 > —

ㄱ.  $f(x)=x^2(x-1)$ 일 때,  $g(1)=1$ 이다.  
 ㄴ. 방정식  $f(x)=0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이면  $g(a)=3$ 인 실수  $a$ 가 존재한다.  
 ㄷ.  $\lim_{t \rightarrow b} g(t) + g(b) = 6$ 을 만족시키는 실수  $b$ 의 값이 0과 3뿐이면  $f(4)=12$ 이다.

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

15. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.  
두 자연수  $p, q$ 에 대하여  $S_n = pn^2 - 36n + q$ 일 때,  $S_n$ 이 다음 조건을 만족시키도록 하는  $p$ 의 최솟값을  $p_1$ 이라 하자.

임의의 두 자연수  $i, j$ 에 대하여  $i \neq j$ 이면  $S_i \neq S_j$ 이다.

$p = p_1$ 일 때,  $|a_k| < a_1$ 을 만족시키는 자연수  $k$ 의 개수가 3이 되도록 하는 모든  $q$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 372    ② 377    ③ 382    ④ 387    ⑤ 392

단 답 형

16.  $\log_2 96 + \log_{\frac{1}{4}} 9$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 + ax + 10$ 이  $x = 3$ 에서 극소일 때, 함수  $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]

18.  $\sum_{k=1}^6 (k+1)^2 - \sum_{k=1}^5 (k-1)^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t (t \geq 0)$ 에서의 속도  $v(t)$ 가

$$v(t) = 4t^3 - 48t$$

이다. 시각  $t = k (k > 0)$ 에서 점 P의 가속도가 0일 때, 시각  $t = 0$ 에서  $t = k$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오. (단,  $k$ 는 상수이다.) [3점]

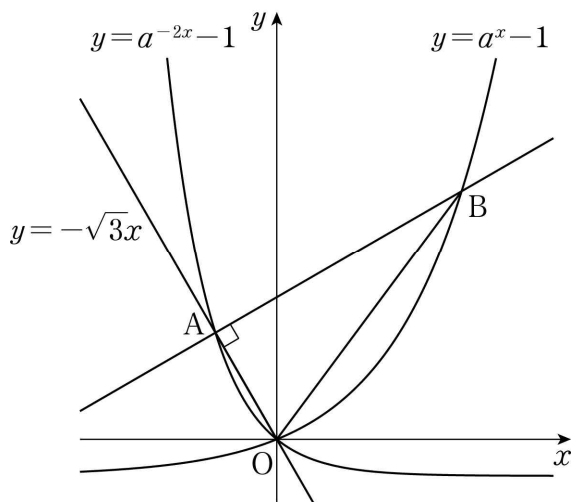
20. 최고차항의 계수가 1이고 다음 조건을 만족시키는 모든 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여  $f(5)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

- (가)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|f(x)-1|}{x}$ 의 값이 존재한다.
- (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $xf(x) \geq -4x^2 + x$ 이다.

21. 그림과 같이  $a > 1$ 인 실수  $a$ 에 대하여 두 곡선

$$y = a^{-2x} - 1, \quad y = a^x - 1$$

이 있다. 곡선  $y = a^{-2x} - 1$ 과 직선  $y = -\sqrt{3}x$ 가 서로 다른 두 점  $O, A$ 에서 만난다. 점  $A$ 를 지나고 직선  $OA$ 에 수직인 직선이 곡선  $y = a^x - 1$ 과 제1사분면에서 만나는 점을  $B$ 라 하자.  $\overline{OA} : \overline{OB} = \sqrt{3} : \sqrt{19}$ 일 때, 선분  $AB$ 의 길이를 구하시오. (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]



22. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 와 실수  $t$ 에 대하여 구간  $(-\infty, t]$ 에서 함수  $f(x)$ 의 최솟값을  $m_1$ 이라 하고, 구간  $[t, \infty)$ 에서 함수  $f(x)$ 의 최솟값을  $m_2$ 라 할 때,

$$g(t) = m_1 - m_2$$

라 하자.  $k > 0$ 인 상수  $k$ 와 함수  $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$g(t) = k$ 를 만족시키는 모든 실수  $t$ 의 값의 집합은  $\{t \mid 0 \leq t \leq 2\}$ 이다.

$g(4) = 0$ 일 때,  $k + g(-1)$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역(확률과 통계)

## 5 지 선 다 형

23. 표준편차가 12인 정규분포를 따르는 모집단에서 크기가 36인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을  $\bar{X}$ 라 할 때,  $\sigma(\bar{X})$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 다항식  $(x^2+1)(x-2)^5$ 의 전개식에서  $x^6$ 의 계수는? [3점]

- ① -10      ② -8      ③ -6      ④ -4      ⑤ -2

25. 이산확률변수  $X$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$X$	-3	0	$a$	합계
$P(X=x)$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1

$E(X) = -1$  일 때,  $V(aX)$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]

- ① 12      ② 15      ③ 18      ④ 21      ⑤ 24

26. 다음 조건을 만족시키는 자연수  $a, b, c, d$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수는? [3점]

(가)  $a \times b \times c \times d = 8$

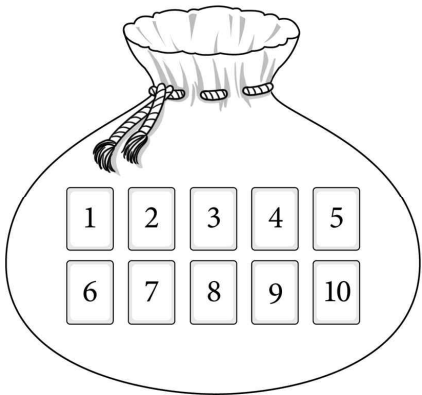
(나)  $a + b + c + d < 10$

- ① 10      ② 12      ③ 14      ④ 16      ⑤ 18



27. 1부터 10까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 10장의 카드가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 카드 4장을 동시에 꺼내어 카드에 적혀 있는 수를 작은 수부터 크기 순서대로  $a_1, a_2, a_3, a_4$ 라 하자.  $a_1 \times a_2$ 의 값이 홀수이고,  $a_3 + a_4 \geq 16$ 일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{1}{14}$     ②  $\frac{3}{35}$     ③  $\frac{1}{10}$     ④  $\frac{4}{35}$     ⑤  $\frac{9}{70}$



28. 정규분포를 따르는 두 확률변수  $X, Y$ 의 확률밀도함수를 각각  $f(x), g(x)$ 라 할 때, 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$g(x) = f(x+6)$$

이다. 두 확률변수  $X, Y$ 와 상수  $k$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $P(X \leq 11) = P(Y \geq 23)$   
 (나)  $P(X \leq k) + P(Y \leq k) = 1$

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한  $P(X \leq k) + P(Y \geq k)$ 의 값이 0.1336일 때,  $E(X) + \sigma(Y)$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{41}{2}$     ② 21    ③  $\frac{43}{2}$     ④ 22    ⑤  $\frac{45}{2}$

## 단답형

29. 두 집합  $X = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow Y$ 의 개수를 구하시오. [4점]

(가) 집합  $X$ 의 임의의 두 원소  $x_1, x_2$ 에 대하여

$$x_1 < x_2 \text{이면 } f(x_1) \leq f(x_2) \text{ 이다.}$$

(나)  $f(1) \leq 3$

(다)  $f(3) \leq f(1) + 4$

30. 주머니 A에 흰 공 3개, 검은 공 1개가 들어 있고, 주머니 B에도 흰 공 3개, 검은 공 1개가 들어 있다. 한 개의 동전을 사용하여 [실행 1]과 [실행 2]를 순서대로 하려고 한다.

[실행 1] 한 개의 동전을 던져

앞면이 나오면 주머니 A에서 임의로 2개의 공을 꺼내어 주머니 B에 넣고,

뒷면이 나오면 주머니 A에서 임의로 3개의 공을 꺼내어 주머니 B에 넣는다.

[실행 2] 주머니 B에서 임의로 5개의 공을 꺼내어 주머니 A에 넣는다.

[실행 2]가 끝난 후 주머니 B에 흰 공이 남아 있지 않을 때, [실행 1]에서 주머니 B에 넣은 공 중 흰 공이 2개이었을

확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

## 5 지 선 다 형

23. 첫째항이 1이고 공차가 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

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

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

24. 미분가능한 함수  $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{\ln(1+3x)} = 2$$

일 때,  $f'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

25. 매개변수  $t$  ( $0 < t < \pi$ )로 나타내어진 곡선

$$x = \sin t - \cos t, \quad y = 3\cos t + \sin t$$

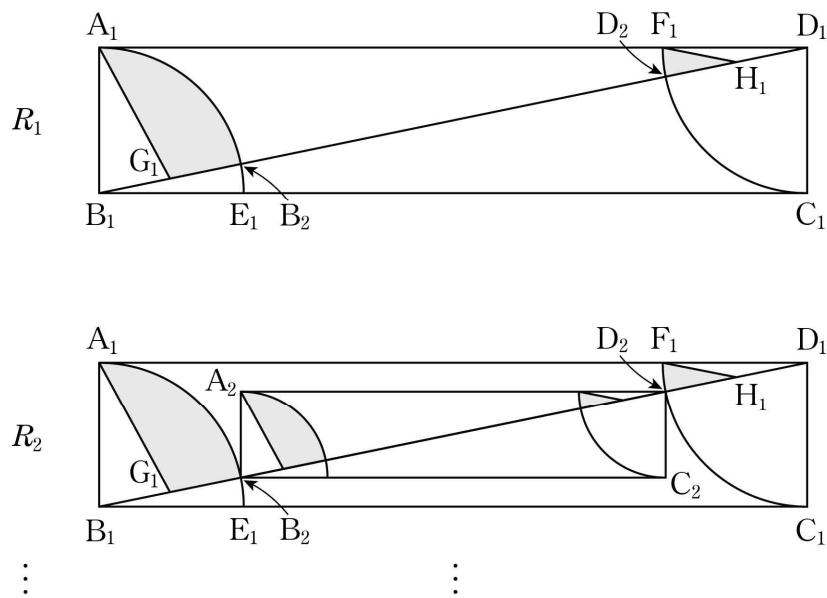
위의 점  $(a, b)$ 에서의 접선의 기울기가 3일 때,  $a+b$ 의 값은?  
[3점]

- ① 0                      ②  $-\frac{\sqrt{10}}{10}$                       ③  $-\frac{\sqrt{10}}{5}$   
 ④  $-\frac{3\sqrt{10}}{10}$                       ⑤  $-\frac{2\sqrt{10}}{5}$

26.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{k}{(2n-k)^2}$ 의 값은? [3점]

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

27. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1}=1$ ,  $\overline{B_1C_1}=2\sqrt{6}$  인 직사각형  $A_1B_1C_1D_1$  이 있다. 중심이  $B_1$  이고 반지름의 길이가 1인 원이 선분  $B_1C_1$  과 만나는 점을  $E_1$  이라 하고, 중심이  $D_1$  이고 반지름의 길이가 1인 원이 선분  $A_1D_1$  과 만나는 점을  $F_1$  이라 하자. 선분  $B_1D_1$  이 호  $A_1E_1$ , 호  $C_1F_1$  과 만나는 점을 각각  $B_2$ ,  $D_2$  라 하고, 두 선분  $B_1B_2$ ,  $D_1D_2$  의 중점을 각각  $G_1$ ,  $H_1$  이라 하자. 두 선분  $A_1G_1$ ,  $G_1B_2$  와 호  $B_2A_1$  로 둘러싸인 부분인  $\nabla$  모양의 도형과 두 선분  $D_2H_1$ ,  $H_1F_1$  과 호  $F_1D_2$  로 둘러싸인 부분인  $\triangleright$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$  이라 하자. 그림  $R_1$  에서 선분  $B_2D_2$  가 대각선이고 모든 변이 선분  $A_1B_1$  또는 선분  $B_1C_1$  에 평행한 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$  를 그린다. 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$  에 그림  $R_1$  을 얻은 것과 같은 방법으로  $\nabla$  모양의 도형과  $\triangleright$  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? [3점]



- ①  $\frac{25\pi - 12\sqrt{6} - 5}{64}$
- ②  $\frac{25\pi - 12\sqrt{6} - 4}{64}$
- ③  $\frac{25\pi - 10\sqrt{6} - 6}{64}$
- ④  $\frac{25\pi - 10\sqrt{6} - 5}{64}$
- ⑤  $\frac{25\pi - 10\sqrt{6} - 4}{64}$

28. 닫힌구간  $[0, 4\pi]$  에서 연속이고 다음 조건을 만족시키는 모든 함수  $f(x)$  에 대하여  $\int_0^{4\pi} |f(x)| dx$  의 최솟값은? [4점]

- (가)  $0 \leq x \leq \pi$  일 때,  $f(x) = 1 - \cos x$  이다.
- (나)  $1 \leq n \leq 3$  인 각각의 자연수  $n$  에 대하여  
 $f(n\pi + t) = f(n\pi) + f(t)$  ( $0 < t \leq \pi$ )  
 또는  
 $f(n\pi + t) = f(n\pi) - f(t)$  ( $0 < t \leq \pi$ )  
 이다.
- (다)  $0 < x < 4\pi$  에서 곡선  $y = f(x)$  의 변곡점의 개수는 6 이다.

- ①  $4\pi$
- ②  $6\pi$
- ③  $8\pi$
- ④  $10\pi$
- ⑤  $12\pi$

단답형

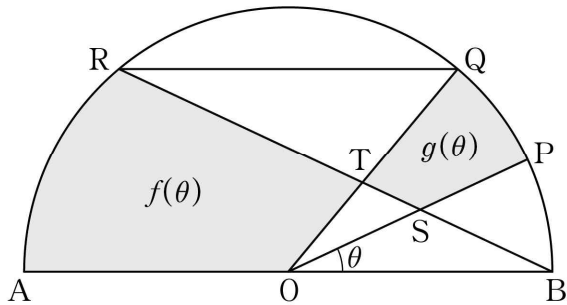
29. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다. 선분 AB의 중점을 O라 하고 호 AB 위에 두 점 P, Q를

$$\angle BOP = \theta, \angle BOQ = 2\theta$$

가 되도록 잡는다. 점 Q를 지나고 선분 AB에 평행한 직선이 호 AB와 만나는 점 중 Q가 아닌 점을 R라 하고, 선분 BR가 두 선분 OP, OQ와 만나는 점을 각각 S, T라 하자.

세 선분 AO, OT, TR와 호 RA로 둘러싸인 부분의 넓이를  $f(\theta)$ 라 하고, 세 선분 QT, TS, SP와 호 PQ로 둘러싸인 부분의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{g(\theta)}{f(\theta)} = a$ 일 때,  $80a$ 의 값을

구하시오. (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ) [4점]



30. 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(x) = \ln \{f(x) + f'(x) + 1\}$$

이 있다. 상수  $a$ 와 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) > 0$ 이고

$$\int_{2a}^{3a+x} g(t) dt = \int_{3a-x}^{2a+2} g(t) dt$$

이다.

(나)  $g(4) = \ln 5$

$\int_3^5 \{f'(x) + 2a\}g(x) dx = m + n \ln 2$ 일 때,  $m+n$ 의 값을

구하시오. (단,  $m, n$ 은 정수이고,  $\ln 2$ 는 무리수이다.) [4점]

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.  
 ○ 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(기하)

5 지선 다형

23. 좌표공간의 두 점  $A(3, a, -2)$ ,  $B(-1, 3, a)$ 에 대하여 선분  $AB$ 의 중점이  $xy$ 평면 위에 있을 때,  $a$ 의 값은? [2점]

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

24. 타원  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{8} = 1$ 에 접하고 기울기가 2인 두 직선이  $y$ 축과 만나는 점을 각각  $A$ ,  $B$ 라 할 때, 선분  $AB$ 의 길이는? [3점]

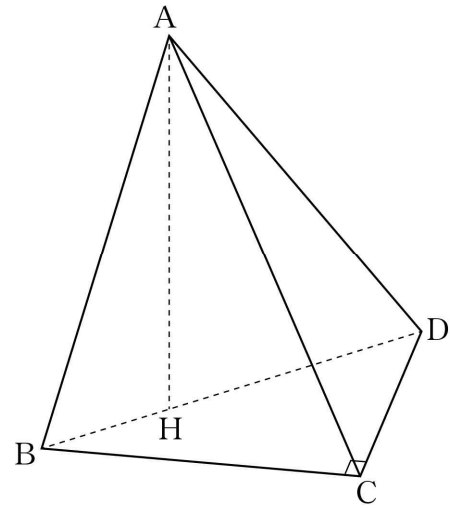
- ①  $8\sqrt{2}$       ② 12      ③  $10\sqrt{2}$   
 ④ 15      ⑤  $12\sqrt{2}$

25. 평면 위의 네 점 A, B, C, D가 다음 조건을 만족시킬 때,  $|\overrightarrow{AD}|$ 의 값은? [3점]

(가)  $|\overrightarrow{AB}|=2, \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}=\vec{0}$   
 (나)  $|\overrightarrow{BD}|=|\overrightarrow{BA}-\overrightarrow{BC}|=6$

- ①  $2\sqrt{5}$     ②  $2\sqrt{6}$     ③  $2\sqrt{7}$     ④  $4\sqrt{2}$     ⑤ 6

26. 그림과 같이  $\overline{BC}=\overline{CD}=3$ 이고  $\angle BCD=90^\circ$ 인 사면체 ABCD가 있다. 점 A에서 평면 BCD에 내린 수선의 발을 H라 할 때, 점 H는 선분 BD를 1:2로 내분하는 점이다. 삼각형 ABC의 넓이가 6일 때, 삼각형 AHC의 넓이는? [3점]



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



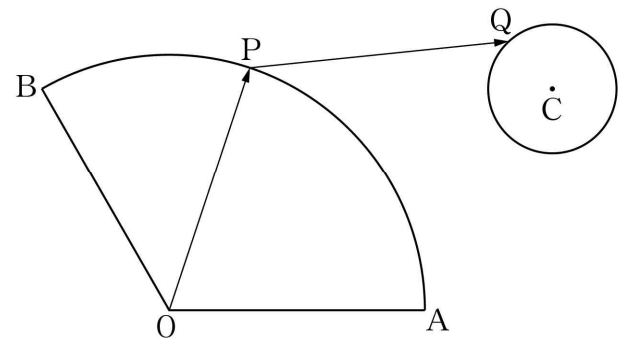
27. 양수  $p$ 에 대하여 두 포물선  $x^2 = 8(y+2)$ ,  $y^2 = 4px$ 가 만나는 점 중 제1사분면 위의 점을  $P$ 라 하자. 점  $P$ 에서 포물선  $x^2 = 8(y+2)$ 의 준선에 내린 수선의 발  $H$ 와 포물선  $x^2 = 8(y+2)$ 의 초점  $F$ 에 대하여  $\overline{PH} + \overline{PF} = 40$ 일 때,  $p$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{16}{3}$     ② 6    ③  $\frac{20}{3}$     ④  $\frac{22}{3}$     ⑤ 8

28. 그림과 같이 한 평면 위에 반지름의 길이가 4이고 중심각의 크기가  $120^\circ$ 인 부채꼴  $OAB$ 와 중심이  $C$ 이고 반지름의 길이가 1인 원  $C$ 가 있고, 세 벡터  $\overrightarrow{OA}$ ,  $\overrightarrow{OB}$ ,  $\overrightarrow{OC}$ 가

$$\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OC} = 24, \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC} = 0$$

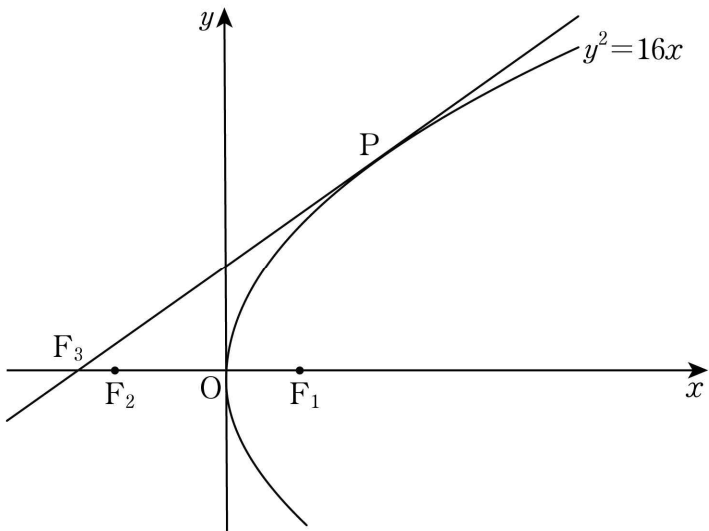
을 만족시킨다. 호  $AB$  위를 움직이는 점  $P$ 와 원  $C$  위를 움직이는 점  $Q$ 에 대하여  $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{PQ}$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $M$ ,  $m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값은? [4점]



- ①  $12\sqrt{3}-34$     ②  $12\sqrt{3}-32$     ③  $16\sqrt{3}-36$   
 ④  $16\sqrt{3}-34$     ⑤  $16\sqrt{3}-32$

단답형

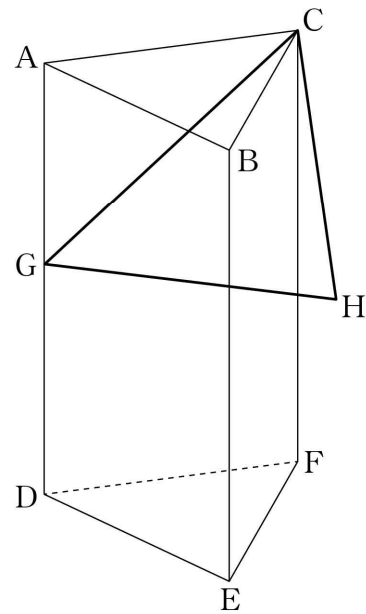
29. 두 점  $F_1(4, 0)$ ,  $F_2(-6, 0)$ 에 대하여 포물선  $y^2 = 16x$  위의 점 중 제1사분면에 있는 점  $P$ 가  $\overline{PF_2} - \overline{PF_1} = 6$ 을 만족시킨다. 포물선  $y^2 = 16x$  위의 점  $P$ 에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을  $F_3$ 이라 하면 두 점  $F_1, F_3$ 을 초점으로 하는 타원의 한 꼭짓점은 선분  $PF_3$  위에 있다. 이 타원의 장축의 길이가  $2a$ 일 때,  $a^2$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정삼각형을 밑면으로 하고 높이가  $4+2\sqrt{3}$ 인 정삼각기둥  $ABC-DEF$ 와  $\overline{DG}=4$ 인 선분  $AD$  위의 점  $G$ 가 있다. 점  $H$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 삼각형  $CGH$ 의 평면  $ADEB$  위로의 정사영은 정삼각형이다.
- (나) 삼각형  $CGH$ 의 평면  $DEF$  위로의 정사영의 내부와 삼각형  $DEF$ 의 내부의 공통부분의 넓이는  $2\sqrt{3}$ 이다.

삼각형  $CGH$ 의 평면  $ADFC$  위로의 정사영의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $S^2$ 의 값을 구하시오. [4점]



\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역

출수형

5지선다형

1.  $\left(\frac{4}{2\sqrt{2}}\right)^{2+\sqrt{2}}$ 의 값은? [2점]

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

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2-2}+3x}{x+5}$ 의 값은? [2점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

3. 공비가 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 이

$$a_2 + a_4 = 30, \quad a_4 + a_6 = \frac{15}{2}$$

를 만족시킬 때,  $a_1$ 의 값은? [3점]

- ① 48    ② 56    ③ 64    ④ 72    ⑤ 80

4. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = x^2 f(x)$$

라 하자.  $f(2) = 1, f'(2) = 3$ 일 때,  $g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 12    ② 14    ③ 16    ④ 18    ⑤ 20

5.  $\tan \theta < 0$  이고  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \frac{\sqrt{5}}{5}$  일 때,  $\cos \theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 함수  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + ax + 5$ 는  $x = 1$ 에서 극대이고,  
 $x = b$ 에서 극소이다.  $a + b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

7. 모든 항이 양수이고 첫째항과 공차가 같은 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^{15} \frac{1}{\sqrt{a_k} + \sqrt{a_{k+1}}} = 2$$

를 만족시킬 때,  $a_4$ 의 값은? [3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

8. 점  $(0, 4)$ 에서 곡선  $y = x^3 - x + 2$ 에 그은 접선의  $x$ 절편은?  
[3점]

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

9. 함수

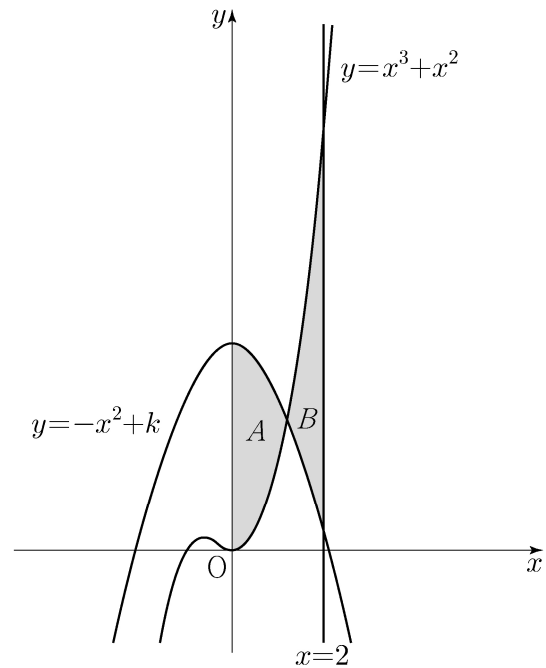
$$f(x) = a - \sqrt{3}\tan 2x$$

가 닫힌구간  $[-\frac{\pi}{6}, b]$ 에서 최댓값 7, 최솟값 3을 가질 때,  
 $a \times b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

- ①  $\frac{\pi}{2}$     ②  $\frac{5\pi}{12}$     ③  $\frac{\pi}{3}$     ④  $\frac{\pi}{4}$     ⑤  $\frac{\pi}{6}$

10. 두 곡선  $y = x^3 + x^2$ ,  $y = -x^2 + k$ 와  $y$ 축으로 둘러싸인  
부분의 넓이를  $A$ , 두 곡선  $y = x^3 + x^2$ ,  $y = -x^2 + k$ 와  
직선  $x = 2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $B$ 라 하자.  
 $A = B$ 일 때, 상수  $k$ 의 값은? (단,  $4 < k < 5$ ) [4점]

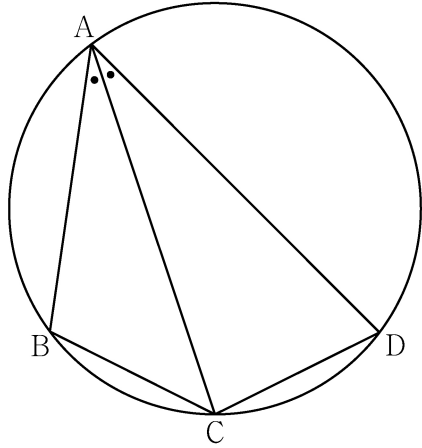
- ①  $\frac{25}{6}$     ②  $\frac{13}{3}$     ③  $\frac{9}{2}$     ④  $\frac{14}{3}$     ⑤  $\frac{29}{6}$



11. 그림과 같이 사각형 ABCD가 한 원에 내접하고

$$\overline{AB} = 5, \overline{AC} = 3\sqrt{5}, \overline{AD} = 7, \angle BAC = \angle CAD$$

일 때, 이 원의 반지름의 길이는? [4점]



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

12. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$n-1 \leq x < n$  일 때,  $|f(x)| = |6(x-n+1)(x-n)|$  이다.  
(단,  $n$ 은 자연수이다.)

열린구간  $(0, 4)$ 에서 정의된 함수

$$g(x) = \int_0^x f(t) dt - \int_x^4 f(t) dt$$

가  $x=2$ 에서 최솟값 0을 가질 때,  $\int_{\frac{1}{2}}^4 f(x) dx$ 의 값은? [4점]

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

13. 자연수  $m(m \geq 2)$ 에 대하여  $m^2$ 의  $n$ 제곱근 중에서 정수가 존재하도록 하는 2 이상의 자연수  $n$ 의 개수를  $f(m)$ 이라 할 때,

$\sum_{m=2}^9 f(m)$ 의 값은? [4점]

- ① 37      ② 42      ③ 47      ④ 52      ⑤ 57

14. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$g(x) = \begin{cases} x & (x < -1 \text{ 또는 } x > 1) \\ f(x) & (-1 \leq x \leq 1) \end{cases}$$

함수  $h(x) = \lim_{t \rightarrow 0^+} g(x+t) \times \lim_{t \rightarrow 2^+} g(x+t)$ 에 대하여

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

- ㄱ.  $h(1) = 3$   
 ㄴ. 함수  $h(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.  
 ㄷ. 함수  $g(x)$ 가 닫힌구간  $[-1, 1]$ 에서 감소하고  $g(-1) = -2$ 이면 함수  $h(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 최솟값을 갖는다.

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

15. 모든 항이 자연수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_9$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $M, m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값은? [4점]

(가)  $a_7 = 40$

(나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} a_{n+1} + a_n & (a_{n+1} \text{이 } 3 \text{의 배수가 아닌 경우}) \\ \frac{1}{3}a_{n+1} & (a_{n+1} \text{이 } 3 \text{의 배수인 경우}) \end{cases}$$

이다.

- ① 216    ② 218    ③ 220    ④ 222    ⑤ 224

단답형

16. 방정식

$$\log_2(3x+2) = 2 + \log_2(x-2)$$

를 만족시키는 실수  $x$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 4x^3 - 2x$ 이고  $f(0) = 3$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]



18. 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^5 (3a_k + 5) = 55, \quad \sum_{k=1}^5 (a_k + b_k) = 32$$

일 때,  $\sum_{k=1}^5 b_k$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 방정식  $2x^3 - 6x^2 + k = 0$ 의 서로 다른 양의 실근의 개수가 2가 되도록 하는 정수  $k$ 의 개수를 구하시오. [3점]

20. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도  $v(t)$ 와 가속도  $a(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $0 \leq t \leq 2$ 일 때,  $v(t) = 2t^3 - 8t$ 이다.  
 (나)  $t \geq 2$ 일 때,  $a(t) = 6t + 4$ 이다.

시각  $t=0$ 에서  $t=3$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오. [4점]

21. 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} |3^{x+2} - n| & (x < 0) \\ |\log_2(x+4) - n| & (x \geq 0) \end{cases}$$

이라 하자. 실수  $t$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식  $f(x) = t$ 의 서로 다른 실근의 개수를  $g(t)$ 라 할 때, 함수  $g(t)$ 의 최댓값이 4가 되도록 하는 모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  
 $f(x) = f(1) + (x-1)f'(g(x))$ 이다.
- (나) 함수  $g(x)$ 의 최솟값은  $\frac{5}{2}$ 이다.
- (다)  $f(0) = -3, f(g(1)) = 6$

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. 다항식  $(x^3+3)^5$ 의 전개식에서  $x^9$ 의 계수는? [2점]
- ① 30      ② 60      ③ 90      ④ 120      ⑤ 150

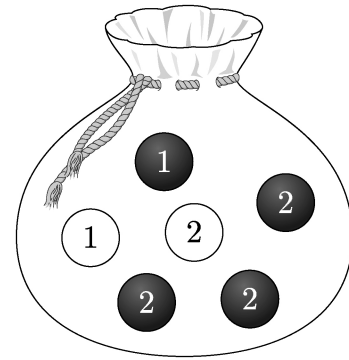
24. 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 네 자리의 자연수 중 4000 이상인 홀수의 개수는? [3점]
- ① 125      ② 150      ③ 175      ④ 200      ⑤ 225

25. 흰색 마스크 5개, 검은색 마스크 9개가 들어 있는 상자가 있다. 이 상자에서 임의로 3개의 마스크를 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 3개의 마스크 중에서 적어도 한 개가 흰색 마스크일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{8}{13}$     ②  $\frac{17}{26}$     ③  $\frac{9}{13}$     ④  $\frac{19}{26}$     ⑤  $\frac{10}{13}$

26. 주머니에 1이 적힌 흰 공 1개, 2가 적힌 흰 공 1개, 1이 적힌 검은 공 1개, 2가 적힌 검은 공 3개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼내는 시행을 한다. 이 시행에서 꺼낸 3개의 공 중에서 흰 공이 1개이고 검은 공이 2개인 사건을  $A$ , 꺼낸 3개의 공에 적혀 있는 수를 모두 곱한 값이 8인 사건을  $B$ 라 할 때,  $P(A \cup B)$ 의 값은? [3점]

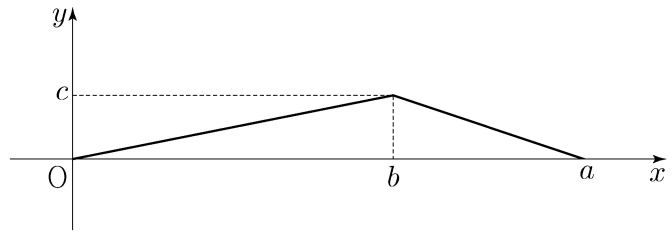
- ①  $\frac{11}{20}$     ②  $\frac{3}{5}$     ③  $\frac{13}{20}$     ④  $\frac{7}{10}$     ⑤  $\frac{3}{4}$



27. 어느 회사에서 생산하는 샴푸 1개의 용량은 정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따른다고 한다. 이 회사에서 생산하는 샴푸 중에서 16개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $746.1 \leq m \leq 755.9$ 이다. 이 회사에서 생산하는 샴푸 중에서  $n$ 개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구하는  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이  $a \leq m \leq b$ 일 때,  $b-a$ 의 값이 6 이하가 되기 위한 자연수  $n$ 의 최솟값은? (단, 용량의 단위는 mL이고,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ ,  $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 70      ② 74      ③ 78      ④ 82      ⑤ 86

28. 연속확률변수  $X$ 가 갖는 값의 범위는  $0 \leq X \leq a$ 이고,  $X$ 의 확률밀도함수의 그래프가 그림과 같다.



$P(X \leq b) - P(X \geq b) = \frac{1}{4}$ ,  $P(X \leq \sqrt{5}) = \frac{1}{2}$  일 때,  $a+b+c$ 의 값은? (단,  $a, b, c$ 는 상수이다.) [4점]

- ①  $\frac{11}{2}$       ② 6      ③  $\frac{13}{2}$       ④ 7      ⑤  $\frac{15}{2}$

## 단답형

29. 앞면에는 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있고 뒷면에는 모두 0이 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 6장의 카드가 그림과 같이 6 이하의 자연수  $k$ 에 대하여  $k$ 번째 자리에 자연수  $k$ 가 보이도록 놓여 있다.



이 6장의 카드와 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가  $k$ 이면  $k$ 번째 자리에 놓여 있는 카드를 한 번 뒤집어 제자리에 놓는다.

위의 시행을 3번 반복한 후 6장의 카드에 보이는 모든 수의 합이 짝수일 때, 주사위의 1의 눈이 한 번만 나왔을 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]

30. 집합  $X = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) 9 이하의 모든 자연수  $x$ 에 대하여  $f(x) \leq f(x+1)$ 이다.  
 (나)  $1 \leq x \leq 5$ 일 때  $f(x) \leq x$ 이고,  $6 \leq x \leq 10$ 일 때  $f(x) \geq x$ 이다.  
 (다)  $f(6) = f(5) + 6$

## \* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(미적분)

출수형

5지선다형

23.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+1)}{\sqrt{x+4}-2}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

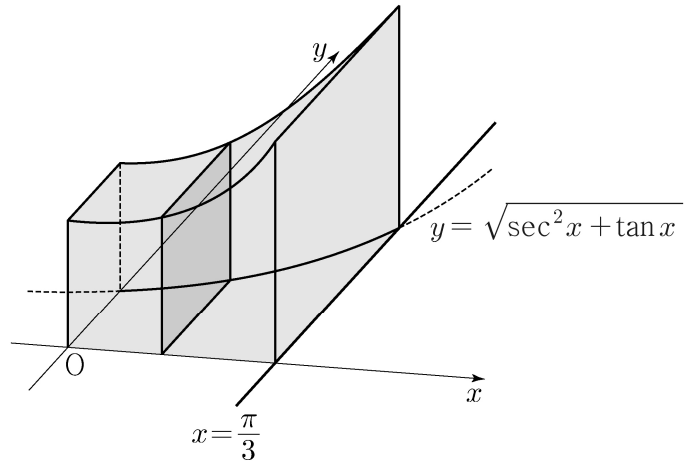
24.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{1 + \frac{3k}{n}}$  의 값은? [3점]

- ①  $\frac{4}{3}$       ②  $\frac{13}{9}$       ③  $\frac{14}{9}$       ④  $\frac{5}{3}$       ⑤  $\frac{16}{9}$

25. 등비수열  $\{a_n\}$  에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 1}{3^n + 2^{2n-1}} = 3$  일 때,  
 $a_2$  의 값은? [3점]
- ① 16      ② 18      ③ 20      ④ 22      ⑤ 24

26. 그림과 같이 곡선  $y = \sqrt{\sec^2 x + \tan x}$  ( $0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ )와

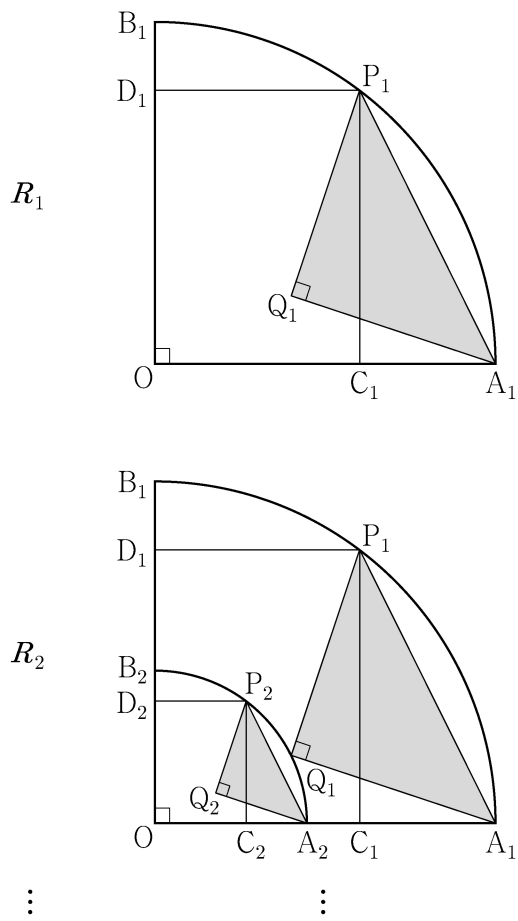
$x$  축,  $y$  축 및 직선  $x = \frac{\pi}{3}$  로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는  
 입체도형이 있다. 이 입체도형을  $x$  축에 수직인 평면으로 자른  
 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



- ①  $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\ln 2}{2}$       ②  $\frac{\sqrt{3}}{2} + \ln 2$       ③  $\sqrt{3} + \frac{\ln 2}{2}$   
 ④  $\sqrt{3} + \ln 2$       ⑤  $\sqrt{3} + 2\ln 2$

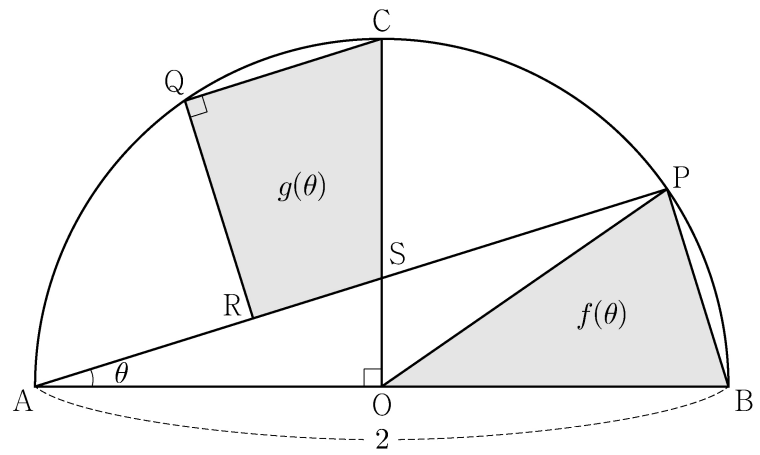


27. 그림과 같이 중심이 O, 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴  $OA_1B_1$ 이 있다. 호  $A_1B_1$  위에 점  $P_1$ , 선분  $OA_1$  위에 점  $C_1$ , 선분  $OB_1$  위에 점  $D_1$ 을 사각형  $OC_1P_1D_1$ 이  $\overline{OC_1} : \overline{OD_1} = 3:4$ 인 직사각형이 되도록 잡는다. 부채꼴  $OA_1B_1$ 의 내부에 점  $Q_1$ 을  $\overline{P_1Q_1} = \overline{A_1Q_1}$ ,  $\angle P_1Q_1A_1 = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 잡고, 이등변삼각형  $P_1Q_1A_1$ 에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자. 그림  $R_1$ 에서 선분  $OA_1$  위의 점  $A_2$ 와 선분  $OB_1$  위의 점  $B_2$ 를  $\overline{OQ_1} = \overline{OA_2} = \overline{OB_2}$ 가 되도록 잡고, 중심이 O, 반지름의 길이가  $\overline{OQ_1}$ , 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴  $OA_2B_2$ 를 그린다. 그림  $R_1$ 을 얻은 것과 같은 방법으로 네 점  $P_2, C_2, D_2, Q_2$ 를 잡고, 이등변삼각형  $P_2Q_2A_2$ 에 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? [3점]



- ①  $\frac{9}{40}$     ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{11}{40}$     ④  $\frac{3}{10}$     ⑤  $\frac{13}{40}$

28. 그림과 같이 중심이 O이고 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위에  $\angle AOC = \frac{\pi}{2}$ 인 점 C가 있다. 호 BC 위에 점 P와 호 CA 위에 점 Q를  $\overline{PB} = \overline{QC}$ 가 되도록 잡고, 선분 AP 위에 점 R를  $\angle CQR = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 잡는다. 선분 AP와 선분 CO의 교점을 S라 하자.  $\angle PAB = \theta$ 일 때, 삼각형 POB의 넓이를  $f(\theta)$ , 사각형 CQRS의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{3f(\theta) - 2g(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ) [4점]



- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

## 단답형

29. 세 상수  $a, b, c$ 에 대하여 함수  $f(x) = ae^{2x} + be^x + c$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)+6}{e^x} = 1$$

$$(나) f(\ln 2) = 0$$

함수  $f(x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,

$$\int_0^{14} g(x) dx = p + q \ln 2 \text{이다. } p+q \text{의 값을 구하시오.}$$

(단,  $p, q$ 는 유리수이고,  $\ln 2$ 는 무리수이다.) [4점]

30. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수  $f(x)$ 와

함수  $g(x) = e^{\sin \pi x} - 1$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 합성함수  $h(x) = g(f(x))$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수  $h(x)$ 는  $x=0$ 에서 극댓값 0을 갖는다.

(나) 열린구간  $(0, 3)$ 에서 방정식  $h(x)=1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 7이다.

$f(3) = \frac{1}{2}$ ,  $f'(3) = 0$ 일 때,  $f(2) = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(기하)

출수형

5지선다형

23. 좌표공간의 점  $A(2, 2, -1)$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점을  $B$ 라 하자. 점  $C(-2, 1, 1)$ 에 대하여 선분  $BC$ 의 길이는?  
[2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 초점이  $F(\frac{1}{3}, 0)$ 이고 준선이  $x = -\frac{1}{3}$ 인 포물선이 점  $(a, 2)$ 를 지날 때,  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

25. 타원  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  위의 점  $(2, 1)$ 에서의 접선의

기울기가  $-\frac{1}{2}$  일 때, 이 타원의 두 초점 사이의 거리는?

(단,  $a, b$ 는 양수이다.) [3점]

- ①  $2\sqrt{3}$     ② 4    ③  $2\sqrt{5}$     ④  $2\sqrt{6}$     ⑤  $2\sqrt{7}$

26. 좌표평면에서 세 벡터

$$\vec{a} = (2, 4), \quad \vec{b} = (2, 8), \quad \vec{c} = (1, 0)$$

에 대하여 두 벡터  $\vec{p}, \vec{q}$ 가

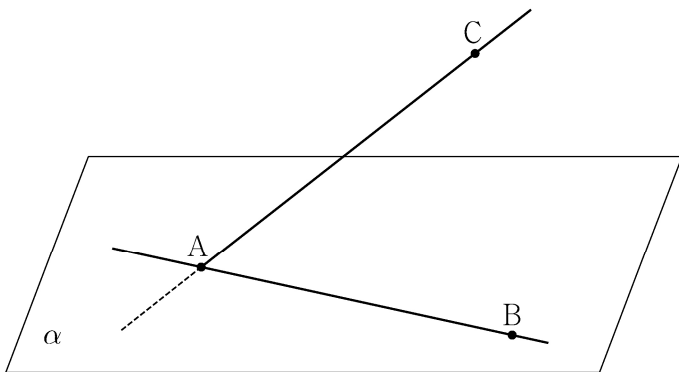
$$(\vec{p} - \vec{a}) \cdot (\vec{p} - \vec{b}) = 0, \quad \vec{q} = \frac{1}{2}\vec{a} + t\vec{c} \quad (t \text{는 실수})$$

를 만족시킬 때,  $|\vec{p} - \vec{q}|$ 의 최솟값은? [3점]

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

27. 좌표공간에 직선 AB를 포함하는 평면  $\alpha$ 가 있다. 평면  $\alpha$  위에 있지 않은 점 C에 대하여 직선 AB와 직선 AC가 이루는 예각의 크기를  $\theta_1$ 이라 할 때  $\sin\theta_1 = \frac{4}{5}$  이고, 직선 AC와 평면  $\alpha$ 가 이루는 예각의 크기는  $\frac{\pi}{2} - \theta_1$ 이다. 평면 ABC와 평면  $\alpha$ 가 이루는 예각의 크기를  $\theta_2$ 라 할 때,  $\cos\theta_2$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{\sqrt{7}}{4}$     ②  $\frac{\sqrt{7}}{5}$     ③  $\frac{\sqrt{7}}{6}$     ④  $\frac{\sqrt{7}}{7}$     ⑤  $\frac{\sqrt{7}}{8}$

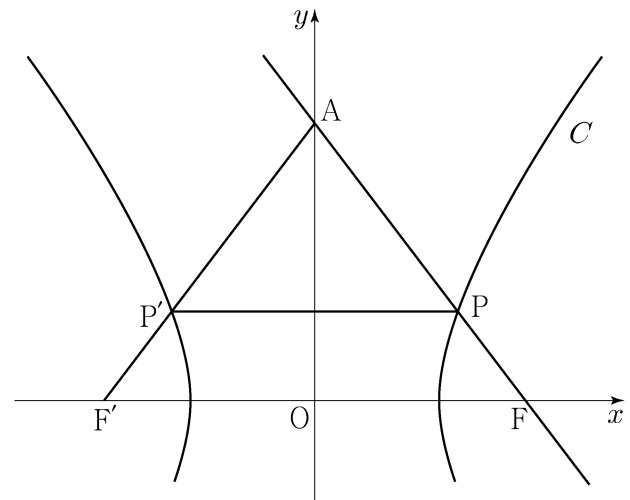


28. 두 초점이  $F(c, 0), F'(-c, 0) (c > 0)$ 인 쌍곡선  $C$ 와  $y$ 축 위의 점  $A$ 가 있다. 쌍곡선  $C$ 가 선분  $AF$ 와 만나는 점을  $P$ , 선분  $AF'$ 과 만나는 점을  $P'$ 이라 하자. 직선  $AF$ 는 쌍곡선  $C$ 의 한 점근선과 평행하고

$$\overline{AP} : \overline{PP'} = 5 : 6, \quad \overline{PF} = 1$$

일 때, 쌍곡선  $C$ 의 주축의 길이는? [4점]

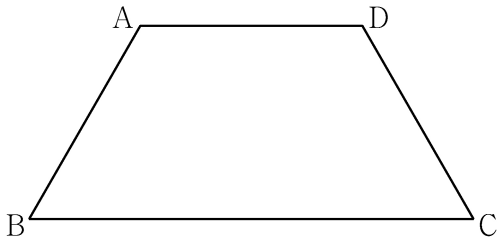
- ①  $\frac{13}{6}$     ②  $\frac{9}{4}$     ③  $\frac{7}{3}$     ④  $\frac{29}{12}$     ⑤  $\frac{5}{2}$



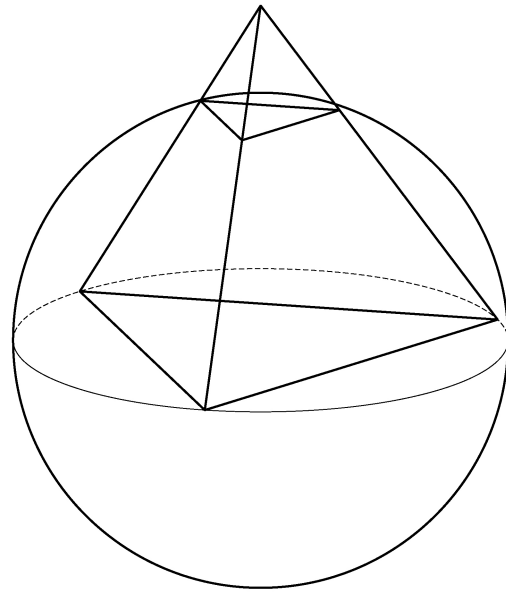
단답형

29. 평면  $\alpha$  위에  $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{AD} = 2$ ,  $\angle ABC = \angle BCD = \frac{\pi}{3}$  인 사다리꼴 ABCD가 있다. 다음 조건을 만족시키는 평면  $\alpha$  위의 두 점 P, Q에 대하여  $\overrightarrow{CP} \cdot \overrightarrow{DQ}$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가)  $\overrightarrow{AC} = 2(\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BP})$
- (나)  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{PQ} = 6$
- (다)  $2 \times \angle BQA = \angle PBQ < \frac{\pi}{2}$



30. 좌표공간에 정사면체 ABCD가 있다. 정삼각형 BCD의 외심을 중심으로 하고 점 B를 지나는 구를  $S$ 라 하자. 구  $S$ 와 선분 AB가 만나는 점 중 B가 아닌 점을 P, 구  $S$ 와 선분 AC가 만나는 점 중 C가 아닌 점을 Q, 구  $S$ 와 선분 AD가 만나는 점 중 D가 아닌 점을 R라 하고, 점 P에서 구  $S$ 에 접하는 평면을  $\alpha$ 라 하자. 구  $S$ 의 반지름의 길이가 6일 때, 삼각형 PQR의 평면  $\alpha$  위로의 정사영의 넓이는  $k$ 이다.  $k^2$ 의 값을 구하시오. [4점]



\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역

## 5 지선 다형

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

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 8      ⑤ 16

2. 함수  $f(x) = 2x^3 - x^2 + 6$  에 대하여  $f'(1)$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

3. 등비수열  $\{a_n\}$  이

$$a_5 = 4, a_7 = 4a_6 - 16$$

을 만족시킬 때,  $a_8$  의 값은? [3점]

- ① 32      ② 34      ③ 36      ④ 38      ⑤ 40

4. 다항함수  $f(x)$  가 모든 실수  $x$  에 대하여

$$\int_1^x f(t) dt = x^3 - ax + 1$$

을 만족시킬 때,  $f(2)$  의 값은? (단,  $a$  는 상수이다.) [3점]

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

5.  $\cos(\pi+\theta) = \frac{1}{3}$  이고  $\sin(\pi+\theta) > 0$  일 때,  $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 함수

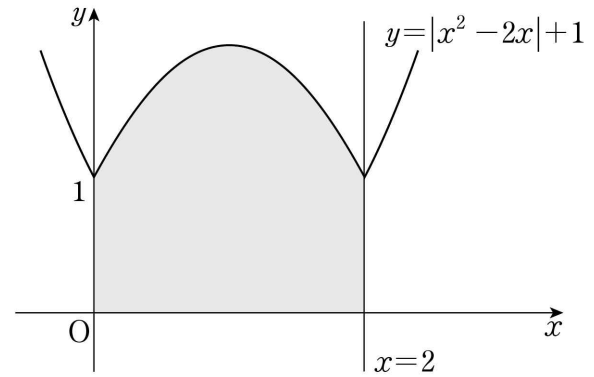
$$f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 1 & (x < 2) \\ -x + 1 & (x \geq 2) \end{cases}$$

에 대하여 함수  $\{f(x)\}^2$ 이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수  $a$ 의 값의 합은? [3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

7. 함수  $y = |x^2 - 2x| + 1$ 의 그래프와  $x$ 축,  $y$ 축 및 직선  $x=2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ①  $\frac{8}{3}$       ② 3      ③  $\frac{10}{3}$       ④  $\frac{11}{3}$       ⑤ 4





8. 두 점  $A(m, m+3)$ ,  $B(m+3, m-3)$ 에 대하여 선분 AB를 2:1로 내분하는 점이 곡선  $y = \log_4(x+8) + m - 3$  위에 있을 때, 상수  $m$ 의 값은? [3점]

- ① 4      ②  $\frac{9}{2}$       ③ 5      ④  $\frac{11}{2}$       ⑤ 6

9. 함수  $f(x) = |x^3 - 3x^2 + p|$ 는  $x = a$ 와  $x = b$ 에서 극대이다.  $f(a) = f(b)$ 일 때, 실수  $p$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는  $a \neq b$ 인 상수이다.) [4점]

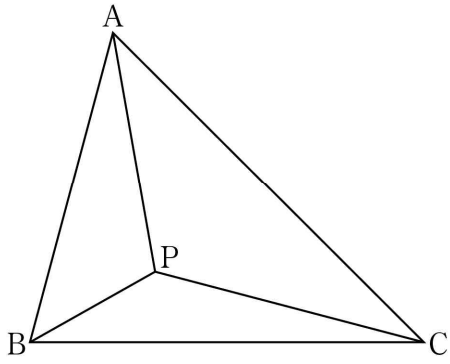
- ①  $\frac{3}{2}$       ② 2      ③  $\frac{5}{2}$       ④ 3      ⑤  $\frac{7}{2}$

10. 공차가 양수인 등차수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,  $a_{10}$ 의 값은? [4점]

(가) $ a_4  +  a_6  = 8$ (나) $\sum_{k=1}^9 a_k = 27$
--

- ① 21      ② 23      ③ 25      ④ 27      ⑤ 29

11. 그림과 같이  $\angle BAC = 60^\circ$ ,  $\overline{AB} = 2\sqrt{2}$ ,  $\overline{BC} = 2\sqrt{3}$  인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 내부의 점 P에 대하여  $\angle PBC = 30^\circ$ ,  $\angle PCB = 15^\circ$  일 때, 삼각형 APC의 넓이는? [4점]

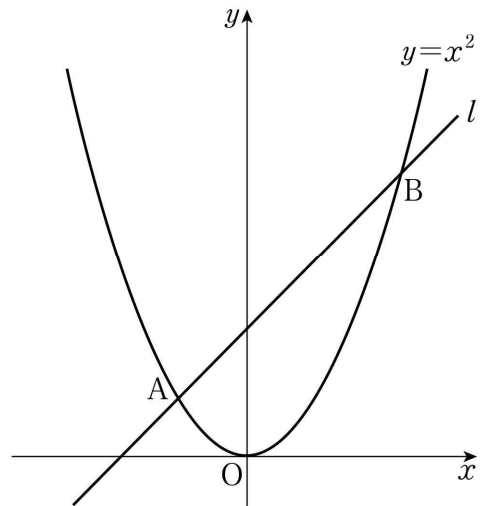


- ①  $\frac{3+\sqrt{3}}{4}$       ②  $\frac{3+2\sqrt{3}}{4}$       ③  $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$   
 ④  $\frac{3+2\sqrt{3}}{2}$       ⑤  $2+\sqrt{3}$

12. 곡선  $y = x^2$  과 기울기가 1인 직선  $l$ 이 서로 다른 두 점 A, B에서 만난다. 양의 실수  $t$ 에 대하여 선분 AB의 길이가  $2t$ 가 되도록 하는 직선  $l$ 의  $y$ 절편을  $g(t)$ 라 할 때,

$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{g(t)}{t^2}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{1}{16}$       ②  $\frac{1}{8}$       ③  $\frac{1}{4}$       ④  $\frac{1}{2}$       ⑤ 1



13. 두 함수

$$f(x) = x^2 + ax + b, g(x) = \sin x$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은?  
(단,  $a, b$ 는 상수이고,  $0 \leq a \leq 2$ 이다.) [4점]

(가)  $\{g(a\pi)\}^2 = 1$   
(나)  $0 \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식  $f(g(x)) = 0$ 의  
모든 해의 합은  $\frac{5}{2}\pi$ 이다.

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

14. 세 양수  $a, b, k$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} ax & (x < k) \\ -x^2 + 4bx - 3b^2 & (x \geq k) \end{cases}$$

라 하자. 함수  $f(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때,  
<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $a=1$ 이면  $f'(k)=1$ 이다.  
ㄴ.  $k=3$ 이면  $a=-6+4\sqrt{3}$ 이다.  
ㄷ.  $f(k)=f'(k)$ 이면 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와  $x$ 축으로  
둘러싸인 부분의 넓이는  $\frac{1}{3}$ 이다.

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

15. 모든 항이 자연수인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} a_{n+1} + a_n & (a_{n+1} + a_n \text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{1}{2}(a_{n+1} + a_n) & (a_{n+1} + a_n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다.  $a_1 = 1$ 일 때,  $a_6 = 34$ 가 되도록 하는 모든  $a_2$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 60      ② 64      ③ 68      ④ 72      ⑤ 76

단 답 형

16.  $\log_2 96 - \frac{1}{\log_6 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 직선  $y = 4x + 5$ 가 곡선  $y = 2x^4 - 4x + k$ 에 접할 때, 상수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

18.  $n$ 이 자연수일 때,  $x$ 에 대한 이차방정식

$$x^2 - 5nx + 4n^2 = 0$$

의 두 근을  $\alpha_n, \beta_n$ 이라 하자.

$\sum_{n=1}^7 (1-\alpha_n)(1-\beta_n)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 시각  $t=0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도가 각각

$$v_1(t) = 3t^2 - 15t + k, \quad v_2(t) = -3t^2 + 9t$$

이다. 점 P와 점 Q가 출발한 후 한 번만 만날 때, 양수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

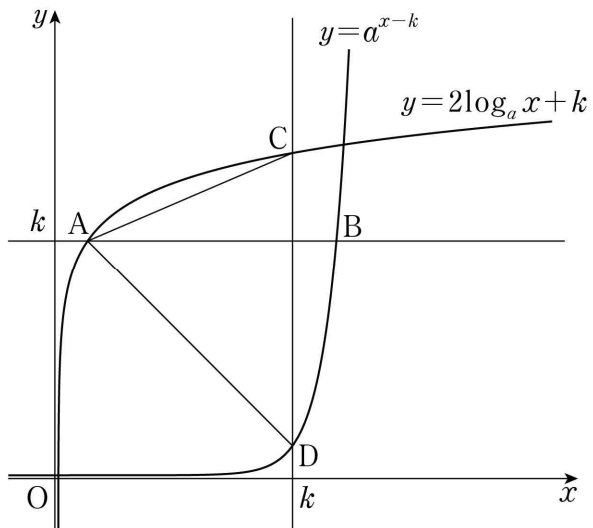
20. 최고차항의 계수가 1이고  $f(0)=1$ 인 삼차함수  $f(x)$ 와 양의 실수  $p$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $g'(0) = 0$

$$(나) \quad g(x) = \begin{cases} f(x-p) - f(-p) & (x < 0) \\ f(x+p) - f(p) & (x \geq 0) \end{cases}$$

$\int_0^p g(x) dx = 20$ 일 때,  $f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 그림과 같이 1보다 큰 두 실수  $a, k$ 에 대하여 직선  $y=k$ 가 두 곡선  $y=2\log_a x+k, y=a^{x-k}$ 과 만나는 점을 각각 A, B라고 하고, 직선  $x=k$ 가 두 곡선  $y=2\log_a x+k, y=a^{x-k}$ 과 만나는 점을 각각 C, D라 하자.  $\overline{AB} \times \overline{CD} = 85$ 이고 삼각형 CAD의 넓이가 35일 때,  $a+k$ 의 값을 구하시오. [4점]



22. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 가 있다.

실수  $t$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를  $g(x) = |f(x) - t|$ 라 할 때,

$\lim_{x \rightarrow k} \frac{g(x) - g(k)}{|x - k|}$ 의 값이 존재하는 서로 다른 실수  $k$ 의 개수를  $h(t)$ 라 하자.

함수  $h(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\lim_{t \rightarrow 4^+} h(t) = 5$

(나) 함수  $h(t)$ 는  $t = -60$ 과  $t = 4$ 에서만 불연속이다.

$f(2) = 4$ 이고  $f'(2) > 0$ 일 때,  $f(4) + h(4)$ 의 값을 구하시오.

[4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5 지선 다형

23.  ${}_3P_2 + {}_3P_2$ 의 값은? [2점]

- ① 15      ② 16      ③ 17      ④ 18      ⑤ 19

24. 5명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- ① 16      ② 20      ③ 24      ④ 28      ⑤ 32

25. 문자 A, A, A, B, B, B, C, C가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드를 모두 일렬로 나열할 때, 양 끝 모두에 B가 적힌 카드가 놓이도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

- ① 45      ② 50      ③ 55      ④ 60      ⑤ 65



26. 서로 다른 공 6개를 남김없이 세 주머니 A, B, C에 나누어 넣을 때, 주머니 A에 넣은 공의 개수가 3이 되도록 나누어 넣는 경우의 수는? (단, 공을 넣지 않는 주머니가 있을 수 있다.) [3점]

- ① 120      ② 130      ③ 140      ④ 150      ⑤ 160



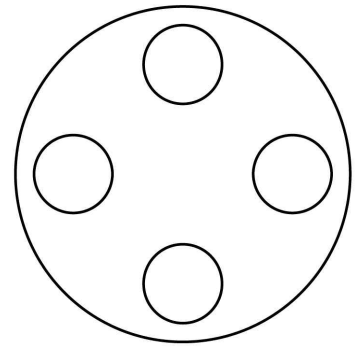
27. 방정식  $a+b+c+3d=10$  을 만족시키는 자연수  $a, b, c, d$  의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$  의 개수는? [3점]

- ① 15
- ② 18
- ③ 21
- ④ 24
- ⑤ 27

28. 원 모양의 식탁에 같은 종류의 비어 있는 4개의 접시가 일정한 간격을 두고 원형으로 놓여 있다. 이 4개의 접시에 서로 다른 종류의 빵 5개와 같은 종류의 사탕 5개를 다음 조건을 만족시키도록 남김없이 나누어 담는 경우의 수는?  
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]

(가) 각 접시에는 1개 이상의 빵을 담는다.  
(나) 각 접시에 담는 빵의 개수와 사탕의 개수의 합은 3 이하이다.

- ① 420
- ② 450
- ③ 480
- ④ 510
- ⑤ 540



## 단답형

29. 숫자 1, 2, 3 중에서 중복을 허락하여 다음 조건을 만족시키도록 여섯 개를 선택한 후, 선택한 숫자 여섯 개를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하시오. [4점]

- (가) 숫자 1, 2, 3을 각각 한 개 이상씩 선택한다.  
 (나) 선택한 여섯 개의 수의 합이 4의 배수이다.

30. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) 집합  $X$ 의 임의의 두 원소  $x_1, x_2$ 에 대하여  $x_1 < x_2$ 이면  $f(x_1) \leq f(x_2)$ 이다.  
 (나)  $f(2) \neq 1$ 이고  $f(4) \times f(5) < 20$ 이다.

## \* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

## 5 지선 다형

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

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

24. 수열  $\{a_n\}$  이 모든 자연수  $n$  에 대하여

$$3^n - 2^n < a_n < 3^n + 2^n$$

을 만족시킬 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{3^{n+1} + 2^n}$  의 값은? [3점]

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

25. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{2n} - 6n}{a_n + 5} = 4$$

일 때,  $a_2 - a_1$ 의 값은? [3점]

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

26. 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (n^2 + 1)a_n = 3, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} (4n^2 + 1)(a_n + b_n) = 1$$

일 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} (2n^2 + 1)(a_n + 2b_n)$ 의 값은? [3점]

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

27.  $a_1 = 3, a_2 = -4$ 인 수열  $\{a_n\}$ 과 등차수열  $\{b_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{a_k}{b_k} = \frac{6}{n+1}$$

을 만족시킬 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n$ 의 값은? [3점]

- ① -54      ②  $-\frac{75}{2}$       ③ -24      ④  $-\frac{27}{2}$       ⑤ -6

28.  $a > 0, a \neq 1$ 인 실수  $a$ 와 자연수  $n$ 에 대하여 직선  $y = n$ 이  $y$ 축과 만나는 점을  $A_n$ , 직선  $y = n$ 이 곡선  $y = \log_a(x-1)$ 과 만나는 점을  $B_n$ 이라 하자. 사각형  $A_n B_n B_{n+1} A_{n+1}$ 의 넓이를  $S_n$ 이라 할 때,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\overline{B_n B_{n+1}}}{S_n} = \frac{3}{2a+2}$$

을 만족시키는 모든  $a$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 2      ②  $\frac{9}{4}$       ③  $\frac{5}{2}$       ④  $\frac{11}{4}$       ⑤ 3

## 단답형

29. 자연수  $n$ 에 대하여  $x$ 에 대한 부등식  $x^2 - 4nx - n < 0$ 을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수를  $a_n$ 이라 하자. 두 상수  $p, q$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{na_n} - pn) = q$$

일 때,  $100pq$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 함수

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n+1} - x}{x^{2n} + 1}$$

에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$2k-2 \leq |x| < 2k$ 일 때,

$$g(x) = (2k-1) \times f\left(\frac{x}{2k-1}\right)$$

이다. (단,  $k$ 는 자연수이다.)

$0 < t < 10$ 인 실수  $t$ 에 대하여 직선  $y=t$ 가 함수  $y=g(x)$ 의 그래프와 만나지 않도록 하는 모든  $t$ 의 값의 합을 구하시오.

[4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(기하)

5 지 선 다 형

23. 타원  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{5} = 1$ 의 장축의 길이는? [2점]

- ①  $4\sqrt{2}$     ②  $2\sqrt{10}$     ③  $4\sqrt{3}$     ④  $2\sqrt{14}$     ⑤ 8

24. 포물선  $x^2 = 8y$ 의 초점과 준선 사이의 거리는? [3점]

- ① 4    ②  $\frac{9}{2}$     ③ 5    ④  $\frac{11}{2}$     ⑤ 6

25. 한 초점이  $F(3, 0)$ 이고 주축의 길이가 4인 쌍곡선

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

의 점근선 중 기울기가 양수인 것을  $l$ 이라 하자.

점  $F$ 와 직선  $l$  사이의 거리는? (단,  $a, b$ 는 양수이다.) [3점]

- ①  $\sqrt{3}$     ② 2    ③  $\sqrt{5}$     ④  $\sqrt{6}$     ⑤  $\sqrt{7}$

26. 포물선  $y^2 = 4x + 4y + 4$ 의 초점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 2인 원이 포물선과 만나는 두 점을  $A(a, b)$ ,  $B(c, d)$ 라 할 때,  $a+b+c+d$ 의 값은? [3점]

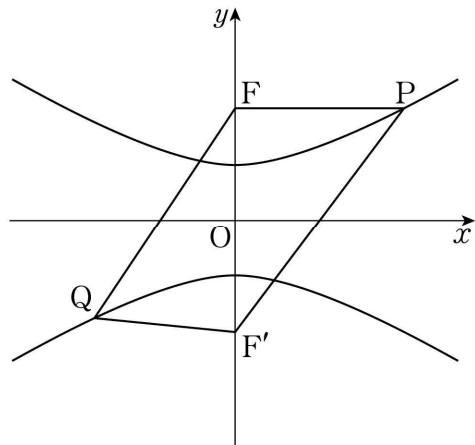
- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5



27. 그림과 같이 두 초점이  $F(0, c), F'(0, -c) (c > 0)$ 인 쌍곡선  $\frac{x^2}{12} - \frac{y^2}{4} = -1$ 이 있다. 쌍곡선 위의 제1사분면에 있는 점 P와 쌍곡선 위의 제3사분면에 있는 점 Q가

$$\overline{PF'} - \overline{QF'} = 5, \overline{PF} = \frac{2}{3}\overline{QF}$$

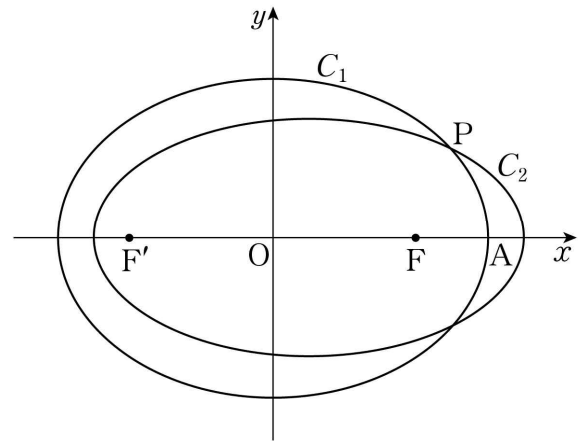
를 만족시킬 때,  $\overline{PF} + \overline{QF}$ 의 값은? [3점]



- ① 10    ②  $\frac{35}{3}$     ③  $\frac{40}{3}$     ④ 15    ⑤  $\frac{50}{3}$

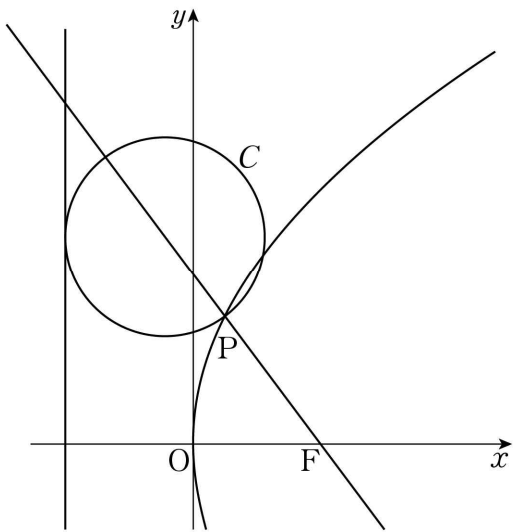
28. 장축의 길이가 6이고 두 초점이  $F(c, 0), F'(-c, 0) (c > 0)$ 인 타원을  $C_1$ 이라 하자. 장축의 길이가 6이고 두 초점이  $A(3, 0), F'(-c, 0)$ 인 타원을  $C_2$ 라 하자. 두 타원  $C_1$ 과  $C_2$ 가 만나는 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여  $\cos(\angle AFP) = \frac{3}{8}$ 일 때, 삼각형 PFA의 둘레의 길이는? [4점]

- ①  $\frac{11}{6}$     ②  $\frac{11}{5}$     ③  $\frac{11}{4}$     ④  $\frac{11}{3}$     ⑤  $\frac{11}{2}$



단답형

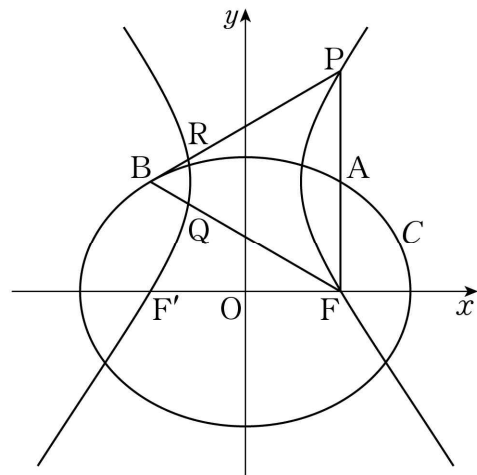
29. 그림과 같이 꼭짓점이 원점  $O$ 이고 초점이  $F(p, 0)$  ( $p > 0$ )인 포물선이 있다. 점  $F$ 를 지나고 기울기가  $-\frac{4}{3}$ 인 직선이 포물선과 만나는 점 중 제1사분면에 있는 점을  $P$ 라 하자. 직선  $FP$  위의 점을 중심으로 하는 원  $C$ 가 점  $P$ 를 지나고, 포물선의 준선에 접한다. 원  $C$ 의 반지름의 길이가 3일 때,  $25p$ 의 값을 구하시오. (단, 원  $C$ 의 중심의  $x$ 좌표는 점  $P$ 의  $x$ 좌표보다 작다.) [4점]



30. 그림과 같이 두 초점이  $F(c, 0), F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )인 타원  $C$ 가 있다. 타원  $C$ 가 두 직선  $x=c, x=-c$ 와 만나는 점 중  $y$ 좌표가 양수인 점을 각각  $A, B$ 라 하자. 두 초점이  $A, B$ 이고 점  $F$ 를 지나는 쌍곡선이 직선  $x=c$ 와 만나는 점 중  $F$ 가 아닌 점을  $P$ 라 하고, 이 쌍곡선이 두 직선  $BF, BP$ 와 만나는 점 중  $x$ 좌표가 음수인 점을 각각  $Q, R$ 라 하자. 세 점  $P, Q, R$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 삼각형  $BFP$ 는 정삼각형이다.
- (나) 타원  $C$ 의 장축의 길이와 삼각형  $BQR$ 의 둘레의 길이의 차는 3이다.

$60 \times \overline{AF}$ 의 값을 구하시오. [4점]



\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

# 수학 영역

## 제 2 교시

1

5지선다형

1.  $\log_6 4 + \frac{2}{\log_3 6}$ 의 값은? [2점]

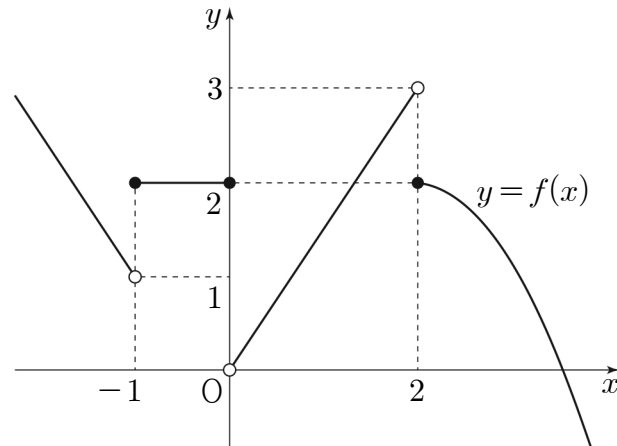
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_1 = 3$ ,  $\frac{a_5}{a_3} = 4$ 일 때,

$a_4$ 의 값은? [2점]

- ① 15      ② 18      ③ 21      ④ 24      ⑤ 27

3. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 함수  $f(x) = 2x^3 - 6x + a$ 의 극솟값이 2일 때, 상수  $a$ 의 값은?

[3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

5. 0이 아닌 모든 실수  $h$ 에 대하여 다항함수  $f(x)$ 에서  $x$ 의 값이 1에서  $1+h$ 까지 변할 때의 평균변화율이  $h^2+2h+3$ 일 때,  $f'(1)$ 의 값은? [3점]

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

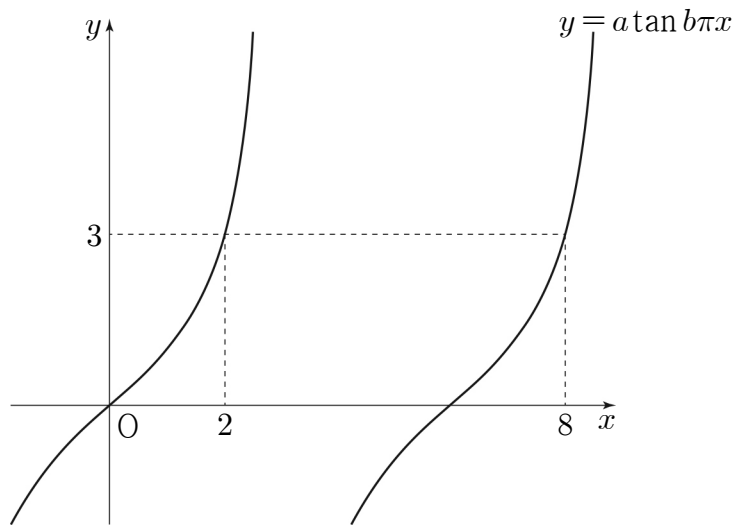
6. 함수  $y = \log_{\frac{1}{2}}(x-a)+b$ 가 닫힌구간  $[2, 5]$ 에서 최댓값 3, 최솟값 1을 갖는다.  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

7. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(0, f(0))$ 에서의 접선의 방정식이  $y=3x-1$ 이다. 함수  $g(x)=(x+2)f(x)$ 에 대하여  $g'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

8. 그림과 같이 함수  $y = a \tan b\pi x$ 의 그래프가 두 점  $(2, 3)$ ,  $(8, 3)$ 을 지날 때,  $a^2 \times b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 양수이다.) [3점]



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

9. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 3x^2 - 4x + 1$ 이고  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \int_0^x f(t) dt = 1$ 일 때,  $f(2)$ 의 값은? [4점]

- ① 3    ② 4    ③ 5    ④ 6    ⑤ 7

10. 상수  $a(a > 1)$ 에 대하여 곡선  $y = a^x - 1$ 과 곡선  $y = \log_a(x+1)$ 이 원점  $O$ 를 포함한 서로 다른 두 점에서 만난다. 이 두 점 중  $O$ 가 아닌 점을  $P$ 라 하고, 점  $P$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $H$ 라 하자. 삼각형  $OHP$ 의 넓이가 2일 때,  $a$ 의 값은? [4점]

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

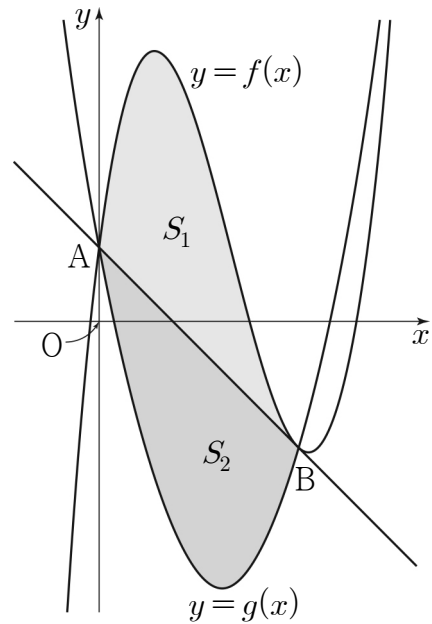
11.  $0 \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식  $2\sin^2 x - 3\cos x = k$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이다. 이 세 실근 중 가장 큰 실근을  $\alpha$ 라 할 때,  $k \times \alpha$ 의 값은? (단,  $k$ 는 상수이다.) [4점]

- ①  $\frac{7}{2}\pi$     ②  $4\pi$     ③  $\frac{9}{2}\pi$     ④  $5\pi$     ⑤  $\frac{11}{2}\pi$

12. 그림과 같이 삼차함수  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 8x + 1$ 의 그래프와 최고차항의 계수가 양수인 이차함수  $y = g(x)$ 의 그래프가 점  $A(0, 1)$ , 점  $B(k, f(k))$ 에서 만나고, 곡선  $y = f(x)$  위의 점 B에서의 접선이 점 A를 지난다.

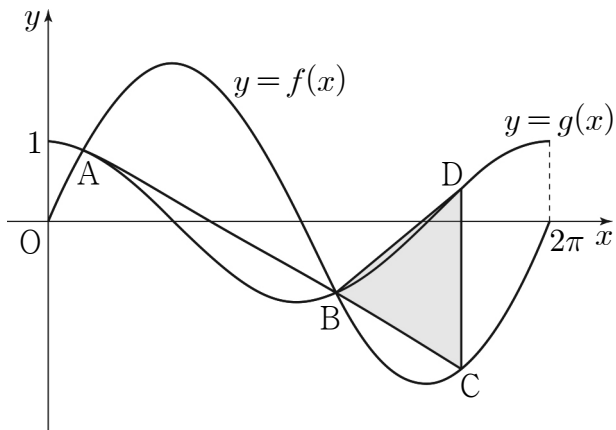
곡선  $y = f(x)$ 와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_1$ ,  
곡선  $y = g(x)$ 와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S_2$ 라 하자.

$S_1 = S_2$ 일 때,  $\int_0^k g(x)dx$ 의 값은? (단,  $k$ 는 양수이다.) [4점]



- ①  $-\frac{17}{2}$     ②  $-\frac{33}{4}$     ③  $-8$     ④  $-\frac{31}{4}$     ⑤  $-\frac{15}{2}$

13. 그림과 같이 닫힌구간  $[0, 2\pi]$ 에서 정의된 두 함수  $f(x)=k\sin x$ ,  $g(x)=\cos x$ 에 대하여 곡선  $y=f(x)$ 와 곡선  $y=g(x)$ 가 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하자. 선분 AB를 3:1로 외분하는 점을 C라 할 때, 점 C는 곡선  $y=f(x)$  위에 있다. 점 C를 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y=g(x)$ 와 만나는 점을 D라 할 때, 삼각형 BCD의 넓이는? (단,  $k$ 는 양수이고, 점 B의  $x$ 좌표는 점 A의  $x$ 좌표보다 크다.) [4점]



- ①  $\frac{\sqrt{15}}{8}\pi$       ②  $\frac{9\sqrt{5}}{40}\pi$       ③  $\frac{\sqrt{5}}{4}\pi$   
 ④  $\frac{3\sqrt{10}}{16}\pi$       ⑤  $\frac{3\sqrt{5}}{10}\pi$

14. 양의 실수  $t$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = x^3 - 3t^2x$$

라 할 때, 닫힌구간  $[-2, 1]$ 에서 두 함수  $f(x)$ ,  $|f(x)|$ 의 최댓값을 각각  $M_1(t)$ ,  $M_2(t)$ 라 하자. 함수

$$g(t) = M_1(t) + M_2(t)$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보 기 〉

ㄱ.  $g(2) = 32$   
 ㄴ.  $g(t) = 2f(-t)$ 를 만족시키는  $t$ 의 최댓값과 최솟값의 합은 3이다.  
 ㄷ.  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{g\left(\frac{1}{2}+h\right) - g\left(\frac{1}{2}\right)}{h} - \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{g\left(\frac{1}{2}+h\right) - g\left(\frac{1}{2}\right)}{h} = 5$

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

15. 다음 조건을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$a_1$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $\log_2 \frac{M}{m}$ 의 값은?

[4점]

(가) 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} 2^{n-2} & (a_n < 1) \\ \log_2 a_n & (a_n \geq 1) \end{cases}$$

이다.

(나)  $a_5 + a_6 = 1$

- ① 12      ② 13      ③ 14      ④ 15      ⑤ 16

단답형

16.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $y = 4^x$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동한 그래프가 점  $(\frac{3}{2}, 5)$ 를 지날 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오. [3점]



18. 다항함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{xf(x) - 2x^3 + 1}{x^2} = 5, f(0) = 1$$

을 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t(t > 0)$ 에서의 위치  $x(t)$ 가

$$x(t) = \frac{3}{2}t^4 - 8t^3 + 15t^2 - 12t$$

이다. 점 P의 운동 방향이 바뀌는 순간 점 P의 가속도를 구하시오. [3점]

20. 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$S_n$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,  $a_{13}$ 의 값을 구하시오. [4점]

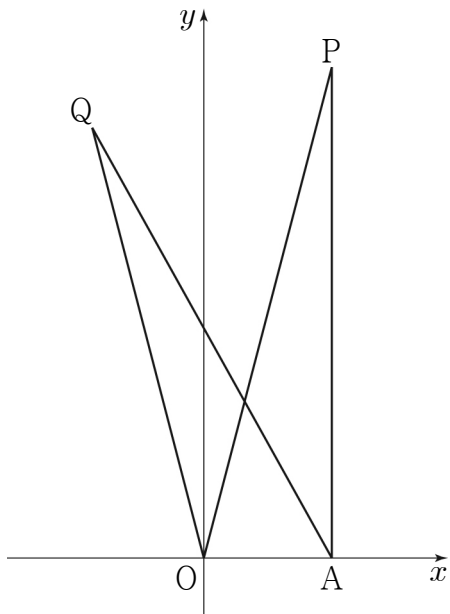
(가)  $S_n$ 은  $n = 7, n = 8$ 에서 최솟값을 갖는다.

(나)  $|S_m| = |S_{2m}| = 162$ 인 자연수  $m(m > 8)$ 이 존재한다.

21. 좌표평면 위의 두 점  $O(0, 0)$ ,  $A(2, 0)$ 과  $y$ 좌표가 양수인 서로 다른 두 점  $P, Q$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\overline{AP} = \overline{AQ} = 2\sqrt{15}$  이고  $\overline{OP} > \overline{OQ}$ 이다.  
 (나)  $\cos(\angle OPA) = \cos(\angle OQA) = \frac{\sqrt{15}}{4}$

사각형  $OAPQ$ 의 넓이가  $\frac{q}{p}\sqrt{15}$  일 때,  $p \times q$ 의 값을 구하시오.  
 (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



22. 두 상수  $a, b(b \neq 1)$ 과 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하고, 도함수  $g'(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.  
 (나)  $|x| < 2$ 일 때,  $g(x) = \int_0^x (-t + a) dt$ 이고  
 $|x| \geq 2$ 일 때,  $|g'(x)| = f(x)$ 이다.  
 (다) 함수  $g(x)$ 는  $x = 1, x = b$ 에서 극값을 갖는다.

$g(k) = 0$ 을 만족시키는 모든 실수  $k$ 의 값의 합이  $p + q\sqrt{3}$ 일 때,  $p \times q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 유리수이다.) [4점]

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

# 수학 영역(확률과 통계)

## 제 2 교시

1

5지선다형

23.  ${}_3\Pi_2 + {}_2H_3$ 의 값은? [2점]

- ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 17

24. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$$n(A \cup B) = 5, A \cap B = \emptyset$$

을 만족시키는 집합  $A, B$ 의 모든 순서쌍  $(A, B)$ 의 개수는?

[3점]

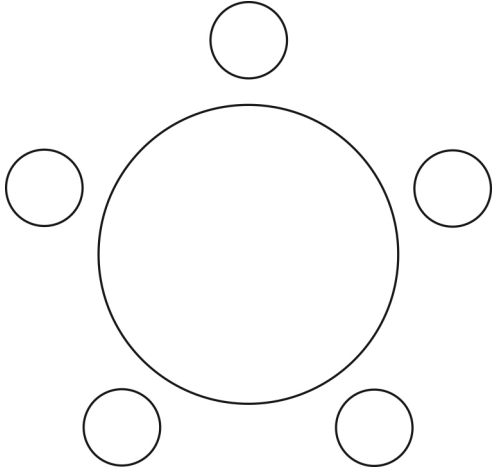
- ① 168      ② 174      ③ 180      ④ 186      ⑤ 192

# 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 세 학생 A, B, C를 포함한 7명의 학생이 있다. 이 7명의 학생 중에서 A, B, C를 포함하여 5명을 선택하고, 이 5명의 학생 모두를 일정한 간격으로 원 모양의 탁자에 둘러앉게 하는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

① 120    ② 132    ③ 144    ④ 156    ⑤ 168



26. 방정식  $3x + y + z + w = 11$ 을 만족시키는 자연수  $x, y, z, w$ 의 모든 순서쌍  $(x, y, z, w)$ 의 개수는? [3점]

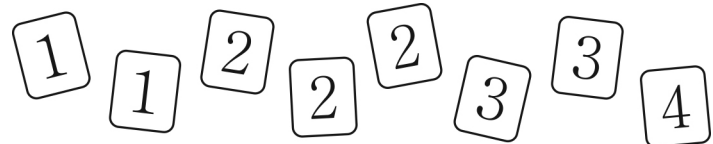
① 24    ② 27    ③ 30    ④ 33    ⑤ 36

27. 양수  $a$ 에 대하여  $\left(ax - \frac{2}{ax}\right)^7$ 의 전개식에서 각 항의 계수의 총합이 1일 때,  $\frac{1}{x}$ 의 계수는? [3점]

- ① 70      ② 140      ③ 210      ④ 280      ⑤ 350

28. 숫자 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드가 있다. 이 8장의 카드 중에서 7장을 택하여 이 7장의 카드 모두를 일렬로 나열할 때, 서로 이웃한 2장의 카드에 적혀 있는 수의 곱 모두가 짝수가 되도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가 적힌 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- ① 264      ② 268      ③ 272      ④ 276      ⑤ 280



## 단답형

29. 두 집합

$$X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}, Y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

에 대하여 다음 조건을 만족시키는  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수  $f$ 의 개수를 구하시오. [4점]

$$(가) f(4) = f(1) + f(2) + f(3)$$

$$(나) 2f(4) = f(5) + f(6) + f(7) + f(8)$$

30. 세 문자  $a, b, c$  중에서 중복을 허락하여 각각 5개 이하씩 모두 7개를 택해 다음 조건을 만족시키는 7자리의 문자열을 만들려고 한다.

(가) 한 문자가 연달아 3개 이어지고 그 문자는  $a$ 뿐이다.

(나) 어느 한 문자도 연달아 4개 이상 이어지지 않는다.

예를 들어,  $baaacca, ccbbaaa$ 는 조건을 만족시키는 문자열이고  $aabbcca, aaabccc, ccbaaaa$ 는 조건을 만족시키지 않는 문자열이다. 만들 수 있는 모든 문자열의 개수를 구하시오. [4점]

## ※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

# 수학 영역(미적분)

## 제 2 교시

1

5지선다형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{4n^2 + 3n} - \sqrt{4n^2 + 1})$ 의 값은? [2점]

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

24. 함수  $f(x) = e^x(2 \sin x + \cos x)$ 에 대하여  $f'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

25. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n - \frac{2^{n+1}}{2^n + 1} \right)$ 이 수렴할 때,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n \times a_n + 5 \times 2^{n+1}}{2^n + 3} \text{의 값은? [3점]}$$

- ① 6      ② 8      ③ 10      ④ 12      ⑤ 14

26. 두 함수  $f(x)=a^x$ ,  $g(x)=2\log_b x$ 에 대하여

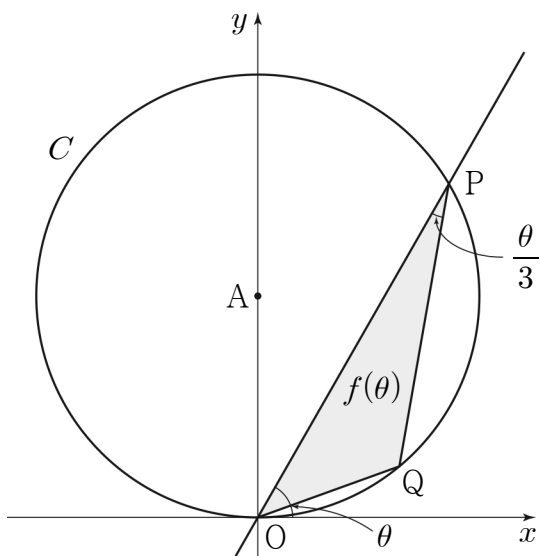
$$\lim_{x \rightarrow e} \frac{f(x)-g(x)}{x-e} = 0$$

일 때,  $a \times b$ 의 값은? (단,  $a$ 와  $b$ 는 1보다 큰 상수이다.) [3점]

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



27. 그림과 같이 좌표평면 위에 점  $A(0, 1)$ 을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원  $C$ 가 있다. 원점  $O$ 를 지나고  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가  $\theta$ 인 직선이 원  $C$ 와 만나는 점 중  $O$ 가 아닌 점을  $P$ 라 하고, 호  $OP$  위에 점  $Q$ 를  $\angle OPQ = \frac{\theta}{3}$ 가 되도록 잡는다. 삼각형  $POQ$ 의 넓이를  $f(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta)}{\theta^3}$ 의 값은? (단, 점  $Q$ 는 제1사분면 위의 점이고,  $0 < \theta < \pi$ 이다.) [3점]



- ①  $\frac{2}{9}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{4}{9}$       ④  $\frac{5}{9}$       ⑤  $\frac{2}{3}$

28. 그림과 같이  $\overline{AB_1} = 2$ ,  $\overline{B_1C_1} = \sqrt{3}$ ,  $\overline{C_1D_1} = 1$ 이고

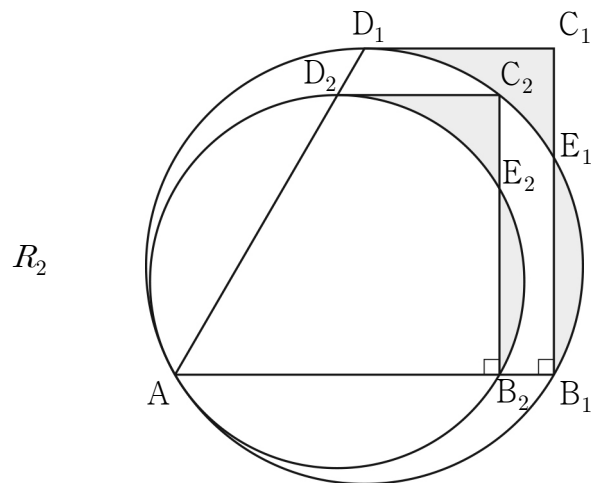
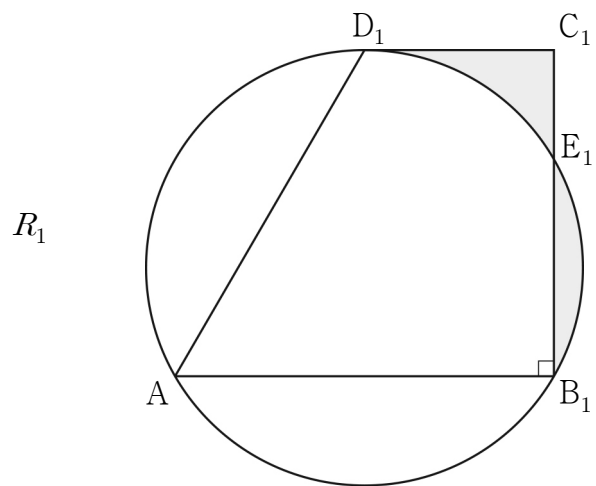
$\angle C_1B_1A = \frac{\pi}{2}$ 인 사다리꼴  $AB_1C_1D_1$ 이 있다. 세 점  $A, B_1, D_1$ 을 지나는 원이 선분  $B_1C_1$ 과 만나는 점 중  $B_1$ 이 아닌 점을  $E_1$ 이라 할 때, 두 선분  $C_1D_1, C_1E_1$ 과 호  $E_1D_1$ 로 둘러싸인 부분과 선분  $B_1E_1$ 과 호  $B_1E_1$ 로 둘러싸인 부분인  $\cap$  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 선분  $AB_1$  위의 점  $B_2$ , 호  $E_1D_1$  위의 점  $C_2$ , 선분  $AD_1$  위의 점  $D_2$ 와 점  $A$ 를 꼭짓점으로 하고

$\overline{B_2C_2} : \overline{C_2D_2} = \sqrt{3} : 1$ 이고  $\angle C_2B_2A = \frac{\pi}{2}$ 인 사다리꼴

$AB_2C_2D_2$ 를 그린다. 그림  $R_1$ 을 얻은 것과 같은 방법으로 점  $E_2$ 를 잡고, 사다리꼴  $AB_2C_2D_2$ 에  $\cap$  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]



⋮

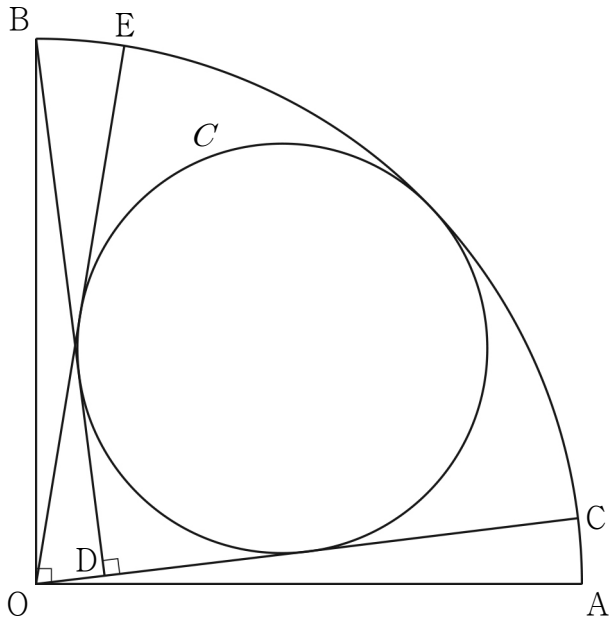
⋮

- ①  $\frac{49}{144} \sqrt{3}$       ②  $\frac{49}{122} \sqrt{3}$       ③  $\frac{49}{100} \sqrt{3}$   
 ④  $\frac{49}{78} \sqrt{3}$       ⑤  $\frac{7}{8} \sqrt{3}$

## 단답형

29. 그림과 같이 중심이 O, 반지름의 길이가 8이고 중심각의 크기가  $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 C에 대하여 점 B에서 선분 OC에 내린 수선의 발을 D라 하고, 두 선분 BD, CD와 호 BC에 동시에 접하는 원을 C라 하자. 점 O에서 원 C에 그은 접선 중 점 C를 지나지 않는 직선이 호 AB와 만나는 점을 E라 할 때,  $\cos(\angle COE) = \frac{7}{25}$ 이다.

$\sin(\angle AOE) = p + q\sqrt{7}$ 일 때,  $200 \times (p+q)$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 유리수이고, 점 C는 점 B가 아니다.) [4점]



30.  $x \geq 0$ 에서 정의된 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) f(x) = \begin{cases} 2^x - 1 & (0 \leq x \leq 1) \\ 4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^x - 1 & (1 < x \leq 2) \end{cases}$$

(나) 모든 양의 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+2) = -\frac{1}{2}f(x)$ 이다.

$x > 0$ 에서 정의된 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(x+h) - f(x-h)}{h}$$

라 할 때,

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} \{g(n+t) - g(n-t)\} + 2g(n) = \frac{\ln 2}{2^{24}}$$

를 만족시키는 모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

## ※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

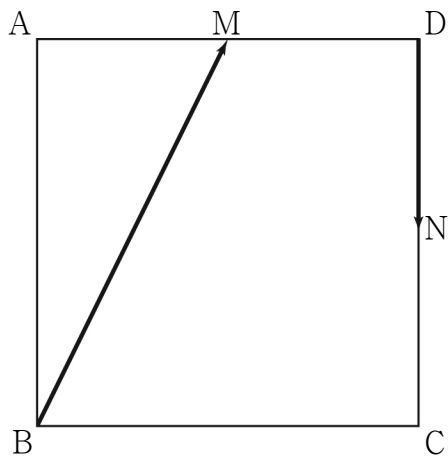
# 수학 영역(기하)

## 제 2 교시

1

5지선다형

23. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 ABCD에서 두 선분 AD, CD의 중점을 각각 M, N이라 할 때,  $|\overrightarrow{BM} + \overrightarrow{DN}|$ 의 값은? [2점]

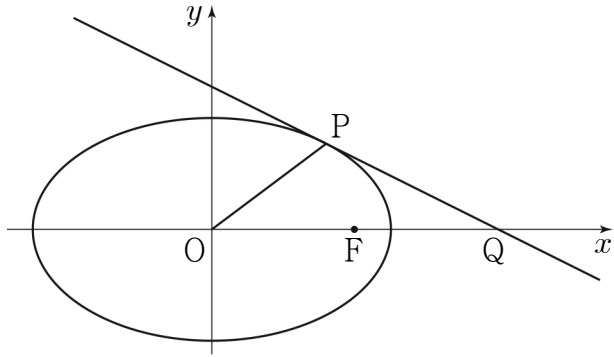


- ①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     ② 1    ③  $\sqrt{2}$     ④ 2    ⑤  $2\sqrt{2}$

24. 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{8} = 1$ 의 한 점근선의 방정식이  $y = \sqrt{2}x$ 일 때, 이 쌍곡선의 두 초점 사이의 거리는? (단,  $a$ 는 양수이다.) [3점]

- ①  $4\sqrt{2}$     ② 6    ③  $2\sqrt{10}$     ④  $2\sqrt{11}$     ⑤  $4\sqrt{3}$

25. 그림과 같이 타원  $\frac{x^2}{40} + \frac{y^2}{15} = 1$ 의 두 초점 중  $x$ 좌표가 양수인 점을 F라 하고, 타원 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을 Q라 하자.  $\overline{OF} = \overline{FQ}$ 일 때, 삼각형 POQ의 넓이는? (단, O는 원점이다.) [3점]



- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

26. 두 초점이  $F(3\sqrt{3}, 0)$ ,  $F'(-3\sqrt{3}, 0)$ 인 쌍곡선 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여 직선  $PF'$ 이  $y$ 축과 만나는 점을 Q라 하자. 삼각형 PQF가 정삼각형일 때, 이 쌍곡선의 주축의 길이는? [3점]

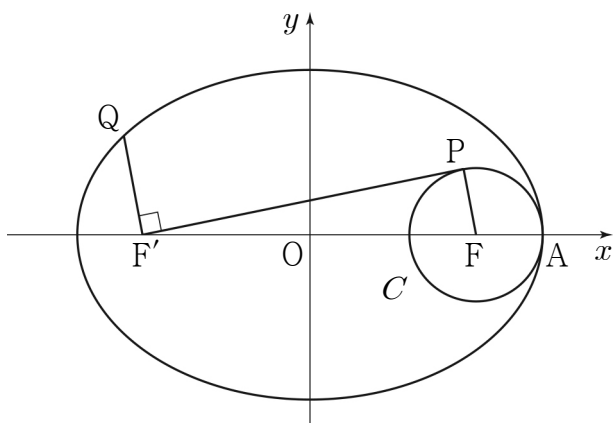
- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

27. 그림과 같이 두 점  $F(5, 0)$ ,  $F'(-5, 0)$ 을 초점으로 하는 타원이  $x$ 축과 만나는 점 중  $x$ 좌표가 양수인 점을  $A$ 라 하자. 점  $F$ 를 중심으로 하고 점  $A$ 를 지나는 원을  $C$ 라 할 때, 원  $C$  위의 점 중  $y$ 좌표가 양수인 점  $P$ 와 타원 위의 점 중 제2사분면에 있는 점  $Q$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 직선  $PF'$ 은 원  $C$ 에 접한다.  
 (나) 두 직선  $PF'$ ,  $QF'$ 은 서로 수직이다.

$\overline{QF'} = \frac{3}{2}\overline{PF}$ 일 때, 이 타원의 장축의 길이는? (단,  $\overline{AF} < \overline{FF'}$ )

[3점]



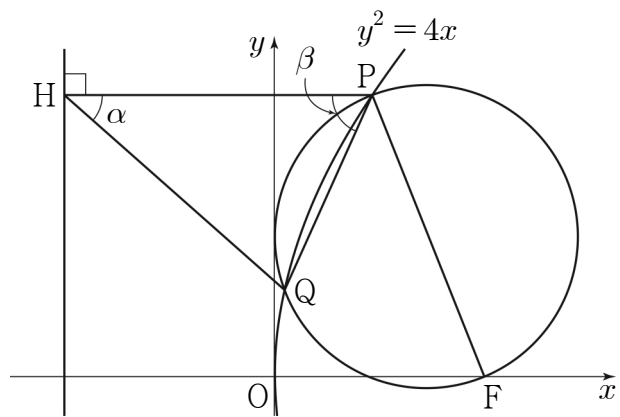
- ①  $\frac{25}{2}$     ② 13    ③  $\frac{27}{2}$     ④ 14    ⑤  $\frac{29}{2}$

28. 초점이  $F$ 인 포물선  $C: y^2 = 4x$  위의 점 중 제1사분면에 있는 점  $P$ 가 있다. 선분  $PF$ 를 지름으로 하는 원을  $O$ 라 할 때, 원  $O$ 는 포물선  $C$ 와 서로 다른 두 점에서 만난다. 원  $O$ 가 포물선  $C$ 와 만나는 점 중  $P$ 가 아닌 점을  $Q$ , 점  $P$ 에서 포물선  $C$ 의 준선에 내린 수선의 발을  $H$ 라 하자.

$\angle QHP = \alpha$ ,  $\angle HPQ = \beta$ 라 할 때,  $\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = 3$ 이다.

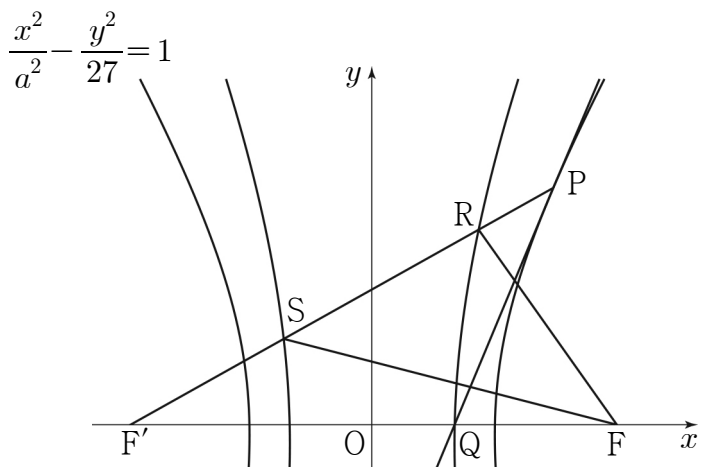
$\frac{\overline{QH}}{\overline{PQ}}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{4\sqrt{6}}{7}$     ②  $\frac{3\sqrt{11}}{7}$     ③  $\frac{\sqrt{102}}{7}$   
 ④  $\frac{\sqrt{105}}{7}$     ⑤  $\frac{6\sqrt{3}}{7}$



단답형

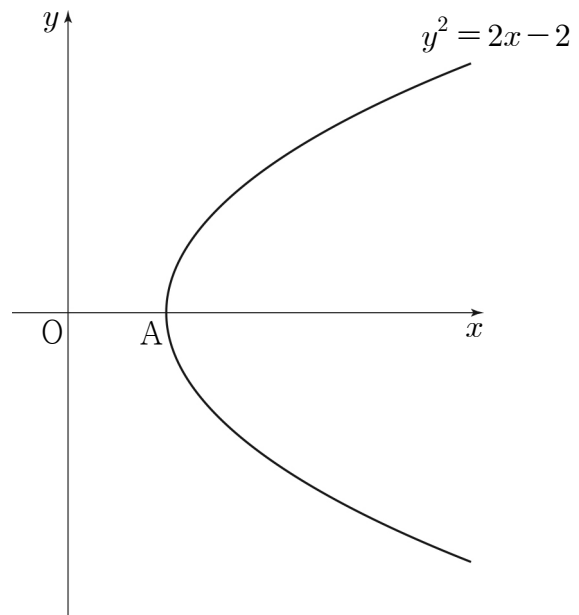
29. 그림과 같이 두 초점이  $F(c, 0), F'(-c, 0)(c > 0)$ 인 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{27} = 1$  위의 점  $P\left(\frac{9}{2}, k\right)(k > 0)$ 에서의 접선이  $x$ 축과 만나는 점을  $Q$ 라 하자. 두 점  $F, F'$ 을 초점으로 하고 점  $Q$ 를 한 꼭짓점으로 하는 쌍곡선이 선분  $PF'$ 과 만나는 두 점을  $R, S$ 라 하자.  $\overline{RS} + \overline{SF} = \overline{RF} + 8$ 일 때,  $4 \times (a^2 + k^2)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 양수이고, 점  $R$ 의  $x$ 좌표는 점  $S$ 의  $x$ 좌표보다 크다.) [4점]



30. 좌표평면에서 포물선  $y^2 = 2x - 2$ 의 꼭짓점을  $A$ 라 하자. 이 포물선 위를 움직이는 점  $P$ 와 양의 실수  $k$ 에 대하여

$$\overrightarrow{OX} = \overrightarrow{OA} + \frac{k}{|\overrightarrow{OP}|} \overrightarrow{OP}$$

를 만족시키는 점  $X$ 가 나타내는 도형을  $C$ 라 하자. 도형  $C$ 가 포물선  $y^2 = 2x - 2$ 와 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 실수  $k$ 의 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $m^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]



※ 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1.  $\sqrt[3]{27} \times 4^{-\frac{1}{2}}$ 의 값은? [2점]

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

2. 함수  $f(x) = x^2 - 2x + 3$ 에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

3. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\sum_{k=1}^{10} (2a_k + 3) = 60$ 일 때,  $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값은? [3점]

- ① 10    ② 15    ③ 20    ④ 25    ⑤ 30

4. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 4 - f(1)$$

을 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

5. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = (x^3 + 1)f(x)$$

라 하자.  $f(1) = 2$ ,  $f'(1) = 3$ 일 때,  $g'(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

6.  $\cos\theta < 0$ 이고  $\sin(-\theta) = \frac{1}{7}\cos\theta$ 일 때,  $\sin\theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{3\sqrt{2}}{10}$       ②  $-\frac{\sqrt{2}}{10}$       ③ 0  
 ④  $\frac{\sqrt{2}}{10}$       ⑤  $\frac{3\sqrt{2}}{10}$

7. 상수  $a(a > 2)$ 에 대하여 함수  $y = \log_2(x-a)$ 의 그래프의

접근선이 두 곡선  $y = \log_2 \frac{x}{4}$ ,  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 와 만나는 점을 각각

A, B라 하자.  $\overline{AB} = 4$ 일 때,  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 4      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 12



8. 두 곡선  $y=2x^2-1$ ,  $y=x^3-x^2+k$ 가 만나는 점의 개수가 2가 되도록 하는 양수  $k$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

9. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{(2k-1)a_k} = n^2 + 2n$$

을 만족시킬 때,  $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{10}{21}$       ②  $\frac{4}{7}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{16}{21}$       ⑤  $\frac{6}{7}$

10. 양수  $k$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 는

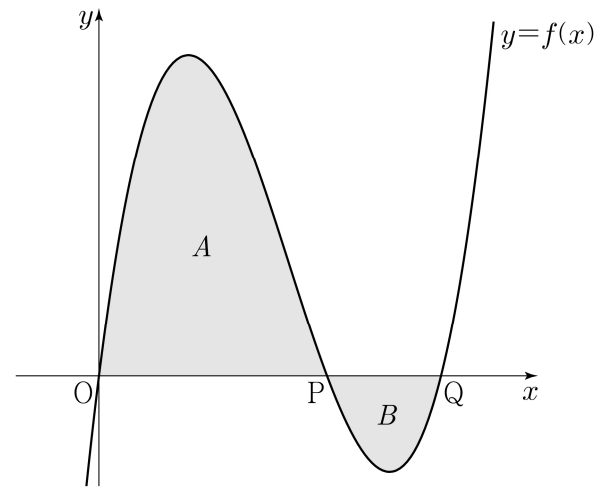
$$f(x) = kx(x-2)(x-3)$$

이다. 곡선  $y=f(x)$ 와  $x$ 축이 원점  $O$ 와 두 점  $P, Q$  ( $\overline{OP} < \overline{OQ}$ )에서 만난다. 곡선  $y=f(x)$ 와 선분  $OP$ 로 둘러싸인 영역을  $A$ , 곡선  $y=f(x)$ 와 선분  $PQ$ 로 둘러싸인 영역을  $B$ 라 하자.

$$(A \text{의 넓이}) - (B \text{의 넓이}) = 3$$

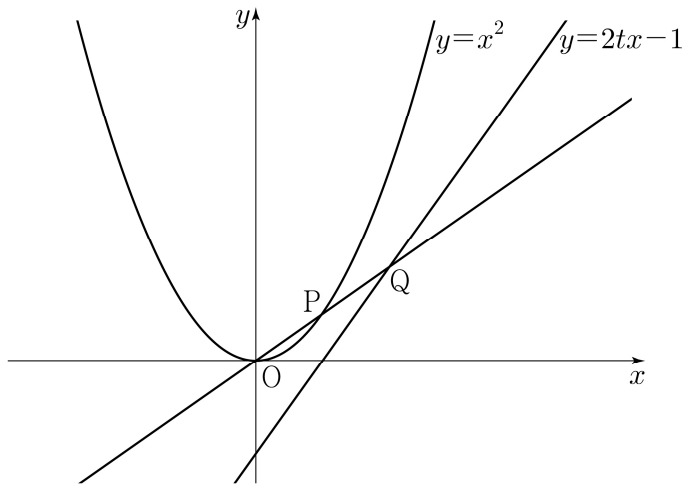
일 때,  $k$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{7}{6}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④  $\frac{5}{3}$       ⑤  $\frac{11}{6}$



11. 그림과 같이 실수  $t(0 < t < 1)$ 에 대하여 곡선  $y = x^2$  위의 점 중에서 직선  $y = 2tx - 1$ 과의 거리가 최소인 점을 P라 하고, 직선 OP가 직선  $y = 2tx - 1$ 과 만나는 점을 Q라 할 때,

$\lim_{t \rightarrow 1^-} \frac{\overline{PQ}}{1-t}$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ①  $\sqrt{6}$     ②  $\sqrt{7}$     ③  $2\sqrt{2}$     ④ 3    ⑤  $\sqrt{10}$

12.  $a_2 = -4$ 이고 공차가 0이 아닌 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여 수열  $\{b_n\}$ 을  $b_n = a_n + a_{n+1} (n \geq 1)$ 이라 하고, 두 집합  $A, B$ 를

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}, \quad B = \{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5\}$$

라 하자.  $n(A \cap B) = 3$ 이 되도록 하는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_{20}$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 30    ② 34    ③ 38    ④ 42    ⑤ 46

13. 그림과 같이

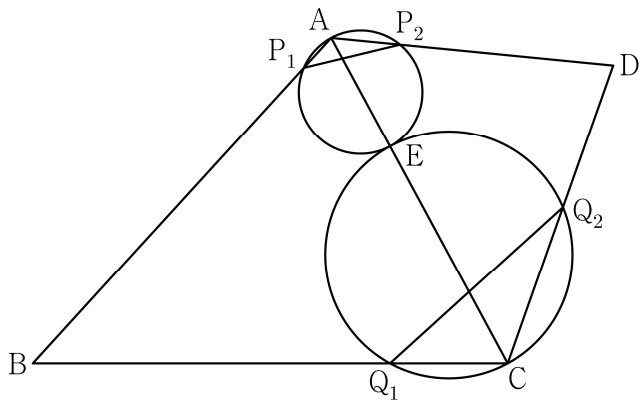
$$\overline{BC} = 3, \overline{CD} = 2, \cos(\angle BCD) = -\frac{1}{3}, \angle DAB > \frac{\pi}{2}$$

인 사각형 ABCD에서 두 삼각형 ABC와 ACD는 모두  
예각삼각형이다. 선분 AC를 1:2로 내분하는 점 E에 대하여  
선분 AE를 지름으로 하는 원이 두 선분 AB, AD와 만나는  
점 중 A가 아닌 점을 각각  $P_1, P_2$ 라 하고,

선분 CE를 지름으로 하는 원이 두 선분 BC, CD와 만나는  
점 중 C가 아닌 점을 각각  $Q_1, Q_2$ 라 하자.

$\overline{P_1P_2} : \overline{Q_1Q_2} = 3 : 5\sqrt{2}$  이고 삼각형 ABD의 넓이가 2일 때,

$\overline{AB} + \overline{AD}$ 의 값은? (단,  $\overline{AB} > \overline{AD}$ ) [4점]



- ①  $\sqrt{21}$     ②  $\sqrt{22}$     ③  $\sqrt{23}$     ④  $2\sqrt{6}$     ⑤ 5

14. 실수  $a(a \geq 0)$ 에 대하여 수직선 위를 움직이는 점 P의  
시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도  $v(t)$ 를

$$v(t) = -t(t-1)(t-a)(t-2a)$$

라 하자. 점 P가 시각  $t=0$ 일 때 출발한 후 운동 방향을  
한 번만 바꾸도록 하는  $a$ 에 대하여, 시각  $t=0$ 에서  $t=2$ 까지  
점 P의 위치의 변화량의 최댓값은? [4점]

- ①  $\frac{1}{5}$     ②  $\frac{7}{30}$     ③  $\frac{4}{15}$     ④  $\frac{3}{10}$     ⑤  $\frac{1}{3}$

15. 자연수  $k$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 수열  $\{a_n\}$ 이 있다.

$$a_1 = k \text{이고, 모든 자연수 } n \text{에 대하여}$$

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + 2n - k & (a_n \leq 0) \\ a_n - 2n - k & (a_n > 0) \end{cases}$$

이다.

$a_3 \times a_4 \times a_5 \times a_6 < 0$ 이 되도록 하는 모든  $k$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 10      ② 14      ③ 18      ④ 22      ⑤ 26

단답형

16. 부등식  $2^{x-6} \leq \left(\frac{1}{4}\right)^x$ 을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 8x^3 - 1$ 이고  $f(0) = 3$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 두 상수  $a, b$ 에 대하여 삼차함수  $f(x) = ax^3 + bx + a$ 는  $x=1$ 에서 극소이다. 함수  $f(x)$ 의 극솟값이  $-2$ 일 때, 함수  $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오. [3점]

19. 두 자연수  $a, b$ 에 대하여 함수

$$f(x) = a \sin bx + 8 - a$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $a+b$ 의 값을 구하시오. [3점]

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq 0$ 이다.  
 (나)  $0 \leq x < 2\pi$ 일 때,  $x$ 에 대한 방정식  $f(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 4이다.

20. 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \int_0^x f(t) dt$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(9)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- $x \geq 1$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) \geq g(4)$ 이고  $|g(x)| \geq |g(3)|$ 이다.

21. 실수  $t$ 에 대하여 두 곡선  $y=t-\log_2 x$ 와  $y=2^{x-t}$ 이 만나는 점의  $x$ 좌표를  $f(t)$ 라 하자.

<보기>의 각 명제에 대하여 다음 규칙에 따라  $A, B, C$ 의 값을 정할 때,  $A+B+C$ 의 값을 구하시오. (단,  $A+B+C \neq 0$ )  
[4점]

- 명제 ㄱ이 참이면  $A=100$ , 거짓이면  $A=0$ 이다.
- 명제 ㄴ이 참이면  $B=10$ , 거짓이면  $B=0$ 이다.
- 명제 ㄷ이 참이면  $C=1$ , 거짓이면  $C=0$ 이다.

— <보 기> —

- ㄱ.  $f(1)=1$ 이고  $f(2)=2$ 이다.
- ㄴ. 실수  $t$ 의 값이 증가하면  $f(t)$ 의 값도 증가한다.
- ㄷ. 모든 양의 실수  $t$ 에 대하여  $f(t) \geq t$ 이다.

22. 정수  $a(a \neq 0)$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = x^3 - 2ax^2$$

이라 하자. 다음 조건을 만족시키는 모든 정수  $k$ 의 값의 곱이  $-12$ 가 되도록 하는  $a$ 에 대하여  $f'(10)$ 의 값을 구하시오. [4점]

함수  $f(x)$ 에 대하여

$$\left\{ \frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} \right\} \times \left\{ \frac{f(x_2) - f(x_3)}{x_2 - x_3} \right\} < 0$$

을 만족시키는 세 실수  $x_1, x_2, x_3$ 이 열린구간  $\left(k, k + \frac{3}{2}\right)$ 에 존재한다.

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역(확률과 통계)

## 5지선다형

23. 5개의 문자  $a, a, b, c, d$ 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 50      ② 55      ③ 60      ④ 65      ⑤ 70

24. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

$$P(A \cap B^c) = \frac{1}{9}, \quad P(B^c) = \frac{7}{18}$$

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

- ①  $\frac{5}{9}$       ②  $\frac{11}{18}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{13}{18}$       ⑤  $\frac{7}{9}$

# 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 흰색 손수건 4장, 검은색 손수건 5장이 들어 있는 상자가 있다. 이 상자에서 임의로 4장의 손수건을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 4장의 손수건 중에서 흰색 손수건이 2장 이상일 확률은?  
[3점]

- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{4}{7}$     ③  $\frac{9}{14}$     ④  $\frac{5}{7}$     ⑤  $\frac{11}{14}$

26. 다항식  $(x-1)^6(2x+1)^7$ 의 전개식에서  $x^2$ 의 계수는? [3점]

- ① 15    ② 20    ③ 25    ④ 30    ⑤ 35



27. 한 개의 주사위를 두 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로  $a, b$ 라 하자.  $a \times b$ 가 4의 배수일 때,  $a+b \leq 7$ 일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{2}{5}$       ②  $\frac{7}{15}$       ③  $\frac{8}{15}$       ④  $\frac{3}{5}$       ⑤  $\frac{2}{3}$

28. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow X$ 의 개수는? [4점]

- (가)  $f(1) \times f(3) \times f(5)$ 는 홀수이다.  
 (나)  $f(2) < f(4)$   
 (다) 함수  $f$ 의 치역의 원소의 개수는 3이다.

- ① 128      ② 132      ③ 136      ④ 140      ⑤ 144

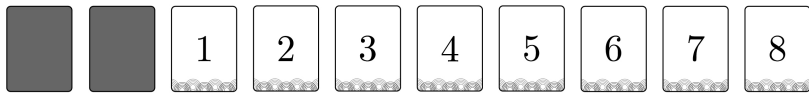
# 4

## 수학 영역(확률과 통계)

### 단답형

29. 그림과 같이 2장의 검은색 카드와 1부터 8까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 8장의 흰색 카드가 있다. 이 카드를 모두 한 번씩 사용하여 왼쪽에서 오른쪽으로 일렬로 배열할 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하시오.  
(단, 검은색 카드는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

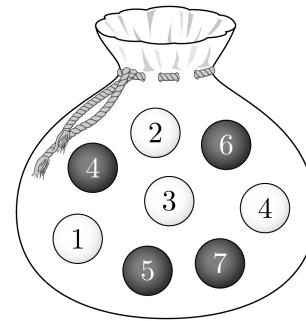
- (가) 흰색 카드에 적힌 수가 작은 수부터 크기순으로 왼쪽에서 오른쪽으로 배열되도록 카드가 놓여 있다.
- (나) 검은색 카드 사이에는 흰색 카드가 2장 이상 놓여 있다.
- (다) 검은색 카드 사이에는 3의 배수가 적힌 흰색 카드가 1장 이상 놓여 있다.



30. 주머니에 숫자 1, 2, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 흰 공 4개와 숫자 4, 5, 6, 7이 하나씩 적혀 있는 검은 공 4개가 들어 있다. 이 주머니를 사용하여 다음 규칙에 따라 점수를 얻는 시행을 한다.

주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼내어 꺼낸 공이 서로 다른 색이면 12를 점수로 얻고, 꺼낸 공이 서로 같은 색이면 꺼낸 두 공에 적힌 수의 곱을 점수로 얻는다.

이 시행을 한 번 하여 얻은 점수가 24 이하의 짝수일 확률이  $\frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



- \* 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
  - 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

5지선다형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2+9n} - \sqrt{n^2+4n})$ 의 값은? [2점]

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

24. 매개변수  $t$ 로 나타내어진 곡선

$$x = \frac{5t}{t^2+1}, \quad y = 3\ln(t^2+1)$$

에서  $t=2$ 일 때,  $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]

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

# 2

## 수학 영역(미적분)

25.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{ax+b} - 8}{2^{bx} - 1} = 16$  일 때,  $a+b$ 의 값은?

(단,  $a$ 와  $b$ 는 0이 아닌 상수이다.) [3점]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

26.  $x$ 에 대한 방정식  $x^2 - 5x + 2\ln x = t$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 모든 실수  $t$ 의 값의 합은? [3점]

- ①  $-\frac{17}{2}$     ②  $-\frac{33}{4}$     ③  $-8$     ④  $-\frac{31}{4}$     ⑤  $-\frac{15}{2}$

27. 실수  $t(0 < t < \pi)$ 에 대하여 곡선  $y = \sin x$  위의 점  $P(t, \sin t)$ 에서의 접선과 점  $P$ 를 지나고 기울기가  $-1$ 인 직선이 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\lim_{t \rightarrow \pi^-} \frac{\tan \theta}{(\pi - t)^2}$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{16}$     ②  $\frac{1}{8}$     ③  $\frac{1}{4}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤ 1

28. 두 상수  $a(a > 0)$ ,  $b$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $a \times b$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\{f(x)\}^2 + 2f(x) = a \cos^3 \pi x \times e^{\sin^2 \pi x} + b$$

이다.

(나)  $f(0) = f(2) + 1$

- ①  $-\frac{1}{16}$     ②  $-\frac{7}{64}$     ③  $-\frac{5}{32}$     ④  $-\frac{13}{64}$     ⑤  $-\frac{1}{4}$

## 단답형

29. 세 실수  $a, b, k$ 에 대하여 두 점  $A(a, a+k), B(b, b+k)$ 가 곡선  $C: x^2 - 2xy + 2y^2 = 15$  위에 있다. 곡선  $C$  위의 점  $A$ 에서의 접선과 곡선  $C$  위의 점  $B$ 에서의 접선이 서로 수직일 때,  $k^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $a+2k \neq 0, b+2k \neq 0$ ) [4점]

30. 수열  $\{a_n\}$ 은 등비수열이고, 수열  $\{b_n\}$ 을 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$b_n = \begin{cases} -1 & (a_n \leq -1) \\ a_n & (a_n > -1) \end{cases}$$

이라 할 때, 수열  $\{b_n\}$ 은 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} b_{2n-1}$ 은 수렴하고 그 합은  $-3$ 이다.

(나) 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} b_{2n}$ 은 수렴하고 그 합은  $8$ 이다.

$b_3 = -1$ 일 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ 의 값을 구하시오. [4점]

## \* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역(기하)

## 5지선다형

23. 포물선  $y^2 = -12(x-1)$ 의 준선을  $x=k$ 라 할 때, 상수  $k$ 의 값은? [2점]

- ① 4      ② 7      ③ 10      ④ 13      ⑤ 16

24. 한 직선 위에 있지 않은 서로 다른 세 점 A, B, C에 대하여

$$2\overrightarrow{AB} + p\overrightarrow{BC} = q\overrightarrow{CA}$$

일 때,  $p-q$ 의 값은? (단,  $p$ 와  $q$ 는 실수이다.) [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

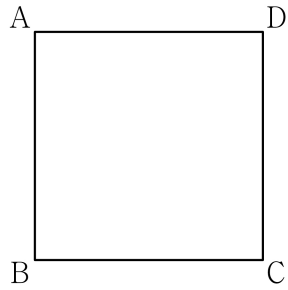
# 2

# 수학 영역(기하)

25. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD에서

$$(\overrightarrow{AB} + k\overrightarrow{BC}) \cdot (\overrightarrow{AC} + 3k\overrightarrow{CD}) = 0$$

일 때, 실수  $k$ 의 값은? [3점]



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

26. 두 초점이  $F(12, 0)$ ,  $F'(-4, 0)$ 이고, 장축의 길이가 24인 타원  $C$ 가 있다.  $\overline{F'F} = \overline{F'P}$ 인 타원  $C$  위의 점  $P$ 에 대하여 선분  $F'P$ 의 중점을  $Q$ 라 하자. 한 초점이  $F'$ 인 타원

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

이 점  $Q$ 를 지날 때,  $\overline{PF} + a^2 + b^2$ 의 값은?

(단,  $a$ 와  $b$ 는 양수이다.) [3점]

- ① 46      ② 52      ③ 58      ④ 64      ⑤ 70



27. 포물선  $(y-2)^2=8(x+2)$  위의 점 P와 점 A(0, 2)에 대하여  $\overline{OP} + \overline{PA}$ 의 값이 최소가 되도록 하는 점 P를  $P_0$ 이라 하자.  $\overline{OQ} + \overline{QA} = \overline{OP_0} + \overline{P_0A}$ 를 만족시키는 점 Q에 대하여 점 Q의 y좌표의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m이라 할 때,  $M^2 + m^2$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]
- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

28. 좌표평면의 네 점 A(2, 6), B(6, 2), C(4, 4), D(8, 6)에 대하여 다음 조건을 만족시키는 모든 점 X의 집합을 S라 하자.

(가)  $\{(\overline{OX} - \overline{OD}) \cdot \overline{OC}\} \times \{|\overline{OX} - \overline{OC}| - 3\} = 0$   
 (나) 두 벡터  $\overline{OX} - \overline{OP}$ 와  $\overline{OC}$ 가 서로 평행하도록 하는 선분 AB 위의 점 P가 존재한다.

집합 S에 속하는 점 중에서 y좌표가 최대인 점을 Q, y좌표가 최소인 점을 R이라 할 때,  $\overline{OQ} \cdot \overline{OR}$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

- ① 25      ② 26      ③ 27      ④ 28      ⑤ 29

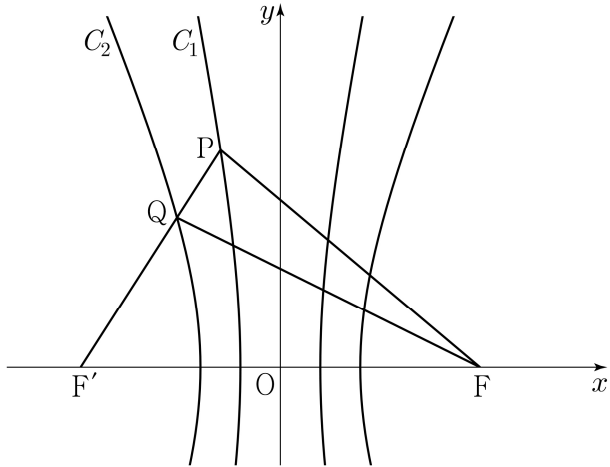
단답형

29. 두 점  $F(c, 0), F'(-c, 0) (c > 0)$ 을 초점으로 하는 두 쌍곡선

$$C_1: x^2 - \frac{y^2}{24} = 1, \quad C_2: \frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{21} = 1$$

이 있다. 쌍곡선  $C_1$  위에 있는 제2사분면 위의 점  $P$ 에 대하여 선분  $PF'$ 이 쌍곡선  $C_2$ 와 만나는 점을  $Q$ 라 하자.

$\overline{PQ} + \overline{QF}, 2\overline{PF'}, \overline{PF} + \overline{PF'}$ 이 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, 직선  $PQ$ 의 기울기는  $m$ 이다.  $60m$ 의 값을 구하시오. [4점]

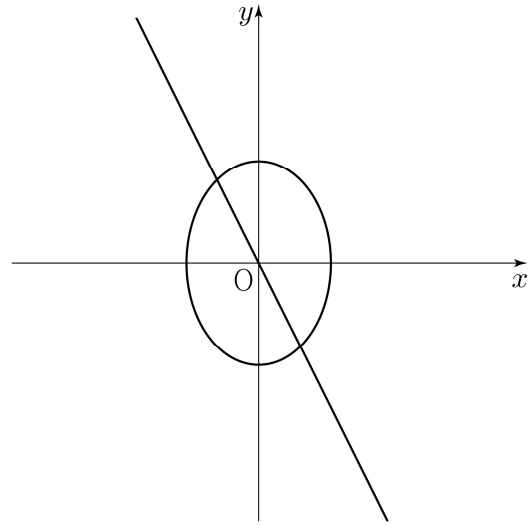


30. 직선  $2x + y = 0$  위를 움직이는 점  $P$ 와 타원  $2x^2 + y^2 = 3$  위를 움직이는 점  $Q$ 에 대하여

$$\overrightarrow{OX} = \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OQ}$$

를 만족시키고,  $x$ 좌표와  $y$ 좌표가 모두 0 이상인 모든 점  $X$ 가 나타내는 영역의 넓이는  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $O$ 는 원점이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



\* 확인 사항

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

[2022년.3월.모의고사]

[공통]

1	⑤	2	②	3	④	4	④	5	①
6	③	7	②	8	③	9	①	10	⑤
11	⑤	12	③	13	①	14	②	15	④
16	5	17	24	18	105	19	32	20	70
21	12	22	4						

[확통]

23	④	24	②	25	⑤	26	①	27	③
28	④	29	65	30	708				

[미적분]

23	②	24	⑤	25	④	26	③	27	①
28	①	29	28	30	80				

[기하]

23	②	24	⑤	25	④	26	③	27	①
28	④	29	128	30	384				

[2022년.6월.모의고사]

[공통]

1	①	2	②	3	④	4	②	5	③
6	⑤	7	④	8	③	9	⑤	10	③
11	⑤	12	③	13	①	14	④	15	②
16	6	17	15	18	3	19	2	20	13
21	426	22	19						

[확통]

23	②	24	①	25	④	26	②	27	③
28	④	29	115	30	9				

[미적분]

23	①	24	①	25	②	26	②	27	③
28	⑤	29	50	30	16				

[기하]

23	③	24	②	25	②	26	⑤	27	④
28	①	29	23	30	8				

[2022년.4월.모의고사]

[공통]

1	④	2	⑤	3	①	4	⑤	5	①
6	①	7	④	8	②	9	③	10	②
11	③	12	③	13	⑤	14	④	15	⑤
16	8	17	32	18	9	19	11	20	240
21	170	22	30						

[확통]

23	④	24	②	25	③	26	⑤	27	①
28	④	29	115	30	720				

[미적분]

23	⑤	24	①	25	③	26	④	27	②
28	②	29	18	30	135				

[기하]

23	③	24	②	25	①	26	⑤	27	④
28	③	29	21	30	13				

[2022년.7월.모의고사]

[공통]

1	⑤	2	②	3	①	4	②	5	③
6	④	7	②	8	④	9	④	10	③
11	⑤	12	①	13	③	14	⑤	15	①
16	2	17	13	18	16	19	4	20	8
21	180	22	121						

[확통]

23	②	24	④	25	③	26	④	27	⑤
28	②	29	5	30	133				

[미적분]

23	④	24	③	25	③	26	②	27	②
28	①	29	4	30	129				

[기하]

23	①	24	④	25	⑤	26	④	27	②
28	③	29	15	30	50				

[2022년.9월.모의고사]

[공통]

1	④	2	①	3	②	4	①	5	③
6	⑤	7	⑤	8	①	9	③	10	④
11	②	12	②	13	⑤	14	⑤	15	③
16	7	17	16	18	13	19	4	20	80
21	220	22	58						

[확통]

23	①	24	③	25	④	26	②	27	⑤
28	③	29	175	30	260				

[미적분]

23	①	24	②	25	⑤	26	③	27	③
28	④	29	3	30	283				

[기하]

23	④	24	②	25	⑤	26	③	27	③
28	①	29	127	30	17				

[2022년.11월.모의고사]

[공통]

1	⑤	2	④	3	①	4	③	5	⑤
6	②	7	④	8	④	9	③	10	④
11	①	12	②	13	③	14	①	15	⑤
16	10	17	15	18	22	19	7	20	17
21	33	22	13						

[확통]

23	③	24	②	25	⑤	26	③	27	②
28	④	29	49	30	100				

[미적분]

23	④	24	③	25	⑤	26	④	27	②
28	②	29	26	30	31				

[기하]

23	⑤	24	③	25	④	26	②	27	①
28	②	29	12	30	24				

[2022년.10월.모의고사]

[공통]

1	③	2	②	3	③	4	④	5	⑤
6	③	7	①	8	②	9	③	10	⑤
11	④	12	④	13	①	14	②	15	①
16	5	17	15	18	109	19	80	20	226
21	8	22	82						

[확통]

23	②	24	①	25	③	26	④	27	⑤
28	④	29	105	30	17				

[미적분]

23	①	24	③	25	⑤	26	②	27	④
28	②	29	20	30	12				

[기하]

23	③	24	⑤	25	④	26	②	27	①
28	⑤	29	54	30	48				

[2023년.3월.모의고사]

[공통]

1	①	2	④	3	①	4	②	5	⑤
6	①	7	③	8	⑤	9	②	10	②
11	③	12	④	13	④	14	⑤	15	③
16	4	17	11	18	427	19	18	20	66
21	12	22	729						

[확통]

23	①	24	③	25	④	26	⑤	27	②
28	⑤	29	120	30	45				

[미적분]

23	④	24	②	25	③	26	⑤	27	①
28	②	29	50	30	25				

[기하]

23	⑤	24	①	25	③	26	②	27	④
28	④	29	96	30	100				

[2023년.4월.모의고사]

[공통]

1	②	2	④	3	⑤	4	①	5	⑤
6	④	7	①	8	③	9	①	10	②
11	②	12	②	13	③	14	③	15	④
16	5	17	3	18	8	19	6	20	30
21	22	22	32						

[확통]

23	①	24	⑤	25	③	26	②	27	④
28	①	29	523	30	188				

[미적분]

23	②	24	①	25	④	26	④	27	③
28	④	29	79	30	107				

[기하]

23	③	24	⑤	25	⑤	26	①	27	④
28	④	29	171	30	24				

[2023년.6월.모의고사]

[공통]

1	⑤	2	④	3	②	4	②	5	①
6	④	7	③	8	③	9	①	10	②
11	③	12	⑤	13	①	14	③	15	②
16	3	17	33	18	6	19	8	20	39
21	110	22	380						

[확통]

23	③	24	④	25	③	26	①	27	②
28	⑤	29	25	30	51				

[미적분]

23	⑤	24	④	25	①	26	②	27	③
28	②	29	5	30	24				

[기하]

23	①	24	④	25	②	26	④	27	③
28	⑤	29	80	30	13				